Berlin

Vorbereitende Maßnahmenplanung im Einzugsgebiet des Tegeler Fließes

Band 1: Bericht



Planungsbüro Koenzen
Wasser und Landschaft

PROAQUA
Ingenieurgesellschaft für
Wasser- und Umwelttechnik mbH

Vorbereitende Maßnahmenplanung im Einzugsgebiet des Tegeler Fließes

BAND 1

Auftraggeber:

Senatsverwaltung für Gesundheit, Umwelt und Verbraucherschutz
Abt. II Integrativer Umweltschutz
Brückenstraße 6
10179 Berlin

Auftragnehmer:

Planungsbüro Koenzen
- Wasser und Landschaft -
Schulstraße 37
40721 Hilden
Tel: 02103/90884 0
Fax: 02103/90884 19

ProAqua
- Ingenieurgesellschaft für Wasser- und Umwelttechnik mbH -
Turpinstraße 19
52066 Aachen
Tel: 0241/94992 0
Fax: 0241/94992 29

Bearbeitung:

Dr. Uwe Koenzen
M.S. Dipl.-Ing. Joachim Steinrücke
Dipl.-LÖK Vanessa Kinst
Dipl.-Geogr. Patrick Amberge
Dipl.-Ing. Walter Vogel

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung 9
1.1 Vorgehensweise bei der vorbereitenden Maßnahmenplanung 10
1.2 Größe und Abgrenzung des Planungsraumes 11

2 Naturräumliche Rahmenbedingungen und Leitbild 13
2.1 Naturräumliche Rahmenbedingungen des Einzugsgebietes 13
2.2 Geologische Verhältnisse und Boden 14
2.3 Leitbild von Gewässer und Aue 16
2.4 Überprüfung der Fließgewässertypologie 27

3 Historische Entwicklungen und Rahmenbedingungen 29
3.1 Rieselfelder im Umland von Berlin 32

4 Ist-Zustand, Defizitanalyse und Bewertung 36
4.1 Gewässerstrukturgüte 37
4.2 Gewässerunterhaltung 44
4.3 Wasserwirtschaftliche und hydraulische Verhältnisse 47
4.3.1 Hydrologische Modellierung 47
4.3.2 Hydraulische Modellierung 59
4.3.3 Lübarser und Schildower Wiesen – Auswertungen zur Vernässung 67
4.4 Gewässergüte und stoffliche Belastungen 75
4.5 Biologische Qualitätskomponenten 89
4.6 FFH-Gebiete 113

5 Nutzungen 119
5.1 Gewässernutzung 119
5.2 Nutzung des Umlandes/Biotopstruktur 120
5.3 Planerische Rahmenbedingungen und Nutzungsansprüche 133

6 Entwicklungsziele 149
6.1 Entwicklungsziele für Gewässer und Umland 149
6.2 Gemeinsame Entwicklungsziele von FFH-RL und WRRL 152

7 Maßnahmenkonzept, -herleitung und Nachweise 164
7.1 Beteiligungsprozess 164
7.2 Modelltechnische Nachweise 170
7.2.1 Maßnahmenentwicklung und Nachweise 171
7.2.2 Vorschlag zur objektivierten Unterhaltung 176
7.3 Ermittlung des Entwicklungskorridors 179
7.4 Alternativen in der Gewässerunterhaltung 181
7.5 Katalog der umsetzungsrelevanten Maßnahmen 187
7.6 Planungsabschnitte 206
7.7 Abgleich der Maßnahmenplanung mit den Zielen nach FFH-RL 218

7.8 Maßnahmen-Komponenten-Matrix 225
7.9 Pflege- und Unterhaltungsplan 228

8 Zielerreichungsprognose 237
8.1 Typspezifisches Arteninventar und Wiederbesiedlungspotential 237
8.2 Habitatprognose 242

9 Zeitlich/räumliche Priorisierung der Maßnahmen 254
9.1 Umsetzungsstrategie und weitergehende Empfehlungen 263

10 Kostenschätzung 272

11 Zusammenfassung 279

12 Literaturverzeichnis 283

Abkürzungsverzeichnis 287

Anhang 1

Anhang A 2
Ergänzende Informationen zur wasserwirtschaftlichen Modellierung 2

1 Hydrologisches Modell Ergänzende Informationen zum Kapitel 4.3.1 des Hauptberichtes **..... 3**
1.1 Allgemeine Modellbeschreibung 3
1.1.1 Bestandteile der deterministischen Modellierung 3
1.2 Aufbau des hydrologischen Modells 10
1.2.1 Natürliche Teileinzugsgebiete 11
1.2.2 Verwendete Zeitreihen 21
1.3 Kalibrierung des hydrologischen Modells 27
1.4 Ermittlung der maßgebenden Abflüsse 29
1.4.1 Langzeitsimulation und Auswertung 29
1.4.2 Modellregensimulation 30

2 Hydraulik Ergänzende Informationen zum Kapitel 4.3.2 des Hauptberichtes **..... 32**
2.1 Aufbau des hydraulischen Modells 32
2.1.1 Brücken 33
2.3 Kalibrierung des Hydraulikmodells 39

3 Tabellarische Zusammenstellung zur Stationierung und Ergebnissen 43
3.1 Tabellarische Zusammenstellung zur Stationierung 43
3.2 Tabellarische Zusammenstellung der hydraulischen Berechnungsergebnisse für den Istzustand 50

Anhang B 86
Herleitung des Entwicklungskorridors 86

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Übersicht über den betrachteten Untersuchungsabschnitt des Tegeler Fließes. 12
Abbildung 2: Talbodengefälle des Tegeler Fließes anhand der Gewässerstationierung und der Geländehöhe (DGM2). Rot gekennzeichnet ist die Einmündung des Kindelfließes. 28
Abbildung 3: Historische Aufnahme des Tegeler Fließes im Bereich der Mündung in den Tegeler See. Kartengrundlage: Preußische Uraufnahme. 29
Abbildung 4: Ausschnitt aus der K5 mit dem heutigen Verlauf des Tegeler Fließes im Bereich des Tegeler Hafens. (Kartengrundlage: K5) 29
Abbildung 5: Historische Aufnahme des ursprünglichen Verlaufs des Tegeler Fließes zwischen Lübars – Schildow – und Mönchmühle (Kartengrundlage: Preußische Kartenaufnahme 1871) 31
Abbildung 6: Aktueller Verlauf des Tegeler Fließes zwischen Lübars – Schildow – und Mönchmühle (Kartengrundlage: K5) 31
Abbildung 7: Übersicht der Rieselfelder im Einzugsgebiet des Tegeler Fließes. 33
Abbildung 8: Detailansicht der Rieselfelder im Einzugsgebiet des Tegeler Fließes. 34
Abbildung 9: Gewässerstrukturgüteklassen (LUA 2001) 38
Abbildung 10: Verteilung der Strukturgüteklassen aus allen Planungsabschnitten auf die funktionalen Einheiten Sohle, Ufer und Land sowie auf die Gesamtbewertung (Datengrundlage: INFORMUS GMBH 2007). 38
Abbildung 11: Mittlere Strukturgütebewertung des Tegeler Fließes in den einzelnen Planungsabschnitten unterteilt in die Bereiche Sohle, Ufer und Land sowie in die Hauptparameter (HP) und ausgewählte Einzelparameter (EP). 40
Abbildung 12: Massive Beeinträchtigungen durch Uferverbau im Bereich des Tegeler Hafens (Foto aus INFORMUS GMBH 2007) 41
Abbildung 13: Stark verändertes Profil, befestigte Sohl- und Uferstrukturen (Foto aus INFORMUS GMBH 2007) 41
Abbildung 14: Relativ naturnahes, flaches Profil, Makrophytenbestände (Foto aus INFORMUS GMBH 2007) 41
Abbildung 15: Naturnahes Profil mit Totholz im Gewässer und Röhrichtsaum Foto aus (INFORMUS GMBH 2007) 41
Abbildung 16: Mikrohabitatstrukturen im GSG-Abschnitt 127, TEF_10 (aus INFORMUS GMBH 2007). 43
Abbildung 17: Mikrohabitatstrukturen im GSG-Abschnitt 48, TEF_3 (aus INFORMUS GMBH 2007). 44
Abbildung 18: Lage der Teileinzugsgebiete im Niederschlag-Abfluss (NA)-Modell 49
Abbildung 19: Extremwertstatistische Auswertung der Messwerte des Pegels St. Joseph-Steg 51
Abbildung 20: Extremwertstatistische Auswertung der Messwerte des Pegels Schildow 51
Abbildung 21: Hydrologischer Längsschnitt, Ist-Zustand 54
Abbildung 22: Ganglinie des 2-jährlichen Ereignisses am Pegel St. Joseph-Steg, Istzustand (blau) vs. potenziell natürlichem Zustand (rot) 56
Abbildung 23: Vergleichender hydrologischer Längsschnitt, Ist-Zustand vs. potenziell natürlichem Zustand 57
Abbildung 24: Beispiel zu Lage der vermessenen (grün) und der auf Basis des DGM verlängerten Profile (rosa) 60
Abbildung 25: Auszug aus der Kalibrierung, berechneter Wasserstand (blau) vs. gemessene Wasserstände (rote Rauten). Der schraffierte Bereich zeigt die angesetzte Sedimentauflage. (X-Achse gemäß vermessener lokaler Stationierung) 61
Abbildung 26: Wasserstandsänderung in Folge Verkrautung / Entkrautung am Pegel Lübars (rot) vs. Abfluss am Pegel St. Joseph-Steg (blau) 62
Abbildung 27: Einfluss der Verkrautung auf die Wasserstands-Abflussbeziehung im Bereich der Lübarser Wiesen 63

Abbildung 28: Hydraulischer Längsschnitt (MQ) von Mündung bis Landesgrenze, Ist-Zustand (X-Achse gemäß vermessener lokaler Stationierung) 64
Abbildung 29: Hydraulischer Längsschnitt (HQ_1 und HQ_{100}) von Mündung bis Landesgrenze, Ist-Zustand (X-Achse gemäß lokaler vermessener Stationierung) 66
Abbildung 30: Exemplarische Darstellung der 100-jährlichen Ausuferungen in den Lübarser Wiesen, Ist-Zustand 67
Abbildung 31: Schematische Darstellung der Wechselwirkung Gewässer und Grundwasser, (Quelle: Stream Corridor Restauration, FISRGW 1998, revised 2001, modifiziert durch ProAqua) 68
Abbildung 32: Übersicht Lübarser Wiesen einschließlich Lage der Moorpegel (durchgezogen), Grundwassermessstellen (GWM.) und der Messstellen im Gewässer (gestrichelt) (Quelle: UBB 12/2010 modifiziert durch ProAqua) 68
Abbildung 33: Wasserstandsganglinien im Tegeler Fließ vs. Abflussganglinie am Pegel St. Joseph-Steg 70
Abbildung 34: Wasserstandsganglinien im Tegeler Fließ vs. Wasserstand am Moorpegel 2 71
Abbildung 35: Wasserstandsganglinien im Tegeler Fließ vs. Wasserstand am Moorpegel 1 und 2 71
Abbildung 36: Infiltration aus einem Gerinne in den Bodenkörper bei einer Wasserstandsdifferenz von 0,2 m in Abhängigkeit des Fließweges 73
Abbildung 37: Die Bewertungsergebnisse für das Modul Saprobie der Makrozoobenthos-Erfassungen im Tegeler Fließ (2009). 76
Abbildung 38: Messstellen des Gütemessnetzes zur Überwachung des Tegeler Fließes in Berlin. 78
Abbildung 39: Messstellen der Sondermesskampagne 2010 im Tegeler Fließ. 80
Abbildung 40: Übersicht über das Grabensystem zur Stützung des Wasserhaushaltes im NSG „Kalktuffgelände am Tegeler Fließ“. Roter Punkt: Stahlrohranbindung mit Schieber, gekreuzter Punkt: Pumpstation. 85
Abbildung 41: Übersicht über die Lage der Probestellen für die Untersuchung des Makrozoobenthos im Tegeler Fließ 2009 und der jeweiligen ökologischen Zustandsklasse (grün=gut, gelb=mäßig, orange=unbefriedigend) (Datengrundlage aus: Müller 2009). 90
Abbildung 42: Übersicht über die fischfaunistische Referenz des Tegeler Fließes (Datengrundlage aus: WOLTER 2004) 100
Abbildung 43: Übersicht über die Lage der Probestellen für die Untersuchung der Fischfauna im Tegeler Fließ 2007/2008 und der jeweiligen ökologischen Zustandsklasse (gelb=mäßig, orange=unbefriedigend, rot=schlecht) (Datengrundlage aus: FISCHEREIAMT BERLIN (2007/2008)) 102
Abbildung 44: Übersicht über die Lage der Probestellen für das Monitoring von Makrophyten und Phytobenthos im Tegeler Fließ im Sommer 2007 und der jeweiligen ökologischen Zustandsklasse (gelb=mäßig, orange=unbefriedigend, weiß=keine Bewertung möglich) (Datengrundlage aus: KABUS et al. 2007). 108
Abbildung 45: Beispielhafter Ausschnitt aus der kartografischen und tabellarischen Dokumentation der Beteiligungswerkstätten für das Tegeler Fließ. 168
Abbildung 46: Längsschnitt des Wasserstandes für einen Abfluss bei unterschiedlichen Verkrautungszuständen (Istzustand) 172
Abbildung 47: Exemplarische Darstellung zur Querprofilvariation der Stromrinnenmahd 173
Abbildung 48: Exemplarische Darstellung der Ergebnisse zur Variation der Stromrinnenmahd 174
Abbildung 49: Längsschnitt des Wasserstandes für einen Abfluss in Abhängigkeit des Verkrautungszustandes einschließlich des zulässigen Schwankungsbereiches 177
Abbildung 50: Flächenbedarf von Gewässern unterschiedlicher Größe und Windungsgrade (MUNLV NRW 2010, verändert). 179
Abbildung 51: Vorgehensweise bei Gewässerentwicklung in einem Entwicklungskorridor (MUNLV NRW 2010, verändert) 180

Abbildung 52: Folgen des Ausbaus und der intensiven Gewässerunterhaltung bei organischen Talböden. 182
Abbildung 53: Schema zur Herleitung geeigneter Unterhaltungsmaßnahmen unter Berücksichtigung der Restriktionen (aus: DWA (2010): Merkblatt DWA-M 610. Neue Wege der Gewässerunterhaltung – Pflege und Entwicklung von Fließgewässern) 183
Abbildung 54: Grafische Darstellung der Stromrinnenmahd (links) und der wechselseitigen Mahd (rechts). 184
Abbildung 55: Grafische Darstellung der Einlagerung von Totholz in überbreiten Profilbereichen. 185
Abbildung 56: Struktureller Ist-Zustand des Tegeler Fließes (links), Zielzustand im Sinne des Strahlwirkungs- und Trittsteinkonzeptes (LANUV NRW 2011 (Entwurf) (Mitte) und erwarteter Zustand nach Umsetzung der vorgeschlagenen Maßnahmen (rechts). 245
Abbildung 57: Übersicht über die homogenen Planungsabschnitte TEF_1 – TEF_12 am Tegeler Fließ. (Kartengrundlage: K5)....281

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Leitbildbezogene Wertebereiche der chemisch-physikalischen Parameter für organisch geprägte Gewässer. 18
Tabelle 2: Merkmale des geologisch-längszonalen Bachtyps „Organisch geprägter Bach“; Morphologische Kurzbeschreibung....20
Tabelle 3: Homogene Gewässerabschnitte im Planungsraum. 36
Tabelle 4: Krautungsmaßnahmen am Tegeler Fließ aus dem Leistungsverzeichnis der Gewässerinstandhaltung Reinickendorf 2009-2010/2011 (SENSTADT 2008). 46
Tabelle 5: Niederschlagshöhen nach KOSTRA-DWD 1.0.3 (Zeitspanne Oktober - April) 52
Tabelle 6: Bemessungsabflüsse im Tegeler Fließ, Istzustand....53
Tabelle 7: Potenziell natürliche Abflüsse im Tegeler Fließ....56
Tabelle 8: Relative Abweichung der potenziell natürlichen Abflüsse von denen im Istzustand 58
Tabelle 9: Relative Abweichung der potenziell natürlichen Abflüsse bei Beibehaltung der Seen von denen im Istzustand 58
Tabelle 10: Grundzustand und Klassengrenzen des Saprobienindex für Typ 11: 75
Tabelle 11: Indexwerte und ökologische Zustandsklasse für das Modul Saprobie der Makrozoobenthos-Erfassungen im Tegeler Fließ (2009). 76
Tabelle 12: Hintergrund- und Orientierungswerte aus dem RaKon Arbeitspapier II (2007). 77
Tabelle 13: Auswertung der physikalisch-chemischen Messreihen 2007-2009 (Mühlenbeck, Schildow, Lübars) sowie 2004-2006 (St. Joseph-Steg). Grün: Einhaltung des Orientierungswertes nach RAKON II (2007), rot: Nichteinhaltung des Orientierungswertes. 79
Tabelle 14: Ergebnisse der Messkampagne im Tegeler Fließ vom 28.05.2010. Grün: Einhaltung des Orientierungswertes, rot: Nichteinhaltung des Orientierungswertes (WASSMANN 2010). 81
Tabelle 15: Ergebnisse der Messkampagne im Tegeler Fließ vom 15.07.2010. Grün: Einhaltung des Orientierungswertes, rot: Nichteinhaltung des Orientierungswertes (WASSMANN 2010). 82
Tabelle 16: Übersicht über die Bewertungsergebnisse der biologischen Qualitätskomponenten. *[1]Bewertungsergebnis nicht gesichert, *[2]Bewertung nur mit Teilmodul Makrophyten, kein Phytobenthos in der Probe....89
Tabelle 17: Bewertungsergebnisse für den ökologischen Zustand des Tegeler Fließes anhand des Makrozoobenthos in Fließrichtung (Datengrundlage: MÜLLER 2006). 91
Tabelle 18: Trichoptera-Arten an den Makrozoobenthosprobestellen im Tegeler Fließ 2006 mit Angabe der Taxa-Anzahl und Bewertung des Metrics „Anzahl Trichoptera“ ohne

(PERLODES) und mit Berücksichtigung der Unterfamilie der Limnephilini. (Datengrundlage: MÜLLER (2006)). 92
Tabelle 19: Individuenzahlen der 2006 an den Makrozoobenthosprobestellen im Tegeler Fließ nachgewiesenen EPT-Taxa. Fett: Einzelfunde (1 – 2 Ind.). (Datengrundlage: MÜLLER 2006). 98
Tabelle 20: Auswahl charakteristischer Arten des Makrozoobenthos für organisch geprägte Bäche (Typ 11) nach SOMMERHÄUSER & POTTGIESSER (2008). Grün markiert: Im Tegeler Fließ vorkommende Taxa. 99
Tabelle 21: Bewertungsergebnisse für den ökologischen Zustand des Tegeler Fließes anhand der Fischfauna in Fließrichtung (Datengrundlage: FISCHEREIAMT BERLIN (2007/2008)). [1]=ab Mönchmühle, [2]=Schildower Mühle bis Mönchmühle, [3]=bis Schildower Mühle, *=Bewertungsergebnis nicht gesichert. 103
Tabelle 22: Fischzönose des Tegeler Fließes 2007/2008 (Datengrundlage: Fischereiamt Berlin (2007/2008)). 1=ab Mönchmühle, 2=Schildower Mühle bis Mönchmühle, 3=bis Schildower Mühle. 104
Tabelle 23: aktualisierte Bewertungsergebnisse für den ökologischen Zustand des Tegeler Fließes anhand der Fischfauna in Fließrichtung (Datengrundlage: FISCHEREIAMT BERLIN (2007/2008), LUGV Brandenburg (2006)). [1]=ab Mönchmühle, [2]=Schildower Mühle bis Mönchmühle, [3]=bis Schildower Mühle, *=Bewertungsergebnis nicht gesichert. 105
Tabelle 24: Neu hinzugetretene Fischarten in den Planungsabschnitten (Datengrundlage: FISCHEREIAMT BERLIN (2007/2008), LUGV Brandenburg (2006)). [1]=ab Mönchmühle, [2]=Schildower Mühle bis Mönchmühle, [3]=bis Schildower Mühle. 105
Tabelle 25: Bewertungsergebnisse für den ökologischen Zustand des Tegeler Fließes anhand der Makrophyten und des Phytobenthos in Fließrichtung (Datengrundlage: KABUS et al. 2007).*kein Phytobenthos in der Probe, **Bewertung nach PHYLIB nicht möglich 109
Tabelle 26: Bewertungsergebnisse für den ökologischen Zustand des Tegeler Fließes anhand der Makrophyten und des Phytobenthos in Fließrichtung (Datengrundlage: KABUS et al. 2010, LÜTTIG & FRIENDS GBR 2010).*Probestelle nicht repräsentativ 109
Tabelle 27: Lebensraumtypen nach Anhang I der FFH-RL im Gebiet DE-3346-301, Tegeler Fließtal mit Angabe des Erhaltungszustands laut Standarddatenbogen.* prioritäre Lebensräume gemäß FFH-Richtlinie 114
Tabelle 28: Arten nach Anhang II der FFH-RL und Vögel nach Anhang I der Vogelschutz-RL im Gebiet DE-3346-301, Tegeler Fließtal mit Angabe des Erhaltungszustands laut Standarddatenbogen. 114
Tabelle 29: Lebensraumtypen nach Anhang I der FFH-RL im Gebiet DE-3346-304, Tegeler Fließtal mit Angabe des Erhaltungszustands laut Standarddatenbogen.* prioritäre Lebensräume gemäß FFH-Richtlinie 116
Tabelle 30: Arten nach Anhang II der FFH-RL im Gebiet DE-3346-304, Tegeler Fließtal mit Angabe des Erhaltungszustands laut Standarddatenbogen. 117
Tabelle 31: Lebensraumtypen nach Anhang I der FFH-RL im Gebiet DE-3346-302, Eichwerder Moorwiesen mit Angabe des Erhaltungszustands laut Standarddatenbogen.* prioritäre Lebensräume gemäß FFH-Richtlinie 117
Tabelle 32: Arten nach Anhang II der FFH-RL im Gebiet DE-3346-302, Eichwerder Moorwiesen mit Angabe des Erhaltungszustands laut Standarddatenbogen. 118
Tabelle 33: Bebauungspläne entlang des Tegeler Fließes auf Berliner Grund 134
Tabelle 34: Kategorien der Planungsabschnitte von Gewässer und Aue 149
Tabelle 35: Entwicklungsziele unter Berücksichtigung vorhandener Restriktionen 150
Tabelle 36: Planungsabschnitte und ihre Entwicklungsziele für das Tegeler Fließ 151
Tabelle 37: In den FFH-Gebieten am Tegeler Fließ vorkommende Lebensraumtypen (LRT) mit Standorteigeneigenschaften, Hauptgefährdungsfaktoren (nach BFN 1998), Erhaltungszuständen (nach Standarddatenbogen) und Wasserbindung. k.V. kein

Vorkommen, * kein repräsentatives Vorkommen. Blau hervorgehoben: LRT mit Wasserbindung. 153
Tabelle 38: In den FFH-Gebieten am Tegeler Fließ vorkommende Arten nach Anhang II und Arten nach Anhang I der Vogelschutz-RL mit Habitatansprüchen, Hauptgefährdungsfaktoren (nach BFN 1998 und FÜNFSTÜCK 2010), und Wasserbindung. Blau hervorgehoben: Arten mit Wasserbindung. 159
Tabelle 39: Übersicht über die Treffen der projektbegleitenden Steuerungsgruppe sowie der internen Arbeitstreffen. 164
Tabelle 40: Kategorien der planerischen Empfehlung/Bewertung. 169
Tabelle 39: Erforderliche Stromrinnen im Tegeler Fließ 175
Tabelle 42: Maßnahmenübersicht im Rahmen der vorbereitenden Maßnahmenplanung am Tegeler Fließ 188
Tabelle 43: Im Planungsgebiet am Tegeler Fließ vorkommende FFH-Lebensraumtypen (LRT) mit Angabe ihrer Lage im Entwicklungskorridor (EWK) sowie Einschätzungen zu den Auswirkungen der LRT auf die Maßnahmenplanung und umgekehrt. Blau hervorgehoben: LRT mit Wasserbindung. 220
Tabelle 44: Darstellung der Auswirkungen der Maßnahmen auf die biologischen Qualitätskomponenten in der Maßnahmen-Komponenten-Matrix. 225
Tabelle 45: Zusammenfassung der ökologischen Effektivität einer Maßnahme aus den Einzelbewertungen der biologischen Qualitätskomponenten. * falls eine Maßnahme keine positiven Auswirkungen auf die Qualitätskomponenten hat, wird ihr keine ökologische Effektivität zugewiesen. I = hoch effektive Maßnahmen, II = Maßnahme mittlerer Effektivität, III = gering effektive Maßnahme. 226
Tabelle 46: Maßnahmen-Komponenten-Matrix für die umsetzungsrelevanten Maßnahmen am Tegeler Fließ mit Einschätzung der Wirksamkeit der Maßnahmen auf die einzelnen biologischen Qualitätskomponenten und der zusammenfassenden dreistufigen ökologischen Effektivität.* ökologische Effektivität der Maßnahme nicht vorhanden, ** die Maßnahme ist als vorbereitende Maßnahme ohne direkte Wirkung auf die Qualitätskomponenten zu verstehen. I = hoch effektive Maßnahmen, II = Maßnahme mittlerer Effektivität, III = gering effektive Maßnahme. 227
Tabelle 47: Planungsabschnittsbezogener Pflege- und Unterhaltungsplan für das Tegeler Fließ. * Umsetzung im Rahmen des Gewässerausbaus (GA)/Umsetzung im Rahmen der Gewässerunterhaltung (U), [1] Beschreibung der Maßnahme: siehe "Katalog der umsetzungsrelevanten Maßnahmen", Kap. 7.5 229
Tabelle 48: Einstufung des typspezifischen Arteninventars für organisch geprägte Bäche anhand des Makrozoobenthos, der Makrophyten und der Fische (nach LANUV NRW 2011 (Entwurf), verändert). 238
Tabelle 49: Einstufung des typspezifischen Arteninventars für das Tegeler Fließ anhand des Makrozoobenthos, der Makrophyten und der Fische. [1]=ab Mönchmühle, [2]=Schildower Mühle bis Mönchmühle, [3]=bis Schildower Mühle 239
Tabelle 50: Gütezeiger des Deutschen Fauna-Index Typ 11/12 getrennt nach taxonomischen Gruppen (Einstufung „+2“ im Deutschen Fauna-Index). 240
Tabelle 51: Einschätzung des Wiederbesiedlungspotentials für Berlin und Brandenburg mit Gütezeigern des Deutschen Fauna-Index Typ 11/12 nach MÜLLER (2009). 241
Tabelle 52: Idealtypische Verteilung der Funktionselemente und der Gewässerstrukturklassen für die Fischfauna und das Makrozoobenthos in einem Planungsraum (nach LANUV NRW 2011 (Entwurf), verändert). 244
Tabelle 53: Entwurf einer Habitatprognose für die Planungsabschnitte des Tegeler Fließes unter Berücksichtigung der Entwicklungsziele mit Angabe der erwarteten mittleren Gewässerstrukturgüte (GSG) im Zielzustand getrennt nach den Gewässerbereichen „Sohle“, „Ufer“ und „Land“. 246

Tabelle 54: Priorisierung der vorgeschlagenen Einzelmaßnahmen für das Tegeler Fließ anhand der ökologischen Effektivität, des räumlichen Wirkungsbereiches und der Kosteneffizienz mit einem Vorschlag für die zeitliche Umsetzung. [1)] ökologische Effektivität der Maßnahmen aus der Maßnahmenkomponentenmatrix (MKM), I = hoch effektive Maßnahmen, II = Maßnahme mittlerer Effektivität, III = gering effektive Maßnahme, [2)] Wirkung auf Gesamtsystem durch Umsetzung der Maßnahme in allen relevanten Planungsabschnitten (einzeln nur lokale Wirkung). 256
Tabelle 55: Umsetzungsmöglichkeiten für die vorgeschlagenen Einzelmaßnahmen im Rahmen des Gewässerausbaus und der Gewässerunterhaltung am Tegeler Fließ. GA/U*: Einzelfallentscheidung. 265
Tabelle 56: Kostenschätzung für die vorgeschlagenen Maßnahmen, die den Rahmen der Unterhaltung verlassen. GA/U*: Einzelfallentscheidung. 273

1 Einleitung

Die im Jahr 2000 in Kraft getretene Wasserrahmenrichtlinie der Europäischen Gemeinschaft (WRRL 2000) fordert die Erreichung des guten ökologischen Zustands bzw. des guten ökologischen Potentials für die europäischen Oberflächengewässer.

Der gute ökologische Zustand wird anhand verschiedener Qualitätskomponenten beschrieben, wobei den Lebensgemeinschaften des Makrozoobenthos, der Fische und der Makrophyten in den Gewässern eine zentrale Rolle zukommt. Das vorhandene Artenspektrum und die Häufigkeit des Vorkommens bestimmter Arten bestimmen den ökologischen Zustand. Unterstützend werden für die Bewertung des ökologischen Zustands hydromorphologische und chemische sowie physikalisch-chemische Komponenten herangezogen.

Das Tegeler Fließ im Norden Berlins hat den guten ökologischen Zustand noch nicht erreicht. In verschiedenen Untersuchungen konnte belegt werden, dass die Verbesserung des Zustandes der Lebensgemeinschaften wesentlich von der Verbesserung der hydromorphologischen Gegebenheiten und der Habitatvarianz im Gewässer abhängt.

Neben der Bedeutung im Kontext der WRRL hat das Gewässer auch naturschutzfachlich einen hohen Stellenwert. Das Tegeler Fließ ist Bestandteil eines NATURA 2000-Gebietes in Berlin und zweier FFH-Gebiete in Brandenburg. Es wurde nahezu auf seiner gesamten Fließlänge länderübergreifend unter Schutz gestellt. Die Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie der Europäischen Gemeinschaft (Richtlinie 92/43/EWG des Rates 1992) fordert die „Bewahrung oder Wiederherstellung des günstigen Erhaltungszustandes der Lebensraumtypen und Arten“. Zahlreiche Lebensraumtypen nach Anhang I und Arten nach Anhang II der FFH-RL sowie Vogelarten nach der Vogelschutz-RL im Tegeler Fließtal weisen eine Wasserbindung auf, was Synergien zur WRRL erwarten lässt.

Das Ziel der konzeptionellen vorbereitenden Maßnahmenplanung im Einzugsgebiet des Tegeler Fließes ist die Ermittlung geeigneter hydromorphologischer Maßnahmen, die die Erreichung des guten ökologischen Zustands nach WRRL ermöglichen unter Einbindung herauszuarbeitender Synergien zwischen der WRRL und der FFH-RL. Eine gesamtheitliche Bewirtschaftungsplanung wurde nicht vorgenommen. Der Planungsauftrag war auf die Entwicklung hydromorphologischer Maßnahmen beschränkt.

Die Entwicklung der Maßnahmenkonzeption erfolgte in einem transparenten iterativen Planungsprozess, in den sowohl die Fachöffentlichkeit als auch die breite Öffentlichkeit intensiv eingebunden wurde. Das Ergebnis ist ein in großen Teilen abgestimmter konzeptioneller

Maßnahmenentwurf, der die Zielerreichung nach WRRL ermöglicht und gleichermaßen die Anforderungen der FFH-RL berücksichtigt.

1.1 Vorgehensweise bei der vorbereitenden Maßnahmenplanung

Ein Gewässerentwicklungskonzept stellt eine Fachplanung dar, in der Ziele zur Gewässerentwicklung aus fließgewässerökologischer Sicht formuliert werden.

Für die Planung am Tegeler Fließ besteht die Besonderheit in der integralen Berücksichtigung der Ziele der EG-WRRL sowie der FFH-RL, die sich auf Grund umfassender Synergieeffekte im Rahmen des Planungsprozesses umfassend realisieren ließ.

Die Umsetzung einer solchen Konzeption erfolgt nach dem Prinzip der Kooperation und Freiwilligkeit aller an der Konzepterstellung und –umsetzung Beteiligten. Das Ziel ist die nachhaltige naturnahe Entwicklung der betrachteten Fließgewässer unter Berücksichtigung der lokalen sozioökonomischen Rahmenbedingungen. Zu diesem Zweck werden Maßnahmen und Maßnahmenkomplexe erarbeitet, die die nachhaltige Entwicklung zu größerer Naturnähe unterstützen bzw. ermöglichen sollen. Die Umsetzung eines Konzepts erfolgt im Rahmen der Unterhaltung sowie gegebenenfalls durch entsprechende Umbauverfahren, in deren Rahmen die umfassende Einbeziehung zahlreicher Beteiligter gewährleistet ist.

In Anlehnung an die vorbereitende Maßnahmenplanung an der Panke (LANDSCHAFT PLANEN UND BAUEN BERLIN GMBH et al. 2009), verlief auch der Planungsprozess am Tegeler Fließ auf zwei Ebenen. Auf der planerischen Ebene fand die Entwicklung der Maßnahmenkonzeption statt, während zeitgleich auf der Kommunikationsebene eine enge Rückkopplung mit einer projektbegleitenden Steuerungsgruppe sowie eine direkte Information und Beteiligung der Öffentlichkeit im Rahmen von Beteiligungswerkstätten und Informationsforen gewährleistet war.

Die kommunikative Ebene diente u.a. dazu, das Verständnis für gewässerökologische Prozesse und Entwicklungen zu fördern. Der sich aus den Zielen der EG-WRRL ergebende grundlegende Handlungsbedarf am Tegeler Fließ konnte aufgezeigt und kommuniziert werden, was zu einer höheren Akzeptanz des Projektes und insbesondere der Maßnahmenplanung in der Öffentlichkeit beitrug. Weiterhin ermöglichte diese Ebene die Führung direkter Abstimmungs- und Abwägungsprozesse mit benachbarten Fachdisziplinen. Damit war es möglich, auftretende Konflikte innerhalb des Planungsprozesses zu ermitteln und direkt in die Entwicklung des Konzeptes einfließen zu lassen.

Eine wesentliche Komponente im Planungsprozess war die enge Verzahnung der wasserwirtschaftlichen mit den ökologisch-planerischen Erkenntnissen. Der Bearbeitungsprozess erfolgte nicht streng hierarchisch sondern iterativ.

Zunächst erfolgte eine Charakterisierung des Untersuchungsgebiets anhand der vorhandenen Grundlagendaten. Auf dieser Grundlage wurde eine Defizitanalyse für das Tegeler Fließ erstellt, in die sowohl hydromorphologische Belange als auch die biologischen Qualitätskomponenten und physikalisch-chemische Betrachtungen Eingang fanden. Über die Ableitung eines Entwicklungskorridors unter Berücksichtigung vorhandener Restriktionen und sozioökonomischer Rahmenbedingungen wurde der Raum für eine typkonforme Gewässerentwicklung ermittelt. Durch die direkte Rückkopplung mit der projektbegleitenden Steuerungsgruppe konnte der Entwicklungskorridor in einem iterativen Prozess den realen Gegebenheiten angepasst werden. Auf der Grundlage der Defizitanalyse und des angepassten Entwicklungskorridors wurden verschiedene Maßnahmenvarianten erstellt, die zunächst in der Steuerungsgruppe verifiziert wurden. In einem nächsten Schritt erfolgte die Vorstellung und – soweit dies möglich war – Abstimmung der verifizierten Maßnahmenvarianten mit der Öffentlichkeit. Mit Hilfe der gewonnenen Erkenntnisse und Diskussionsbeiträge konnten die Maßnahmenvorschläge konkretisiert und angepasst werden. Ebenso ermöglichte die Rückkopplung sowohl mit der Steuerungsgruppe als auch mit der Öffentlichkeit die Priorisierung der Maßnahmen und die Ableitung einer zeitlich/räumlichen Maßnahmenumsetzungsstrategie. In einem letzten Schritt wird eine Prognose hinsichtlich der Erreichung der Ziele der EG-WRRL sowie eine Kostenschätzung abgegeben.

1.2 Größe und Abgrenzung des Planungsraumes

Gegenstand der vorbereitenden Maßnahmenplanung ist das Tegeler Fließ von Mühlenbeck in Brandenburg bis zur Mündung in den Tegeler See auf Berliner Landesgebiet. Der untersuchte Abschnitt weist eine Länge von ca. 17,3 km auf. Das Planungsgebiet reicht von der Mündung des Fließes in den Tegeler See bei km 3+400 bis knapp oberhalb der Gemeinde Mühlenbeck bei km 20+700. Das Tegeler Fließ berührt in seinem Verlauf zwei Bundesländer. Der südliche Teil des Gewässers befindet sich auf Berliner Landesgebiet und verteilt sich auf die Bezirke Reinickendorf im Südwesten und Pankow im Südosten. Der nördliche Teil liegt in Brandenburg. Hier gehört der Nordostteil zum Landkreis Barnim, der Nordwestteil zum Landkreis Oberhavel.

An der vorbereitenden Maßnahmenplanung sind unterschiedliche Fachdisziplinen beteiligt, die entsprechend eigene Untersuchungsrahmen benötigen. Die hydrologische und hydraulische Modellierung erfolgte auf der Basis des gesamten Einzugsgebietes des Tegeler

Fließes. Für die gewässerbiologischen und landschaftsökologischen Planungen wurde die potenziell natürliche Aue als Untersuchungsraum herangezogen.

Die Herstellung der Längsdurchgängigkeit des Gewässers war nicht Bestandteil der Planungen. Hierzu finden parallel zur vorbereitenden Maßnahmenplanung gesonderte Untersuchungen statt. Die Durchgängigkeit wurde für die Maßnahmenplanung deshalb als gegeben angenommen.

Kartierungen gehörten nicht zum Untersuchungsrahmen. Im Rahmen der Bestandsaufnahme der WRRL liegt eine aktuelle und umfassende Datengrundlage vor, die für die Planung genutzt werden konnte.

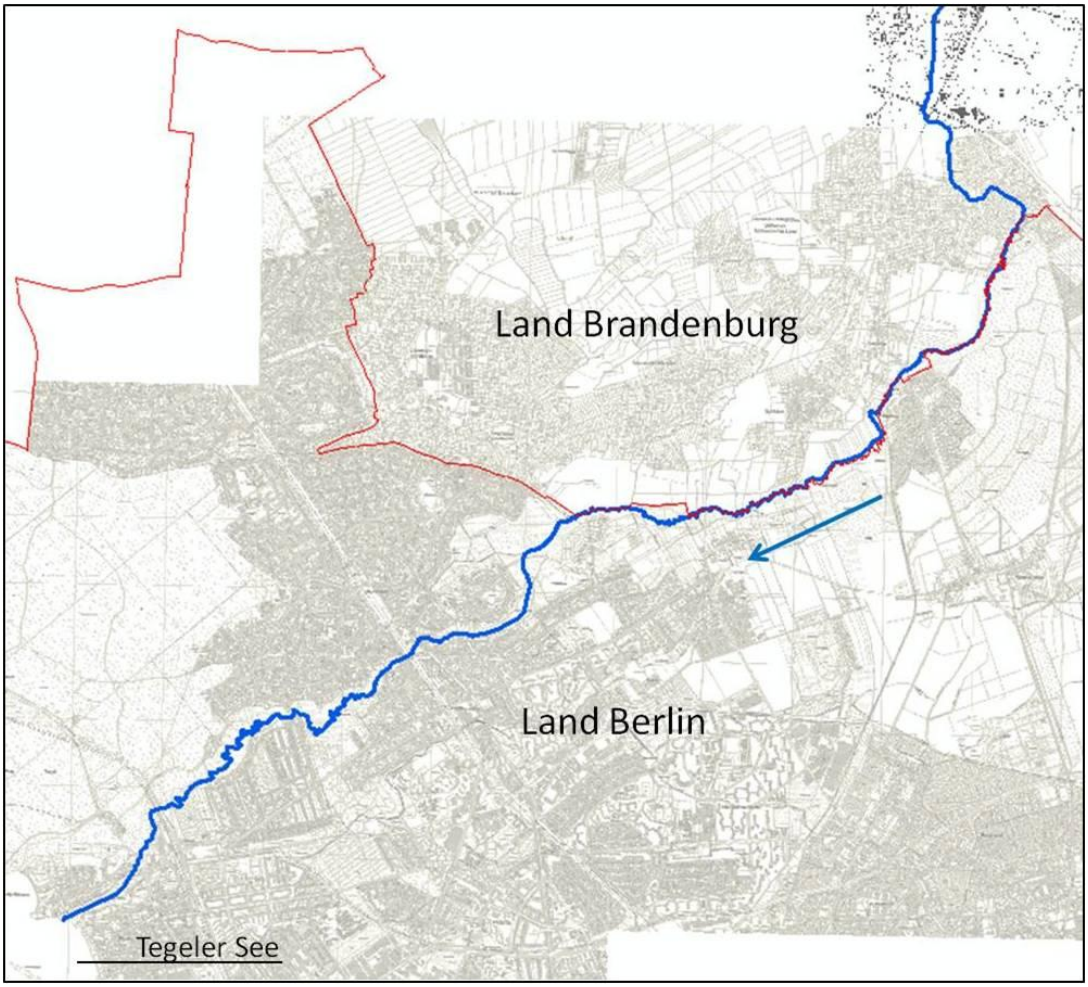


Abbildung 1: Übersicht über den betrachteten Untersuchungsabschnitt des Tegeler Fließes.

2 Naturräumliche Rahmenbedingungen und Leitbild

2.1 Naturräumliche Rahmenbedingungen des Einzugsgebietes

Das Tegeler Fließ befindet sich naturräumlich auf der Ostbrandenburgischen Platte (naturräumliche Großeinheit 79). Diese bildet einen Ausschnitt aus dem Jungmoränenland des Norddeutschen Flachlandes im Bereich des Nordsaumes des Brandenburger und Frankfurter Stadiums. Der allgemeinen Bodengestalt nach ist die Ostbrandenburgische Platte ein Mosaik vorherrschend wellig-flachhügeliger Sand- und Lehmplatten, mitunter sehr bewegter, meist mittelsteiler End- und Stauchmoränenhügel und –züge, einiger feuchter Niederungen und verschiedener, vorwiegend Nord-Südgerichteter, mehr oder weniger flach in die Platten eingesenkter Täler.

Dem im Allgemeinen nach Süden und Südwesten zum Berliner Tal und zur Havelniederung hin gerichteten Hauptgefälle der Ostbrandenburgischen Platte folgt auch die Entwässerung. Am geologischen Aufbau der Einheit haben vor allem jungpleistozäne Geschiebelehme und Geschiebesande sowie glazifluviatile und fluviatile Sande, Kiese und Talsande großen Anteil. Daneben finden sich späteiszeitliche Dünensande und holozäne humose Bildungen.

Die Ostbrandenburgische Platte gehört zum Mecklenburgisch-Brandenburgischen Übergangsklima mit mittleren Monatstemperaturen von 17,5 bis 18,5 ° im Juli und -1,5 – 0 ° im Januar. Das Jahresmittel der Temperatur liegt bei ca. 7,5-8,5°. Die Jahressumme der Niederschläge schwankt zwischen 490 und 590 mm, wobei die westlicheren und die höher aufragenden Teile des Barnims die höchsten Niederschlagsmengen verzeichnen.

Die Ostbrandenburgische Platte untergliedert sich in die naturräumlichen Haupteinheiten Westbarnim, Barnimplatte, Waldhügelland des Oberbarnims, Buckower Hügel- und Kasselland sowie die Lebusplatte. Das Tegeler Fließ verläuft im Westbarnim (naturräumliche Haupteinheit 790). Diese naturräumliche Einheit liegt zwischen Oranienburg und Bernau und wird im Norden, Westen und Süden von den fast ebenen Talsandniederungen des Eberswalder Tales begrenzt. Nach Osten hin steigt der Westbarnim allmählich an und geht auf der Höhe von Bernau ohne deutliche Grenze in die Grund- und Endmoränenflächen der Barnimplatte über. Der Westbarnim besteht vorwiegend aus leicht welligen, nach Süden hin abdachende und altersmäßig dem Frankfurter Stadium zugehörige Sanderflächen. In Richtung Süden werden die Sandflächen in zunehmendem Maße von welligen bis flachhügeligen Grundmoräneninseln und vereinzelten Endmoränenhügeln mit einer Höhenlage von 40-90 m abgelöst.

Mehrere kleine Gewässer mit nur geringer Wasserführung sind nach Norden, Westen und Süden gerichtet. Unter meist sehr schwachem Obergrundwasser findet sich Hauptgrundwasser in mittleren Tiefen.

Die natürlichen Faktoren des Westbarnims sind im Süden durch die Großstadtbebauung von Berlin verdeckt (SCHOLZ, 1962).

2.2 Geologische Verhältnisse und Boden

Das Tegeler Fließ ist eine in die Sanderflächen des Westbarnims und die Grundmoränenfläche zwischen Schönwalde und Tegel eingeschnittene Schmelzwasserrinne.

In Mühlenbeck, im nord-östlichen Teil des Planungsgebietes, tritt stellenweise noch der aus der Weichsel-Kaltzeit stammende Geschiebemergel als Bildung der Hochflächen an die Geländeoberfläche. Die Schmelzwässer haben den unterlagernden Geschiebemergel aus der Weichsel-Kaltzeit nahezu vollständig erodiert. Das Fließtal wurde auf der südlichen Talseite bis nach Waidmannslust mit Schmelzwassersanden angefüllt. Auf der nördlichen Talseite treten westlich des Kindelfließes Fein- bis Mittelsande als äolische Dünenbildungen auf, die die Schmelzwassersande zum Ende der Weichselkaltzeit überprägt haben. In Tegel, nahe der Mündung des Fließes in den Tegeler See, tritt der Talsand des Warschau-Berliner Urstromtals an die Geländeoberfläche (LIMBERG 2007).

Im Holozän machten die zahlreichen mit Wasser gefüllten Becken im Fließtal Seenverlandungsprozesse durch. Zunächst lagerte sich auf dem mineralischen Untergrund eine Kalkmudde ab. Auf dieser stauenden Schicht bildeten sich Niedermoortorfe. Diese holozänen Moor- und Seeablagerungen füllen das Fließtal aus.

Als Besonderheit des Gebiets ist der Höhenzug südlich des Fließtals von Waidmannslust über Lübars bis Blankenfelde anzuführen, der bis über 60 m ü. NN ansteigt. Diese sogenannten Rollberge sind durch Ablagerung von Sedimenten aus Gletscherspalten entstanden (Kameszug) (WIEGAND & BÖCKER 1978).

Der Umweltatlas Berlin (www.stadtentwicklung.berlin.de/umwelt/umweltatlas/) ermöglicht auf Berliner Stadtgebiet umfangreiche Aussagen über die Bodenbeschaffenheiten und die Entstehung bzw. Zugehörigkeit der Bodentypen. Demzufolge befinden sich im Tegeler Fließtal auf Grund der geologischen Vorgänge sowohl Moorböden als auch terrestrische

Böden. Es wird zwischen naturnahen, wenig genutzten Bodengesellschaften und anthropogenen Bodengesellschaften in städtisch besiedelten Bereichen unterschieden.
Die durch ihre Nutzung wenig beeinflussten, naturnahen Böden im Berliner Raum sind Parabraunerden, Fahlerden, Braunerden, Rostbraunerden, Podsol-Braunerden, Podsole, Gleye und moorige Böden. Letztere kommen fast ausschließlich im weniger dicht besiedelten und unbesiedelten städtischen Außenbereich vor.
Im Mündungsbereich des Tegeler Fließes (Tegeler Hafen) befinden sich auf Grund der Siedlungsstrukturen wie Kleingärten und Industrieflächen fast ausschließlich veränderte Böden auf Aufschüttungs- bzw. Abtragungsflächen.

Fließaufwärts wird die Aue des Tegeler Fließes von eutrophen, kalkfreien Auenniedermoorböden mit Auenanmoorgleyen und Gleyrostbraunerden geprägt. Im Talbereich dominieren geschiebehaltige, mittel-lehmige Sande. Diese werden vor allem in Bereichen, in denen der Grundwasserstand gesenkt wurde, von Niedermoortorfen bzw. vererdetem Niedermoor mit unterschiedlichen Zersetzungsstadien und glazifluvialer Herkunft überlagert. Die Mächtigkeit der Torfe erreicht vielfach 4 m und nimmt mit ansteigendem Gelände ab, die Durchsetzung mit sandigem Material nimmt zu (MOESICKE 1984 in UBC CONSULT GMBH 2008, ÖKOLOGIE UND PLANUNG 1997 in ROLAND 1999).

Entlang der Landesgrenze zu Brandenburg setzt sich die oben genannte Bodenbeschaffenheit der Erdniedermoore aus Torf und Torf über Flusssand fort. Von besonderer Bedeutung sind die im Holozän entstandenen, teilweise unter den Torfen liegenden, Characeen-Kalke. Diese erreichen Mächtigkeiten von bis zu 9 m. Durch besonders kalkhaltiges Hangwasser befinden sich kalkhaltige Hangmoore, Kalkniedermoore und Quellgleye im Tegeler Fließtal. Diese treten teilweise in Form von Hangquellen auf und bilden z.B. im Raum Lübars und im NSG Kalktuffgelände am Tegeler Fließ Kalktuff (BÖCKER 1978, ROLAND 1999).

Im Bereich des NSGs Niedermoorwiesen sind anthropogene Böden vorhanden, die aus der Anlage von Mülldeponien entstanden sind. Dabei sind Methanosole typisch für Mülldeponien, während sich Depo-Regosole aus natürlichen Aufschüttsubstraten und Depo-Pararendzinen aus kalkhaltigen Schuttgemengen entwickeln. Besonders bei der Entstehung von Methanosolen kommt es zu einer Mobilisierung von Schwermetallen und einer hohen organischen Belastung des Sickerwassers (ROLAND 1999). Im Bereich von Mühlenbeck überwiegen z.T. lessivierte (Verlagerung feinster Tonmineralteilchen in tiefere Bodenhorizonte) Braunerden, mit Übergang zu Erdniedermooren aus Torf, überwiegend über Flusssand.

Die Niedermoorböden in der Fließtalniederung sind generell selten und größtenteils in ihrem Aufbau erhalten. Sie müssen als wertvoll eingestuft werden (ROLAND 1999). Insbesondere im NSG Niedermoorwiesen am Tegeler Fließ werden die wertvollen Böden durch Einträge aus einer Mülldeponie bedroht (GRABOWSKI & MOECK 1996 in ROLAND 1999).

Teile der Moorböden der Eichwerder Moorwiesen und Teile der Aue bei Mühlenbeck weisen vordringlichen Schutz- bzw. Sanierungsbedarf auf. Auf Berliner Gebiet sind die Moorbildungen an den Quellhängen von Lübars, im Kalktuffgelände sowie in den Niedermoorwiesen als schützenswert einzustufen. Die natürliche Moorentwicklung wird in der Fließtalniederung seit ca. 800 Jahren durch Eingriffe des Menschen, wie z.B. der Anlage von Entwässerungsgräben oder dem Ablassen kleinerer Seen, beeinflusst. Das Moorwachstum wurde unterbrochen und Degradationsprozesse setzten ein (INSTITUT FÜR ÖKOLOGIE UND NATURSCHUTZ 2007). Durch die Anlage von Mühlenstauen z.B. in Schildow oder Hermsdorf, die die Vernässung von Wiesen bedingten, konnte den Degradationsprozessen kleinräumig entgegengewirkt werden. So sind im Bereich Hermsdorf, Lübars, Schildow bis zu 2,5 m mächtige Flachmoortorfe zu finden (GRABOWSKI & MOECK 1992).

Die Grundmoräne, die sich an das Tegeler Fließ anschließt, ist großflächig von Sanderflächen überdeckt. An den Fließrandbereichen liegt Sand über Geschiebemergel, es haben sich großflächig Podsole ausgebildet (INSTITUT FÜR ÖKOLOGIE UND NATURSCHUTZ 2007).

2.3 Leitbild von Gewässer und Aue

Die Wasserrahmenrichtlinie fordert eine ganzheitliche typspezifische Betrachtung der Oberflächengewässer. Für ein Gewässer in der jeweiligen Ökoregion muss demnach die Zuordnung zu einem Fließgewässertyp erfolgen, der sich durch eine spezifische Biozönose auszeichnet.

Die Bundesländer ließen die Fließgewässertypen für ganz Deutschland über die Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) herleiten, um ein einheitliches Vorgehen bei der Typisierung sicherzustellen. Jeder der entwickelten LAWA-Typen ist in einem „Steckbrief“ beschrieben. Allen Fließgewässern Berlins, die unter die WRRL fallen (EZG > 10 km²), wurde ein entsprechender LAWA-Fließgewässertyp zugeordnet.

Für das Tegeler Fließ sind insgesamt zwei Fließgewässertypen ausgewiesen worden. Der überwiegende Teil des Gewässers wird den organisch geprägten Bächen, Typ 11, zugeord-

net. Im Brandenburger Abschnitt, in dem auch Seen eingebunden sind, liegt auch Typ 21, seeausflussgeprägte Fließgewässer, vor.
Im Rahmen dieses Projekts ist die Fließgewässertypenzuordnung überprüft und z.T. validiert worden.

Gemäß der Europäischen WRRL wird ein Gewässer über festgelegte Biokomponenten bewertet, da vor allem Nährstoffkonzentrationen aufgrund von natürlichen Schwankungen bzw. allochthonen Belastungen und Überlagerungen durch hydromorphologische Gegebenheiten nur einen Rahmen für vielfältige Ausprägungen bestimmter Biokomponenten einer Ökoregion bilden. Die Trophie wird beispielsweise in kleinen Fließgewässern über das Phytobenthos eindeutig abgebildet. Den chemisch-physikalischen Parametern kommt lediglich eine unterstützende Bedeutung bei der Bewertung des ökologischen Zustandes bzw. des ökologischen Potenzials zu. Sie tragen zur Ursachenklärung für den schlechten Zustand bei, sind ggf. Bestandteil der Maßnahmenplanung und sollten später der Erfolgskontrolle dienen.
Da die Biokomponenten im Tegeler Fließ zum Teil deutlich vom guten Zustand abweichen, wurden zur Ursachenermittlung auch die vorläufigen Hintergrund- und Orientierungswerte betrachtet (Rahmenkonzeption der LAWA, RAKON II 2007). Dabei markiert der Hintergrundwert den Übergang vom sehr guten zum guten Zustand und der Orientierungswert denjenigen vom guten zum mäßigen Zustand.
Eine biozönotisch hergeleitete Zusammenstellung der Orientierungswerte, die den Grad der Abweichung vom Leitbild der Gewässer in Anlehnung an die WRRL eingestuft, wird derzeit in der LAWA erarbeitet.
In der wasserwirtschaftlichen Praxis und als Grundlage für naturschutzfachliche Entscheidungen werden in den Ländern gebietsspezifisch orientierende Konzentrationen und Leitbilder erarbeitet (SENGESUMV 2009).
Diese Daten sind **keine Orientierungswerte für Maßnahmen** für die Erreichung des guten Zustandes. Sie werden im Rahmen des LAWA-Projektes 2011/2012 biozönotisch hergeleitet.

In den folgenden tabellarischen Darstellungen werden die leitbildorientierten Parameter des Gewässertyps 11 und 12 (als potentiell vorhandener Fließgewässertyp) nach POTTGIESSER & SOMMERHÄUSER (2008) sowie des Typenblatts 11 nach SENGESUMV (2009) „Typische Fließgewässer im Berliner Randgebiet“ vorgestellt. Da sich das Untersuchungsgewässer zum Teil in Brandenburg befindet, wird auch der Leitfaden der Fließgewässer Brandenburgs gemäß LUA Brandenburg (2009) herangezogen.

Tabelle 1: Leitbildbezogene Wertebereiche der chemisch-physikalischen Parameter für organisch geprägte Gewässer.

	LAWA-Typen POTTGIESSER & SOMMERHÄUSER (2008) Organisch geprägte Bäche & Flüsse				**Leitfaden der Fließgewässertypen Brandenburgs nach LUA BB (2009) Organisch geprägte Bäche des Tieflands**
	Hintergrundwerte[1]		**Orientierungswerte[2]**		
Typ	Typ 11	Typ 12	Typ 11	Typ 12	Typ 11 BB (LUA BB)[3]
Temp. [C°]	<18 - <25	<18 - <25	<20 - <28	<20 - <28	4 - <18
Sauerstoff [mg/l]	>8	>8	>6	>6	-
TOC [mg/l]	7	7	10	10	-
Chlorid [mg/l]	50	50	200	200	< 41
pH	-	-	5 – 8	5 – 8	7,5 – 8,2
ges. P [mg/l]	0,05	0,05	0,15	0,15	0,04 – 0,06
o-PO_4-P [mg/l]	0,02	0,02	0,10	0,10	-
NH_4-N [mg/l]	0,04	0,04	0,3	0,3	-
NO_3-N [mg/l]	-	-	-	-	-
SO_4 [mg/l]	-	-	-	-	< 200
Elektr. Leitfähigkeit [µS/cm]	basenarm: 300 – 500 basenreich: 350 – 900		basenarm: 350 – 500 basenreich: 500 - 900		400 - 600

1) Hintergrundwert: Übergang vom sehr guten zum guten Zustand (POTTGIESSER & SOMMERHÄUSER 2008)
2) Orientierungswert: Übergang vom guten zum mäßigen Zustand (POTTGIESSER & SOMMERHÄUSER 2008)
3) Leitbild gemäß LUA Brandenburg (Stand 2009) „Leitfaden der Fließgewässertypen Brandenburgs Ausführliche Beschreibung der Merkmale der Fließgewässertypen Brandenburgs im Referenzzustand sowie typspezifischer Entwicklungsziele entsprechend des guten ökologischen Zustands im Sinne der EU-WRRL“

In Tabelle 2 und in der Fortsetzung von Tabelle 2 sind weitere leitbildbezogene Merkmale des geologisch-längszonalen Bachtyps „organisch geprägter Bach“ aufgeführt. Dazu zählen eine Kurzbeschreibung der morphologischen Verhältnisse, die Darstellung des Strömungsbildes und der Sohlsubstrate sowie eine biologische Charakterisierung hinsichtlich der Fischfauna, der Makrophyten- und Phytobenthosgemeinschaft, der Diatomeenbesiedlung und der Makrozoobenthoszönose.

Um die verschiedenen Spannen in der Leitbildbeschreibung aufzuzeigen, sind sowohl die Leitbilder der LAWA-Fließgewässertypen 11 und 12 (POTTGIESSER & SOMMERHÄUSER 2008), das Typenblatt 11 nach SENGESUMV (2009) für typische Fließgewässer im Berliner Randgebiet und die Beschreibung der morphologischen Referenzzustände für Bäche im Land Brandenburg (LUA Brandenburg 2001) aufgeführt. Die Beschreibung des morphologischen Referenzzustands für ein organisch geprägtes Gewässer in Brandenburg erfolgt anhand des nahezu leitbildkonform ausgeprägten Melangfließes.

Tabelle 2: Merkmale des geologisch-längszonalen Bachtyps „Organisch geprägter Bach“; Morphologische Kurzbeschreibung

LAWA-Typen POTTGIESSER & SOMMERHÄUSER (2008)		Typenblatt 11 nach SENGESUMV (2009) Organisch geprägte Bäche - karbonatisch	Morphologische Referenzzustände für Bäche im Land Brandenburg anhand des Melangfließes (2001)
Morphologische Kurzbeschreibung			
Typ 11	Typ 12	Typ 11 SENGESUMV (2009)	Melangfließ
- Geschwungener Verlauf in ausgeprägtem Sohlental - Neigung zur Mehrbettgerinnebildung bzw. Ausbildung von Seiten- und Nebengerinnen - Kaum eingeschnitten - Sohle geprägt von organischen Substraten (Torf, Holz, Grob- und Feindetritus) - Huminstoffe - Wasserspiegel bei Mittelwasser ganzjährig gering unter Flur, enge Verzahnung von Gewässer und Umfeld (z.B. Moore) - Hochwasser = Überflutung der gesamten Aue	- Mäandrierende oder in einem Sohlental anastomosierende Gerinne mit zahlreichen Nebengerinnen - Rein organisch geprägte Gewässer sind eher selten, häufig finden sich „teilorganische“ Ausprägungen mit mineralischen Gewässersohlen und zumeist angrenzenden Niedermooren - Geringe Einschnittstiefe - Enge Verzahnung von Gewässer und Umfeld - In der Aue: zahlreiche Rinnensysteme, Altgewässer verschiedener Verlandungsstadien mit unterschiedlicher Wasserführung	- Wenig geschwungener Verlauf in einem schwach ausgeprägten Sohlental mit Neigung zur Mehrbettgerinnebildung (Anastomosen) - Kaum eingeschnittenes Gewässer - Wasserspiegel bei Mittelwasser ganzjährig nur gering unter Flur - Geringe Einschnittstiefe - Enge Verzahnung von Gewässer und Umfeld - Hochwasser = Überflutung der gesamten Aue	- Gewässerlauf stark geschwungen bis mäandrierend durch ein aufgeweitetes Sohlental - Umfeld aus ganzjährig überstautem Erlen-Bültensumpf - Extrem geringes Gefälle - Das Profil ist entweder sehr flach oder ein natürlicher Kasten mit geringen Profiltiefen (30 - 60 cm) - Galerie mit Prallbäumen (alle 5–10 m) aus alten Erlen und ausgeprägten Wurzelfächern

Forts. von Tabelle 2: Merkmale des geologisch-längszonalen Bachtyps „Organisch geprägter Bach“; Strömungsbild, Sohlsubstrate

LAWA-Typen POTTGIESSER & SOMMERHÄUSER (2008)		Typenblatt 11 nach SENGESUMV (2009) Organisch geprägte Bäche - karbonatisch	Morphologische Referenzzustände für Bäche im Land Brandenburg anhand des Melangfließes (2001)
Strömungsbild			
Typ 11	Typ 12	Typ 11 SENGESUMV (2009)	Melangfließ
- regelmäßiger Wechsel von ruhig und turbulent fließenden Abschnitten (durch Totholz- und Wurzelbarrieren)	- vorherrschend ruhig fließend, abschnittsweise turbulent	- meist ruhig fließende Abschnitte	- sehr geringe Strömungsdiversität
Sohlsubstrate			
Typ 11	Typ 12	Typ 11 SENGESUMV (2009)	Melangfließ
- organische Substrate (Torfe, Falllaub, Totholz, Makrophyten) - untergeordnet mineralische Substrate (Sande, Kiese)	- dominierend organische Substrate (Torfe, Falllaub, Makrophyten, Totholz) - auch mineralische Substrate (Sande, Kiese)	- organische Substrate dominieren (Torfe, Falllaub, Totholz, Makrophyten, sandige Auflagerung und Schwellen möglich) - in baumlosen Niederungen Sohle im Stromstrich mit sandigen Auflagen mit nur geringem Kiesanteil - nur mäßig durch Totholz strukturiert - größere Uferbuchten stets rein schlammig	- Substrat auch außerhalb des Erlen-Bültensumpfes Torf über Sand - sehr strukturarme Gewässersohle aus tiefen, schlickig-schlammigen Ablagerungen - im Stromstrich mit geringen Mengen Sand überspült - Einstürzendes Fallholz versinkt größtenteils

Forts. von Tabelle 2: Merkmale des geologisch-längszonalen Bachtyps „Organisch geprägter Bach“; Charakterisierung der Fischgemeinschaft

LAWA-Typen POTTGIESSER & SOMMERHÄUSER (2008)		Typenblatt 11 SENGESUMV (2009) Organisch geprägte Bäche - karbonatisch	Morphologische Referenzzustände für Bäche im Land Brandenburg anhand des Melangfließes (2001)
Charakterisierung der Fischfauna			
Typ 11	Typ 12	Typ 11 SENGESUMV (2009)	Melangfließ
- keine allgemeingültige Beschreibung der Fischbestände möglich aufgrund der ökoregionalen Unabhängigkeit des Gewässertyps - sowohl artenarme als auch artenreiche Fischlebensgemeinschaften möglich - Spannweite von reinen Stichlingsgewässern über Gewässer mit hohem Anteil indifferenter und/oder phytophiler Arten bis hin zu Gewässern mit unterschiedlich stark ausgeprägtem rheophilen Charakter	- Hyporhithrale bis metapotamale Prägung - Begünstigt durch die „teilorganische“ Ausprägung mit überwiegend mineralischen Gewässersohlen, weisen die kleinen Flüsse eine Fischlebensgemeinschaft überwiegend rheophiler Kieslaicher auf (Bachforelle, auch Döbel) - typische Kleinfische (Schmerle und Gründling) - Im Übergang zu großen Flüssen und in langsamer fließenden Abschnitten Brachse, Ukelei und Güster - Altgewässer und Nebengerinnen begünstigen limnophile Arten - Das Potamal der organisch geprägten Flüsse weist eine artenreiche Fischzönose auf (Barsche und Rotaugen)	- Stabile Gesellschaft von Moderlieschen (*Leucaspius delineatus*) und Zwergstichling (*Pungitius pungitius*), weniger Karausche, Barsch	---

Forts. von Tabelle 2: Merkmale des geologisch-längszonalen Bachtyps „Organisch geprägter Bach“; Charakterisierung der Makrophyten- und Phytobenthosgemeinschaft sowie der Diatomeengemeinschaft.

LAWA-Typen POTTGIESSER & SOMMERHÄUSER (2008)		Typenblatt 11 nach SENGESUMV (2009) Organisch geprägte Bäche - karbonatisch	Morphologische Referenzzustände für Bäche im Land Brandenburg anhand des Melangfließes (2001)
Charakterisierung der Makrophyten- und Phytobenthosgemeinschaft			
Typ 11	Typ 12	Typ 11 SENGESUMV (2009)	
- Basenarme Gewässer: große Bestände bildende Wasserpflanzen - Basenreiche Gewässer: submerse Makrophyten weitgehend fehlend, lokal flutende Formen von Arten der Klein- und Bachröhrichte - in der amphibischen Zone vielfach Arten der Bruchwälder, Röhrichte und Seggenriede bzw. Quellfluren ausgebildet, - *Callitriche hamulata*, *Fontinalis squamosa*, *Hippuris vulgaris*	- Geprägt durch Großlaichkräuter (*Sagittaria sagittifolia*, *Nuphar lutea*, *Potamogeton lucens*, *Potamogeton perfoliatus*) und Einfacher Igelkolben (*Sparganium emersum*)	- reiche Wasserpflanzenbestände in belichteten Abschnitten - karbonatisches Milieu: *Callitriche, Nasturtium micophyllum, Potamogeton berchtoldii, P. crispus, P. pectinatus, Ceratophyllum demersum, Lemna minor, L. trisulca, L. gibba, Hydrocharis morsus-ranae, Parganum emersum, Iris pseudacorus, Berula erecta, Carex gracilis* - Besonderheit im Referenzgewässer Tegeler Fließ: *Batrachosspermum moniliforme* - *Phormidium foveolarum*	- *Nymphaea alba* - *Hydrocharis morsus-ranae*
Charakterisierung der Diatomeengemeinschaft			
Typ 11	Typ 12	Typ 11 SENGESUMV (2009)	Melangfließ
- basenarme organische Bäche des Tieflands werden von *Achnanthes minutissima*, Vertretern des *Fragilaria construens*, *Fragilaria capucina*-Sippenkomplexes sowie verschiedenen kleinschaligen *Fragilarien* dominiert	- (s. Typ 11) - Kleine basenreiche organisch geprägte Flüsse werden von Ubiquisten, bezüglich der Trophie weitgehend toleranten Arten dominiert (*Achnanthes minutissima*, *Fragilaria brevistriata*, *Fragilaria construens*-Sippen, *Fragilaria pinnata Amphora pediculus*)	---	---

Forts. von Tabelle 2: Merkmale des geologisch-längszonalen Bachtyps „Organisch geprägter Bach“; Charakterisierung der Makrozoobenthos-Besiedlung

LAWA-Typen POTTGIESSER & SOMMERHÄUSER (2008)		Typenblatt 11 nach SENGESUMV (2009) Organisch geprägte Bäche - karbonatisch	Morphologische Referenzzustände für Bäche im Land Brandenburg anhand des Melangfließes (2001)
Charakterisierung der Makrozoobenthos-Besiedlung			
Typ 11	Typ 12	Typ 11 SENGESUMV (2009)	
- Dominanz der Phytalbewohner und Sediment-/Detritusfresser - Durch die Quellnähe und meist geringe Größe der Bäche hoher Anteil hypokrenaler und rhithraler Arten, daneben häufig Arten der Stillwasserzonen - temporäre Gewässer entsprechend mit charakteristischen Arten besiedelt - *Oligostomis reticulata*, *Trichostegia minor*, *Hydatophylax infumatus*, *Micropterna lateralis*, *Simulium urbanum* - Begleiter sind v.a. Libellen und Steinfliegen (*Cordulegaster boltoni*, *Aeshna cyanea*, *Pyrrhosoma nymphula*, *Leuctra nigra*, *Nemoura* spec.) und *Lumbriculus variegates* - Ausfall von Flohkrebsen, Eintagsfliegen, vieler Mollusken und Strudelwürmer in basenarmer Gewässerausprägung - Lebensgemeinschaft in basenreicher Gewässerausprägung vielfältiger, z.B. mit anspruchsvoller *Sericostoma personatum* und hohem Anteil an euryöken Arten	- arten- und individuenreich - vorherrschend Arten langsam fließender Gewässerabschnitte begleitet von Stillwasserarten - daneben Arten mit besonderen Anpassungsstrategien für die periodisch trocken fallenden Rinnensystemen und Altgewässer, auch temporär trocken fallende - *Leptophlebia verspertina*, *Heptagenia sulphurea*, *Ephemera vulgata*, *Caenis robusta*	- Bei Quellnähe: hoher Anteil hypokrenaler und rhithraler Arten - häufig Arten der Stillwasserzonen - Dominanz der Phytalbewohner - Sediment-/Detritusfresser - In basenreicher Gewässerausprägung vielfältiger und zudem hoher Anteil an euryöken Arten - Im Tegeler Fließ auch in naturnahen Abschnitten *Asselus aquaticus*, *Gammarus roeseli*, *Baetis vernus*, *Cloen dipterum*, Ephydatia	- Die Sohlsubstratbesiedler werden durch Feindetritus- und Makrophytenbesiedler, gefolgt von Psammalbesiedlern dominiert

Beschreibung des Leitbilds Fließgewässertyp 11

Da das Tegeler Fließ im Planungsraum den organisch geprägten Bächen (Typ 11) zugeordnet wird, soll an dieser Stelle näher auf das Leitbild für diesen Fließgewässertypen eingegangen werden.

Die folgende Beschreibung des Leitbilds von Gewässer und Aue bezieht sich auf den Leitfaden der Fließgewässertypen Brandenburgs (LUA Brandenburg Stand 2009). Dieser behandelt ausführlich die Beschreibungen der Merkmale der Fließgewässertypen Brandenburgs im Referenzzustand sowie typspezifischer Entwicklungsziele für die einzelnen Fließgewässertypen entsprechend des guten ökologischen Zustands im Sinne der EU-WRRL. Die Betrachtungen für die organisch geprägten Bäche des Tieflands lassen sich auch auf den Berliner Teil des Tegeler Fließes übertragen.

Organisch geprägte Bäche sind im Referenzzustand nicht phytoplanktonführend. Befinden sich keine Seen oder Teiche im betrachteten Einzugsgebiet, kann hinsichtlich dieser Qualitätskomponente von einem guten ökologischen Zustand ausgegangen werden. Sind Seen oder Teiche im Einzugsgebiet vorhanden, ist eine Beeinflussung des Gewässers durch Phytoplankton wahrscheinlich. Der organische Bach bzw. organische Fluss sind für das Phytoplankton keine bewertungsrelevanten Fließgewässertypen gemäß dem Bewertungsverfahren PHYTOFLUSS (MISCKE et al. 2007), da sie natürlicherweise nicht planktonführend sind.

Die organisch geprägten Bäche werden in thermischer und struktureller Hinsicht als vom Epi- oder Metarhithral geprägte Gewässer eingestuft. Die Bäche sind demnach sommerkühl und können auf weiteren Strecken bedingt durch die natürliche Beschattung sowohl im Referenzzustand als auch im guten ökologischen Zustand im Sinne der WRRL makrophytenfrei sein. Im Epirhithral ist *Berula erecta*, im Metarhithral *Nuphar lutea* als prägend für die **Makrophytengesellschaft** zu erwarten.

Der Leitfaden der Fließgewässertypen Brandenburgs stützt sich in der Gesamtbewertung des **Makrozoobenthos** auf das bundesweite Verfahren PERLODES (MEIER et al. 2006) und gibt Informationen über sensible und tolerante Referenzarten (positive Indikatorarten) und Störungszeiger (negative Referenzarten) des LAWA-Fließgewässertyps 11. Die Erreichung des guten ökologischen Zustands setzt voraus, dass Umweltbedingungen herrschen, die sicherstellen, dass positive Indikatorarten in der Makrozoobenthoszönose mindestens im Zahlenverhältnis 2:1 (Summe der Häufigkeitsklassen) über die negativen Referenzarten dominieren.

Für die ökologische Einstufung der **Fischarten** wurde als Grundlage das Bewertungsverfahrens fiBS (DUSSLING et al. 2006) hinzugezogen. Die Bewertung setzt die Definition der Referenz-Fischzönose voraus. Diese wird gewässerspezifisch erstellt und ist im Falle des Tegeler Fließes im Jahr 2004 von WOLTER entwickelt und in den Folgejahren ergänzt worden.

Die Ausprägung der **hydromorphologischen Qualitätskomponenten** muss zur Erreichung des guten ökologischen Zustands im Sinne der WRRL soweit an die typspezifischen Referenzbedingungen angenähert sein, dass keine Gefährdung der biologischen Entwicklungsziele durch hydromorphologische Degradationen besteht.

Oberstes hydromorphologisches Leitziel ist es, ganzjährig, also insbesondere auch im Sommer, vertikale Mittelwerte der **Strömungsgeschwindigkeit** im Stromstrich von 0,12 m/s auf > 75% der Länge nicht zu unterschreiten (Imperativgrenzwert), sofern der Abfluss nicht unter dem typischen Monatsmittel liegt.

In typisch organisch geprägten Bächen leitet ein im Quer- und Längsprofil abwechslungsreiches Strömungs- und Substratmuster die natürlichen Wanderbewegungen der Wirbellosenfauna. Diesbezüglich sind die **Durchgängigkeit** und die Besiedlungsfähigkeit für bachtypische Wirbellose von besonderer Bedeutsamkeit. Ebenso sollte der organisch geprägte Bach so flach wie möglich sein, so dass im Längsprofil eine geringe **Tiefenvariation** in Verbindung mit einer größtmöglichen Strömungsdiversität im Quer- und Längsprofil entsteht.

Das Leitbild fordert **durchgängig mäandrierende** oder **aufgespaltene Linienführungen** indem vorhandene alte Bacharme (Altarme) ebenso genutzt werden, wie das Eigenpotenzial zur eigendynamischen Neuentstehung von Mäandern an hydraulischen Engstellen nach Beseitigung der Erosionshindernisse.

Ein hoher Anteil an **Totholz** in der Uferzone und auf der Sohle im gesamten Längsschnitt des Bachs stellt geeignete Lebensräume und Rastplätze für wandernde oder driftende Krebstiere und Wasserinsektenlarven dar. Natürlicherweise befinden sich in organisch geprägten Bächen keine kantigen Steine (Granitschotter, Splitt, Grauwacke etc. z.B. aus Ufersicherungen), diese stellen Lebensräume störungsanzeigender Arten dar.

Um die **Grundwasseranbindung** der natürlichen Fließgewässer sicherzustellen, müssen alle Potenziale genutzt werden, die geeignet sind, Grundwasser im Einzugsgebiet zu speichern, um es in längeren sommerlichen Trockenwetterperioden im Zustrombereich zu den natürlichen Fließgewässern verfügbar zu haben. Durch geeignete, d. h. insbesondere **flache**

Profilausprägungen ist sicherzustellen, dass auch bei sommerlichem Trockenwetterabfluss die Grenzwerte der Fließgeschwindigkeit nicht unterschritten werden.

Bei hohen Abflüssen ist durch hinreichende Rauigkeit der Profile (**Zulassen und ggf. Einbau von Totholz**) zu vermeiden, dass Überschreitungen von Fließgeschwindigkeiten > 0,30 m/s auftreten können, da diese zu starker Erosion führen würden.

Das **Sohlenmaterial** besteht im Referenzzustand dominant aus Holzresten (Äste und Zweige in unterschiedlichen Zersetzungsgraden), dazwischen Laubreste, auf Längsbänken an Gleitufern auch dominant aus stark zersetztem Schlamm, im Stromstrich unterbrochen von großflächigen Bändern aus Torfgrus (Erlenzweigkrümel von ca. 1 – 3 cm Länge). In überströmten Bereichen nimmt es abschnittsweise einen teilmineralischen Charakter an.

Die **Uferzone** sollte von breiten amphibischen Strukturen im Erlenbruchwald geprägt werden. Der Boden ist stets wassergesättigt und besteht aus Totholzresten und Blättern unterschiedlicher Zersetzungsgrade. Aufgrund des geringen Verfestigungsgades ist ein Betreten auf weiten Strecken nicht möglich. Seitenerosion tritt kaum auf. Die Uferbuchten sind einem langsamen Verlandungsprozess durch Torfablagerungen unterworfen.

2.4 Überprüfung der Fließgewässertypologie

Derzeit wird das Tegeler Fließ dem oben beschriebenen Fließgewässertyp 11, organisch geprägte Bäche, zugeordnet. Außerhalb des betrachteten Abschnitts liegt auch partiell der Fließgewässertyp 21, seeausflussgeprägte Fließgewässer, vor. Die Überprüfung der Fließgewässertypologie erfolgt anhand der vorliegenden Fließgewässerlandschaften (BRIEM 2003), des Talbodengefälles, der Größe des Einzugsgebiets und der Substratverhältnisse.
Nach BRIEM (2003) entspringt das Tegeler Fließ im Bereich des Sanders des Jungmoränenlandes. Kleinflächig befinden sich im Fießverlauf westlich des Gewässers Grundmoränen und fluvioglaziale Ablagerungen. Im Bereich der Einmündung des Kindelfließes wird das Tegeler Fließ kleinräumig den Niedermoor-Auen über 300 m Breite aus überwiegend organischem Material, unterhalb des Kindelfließes den älteren meist kiesig, sandigen Auen über 300 m Breite zugeordnet.

Das Talbodengefälle des Tegeler Fließes ist in Abbildung 2 dargestellt und wurde auf der Grundlage des DGM2 bestimmt. Es lassen sich zwei Bereiche mit unterschiedlichen Gefälleverhältnissen unterscheiden. Im Oberlauf weist das Gewässer ein Gefälle von ca. 1,8 ‰ auf, welches im Unterlauf auf ca. 0,1 ‰ abnimmt. SOMMERHÄUSER & POTTGIESSER (2008) geben für organisch geprägte Bäche (Typ 11) einen Bereich des Talbodengefälles von 0,5 – 15 ‰

und für die organisch geprägten Flüsse (Typ 12) zwischen < 0,5 – 1,5 ‰ an. Die Leitbildangaben für die Größe des Einzugsgebiets variieren zwischen 10 – 100 km² für Typ 11 und 100 – 10.000 km² für Typ 12. Das Tegeler Fließ befindet sich mit einem Einzugsgebiet von ca. 120 km² im unteren Größenbereich der organisch geprägten Flüsse (Typ 12).

Zur Beurteilung der Substratverhältnisse des Tegeler Fließes werden die Schätzungen aus den Makrozoobenthos-Probenahmen (MÜLLER 2009) als Hilfsgröße herangezogen, da keine Angaben zum Sohlsubstrat aus den Strukturgütedaten vorliegen. Die repräsentativen Probestellen im Oberlauf des Tegeler Fließes weisen einen Anteil von 60 bzw. 70 % Sand als Sohlsubstrat auf und sind somit deutlich mineralisch geprägt. Im Unterlauf nimmt das feinpartikuläre organische Material (FPOM) mit 40 % den größten Teil der Gewässersohle ein.
Aufgrund der vorliegenden Fließgewässerlandschaften, des Talbodengefälles, der Größe des Einzugsgebietes und der Substratverhältnisse wäre eine Zuordnung des Tegeler Fließes ab der Einmündung des Kindelfließes zu den organisch geprägten Flüssen (Typ 12) möglich. Formal wird die Zuordnung des Gewässers zu den organisch geprägten Bächen (Typ 11) beibehalten.

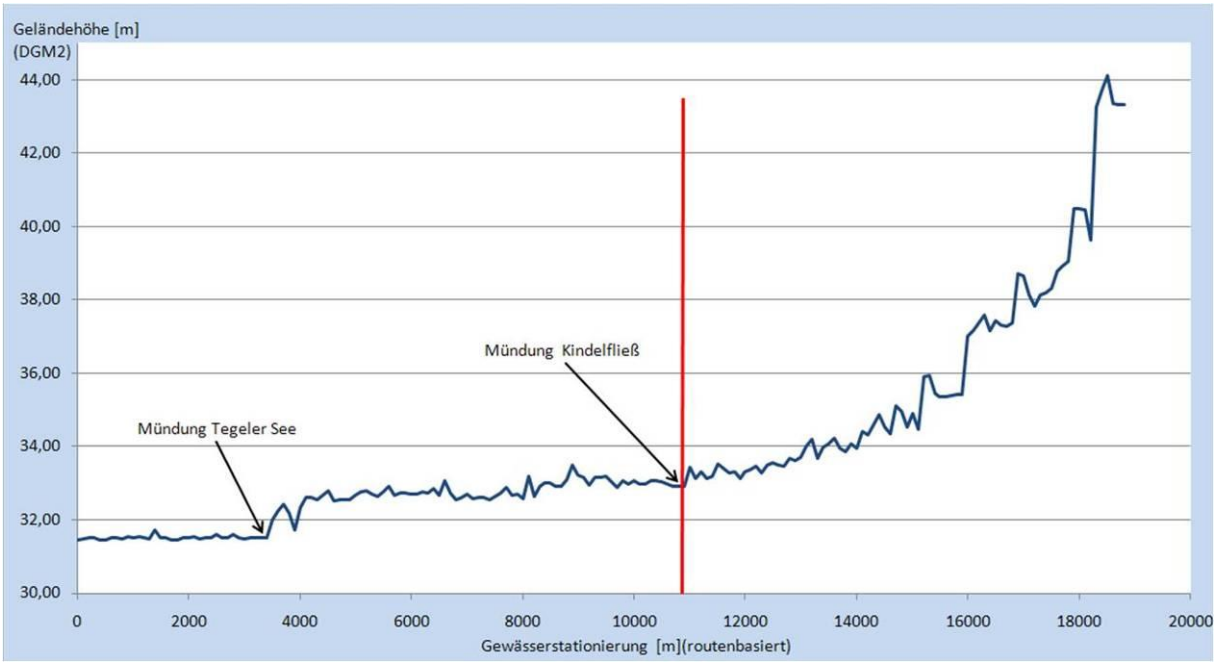


Abbildung 2: Talbodengefälle des Tegeler Fließes anhand der Gewässerstationierung und der Geländehöhe (DGM2). Rot gekennzeichnet ist die Einmündung des Kindelfließes.

3 Historische Entwicklungen und Rahmenbedingungen

Die Flusslandschaften im Umfeld von Berlin wurden nachhaltig anthropogen verändert. Die Errichtung von Mühlen und die damit verbundenen Maßnahmen zur Wasserspiegelregulierung waren für die Fließtalniederung besonders prägend (ROLAND 1999).

Entlang des Tegeler Fließes befinden sich heute noch drei Mühlenstandorte, die an die frühere Nutzung erinnern: Die Humboldt-Mühle, ehemals Tegeler Wassermühle, im Bereich des heutigen Tegeler Hafens, die Schildower Mühle an der heutigen B96a und die Mönchmühle im Brandenburger Abschnitt des Tegeler Fließes.

An der Mühle in Schildow befindet sich seit einem Ausbau um 1450 ein 2 m hoher Absturz Vermutlich wurde das Fließ hier bereits seit dem 15. Jahrhundert zur Energiegewinnung für die Mühle aufgestaut. Der Gewässerlauf wurde zwischen der Mühle und der Heidekrautbahn begradigt und nach Norden verlegt (GUNKEL et al. 1992).

Für die Nutzung der historischen Mönchmühle (erbaut im 12. Jahrhundert) oberhalb von Mühlenbeck wurde das Fließ ebenfalls aufgestaut und über einen nahezu 3 m hohen Absturz geleitet. Um 1230 wurde ein Staudamm von 100 m Länge und 20 m Breite sowie einer Pegeldifferenz von ca. 4 m errichtet. Zur Anpassung der Geländestruktur an die Erfordernisse des Mühlbetriebs wurden ca. 15.000 m³ Erde und Steine bewegt. Der Antrieb der Mühle ist ein oberschlächtiges Wasserrad, welches bis 1925 noch in Betrieb war. Im Jahr 2004 gründete sich der Förderverein „Historische Mönchmühle e.V.“ (www.mönchmühle.de).

Die heutige Humboldtmühle und vor allem der Hermsdorfer Mühlenstau im Berliner Teil beeinflussten das Umfeld des Tegeler Fließes stark.



Abbildung 3: Historische Aufnahme des Tegeler Fließes im Bereich der Mündung in den Tegeler See. Kartengrundlage: Preußische Uraufnahme.

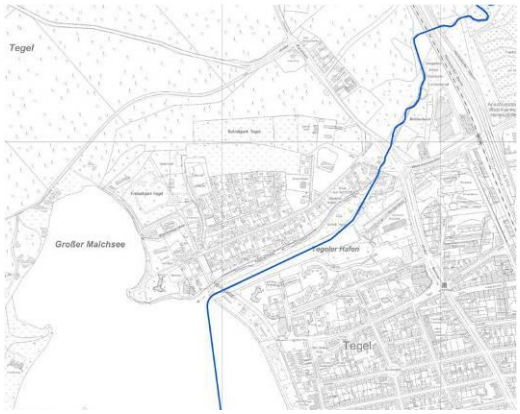


Abbildung 4: Ausschnitt aus der K5 mit dem heutigen Verlauf des Tegeler Fließes im Bereich des Tegeler Hafens. (Kartengrundlage: K5)

Erst mit Aufgabe der Hermsdorfer Mühle konnten große Flächen der Fließtalniederung wieder landwirtschaftlich als Wiesen genutzt werden. Im mittleren Fließtal befinden sich heute nur noch die Anzeichen verlandeter Seen.

Die durch Mühlenstau und Landwirtschaft geprägte Überschwemmungswiesenlandschaft im Fließtal unterlag jahrhundertelang extensiver Nutzung. Erst mit Aufgabe der Wiesennutzung in den letzten 100 Jahren wurde eine stellenweise aufkommende Bruchwaldbildung beobachtet. Durch die Siedlungstätigkeit des Menschen wurde das Fließ im Laufe der Zeit zunehmend eingeengt (ROLAND 1999).

Bereits im letzten Jahrhundert wurde in relativ großen Ausmaßen Torf entlang des Tegeler Fließes abgebaut. Im Tegeler Fließtal bildeten sich aus den stillgelegten Torfstichen kleine, flache Seen. Der Köpchensee am Südrand des Fließtales entstand bis ca. 1920 durch Torfabbau neben dem Fließ. Die durch Torf und stellenweise auch durch Sandabtrag entstandenen Gruben wurden teilweise mit Bauschutt oder ähnlichem verfüllt, so geschehen mit der Mülldeponie im Bereich des heutigen NSG Niedermoorwiesen. Hier wurden neben Hausmüll bis 1959 auch Industrieabfälle entsorgt (GRABOWSKI & MOECK 1996 in ROLAND 1999). Weitere kleinere Torf-Abbaugebiete befanden sich im heutigen NSG Kalktuffgelände und entlang des ehemaligen Hermsdorfer Sees (ROLAND 1999). Im Wiesengebiet von Lübars münden heute noch die zur Landentwässerung angelegten Gräben in das Tegeler Fließ ein (Qualitzgraben, Küstergraben, Sprintgraben, Quellgraben u.a.).

In der folgenden Zeit fanden weitere wesentliche Veränderungen am Fließ im Zuge der Ausweitung der bestehenden Infrastruktur statt. Der Bau der Eisenbahntrasse auf Berliner Grund um die Jahrhundertwende und die Errichtung von Brücken und Straßen erwirkten wesentliche Eingriffe in den Verlauf des Tegeler Fließes. Dieser wurde für den Bau der Bahnstrecke teilweise verfüllt und begradigt (GRABOWSKI & MOECK 1996 in ROLAND 1999). Weitere Eingriffe erfolgten nach 1930 (ÖKOLOGIE UND PLANUNG 1997 in ROLAND 1999).

Während im Reinickendorfer Bereich, speziell im Lübarser Teil des Fließes vorhandene Holzfaschinen zur Uferbefestigung teilweise bereits rückgängig gemacht und der Lauf naturnah gestaltet wurde (GRABOWSKI & MOECK 1992), zeigt sich das Gewässer im Brandenburger Teil von stärkeren wasserbaulichen Eingriffen geprägt. Durch Ausbaumaßnahmen wurde der stark geschwungene Gewässerverlauf zu einem geradlinigen Gerinne ausgebaut (GUNKEL et al. 1992). Die ehemaligen Mäander lassen sich noch gut in aktuellen topografischen Karten anhand der Landesgrenze zwischen Berlin und Brandenburg nachvollziehen.
Der Gewässerabschnitt zwischen Mühlenbeck und Schildow wurde vermutlich um 1950 begradigt und nach Norden verlegt. In das Fließ wurden Holzfaschinen eingebracht. Zwischen

Schildow und der Heidekrautbahn erfolgten ebenfalls eine Begradigung des Gewässerlaufes und die Verlegung nach Norden. Der Durchlass durch den Bahndamm der Niederbarnimer Eisenbahn, die 1901 errichtet wurde, befindet sich nördlich des ehemaligen Gewässerlaufes. Um 1943 erfolgte die Begradigung und Verlegung des Tegeler Fließes von der Heidekrautbahn bis zur Bezirksgrenze Reinickendorf. Das Gewässer wurde dabei um ca. 70 – 100 cm eingetieft (GUNKEL et al. 1992).

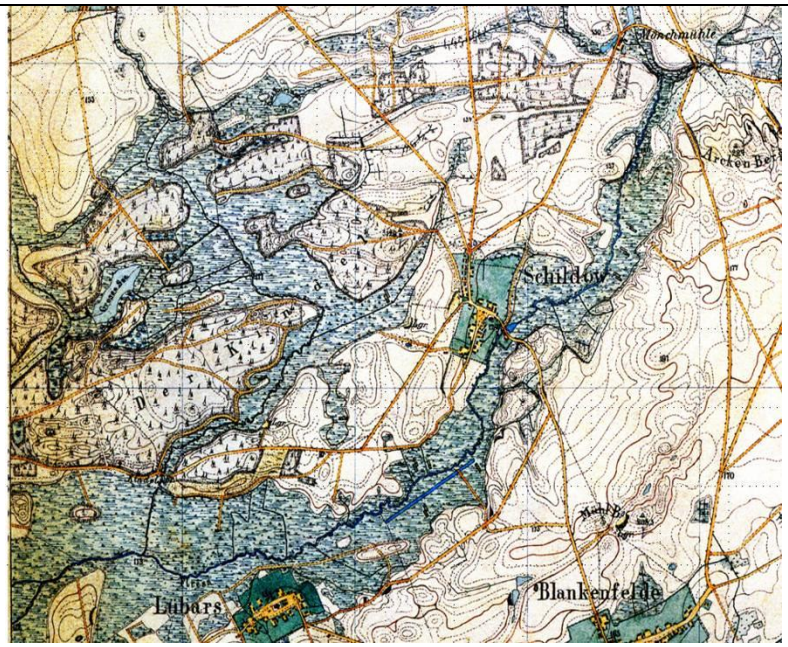


Abbildung 5: Historische Aufnahme des ursprünglichen Verlaufs des Tegeler Fließes zwischen Lübars – Schildow – und Mönchmühle (Kartengrundlage: Preußische Kartenaufnahme 1871)

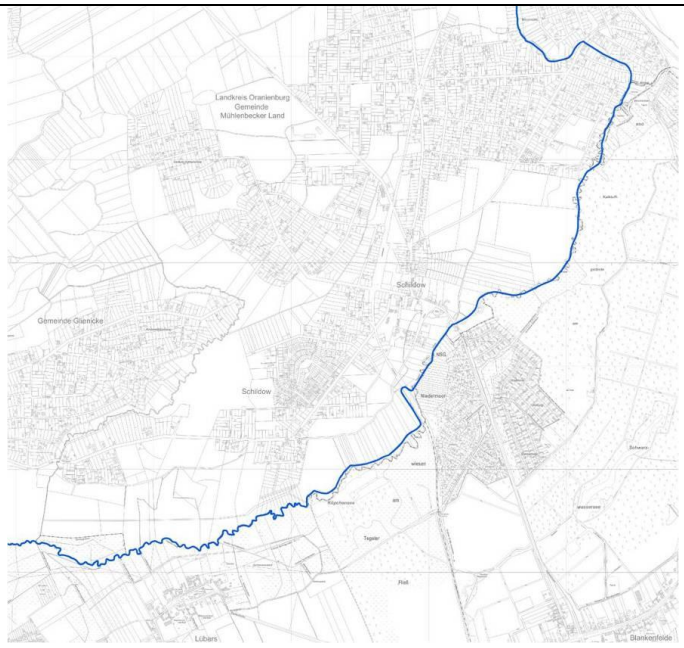


Abbildung 6: Aktueller Verlauf des Tegeler Fließes zwischen Lübars – Schildow – und Mönchmühle (Kartengrundlage: K5)

3.1 Rieselfelder im Umland von Berlin

Die Informationen über die Rieselfeldwirtschaft sowie die Grundlagen für die kartografischen Darstellungen entstammen dem Umweltatlas Berlin (www.stadtentwicklung.berlin.de/umwelt/umweltatlas/) sowie der Internetseite www.berliner-rieselfelder.de.

Bedingt durch den Siedlungsdruck und die großen Mengen von Siedlungsabwässern entstanden Ende des 19. Jahrhunderts ausgedehnte Rieselfelder. Das Prinzip der Verrieselung stellt die älteste Form der Abwasseraufbereitung dar und wurde zum Ende des 19. Jahrhunderts in Deutschland erstmals auf größeren Flächen umgesetzt. Die Methode beinhaltete zunächst das Eindämmen von Flächen und die Anlage von Verbindungsgräben oder Rohrleitungen. Berlin verfügte dabei über Pumpwerke und Druckrohrleitungen sowie Absetzbecken, wodurch das Abwasser nach einem durchdachten Radialsystem zu den außerhalb der Stadt liegenden Rieselfeldern geleitet wurde.

Nach dem Abtrennen der Sinkstoffanteile sickert das Wasser mit den Schwimm- und Schadstoffen durch den Boden und gelangt ins Grundwasser oder wird zusätzlich über Drainageleitungen und Abzugsgräben an die Fließgewässer abgeführt

Mit dem Erwerb des Ritterguts Osdorf im Jahre 1874 und der Anlage der Druckleitung begann 1876 die Verrieselung der Berliner Abwässer. Es folgten 20 weitere Rieselfeldbezirke. Die Flächen wurden fortwährend landwirtschaftlich genutzt, bis sie verschlämmten und die zunehmende Schadstoffbelastung die Erträge minderte.

Als Konsequenz aus der Überbeanspruchung der Rieselfelder und zunehmenden Abwassermengen wurden in einigen Bereichen sogenannte Intensivfilterflächen angelegt und dauerhaft überstaut. Dies erfolgte Mitte der 1970er auch für die Rieselfelder im Einzugsgebiet des Tegeler Fließes.

Der laufende Rieselfeldbetrieb hatte gravierende Auswirkungen auf das Tegeler Fließ selbst und sein Einzugsgebiet. Der Grundwasserspiegel sowie die Abflussmengen des Fließes wurden deutlich erhöht (FUGMANN et. al. 1992 in ROLAND 1999). Die Verrieselung der Abwässer zeigte sich ebenfalls durch teils erheblich mit Schwermetallen und organischen Schadstoffen belastete Böden. Die daher ebenso belasteten Rieselfeldabläufe beeinträchtigten den Stoffhaushalt des Tegeler Fließes erheblich. Über das Fließ wurde das belastete Drainwasser weiter zu den Havelseen abgeleitet.

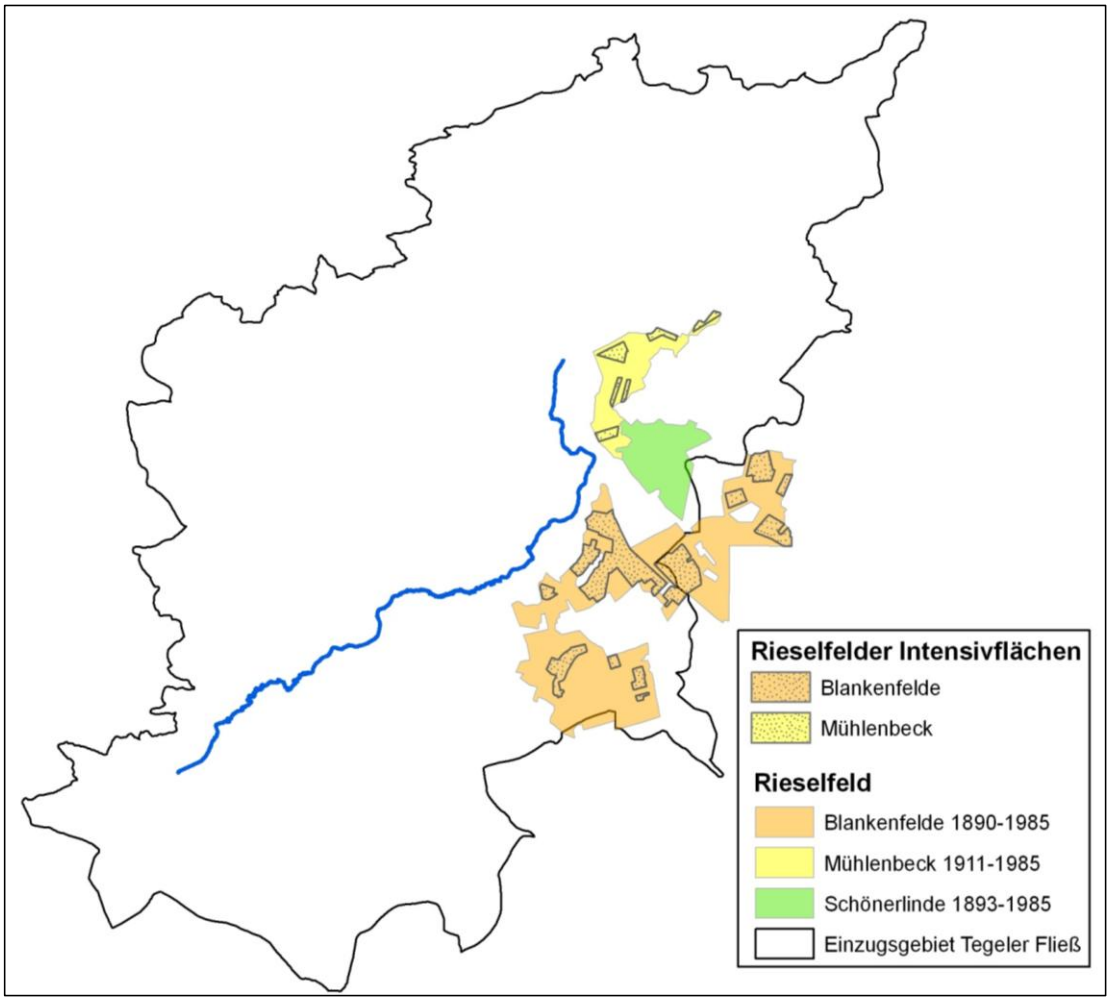


Abbildung 7: Übersicht der Rieselfelder im Einzugsgebiet des Tegeler Fließes.

Abbildung 7 zeigt eine Übersicht des Einzugsgebiets des Tegeler Fließes sowie der für diesen Bereich relevanten Rieselfelder und Intensivfilterflächen, hervorgehoben durch die Punktsignatur.

Das Rieselfeld Blankenfelde weist mit insgesamt 1105 ha die größte Ausdehnung auf, ein Teil davon befindet sich außerhalb des Einzugsgebiets des Tegeler Fließes. Der Nutzungsbeginn dieses Felds ist auf 1890 zu datieren. Mit kleineren Dimensionen warten das Rieselfeld Mühlenbeck (190 ha, Betriebszeitraum:1911-1985) und Schönerlinde (154 ha, Betriebszeitraum:1893-1985) auf. Lokal verstreut befinden sich die kleineren Intensivfilterflächen.

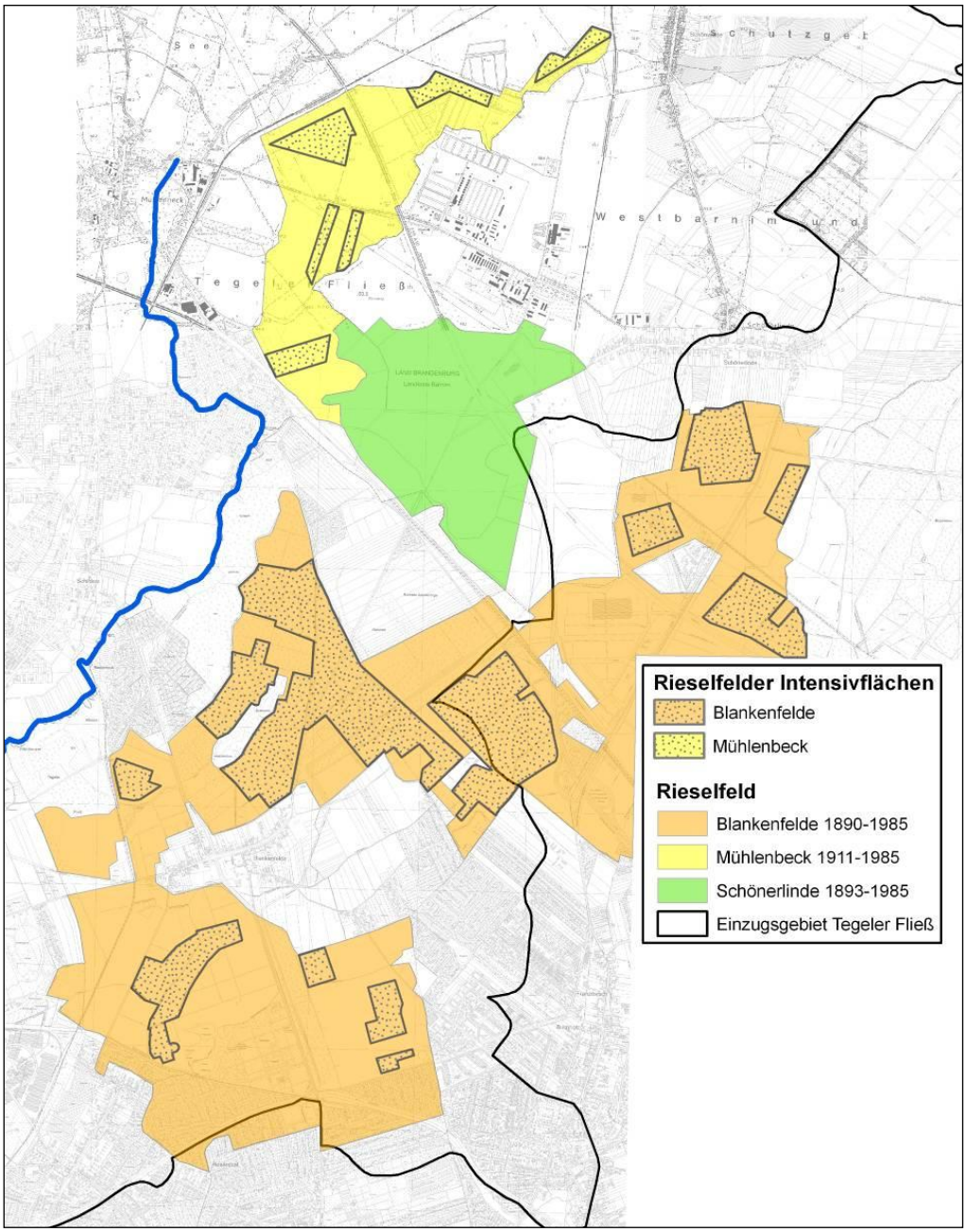


Abbildung 8: Detailansicht der Rieselfelder im Einzugsgebiet des Tegeler Fließes.

Abbildung 8 zeigt eine detailliertere Darstellung der Lage und Ausdehnung der oben genannten Rieselfelder. Bis Ende der 1970er Jahre konnten durch die Inbetriebnahmen, Erweiterungen und den Ausbau von Kläranlagen (Klärwerk-Nord in Schönerlinde, Klärwerk Stahnsdorf, Klärwerk Waßmannsdorf) mehrere Rieselfelder bereits aus der Nutzung genommen werden. 1985 endete endgültig die Verrieselung auf den Flächen im Einzugsgebiet des Tegeler Fließes, was nachhaltige Beeinflussungen des Wasserhaushalts nach sich zog. Die fortlaufenden Meliorationsmaßnamen der letzten Jahrzehnte im Einzugsgebiet des Tegeler Fließes auf Brandenburger Seite beeinflussten den Wasserhaushalt ebenfalls. Während sich die Wasserqualität verbesserte, sanken die Abflussmengen und der Grundwasserspie-

gel drastisch. Dies führte dazu, dass die Niederung des Tegeler Fließes deutlich trockener wurde. Aus Naturschutzgründen werden dem NSG „Schönerlinder Teiche“ sowie dem NSG „Kalktuffgelände“ weiterhin Wasserspenden zur Stützung des Gebietswasserhaushalts aus dem Klärwerk Schönerlinde zugeleitet. Diese Einleitungsmengen sind gegenüber der ehemaligen Rieselfeldnutzung, während der ca. 0,35 m³/s eingeleitet wurden, mit ca. 35 l/s (UBC CONSULT GMBH (2008) sowie mündl. Mitteilung Hr. Scheffler vom 18.03.2010) gering.

Trotz der seit Einstellung der Abwasserverrieselung verbesserten Wasserqualität ist von einer Beeinträchtigung des Stoffhaushaltes des Tegeler Fließes über die nachhaltig belasteten Böden im Bereich der ehemaligen Rieselfelder auszugehen.

4 Ist-Zustand, Defizitanalyse und Bewertung

Zur Beschreibung des Ist-Zustandes und für die weitere Maßnahmenplanung wurde das Tegeler Fließ anhand der bestehenden Flächennutzung, der vorherrschenden Bodentypen, der Gewässerstruktur und der vorhandenen Restriktionen (z.B. Bebauung, Verkehrstrassen, Altlasten und -verdächtige Flächen) in homogene Planungsabschnitte eingeteilt (Tabelle 3).

Tabelle 3: Homogene Gewässerabschnitte im Planungsraum.

Abschnitt	Stationierung	Name	Kurzbeschreibung
TEF_1	3+390 – 4+300	**Tegeler Hafen** Mündung Tegeler Hafen – oberhalb Karolinenstr.	stark siedlungsgeprägt, schifffahrtlich genutzt, Restriktionsbereich stark eingeschränkt entwicklungsfähig
TEF_2	4+300 – 7+875	**Grünzug Jugendherberge Ernst Reuter** Oberhalb Karolinenstr. – unterhalb Mühlenfeldteich & Stubbichtbecken	Aue weitgehend frei von Bebauung Grünflächen oder Grünland in Sukzession im Gewässerumfeld entwicklungsfähig
TEF_3	7+875 – 8+816	**Wohnsiedlung Waidmannslust** Mühlenfeldteich & Stubbichtbecken – unterhalb Artemis-Str.	siedlungsgeprägt, Bebauung tlw. in der Aue mehrere kleine Teiche im Abschnitt entwicklungsfähig
TEF_4	8+816 – 9+090	**S-Bahndamm Waidmannslust** Unterhalb Artemis-Str. – oberhalb B96/Oraniendamm	stark siedlungsgeprägt, Restriktionsbereich stark eingeschränkt entwicklungsfähig
TEF_5	9+090 – 9+718	**unterhalb Hermsdorfer See** Oberhalb B96/Oraniendamm – unterhalb Hermsdorfer See	siedlungsgeprägt Grünflächen und Privatgärten im Gewässerumfeld eingeschränkt entwicklungsfähig
TEF_6	9+718 – 10+490	**Hermsdorfer See** Unterhalb Hermsdorfer See – oberhalb Hermsdorfer See	eutropher, tlw. verschlammter Flachsee siedlungsgeprägtes Gewässerumfeld
TEF_7	10+490 – 11+830	**oberhalb Hermsdorfer See** Oberhalb Hermsdorfer See – Einmündung Kindelfließ	überwiegend unbebaute Flächen im Gewässerumfeld Kleingartenanlage Wiesenblick und Deilinge, eine Altlast bzw. altlastenverdächtige Fläche im direkten Gewässerumfeld entwicklungsfähig
TEF_8	11+830 – 14+235	**Lübars/Schildow** Einmündung Kindelfließ – unterhalb Köpchensee	landwirtschaftlich genutztes, überwiegend unbebautes Gewässerumfeld Gewässer durch Unterhaltung geprägt, überwiegend unbeschattet entwicklungsfähig
TEF_9	14+235 – 15+361	**Köpchensee** Unterhalb Köpchensee – unterhalb Niederbarnimer Eisenbahn	rechtsseitig landwirtschaftlich genutztes Umfeld, linksseitig Köpchensee und eine Altlast eingeschränkt entwicklungsfähig
TEF_10	15+361 – 17+200	**Schildow/NSG Kalktuffgelände** Unterhalb Niederbarnimer Eisenbahn – Höhe Kleiststr.	Bebauung in der Aue im Bereich von Schildow, oberhalb der Schildower Mühle rechtsseitig landwirtschaftlich genutztes Umfeld, linksseitig NSG Kalktuffgelände & NSG Niedermoorwiesen eingeschränkt entwicklungsfähig

Abschnitt	Stationierung	Name	Kurzbeschreibung
TEF_11	17+200 – 19+128	**Mönchmühle** Höhe Kleiststr. – Höhe Am Fließ	stark siedlungsgeprägt schmale Freiflächen entlang des Gewässers stark eingeschränkt entwicklungsfähig
TEF_12	19+128 – 20+670	**Mühlenbeck** Höhe Am Fließ – unterhalb Bahnhofstr.	Aue weitgehend frei von Bebauung überwiegend feuchte Grünlandflächen im Gewässerumfeld entwicklungsfähig

4.1 Gewässerstrukturgüte

Die Bewertung des strukturellen Zustandes des Tegeler Fließes erfolgt über die Gewässerstrukturgütekartierung (GSGK). Die Gewässerstrukturgütekarte ermöglicht die räumliche Zuordnung der Gewässerstrukturgütebewertung zu den verschiedenen Laufabschnitten des Gewässers. Die Bewertung erfolgt in Abschnitten von 100 m Länge, getrennt für die räumlichen und funktionalen Einheiten „Ufer“, „Sohle“ und „Land“, die mit den Parametern der GSGK beschrieben werden. Die Kartierung der INFORMUS GMBH (2007) erfolgte auf Grundlage der Kartieranleitung „Gewässerstrukturgütekartierung in der Bundesrepublik Deutschland – Verfahren für kleine und mittelgroße Fließgewässer“ der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA 1998). Die Abschnitte wurden den in Abbildung 9 dargestellten Strukturgüteklassen zugeordnet. Die kartografische Darstellung der Gesamtbewertung ist dem Kartenblatt „Darstellung der Gewässerstrukturgüte und der potentiell vorhandenen sowie neu anzulegenden Strahlursprünge und Trittsteine“ (Anlage B-4) zu entnehmen.

Die Bewertung ermöglicht die Identifikation von Räumen und Laufabschnitten, die in ihrer aktuellen Ausprägung schützenswert sind (Klasse 1-2, Klasse 3 mit Einschränkungen) bzw. mehr oder weniger deutliche Defizite in ihrer strukturellen Ausstattung aufweisen (Klasse 3-7).



Abbildung 9: Gewässerstrukturgüteklassen (LUA 2001)

Daten zur Gewässerstrukturgüte des Tegeler Fließes liegen aus den Jahren 2006/2007 auf Grundlage der Daten der INFORMUS GMBH vor. Das Tegeler Fließ zeichnet sich durch seine sehr variablen Gewässerstrukturen aus. Gemäß INFORMUS GMBH (2007) durchläuft das Tegeler Fließ sehr heterogen genutzte Flächen, von urban vollständig überformten Bereichen über intensiv landwirtschaftlich genutzte Flächen (eher am Oberlauf) bis hin zu naturnahen Auenbiotopen (eher am Unterlauf).

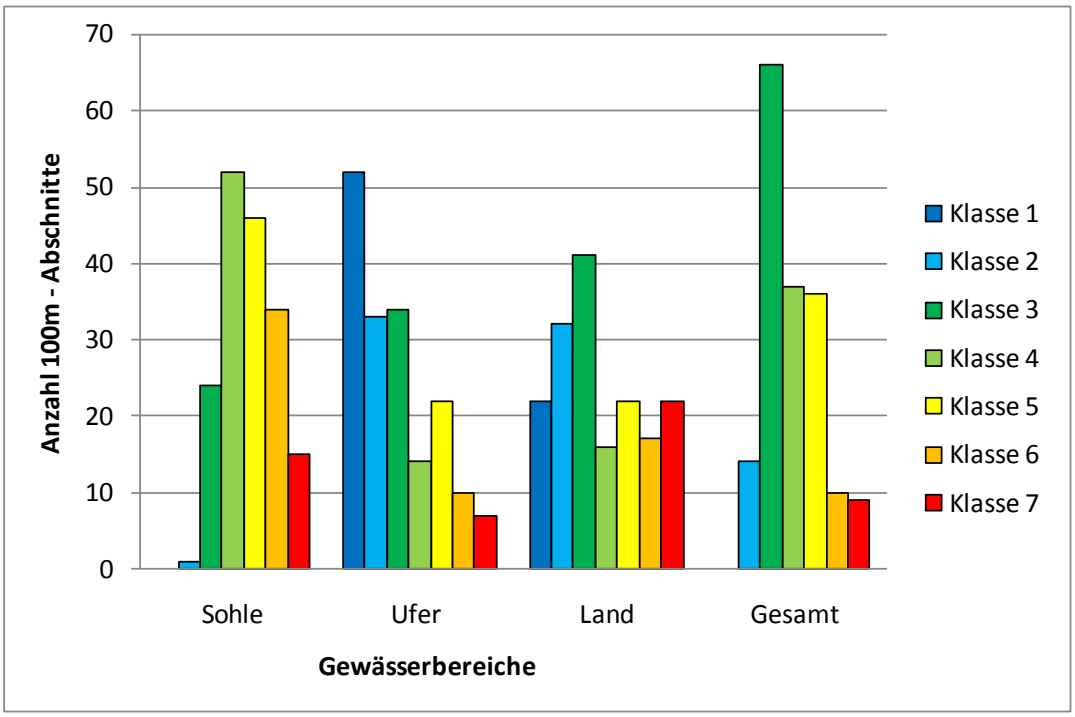


Abbildung 10: Verteilung der Strukturgüteklassen aus allen Planungsabschnitten auf die funktionalen Einheiten Sohle, Ufer und Land sowie auf die Gesamtbewertung (Datengrundlage: INFORMUS GMBH 2007).

Die überwiegende Zahl der kartierten 100 m langen Gewässerabschnitte konnte in der Gesamtbewertung der Strukturgüteklasse 3, mäßig verändert, zugeordnet worden.

Eine nähere Betrachtung der funktionalen Einheiten Sohle, Ufer und Land zeigt, dass die schlechtesten Bewertungsergebnisse für die Gewässersohle vorliegen. Der größte Teil der Sohle wurde den Strukturgüteklassen 4-6, deutlich bis sehr stark verändert, zugeordnet. Ein unveränderter Zustand konnte für die Gewässersohle des Tegeler Fließes in keinem Abschnitt nachgewiesen werden. Die funktionale Einheit Ufer erhält deutlich bessere Strukturgütebwertungen. Der Großteil der kartierten Abschnitte befindet sich in den Güteklassen 1-3 und damit in einem unveränderten bis mäßig veränderten strukturellen Zustand. Die Einheit Land wird ebenfalls überwiegend als strukturell gering bis mäßig verändert eingestuft (Klasse 1-3). Das urban und landwirtschaftlich geprägte Umfeld schlägt sich in den vergleichsweise hohen Anteilen der Güteklassen 5-7 nieder.

Die folgende Abbildung 11 gibt eine Überischt über die gemittelten Strukturgütebwertungen aller Planungsabschnitte eingeteilt in die Gesamtbewertung und die funktionalen Einheiten Sohle, Ufer und Land, sowie in die Hauptparamter und ausgewählte Einzelparameter. Dabei zeigen sich Unterschiede in der Gewässerstrukturgüte auf Ebene der Hauptparameter und ausgewählter Einzelparameter.

Planungsabschnitt	Gesamt / Bereiche				Hauptparameter						Einzelparameter			
	Gesamt	Bereich Sohle	Bereich Ufer	Bereich Land	HP Laufentwicklung	HP Längsprofil	HP Querprofil	HP Sohlenstruktur	HP Uferstruktur	HP Gewässerumfeld	EP Substratdiversität	EP Besondere Uferstrukturen	EP Gewässerrandstreifen links	EP Gewässerrandstreifen rechts
Tegeler Fließ														
TEF_1	6,7	6,6	6,2	7,0	6,7	6,8	5,7	5,4	6,0	7,0	4,0	5,2	6,9	6,9
TEF_2	2,9	4,3	1,2	2,6	3,7	5,7	1,3	3,5	1,7	2,6	6,2	1,5	2,4	1,4
TEF_3	3,4	4,4	2,0	4,0	4,0	5,9	1,6	2,9	3,2	4,0	4,0	1,7	3,0	2,7
TEF_4	6,3	6,0	6,0	6,7	6,7	6,0	6,0	5,0	5,7	6,7	5,0	5,3	7,0	7,0
TEF_5	5,3	6,3	3,3	5,8	5,8	7,0	2,5	5,3	4,7	5,8	4,5	3,3	6,5	6,0
TEF_6	4,4	5,5	2,3	5,4	5,3	6,0	1,4	5,0	3,4	5,4	4,0	2,4	5,0	5,8
TEF_7	2,7	4,5	1,1	1,7	4,1	5,7	1,1	3,7	1,7	1,7	6,4	1,8	2,7	1,3
TEF_8	3,2	3,2	3,2	3,4	3,3	4,3	2,3	2,0	4,5	3,4	4,0	5,4	6,6	2,4
TEF_9	5,2	6,0	5,2	3,2	6,1	6,0	5,2	5,5	4,8	3,2	5,4	6,2	2,0	4,8
TEF_10	4,8	5,7	4,3	3,2	6,1	5,5	4,1	5,3	4,5	3,2	4,0	4,6	2,4	4,4
TEF_11	4,1	4,3	3,4	5,2	5,6	4,3	3,2	2,8	3,9	5,2	3,2	2,8	3,7	5,9
TEF_12	3,9	5,1	2,2	3,5	5,7	5,1	2,8	4,5	2,2	3,5	4,0	1,9	2,5	3,5

Abbildung 11: Mittlere Strukturgütebewertung des Tegeler Fließes in den einzelnen Planungsabschnitten unterteilt in die Bereiche Sohle, Ufer und Land sowie in die Hauptparameter (HP) und ausgewählte Einzelparameter (EP).

In allen Planungsabschnitten zeigen sich strukturelle Defizite in unterschiedlicher Ausprägung. Die Planungsabschnitte TEF_1, TEF_4 und TEF_5 sind von ihrer Siedlungslage deutlich beeinträchtigt. Die betrachteten Hauptparamter bewegen sich überwiegend in den Strukturgüteklassen 5 und 6. Exemplarisch werden hier der Gewässerabschnitt im Tegeler Hafen zu Beginn des Planungsraums sowie der Fließabschnitt im Bereich des S-Bahndamms Waidmannslust betrachtet. Der erste Planungsabschnitt (TEF_1) weist nahezu „vollständige strukturelle Veränderungen“ (Klasse 7) (Abbildung 12) auf. Die Laufentwicklung, das Gewässerumfeld und die Längsprofilierung des Gewässers zeigen starke Defizite. Das Gewässer fließt teilweise sehr tief, gestreckt bis geradlinig, in einem Kastenprofil. Die Sohle wird von einer Steinschüttung dominiert und die Ufer sind überwiegend befestigt. Der Planungsabschnitt TEF_4 zeigt durch seine Siedlungslage ebenfalls ab der Passage des S-Bahndamms Waidmannslust bis zu dem Durchlass der B96/Oraniendamm „vollständige Veränderungen“ der Hauptparameter Sohlstrukturen, Uferstrukturen und umgebendes Land (Abbildung 13).



Abbildung 12: Massive Beeinträchtigungen durch Uferverbau im Bereich des Tegeler Hafens (Foto aus INFORMUS GMBH 2007)



Abbildung 13: Stark verändertes Profil, befestigte Sohl- und Uferstrukturen (Foto aus INFORMUS GMBH 2007)

Die Planungsabschnitte TEF_2 und TEF_3 befinden sich ebenfalls in Innenstadtlage, aber ihre strukturellen Bewertungen fallen wesentlich besser aus. In diesen Abschnitten ist der Auen-Bereich von der Bebauung überwiegend ausgenommen worden, so dass dem Gewässer Raum zur Entwicklung naturnaher Strukturen zur Verfügung stand. In diesen, teilweise recht weitläufigen, Auen-Bereichen zeigt sich das Tegeler Fließ abschnittsweise als mäandrierendes, abwechslungsreiches Fließgewässer mit annäherndem Naturprofil.

So befinden sich segmentartig im Planungsabschnitt TEF_2 verteilt mehrere „gering veränderte“ (Klasse 2) und überwiegend „mäßig veränderte“ (Klasse 3) 100 m-Abschnitte. Diese Wertung enstehen häufig auf Grund der mäandrierenden Laufentwicklung, vorhandenen Sturzbäumen, Totholzverklausungen oder Inselbildungen im Gewässer. Wechselnde Sohlstrukturen wie Kolke, Wurzelflächen, Flachwasser oder Laufaufweitungen ergänzen die im Gesamten betrachtet guten Strukturen. Röhrichtfelder, angrenzende Waldränder, Prall- und Umlaufbäume gehen ebenfalls positiv in die Bewertung ein.



Abbildung 14: Relativ naturnahes, flaches Profil, Makrophytenbestände (Foto aus INFORMUS GMBH 2007)



Abbildung 15: Naturnahes Profil mit Totholz im Gewässer und Röhrichtsaum Foto aus (INFORMUS GMBH 2007)

Die strukturellen Defizite in diesen Planungsabschnitten liegen in der Ausprägung des Längsprofils und der Laufentwicklung. Die Substratdiversität ist zu gering.

Mit dem Eintritt des Gewässers in die freie Landschaft (TEF_7 und TEF_8) verbessern sich die Gewässerstrukturen deutlich. Die Uferstrukturen und das Gewässerumfeld werden im Planungsabschnitt TEF_7 am besten bewertet (Klasse 2). Defizite liegen hier ebenfalls in der Laufentwicklung und im Längsprofil vor. Die Ausprägung der Substratdiversität ist auch in diesem Abschnitt zu gering. Im Planungsabschnitt TEF_8 werden die Hauptparameter Sohlstruktur und Querprofil insgesamt als gering verändert eingestuft (Klasse 2). Das Längsprofil ist deutlich verändert. Bei Betrachtung der ausgewählten Einzelparameter fallen Defizite bei den besonderen Uferstrukturen sowie durch einen fehlenden linksseitigen Gewässerrandstreifen auf.

Im weiteren Gewässerverlauf tritt in den Planungsabschnitten TEF_9 und TEF_10 eine deutliche Verschlechterung der Gewässerstrukturgüte ein. Nahezu alle Hauptparameter weisen deutliche Defizite auf, besonders die Laufentwicklung, das Längsprofil und die Sohlenstruktur. Besondere Uferstrukturen sind nur in geringem Maße vorhanden und auch die Substratdiversität ist defizitär. In diesem Gewässerabschnitten zeigen sich die Auswirkungen von in früherer Zeit vorgenommenen Ausbaumaßnahmen, wie. z. B. Begradigungen des Gewässers.

Der Planungsabschnitt TEF_11 befindet sich wieder zum Teil in Siedlungslage, wobei die Bebauung nicht überall bis an das Gewässer heranreicht. Ein schmaler Bereich stand dem Tegeler Fließ zur Strukturentwicklung zur Verfügung. Aufgrund der Siedlungslage liegen die größten Defizite in der Laufentwicklung und dem Gewässerumfeld. Ein rechtsseitiger Gewässerrandstreifen fehlt. Das Querprofil und die Sohlensturkturen werden hingegen mit Strukturgüteklasse 3 am positivsten in diesem Abschnitt bewertet.

In Mühlenbeck (TEF_12) wird die Uferstruktur als gering verändert eingestuft, die besonderen Uferstrukturen sind in diesem Abschnitt gut ausgeprägt. Auch das Querprofil wird positiv bewertet. Die Defizite liegen hier ebenfalls in der Laufentwicklung. Auch das Längsprofil und die Sohlenstruktur sind defizitär.

Insgesamt lässt sich sagen, dass die Gewässerstrukturen am besten in den Planungsabschnitten TEF_2, TEF_3, TEF_7 und TEF_8 ausgeprägt sind. Am deutlichsten von der Innenstadtlage ist der Planungsabschnitt TEF_1 betroffen. Die Defizite in der Gewässerstruktur der Planungsabschnitte sind von unterschiedlichen Rahmenbedingungen und Gegebenheiten abhängig. Auch im Vergleich mit den morphologischen

Leitbildzuständen aus Kapitel 2.3 wird deutlich, dass die Gewässerstrukturen im Tegeler Fließ vielfach noch nicht leitbildkonform ausgeprägt sind.

Das Tegeler Fließ bietet aber insgesamt auf weiten Fließstrecken ein hohes Potential zur Verbesserung der Strukturen.

Zusätzlich zu der Gewässerstrukturgütekartierung wurden 2006/2007 von der INFORMUS GMBH Mikrohabitatstrukturen an ausgewählten Abschnitten des Tegeler Fließes erfasst. Diese kleinräumigen Aufnahmen lenken den Fokus auf die Sohlstrukturen. Anhand dieser Erfassungen lassen sich Defizite auf der Gewässersohle besonders gut nachvollziehen.

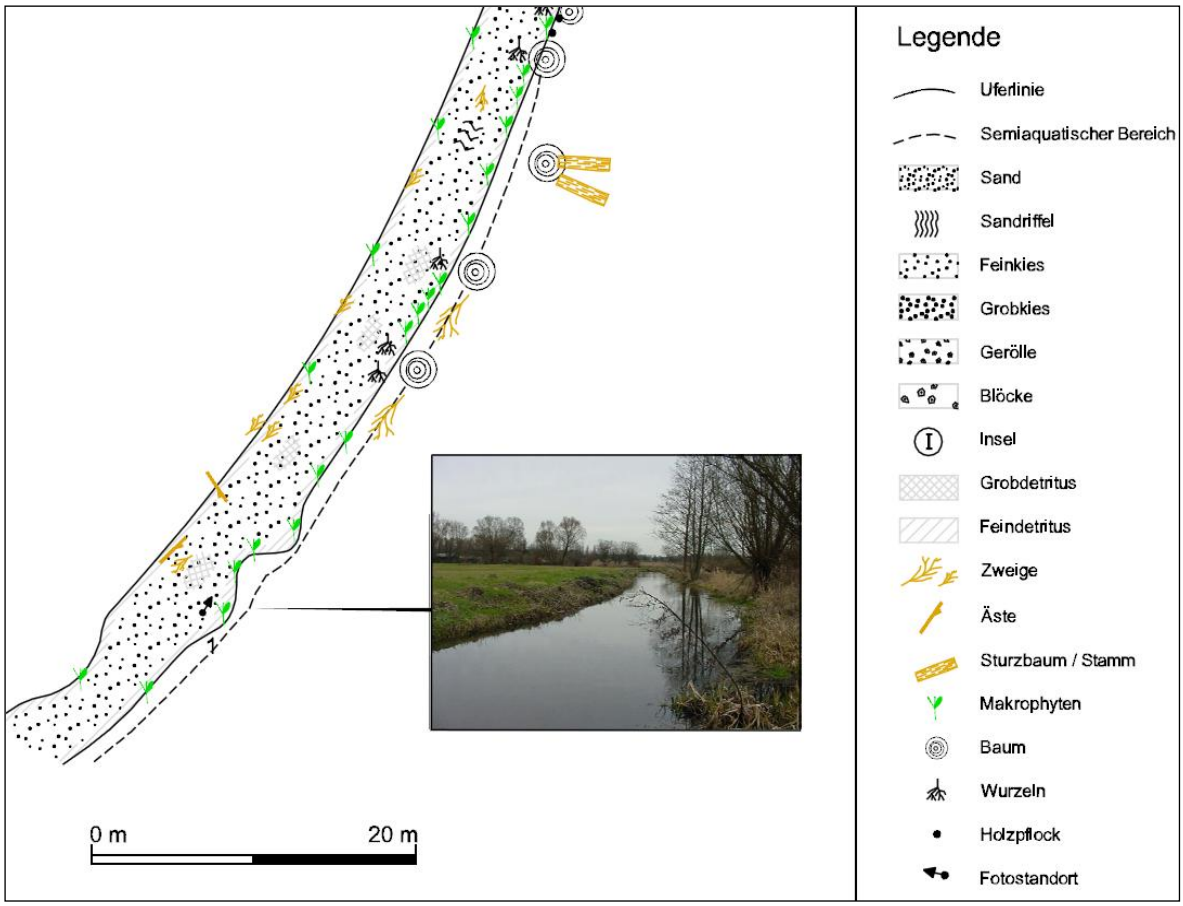


Abbildung 16: Mikrohabitatstrukturen im GSG-Abschnitt 127, TEF_10 (aus INFORMUS GMBH 2007).

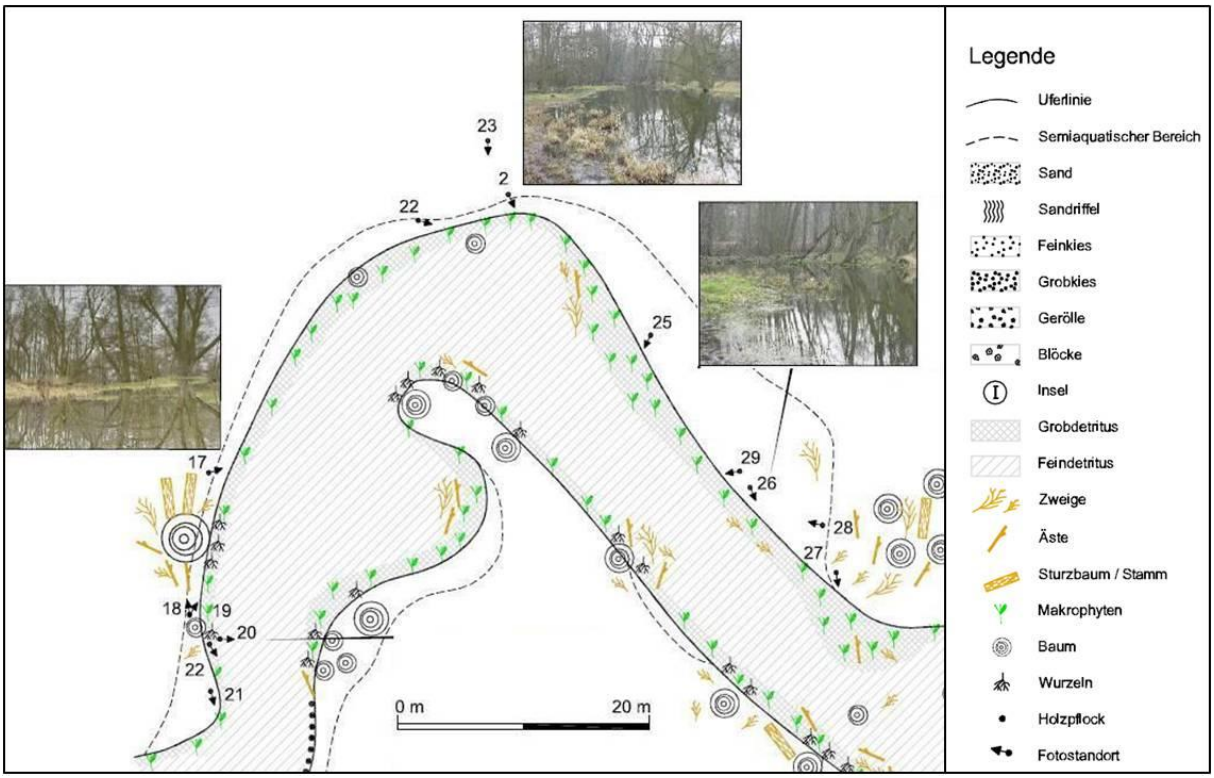


Abbildung 17: Mikrohabitatstrukturen im GSG-Abschnitt 48, TEF_3 (aus INFORMUS GMBH 2007).

4.2 Gewässerunterhaltung

Über die Intensität der Gewässerunterhaltung kann Einfluss auf die im Gewässer vorhandenen Strukturen genommen werden, weshalb sie an dieser Stelle in der Beschreibung des Ist-Zustandes aufgenommen wird.

Die bisherige Gewässerunterhaltung auf Berliner Gebiet am Tegeler Fließ ist im Leistungsverzeichnis für die Gewässerinstandhaltung Reinickendorf 2009-2010/2011 (SENSTADT BERLIN 2008) beschrieben.

Die Krautung und Mahd werden dort zusammenfassend dargestellt. Im Leistungsverzeichnis ist das Abmähen des Aufwuchses aus dem Gewässerprofil einschließlich der Arbeitsstreifen beidseitig der Böschungsoberkante sowie der Grabensohle (befestigt oder unbefestigt) und von Abdeckplatten und Treppen an den Durchlässen vorgesehen. Zudem werden im Rahmen der Krautung/Mahd alle in den Querschnitten liegenden Gegenstände, wie z.B. Steine, Unrat und abgebrochene Zweige bis zu einer Größe von 0,5 m³ sowie Stammholz bis zu einer Länge von 2 m und einem Durchmesser von 0,5 m entfernt und entsorgt. Falls nicht anders festgelegt, ist das Mahdgut unverzüglich abzufahren und zu entsorgen.

Die Sohlenkrautung sieht das Abschneiden des Aufwuches auf der gesamten Grabensohle einschließlich den sich aus dem vorhandenen Wasserstand ergebenden Böschungsrandstreifen unabhängig vom jeweils vorliegenden Wasserstand vor. Das abschwimmende Kraut muss mittels geeigneten Geräts aufgefangen, entnommen sowie unverzüglich abgefahren und entsorgt werden. Anschließend soll eine Reinigung der Gewässersohle gemäß dem Leistungsverzeichnis erfolgen.

Es wird deutlich darauf hingewiesen, dass der Einsatz von Maschinen für die Krautungsmaßnahmen nur bedingt möglich ist und teilweise aus ökologischen Gründen nicht zugelassen wird. Zum Transport des Mahdguts wird eine geeignete Bereifung für Feuchtflächen und unbefestigte Wege vorausgesetzt. Die Ausführung der Arbeiten erfolgt überwiegend in Handarbeit. Zur Festlegung der jeweils durchzuführenden Krautungsarbeiten wurde das Gewässer in insgesamt zehn Abschnitte eingeteilt. Die Zeiträume zur Durchführung der Arbeiten werden für jeden Gewässerabschnitt festgelegt und sind Tabelle 4 zu entnehmen.
Im Rahmen der Gewässerunterhaltung wird das Tegeler Fließ an festgelegten Verunreinigungsschwerpunkten sowie der Hermsdorfer See zwei- bzw. einmal wöchentlich gereinigt.
Unterhalb der Karolinenstraße ist das Tegeler Fließ schiffbar. Zur Sicherung der Schiffbarkeit werden Hindernisse aller Art in festgelegten Zeiträumen von der Gewässersohle im Rahmen der Unterhaltung entfernt.
Das Leistungsverzeichnis sieht außerdem die fachgerechte Beseitigung von toten Tieren, den Erhalt der Verkehrssicherheit von Bäumen und die Reparatur von wasserwirtschaftlichen Anlagen vor.

Tabelle 4: Krautungsmaßnahmen am Tegeler Fließ aus dem Leistungsverzeichnis der Gewässerinstandhaltung Reinickendorf 2009-2010/2011 (SENSTADT 2008).

Gewässerabschnitt	Durchzuführende Arbeiten	Zeitraum
Landesgrenze bis Wördenbergbrücke	• Sohlenkrautung • Mahd der linksseitigen Böschung bis 2 m ab Wasserlinie	Sommer 04.06.-13.07. Herbst 17.09.-12.10 auf AW (nur Sohlenkrautung)
Wördenbergbrücke bis Kindelfließ	• Sohlenkrautung • Mahd beider Böschungen bis 1 m ab Wasserlinie	Sommer 04.06.-13.07. Herbst 17.09.-12.10 auf AW (nur Sohlenkrautung)
Kindefließ bis Eichwerder Steg	• Sohlenkrautung • Mahd beider Böschungen bis 1 m ab Wasserlinie	Sommer 04.06.-13.07. Herbst 17.09.-12.10 auf AW (nur Sohlenkrautung)
Eichwerder Steg bis Hermsdorfer See	• Sohlenkrautung • Mahd beider Böschungen bis 1 m ab Wasserlinie	Sommer 04.06.-13.07. Herbst 17.09.-12.10
Hermsdorfer See bis Fußgängerbrücke Wolfacher Pfad	• Sohlenkrautung • Mahd der linksseitigen Böschung bis 1 m ab Wasserlinie	Sommer 04.06.-13.07.
Fußgängerbrücke Wolfacher Pfad bis Oraniendamm	• Sohlenkrautung • Mahd der rechtsseitigen Böschung bis 1 m ab Wasserlinie	Sommer 04.06.-13.07.
Oraniendamm bis Fürst Bismarck Steg	• Sohlenkrautung • Mahd beider Böschungen bis 1 m ab Wasserlinie	Sommer 04.06.-13.07.
Fürst Bismarck Steg bis Steg Titussteg	• Sohlenkrautung • Mahd beider Böschungen bis 1 m ab Wasserlinie	Sommer 04.06.-13.07.
Titussteg bis BAB A111	• Sohlenkrautung • Mahd beider Böschungen bis 1 m ab Wasserlinie	Sommer 04.06.-13.07.
BAB A111 bis Humboldtmühle	• Sohlenkrautung • Mahd beider Böschungen bis 1 m ab Wasserlinie	Sommer 04.06.-13.07.

Folgende Verunreinigungsschwerpunkte sind gemäß dem Leistungsverzeichnis im Tegeler Fließ zweimal wöchentlich zu reinigen:

- Schwimmbalken
- Rechenanlage OWA Tegel
- Sorat Hotel
- Rechen Arbeitsamt Reinickendorf

Brückenbereiche:

- Wördenbergbrücke
- Eichwerder Steg
- Seebadstraße
- Berliner Straße
- Artemisstraße
- Fürst Bismarck Steg
- Egidy Steg

- Autobahnbrücke BAB A 111
- S-Bahnbrücke der S-Bahnstrecke nach Hennigsdorf
- S-Bahnbrücke der S-Bahnstrecke nach Oranienburg

Zudem sind die gesamte Fläche des Hermsdorfer Sees sowie ein im Mittel 5 m breiter landeinwärtiger Uferstreifen zu reinigen.

Auf Brandenburger Gebiet wird das Tegeler Fließ nördlich der südlichen Bebauung von Mühlenbeck durch wechselseitige Mahd unterhalten. Laut Auskunft der Gemeinde Mühlenbecker Land (Stellungnahme GEMEINDE MÜHLENBECKER LAND 2010) findet ab der Höhe des Kiessees bis zur südlichen Bebauung von Mühlenbeck keine regelmäßige Gewässerunterhaltung statt, sondern nur eine punktuelle bedarfsorientierte Entfernung von Störstellen.
Der Gewässerabschnitt zwischen Woltersdorfer Straße und Hermann-Grüneberg-Straße wird im Turnus von ca. 200 m wechselseitig gemäht, beginnend mit der linken Gewässerseite. Zwischen der Hermann-Grüneberg-Straße und der S-Bahnlinie erfolgt die Mahd auf der rechten Seite des Tegeler Fließes. Unterhalb der S-Bahnlinie bis zur südlichen Bebauung von Mühlenbeck wird wiederum die linke Seite des Gewässers durch Mahd unterhalten. Die Gewässerunterhaltung ist in diesem Bereich den örtlichen Gegebenheiten, wie Gehölzgruppen und der Zugänglichkeit angepasst.

4.3 Wasserwirtschaftliche und hydraulische Verhältnisse

Das Untersuchungsgebiet ist durch eine intensive landwirtschaftliche Nutzung charakterisiert. Hinsichtlich der wasserwirtschaftlichen Verhältnisse haben insbesondere die Flächennutzung, der Gewässerausbau und die Unterhaltung sowie die Abflusssteuerung einen maßgeblichen Einfluss. Dieser Einfluss bezieht sich sowohl auf die Abflussbereitschaft (Niederschlag-Abflussverhältnisse), auf den Wellenablauf (Retention und Translation) sowie auf das Grundwasser. Zur Untersuchung der wasserwirtschaftlichen Verhältnisse, zur Konkretisierung der Entwicklung und zum Nachweis von Maßnahmen wurden numerische Modelle erstellt.

Hinweis:
Im vorliegenden Hauptbericht werden die wesentlichen Arbeiten und Ergebnisse dokumentiert. Details, ergänzende Informationen und Ergebnisse sind in Anhang A enthalten.

4.3.1 Hydrologische Modellierung

Die Bearbeitung erforderte eine detaillierte Betrachtung des Untersuchungsgebietes. Hierzu gehört die Berücksichtigung aller relevanten abflussbildenden Faktoren wie Flächennutzung,

Topografie, Bodenverhältnisse, Versiegelung sowie Einflüsse zur Bewirtschaftung der Gewässer. Hinsichtlich der Hochwasserverhältnisse (insbesondere bzgl. häufig eintretender Ereignisse) war die korrekte Betrachtung der Regenwassereinleitungen von Relevanz. Aus diesem Grunde wurden im Rahmen der Modellerstellung alle wichtigen Einleitungen in das Tegeler Fließ berücksichtigt. Hierzu wurde auf die vorhandenen Kanaldaten und Flächeninformationen zurückgegriffen und diese modelltechnisch abgebildet.

Als hydrologisches Modell wurde das deterministische Modell ProVos, welches alle maßgeblichen Prozesse der Abflussbildung und -konzentration auf den Oberflächen, im Boden sowie im Grundwasser abbildet, verwendet. Da dem Modell physikalisch basierte Daten zugrunde liegen, konnten die Auswirkungen unterschiedlicher Maßnahmen im Einzugsgebiet auf die wasserwirtschaftlichen Verhältnisse simuliert werden. Zu solchen Maßnahmen können beispielsweise eine zusätzliche Versiegelung oder auch eine Entsiegelung zur Berücksichtigung des potenziell natürlichen Zustandes zählen.

Das Modell wurde für das gesamte ca. 120 km^2 große Einzugsgebiet des Tegeler Fließes erstellt. Zur Modellerstellung wurde das Einzugsgebiet in homogene Raumeinheiten untergliedert. Unter Berücksichtigung der topographischen Verhältnisse, der Flächennutzungen, der Boden- und geologischen Verhältnisse sowie des Gewässernetzes ergab sich eine Unterteilung in 74 Teileinzugsgebiete (siehe Abbildung 18). Für jedes Teilgebiet wurden die Bodenparameter mittels Verschnitt von Flächennutzung, den Gefälleverhältnissen und den jeweiligen Böden ermittelt. Um die oberflächennahen Fließverhältnisse im einzelnen Teileinzugsgebiet abbilden zu können, wurde auf Basis des DGMs eine Zeitflächenfunktion für jedes Teilgebiet erstellt. Da als Basis jeweils die aktuell verfügbaren Daten verwendet wurden, spiegelt das erstellte Modell den heutigen Zustand (Istzustand) wider.

Zur Kalibrierung / Verifizierung des Modells wurde auf die vorhandenen Niederschlags- und Klimadaten sowie die gemessenen Abflüsse zurückgegriffen. Die Kalibrierung zeigte eine gute Übereinstimmung zwischen simulierten und gemessenen Werten (vergleiche Anhang A, Kapitel 1.3). Zur weitergehenden Analyse und zur Berücksichtigung von Maßnahmen war das hydrologische Modell somit gut geeignet.

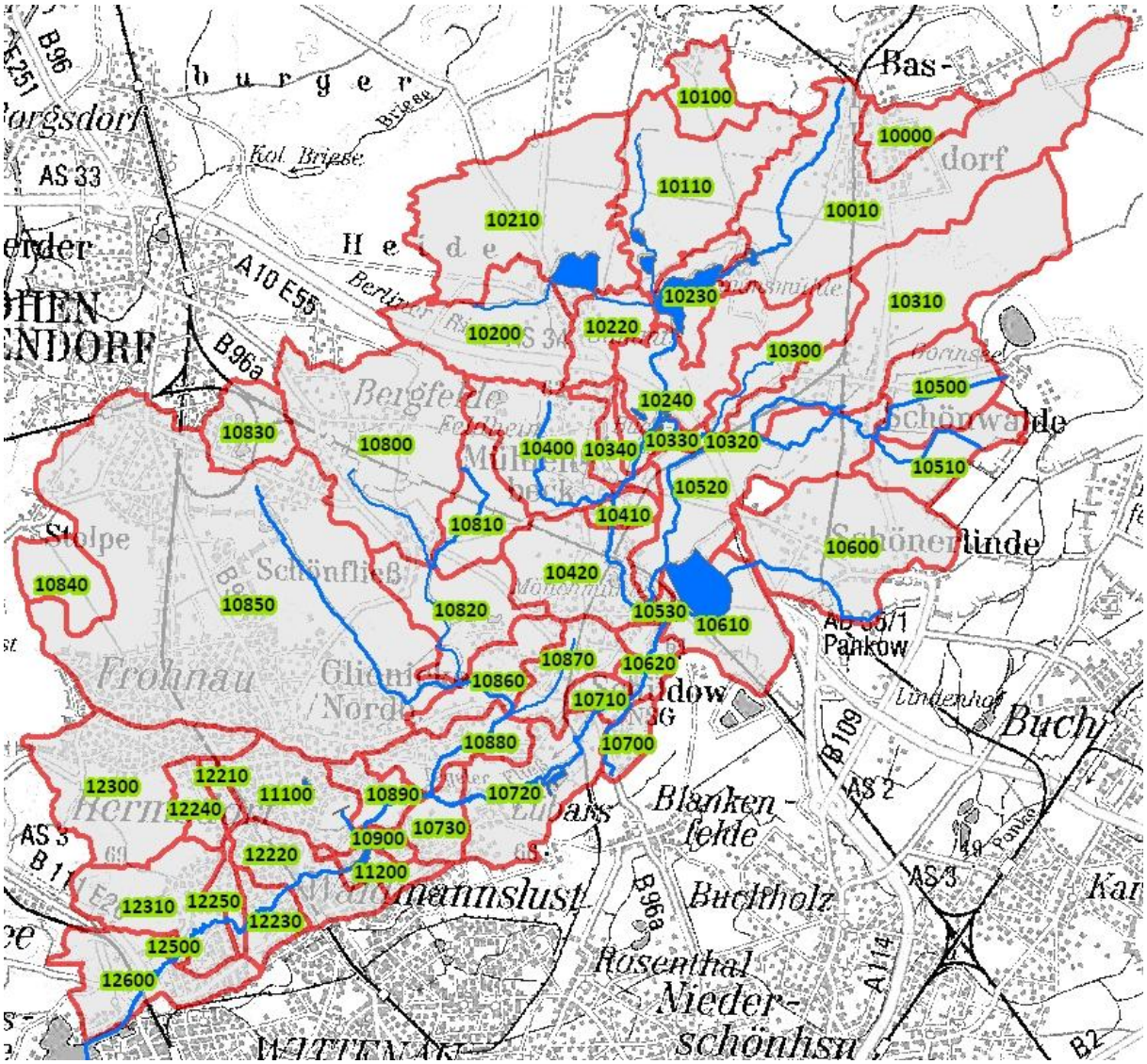


Abbildung 18: Lage der Teileinzugsgebiete im Niederschlag-Abfluss (NA)-Modell

4.3.1.1 Maßgebende Abflüsse im Istzustand

Zur Untersuchung und Planung war es erforderlich, die auftretenden Abflüsse auch vor dem Hintergrund ihrer Eintrittswahrscheinlichkeit zu kennen. Neben niedrigen und mittleren Abflussverhältnissen waren insbesondere zur Analyse und zum Nachweis der Hochwasserneutralität Extremabflüsse wie das 100-jährliche Ereignis von großer Bedeutung.

Das Abflussgeschehen wird im Untersuchungsgebiet an vier Stellen durch Pegel erfasst. Für den Pegel Schildow und den Pegel St. Joseph-Steg sind Wasserstandsabflusstafeln vorhanden, so dass hier der Abfluss aus den Wasserstandsmesswerten abgeleitet werden kann. Für den Pegel St. Joseph-Steg liegen Zeitreihen von 1983 bis 2011 vor, für den Pegel Schildow von 1988 bis 2009. Der Einfluss der Verrieselung (vergleiche Kapitel 3.1), welche 1985 eingestellt wurde, ist somit in den Aufzeichnungen des Pegels St. Joseph-Steg enthalten. Da die Verrieselung hinsichtlich der Abflussspitzen jedoch eine untergeordnete Rolle spielt, wurde die gesamte Zeitreihe Pegel St. Joseph-Steg extremwertstatistisch ausgewertet (vergleiche Abbildung 19). Die Beurteilung der Anpassungsgüte erfolgte im Wesentlichen nach grafischen Kriterien.

Auch die Zeitreihe der Messwerte des Pegels Schildow wurde statistisch ausgewertet, in Abbildung 20 sind die Ergebnisse dargestellt. Aufgrund der Länge der Zeitreihe in Schildow sind die Aussagen hinsichtlich seltener Ereignisse mit größeren Unsicherheiten behaftet. In Abbildung 20 sind exemplarisch die zwei am besten angepassten Verteilungsfunktionen angegeben, um eine gewisse Bandbreite zu dokumentieren. Zur Ermittlung der Bemessungsabflüsse an praktisch beliebigen Stellen (im Konkreten an Modellknoten) im Tegeler Fließ wurde auf das hydrologische Modell zurückgegriffen.

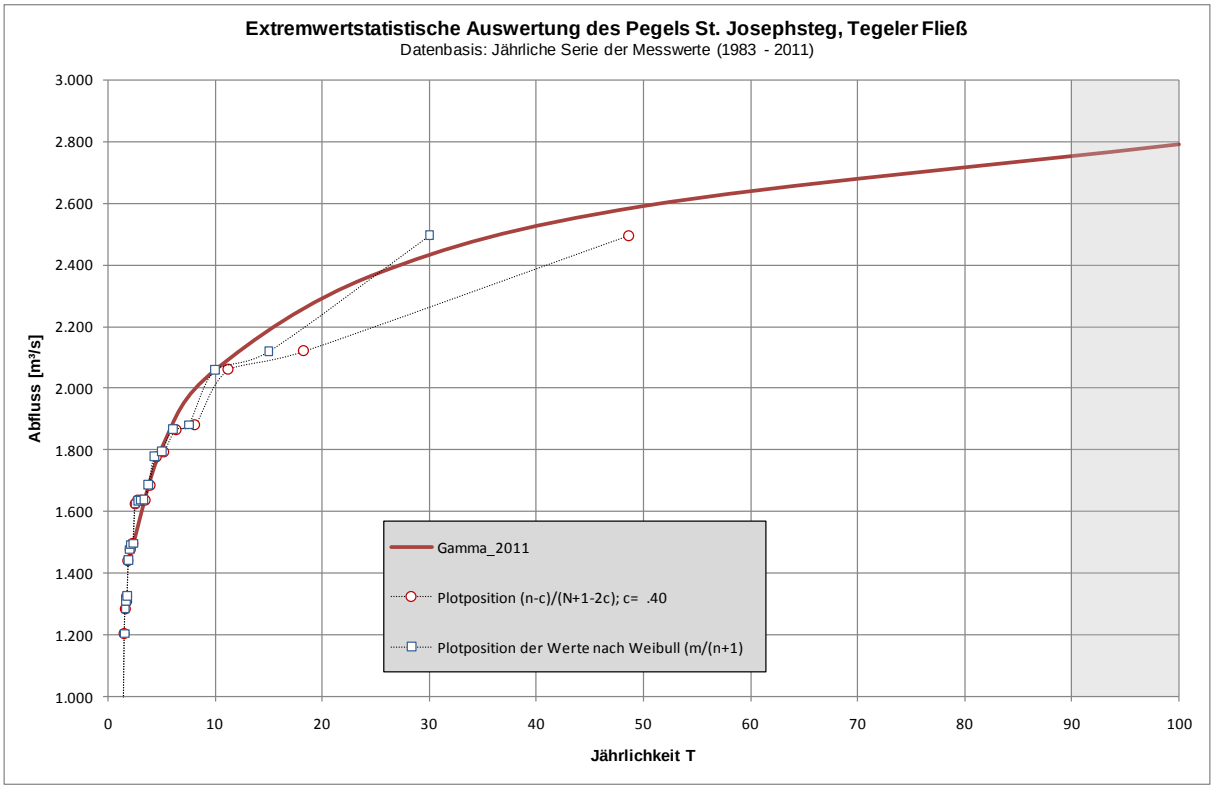


Abbildung 19: Extremwertstatistische Auswertung der Messwerte des Pegels St. Joseph-Steg

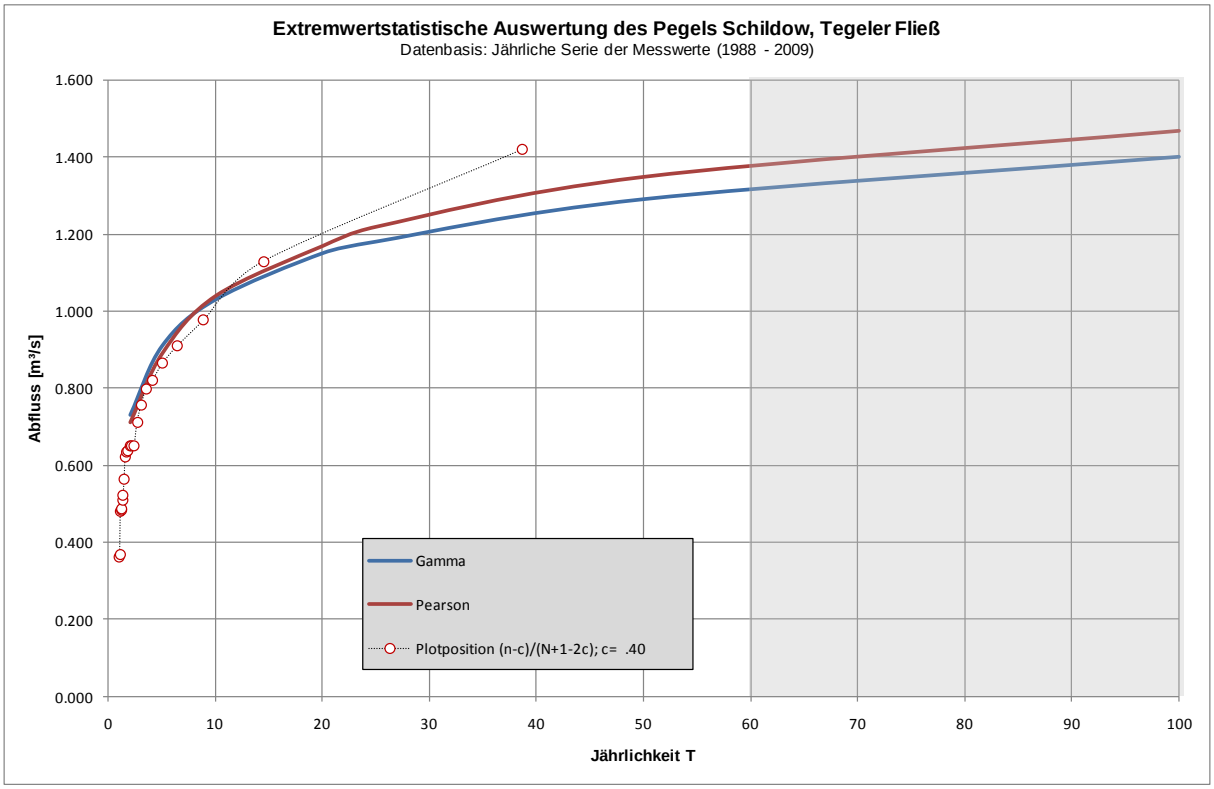


Abbildung 20: Extremwertstatistische Auswertung der Messwerte des Pegels Schildow

Zur Bestimmung der jeweiligen Abflüsse stehen zwei verschiedene Methoden zur Verfügung. Im Falle der Langzeitsimulation wird das Modell mit langjährigen historischen Niederschlagsdaten belastet, die Berechnungsergebnisse werden im Anschluss extremwertstatistisch ausgewertet. Alternativ hierzu ist die Verwendung von Modellniederschlägen möglich. Hierbei werden statistisch ausgewertete Niederschlagsdaten verwendet und das Modell mit diesen belastet. Die Eintrittswahrscheinlichkeit des resultierenden Abflusses wird gleich der Eintrittswahrscheinlichkeit des verwendeten Niederschlages gesetzt.

Zur Langzeitsimulation wurden die vorhandenen Niederschlags- und Klimadaten (siehe auch Kapitel 1.2.2 im Anhang A) verwendet, welche einen Zeitraum von 1986 bis 2006 abdecken. Aufgrund der räumlichen Verteilung der Niederschlagsstationen sowie der jeweils verfügbaren Zeitreihen stand zur Langzeitsimulation lediglich eine zusammengesetzte Zeitreihe zu Verfügung. Die an einer Station gemessenen Niederschläge wurden somit als repräsentativ für das gesamte Einzugsgebiet betrachtet. Im Falle von Starkregenereignissen, welche meist einen sehr lokalen Bezug haben, führte dies zu einer deutlichen Überschätzung der gesamten Niederschläge bzw. der Abflüsse. Aus diesem Grunde wurde auf die alternative Methode der Modellniederschlagsbelastung zurückgegriffen.

Zur Ermittlung der maßgebenden Niederschlagsbelastungen wurde der KOSTRA-DWD-Atlas verwendet. Obwohl die größten Niederschläge im Sommerhalbjahr fallen, treten die maximalen Abflüsse aufgrund der hohen Bodenfeuchten (in Folge der geringen Verdunstung) im Winter auf. In Tabelle 5 sind die statistisch ermittelten Niederschläge dargestellt. Die resultierenden Bemessungsabflüsse im Tegeler Fließ sind in Tabelle 6 für signifikante Stellen im Fließ aufgeführt, Abbildung 21 zeigt einen vereinfachten hydrologischen Längsschnitt.

Tabelle 5: Niederschlagshöhen nach KOSTRA-DWD 1.0.3 (Zeitspanne Oktober - April)

Dauer		Wiederkehrintervall							
		0.5	1	2	5	10	20	50	100
		[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
12	h	8.7	12.5	16.3	21.2	25.0	28.8	33.7	37.5
18	h	11.0	15.0	19.0	24.2	28.1	32.1	37.3	41.3
24	h	13.4	17.5	21.6	27.1	31.3	35.4	40.9	45.0
48	h	19.1	22.5	25.9	30.4	33.8	37.1	41.6	45.0
72	h	23.4	27.5	31.6	37.1	41.3	45.4	50.9	55.0

Tabelle 6: Bemessungsabflüsse im Tegeler Fließ, Istzustand

Lage	HQ_1 [m^3/s]	HQ_2 [m^3/s]	HQ_5 [m^3/s]	HQ_{10} [m^3/s]	HQ_{20} [m^3/s]	HQ_{50} [m^3/s]	HQ_{100} [m^3/s]
Mühlenbeck	0.34	0.40	0.49	0.56	0.63	0.78	0.88
Mönchsmühle	0.44	0.55	0.70	0.80	0.90	1.10	1.24
Pegel Schildow	0.61	0.75	0.94	1.06	1.19	1.44	1.61
Pegel Lübars	0.63	0.78	0.97	1.10	1.24	1.50	1.68
oh. Kindelfließ	0.64	0.79	0.98	1.11	1.25	1.52	1.70
uh. Kindelfließ	0.90	1.17	1.52	1.74	1.97	2.40	2.69
Pegel Freibad	0.99	1.26	1.61	1.82	2.05	2.43	2.69
Pegel St. Josephsteg	1.15	1.45	1.80	2.01	2.23	2.59	2.83
Mdg. In Tegeler See	1.17	1.47	1.82	2.03	2.26	2.61	2.87

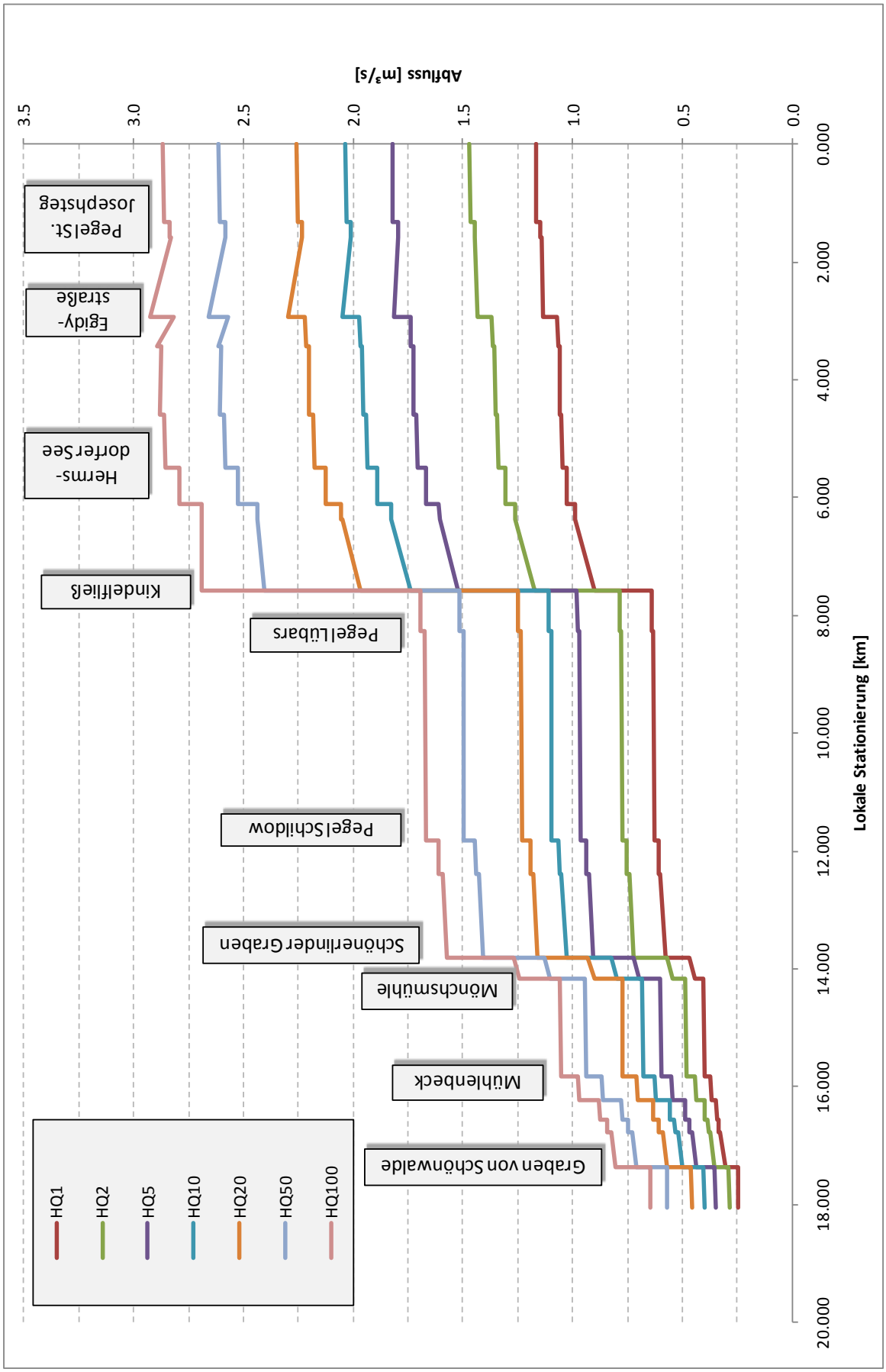


Abbildung 21: Hydrologischer Längsschnitt, Ist-Zustand

4.3.1.2 Potenziell natürliche Abflüsse

Durch menschliche Tätigkeiten sind die Abflussverhältnisse im Tegeler Fließ geprägt. Neben dem Gewässerausbau ist insbesondere die Nutzung der Flächen von Relevanz. Hier ist in erster Linie die Versiegelung zu nennen, aber auch die Errichtung / der Erhalt von Seeflächen, der Bau von Entwässerungsgräben sowie Änderungen in der Vegetation. In der Regel ist insbesondere durch die Zunahme der Versiegelungen eine Vergrößerung der Abflussdynamik zu verzeichnen.

Im Einzugsgebiet des Tegeler Fließes wird das Niederschlagswasser von versiegelten Flächen häufig vor Ort versickert, z.T. wird es aber auch durch Rohrleitungen abgeführt. Das Regenwassernetz ist unterschiedlich konzipiert, Entlastungen erfolgen in Gräben ins Tegeler Fließ oder aber auch auf durchlässige Flächen im Nahbereich des Fließes in welchen es versickert. Mit dem hydrologischen Modell wurde untersucht, welchen Einfluss die anthropogenen Änderungen auf die Abflussdynamik im Tegeler Fließ haben. Zu diesem Zweck wurde mit dem Modell ein natürlicher Zustand abgebildet. Da die vorhandenen Seen als anthropogen angesehen werden, wurden diese als nicht existent angesetzt. Bei der Interpretation der Ergebnisse ist zweifache wasserwirtschaftliche Wirkung der Seen – bei Vernachlässigung von Verdunstung - zu berücksichtigen. Zum einen wirken Seeflächen wie versiegelte Flächen, ein auf die Seefläche fallender Wassertropfen ist sofort und ohne Verluste abflusswirksam. Zum anderen werden zufließende Hochwasserwellen retendiert. Je nach Örtlichkeit und Hochwasserereignis kann somit die „Entfernung“ eines Sees den Spitzenabfluss erhöhen oder reduzieren.

Die eigentliche Simulation und Auswertung erfolgte analog zum in Kapitel 4.3.1.1 beschriebenen Vorgehen auf Modellregenbasis. In Tabelle 7 sind die potenziell natürlichen Abflüsse im Fließ aufgeführt. In Abbildung 22 ist exemplarisch ein Vergleich einer Hochwasserwelle am Pegel St. Joseph-Steg für den Istzustand und den potenziell natürlichen Zustand dargestellt, Abbildung 23 zeigt den vergleichenden hydrologischen Längsschnitt. Obwohl die Versiegelung vergleichsweise gering ist, ist der Einfluss insbesondere bei den kleineren Jährlichkeiten deutlich zu erkennen. In Tabelle 8 sind die Abweichungen der potenziell natürlichen Abflüsse von denen im Istzustand aufgeführt.

Tabelle 7: Potenziell natürliche Abflüsse im Tegeler Fließ

Lage	HQ_1 [m^3/s]	HQ_2 [m^3/s]	HQ_5 [m^3/s]	HQ_{10} [m^3/s]	HQ_{20} [m^3/s]	HQ_{50} [m^3/s]	HQ_{100} [m^3/s]
Mühlenbeck	0.23	0.25	0.32	0.38	0.44	0.57	0.66
Mönchsmühle	0.33	0.39	0.51	0.60	0.69	0.87	0.99
Pegel Schildow	0.47	0.57	0.72	0.83	0.94	1.16	1.31
Pegel Lübars	0.49	0.59	0.75	0.86	0.98	1.22	1.37
oh. Kindelfließ	0.50	0.60	0.76	0.87	1.00	1.24	1.39
uh. Kindelfließ	0.74	0.96	1.27	1.47	1.68	2.08	2.34
Pegel Freibad	0.83	1.05	1.36	1.56	1.76	2.15	2.38
Pegel St. Josephsteg	0.95	1.20	1.53	1.73	1.93	2.31	2.54
Mdg. In Tegeler See	0.97	1.22	1.56	1.75	1.95	2.34	2.57

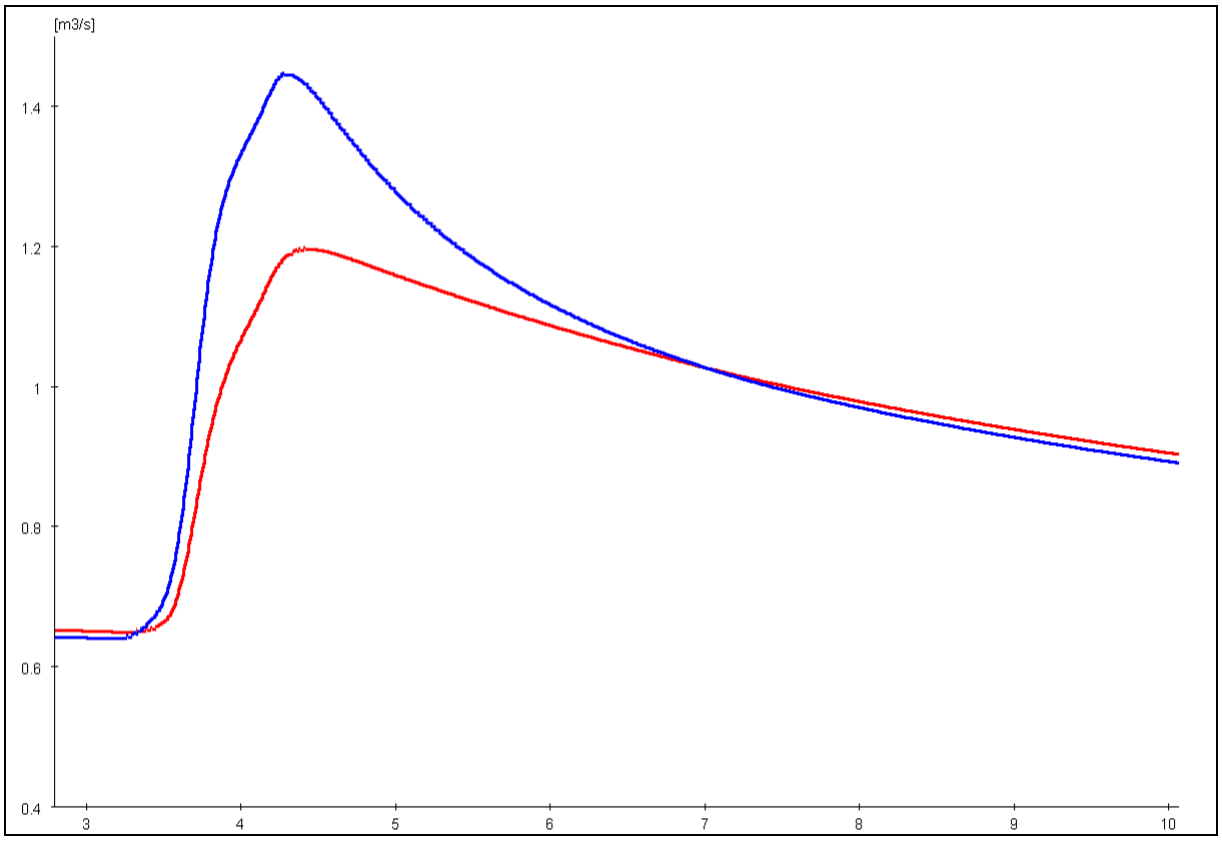


Abbildung 22: Ganglinie des 2-jährlichen Ereignisses am Pegel St. Joseph-Steg, Istzustand (blau) vs. potenziell natürlichem Zustand (rot)

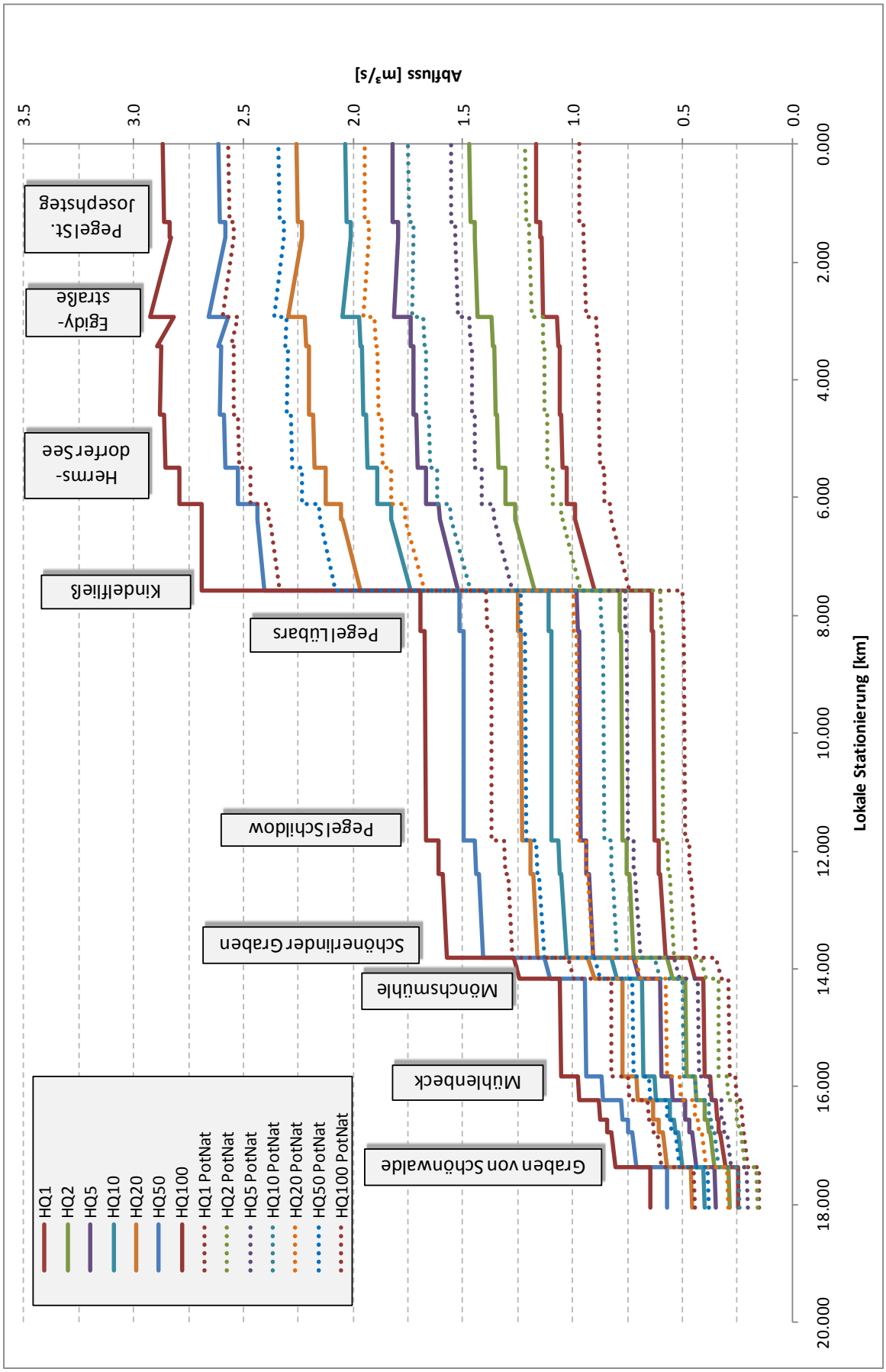


Abbildung 23: Vergleichender hydrologischer Längsschnitt, Ist-Zustand vs. potenziell natürlichem Zustand

Tabelle 8: Relative Abweichung der potenziell natürlichen Abflüsse von denen im Istzustand

Differenzen	HQ_1	HQ_2	HQ_5	HQ_{10}	HQ_{20}	HQ_{50}	HQ_{100}
Mühlenbeck	-33%	-37%	-34%	-32%	-30%	-27%	-25%
Mönchsmühle	-26%	-28%	-26%	-25%	-23%	-21%	-20%
Pegel Schildow	-23%	-25%	-23%	-22%	-21%	-19%	-19%
Pegel Lübars	-22%	-24%	-22%	-22%	-21%	-19%	-18%
oh. Kindelfließ	-22%	-24%	-22%	-21%	-20%	-19%	-18%
uh. Kindelfließ	-18%	-18%	-16%	-15%	-15%	-14%	-13%
Pegel Freibad	-16%	-17%	-15%	-15%	-14%	-12%	-12%
Pegel St. Josephsteg	-17%	-17%	-15%	-14%	-14%	-10%	-10%
Mdg. In Tegeler See	-17%	-17%	-15%	-14%	-14%	-10%	-10%

Die Ergebnisse zeigen, dass die anthropogenen Überprägungen im Gebiet Einfluss auf das Abflussgeschehen haben. Insbesondere Tabelle 8 zeigt deutlich, dass die Einflüsse bei kleineren Jährlichkeiten wie z.B. beim HQ_1 größer sind als bei seltenen Ereignissen wie dem HQ_{100}. Es ist ebenfalls gut zu erkennen, dass im Oberlauf der Einfluss größer ist als im Mündungsbereich des Tegeler Fließ. Hierbei ist zu beachten, dass beim potenziell natürlichen Zustand angenommen wird, dass die heute vorhandenen Seen nicht natürlich sind und somit als nicht existent angenommen werden. Insbesondere hierdurch ist der vergleichsweise große Unterschied im Oberlauf des Gewässers begründet. Die oben beschriebene „versiegelnde“ Wirkung von Seeflächen sind somit deutlich größer als die Retendierenden.

Tabelle 9: Relative Abweichung der potenziell natürlichen Abflüsse bei Beibehaltung der Seen von denen im Istzustand

Differenzen	HQ_1	HQ_2	HQ_5	HQ_{10}	HQ_{20}	HQ_{50}	HQ_{100}
Mühlenbeck	-11%	-13%	-12%	-12%	-12%	-11%	-10%
Mönchsmühle	-10%	-10%	-10%	-10%	-10%	-9%	-8%
Pegel Schildow	-11%	-12%	-11%	-11%	-11%	-10%	-9%
Pegel Lübars	-10%	-11%	-11%	-11%	-10%	-9%	-9%
oh. Kindelfließ	-10%	-11%	-11%	-11%	-10%	-9%	-9%
uh. Kindelfließ	-10%	-10%	-9%	-9%	-9%	-8%	-8%
Pegel Freibad	-9%	-10%	-9%	-9%	-8%	-7%	-7%
Pegel St. Josephsteg	-11%	-11%	-9%	-9%	-9%	-7%	-7%
Mdg. In Tegeler See	-11%	-11%	-9%	-9%	-9%	-7%	-7%

Um den Einfluss der Seen quantifizieren zu können, wurde eine weitere Simulation durchgeführt, bei welcher der potenziell natürliche Zustand angesetzt wurde, die Seen wurden jedoch im Modell belassen. In Tabelle 9 sind die relativen Abweichungen zum Istzustand dargestellt. Es ist zu erkennen, dass die Differenzen zum Istzustand erheblich abnehmen. Die Scheitelwerte im potenziell natürlichen Zustand liegen um rund 10% unter denen des Istzustandes. Diese Differenzen sind zum größten Teil auf die versiegelten Bereiche zurückzuführen. Gemäß dem Merkblatt BWK M 3 sind Erhöhungen der Abflussscheitel in Folge von Ein-

leitungen von bis zu 10% bezüglich des potenziell natürlichen Zustandes tolerabel. Die Überprägung durch die Versiegelung liegt somit in einem akzeptablen Bereich.

4.3.2 Hydraulische Modellierung

Während die Arbeiten zur hydrologischen Modellierung das Ziel haben, die Bemessungsabflüsse bzw. gewässerwirtschaftlichen Verhältnisse im Einzugsgebiet zu ermitteln, erfolgt im Rahmen der hydraulischen Modellierung die Berechnung der Wasserstände und Fließverhältnisse im Tegeler Fließ selbst. Unter Ansatz der hydrologisch ermittelten Bemessungsabflüsse können somit die korrespondierenden Wasserstände und Fließverhältnisse im Fließ und im Vorland ermittelt werden.

4.3.2.1 Modellerstellung

Als Modell wurde das eindimensional-instationäre Modell HEC-RAS verwendet. Dem Modell liegen im Wesentlichen geometrische Daten sowie Angaben zu Fließwiderständen zugrunde. Beide Informationen können aus physikalischen oder gemessenen Größen gut abgeleitet werden, so dass auch mit diesem Modell Maßnahmen entwickelt bzw. entsprechende Auswirkungen abgebildet werden können.

Das hydraulische Modell wurde für das gesamte Tegeler Fließ von der Mündung in den Tegeler See bis Mühlenbeck erstellt und umfasst eine Gesamtlänge von rund 18 km. Zur Modellerstellung wurden durch den Auftraggeber und das Land Brandenburg aktuelle Vermessungsdaten des Tegeler Fließes zur Verfügung gestellt. Da die Querprofile in der Regel den Gewässerschlauch abbilden und das Vorland nicht enthalten, wurden die Profile auf Basis des Digitalen Geländemodells aus Scannerbefliegung verlängert (vergleiche Abbildung 24), so dass auch extreme Hochwasserereignisse berechnet werden konnten. Auch das hydraulische Modell bedurfte einer Verifizierung / Kalibrierung. Hierzu wurde auf die vorhandenen Pegelaufzeichnungen sowie auf die im Zuge der Vermessung erfassten Wasserstände zurückgegriffen.

Hinweis zur Stationierung

Die durch den Auftraggeber bereitgestellte Gewässerlinie (GIS) wurde im Rahmen der Arbeiten stationiert und als eine wesentliche Referenz verwendet. Die bereitgestellten Vermessungsdaten enthalten unter anderem auch den Querprofilabstand. Die Summation der Querprofilabstände bedingt die gesamte vermessene Gewässerlänge bzw. eine vermessene lokale Stationierung, welche als Basis der hydraulischen Modellierung angesetzt wurde. Da die Stationierung der Gewässerline und die „vermessene lokale Stationierung“ nicht deckungs-

gleich sind, ist im Anhang A, Kapitel 3 ist eine Tabelle enthalten welcher die jeweiligen Zuordnungen entnommen werden können.

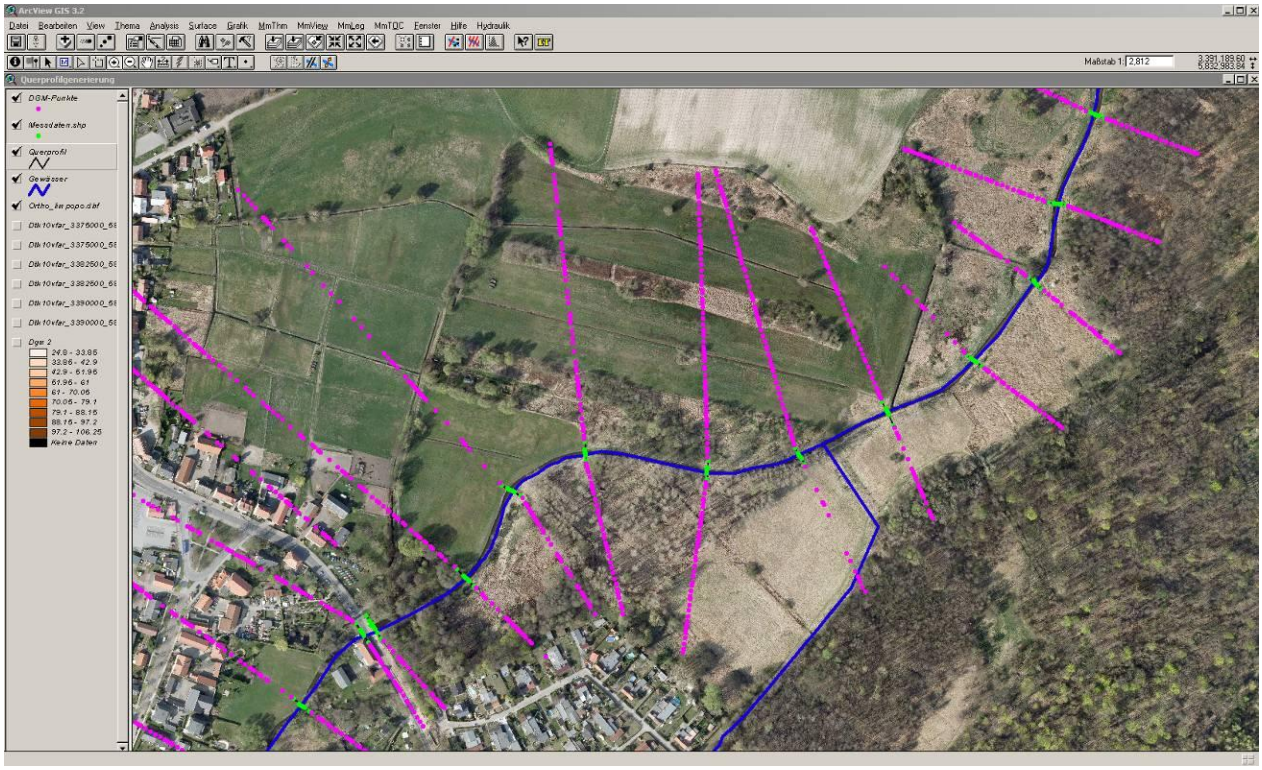


Abbildung 24: Beispiel zu Lage der vermessenen (grün) und der auf Basis des DGM verlängerten Profile (rosa)

Die Kalibrierung des Modells erfolgte wie auch im Rahmen der hydrologischen Modellierung auf Basis historischer Ereignisse bzw. vorhandener Messwerte. Die Kalibrierung gestaltete sich schwierig, insbesondere auch, weil die z.T. erheblichen Sedimentauflagen im Fließ nicht als solche eingemessen sind. Da das Tegeler Fließ in vielen Bereichen räumlich sehr inhomogen ist, ist auch die geometrische Abbildung durch den mittleren gemessenen Profilabstand von 200 m vergleichsweise ungenau abgebildet. Im Zuge der Kalibrierung mussten daher teilweise Annahmen bezüglich Fließwiderstände, geometrischen Änderungen und auch zur Sedimentation getroffen werden. In Abbildung 25 sind für den Unterlauf des Tegeler Fließes exemplarisch die während der Vermessung erfassten Wasserstände den berechneten gegenübergestellt. Insgesamt ist die Kalibrierung trotz der Schwierigkeiten als gut zu bezeichnen, die eigentliche Modelldatenbasis beinhaltet jedoch gewisse Unsicherheiten.

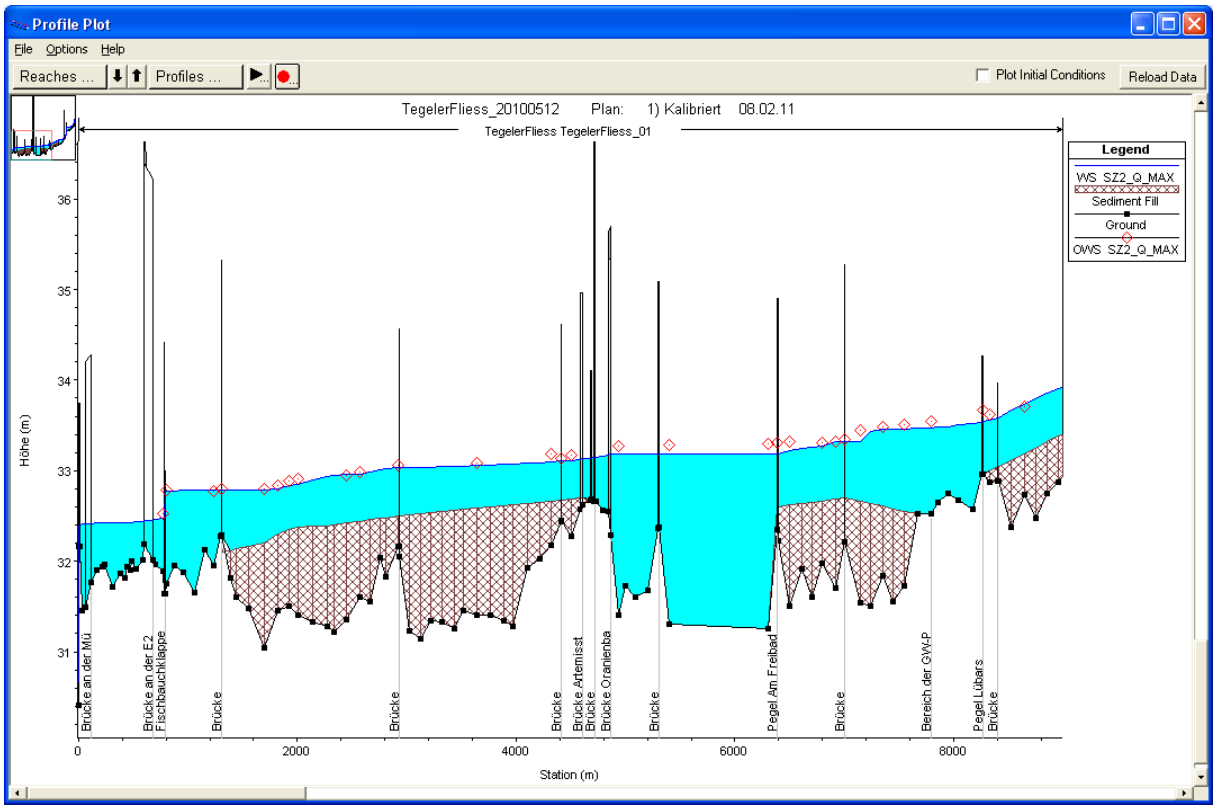


Abbildung 25: Auszug aus der Kalibrierung, berechneter Wasserstand (blau) vs. gemessene Wasserstände (rote Rauten). Der schraffierte Bereich zeigt die angesetzte Sedimentauflage. (X-Achse gemäß vermessener lokaler Stationierung)

4.3.2.2 Einfluss der Verkrautung

Die im Tegeler Fließ und den Nebengewässern eintretende Verkrautung hat Einfluss auf den Wasserstand. „Vereinfacht gesprochen“ steigt der Wasserstand mit zunehmender Verkrautung an. Da in der Vegetationsperiode in der Regel die Verkrautung und die Pflanzendichte zunehmen, führt dies zu einem stetig steigenden Wasserstand. Lediglich im Falle der Entfernung des Bewuchses im Rahmen der Entkrautungsmaßnahmen kommt es zu einem Abfallen des Wasserstandes.

In Abbildung 26 sind gemessene Wasserstände am Pegel Lübars (unbeschattet) den gemessenen Abflüssen am Pegel St. Joseph-Steg (beschattet) gegenübergestellt. Während der Abfluss in St. Joseph-Steg mit etwa 0,3 m³/s praktisch konstant ist, fällt der Wasserstand in Lübars „plötzlich“ um 20 cm. Das Abfallen ist auf die in diesem Zeitraum durchgeführte Entkrautung zurück zu führen.

Der Krauteinfluss ist jedoch nicht nur während der Vegetationsperiode bemerkbar. Im Berliner Abschnitt erfolgte die Vermessung des Tegeler Fließ im Zeitraum Februar 2009 - März 2009. Hinsichtlich des Krautwuchses liegen keine Unterlagen vor. Die Einmessung des

Wasserstandes an jedem Profil macht aber deutlich, dass in einigen Abschnitten auch im Februar und März erhebliche Krauteinflüsse vorhanden sind.

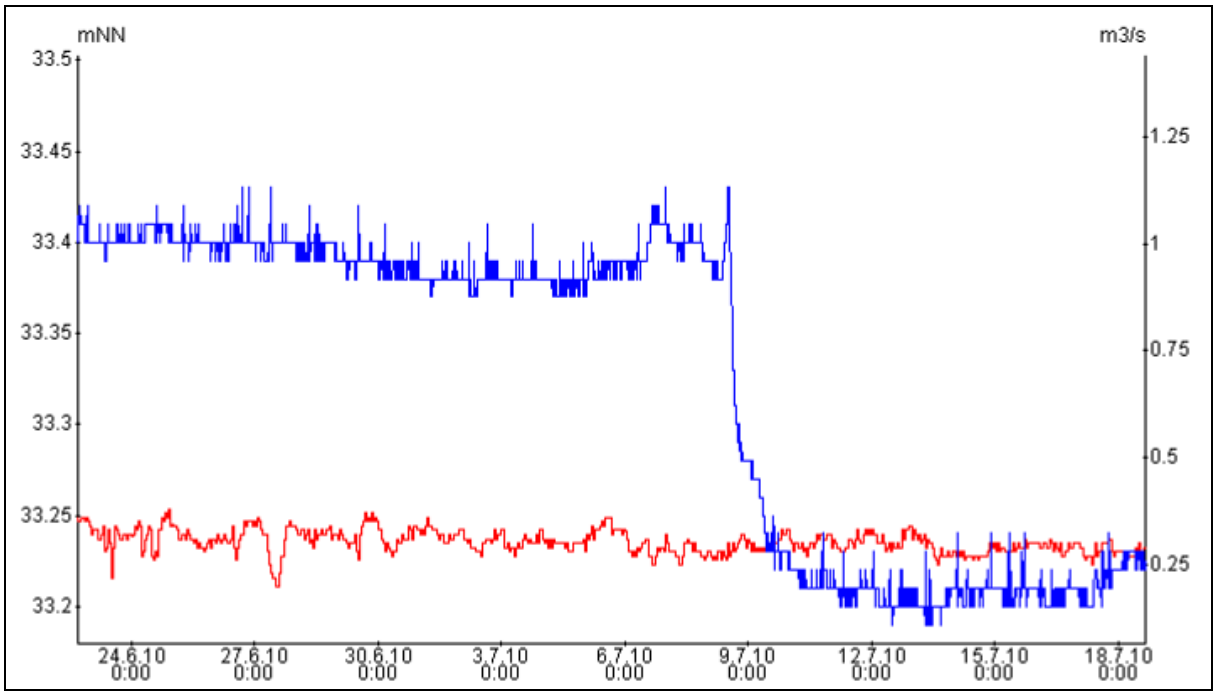


Abbildung 26: Wasserstandsänderung in Folge Verkrautung / Entkrautung am Pegel Lübars (rot) vs. Abfluss am Pegel St. Joseph-Steg (blau)

Der Einfluss der Verkrautung ist – neben der Dichte des Bewuchses und der örtlichen Gegebenheiten - abhängig vom Abfluss. Der größte Einfluss auf den Wasserstand tritt in etwa beim Erreichen der Vollfüllung auf. Hier sind die Geschwindigkeiten und somit auch die hydraulischen Verluste am größten. Ist der Abfluss größer als die Vollfüllungsleistung, ufert das Gewässer aus und ein Teil des Gesamtabflusses fließt in das Vorland. Steigt der Abfluss weiter, nimmt der Abflussanteil des Vorlandes zu.

Mit Hilfe des kalibrierten hydraulischen Modells wurde der Krauteinfluss untersucht. In Abbildung 27 sind die Wasserstands-Abflussbeziehungen im verkrauteten und unverkrauteten Zustand im Bereich der Lübarser Wiesen gegenübergestellt. Der größte Einfluss wird – wie im vorherigen Absatz beschrieben – im Bereich der Vollfüllungsleistung erreicht. In Abbildung 27 ist zu erkennen, dass der maximale Krauteinfluss etwa 30 cm beträgt. Es ist ebenfalls zu erkennen, dass der Einfluss der Verkrautung bei großen Abflüssen stark nachlässt und bei sehr großen Einflüssen praktisch vernachlässigbar ist. Die Verkrautung unterliegt naturgemäß großen Schwankungen und hängt von den jeweils örtlichen Verhältnissen und den klimatologischen Randbedingungen ab. Insgesamt – dies zeigen die hydraulischen Berechnungen sowie die vermessenen Wasserspiegellagen – liegt der Krauteinfluss im Mittel bei etwa 20 cm.

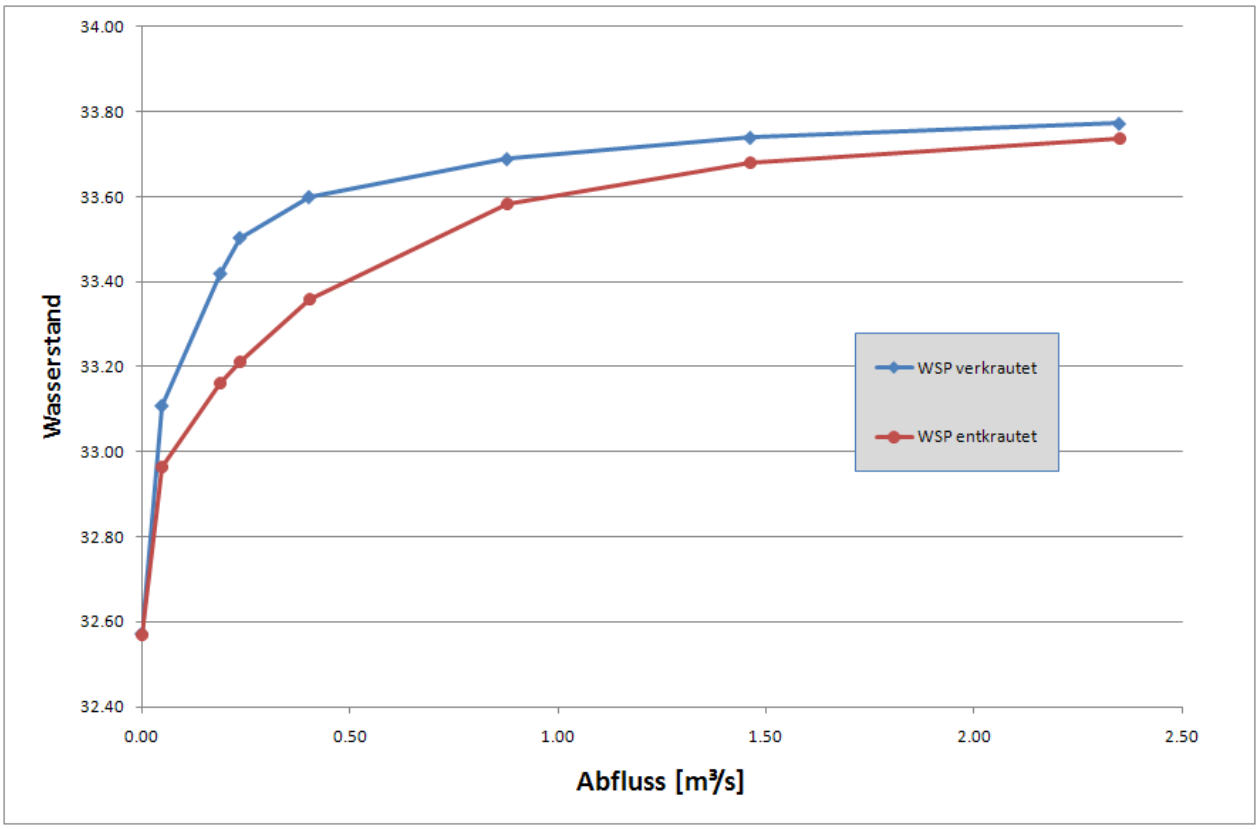


Abbildung 27: Einfluss der Verkrautung auf die Wasserstands-Abflussbeziehung im Bereich der Lübarser Wiesen

4.3.2.3 Fließverhältnisse im Istzustand

Auf Basis des erstellten kalibrierten hydraulischen Modells und der hydrologischen Rahmenbedingungen gemäß Kapitel 4.3.1.1 wurden Analysen und Auswertungen hinsichtlich der Fließverhältnisse durchgeführt. In Abbildung 28 ist beispielhaft der hydraulische Längsschnitt des Tegeler Fließes von der Mündung bis zur Landesgrenze im Istzustand bei MQ dargestellt. Gut zu erkennen ist der Einfluss der Wehranlage am Ableitbauwerk zur OWA bei Station 0,8, auch der Hermsdorfer See (bei Station 5,5 gelegen) sowie die Schildower Mühle bei Station 11,9 sind sehr gut zu erkennen.

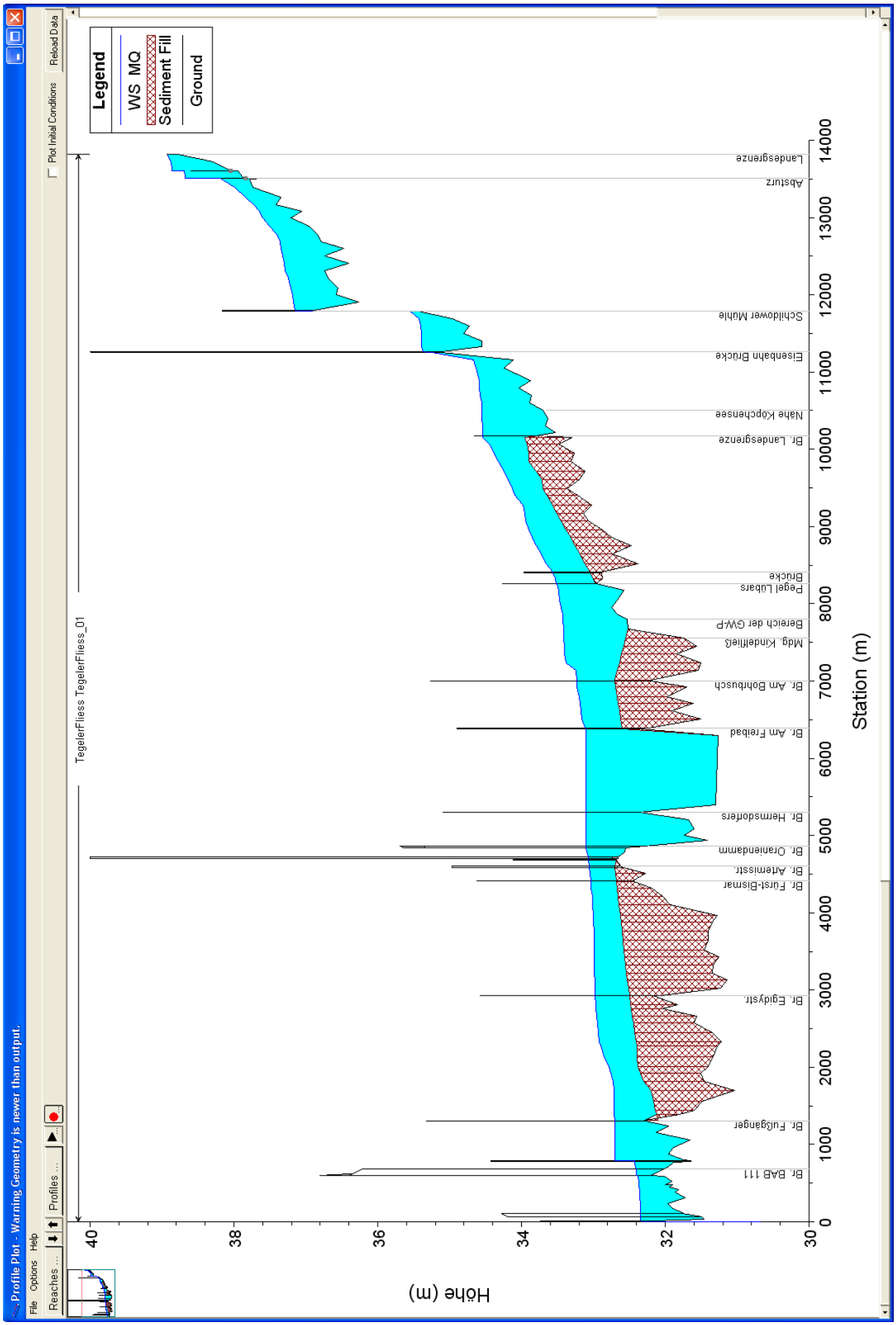


Abbildung 28: Hydraulischer Längsschnitt (MQ) von Mündung bis Landesgrenze, Ist-Zustand (X-Achse gemäß vermessener lokaler Stationierung)

Die Wehranlage an der Ableitung in die OWA bedingt einen Rückstau von etwa 1.000 m, der Wasserstand ist dem zur Folge bis Station 1,7 in etwa ausgespiegelt. Auf Grund der größer werdenden Fließwiderstände und Laufkrümmungen steigt anschließend der Wasserstand stromaufwärts bis zur Egidystraße (Station 2,9) signifikant an. Von hier bis zur Artemisstraße (Station 4,6) steigt der Wasserstand nur noch sehr gering, oberhalb des Hermsdorfer Sees leicht an, ein besonders starker Anstieg erfolgt zwischen Station 7,0 und 7,2 am Rohrbusch. Der starke Anstieg ist auf einen starken Krautwuchs und Verbuschungen im Gewässerbereich zurückzuführen. Von Station 7,2 bis zum Pegel Lübars ist das Wasserspiegellagengefälle gering. Vom Pegel bis zur Station 10,5 ist die Wasserspiegellage in etwa parallel zum mittleren Sohlgefälle. Im oberhalb gelegenen, vergleichsweise fließwiderstandsarmen Bereich steigt der Wasserspiegel nur geringfügig an, erst an der Eisenbahnbrücke ist ein deutlicher Anstieg aufgrund der dort vorhandenen Schwelle erkennbar. Oberhalb der Schildower Mühle steigt der Wasserstand etwas stärker als das mittlere Sohlgefälle an, was die dort vorhandenen Verkrautungseinflüsse und Fließwiderstände widerspiegelt.

Die mittleren Fließgeschwindigkeiten liegen von den Abstürzen und Bauwerksdurchlässen abgesehen bei knapp 0,1 m/s. In einigen Abschnitten liegen sie bei 0,15 m/s, in anderen lediglich bei 0,05 m/s. Die Schleppspannungen variieren deutlich, liegen häufig im Bereich unter 1 N/m^2. Lediglich in Folge einzelner Einschnürungen und Engstellen sind lokal auch signifikant höhere Schleppspannungen vorhanden. Das Tegeler Fließ ufert bereits bei leicht erhöhten Abflüssen wie z.B. einem Q_{330} an mehreren Stellen aus. Mit steigenden Abflüssen nehmen die Ausuferungen zu. Infolge dessen sind auch bei großen Abflüssen die Fließgeschwindigkeiten im Hauptgerinne mit rund 0,2 m/s gering, die korrespondierenden Schleppspannungen betragen in etwa 2 N/m^2. Die Berechnungsergebnisse sind im Anhang A (Kapitel 3) tabellarisch zusammengestellt.

Zur Ermittlung der Hochwassersicherheit wurden die in Kapitel 4.3.1.1 ermittelten extremwertstatistischen Abflüsse hydraulisch simuliert. Die berechneten Wasserspiegellagen wurden anschließend zur Ermittlung der Wasserstände in der Fläche mit dem digitalen Geländemodell verschnitten. In Abbildung 30 sind die überfluteten Flächen im Bereich der Lübarser Wiesen für das 100-jährliche Ereignis exemplarisch dargestellt, Abbildung 29 zeigt den vereinfachten hydraulischen Längsschnitt für HQ_1 und HQ_{100}. In Anlage A-1 bis A-4 sind die resultierenden 100-jährlichen und 5-jährlichen Wassertiefen als Ergebnis des Verschnittes von Wasserspiegellagen und dem DGM dargestellt.

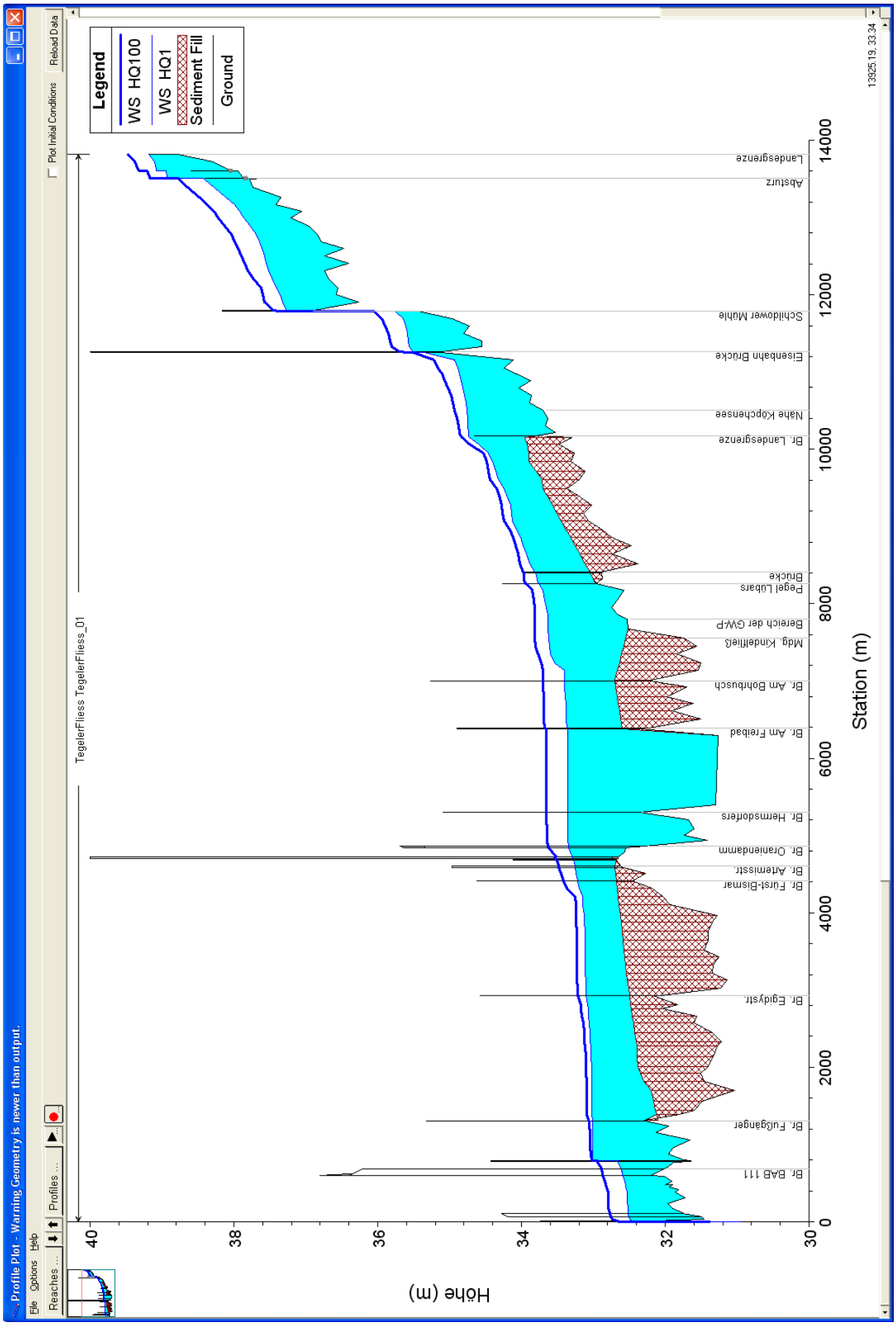


Abbildung 29: Hydraulischer Längsschnitt (HQ_1 und HQ_{100}) von Mündung bis Landesgrenze, Ist-Zustand (X-Achse gemäß lokaler vermessener Stationierung)

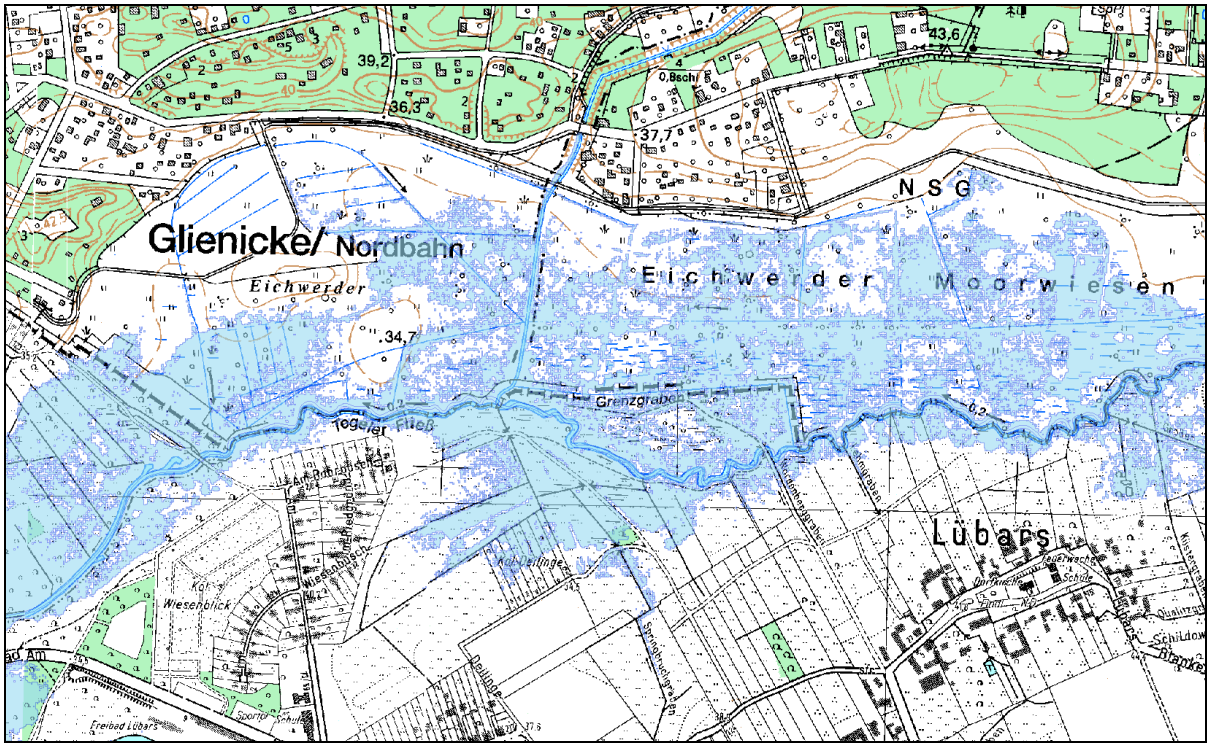


Abbildung 30: Exemplarische Darstellung der 100-jährlichen Ausuferungen in den Lübarser Wiesen, Ist-Zustand

Es ist festzuhalten, dass sowohl die in Kapitel 4.3.1 dargestellte Abflussdynamik als auch die Dynamik der Fließverhältnisse gering sind. Dies ist zum Einen auf die naturräumlichen Gegebenheiten zurückzuführen, zum Anderen auf die zum Teil sehr breiten Gewässergeometrien.

Bedingt durch diese Kombination sind die angreifenden hydraulischen Kräfte vergleichsweise gering. Die eigendynamische Entwicklung im Tegeler Fließ hat dem zur Folge nur ein sehr beschränktes Ausmaß, was auch durch die geringen Gewässerverlagerungen und morphodynamischen Entwicklungen in der Vergangenheit zu beobachten ist.

4.3.3 Lübarser und Schildower Wiesen – Auswertungen zur Vernässung

Die Lübarser und Schildower Wiesen sind stark vernässte Flächen, hierdurch ist eine eingeschränkte Bewirtschaftbarkeit gegeben. Im Rahmen der Untersuchung wurde analysiert, welche Ursachen die Vernässungen haben, um dies bei der Maßnahmenplanung entsprechend berücksichtigen zu können.

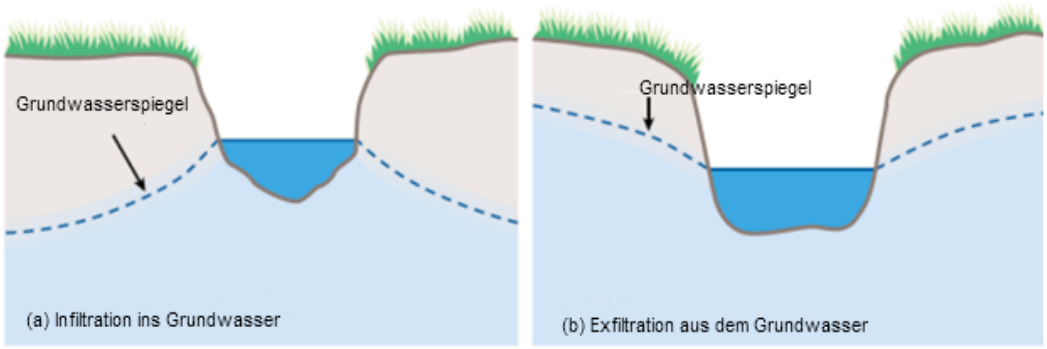


Abbildung 31: Schematische Darstellung der Wechselwirkung Gewässer und Grundwasser, (Quelle: Stream Corridor Restauration, FISRGW 1998, revised 2001, modifiziert durch ProAqua)

In Abbildung 31 ist die Wechselwirkung zwischen dem Grundwasserstand und einem Gewässer schematisch dargestellt. Sofern der Wasserstand im Gewässer höher als im Bodenkörper ist, infiltriert Wasser aus dem Gewässer ins Grundwasser. Ist der Grundwasserstand höher als der Wasserstand im Fließgewässer, exfiltriert Wasser aus dem Grundwasser in das Fließgewässer. Die jeweils infiltrierende und exfiltrierende Menge hängt neben dem Gradienten (der Unterschied zwischen dem Grundwasserspiegel und dem Wasserspiegel im Gewässer) auch von dem anstehenden Boden insbesondere der Durchlässigkeit ab.

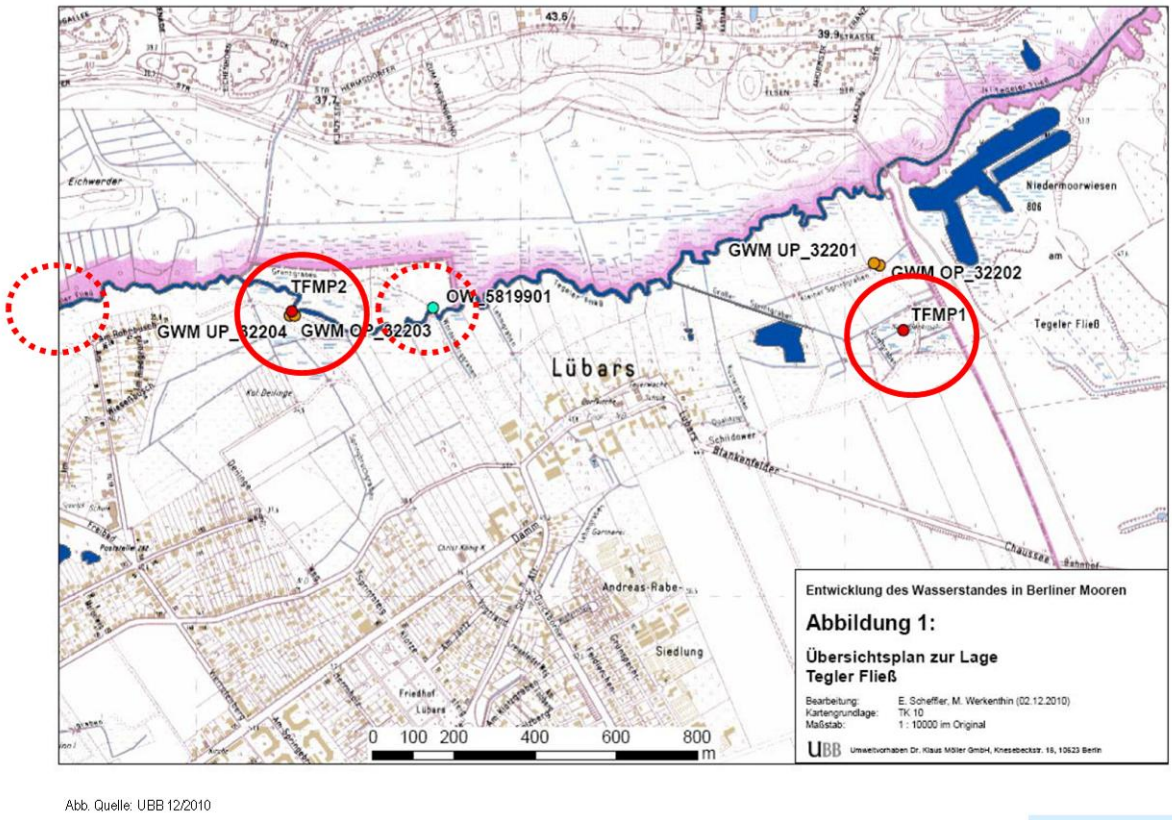


Abb. Quelle: UBB 12/2010

Abbildung 32: Übersicht Lübarser Wiesen einschließlich Lage der Moorpegel (durchgezogen), Grundwassermessstellen (GWM.) und der Messstellen im Gewässer (gestrichelt) (Quelle: UBB 12/2010 modifiziert durch ProAqua)

Im Bereich der Lübarser und Schildower Wiesen ist der Hauptgrundwasserleiter von Geschiebemergelschichten überdeckt. Auf Grund der sehr geringen Wasserdurchlässigkeit des Geschiebemergels wird ein Austausch in vertikale Richtung praktisch verhindert. Die Grundwasseroberfläche und -druckfläche des Hauptgrundwasserleiters ist in diesem Bereich daher nicht identisch, es liegen gespannte Grundwasserverhältnisse vor. Ein direkter Austausch mit dem Fließ ist nicht möglich.

Wie in Kapitel 2.2 beschrieben, bildeten sich auf der stauenden Schicht Niedermoortorfe. In den Niedermooren herrschen freie, ungespannte Grundwasserverhältnisse, die Grundwasseroberfläche und -druckfläche sind daher identisch. Lediglich zur sprachlichen Unterscheidung wird das freie Grundwasser im Folgenden auch „Moorwasser“ genannt.

Die oben beschriebene und in Abbildung 31 dargestellt Wechselwirkung zwischen Grundwasser und Fließgewässer beschränkt sich somit auf das freie Grundwassers und das Tegeler Fließ einschließlich der Gräben.

Messungen des Grundwasserstandes erfolgen auf Grund der wasserwirtschaftlichen Bedeutung in der Regel in den Hautgrundwasserleiteren, d.h. den tieferen, gespannten Grundwasserstockwerken, so dass eine Aussage zum Wasseraustausch zwischen dem Tegeler Fließ und dem Moorwasser auf Basis der Grundwasserstände nicht möglich ist. Die in Abbildung 32 dargestellten Grundwassermessstellen „GWM-OP_...“ wurden daher nicht berücksichtigt. Speziell zur Analyse der Vernässungen wurden daher „Moorpegel“, welche den Wasserstand im Moorkörper erfassen im Bereich der Lübarser Wiesen eingerichtet. In Ergänzung hierzu sind zwei Wasserstandsmessungen im Tegeler Fließ vorhanden. In Abbildung 32 sind die verschiedenen Messstellen im Lageplan dargestellt.

Für die einzelnen Messstellen stellte der Auftraggeber Messwerte bereit. Um den Einfluss der Wasserstandsschwankungen zu ermitteln, wurde im ersten Schritt der Zusammenhang der Wasserstände im Tegeler Fließ mit den Abflüssen analysiert. In Abbildung 33 ist dies dargestellt. Es ist gut zu erkennen, dass die Wasserstandsschwankungen sowohl am Pegel Freibad als auch am Pegel Lübars mit den Abflüssen am Pegel St. Joseph-Steg korrelieren. Hervorzuheben ist aber auch, dass der „Basis-Wasserstand“ am Pegel Lübars bis zum Oktober kontinuierlich und deutlich ansteigt, während der „Basis-Wasserstand“ am Pegel Freibad und auch der Abfluss am Pegel St. Joseph-Steg nur geringfügig steigen. Dies ist vermutlich auf Verkrautungseinflüsse zurückzuführen.

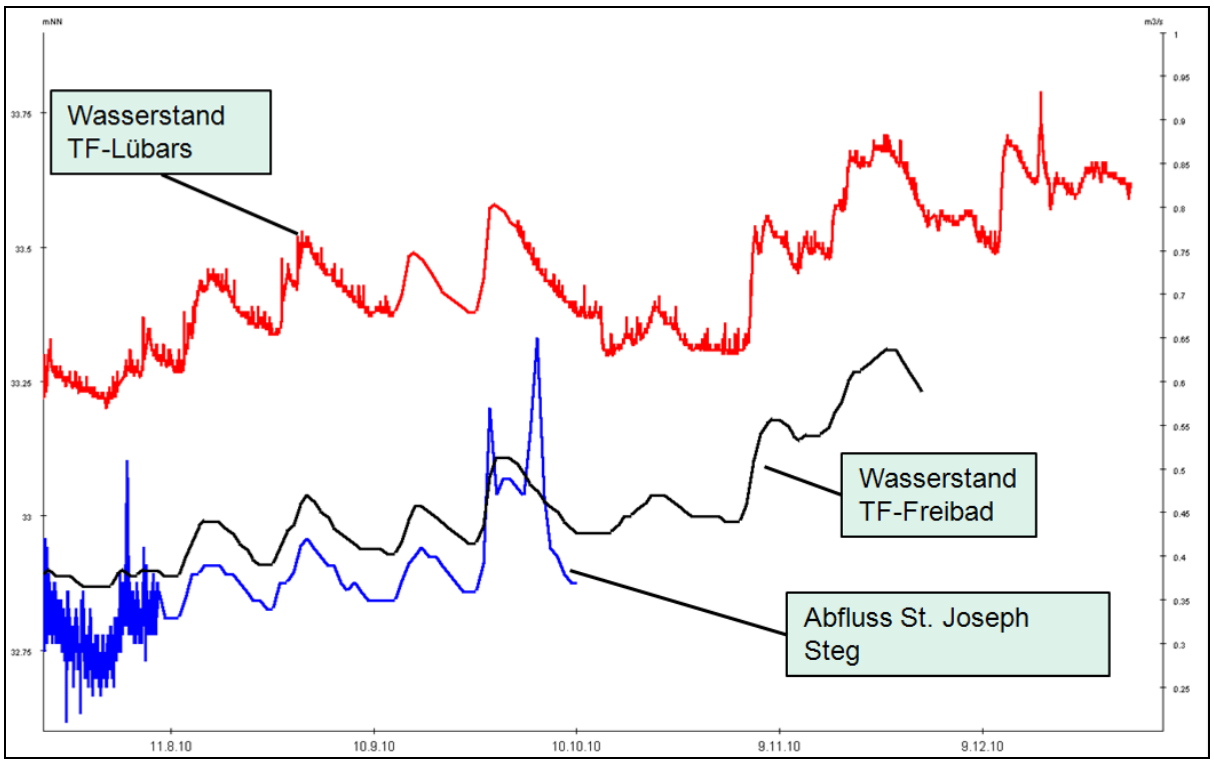


Abbildung 33: Wasserstandsganglinien im Tegeler Fließ vs. Abflussganglinie am Pegel St. Joseph-Steg

In Abbildung 34 ist die Entwicklung des Wasserstandes am Moorpegel 2 denen im Tegeler Fließ gegenüber gestellt. Bei den Analysen ist zu beachten, dass der am Pegel Lübars gemessene Wasserstand in Abhängigkeit des Abflusses und des Verkrautungszustandes etwa 10 bis 20 cm über dem Wasserstand des Tegeler Fließes am Moorpegel 2 ist. Während zu Beginn der Aufzeichnungen im August 2010 der Moorpegel-Wasserstand mit 32,8 mNN in etwa auf dem Wasserstand am Pegel Freibad lag, steigt der Moorpegel-Wasserstand kontinuierlich an und erreicht Anfang November in etwa den Wasserstand des Pegels Lübars. Im November selbst bis zum Ende der Aufzeichnungen liegen die Wasserstände im Moorpegel und im Pegel Lübars auf etwa einem Niveau. In Abbildung 35 ist die Wasserstandsganglinie des Moorpegels 1 ebenfalls dargestellt. Es ist deutlich zu erkennen, dass das Niveau des Moorpegels 1 erheblich über dem der übrigen Wasserstandsganglinien liegt. Auffällig ist, dass die Schwankungen im Moorpegel 1 und Moorpegel 2 ungeachtet des Niveaus insbesondere im Grundwasseranstieg ähnlich sind. Die zum Grundwasseranstieg führenden „Prozesses“ sind somit ähnlichen Ursprungs und ist vorwiegend auf den Niederschlag zurückzuführen.

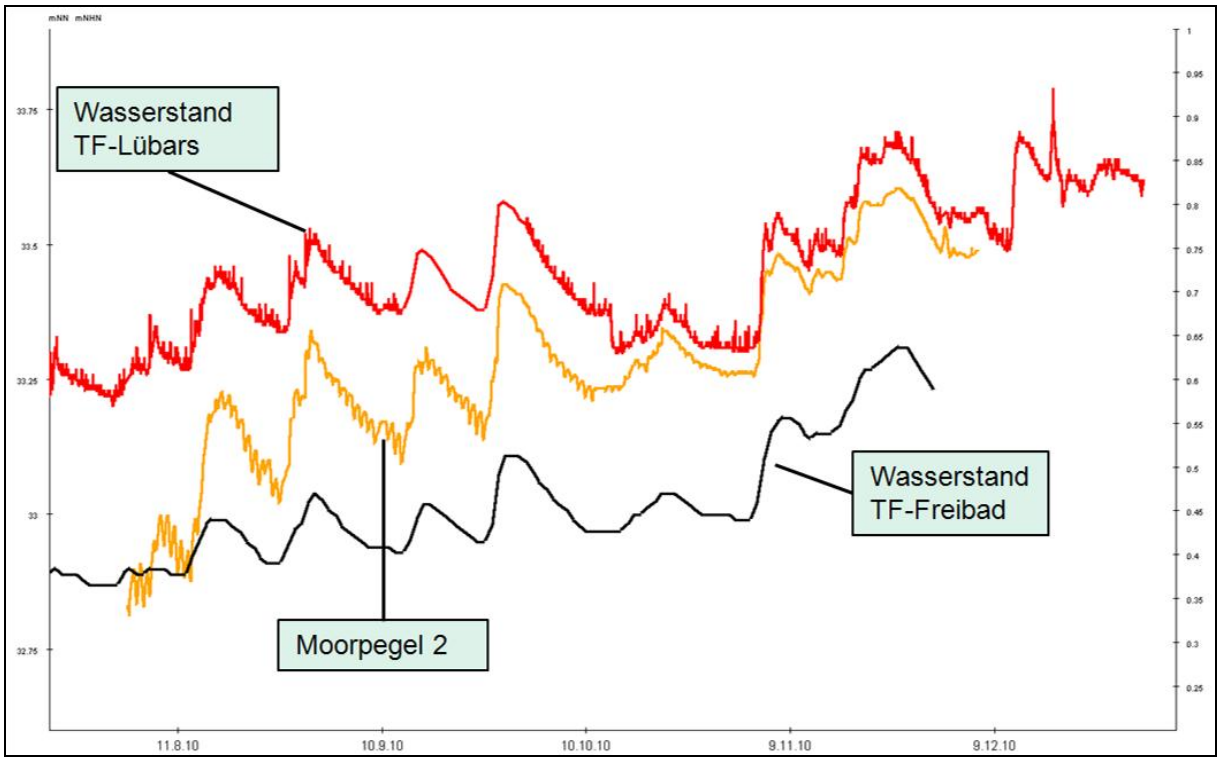


Abbildung 34: Wasserstandsganglinien im Tegeler Fließ vs. Wasserstand am Moorpegel 2

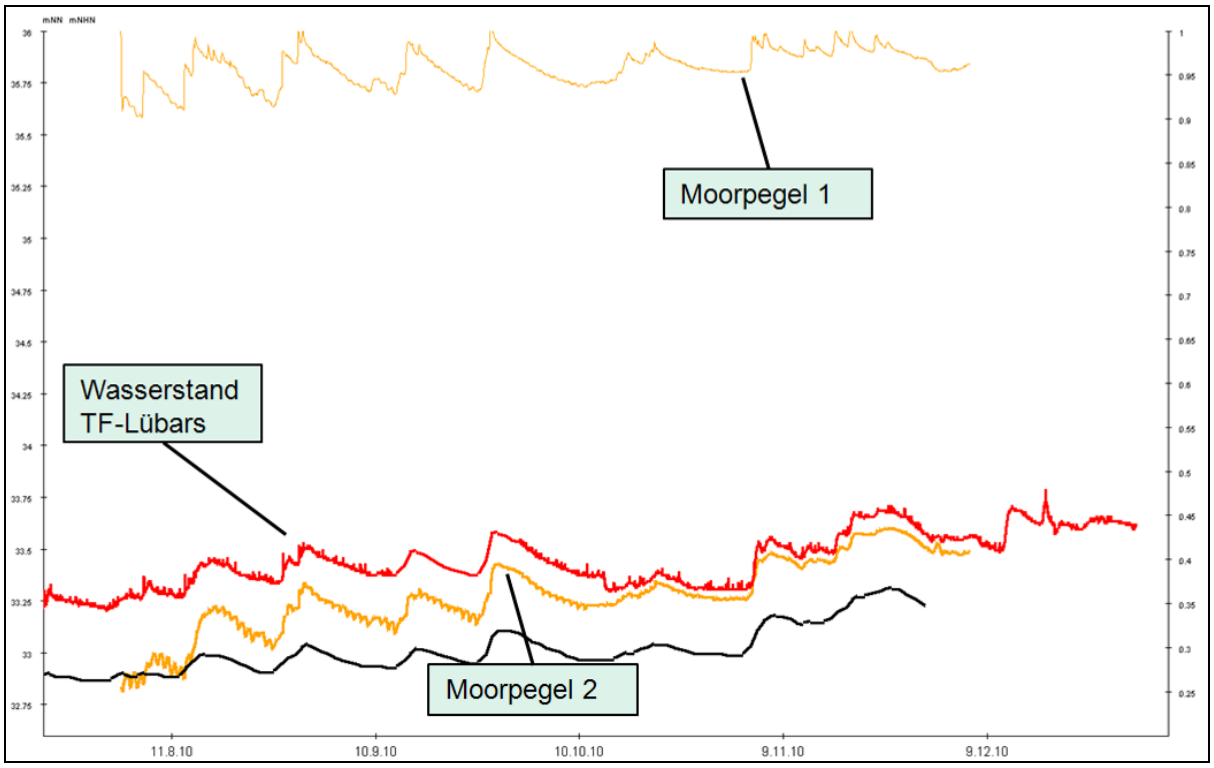


Abbildung 35: Wasserstandsganglinien im Tegeler Fließ vs. Wasserstand am Moorpegel 1 und 2

Die vorliegenden Moorpegel-Zeitreihen decken nur einen kurzen Zeitraum ab. Dennoch erscheinen hierauf basierend unter Einbezug allgemeiner wasserwirtschaftliche Zusammenhänge folgende Schlüsse zulässig:

Die Messwerte zeigen, dass das Grundwasserniveau im gewässernahen Moorkörper während der Sommermonate unter dem des Tegeler Fließes liegt. Zu diesen Zeiten infiltriert Wasser aus dem Tegeler Fließ in den Moorkörper (zur Veranschaulichung siehe auch Abbildung 31 „(a) Infiltration ins Grundwasser“). Neben diesem Zustrom gelangt Wasser aus den seitlichen Hängen (unterirdisch und/oder über Infiltration aus Gräben) sowie in Form von Niederschlag in den Moorkörper. Da der Wasserstand im Fließ - und somit auch in allen angeschlossenen Gräben - oberhalb des Grundwasserniveaus liegt, kann der Moorkörper nicht entwässern. Lediglich in Form der Verdunstung (vorwiegend durch Transpiration der Pflanzen und kapillaren Aufstieg) erfolgt eine „Entnahme“.

In den Wintermonaten ist die Verdunstung sehr gering, als „Entnahme“ spielt sie somit keine nennenswerte Rolle. Infolge der oben erwähnten Zuflüsse und des Niederschlages steigt das Grundwasser im Moorkörper auf das Wasserspiegel-Niveau des Fließes. Der Austausch zwischen Grundwasser und dem Fließ dreht sich um, es kommt zur Exfiltration des Moorkörpers in das Fließ und die angeschlossenen Gräben (siehe auch Seite 68, Abbildung 31 „(b) Exfiltration aus dem Grundwasser“).

Das Frühjahr und der Herbst sind als Übergangszeiträume zu verstehen, in welchen die Evapotranspiration allmählich steigt bzw. abnimmt. Im Frühjahr gehen daher die hohen Wintergrundwasserstände im Moor langsam zurück, im Herbst steigen sie wieder an.

Um die Austauschwassermengen zwischen dem Tegeler Fließ und dem Moorkörper abschätzen zu können, wurden vereinfachte Berechnungen durchgeführt. Unter der Annahme, dass der Wasserstand im Moorkörper 20 cm unter dem des Tegeler Fließes liegt, strömt Wasser vom Tegeler Fließ in den Moorkörper. Die Wassermenge, die je laufendem Meter Tegeler Fließ in den Moorkörper strömt, hängt maßgeblich von der Durchlässigkeit der Gewässersohle und des angrenzenden Moorkörpers sowie dem Gradienten des Grundwasserspiegels ab. Der Gradient ergibt sich über die Annahme der Wasserspiegellagendifferenz zum Fließweg. Unter der Annahme, dass der Moorwasserstand in einem Abstand von rund 10 m zum Tegeler Fließ 0,2 m unter dem Wasserstand im Fließ ist, würden gut 4 l/s/Gewässer-km in den Moorkörper strömen. Beträgt beispielsweise die Wasserspiegellagendifferenz zwischen dem Wasserspiegel im Moorkörper und im Tegeler Fließ in 80 m Entfernung noch 0,2 m, infiltrieren rund 0,5 l/s/ Gewässer-km in den Moorkörper. In Abbildung 36 ist die Infiltration aus dem Tegeler Fließ in Abhängigkeit des Fließweges, bei Annahme einer Wasserstandsdifferenz von 0,2 m dargestellt. Die obigen Ausführungen basieren auf einem mittleren kf-Wert von $1x10^{-4}$m/s und stellen stark vereinfacht die dynamischen Prozesse der Exfiltration dar.

Die Breite des Moorkörpers im Lübarser Bereich beträgt etwa 500 m, pro laufenden Kilometer entspricht dies somit einer Fläche von rund 500.000 m^2. Für die Klimastation Berlin-Buch beträgt die mittlere potenzielle Verdunstung am Tag 1,7 mm (1985 – 2006). In den Sommermonaten liegt die potenzielle Tagesverdunstung häufig 3 und 4 mm, aber auch Raten von 5 mm/d werden häufig erreicht. Unter der Annahme, dass 3 mm am Tag verdunsten, entspräche dies in Bezug auf die 500.000 m^2 Fläche einer Verdunstung von rund 1.500 m^3 bzw. einer mittleren „Entnahme“ von etwa 17 l/s. Bei ausreichendem Wasserdargebot übersteigt somit die Verdunstung die Infiltration um ein Vielfaches.

Wie erwähnt, exfiltriert in den Wintermonaten das freie Grundwasser des Moorkörper in das Tegeler Fließ. Die Speisung des freien Grundwassers basiert im Wesentlichen auf direktem Niederschlagseintrag in den Moorkörper und dem seitlichen Hangwassers Zustroms. Aufgrund der erwarteten Gradienten ist analog zu den obigen Ausführungen mit einem Zustrom von knapp 1 l/s und laufendem Kilometer zu rechnen.

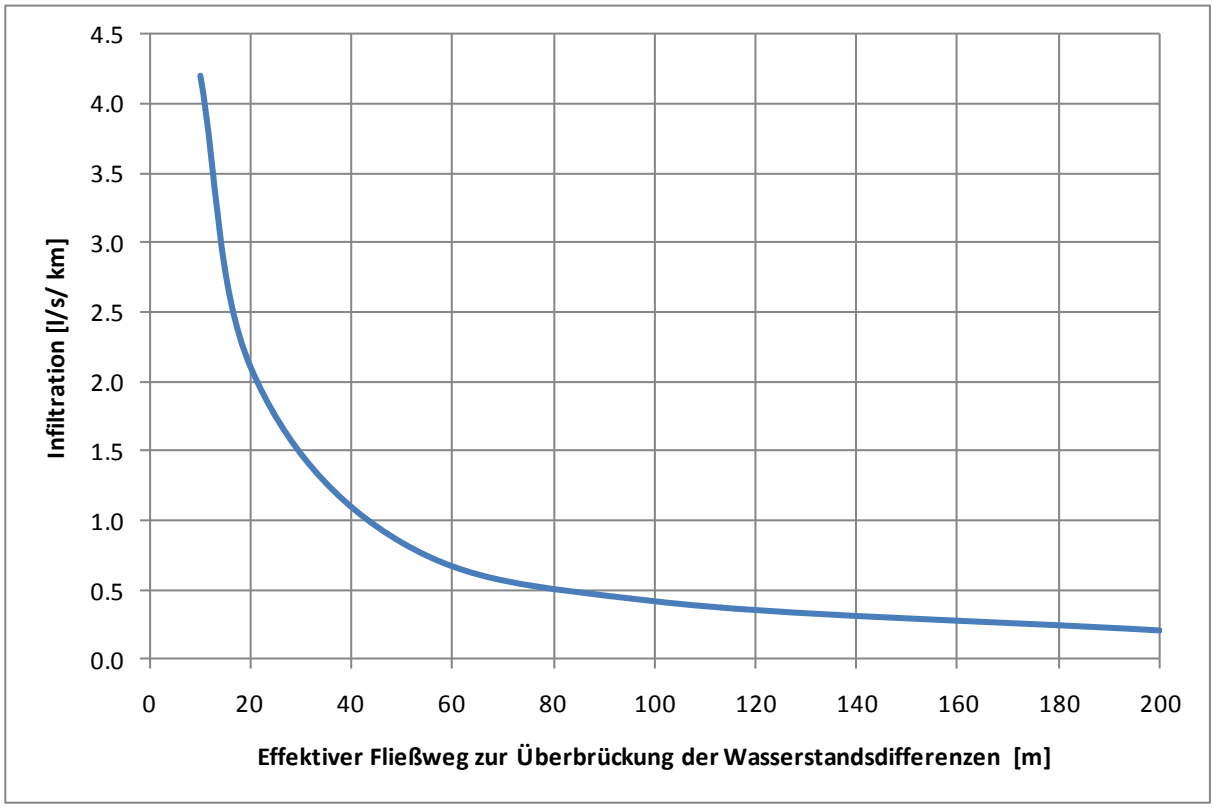


Abbildung 36: Infiltration aus einem Gerinne in den Bodenkörper bei einer Wasserstandsdifferenz von 0,2 m in Abhängigkeit des Fließweges

Trotz der stark vereinfachten Abbildung der instationären Prozesse und der Vernachlässigung der Inhomogenität der Bodenstrukturen lassen sich folgende Aspekte zum Gewässeraustausch festhalten.

- In den Sommermonaten strömen aus dem Tegeler Fließ wenige Liter je Sekunde in das freie Grundwasser im Moorkörper.
- Die potenzielle Verdunstung während der Sommermonate aus dem Moorkörper beträgt ein Vielfaches der Infiltration aus dem Tegeler Fließ.
- Die an den Pegeln registrierten schnellen Wasserspiegelschwankungen im Moorkörper sind vorwiegend auf Niederschläge zurückzuführen.
- In den Wintermonaten exfiltriert aus dem Moorkörper Wasser in das Tegeler Fließ. Die Exfiltration liegt bei etwa 1 l/s/ je Gewässer-km.

Die beschriebenen Prozesse spiegeln die prinzipiellen Verhältnisse wieder. Die jeweiligen Zustände hängen naturgemäß maßgeblichen von den klimatischen Gegebenheiten ab. So kann z.B. auch im Sommer - bei niedrigen Grundwasserständen im Moorkörper - ein intensiver Niederschlag und ein hiermit verbundenes Hochwasser zum Überstau der Flächen führen, welches die Bewirtschaftbarkeit über mehrere Wochen erheblich einschränkt.

Die Ausführungen verdeutlichen, dass die Gewässerunterhaltung in der Regel nur einen sehr geringen Einfluss auf die „Vernässungszustände“ hat. Nur wenn durch eine Verlegung des Fließes / der Gräben oder durch sehr starken Bewuchs die hydraulische Leistungsfähigkeit der Gewässer derart eingeschränkt ist, dass ein direkter Austritt aus dem Fließ / aus den Gräben auf die angrenzenden Flächen erfolgt hat die Unterhaltung einen Einfluss auf die Vernässung.

Aufgrund der Analysen ist zu erwarten, dass Änderungen des Wasserspiegels im Tegeler Fließ infolge von Umbaumaßnahmen oder Umgestaltung nur einen geringen Einfluss auf die Vernässung der Lübarser Wiesen haben werden. Signifikante Änderungen sind lediglich bei einer starken Absenkung des Wasserstandes im Tegeler Fließ zu erwarten. Aber auch diese Auswirkungen haben – wie in Kapitel 7.4 gezeigt und in Abbildung 52 schematisch dargestellt – eine verhältnismäßig kurze Wirksamkeitsdauer. Signifikante, durch Baumaßnahmen oder Gewässerunterhaltung bedingte Wasserspiegellagenanhebungen würden tendenziell eine Vernässungszunahme bedingen, dies insbesondere dann, wenn durch die Maßnahmen Überflutungen direkt auf die Wiesen und den Moorkörper gelangen. Änderungen des Wasserstandes ohne Auswirkungen auf die Überflutungsszenarien haben nur geringe Bedeutung.

4.4 Gewässergüte und stoffliche Belastungen

Das Tegeler Fließ mündet in den Tegeler See. Der gute ökologische Zustand des geschichteten Sees (Typ 10) wird wesentlich von der Trophie bestimmt.
Der zur Trinkwassergewinnung genutzte Tegeler See befindet sich hinsichtlich der Biokomponenten im guten ökologischen Zustand (www.stadtentwicklung.berlin.de/umwelt/ umweltatlas/). Die unterste Ausbreitungsgrenze der artenreichen Makrophyten lag 2007 bei 3,7 m (HILT et al. 2008).
Der See wird vor hohen Nährstoffeinträgen aus dem Tegeler Fließ und dem Nordgraben durch eine Phosphat-Eliminations-Anlage, die seit 1985 in Betrieb ist, geschützt (www.stadtentwicklung.berlin.de/umwelt/umweltatlas/).

Zur Beschreibung der biologischen Gewässergüte der kleineren Fließgewässer, zu denen auch das Tegeler Fließ gehört, können die Bewertungsergebnisse des Moduls Saprobie für die Qualitätskomponente Makrozoobenthos herangezogen werden. Das Modul Saprobie gibt anhand des gewässertypspezifischen und leitbildbezogenen Saprobienindexes (DIN 38-410) Auskunft über die Auswirkungen organischer Belastungen und der damit verbundenen Sauerstoffdefizite auf das Makrozoobenthos. Die Ergebnisse des Saprobienindexes werden unter Berücksichtigung der typspezifischen Klassengrenzen in eine Qualitätsklasse von „sehr gut“ bis „schlecht“ überführt (www.fliessgewaesserbewertung.de).

Tabelle 10: Grundzustand und Klassengrenzen des Saprobienindex für Typ 11:

Grundzustand	1,65
Klassengrenze sehr gut/gut	1,80
Klassengrenze gut/mäßig	2,25
Klassengrenze mäßig/unbefriedigend	2,85
Klassengrenze unbefriedigend/schlecht	3,40

Der saprobielle Grundzustand der organisch geprägten Bäche (Typ 11) ist aufgrund des relativ hohen endogenen Anteils organisch abbaubaren Materials und der engen Verzahnung von Gewässer und Aue, aus der eine weitgehend geringe Strömung folgt, mäßig hoch. Der Eintrag atmosphärischen Sauerstoffs ist deutlich eingeschränkt.

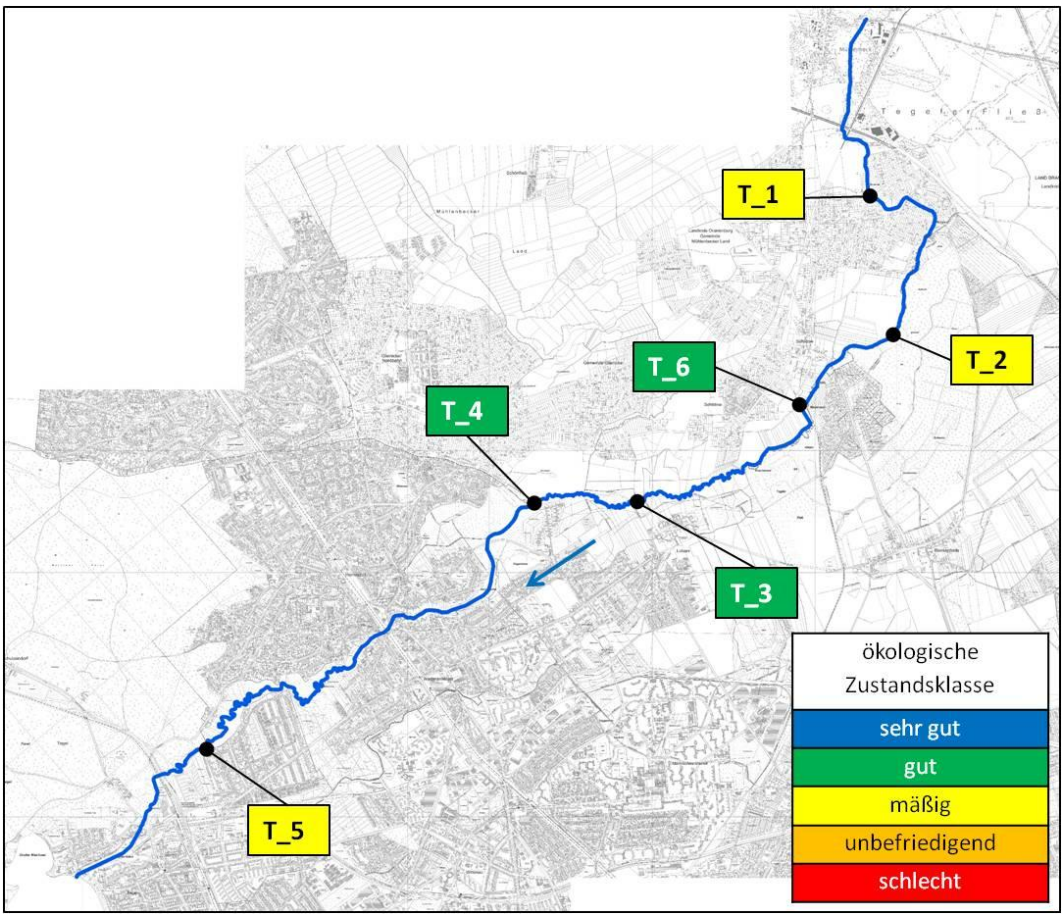


Abbildung 37: Die Bewertungsergebnisse für das Modul Saprobie der Makrozoobenthos-Erfassungen im Tegeler Fließ (2009).

Die Abbildung 37 und die Tabelle 11 zeigen die Bewertungsergebnisse für das Modul Saprobie der Makrozoobenthos-Erfassungen im Tegeler Fließ von 2009. Durch die Auswahl der Probestellen werden teilweise deutliche Probestelleneffekte abgebildet, die bei der Interpretation berücksichtigt werden sollten. Die geringsten Einflüsse von Probestelleneffekten liegen an den Punkten T_2, T_4 und T_5 vor, so dass der saprobielle Zustand des Tegeler Fließes als gut bis mäßig eingestuft werden kann.

Tabelle 11: Indexwerte und ökologische Zustandsklasse für das Modul Saprobie der Makrozoobenthos-Erfassungen im Tegeler Fließ (2009).

Probestelle	SI	ökologische Zustandsklasse
T_1	2,27	mäßig
T_2	2,33	mäßig
T_6	2,21	gut
T_3	2,24	gut
T_4	2,21	gut
T_5	2,29	mäßig

Zur Beschreibung der chemischen Gewässergüte werden die Daten des chemischen Oberflächenwassermonitorings von SenGesUmV Berlin verwendet. Neben den Messwerten

monatlicher Stichprobenuntersuchungen stehen die Ergebnisse einer von Mai bis September 2010 im Tegeler Fließ durchgeführten Sondermesskampagne zur Verfügung (WASSMANN 2010).

Zur Bewertung des ökologischen Zustands nach WRRL können die allgemeinen physikalisch-chemischen Parameter unterstützend hinzugezogen werden. Im RaKon-Arbeitspapier II (2007) wurden gewässertypspezifische Hintergrund- und Orientierungswerte festgelegt (Tabelle 12). Diese stellen nicht gesetzlich verbindliche Schwellenwerte für den Übergang vom sehr guten zum guten Zustand (Hintergrundwerte) und für den Übergang vom guten zum mäßigen Zustand (Orientierungswerte) dar (siehe Abschnitt 2.3).

Tabelle 12: Hintergrund- und Orientierungswerte aus dem RaKon Arbeitspapier II (2007).

Parameter	**O_2-Gehalt [mg/l]**	**Temperatur [°C]**	**pH-Wert**	**NH_4-N [mg/l]**	**P [mg/l]**	**TOC [mg/l]**
	Min.	Max.	Min.-Max	MW	MW	MW
Hintergrundwert Typ 11	>8	<18-<25	5 - 8	0,04	0,05	7
Orientierungswert Typ 11	>6	<20-<28	5 - 8	0,3	0,15	10

Die Messstellen des Oberflächenwassermonitorings, die im Planungsraum liegen, befinden sich in Schildow (805) und Lübars (807) sowie im Unterlauf am St. Joseph-Steg (810) (Abbildung 38). Die Probestelle Mühlenbeck (803) liegt außerhalb des betrachteten Raums im Oberlauf des Tegeler Fließes.

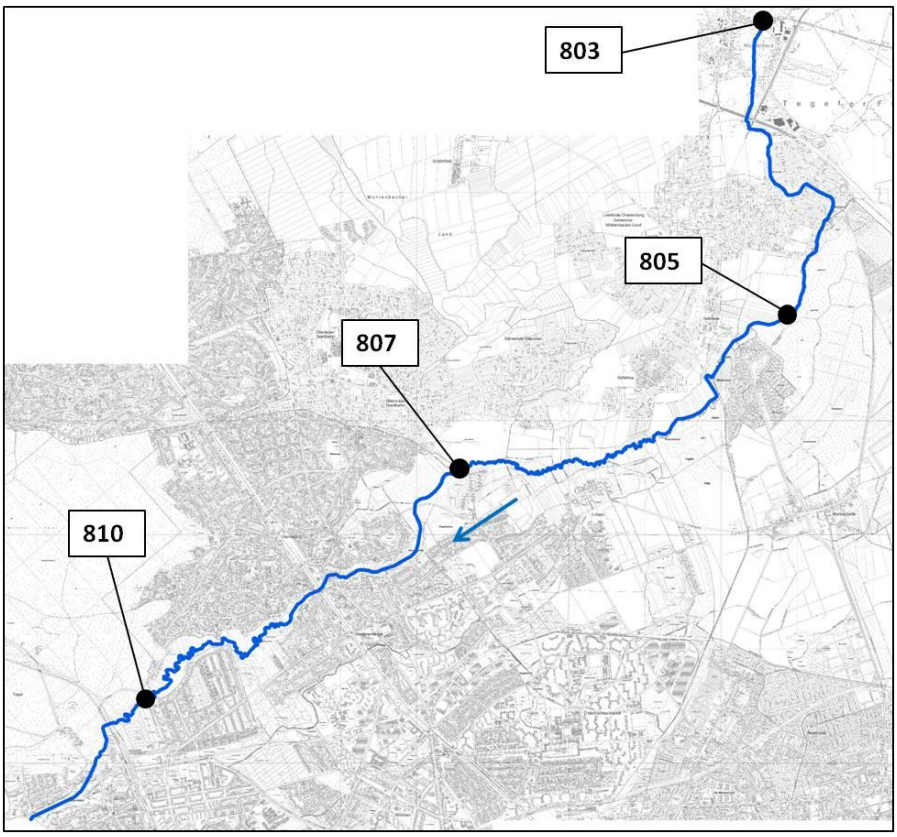


Abbildung 38: Messstellen des Gütemessnetzes zur Überwachung des Tegeler Fließes in Berlin.

Für die Messstelle St. Joseph-Steg lagen vollständige Jahresgänge (2004 - 2006) zur Auswertung vor. In Mühlenbeck, Schildow und Lübars reichen die Messungen von 2007 bis 2009. Für das Jahr 2007 lagen für den Parameter O_2-Gehalt nur jeweils vier Werte vor, so dass auf eine Angabe des Jahresminimums verzichtet wird.

Tabelle 13: Auswertung der physikalisch-chemischen Messreihen 2007-2009 (Mühlenbeck, Schildow, Lübars) sowie 2004-2006 (St. Joseph-Steg). Grün: Einhaltung des Orientierungswertes nach RAKON II (2007), rot: Nichteinhaltung des Orientierungswertes.

Parameter		O_2-Gehalt [mg/l]	Temperatur [°C]	NH_4-N [mg/l]	NO_3-N [mg/l]	P ges [mg/l]	TOC [mg/l]
		Min.	Max.	MW	MW	MW	MW
Mühlenbeck (803)	2007	-	21,0	0,31	0,59	0,09	12,9
	2008	3,1	17,8	0,38	0,59	0,14	12,8
	2009	2,2	20,9	0,59	0,46	0,12	12,8
Schildow (805)	2007	-	20,0	0,16	2,78	0,25	12,5
	2008	7,3	17,5	0,14	3,29	0,24	11,3
	2009	6,9	19,9	0,23	2,64	0,21	11,2
Lübars (807)	2007	-	21,0	0,17	2,45	0,27	13,2
	2008	3,1	19,2	0,21	2,98	0,25	12,4
	2009	3,7	21,9	0,30	2,67	0,22	12,7
St. Joseph-Steg (810)	2004	1,3	21,4	0,27	1,26	0,45	12,8
	2005	2,2	21,4	0,14	1,49	0,27	13,4
	2006	1,9	23,6	0,28	1,86	0,28	13,3

Die Messwerte des **Sauerstoffgehalts** im Tegeler Fließ zeigen in Mühlenbeck, Lübars und am St. Joseph-Steg deutliche Unterschreitungen des Orientierungswertes von >6 mg/l. Die geringsten Sauerstoffgehalte konnten in den Jahren 2004 und 2006 mit 1,3 bzw. 1,9 mg/l am St. Joseph-Steg gemessen werden. Für den Unterlauf bedeutet dies eine sehr hohe Belastung.

Die vorliegenden Messreihen der **Wassertemperatur** an den vier Probestellen zeigen keine Überschreitungen der Orientierungswerte.

Anorganisch gebundener Stickstoff kommt in Gewässern vornehmlich als Ammonium (NH_4) oder Nitrat (NO_3) vor. Im Tegeler Fließ wird der Orientierungswert von 0,3 mg/l für **Ammonium-Stickstoff** an der Messstelle Mühlenbeck überschritten. Im weiteren Fließverlauf sinkt die mittlere Konzentration unterhalb dieses Wertes. Für **Nitrat-Stickstoff** wurde im RaKon Arbeitspapier (2007) kein Orientierungswert festgelegt. Die Messwerte im Tegeler Fließ zeigen einen deutlichen Konzentrationsanstieg zwischen Mühlenbeck und Schildow. Beim **Gesamt-Phosphor** ist zwischen diesen Messstellen ebenfalls eine Zunahme der Konzentrationen festzustellen. Der Orientierungswert von 0,15 mg/l wird ab Schildow bis in den Unterlauf deutlich überschritten.

Über den Gehalt an **TOC** lässt sich die gesamtorganische Belastung eines Gewässers beschreiben. Im Tegeler Fließ wird an allen Probestellen im gesamten betrachteten Zeitraum der Orientierungswert von 10 mg/l für TOC überschritten.

Sondermesskampagne im Tegeler Fließ, Mai bis September 2010

Um die stofflichen Belastungen im Tegeler Fließ detaillierter einschätzen zu können, wurde durch SenGesUmV die Durchführung von neun eintägigen Sondermesskampagnen im Zeitraum von Mai bis September 2010 beauftragt. Die Parameter Sauerstoff, Wassertemperatur, pH-Wert und elektrolytische Leitfähigkeit wurden an sechs Messstellen jeweils fünfmal täglich bestimmt, um die Tagesgänge zu ermitteln. Neben den vier oben genannten Messstellen des Oberflächenwassermonitorings (Mühlenbeck – 803 – TF 1, Schildow – 805 – TF 2, Lübars – 807 – TF 3, St. Joseph-Steg – 810 – TF 3) wurde zusätzlich je eine Messstelle ober- und unterhalb des Hermsdorfer Sees beprobt (WASSMANN 2010). Die Lage der Probestellen ist in Abbildung 39 dargestellt.

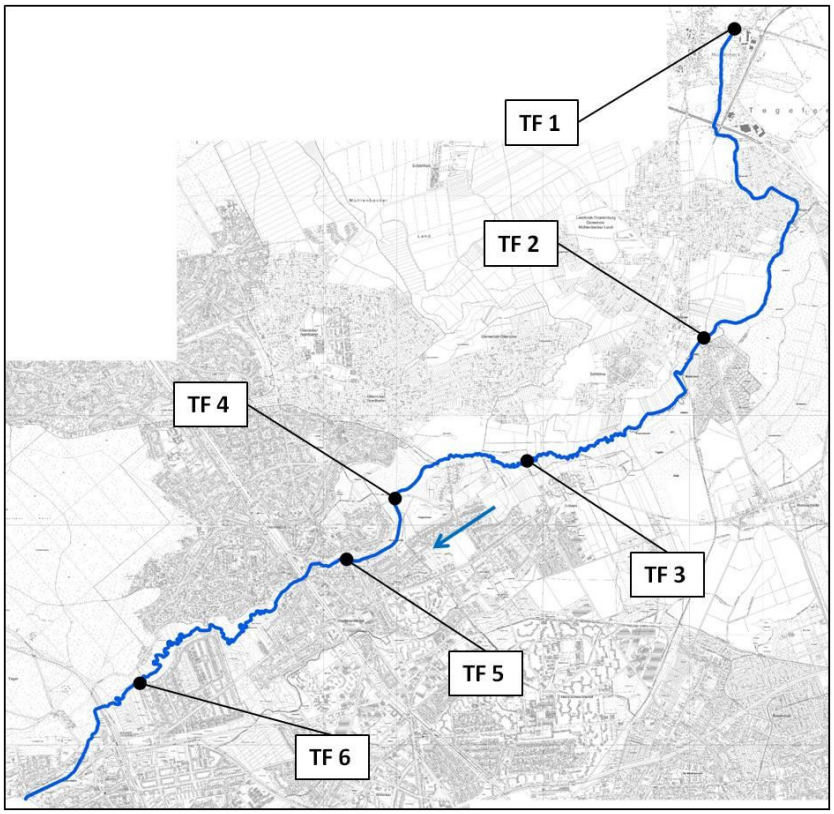


Abbildung 39: Messstellen der Sondermesskampagne 2010 im Tegeler Fließ.

In Tabelle 14 und Tabelle 15 sind beispielhaft die Ergebnisse für die Messkampagne zum Ende des Frühjahrs am 28.05.2010 und einer Messkampagne im Sommer vom 15.07.2010 dargestellt.

Tabelle 14: Ergebnisse der Messkampagne im Tegeler Fließ vom 28.05.2010. Grün: Einhaltung des Orientierungswertes, rot: Nichteinhaltung des Orientierungswertes (WASSMANN 2010).

Parameter / Messstelle	Uhrzeit	O_2-Gehalt [mg/l]	Temperatur [°C]	pH-Wert	Leitfähigkeit [µS/cm]
TF 1 Mühlenbeck	03:43	3,0	12,7	7,42	614
	06:12	2,9	12,4	7,42	616
	10:42	3,1	12,7	7,42	616
	13:12	3,4	13,4	7,42	607
	16:41	3,9	14,0	7,44	621
TF 2 Schildow	04:10	8,6	12,1	7,58	790
	06:25	8,6	12,1	7,63	793
	11:11	8,7	13,2	7,66	798
	14:50	9,0	14,4	7,75	800
	16:50	8,9	14,5	7,75	800
TF 3 Lübars	04:35	8,3	11,9	7,64	807
	06:49	8,5	11,8	7,58	809
	11:36	9,1	13,2	7,66	812
	15:09	9,7	14,4	7,77	815
	17:11	9,6	14,6	7,69	818
TF 4 oberhalb Hermsdorfer See	04:45	7,1	11,9	7,58	819
	07:05	7,0	11,8	7,63	821
	11:57	7,7	13,1	7,73	820
	15:22	8,9	14,3	7,80	824
	17:31	9,0	14,2	7,54	822
TF 5 unterhalb Hermsdorfer See	05:07	8,6	13,7	7,68	790
	07:15	8,1	13,8	7,62	790
	12:11	7,4	14,2	7,70	790
	15:32	6,2	13,8	7,75	796
	17:44	6,0	13,6	7,32	797
TF 6 St. Joseph-Steg	05:29	6,6	13,2	7,68	792
	07:36	6,5	13,4	7,67	794
	12:36	6,8	14,1	7,70	793
	15:51	7,9	15,3	7,63	791
	18:09	7,9	15,6	7,61	792

Tabelle 15: Ergebnisse der Messkampagne im Tegeler Fließ vom 15.07.2010. Grün: Einhaltung des Orientierungswertes, rot: Nichteinhaltung des Orientierungswertes (WASSMANN 2010).

Parameter / Messstelle	Uhrzeit	O_2-Gehalt [mg/l]	Temperatur [°C]	pH-Wert	Leitfähigkeit [µS/cm]
TF 1 Mühlenbeck	04:10	1,02	22,3	7,36	639
	06:40	0,99	21,9	7,37	640
	11:10	1,11	21,8	7,36	637
	14:40	1,27	22,5	7,34	637
	16:40	1,12	22,8	7,33	637
TF 2 Schildow	04:45	3,92	21,8	7,55	1085
	07:05	4,58	21,6	7,65	1094
	11:10	7,82	22,7	7,62	1088
	15:00	10,84	23,8	8,11	1095
	17:04	11,13	25,6	8,19	1091
TF 3 Lübars	05:09	5,43	22,1	7,75	1057
	07:29	5,89	22,1	7,79	1063
	11:39	7,92	23,9	7,81	1068
	15:22	9,14	27,0	8,08	1077
	17:28	8,88	27,4	8,10	1085
TF 4 oberhalb Hermsdorfer See	05:30	3,98	23,6	7,84	1026
	07:38	3,93	23,2	7,79	1020
	12:00	4,85	24,2	7,71	1002
	15:38	5,70	26,4	7,89	993
	17:42	5,94	26,4	7,91	999
TF 5 unterhalb Hermsdorfer See	05:40	3,94	25,8	7,72	861
	07:45	3,70	25,5	7,73	852
	12:22	1,95	25,8	7,84	849
	15:50	2,86	26,5	7,52	851
	17:54	3,47	26,4	7,58	849
TF 6 St. Joseph-Steg	05:55	1,99	23,3	7,50	828
	08:00	1,47	24,0	7,59	821
	12:45	2,18	24,9	7,41	807
	16:10	4,91	25,9	7,64	807
	18:14	5,62	26,3	7,76	812

Während der Sondermesskampagne kann hinsichtlich der Temperatur keine Überschreitungen des Orientierungswertes (<20 - <28 °C) festgestellt werden. Die unbeschattete Messstelle in Lübars (TF 3) reicht mit 27,4 °C am späten Nachmittag des 15.07.2010 an den oberen Grenzwertbereich heran.

Für den pH-Wert wird der Orientierungsbereich von 5 – 8 nur an der Messstelle Mühlenbeck (TF 1) durchgängig eingehalten. An den im Fließverlauf folgenden Messstellen von Schildow (TF 2) bis oberhalb der Hermsdorfer Sees (TF 4) sowie am St. Joseph-Steg werden in der

zweiten Tageshälfte teilweise pH-Werte > 8 gemessen. An der Messstelle uh. des Hermsdorfer Sees (TF 5) ist in drei der neun Messkampagnen eine Überschreitung des Orientierungswertes im gesamten Tagesgang festzustellen. Hier wird mit 8,86 auch der höchste Einzelwert gemessen. Es zeigt sich der Einfluss des Sees auf den Stoffhaushalt des Tegeler Fließes.

Die stofflichen Belastungen des Tegeler Fließes werden an den Messergebnissen von Leitfähigkeit und Sauerstoffgehalt besonders deutlich.
Zwischen den Probestellen Mühlenbeck (TF 1) und Schildow (TF 2) ist in allen Messkampagnen ein Anstieg der Leitfähigkeit zu beobachten. Der Median erhöht sich von ca. 600 µS/cm auf ca. 900 µS/cm. Zwischen diesen beiden Messstellen liegt demnach eine deutliche Beeinflussung des Stoffhaushaltes des Tegeler Fließes vor.

Hinsichtlich der Sauerstoffgehalte zeigen sich besonders auffällige Defizite an der Messstelle Mühlenbeck (TF 1). Die Messwerte bewegen sich zwischen 0,99 und 3,92 mg/l O_2 und liegen damit deutlich und dauerhaft unterhalb des Orientierungswertes von 6 mg/l. Es treten nur minimale tageszeitliche Schwankungen auf. Im weiteren Gewässerverlauf entspannt sich diese Mangelsituation. Gemäß dem Sauerstofftagesgang in einem Gewässer sind an den Messstellen Schildow (TF 2), Lübars (TF 3) und oh. des Hermsdorfer Sees (TF 4) vor allem in den frühen Morgenstunden Unterschreitungen des Orientierungswertes festzustellen. Ganztägige Unterschreitungen treten oberhalb des Hermsdorfer Sees während der Messkampagenen Mitte und Ende Juli auf.
Unterhalb des Hermsdorfer Sees (TF 5) ist zeitweise eine auffällige Sauerstoffübersättigung mit maximalen Sauerstoffgehalten um 20 mg/l zu beobachten. Hier zeigt sich analog zum pH-Wert der Einfluss des Sees auf den Stoffhaushalt des Fließes. Daneben treten an dieser Messstelle zeitweilig Unterschreitungen des Orientierungswertes vor allem in der ersten Tageshälfte, in der Messkampagne Mitte Juli einmalig auch ganztägig auf.
Am St. Joseph-Steg (TF 6) zeigen sich neben Mühlenbeck die deutlichsten Sauerstoffdefizite. Bei allen sechs von Juli bis Mitte August durchgeführten Messkampagnen liegen die Werte ganztägig unterhalb des Orientierungswertes, bei vier dieser Messkampagnen werden 4 mg/l nicht überschritten. Die Messstelle ist voll beschattet.

Der Sauerstoffhaushalt ist von zentraler Bedeutung für die Gewässer. Bei einem Sauerstoffgehalt von weniger als 3 – 4 mg/l treten Artverluste in der gesamten Zönose auf (SCHÖNBORN 2003).

Anhand der Ergebnisse des Oberflächenwassermonitorings sowie der Sondermesskampagnen lassen sich hinsichtlich des Stoffhaushaltes des Tegeler Fließes folgende Aussagen zusammenfassen:

In Mühlenbeck treten in den Sommermonaten deutliche und dauerhafte Sauerstoffdefizite auf. Die Ammoniumkonzentrationen sind erhöht.

Zwischen Mühlenbeck und Schildow wird der Stoffhaushalt des Fließes maßgeblich verändert. Die Leitfähigkeit nimmt zu, Nitrat- und Phosphorkonzentrationen steigen deutlich an.

Im Unterlauf des Tegeler Fließes wird der Stoffhaushalt durch den Hermsdorfer See überprägt.

Am St. Joseph-Steg treten neben Mühlenbeck ebenfalls erhebliche und dauerhafte Sauerstoffdefizite auf.

Beeinflussung des Stoffhaushalts des Tegeler Fließes durch das NSG „Kalktuffgelände am Tegeler Fließ“

Dem NSG Kalktuffgelände am Tegeler Fließ wird über ein Grabensystem Wasser zugeführt (Abbildung 40), um den Wasserhaushalt zu stützen und die nach FFH-Richtlinie als prioritärer Lebensraum geschützten Kalktuffquellen zu erhalten. Nach Einstellung des Rieselfeldbetriebes 1985 ist der Grundwasserstand im NSG deutlich gesunken. Die Schüttung der Kalktuffquellen ging stark zurück, einige versiegten vollständig.

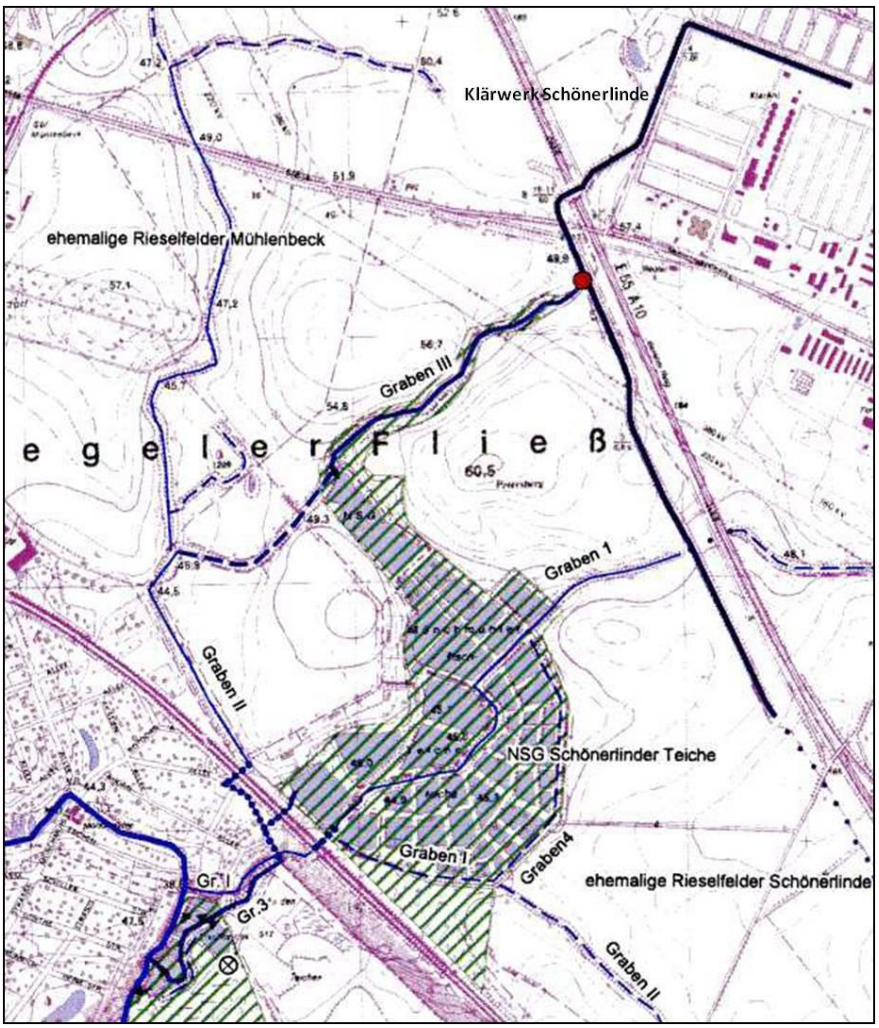


Abbildung 40: Übersicht über das Grabensystem zur Stützung des Wasserhaushaltes im NSG „Kalktuffgelände am Tegeler Fließ“. Roter Punkt: Stahlrohranbindung mit Schieber, gekreuzter Punkt: Pumpstation.

Seit 1988 wird dem Absinken des Grundwasserspiegels durch den Aufstau von Wasser in einem Drainagegraben entgegengewirkt. Durch diese Maßnahme soll die Höhe des zum Tegeler Fließ hin abfallenden Grundwasserspiegels gesichert und der Austritt von calcitübersättigtem Schichtenwasser nach Passage des mergelhaltigen Untergrunds im Quellgebiet gefördert werden.

Der Zulauf zum Drainagegraben erfolgt in Form einer Rohrleitung. Das zulaufende Wasser setzt sich überwiegend aus Grabenwasser des ehemaligen Rieselfelds Schönerlinde und zu kleinem Anteil aus Klarwasser aus dem Klärwerk Schönerlinde zusammen. Zusätzlich treten quantitativ unbekannte Anteile an Schichtenwasser aus der höher gelegenen Umgebung hinzu sowie Wasser aus einem Fischteich, das über den Pumpenteich zugeführt wird.

Aus der Untersuchung der Zuläufe und der künstlichen Quelle selbst im Juni 2007 (SENSTADT IE 2007) geht hervor, dass die zugeleiteten Wässer bezüglich ihrer anthropoge-

nen Belastung grundsätzlich zur Stützung des Wasserhaushaltes im NSG Kalktuffgelände geeignet waren. Die Stoffe Bor, EDTA und AOX wurden in für durch Klarwasser beeinflusste Fließgewässer typischen Konzentrationen nachgewiesen. Die höchste organische Belastung und Phosphorfracht wurde für das Wasser aus dem Fischteich festgestellt, in den Ableitungen der Rieselfelder und der Kläranlage konnten die höchsten Nitratgehalte gemessen werden. Das am Hangfuß austretende Quellwasser wird als neutrales, hydrogencarbonatreiches Wasser mit Tendenz zur Calcitabscheidung beschrieben. Bezogen auf die Ionen-Zusammensetzung zeigt das Quellwasser eine hohe Ähnlichkeit mit dem Zulaufwasser der künstlichen Quelle. Anhand der Untersuchungen werden kurzgeschlossene Strömungen mit der Gefahr eines direkten Schadstoffeintrags aus dem Klarwasser bis in die Quellen weitgehend ausgeschlossen (Institut für Lebensmittel, Arzneimittel und Tierseuchen (SENSTADT IE 2007).

Beeinflussung des Stoffhaushalts des Tegeler Fließes durch Altlasten und altlastenverdächtige Flächen

Hinsichtlich der Altlasten auf erfolgte eine Auskunft aus dem Bodenbelastungskataster sowie eine qualifizierte Auskunft nach dem Umweltinformationsgesetz (UIG) zur Altlastensituation im Einzugsgebiet des Tegeler Fließes in den Bezirken Pankow und Reinickendorf. Die Auskunft bezieht sich auf Altlastenflächen, die sich in einem 1000 m breiten Korridor am Tegeler Fließ befinden. Innerhalb dieses Korridors befinden sich von der Berliner Stadtgrenze bis zur Einmündung des Gewässers in den Tegeler See 57 betroffene Flächen. Davon liegen 8 unmittelbar angrenzend an das Gewässer, 12 im näheren und 37 im weiteren Einzugsbereich. Im Bodenbelastungskataster (BBK) werden 12 dieser Flächen als tatsächliche Altlast geführt. Die Lage der einzelnen Flächen wurde aus dem Bodenbelastungskataster übernommen, um etwaige Maßnahmen sinnvoll auf sie ausrichten zu können. Aus datenschutzrechtlichen Gründen erfolgt keine kartografische Darstellung der Altlasten und altlastenverdächtigen Flächen.

Durch die Bodenschutzbehörde der Senatsverwaltung für Gesundheit, Umwelt und Verbraucherschutz Berlin, Referat III C wurde in einem ersten Schritt eine Bewertung der Flächen hinsichtlich ihrer Relevanz für das Tegeler Fließ vorgenommen. Nach dieser ersten Auswertung bleiben 10 relevante Flächen, die bei der weiteren Planung unmittelbar zu berücksichtigen sind (BBK 9012, BBK 14734, BBK 14753, BBK 1369, BBK 10413, BBK 96, BBK 15309, BBK 10270, BBK 8960, BBK 1188).

Auf nähergehende Informationen zu vorhandenen Altlasten bzw. altenlastenverdächtigen Flächen kann nur für den Zuständigkeitsbereich des Referats III C näher eingegangen werden.

Unabhängig von der Zuständigkeit haben von den unmittelbar an das Gewässer angrenzenden Flächen vier eine relevante Bedeutung bezüglich einer potentiell möglichen Umweltgefährlichkeit (BBK 9012, BBK 14734, BBK 14753, BBK 1369).

Im Bereich des Tegeler Hafens zwischen Nordgraben und dem Gewässerlauf des Tegeler Fließes unterhalb der Karolinenstraße befindet sich die unmittelbar an das Gewässer angrenzende Altlast BBK 1369. Die Fläche befindet sich in der Zuständigkeit des bezirklichen Umweltamts Reinickendorf.

Südlich mit knapp 30 m Abstand erstrecken sich um den Mühlenteich herum insgesamt drei Flächen, von denen zwei (BBK 10271 und BBK 14753) ebenfalls unmittelbar an das Gewässer angrenzen. Die beiden angrenzenden Flächen gelten als altlastenverdächtig, wobei eine Fläche Anhaltspunkte zeigt und die weitere Fläche einem hinreichenden Verdacht der Altlast durch Prüfwertüberschreitung unterliegt. Zentral zwischen den beiden Flächen befindet sich die nachgewiesene Altlast BBK 10270. Diese wird „dem näheren Einzugsgebiet“ des Tegeler Fließes zugehörig eingeordnet.

Oberhalb des Tegeler Fließes im zentralen Bereich Hermsdorfs befindet sich östlich der Schienentrasse die Altlast (BBK 96). Linksseitig des Tegeler Fließes, eingerahmt zwischen Oraniendamm und Dianastraße befindet sich unter der Bebauung die Altlast BBK 15309 mit dem erbrachten Nachweis schädlicher Bodenveränderungen. Im weiteren Verlauf des Oraniendamms/Ecke Waidmannsluster Damm befindet sich die Altlast mit der Kennzahl BBK 1188. Die Fläche befindet sich in der Zuständigkeit des bezirklichen Umweltamtes Reinickendorf.

Nähere Informationen zu den oben genannten Flächen liegen nicht vor.

Die Fläche BBK 10413 wird als weitere relevante Fläche im Zuständigkeitsbereich der Senatsverwaltung, Referat III C mit weiterführenden Informationen geführt. Die Altablagerung Arkenberge tangiert die Auengrenze und resultiert aus zwischen 1965 bis 1974 eingebrachten Hausmüllablagerungen in einem ehemaligen Kiesabbaugebiet. Derzeit befindet sich bewachsenes Brachland auf einem Großteil der Altablagerung. Südlich dieser Fläche befindet sich im Zuständigkeitsbereich des bezirklichen Umweltamts Pankow die Altlastenfläche BBK 8960. Es wurden Nachweise schädlicher Bodenveränderungen erbracht.

Nördlich des Ziegeleisees innerhalb der Aue grenzt die Fläche BBK 14734 unmittelbar an den See. Diese gilt als altlastenverdächtige Fläche mit begründetem Verdacht und resultiert

aus einem von 1948 bis 1950 aktiv genutzten Müllablageplatz mit schädlichen Einflüssen auf das oberflächennahe Grundwasser.

Auf Brandenburger Seite sind bis Schildow keine Altlastenvorkommen verzeichnet.
Im weiteren Gewässerverlauf befindet sich im Bereich des Köpchensees und des NSGs Niedermoorwiesen unmittelbar angrenzend an das Tegeler Fließ die Altlast BBK 9012. Für diese Fläche wurden schädliche Bodenveränderungen nachgewiesen, welchen ebenfalls auf vergangene Hausmüllablagerungen zurückzuführen sind. Im Bereich der Altablagerung ist eine deutliche Beeinflussung des Grundwassers festzustellen. Der gesamte Ablagerungsbereich steht heute unter Naturschutz.

Mit Eintritt des Fließes nach Brandenburg südlich von Mühlenbeck begleiten mehrere mosaikartig verstreute kleine Flächen das Tegeler Fließ nun auch auf Brandenburger Gebiet.
Zugehörig zu der Flur 4 stellen die kleinen Flächen hauptsächlich durch punktuelle Rückstände der Gummiwerk-Industrie kontaminierte Bereiche dar. Lediglich die südlichste Fläche an der Mühlenbeck-Mönchsmühle ist auf eine ehemalige Müllkippe, welche um 1990 stillgelegt wurde, zurückzuführen. Hier liegen keine Untersuchungs-Ergebnisse hinsichtlich stofflicher Belastungen vor.

Die vorhandenen Altlasten bzw. altlastenverdächtigen Flächen beeinträchtigen tlw. das Grundwasser und können über diesen Pfad oder über Sickerwässer auch auf den Stoffhaushalt des Tegeler Fließes Einfluss nehmen. Im Rahmen der vorbereitenden Maßnahmenplanung sollte daher auf eine größere Entfernung des Gewässers zu den direkt angrenzenden Altlasten bzw. altlastenverdächtigen Flächen hingearbeitet werden. Um die stofflichen Einträge, z.B. über Sickerwässer, in das Fließgewässer zukünftig gezielt mindern zu können, sollten generell weitergehende Betrachtungen zur Bedeutung der ehemaligen Mülldeponien angestellt werden.

4.5 Biologische Qualitätskomponenten

In den Jahren 2006-2009 sind im Tegeler Fließ an insgesamt 17 Probestellen die biologischen Qualitätskomponenten Fische (10 PST, FISCHEREIAMT BERLIN 2007/2008), Makrozoobenthos (7 PST, MÜLLER et al. 2009) sowie Makrophyten & Phytobenthos (6 PST, KABUS et al. 2007) untersucht worden.

Die den Planungsabschnitten zugeordneten Bewertungsergebnisse der Qualitätskomponenten für die einzelnen Probestellen sind in Tabelle 16 zusammengestellt. Den Ergebnissen liegen die aktuellen Typeinstufungen und Bewertungsverfahren bzw. Software-Versionen zugrunde. Der Hermsdorfer See (TEF_6) ist als stehendes Gewässer von den Bewertungen ausgenommen.

Tabelle 16: Übersicht über die Bewertungsergebnisse der biologischen Qualitätskomponenten. *[1]Bewertungsergebnis nicht gesichert, *[2]Bewertung nur mit Teilmodul Makrophyten, kein Phytobenthos in der Probe

	Biologische Qualitätskomponente		
Planungsabschnitt	**Makrozoobenthos**	**Fische**	**Makrophyten & Phytobenthos**
TEF_1	-	-	-
TEF_2	mäßig	schlecht*[1]	keine Bewertung möglich
TEF_3	-	unbefriedigend	-
TEF_4	-	-	-
TEF_5	-	schlecht*[1]	-
TEF_6	ausgenommen	ausgenommen	ausgenommen
TEF_7	mäßig	unbefriedigend	unbefriedigend*[2]
TEF_8	mäßig	unbefriedigend*[1]	mäßig
TEF_9	gut	unbefriedigend	-
TEF_10 bis Schildower Mühle	mäßig	unbefriedigend*[1]	mäßig
TEF_10-TEF_11 (Schildower Mühle bis Mönchmühle)	mäßig	mäßig	mäßig
TEF_11 (ab Mönchmühle)	unbefriedigend	unbefriedigend*[1]	unbefriedigend*[2]
TEF_12	-	unbefriedigend*[1]	-

Die Bewertungen der Qualitätskomponenten Fische sowie Makrophyten & Phytobenthos zeigen, dass der gute ökologische Zustand aktuell im Tegeler Fließ nicht erreicht wird. Für die Qualitätskomponente Makrozoobenthos wird der Probestelle im Planungsabschnitt TEF_9 der gute ökologische Zustand zugewiesen, was angesichts der anthropogenen Überprägung der Probestelle in Zweifel gezogen werden muss. Im Tegeler Fließ sind die Fische die Qualitätskomponente mit den überwiegend schlechtesten Bewertungsergebnissen und bestimmen somit die ökologische Zustandsklasse. Zur Erreichung des als Ziel der WRRL festgelegtem guten ökologischen Zustand ist demnach in allen Abschnitten des Tegeler Fließes Handlungsbedarf gegeben.

Da nicht für alle Planungsabschnitte Untersuchungen der biologischen Qualitätskomponenten vorliegen, werden die Ergebnisse entsprechende der Philosophie der WRRL zur Wasserkörperausweisung auch auf angrenzende Planungsabschnitte übertragen.

Defizitanalyse Makrozoobenthos

Das Makrozoobenthos des Tegeler Fließes wurde in den Jahren 2006 und 2009 an insgesamt sieben Probestellen untersucht (MÜLLER 2006, 2009), von denen sechs im Planungsgebiet liegen (Abbildung 41).

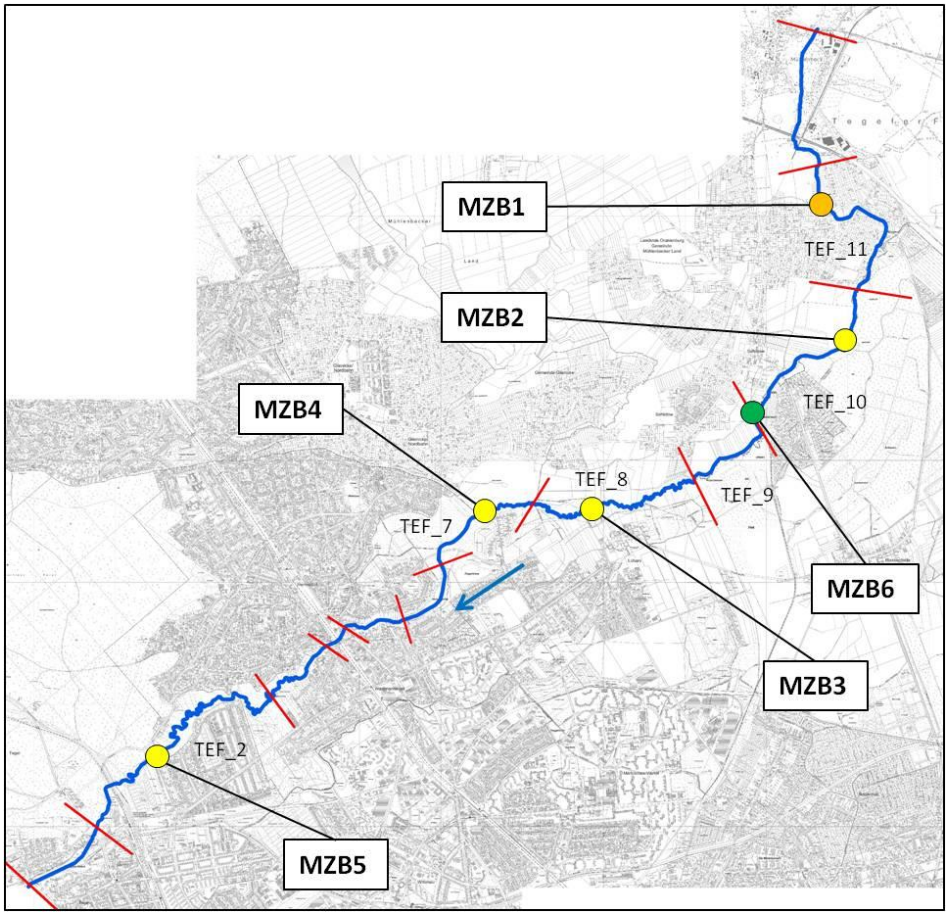


Abbildung 41: Übersicht über die Lage der Probestellen für die Untersuchung des Makrozoobenthos im Tegeler Fließ 2009 und der jeweiligen ökologischen Zustandsklasse (grün=gut, gelb=mäßig, orange=unbefriedigend) (Datengrundlage aus: Müller 2009).

Die Bewertung des Makrozoobenthos zeigt, dass aktuell nur in einem Planungsabschnitt (TEF_9) der gute ökologische Zustand nach WRRL erreicht wird. An den übrigen Probestellen besteht Handlungsbedarf. Auf vier der sechs Messstellen entfällt die ökologische Zustandsklasse „mäßig“, auf eine die Zustandsklasse „unbefriedigend“. Die Saprobie wurde in den Planungsabschnitten TEF_9, TEF_8 und TEF_7 als „gut“ bewertet, in den Abschnitten TEF_11, TEF_10 und TEF_2 als „mäßig“ (Tabelle 17). Da das Modul Allgemeine Degradation die schlechtesten Bewertungsergebnisse aufweist, bestimmt es die ökologische Zustandsklasse.

Tabelle 17: Bewertungsergebnisse für den ökologischen Zustand des Tegeler Fließes anhand des Makrozoobenthos in Fließrichtung (Datengrundlage: MÜLLER 2006).

Probenahme	TEF_11 (PST MZB1)	TEF_10 (PST MZB2)	TEF_9 (PST MZB6)	TEF_8 (PST MZB3)	TEF_7 (PST MZB4)	TEF_2 (PST MZB5)
Fließgewässertyp	**Typ 11**	**Typ 11**	**Typ 11**	**Typ 11**	**Typ 11**	**Typ 11**
Ökologische Zustands-klasse	unbefrie-digend	mäßig	gut	mäßig	mäßig	mäßig
Ergebnis der ÖZK ist	gesichert	gesichert	gesichert	gesichert	gesichert	gesichert
Qualitätsklasse Modul "Saprobie"	mäßig	mäßig	gut	gut	gut	mäßig
Ergebnis des Modules "Sap-robie" ist	gesichert	gesichert	gesichert	gesichert	gesichert	gesichert
Qualitätsklasse Modul "Allgemeine Degradation"	unbefrie-digend	mäßig	gut	mäßig	mäßig	mäßig
Ergebnis des Modules "All-gemeine Degradation" ist	gesichert	gesichert	gesichert	gesichert	gesichert	gesichert
Deutscher Fauna-Index Typ 11/12	mäßig	mäßig	gut	unbefrie-digend	gut	mäßig
EPT [%] (Häufigkeitsklassen)	schlecht	schlecht	mäßig	unbefrie-digend	mäßig	unbefrie-digend
Anzahl Trichoptera	unbefrie-digend	mäßig	mäßig	gut	mäßig	unbefrie-digend

Planungsabschnitt TEF_11, Probestelle MZB1, oberhalb Mönchmühle

Die Probestelle MZB1 im Planungsabschnitt TEF_11 weist insgesamt 47 Taxa auf, von denen 16 Einzelfunde sind. Der Fauna-Index 11/12 ergibt die Bewertung „mäßig“. Der Anteil der EPT-Fauna [%] wird als „schlecht“, die Anzahl der Köcherfliegen als „unbefriedigend“ eingestuft. Die Lebensgemeinschaft weist mit *Gammarus pulex*, *Glyphotaelius pellucidus* und *Ptychoptera sp*. drei Gütezeiger des deutschen Faunaindex auf. Störzeiger fehlen. Die EPT-Fauna setzt sich aus drei Köcherfliegenarten, von denen zwei der Unterfamilie Limnephilini angehören, sowie der Steinfliege *Nemoura cinerea* und der Eintagsfliege *Cloeon dipterum* zusammen (Tabelle 19). Auch unter Einbeziehung aller vorhandenen Trichoptera-Arten bleibt das Bewertungsergebnis des Metrics bei „unbefriedigend“ (Tabelle 18).

Die Habitatpräferenzen der Besiedlung verteilen sich mit 34 % auf das Phytal, 8 % bevorzugen das Pelal und 7 % Sand. Mit insgesamt 21 % sind ebenfalls Hartsubstratbewohner vorhanden, die Lithal und Akal bevorzugen. Die Verteilung der Ernährungstypen zeigt eine für organische Bäche typische Dominanz von Zerkleinerern (36 %) und Sedimentfressern (25 %). Zu geringeren Anteilen sind Weidegänger und aktive Filtrierer vorhanden. Insgesamt 50 % der Besiedlung werden als rheophil und rheo-limnophil eingestuft. Die Stillwasser- oder geringe Strömung bevorzugenden Arten gehen auf insgesamt 16 % zurück. In der Substratverteilung entfallen 45 % auf feinpartikuläres organisches Material (FPOM), 20 % auf grobpartikuläres organisches Material (CPOM). Weitere 25 % werden von den emersen und submersen Makrophyten gebildet. Mit 10 % ist Sand als mineralisches Substrat ebenfalls vorhanden. Die Fließgeschwindigkeit liegt bei 0,1-0,2 m/s.

Die Besiedlung setzt sich auch hier überwiegend aus Arten mit einer weiteren ökologischen Amplitude zusammen. Charakterarten für organisch geprägte Bäche (SOMMERHÄUSER & POTTGIESSER (2008)) fehlen, unter den Begleitern sind *Nemoura cinerea* und *Coenagrion puella/pulchellum* vorhanden. Zudem kommen 15 verschiedene Mollusken-Arten an der Probestelle vor, die überwiegend das vorhandene Phytal besiedeln. Mehr als ein Drittel der Biozönose entfällt auf den Zerkleinerer *Gammarus pulex* (2000 Individuen, Ak 7).

Die Schnecke *Planorbis planorbis* ist nach SENGESUMV (2009) eine typspezifische Art der karbonatischen Ausprägung des Gewässertyps 11 und kommt im betrachteten Abschnitt in geringer Individuenzahl vor. SENGESUMV (2009) weist darauf hin, dass auch in naturnahen Abschnitten des Tegeler Fließes *Asellus aquaticus*, *Gammarus roeseli*, *Baetis vernus*, *Cloeon dipterum* und Ephydatia vorkommen können. An der betrachteten Probestelle sind *Cloeon dipterum*, *Asellus aquaticus* und *Gammarus roeseli* in durchaus hohen Abundanzen vorhanden (Ak 5-6).

Tabelle 18: Trichoptera-Arten an den Makrozoobenthosprobestellen im Tegeler Fließ 2006 mit Angabe der Taxa-Anzahl und Bewertung des Metrics „Anzahl Trichoptera“ ohne (PERLODES) und mit Berücksichtigung der Unterfamilie der Limnephilini. (Datengrundlage: MÜLLER (2006)).

Probestelle	**MZB1**	**MZB2**	**MZB6**	**MZB3**	**MZB4**	**MZB5**
Taxon	*Glyphotaelius pellucidus*	*Anabolia furcata*	*Anabolia furcata*	*Agrypnia pagetana*	*Glyphotaelius pellucidus*	*Glyphotaelius pellucidus*
	Limnephilus auricula	*Glyphotaelius pellucidus*	*Glyphotaelius pellucidus*	*Anabolia furcata*	*Grammotaulius nigropunctatus*	*Limnephilus auricula*
	Limnephilus flavicornis	*Hydropsyche angustipennis*	*Hydropsyche angustipennis*	*Glyphotaelius pellucidus*	*Limnephilus auricula*	*Limnephilus flavicornis*
		Limnephilus flavicornis	*Leptocerus interruptus*	*Hydropsyche angustipennis*	*Limnephilus flavicornis*	*Limnephilus griseus*
		Polycentropus irroratus	*Polycentropus irroratus*	*Leptocerus interruptus*	*Limnephilus griseus*	*Limnephilus lunatus*
				Limnephilus auricula	*Limnephilus sp.*	*Limnephilus rhombicus*
				Limnephilus sp.	*Mystacides longicornis/nigra*	
					Trichostegia minor	
Anzahl ohne Limnephilini (PERLODES)	2	5	5	6	4	2
Anzahl mit Limnephilini	3	5	5	7	8	6
Bewertung ohne Limnephilini (PERLODES)	unbefriedigend	mäßig	mäßig	gut	mäßig	unbefriedigend
Bewertung mit Limnephilini	unbefriedigend	mäßig	mäßig	gut	sehr gut	gut

Planungsabschnitt TEF_10, Probestelle MZB2, NSG Kalktuffgelände

An der Probestelle MZB2 im Planungsabschnitt TEF_10 sind mit 38 Taxa deutlich weniger vorhanden als im vorherigen. Mit insgesamt 1730 Ind./m² ist MZB2 die individuenärmste der untersuchten Stellen. Von den vorgefundenen 38 Taxa sind 13 Einzelfunde. Die Bewertung durch den zugehörigen Fauna-Index 11/12 fällt „mäßig“ aus, was durch die Gütezeiger *Elodes minuta*-Gruppe (Lv.) und *Glyphotaelius pellucidus* (jeweils 1 Ind.), sowie *Gammarus pulex* (200 Ind.) bedingt ist. Der Störzeiger *Helobdella stagnalis* ist nur mit einem Exemplar vertreten. Der prozentuale Anteil der EPT-Fauna an der Lebendgemeinschaft wird als „schlecht“ eingestuft. Die einzige Eintagsfliege ist auch hier *Cloeon dipterum*, die einzige Steinfliege *Nemoura cinerea*. Unter den Köcherfliegen sind fünf verschiedene Arten vertreten. Abgesehen von *Hydropsyche angustipennis*, die mit fünf Individuen vorhanden ist, konnten von den übrigen EPT-Taxa jeweils nur ein Individuum vorgefunden werden (Tabelle 19). Die Anzahl der Trichopteren wird mit fünf Taxa als „mäßig“ bewertet (Tabelle 18).

Der Anteil der Phytalbewohner beträgt 27 % und ist damit für einen organisch geprägten Bach zu gering. Die Bewohner der Weichsubstrate Pelal und Psammal machen mit insgesamt 36 % den größten Anteil aus. Hartsubstratbesiedler sind mit insgesamt 14 % vertreten. In der Verteilung der Ernährungstypen stellen die Sedimentfresser mit 38 und die aktiven Filtrierer mit 22 % die größten Anteile. Die Zerkleinerer erreichen einen Anteil von 16 % und sind damit unterrepräsentiert. Bei der Betrachtung der Strömungspräferenzen fallen die indifferenten Arten mit 34 % als größte Gruppe auf, strömungsliebende Taxa (rheo-limnophil und rheophil) sind mit insgesamt 30 % vorhanden. Die Verteilung der Substrate zeigt deutliche Unterschiede zu den vorherigen beiden Probestellen. Mit 70 % ist Sand das dominante Substrat. Der Anteil des feinpartikulären organischen Materials (FPOM) ist mit 20 % für einen organisch geprägten Bach zu gering. Grobpartikuläres organisches Material (CPOM) ist mit 5 % kaum vorhanden. Das Phytal wird an T2 von 5 % emersen Makrophyten gebildet und ist damit ebenfalls deutlich unterrepräsentiert. Die Fließgeschwindigkeit beträgt 0,2-0,3 m/s und ist gegenüber den anderen Probestellen erhöht.

Die Lebensgemeinschaft besteht zu einem großen Teil aus Zuckmücken (530 Ind.) und Muscheln (330 Ind.). Jeweils 200 Individuen entfallen auf die Arten *Gammarus pulex*, *Gammarus roeseli* und *Asellus aquaticus*. Charakterarten eines organisch geprägten Bachs (SOMMERHÄUSER & POTTGIESSER (2008)) fehlen an dieser Probestelle. Als Begleitarten sind nur *Nemoura cinerea* und *Calopteryx splendens* zu nennen. Die Mollusken sind mit insgesamt sechs Taxa vertreten.

Planungsabschnitt TEF_9, Probestelle MZB6, Bahndamm Niederbarnimer Eisenbahn

Die Besiedlung ist mit 23 verschiedenen Taxa die artenärmste im Tegeler Fließ. Acht der vorgefundenen Taxa sind Einzelfunde. Die Bewertung mit dem Fauna-Index 11/12 ergibt ein „gut“ für den betrachteten Abschnitt, was durch die Gütezeiger *Gammarus pulex* und *Glyphotaelius pellucidus* bedingt ist. Störzeiger fehlen. Der Anteil an EPT-Taxa [%] wird als „mäßig“ eingestuft. In der Biozönose sind fünf verschiedene Trichopteren und mit *Baetis nexus* und *Nemoura cinerea* jeweils eine Eintags- und Steinfliegenart vorhanden (Tabelle 19). Die Anzahl der Trichoptera- Arten wird mit fünf verschiedenen Taxa als „mäßig“ bewertet (Tabelle 18).

Die Verteilung der Habitatpräferenzen zeigt eine deutliche Bevorzugung des Phytals von 47 % der vorhandenen Arten. Auch die Hartsubstratbesiedler erreichen mit insgesamt 28 % einen nennenswerten Anteil. Die Bewohner der Weichsubstrate Sand und Schlamm sind deutlich zurückgegangen. Die Ernährungstypen setzen sich zu 38 % aus Zerkleinerern und zu 28 % aus Sedimentfressern zusammen. Erstmalig tritt mit 11 % ein nennenswerter Anteil passiver Filtrierer auf. Hinsichtlich der Strömungspräferenzen ist der Anteil der strömungsliebenden Arten gegenüber den übrigen Probestellen deutlich erhöht. Die rheophilen Taxa erreichen 44 %, die rheo-limnophilen insgesamt 33 %. Die Besiedler strömungsarmer Gewässerbereiche gehen auf 2 % zurück. Das Substrat an MZB6 besteht zu 100 % aus Technolithal, was die anthropogene Beeinflussung dieser Probestelle besonders deutlich werden lässt. Der untersuchte Abschnitt befindet sich in einer Steinschüttung unterhalb eines Bahndammes. Das Gewässer ist deutlich eingeengt und wird um eine starke Kurve gezwungen. Die Strömungsgeschwindigkeit wurde mit 0,5 m/s am höchsten für alle Probestellen eingeschätzt.

In der Lebensgemeinschaft sind *Gammarus pulex* und *Gammarus roeseli* mit jeweils 2000 Individuen deutlich dominant. Sie stellen somit zwei Drittel der Biozönose. Die nach SOMMERHÄUSER & POTTGIESSER (2008) geforderten Charakterarten fehlen. Von den Begleitern ist mit *Baetis nexus* eine Eintagsfliegenart und mit *Nemoura cinerea* eine Plecoptera vorhanden. Die Mollusken sind mit insgesamt drei Taxa zu einem auffallend geringen Anteil vertreten und auch die Libellen sind mit nur einer Art, *Calopteryx splendens*, unterrepräsentiert.

Planungsabschnitt TEF_8, Probestelle MZB3, Lübarser Wiesen

An der Probestelle MZB3 im Planungsabschnitt TEF_8 sind 40 verschiedene Taxa vorgefunden worden, von denen allerdings 21 Einzelfunde sind. Die Bewertung durch den Fauna-Index fällt „unbefriedigend“ aus. Vorhandene Gütezeiger sind *Agrypnia sp*. *Gammarus pulex*, *Glyphotaelius pellucidus* und *Ptychoptera sp*. Als Störzeiger treten *Helobdella stagnalis* und *Potamopyrgus antipodarum* auf, die nach SENGESUMV (2009) nur bei absoluter Dominanz

und in den sandigen Bereichen als Störzeiger zu werten ist. Der prozentuale Anteil der EPT-Fauna ist als „unbefriedigend“ einzustufen. Die Plecoptera fallen an dieser Probestelle aus, die Ephemeroptera sind mit *Cloeon dipterum* und *Baetis nexus* vertreten. Bei den Trichoptera konnten sieben verschiedene Taxa nachgewiesen werden, von denen allerdings fünf als Einzelfunde auftraten (Tabelle 19). Die Unterfamilie Limnephilini ist an dieser Probestelle mit zwei Taxa vertreten, so dass für die Anzahl der Trichoptera insgesamt sechs Taxa in die Bewertung eingehen. Die Anzahl der Trichoptera wird mit „gut“ bewertet (Tabelle 18).

Die Phytalbewohner dominieren mit 42 %, Hartsubstratbesiedler sind mit insgesamt 7 % vertreten. Für einen Großteil der Besiedlung (34 %) liegt hinsichtlich der Habitatpräferenzen keine Einstufung im Bewertungsverfahren PERLODES vor. Daher ist das Bewertungsergebnis nach PERLODES als um eine Klasse zu streng einzuschätzen. Die Verteilung der Ernährungstypen ist für ein organisch geprägtes Gewässer durchaus typisch. Hier entfallen 40 % auf die Sedimentfresser und 23 % auf die Zerkleinerer. Auch bei den Strömungspräferenzen sind für 38 % der Lebensgemeinschaft keine Einstufungen verfügbar. Insgesamt verhalten sich 20 % gegenüber der Strömung indifferent. Mit 37 % überwiegen an dieser Probestelle die strömungsliebenden Taxa (rheophil und limno-rheophil). Aus der Substratverteilung wird deutlich, dass Hartsubstrate vollständig fehlen. Der größte Teil des Substrats (60 %) besteht aus Sand, feinpartikuläres organisches Material ist zu 20, grobpartikuläres zu 10% vorhanden. Emerse Makrophyten konnten mit einem Anteil von 10 % festgestellt werden. Die Fließgeschwindigkeit wurde auf 0,2 m/s geschätzt.

Die Biozönose setzt sich zu ca. 85 % aus Crustaceen und Chironomiden zusammen. Für den organisch geprägten Fluss sind keine typspezifischen Arten vorhanden. Die Charakterarten für den Typ 11 fehlen ebenfalls. Von den Begleitern sind die Libellen *Calopteryx splendens*, *Coenagrion puella/pulchellum* und *Ischnura elegans* in Einzelfunden vorhanden. Die einzigen Eintagsfliegen sind *Baetis nexus* und *Cloeon dipterum*. In der Besiedlung sind 12 verschiedene Molluskentaxa vorhanden, die ebenfalls häufige Begleiter in organisch geprägten Gewässern sind.

Die Überprüfung der Fließgewässertypologie (siehe Kapitel 2.4) hat die Möglichkeit der Zuordnung des Unterlaufes des Tegeler Fließes zu den organisch geprägten Flüssen (Typ 12) ergeben. Da die formale Zuordnung für den gesamten untersuchten Abschnitt den Gewässertyp 11, organisch geprägte Bäche, vorsieht, sind für beide Fließgewässertypen Bewertungen des Makrozoobenthos mit PERLODES vorgenommen worden. Die Probestellen MZB4 und MZB5 liegen im gefällearmen Unterlauf und werden im Folgenden sowohl nach Typ 11 als auch Typ 12 bewertet.

Planungsabschnitt TEF_7, Probestelle MZB4, oberhalb Hermsdorfer See

Die Makrozoobenthoslebensgemeinschaft setzt sich aus 36 verschiedenen Taxa zusammen, von denen 10 Einzelfunde sind. Das Endergebnis der PERLODES-Bewertung zeigt unterschiedliche Ergebnisse für die betrachteten Fließgewässertypen 11 und 12. Die Saprobie wird bei beiden Bewertungsgrundlagen in die Klasse „gut“ eingeordnet. Die allgemeine Degradation erhält für Typ 11 die Bewertung „mäßig“, für Typ 12 die Bewertung „gut“, so dass sich für Typ 11 die ökologische Zustandsklasse „mäßig“, für Typ 12 die Klasse „gut“ ergibt. Nach der Philosophie der WRRL bestünde für Typ 12 demnach an dieser Probestelle kein Handlungsbedarf.

Der bewertungsrelevante Fauna-Index 11/12 wird als „gut“ (Typ 11) bzw. „sehr gut“ (Typ 12) eingestuft, was durch die Gütezeiger *Gammarus pulex*, *Glyphotaelius pellucidus* und *Trichostegia minor* bedingt ist. Als einziger Störzeiger tritt *Potamopyrgus antipodarum* auf. Der Anteil der EPT-Fauna [%] wird in beiden Fällen „mäßig“ eingestuft. Insgesamt sind an der Probestelle acht verschiedene Trichopteren vorhanden. Die Eintagsfliegen sind durch *Baetis nexus* und *Cloeon dipterum*, die Steinfliegen durch *Nemoura cinerea* vertreten (Tabelle 19). Von den acht Köcherfliegenarten entstammen fünf der Unterfamilie Limnephilini, so dass insgesamt nur vier in den Metric „Anzahl Trichoptera“ eingehen. Durch die Anzahl vier wird der Metric mit „mäßig“ bewertet. Mit der realen Anzahl acht würde der Metric ein „sehr gut“ erreichen (Tabelle 18).

Hinsichtlich der Habitatpräferenzen liegen für 30 % der Besiedlung keine Einstufungen in PERLODES vor. Die Phytalbewohner machen 24 % aus, auf die Weichsubstrate entfallen insgesamt 23 %. Jeweils 11 % der Lebensgemeinschaft bewohnen Hartsubstrate und organisches Material. Unter den Ernährungstypen dominieren mit 39 % die Sedimentfresser, gefolgt von den Weidegängern mit 16 %. Die Zerkleinerer, die in organisch geprägten Gewässern einen entscheidenden Anteil am Spektrum der Ernährungstypen aufweisen sollen, erreichen 11 % und sind damit unterrepräsentiert. Der Anteil der aktiven Filtrierer liegt bei 12 %. Anhand der Strömungspräferenzen lässt sich zu MZB4 kaum eine Aussage machen. 38 % der Biozönose verhält sich indifferent zur Strömung, für 31 % liegen keine Daten vor. Mit insgesamt 24 % überwiegen die stillwasserbevorzugenden Formen (limnophil und limnorheophil). Laut der Substratverteilung besteht die Gewässersohle im betrachteten Abschnitt zu 50 % aus organischem Material (40 % FPOM, 10 % CPOM). Auf lebende Teile terrestrischer Pflanzen entfallen 30 %, aquatische Makrophyten fehlen, ebenso wie Hartsubstrate. Mit 20 % Sand weist die Sohle auch einen mineralischen Anteil auf. Die Fließgeschwindigkeit ist mit 0,1 m/s als gering eingeschätzt worden.

Die Lebensgemeinschaft setzt sich überwiegend aus Arten mit einer breiten ökologischen Amplitude zusammen. Für Typ 12 sind keine spezifischen Taxa vorhanden. In diesem Pla-

nungsabschnitt ist mit *Trichostegia minor* (2 Ind.) erstmals eine Charakterart für organisch geprägte Bäche im Tegeler Fließ aufgetreten. Die Begleitfauna ist mit einem Einzelfund von *Libellua fulva* und *Nemoura cinerea* als einzige Steinfliege nicht sehr artenreich. Die Molluskenfauna weist 10 verschiedene Taxa auf. In der Biozönose finden sich mit *Glyphotaelius pellucidus* und *Grammotaulius nigropunctatus* auch Arten, die geringe Sauerstoffkonzentrationen vertragen, sowie Bewohner temporärer Gewässer.

Planungsabschnitt TEF_2, Probestelle MZB5, St. Joseph-Steg

Die Besiedlung setzt sich aus 36 verschiedenen Taxa zusammen, von denen 14 Einzelfunde sind. Die Bewertung der Probestelle ergibt für beide Fließgewässertypen, 11 und 12, die ökologische Zustandsklasse „mäßig“. Die Saprobie wird für Typ 12 als „gut“ bewertet, für Typ 11 als „mäßig“, weil die Klassengrenze (2/3) für den organisch geprägten Fluss höher liegt als für den Bach. Der zugehörige Fauna-Index 11/12 wird durch die Gütezeiger *Gammarus pulex* und *Glyphotaelius pellucidus* beeinflusst. Störzeiger fehlen an MZB5. Da bei diesem Metric die Score-Werte für die Gewässertypen verschieden sind, ergibt sich auch hier eine unterschiedliche Bewertung: „mäßig“ für Typ 11, „gut“ für Typ 12. Dies zeigt sich ebenfalls im prozentualen Anteil der EPT-Fauna, der für Typ 11 als „unbefriedigend“, für Typ 12 als „mäßig“ eingestuft wird. Die Köcherfliegen sind mit sechs verschiedenen Taxa, die Eintags- und Steinfliegen jeweils mit einem Taxon vertreten (Tabelle 19). Die Anzahl der Trichoptera wird für beide Fließgewässertypen als „unbefriedigend“ bewertet. Da fünf der sechs vorhandenen Arten der Unterfamilie der Limnephilini angehören, gehen nur zwei Taxa in die Bewertung ein. Unter Berücksichtigung der realen Anzahl der Köcherfliegenarten würde der Metric die Bewertung „gut“ ergeben (Tabelle 18).

Die Phytalbewohner sind mit 51 % deutlich dominant. Die Besiedler der Weichsubstrate setzen sich zu 25 % aus Sand- und zu 11 % aus Schlammbewohnern zusammen. Das Spektrum der Ernährungstypen wird mit 55 % von den Sedimentfressern bestimmt. Die Zerkleinerer weisen einen Anteil von 19 % auf. Hinsichtlich der Strömungspräferenzen sind für den überwiegenden Teil der Lebensgemeinschaft keine Einstufungen nach PERLODES verfügbar (44 %). Das Substrat besteht zu 60 % aus organischem Material (40 % FPOM, 20 % CPOM). Ein geringer Anteil (jeweils 5 %) werden von einer Steinschüttung und submersen Makrophyten eingenommen. Die übrigen 30 % an der Gewässersohle macht Sand aus. Die Fließgeschwindigkeit ist auch in diesem Abschnitt mit 0,1 m/s als gering einzustufen.

Die Lebensgemeinschaft an MZB5 besteht zu mehr als zwei Dritteln aus Chironomiden und *Gammarus roeseli*. Charakterarten fehlen sowohl für Typ 11 als auch für Typ 12. Unter den Begleitern für Typ 11 sind drei Libellenarten (*Coenagrion puella/pulchellum*, *Ischnura*

elegans und *Pyrrhosoma nymphula*), eine Steinfliegenart (*Nemoura cinerea*), sowie acht verschiedene Molluskenarten. Die übrige Besiedlung besteht aus ubiquitären Taxa mit einer weiten ökologischen Amplitude.

Tabelle 19: Individuenzahlen der 2006 an den Makrozoobenthosprobestellen im Tegeler Fließ nachgewiesenen EPT-Taxa. Fett: Einzelfunde (1 – 2 Ind.). (Datengrundlage: MÜLLER 2006).

taxonomische Gruppe	Taxon	MZB1	MZB2	MZB6	MZB3	MZB4	MZB5
Ephemeroptera	*Baetis nexus*			650	200	200	
	Cloeon dipterum	200	1		200	20	650
Plecoptera	*Nemoura cinerea*	650	1	20		20	65
Trichoptera	***Agrypnia pagetana***				**1**		
	Anabolia furcata		**1**	3	**2**		
	Glyphotaelius pellucidus	7	1	2	1	65	20
	Grammotaulius nigropunctatus					3	
	Hydropsyche angustipennis angustipennis		5	20	2		
	Leptocerus interruptus			**2**	**1**		
	Limnephilus auricula	200			20	20	200
	Limnephilus flavicornis	20	1			1	2
	Limnephilus griseus					**2**	**1**
	Limnephilus lunatus						1
	Limnephilus rhombicus rhombicus						3
	Limnephilus sp.				20	20	
	Mystacides nigra					**1**	
	Polycentropus irroratus		**1**	**1**			
	Trichostegia minor					**2**	

Durch die Auswahl der Probestellen werden an mehreren Punkten Probestelleneffekte abgebildet. Dadurch lassen sich die Bewertungsergebnisse nur bedingt auf eine längere Gewässerstrecken übertragen. Die Probestelle MZB6 z.B. im Planungsabschnitt TEF_9 ist vollständig anthropogen überformt. Sie wird nicht als repräsentative Messstelle für den Wasserkörper geführt, sondern ist Teil des investigativen Monitorings (Wiederbesiedlungspotenzial, Habitatpräferenzen).

Ein Vergleich der vorkommenden Makrozoobenthosbesiedlung mit der Auswahl charakteristischer Taxa für einen organisch geprägten Bach nach SOMMERHÄUSER & POTTGIESSER (2008) zeigt, dass die Charakterarten für den Gewässertyp im Tegeler Fließ nahezu ausnahmslos fehlen (Tabelle 20).

Unter den Begleitern konnten im Tegeler Fließ zahlreiche Mollusken, mehrere Strudelwürmer sowie zwei verschiedene Eintagsfliegen nachgewiesen werden. Die Libellen und Steinfliegen waren 2009 mit insgesamt sieben Taxa bzw. einem Taxon vorhanden (MÜLLER 2009).

Tabelle 20: Auswahl charakteristischer Arten des Makrozoobenthos für organisch geprägte Bäche (Typ 11) nach SOMMERHÄUSER & POTTGIESSER (2008). Grün markiert: Im Tegeler Fließ vorkommende Taxa.

Charakterarten:	**Begleiter:**
Oligostoma reticulata	vor allem Libellen und Steinfliegen:
Hydatophylax infumatus	*Cordulegaster boltoni*
Micropterna lateralis	*Aeshna cyanea*
Trichostegia minor	*Pyrrhosoma nymphula*
Simulium urbanum	*Leuctra nigra*
	Nemoura spec.
	Lumbriculus variegatus
	Eintagsfliegen
	Mollusken
	Strudelwürmer
	für basenreiche Variante:
	Sericostoma personatum

Zusammenfassend ist festzustellen, dass im Tegeler Fließ großes Totholz als typisches Hartsubstrat in organisch geprägten Bächen nahezu vollständig fehlt. Hier spiegelt sich die zu starke Gewässerunterhaltung wider.

Aufgrund der derzeitig durchgeführten Gewässerunterhaltung ist eine typgemäße Ausprägung des Strömungsbildes und der Substratverhältnisse nicht möglich. Die Gewässersohle erscheint auf weiten Strecken vergleichsweise strukturlos. Zudem ist eine Beeinträchtigung der Makrozoobenthoszönose durch stoffliche Belastungen denkbar. Eine Folge ist u.a. die zu geringe Diversität unter den eher anspruchsvollen Eintags- und Steinfliegen.

Defizitanalyse Fische

Die fischfaunistische Referenz für das Tegeler Fließ wurde erstmals im Rahmen der Bestandsaufnahme für die WRRL und aus naturschutzfachlicher Sicht im Auftrag des Fischereiamtes erstellt (WOLTER 2004).

Sie umfasst insgesamt 21 verschiedene Fischarten und ein Rundmaul. Die fünf Leitarten der Zönose sind Gründling, dreistachliger Stichling, Plötze, Zwergstichling und Moderlieschen. Gründling und dreistachliger Stichling stellen mit Anteilen von jeweils 30 % den größten Teil der Referenzzönose (Abbildung 42). Der Anteil der strömungsindifferenten Arten liegt bei ca. 58 %, die rheophilen Arten machen ca. 36 % an der Lebensgemeinschaft aus.

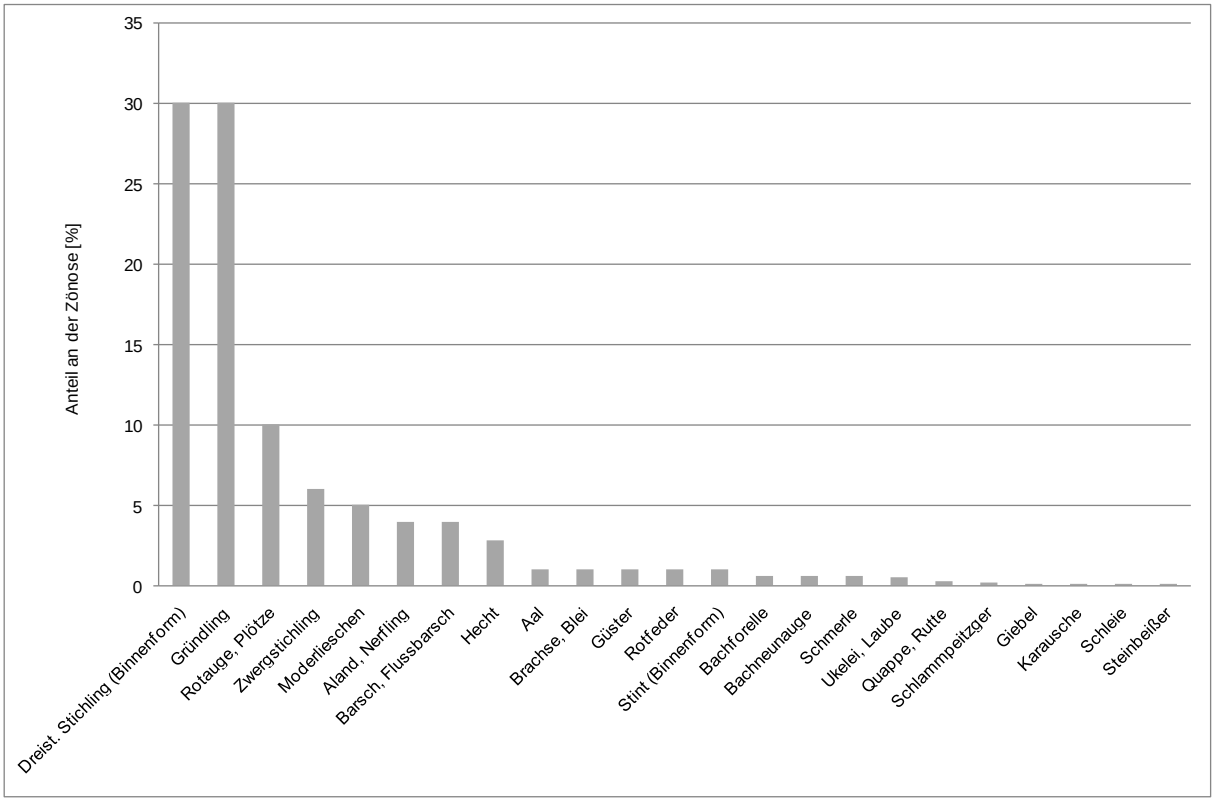


Abbildung 42: Übersicht über die fischfaunistische Referenz des Tegeler Fließes (Datengrundlage aus: WOLTER 2004)

Es wird angenommen, dass das Tegeler Fließ früher ein typischer Niederungsforellenbach war, der über weite Strecken von Schmerlen dominiert wurde, die mit Bachneunaugen und Bachforellen vergesellschaftet waren (WOLTER 2004).

WOLTER (2004) geht davon aus, dass der historische Zustand der Fischzönose durch Lebensraum-verbessernde Maßnahmen aller Art mittelfristig nicht zu erreichen ist, da es im Umfeld keine Gründerpopulationen gibt, die das Tegeler Fließ besiedeln könnten. Das Bachneunauge und die Bachforelle sind schon früh in Berlin ausgestorben und das nächstgelegene Vorkommen der Schmerle befindet sich im Neuenhager Mühlenfließ. Seit 1993 konnte

von dort keine Ausbreitung auf Berliner Stadtgebiet festgestellt werden. Die genannten Arten finden sich zwar als autochthones Arteninventar in der Referenz, sind aber mit einer Häufigkeit von < 1 % nicht relevant für die Bewertung. Es wird nicht ausgeschlossen, dass der vorliegende Stichlings-dominierte Gewässertyp eine Degradationsstufe des Niederungsforellenbachs darstellt.

In der Pilotstudie wird herausgestellt, dass das Tegeler Fließ durch den Hermsdorfer See morphologisch und hydrologisch deutlich getrennt wird. Der unterhalb des Sees gelegene Abschnitt wird durch die Wärme- und Nährstofffracht desselben beeinflusst. Diese Trennung wurde wahrscheinlich künstlich herbeigeführt, ist aber heute irreversibel (WOLTER 2004).

Im Jahr 2004 konnten während der Elektrobefischungen insgesamt 16 Fischarten nachgewiesen werden. Gegenüber der Referenzzönose fehlen sieben Arten, wobei drei in Berlin ausgestorben sind.

In der Lebensgemeinschaft war der Gründling dominant, gefolgt von Plötze, dreistachligem Stichling, Barsch, Rotfeder, Zwergstichling, Hecht, Schleie und Aland. Bei der Befischung fielen deutliche Unterschiede in der Besiedlung zwischen den Abschnitten oberhalb und unterhalb des Hermsdorfer Sees auf. Unterhalb des Hermsdorfer Sees machten die Störanzeiger Plötze und Barsch erhebliche Anteile an der Zönose aus und erreichten zusammen mit der Rotfeder, die ebenfalls ein Indikator für den Verlust von Fließgewässerverhältnissen ist, mehr als 55 % der Fischgemeinschaft. Oberhalb des Sees dominierte der Gründling mit 54 % gefolgt vom dreistachligen Stichling, der einen Anteil von 25 % erreichte. Das Bewertungsergebnis für das Tegeler Fließ aus dem Jahr 2004 ist mäßig (WOLTER 2004). Aus den Untersuchungen geht deutlich hervor, dass der gute ökologische Zustand gemäß WRRL in Bezug auf die biologische Qualitätskomponente Fische nicht erreicht ist.

In den Jahren 2007/2008 fand eine erneute Elektrobefischung des Tegeler Fließ an insgesamt 11 Probestrecken statt (F30 – F40), von denen 10 im Planungsraum liegen (FISCHEREIAMT BERLIN 2007/2008) (Abbildung 43).

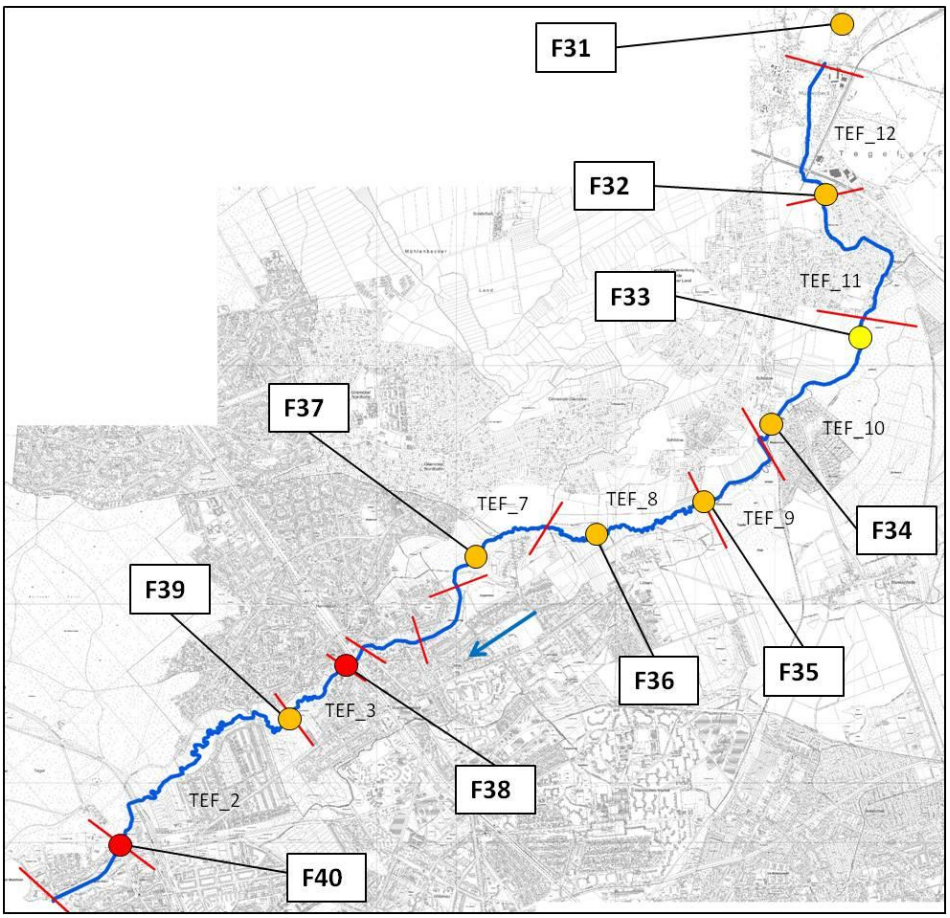


Abbildung 43: Übersicht über die Lage der Probestellen für die Untersuchung der Fischfauna im Tegeler Fließ 2007/2008 und der jeweiligen ökologischen Zustandsklasse (gelb=mäßig, orange=unbefriedigend, rot=schlecht) (Datengrundlage aus: FISCHEREIAMT BERLIN (2007/2008))

Die Ergebnisse stellen gepoolte Datensätze aus jeweils drei Befischungen pro Probestelle dar. 2009 fand eine Befischung kleinerer Nebengewässer durch das INSTITUT FÜR ANGEWANDTE GEWÄSSERÖKOLOGIE, Seddiner See im Auftrag des Fischereiamts Berlin statt. Die fischfaunistische Referenz, die 2004 von WOLTER entwickelt wurde, hat sich leicht verändert. Der Steinbeißer ist mit einer Häufigkeit von 0,1 % zu den Begleitarten hinzugetreten. Die 13 typspezifischen Arten, von denen fünf Leitarten sind, bleiben unverändert. Insgesamt konnten 19 verschiedene Fischarten nachgewiesen werden, von denen sich 17 in der Referenzzönose finden.

Tabelle 21: Bewertungsergebnisse für den ökologischen Zustand des Tegeler Fließes anhand der Fischfauna in Fließrichtung (Datengrundlage: FISCHEREIAMT BERLIN (2007/2008)). [1]=ab Mönchmühle, [2]=Schildower Mühle bis Mönchmühle, [3]=bis Schildower Mühle, *=Bewertungsergebnis nicht gesichert.

Planungsabschnitt	TEF_12	TEF_11[1]	TEF_10-TEF_11[2]	TEF_10[3]	TEF_9	TEF_8	TEF_7	TEF_5	TEF_3	TEF_2
Probestrecke	F31	F32	F33	F34	F35	F36	F37	F38	F39	F40
Arten- & Gildeninventar	1,33	1,33	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	1,00	2,00	1,00
Artenabundanz & Gildenverteilung	1,71	1,43	1,71	1,14	1,29	1,57	1,71	1,71	1,29	1,29
Altersstruktur (Reproduktion)	1,00	1,00	1,50	1,50	1,00	1,00	1,00	1,40	1,50	1,80
Migration	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Fischregion	5,00	5,00	3,00	5,00	5,00	5,00	5,00	3,00	5,00	1,00
Dominante Arten	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Ökologische Zustandsklasse	**1,60***	**1,52***	**1,72***	**1,74***	**1,65***	**1,73***	**1,76**	**1,45***	**1,78**	**1,27***

Die Bewertungen gemäß WRRL ergeben für 8 Probestellen einen unbefriedigenden, für 3 einen schlechten ökologischen Zustand (Tabelle 21). Hier wird deutlich, dass im Tegeler Fließ Defizite in der Fischbesiedlung vorliegen. An einigen Probestellen ist die Artenzahl auffallend gering (F31, F32, F40). Zudem sind die nachgewiesenen Individuenzahlen an nahezu allen Probestellen so gering, dass die Bewertungsergebnisse nicht abgesichert sind. So wurden an F32 nur 25, an F31 sogar nur 11 Individuen in den drei gepoolten Befischungen gefangen. Die für eine ausreichende Absicherung der Bewertungsergebnisse nötige Mindestindividuenzahl (30faches der Referenzartenzahl), im Falle des Tegeler Fließ 690 Tiere, wurde nur an F37 und F39 erreicht. Die Probestelle mit der höchsten Arten- und Individuenzahl ist F39, die Bewertung nach WRRL ist unbefriedigend.

In Bezug auf die Strömungspräferenz sind die meisten vorkommenden Arten als indifferent eingestuft. Zusätzlich treten drei rheophile und vier stagnophile Formen auf. Hinsichtlich der Reproduktion sind acht Arten phytophil, sechs weitere phyto-lithophil. Aal, Döbel, Giebel, Karausche, Schlammpeitzger und Ukelei sind nur in Einzelfunden nachgewiesen worden. Einzig der Hecht ist in allen Probestrecken vertreten. Ein nennenswerter Anteil an Jungfischen findet sich an den Probestrecken F37, F39 und F40. In den übrigen Probestrecken sind die Anteile verschwindend gering. Am häufigsten sind Bitterlinge und Rotaugen unter den Jungfischen (Tabelle 22). Der einzige Fisch im Tegeler Fließ, der über weite Distanzen wandert, ist der Aal. Alle übrigen legen nur kurze Strecken zurück.

Tabelle 22: Fischzönose des Tegeler Fließes 2007/2008 (Datengrundlage: Fischereiamt Berlin (2007/2008)). 1=ab Mönchmühle, 2=Schildower Mühle bis Mönchmühle, 3=bis Schildower Mühle.

Planungsabschnitt	TEF_12	TEF_11[1]	TEF_10-TEF_11[2]	TEF_10[3]	TEF_9	TEF_8	TEF_7	TEF_5	TEF_3	TEF_2
Probestrecke	**F31**	**F32**	**F33**	**F34**	**F35**	**F36**	**F37**	**F38**	**F39**	**F40**
Art:										
Aal (*Anguilla anguilla*)			1	1			1		1	
Aland, Nerfling (*Leuciscus idus*)							4	7	10	
Barsch, Flussbarsch (*Perca fluviatilis*)		3	20	40	13	34	130	26	22	
Bitterling (*Rhodeus amarus*)									206	
Brachse, Blei (*Abramis brama*)						2	13	1	44	
Döbel, Aitel (*Leuciscus cephalus*)								1		
Dreist. Stichling (Binnenform) (*Gasterosteus aculeatus*)		4	14	1					1	89
Giebel (*Carassius gibelio*)			7							
Gründling (*Gobio gobio*)			29	11	4	14	137	92	178	
Güster (*Abramis bjoerkna*)					1		84	11	40	
Hecht (*Esox lucius*)	9	14	34	19	12	45	27	18	54	1
Karausche (*Carassius carassius*)		2	7						2	
Rotauge, Plötze (*Rutilus rutilus*)	1		1	19	139	110	376	20	733	
Rotfeder (*Scardinius erythrophthalmus*)			9		2	1	46		89	
Schlammpeitzger (*Misgurnus fossilis*)	1									
Schleie (*Tinca tinca*)		2	3	10	8	11	5		50	
Ukelei, Laube (*Alburnus alburnus*)						3				
Zwergstichling (*Pungitius pungitius*)			48		1					
Gesamtindividuenzahl:	**11**	**25**	**173**	**101**	**180**	**220**	**823**	**176**	**1430**	**90**
Anzahl Jungfische:	1	7	4	7	2	9	48	16	333	49

Für eine neuerliche Bewertung der Fischbesiedlung des Tegeler Fließes wurden aus dem Jahr 2006 stammende Befischungsergebnisse, die im Rahmen der Bestandsuntersuchungen zum Naturpark Barnim im Auftrag des LUGV Brandenburg erhoben wurden, in die Bewertungen des Fischereiamtes Berlin eingearbeitet. Es ist zu beachten, dass die brandenburgischen Daten aufgrund der angewandten Untersuchungsmethode nur bedingt für eine Bewertung nach WRRL geeignet sind und nicht für alle Planungsabschnitte des Tegeler Fließes Daten vorliegen. Aus der Zusammenfassung der Daten ergeben sich für alle beprobten Abschnitte neue Fischarten, wenn auch teilweise in sehr geringen Abundanzen.

Die somit aktualisierte Bewertung des ökologischen Zustands anhand der Fischfauna im Tegeler Fließ zeigt einen mäßigen bis unbefriedigenden Zustand (Tabelle 23). Die Bewertungsergebnisse bleiben in vier Planungsabschnitten weiterhin ungesichert. In den Planungsabschnitten TEF_7 und TEF_9 ist das Ergebnis gesichert. Eine Verbesserung des ökologischen Zustandes ergibt sich aus der Zusammenfassung der Daten für die Planungs-

abschnitte TEF_10-TEF_11 auf der Gewässerstrecke zwischen Schildower Mühle und Mönchmühle.

Tabelle 23: aktualisierte Bewertungsergebnisse für den ökologischen Zustand des Tegeler Fließes anhand der Fischfauna in Fließrichtung (Datengrundlage: FISCHEREIAMT BERLIN (2007/2008), LUGV Brandenburg (2006)). [1]=ab Mönchmühle, [2]=Schildower Mühle bis Mönchmühle, [3]=bis Schildower Mühle, *=Bewertungsergebnis nicht gesichert.

Planungsabschnitt	TEF_12	TEF_11[1]	TEF_10-TEF_11[2]	TEF_10[3]	TEF_9	TEF_8	TEF_7
Probestrecke	**F31+BB**	**F32+BB**	**F33+BB**	**F34+BB**	**F35+BB**	**F36+BB**	**F37+BB**
Arten- & Gildeninventar	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,67
Artenabundanz & Gildenverteilung	1,57	1,14	2,86	1,14	1,71	1,71	1,43
Altersstruktur (Reproduktion)	1,00	1,67	1,40	1,00	2,00	1,00	1,00
Migration	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Fischregion	3,00	3,00	5,00	5,00	3,00	5,00	5,00
Dominante Arten	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Ökologische Zustandsklasse	**1,56***	**1,62***	**2,15**	**1,62***	**1,85**	**1,76***	**1,86**

Die in den einzelnen Planungsabschnitten neu hinzugetretenen Fischarten sind in Tabelle 24 dargestellt. Bemerkenswert ist der Nachweis des nach FFH-RL geschützten Schlammpeitzgers in den Abschnitten TEF_7 und TEF_9.

Tabelle 24: Neu hinzugetretene Fischarten in den Planungsabschnitten (Datengrundlage: FISCHEREIAMT BERLIN (2007/2008), LUGV Brandenburg (2006)). [1]=ab Mönchmühle, [2]=Schildower Mühle bis Mönchmühle, [3]=bis Schildower Mühle.

TEF_12	TEF_11[1]	TEF_10-TEF_11[2]	TEF_10[3]	TEF_9	TEF_8	TEF_7
F31+BB	**F32+BB**	**F33+BB**	**F34+BB**	**F35+BB**	**F36+BB**	**F37+BB**
Barsch	Gründling	Blei	Blei	Aland	dreist. Stichling	dreist. Stichling
Gründling	Zwergstichling	Moderlieschen	Güster	Blei	Güster	Schlammpeitzger
Karausche				Schlammpeitzger	Zwergstichling	Zwergstichling
Moderlieschen						
Rotfeder						
Schleie						

Die Fangzahlen in den kleinen Nebengewässern des Tegeler Fließes sind sehr gering. Einer der fünf untersuchten Gräben war zur Zeit der Begehung trocken und in zwei weiteren befand sich nur auf vergleichsweise kurzen Strecken Wasser (Lehmgraben 50 m, Mönchmühler Graben 120 m). In diesen Gewässern konnten keine Fische nachgewiesen werden. Einzig im Quellgraben fanden sich zwei neunstachlige Stichlinge und im Großen Sprintgraben vier Schlammpeitzger sowie fünf neunstachlige Stichlinge. Im Tegeler Fließ selbst konnte jeweils an einer Probestrecke außerhalb des Planungsraums und F31 ein Individuum des Schlammpeitzgers nachgewiesen werden. Dies ist interessant, da der letzte Nachweis der

früher allgemein häufigen Art im Tegeler Fließ zu Beginn der 1980er Jahre war (von VÖLZKE in DÖRING 1991). Die Größe der untersuchten Nebengewässer ist vergleichsweise gering und offenbar fallen längere Gewässerabschnitte trocken oder führen im Sommer starkes Niedrigwasser (FISCHEREIAMT BERLIN 2009).

WOLTER (2004) weist darauf hin, dass das Tegeler Fließ längszonal aus fischökologischer Sicht nicht durchgängig ist. Im Unterlauf verhindern Reste des Wehres der ehemaligen Tegeler Mühle jegliche Einwanderung von Fischen aus dem Tegeler See in das Fließ. Der noch vorhandene Absturz ist mit 0,6 m Wasserspiegeldifferenz für fast alle im weiteren Untersuchungsgebiet vorhandenen Fischarten nicht passierbar. In Ausnahmefällen können Hechte dieses Hindernis springend überwinden. Ein weiteres für Fische nicht passierbares Wehr befindet sich in der Ortslage Schildow. Beide Wehre unterbinden den Fischaustausch mit der Havel und den Havelseen einerseits sowie die Nutzung potentieller Laichplätze im Oberlauf andererseits. Eine weitere Barriere könnte durch den Hermsdorfer See gegeben sein (siehe oben).

Im Tegeler Fließ befinden sich an sieben Stellen Querbauwerke (INFORMUS GMBH 2007). Das Gewässer wird somit in mehrere Abschnitte unterteilt, eine Wanderung der Fische wird eingeschränkt oder unterbunden (für kleinere Fischarten, wie z.B. dreistachlige Stichlinge sind schon Abstürze von 10 cm Höhe nicht mehr zu überwinden). Die Probestelle F33 befindet sich zwischen einem eingeschränkt passierbaren und einem unpassierbaren Querbauwerk. Die darauffolgenden Probestrecken (F34 – F39) sind von den übrigen Probestellen durch unpassierbare Querbauwerke isoliert. F40 liegt ebenfalls zwischen zwei unpassierbaren Querbauwerken. So fand ROTHE (2006) im Mühlenauslauf der Mönchmühle selbst sowie in tieferen Ausspülungen unterhalb Ansammlungen von Fischen vor, die einen Aufstieg nicht fortsetzen konnten. In Schildow fanden sich besonders viele Cypriniden (Plötze, Blei, Güster) vor dem Mühlenabsturz.

Im besonders heißen Sommer 2003 fand anlässlich eines Fischsterbens im September eine „Untersuchung von Oberflächenwasser nach einem Fischsterben im Hermsdorfer See und angrenzenden Gräben“ statt. Die Probenahme erfolgte im Hermsdorfer See, Tegeler Fließ und im Ziegeleigraben. Eine Ursache wird im Trockenfallen von Teilen des Grabensystems vermutet. Aus dem See ausgewanderten Fischen wird so bei offensichtlichem Sauerstoffmangel der Rückweg abgeschnitten. Das Grabensystem war durch geringe Sauerstoffgehalte und anhaltende Desulfurikation gekennzeichnet. Durch eine Aufheizung des Wassers im Sommer und den Eintrag von leicht abbaubarem organischem Material war die Sauerstoffzehrung so hoch, dass über einen längeren Zeitraum Schwefelwasserstoff die Fische im Fließ belastete. Einige Fische wurden durch das Abschneiden ihrer angestammten Rück-

zugsgebiete zum schnellen Einwandern in Wässer mit doppelt so hoher Leitfähigkeit gezwungen (BERLINER BETRIEB FÜR ZENTRALE GESUNDHEITLICHE AUFGABEN 2003).

Nach Auskunft des Fischereiamtes Berlin (2010) wird im Hermsdorfer See und im Freibad Lübars ein Besatz mit Fischen durch den Angel-Verein Goldhaken e.V. Hermsdorf vorgenommen. Der Besatz erfolgt in der Regel mit Karpfen, Schleien, Hechten, Aalen, Barschen und Zandern.

Die größten fischrelevanten Defizite im Tegeler Fließ lassen sich in der fehlenden Längsdurchgängigkeit, fehlenden Habitaten (besonders an F31 und F40) und stofflichen Belastungen zusammenfassen. In den Nebengräben des Fließes treten sommerliches Trockenfallen und vermutlich auch stoffliche Beeinträchtigungen, insbesondere Sauerstoffmangel, hinzu.

Defizitanalyse Makrophyten/Phytobenthos

Grundlage für die Bewertung waren die Ergebnisse des operativen Monitorings 2007 für die drei bei der EU gemeldeten Wasserkörper. Für die Makrophyten wurde das Monitoring 2010 verdichtet (KABUS et al. 2010). Das Phytobenthos wurde 2010 um eine zweite Aufnahme ergänzt (LÜTTIG & FRIENDS GBR 2010).

KABUS et al. konnten 2007 insgesamt 42 verschiedene Taxa im Tegeler Fließ nachweisen. Die Ergebnisse einer Untersuchung der benthischen Diatomeen lagen noch nicht vor. Die vorgefundenen Taxa verteilen sich auf 31 verschiedene Makrophyten und 11 verschiedene Phytobenthos-Arten. Die Beprobung erfolgte in den Planungsabschnitten TEF_2, TEF_7, TEF_8, TEF_10 und TEF_11 (Abbildung 44).

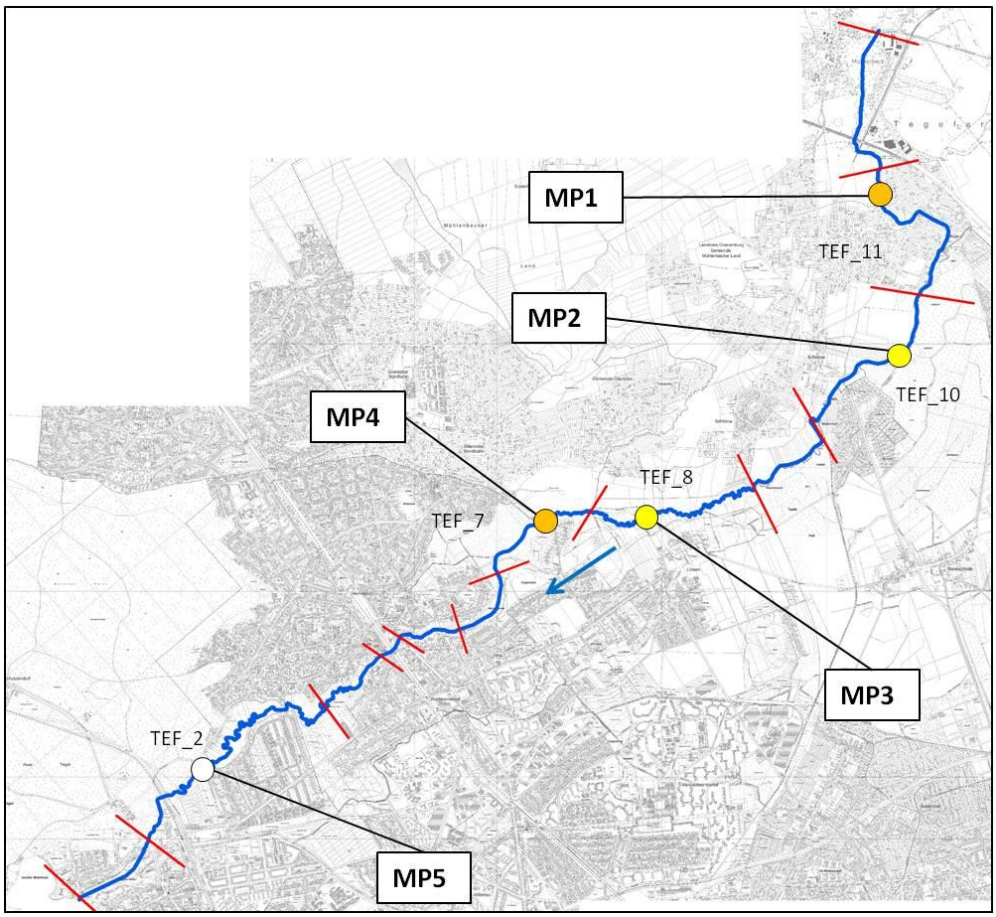


Abbildung 44: Übersicht über die Lage der Probestellen für das Monitoring von Makrophyten und Phytobenthos im Tegeler Fließ im Sommer 2007 und der jeweiligen ökologischen Zustandsklasse (gelb=mäßig, orange=unbefriedigend, weiß=keine Bewertung möglich) (Datengrundlage aus: KABUS et al. 2007).

Makrophyten konnten an allen Probestellen nachgewiesen werden, Phytobenthos nur in den Planungsabschnitten TEF_8 und TEF_10. Für die Probestrecke MP5 in TEF_2 war keine Bewertung mit PHYLIB möglich. Die Bewertungen von MP1 und MP4 erfolgten nur mit Hilfe des Teilmoduls Makrophyten, da kein Phytobenthos in den Proben vorhanden war. Die gesicherten Bewertungsergebnisse der Probestellen MP2 und MP3 weisen dem Gewässer einen mäßigen Zustand in Bezug auf die Qualitätskomponente Makrophyten und Phytobenthos ohne Diatomeen zu. Der als Ziel der WRRL vorgegebene gute ökologische Zustand wurde demnach nicht erreicht (Tabelle 25).

Auch in der erneuten Erfassung der Makrophyten und des Phytobenthos ohne Diatomeen 2010 konnte der gute ökologische Zustand für das Tegeler Fließ nicht nachgewiesen werden. Hinsichtlich der Makrophyten liegen die Bewertungen der Probestrecken zwischen mäßig und unbefriedigend. Das Phytobenthos weist zwar an zwei Probestellen (MP1 und MP4) den guten ökologischen Zustand aus, jedoch werden diese Probestellen von den Bearbeitern als nicht repräsentativ und nicht vollständig erfassbar eingestuft (KABUS et al. 2010, LÜTTIG & FRIENDS GBR 2010) (Tabelle 26).

Tabelle 25: Bewertungsergebnisse für den ökologischen Zustand des Tegeler Fließes anhand der Makrophyten und des Phytobenthos in Fließrichtung (Datengrundlage: KABUS et al. 2007).*kein Phytobenthos in der Probe, **Bewertung nach PHYLIB nicht möglich

Probenahme	TEF_11 (PST MP1)	TEF_10 (PST MP2)	TEF_8 (PST MP3)	TEF_7 (PST MP4)	TEF_2 (PST MP5)
Makrophytentyp	TR	TNm	TNm	TNk	TNm
Phytobenthostyp	NT_karb	NT_karb	NT_karb	NT_karb	NT_karb
Bewertung Makrophyten	unbefriedigend	unbefriedigend	unbefriedigend	unbefriedigend	**
Bewertung Phytobenthos	*	sehr gut	mäßig	*	*
Ökologische Zustandsklasse	unbefriedigend	mäßig	mäßig	unbefriedigend	**

Tabelle 26: Bewertungsergebnisse für den ökologischen Zustand des Tegeler Fließes anhand der Makrophyten und des Phytobenthos in Fließrichtung (Datengrundlage: KABUS et al. 2010, LÜTTIG & FRIENDS GBR 2010).*Probestelle nicht repräsentativ

Probenahme	TEF_11 (PST MP1)	TEF_10 (PST MP2)	TEF_8 (PST MP3)	TEF_7 (PST MP4)	TEF_2 (PST MP5)
Makrophytentyp	TR	TNm	TNm	TNk	TNm
Phytobenthostyp	NT_karb	NT_karb	NT_karb	NT_karb	NT_karb
Bewertung Makrophyten	mäßig-unbefriedigend	mäßig-unbefriedigend	mäßig	unbefriedigend	unbefriedigend
Bewertung Phytobenthos	gut*	mäßig	unbefriedigend	gut*	mäßig

Die typspezifische Einstufung der Taxa erfolgt für die Bewertung des Moduls Makrophyten in die Artengruppen A, B und C (SCHAUMBURG et al. 2005). Taxa mit der Einstufung A sind an Referenzstellen dominant. Arten, deren Verbreitungsschwerpunkt im Bereich belasteter Gewässer liegt, wurden ausgeschlossen. Arten der Gruppe B besitzen eine weite ökologische Amplitude und/oder haben ihren Verbreitungsschwerpunkt im mittleren Belastungsbereich. Die Gruppe C umfasst Störzeiger, die höchstens in geringen Anteilen an den Referenzstellen auftreten und ihren Verbreitungsschwerpunkt deutlich in degradierten Gewässerbereichen haben. Die Zuordnung der Arten in Flachlandgewässern zu den Gruppen A, B und C ist umstritten und wird derzeit im PHYLIB-Verfahren 2011 überarbeitet.

Die Taxa des Phytobenthos sind ebenfalls je nach Fließgewässertyp in die Bewertungskategorien A, B, C/D eingeteilt (SCHAUMBURG et al. 2005). Arten der Gruppe A sind sensible Charakter-/bzw. Referenzarten mit enger ökologischer Amplitude. In der Gruppe B befinden sich weniger sensible Arten, die geringe Belastungen anzeigen und in ihrem Vorkommen nicht so eng begrenzt sind wie die Arten der Gruppe A. Die Gruppen C und D enthalten Störzeiger, die Indikatoren für höhere bzw. sehr hohe Nährstoff- und Belastungsverhältnisse sind.

Planungsabschnitt TEF_11, Probestelle MP1

Für die Makrophyten im Planungsabschnitt TEF_11 weist PHYLIB einen unbefriedigenden ökologischen Zustand aus. In der aus insgesamt 11 Taxa bestehenden Besiedlung finden sich fünf Arten der Gruppe C, also Störzeiger, die ihren Verbreitungsschwerpunkt in deutlich degradierten Gewässerbereichen haben. In der Probe konnte kein Phytobenthos ohne Diatomeen nachgewiesen werden (KABUS et al. 2007).

Im Jahr 2010 setzt sich die Besiedlung aus insgesamt acht Taxa zusammen, von denen nur zwei (*Elodea canadensis* und *Mentha aquatica*) auch 2007 nachgewiesen werden konnten. Nach PHYLIB erhält die Probestrecke die Bewertung „mäßig". Aus gutachterlicher Sicht wird der ökologische Zustand als „mäßig bis unbefriedigend" eingeschätzt (KABUS et al. 2010).

Das Phytobenthos konnte 2010 im Planungsabschnitt TEF_11 nicht repräsentativ erfasst werden, da die Probestelle aufgrund der sumpfigen Uferzone nur punktuell begehbar und somit keine vollständige Probenahme möglich war. Die Einstufung in die ökologische Zustandsklasse „gut" ist nach Einschätzung der Bearbeiter kritisch zu sehen (LÜTTIG & FRIENDS GBR 2010).

Planungsabschnitt TEF_10, Probestelle MP2

Im Planungsabschnitt TEF_10 wirken sich in der Bewertung die Dominanz von *Potamogeton pectinatus* und das Vorkommen von *Potamogeton crispus* negativ aus. Die Art gilt als Verschmutzungszeiger. In Bezug auf die Makrophyten ist der ökologische Zustand unbefriedigend. Die Phytobenthos-Besiedlung wird von KABUS et al. (2007) als charakteristisch für nährstoffreiche Verhältnisse und eine mäßige organische Belastung beschrieben. Die Taxazahl an dieser Probestelle ist zu gering, um die ökologische Einstufung abzusichern. Das Bewertungsergebnis „sehr gut" erscheint nicht plausibel.

Das Artenspektrum in der Untersuchung 2010 entspricht weitestgehend dem von 2007. Der ökologische Zustand ist nach PHYLIB weiterhin „unbefriedigend". Aus gutachterlicher Sicht wird der Artenreichtum im beprobten Abschnitt als positiv angesehen, wobei überwiegend Störzeiger auftreten. Aus diesem Grund wird der ökologische Zustand als „mäßig bis unbefriedigend" eingeschätzt (KABUS et al. 2010).

Hinsichtlich der Besiedlung durch das Phytobenthos konnte 2010 ein gesichertes und plausibles Ergebnis erzielt werden. In der Zönose finden sich Störzeiger für nährstoffreiche Gewässer. Der ökologische Zustand ist mäßig (LÜTTIG & FRIENDS GBR 2010).

Planungsabschnitt TEF_8, Probestelle MP3

Die Probestrecke MP3 im Planungsabschnitt TEF_8 ist mit 18 verschiedenen Taxa die artenreichste im Tegeler Fließ. Die Zusammensetzung der submersen Flora wird als typisch und positiv eingestuft. Aus Sicht der Bearbeiter ist die PHYLIB-Bewertung „ungenügend" nicht nachvollziehbar. In der Besiedlung durch das Phytobenthos finden sich Nährstoffzeiger und

Indikatoren für eine organische Belastung. Der ökologische Zustand wird durch PHYLIB als mäßig eingestuft (KABUS et al. 2007).

Auch in der erneuten Erfassung 2010 ist die Probestrecke artenreich und dicht bewachsen. Unterschiede im Artenspektrum treten im Vergleich zu der Untersuchung im Jahr 2007 kaum auf. Die Bewertung mit PHYLIB ergibt einen mäßigen ökologischen Zustand. Aufgrund des Vorkommens der Verschmutzungszeiger *Potamogeton pectinatus* und *Potamogeton crispus* sowie des Neophyten *Elodea canadensis* wird die Bewertung als zutreffend eingeschätzt (KABUS et al. 2010).

Hinsichtlich des Phytobenthos wird der ökologische Zustand an MP3 im Jahr 2010 als unbefriedigend eingestuft. Das Arteninventar ist durch Indikatoren für hohe Nährstoffgehalte und organische Belastung geprägt (LÜTTIG & FRIENDS GBR 2010).

Planungsabschnitt TEF_7, Probestelle MP4

Das Artenspektrum im Planungsabschnitt TEF_7 rechtfertigt die PHYLIB-Bewertung „unbefriedigend“. Die Lebensgemeinschaft setzt sich überwiegend aus Sumpf- und Wasserpflanzen zusammen. Submerse Arten fehlen fast vollständig. In der Probe konnte kein Phytobenthos ohne Diatomeen vorgefunden werden (KABUS et al. 2007).

Für die Monitoring-Untersuchung im Jahr 2010 weist PHYLIB für die Probestelle MP4 einen „mäßigen“ ökologischen Zustand aus. Aus gutachterlicher Sicht wird diese Bewertung allerdings aufgrund des geringen Vorkommens typischer submerser Fließgewässerarten in Zweifel gezogen und auf „unbefriedigend“ herabgestuft. Eine Veränderung im Artenspektrum besteht hinsichtlich der Arten *Ceratophyllum demersum* und *Sparganium emersum*. Konnten diese 2007 noch nachgewiesen werden, fehlten sie in der Erfassung 2010 (KABUS et al. 2010).

Das Phytobenthos konnte 2010 nicht vollständig erfasst werden, da die Probestelle kaum begehbar war. Das Bewertungsergebnis „gut“ erscheint aus Sicht der Bearbeiter plausibel, ist aber aufgrund der Umstände der Probenahme kritisch zu sehen (LÜTTIG & FRIENDS GBR 2010).

Planungsabschnitt TEF_2, Probestelle MP5

Für die Probestrecke MP5 war keine Bewertung über PHYLIB möglich. Phytobenthos ohne Diatomeen konnte auch in dieser Probe nicht nachgewiesen werden. Die Probestrecke wird als sehr breit und flach beschreiben. Aufgrund der starken Beschattung waren nur punktuell Wasser- und Sumpfpflanzen vorhanden (KABUS et al. 2007).

Auch im Jahr 2010 war der Abschnitt nur sehr spärlich von Wasser- und Sumpfpflanzen bewachsen. Die Bewertung nach PHYLIB ist mäßig. Aus Sicht der Bearbeiter erscheint eine Herabstufung der Bewertung in die Zustandsklasse „unbefriedigend“ plausibel. Die artenar-

me Besiedlung, die von *Elodea canadensis* und *Ceratophyllum demersum* dominiert wird, ist als negativ anzusehen (KABUS et al. 2010).
Die Besiedlung von MP5 durch das Phytobenthos ist 2010 artenreich und wird als „mäßig" bewertet. In der Zönose sind zahlreiche Indikatoren der Gruppe B vertreten, aber auch Störzeiger, die auf eine organische Belastung des Abschnitts hinweisen (LÜTTIG & FRIENDS GBR 2010).

Die Untersuchung aus 2007 zeigt, dass Referenzarten im Tegeler Fließ fehlen. Überwiegend sind Taxa mit einer weiten ökologischen Amplitude und Störzeiger vorhanden. Die erneute Erfassung der Makrophyten im Rahmen des Monitorings 2010 ergibt für die Probestrecken MP1 und MP2 aufgrund der gutachterlichen Einschätzung eine geringfügige Verbesserung des ökologischen Zustands. Für die Probestrecken MP3 (Bewertung 2007 nicht nachvollziehbar) und MP5 (2007 nicht bewertbar) konnten plausible Ergebnisse erzielt werden (KABUS et al. 2010). Hinsichtlich des Phytobenthos zeigt die Probestelle MP3 2010 eine Verschlechterung des ökologischen Zustands. Für die Probestelle MP2 konnte ein plausibles Ergebnis erzielt werden (LÜTTIG & FRIENDS GBR 2010). Die Besiedlung des Tegeler Fließes durch Makrophyten und Phytobenthos weist sowohl 2007 als auch 2010 auf Nährstoff- und organische Belastungen des Gewässers hin.
Eine starke Gewässerunterhaltung mit einer stellenweise vollständigen Entnahme der Makrophyten kann zudem die Ausbildung einer stabilen artenreichen Zönose verhindern. KÖSTLER (2007) nimmt an, dass Räumungen der Gewässersohle 2005/2006, bei denen die Wasserpflanzen mitsamt ihren Wurzeln entfernt wurden, einen mittelfristigen Schaden für den ökologischen Zustand des Gewässers verursacht haben.

In den Jahren 2002-2005 wurden die Makrophyten im Berliner Teil des Tegeler Fließes im Rahmen der Kartierung des FFH-Gebiets Tegeler Fließtal ebenfalls erfasst. Insgesamt erfolgten 22 pflanzensoziologische Aufnahmen, die 2007 in das Bewertungssystem PHYLIB übertragen wurden. Diese Übertragung ergab auch für den Zeitraum 2002-2005 einen mäßigen bis unbefriedigenden Zustand des Tegeler Fließes hinsichtlich der Makrophytenbesiedlung. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass die Vegetationsaufnahmen an den Stellen erfolgten, wo die Makrophytenbestände besonders gut ausgeprägt waren. Es wird darauf hingewiesen, dass von den der Indikatorgruppe A zugeordneten Arten für den Makrophytentyp TN ca. ein Drittel nicht im brandenburgischen Raum vorkommen (KÖSTLER 2007). Dies kann sich in einer vergleichsweise schlechteren Bewertung des ökologischen Zustands niederschlagen.

4.6 FFH-Gebiete

Ein Schlüsselbegriff in der FFH-Richtlinie ist der „günstige Erhaltungszustand“. In Artikel 1 e der FFH-RL wird der Erhaltungszustand für die Lebensraumtypen definiert als „die Gesamtheit der Einwirkungen, die den betreffenden Lebensraum und die darin vorkommenden charakteristischen Arten beeinflussen und die sich langfristig auf seine natürliche Verbreitung, seine Struktur und seine Funktionen sowie das Überleben seiner charakteristischen Arten auswirken können“. Eine entsprechende Definition gilt für die schützenswerten Arten (Artikel 1 i FFH-RL).

Liegt für einen Lebensraumtyp ein defizitärer Zustand vor, so lässt sich dies an der Einstufung des Erhaltungszustandes ablesen. Lebensraumtypen mit den Einstufungen A und B sind in ihrer Ausprägung zu erhalten, während jene mit der Einstufung C in der Richtung der Erhaltungszustände A und B entwickelt werden müssen. Analog sollen die Habitatbedingungen für die Arten mit dem Erhaltungszustand C in Richtung der günstigen Erhaltungszustände A und B verbessert werden.

FFH-Gebiet Tegeler Fließtal DE-3346-301 (Berlin)

Das FFH-Gebiet Tegeler Fließtal DE-3346-301 umfasst eine Fläche von 377,36 ha in den Bezirken Reinickendorf und Pankow. Das Gebiet enthält das Tegeler Fließ als Fließgewässer mit angrenzenden Feuchtwiesen sowie ein Mosaik von Kalkflachmooren, Binsen- und Seggenriedern bzw. Röhrichten. Es enthält Weidengebüsche und Erlenbrüche, Torfstiche und in Hangbereichen auch Trocken- und Magerrasen. Zudem kommen Sanddünen und Kalktuffquellen vor. Die Schutzwürdigkeit des Gebiets ergibt sich aus dem naturnahen, wenig verbauten Fließgewässer, das überwiegend naturnahe Ufer und einen für städtische Verhältnisse relativ weiten Abstand zur umliegenden Bebauung aufweist. Die in den Feuchtwiesen enthaltenen seltenen Pflanzenarten und die Kalktuffquellen sind weitere wertbestimmende Merkmale.

Das Gebiet ist zugleich Vogelschutzgebiet des Netzes NATURA 2000. Es bestehen teilweise Überschneidungen mit dem länderübergreifenden Naturpark Barnim und dem LSG Tegeler Fließ (LSG-10). Die beiden Naturschutzgebiete „Niedermoorwiesen am Tegeler Fließ“ (NSG-23) und „Kalktuffgelände am Tegeler Fließ“ (NSG-22) werden vollständig von dem NATURA 2000-Gebiet eingeschlossen.

Die folgenden Lebensraumtypen sind nach Anhang I der FFH-Richtlinie im betrachteten Gebiet enthalten:

Tabelle 27: Lebensraumtypen nach Anhang I der FFH-RL im Gebiet DE-3346-301, Tegeler Fließtal mit Angabe des Erhaltungszustands laut Standarddatenbogen.* prioritäre Lebensräume gemäß FFH-Richtlinie

FFH-Code	Name	Erhaltungszustand
3140	Oligo- bis mesotrophe kalkhaltige Gewässer mit benthischer Vegetation aus Armleuchteralgen	C
3150	Natürliche eutrophe Seen mit einer Vegetation des Magnopotamions oder Hydrocharitions	C
3260	Flüsse der planaren bis montanen Stufe mit Vegetation des Ranunculion fluitantis und des Callitricho-Batrachion	B
6120*	Trockene, kalkreiche Sandrasen	B
6214	Halbtrockenrasen sandig-lehmiger basenreicher Böden	-
6410	Pfeifengraswiesen auf kalkreichem Boden, torfigen und tonig-schluffigen Böden (Molinion caerulae)	B
6430	Feuchte Hochstaudenfluren der planaren und montanen bis alpinen Stufe	B
6510	Magere Flachland-Mähwiesen (*Alopecurus pratensis, Sanguisorba officinalis)*	C
7220*	Kalktuffquellen (Cratoneurion)	C
7230	Kalkreiche Niedermoore	C
9190	Alte bodensaure Eichenwälder auf Sandebenen mit *Quercus robur*	-
91E0*	Auenwälder mit *Alnus glutinosa* und *Fraxinus excelsior* (Alno-Padion, -Alnion incanae, Salicion albae)	B

Aus Tabelle 27 geht hervor, dass sich die LRT 3140 (Oligo- bis mesotrophe kalkhaltige Gewässer mit benthischer Vegetation aus Armleuchteralgen), 3150 (Natürliche eutrophe Seen mit einer Vegetation des Magnopotamions oder Hydrocharitions), 6510 (Magere Flachland-Mähwiesen (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*)), 7220* (Kalktuffquellen (Cratoneurion)) und 7230 (Kalkreiche Niedermoore) in einem defizitären Erhaltungszustand befinden und entwickelt werden müssen. Die Vorkommen der LRT 6214 (Halbtrockenrasen sandig-lehmiger basenreicher Böden) und 9190 (Alte bodensaure Eichenwälder auf Sandebenen mit *Quercus robur*) sind nicht repräsentativ. Dementsprechend wird ihnen kein Erhaltungszustand zugewiesen.

Das Gebiet enthält die folgenden Arten nach Anhang II der FFH-RL und nach Anhang I der Vogelschutz-RL:

Tabelle 28: Arten nach Anhang II der FFH-RL und Vögel nach Anhang I der Vogelschutz-RL im Gebiet DE-3346-301, Tegeler Fließtal mit Angabe des Erhaltungszustands laut Standarddatenbogen.

Name	Erhaltungszustand
Bauchige Windelschnecke (*Vertigo moulinsiana*)	A
Schmale Windelschnecke (*Vertigo angustior*)	A
Biber (*Castor fiber*)	C
Fischotter (*Lutra lutra*)	B
Kamm-Molch (*Triturus cristatus*)	B
Rapfen (*Aspius aspius*)	-
Eisvogel (*Alcedo atthis*)	B

Heidelerche (*Lullula arbora*)	-
Kleinspecht (*Dryobates minor*)	-
Mittelspecht (*Dendrocopus medius*)	B
Kranich (*Grus grus*)	B
Neuntöter (*Lanius collurio*)	B
Pirol (*Oriolus oriolus*)	-
Rohrweihe (*Circus aeruginosus*)	C
Schafstelze (*Motacilla flava*)	-
Schlagschwirl (*Locustella fluviatilis*)	-
Schwarzmilan (*Milvus migrans*)	C
Schwarzspecht (*Dryocopus martius*)	B
Sperbergrasmücke (*Sylvia nisoria*)	A
Wachtelkönig (*Crex crex*)	C
Wespenbussard (*Pernis apivorus*)	-

Hinsichtlich der Tierarten im Gebiet ist schon für viele ein günstiger Erhaltungszustand erreicht. Der Biber, die Rohrweihe der Schwarzmilan und der Wachtelkönig sind mit dem Erhaltungszustand C belegt. Die Habitate dieser Arten sollten in Richtung eines günstigen Erhaltungszustandes entwickelt werden. Bei Arten mit großen Revieren (wie. z.B. dem Schwarmilan) ist davon auszugehen, dass das jeweilige Schutzgebiet nur einen kleinen Ausschnitt aus der benötigten Habitatkulisse darstellt. Für die übrigen Arten liegt keine Einstufung des Erhaltungszustands vor.

Das Gebiet enthält zudem die folgenden Arten nach Anhang IV der FFH-Richtlinie:

- Knoblauchkröte (*Pelobates fuscus*)
- Moorfrosch (*Rana arvalis*)
- Zauneidechse (*Lacerta agilis*)
- Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*)

Weitere besondere Arten im Gebiet sind die Köcherfliege *Oxyethira falcata* sowie die Pflanzenarten Krebsschere (*Stratiotes aloides*), Prachtnelke (*Dianthus superbus*), Sumpfenzian (*Swertia perennis*) und Teufelsabbiss (*Succisa pratensis*).

<u>FFH-Gebiet Tegeler Fließtal DE-3346-304 (Brandenburg):</u>

Das FFH-Gebiet Tegeler Fließtal DE-3346-304 in Brandenburg umfasst eine Fläche von ca. 463 ha. Es befindet sich am nördlichen Stadtrand von Berlin und setzt sich weiter nach Norden fort. Das Gebiet enthält mit dem Tegeler Fließ einen naturnahen, repräsentativen Fließgewässerkomplex der Barnim-Hochfläche im Verbund mehrerer Seen mit begleitenden Erlen-Eschen-Wäldern, Bruchwäldern, unterschiedlichen Feuchtwiesen und Hochstaudenfluren. Die Schutzwürdigkeit des Gebietes ergibt sich zum Einen aus dem hohen Anteil an Lebensraumtypen nach Anhang I der FFH-RL, zum Anderen aus der herausragenden Bedeutung im länderübergreifenden Biotopverbund des Tegeler Fließes nach Berlin.

Das FFH-Gebiet DE-3346-304 liegt innerhalb des Naturparks Barnim und umfasst laut Standarddatenbogen das LSG Westbarnim. Es bildet die Fortsetzung des Berliner FFH-Gebietes DE-3346-301 auf Brandenburger Seite und grenzt im Westen an das FFH-Gebiet Eichwerder Moorwiesen an. Das NSG Tegeler Fließtal überschneidet sich fast vollständig mit dem FFH-Gebiet DE-3346-304.

Die folgenden Lebensraumtypen sind nach Anhang I der FFH-Richtlinie im betrachteten Gebiet enthalten:

Tabelle 29: Lebensraumtypen nach Anhang I der FFH-RL im Gebiet DE-3346-304, Tegeler Fließtal mit Angabe des Erhaltungszustands laut Standarddatenbogen.* prioritäre Lebensräume gemäß FFH-Richtlinie

FFH-Code	Name	Erhaltungszustand
2330	Offene Grasflächen mit Silbergras und Straußgras auf Binnendünen	-
3150	Natürliche und naturnahe nährstoffreiche Stillgewässer mit Laichkraut- oder Froschbiss-Gesellschaften	C
3260	Flüsse der planaren bis montanen Stufe mit Vegetation des Ranunculion fluitantis und des Callitricho-Batrachion	B
6410	Pfeifengraswiesen auf kalkreichem Boden, torfigen und tonig-schluffigen Böden (Molinion caerulae)	
6430	Feuchte Hochstaudenfluren	C
6510	Magere Flachland-Mähwiesen (*Alopecurus pratensis, Sanguisorba officinalis)*	-
7140	Übergangs- und Schwingrasenmoore	C
7150	Torfmoor-Schlenken mit Schnabelbinsen-Gesellschaften	C
7230	Kalkreiche Niedermoore	-
9110	Hainsimsen-Buchenwälder	C
9190	Alte bodensaure Eichenwälder auf Sandebenen mit *Quercus robur*	-
91E0	Auenwälder mit *Alnus glutinosa* und *Fraxinus excelsior* (Alno-Padion, -Alnion incanae, Salicion albae)	C

Einzig der LRT 3260 (Fließgewässer mit flutender Wasservegetation) ist mit dem Erhaltungszustand B eingestuft. Die LRT 2330 (Offene Grasflächen mit Silbergras und Straußgras auf Binnendünen), 6410 (Pfeifengraswiesen), 6510 (Magere Flachland-Mähwiesen (*Alopecurus pratensis, Sanguisorba officinalis)*), 7230 (Kalkreiche Niedermoore) und 9190 (Alte bodensaure Eichenwälder auf Sandebenen mit *Quercus robur*) sind nicht repräsentativ und sind demnach in ihrem Erhaltungszustand nicht eingestuft. Die übrigen LRT sind defizitär ausgeprägt.

Das Gebiet beherbergt zudem die nach Anhang II der FFH-RL geschützten Arten Fischotter (*Lutra lutra*), Schlammpeitzger (*Misgurnus fossilis*) und Bitterling (*Rhodeus amarus*) im günstigen Erhaltungszustand B, während für den Kamm-Molch der Erhaltungszustand C vorliegt. Eine weitere wichtige Art im Gebiet ist die Schlingnatter (*Coronella austriaca*).

Tabelle 30: Arten nach Anhang II der FFH-RL im Gebiet DE-3346-304, Tegeler Fließtal mit Angabe des Erhaltungszustands laut Standarddatenbogen.

Name	Erhaltungs-zustand
Fischotter (*Lutra lutra*)	B
Schlammpeitzger (*Misgurnus fossilis*)	B
Rapfen (*Aspius aspius)*	-
Bitterling (*Rhodeus amarus)*	B
Kamm-Molch (*Triturus cristatus)*	C
Rotbauchunke (*Bombina bombina*)	-

FFH-Gebiet Eichwerder Moorwiesen DE-3346-302 (Brandenburg):

Das FFH-Gebiet Eichwerder Moorwiesen weist eine Größe von ca. 119 ha auf und befindet sich in Brandenburg südlich von Schildow. Die Eichwerder Moorwiesen sind ein reich strukturierter Niedermoor- und Quellmoorkomplex des Tegeler Fließtales mit unterschiedlichen artenreichen Feuchtgrünland-Gesellschaften sowie bachbegleitenden Erlen- und Eschenwäldern. Die Schutzwürdigkeit des Gebietes ergibt sich aus dem hohen Anteil an Lebensraumtypen des Anhangs I der FFH-Richtlinie und der großen Bedeutung im länderübergreifenden Biotopverbund zum Kalktuffgelände am Tegeler Fließ in Berlin.

Das FFH-Gebiet Eichwerder Moorwiesen umfasst das LSG Westbarnim und ist deckungsgleich mit dem NSG Eichwerder Moorwiesen. Teilweise überschneidet sich das Gebiet mit dem Naturpark Barnim. Das FFH-Gebiet Tegeler Fließtal (DE-3346-301) liegt angrenzend.
Die folgenden Lebensraumtypen sind nach Anhang I der FFH-Richtlinie im betrachteten Gebiet enthalten:

Tabelle 31: Lebensraumtypen nach Anhang I der FFH-RL im Gebiet DE-3346-302, Eichwerder Moorwiesen mit Angabe des Erhaltungszustands laut Standarddatenbogen.* prioritäre Lebensräume gemäß FFH-Richtlinie

FFH-Code	Name	Erhaltungs-zustand
2330	Offene Grasflächen mit Silbergras und Straußgras auf Binnendünen	C
3260	Flüsse der planaren bis montanen Stufe mit Vegetation des Ranunculion fluitantis und des Callitricho-Batrachion	C
7230	Kalkreiche Niedermoore	B
91E0*	Auenwälder mit Alnus glutinosa und Fraxinus excelsior (Alno-Padion, -Alnion incanae, Salicion albae)	B

In den Eichwerder Moorwiesen weisen die LRT 2330 (Offene Grasflächen mit Silbergras und Straußgras auf Binnendünen) sowie 3260 (Flüsse der planaren bis montanen Stufe mit Vegetation des Ranunculion fluitantis und des Callitricho-Batrachion) einen defizitären Erhaltungszustand auf.

Im FFH-Gebiet Eichwerder Moorwiesen kommen zudem die nach Anhang II der FFH-RL geschützten Arten Fischotter (*Lutra lutra*), Schlammpeitzger (*Misgurnus fossilis*) und Rotbauchunke (*Bombina bombina*) vor. Fischotter und Schlammpeitzger werden in den Erhaltungszustand C eingestuft, während für die Rotbauchunke keine Einstufung vorliegt.

Tabelle 32: Arten nach Anhang II der FFH-RL im Gebiet DE-3346-302, Eichwerder Moorwiesen mit Angabe des Erhaltungszustands laut Standarddatenbogen.

Name	**Erhaltungs-zustand**
Fischotter (*Lutra lutra*)	C
Schlammpeitzger (*Misgurnus fossilis*)	C
Rotbauchunke (*Bombina bombina*)	-

Die kartografische Darstellung der FFH-Lebensraumtypen im Tegeler Fließtal ist dem Kartenblatt „Darstellung der FFH-LRT und der Maßnahmen des PEP für das LSG Tegeler Fließ (Reinickendorfer Teil)“ (Anlage B-6) zu entnehmen.

5 Nutzungen

Im nachfolgenden Kapitel werden die aktuellen Nutzungen des Tegeler Fließes und seines Umfeldes bzw. seiner Aue beschrieben. Diese bilden u. a. die Grundlage für die Ableitung zukünftiger Nutzungsansprüche. Es wird zwischen Nutzungen des Gewässers und des Umlandes unterschieden.

5.1 Gewässernutzung

Das Tegeler Fließ hat eine große Bedeutung als vorflutgebendes Gewässer für einen Teil von Berlin und mehrere Gemeinden in Brandenburg. Angrenzend an den Planungsraum befindet sich die Kläranlage Schönerlinde, die 1985 erstmals in Betrieb genommen wurde. Aus der Kläranlage werden ca. 37 Mio. m³ gereinigtes Abwasser (Klarwasser) pro Jahr über den Nordgraben in den Tegeler See geleitet. Das Klärwerk Schönerlinde wurde durch mehrere Ausbaumaßnahmen modernisiert. Im Jahr 2005 wurde ein Blockheizkraftwerk errichtet, mit dem aus den anfallenden Klärschlämmen Strom und Wärme erzeugt werden (www.bwb.de).
Eine direkte Einleitung von gereinigten Abwässern in das Tegeler Fließ erfolgt aus dem Klärwerk Schönerlinde nicht. Allerdings wird der Wasserhaushalt des NSGs „Kalktuffgelände am Tegeler Fließ“ mit Hilfe von Klarwasser aus der Kläranlage gestützt.

Aus den umliegenden bebauten Gebieten werden von Privatgrundstücken sowie von industriell-gewerblichen Anlagen Regen-/Mischwasser in das Tegeler Fließ eingeleitet.

Die Entnahme von Trinkwasser erfolgt nicht aus dem Tegeler Fließ direkt, sondern in seinem Mündungsgewässer, dem Tegeler See. Dort wird über die Entnahme von Uferfiltrat Trinkwasser gewonnen. Um die Wasserqualität des Tegeler Sees nicht negativ zu beeinträchtigen, werden die Zuflüsse aus dem Nordgraben und das Tegeler Fließ über die nahe dem Tegeler Hafen gelegene Oberflächenwasseraufbereitungsanlage (OWA) geführt. Dort werden die Phosphorverbindungen und Schwebstoffe über die vier Schritte Flockung, Fällung, Sedimentation und Filtration um bis zu 99 % reduziert (www.bwb.de).

Am Tegeler Fließ werden keine weiteren größeren Wasserentnahmen vorgenommen. Die für landwirtschaftliche Zwecke entnommenen Mengen spielen eine untergeordnete Rolle.
Von der Mündung in den Tegeler See bis zur Unterquerung der Karolinenstraße ist das Tegeler Fließ schiffbar. Entlang der Kleingartenanlage im Hafen befinden sich zahlreiche Anlegestellen für kleine Sportboote. Außerdem werden das Tegeler Fließ und auch der Hermsdorfer See im Rahmen der Sportfischerei genutzt.

5.2 Nutzung des Umlandes/Biotopstruktur

Die nachfolgende Beschreibung des Gewässerumfeldes bezieht sich auf die Biotoptypen und Nutzungsstrukturen, die im Jahre 2002 für den Brandenburger Teil und 2007 für den Berliner Teil, im Rahmen einer Biotoptypenkartierung erhoben wurden. Hierzu wird der Untersuchungsraum, welcher der Auengrenze beidseits des Bachverlaufs entspricht, näher betrachtet. Die kartografische Darstellung ist dem Kartenblatt „Darstellung der Biotoptypen und Nutzungsstrukturen“ (Anlage B-5) zu entnehmen.

Die verwendeten Fotos stammen von INFORMUS GMBH (2007) (TEF_1, TEF_2, TEF_3 links, TEF_4, TEF_5, TEF_6, TEF_8 links, TEF_9 links, TEF_11, TEF_12 rechts) und dem Planungsbüro Koenzen (2010) (TEF_3 rechts, TEF_7, TEF_8 rechts, TEF_9 rechts, TEF_10, TEF_12 links).

TEF_1: Tegeler Hafen
Mündung Tegeler Hafen – oberhalb Karolinen-straße **Stat.: 3+390 – 4+300**

Ist-Zustand

Gewässer:

Stark siedlungsgeprägter Abschnitt mit Schifffahrtsnutzung, unmittelbar bis an das Gewässer heranreichende Gärten. Massive Uferbefestigungen, gestreckter Lauf, teilweise sehr tiefes Kastenprofil. Unter dem Bauwerk der Humboldt-Mühle, sehr hoher Absturz und Hausmüllansammlungen im Bereich der Karolinen Straße.





Umfeld:

Dieser Abschnitt erstreckt sich von der Einmündung des Tegeler Fließes in den Tegeler See unter der „Sechserbrücke“ hindurch, über den Verlauf parallel entlang des Tegeler Hafens hinweg bis zu der Passage unter der Humboldt-Mühle und der oberhlab gelgenen Karolinen Straße.

Parallel zum Tegeler Hafen wird ein Teil des Tegeler Fließes zu Beginn dieses Abschnitts gestreckt und mit Sohl- und Uferbefestigungen, beidseitig entlang freizeitlich intensiv genutzter Kleingärten vorbei geführt. Nördlich der Kleingärten nahe des Humboldt Schlosses innerhalb der Auengrenze befinden sich offene Sport- und Erhohlungs- sowie Reitanlagen. Eingerahmt werden diese durch ältere, mehrschichtige Gehölzbestände aus überwiegend heimischen Arten. Südlich, parallel zum gestreckten Ausläufer des Tegeler Sees befindet sich ein Wohngebiet mit einförmiger, hoher Bebauung. Der Tegeler Hafen verbreitert sich südlich des parallelen Nebenlaufs und umfließt eine künstlich angelegte Insel mit einem Fuß- und Radweg und Gehölzbestand. Nördlich der Insel mündet der Nordgraben in das Becken.

Oberhalb verbinden sich die beiden langsam fließenden Gewässerzweige nach einem weiteren Brückendurchlass zu dem Lauf des Fließes. Mit dem Durchtritt durch die Humboldt-Mühle passiert der Bach einen sehr hohen Absturz. Das Umfeld entlang der Ufer wird ebenfalls durch flächige Verbauung bestimmt. Südlich der Humboldt-Mühle, eingerahmt zwischen dem Tegeler Fließ und dem Nordgraben befindet sich innerhalb der Auengrenze eine größere Parkanlage mit Grünflächen, dichtem Wegenetz und vereinzelten Gehölzen. Oberhalb des Bauwerks fließt das Tegeler Fließ erneut oberirdisch, in einem Kastenprofil und von Ufergehölzen gegleitet, zwischen einem Parkplatz und den Straßenführungen der „Karolinen Straße“ und „An der Mühle“ hindurch.

TEF_2: Grünzug Jugendherberge Ernst Reuter oberhalb Karolinenstraße – unterhalb Mühlenfeldteich & Stubbichtbecken **Stat.: 4+300 – 7+875**

Ist-Zustand

Gewässer:

Zu Beginn des Abschnitts überbauter, anschließend mäßig geschwungener, letztlich teilweise mäandrierender, stets langsam fließender, sehr breiter und flacher Gewässerabschnitt. Wechsel von durch die vielseitige Auenvegetation beschatteten und mit Makrophyten bestandenen besonnten Abschnitten. Sturzbäume, Laufaufweitungen, Tendenz zu Inselbildungen und Laufgabelungen. Unterbrechung des Fließgewässerkontinuums durch die OWA Tegel.





Umfeld:

Der vielfältige Abschnitt erstreckt sich von dem Durchlass „Karolinen Straße“, vorbei an einer Kleingartenanlage unter einer Verkehrsstraße (A111) und Schienenverkehr, mit einer sich anschließenden, sehr breiten Aue.

Das Tegeler Fließ verläuft zu Beginn dieses Abschnitts teilweise leicht geschwungen mit ausgeprägten beidseitigen, älteren Strauchweiden-Gebüsch Bestand nasser Standorte. Linksseitig der Aue erstreckt sich anschließend ein Parkplatz. Rechtsseitig verlaufen ein Frischwiesen- (teilweise in verarmter Ausprägung) und ein Feuchtwiesenstreifen nährstoffreicher Standorte. Im Verbund mit typischen Weidengebüschen nährstoffreicher Moore und Sümpfe, deuten die vorhandenen Röhrichtfelder den grundwasserhaltigen Untergrund an. Linksseitig befindet sich der Mühlenteich, eine kleine stehende Wasserfläche. Das unmittelbare Ufergehölz setzt sich beidseitig aus typischen Erlen-Eschenwäldern zusammen. Vor der Passage der A111 unter dem „Hermsdorfer Damm“ hindurch wird das Tegeler Fließ erneut in einem Kastenprofil, linksseitig entlang einer Kleingartenanlage, welche bis unmittelbar an das Gewässer grenzt, geleitet.

Es schließt sich ein geschwungener, langsam fließender bis teilweise mäandrierender, beschatteter Bereich, mit naturnahem Profil, in einer breiten Aue mit flachem Wasserstand an. Beidseitig alterniert die Vegetation aus Röhrichten und Feldgehölzen nasser und feuchter Standorte, gemeinsam mit begleitenden Hochstaudenfluren, Fahlweiden-Auenwälder und Erlen-Eschenwälder am Ufer. Von Rohrglanzgras oder Schilf dominierte Grünlandbrachen feuchter Standorte erweitern die Biotopstrukturen innerhalb der Aue.

TEF_3: Wohnsiedlung Waidmannslust Mühlenfeldteich & Stubbichtbecken – unterhalb Artemis-Straße **Stat.: 7+875 – 8+816**

Ist-Zustand

Gewässer:

Überwiegend naturnaher, zum Ende des Abschnitts gestreckter Verlauf, keine Querbauwerke oder Abstürze, ein strukturunschädlicher Durchlass, stellenweise Uferverbau, mit Laufaufweitungen, teilweise sehr flach in überbreitem Profil, linksseitig zwei Teiche, der Einfluss der Siedlungslage nimmt zum Abschnittsende hin zu





Umfeld:

Dieser Abschnitt umfasst eine relativ naturnahe Fließstrecke des Tegeler Fließes mit teilweise sehr feuchtem Umland. Der Bach fließt entlang vereinzelter Torfstichgewässer oder sonstiger Teiche, die Beeinflussung durch Siedlungsstrukturen nimmt mit Erreichen der Abschnittsgrenze zu.

Das Gewässer wird zu Beginn des Abschnitts beidseitig von Erlen-Bruchwäldern mit einzelnen, gewässerbegleitenden Hochstauden gesäumt. Rechtsseitig erweitern lokale Weidengebüsch- und Erlen-Moorgehölz-Bestände auf moorigen bis sumpfigen Untergrund die Biotopstrukturen. Oberhalb grenzen aus nördlicher Richtung von Schilf bzw. Rohrglanzgras bestandene Grünlandbrachen feuchter Standorte und Großseggenwiesen an das fortwährend teilbeschattete, stark geschwungene Tegeler Fließ. Diese Grünflächen sind teilweise von parkartiger Ausprägung und gehen begleitet von angelegten Fußwegen in Frischwiesen in typischer Ausprägung über. Die Aue verschmälert sich. Nördlich queren ebenfalls parkartige Wege den Fahlweiden-Schwarzerlen-Auenwald. Südlich rücken Kleingartenanlagen, Gartenbrachen und Nutzgärten näher an einen, den Bach abschirmenden Gehölz- und Waldsaum innerhalb der breiten Aue, heran. Dieser Gehölzbestand begleitet das Fließ auch weiterhin beidseitig bis zur Abschnittsgrenze. Bis zum Erreichen dieser Grenze reichen die Bebauung und die siedlungsgenutzten Flächen, teilweise mit einem Abstand von unter 10 m, an den Gehölzstreifen heran.

TEF_4: S-Bahndamm Waidmannslust unterhalb Artemis-Straße – oberhalb B96/Oraniendamm **Stat.: 8+816 – 9+090**

Ist-Zustand

Gewässer:

gestreckter Verlauf mit geringer, bis hin zu nicht vorhandener Fließgeschwindigkeit in Siedlungslage. Sohl- und Uferverbau durch Steinschüttung bzw. Holzverbau, Durchlässe mit unterbrochenen Ufern





Umfeld:

Dieser sehr kurze Abschnitt mit ca. 15 m breiter Aue reicht von der Straßenpassage der „Artemis Straße“, bis zu dem Durchlass unter dem Schienverkehr und endet nach der Unterführung unter der Straße „Oraniendamm“.

Durch die siedlungsgeprägte Lage wird das Ufer des Tegeler Fließes lediglich durch einen schmalen Gehölzbestand oder Gärten gesäumt. Die befestigten Verkehrsanlagen befinden sich in sehr geringem Abstand.

TEF_5: unterhalb Hermsdorfer See oberhalb B96/Oraniendamm – unterhalb Hermsdorfer See **Stat.: 9+090 – 9+718**

Ist-Zustand

Gewässer:

Schwach bis mäßig geschwungener Abschnitt in Ortslage unterhalb des Hermsdorfer Sees, teilweise verfallene Regelprofile oder intakte Kastenprofile, ein strukturunschädlicher Durchlass, Ufer mit einseitigem, tlw. inaktivem Holzverbau, stellenweise mit wildem Verbau.





Umfeld:

Der Abschnitt umfasst das Tegeler Fließ ab Verlassen des Straßendurchlasses und erstreckt sich bis zum Hermsdorfer See.

Innerhalb der Aue grenzt rechtsseitig, nördlich des Fließes ein mehrschichtiger Gehölzbestand aus überwiegend nicht heimischen, älteren Arten, unterbrochen durch lokale Grünlandbrachen feuchter Standorte, an das Gewässer. Ein Weg begleitet das Fließ in 10 bis 15 m Entfernung. Südlich befinden sich eine Feuchtwiese nährstoffreicher Standorte sowie ein schmales Feldgehölz nasser oder feuchter Standorte. Beide Strukturen bewirken eine schmale, räumliche Trennung des Gewässers von der Siedlungsbebauung.

Im weiteren Verlauf prägen auch nördlich Feldgehölze und gewässer- bzw. wegebegleitende Hochstauden die Umgebung des Tegeler Fließes, südlich innerhalb der Aue konnten sich ein schmaler Erlen-Eschenwald und mehrschichtige, schmale Gehölzbestände etablieren. Eine schmale Brücke überquert das Fließ. Kurz vor dem Hermsdorfer See erstrecken sich rechtsseitig alte Klein- und Nutzgartenanlagen, die Aue verbreitert sich zunehmend.

TEF_6: Hermsdorfer See
unterhalb Hermsdorfer See – oberhalb Hermsdorfer See **Stat.: 9+718 – 10+490**

Ist-Zustand

Gewässer:

Das Tegeler Fließ öffnet sich zu einem eutrophen, teilweise verschlammten Flachsee mit abschnittsweise dichtem Makrophyten-, Gebüsch- und Röhrichtbestand, stellenweise Befestigung des rechten Ufers durch Holzverbau.





Umfeld:

Dieser Abschnitt umfasst den Hermsdorfer See, den das Tegeler Fließ durchläuft.

Nördlich grenzen die Nutz- und Ziergärten der Siedlung bis an den See, südlich erstreckt sich ein mit Parkwegen durchsetztes Feldgehölz nasser und feuchter Standorte mit Übergang zu einem Traubenkirschen-Eschen- und Fahlweiden-Schwarzerlen- Auwald. Mit Erreichen der Abschnittsgrenze auf der Höhe des Seeeinlaufs ändert sich das Umfeld hin zu einer vermehrten Verbreitung von Frischwiesen in verarmter Ausprägung. Die Aue verbreitert sich zunehmend und schließt den Ziegeleisee mit seinem umgebenden Gehölz- und Rasenbestand ein. Der Hauptparkweg schwenkt in nordöstliche Richtung. Den Seeeinlassbereich dominieren Weidengebüsche und Röhrichte nährstoffreicher Moore und Sümpfe.

TEF_7: oberhalb Hermsdorfer See
oberhalb Hermsdorfer See – Höhe Kleingartenanlage Deilinge **Stat.: 10+490 – 12+000**

Ist-Zustand

Gewässer:

Unterschiedlich stark geschwungener Verlauf, teilweise gestreckt, überwiegend naturnahes, flaches Profil, mehrere Prall- und Sturzbaumansätze sowie kleinere Holzansammlungen im Gerinne, vereinzelt einmündende schmale Gräben.





Umfeld:

Der Abschnitt umfasst den oberhalb des Sees gelegenen Verlauf des Tegeler Fließes und folgt dem in östliche Richtung abschwenkenden Verlauf des Bachs bis zu dem Erreichen offener Wiesenflächen bei Stat. 12+000. Die Biotoptypen gestalten sich als kleinräumig variabel und vielfältig strukturiert.

Oberhalb des Seeeinlasses wird das Tegeler Fließ von Weidengebüschen und Röhrichten nährstoffreicher Moore und Sümpfe begleitet. Nach dem Straßendurchlass „Am Freibad“ schwenkt das Gewässer sanft in östliche Richtung. Entlang des Tegeler Fließes erstrecken sich linksseitig ein Feldgehölz nasser und feuchter Standorte, eine Feuchtwiese und weitere mehrschichtige Gehölzbestände aus überwiegend nicht heimischen, älteren Arten. Rechtsseitig geht ein Erlen-Moorgehölz in einen lückigen Erlen-Bruchwaldbestand über. Es schließen sich mehrere Bestände aus Schilfröhricht und Seggenriedern mit überwiegend rasig wachsenden Großseggen auf nährstoffreichen, feuchten Standorten an. Lokal mischen sich kleinere Weidengebüsch-Populationen und Parzellen aus dichteren Feldgehölz-Gesellschaften hinzu.

Auf Brandenburger Gebiet erstreckt sich eine ausgedehnte, flächige Grünlandbrache feuchter Standorte, mit aufkommendem Gehölzbewuchs. Auf Berliner Seite dominieren Feuchtwiesen, welche an einen schmalen, teilweise beidseitigen Feldgehölzsaum anschließen. Vor dem Abschnittsende trifft das Kindelfließ aus südlicher Richtung auf das Hauptgewässer.

TEF_8: Lübars/Schildow
Höhe Kleingartenanlage Deilinge – unterhalb Köpchensee

Stat.: 12+000 – 14+235

Ist-Zustand

Gewässer:

Mäßig geschwungener bis mäandrierender Abschnitt, teilweise annähernd naturnahes bis natürliches Profil, hoher Anteil an Kolken, Tiefrinnen und durchströmten Pools. Ufer teilweise mit verfallendem Holzverbau, vollständig unbeschattet, sehr makrophytenreich





Umfeld:

Dieser weniger vielfältige Abschnitt umfasst den Lauf des Tegeler Fließes beginnend bei Stat. 12+000, nördlich entlang Lübars bis zum Köpchensee.

In der breiten Aue treten Gehölzvorkommen in den Hintergrund, das Fließ wird beidseitig von einer begleitenden Hochstaudenflur gesäumt. Daran grenzen ausgedehnte Feuchtwiesen und -weiden nährstoffreicher Standorte in typischer Ausprägung. Mehrere wasserführende Gräben münden in das teilweise mäandrierende Fließ, teilweise befinden sich Laufaufweitungen bzw. -verengungen, Insel- und Uferbänke in dem Bachlauf. Vereinzelt stocken Weiden oder kleine Feldgehölz-Parzellen, bevorzugt nasser und feuchter Standorte, unmittelbar am Ufer.

Nördlich des Tegeler Fließes erstreckt sich oberhalb eine Grünlandbrache feuchter Standorte mit vereinzeltem Gehölzbestand, südlich dominieren Feuchtweiden, Feucht- und Frischwiesen und lokal Intensivgrünland.

TEF_9: Köpchensee unterhalb Köpchensee – unterhalb Niederbarnimer Eisenbahn **Stat.: 14+235 – 15+361**

Ist-Zustand

Gewässer:

Zu Beginn schwach geschwungener Abschnitt entlang des Köpchensees mit verfallenem Regelprofil, Übergang zu Trapezprofil mit gestreckter Ausprägung parallel der ehemaligen Mülldeponie. Rechtwinkliger Knick und Begradigung entlang der Niederbarnimer Eisenbahn. Am Abschnittsende Steinschüttung auf der Sohle, Hausmüll.





Umfeld:

Der Abschnitt beginnt auf Höhe des Köpchensees und führt gegen Abschnittsende parallel entlang einer Schienenstrecke, der Abschnitt endet bei einem Durchlass für den Schienenverkehr.

Nördlich des Tegeler Fließes begleitet eine Grünlandbrache feuchter Standorte mit vereinzelten Gehölzen den Bachlauf, desweiteren wird die nördliche Aue von artenarmen oder ruderalen Brachen mit Rotstraußgrasfluren auf Trockenstandorten eingenommen. Südlich dominieren zwischen Bach und Köpchensee gewässerbegleitende Hochstaudenfluren und Feldgehölze nasser bzw. feuchter Standorte sowie vereinzelte Neophytenfluren. Der Köpchensee wird teilweise von Erlen-Bruchwäldern und Gebüschen nasser Standorte gesäumt. Hinzu mischen sich Schilf- und Wasserschwadenröhrichte. Bis zum Erreichen der Schienenstrecke unterliegen die sich nördlich anschließenden Flächen wirtschaftlicher Nutzung mit Ausprägungen typischer Frischwiesen, weitestgehend ohne Gehölzbewuchs. Über diese Grünflächen stößt ein Entwässerungsgraben zu dem Fließ hinzu. Südlich des Fließes hingegen erstrecken sich hinter einer gehölzfreien, gewässerbegleitenden Hochstaudenflur, flächige Laubgebüsche durchsetzt von ruderalen Pionier-, Gras- und Staudenfluren. Eine intensive Nutzung ist nicht erkennbar.

Das Tegeler Fließ wird annähernd einer 90° Wendung parallel der Eisenbahnschienen in ein tief eingeschnittenes Trapezprofil umgelenkt und weist teilweise sehr hohe Strömungsgeschwindigkeiten auf. Durch einen Durchlass passiert das Gewässer die Schienentrasse und verlässt diesen Planungsabschnitt.

TEF_10: Schildow/NSG Kalktuffgelände unterhalb Niederbarnimer Eisenbahn – Höhe Kleiststraße **Stat.: 15+361 – 17+200**

Ist-Zustand

Gewässer:

Gestreckter bis schwach geschwungener Verlauf, mittlere bis hohe Fließgeschwindigkeit in teils verfallendem Regelprofil bzw. intaktem Trapezprofil, nahezu durchgehender Röhrichtbestand, beidseitig hölzerner verfallender Uferverbau. Ein unpassierbarer Absturz an der Schildower Mühle auf Höhe der Strassenquerung „Schildower Hauptstraße“.





Umfeld:

Dieser längere Abschnitt umfasst das Tegeler Fließ mit Verlassen des Schienendurchlasses bis zum NSG Kalktuffgelände am Tegeler Fließ nordöstlich von Schildow.

Rechtsseitig des Fließes befinden sich intensiv genutzte Fettweiden und dörflich/ländliche Bebauung. Im Bereich des linksseitigen NSGs erstrecken sich eine von Schilf und Großseggen dominierte Grünlandbrache feuchter Standorte und mehrere lokale Gebüschpopulationen, ebenfalls bevorzugt nasser Standorte. Mit den zunehmenden dörflichen Siedlungsstrukturen reichen beidseitig Nutzgärten und Gartenbrachen erneut bis an das Gewässer heran, bis dieses die „Schildower Hauptstraße“ passiert. Auf Brandenburger Gebiet fließt der Bach durch ein kleines Erlen-Eschen-Wäldchen, oberhalb wird es rechtsseitig durch eine artenarme Fettweide und linksseitig durch eine Grünlandbrache feuchter Standorte begleitet. Die Grünlandbrache zeigt sich anschließend von einem Pappelforst mit lokalen Staudenfluren durchsetzt. Mit dem linksseitig einmündenden Entwässerungsgraben „Schildow-Waldeck“ setzen sich beidseitig nahezu gehölzfreie Frischwiesen und nährstoffreiche Feuchtwiesen fort. Das Tegeler Fließ wird hier durch einen schmalen Saum aus Hochstaudenfluren begleitet.

Mit Erreichen des Kalktuffgeländes wandelt sich das linksseitige Umfeld zu einem von Laubforst und Birken-Vorwald dominierten Standort. Bis zu der Planungsabschnittsgrenze zeigt sich das rechtsseitige Umfeld einseitig geprägt durch Grünland und Frischwiesen, mit zwei entwässernden Gräben.

TEF_11: Mönchmühle
Höhe Kleiststraße – Höhe Am Fließ **Stat.: 17+200 – 19+128**

Ist-Zustand

Gewässer:

Siedlungsgeprägter Abschnitt mit zunehmend verfallendem Regelprofil und abschnittsweise annähernden Naturprofil, gestreckter Gewässerverlauf mit wechselnden Tiefen, streckenweise intakter bis verfallender Uferverbau, Verbindung zu den Möchmühlener Teichen über ein Grabensystem, Massivsohle mit einem sehr hohen, unpassierbaren Absturz an der Mönchmühle





Umfeld:

Der Abschnitt zeichnet sich durch seine hohe Siedlungsprägung aus. Er umschließt einen kleinen Teil des Kalktuff-Geländes und endet auf Höhe der Straße „Am Fließ“.

In einem Regelprofil mit Holzverbau verläuft das Tegeler Fließ linksseitig zunächst begleitet durch eine Grünlandbrache, anschließend oberhalb durch Erlen-Eschenwälder. Rechtsseitig trennt ein schmaler Feldgehölzsaum die Siedlungsflächen von dem Gewässer.

Mehrere Grabensysteme durchziehen das linksseitige Umfeld und speisen verschiedene Teiche, welche teilweise aus historischer Nutzung stammen. Der größte ist der Mönchmühler Teich. Zum Teil zeigen diese deutliche Anzeichen von Verlandungsprozessen und sind mit dichten Schilf-Röhrichtbeständen sowie mit Röhrichten des Breitblättrigen Rohrkolbens bewachsen.

Das Tegeler Fließ wird unter der „Eschen-Allee“ hindurchgeführt und beschreibt eine starke Rechtsbiegung. In dem verfallenden Regelprofil wird es rechtsseitig unmittelbar rückseitig mehrerer Gärten entlang geführt, linksseitig stockt ein saumartiges Feldgehölz aus überwiegend heimischen Gehölzarten nasser und feuchter Standorte an der Oberkante der Gewässerböschung.

Nach Passage der Verlängerung des „Mönchmühlenwegs“ fließt der Bach zunächst in einem Kastenprofil mit Übergang zu einem verfallenden Regelprofil und mit sich anschließendem annähernden Naturprofil, leicht geschwungen durch einen teils lückigen Erlen-Bruchwaldbestand. Bis zur Planungsabschnittsgrenze befinden sich in dem Lauf vereinzelte Treibholzverklausungen und Sturzbäume mit natürlich induzierter Inselbildung.

TEF_12: Mühlenbeck
Höhe Am Fließ – unterhalb Bahnhofstraße **Stat.: 19+128 – 20+670**

Ist-Zustand

Gewässer:

Gestreckter bis mäßig geschwunger Verlauf in verfallendem Regelprofil, abschnittsweise im Übergang zu einem annähernd natürlichen Profil, flach bis mäßig tief, vereinzelte Steinschüttungen auf der Sohle und hölzerner Uferverbau. Im Bereich des Straßendurchlasses „Kastanienallee“ tiefes Kastenprofil.





Umfeld:

Dieser Abschnitt umfasst das Tegeler Fließ auf der Höhe der Straße „Am Fließ“ und erstreckt sich bis zur Ortslage Mühlenbeck.

Der Erlen-Bruch-Wald des vorigen Abschnitts wird nun linksseitig durch einen Espen-Vorwald ersetzt. Rechtsseitig des Tegeler Fließes trennt eine ruderale Staudenflur mit geringem Gehölzbewuchs den Bach von einem größeren Standgewässer (ehemals Kiesgewässer) außerhalb der betrachteten Aue.

Das Fließ passiert mäßig tief eine querende Gleisanlage und wird bis zu dem Abschnittsende von Schilf dominierten Grünlandbrachen feuchter Standorte, weitgehend gehölzfrei eingerahmt. In einem tiefen Trapezprofil passiert das Gewässer zuvor noch den Straßendurchlass „Kastanienallee“.

5.3 Planerische Rahmenbedingungen und Nutzungsansprüche

Die künftigen Anforderungen und Ansprüche an das Gewässer und das Umland sowie die Vorgaben der Stadt-, Landschafts- und Raumplanung werden in diesem Kapitel dargestellt und dienen im weiteren Verlauf als planerische Rahmenbedingungen für das Maßnahmenkonzept.

Flächennutzungsplan

Der Flächennutzungsplan für das Land Berlin ist, bedingt durch den siedlungsnahen Verlauf des Tegeler Fließes zu Beginn des betrachteten Planungsraums, sehr kleinräumig und vielfältig. Im Bereich des Hafens befinden sich weitläufige Wohnbau- und gemischte Bauflächen, unterbrochen von mosaikartigen Grünflächen in der Aue. Es schließen sich in nordöstlicher Richtung des Tegeler Fließ Verlaufs zunehmend als Waldflächen und mit geringerem Anteil, als Parkanlagen, bzw. FFH oder Landschaftsschutzgebiet ausgewiesene Grünflächen an. Die Aue wird von der umliegenden Bebauung nicht tangiert. Mit zunehmender Annäherung an die querende Bahntrasse bis zum Erreichen des Hermsdorfer Sees verschmälert sich die Aue, die umliegende Nutzung ist durchsetzt von Wohn- und Grünflächen. In dem Bereich Ziegeleisee/Auslass Hermsdorfer See dominieren Landschaftsschutzgebietsflächen und FFH-Gebiete die ausgedehnte Aue.

Südlich der Brandenburger Landesgrenze erstreckt sich bis einschließlich des Köpchensees ein größeres, als FFH Gebiet ausgewiesenes Areal, welches in ein Landschaftsschutz- und ein Naturschutzgebiet übergeht. Innerhalb der Aue und der weiterhin als fortlaufende Schutzgebietsflächen ausgewiesenen Grünflächen befindet sich, lokal angrenzend an den Köpchensee, eine schadstoffstoffbelastete Bodenfläche.

Auf Brandenburger Gebiet grenzt ein ausgedehntes Naturschutzgebiet bis an das Gewässer. Dieses erstreckt sich bis zu dem Bahndamm von Schildow und wird teilweise durch landwirtschaftliche Flächen begleitet. Diese werden bald darauf erneut von einer als Naturschutzgebiet ausgezeichneten Fläche abgelöst. Hier befindet sich ein vielfältiger Abschnitt, teilweise mit Nutzungsbeschränkung, mit Grünlandanteilen oder eingerahmt von Wohn- und Siedlungsbebauung. Nördlich des Kalktuffgeländes schwenkt der Lauf des Tegeler Fließes von der Landesgrenze auf rein Brandenburger Gebiet um. Hier legt der Flächennutzungsplan einen Saum aus Waldflächen innerhalb der beidseitigen Wohngebiets- und Wohnbauflächen fest. An der Mönchsmühle setzt sich die Bebauung linksseitig fort, rechtsseitig trennt ein schmaler Naturschutzgebiet-Saum, die als landwirtschaftlich genutzt ausgewiesenen Flächen von dem Gewässer. Der Bach passiert randlich einen Kiessee und verlässt umgeben von landwirtschaftlich genutzten Flächen und Wohnbauflächen den Planungsraum.

Bebauungspläne

Ein Bebauungsplan (B-Plan) regelt rechtsverbindlich die möglichen Nutzungen aller Grundstücke, die im Geltungsbereich des Bebauungsplans liegen. Die Regelungen im Bebauungsplan sind aus den Darstellungen des Flächennutzungsplans zu entwickeln und konkretisieren die städtebaulichen Planungstätigkeiten. Der Bebauungsplan enthält somit die rechtsverbindlichen Festsetzungen für die städtebauliche Ordnung.

Tabelle 33: Bebauungspläne entlang des Tegeler Fließes auf Berliner Grund

Lage Bebauungspläne	Nr. B.-plan	Aufstellungs-beschluss	Festsetzung Senat	Verfahren
An der Mühle, Waidmannsluster Damm	XX - 150	07.09.1981	-	normaler Bplan, im Verfahren
An der Mühle, Karolinenstr., Tegeler Fließ, Waidmannsluster Damm	XX - 242	13.09.1988	-	normaler Bplan, im Verfahren
A 11 (Hermsdorfer Damm)	XX - 181a	24.03.1980	29.10.1981	normaler Bplan, festgesetzt
Titusweg, Moorweg	XX - 78	19.12.1966	01.10.1969	normaler Bplan, festgesetzt
Landschaftlich geprägte Einfamilien-haus- und Villenbebauung	XX - B26	26.10.1999	-	genereller Bplan, im Verfahren
Waidmannsluster Damm 81/105	XX - 258	17.04.2007	-	normaler Bplan, im Verfahren
Dianastr.	XX - 8	28.04.1958	23.04.1959	normaler Bplan, festgesetzt
Mühlenstr., Götzestr., Brandtstr.	XX - 70	18.06.1973	18.04.1978	normaler Bplan, festgesetzt
Brandtstr., Dianastr., Artemisstr.	XX - 70-1	07.02.1989	-	normaler Bplan, im Verfahren
Anpassung an die BauO Bln	XX - B27	26.10.1999	-	genereller Bplan, im Verfahren
Berliner Str., Bertramstr., Alt-Hermsdorf	XX - 160	30.10.1978	07.11.1988	normaler Bplan, festgesetzt
Oraniendamm, Zabel-Krüger-Damm	XX - 163	30.10.1978	06.09.1988	normaler Bplan, festgesetzt
Anpassung an die BauO Bln	XX - B27	26.10.1999	-	genereller Bplan, im Verfahren
Landschaftlich geprägte Einfamilien-haus- und Villenbebauung	XX - B26	26.10.1999	-	genereller Bplan, im Verfahren
Alt-Lübars	XX - 191	21.03.1983	-	normaler Bplan, im Verfahren
Alt-Lübars	XX - 192	21.03.1983	-	normaler Bplan, im Verfahren

Die Bebauungspläne für den brandenburgischen Teil des Plangebiets liegen nicht in auswertbarer Form vor (laut telefonischer Auskunft der Gemeinde Mühlenbecker Land).

Wohnen, Gewerbe, Industrie

Der Planungsraum befindet sich am nördlichen Rand des Ballungsraums Berlin und ist dementsprechend durch eine hohe Siedlungsdichte gekennzeichnet, die sowohl aus Wohnbebauung als auch aus Gewerbe- und Industriegebieten besteht. Die Bebauung reicht häufig bis an die Auengrenze.

Dem stark versiegelten Berliner Stadtgebiet stehen jedoch auch Bereiche gegenüber, die landwirtschaftlich geprägt und entsprechend dünn besiedelt sind. Dies ist im Raum Lübars und im Bereich von Schildow der Fall.

Da es sich um eine Region mit langer Stadtentwicklungsgeschichte handelt, liegen an vielen Stellen entlang des Tegeler Fließes Altlasten(-verdachtsflächen) vor. Für die Städte und Ortslagen sowie die Gewerbe- und Industriegebiete ist die Ableitung der Abwässer in das Fließgewässer von großer Bedeutung.

Hochwasserschutz

Im Berliner Teil des Planungsraums dient ein Großteil der Auenflächen am Tegeler Fließ bei Hochwassersituationen als Retentionsraum. Hierzu gehören die Lübarser Wiesen, der ehemalige Große Hermsdorfer See und das untere Fließtal im Bereich zwischen Waidmannslust und Tegel. Das untere Fließtal befindet sich im innerstädtischen Bereich, aber auch hier stehen Retentionsflächen zur Verfügung, da die Aue des Gewässers größtenteils von Bebauung freigehalten wurde. Engstellen bestehen bei der Abführung eines Hochwassers zwischen Eichwerder und Kienwerder, am Auslauf des Hermsdorfer Sees, an der Egidy-Straße und am St. Joseph-Steg.

Der Hochwasserschutz am Tegeler Fließ ist aus Sicht der Anwohner und Bewirtschafter der landwirtschaftlich genutzten Flächen ein sensibles Thema. Im Bereich der Ortslage Schildow wird von Kellervernässungen und Schäden an Bauwerken bei Hochwasser berichtet. Seitens der Landwirtschaft gibt es im Bereich der Lübarser Wiesen häufig Klagen über eine zu schlechte Vorflutleistung des Tegeler Fließes.

Seitens des NABU Berlin konnte die Überstauung der Retentionsflächen am Tegeler Fließ nach Starkregenereignissen Anfang 2008 beobachtet und dokumentiert werden. Die Dokumentation zeigt, dass Hochwasserschäden von den Siedlungsbereichen im unteren Fließtal durch die Aufnahme des Hochwassers in den Retentionsflächen und die dadurch bedingte

Verlangsamung des Abflusses abgewendet werden konnten. Insgesamt wird darauf hingewiesen, dass das Tegeler Fließ Hochwassersituationen entschärfen kann, wenngleich ein gewisser Zeitrahmen, im beispielhaften Fall 2008 ca. 10 Tage, dazu notwendig ist (STORK 2008).

Auch im Frühjahr 2011 konnten großflächige Überstauungen in den Niedermoorbereichen am Tegeler Fließ festgehalten werden (SENSTADT BERLIN 2011).

Auch in Zukunft muss das Tegeler Fließ die schadlose Weiterleitung der Niederschlagswässer aus dem Ballungsraum Berlin sowie innerhalb der weiteren Siedlungsräume gewährleisten. Die bestehenden Retentionsbereiche sind in ihrer Ausdehnung zu erhalten.

Landwirtschaft/Forstwirtschaft

Neben den urbanen Bereichen im Untersuchungsgebiet werden auch weite Teile der Fließtalniederung land- und forstwirtschaftlich genutzt. Den größeren Anteil hat die ackerbauliche Nutzung oder Grünlandwirtschaft. Von diesen landwirtschaftlichen Nutzungsformen überwiegt wiederum die Grünlandwirtschaft, da es sich im Fließtal häufig um feuchtere Standorte handelt. Nennenswerte größere Waldflächen befinden sich nördlich des Fließes in Reinickendorf sowie südlich des Fließes an der Grenze zu Brandenburg im Bezirk Pankow. Für die Planung ist die forstliche Rahmenplanung von Belang. Für die Wälder im Berliner Raum sind Flächenvermehrung sowie Erhalt und Verbesserung ihrer Nutzung, Schutz- und Erholungsfunktion vorrangige Ziele.

Seitens der Land- und Forstwirtschaft wird auch zukünftig die Möglichkeit zur Durchführung einer ordnungsgemäßen Bewirtschaftung erwartet.

Daher sind notwendige Zuwegungen zu erhalten sowie nachteilige Auswirkungen auf die Bewirtschaftung durch die Maßnahmen zur Verbesserung des Gewässers zu entschädigen bzw. durch Vereinbarungen oder Flächenkauf zu vermeiden.

Verkehr

Die vorhandenen Verkehrswege (Straßen sowie Bahntrassen) sind als Zwangspunkte für weitere Gewässerplanungen anzusehen und daher als negativer Faktor der freien Gewässerentwicklung zu betrachten.

Allein vier Schienentrassen und eine Autobahn (A 111) kreuzen den Lauf des Tegeler Fließes im Planungsraum. Eine weitere Querung durch eine Autobahn befindet sich oberhalb des betrachteten Gewässerabschnitts (A 10).

Die A 111 und eine S-Bahnstrecke kreuzen das Gewässer über den Hermsdorfer Damm kurz oberhalb des Tegeler Hafens. Der S-Bahndamm Waidmannslust, der Bahndamm der Niederbarnimer Eisenbahn (Heidekrautbahn) und der S-Bahndamm Mühlenbeck-Mönchmühle sind weitere Zwangspunkte. Die B96 (Oraniendamm) kreuzt das Tegeler Fließ im Innenstadtbereich, die B96a (Schildower Str.) quert das Gewässer an der Schildower Mühle. Außerdem liegt aufgrund der Lage im Ballungsraum Berlin ein Netz aus kleineren querenden Straßen vor, wie z.B. der Karolinenstr. im Hafenbereich oder der Straße „Am Freibad“ oberhalb des Hermsdorfer Sees.

Für die Erholungssuchenden besteht zudem ein Netz aus Wander- und Spazierwegen, die das Tegeler Fließ parallel begleiten, wie z.B. entlang der Jugendherberge, oder kreuzen, wie z.B. am Eichwerder Steg.

Naherholung, Sport

Das Tegeler Fließ wird im Ballungsraum Berlin von Erholungssuchenden stark frequentiert. Dementsprechend ist ein engmaschiges Netz aus zahlreichen Wanderwegen vorhanden, die von Spaziergängern und Fahrradfahrern gleichermaßen genutzt werden. Einige Wege sind zudem als Reitwege ausgewiesen und können für Reitausflüge genutzt werden. Die Pferdewirtschaft wird insbesondere auf den Lübarser Wiesen betrieben. Durch Holzstege werden für Erholungssuchende auch die sonst unzugänglichen Bereiche im Tegeler Fließtal zugänglich gemacht. An mehreren Stellen befinden sich Informationstafeln im Gebiet, wie z. B. am Eichwerder Steg, um die Wanderer über die Gebietsentwicklung und ihre Geschichte zu informieren. Auch über die ausgewiesenen Naturschutzgebiete wird über diesem Wege informiert. Als regionaler Wanderweg wird der „Barnimer Dörferweg“ durch das LSG „Tegeler Fließ“ geführt.

Der Ziegeleisee östlich des Hermsdorfer Sees enthält das Freibad Lübars, das ebenfalls von Erholungssuchenden stark frequentiert wird

Die fischereilichen Nutzungsrechte für das Tegeler Fließ, die Nebengewässer und den Ziegeleisee obliegen dem Land Berlin. Der Angelverein Goldhaken e.V. ist der derzeitige Pächter. Der Verein nutz zum Sportangeln das Tegeler Fließ und den Hermsdorfer See. In den Nebengräben findet die Fischaufzucht, aber keine Entnahme statt. Es erfolgen jährliche Besatzmaßnahmen mit fünf verschiedenen Fischarten. Die Entnahme durch das Sportangeln

besteht aus insgesamt jährlich ca. 2,3 t Fisch, von denen 1,6 t aus dem Hermsdorfer See stammen (UBC 2008).

Natur- und Landschaftsschutz

Zunächst werden die Landschaftsprogramme der Länder Berlin und Brandenburg vorgestellt. Im Anschluss daran werden die Landschaftspläne benannt, die den Planungsraum betreffen. Ein besonderes Augenmerk wird auf die Schutzgebiete am Tegeler Fließ gerichtet. Die vorhandenen NATURA 2000-Gebiete, Natur- und Landschaftsschutzgebiete sowie der Naturpark Barnim als Großschutzgebiet werden länderübergreifend beschrieben. Die an den Planungsraum angrenzenden Schutzgebiete werden kurz vorgestellt.

Landschaftsprogramm (Berlin)

Das behördenverbindliche Landschaftsprogramm ist seit 1994 ein strategisches, gesamtstädtisches Planungsinstrument, dessen Themenschwerpunkte von den im § 1 des BNatschG aufgeführten allgemeinen Zielen bestimmt werden.

Das Landschaftsprogramm setzt sich aus einzelnen Programmplänen zu folgenden Themenbereichen zusammen:

- Naturhaushalt und Umweltschutz
- Biotop- und Artenschutz
- Landschaftsbild
- Erholung und Freiraumnutzung
- Gesamtstädtische Ausgleichskonzeption.

Im Themenbereich Naturhaushalt und Umweltschutz wird für das Tegeler Fließ eine Verbesserung der Wasserqualität und der Erhalt sowie Entwicklung naturnaher Gewässerufer angeführt. Für die Feuchtgebiete um das Fließ sind u.a. die Stabilisierung des Grundwasserstandes und der Erhalt sowie Entwicklung von Überflutungsgebieten vorgesehen. Die an die Feuchtgebiete angrenzenden Grün- und Freiflächen sind aus Gründen des Bodenschutzes, der Grundwasserneubildung und der Klimawirksamkeit zu erhalten und zu entwickeln. Für die Kleingärten und Landwirtschaftsflächen im Planungsraum sind u.a. Einschränkungen der Düngung sowie Erhalt und Entwicklung der klimatischen Ausgleichsfunktionen angeführt. Große Teile der Fließniederung sind als Vorranggebiet für den Bodenschutz gekennzeichnet. In den Siedlungsgebieten am Tegeler Fließ soll der Anteil naturhaushaltswirksamer Flächen erhöht werden und die Regenwasserversickerung dezentral erfolgen. Für nicht-kanalisierte Siedlungsgebiete ist eine Kanalisierung des Schmutzwassers und Versickerung des Regenwassers vorgesehen. Für die Großdeponien sind die ständige Überwachung bzw. Sanierung die Maßnahmen.

Im Themenbereich Arten- und Biotopschutz wird das Tegeler Fließ als Artenreservoir bzw. Verbindungsbiotop ausgewiesen, in dem vorrangig Arten feuchter und nasser Standorte sowie die Verbindungsfunktion für Arten der Gewässerränder und Böschungen entwickelt werden sollen. Für den Mündungsbereich im Tegeler Hafen wird die Umwandlung des Abschnitts für den Biotopschutz und Biotopverbund benannt. Die zahlreichen Schutzgebiete im Planungsraum sind entsprechend zu pflegen und zu entwickeln. Die im Fließtal enthaltenen bedeutenden Einzelbiotope sind zu sichern und zu entwickeln.

Für das Landschaftsbild des Fließtals ist u.a. der Erhalt und Förderung der typischen und reich strukturierten Wiesenlandschaft sowie die naturnahe Gestaltung des Gewässers und Sicherung der Wasserführung angestrebt. Die kultur- und naturlandschaftlich geprägten Strukturelemente im Gebiet sollen erhalten und entwickelt werden.

Innerhalb des Themenbereichs Erholung und Freiraumnutzung wird der westliche Teil des Tegeler Fließtals bis oberhalb des Hermsdorfer Sees als Grünfläche/Parkanlage dargestellt. Von der Egidy-Straße bis zur Mündung in den Hafen wird das Fließtal zudem als Naherholungsgebiet von gesamtstädtischer Bedeutung eingestuft. Der östliche Teil des Plangebiets wird als Feldflur bzw. Wiese und Erholungswald abgebildet. Auch in diesem Bereich ist das Fließtal ein Naherholungsgebiet von gesamtstädtischer Bedeutung.

Innerhalb der gesamtstädtischen Ausgleichskonzeption wird der östliche Teil des Fließtals einschließlich des Hermsdorfer Sees als Ausgleichssuchraum 2. Priorität „Naherholungsgebiet Berliner Barnim“ dargestellt.

<u>Landschaftsprogramm (Brandenburg)</u>

Das Landschaftsprogramm wurde in Brandenburg im Jahr 2001 aufgestellt. Es enthält Leitlinien, Entwicklungsziele, schutzbezogene Zielkonzepte und die Ziele für die naturräumlichen Regionen Brandenburgs.

Das Landschaftsprogramm setzt sich aus einzelnen Programmplänen zu folgenden Themenbereichen zusammen:

- Entwicklungsziele
- Arten und Lebensgemeinschaften
- Boden
- Wasser
- Klima/Luft
- Landschaftsbild
- Erholung.

In den Entwicklungszielen des Landschaftsprogramms wird das Tegeler Fließ unter den Handlungsschwerpunkten zur nachhaltigen Sicherung der Leistungsfähigkeit des Naturhaushaltes mit dem Ziel des Erhalts der Kernflächen des Naturschutzes aufgeführt.

Die schutzbezogenen Ziele für Arten und Lebensgemeinschaften lassen sich im Bereich des Tegeler Fließ unter Schutz und Entwicklung eines großräumigen Biotopverbundes von Niedermooren und grundwassernahen Standorten, Erhalt bzw. Wiedereinbringung charakteristischer Landschaftselemente in überwiegend landwirtschaftlich genutzten Bereichen sowie Schutz naturnaher Laub- und Mischwaldkomplexe zusammenfassen.

Hinsichtlich des Bodens ist eine bodenschonende Bewirtschaftung zur nachhaltigen Sicherung der Potentiale land- und forstwirtschaftlich genutzter Böden vorgesehen. Ein kleinflächiger Bereich am Tegeler Fließ ist zudem zum Schutz wenig beeinträchtigter und zur Regeneration von degradierten Moorböden ausgewiesen.

Im Themenbereich „Wasser“ ist für das Tegeler Fließ die Sicherung der Grundwasserneubildung und der Schutz des Grundwassers gegenüber flächenhaften Stoffeinträgen vorgesehen.
Im Hinblick auf die Sicherung der Luftqualität sind bodennah emittierende Nutzungen in Kaltluftstaugebieten mit stark reduzierten Austauschverhältnissen zu vermeiden.

Der vorhandene Eigencharakter des Landschaftsbildes ist im Bereich des Tegeler Fließes zu pflegen und zu verbessern.

In Bezug auf die Erholungsnutzung wird der Planungsraum als Landschaftsraum mit mittlerer Erlebniswirksamkeit eingestuft und soll auch als siedlungsnaher Freiraum im Berliner Umland für die Naherholung entwickelt werden (www.mugv.brandenburg.de).

Landschaftspläne (Berlin)
Im Berliner Teil des Plangebietes befinden sich vier Landschaftspläne, von denen einer festgesetzt ist und die sich die weiteren noch im Verfahren befinden.

Der Landschaftsplan XX-L-5 „Hermsdorfer Tongruben“ umfasst die ehemaligen Tongruben zwischen dem ehemaligen Hermsdorfer See und dem derzeitigen Hermsdorfer See und wurde im Januar 1996 festgesetzt.

Im Bereich um Lübars liegen drei im Verfahren befindliche Landschaftspläne vor. Die Flächen der Landschaftspläne XX-L-1 „Lübarser Sprintwiesen“ und XX-L-2 „Lübars Springe

Bruch“ grenzen unmittelbar südlich an das Tegeler Fließ an. Der dritte Landschaftsplan XX-L-3 „Lübars-Die langen Hufen“ schließt sich südlich an XX-L-1 an. Die Aufstellungsbeschlüsse für alle drei Pläne durch das Bezirksamt Reinickendorf stammen vom 01.02.1082. Die Verfahren ruhen seit der Beteiligung der Träger öffentlicher Belange.

Landschaftspläne (Brandenburg)

Laut dem Stand der kommunalen Landschaftsplanung (MUGV 2010 unter www.mugv.brandenburg.de) sind die Landschaftspläne in den Landkreisen Oberhavel und Barnim aufgestellt. Der Vorentwurf des Landschaftsplans der Gemeinde Wandlitz grenzt nordöstlich an den Planungsraum (www.wandlitz.de).

Schutzgebiete

NATURA 2000- und FFH-Gebiete

Die Beschreibung der NATURA 2000- und FFH-Gebiete ist bereits in Kapitel 4.6 erfolgt und kann dort nachgelesen werden.

laufende Planungen für das FFH-Gebiet Eichwerder Moorwiesen DE-3346-302:

Derzeit findet ein EU-Life-Projekt zum „Erhalt und Wiederherstellung kalkreicher Niedermoore in Brandenburg“ statt. Die Eichwerder Moorwiesen sind Bestandteil dieses Projekts. Zur Wiederherstellung des kalkreichen Niedermoores ist u.a. eine Hagerungsmahd zum Nährstoffentzug, eine Pflegenutzung von Teilflächen am Talrand, die behutsame Anhebung des Wasserspiegels sowie die Verfüllung von Stichgräben, die von Norden an das Tegeler Fließ heranführen, vorgesehen (STIFTUNG NATURSCHUTZFONDSBRANDENBURG 2008).

Naturschutzgebiete

NSG Kalktuffgelände am Tegeler Fließ (NSG 22) (Berlin)

Die erste Unterschutzstellung des ca. 75 ha großen Gebietes erfolgte am 29.02.1929, die derzeit gültige Verordnung ist vom 07.09.1994. Das Naturschutzgebiet liegt im Bezirk Pankow im Ortsteil Blankenfelde und besteht aus zwei Teilflächen. Eine Fläche ist das Niedermoorgebiet Mariental, die andere grenzt im Westen und Norden an das Land Brandenburg, im Osten an die Waldflächen des Forstreviers Blankenfelde und im Süden an die Stadtrandsiedlung Blankenfelde.

Der Schutzzweck des Gebietes setzt sich aus mehreren Punkten zusammen:

1. Erhalt und Schutz:

- Hangquellen und Kalktuffablagerungen mit der daran gebundenen Kalkflachmoorvegetation, insbesondere der Kalkbinsenwiesen
- anmoorige Wiesen im Quell- und Fließbereich, insbesondere Pfeifengras-und Kohldistelfeuchtwiesen sowie die Silbergrasfluren und Trockenrasengesellschaften

- Schwertlilien-Erlenbruchwälder und Mädesüß-Erlen-Eschenwälder mit den eingelagerten Moorschlenken und Handtorfstichen
- für Berlin einmalige Moorflora
- die Schilf- und Bachröhrichte (sofern sie nicht im Rahmen der NSG-Verordnung in Feuchtwiesen umzuwandeln sind)
- Lebensraum für zahlreiche, zum Teil gefährdete Tierarten, insbesondere Vogel-, Amphibien- und Reptilienarten sowie Schmetterlings- und Molluskenfauna

2. wegen der naturgeschichtlichen und landeskundlichen Bedeutung des Fließtales
3. wegen der Seltenheit und der besonderen Eigenart der Hangquellen und des durch diese verursachten, andauernden Prozesses der Bildung von Kalktuffgestein

Die Ziele zur Pflege und Entwicklung des Gebietes bestehen aus der Aufrechterhaltung der hydrogeologischen Bedingungen, der Erhaltung vorhandener und Wiederherstellung ehemaliger Wiesenstandorte und der naturgemäßen Entwicklung der Waldflächen. Als Maßnahmen werden unter anderem die planmäßige Grundwasseranreicherung zur Erhaltung der Hangquellen, die Stauhaltung der entwässernd wirkenden Stichgräben und die extensive Nutzung der vorhandenen Streuwiesen aufgeführt.

NSG Niedermoorwiesen am Tegeler Fließ (NSG 23) (Berlin)

Das ca. 59,9 ha große Gebiet wurde am 03.02.1995 unter Schutz gestellt. Das NSG befindet sich ebenfalls im Bezirk Pankow im Ortsteil Blankenfelde. Es liegt an der Grenze zum Kreis Oberhavel im Land Brandenburg und besteht aus dem berlinseitigen Talabschnitt des Tegeler Fließes zwischen der Bezirksgrenze zu Reinickendorf und der Ortslage Schildow und Teilen des südlichen Talhanges.

Der Schutzzweck des Gebietes besteht im Erhalt und Schutz eines Durchströmungsmoores mit Altarmen des Tegeler Fließes, angrenzenden Bruchwaldbereichen, Niedermoorwiesen sowie Trocken- und Magerrasenflächen als Lebensstätten gefährdeter wildwachsender Pflanzen und wildlebender Tiere. Außerdem sollen eine sortenreiche Altobstanlage als Lebensraum für eine artenreiche Tierwelt sowie das Gesamtgebiet als beispielhafter Ausschnitt der regionaltypischen Kulturlandschaft geschützt und erhalten werden.

Ziele und Maßnahmen zur Pflege und Entwicklung des Gebiets sind unter anderem ein Zeitplan für die Mahd der Wiesen, Magerrasen, Ried- und Röhrichtflächen sowie der Hochstaudenfluren, die Offenhaltung der Möglichkeit der Remäandrierung des Tegeler Fließes unter Berücksichtigung der Gefahr der Erosion im Bereich des Deponiekörpers und der möglichen Schadstofffreisetzung in das Tegeler Fließ sowie Förderung und Erhalt eines oberflächennahen Grundwasserstandes im Gebiet.

NSG Eichwerder Moorwiesen (Brandenburg):

Das NSG Eichwerder Moorwiesen wurde erstmals am 26.07.2002 unter Schutz gestellt. Das Gebiet weist eine Fläche von rund 121 ha auf und umfasst Flächen der Gemeinde Glienicke-Nordbahn und Schildow. Die Flächen bilden die direkte Fortsetzung der Schutzgebiete auf Berliner Seite.

Der Schutzzweck des Gebietes ist u.a. die Erhaltung und Entwicklung des Gebiets als Lebensraum wild lebender Pflanzengesellschaften, insbesondere der Feucht- und Nasswiesen, Erlenbruchwälder, Quellen, Quell- und Durchströmungsmoore und Sandtrockenrasen sowie wildlebender Tierarten, insbesondere Amphibien, Wat-, Sing- und Greifvogel-Arten und an aquatische Lebensräume gebundene Tierarten. Ebenso sollen die Lebensräume wild lebender Pflanzen- und Tierarten, darunter nach § 10 Abs. 2 Nr. 10 und 11 des Bundesnaturschutzgesetzes besonders und streng geschützter Arten erhalten und entwickelt werden. Weitere Schutzzwecke sind die Erhaltung des Gebiets aus wissenschaftlichen Gründen zur Ökosystemforschung sowie die Wiederherstellung eines moortypischen Wasserhaushaltes zur Regeneration des Niedermoores. Das Gebiet bildet zudem einen wesentlichen Bestandteil des überregionalen länderübergreifenden Biotopverbundes „Tegeler Fließtal“ und soll als solches erhalten und entwickelt werden. Die Erhaltung und Entwicklung der besonderen Eigenart einer eiszeitlich geprägten, reich strukturierten, extensiv genutzten Kulturlandschaft des Tegeler Fließtales ist ein weiterer Schutzzweck des NSGs.

Da das Naturschutzgebiet Eichwerder Moorwiesen deckungsgleich mit dem FFH-Gebiet Eichwerder Moorwiesen DE-3346-302 ist, gehören Erhalt und Entwicklung der vorhandenen prioritären und nicht-prioritären Lebensraumtypen nach Anhang I sowie von Arten nach Anhang II der FFH-Richtlinie einschließlich ihrer für Fortpflanzung, Ernährung, Wanderung und Überwinterung wichtigen Lebensräume ebenfalls zu den Schutzzwecken für das Gebiet.
Als Maßnahmen zur Pflege und Entwicklung des Gebiets sind der langfristige Umbau der Forstflächen in naturnahe Waldgesellschaften sowie die Verbesserung der Gewässerqualität und Gewässerstruktur des Tegeler Fließes und die Wiederherstellung der ökologischen Durchgängigkeit für wassergebundene Tierarten. Außerdem sollen Maßnahmen zur Verbesserung des gebietsbezogenen Landschaftswasserhaushaltes entwickelt werden.

NSG Tegeler Fließtal (Brandenburg):

Das Naturschutzgebiet Tegeler Fließtal weist eine Fläche von ca. 458 ha auf und grenzt an den nördlichen Stadtrand von Berlin. Die Flächen des NSGs befinden sich in den Gemeinden Mühlenbeck, Zühlsdorf, Schildow, Schönwalde und Basdorf.

Die Schutzzwecke des Gebietes sind vielgestaltig. Ein wesentlicher Schutzzweck ist die Erhaltung und Entwicklung der Biotopvielfalt des Fließtales mit dem Tegeler Fließ als ökologisch durchgängiges Fließgewässer sowie der Stillgewässer, einschließlich ihrer angrenzenden Gehölzauen, Ufer- und Verlandungszonen, Waldmoore, Quellen, Quellbäche und -moore, Nass- und Feuchtwiesen, Bruchwälder, naturnahen Laubmischwälder sowie Trockenhänge. Außerdem soll das Gebiet als Lebensraum wild lebender Pflanzengesellschaften, insbesondere der Feuchtwiesen und -weiden, Unterwasserflora, Schwimmblattgesellschaften, Röhrichte, Bruch- und Saumgesellschaften und Trockenrasen sowie als Lebensraum wild lebender Tierarten, insbesondere lebensraumtypischer Säugetierarten sowie zahlreicher Arten der Amphibien, Reptilien, Fische, Weichtiere, Libellen, Käfer und Schmetterlinge sowie als Brut-, Rast- und Nahrungsgebiet zum Teil seltener Greif- und Schreitvögel, Wasser-, Wiesen- und Singvogelarten. Ebenso sollen die Lebensräume wild lebender Pflanzen- und Tierarten, die nach § 10 Abs. 2 Nr. 10 und 11 des Bundesnaturschutzgesetzes besonders und streng geschützt sind, erhalten und entwickelt werden. Die Erhaltung und Entwicklung naturnaher, strukturreicher Wälder, insbesondere der grundwassernahen und fließgewässerbegleitenden Niederungswälder und der angrenzenden Rotbuchenwälder sowie der Moorkörper in ihrer Funktion als Wasserspeicher und als Lebensräume für charakteristische Tier- und Pflanzenarten durch Wiederherstellung eines moortypischen Wasserhaushaltes sind weitere Schutzwecke für das Naturschutzgebiet. Auch für dieses Gebiet ist die Erhaltung aus wissenschaftlichen Gründen, insbesondere für die Ökosystemforschung vorgesehen. Das Naturschutzgebiet stellt einen weiteren wesentlichen Bestandteil des länderübergreifenden Biotopverbundsystems Tegeler Fließtal dar. Die Vielfalt, besondere Eigenart und hervorragende Schönheit des Fließtals sollen erhalten werden.

Da das Naturschutzgebiet Tegeler Fließtal große Überschneidungen mit dem FFH-Gebiet Tegeler Fließtal DE-3346-30 aufweist, gehören Erhalt und Entwicklung der vorhandenen prioritären und nicht-prioritären Lebensraumtypen nach Anhang I sowie von Arten nach Anhang II der FFH-Richtlinie einschließlich ihrer für Fortpflanzung, Ernährung, Wanderung und Überwinterung wichtigen Lebensräume ebenfalls zu den Schutzzwecken für das Gebiet.

Eine der Zielvorgaben für das Gebiet innerhalb der Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen ist die Wiederherstellung niedermoortypischer Abflussverhältnisse durch eine nutzungsverträgliche Wassermengenbewirtschaftung mit dem vorrangigen Ziel der Wasserrückhaltung in der Landschaft. Außerdem sollen in diesem Gebiet wie auch im NSG Eichwerder Moorwiesen die Gewässerqualität und Gewässerstruktur des Tegeler Fließes verbessert sowie die ökologische Durchgängigkeit für wassergebundene Tierarten wieder hergestellt werden. Der Fischbesatz im Rahmen der Angelfischerei soll den natürlichen Verhältnissen, vor allem bezogen auf Artenzusammensetzung und Populationsstärken, angepasst werden. Außerdem

ist eine Untergliederung der bisher intensiv genutzten Flächen durch die Anpflanzung von Hecken, Feldgehölzen oder Baumreihen vorgesehen. An geeigneten Abschnitten entlang der Uferzonen sollen Weichholzarten zur Verbesserung der Lebensraumansprüche des Bibers angelegt werden. Für die Forstflächen ist eine mittel- bis langfristige Überführung möglichst durch Naturverjüngung in naturnahe, reich strukturierte, an der potenziell natürlichen Vegetation orientierte Waldgesellschaften vorgesehen.

NSG Schönerlinder Teiche (Brandenburg):

Das Naturschutzgebiet Schönerlinder Teiche befindet sich in Brandenburg, am nördlichen Stadtrand Berlins und weist eine Größe von ca. 42 ha auf. Das am 21.05.1997 als NSG ausgewiesene Gebiet umfasst Flächen der Gemeinden Schönerlinde und Mühlenbeck.

Im Zuge der Rieselfeldwirtschaft wurde bereits ein Großteil der Teichflächen um 1908 angelegt. Der Rieselfeldbetrieb und auch die wirtschaftliche Nutzung der Teiche zur Zucht von Karpfen von Pekingenten wurden mit dem Bau des Klärwerks Schönerlinde eingestellt.

Der Schutzzweck ist u.a. der Erhalt und die Entwicklung des Gebietes als ein aus einer extensiven Teichwirtschaft durch teilweise Nutzungsauflassung entstandener Sekundärbiotop mit einer vielfältigen Artenzusammensetzung, die in ihrer Gesamtheit der eines reichstrukturierten Flachwassersees entspricht sowie als Standort seltener, in ihrem Bestand bedrohter wild wachsender Pflanzengesellschaften, insbesondere der Röhrichte, Wasserpflanzengesellschaften, Feucht- und Frischwiesen. Außerdem stellt das Gebiet ein überregional bedeutsames Brut-, Rast- und Nahrungsbiotop für zahlreiche gefährdete Vogelarten und einen Lebensraum für bestandsbedrohte Tier- und Pflanzenarten, insbesondere von Amphibien- und Insektenarten sowie von einheimischen Orchideen dar. Als weitere Schutzzwecke sind der Erhalt und die Entwicklung des Gebietes wegen seiner Vielfalt, besonderen Eigenart und landschaftlichen Schönheit am Rande der Großstadt Berlin, für die wissenschaftliche Forschung und wegen der Wasserspeicherfähigkeit des Feuchtgebietes und der offenen Wasserflächen. Das NSG Schönerlinder Teiche ist ein wesentlicher Bestandteil des überregionalen Biotopverbundes im Bereich des Tegeler Fließtals und dient als Klimaausgleichsfläche innerhalb der Frischluftschneise für die Großstadt Berlin.

Es wird vorgesehen, die Entwicklung natürlicher und naturnaher Lebensgemeinschaften durch geeignete Schutz-, Renaturierungs- und Pflegemaßnahmen zu sichern. Gestörte Lebensgemeinschaften sollen regeneriert und die Biotopvielfalt für die einheimische Pflanzen- und Tierwelt erhalten werden. Es wird angestrebt, den gegenwärtigen Wasserhaushalt zu sichern und nach Möglichkeit zu verbessern, um das Feuchtgebiet als Lebensraum gefährdeter Arten zu erhalten und zu entwickeln. Dazu sollen die vorhandenen Staueinrichtungen

instand gesetzt, beziehungsweise erneuert werden. Die einzuhaltenden Stauziele sind im Einvernehmen mit der unteren Naturschutzbehörde zu bestimmen.

Landschaftsschutzgebiete

LSG Tegeler Fließ (LSG 10) (Berlin):

Im Bezirk Reinickendorf ist das Tegeler Fließtal erstmals am 01.03.1955 als LSG unter Schutz gestellt worden. Die derzeit gültige Schutzgebietsverordnung ist am 08.05.1990 in Kraft getreten.

Das LSG liegt im Norden Berlins und wird durch die besiedelten Bereiche der Ortsteile Tegel, Waidmannslust, Lübars, Hermsdorf und den Tegeler Forst begrenzt.

Als Schutzzwecke für das Gebiet werden die dauerhafte Erhaltung der Leistungsfähigkeit des Naturhaushalts und die Erhaltung der Vielfalt, Eigenart und Schönheit des Landschaftsbildes angeführt. Außerdem soll es als großräumige, naturnahe Erholungslandschaft erhalten werden.

Zu den Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen für das Gebiet zählen u.a. die naturnahe Gestaltung und Pflege der Fließufer, Teiche und Gräben, die natürliche Entwicklung eines Erlenbruchwaldes im Bereich Lübars, nördlich des Tegeler Fließes und des Röhrichtbestandes in Höhe der Einmündung des Wördenberggrabens und die die Entwicklung von Flachwasserbereichen zur Ausbildung von Röhrichten und Seggenbeständen.

Als Gebote ist die Düngung der landwirtschaftlich genutzten Flächen nach Bedarf und Standort in der Schutzgebietsverordnung enthalten. Bei der Nutzung der Flächen ist den hydrologischen Gegebenheiten im Gebiet Rechnung zu tragen.

LSG Westbarnim (Brandenburg)

Das LSG Westbarnim wurde am 10.07.1998 unter Schutz gestellt und umfasst eine Fläche von ca. 16.801 ha. Das Gebiet schließt große Teile des Westbarnim sowie im Westen Teile der Zehdenick-Spandauer Havelniederung ein.

Als Schutzzwecke für das Gebiet werden die Erhaltung und Wiederherstellung der Leistungsfähigkeit des Naturhaushaltes und die Bewahrung der Vielfalt, Eigenart oder Schönheit des Landschaftbildes angeführt. Das LSG soll wegen seiner besonderen Bedeutung für die Erholungsnutzung im Großraum Berlin erhalten und im Hinblick auf eine nachhaltige und naturverträgliche Landnutzung entwickelt werden.

Als Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen werden u.a. die Bewahrung und nach Möglichkeit Hebung des Grundwasserstandes für die Bereiche Tegeler Fließtal, Briesetal, Bieselfließ- und Kindelfließtal zur Erhaltung und Entwicklung der Moore und Feuchtwiesen, die Erhaltung und Wiederherstellung der artenreichen Feuchtwiesen durch Pflege der Grünlandstandorte und die Ausrichtung der fischereilichen Bewirtschaftung auf ein naturnahes Artenspektrum und gewässerverträglichen Populationsstärken aufgeführt.

Großschutzgebiete:

Naturpark Barnim (Brandenburg):

Der Naturpark Barnim wurde am 24.09.1998 gegründet und ist ein länderübergreifendes Großschutzgebiet von Berlin und Brandenburg. Von der Gesamtfläche von 748,70 km² befinden sich 5,4 % in den nördlichen Berliner Stadtbezirken Pankow und Reinickendorf. In Brandenburg setzt sich der Naturpark großflächig zwischen Bernau, Bad Freienwalde, Eberswalde, Liebenwalde und Oranienburg fort.

Der Naturpark beherbergt neben umfangreichen Wäldern zahlreiche Seen und Kleingewässer sowie eine artenreiche Fledermausfauna und altes Kulturland. Ein schwerpunktmäßiges Ziel der Unterschutzstellung ist die Sicherung und Entwicklung des Gebiets insbesondere auch für die Zwecke der Erholung.

Angrenzende Schutzgebiete:

LSG Tegeler Forst – nördlicher Teil (LSG 2A) und LSG Tegeler Forst – südlicher Teil (LSG 2B) (Berlin)

Diese beiden großen LSGs grenzen im westlichen Teil des Tegeler Fließtals direkt nördlich an das LSG Tegeler Fließ (LSG 10) an. Sie dienen der Sicherung des Tegeler Forstes als Waldgebiet.

LSG Lübarser Felder (LSG 40) (Berlin)

Das LSG befindet sich südlich von Lübars im Bezirk Reinickendorf und umfasst Freiflächen, die als Äcker und Wiesen geschützt werden sollen.

LSG Blankenfelde (LSG 49) (Berlin)

Östlich angrenzend an das LSG Lübarser Felder und südlich angrenzend an die NSGs Kalktuffgelände am Tegeler Fließ und Niedermoorwiesen am Tegeler Fließ befindet sich das großflächige LSG Blankenfelde. Es ist Teil des länderübergreifenden Biotopverbunds und der weitgehend unbebauten, landwirtschaftlich geprägten Kulturlandschaft.

Die zahlreichen Schutzgebiete im Bereich des Tegeler Fließes spiegeln die hohe naturschutzfachliche Bedeutung des Gebiets. Nahezu der gesamte Fließverlauf ist in einem länderübergreifenden Biotopverbundsystem unter Schutz gestellt. Das Tegeler Fließtal beherbergt zahlreiche seltene wassergebundene und feuchtigkeitsliebende Pflanzen- und Tierarten sowie gefährdete Lebensräume, wie z.B. Niedermoore und Bruchwälder. Es stellt eine Kaltluftschneise für den Großraum Berlin dar und spielt eine wichtige Rolle im Rahmen der Erholungsnutzung.

6 Entwicklungsziele

6.1 Entwicklungsziele für Gewässer und Umland

Die Entwicklungsziele für das Tegeler Fließ und seine Aue werden ausgehend vom Leitbild und unter Berücksichtigung des Ist-Zustandes sowie der planerischen Rahmenbedingungen erarbeitet. In diesem Zusammenhang erfolgt in Abhängigkeit von entsprechendem Handlungsbedarf und den planerischen Rahmenbedingungen eine Bildung homogener Planungsabschnitte. Diese sind weitere Betrachtungsgrundlage zur Formulierung der Entwicklungsziele und der Ermittlung der Maßnahmen.

Aufgrund des vorherrschenden Maßnahmentyps werden alle Planungsabschnitte jeweils für Gewässer und Aue einer der folgenden Kategorien zugeordnet (Tabelle 34):

Tabelle 34: Kategorien der Planungsabschnitte von Gewässer und Aue

Kategorie		Gewässer und Aue
B	**Belassen**	Vorhandene, ausreichende Dynamik und naturnahe Strukturen des Gewässers und der Aue einschließlich gewässer- und auenverträglicher Nutzungen belassen und schützen
E	**Entwickeln**	Im Ansatz vorhandene, aber nicht ausreichende Dynamik des Gewässers und der Aue entwickeln und fördern
G	**Gestalten**	Fehlende Dynamik und Strukturen des Gewässers und der Aue in Gang setzen (z. B. durch Ausbaumaßnahmen)
R	**Restriktionen**	Zurzeit unveränderbare Rahmenbedingungen

Generell benötigen Fließgewässer je nach Gewässergröße und Fließgewässertyp einen gewissen Raum für eine naturnahe Laufentwicklung. Im Gegensatz zu geradlinigen und eingetieften Ausbauzuständen verlaufen naturnahe Gewässer in zumeist flacheren und breiten Profilen und weisen zudem natürlicherweise z. B. Windungen und Mäander auf. Es ist davon auszugehen, dass sich das gesamte Formen- und Lebensraumspektrum eines Fließgewässers erst bei einer gewässertypischen Laufentwicklung entfalten kann.

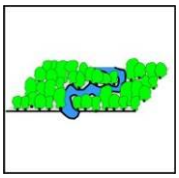
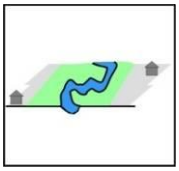
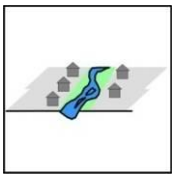
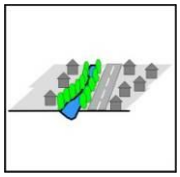
Eine nachhaltige naturnahe Gewässerentwicklung im Sinne der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) ist somit auf ausreichende Räume für eine derartige Ausprägung des Gewässerverlaufs angewiesen.

Eine klare Begrenzung dieser Korridore bietet dabei einerseits Sicherheit für die Gewässerentwicklung und andererseits für die angrenzenden Flächennutzer, die einen abgrenzbaren Raumanspruch für die Gewässerentwicklung erkennen können.

Die Entwicklungsziele für einen Planungsabschnitt basieren auf der generalisierten Betrachtung des gesamten Abschnittes, so dass im Einzelfall durchaus Abweichungen einer konkreten Folgeplanung zum Entwicklungsziel auf der Konzeptebene auftreten können.

In Abhängigkeit der hier in diesem Konzept berücksichtigten Restriktionen werden für das Tegeler Fließ folgende mittel- bis langfristigen Entwicklungsziele zur naturnahen Fließgewässerentwicklung unterschieden (Tabelle 35).

Tabelle 35: Entwicklungsziele unter Berücksichtigung vorhandener Restriktionen

	Ohne Restriktionen	Belassen und Fördern der naturnahen Gewässerstrukturen und der freien ökologischen Entwicklung in einem adäquaten Entwicklungskorridor
	Geringe Restriktionen	Naturnaher Fließgewässerabschnitt in einem möglichst breiten Entwicklungskorridor (abhängig von Gewässergröße und Gewässertyp)
	Mittlere Restriktionen	Bedingt naturnaher Fließgewässerabschnitt in einem möglichst breiten Entwicklungskorridor (abhängig von Gewässergröße und Gewässertyp bzw. Restriktionen)
	Große Restriktionen	Entwicklung bedingt naturnaher Sohl- und Uferstrukturen und Ergänzung vorhandener Gehölzsäume

Die nachfolgende Tabelle zeigt in zusammenfassender Form die Entwicklungsziele für die ausgewiesenen Planungsabschnitte auf.

Tabelle 36: Planungsabschnitte und ihre Entwicklungsziele für das Tegeler Fließ

Abschnitt	Stationierung	Entwicklungsziele
TEF_1	3+390 – 4+300	Erhalt von Ufergehölzen und Aufbau bedingt naturnaher besiedelbarer Uferstrukturen Optimierung/Wiederherstellung der ökologischen Durchgängigkeit
TEF_2	4+300 – 7+875	Naturnaher Gewässerabschnitt mit reduziertem und variierendem Querprofil, typgerechten Strömungsverhältnissen und einem typgerechten Totholzanteil im Gewässer Optimierung/Wiederherstellung der ökologischen Durchgängigkeit
TEF_3	7+875 – 8+816	Weitgehend naturnaher Gewässerabschnitt mit stellenweise reduziertem und variierendem Querprofil, typgerechten Strömungsverhältnissen und einem typgerechten Totholzanteil im Gewässer
TEF_4	8+816 – 9+090	Schaffung bedingt naturnaher Sohl- und Uferstrukturen Optimierung der ökologischen Durchgängigkeit
TEF_5	9+090 – 9+718	Schaffung naturnaher Sohl- und Uferstrukturen sowie typgerechten Strömungsverhältnissen in einem reduziertem und variierendem Querprofil
TEF_6	9+718 – 10+490	Erhalt des Flachsees mit dichtem Röhrichtbestand und einzelnen Sichtfenstern
TEF_7	10+490 – 11+830	Weitgehend naturnaher Gewässerabschnitt mit reduziertem und variierendem Querprofil, typgerechten Strömungsverhältnissen und einem typgerechten Totholzanteil im Gewässer Optimierung der ökologischen Durchgängigkeit
TEF_8	11+830 – 14+235	Naturnahe Gewässerentwicklung mit variierendem Querprofil in einem ungenutzten, gehölzdominierten Uferstreifen Entwicklung einer typgerechten Habitatkulisse im Gerinne mit typgerechtem Totholzanteil
TEF_9	14+235 – 15+361	Weitgehend naturnah verlaufender Gewässerabschnitt innerhalb der Sekundäraue Entwicklung einer typgerechten Ufervegetation sowie typspezifischen Strömungs- und Totholzverhältnissen
TEF_10	15+361 – 17+200	Eingeschränkte Entwicklungsmöglichkeiten unterhalb der Schildower Mühle entlang der Ortslage Schildow Weitgehend naturnaher Gewässerabschnitt entlang des NSG Kalktuffgelände mit typgerechten Strömungs- und Totholzverhältnissen Optimierung/Wiederherstellung der ökologischen Durchgängigkeit
TEF_11	17+200 – 19+128	Gewässerabschnitt mit eingeschränkten Entwicklungsmöglichkeiten in der Siedlungslage, weitgehend naturnahe Entwicklung außerhalb der Wohnbebauung Optimierung/Wiederherstellung der ökologischen Durchgängigkeit
TEF_12	19+128 – 20+670	Naturnaher Gewässerabschnitt mit typgerechten Strömungsverhältnissen und einem typgerechten Totholzanteil im Gewässer

6.2 Gemeinsame Entwicklungsziele von FFH-RL und WRRL

Die FHH-RL und die WRRL haben teilweise unterschiedliche Aufgabenstellungen. Im Bereich von Gewässerauen treffen die Anforderungen beider Richtlinien aufeinander. Während die WRRL auf die Annäherung an potenziell natürliche Gewässerzustände ausgerichtet ist, arbeitet die FFH-RL oft vorrangig auf den Erhalt vorhandener Lebensräume hin. In diesen Bereichen müssen die Entwicklungsziele für das Gebiet in Bezug auf die beiden Richtlinien aufeinander abgestimmt werden.

Um die möglichen Konflikte und Synergien beider Richtlinien aufzuzeigen, werden in einem ersten Schritt die Lebensraumtypen identifiziert, die eine direkte oder bedingte Wasserbindung aufweisen (Tabelle 37). Für diese Lebensraumtypen sind unmittelbare Konsequenzen aus der Maßnahmenplanung zu erwarten. Eine Beeinflussung der wasserunabhängigen Lebensraumtypen durch die Planung ist unwahrscheinlich. Gleichwohl muss bei der Ausweisung eines Entwicklungskorridors die Lage der wasserunabhängigen Lebensraumtypen beachtet werden, um negative Auswirkungen zu vermeiden. Der Erhaltungszustand der Lebensraumtypen im jeweiligen Gebiet gibt Anhaltspunkte über den nötigen Maßnahmenbedarf. Lebensräume in den Erhaltungszuständen A und B sind in ihrer Ausprägung zu erhalten, während jene im Erhaltungszustand C in Richtung der Zustände A und B entwickelt werden sollen.

Die Lebensraumtypen 6214 (Halbtrockenrasen sandig-lehmiger basenreicher Böden (Koelerio-Phleion phleioides) (Subtyp von 6210) und 9190 (alte bodensaure Eichenwälder mit Quercus robur auf Sandebenen) werden im weiteren Planungsprozess nicht berücksichtigt, da sie entweder in den einzelnen Gebieten keine Vorkommen aufweisen oder ihre Vorkommen nicht repräsentativ sind. Für diese Lebensraumtypen liegt keine Angabe zum Erhaltungszustand vor.

Die Lebensraumtypen 7140 (Übergangs- und Schwingrasenmoore), 7150 (Senken mit Torfmoorsubstraten (Rhynchosporion) und 9110 (Hainsimsen-Buchenwald (Luzulo-Fagetum)) sind im Gebiet DE-3346-304 zwar mit repräsentativen Flächenvorkommen enthalten, kommen aber nicht im betrachteten Planungsraum, sondern weiter oberhalb vor.

Tabelle 37: In den FFH-Gebieten am Tegeler Fließ vorkommende Lebensraumtypen (LRT) mit Standorteigeneigenschaften, Hauptgefährdungsfaktoren (nach BFN 1998), Erhaltungszuständen (nach Standarddatenbogen) und Wasserbindung. k.V. kein Vorkommen, * kein repräsentatives Vorkommen. Blau hervorgehoben: LRT mit Wasserbindung.

LRT	Name	Standort	Hauptgefährdungsfaktoren	Erhaltungszustand in DE-3346-301	Erhaltungszustand in DE-3346-302	Erhaltungszustand in DE-3346-304	Wasserbindung
2330	offene Grasflächen mit Corynephorus und Agrostis auf Binnendünen	entkalkte Sandflächen auf Binnendünen, meist mit moderatem Windeinfluss	Aufforstung (v.a. mit Kiefer), intensive Freizeitnutzung, lokale Überplanung nach Aufgabe militärisch genutzter Flächen	**k.V.**	**C**	*****	nein
3140	oligo- bis mesotrophe kalkhaltige Stillgewässer mit benthischer Armleuchteralgen-Vegetation (Characeae)	basen bzw. kalkreich, oligo- bis mesotrophe Stillgewässer z.T. auch kalkhaltige Grundquellen, ständig bis temporär wasserführend	Nährstoff- und Schadstoffeintrag, Freizeitnutzung, Bootsverkehr, Kiesabbau (Naßbaggerung), Uferverbau, Fischerei	**C**	**k.V.**	**k.V.**	ja
3150	natürliche eutrophe Seen mit einer Vegetation vom Typ Magnopotamion oder Hydrocharition	mesotrophe bis eutrophe Stillgewässer, meist basenreich (pH>6)	Nährstoff- und Schadstoffeintrag (v.a. Abwassereinleitung, Biozideintrag, einschl. atmogenem Eintrag), Uferverbau und -befestigung, Freizeitnutzung, Bootsverkehr, intensive fischereiliche Nutzung, Verfüllung (besonders bei kleineren Gewässern)	**C**	**k.V.**	**C**	ja

LRT	Name	Standort	Hauptgefährdungsfaktoren	Erhaltungs-zustand in DE-3346-301	Erhaltungs-zustand in DE-3346-302	Erhaltungs-zustand in DE-3346-304	Wasser-bindung
3260	Fließgewässer der planaren bis montanen Stufe mit Vegetation des Ranunculion fluitantis	je nach Fließgewässerregion überwiegen verschiedene Standortsbedingungen: rhithral: vglw. niedrige Temperaturen mit geringen Schwankungen, hohe Fließgeschwindigkeiten, hoher und konstanter Sauerstoffgehalt des Wassers, grobkörniges Substrat, geringer Trübstoffgehalt, überwiegend Erosionsprozesse, ungleichmäßige, kurzfristig oszillierende Wasserführung. potamal: vglw. hohe Temperaturen mit größeren Schwankungen, vglw. geringe Fließgeschwindigkeiten, geringerer und schwankender Sauerstoffgehalt des Wassers, hoher Trübstoffgehalt, meist feinkörniges Substrat, Sedimentations- und Erosionsprozesse, vglw. gleichmäßige Wasserführung mit periodischen Schwankungen. Seeausfluß: vglw. hohe Temperatur (besonders im Sommer), geringer, schwankender Sauerstoffgehalt, hoher Trübstoffgehalt	Nährstoff- und Schadstoffeintrag, intensive Freizeitnutzung, thermische Belastung, Stauhaltung zur Stromgewinnung und Bewässerung, Schifffahrt, Fließgewässerbegradigung, Uferverbau und Sohlveränderung, Verrohrung, Gewässerunterhaltung, Grundwasserabsenkung bzw. Entwässerung im Einzugsgebiet, fischereiliche Nutzung, Hochwasserschutzmaßnahmen	**B**	**C**	**B**	ja

LRT	Name	Standort	Hauptgefährdungsfaktoren	Erhaltungs-zustand in DE-3346-301	Erhaltungs-zustand in DE-3346-302	Erhaltungs-zustand in DE-3346-304	Wasser-bindung
6120*	subkontinentale Blau-schillergrasrasen (Koelerion glaucae)	reine bis anlehmige Sandböden (fluvioglaziale, fluviatile und äo-lisch verlagerte sandige Sedimen-te), kalkreiche bis kalkarme, aber basenreiche Substrate; v.a. in subkontinental getöntem Klima , aber in Deutschland auch in Ex-klaven bis nach Westen vorkom-mend	Sandabbau, Verbuschung, Aufforstung (v.a. mit Kiefer), intensive Freizeitnutzung, Be-bauung, Nährstoffeintrag, Ein-wandern von Neophyten	**B**	**k.V.**	**k.V.**	nein
6214	Halbtrockenrasen sandig-lehmiger basenreicher Böden (Koelerio-Phleion phleioides) (Subtyp von 6210)	subkontinental getöntes Klima, schwachsaure bis basenreiche sandig bis lehmige (z.T. auch kiesig-lehmige) Böden unter tro-cken-warmen Bedingungen	Gesteinsabbau (Kalk, Zement), Trittbeeinträchtigung (Wan-dern, Klettern, Drachenfliegen), atmogene Nährstoffeinträge, Intensivierung der Grünland-nutzung (insbesondere Dün-gung), Weinbau, Aufforstung (v.a. mit Kiefer)	*	**k.V.**	**k.V.**	nein
6410	Pfeifengraswiesen auf kalkreichem Bo-den und Lehmboden (Eu-Molinion)	feucht bis wechselfeucht, einmali-ge Herbstmahd (Streumahd), nährstoffarme Böden, Substrat meist Kalk- und Silikatverwitterungslehme oder anmoorige bis torfige Böden	Entwässerung, Nutzungsauf-gabe, Intensivierung der Mahd, Nährstoffeintrag (Düngung), Umbruch	**B**	**k.V.**	*	ja

LRT	Name	Standort	Hauptgefährdungsfaktoren	Erhaltungs-zustand in DE-3346-301	Erhaltungs-zustand in DE-3346-302	Erhaltungs-zustand in DE-3346-304	Wasser-bindung
6430	Feuchte Hochstau-densäume der planaren bis alpinen Höhenstufe inkl. Waldsäume	ungenutzte, oder allenfalls spora-disch gemähte lineare natürliche oder anthropogene Waldgrenzen und Fließgewässerufer besonders unter feuchten Bedingungen (ho-he Niederschlagsmengen, frische bis feuchte Böden oder dauernd relativ hohe Luftfeuchtigkeit), meist auf nährstoffreichen Böden, aber auch auf Flußschottern	Wegeunterhaltung, Uferbefes-tigung und Fließgewässerver-bau, Stauhaltung, Grundwas-serabsenkung, Intensivierung der Mahd, intensive Bewei-dung, Umbruch, Verbuschung, Aufforstung	**B**	**k.V.**	**C**	ja
6510	extensive Mähwiesen der planaren bis submontanen Stufe (Arrhenatherion, Brachypodio-Centaureion nemoralis)	meist nährstoffreiche Böden, planar bis submontan, i.d.R. zwei-schürig, seltener Mähweidenut-zung, ohne oder allenfalls mit schwacher Stickstoffdüngung, mäßig trocken bis mäßig feuchte Böden	Nutzungsaufgabe, Grünland-umbruch, Intensivierung der Mahd bzw. Nachbeweidung, Umstellung auf Weidewirt-schaft, starker Nährstoffeintrag (z.B. Aufdüngen zwecks Silageschnitt), Melioration bzw. Grundwasserabsenkung bei den feuchteren Ausbildungen, Aufforstung	**C**	**k.V.**	*****	bedingt
7140	Übergangs- und Schwingrasenmoore	Torfsubstrate, dystrophe, oligot-roph-mesotrophe Verlandungszonationen von Söl-len, Seen und Weihern, sauer bis tlw. basenreich	Entwässerung, Abtorfung, Nährstoffeintrag (angrenzende landwirtschaftliche Nutzflächen, atmogen), landwirtschaftliche Nutzung, Aufforstung, Freizeit-nutzung	**k.V.**	**k.V.**	**C**	ja

LRT	Name	Standort	Hauptgefährdungsfaktoren	Erhaltungs-zustand in DE-3346-301	Erhaltungs-zustand in DE-3346-302	Erhaltungs-zustand in DE-3346-304	Wasser-bindung
7150	Senken mit Torf-moorsubstraten (Rhynchosporion)	nasse bis wechselnasse Torfe oder bodensaure Sande (Rohböden)	Entwässerung, Abtorfung (so-weit noch Torf vorhanden), Nährstoffeintrag, Grünland- oder landwirtschaftliche Nut-zung, Aufforstung, Freizeitnut-zung (Tritt)	**k.V.**	**k.V.**	**C**	ja
7220*	Kalktuff-Quellen (Cratoneurion)	kalkreiche, sauerstoffreiche Quellwasseraustritte (Karbonatsättigung), Kalksinter, überrieselt oder mit Spritzwasser-einfluss	Grundwasserabsenkung, Quellfassung, Nährstoff- und Pestizideintrag aus angrenzen-den Flächen, Intensivierung der Nutzung, insbesondere Viehtritt	**C**	**k.V.**	**k.V.**	ja
7230	Kalkreiche Nieder-moore	kalkreich bis kalkarm, aber basenreich, oligo- bis mesotroph, naß-feucht, Grundwasserstände ca. 0-30 cm unter Flur, meist sau-erstoffreiches Wasser, aber +/- überflutungsresistent	Entwässerung (v.a. Grundwas-serabsenkung), Nutzungsauf-gabe (Sukzession, Verbuschung), Intensivierung der Grünlandnutzung (zu hohe Weideintensität u.a.), Nähr-stoffeintrag (Dünger, atmogen u.a.)	**C**	**B**	*****	ja
9110	Hainsimsen-Buchenwald (Luzulo-Fagetum)	Böden meist über silikatischem Festgestein, auf Kolluvien oder über sandigen Sedimenten entwi-ckelt: Ranker, Braunerden z.T. podsoliert, Oberboden sauer, Hu-musform i.d.R. Moder oder Rohhumus	Nadelholzaufforstung (Kiefer, Fichte, Douglasie, Lärche u.a.), Kalkung, Nährstoffeintrag, atmogene Schadstoffeinträge, Rodung, zu intensive Forstwirt-schaft und Wildhege (-fütterung)	**k.V.**	**k.V.**	**C**	nein

LRT	Name	Standort	Hauptgefährdungsfaktoren	Erhaltungs-zustand in DE-3346-301	Erhaltungs-zustand in DE-3346-302	Erhaltungs-zustand in DE-3346-304	Wasser-bindung
9190	alte bodensaure Eichenwälder mit Quercus robur auf Sandebenen	nährstoffarme, podsolierte z.T. hydromorphe Sandböden, trocken bis feucht (Podsol-Gleye), bodensauer (mit pH i.d.R. <4,5)	intensive Forstwirtschaft, Nadelholzaufforstung, Grundwasserabsenkung, Förderung einer einzigen Baumart, Rodung, Nährstoffeintrag, atmogener Schadstoffeintrag, Wildverbiß	*	k.V.	*	ja
91E0*	Erlen- und Eschenwälder und Weichholzauenwälder an Fließgewässern (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae)	"+/- regelmäßige Überflutung in der Aue (Überflutungsdauer je nach Subtyp unterschiedlich), es überwiegen autochthone oder allochthone Auenböden, vorwiegend Auenrohböden (z.B. Rambla, Paternia) oder aber Hanggleye und vergleyte Auenböden	Veränderung der Überflutungsdynamik (zeitlich oder hinsichtlich der Wassermengen), Gewässerausbau (z.B. Uferverbau, Begradigung) und Gewässerunterhaltung, Schifffahrt, Freizeitbetrieb (u.a. Angeln, Trittbelastung, Badebetrieb), Erd-, Sand- oder Kiesabbau, Aufforstung mit biotopfremden Gehölzen, insbes. Hybridpappeln	B	B	C	ja

Neben den Lebensraumtypen nach Anhang I der FFH-RL beherbergen die FFH-Gebiete am Tegeler Fließ auch insgesamt neun Arten nach Anhang II sowie 15 geschützte Vogelarten nach der Vogelschutz-RL (Tabelle 38). Die Vorkommen des Rapfen und der Rotbauchunke sind nicht signifikant, weshalb sie im weiteren Planungsprozess nicht berücksichtigt wurden.

Tabelle 38: In den FFH-Gebieten am Tegeler Fließ vorkommende Arten nach Anhang II und Arten nach Anhang I der Vogelschutz-RL mit Habitatansprüchen, Hauptgefährdungsfaktoren (nach BFN 1998 und FÜNFSTÜCK 2010), und Wasserbindung. Blau hervorgehoben: Arten mit Wasserbindung.

Arten nach Anhang II der FFH-RL	**Habitatansprüche**	**Hauptgefährdungsfaktoren**	**Wasserbindung**
Bauchige Windelschnecke (Vertigo moulinsiana)	nachtaktiv, ruht tagsüber an den Blättern größerer Seggen, überwintert sowohl in Bodennähe in Laubgenisten als auch frei an den Blattunterseiten der Großseggen	reagiert empfindlich auf Veränderungen des Wasserhaushalts, Mahd und intensive Beweidung, mittelfristig können auch Nährstoffeinträge durch Verbuschung oder starke Verschilfung negativ wirken	ja
Schmale Windelschnecke (Vertigo angustior)	besiedelt die Streuschicht v.a. in Lebensräumen des Feuchtgrünlandes, kommt entlang kleiner Wasserläufe und in feuchtem Moos vor	Zerstörung und Beeinträchtigung der Lebensräume durch Grundwasserabsenkungen, Aufschüttungen, Überdüngung oder Bebauung. Sowohl Verbuschungen des Lebensraums als auch Nutzungsintensivierungen wirken negativ	ja
Biber (Castor fiber)	große Flussauen, bevorzugt Weichholzauen und Altarme, nutzt auch Seen und kleinere Fließgewässer, benötigt gute Äsungsbedingungen (Vorrat an Winteräsung wichtig), eine ausreichende Wasserführung sowie grabbare Ufer zur Bauanlage	direkte Verfolgung, Reusenfischerei (Ertrinken in den Reusen), Zerstörung des Lebensraums u.a. durch Gewässerausbau, Nutzungsänderungen in der Aue, Unfalltod an Verkehrstrassen	ja
Fischotter (Lutra lutra)	besiedelt alle vom Wasser beeinflussten Lebensräume, als semiaquatisches Tier besonders strukturreiche Gewässerufer, relativ große ökologische Anpassungsfähigkeit, nutzt auch anthropogen stärker beeinflusste Lebensräume	fortlaufende Zerschneidung und Zerstörung von Landschaftsteilen, Umweltschadstoffe, Verkehrsstrassen, Fischreusen	ja
Kamm-Molch (Triturus cristatus)	Wassermolch, zur Laichzeit auf Weiher und naturnahe Teiche mit ausgeprägter Ufer- und Unterwasservergetation angewiesen, als Sekundärhabitat auch besonnte, temporäre Kleinstgewässer, Abgrabungsgewässer und Steinbrüche. Terrestrische Lebensräume in unmittelbarer Gewässernähe in strukturreichen Laub- und Laubmischwäldern	Zerstörung der Laichgewässer und Landlebensräume durch Meliorationen, Ackerbau, Prädationsdruck durch Fischbesatz, Gewässerverschmutzung, Verluste wandernder Tiere im Strassenverkehr	ja

Arten nach Anhang II der FFH-RL	Habitatansprüche	Hauptgefährdungsfaktoren	Wasserbindung
Rotbauchunke (Bombina bombina)	Benötigt als Laichgewässer und Sommerlebensraum stehende, sonnenexponierte Flachgewässer mit dichtem sub- und emersen Makrophytenbestand, als Winterquartiere dienen u.a. Nagerbauten, Erdspalten und geräumige Hohlräume im Erdreich	Habitatverlust durch Entwässerung und vollständige Vernichtung von Feuchtgebieten und Kleingewässern, intensive Landwirtschaft, wasserbauliche Maßnahmen und großflächige Grundwasserabsenkungen, intensive fischereiliche Nutzung der Laichgewässer	ja
Rapfen (Aspius aspius)	schnell fließende, größere Bäche, Flüsse, Seen und Haffe, für die Larvalentwicklung geschützte, strukturreiche Uferbereiche	Bau von Stauhaltungen und Verschlammung des Flusssubstrats, Wasserverschmutzung, Wasserstandsregulierung, Flussverbau, Überfischung	ja
Schlammpeitzger (Misgurnus fossilis)	Stationäre Art in stehenden oder schwach strömenden Gewässern, kleinen Seen, Teichen, Alt- und Auengewässern. Bodenbewohner mit der Fähigkeit bis zu 70 cm tief im Schlamm eingegraben, Trockenperioden zu überdauern. Bevorzugung lockerer Schlammböden mit hohen Schwebstoffanteilen und organischem Detritus. Tolerant gegenüber niedrigen Sauerstoffgehalten (Darmatmung) und höheren Wassertemperaturen	Verlandung von Altarmen, Trockenlegung von Sümpfen, Verschmutzung geeigneter Gewässer, Unterhaltungsmaßnahmen an der Gewässersohle wie z.B. Entfernung der Gewässervegetation bis in das Sediment hinein	ja
Bitterling (Rhodeus amarus)	typische Stillwasserart sommerwarmer, pflanzenreicher flacher Kleingewässer, Teiche, kleiner Seen mit Großmuschelvorkommen und schlammigem oder sandigem Grund. Toleriert niedrige Sauerstoffwerte, höhere Temperaturen (bis 25 °C) und höhere Salzgehalte	Vernichtung von Altgewässern, Gewässerausräumung, Rückgang von Großmuscheln und Wasserpflanzen	ja

Arten nach Anhang I der Vogelschutz-RL	Habitatansprüche	Hauptgefährdungsfaktoren	Wasserbindung
Eisvogel (Alcedo atthis)	lebt an langsam fließenden oder stehenden Gewässern mit Abbruchkanten oder großen Wurzeltellern zur Anlage einer Nisthöhle, kommt auch an Seen und Fischteichen sowie in menschlichen Ballungsräumen vor, ernährt sich von Kleinfischen, Insekten und kleinen Amphibien	bedroht durch wasserbauliche Maßnahmen, Eutrophierung und Intensivierung von Teichwirtschaften, auch direkte Verfolgung	ja
Heidelerche (Lullula arborea)	Brutvogel in halboffenen Landschaften, möglichst mit sandigen Böden und vegetationsfreien Flächen, wie z.B. Kahlschlägen und Windwurfflächen	gefährdet durch intensive Land- und Forstwirtschaft, Freizeitnutzung nahe der Bruthabitate und direkte Verfolgung	nein
Kleinspecht (Dryobates minor)	lebt in lichten Laub- und Mischwäldern, Weichholzauen, Obstgärten mit Hochstämmen, Parks, Hausgärten, ernährt sich von Spinnen, Insekten und deren Larven	bedroht durch intensive forstwirtschaftliche Nutzung und Verlust von Streuobstwiesen	nein
Kranich (Grus grus)	Brutvogel in nassen bis feuchten Flächen wie Verlandungszonen, Nieder- und Hochmoorfläche, Waldsümpfen, Nahrungssuche auf Feldern und Wiesen	Bedrohungen durch Lebensraumzerstörungen in Osteuropa, Störungen am Nistplatz und Verluste an Freileitungen und Windkraftanlagen sowie bei Ostziehern direkte Verfolgung	ja
Mittelspecht (Dendrocopus medius)	kommt in Laubwäldern mit alten Bäumen vor, an Eichen auch in Parks und Villenvierteln, ernährt sich von stamm- und rindenbewohnenden Gliederfüßern, im Spätsommer und Herbst auch Früchte und Samen	gefährdet durch intensive Forstwirtschaft mit geringem Umtriebsalter und Bevorzugung von Nadelhölzern	nein
Neuntöter (Lanius collurio)	Brutvogel offener und halboffener Landschaften mit Einzelbäumen und abwechslungsreichem Buschbestand, vor allem in warmen Gebieten	Gefährdung durch Ausräumung der Landschaft, intensive Landwirtschaft und Grünlandumbruch, hohe Verluste auf dem Zug und im Winterquartier	nein

Arten nach Anhang I der Vogelschutz-RL	Habitatansprüche	Hauptgefährdungsfaktoren	Wasserbindung
Pirol (Oriolus oriulus)	Brutvogel in lichten Laubwäldern, Auwäldern, feuchten Wäldern in Wassernähe, auch in Feldgehölzen, Alleen oder Parkanlagen und Gärten mit hohen Bäumen	bedroht durch Habitatbeeinträchtigungen wie Entwässerungen und Verinselungen der verbleibenden Lebensräume, Biozideinsatz und direkte Verfolgung auf dem Zug und im Winterquartier	bedingt
Rohrweihe (Circus aeruginosus)	lebt in offenen Landschaften, häufig Brutvogel in Schilfkomplexen über Wasser, neuerdings aber auch in Getreide- und Rapsfeldern; Jagdgebiete am Wasser, aber auch in anschließendem offenem Kulturland	Gefährdung durch Verluste des Lebensraums und Jagd	ja
Schafstelze (Motacilla flava)	kommt in feuchten Wiesen und Feldern in der Nähe von Gewässern vor, Bodenbrüter, ernährt sich überwiegend von Insekten	gefährdet durch die Zerstörung des Lebensraums durch Grünlandumbruch, Entwässerung, Grundwasserabsenkung, Torfabbau und Aufforstung, Biozideinsatz, intensive landwirtschaftliche Nutzung	ja
Schlagschwirl (Locustella fluviatilis)	Flächen mit dichter und hoher Krautschicht, wie Ufergebüsch, verkrautete Kahlschläge und Waldlichtungen, Krautbestände am Rande von Bruchwäldern und Sümpfen	bedroht durch Entwässerung von Auwäldern und angrenzender Feuchtgebiete	ja
Schwarzmilan (Milvus migrans)	Brutvogel in Wäldern und Gehölzen, fliegt oft in der Nähe von Wasser, auch an Waldrändern und über offenem Land	Gefährdung durch intensive Land- und Forstwirtschaft und direkte Verfolgung auf dem Zug und im Winterquartier	ja
Schwarzspecht (Dryocopus martius)	lebt in geschlossenen Laub-, Misch- und Nadelwäldern mit Altholzbeständen	bedroht durch intensive Forstwirtschaft	nein
Sperbergrasmücke (Sylvia nisoria)	kommt in extensiv genutztem Grünland mit Hecken und Gebüschen vor, in Heiden und aufgelichteten Wäldern, besonders an warmen Standorten, brütet in reich strukturierten Kleingehölzen mit dornigen oder stacheligen Pflanzen in der unteren Schicht	gefährdet durch Ausräumung der Landschaft und intensive Landwirtschaft	nein

Arten nach Anhang I der Vogelschutz-RL	Habitatansprüche	Hauptgefährdungsfaktoren	Wasserbindung
Wachtelkönig (Crex crex)	benötigt offenes bis halboffenes Gelände, zumeist extensiv genutzte, feuchte bis staunasse oder auch trockene Wiesen mit guter Deckung, aber geringem Laufwiederstand, natürliche Flussauen und Moorwiesen, auch in Kulturlandbiotopen wie Getreide-, Rüben- und Kartoffeläckern und Kleeschlägen	gefährdet durch intensive Landwirtschaft und direkte Verfolgung im Mittelmeerraum	ja
Wespenbussard (Pernis apivorus)	reich strukturierte Landschaften mit Horstmöglichkeiten zumeist im Randbereich von Laub-, Misch- und Nadelwäldern Feldgehölzen und Auwäldern, Nahrungssuche in überwiegend offenem Gelände wie extensiv bewirtschafteten Wiesen, Waldrändern und Lichtungen	Gefährdung durch intensive Landnutzung, Biozideinsatz, Abschuss im Mittelmeerraum und illegal als Verwechslungsart des Mäusebussards in Mitteleuropa	nein

Mit der vorbereitenden Maßnahmenplanung soll die Zielerreichung beider Richtlinien ermöglicht werden. Das heißt zum Einen, dass die vorhandenen Lebensraumtypen und Arten nach Anhang II der FFH-RL entwickelt und gefördert werden sollen und zum Anderen der gute ökologische Zustand nach WRRL erreicht werden muss.
Betrachtet man die Hauptgefährdungsfaktoren für die wasserabhängigen Lebensräume und Arten nach Anhang II (Tabelle 37 und Tabelle 38), so ist festzustellen, dass auch im Rahmen der Gewässerentwicklung viele dieser Faktoren im Sinne einer Vermeidung bzw. Aufhebung berücksichtigt werden können. In der Gewässerentwicklung ist ebenfalls die Vermeidung von Nährstoff- und Schadstoffeinträgen, eine gewässerverträgliche Freizeitnutzung, die Entfernung von Ufer- und Sohlverbau, die Initiierung von Laufverlagerungen zur Aufhebung von Gewässerbegradigungen, eine ökologisch angepasste Gewässerunterhaltung und der Rückhalt von Wasser im Einzugsgebiet vorgesehen.

Zudem muss berücksichtigt werden, dass die Gewässerentwicklung ein dynamischer Vorgang ist und dass ein Entwicklungspotential für manche Lebensraumtypen möglicherweise an anderen Stellen neu geschaffen wird. Letztlich kann davon ausgegangen werden, dass die vorgesehenen Maßnahmen zur Verbesserung der Gewässerstruktur und Gewässergüte grundsätzlich auch auf FFH-Gebiete mit aquatischen Schutzzielen deutliche positive Auswirkungen haben. In Einzelfällen können Zielkonflikte auftreten, die eine Zielabwägung erforderlich machen. Dies ist am Tegeler Fließ z.B. für einzelne nutzungsabhängige Lebensraumtypen im minimalen Entwicklungskorridor der Fall.

7 Maßnahmenkonzept, -herleitung und Nachweise

7.1 Beteiligungsprozess

Die Beteiligung an der vorbereitenden Maßnahmenplanung erfolgte zum Einen in einer projektbegleitenden Steuerungsgruppe als Fachöffentlichkeit und zum Anderen im Rahmen von öffentlichen Informationsforen und Beteiligungswerkstätten.

Projektbegleitende Steuerungsgruppe

Zur engen Abstimmung und ständigen Rückkopplung der vorbereitenden Maßnahmenplanung wurde eine behördeninterne Steuerungsgruppe eingerichtet, die den Planungsprozess fachlich begleitete. Sie bestand aus verschiedenen Vertretern der Senatsverwaltung für Gesundheit, Umwelt und Verbraucherschutz als Auftraggeber, den Auftragnehmern und den von der Planung betroffenen Fachverwaltungen. Diese setzten sich auf Berliner Seite zusammen aus Vertretern der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung, des Büros des Landesbeauftragten für Naturschutz & Landschaftspflege, der Bezirksämter Reinickendorf und Pankow und der Berliner Wasserbetriebe. Auf brandenburgischer Seite haben Vertreter des Landesamtes für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz, des Naturparks Barnim, des Landkreises Oberhavel, des Brandenburgisches Landesamtes für Denkmalpflege, der Gemeinden Mühlenbecker Land und Glienicke/Nordbahn sowie des Wasser- und Bodenverbandes Schnelle Havel an der Steuerungsgruppe teilgenommen.

Im Laufe des Planungsprozesses fanden insgesamt sieben Steuerungsgruppensitzungen sowie zwei Arbeitstreffen in kleinerer Runde statt:

Tabelle 39: Übersicht über die Treffen der projektbegleitenden Steuerungsgruppe sowie der internen Arbeitstreffen.

Veranstaltung	Datum
1. Steuerungsgruppensitzung	17.11.2009
2. Steuerungsgruppensitzung	21.01.2010
1. Arbeitstreffen	18.02.2010
3. Steuerungsgruppensitzung	18.03.2010
4. Steuerungsgruppensitzung	20.05.2010
2. Arbeitstreffen	29.07.2010
5. Steuerungsgruppensitzung	23.09.2010
6. Steuerungsgruppensitzung	18.11.2010
7. Steuerungsgruppensitzung	10.02.2011

In den ersten Sitzungen wurde das Untersuchungsgebiet dargestellt und über Vorträge der verschiedenen Fachressorts eine Einschätzung des Ist-Zustandes des Tegeler Fließes erarbeitet. Zudem wurden die Ziele der WRRL und der vorbereitenden Maßnahmenplanung dargelegt. Aus der Analyse der vorhandenen Daten und in Rückkopplung mit der Steuerungsgruppe wurden Maßnahmenvarianten entwickelt, die in den weiteren Sitzungen diskutiert und abgestimmt wurden. Für die Teilnehmer der Steuerungsgruppe bestand mehrfach die Möglichkeit, schriftlich zu den vorgestellten Planungen Stellung zu nehmen. Die Anmerkungen wurden ausgewertet und in den weiteren Planungsprozess eingearbeitet.

Während des Planungsprozesses kristallisierte sich heraus, dass ein Schwerpunkt der Maßnahmenplanung auf der Optimierung der Gewässerunterhaltung liegen muss. Daraus ergab sich die Notwendigkeit, gezielte Abstimmungen hinsichtlich der vorgeschlagenen Maßnahmen mit den Zuständigen für die Gewässerunterhaltung am Tegeler Fließ sowohl auf Berliner als auch auf Brandenburger Seite vorzunehmen. Dies erfolgte in einem gemeinsamen Arbeitstreffen.

Informationsforen

Zur Information und Einbindung der breiten Öffentlichkeit in die Umsetzung der WRRL und speziell den Planungsprozess am Tegeler Fließ fanden insgesamt zwei Informationsforen statt.

Während des ersten Informationsforums (19.05.2010), das in unmittelbarer Nähe zum Tegeler Fließ im Labsaal in Lübars stattfand, wurden die interessierten Bürger zunächst über die Hintergründe, Ziele und den Zeitplan der EG-WRRL informiert. Es folgten weitere Fachvorträge, die sich u.a. mit dem Zusammenhang zwischen dem Tegeler Fließtal und der FFH-Richtlinie sowie dem Naturpark Barnim beschäftigten. Die Veranstaltung diente der lokalen Kommunikation des Projektes. Ziel war neben der Information der Öffentlichkeit die Einladung der Bevölkerung zu den folgenden Beteiligungswerkstätten mit der Möglichkeit, sich selbst aktiv in den Planungsprozess einzubringen.

Das zweite Informationsforum fand im Nachgang zu den Beteiligungswerkstätten und der Abstimmung der vorbereitenden Maßnahmenplanung mit der Steuerungsgruppe zur abschließenden Information der Öffentlichkeit am 07.04.2011 statt. Veranstaltungsort war erneut der Labsaal Lübars.

Beteiligungswerkstätten

Während des Planungsprozesses wurden zwei Beteiligungswerkstätten angeboten. Um den länderübergreifenden Charakter des Projektes zu verdeutlichen und alle Beteiligten glei-

chermaßen einzubinden, wurde die erste Werkstatt im Labsaal Lübars am 31.08.2010 und die zweite im Bürgersaal der Gemeinde Schildow am 02.11.2010 durchgeführt. Durch diese frühzeitige Beteiligung der Bevölkerung konnte die Akzeptanz für die vorgeschlagenen Maßnahmen sowie für das Projekt insgesamt gesteigert werden. Die gezielten Ortskenntnisse der Teilnehmer sollten zur weiteren Detaillierung der Planungen beitragen.

Die erste Beteiligungswerkstatt war in zwei Blöcke unterteilt. Im ersten Teil fand im Rahmen der Begrüßung eine inhaltliche Verknüpfung zum ersten Informationsforum statt. In einführenden Vorträgen wurden den Teilnehmern die Hintergründe und Ziele der WRRL und im speziellen des Projekts vermittelt. Es erfolgte eine Beschreibung des Ist-Zustandes des Tegeler Fließes und der gegebene Handlungsbedarf nach WRRL wurde anhand der Defizitanalyse aufgezeigt. Anschließend wurden erste Maßnahmenvarianten zur Verbesserung des ökologischen Zustands des Untersuchungsgewässers vorgestellt.
In der aktiven Pause bestand für die Teilnehmer die Möglichkeit, sich an fünf verschiedenen Themenpostern zu informieren und gezielte Fragen an das Planungsteam und den Vorhabensträger zu stellen.

Der zweite Block der Beteiligungswerkstatt bestand aus der Arbeit an den Entwürfen der Maßnahmenkarten in Kleingruppen. Nach einer Erläuterung des Karteninhalts konnten die Teilnehmer ihre Anmerkungen, Kritik und Bedenken zu den einzelnen Maßnahmen äußern. Ziel der Gruppenarbeit war zum Einen die Einbindung der spezifischen Ortskenntnis der Teilnehmer und zum Anderen eine ersten Einschätzung der Akzeptanz und Machbarkeit der vorgeschlagenen Maßnahmen. Zu diesem Zweck wurde eine Einteilung der Maßnahmen nach einem Ampelsystem in die Kategorien „machbar“ (grün), „Umsetzung weiter prüfen“ (gelb) und „nicht machbar“ (rot) über eine farbige Markierung in den Karten vorgenommen. Die Begründungen für die Einstufungen der Maßnahmen wurden entweder in den Tischkarten selbst oder auf Karteikarten festgehalten. Auch alle weiteren Hinweise, neue Maßnahmenvorschläge oder Ergänzungen wurden auf Karteikarten erfasst. Nach dem Workshop bestand für die Öffentlichkeit zusätzlich die Möglichkeit, innerhalb einer gegebenen Frist schriftlich zu den Maßnahmenvorschlägen Stellung zu nehmen. Die Maßnahmenkarten wurden hierzu im Bezirksamt Reinickendorf und in der SENGESUMV ausgehangen. Abschließend stellte jede Kleingruppe ihre Arbeitsergebnisse dem Plenum vor.

Im Nachgang zur ersten Beteiligungswerkstatt wurden alle Hinweise und Anmerkungen sowie die schriftlichen Stellungnahmen gesammelt und ausgewertet. Um auch hier eine enge Rückkopplung mit der projektbegleitenden Steuerungsgruppe zu halten, wurden die Teilnehmer der Steuerungsgruppe ebenfalls zu einer schriftlichen Stellungnahme zu den vorgestellten Maßnahmenvarianten aufgefordert.

Die Einschätzungen der Maßnahmen durch die Teilnehmer und die gegebenen Anmerkungen wurden als Vorbereitung auf die zweite Beteiligungswerkstatt in die Tischkarten eingearbeitet und gegebenenfalls mit einer planerischen Erläuterung versehen.

In der in Brandenburg stattfindenden zweiten Beteiligungswerkstatt wurde im ersten Block mit einem kurzen Rückblick an die erste Veranstaltung in Lübars angeknüpft. Anschließend wurden die Vorgehensweise bei der Auswertung der ersten Beteiligungswerkstatt sowie die daraus resultierenden Ergebnisse vorgestellt und erläutert. Abschließend für den ersten Block der Werkstatt wurden die überarbeiteten Maßnahmenkarten als Vorbereitung auf die Gruppenarbeit vorgestellt. Auch bei dieser Veranstaltung bestand in der aktiven Pause die Möglichkeit, sich zu informieren oder gezielte Fragen zu stellen.

Da viele Teilnehmer der ersten Beteiligungswerkstatt nicht anwesend waren, wurde auch in dieser Werkstatt die Einteilung der Maßnahmen nach dem Ampelsystem vorgenommen. Die zahlreichen neuen Hinweise und Bedenken wurden ebenfalls auf Karteikarten festgehalten.

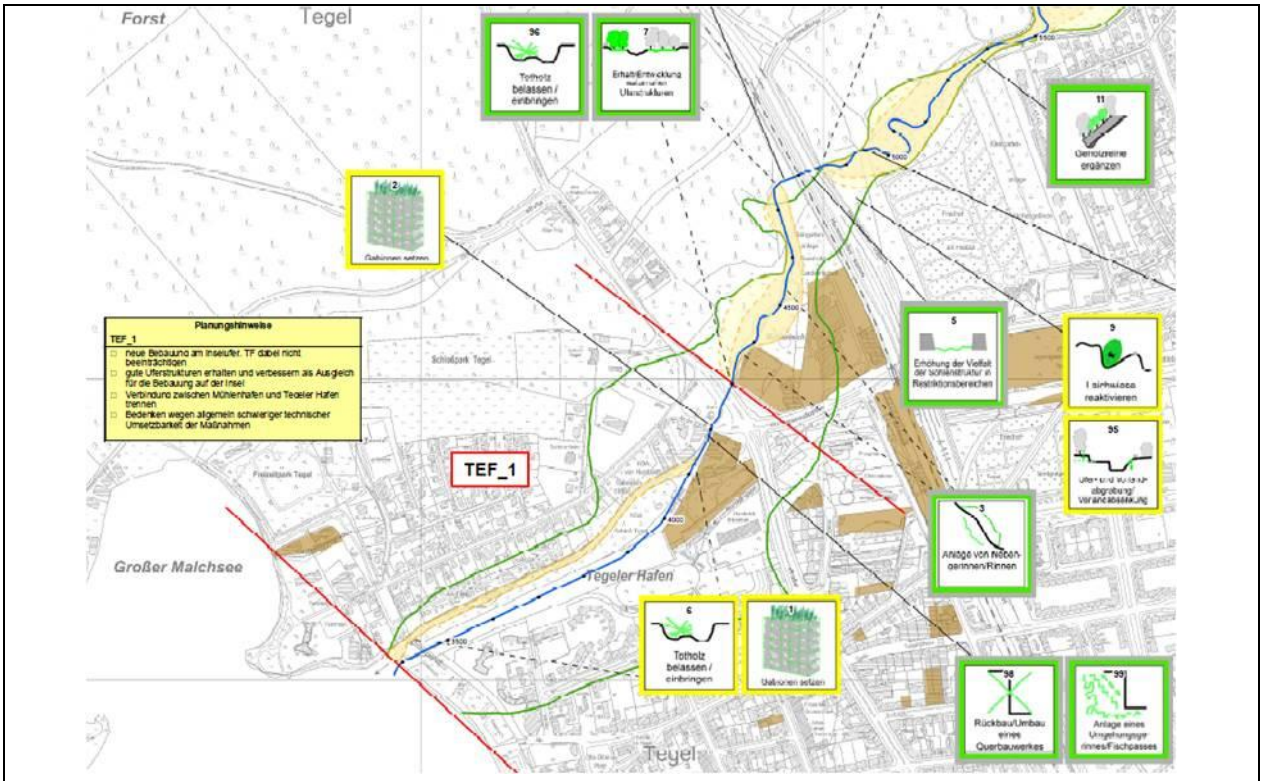
Nach der Vorstellung der Ergebnisse der einzelnen Arbeitsgruppen im Plenum wurde den Teilnehmern wiederum die Möglichkeit zur schriftlichen Stellungnahme zu den bisherigen Maßnahmenvorschlägen innerhalb einer festen Frist gegeben. Wie bei der ersten Beteiligungswerkstatt erfolgte ein Aushang der Tischkarten.

Auch nach der zweiten Beteiligungswerkstatt erfolgte die Sammlung und Auswertung der Hinweise und Stellungnahmen.

Das Produkt beider Beteiligungswerkstätten ist somit eine Gesamt-Einschätzung der Machbarkeit der vorgeschlagenen Maßnahmen nach dem Ampelsystem, sowie die Sammlung aller vorgebrachten Hinweise, Anmerkungen, Bedenken und neuer Maßnahmenvorschläge in tabellarischer Form, die durch das Planungsteam mit planerischen Erläuterungen versehen wurden.

Die Dokumentationen der Auswertungen der Beteiligungswerkstätten befinden sich auf einer beigefügten CD (Anlage C). Die Auswertung einer Beteiligungswerkstatt setzt sich dabei jeweils aus zwei Kartensätzen und einer Tabellendokumentation zusammen (Abbildung 45).

Abbildung 45: Beispielhafter Ausschnitt aus der kartografischen und tabellarischen Dokumentation der Beteiligungswerkstätten für das Tegeler Fließ.



Auswertung 1. Beteiligungswerkstatt 31.08.2010, Lübars

	grün	Z	gelb	Z	rot	Z	keine Aussage
TEF_1	Maßnahme 1: Gabionen setzen	1	Maßnahme 1: Gabionen setzen	2			Maßnahme 1: Gabionen setzen
	Maßnahme 6: Totholz belassen/einbringen	1	Maßnahme 2: Gabionen setzen	1			Maßnahme 2: Gabionen setzen
	Textbox 2: Schaffung der Durchgängigkeit an der Humboldtmühle	3	Maßnahme 6: Totholz belassen/einbringen	1			Maßnahme 6: Totholz belassen/einbringen
			Textbox 1: Schaffung besiedelbarer Uferstrukturen im Tegeler Hafen	1			Textbox 1: Schaffung besiedelbarer Uferstrukturen im Tegeler Hafen
							Textbox 2: Schaffung der Durchgängigkeit an der Humboldtmühle
	Maßnahme 3: Anlage von Nebengerinnnen/Rinnen	1	Maßnahme 9: Hechtlaichwiese reaktivieren	1			Maßnahme 3: Anlage von Nebengerinnnen/Rinnen
	Maßnahme 4: Uferverbau entfernen	1	Maßnahme 15: Uferverbau entfernen	1			Maßnahme 4: Uferverbau entfernen
	Maßnahme 5: Sohlstruktur im Restriktionsbereich verbessern	1	Maßnahme 95: Ufer- und Vorlandabrabung/Vorlandabsenkung	1			Maßnahme 5: Sohlstruktur im Restriktionsbereich verbessern

In der Tabellendokumentation befinden sich die Einstufungen der Maßnahmen aus den Kleingruppen in den Kategorien „machbar“ (grün), „Umsetzung weiter prüfen“ (gelb) und „nicht machbar“ (rot) für die einzelnen Planungsabschnitte. Zusätzlich wurde die Kategorie „keine Aussage“ eingeführt, wenn für eine Maßnahme keine Einstufung vorlag. Da mehrere Kleingruppen identische Ausschnitte bearbeitet haben, sind „Mehrfacheinstufungen“ einer Maßnahme möglich. Die Anzahl der Zuordnungen einer Maßnahme in die jeweiligen Kategorien ist ebenfalls dargestellt. Bei gleichzeitiger Einordnung einer Maßnahme in die Kategorien gelb und grün oder rot und grün würde die einschränkende Einordnung gewählt. Die kartografische Darstellung der Einordnung der Maßnahmen erfolgte mit Hilfe von maximal zwei farbigen Rahmen um die jeweiligen Piktogramme in den Karten. Die Nummerierung der Maßnahmenpiktogramme entspricht einer Arbeitsnummerierung. Die endgültige Vergabe der Maßnahmennummern erfolgte bei der Fertigstellung der Planung von der Mündung zur Quelle aufsteigend.

Die Hinweise und Maßnahmenvorschläge, die sich auf einen konkreten Planungsabschnitt beziehen, befinden sich in dem Tabellenblatt „Planungshinweise“. Ebendort finden sich die Begründungen für die Einstufung einer Maßnahme in die Kategorien gelb und rot. Hinweise, die sich nicht genauer verorten ließen oder auf allgemeine Sachverhalte bezogen waren, befinden sich unter der Tabelle „Planungshinweise“. Die Hinweise wurden planungsabschnittsbezogen ebenfalls in die Maßnahmenkarten eingearbeitet.

Abschließend wurden die Einstufungen der Maßnahmen nach dem Ampelsystem aus beiden Beteiligungswerkstätten tabellarisch zusammengefasst.

Im Nachgang zu den Beteiligungswerkstätten vergab das Planungsteam zu jeder Einzelmaßnahme unter Berücksichtigung der eingegangenen Hinweise und Einstufungen eine „planerische Empfehlung/Bewertung“ in insgesamt sechs Kategorien (Tabelle 40).

Tabelle 40: Kategorien der planerischen Empfehlung/Bewertung.

Zeichen	Erläuterung
-	Umsetzung nicht empfohlen
o	Umsetzung unkritisch
(H)	Hinweis
	Umsetzung empfohlen mit:
+	geringer Priorität
++	mittlerer Priorität
+++	hoher Priorität

Die so aufbereiteten Maßnahmenvorschläge wurden der Steuerungsgruppe vorgestellt und mit der Aufforderung zu einer schriftlichen Stellungnahme abschließend abgestimmt. Das Ergebnis des Beteiligungsprozesses ist ein mit der breiten und der Fachöffentlichkeit abgestimmtes Maßnahmenkonzept aus den umsetzungsrelevanten Maßnahmen; d.h. solchen Maßnahmen, für die eine Umsetzung angestrebt werden sollte.

Zusatztermine mit der Landwirtschaft

Während des Planungsprozesses zeichnete sich die Notwendigkeit ab, möglichst frühzeitig Gespräche mit den Landwirten aus Lübars und Schildow zu führen, die Flächen im Plangebiet bewirtschaften. Da ein Schwerpunkt der Maßnahmenplanung auf der Optimierung der Gewässerunterhaltung liegt, bestand bei vielen Landwirten die Befürchtung der Vernässung und Beeinträchtigung ihrer Flächen.

Der erste Termin mit den Landwirten aus Lübars konnte bereits im Vorfeld der ersten Beteiligungswerkstatt am 24.08.2010 stattfinden und wirkte sich sehr positiv auf die Veranstaltung aus. Weitere Termine folgten im Nachgang zur zweiten Beteiligungswerkstatt zum Einen zur Fortsetzung der Gespräche mit den Landwirten aus Lübars (18.01.2011) und zum Anderen zur Klärung offener Fragen und Diskussion von Bedenken seitens der Schildower Landwirte (19.01.2011). Um die spezielle Ortskenntnis der Anwohner und Flächenbewirtschafter zu nutzen, fand zusätzlich ein Ortstermin mit einer Begehung des Tegeler Fließes statt (19.01.2011).

7.2 Modelltechnische Nachweise

Neben den Analysen zum Istzustand und dem Einfluss der Verkrautung werden unter Berücksichtigung der modelltechnischen Ergebnisse Maßnahmen entwickelt sowie entwickelte Maßnahmen modelltechnisch nachgewiesen. Das Ziel der Maßnahmenentwicklung ist die Schaffung von Voraussetzungen, um den guten ökologischen Zustand zu erreichen. Gleichzeitig darf durch die Maßnahmen keine signifikante Änderung der Wasserstände erfolgen, welche die aktuellen Nutzung und die aktuelle Hochwassersicherheit beeinträchtigt. Aus wasserwirtschaftlicher Sicht heißt dies, dass die Maßnahmen hydraulisch weitgehend neutral gestaltet werden müssen. Eine explizite Verbesserung der Hochwassersicherheit und/oder der Vernässungssituation ist kein ausdrückliches Ziel der Maßnahmen, dennoch sollen sich keine negativen Auswirkungen ergeben.

Im heutigen Zustand haben die Verkrautung bzw. die Gewässerunterhaltung einen signifikanten Einfluss auf die Wasserspiegellagen. Die Ausführungen in Kapitel 4.3.2 zeigen, dass bei mittleren Abflüssen der Einfluss der Verkrautung lokal bei einigen Dezimetern liegen kann. Im heutigen Zustand werden somit Wasserstände akzeptiert, die bei einer entsprechenden Verkrautung eintreten. Hinsichtlich der Maßnahmenplanung bzw. der akzeptablen oberen Wasserstände erfolgt eine Orientierung an diesem Zustand. Wasserstände, die infolge der Maßnahmenplanung über denen im heutigen Zustand liegen, sind inakzeptabel.

Um den Grundwasserstand im Vergleich zum heutigen Zustand nicht signifikant zu ändern, sind auch im Mittel- und Niedrigwasserbereich die heutigen Zustände einzuhalten. Die Wasserstände sollen somit bei Niedrig- und Mittelwasserverhältnissen in etwa auf heutigem Niveau liegen.

Die aus den Maßnahmen resultierenden Wasserstandsänderungen müssen somit im heutigen Schwankungsbereich - „verkrautet – nicht verkrautet“ - liegen. Da keine größeren Rückhaltungen geplant sind, lassen sich die wasserwirtschaftlichen Anforderungen somit im We-

sentlichen auf die Begrenzung der Wasserstände auf ein maximales und minimales Niveau reduzieren.

7.2.1 Maßnahmenentwicklung und Nachweise

Um dieses Ziel zu prüfen und einzuhalten, wurden hydraulische Simulationen durchgeführt, bei welchen die vorgeschlagenen und angestrebten Maßnahmen (vergleiche Kapitel 7.4 und 7.5) modelliert werden. Die Berechnungsergebnisse wurden hinsichtlich ihrer Zulässigkeit kritisch geprüft und flossen ggf. erneut in die Maßnahmenentwicklung ein.

Die hydraulischen Berechnungen zum Istzustand und die Beobachtungen zeigen, dass die Wasserstandsänderungen infolge des Krauteinflusses - bei ansonsten gleichen Randbedingungen – erheblich schwanken können. Der Schwankungsbereich ist örtlich unterschiedlich. In Abbildung 46 sind die resultierenden Wasserstände eines Abflussereignisses für einen verkrauteten und einen entkrauteten Zustand dargestellt.

Die hydraulisch und wasserwirtschaftlich relevanten Maßnahmen sind im Wesentlichen die einer geänderten Gewässerunterhaltung. Da die Gewässerunterhaltung – wie mehrfach gezeigt – signifikanten Einfluss auf die Wasserstände im Tegeler Fließ hat, ist die zukünftige Unterhaltung so zu realisieren, dass die resultierenden Wasserspiegellagen im zuvor genannten Schwankungsbereich liegen.

Der Grundgedanke der gewässerökologisch verträglichen Unterhaltung besteht darin, eine Stromrinne freizuhalten und nicht wie bisher das gesamt Profil komplett zu räumen. Der abflusswirksame Querschnitt im Falle einer Stromrinnenmahd ist die freigehaltene Stromrinne sowie das durch Verkrautung und Bewuchs zugewachsene restliche Profil. Im Rahmen der Nachweise wird angenommen, dass das verbleibende zuwachsende Profil zunehmend dichter wird und somit abflussseitig an Bedeutung verliert. Der eigentliche Abfluss muss damit durch die freizuhaltende Stromrinne abgeführt werden.

Die Stromrinne ist infolgedessen so breit zu gestalten, dass der Abfluss abgeführt werden kann, ohne die gesetzten Ober- und Untergrenzen der Wasserstände zu verletzen. Zur Ermittlung der Mindestbreiten wurde das hydraulische Modell verwendet. Hierzu wurden die vorhandenen Querprofile systematisch variiert und die Auswirkungen auf den Wasserstand berechnet. In Abbildung 47 ist die Profilgestaltung exemplarisch dargestellt. Die Ermittlung der Stromrinnenbreite erfolgte iterativ unter Berücksichtigung des gesamten Abflussspektrums und der Restriktionen.

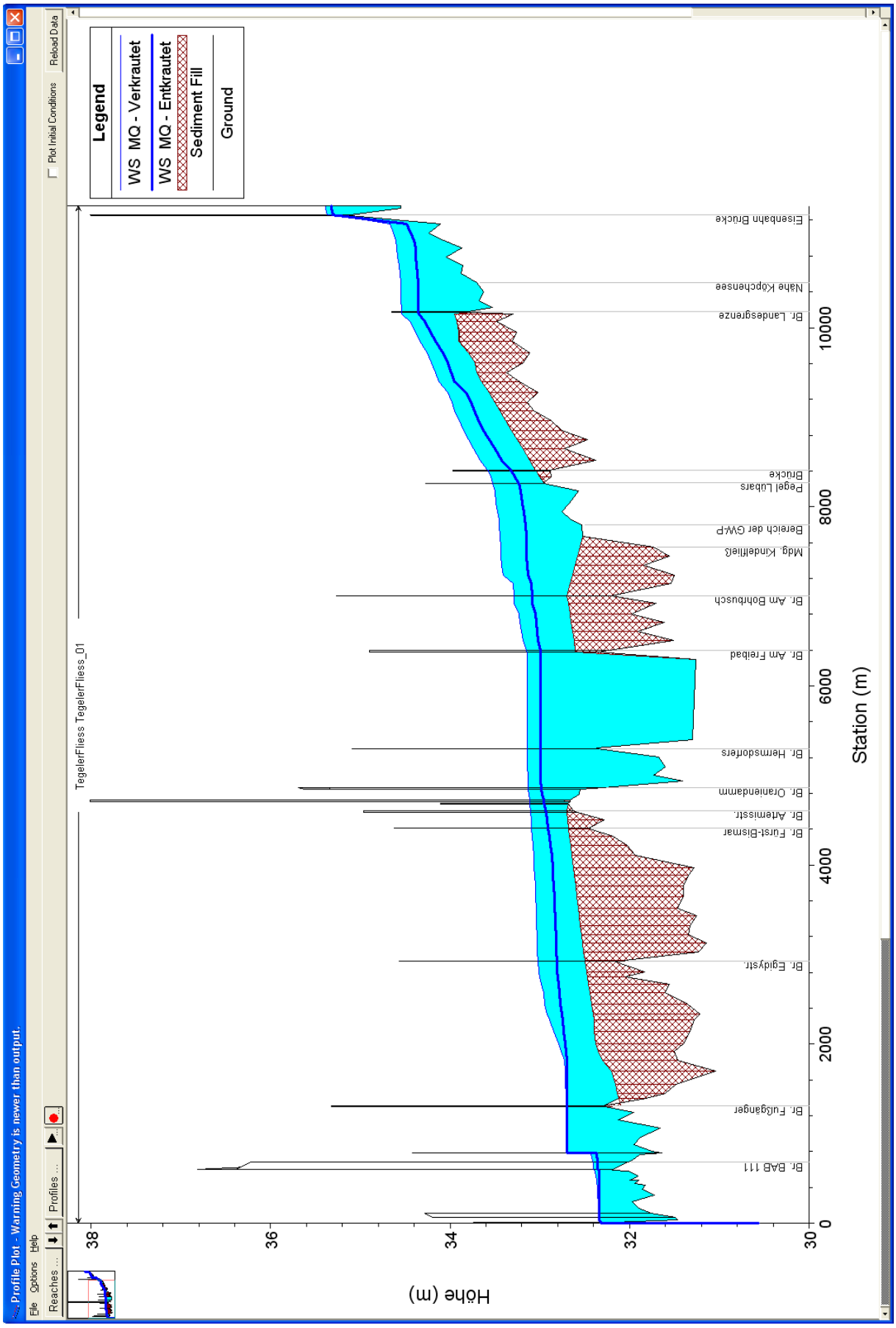
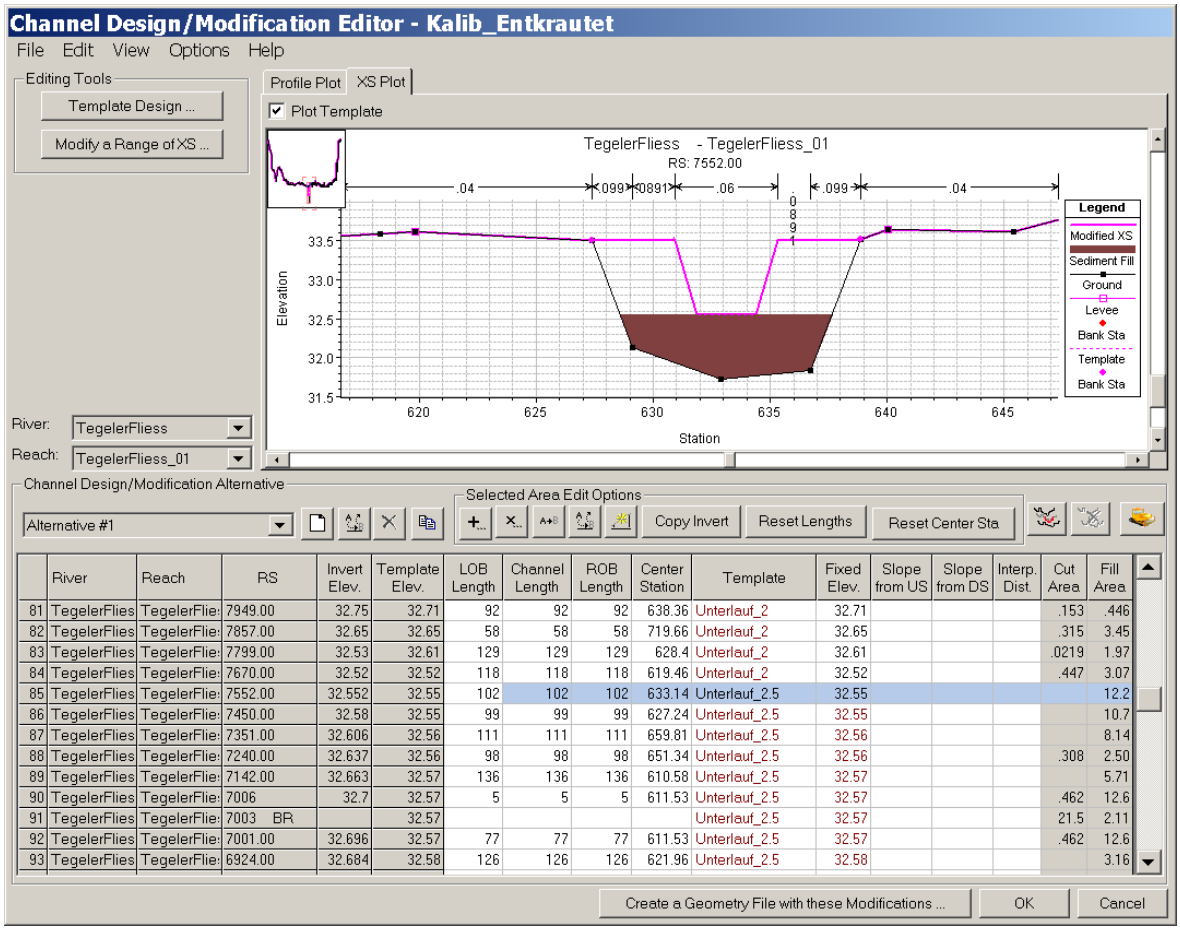


Abbildung 46: Längsschnitt des Wasserstandes für einen Abfluss bei unterschiedlichen Verkrautungszuständen (Istzustand)



	River	Reach	RS	Invert Elev.	Template Elev.	LOB Length	Channel Length	ROB Length	Center Station	Template	Fixed Elev.	Slope from US	Slope from DS	Interp. Dist.	Cut Area	Fill Area
81	TegelerFlies	TegelerFlie	7949.00	32.75	32.71	92	92	92	638.36	Unterlauf_2	32.71				.153	.446
82	TegelerFlies	TegelerFlie	7857.00	32.65	32.65	58	58	58	719.66	Unterlauf_2	32.65				.315	3.45
83	TegelerFlies	TegelerFlie	7799.00	32.53	32.61	129	129	129	628.4	Unterlauf_2	32.61				.0219	1.97
84	TegelerFlies	TegelerFlie	7670.00	32.52	32.52	118	118	118	619.46	Unterlauf_2	32.52				.447	3.07
85	TegelerFlies	TegelerFlie	7552.00	32.552	32.55	102	102	102	633.14	Unterlauf_2.5	32.55					12.2
86	TegelerFlies	TegelerFlie	7450.00	32.58	32.55	99	99	99	627.24	Unterlauf_2.5	32.55					10.7
87	TegelerFlies	TegelerFlie	7351.00	32.606	32.56	111	111	111	659.81	Unterlauf_2.5	32.56					8.14
88	TegelerFlies	TegelerFlie	7240.00	32.637	32.56	98	98	98	651.34	Unterlauf_2.5	32.56				.308	2.50
89	TegelerFlies	TegelerFlie	7142.00	32.663	32.57	136	136	136	610.58	Unterlauf_2.5	32.57					5.71
90	TegelerFlies	TegelerFlie	7006	32.7	32.57	5	5	5	611.53	Unterlauf_2.5	32.57				.462	12.6
91	TegelerFlies	TegelerFlie	7003 BR		32.57					Unterlauf_2.5	32.57				21.5	2.11
92	TegelerFlies	TegelerFlie	7001.00	32.696	32.57	77	77	77	611.53	Unterlauf_2.5	32.57				.462	12.6
93	TegelerFlies	TegelerFlie	6924.00	32.684	32.58	126	126	126	621.96	Unterlauf_2.5	32.58					3.16

Abbildung 47: Exemplarische Darstellung zur Querprofilvariation der Stromrinnenmahd

Auch die freigehaltene Stromrinne unterliegt Verkrautungseinflüssen. Bei der Dimensionierung ist zu berücksichtigen, dass die Stromrinne teilweise wieder zuwächst und zyklisch freigeschnitten wird. Die Stromrinnenbreite wird daher so gewählt, dass die resultierenden Wasserstände nicht die maximal zulässigen Obergrenzen erreichen. In Abbildung 48 ist das Vorgehen bzw. das Ergebnis einer Berechnung exemplarisch dargestellt. In der Abbildung ist für einen definierten Abfluss der Wasserstand infolge Verkrautung und ohne Verkrautung dargestellt. Rot dargestellt ist der resultierende Wasserstand bei Einhaltung der Stromrinnenbreite.

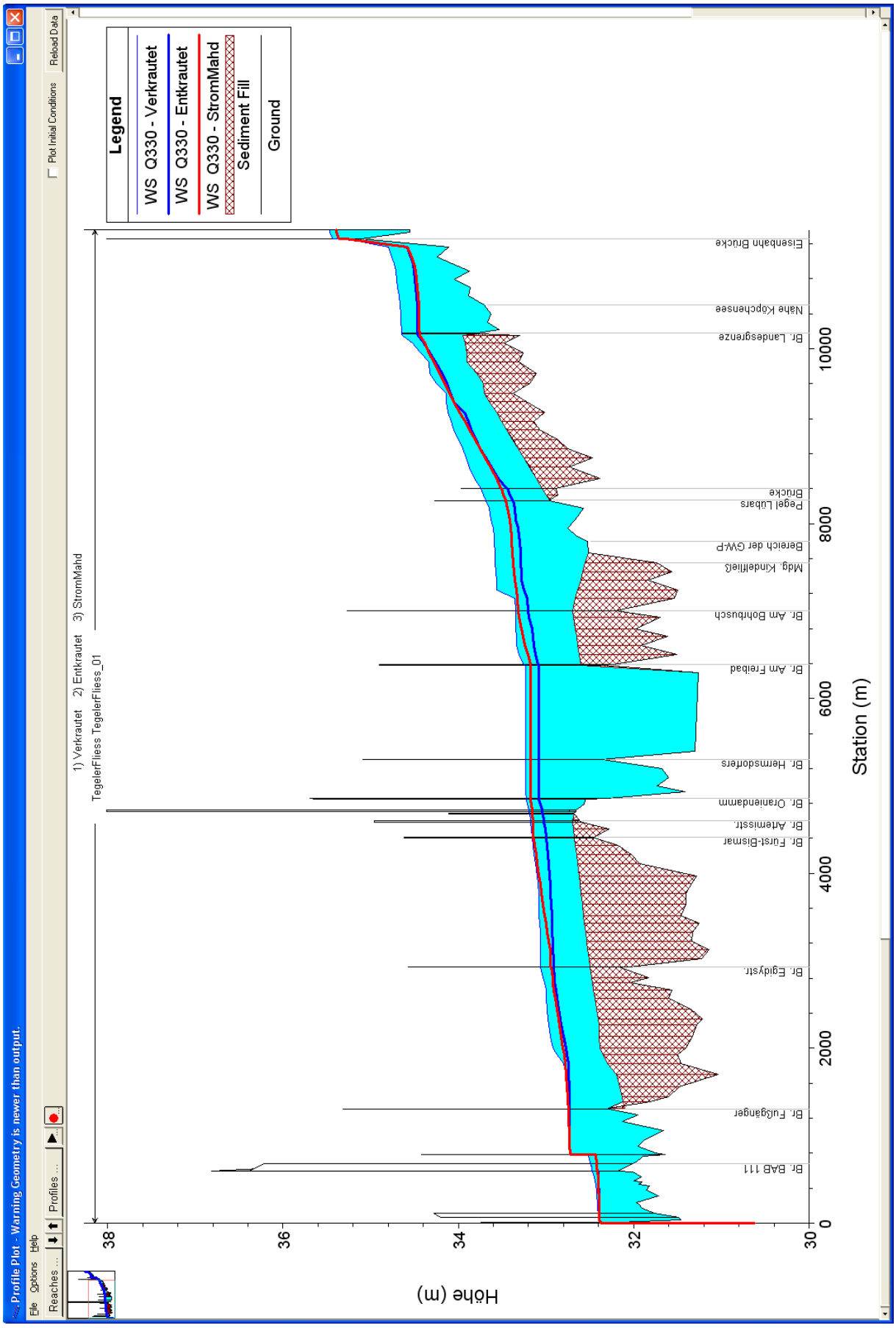


Abbildung 48: Exemplarische Darstellung der Ergebnisse zur Variation der Stromrinnenmahd

Im Zuge einer geänderten Unterhaltung ist - im Wesentlichen aufgrund der erhöhten Beschattung – zu erwarten, dass die Verkrautung der Gewässer weniger intensiv erfolgt. Der Krautwuchs ist jedoch nicht vollständig unterbunden, so dass auch in Zukunft Unterhaltungsmaßnahmen zur Entkrautung erforderlich sein werden. Diese Unterhaltung sollte bedarfsorientiert mit dem Ziel erfolgen, die zulässigen Wasserstandsschwankungen einzuhalten.

Da Totholz im Gewässer verbleiben soll sowie zur Berücksichtigung lokaler Restriktionen und zur Erreichung größerer Strömungsvarianzen, sind die Stromrinnen nicht als konstante Breite auszuführen, sondern in variablen Breiten zu realisieren (bzw. wird sich dies so ergeben). Die erforderlichen Breiten werden mit Hilfe des hydraulischen Modells abschnittsweise ermittelt. Für die einzelnen Gewässerabschnitte werden mittlere Stromrinnenbreiten empfohlen und Spannen angegeben (vergleiche Tabelle 41).

Tabelle 41: Erforderliche Stromrinnen im Tegeler Fließ

Abschnitt	Stationierung	Name	Stromrinnenbreite	
			Mittel [m]	Spanne [m]
TEF_1	3+390 – 4+300	Tegeler Hafen; Mündung Tegeler Hafen- oberhalb Karolinenstr.		
TEF_2	4+300 – 7+875	Grünzug Jugendherberge Ernst Reuter; oberh. Karolinenstraße - unterh. Mühlenfeldteich & Stubbichtbecken		
TEF_3	7+875 – 8+816	Wohnsiedlung Waidmannslust; Mühlenfeldteich & Stubbichtbecken – unterhalb Artemis-Straße		
TEF_4	8+816 – 9+090	S-Bahndamm Waidmannslust; unterhalb Artemis-Straße – oberhalb B96/Oraniendamm	5.00	3,5 - 7,0
TEF_5	9+090 – 9+718	unterhalb Hermsdorfer See; oberhalb B96/Oraniendamm - unterhalb Hermsdorfer See	5.00	3,0 - 7,0
TEF_6	9+718 – 10+490	Hermsdorfer See; unterhalb Hermsdorfer See - oberhalb Hermsdorfer See		
TEF_7	10+490 – 11+830	oberhalb Hermsdorfer See; oberhalb Hermsdorfer See - Einmündung Kindelfließ	4.00	3,0 - 5,0
TEF_8	11+830 – 14+235	Lübars/Schildow; Einmündung Kindelfließ - unterhalb Köpchensee	3.00	2,0 - 4,0
TEF_9	14+235 – 15+361	Köpchensee; unterhalb Köpchensee - unterhalb Niederbarnimer Eisenbahn	2.50	2,0 - 3,5
TEF_10	15+361 – 17+200	Schildow/NSG Kalktuffgelände; unterhalb Niederbarnimer Eisenbahn – Höhe Kleiststraße	2.50	2,0 - 3,0
TEF_11	17+200 – 19+128	Mönchmühle; Höhe Kleiststraße – Höhe Am Fließ		
TEF_12	19+128 – 20+670	Mühlenbeck; Höhe Am Fließ - unterhalb Bahnhofstraße	2.00	1,5 - 2,5

Da die Maßnahmen unter Berücksichtigung der jeweils hydraulischen Randbedingung entwickelt wurden und die Gewässerunterhaltung derart erfolgen soll, dass

Wasserstandsänderungen außerhalb des bestehenden Schwankungsbereiches nicht eintreten, ist im Umkehrschluss auch eine Erhöhung der Hochwassergefahr nicht gegeben.

Es ist zwar zu erwarten, dass aufgrund des erhöhten ufernahen Bewuchses die Fließwiderstände im Talprofil insgesamt etwas steigen, aufgrund der großen und in der Regel sehr breiten Vorländer hat dies jedoch keinerlei Effekte auf die Wasserstände im Falle einer Ausuferung. Die infolge der Maßnahmen resultierenden Überschwemmungsbereiche sind somit unverändert im Bezug zum Istzustand.

Infolge der geringeren Querschnittsfläche ergeben sich im Bereich der Fließgeschwindigkeiten und der Sohlschubspannungen Änderungen. Im Istzustand – wie in Kapitel 4.2.3.2 erläutert – liegen die mittleren Fließgeschwindigkeiten bei Mittelwasserabflüssen unter 0,1 m/s. Infolge der angepassten Gewässerunterhaltung steigt die mittlere Geschwindigkeit auf knapp 0,2 m/s und verdoppelt sich somit im Vergleich zum Istzustand. Die Auswirkungen auf die Sohlschubspannungen sind uneinheitlich. Dies ist auf die unterschiedlichen geometrischen Verhältnisse und Fließwiderstände zurückzuführen. Die Schleppspannungen sind tendenziell etwas höher als im Istzustand, aber auch hier sind keine intensiven morphodynamischen Prozesse zu erwarten. Das Tegeler Fließ wird sich weiterhin als morphologisch stabiles Fließgewässer entwickeln, Einfluss auf die Fließverhältnisse und die Strömungsdiversität bedingen insbesondere Gewässerstrukturen wie z.B. Totholz.

7.2.2 Vorschlag zur objektivierten Unterhaltung

Die Festlegung der Gewässerunterhaltung auf das „notwendige Maß“ ist nicht trivial. Zur Objektivierung einer angepassten Gewässerunterhaltung bedarf es sowohl einer klaren Vorgabe als auch einer Überwachung im Sinne einer Beweissicherung.

Die angepasste Gewässerunterhaltung soll derart erfolgen, dass bei gegebenen Abflüssen der maximale Wasserstand im Vergleich zum Istzustand nicht erhöht wird. Da der Wasserstand im heutigen Zustand aber maßgeblich von den Verkrautungseinflüssen abhängt, wird vorgeschlagen, einen abflussspezifischen Wasserstandskorridor festzulegen.

Die Grenzen des Korridors werden gemäß des heutigen Zustands bei entkrautetem und verkrautetem Zustand angesetzt. Eine Überprüfung erfolgt auf Basis eines im „Verkrautungsbereich“ gelegenen Wasserstands-Pegels. In Abbildung 49 ist dies für den Bereich der Lübarser Wiesen schematisch dargestellt.

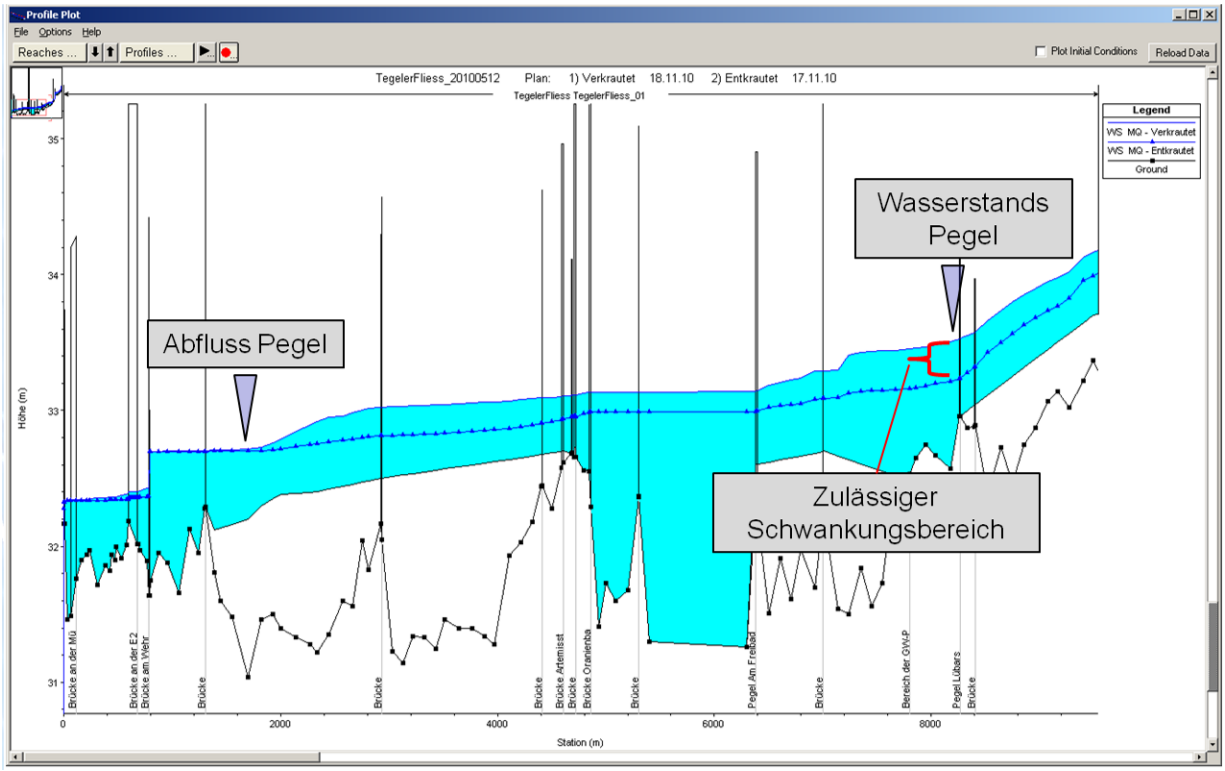


Abbildung 49: Längsschnitt des Wasserstandes für einen Abfluss in Abhängigkeit des Verkrautungszustandes einschließlich des zulässigen Schwankungsbereiches

In Abbildung 49 ist der zulässige Schwankungsbereich für einen bestimmten Abfluss dargestellt. Bei kleineren oder auch größeren Abflüssen ergeben sich unterschiedliche Schwankungsbereiche, so dass zur Abdeckung des gesamten Spektrums eine Art Fächer entsteht, welchem unter Ansatz des Abflusses zulässige Schwankungsbereiche entnommen werden können.

Um die oben erläuterte Gewässerunterhaltung durchführen zu können, bedarf es somit mindestens zwei Wasserstandsmessungen im Tegeler Fließ. Aufgrund der besonderen Relevanz ist der Bereich der Lübarser Wiesen und der Schildower Wiesen genauer zu betrachten.

Lübarser Wiesen

Für den Unterlauf des Tegeler Fließes, insbesondere die Lübarser Wiesen erscheint die Verwendung des Pegels St. Joseph-Steg und des Pegels Lübars zweckmäßig. Die Verwendung des Pegels St. Joseph-Steg ist deswegen von Bedeutung, da dieser Pegel aufgrund der vorhandenen Beschattung von der Verkrautung praktisch unbeeinflusst ist und somit ein objektives, von der Gewässerunterhaltung unbeeinflusstes Datum darstellt. Hierauf basierende Abflüsse sind die Grundlage für den jeweils zulässigen Schwankungsbereich. Der vor-

handene Pegel Lübars liegt im Verkrautungsbereich und ist somit als Maß des Krauteinflusses sehr gut geeignet.

Schildower Wiesen

Für den Bereich der Schildower Wiesen erscheint es zweckmäßig, den bereits vorhandenen Pegel der Schildower Mühle und einen weiteren, etwa 500 m oberhalb der Schildower Mühle zu errichtenden Pegel zu verwenden. Der Wasserstand im Bereich der Schildower Mühle ist, wie auch der am St. Joseph-Steg von der Verkrautung nahezu unbeeinflusst und somit als Referenzgröße hervorragend geeignet. Der neu zu errichtende Pegel wäre der Kontrollpegel, welcher die zulässigen Wasserstände unter Einbezug der Verkrautung erfasst.

Das beschriebene Vorgehen ist als Vorschlag zu verstehen, welcher eine angepasste Gewässerunterhaltung unter Einbezug von Messwerten ermöglicht. Gleichzeitig können hiermit Diskussionen um nicht ausreichende Gewässerunterhaltungen oder auch eine Beweissicherung hinsichtlich etwaiger Regressansprüche geführt werden.

Bei der Ermittlung der jeweiligen Abflussfächer ist zu beachten, dass die Ergebnisse auf einer hydraulischen Berechnung basieren, welche insbesondere vor dem Hintergrund der vorhandenen, in der Vermessung jedoch nicht erfassten Verschlammungen und sonstiger etwaiger unzureichend abgebildeter Abflusshindernisse, naturgemäß gewisse Unsicherheiten enthält. Eine kontinuierliche Beobachtung und ggf. Anpassung der Fächer erscheint daher erforderlich.

7.3 Ermittlung des Entwicklungskorridors

Viele Maßnahmen zur naturnahen Entwicklung der Fließgewässer benötigen Flächen im Umfeld der Gewässer. Der Raum, den das Gewässer für die Ausbildung typischer Formen und Eigenschaften benötigt, wird als **Entwicklungskorridor** bezeichnet. Der Raum für die hydromorphologische Gewässerentwicklung umfasst natürlicherweise die gesamte Aue. Für die typkonforme Entwicklung kann jedoch auch eine geringere Fläche ausreichend sein, deren räumliche Ausdehnung typspezifisch ermittelt werden kann. Zur Ermittlung des Entwicklungskorridors wird ein pragmatischer Ansatz verwendet, der auf einfachen Größenbeziehungen der Gewässergeometrie aufsetzt. Beim Ausweisen der ermittelten Flächen werden sämtliche Restriktionen, die die freie ökologische Entwicklung der Gewässer einschränken, berücksichtigt, so dass die Entwicklungskorridore immer den realen Verhältnissen angepasst werden.

Nachfolgend werden die Methodik sowie die Ermittlung des Raumbedarfs für eine typkonforme Fließgewässerentwicklung mit einem einfachen und gut handhabbaren Ansatz beschrieben, der reproduzierbare und übertragbare Ergebnisse liefert. Er basiert auf einfachen Größenbeziehungen und setzt auf der Gewässermorphometrie auf.

Planerische Grundlage für eine nachhaltige naturnahe Gewässerentwicklung sind gewässertypkonforme Entwicklungsformen, die stark von der Gewässergröße und dem gewässertypischen Windungsgrad abhängen (Abbildung 50).

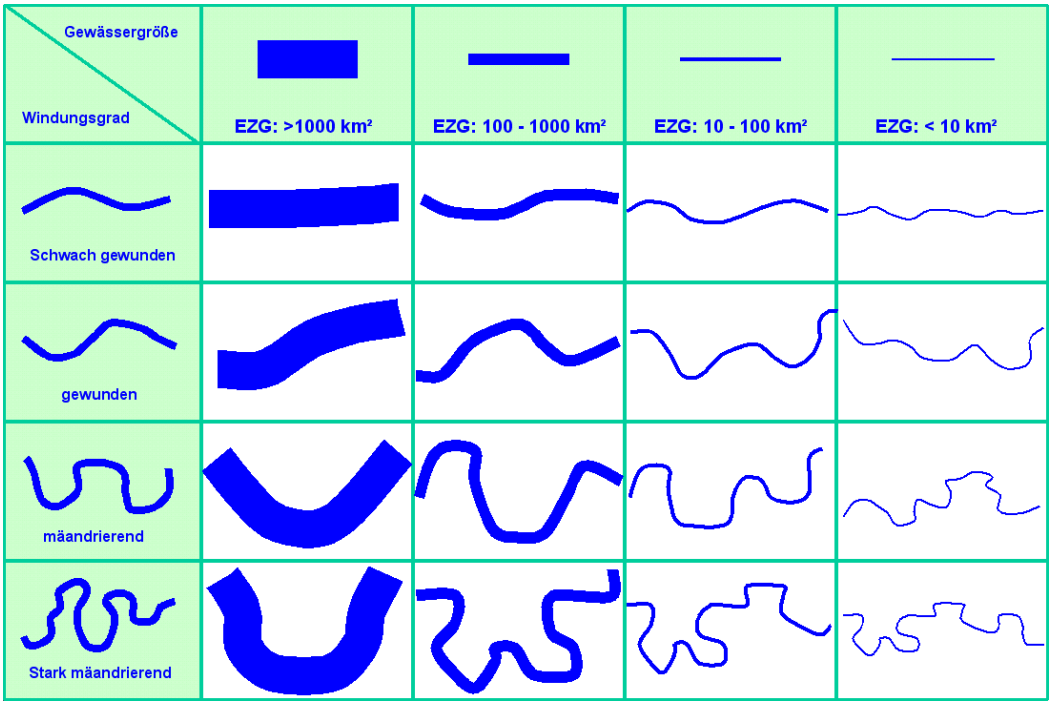


Abbildung 50: Flächenbedarf von Gewässern unterschiedlicher Größe und Windungsgrade (MUNLV NRW 2010, verändert).

Die Ermittlung des Entwicklungskorridors erfolgt in 6 Schritten, die in Anhang B detailliert beschrieben werden (Abbildung 51).

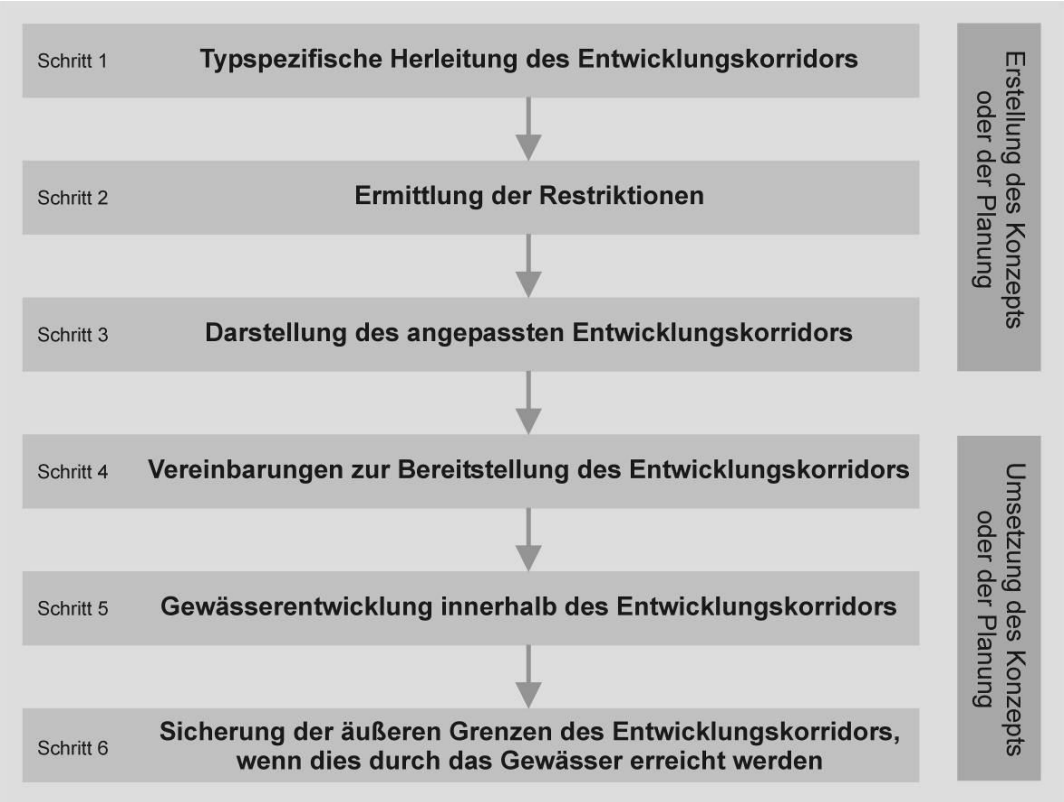


Abbildung 51: Vorgehensweise bei Gewässerentwicklung in einem Entwicklungskorridor (MUNLV NRW 2010, verändert)

Im Rahmen der Erstellung eines Gewässerentwicklungskonzepts wie in diesem Fall für das Tegeler Fließ werden die Schritte 1 – 3 der oben stehenden Abbildung abgearbeitet.

Die typspezifische Herleitung des Entwicklungskorridors – wie nachfolgend für Schritt 1 dargestellt – dient dabei ausschließlich als fachliche Grundlage für die typkonforme Gewässerentwicklung, ohne dabei zunächst Restriktionen oder Realisierungsaspekte zu berücksichtigen. Dies geschieht in den nachfolgenden Schritten.

In einem Folgeschritt (Schritt 2) sind die lokalen Restriktionen überschlägig zu ermitteln und eine sinnvolle Abgrenzung des Entwicklungskorridors vorzunehmen (Schritt 3). Innerhalb des Entwicklungskorridors kann bei Bedarf ein nutzungsfreier Uferstreifen entwickelt werden, der jedoch nicht unbedingt in seiner Ausdehnung dem Entwicklungskorridor entsprechen muss. Auf diese Weise stehen die angrenzenden Flächen weiterhin zur Nutzung bereit, bis sie durch die Verlagerung des Gewässers ggf. in Anspruch genommen werden.

Die konkrete Umsetzung des Konzepts oder der Planung schließt dann die Schritte 4 – 6 ein.

Schritt 4 umfasst die Schaffung entsprechender verbindlicher Vereinbarungen zur Bereitstellung des Entwicklungskorridors. Der nachfolgende Schritt 5 beschreibt die eigentliche Gewässerentwicklung, die innerhalb des Entwicklungskorridors stattfindet.

Schritt 6 stellt die Begrenzung der lateralen Gewässerentwicklung dar. Dies wird notwendig, wenn das Gewässer die Außengrenzen des definierten Entwicklungskorridors – soweit er nicht die gesamte natürliche Aue einnimmt – erreicht hat.

Bei Erreichen dieser Grenzen des Entwicklungskorridors setzt dann eine punktuelle bauliche Sicherung ein, die verhindert, dass das Gewässer Flächen außerhalb des Entwicklungskorridors in Anspruch nimmt.

7.4 Alternativen in der Gewässerunterhaltung

Die in ihrer bisherigen Form durchgeführte Gewässerunterhaltung am Tegeler Fließ hat zu einer Beeinträchtigung der Habitatkulisse im und am Gewässer geführt. Abschnittsweise wirkt das Fließ ausgeräumt und strukturlos. Bei Fortführung der teilweise intensiven Unterhaltungsmaßnahmen können sich zudem weitergehende negative Auswirkungen auf das umgebende Niedermoor einstellen.

Die Folgen des Ausbaus und intensiver Gewässerunterhaltung bei organischen Talböden sind in Abbildung 52 dargestellt. Im Ausgangszustand befindet sich der Moorkörper über dem mineralischen Boden und der Grundwasserstand liegt gering unter Flur. Der Talboden ist vernässt und wird häufig überflutet. Durch Ausbaumaßnahmen und intensive Gewässerunterhaltung wird das Gewässerbett in den Moorkörper eingetieft. Das hoch anstehende Grundwasser fließt dem Gewässer zu und der Grundwasserstand sinkt. Der Talboden wird somit trockener und die Überflutungshäufigkeit nimmt ab. Als Folge der Entwässerung mineralisiert der Moorkörper an der Luft und verliert an Mächtigkeit. Er vernässt zunehmend und die Überflutungen des Talbodens nehmen wieder zu. Im Endzustand hat die Mächtigkeit des Moorkörpers abgenommen und das Grundwasser weist wieder einen geringen Flurabstand auf. Es wird deutlich, dass dem Verlust der Vorflut bei organischen Talböden nicht dauerhaft durch Ausbaumaßnahmen und intensive Gewässerunterhaltung entgegengewirkt werden kann. Zur Erhaltung der Moorbereiche entlang des Tegeler Fließes bei weiterer Sicherung der Vorflut müssen Alternativen in der Gewässerunterhaltung gefunden werden.

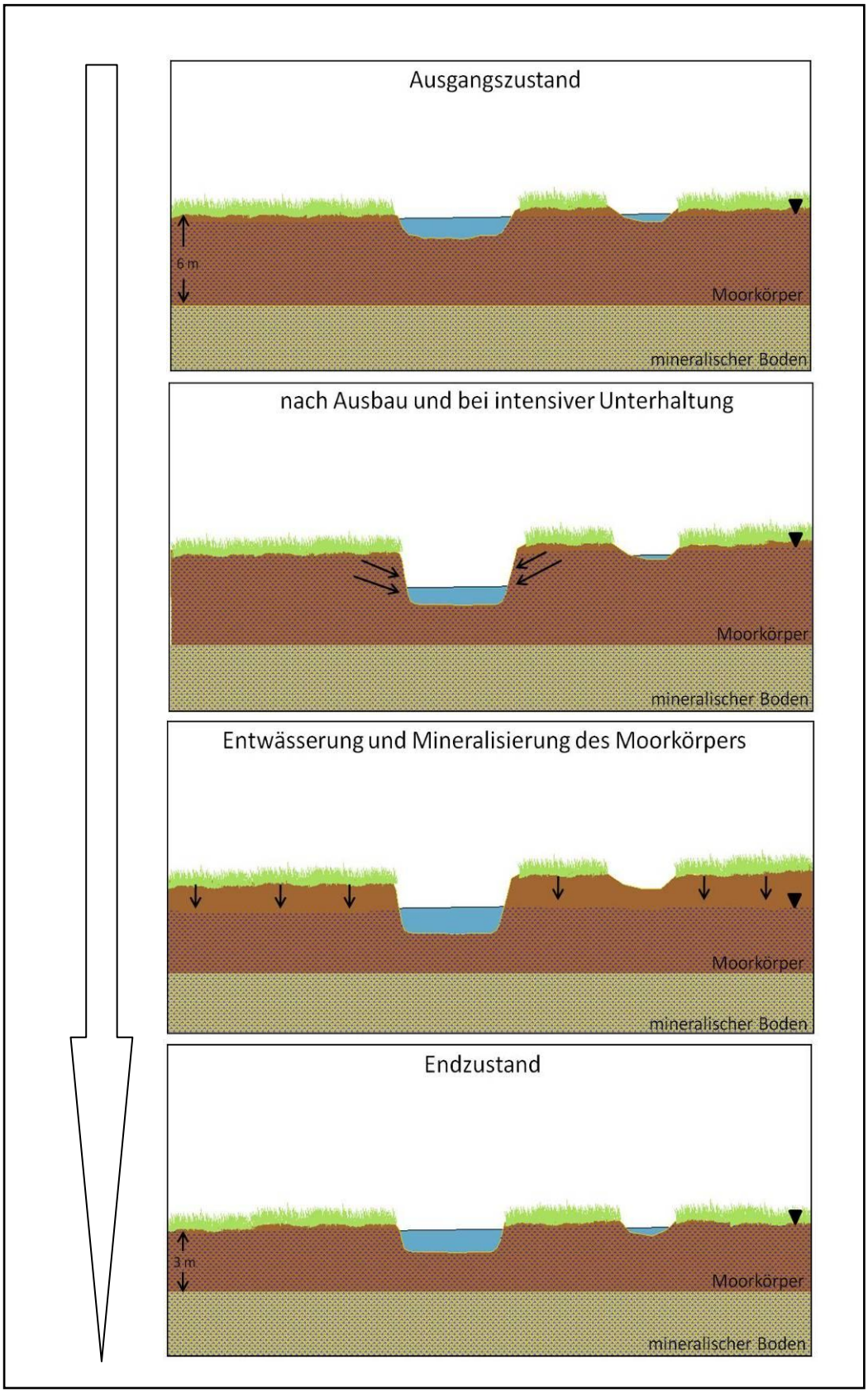


Abbildung 52: Folgen des Ausbaus und der intensiven Gewässerunterhaltung bei organischen Talböden.

Die Unterhaltung der Gewässer beinhaltet heute neben der Sicherstellung des Abflusses und des Hochwasserschutzes gleichwertig auch die ökologischen Belange und soll als ein Instrument zur Umsetzung der EG-WRRL verstanden werden. Damit sind die Maßnahmen zur Anpassung bzw. Optimierung der Gewässerunterhaltung integraler Bestandteil der Maßnahmenplanung. Eine auf die naturnahe Entwicklung der Gewässer ausgerichtete Unterhaltung kann wesentlich dazu beitragen, die Gewässerstrukturen und damit die Lebensraumqualität in den Gewässern und ihren Auen zu verbessern (aus dem Vorwort des DWA-Merkblattes 610 (2010)).

Einen beispielhaften Überblick zur Herleitung geeigneter Unterhaltungsmaßnahmen unter Berücksichtigung von vorhandenen Restriktionen gibt Abbildung 53.



Abbildung 53: Schema zur Herleitung geeigneter Unterhaltungsmaßnahmen unter Berücksichtigung der Restriktionen (aus: DWA (2010): Merkblatt DWA-M 610. Neue Wege der Gewässerunterhaltung – Pflege und Entwicklung von Fließgewässern)

An dieser Stelle soll besonders auf die Mahd der Sohle und Böschungen eingegangen werden, da hier ein hohes Potential liegt, die Gewässerstrukturen und damit auch die Lebensraumqualität für die Organismen im Tegeler Fließ zu erhalten und zu verbessern. Aus ökologischer Sicht erscheinen die Stromrinnenmahd und die wechselseitige Mahd bei Einstellung der Ufermahd außerhalb besiedelter Bereiche auf den Abschnitten des Tegeler Fließes, die aufgrund starker Verkrautung eine Unterhaltung benötigen, angebracht. Vielfältig zusammengesetzte und artenreiche Uferböschungen stellen sowohl für terrestrische als auch aquatische Organismen wichtige Lebensräume und Habitate dar. Durch die Böschungsmahd wird der Ausbauzustand von Fließgewässern erhalten und damit einer natürlichen strukturellen Entwicklung der Uferbereiche entgegengewirkt. Dieser Zustand sollte möglichst vermieden werden.

Bei der Stromrinnenmahd erfolgt die Entfernung des Aufwuchses auf der Gewässersohle in einer –möglichst zwischen den Ufern pendelnden- Schneise (Abbildung 54). So können der Erhalt ausreichender Abflussverhältnisse und gleichzeitig eine Strukturierung innerhalb des Gewässerprofils erreicht werden. Bei hohen Abflussmengen fließt das Wasser frei über die Vegetation hinweg, wohingegen sich mittlere und geringe Wassermengen in der Stromrinne konzentrieren. Durch das Verfahren können große zusammenhängende Teilbereiche des Gewässers geschont werden. Ein Vorteil dieses Verfahrens gegenüber der wechselseitigen

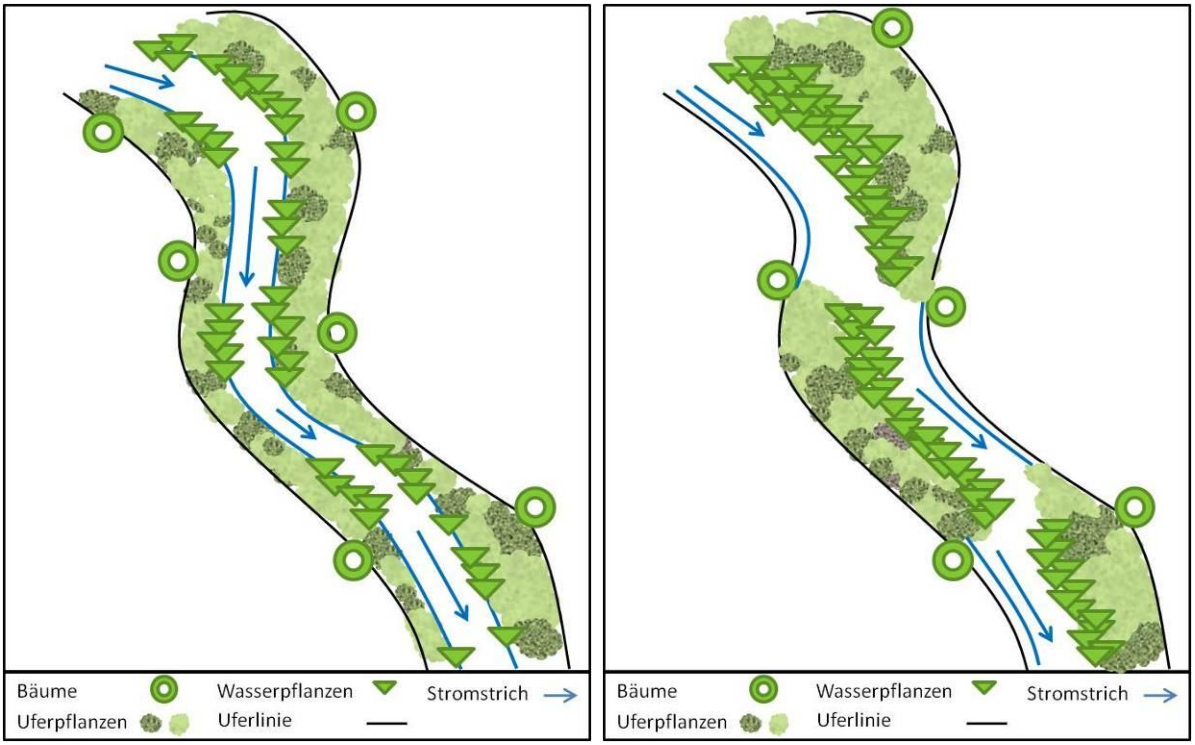


Abbildung 54: Grafische Darstellung der Stromrinnenmahd (links) und der wechselseitigen Mahd (rechts).

Mahd ist die beidseitige Schonung der Übergangszone Wasser-Land. Dieses geschaffene räumliche Muster von geschonten und gekrauteten Bereichen sollte möglichst über mehrere

Jahre hinweg beibehalten werden, um eine räumliche Konstanz zu schaffen. Die Breite der gemähten Schneise sollte die halbe Sohlbreite im jeweiligen Gewässerabschnitt nicht überschreiten. Entsprechend dem jeweiligen hydraulischen Spielraum sind Modifikationen erforderlich. Für die Stromrinnenmahd kann der Einsatz eines Bootes notwendig sein.

Bei der wechselseitigen Mahd erfolgt die Entnahme des Aufwuchses abschnittsweise auf der halben Gewässerbreite. Durch dieses Verfahren kann eine jeweils wechselseitige Störung der Übergangszone Wasser-Land hervorgerufen werden. Die wechselseitige Mahd kann vom Ufer aus erfolgen.

Vor jeder Krautung sollte grundsätzlich überprüft werden, ob eine Entnahme der Wasserpflanzen notwendig ist. Die Entwicklung des Bewuchses in Wasserläufen kann von Jahr zu Jahr schwanken und eine Krautung sollte nur an Abschnitten erfolgen, an denen sie unumgänglich ist. Der häufige wiederkehrende Eingriff in die Vegetation fördert besonders schnellwüchsige Wasserpflanzen mit kurzer Regenerationszeit. Je nach Gewässertyp und Gewässergröße gelangen dann einzelne Arten zur Vorherrschaft und bilden artenarme Dominanzbestände. Diese Entwicklung sollte nach Möglichkeit vermieden werden. Während der Durchführung muss ein ausreichender Abstand des Mähgeräts zur Gewässersohle eingehalten werden, um dem wichtigen und sensiblen Lebensraum der Gewässersohle nicht zu schaden.

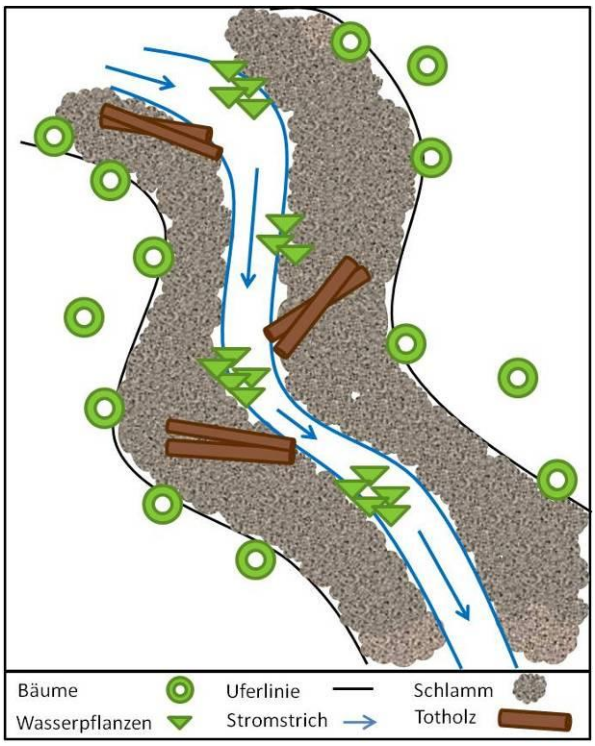


Abbildung 55: Grafische Darstellung der Einlagerung von Totholz in überbreiten Profilbereichen.

Von der Krautung ist auch die Tierwelt des Gewässers betroffen. An Pflanzen lebende oder in Vegetation flüchtende Tiere, auch Fische (besonders Jungfische) werden entnommen. Außerdem kommt es zum Verlust von an Wasserpflanzen haftenden Eiern, Kokons und Gelegen. Um den Wasserorgansimen die Möglichkeit zu lassen, in das Gewässer zurückzuwandern, sollte das Mahdgut kurzzeitig auf der Böschungsoberkante gelagert und erst nach 1-2 Tagen abgefahren werden.

Der Zeitpunkt zur Durchführung der Mäharbeiten sollte möglichst spät, nicht vor Juli und möglichst vor Oktober, gewählt werden. Von einer Entkrautung im Herbst sollte abgesehen werden, da dann während des ge-

samten Winterhalbjahres keine oder nur wenige Pflanzenpolster als Habitate zur Verfügung stehen.

Die bisherige Unterhaltung am Tegeler Fließ umfasste auch die Entfernung und sofortige fachgerechte Entsorgung aller in den Krautungsprofilen liegenden Gegenstände, u.a. Stammholz bis zu einer Länge von 2 m und einem Durchmesser von 0,5 m. Für die zukünftige Gewässerunterhaltung wird die Einlagerung von vorhandenem Totholz in den nicht gemähten Uferbereichen vorgeschlagen (Abbildung 55). Durch diese Maßnahme können die gewässerstrukturellen Verhältnisse verbessert und eigendynamische Prozesse initiiert werden. Es sind weitreichende positive Effekte im Sohl- und Uferbereich zu erwarten. Außerdem ist Totholz ein wichtiges Hartsubstrat in organischen Gewässern und dient vielen Gewässerorganismen als Habitat. Vor dem Einbringen bzw. Belassen ist zu prüfen, ob die möglichen Veränderungen der hydraulischen Verhältnisse durch das eingebrachte Holz nicht zu Beeinträchtigungen der umliegenden Flächen führen können.
Für die künftige Gewässerunterhaltung am Tegeler Fließ können die folgenden Maßnahmen in ihrer bisherigen Form beibehalten werden:

- Leistungen der Gewässerreinigung, die das Absammeln von Müll und anderem Unrat beinhalten
- Leistungen für die fachgerechte Beseitigung von toten Tieren
- Leistungen für den Erhalt der Verkehrssicherung von Bäumen
- Leistungen für die Reparatur von wasserwirtschaftlichen Anlagen

Der Verzicht von schweren Maschinen für die Gewässerunterhaltung sowie die Ausführung in Handarbeit sind aus ökologischer Sicht sinnvoll und sollten beibehalten werden.

7.5 Katalog der umsetzungsrelevanten Maßnahmen

Der nachfolgende Maßnahmenkatalog beschreibt die Maßnahmen, die für das Tegeler Fließ im Planungsraum als sinnvoll und umsetzungsrelevant erachtet wurden. Die Maßnahmen sind zusammenfassend textlich erläutert und durch ein Piktogramm graphisch visualisiert. Die kartographische Darstellung und die räumliche Zuordnung aller Maßnahmen ist den „Maßnahmenkarten“ (Blatt 1 – 3) zu entnehmen.

Beschreibung und Umsetzungsvorschläge der Maßnahmen basieren auf der Analyse der heutigen Verhältnisse, Auswertung vorhandener Daten und unter Berücksichtigung vorhandener Planungen.

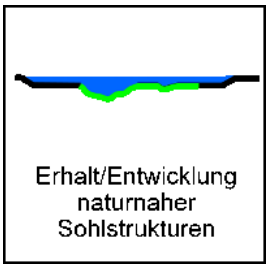
Die Maßnahmenplanung wurde unter Beachtung der Entwicklungsziele und des Abstimmungsprozesses konzipiert.

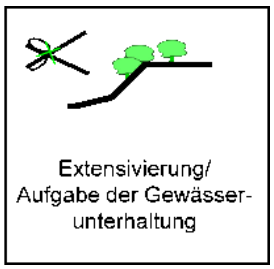
Bei allen nachfolgend beschriebenen Maßnahmen sind bei der Umsetzung grundsätzlich die hydraulischen Randbedingungen zu beachten und auch die Hochwasserschutzaspekte zu berücksichtigen.

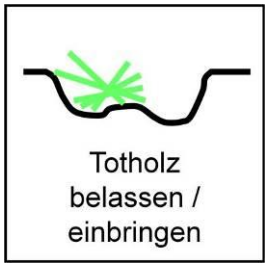
Die Maßnahmen wurden in Anlehnung an die WRRL-Maßnahmenprogramme den Kategorien Wasserhaushalt, Morphologie, Durchgängigkeit und Sonstiges zugeordnet (Tabelle 42).

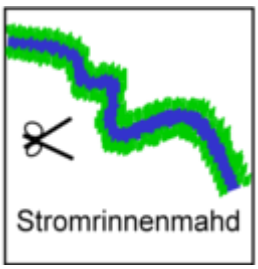
Tabelle 42: Maßnahmenübersicht im Rahmen der vorbereitenden Maßnahmenplanung am Tegeler Fließ

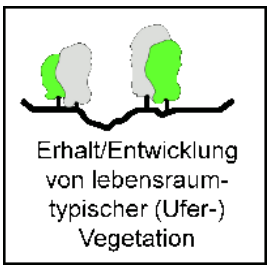
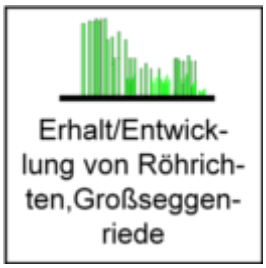
	Maßnahmenbezeichnung	
Morphologie	**Sohle**	Erhalt/Entwicklung naturnaher Sohlstrukturen
		Einstellung der Sohlkrautung
		Extensivierung/Aufgabe der Gewässerunterhaltung
		Totholz belassen/einbringen
		Stromrinnenmahd
		wechselseitige Mahd
		Erhöhung der Vielfalt der Sohlstrukturen in Restriktionsbereichen
	Ufer	Erhalt/Entwicklung naturnaher Uferstrukturen
		Erhalt/Entwicklung von lebensraumtypischer Ufervegetation
		Erhalt/Entwicklung von Röhrichten
		Einstellung der Ufermahd
		Reduzierung der Ufermahd
		Anlage/Ausweisung eines Uferstreifens
		Initiierung von Laufverlagerungen
		Gehölzreihe ergänzen
		lebensraumuntypische Gehölze ersetzen
		Anlegen eines Gehölzsaums
		Dynamisierung des Ufers
		Uferverbau entfernen
		Gabionen setzen
		Reaktivierung der Laichwiese durch Ufer- und Vorlandabgrabung
	Aue/Umfeld	eigendynamische Entwicklung des Gerinnes
		Entwicklung eines Auengewässers
		abschnittsweise bedarfsorientierte Mahd von Entwässerungsgräben
		Anlage von Nebengerinnen/Rinnen
		Anlage einer Sekundäraue
		Teilrückbau des Teiches
Durch-gängigkeit	**Sohle**	Rückbau/Umbau eines kleinen Absturzes
		Anlage Sohlgleite/ -rampe
		Stauziel senken
		Anlage eines Umgehungsgerinnes/Fischpasses
		Rückbau/Umbau eines Querbauwerkes
	Sohle/Ufer	Umgestaltung Durchlass
Sonstiges		Erhalt eines Sees
		Extensivierung der Nutzung
		Nutzung abrücken

Maßnahme	Morphologie	Sohle
Erhalt/Entwicklung naturnaher Sohlstrukturen		
Maßnahmen	Vorhandene gut ausgeprägte Sohlstrukturen (auch nur punktuell) wie Kolke oder Querbänke und ausgeprägte Gerinnebettmuster in längeren Abschnitten sollten weiterhin in ihrem „dynamischen Bestand“ erhalten und geschützt werden; die Schwerpunkte liegen hier auf der Sicherung und Verbesserung der Rahmenbedingungen – keine Lauffestlegung, sondern Sicherung eines für die weitere Entwicklung notwendigen freien Migrationsraumes zur Ausbildung gewässerspezifischer Strukturen mit entsprechenden Habitaten.	
Art der Maßnahme	Entwicklungsmaßnahme	
Erwartete Wirkung	Schutz und Förderung bestehender Sohlstrukturierung, Entwicklung hochwertiger Habitate	
Rahmenbedingungen	Keine negativen Auswirkungen auf das Hochwasser	
Einstellung der Sohlkrautung		
Maßnahmen	Zur Schonung und zum Schutz des sensiblen Lebensraums der Gewässersohle wird die Entfernung des gesamten Aufwuchses auf der Sohle eingestellt. So können Habitate für benthisch lebende Fische und das Makrozoobenthos erhalten werden.	
Art der Maßnahme	Unterhaltungsmaßnahme	
Erwartete Wirkung	Entwicklung diverser Makrophytenbestände, Erhalt und Entwicklung von Habitaten mit entsprechender Besiedlung, Entwicklung eines naturnahen Strömungs- und Tiefenmosaiks	
Rahmenbedingungen	Keine negativen Auswirkungen auf das Hochwasser, hydraulische Prüfung	

Maßnahme	Morphologie	Sohle
Extensivierung/Aufgabe der Gewässerunterhaltung		
Maßnahmen	Durch die Extensivierung bzw. Aufgabe der Gewässerunterhaltung kann in dafür geeigneten Bereichen die natürliche Sukzession gefördert werden. Können die Unterhaltungsmaßnahmen nicht aufgegeben werden, sollte die Unterhaltung zeitlich und räumlich versetzt erfolgen, um den vollständigen Verlust von Habitaten zu vermeiden.	 Extensivierung/ Aufgabe der Gewässer-unterhaltung
Art der Maßnahme	Unterhaltungsmaßnahme	
Erwartete Wirkung	Entwicklung naturnaher Vegetationsbestände im Gewässer, sowie an den Ufern und auf den Böschungen, Entwicklung naturnaher Uferstrukturen	
Rahmenbedingungen	Keine negativen Auswirkungen auf das Hochwasser, hydraulische Prüfung	

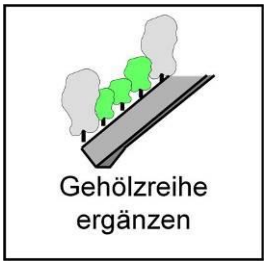
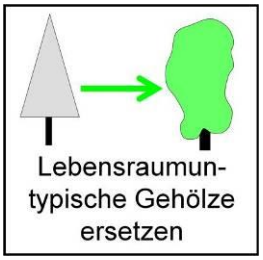
Maßnahme	Morphologie	Sohle
Totholz belassen/einbringen		
Maßnahmen	In naturnahen Gewässern hat Totholz vielseitige Funktionen; es stabilisiert die Sohle, initiiert eigendynamische laterale Verlagerung und bildet eigene Habitate. Totholzstrukturen sind prägend für die morphologische Ausbildung insbesondere kleiner bis mittelgroßer Gewässer. Sie führen zur Verbesserung der Strömungs- und Substratdiversität, vermindern die Kolmatierung, verbessern die Sauerstoffversorgung des Wassers und sind zudem direkte Nahrungsquelle für zahlreiche Organismen. An Gewässerabschnitten mit morphologischen Mängeln bietet sich das gezielte Einbringen von Totholz an, um schnelle strukturelle Verbesserungen zu erreichen. In totholzreichen Gewässerabschnitten ist das Belassen eine effektive Maßnahme, um die bereits vorhandene strukturelle Entwicklung zu erhalten oder weiter zu fördern. Totholzeinsatz kann oft nur mit anderen Maßnahmen sinnvoll kombiniert werden, wie z. B. Entfernen der Ufersicherungen, Ausweisen freier Entwicklungskorridore. Große Totholzelemente müssen ggf. gesichert werden. Die Sicherungsmethoden sind auf die örtlichen Gegebenheiten abzustimmen. Weitere wesentliche Voraussetzungen für den Totholzeinsatz (unkritische hydraulische Verhältnisse, Sicherung unterhalb liegender Bauwerke oder andere Schutzgüter) sind bereits in der Planungsphase zu klären.	
Art der Maßnahme	Erhaltungs-/Entwicklungsmaßnahme	
Erwartete Wirkung	Initiierung von lateraler Verlagerungsdynamik des Gerinnes, Verbesserung des Substrat- und Nahrungsdargebots, Entwicklung von Uferstrukturen, Quervernetzung.	
Rahmenbedingungen	Keine Schädigung des Eigentums Dritter; keine negativen Auswirkungen auf das Hochwasser, Flächenverfügbarkeit bei eigendynamischer Entwicklung	

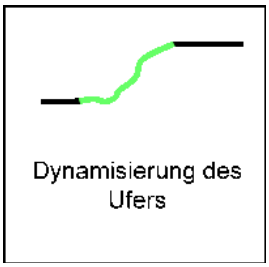
Maßnahme	Morphologie	Sohle
Stromrinnenmahd		
Maßnahmen	Zur Schonung größerer zusammenhängender Teilbereiche des Gewässers und der Überganszone Wasser-Land, wird der Aufwuchs auf der Gewässersohle in einer zwischen den Ufern pendelnden Schneise gemäht. So können die Entwicklung eines naturnahen Strömungs- und Tiefenmosaiks gefördert, der Sauerstoffhaushalt des Gewässers verbessert sowie Habitate erhalten werden.	
Art der Maßnahme	Unterhaltungsmaßnahme	
Erwartete Wirkung	Entwicklung diverser Makrophytenbestände, Erhalt und Entwicklung von Habitaten mit entsprechender Besiedlung, Entwicklung eines naturnahen Strömungs- und Tiefenmosaiks	
Rahmenbedingungen	Keine negativen Auswirkungen auf das Hochwasser, hydraulische Prüfung	
Wechselseitige Mahd		
Maßnahmen	Zur Schonung größerer, räumlich versetzter Uferbereiche und der Überganszone Wasser-Land, wird der Aufwuchs auf der Gewässersohle wechselseitig gemäht. So können die Entwicklung eines naturnahen Strömungs- und Tiefenmosaiks gefördert, der Sauerstoffhaushalt des Gewässers verbessert sowie Habitate erhalten werden.	
Art der Maßnahme	Unterhaltungsmaßnahme	
Erwartete Wirkung	Entwicklung diverser Makrophytenbestände, Erhalt und Entwicklung von Habitaten mit entsprechender Besiedlung, Entwicklung eines naturnahen Strömungs- und Tiefenmosaiks	
Rahmenbedingungen	Keine negativen Auswirkungen auf das Hochwasser, hydraulische Prüfung	
Erhöhung der Vielfalt der Sohlstrukturen in Restriktionsbereichen		
Maßnahmen	In Restriktionsbereichen (z.B. Siedlungslagen) liegen häufig Gewässerabschnitte, die keine gewässerspezifische Strukturierung aufweisen und nur stark eingeschränkte laterale Entwicklungsmöglichkeiten haben. In diesen Abschnitten sollen Gestaltungsmaßnahmen im Sohlbereich, wie z.B. der Aufbau von Bankstrukturen und kleineren Totholzelementen, vorgenommen werden, um eine gezielte Verbesserung der Sohlstrukturierung zu erreichen und dadurch den allgemeinen Zustand dieser Gewässerabschnitte zu steigern.	
Art der Maßnahme	Gestaltungs-/Entwicklungsmaßnahme	
Erwartete Wirkung	Entwicklung neuer Sohlstrukturen und -dynamik, Entwicklung wertvoller Habitate	
Rahmenbedingungen	Keine negativen Auswirkungen auf das Hochwasser, hydraulische Prüfung	

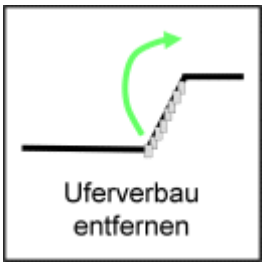
Maßnahme	Morphologie	Ufer
Erhalt/Entwicklung naturnaher Uferstrukturen		
Maßnahmen	Vorhandene gut ausgeprägte Uferstrukturen (auch nur punktuell) wie Uferversteilungen oder -abbrüche sollten weiterhin in ihrem „dynamischen Bestand“ erhalten und geschützt werden; die Schwerpunkte liegen hier auf der Sicherung und Verbesserung der Rahmenbedingungen – keine Lauffestlegung, sondern Sicherung eines für die weitere Entwicklung notwendigen freien Migrationsraumes zur Ausbildung gewässerspezifischer Strukturen mit entsprechenden Habitaten.	
Art der Maßnahme	Entwicklungsmaßnahme	
Erwartete Wirkung	Schutz und Förderung bestehender Uferstrukturierung, Entwicklung hochwertiger Habitate	
Rahmenbedingungen	keine Schädigung des Eigentums Dritter; keine negativen Auswirkungen auf das Hochwasser	
Erhalt und Entwicklung von lebensraumtypischen (Ufer-) Vegetation		
Maßnahmen	Vorhandene gut ausgeprägte lebensraumtypische Ufervegetation (auch nur punktuell), wie z.B. Bruch- und Auenwälder, sollten weiterhin erhalten und geschützt werden; die Schwerpunkte liegen hier auf der Sicherung und Verbesserung der Rahmenbedingungen.	
Art der Maßnahme	Entwicklungsmaßnahme	
Erwartete Wirkung	Habitatverbesserungen und Biotopvernetzungen, Schutz bedrohter Arten, Beschattung	
Rahmenbedingungen	Keine negativen Auswirkungen auf das Hochwasser	
Erhalt/Entwicklung von Röhrichten		
Maßnahmen	Vorhandene gut ausgeprägte Röhrichte und Großseggenrieder (auch nur punktuell) sollten weiterhin erhalten und geschützt werden; die Schwerpunkte liegen hier auf der Sicherung und Verbesserung der Rahmenbedingungen.	
Art der Maßnahme	Entwicklungsmaßnahme	
Erwartete Wirkung	Habitatverbesserung und entsprechende Besiedlung; bessere Quervernetzung; Erhöhung der Biodiversität	
Rahmenbedingungen	Keine negativen Auswirkungen auf das Hochwasser	

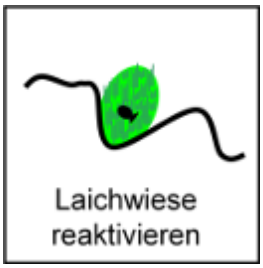
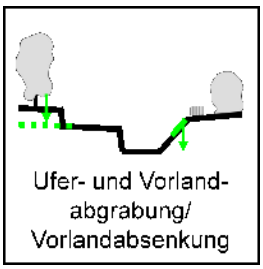
Maßnahme	Morphologie	Ufer
Einstellung der Ufermahd		
Maßnahmen	In Bereichen, in denen gewässerbegleitende Gehölz- und Gebüschsäume oder ein Röhrichtbestand vorhanden sind, kann die Ufermahd eingestellt werden, um den sensiblen Uferbereich zu schonen.	
Art der Maßnahme	Unterhaltungsmaßnahme	
Erwartete Wirkung	Schonung des Uferbereichs, Entwicklung von Habitaten mit entsprechender Besiedlung, Entwicklung naturnaher Uferstrukturen	
Rahmenbedingungen	Keine negativen Auswirkungen auf das Hochwasser, hydraulische Prüfung	
Reduzierung der Ufermahd		
Maßnahmen	In Bereichen, die der starken Erholungsnutzung unterliegen (z.B. am Hermsdorfer See), können Sichtfenster durch eine Reduzierung der Ufermahd erhalten und gleichzeitig sensible Uferbereiche geschont werden.	
Art der Maßnahme	Unterhaltungsmaßnahme	
Erwartete Wirkung	Schonung des Uferbereichs, Entwicklung von Habitaten mit entsprechender Besiedlung, Entwicklung naturnaher Uferstrukturen	
Rahmenbedingungen	Keine negativen Auswirkungen auf das Hochwasser, hydraulische Prüfung	

Maßnahme	Morphologie	Ufer
Anlage/Ausweisung eines Uferstreifens		
Maßnahmen	Die Anlage eines Uferstreifens soll zur Abgrenzung des Gewässers von den angrenzenden Nutzungen führen und den nötigen Raum für eine eigendynamische Entwicklung des Gewässers bieten. Die vollständig ungenutzten Uferstreifen werden der Sukzession überlassen, so dass sich eine lebensraumtypische Vegetation einstellen kann, die gleichzeitig eine Substratquelle für den Bach darstellt. Die notwendigen Breiten der Uferstreifen leiten sich aus dem (potenziell) natürlichen Gerinnebettmuster und dessen Verlagerungsverhalten ab.	
Art der Maßnahme	Entwicklungsmaßnahme	
Erwartete Wirkung	Raumdargebot schaffen für eine eigendynamische Habitatentwicklung mit entsprechender Besiedlung, Aufkommen von lebensraumtypischer Vegetation, Quervernetzung	
Rahmenbedingungen	Keine negativen Auswirkungen auf das Hochwasser, Flächenverfügbarkeit bei eigendynamischer Entwicklung	
Initiierung von Laufverlagerungen		
Maßnahmen	Insbesondere im Bereich von Nebengerinnen/Auengewässern kann abschnittsweise eine Laufverlagerung initiiert und dadurch eine dynamische Entwicklung in der Aue ermöglicht werden. Bei ausreichend dimensioniertem Entwicklungskorridor ist dies auch im Hauptlauf möglich, hier jedoch in Verbindung mit „schlafender Sicherung“.	
Art der Maßnahme	Entwicklungsmaßnahme	
Erwartete Wirkung	Initiierung von lateraler Verlagerungstätigkeit Gewässers, Verbesserung des Substratdargebots, Entwicklung von Uferstrukturen, Quervernetzung	
Rahmenbedingungen	keine Schädigung des Eigentums Dritter; Keine negativen Auswirkungen auf das Hochwasser, Flächenverfügbarkeit bei eigendynamischer Entwicklung, hydraulische Prüfung	

Maßnahme	Morphologie	Ufer
Gehölzreihe ergänzen		
Maßnahmen	Vorhandene, zu lückige Gehölzreihen am Gewässerufer können durch das Zulassen der natürlichen Sukzession ergänzt werden. Durch gezielte Anpflanzungen mit lebensraumtypischen Gehölzen kann die Bildung einer Gehölzreihe wesentlich beschleunigt werden. Im Gewässerprofil ist die Sukzession einer Anpflanzung vorzuziehen.	
Art der Maßnahme	Unterhaltungs-, Erhaltungs- bzw. Entwicklungsmaßnahme	
Erwartete Wirkung	Entwicklung und Verbesserung von Habitaten	
Rahmenbedingungen	Keine negativen Auswirkungen auf das Hochwasser; keine Schädigung des Eigentums Dritter	
Lebensraumuntypische Gehölze ersetzen		
Maßnahmen	Ein Großteil der holzabbauenden Gewässerorganismen ist auf bestimmte, lebensrautypische Holzarten als Habitat und Nahrungsquelle angewiesen. Nicht lebensraumtypische Einzelgehölze in Ufersäumen und Uferstreifen sollten durch lebensraumtypische Gehölzarten ersetzt werden.	
Art der Maßnahme	Unterhaltungs-, Entwicklungsmaßnahme	
Erwartete Wirkung	Verbesserung der Uferstrukturen und -vegetation, Verbesserung der Biodiversität.	
Rahmenbedingungen	Keine	

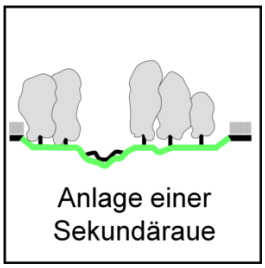
Maßnahme	Morphologie	Ufer
Anlegen eines Gehölzsaums		
Maßnahmen	Beschattung, Uferstrukturierung durch Wurzeln oder auch Eintrag von Laub und Ästen gewässerbegleitender, lebensraumtypischer Gehölze sind wesentliche Elemente einer naturnahen Entwicklung von Gewässern. Innerhalb des Gewässerprofils sollte vorrangig auf die sukzessive Entwicklung eines optimal an die jeweiligen Standortbedingungen angepassten Gehölzbestandes Wert gelegt werden. Außerhalb des Profils – wenn möglich auch im Bereich des Uferstreifens – können gezielte Anpflanzungen mit lebensraumtypischen Gehölzen die Bildung eines Gehölzsaumes wesentlich beschleunigen und unterstützen.	
Art der Maßnahme	Unterhaltungs-, Erhaltungs- bzw. Entwicklungsmaßnahme	
Erwartete Wirkung	Entwicklung und Verbesserung von Habitaten, Strukturierung des Ufers, Beschattung des Gewässers	
Rahmenbedingungen	Keine negativen Auswirkungen auf das Hochwasser; keine Schädigung des Eigentums Dritter	
Dynamisierung des Ufers		
Maßnahmen	Die punktuell uniformen und statischen sowie durch die Umfeldnutzung versteilten Ufer des Gewässers können durch punktuelles Abflachen dynamisiert werden. So kann auch eine zu starke Eintiefung des Gewässers geringfügig kompensiert werden. Vorhandene Gehölze sollen erhalten bleiben.	
Art der Maßnahme	Gestaltungs-/Entwicklungsmaßnahme	
Erwartete Wirkung	Entwicklung der Uferdynamik, engere Verzahnung zwischen Gewässer und Aue, Entstehung wechselfeuchter Bereiche	
Rahmenbedingungen	Keine negativen Auswirkungen auf das Hochwasser; keine Schädigung des Eigentums Dritter	

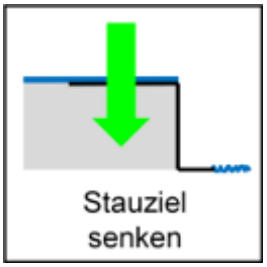
Maßnahme	Morphologie	Ufer
Uferverbau entfernen		
Maßnahmen	Durch das Entfernen des Uferverbaus wird eine naturnähere Gerinneentwicklung eingeleitet. In Bereichen mit entsprechenden Uferstreifen ist ein vollständiger Rückbau aller Ufersicherungen anzustreben. Im Falle bestehender Restriktionen (Bebauung, Hochwasserschutz) ist eine den Entwicklungsbereich fixierende Ufersicherung („schlafende Sicherung“) anzubringen. In siedlungsnahen Bereichen befindet sich häufig wilder Verbau aus unterschiedlicher Materialien im Uferbereich. Dieser ist aus den Gewässern zu beseitigen, insbesondere, wenn durch den Verbau die Gewässerstrukturen geschädigt werden oder es zur Verschmutzung des Gewässers kommt.	
Art der Maßnahme	Gestaltungs-/Entwicklungsmaßnahme	
Erwartete Wirkung	Entfesselung des Gewässers, Entwicklung der Uferstrukturen und -dynamik; Entwicklung hochwertiger Habitate mit entsprechender Besiedlung	
Rahmenbedingungen	Keine negativen Auswirkungen auf das Hochwasser, Flächenverfügbarkeit bei eigendynamischer Entwicklung	
Gabionen setzen		
Maßnahmen	In Restriktionsbereichen (Siedlungs-/ Gewerbeareale) liegen oft Gewässerabschnitte, die keine gewässerspezifische Strukturierung aufweisen und nur stark eingeschränkte laterale Entwicklungsmöglichkeiten haben; in diesen Abschnitten sollen Gestaltungsmaßnahmen im Uferbereich vorgenommen werden, um besiedelbare Ersatzstrukturen zu schaffen und dadurch den allgemeinen Zustand dieser Gewässerabschnitte zu steigern. Im Falle des Tegeler Fließes sollten die Gabionen mit kiesigem, wenn möglich, bodenständigem Material gefüllt werden.	
Art der Maßnahme	Gestaltungs- / Entwicklungsmaßnahme	
Erwartete Wirkung	Entwicklung besiedelbarer Habitate, Verbesserung der Biodiversität	
Rahmenbedingungen	Keine negativen Auswirkungen auf das Hochwasser, hydraulische Prüfung	

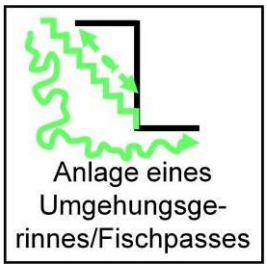
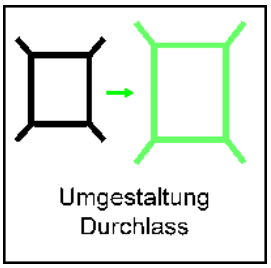
Maßnahme	Morphologie	Ufer
Reaktivierung der Laichwiese durch Ufer und Vorlandabgrabung		
Maßnahmen	Früher als Laichhabitate genutzte oder geeignete Wiesen sollen durch die Absenkung des Vorlandes und des Ufers reaktiviert werden. So wird die Überflutungswahrscheinlichkeit der Fläche und damit ihre Eignung als Laichhabitat erhöht. Zusätzlich wird eine engere Verzahnung mit der Aue erzielt.	 
Art der Maßnahme	Gestaltungs-/Entwicklungsmaßnahme	
Erwartete Wirkung	Erhöhung der Überflutungsereignisse auf der Fläche, Nutzung als Laichhabitat	
Rahmenbedingungen	Keine negativen Auswirkungen auf das Hochwasser, Flächenverfügbarkeit	

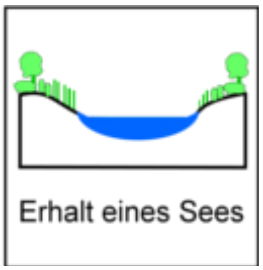
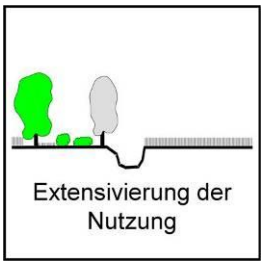
Maßnahme	Morphologie	Aue/Umfeld
Eigendynamische Entwicklung des Gerinnes		
Maßnahmen	In Bereichen, in denen der Gewässerlauf begradigt wurde, kann eine eigendynamische Entwicklung des Gerinnes in der Aue zugelassen werden, wenn die umliegenden Flächen zur Verfügung stehen und genügend Bewegungsenergie im Gewässer selbst vorhanden ist. Je nach Nutzung und Verfügbarkeit des Umlandes kann der Einbau „schlafender Sicherungen“ nötig sein.	
Art der Maßnahme	Entwicklungsmaßnahme	
Erwartete Wirkung	eigendynamische laterale Verlagerungstätigkeit des Gewässers, Verbesserung des Substratdargebots, Entwicklung von Uferstrukturen, Quervernetzung	
Rahmenbedingungen	keine Schädigung des Eigentums Dritter; keine negativen Auswirkungen auf das Hochwasser, Flächenverfügbarkeit bei eigendynamischer Entwicklung, hydraulische Prüfung	
Entwicklung eines Auengewässers		
Maßnahmen	Vorhandene Teichanlagen können bei Aufgabe der Nutzung als Auen- oder Altgewässer ein- oder beidseitig an das Hauptgewässer angeschlossen werden.	
Art der Maßnahme	Entwicklungsmaßnahme	
Erwartete Wirkung	Entwicklung von Auenhabitaten, engere Verzahnung zwischen Gewässer und Aue	
Rahmenbedingungen	keine Schädigung des Eigentums Dritter, keine negativen Auswirkungen auf das Hochwasser	

Maßnahme	Morphologie	Aue/Umfeld
Abschnittsweise bedarfsorientierte Mahd von Entwässerungsgräben		
Maßnahmen	Gräben stellen u.a. wichtige Rückzugsräume für Organismen dar und können zur schnellen Wiederbesiedlung des Hauptgewässers beitragen. Entwässerungsgräben sollten abschnittsweise nach Bedarf gemäht werden, um einzelne Vegetationsinseln als Teillebensräume für Organismen zu erhalten. Der Mündungsbereich sollte von der Mahd – wenn möglich – ausgenommen werden.	 abschnittsweise bedarfsorientierte Mahd von Entwässerungsgräben
Art der Maßnahme	Unterhaltungsmaßnahme	
Erwartete Wirkung	Erhalt und Schonung von Habitaten, Verbesserung der Quervernetzung, Verbesserung der Wiederbesiedlung	
Rahmenbedingungen	keine negativen Auswirkungen auf das Hochwasser, hydraulische Prüfung	
Anlage von Nebengerinnen/Rinnen		
Maßnahmen	Sind am Gewässer und in den angrenzenden Auen keine leitbildkonformen Nebengerinne und Gerinne mehr erhalten, können diese baulich angelegt bzw. initialisiert werden; die Höhenlage und Form ist an den gewässertypischen Gewässer- und Auenstrukturen auszurichten.	 Anlage von Nebengerinnen/Rinnen
Art der Maßnahme	Gestaltungs-/Entwicklungsmaßnahme	
Erwartete Wirkung	Entwicklung von Habitaten mit entsprechender Besiedlung, Verbesserung der Quervernetzung und Biodiversität	
Rahmenbedingungen	Keine Schädigung des Eigentums Dritter; keine negativen Auswirkungen auf das Hochwasser; Flächenverfügbarkeit bei eigendynamischer Entwicklung; hydraulische Prüfung	

Maßnahme	Morphologie	Aue/Umfeld
Anlage einer Sekundäraue		
Maßnahmen	Zur Schaffung neuer Flachwasserzonen und Uferbereiche wird der Boden im Vorland und am Ufer abgetragen. So wird ein Auenbereich entlang des Gewässers auf tieferem Niveau als die ursprüngliche Aue geschaffen. Die Sekundäraue wird nicht genutzt und steht dem Gewässer zur naturnahen Entwicklung vollständig zur Verfügung. Über die Tiefe und Reliefierung des Abtrags kann die standörtliche Ausprägung bestimmt werden.	 Anlage einer Sekundäraue
Art der Maßnahme	Gestaltungs- und Entwicklungsmaßnahme	
Erwartete Wirkung	Entwicklung von Ufer- und Auenstrukturen, Entwicklung von Habitaten mit entsprechender Besiedlung, Verbesserung der Quervernetzung und Biodiversität	
Rahmenbedingungen	keine Schädigung des Eigentums Dritter; keine negativen Auswirkungen auf das Hochwasser, hydraulische Prüfung, Flächenverfügbarkeit prüfen	
Teilrückbau eines Teiches		
Maßnahmen	Fließgewässer können durch Wasserentnahmen für Teichanlagen und Einleitungen von physikalisch und chemisch verändertem Wasser aus (fischereilich) genutzten Teichen beeinträchtigt werden. Grundsätzlich sind Teichanlagen so zu gestalten, dass die ökologische Funktionsfähigkeit des Fließgewässers so wenig wie möglich beeinträchtigt wird. Im speziellen Fall der Mönchmühlener Teiche wird ein Teilrückbau der Teiche mit anschließender Spundung der verbleibenden Restwasserflächen vorgeschlagen. So kann ein Teil der naturschutzfachlich wertvollen Stillgewässer erhalten bleiben.	 Teilrückbau des Teiches
Art der Maßnahme	Gestaltungs- und Entwicklungsmaßnahme	
Erwartete Wirkung	Optimierung und Wiederherstellung von Habitaten aquatischer und semi-aquatischer Fließgewässerzönosen, Verbesserung der Wasserqualität	
Rahmenbedingungen	keine negativen Auswirkungen auf das Hochwasser, hydraulische Prüfung	

Maßnahme	Durchgängigkeit	Sohle
Rückbau/Umbau eines kleinen Absturzes		
Maßnahmen	Abstürze sind rückzubauen oder so umzubauen, dass die ökologische Durchgängigkeit des Gewässers wiederhergestellt werden kann. Dies gilt auch für Abstürze von geringer Höhe, wie z.B. Sohlschwellen in Form von Holzbalken o.ä., da bodenlebende Organismen diese häufig nicht durchwandern können.	
Art der Maßnahme	Gestaltungsmaßnahme	
Erwartete Wirkung	Freie ökologische Durchgängigkeit für Organismen	
Rahmenbedingungen	keine Schädigung des Eigentums Dritter; keine negativen Auswirkungen auf das Hochwasser, hydraulische Prüfung	
Anlage einer Sohlgleite/ -rampe		
Maßnahmen	Abstürze, die die Durchgängigkeit der Gewässersohle unterbrechen, sollten (je nach den örtlichen Gegebenheiten) in eine Sohlgleite bzw. –rampe umgestaltet werden, um das Gewässer für bodenlebende Organismen durchwanderbar zu machen und die ökologische Durchgängigkeit zu ermöglichen.	
Art der Maßnahme	Gestaltungsmaßnahme	
Erwartete Wirkung	Schaffung/Optimierung der ökologischen Durchgängigkeit	
Rahmenbedingungen	keine Schädigung des Eigentums Dritter; keine negativen Auswirkungen auf das Hochwasser, Flächenverfügbarkeit bei eigendynamischer Entwicklung, hydraulische Prüfung	
Senkung des Stauziels an Querbauwerken		
Maßnahmen	Können vorhandene Querbauwerke nicht zurückgebaut werden, so muss mit geeigneten Maßnahmen das Stauziel gesenkt und somit der Rückstau reduziert werden.	
Art der Maßnahme	Entwicklungsmaßnahme	
Erwartete Wirkung	Erhöhung der Strömungsdiversität, Habitatverbesserung und entsprechende Besiedlung	
Rahmenbedingungen	keine negativen Auswirkungen auf das Hochwasser, hydraulische Prüfung	

Maßnahme	Durchgängigkeit	Sohle
Anlage von Umgehungsgerinnen / Anlage eines Fischpasses		
Maßnahmen	Bei ausreichender Flächenverfügbarkeit ist die ökologische Durchgängigkeit eines Absturzes/Wehres mit einem Umgehungsgerinne zu realisieren, das den Auf- und Abstieg der Gewässerorganismen ermöglicht. Ist die Anlage eines Gerinnes nicht möglich, sollte eine technische Fischaufstiegshilfe angelegt werden, die ebenfalls die ökologische Durchgängigkeit gewährleistet.	
Art der Maßnahme	Gestaltungsmaßnahme	
Erwartete Wirkung	Freie ökologische Durchgängigkeit für Organismen	
Rahmenbedingungen	keine Schädigung des Eigentums Dritter; keine negativen Auswirkungen auf das Hochwasser, hydraulische Prüfung	
Rückbau/Umbau eines Querbauwerkes		
Maßnahmen	Querbauwerke sind rückzubauen oder so umzubauen, dass die ökologische Durchgängigkeit des Gewässers wiederhergestellt werden kann.	
Art der Maßnahme	Gestaltungsmaßnahme	
Erwartete Wirkung	Freie ökologische Durchgängigkeit für Organismen	
Rahmenbedingungen	keine Schädigung des Eigentums Dritter; keine negativen Auswirkungen auf das Hochwasser, hydraulische Prüfung	
Umgestaltung Durchlass		
Maßnahmen	Kastenförmige oder flach auf den Ufern aufliegende Durchlässe sollten so umgestaltet und aufgeweitet werden, dass sie für am Ufer wandernde Organismen durchgängig sind.	
Art der Maßnahme	Gestaltungsmaßnahme	
Erwartete Wirkung	Optimierung der ökologischen Durchgängigkeit, Reduzierung von hydraulischer Belastung	
Rahmenbedingungen	keine Schädigung des Eigentums Dritter; keine negativen Auswirkungen auf das Hochwasser, hydraulische Prüfung	

Maßnahme	Sonstiges	
Erhalt eines Sees		
Maßnahmen	Zur Verlandung neigende, eutrophe Flachseen können durch geeignete Unterhaltungsmaßnahmen, wie regelmäßige Entschlammung, vor der Verlandung bewahrt und so erhalten werden.	
Art der Maßnahme	Erhaltungsmaßnahme	
Erwartete Wirkung	Erhalt des eutrophen Flachsees	
Rahmenbedingungen	Keine	
Extensivierung der Nutzung		
Maßnahmen	Für einige, bis an das Gewässer heranreichende Nutzungen empfiehlt sich eine Extensivierung. Am Tegeler Fließ wird die Maßnahme für zwei fischereilich genutzte Teiche im Auenbereich vorgeschlagen (Mühlenfeldteich und Stubbichtbecken), um mögliche Beeinträchtigungen auf das Fließ zu mindern und die Gewässer – wenn möglich – als Auenhabitate zu entwickeln.	
Art der Maßnahme	Entwicklungsmaßnahme	
Erwartete Wirkung	Habitatverbesserung und entsprechende Besiedlung, Vermeidung/Verminderung der Gewässerbelastung	
Rahmenbedingungen	Keine Schädigung des Eigentums Dritter; keine negativen Auswirkungen auf das Hochwasser	
Nutzung abrücken		
Maßnahmen	Häufig befinden sich in unmittelbarer Nähe des Gewässers Hausgärten und andere Nutzungen. Privatnutzungen sind rückzubauen bzw. gewässerfern zu verlegen, um die laterale Gewässerentwicklung nicht einzuschränken. In Siedlungsbereichen sollen die Ufer mit gewässerschutzkonformen Ufersäumen gestaltet werden. Außerhalb von Siedlungsbereichen ist ein Abrücken der Nutzung häufig zur Einrichtung eines ausreichend breiten ungenutzten Uferrandstreifen erforderlich.	
Art der Maßnahme	Unterhaltungs-, Entwicklungsmaßnahme	
Erwartete Wirkung	Vermeidung der Gewässerbelastung, Möglichkeit der Entwicklung und Verbesserung von Uferstrukturen und Habitaten	
Rahmenbedingungen	keine Schädigung des Eigentums Dritter	

7.6 Planungsabschnitte

Die Planung für das Tegeler Fließ wurde in Abschnitte unterteilt, die unter planerischen Gesichtspunkten und in Bezug auf die entsprechenden Maßnahmenbündel weitgehend homogene Einheiten bilden.

Der Maßnahmenzusammenfassung wird jeweils eine Kurzbeschreibung des Ist-Zustandes vorangestellt, welche die wesentlichen Ausstattungsmerkmale unter besonderer Berücksichtigung der bestehenden Konflikte und Defizite darstellt. Der Ist-Zustand wird durch Fotos dokumentiert. Nachfolgend wird für jeden Planungsabschnitt ein Entwicklungsziel formuliert, das nach Umsetzung der in der Tabelle dargestellten Maßnahmen zu erreichen wäre. Die Einschätzung der Priorität beruht auf den Abstimmungsprozessen und der planerischen Empfehlung/Bewertung. Sie erfolgt in drei Stufen: „+“ geringe, „++“ mittlere und „+++“ hohe Priorität.

Die Maßnahmen sind in den Maßnahmenkarten (Anlage B-1 – B-3) verortet.

TEF_1: Tegeler Hafen
Mündung Tegeler Hafen – oberhalb Karolinenstraße **Stat.: 3+390 – 4+300**
R/R

Ist-Zustand:

Stark siedlungsgeprägter Abschnitt mit Schifffahrtsnutzung, unmittelbar bis an das Gewässer heranreichende Kleingärten. Massive Uferbefestigungen, gestreckter Lauf, teilweise sehr tiefes Kastenprofil. Sehr hoher Absturz unter der Humboldt-Mühle, Hausmüllansammlungen.





Entwicklungsziele:

- Erhalt von Ufergehölzen und Aufbau bedingt naturnaher besiedelbarer Uferstrukturen
- Optimierung/Wiederherstellung der ökologischen Durchgängigkeit

Maßnahmen:		Priorität:
M-001	Gabionen setzen	+
M-002	Totholz belassen/einbringen	+
M-003	Gabionen setzen	+
M-004	Rückbau/Umbau eines Querbauwerks	+++

TEF_2: Grünzug Jugendherberge Ernst Reuter oberhalb Karolinenstraße – unterhalb Mühlenfeldteich & Stubbichtbecken E/B

Stat.: 4+300 – 7+875

Ist-Zustand

Zu Beginn überbauter, anschließend mäßig geschwungener, letztlich teilweise mäandrierender, stets langsam fließender, sehr breiter und flacher Gewässerabschnitt, Wechsel von durch die vielseitige Auenvegetation beschatteten und mit Makrophyten bestandenen besonnten Abschnitten, wenige Sturzbäume, Laufaufweitungen. Unterbrechung des Fließgewässer-kontinuums durch die OWA Tegel.





Entwicklungsziele:

- Naturnaher Gewässerabschnitt mit reduziertem und variierendem Querprofil, typgerechten Strömungsverhältnissen und einem typgerechten Totholzanteil im Gewässer
- Optimierung/Wiederherstellung der ökologischen Durchgängigkeit

Maßnahmen:		Priorität:
M-005	Totholz belassen/einbringen	++
M-006	Erhalt/Entwicklung naturnaher Uferstrukturen	++
M-007	Anlage von Nebengerinnen/Rinnen	+
M-008	Erhöhung der Vielfalt der Sohlstrukturen in Restriktionsbereichen	+
M-009	Hechtlaichwiese reaktivieren	++
M-010	Ufer- und Vorlandabgrabung/Vorlandabsenkung	++
M-011	Rückbau/Umbau eines Querbauwerks	+++
M-012	Stauziel senken	++
M-013	Uferverbau entfernen	++
M-014	Einstellung der Sohlkrautung	+++
M-015	Einstellung der Ufermahd	+++
M-016	Totholz belassen/einbringen	+++
M-017	Erhalt/Entwicklung naturnaher Uferstrukturen	+++
M-018	Nutzung abrücken	++
M-019	Gehölzreihe ergänzen	++
M-020	Erhalt/Entwicklung von Röhrichten	+
M-021	Erhalt/Entwicklung von lebensraumtypischer Ufervegetation	+++
M-022	Uferverbau entfernen	++
M-023	Gehölzreihe ergänzen	++

TEF_3: Wohnsiedlung Waidmannslust Mühlenfeldteich & Stubbichtbecken – unterhalb Artemis-Straße
E/B

Stat.: 7+875 – 8+816

Ist-Zustand

Überwiegend naturnaher, zum Ende des Abschnitts gestreckter Verlauf, keine Querbauwerke oder Abstürze, ein strukturunschädlicher Durchlass, stellenweise Uferverbau, mit Laufaufweitungen, teilweise sehr flach in überbreitem Profil, linksseitig zwei Teiche, der Einfluss der Siedlungslage nimmt zum Abschnittsende hin zu





Entwicklungsziele:

- Weitgehend naturnaher Gewässerabschnitt mit stellenweise reduziertem und variierendem Querprofil, typgerechten Strömungsverhältnissen und einem typgerechten Totholzanteil im Gewässer

Maßnahmen:		**Priorität:**
M-024	Anlage/Ausweisung eines Uferstreifens	++
M-025	Nutzung abrücken	++
M-026	Uferverbau entfernen	++
M-027	Einstellung der Sohlkrautung	+++
M-028	Einstellung der Ufermahd	+++
M-029	Totholz belassen/einbringen	+++
M-030	Erhalt/Entwicklung naturnaher Uferstrukturen	+++
M-031	Extensivierung der Nutzung	+
M-032	Entwicklung eines Auengewässers	+
M-033	Uferverbau entfernen	+
M-034	lebensraumuntypische Gehölze ersetzen	+

TEF_4: S-Bahndamm Waidmannslust unterhalb Artemis-Straße – oberhalb B96/Oraniendamm
E/R

Stat.: 8+816 – 9+090

Ist-Zustand

gestreckter Verlauf mit geringer bis nicht vorhandener Fließgeschwindigkeit in Siedlungslage, Sohl- und Uferverbau durch Steinschüttung bzw. Holzverbau, Durchlässe mit unterbrochenen Ufern





Entwicklungsziele:

- Schaffung bedingt naturnaher Sohl- und Uferstrukturen
- Optimierung der ökologischen Durchgängigkeit

Maßnahmen:		Priorität:
M-035	Umgestaltung Durchlass	+
M-036	Stromrinnenmahd	+++
M-037	Erhalt/Entwicklung naturnaher Uferstrukturen	++
M-038	wechselseitige Mahd	+++
M-039	Totholz belassen/einbringen	+
M-040	Gabionen setzen	+
M-041	Erhöhung der Vielfalt der Sohlstrukturen in Restriktionsbereichen	+
M-042	lebensraumuntypische Gehölze ersetzen	+

TEF_5: unterhalb Hermsdorfer See oberhalb B96/Oraniendamm – unterhalb Hermsdorfer See
E/E

Stat.: 9+090 – 9+718

Ist-Zustand

Schwach bis mäßig geschwungener Abschnitt in Ortslage unterhalb des Hermsdorfer Sees, teilweise verfallene Regelprofile oder intakte Kastenprofile, ein strukturunschädlicher Durchlass, Ufer mit einseitigem, tlw. inaktivem Holzverbau, stellenweise mit wildem Verbau





Entwicklungsziele:

- Schaffung naturnaher Sohl- und Uferstrukturen sowie typgerechten Strömungsverhältnissen in einem reduziertem und variierendem Querprofil

Maßnahmen:		Priorität:
M-043	Stromrinnenmahd	+++
M-044	Totholz belassen/einbringen	++
M-045	wechselseitige Mahd	+++
M-046	Erhalt/Entwicklung naturnaher Uferstrukturen	++
M-047	Gehölzreihe ergänzen	++
M-048	lebensraumuntypische Gehölze ersetzen	+
M-049	Nutzung abrücken	++
M-050	Anlage/Ausweisung eines Uferstreifens	++
M-051	Uferverbau entfernen	+

TEF_6: Hermsdorfer See
unterhalb Hermsdorfer See – oberhalb Hermsdorfer See
B/B

Stat.: 9+718 – 10+490

Ist-Zustand

Das Tegeler Fließ öffnet sich zu einem eutrophen, teilweise verschlammten Flachsee mit abschnittsweise dichtem Makrophyten-, Gebüsch- und Röhrichtbestand, stellenweise Befestigung des rechten Ufers durch Holzverbau





Entwicklungsziele:

- Erhalt des Flachsees mit dichtem Röhrichtbestand und einzelnen Sichtfenstern

Maßnahmen:		**Priorität:**
M-052	Erhalt eines Sees	+
M-053	Reduzierung der Ufermahd	+

TEF_7: oberhalb Hermsdorfer See
oberhalb Hermsdorfer See – Einmündung Kindelfieß
E/E

Stat.: 10+490 – 11+830

Ist-Zustand

Unterschiedlich stark geschwungener Verlauf, teilweise gestreckt, überwiegend naturnahes, flaches Profil, mehrere Prall- und Sturzbäume sowie kleinere Holzansammlungen im Gerinne, vereinzelt einmündende schmale Gräben, eine altlastenverdächtige Fläche nördlich der Straße „Am Freibad“





Entwicklungsziele:

- Weitgehend naturnaher Gewässerabschnitt mit reduziertem und variierendem Querprofil, typgerechten Strömungsverhältnissen und einem typgerechten Totholzanteil im Gewässer
- Optimierung der ökologischen Durchgängigkeit

Maßnahmen:		**Priorität:**
M-054	Umgestaltung Durchlass	+
M-055	abschnittsweise, bedarfsorientierte Mahd von Entwässerungsgräben	+
M-056	Einstellung der Ufermahd	+++
M-057	wechselseitige Mahd	+++
M-058	Stromrinnenmahd	+++
M-059	Erhalt/Entwicklung naturnaher Sohlstrukturen	+++
M-060	Totholz belassen/einbringen	+++
M-061	Erhalt/Entwicklung naturnaher Uferstrukturen	+++
M-062	Erhalt/Entwicklung von lebensraumtypischer Ufervegetation	+++
M-063	Gehölzreihe ergänzen	++

TEF_8: Lübars/Schildow
Einmündung Kindelfließ – unterhalb Köpchensee
E/E

Stat.: 11+830 – 14+235

Ist-Zustand

Mäßig geschwungener bis mäandrierender Abschnitt, teilweise annähernd naturnahes bis natürliches Profil, hoher Anteil an Kolken, Tiefrinnen und durchströmten Pools. Ufer teilweise mit verfallendem Holzverbau, vollständig unbeschattet, sehr makrophytenreich





Entwicklungsziele:

- Naturnahe Gewässerentwicklung mit variierendem Querprofil in einem ungenutzten, gehölzdominierten Uferstreifen
- Entwicklung einer typgerechten Habitatkulisse im Gerinne mit typgerechtem Totholzanteil

Maßnahmen:		**Priorität:**
M-064	abschnittsweise bedarfsorientierte Mahd von Entwässerungsgräben	+
M-065	Erhalt/Entwicklung von Röhrichten	+++
M-066	Totholz belassen/einbringen	+++
M-067	Umgestaltung Durchlass	+
M-068	abschnittsweise bedarfsorientierte Mahd von Entwässerungsgräben	+
M-069	Nutzung abrücken	+++
M-070	Ausweisung eines Uferstreifens	+++
M-071	Stromrinnenmahd	+++
M-072	wechselseitige Mahd	+++
M-073	Einstellung der Ufermahd	+++

TEF_9: Köpchensee
unterhalb Köpchensee – unterhalb Niederbarnimer Eisenbahn
G/G

Stat.: 14+235 – 15+361

Ist-Zustand

Zu Beginn schwach geschwungener Abschnitt entlang des Köpchensees mit verfallenem Regelprofil, Übergang zu Trapezprofil mit gestreckter Ausprägung parallel der ehemaligen Mülldeponie. Rechtwinkliger Knick und Begradigung entlang der Niederbarnimer Eisenbahn. Am Abschnittsende Steinschüttung auf der Sohle, Hausmüll.





Entwicklungsziele:

- Weitgehend naturnah verlaufender Gewässerabschnitt innerhalb der Sekundäraue
- Entwicklung einer typgerechten Ufervegetation sowie typspezifischen Strömungs- und Totholzverhältnissen

Maßnahmen:		**Priorität:**
M-074	wechselseitige Mahd	**+++**
M-075	Stromrinnenmahd	**+++**
M-076	Einstellung der Ufermahd	**+++**
M-077	Totholz belassen/einbringen	**+++**
M-078	eigendynamische Entwicklung des Gerinnes	**+++**
M-079	Anlage einer Sekundäraue	**+++**

TEF_10: Schildow/NSG Kalktuffgelände unterhalb Niederbarnimer Eisenbahn – Höhe Kleiststraße G/E

Stat.: 15+361 – 17+200

Ist-Zustand

Gestreckter bis schwach geschwungener Verlauf, mittlere bis hohe Fließgeschwindigkeit in teils verfallendem Regelprofil bzw. intaktem Trapezprofil, nahezu durchgehender Röhrichtbestand, beidseitig hölzerner verfallender Uferverbau. Ein unpassierbarer Absturz an der Schildower Mühle auf Höhe der Strassenquerung „Schildower Hauptstr".





Entwicklungsziele:

- Eingeschränkte Entwicklungsmöglichkeiten unterhalb der Schildower Mühle entlang der Ortslage Schildow
- Weitgehend naturnaher Gewässerabschnitt entlang des NSG Kalktuffgelände mit typgerechten Strömungs- und Totholzverhältnissen
- Optimierung/Wiederherstellung der ökologischen Durchgängigkeit

Maßnahmen:		**Priorität:**
M-080	Stromrinnenmahd	+++
M-081	wechselseitige Mahd	+++
M-082	Einstellung der Ufermahd	+++
M-083	Anlage Sohlgleite/ -rampe	+++
M-084	Stauziel senken	+++
M-085	Anlegen eines Gehölzsaums	+++
M-086	Anlage eines Umgehungsgerinnes/Fischpasses	+++
M-087	Einstellung der Ufermahd	+++
M-088	Stromrinnenmahd	+++
M-089	wechselseitige Mahd	+++
M-090	Initiierung von Laufverlagerungen	++
M-091	Dynamisierung des Ufers	++
M-092	Totholz belassen/einbringen	+++
M-093	abschnittsweise bedarfsorientierte Mahd von Entwässerungsgräben	+

TEF_11: Mönchmühle
Höhe Kleiststraße – Höhe Am Fließ **Stat.: 17+200 – 19+128**
G/G

Ist-Zustand

Siedlungsgeprägter Abschnitt mit zunehmend verfallendem Regelprofil und abschnittsweise annähernden Naturprofil, gestreckter Gewässerverlauf mit wechselnden Tiefen, streckenweise intakter bis verfallender Uferverbau, Verbindung zu den Möchmühlener Teichen über ein Grabensystem, Massivsohle mit einem sehr hohen, unpassierbaren Absturz an der Mönchmühle





Entwicklungsziele

- Gewässerabschnitt mit eingeschränkten Entwicklungsmöglichkeiten in der Siedlungslage, weitgehend naturnahe Entwicklung außerhalb der Wohnbebauung
- Optimierung/Wiederherstellung der ökologischen Durchgängigkeit

Maßnahmen:		**Priorität:**
M-094	Totholz belassen/einbringen	++
M-095	Extensivierung/Aufgabe der Gewässerunterhaltung	+++
M-096	Rückbau/Umbau eines kleinen Absturzes	+++
M-097	Erhalt/Entwicklung von lebensraumtypischer Ufervegetation	+++
M-098	Erhalt/Entwicklung naturnaher Uferstrukturen	++
M-099	lebensraumuntypische Gehölze ersetzen	+
M-100	Totholz belassen/einbringen	++
M-101	Teilrückbau des Teiches	++
M-102	Uferverbau entfernen	++
M-103	Anlage eines Umgehungsgerinnes/Fischpasses	+++
M-104	Uferverbau entfernen	+

TEF_12: Mühlenbeck
Höhe Am Fließ – unterhalb Bahnhof-straße
E/B

Stat.: 19+128 – 20+670

Ist-Zustand

Gestreckter bis mäßig geschwunger Verlauf in verfallendem Regelprofil, abschnittsweise im Übergang zu einem annähernd natürlichen Profil, flach bis mäßig tief, vereinzelte Steinschüttungen auf der Sohle und hölzerner Uferverbau. Im Bereich des Straßendurchlasses „Kastanienallee“ tiefes Kastenprofil.





Entwicklungsziele:

- Naturnaher Gewässerabschnitt mit typgerechten Strömungsverhältnissen und einem typgerechten Totholzanteil im Gewässer

Maßnahmen:		Priorität:
M-105	Uferverbau entfernen	++
M-106	Gehölzreihe ergänzen	++
M-107	Umgestaltung Durchlass	+
M-108	Erhalt/Entwicklung von lebensraumtypischer Ufervegetation	+++
M-109	Erhalt/Entwicklung naturnaher Uferstrukturen	+++
M-110	Totholz belassen/einbringen	+
M-111	Einstellung der Ufermahd	+++
M-112	Stromrinnenmahd	+++
M-113	wechselseitige Mahd	+++

7.7 Abgleich der Maßnahmenplanung mit den Zielen nach FFH-RL

Die Flächen der Lebensraumtypen 2330 (offene Grasflächen mit Corynephorus und Agrostis auf Binnendünen) sowie 6120* (subkontinentale Blauschillergrasrasen (Koelerion glaucae)) befinden sich weit außerhalb des Entwicklungskorridors und weisen keine Wasserbindung auf. Aus der Lage der Flächen ergeben sich demnach keine Einschränkungen für die Planung. Eine Wirkung der Maßnahmenplanung auf die beiden LRT ist nicht zu erwarten.

Die Flächen der LRT 3140 (oligo- bis mesotrophe kalkhaltige Stillgewässer mit benthischer Armleuchteralgen-Vegetation (Characeae)) und 3150 (natürliche eutrophe Seen mit einer Vegetation vom Typ Magnopotamion oder Hydrocharition) schneiden den Entwicklungskorridor teilweise. Beide LRT sind wassergebunden und wirken sich einschränkend auf die Planung aus. Eine Anbindung der Stillgewässer an das Tegeler Fließ sollte in der Planung nicht vorgenommen werden, um mögliche negative Beeinträchtigungen z.B. durch Nährstoff- und Schadstoffeintrag auszuschließen.

Der LRT 7220* (Kalktuff-Quellen (Cratoneurion)) befindet sich außerhalb des Entwicklungskorridors und wirkt sich nicht einschränkend auf die Planung aus. Ebenso ergeben sich aus dem LRT 91E0* (Erlen- und Eschenwälder und Weichholzauenwälder an Fließgewässern (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae)) keine Einschränkungen für die Planung. Beide LRT profitieren von der vorbereitenden Maßnahmenplanung.

Die LRT 6410 (Pfeifengraswiesen auf kalkreichem Boden und Lehmboden (Eu-Molinion)), 6510 (extensive Mähwiesen der planaren bis submontanen Stufe (Arrhenatherion, Brachypodio-Centaureion nemoralis)) sowie 7230 (Kalkreiche Niedermoore) sind in ihren Ausprägungen von einer gewissen Nutzung abhängig. Zum Erhalt und zur Entwicklung dieser LRT ist demnach auch im Entwicklungskorridor ein gewisses Maß der Nutzung notwendig. Die Effekte der Planung auf die Entwicklung der LRT sind positiv. Auch der LRT 6430 (Feuchte Hochstaudensäume der planaren bis alpinen Höhenstufe inkl. Waldsäume) kann von einer Nutzung abhängig sein, wenn die Flächen nicht direkt an Fließgewässerufern liegen. Dort wird dieser Lebensraumtyp durch die Gewässerdynamik erhalten und es bedarf keiner gesonderten Pflege. Am Tegeler Fließ sind positive Wirkungen der Maßnahmenplanung auf diesen LRT zu erwarten. Bei einer Verlegung des Tegeler Fließes am Köpchensee können sich auf die dort vorhandenen feuchten Hochstaudensäume kurzfristig negative Auswirkungen ergeben. Längerfristig allerdings entsteht neues Entwicklungspotential für diesen äußerst dynamischen LRT in der neu angelegten Sekundäraue.

Der LRT 3260 (Fließgewässer der planaren bis montanen Stufe mit Vegetation des Ranunculion fluitantis) befindet sich vollständig im Entwicklungskorridor. Der Erhalt und die Entwicklung dieses LRT macht eine Umstellung der bisherigen Gewässerunterhaltung unbedingt erforderlich.

Insgesamt lässt sich festhalten, dass die wassergebundenen LRT von der Maßnahmenplanung profitieren und negative Wirkungen vermieden werden können.

Tabelle 43: Im Planungsgebiet am Tegeler Fließ vorkommende FFH-Lebensraumtypen (LRT) mit Angabe ihrer Lage im Entwicklungskorridor (EWK) sowie Einschätzungen zu den Auswirkungen der LRT auf die Maßnahmenplanung und umgekehrt. Blau hervorgehoben: LRT mit Wasserbindung.

LRT	Name	Hauptgefährdungsfaktoren	Wasserbindung	LRT-Flächen im minimalen EWK	Auswirkungen auf die Planung/Einschränkungen der Planung	Auswirkung der Maßnahmenplanung auf den LRT
2330	offene Grasflächen mit Corynephorus und Agrostis auf Binnendünen	Aufforstung (v.a. mit Kiefer), intensive Freizeitnutzung, lokale Überplanung nach Aufgabe militärisch genutzter Flächen	nein	nein	keine	keine
3140	oligo- bis mesotrophe kalkhaltige Stillgewässer mit benthischer Armleuchteralgen-Vegetation (Characeae)	Nährstoff- und Schadstoffeintrag, Freizeitnutzung, Bootsverkehr, Kiesabbau (Naßbaggerung), Uferverbau, Fischerei	ja	teilweise	Anbindung an das Tegeler Fließ ausgeschlossen, ansonsten negative Wirkung möglich	keine
3150	natürliche eutrophe Seen mit einer Vegetation vom Typ Magnopotamion oder Hydrocharition	Nährstoff- und Schadstoffeintrag (v.a. Abwassereinleitung, Biozideintrag, einschl. atmogenem Eintrag), Uferverbau und -befestigung, Freizeitnutzung, Bootsverkehr, intensive fischereiliche Nutzung, Verfüllung (besonders bei kleineren Gewässern)	ja	teilweise	Anbindung an das Tegeler Fließ ausgeschlossen, ansonsten negative Wirkung möglich	keine

LRT	Name	Hauptgefährdungsfaktoren	Wasser-bindung	LRT-Flächen im minimalen EWK	Auswirkungen auf die Planung/Einschränkungen der Planung	Auswirkung der Maßnahmenplanung auf den LRT
3260	Fließgewässer der planaren bis montanen Stufe mit Vegetation des Ranunculion fluitantis	Nährstoff- und Schadstoffeintrag, intensive Freizeitnutzung, thermische Belastung, Stauhaltung zur Stromgewinnung und Bewässerung, Schifffahrt, Fließgewässerbegradigung, Uferverbau und Sohlveränderung, Verrohrung, Gewässerunterhaltung, Grundwasserabsenkung bzw. Entwässerung im Einzugsgebiet, fischereiliche Nutzung, Hochwasserschutzmaßnahmen	ja	ja	keine Etablierung eines geschlossen Gehölzsaums möglich, vollständige Beschattung des Gewässers kann negativ wirken, daher Gehölzsaum lückig gestalten, Umstellung der bisherigen Gewässerunterhaltung zum Erhalt des LRT zwingend erforderlich	positiv, der LRT profitiert vom Rückbau von Querbauwerken, von der Initiierung von Laufverlagerungen, der Entfernung von Uferverbau, dem erhöhten Wasserrückhalt im Gebiet und insbesondere von der ökologisch verträglichen Gewässerunterhaltung
6120*	subkontinentale Blauschillergrasrasen (Koelerion glaucae)	Sandabbau, Verbuschung, Aufforstung (v.a. mit Kiefer), intensive Freizeitnutzung, Bebauung, Nährstoffeintrag, Einwandern von Neophyten	nein	nein	keine	keine
6410	Pfeifengraswiesen auf kalkreichem Boden und Lehmboden (Eu-Molinion)	Entwässerung, Nutzungsaufgabe, Intensivierung der Mahd, Nährstoffeintrag (Düngung), Umbruch	ja	teilweise	keine vollständige Nutzungsaufgabe im EWK möglich, eine gelegentliche (alle 5-3 Jahre) Pflegemahd zur Verhinderung einer Verbuschung ist mindestens erforderlich	positiv, der LRT profitiert von dem erhöhten Wasserrückhalt im Gebiet aufgrund der ökologisch verträglichen Gewässerunterhaltung

LRT	Name	Hauptgefährdungsfaktoren	Wasser-bindung	LRT-Flächen im minimalen EWK	Auswirkungen auf die Planung/Einschränkungen der Planung	Auswirkung der Maßnahmenplanung auf den LRT
6430	Feuchte Hochstaudensäume der planaren bis alpinen Höhenstufe inkl. Waldsäume	Wegeunterhaltung, Uferbefestigung und Fließgewässerverbau, Stauhaltung, Grundwasserabsenkung, Intensivierung der Mahd, intensive Beweidung, Umbruch, Verbuschung, Aufforstung	ja	ja	eine gelegentliche Mahd (in zwei- bis mehrjährigem Abstand) ist zur Verhinderung einer Verbuschung für die Flächen erforderlich, die **nicht** am Fließgewässerufer liegen. Diese natürlichen feuchten Staudensäume werden durch die Gewässerdynamik selbst erhalten.	positiv, der LRT profitiert von der Entfernung von Uferverbau, dem Rückbau von Querbauwerken und dem erhöhten Wasserrückhalt im Gebiet durch die ökologisch verträgliche Gewässerunterhaltung kurzfristig negativ bei einer Verlegung des Fließes entlang des Köpchensees, aber neues Entwicklungspotential für den LRT in der neu angelegten Sekundäraue gegeben
6510	extensive Mähwiesen der planaren bis submontanen Stufe (Arrhenatherion, Brachypodio-Centaureion nemoralis)	Nutzungsaufgabe, Grünlandumbruch, Intensivierung der Mahd bzw. Nachbeweidung, Umstellung auf Weidewirtschaft, starker Nährstoffeintrag (z.B. Aufdüngen zwecks Silageschnitt), Melioration bzw. Grundwasserabsenkung bei den feuchteren Ausbildungen, Aufforstung	bedingt	teilweise	keine vollständige Nutzungsaufgabe im EWK möglich, eine 2malige Mahd ist zum Erhalt der typischen Kulturformation nötig	positiv, der LRT profitiert von dem erhöhten Wasserrückhalt im Gebiet aufgrund der ökologisch verträglichen Gewässerunterhaltung

LRT	Name	Hauptgefährdungsfaktoren	Wasser-bindung	LRT-Flächen im minimalen EWK	Auswirkungen auf die Planung/Einschränkungen der Planung	Auswirkung der Maßnahmenplanung auf den LRT
7220*	Kalktuff-Quellen (Cratoneurion)	Grundwasserabsenkung, Quellfassung, Nährstoff- und Pestizideintrag aus angrenzenden Flächen, Intensivierung der Nutzung, insbesondere Viehtritt	ja	nein	keine	positiv, der LRT profitiert von dem erhöhten Wasserrückhalt im Gebiet aufgrund der ökologisch verträglichen Gewässerunterhaltung
7230	Kalkreiche Niedermoore	Entwässerung (v.a. Grundwasserabsenkung), Nutzungsaufgabe (Sukzession, Verbuschung), Intensivierung der Grünlandnutzung (zu hohe Weideintensität u.a.), Nährstoffeintrag (Dünger, atmogen u.a.)	ja	teilweise	keine vollständige Nutzungsaufgabe im EWK möglich, eine extensive Mahd/Beweidung ist i.d.R. erforderlich	positiv, der LRT profitiert von dem erhöhten Wasserrückhalt im Gebiet aufgrund der ökologisch verträglichen Gewässerunterhaltung
91E0*	Erlen- und Eschenwälder und Weichholzauenwälder an Fließgewässern (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae)	Veränderung der Überflutungsdynamik (zeitlich oder hinsichtlich der Wassermengen), Gewässerausbau (z.B. Uferverbau, Begradigung) und Gewässerunterhaltung, Schifffahrt, Freizeitbetrieb (u.a. Angeln, Trittbelastung, Badebetrieb), Erd-, Sand- oder Kiesabbau, Aufforstung mit biotopfremden Gehölzen, insbes. Hybridpappeln	ja	ja	keine	positiv, der LRT profitiert von der Entfernung von Uferverbau, der Initiierung von Laufverlagerungen, dem erhöhten Wasserrückhalt im Gebiet und der ökologisch angepassten Gewässerunterhaltung

Hinsichtlich der Arten nach Anhang II der FFH-RL kann ebenfalls von einer positiven Wirkung der vorgeschlagenen Maßnahmen ausgegangen werden. Biber, Fischotter und Kamm-Molch profitieren von den hydromorphologischen Maßnahmen zur Verbesserung des Gewässerzustandes. Auch die Wanderung entlang der Ufer in der amphibischen Zone, die besonders für den Fischotter von Bedeutung sind, wird durch die Umgestaltung der relevanten Durchlässe im Tegeler Fließ erleichtert.

Die Fischarten nach Anhang II profitieren insbesondere von der Herstellung der Durchgängigkeit des Gewässers. Dies macht Wanderungen innerhalb des Gewässers und eine Vermeidung ungünstiger Umweltbedingungen durch das Ausweichen auf günstige Habitatstrukturen möglich. Die ökologisch verträgliche Gewässerunterhaltung wird sich insbesondere auf den Schlammpeitzger und den Bitterling positiv auswirken. Über die angepasste Form der Unterhaltung kann einer der Hauptgefährdungsfaktoren für diese beiden Arten deutlich abgeschwächt werden.

Der Lebensraum der Schmalen Windelschnecke ist u.a. durch Grundwasserabsenkungen gefährdet und auch die Bauchige Windelschnecke reagiert empfindlich auf Veränderungen des Wasserhaushalts. Es ist davon auszugehen, dass beide Arten von einem erhöhten Wasserrückhalt im Gebiet profitieren. Die Lebensräume der beiden Schneckenarten sind von einer gewissen Nutzung abhängig, die zum Erhalt der Arten aufrechterhalten werden sollte.

Für die wassergebundenen Vogelarten nach Anhang I der Vogelschutz-RL wird ebenfalls von positiven Auswirkungen der vorbereitenden Maßnahmenplanung ausgegangen. Der Eisvogel z.B. profitiert von der Erhöhung der Strukturvielfalt im und am Gewässer durch die hydromorphologischen Maßnahmen. Insbesondere das Belassen von großem Totholz mit sandigen Wurzeltellern in der Aue kann bei der Suche von Nistplätzen hilfreich sein. Der Kranich und der Pirol profitieren vom erhöhten Wasserrückhalt im Gebiet, der sich positiv auf den Habitaterhalt auswirkt. Der erhöhte Wasserrückhalt wirkt zudem der Entwässerung der Auwälder und Feuchtflächen sowie einer Absenkung des Grundwasserspiegels entgegen, was zur Erhaltung der Lebensräume des Schlagschwirls und der Schafstelze beiträgt.

7.8 Maßnahmen-Komponenten-Matrix

Die Maßnahmen-Komponenten-Matrix enthält den Katalog der umsetzungsrelevanten Maßnahmen am Tegeler Fließ, der bei Bedarf entsprechend erweitert werden kann. Die Maßnahmen wurden in Anlehnung an die WRRL-Maßnahmenprogramme den Kategorien Wasserhaushalt, Morphologie, Durchgängigkeit und sonstige anthropogene Belastungen zugeordnet.

Auf der rechten Seite werden in einzelnen Spalten die angenommenen Auswirkungen der Maßnahmen auf die biologischen Qualitätskomponenten Fische, Makrozoobenthos und Makrophyten dargestellt. Die Einschätzung der Auswirkungen der jeweiligen Maßnahmen auf die Parameter wird über eine vierstufige Skala von „ausgeprägt positive Auswirkungen“ bis „negative Auswirkungen“ vorgenommen. Vorbereitende oder begleitende Maßnahmen haben keine direkten Auswirkungen auf die biologischen Qualitätskomponenten und werden deshalb mit einer „0“ eingestuft (Tabelle 44).

Tabelle 44: Darstellung der Auswirkungen der Maßnahmen auf die biologischen Qualitätskomponenten in der Maßnahmen-Komponenten-Matrix.

++	**ausgeprägt positive Auswirkungen**
+	**gering positive bis positive Auswirkungen**
0	**keine relevanten Auswirkungen**
-	**negative Auswirkungen**

Dabei ist zu beachten, dass die Maßnahmen-Komponenten-Matrix eine allgemeine Beschreibung der direkten funktionalen Zusammenhänge darstellt. Lokale Gegebenheiten sind bei der Beurteilung der Wirkungszusammenhänge zusätzlich zu berücksichtigen.

Die „ökologische Effektivität“ der jeweiligen Maßnahme stellt eine zusammenfassende Bewertung dar, die sich aus den Einzelbewertungen der biologischen Qualitätskomponenten nach Tabelle 45 ergibt.

Tabelle 45: Zusammenfassung der ökologischen Effektivität einer Maßnahme aus den Einzelbewertungen der biologischen Qualitätskomponenten. * falls eine Maßnahme keine positiven Auswirkungen auf die Qualitätskomponenten hat, wird ihr keine ökologische Effektivität zugewiesen. I = hoch effektive Maßnahmen, II = Maßnahme mittlerer Effektivität, III = gering effektive Maßnahme.

Komponente 1	Komponente 2	Komponente 3	ökologische Effektivität
++	++	++	I
++	++	+	
++	+	+	II
+	+	+	
++	0	0	
+	+	0	III
+	0	0	
-	-	-	*

Die Maßnahmen-Komponenten-Matrix bietet einen Überblick der wichtigsten Wirkungsgefüge und zielführendsten Maßnahmen. Somit können mögliche Maßnahmen identifiziert werden, die zur Erreichung der Entwicklungsziele angewendet werden können.

Sie sind in der Matrix durch die höchste Einstufung „I“ für die ökologische Effektivität hervorgehoben und gehören zu den effizientesten Maßnahmen für die Zielerreichung, die im Rahmen dieses Konzeptes ermittelt wurden.

Tabelle 46: Maßnahmen-Komponenten-Matrix für die umsetzungsrelevanten Maßnahmen am Tegeler Fließ mit Einschätzung der Wirksamkeit der Maßnahmen auf die einzelnen biologischen Qualitätskomponenten und der zusammenfassenden dreistufigen ökologischen Effektivität.* ökologische Effektivität der Maßnahme nicht vorhanden, ** die Maßnahme ist als vorbereitende Maßnahme ohne direkte Wirkung auf die Qualitätskomponenten zu verstehen. I = hoch effektive Maßnahmen, II = Maßnahme mittlerer Effektivität, III = gering effektive Maßnahme.

Maßnahmen-Komponenten-Matrix	biologische Qualitäts-komponente			
	Fischfauna	Makrozoo-benthos	Makro-phyten	ökologische Effektivität
Morphologie				
abschnittsweise bedarfsorientierte Mahd von Entwässerungsgräben	+	+	+	II
Anlage/Ausweisung eines Uferstreifens	+	++	+	II
Anlage einer Sekundäraue	++	++	++	I
Anlage von Nebengerinnen/Rinnen	++	++	++	I
Anlegen eines Gehölzsaums	+	++	+	II
Dynamisierung des Ufers	+	+	+	II
eigendynamische Entwicklung des Gerinnes	++	++	++	I
Einstellung der Sohlkrautung	++	++	++	I
Einstellung der Ufermahd	+	+	++	II
Entwicklung eines Auengewässers	++	+	+	II
Erhalt eines Sees	-	-	-	*
Erhalt/Entwicklung naturnaher Sohlstrukturen	++	++	+	I
Erhalt/Entwicklung naturnaher Uferstrukturen	++	++	+	I
Erhalt/Entwicklung lebensraumtypischer Ufervegetation	+	++	+	II
Erhalt/Entwicklung von Röhrichten	++	+	+	II
Erhöhung der Vielfalt der Sohlenstrukturen in Restriktionsbereichen	+	+	+	II
Extensivierung/Aufgabe der Gewässerunterhaltung	++	++	++	I
Gabionen setzen	+	+	0	III
Gehölzreihe ergänzen	+	+	+	II
Initiierung von Laufverlagerungen	+	+	+	II
lebensraumuntypische Gehölze ersetzen	0	+	0	III
Reaktivierung der Laichwiese	++	0	+	II
Reduzierung der Ufermahd	+	+	+	II
Rückbau des Teiches	+	+	+	II
Stauziel senken	++	++	++	I
Stromrinnenmahd	++	++	++	I
Totholz belassen/einbringen	++	++	+	I
Ufer- und Vorlandabgrabung/Vorlandabsenkung	++	+	++	I
Uferverbau entfernen	++	++	+	I
wechselseitige Mahd	++	++	++	I
Durchgängigkeit				
Anlage eines Umgehungsgerinnes/Fischpasses	++	+	+	II
Anlage einer Sohlgleite/-rampe	++	+	0	II
Rückbau/Umbau eines kleinen Absturzes	++	+	0	II
Rückbau/Umbau eines Querbauwerkes	++	++	++	I
Umgestaltung Durchlass	+	+	0	III
Sonstige anthropogene Belastungen				
Extensivierung der Nutzung	+	+	+	II
Nutzung abrücken**	0	0	0	

7.9 Pflege- und Unterhaltungsplan

Am Tegeler Fließ kommt der Umstellung der Gewässerunterhaltung und ihrer Anpassung an die ökologischen Belange große Bedeutung zu. Im Rahmen der vorbereitenden Maßnahmenplanung war die Erstellung eines Gewässerunterhaltungsplans vorgesehen.

Der Pflege- und Unterhaltungsplan enthält eine übersichtliche Darstellung der vorgesehenen Maßnahmen und ermöglicht den Wasser- und Landschaftsbehörden eine Beurteilung der Gewässerunterhaltung nach Notwendigkeit, Art, Umfang und Zeitpunkt. Er kann somit auch für die behördliche Abstimmung genutzt werden (DWA 2010).

Für das Tegeler Fließ wurde ein planungsabschnittsbezogener Pflege- und Unterhaltungsplan in tabellarischer Form erstellt, der die folgenden Angaben enthält:

- Örtlichkeit der vorgesehenen Unterhaltungsmaßnahmen anhand der Stationierung
- Kurzbeschreibung des Gewässerzustandes aus technischer und ökologischer Sicht für den jeweiligen Planungsabschnitt
- Beschreibung der Entwicklungsziele für den Planungsabschnitt
- Vorschläge für vorgesehene Kompensationsmaßnahmen bei Eingriffen in Natur und Landschaft bei Bedarf
- Zeitraum der Maßnahmenausführung
- Durchführungsmöglichkeit der Einzelmaßnahme im Rahmen der Unterhaltung oder im Rahmen eines Gewässerausbauverfahrens

Eine Beschreibung der einzelnen Maßnahmen befindet sich im „Katalog der umsetzungsrelevanten Maßnahmen“, Kap.7.5.

Für die künftige Gewässerunterhaltung am Tegeler Fließ können die folgenden Maßnahmen in ihrer bisherigen Form beibehalten werden:

- Leistungen der Gewässerreinigung, die das Absammeln von Müll und anderem Unrat beinhalten
- Leistungen für die fachgerechte Beseitigung von toten Tieren
- Leistungen für den Erhalt der Verkehrssicherung von Bäumen
- Leistungen für die Reparatur von wasserwirtschaftlichen Anlagen

Der Verzicht von schweren Maschinen für die Gewässerunterhaltung sowie die Ausführung in Handarbeit sind aus ökologischer Sicht sinnvoll und sollten beibehalten werden.

Tabelle 47: Planungsabschnittsbezogener Pflege- und Unterhaltungsplan für das Tegeler Fließ. * Umsetzung im Rahmen des Gewässerausbaus (GA)/der Gewässerunterhaltung (U)/Einzelfallentscheidung (GA/U), [1] Beschreibung der Maßnahme: siehe "Katalog der umsetzungsrelevanten Maßnahmen", Kap. 7.5

Abschnitt	Beschreibung des Ist-Zustandes		Entwicklungsziel	Stat.	*	Maßnahmen-Art[1]		Eingriffe in Natur und Landschaft	Zeitraum der Ausführung	Bemerkung/ Umsetzung	zu erwartende nat. Varianz der Gewässerbreite (m)
	technisch	ökologisch									
TEF_1 3+390 – 4+300	Massive Uferbefestigungen, gestreckter Lauf, tlw. sehr tiefes Kastenprofil. Sehr hoher Absturz unter der Humboldt-Mühle, Hausmüllansammlungen.	Stark siedlungsgeprägter Abschnitt mit Schifffahrtsnutzung, unmittelbar bis an das Gewässer heranreichende Kleingärten.	Keine Entwicklungsmöglichkeiten in der Aue, kaum Entwicklungspotential im Gerinne Aufbau bedingt naturnaher besiedelbarer Uferstrukturen Optimierung/Wiederherstellung der ökologischen Durchgängigkeit	4+200	GA	M-001	Gabionen setzen		abh. vom Ausbauverfahren	Anlehnung an vorhandenen Uferverbau	
				3+450 - 4+120	GA/U	M-002	Totholz belassen/einbringen		ganzjährig verteilt	kleine Elemente mit Sicherung	
				3+450 - 4+120	GA	M-003	Gabionen setzen		abh. vom Ausbauverfahren	Anlehnung an Spundwand	
				4+180	GA	M-004	Rückbau/Umbau eines Querbauwerks		abh. vom Ausbauverfahren		
TEF_2 4+300 – 7+875	Zu Beginn überbauter Gewässerabschnitt. Unterbrechung des Fließgewässerkontinuums durch die OWA Tegel	Mäßig geschwungener, tlw. mäandrierender, langsam fließender, sehr breiter, flacher Abschnitt. Vielseitige Auenvegetation, wechsel von beschatteten und mit Makrophyten bestandenen, besonnten Abschnitten, wenige Sturzbäume, Laufaufweitungen	Hohes Entwicklungspotential Naturnaher Gewässerabschnitt mit verschmälertem Querprofil, typgerechten Strömungsverhältnissen und einem typgerechten Totholzanteil im Gewässer, Optimierung/Wiederherstellung der ökologischen Durchgängigkeit	4+300 - 4+750	GA/U	M-005	Totholz belassen/einbringen		ganzjährig verteilt	größere Elemente mit hydraulischer Funktion	4,0 - 8,0
				4+300 - 4+750	U	M-006	Erhalt/Entwicklung naturnaher Uferstrukturen		ganzjährig		
				4+360 - 4+540	GA/U	M-007	Anlage von Nebengerinnen/Rinnen	Eingiff in den Boden	abh. vom Ausbauverfahren		
				4+820	GA	M-008	Erhöhung der Vielfalt der Sohlstrukturen in Restriktionsbereichen		abh. vom Ausbauverfahren		
				4+850	GA/U	M-009	Hechtlaichwiese reaktivieren		abh. vom Ausbauverfahren		
				4+850	GA/U	M-010	Ufer- und Vorlandabgrabung/ Vorlandabsenkung		abh. vom Ausbauverfahren		
				5+000	GA	M-011	Rückbau/Umbau eines Querbauwerks		abh. vom Ausbauverfahren		
				5+000	GA	M-012	Stauziel senken		abh. vom Ausbauverfahren		
				4+620 - 5+050	GA/U	M-013	Uferverbau entfernen		abh. vom Ausbauverfahren		
				4+850 - 7+890	U	M-014	Einstellung der Sohlkrautung		ab sofort		
				4+850 - 7+890	U	M-015	Einstellung der Ufermahd		ab sofort		
				4+850 - 7+890	GA/U	M-016	Totholz belassen/einbringen		ganzjährig verteilt	größere Elemente mit hydraulischer Funktion	
				4+850 - 7+890	U	M-017	Erhalt/Entwicklung naturnaher Uferstrukturen		ganzjährig		
				7+210 - 7+240	GA/U	M-018	Nutzung abrücken		abh. vom Ausbauverfahren		
				7+210 - 7+240	U	M-019	Gehölzreihe ergänzen		sukzessive		
				5+550 - 7+000	U	M-020	Erhalt/Entwicklung von Röhrichten		ganzjährig		
				5+550 - 7+000	U	M-021	Erhalt/Entwicklung von lebensraumtypischer Ufervegetation		ganzjährig		
				7+050 - 7+150	GA/U	M-022	Uferverbau entfernen		abh. vom Ausbauverfahren		
				7+410 - 7+500	U	M-023	Gehölzreihe ergänzen		sukzessive		

Abschnitt	Beschreibung des Ist-Zustandes		Entwicklungsziel	Stat.	*	Maßnahmen-Art[1]		Eingriffe in Natur und Landschaft	Zeitraum der Ausführung	Bemerkung/ Umsetzung	zu erwartende nat. Varianz der Gewässerbreite (m)
	technisch	ökologisch									
TEF_3 7+875 – 8+816	Ein strukturunschädlicher Durchlass, stellenweise Uferverbau, mit Laufaufweitungen der Einfluss der Siedlungslage nimmt zum Abschnittsende hin zu	Überwiegend naturnaher, zum Abschnittsende gestreckter Verlauf, tlw. sehr flach in überbreitem Profil, linksseitig zwei Teiche	weitgehend naturnaher Gewässerabschnitt mit stellenweise reduziertem und variierendem Querprofil, typgerechten Strömungsverhältnissen und einem typgerechten Totholzanteil im Gewässer	8+040 - 8+340	GA/U	M-024	Anlage/Ausweisung eines Uferstreifens		abh. vom Ausbauverfahren		4,0 - 7,0
				8+040 - 8+340	GA/U	M-025	Nutzung abrücken		abh. vom Ausbauverfahren		
				7+910 - 8+400	GA/U	M-026	Uferverbau entfernen		abh. vom Ausbauverfahren		
				7+900 - 8+710	U	M-027	Einstellung der Sohlkrautung		ab sofort		
				7+900 - 8+710	U	M-028	Einstellung der Ufermahd		ab sofort		
				7+900 - 8+710	GA/U	M-029	Totholz belassen/einbringen		ganzjährig verteilt	größere Elemente mit hydraulischer Funktion	
				7+900 - 8+710	U	M-030	Erhalt/Entwicklung naturnaher Uferstrukturen		ganzjährig		
				8+000	GA/U	M-031	Extensivierung der Nutzung		abh. vom Ausbauverfahren		
				8+000	GA/U	M-032	Entwicklung eines Auengewässers		abh. vom Ausbauverfahren		
				8+500 - 8+700	GA/U	M-033	Uferverbau entfernen		abh. vom Ausbauverfahren		
				8+700 - 8+920	GA/U	M-034	lebensraumuntypische Gehölze ersetzen		abh. vom Ausbauverfahren		
TEF_4 8+816 – 9+090	Sohl- und Uferverbau durch Steinschüttung bzw. Holzverbau, Durchlässe mit unterbrochenen Ufern	gestreckter Verlauf mit geringer bis nicht vorhandener Fliessgeschwindigkeit in Siedlungslage	Stark eingeschränkte Entwicklungsmöglichkeiten Schaffung bedingt naturnaher Sohl- und Uferstrukturen Optimierung der ökologischen Durchgängigkeit	8+820	GA	M-035	Umgestaltung Durchlass		abh. vom Ausbauverfahren		3,5 - 7,0
				8+820 - 9+100	U	M-036	Stromrinnenmahd		zwischen 01.07. - 30,09. in Abstimmung mit der ULB anzustrebende Mahdbreite 5 m		
				8+820 - 9+100	U	M-037	Erhalt/Entwicklung naturnaher Uferstrukturen		ganzjährig		
				8+820 - 9+100	U	M-038	wechselseitige Mahd		zwischen 01.07. - 30,09. in Abstimmung mit der ULB anzustrebende Mahdbreite 5 m		
				8+820 - 9+100	GA/U	M-039	Totholz belassen/einbringen		ganzjährig verteilt	kleine Elemente mit Sicherung	
				8+950	GA	M-040	Gabionen setzen		abh. vom Ausbauverfahren	Anlehnung an vorhandenen Uferverbau	
				8+950	GA	M-041	Erhöhung der Vielfalt der Sohlstrukturen in Restriktionsbereichen		abh. vom Ausbauverfahren		
				9+000	GA/U	M-042	lebensraumuntypische Gehölze ersetzen		abh. vom Ausbauverfahren		

Abschnitt	Beschreibung des Ist-Zustandes		Entwicklungsziel	Stat.	*	Maßnahmen-Art[1]		Eingriffe in Natur und Landschaft	Zeitraum der Ausführung	Bemerkung/ Umsetzung	zu erwartende nat. Varianz der Gewässerbreite (m)
	technisch	ökologisch									
TEF_5 9+090 – 9+718	Tlw. verfallene Regelprofile oder intakte Kastenprofile, strukturunschädlicher Durchlass, Ufer mit einseitigem, tlw. inaktivem Holzverbau, stellenweise mit wildem Verbau	Schwach bis mäßig geschwungener Abschnitt in Ortslage unterhalb des Hermsdorfer Sees	Eingeschränkte Entwicklungsmöglichkeiten Schaffung naturnaher Sohl- und Uferstrukturen sowie typgerechten Strömungsverhältnissen in einem verschmälerten Querprofil	9+100 - 9+600	U	M-043	Stromrinnenmahd		zwischen 01.07. - 30,09. in Abstimmung mit der ULB anzustrebende Mahdbreite 5 m		3,0 - 7,0
				9+100 - 9+600	GA/U	M-044	Totholz belassen/einbringen		ganzjährig verteilt	größere Elemente mit hydraulischer Funktion	
				9+100 - 9+600	U	M-045	wechselseitige Mahd		zwischen 01.07. - 30,09. in Abstimmung mit der ULB anzustrebende Mahdbreite 5 m		
				9+100 - 9+600	U	M-046	Erhalt/Entwicklung naturnaher		ganzjährig		
				9+200	U	M-047	Gehölzreihe ergänzen		sukzessive		
				9+000 - 9+300	GA/U	M-048	lebensraumuntypische		Fällung im Winter, Anpflanzung		
				9+100 - 9+500	GA	M-049	Nutzung abrücken		abh. vom Ausbauverfahren		
				9+100 - 9+500	GA	M-050	Anlage/Ausweisung eines Uferstreifens		abh. vom Ausbauverfahren		
				9+300 - 9+700	GA/U	M-051	Uferverbau entfernen		abh. vom Ausbauverfahren		
TEF_6 9+718 – 10+490	stellenweise Befestigung des rechten Ufers durch Holzverbau	eutropher, tlw. verschlammter Flachsee mit abschnittsweise dichtem Makrophyten-, Gebüsch- und Röhrichtbestand	Erhalt des Flachsees mit dichtem Röhrichtbestand und einzelnen Sichtfenstern	9+710 - 10+500	U	M-052	Erhalt eines Sees		ganzjährig		
				9+710 - 10+500	U	M-053	Reduzierung der Ufermahd				

Abschnitt	Beschreibung des Ist-Zustandes		Entwicklungsziel	Stat.	*	Maßnahmen-Art[1]		Eingriffe in Natur und Landschaft	Zeitraum der Ausführung	Bemerkung/ Umsetzung	zu erwartende nat. Varianz der Gewässerbreite (m)
	technisch	ökologisch									
TEF_7 10+490 – 11+830	Eine altlastenverdächtige Fläche nördlich der Straße „Am Freibad“, vereinzelt einmündende schmale Gräben	Unterschiedlich stark geschwungener Verlauf, tlw. gestreckt überwiegend naturnahes, flaches Profil, mehrere Prall- und Sturzbäume, kleinere Holzansammlungen im Gerinne	Hohes Entwicklungspotential Weitgehend naturnaher Gewässerabschnitt mit verschmälertem Querprofil, typgerechten Strömungsverhältnissen und einem typgerechten Totholzanteil im Gewässer Optimierung der ökologischen Durchgängigkeit	10+600	GA	M-054	Umgestaltung Durchlass		abh. vom Ausbauverfahren		3,0 - 5,0
				10+600	U	M-055	abschnittsweise, bedarfsoriente Mahd von Entwässerungsgräben		zwischen 01.07. - 30,09. in Abstimmung mit der ULB		
				10+600 - 11+840	U	M-056	Einstellung der Ufermahd		sofort		
				10+600 - 11+840	U	M-057	wechselseitige Mahd		zwischen 01.07. - 30,09. in Abstimmung mit der ULB anzustrebende Mahdbreite 4 m		
				10+600 - 11+840	U	M-058	Stromrinnenmahd		zwischen 01.07. - 30,09. in Abstimmung mit der ULB anzustrebende Mahdbreite 4 m		
				10+600 - 11+840	U	M-059	Erhalt/Entwicklung naturnaher Sohlstrukturen		ganzjährig		
				10+600 - 11+840	GA/U	M-060	Totholz belassen/einbringen		ganzjährig verteilt	größere Elemente mit hydraulischer Funktion	
				10+600 - 11+840	U	M-061	Erhalt/Entwicklung naturnaher Uferstrukturen		ganzjährig		
				10+600 - 11+840	U	M-062	Erhalt/Entwicklung von lebensraumtypischer Ufervegetation		ganzjährig		
				11+380 - 11+820	U	M-063	Gehölzreihe ergänzen		sukzessive		

Abschnitt	Beschreibung des Ist-Zustandes		Entwicklungsziel	Stat.	*	Maßnahmen-Art[1]		Eingriffe in Natur und Landschaft	Zeitraum der Ausführung	Bemerkung/ Umsetzung	zu erwartende nat. Varianz der Gewässerbreite (m)
	technisch	ökologisch									
TEF_8 11+830 – 14+235	Ufer teilweise mit verfallendem Holzverbau	Mäßig geschwungen bis mäandrierend, vollständig unbeschattet, makrophytenreich, tlw. bis natürliches Profil, hoher Anteil an Kolken, Tiefrinnen und durchströmten Pools	Hohes Entwicklungspotential Naturnahe Gewässerentwicklung im ungenutzten Uferstreifen Aufbau einer typgerechten Habitatkulisse im Gerinne mit typgerechtem Totholzanteil	11+840	U	M-064	abschnittsweise bedarfsorientierte Mahd von Entwässerungsgräben		zwischen 01.07. - 30,09. in Abstimmung mit der ULB		2,0 - 4,0
				12+000 - 14+150	U	M-065	Erhalt/Entwicklung von		ganzjährig		
				12+000 - 14+150	GA/U	M-066	Totholz belassen/einbringen		ganzjährig verteilt	größere Elemente mit hydraulischer Funktion und kleine Elemente zur Strukturanreicherung	
				12+500	GA	M-067	Umgestaltung Durchlass		abh. vom Ausbauverfahren		
				12+180 - 14+250	U	M-068	abschnittsweise bedarfsorientierte Mahd von Entwässerungsgräben		zwischen 01.07. - 30,09. in Abstimmung mit der ULB		
				12+050 - 14+250	GA	M-069	Nutzung abrücken		ganzjährig		
				12+050 - 14+250	GA	M-070	Ausweisung eines Uferstreifens		ganzjährig		
				12+050 - 14+250	U	M-071	Stromrinnenmahd		zwischen 01.07. - 30,09. in Abstimmung mit der ULB anzustrebende Mahdbreite 3 m		
				12+050 - 14+250	U	M-072	wechselseitige Mahd		zwischen 01.07. - 30,09. in Abstimmung mit der ULB anzustrebende Mahdbreite 3 m		
				12+050 - 14+250	U	M-073	Einstellung der Ufermahd		sofort		

Abschnitt	Beschreibung des Ist-Zustandes		Entwicklungsziel	Stat.	*	Maßnahmen-Art[1]		Eingriffe in Natur und Landschaft	Zeitraum der Ausführung	Bemerkung/ Umsetzung	zu erwartende nat. Varianz der Gewässerbreite (m)
	technisch	ökologisch									
TEF_9 14+235 – 15+361	Zu Beginn schwach geschwungen entlang des Köpchensees mit verfallenem Regelprofil, Übergang zu Trapezprofil mit gestreckter Ausprägung parallel der ehemaligen Mülldeponie. Rechtwinkliger Knick und Begradigung entlang der Niederbarnimer Eisenbahn. Am Abschnittsende Steinschüttung auf der Sohle, Hausmüll	Abschnittsweise von Grünlandbrachen, Hochstaudenfluren, Röhrichten oder Erlen-Bruchwälder begleitet. Wechselseitige Mahd	Hohes Entwicklungspotential Weitgehend naturnah verlaufender Gewässerabschnitt innerhalb der Sekundäraue Entwicklung einer typgerechten Ufervegetation sowie typspezifischen Strömungs- und Totholzverhältnissen	14+250 - 15+350	U	M-074	wechselseitige Mahd		zwischen 01.07. - 30,09. in Abstimmung mit der ULB anzustrebende Mahdbreite 2,5 m		2,0 - 3,5
				14+250 - 15+350	U	M-075	Stromrinnenmahd		zwischen 01.07. - 30,09. in Abstimmung mit der ULB anzustrebende Mahdbreite 2,5 m		
				14+250 - 15+350	U	M-076	Einstellung der Ufermahd		ab sofort		
				14+250 - 15+350	GA/U	M-077	Totholz belassen/einbringen		ganzjährig verteilt	größere Elemente mit hydraulischer Funktion und kleine Elemente zur Strukturanreicherung	
				14+250 - 14+550	GA/U	M-078	eigendynamische Entwicklung des Gerinnes		abh. vom Ausbauverfahren		
				14+550 - 15+110	GA	M-079	Anlage einer Sekundäraue	Eingriff in den Boden	abh. vom Ausbauverfahren		

Abschnitt	Beschreibung des Ist-Zustandes		Entwicklungsziel	Stat.	*	Maßnahmen-Art[1]		Eingriffe in Natur und Landschaft	Zeitraum der Ausführung	Bemerkung/ Umsetzung	zu erwartende nat. Varianz der Gewässerbreite (m)
	technisch	ökologisch									
TEF_10 15+361 – 17+200	Gestreckter bis schwach geschwungener Verlauf, mittlere bis hohe Fließgeschwindigkeit, beidseitig hölzerner verfallender Uferverbau. Unpassierbarer Absturz an der Schildower Mühle Höhe Strassenquerung „Schildower Hauptstr“.	Nahezu durchgehender Röhrichtbestand, tlw. verfallendes Regelprofil bzw. intaktes Trapezprofil	Mittleres Entwicklungspotential Eingeschränkte Entwicklungsmöglichkeiten unterhalb der Schildower Mühle entlang der Ortslage Schildow Weitgehend naturnaher Gewässerabschnitt entlang des NSGs Kalktuffgelände mit typgerechten Strömungs- und Totholzverhältnissen Optimierung/Wiederherstellung der ökologischen Durchgängigkeit	15+350 - 15 +850	U	M-080	Stromrinnenmahd		zwischen 01.07. - 30,09. in Abstimmung mit der ULB anzustrebende Mahdbreite 2,5 m		2,0 - 3,0
				15+350 - 15 +850	U	M-081	wechselseitige Mahd		zwischen 01.07. - 30,09. in Abstimmung mit der ULB anzustrebende Mahdbreite 2,5 m		
				15+350 - 15 +850	U	M-082	Einstellung der Ufermahd		sofort		
				15+350	GA	M-083	Anlage Sohlgleite/ -rampe		abh. vom Ausbauverfahren		
				15+350	GA	M-084	Stauziel senken		abh. vom Ausbauverfahren		
				15+370 - 15+680	U	M-085	Anlegen eines Gehölzsaums		abh. vom Ausbauverfahren		
				15+900	GA	M-086	Anlage eines Umgehungsgerinnes/Fischpasses		abh. vom Ausbauverfahren		
				15+900 - 17+200	U	M-087	Einstellung der Ufermahd		ab sofort		
				15+900 - 17+200	U	M-088	Stromrinnenmahd		zwischen 01.07. - 30,09. in Abstimmung mit der ULB anzustrebende Mahdbreite 2,5 m		
				15+900 - 17+200	U	M-089	wechselseitige Mahd		zwischen 01.07. - 30,09. in Abstimmung mit der ULB anzustrebende Mahdbreite 2,5 m		
				15+900 - 17+200	GA/U	M-090	Initiierung von Laufverlagerungen		abh. vom Ausbauverfahren		
				15+900 - 17+200	GA/U	M-091	Dynamisierung des Ufers		abh. vom Ausbauverfahren		
				15+900 - 17+200	GA/U	M-092	Totholz belassen/einbringen		ganzjährig verteilt	größere Elemente mit hydraulischer Funktion und kleine Elemente zur Strukturanreicherung	
				16+500 - 17+120	U	M-093	abschnittsweise bedarfsorientierte Mahd von Entwässerungsgräben		zwischen 01.07. - 30,09. in Abstimmung mit der ULB		

Abschnitt	Beschreibung des Ist-Zustandes		Entwicklungsziel	Stat.	*	Maßnahmen-Art[1]		Eingriffe in Natur und Landschaft	Zeitraum der Ausführung	Bemerkung/ Umsetzung	zu erwartende nat. Varianz der Gewässerbreite (m)
	technisch	ökologisch									
TEF_11 17+200 – 19+128	streckenweise intakter bis verfallender Uferverbau, Verbindung zu den Möchmühlener Teichen über Grabensystem, Massivsohle mit einem sehr hohen, unpassierbaren Absturz an der Mönchmühle	Siedlungsgeprägter Abschnitt mit zunehmend verfallendem Regelprofil, annähernden Naturprofil, gestreckter Gewässerverlauf mit wechselnden Tiefen, stark rückstaubeeinflusst	Eingeschränktes Entwicklungspotential Gewässerabschnitt mit eingeschränkten Entwicklungsmöglichkeiten in der Siedlungslage, weitgehend naturnahe Entwicklung außerhalb der Wohnbebauung Optimierung/Wiederherstellung der ökologischen Durchgängigkeit	17+200 - 17+900	GA/U	M-094	Totholz belassen/einbringen		ganzjährig verteilt	kleine Elemente mit Sicherung	1,5 - 2,5
				17+200 - 17+900	U	M-095	Extensivierung/Aufgabe der Gewässerunterhaltung		ab sofort		
				17+600 - 17+700	GA/U	M-096	Rückbau/Umbau eines kleinen Absturzes		ab sofort		
				17+880 - 19+100	U	M-097	Erhalt/Entwicklung von lebensraumtypischer Ufervegetation		ganzjährig		
				17+880 - 19+100	U	M-098	Erhalt/Entwicklung naturnaher Uferstrukturen		ganzjährig		
				17+880 - 19+100	GA/U	M-099	lebensraumuntypische Gehölze ersetzen		abh. vom Ausbauverfahren		
				17+880 - 19+100	GA/U	M-100	Totholz belassen/einbringen		ganzjährig verteilt		
				17+560 - 17+880	GA	M-101	Rückbau des Teiches		abh. vom Ausbauverfahren		
				18+500 - 18+820	GA/U	M-102	Uferverbau entfernen		abh. vom Ausbauverfahren		
				18+250	GA	M-103	Anlage eines Umgehungsgerinnes/Fischpasses		abh. vom Ausbauverfahren		
				18+030	GA/U	M-104	Uferverbau entfernen		abh. vom Ausbauverfahren		
TEF_12 19+128 – 20+670	Gestreckter bis mäßig geschwunger Verlauf in verfallendem Regelprofil, vereinzelte Steinschüttungen auf der Sohle und hölzerner Uferverbau. Im Bereich des Straßendurchlasses „Kastanienallee“ tiefes Kastenprofil	Abschnittsweise im Übergang zu einem annähernd natürlichen Profil, flach bis mäßig tief, Rückstau beeinflusst	Hohes Entwicklungspotential; Naturnaher Gewässerabschnitt mit typgerechten Strömungsverhältnissen und einem typgerechten Totholzanteil im Gewässer	19+100 - 19+220	GA/U	M-105	Uferverbau entfernen		abh. vom Ausbauverfahren		1,5 - 2,5
				19+700 - 19+870	GA	M-106	Gehölzreihe ergänzen		abh. vom Ausbauverfahren		
				19+600 - 20+000	GA	M-107	Umgestaltung Durchlass		abh. vom Ausbauverfahren		
				19+600 - 20+680	U	M-108	Erhalt/Entwicklung von lebensraumtypischer Ufervegetation		ganzjährig		
				19+600 - 20+680	U	M-109	Erhalt/Entwicklung naturnaher Uferstrukturen		ganzjährig		
				19+600 - 20+680	GA/U	M-110	Totholz belassen/einbringen		ganzjährig verteilt	kleine Elemente zur Strukturanreicherung	
				19+600 - 20+680	U	M-111	Einstellung der Ufermahd		ab sofort		
				19+600 - 20+680	U	M-112	Stromrinnenmahd		zwischen 01.07. - 30,09. in Abstimmung mit der ULB anzustrebende Mahdbreite 2 m		
				19+600 - 20+680	U	M-113	wechselseitige Mahd		zwischen 01.07. - 30,09. in Abstimmung mit der ULB anzustrebende Mahdbreite 2 m		

8 Zielerreichungsprognose

Zur Abschätzung der Erreichung des guten ökologischen Zustands nach WRRL werden das typspezifische Arteninventar und Wiederbesiedlungspotential sowie der strukturell zu erwartende Gewässerzustand nach Maßnahmenumsetzung betrachtet.

8.1 Typspezifisches Arteninventar und Wiederbesiedlungspotential

Das typspezifische Arteninventar eines Gewässerabschnittes ist der Bestand an gewässertypischen Arten des Makrozoobenthos, der Makrophyten und der fischgewässertypspezifischen Fischarten. Je nachdem, ob viele oder wenige dieser Arten im Planungsraum vorhanden sind, kann die Zeitspanne bis zur Zielerreichung nach Umsetzung ökologischer Verbesserungsmaßnahmen kürzer oder länger ausfallen.

Das typspezifische Arteninventar ist daher **eine Hilfsgröße**, um den Zeitraum bis zur Erreichung einer messbaren ökologischen Verbesserung abzuschätzen.

Ein Maß für das typspezifische Arteninventar ist z. B. beim Makrozoobenthos das Vorkommen von Indikatorarten für naturnahe Habitatverhältnisse (Gütezeiger, d. h. +1- und +2-Arten im deutschen Faunaindex). Bei den Fischen wird die Anzahl der nachgewiesenen Leitarten (Arten > 5% in der fischfaunistischen Referenz) betrachtet, bei den Makrophyten findet der Deckungsgrad der Leitarten Berücksichtigung. Das vorhandene typspezifische Arteninventar wird jeweils einer der drei Klassen hoch, mittel und gering zugeordnet (LANUV NRW 2011 (Entwurf)).

Tabelle 48: Einstufung des typspezifischen Arteninventars für organisch geprägte Bäche anhand des Makrozoobenthos, der Makrophyten und der Fische (nach LANUV NRW 2011 (Entwurf), verändert).

Gewässer-Typgruppe	**Fließgewässertyp (LAWA)**	**Typ-Nummer**	**Makrozoobenthos** Anzahl Gütezeiger des Fauna Index		
			hoch	**mittel**	**gering**
kleine bis mittelgroße Gewässer des Tieflandes	Organisch geprägte Bäche	11	>8	3 - 8	<3
			Makrophyten Abundanz (%) leitbildkonformer Arten		
			hoch	**mittel**	**gering**
			>20	10-20	<10
			Fische Anzahl Leitarten		
			hoch	**mittel**	**gering**
			4 - 5	3	1 - 2

Tabelle 49 zeigt die Einstufung des typspezifischen Arteninventars für das Tegeler Fließ. Hinsichtlich des Makrozoobenthos kann das typspezifische Arteninventar als mittel bis hoch eingeschätzt werden. Eine genauere Betrachtung des Wiederbesiedlungspotentials für Gütezeiger des Deutschen Fauna-Index wurde 2009 von MÜLLER durchgeführt (siehe unten).

Das typspezifische Arteninventar hinsichtlich der Makrophyten ist als gering einzustufen. An einer Probestrecke sind keine leitbildkonformen Arten vorhanden, so dass in diesem Gewässerabschnitte keine hohen Erwartungen an eine schnelle Wiederbesiedlung mit leitbildkonformen Arten gestellt werden sollten.

Bei den Fischen schwankt das typspezifische Arteninventar zwischen gering bis hoch. Zur Verbesserung der Besiedlungsmöglichkeiten für die Fische ist die Herstellung der Längsdurchgängigkeit von besonderer Bedeutung. Aufgrund der hohen Mobilität der Fische kann davon ausgegangenen werden, dass die strukturell aufgewerteten Abschnitte bei gegebener Längsdurchgängigkeit aufgrund des stellenweise hohen typspezifischen Arteninventars vergleichsweise schnell besiedelt werden.

Tabelle 49: Einstufung des typspezifischen Arteninventars für das Tegeler Fließ anhand des Makrozoobenthos, der Makrophyten und der Fische. [1]=ab Mönchmühle, [2]=Schildower Mühle bis Mönchmühle, [3]=bis Schildower Mühle

Makrozoobenthos			
Planungsabschnitt	**Probestelle**	**Anzahl Gütezeiger des Fauna-Index**	**Einschätzung des typspezifischen Arteninventars**
TEF_11	MZB1	8	mittel
TEF_10	MZB2	9	hoch
TEF_9	MZB6	6	mittel
TEF_8	MZB3	9	hoch
TEF_7	MZB4	8	mittel
TEF_2	MZB5	8	mittel
Makrophyten			
Planungsabschnitt	**Probestelle**	**Makrophyten** Abundanz (%) leitbildkonformer Arten	**Einschätzung des typspezifischen Arteninventars**
TEF_11	MP1	0	-
TEF_10	MP2	4	gering
TEF_8	MP3	4	gering
TEF_7	MP4	1	gering
TEF_2	MP5	1	gering
Fische			
Planungsabschnitt	**Probestelle**	**Anzahl Leitarten**	**Einschätzung des typspezifischen Arteninventars**
TEF_12	F31	3	mittel
TEF_11[1]	F32	3	mittel
TEF_10-TEF_11[2]	F33	5	hoch
TEF_10[3]	F34	3	mittel
TEF_9	F35	3	mittel
TEF_8	F36	4	hoch
TEF_7	F37	4	hoch
TEF_5	F38	2	gering
TEF_3	F39	3	mittel
TEF_2	F40	1	gering

Wiederbesiedlungspotential für Gütezeiger des Deutschen Fauna-Index

2009 hat sich MÜLLER mit den Gütezeigerarten des Deutschen Fauna-Index in Berlin/Brandenburg befasst. So kann vor der Umsetzung evtl. Renaturierungsmaßnahmen abgeschätzt werden, mit welchen Gütezeigerarten des Deutschen Fauna-Index nach der Maßnahmenumsetzung in Berliner Gewässern gerechnet werden kann und welche Arten sich wahrscheinlich nicht mehr in den renaturierten Gewässern ansiedeln werden. Eine Übersicht über die Gütezeiger des Deutschen Fauna-Index Typ 11/12 gibt Tabelle 50.

Tabelle 50: Gütezeiger des Deutschen Fauna-Index Typ 11/12 getrennt nach taxonomischen Gruppen (Einstufung „+2“ im Deutschen Fauna-Index).

Crustacea	Ephemeroptera	Odonata	Plecoptera	Coleoptera	Trichoptera	Diptera
Gammarus fossarum	*Habroleptoides sp.*	Aeshnidae Gen. sp.	*Amphinemura sp.*	*Agabus sp.* Ad.	*Agrypnia sp.*	*Atrichops crassipes*
Gammarus pulex	*Habroleptoides auberti*	*Aeshna sp.*	*Capnia bifrons*	*Agabus sp.* Lv.	*Brachycentrus subnubilus*	*Dixa sp.*
	Habroleptoides confusa	*Anax sp.*	*Capnopsis schilleri*	*Agabus guttatus* Ad.	*Glyphotaelius pellucidus*	*Ptychoptera sp.*
	Habrophlebia sp.	*Calopteryx virgo*	*Leuctra braueri*	*Cyphon sp.* Lv.	*Hagenella clathrata*	*Scleroprocta sp.*
	Habrophlebia fusca	*Cordulegaster sp.*	*Leuctra sp.*	*Deronectes latus* Ad.	*Hydatophylax infumatus*	
	Habrophlebia lauta	*Cordulegaster bidentata*	*Leuctra nigra*	*Elodes sp.* Lv.	*Ironoquia dubia*	
	Leptophlebiidae Gen. sp.	*Cordulegaster boltonii*	*Protonemura sp.*	*Elodes marginata* Lv.	*Lasiocephala basalis*	
	Leptophlebia (Leptophlebia) sp.		*Taeniopteryx nebulosa*	*Elodes minuta*-Gr. Lv.	*Lepidostoma hirtum*	
	Leptophlebia marginata			*Helophorus arvernicus* Ad.	*Lithax obscurus*	
	Leptophlebia placita			*Macronychus quadrituberculatus* Ad.	*Oligostomis reticulata*	
	Leptophlebia vespertina			*Macronychus quadrituberculatus* Lv.	*Oligotricha striata*	
	Leptophlebia werneri				*Phryganea sp.*	
					Sericostoma sp.	
					Trichostegia minor	

Tabelle 51: Einschätzung des Wiederbesiedlungspotentials für Berlin und Brandenburg mit Gütezeigern des Deutschen Fauna-Index Typ 11/12 nach MÜLLER (2009).

gering	mittel	hoch	keine Angabe	akt. Vorkommen im Tegeler Fließ

Crustacea	Ephemeroptera	Odonata	Plecoptera	Coleoptera	Trichoptera	Diptera
Gammarus fossarum	*Habroleptoides sp.*	Aeshnidae Gen. sp.	*Amphinemura sp.*	*Agabus sp.* Ad.	*Agrypnia sp.*	*Atrichops crassipes*
Gammarus pulex	*Habroleptoides auberti*	*Aeshna sp.*	*Capnia bifrons*	*Agabus sp.* Lv.	*Brachycentrus subnubilus*	*Dixa sp.*
	Habroleptoides confusa	*Anax sp.*	*Capnopsis schilleri*	*Agabus guttatus* Ad.	*Glyphotaelius pellucidus*	*Ptychoptera sp.*
	Habrophlebia sp.	*Calopteryx virgo*	*Leuctra braueri*	*Cyphon sp.* Lv.	*Hagenella clathrata*	*Scleroprocta sp.*
	Habrophlebia fusca	*Cordulegaster sp.*	*Leuctra sp.*	*Deronectes latus* Ad.	*Hydatophylax infumatus*	
	Habrophlebia lauta	*Cordulegaster bidentata*	*Leuctra fusca*	*Elodes sp.* Lv.	*Ironoquia dubia*	
	Leptophlebiidae Gen. sp.	*Cordulegaster boltonii*	*Leuctra nigra*	*Elodes marginata* Lv.	*Lasiocephala basalis*	
	Leptophlebia (Leptophlebia) sp.		*Protonemura sp.*	*Elodes minuta*-Gr. Lv.	*Lepidostoma hirtum*	
	Leptophlebia marginata		*Taeniopteryx nebulosa*	*Helophorus arvernicus* Ad.	*Lithax obscurus*	
	Leptophlebia placita			*Macronychus quadrituberculatus Ad.*	*Oligostomis reticulata*	
	Leptophlebia vespertina			*Macronychus quadrituberculatus Lv.*	*Oligotricha striata*	
	Leptophlebia werneri				*Phryganea sp.*	
					Sericostoma sp.	
					Trichostegia minor	

Die Einschätzung des Wiederbesiedlungspotentials nach MÜLLER (2009) macht deutlich, dass eine Verbesserung des Deutschen Fauna-Index schwierig erscheint. Die Arten mit einer hohen Besiedlungswahrscheinlichkeit sind im Tegeler Fließ bereits vorhanden, bei allen anderen ist die Wahrscheinlichkeit der Wiederbesiedlung als deutlich geringer einzustufen. Vor zu hohen Erwartungen an eine kurzfristige Wiederbesiedlung durch in Berlin verschollene anspruchsvolle Taxa wird gewarnt. Eine Förderung der bereits im Gewässer vorhandenen Gütezeigerarten erscheint sinnvoll (MÜLLER 2009).

Eine Möglichkeit der Wiederbesiedlung am Tegeler Fließ ist durch das Bieselfließ gegeben. Dieses Nebengewässer ist anthropogen relativ gering verändert und in einem linksseitigen Zufluss gibt es ein Vorkommen von *Sericostoma personatum*. In der Osterquelle nahe Lübars sind *Plectrocnemia conspersa* und *Crunoecia irrorata* vorhanden (MÜLLER 2009).

Insgesamt kann davon ausgegangen werden, dass zurzeit fehlende Arten im typspezifischen Arteninventar auch längerfristig fehlen werden.

8.2 Habitatprognose

Die Tabelle 53 enthält eine Prognose der erwarteten strukturellen Zustände der einzelnen Planungsabschnitte am Tegeler Fließ. Neben einer verbalen Beschreibung wurde der Zielzustand der Gewässerstrukturgüte getrennt nach den Gewässerbereichen Sohle, Ufer und Land für jeden Planungsabschnitt nach Umsetzung der vorgeschlagenen Maßnahmen eingeschätzt.

Zur Einschätzung der Zielerreichung nach WRRL unter strukturellen (hydromorphologischen) Gesichtspunkten kann die Arbeitshilfe „Strahlwirkungs- und Trittsteinkonzept in der Planungspraxis“ des LANUV NRW (2011, Entwurf) herangezogen werden.

Die Arbeitshilfe zielt auf die Behebung der hydromorphologischen Defizite der Gewässer zur Erreichung der Ziele nach WRRL ab. Durch geeignete Maßnahmen sollen die Lebensraumbedingungen der biologischen Qualitätskomponenten unter Nutzung von Strahlwirkungs- und Trittsteineffekten soweit verbessert werden, dass der gute ökologische Zustand oder das gute ökologische Potential erreicht werden können.

Mit dem Begriff „Strahlwirkung“ wurde zunächst das Phänomen beschrieben, dass auch in degradierten Gewässerabschnitten immer wieder auch gute, d. h. gewässertypische Lebensgemeinschaften mit Tieren und Pflanzen nachgewiesen werden können (DRL 2008, 2009). Erklärt wurden diese Befunde dadurch, dass ausgehend von naturnahen, hydromorphologisch hochwertigen Abschnitten (Strahlursprünge) die gewässertypischen Arten auch in anschließenden naturferneren Abschnitten (Strahlwege) durch Zuwanderung oder Drift anzutreffen sind.

Das Konzept arbeitet mit den drei Funktionselementen „Strahlursprung“, „Strahlweg“ und „Trittstein“. **Strahlursprünge** sind naturnahe Gewässerabschnitte, von denen aus gewässertypspezifische Organismen in andere Abschnitte wandern oder driften bzw. positive Umweltbedingungen in andere Gewässerabschnitte transportiert werden. Strukturell naturnahe Bereiche, deren Besiedlung unbekannt ist, werden als **potenzielle Strahlursprünge** betrachtet. Bei diesen kann eine **abiotische Strahlwirkung** sicher angenommen werden und es sind in der Regel die grundsätzlichen Voraussetzungen vorhanden, dass sich ein ausreichend hohes **typspezifisches Arteninventar** und damit eine biotische Strahlwirkung entwickeln kann. **Strahlwege** sind strukturell beeinträchtigte Gewässerabschnitte,

(1) in die die Organismen des Strahlursprungs migrieren oder eingetragen werden.

(2) durch die die gewässertypischen Organismen wandern oder verdriftet werden.

(3) in denen sich aufgrund von Strahlwirkung eine Biozönose einfindet, die ansonsten aufgrund der bestehenden strukturellen Degradation nicht zu erwarten wäre.

Es werden zwei Typen von Strahlwegen unterschieden:

1) **Aufwertungsstrahlwege**: diese erlauben eine zumindest vorübergehende Ansiedlung typspezifischer Organismen und können somit durch Strahlwirkung aufgewertet werden.

2) **Durchgangsstrahlwege**: diese haben nur eine Durchgangsfunktion und erfüllen nicht die Bedingungen für eine Ansiedlung typspezifischer Organismen; sie sind jedoch so beschaffen, dass sie einen funktionalen Austausch zwischen benachbarten Strahlursprüngen zulassen.

Trittsteine sind morphologische Bestandteile der Strahlwege, die sowohl die notwendigen Habitate für die vorübergehende An- und Besiedlung von Gewässerorganismen bereitstellen (in Aufwertungsstrahlwegen) als auch die Durchwanderung erleichtern (in Durchgangs- und Aufwertungsstrahlwegen). Sie können aus kurzen Teilabschnitten mit naturnahen morphologischen Bedingungen (z. B. Abschnitte, die die Anforderungen an die Qualität von Strahlursprüngen erfüllen, aber die Mindestlänge nicht erreichen = qualitativ hochwertige Trittsteine) oder auch lediglich aus einzelnen Strukturelementen (z. B. Wurzelteller, Wasserpflanzen, Totholzansammlung) bestehen.

Neben den Funktionselementen können Gewässersysteme Degradationsstrecken aufweisen. **Degradationsstrecken** sind die Gewässerabschnitte eines Gewässersystems, für die weder die Anforderungen an Strahlursprünge noch an Aufwertungs- oder Durchgangsstrahlwege erfüllbar sind. Die kartografische Darstellung potentiell vorhandener sowie neu anzulegender Strahlursprünge und Trittsteine am Tegeler Fließ ist dem Kartenblatt „Darstellung der Gewässerstrukturgüte und der potentiell vorhandenen sowie neu anzulegenden Strahlursprünge und Trittsteine“ (Anlage B-4) zu entnehmen.

Neben der Abfolge und den Abständen der Funktionselemente im Gewässer kommt ihrer strukturellen Ausstattung eine besondere Bedeutung zu. Damit das Strahlwirkungs- und Trittsteinkonzept zur effizienten Zielerreichung sinnvoll umgesetzt werden kann, müssen die einzelnen Funktionselemente (Strahlursprünge, Strahlwege einschließlich Trittsteinen) in Bezug auf die strukturellen Verhältnisse spezifische Anforderungen erfüllen.
Der Strahlwirkungsansatz im eigentlichen Sinne erfordert eine ganzheitliche, einzugsgebietsbezogene Betrachtung und eine zielorientierte Kombination von Lebensraumstrukturen

in einem Gewässersystem. Im Optimalfall werden überregionale Planungen vorgenommen, die nicht nur den einzelnen Wasserkörper sondern größere Einheiten mit ihren Wechselwirkungen betrachten. Der Ansatz lässt sich aber auch auf einen einzelnen Wasserkörper anwenden.

Das Tegeler Fließ lässt sich den kleinen bis mittelgroßen Gewässern des Tieflands zuordnen. Die Tabelle 52 zeigt die idealtypische Verteilung der Funktionselemente und der Gewässerstrukturgüteklassen für die Fischfauna und das Makrozoobenthos in einem Planungsraum im Tiefland. Da das Makrozoobenthos in seiner Ausbreitung stärker eingeschränkt ist als die Fischfauna, sind die Anforderungen an die Funktionselemente für diese Qualitätskomponente höher. In der idealtypischen Verteilung ist ein prozentualer Anteil der Gewässerstrukturgüteklassen 1/2 von > 25 % vorgesehen, ebenso für die Strukturgüteklasse 3. Die Degradationsstrecken (Strukturgüteklasse 7) sollten einen Gesamtanteil von 10 % im Planungsraum nicht überschreiten.

Tabelle 52: Idealtypische Verteilung der Funktionselemente und der Gewässerstrukturklassen für die Fischfauna und das Makrozoobenthos in einem Planungsraum (nach LANUV NRW 2011 (Entwurf), verändert).

Ökoregion	Funktionselement	Fischfauna		Makrozoobenthos	
		Anteile des Funktionselements im Planungsraum	Anteile GSG im Planungsraum	Anteile des Funktionselements im Planungsraum	Anteile GSG im Planungsraum
Tiefland	**Strahlursprünge**	> 25 %	GSG 1/2 > 10 % GSG 3 > 15 %	> 50 %	GSG 1/2 > 25 % GSG 3 > 25 %
	Aufwertungsstrahlwege	~ 50 %	GSG 4 ~ 25 % GSG 5 ~ 25 %	~ 25 %	GSG 4 ~ 10 % GSG 5 ~ 15 %
	Durchgangsstrahlwege	< 15 %	GSG 6 < 15 %	< 15 %	GSG 6 < 15 %
	Degradationsstrecken[1)]	< 10 %	GSG 7 < 10 %	< 10 %	GSG 7 < 10 %

1) Degradationsstrecken sind keine Funktionselemente des Strahlwirkungs- und Trittsteinkonzeptes. Es sind die im Planungsraum verbleibenden Abschnitte, in denen mindestens eine der Anforderungen an Durchgangsstrahlwege (v. a. hinsichtlich Durchgängigkeit, typspezifisches Sohlsubstrat, Rückstau) aufgrund von Restriktionen nicht erreicht werden kann. Da von stark degradierten Gewässerabschnitten negative Fern- und Nachbarschaftswirkungen ausgehen können, sollten diese Bereiche jedoch nach Möglichkeit weitestgehend reduziert werden.

Anhand dieser Vorgaben für den strukturellen Zielzustand, dem derzeit vorliegenden Ist-Zustand und der Einschätzung der sich einstellenden Gewässerstrukturgüte nach Maßnahmenumsetzung aus der Habitatprognose, kann eine Einschätzung zur Erreichung der hydromorphologischen Ziele nach WRRL abgegeben werden (Abbildung 56).

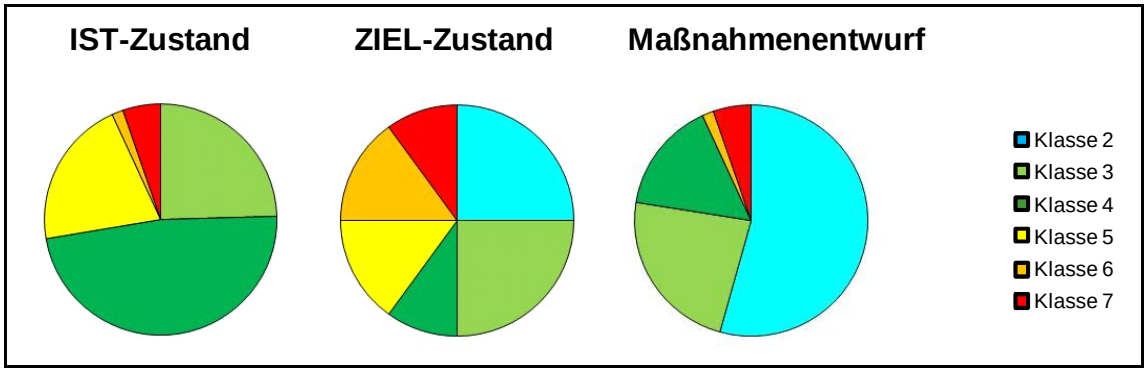


Abbildung 56: Struktureller Ist-Zustand des Tegeler Fließes (links), Zielzustand im Sinne des Strahlwirkungs- und Trittsteinkonzeptes (LANUV NRW 2011 (Entwurf) (Mitte) und erwarteter Zustand nach Umsetzung der vorgeschlagenen Maßnahmen (rechts).

Der strukturelle Ist-Zustand des Tegeler Fließes zeigt im Vergleich zum Zielzustand, dass sehr gute bis gute Gewässerstrukturen bisher fehlen. Das Potential zur Ausbildung solcher Strukturen ist mit den hohen Anteilen der Güteklassen 3 und 4 aber vorhanden. Der Ist-Zustand zeigt ebenfalls, dass der Anteil sehr stark veränderter und vollständig veränderter Gewässerstrukturen im Tegeler Fließ schon wesentlich geringer ist als im Sinne des Strahlwirkungs- und Trittsteinkonzepts gefordert. Durch den Maßnahmenentwurf kann der strukturelle Zustand des Gewässers deutlich verbessert werden, so dass der für eine funktionierende Strahlwirkung erforderliche Zielzustand sogar übertroffen wird.

Aus hydromorphologischer Sicht erscheint die Erreichung der Ziele nach WRRL demnach sehr wahrscheinlich. Allerdings muss berücksichtigt werden, dass die Strahlwirkung an spezifische Rahmenbedingungen für die Parameter Hydrologie/Hydraulik und Wasserbeschaffenheit gebunden ist. Diese sollten zur Erreichung des guten ökologischen Zustands hinsichtlich der einzelnen Funktionselemente eingehalten werden. Ebenfalls müssen als Grundvoraussetzung für die Zielerreichung nach WRRL die Anforderungen in Bezug auf die Parameter Querbauwerke (Durchgängigkeit, Rückstau) und Gewässerunterhaltung für die einzelnen Funktionselemente eingehalten werden (LANUV NRW 2011 (Entwurf)).

Tabelle 53: Entwurf einer Habitatprognose für die Planungsabschnitte des Tegeler Fließes unter Berücksichtigung der Entwicklungsziele mit Angabe der erwarteten mittleren Gewässerstrukturgüte (GSG) im Zielzustand getrennt nach den Gewässerbereichen „Sohle“, „Ufer“ und „Land“.

Abschnitt	Stationierung	Entwicklungsziele	Habitatprognose	mittlere GSG im Zielzustand		
				Sohle	Ufer	Land
TEF_1	3+390 – 4+300	Erhalt von Ufergehölzen und Aufbau bedingt naturnaher besiedelbarer Uferstrukturen Optimierung/Wiederherstellung der ökologischen Durchgängigkeit	Die Sohlstruktur des Gewässerabschnitts muss aufgrund der Schiffbarkeit beibehalten werden. Die Durchgängigkeit an der Humboldt-Mühle wird hergestellt. Die Ufer bleiben weiterhin durch Spundwände verbaut, werden aber durch Ersatzstrukturen aufgewertet. Die Gabionen bieten den Makrophyten und dem Makrozoobenthos besiedelbare Strukturen und verbessern die Strömungsdiversität im Abschnitt. Das feste Totholz kann ebenfalls vom Makrozoobenthos besiedelt und von den Fischen als Versteckmöglichkeiten genutzt werden. Die lebensraumtypische Ufervegetation bleibt erhalten. Das Gewässerumfeld ist durch den Tegeler Hafen und Kleingärten geprägt.	**7**	**6**	**7**
TEF_2	4+300 – 7+875	Naturnaher Gewässerabschnitt mit reduziertem und variierendem Querprofil, typgerechten Strömungsverhältnissen und einem typgerechten Totholzanteil im Gewässer Optimierung/Wiederherstellung der ökologischen Durchgängigkeit	Die Sohlstruktur des Gewässerabschnitts wird durch die ökologisch verträgliche Gewässerunterhaltung aufgewertet. Besondere Sohlstrukturen entwickeln sich und das überbreite Profil wird durch großes Totholz eingeengt. Die Strömungsdiversität und Tiefenvarianz werden erhöht, was ebenfalls zu einer verbesserten Strukturierung der Gewässersohle führt. Der Rückstau an der OWA Tegel wird gemindert und die Längsdurchgängigkeit wird hergestellt. Die positive Strukturierung der Ufer wird erhalten und durch die Entfernung von Uferverbau und Ergänzung von Gehölsäumen weiter gefördert. Im Gewässerumfeld entwickelt sich die lebensraumtypische Ufervegetation.	**2**	**1**	**2**

Abschnitt	Stationierung	Entwicklungsziele	Habitatprognose	mittlere GSG im Zielzustand		
				Sohle	Ufer	Land
TEF_3	7+875 – 8+816	Weitgehend naturnaher Gewässerabschnitt mit stellenweise reduziertem und variierendem Querprofil, typgerechten Strömungsverhältnissen und einem typgerechten Totholzanteil im Gewässer	Die Sohlstruktur des Gewässerabschnitts wird durch die ökologisch verträgliche Gewässerunterhaltung aufgewertet. Durch das Einbringen von Totholz können sich besondere Sohlstrukturen entwickeln und das Besiedlungspotential wird erhöht. Die Strömungsdiversität und die Tiefenvarianz werden ebenfalls durch den Einsatz von Totholz gefördert. Die Entfernung des Uferverbaus ermöglicht eine bessere Strukturierung des Ufers. Durch die Entfernung des Geotextils zur Ufersicherung wird die Verzahnung des Ufers mit der Gewässersohle ermöglicht. Das Umfeld wird durch die Entwicklung eines Auengewässers aus einer Teichanlage, die Entfernung lebensraumuntypischer Gehölze und die Einrichtung von Gewässerrandstreifen aufgewertet. Die Besiedlungsmöglichkeiten für an Auenhabitate gebundene Fischarten werden verbessert. Die Nutzung der Grundstücke im direkten Gewässerumfeld bleibt erhalten.	**2**	**2**	**3**

Abschnitt	Stationierung	Entwicklungsziele	Habitatprognose	mittlere GSG im Zielzustand		
				Sohle	Ufer	Land
TEF_4	8+816 – 9+090	Schaffung bedingt naturnaher Sohl- und Uferstrukturen Optimierung der ökologischen Durchgängigkeit	Die Gewässersohle wird in diesem Abschnitt durch den Einsatz von Totholz und Gabionen im Bereich des S-Bahndammes Waidmannslust aufgewertet. Die Gabionen bieten den Makrophyten und dem Makrozoobenthos besiedelbare Strukturen. Eine Verbesserung der Uferstruktur ist aufgrund der Restriktionen im Abschnitt nicht zu erwarten. Die Uferbereiche werden durch die Entfernung bzw. den Ersatz von lebensraumuntypischen Gehölzen geringfügig aufgewertet. Die Umgestaltung eines Durchlasses ermöglicht den Organismen Wanderungen in der amphibischen Uferzone. Das Gewässerumfeld besteht aus Verkehrstrassen und bebauten Grundstücken.	**6**	**6**	**7**
TEF_5	9+090 – 9+718	Schaffung naturnaher Sohl- und Uferstrukturen sowie typgerechten Strömungsverhältnissen in einem reduziertem und variierendem Querprofil	Die Sohlstruktur des Gewässerabschnitts wird durch die ökologisch verträgliche Gewässerunterhaltung aufgewertet. Durch das Einbringen von Totholz können sich besondere Sohlstrukturen entwickeln und das Besiedlungspotential wird erhöht. Die Strömungsdiversität und die Tiefenvarianz werden ebenfalls durch den Einsatz von Totholz gefördert. Die Strukturierung des Gewässerufers und die Verzahnung mit der Gewässersohle werden durch die Entfernung des Uferverbaus ermöglicht. Das Gewässer ist beidseitig von lebensraumtypischer Vegetation gesäumt, die sich im ausgewiesenen Uferstreifen entwickelt. Das Gewässerumfeld besteht aus öffentlichen parkartigen Grünflächen und daran angrenzender Wohnbebauung.	**4**	**2**	**4**

Abschnitt	Stationierung	Entwicklungsziele	Habitatprognose	mittlere GSG im Zielzustand		
				Sohle	Ufer	Land
TEF_6	9+718 – 10+490	Erhalt des Flachsees mit dichtem Röhrichtbestand und einzelnen Sichtfenstern	Die Sohlstrukturierung des Hermsdorfer Sees bleibt unverändert. Die Uferstruktur wird durch eine Reduzierung der Ufermahd verbessert. Das Gewässerumfeld ist durch Grünland und die daran angrenzende städtische Bebauung geprägt.	**6**	**2**	**5**
TEF_7	10+490 – 11+830	Weitgehend naturnaher Gewässerabschnitt mit reduziertem und variierendem Querprofil, typgerechten Strömungsverhältnissen und einem typgerechten Totholzanteil im Gewässer Optimierung der ökologischen Durchgängigkeit	Die Sohlstruktur des Gewässerabschnitts wird durch die ökologisch verträgliche Gewässerunterhaltung aufgewertet. Besondere Sohlstrukturen entwickeln sich und das überbreite Profil wird durch großes Totholz eingeengt. Die Strömungsdiversität und Tiefenvarianz werden erhöht, was ebenfalls zu einer verbesserten Strukturierung der Gewässersohle führt. Die sehr gute Struktur des Ufers wird erhalten und durch die Einstellung der Ufermahd und die Ergänzung vorhandener Gehölzbestände im Uferbereich weiter gefördert. Die Umgestaltung eines Durchlasses ermöglicht den Organismen Wanderungen in der amphibischen Uferzone. Das Gewässerumfeld wird von lebensraumtypischer Vegetation dominiert.	**2**	**1**	**2**

Abschnitt	Stationierung	Entwicklungsziele	Habitatprognose	mittlere GSG im Zielzustand		
				Sohle	Ufer	Land
TEF_8	11+830 – 14+235	Naturnahe Gewässerentwicklung mit variierendem Querprofil in einem ungenutzten, gehölzdominierten Uferstreifen Entwicklung einer typgerechten Habitatkulisse im Gerinne mit typgerechtem Totholzanteil	Die Struktur der Gewässersohle profitiert in diesem Abschnitt deutlich von der angepassten Gewässerunterhaltung. Eine Erhöhung der Strömungsdiversität ist zu erwarten, ebenso wie die Entwicklung besonderer Sohlstrukturen, die durch das Einbringen von Totholz weiter gefördert werden kann. Die Uferstrukturierung wird durch die Einstellung der Ufermahd und die Entwicklung eines lückigen Gehölbestandes gefördert. Die Gehölze ermöglichen die Entwicklung besonderer Uferstrukturen. Das Abrücken der Nutzung und die Ausweisung eines ungenutzten Uferstreifens ermöglichen die Entwicklung lebensraumtypischer Vegetation im direkten Gewässerumfeld.	**2**	**2**	**3**

Abschnitt	Stationierung	Entwicklungsziele	Habitatprognose	mittlere GSG im Zielzustand		
				Sohle	Ufer	Land
TEF_9	14+235 – 15+361	Weitgehend naturnah verlaufender Gewässerabschnitt innerhalb der Sekundäraue Entwicklung einer typgerechten Ufervegetation sowie typspezifischen Strömungs- und Totholzverhältnissen	Im oberen Bereich des Abschnitts wird das Gewässer in eine Sekundäraue nach Norden verlegt, in der es sich frei entwickeln kann. Die Gewässerunterhaltung wird ökologisch verträglich gestaltet und durch das Einbringen von Totholz kann die Strukturierung von Sohle und Ufer vorangetrieben werden. Innerhalb der Sekundäraue kann sich ebenfalls lebensraumtypische Ufervegetation entwickeln. Im unteren Bereich des Abschnitts wird die Laufentwicklung des Gewässers durch eigendynamische Entwicklung verbessert. Durch den gezielten Einsatz von Totholz kann die eigendynamische Entwicklung gefördert werden. Gleichzeitig werden Strömungsvarianz und die Entwicklungsmöglichkeiten für besondere Sohlstrukturen erhöht. Die Gewässerunterhaltung wird auch in diesem Bereich ökologisch verträglich durchgeführt. Das Gewässerumfeld auf der linken Seite wird weiter landwirtschaftlich genutzt, rechtsseitig entwickelt sich lebensraumtypische Vegetation.	**2**	**2**	**3**

Abschnitt	Stationierung	Entwicklungsziele	Habitatprognose	mittlere GSG im Zielzustand		
				Sohle	Ufer	Land
TEF_10	15+361 – 17+200	Eingeschränkte Entwicklungsmöglichkeiten unterhalb der Schildower Mühle entlang der Ortslage Schildow Weitgehend naturnaher Gewässerabschnitt entlang des NSG Kalktuffgelände mit typgerechten Strömungs- und Totholzverhältnissen Optimierung/Wiederherstellung der ökologischen Durchgängigkeit	Die Sohlstruktur des Gewässerabschnitts wird durch die ökologisch verträgliche Gewässerunterhaltung aufgewertet. Die Laufentwicklung des Gewässerabschnitts verbessert sich durch das gezielte Einbringen von Totholz in Verbindung mit der Initiierung von Laufverlagerungen. Besondere Sohlstrukturen können sich entwickeln und das Besiedlungspotential wird erhöht. Die Längsdurchgängigkeit wird durch die Anlage eines Umgehungsgerinnes hergestellt. Die Strömungsverhältnisse werden durch die Anlage einer Sohlgleite/-rampe am Ende des Abschnitts verbessert. Die Ufer profitieren von der Einstellung der Ufermahd und der Ergänzung einer vorhandenen Gehölzreihe. Die stellenweise Dynamisierung des Ufers ermöglicht die Entwicklung besonderer Uferstrukturen. Das Gewässerumfeld besteht überwiegend aus extensiv genutztem Feuchtgrünland.	**3**	**3**	**3**

Abschnitt	Stationierung	Entwicklungsziele	Habitatprognose	mittlere GSG im Zielzustand		
				Sohle	Ufer	Land
TEF_11	17+200 – 19+128	Gewässerabschnitt mit eingeschränkten Entwicklungsmöglichkeiten in der Siedlungslage, weitgehend naturnahe Entwicklung außerhalb der Wohnbebauung Optimierung/Wiederherstellung der ökologischen Durchgängigkeit	Die Gewässersohle wird durch das Einbringen von Totholz strukturell aufgewertet. In geringem Umfang können sich besondere Sohlstrukturen entwickeln. Die Längsdurchgängigkeit wird durch die Anlage eines Umgehungsgerinnes und den Rückbau von kleineren abstürzen vollständig hergestellt. Die Gewässerufer werden durch den Ersatz lebensraumuntypischer Gehölze aufgewertet. Der wilde Uferverbau wird überwiegend durch ingenieurbiologischen Verbau in der Siedlungslage ersetzt. Eine Verbesserung der Uferstrukturen ist im Bereich der teilrückgebauten Teiche und weiter unterhalb bis zum Abschnittsende möglich. Das Gewässerumfeld besteht überwiegend aus Privatgrundstücken und nur wenig Freiflächen.	**3**	**3**	**5**
TEF_12	19+128 – 20+670	Naturnaher Gewässerabschnitt mit typgerechten Strömungsverhältnissen und einem typgerechten Totholzanteil im Gewässer	Die Strukturierung der Gewässersohle wird durch die ökologische verträgliche Gewässerunterhaltung gefördert. Durch das Einbringen von Totholz werden die Strömungsdiversität und Tiefenvarianz erhöht. Die Umgestaltung der Durchlässe im Abschnitt ermöglicht den Organismen Wanderungen entlang der Ufer in der amphibischen Zone. Die gute Uferstrukturierung wird durch die Einstellung der Ufermahd und die Ergänzung von Gehölzreihen weiter gefördert. Das direkte Gewässerumfeld besteht aus lebensraumtypischer Vegetation an die sich (Feucht-)Grünland anschließt.	**3**	**2**	**4**

9 Zeitlich/räumliche Priorisierung der Maßnahmen

Die Priorisierung der vorgeschlagenen Maßnahmen zur ökologischen Verbesserung des Tegeler Fließes erfolgt anhand verschiedener Kriterien. Zunächst wird die ökologische Effektivität der Maßnahmen aus der Maßnahmenkomponentenmatrix hinzugezogen. Diese beschreibt zusammenfassend die Auswirkungen einer Maßnahme auf die biologischen Qualitätskomponenten der WRRL (I = hohe, II = mittlere, III = geringe ökologische Effektivität) und ermöglicht so auf einem allgemeinen Niveau die Identifizierung besonders zielführender Maßnahmen. Ein weiteres Kriterium zur Priorisierung ist der räumliche Wirkungsgrad der jeweiligen Maßnahme. Hier wird zwischen einer lokalen Wirkung und der Wirkung auf das Gesamtsystem unterschieden. Besonders für die Maßnahmen zur angepassten Gewässerunterhaltung gilt, dass sie nur eine nachhaltige Wirkung auf das Gesamtsystem entfalten können, wenn sie in allen relevanten Planungsabschnitten umgesetzt werden. Kann eine solche Maßnahme nur isoliert in einem einzelnen Planungsabschnitt umgesetzt werden, so wird die Wirkung als lokal einzustufen sein. Die Kosteneffizienz der jeweiligen Maßnahme fließt ebenfalls als Kriterium in die Priorisierung ein. Hier werden die angenommenen Kosten zu den erwarteten Wirkungen einer Maßnahme gegeneinander abgewogen. So erhalten Maßnahmen, die im Vergleich geringe Kosten mit hoher ökologischer Wirksamkeit kombinieren, eine positive Bewertung ihrer Priorität. Im Gegensatz dazu werden Maßnahmen mit geringer ökologischer Effektivität und hohen Kosten abgewertet.

Die Priorisierung der Maßnahmen erfolgt in drei Stufen, wobei „+“ einer geringen, „++“ einer mittleren und „+++“ einer hohen Priorität entsprechen. Anhand der Einstufungen lassen sich nun Schwerpunkträume für die Maßnahmenumsetzung ermitteln. Am Tegeler Fließ sind die Planungsabschnitte TEF_7 – TEF_10 sowie TEF_12 im Oberlauf als bevorzugte Räume für eine Maßnahmenumsetzung anzusehen. Der Planungsabschnitt TEF_8 bietet die besten strukturellen Voraussetzungen für die Ausbildung weitreichender Habitatverbesserungen.

Die Räume mit der geringsten Priorität für eine Maßnahmenumsetzung sind die durch Restriktionen gekennzeichneten Planungsabschnitte TEF_1, TEF_4, TEF_5 und TEF_11. Gleichwohl können auch diese Abschnitte Maßnahmen mit einer weitreichenden Wirkung auf das Gesamtsystem enthalten, z.B. der Rückbau/Umbau von Querbauwerken (TEF_1) oder die Anlage eines Umgehungsgerinnes/Fischpasses (TEF_11) zur Herstellung der Durchgängigkeit. Die Planungsabschnitte TEF_2 und TEF_3 sind als Räume von insgesamt mittlerer Priorität zu betrachten. Aufgrund ihrer Lage besteht zwar kein direkter Anschluss an den Schwerpunktraum der Maßnahmenumsetzung, aber auch diese Abschnitte können aufgrund ihrer bisherigen strukturellen Ausstattung und der vorgeschlagenen Maßnahmen eine positive Wirkung auf das Gesamtsystem ausüben.

Der Vorschlag für die zeitliche Umsetzung der jeweiligen Einzelmaßnahmen erfolgt ebenfalls in drei Stufen: ad hoc (ab 2011), kurzfristig (0 – 5 Jahre), mittel-langfristig (5 – n Jahre). Somit kann, insbesondere in den Schwerpunkträumen, eine zeitliche Reihenfolge zur Umsetzung der Maßnahmen festgelegt werden.

Tabelle 54: Priorisierung der vorgeschlagenen Einzelmaßnahmen für das Tegeler Fließ anhand der ökologischen Effektivität, des räumlichen Wirkungsbereiches und der Kosteneffizienz mit einem Vorschlag für die zeitliche Umsetzung. [1)] ökologische Effektivität der Maßnahmen aus der Maßnahmenkomponentenmatrix (MKM), I = hoch effektive Maßnahmen, II = Maßnahme mittlerer Effektivität, III = gering effektive Maßnahme, [2)] Wirkung auf Gesamtsystem durch Umsetzung der Maßnahme in allen relevanten Planungsabschnitten (einzeln nur lokale Wirkung).

Planungs-abschnitt	End-nr.	Maßnahmen-Name	ökologische Effektivi-tät[1)]	räumlicher Wirkungsbereich	Kosten-effizienz	Priorität	Vorschlag für die zeitliche Umset-zung
TEF_1	M-001	Gabionen setzen	III	lokale Wirkung	gering	+	kurzfristig
	M-002	Totholz belassen/einbringen	I	lokale Wirkung	mittel	+	ad hoc
	M-003	Gabionen setzen	III	lokale Wirkung	gering	+	kurzfristig
	M-004	Rückbau/Umbau eines Querbauwerks	I	Wirkung auf Gesamtsystem	hoch	+++	mittel-langfristig

Planungs-abschnitt	End-nr.	Maßnahmen-Name	ökologische Effektivi-tät[1)]	räumlicher Wirkungsbereich	Kosten-effizienz	Priorität	Vorschlag für die zeitliche Umset-zung
TEF_2	M-005	Totholz belassen/einbringen	I	lokale Wirkung	hoch	++	ad hoc
	M-006	Erhalt/Entwicklung naturnaher Uferstrukturen	I	lokale Wirkung	hoch	++	ad hoc
	M-007	Anlage von Nebengerinnen/Rinnen	I	lokale Wirkung	mittel	+	kurzfristig
	M-008	Erhöhung der Vielfalt der Sohlstrukturen in Restriktionsbereichen	II	lokale Wirkung	mittel	+	kurzfristig
	M-009	Hechtlaichwiese reaktivieren	II	Wirkung auf Gesamtsystem	mittel	++	kurzfristig
	M-010	Ufer- und Vorlandabgrabung/Vorlandabsenkung	I	Wirkung auf Gesamtsystem	mittel	++	kurzfristig
	M-011	Rückbau/Umbau eines Querbauwerks	I	Wirkung auf Gesamtsystem	hoch	+++	mittel-langfristig
	M-012	Stauziel senken	I	Wirkung auf Gesamtsystem	mittel	++	mittel-langfristig
	M-013	Uferverbau entfernen	I	lokale Wirkung	mittel	++	kurzfristig
	M-014	Einstellung der Sohlkrautung	I	Wirkung auf Gesamtsystem[2)]	hoch	+++	ad hoc
	M-015	Einstellung der Ufermahd	II	Wirkung auf Gesamtsystem[2)]	hoch	+++	ad hoc
	M-016	Totholz belassen/einbringen	I	Wirkung auf Gesamtsystem[2)]	hoch	+++	ad hoc
	M-017	Erhalt/Entwicklung naturnaher Uferstrukturen	I	Wirkung auf Gesamtsystem	hoch	+++	ad hoc
	M-018	Nutzung abrücken	0	lokale Wirkung	mittel	++	kurzfristig
	M-019	Gehölzreihe ergänzen	II	lokale Wirkung	mittel	++	kurzfristig
	M-020	Erhalt/Entwicklung von Röhrichten	II	lokale Wirkung	mittel	+	ad hoc
	M-021	Erhalt/Entwicklung von lebensraumtypischer Ufervegetation	II	Wirkung auf Gesamtsystem	hoch	+++	ad hoc
	M-022	Uferverbau entfernen	I	lokale Wirkung	mittel	++	kurzfristig
	M-023	Gehölzreihe ergänzen	II	lokale Wirkung	mittel	++	kurzfristig

Planungs-abschnitt	End-nr.	Maßnahmen-Name	ökologische Effektivi-tät[1)]	räumlicher Wirkungsbereich	Kosten-effizienz	Priorität	Vorschlag für die zeitliche Umset-zung
TEF_3	M-024	Anlage/Ausweisung eines Uferstreifens	II	lokale Wirkung	hoch	++	mittel-langfristig
	M-025	Nutzung abrücken	0	lokale Wirkung	mittel	++	mittel-langfristig
	M-026	Uferverbau entfernen	I	lokale Wirkung	mittel	++	mittel-langfristig
	M-027	Einstellung der Sohlkrautung	I	Wirkung auf Gesamtsystem[2)]	hoch	+++	ad hoc
	M-028	Einstellung der Ufermahd	II	Wirkung auf Gesamtsystem[2)]	hoch	+++	ad hoc
	M-029	Totholz belassen/einbringen	I	Wirkung auf Gesamtsystem[2)]	hoch	+++	ad hoc
	M-030	Erhalt/Entwicklung naturnaher Uferstrukturen	I	Wirkung auf Gesamtsystem	hoch	+++	ad hoc
	M-031	Extensivierung der Nutzung	II	lokale Wirkung	gering	+	kurzfristig
	M-032	Entwicklung eines Auengewässers	II	lokale Wirkung	mittel	+	mittel-langfristig
	M-033	Uferverbau entfernen	I	lokale Wirkung	mittel	+	mittel-langfristig
	M-034	lebensraumuntypische Gehölze ersetzen	III	lokale Wirkung	gering	+	kurzfristig
TEF_4	M-035	Umgestaltung Durchlass	III	lokale Wirkung	gering	+	mittel-langfristig
	M-036	Stromrinnenmahd	I	Wirkung auf Gesamtsystem[2)]	hoch	+++	ad hoc
	M-037	Erhalt/Entwicklung naturnaher Uferstrukturen	I	lokale Wirkung	hoch	++	ad hoc
	M-038	wechselseitige Mahd	I	Wirkung auf Gesamtsystem[2)]	hoch	+++	ad hoc
	M-039	Totholz belassen/einbringen	I	lokale Wirkung	mittel	+	ad hoc
	M-040	Gabionen setzen	III	lokale Wirkung	gering	+	kurzfristig
	M-041	Erhöhung der Vielfalt der Sohlstrukturen in Restriktionsbereichen	II	lokale Wirkung	mittel	+	kurzfristig
	M-042	lebensraumuntypische Gehölze ersetzen	III	lokale Wirkung	gering	+	kurzfristig

Planungs-abschnitt	End-nr.	Maßnahmen-Name	ökologische Effektivi-tät[1)]	räumlicher Wirkungsbereich	Kosten-effizienz	Priorität	Vorschlag für die zeitliche Umset-zung
TEF_5	M-043	Stromrinnenmahd	I	Wirkung auf Gesamtsystem[2)]	hoch	+++	ad hoc
	M-044	Totholz belassen/einbringen	I	lokale Wirkung	hoch	++	ad hoc
	M-045	wechselseitige Mahd	I	Wirkung auf Gesamtsystem[2)]	hoch	+++	ad hoc
	M-046	Erhalt/Entwicklung naturnaher Uferstrukturen	I	lokale Wirkung	hoch	++	ad hoc
	M-047	Gehölzreihe ergänzen	II	lokale Wirkung	mittel	++	kurzfristig
	M-048	lebensraumuntypische Gehölze ersetzen	III	lokale Wirkung	gering	+	kurzfristig
	M-049	Nutzung abrücken	0	lokale Wirkung	mittel	++	mittel-langfristig
	M-050	Anlage/Ausweisung eines Uferstreifens	II	lokale Wirkung	hoch	++	mittel-langfristig
	M-051	Uferverbau entfernen	I	lokale Wirkung	mittel	+	mittel-langfristig
TEF_6	M-052	Erhalt eines Sees	*	negative Wirkung auf Gesamt-system	k.A.	+	ad hoc
	M-053	Reduzierung der Ufermahd	II	lokale Wirkung	mittel	+	ad hoc
TEF_7	M-054	Umgestaltung Durchlass	III	lokale Wirkung	gering	+	mittel-langfristig
	M-055	abschnittsweise bedarfsorientierte Mahd von Entwässerungsgräben	II	lokale Wirkung	mittel	+	ad hoc
	M-056	Einstellung der Ufermahd	II	Wirkung auf Gesamtsystem[2)]	hoch	+++	ad hoc
	M-057	wechselseitige Mahd	I	Wirkung auf Gesamtsystem[2)]	hoch	+++	ad hoc
	M-058	Stromrinnenmahd	I	Wirkung auf Gesamtsystem[2)]	hoch	+++	ad hoc
	M-059	Erhalt/Entwicklung naturnaher Sohlstrukturen	I	Wirkung auf Gesamtsystem	hoch	+++	ad hoc
	M-060	Totholz belassen/einbringen	I	Wirkung auf Gesamtsystem[2)]	hoch	+++	ad hoc
	M-061	Erhalt/Entwicklung naturnaher Uferstrukturen	I	Wirkung auf Gesamtsystem	hoch	+++	ad hoc
	M-062	Erhalt/Entwicklung von lebensraumtypischer Ufervegetation	II	Wirkung auf Gesamtsystem	hoch	+++	ad hoc
	M-063	Gehölzreihe ergänzen	II	lokale Wirkung	mittel	++	kurzfristig

Planungs-abschnitt	End-nr.	Maßnahmen-Name	ökologische Effektivi-tät[1)]	räumlicher Wirkungsbereich	Kosten-effizienz	Priorität	Vorschlag für die zeitliche Umset-zung
TEF_8	M-064	abschnittsweise bedarfsorientierte Mahd von Entwässerungsgräben	II	lokale Wirkung	mittel	+	ad hoc
	M-065	Erhalt/Entwicklung von Röhrichten	II	lokale Wirkung	mittel	+++	ad hoc
	M-066	Totholz belassen/einbringen	I	Wirkung auf Gesamtsystem[2)]	hoch	+++	ad hoc
	M-067	Umgestaltung Durchlass	III	lokale Wirkung	gering	+	mittel-langfristig
	M-068	abschnittsweise bedarfsorientierte Mahd von Entwässerungsgräben	II	lokale Wirkung	mittel	+	ad hoc
	M-069	Nutzung abrücken	0	Wirkung auf Gesamtsystem	mittel	+++	mittel-langfristig
	M-070	Ausweisung eines Uferstreifens	II	Wirkung auf Gesamtsystem	hoch	+++	mittel-langfristig
	M-071	Stromrinnenmahd	I	Wirkung auf Gesamtsystem[2)]	hoch	+++	ad hoc
	M-072	wechselseitige Mahd	I	Wirkung auf Gesamtsystem[2)]	hoch	+++	ad hoc
	M-073	Einstellung der Ufermahd	II	Wirkung auf Gesamtsystem[2)]	hoch	+++	ad hoc
TEF_9	M-074	wechselseitige Mahd	I	Wirkung auf Gesamtsystem[2)]	hoch	+++	ad hoc
	M-075	Stromrinnenmahd	I	Wirkung auf Gesamtsystem[2)]	hoch	+++	ad hoc
	M-076	Einstellung der Ufermahd	II	Wirkung auf Gesamtsystem[2)]	hoch	+++	ad hoc
	M-077	Totholz belassen/einbringen	I	Wirkung auf Gesamtsystem[2)]	hoch	+++	ad hoc
	M-078	eigendynamische Entwicklung des Gerinnes	I	lokale Wirkung	hoch	+++	mittel-langfristig
	M-079	Anlage einer Sekundäraue	I	Wirkung auf Gesamtsystem	mittel	+++	mittel-langfristig

Planungs-abschnitt	End-nr.	Maßnahmen-Name	ökologische Effektivi-tät[1)]	räumlicher Wirkungsbereich	Kosten-effizienz	Priorität	Vorschlag für die zeitliche Umset-zung
TEF_10	M-080	Stromrinnenmahd	I	Wirkung auf Gesamtsystem[2)]	hoch	+++	ad hoc
	M-081	wechselseitige Mahd	I	Wirkung auf Gesamtsystem[2)]	hoch	+++	ad hoc
	M-082	Einstellung der Ufermahd	II	Wirkung auf Gesamtsystem[2)]	hoch	+++	ad hoc
	M-083	Anlage Sohlgleite/ -rampe	II	Wirkung auf Gesamtsystem	hoch	+++	kurzfristig
	M-084	Stauziel senken	I	Wirkung auf Gesamtsystem	hoch	+++	kurzfristig
	M-085	Anlegen eines Gehölzsaums	II	Wirkung auf Gesamtsystem	hoch	+++	kurzfristig
	M-086	Anlage eines Umgehungsgerinnes/Fischpasses	II	Wirkung auf Gesamtsystem	hoch	+++	mittel-langfristig
	M-087	Einstellung der Ufermahd	II	Wirkung auf Gesamtsystem[2)]	hoch	+++	ad hoc
	M-088	Stromrinnenmahd	I	Wirkung auf Gesamtsystem[2)]	hoch	+++	ad hoc
	M-089	wechselseitige Mahd	I	Wirkung auf Gesamtsystem[2)]	hoch	+++	ad hoc
	M-090	Initiierung von Laufverlagerungen	II	lokale Wirkung	mittel	++	kurzfristig
	M-091	Dynamisierung des Ufers	II	lokale Wirkung	mittel	++	kurzfristig
	M-092	Totholz belassen/einbringen	I	Wirkung auf Gesamtsystem[2)]	hoch	+++	ad hoc
	M-093	abschnittsweise bedarfsorientierte Mahd von Entwässerungsgräben	II	lokale Wirkung	mittel	+	ad hoc

Planungs-abschnitt	End-nr.	Maßnahmen-Name	ökologische Effektivi-tät[1)]	räumlicher Wirkungsbereich	Kosten-effizienz	Priorität	Vorschlag für die zeitliche Umset-zung
TEF_11	M-094	Totholz belassen/einbringen	I	lokale Wirkung	hoch	++	ad hoc
	M-095	Extensivierung/Aufgabe der Gewässerunterhaltung	I	Wirkung auf Gesamtsystem[2)]	hoch	+++	ad hoc
	M-096	Rückbau/Umbau eines kleinen Absturzes	II	Wirkung auf Gesamtsystem	hoch	+++	kurzfristig
	M-097	Erhalt/Entwicklung von lebensraumtypischer Ufervegetation	II	Wirkung auf Gesamtsystem	hoch	+++	ad hoc
	M-098	Erhalt/Entwicklung naturnaher Uferstrukturen	I	lokale Wirkung	hoch	++	ad hoc
	M-099	lebensraumuntypische Gehölze ersetzen	III	lokale Wirkung	gering	+	kurzfristig
	M-100	Totholz belassen/einbringen	I	lokale Wirkung	hoch	++	ad hoc
	M-101	Teilrückbau des Teiches	II	lokale Wirkung	gering	++	mittel-langfristig
	M-102	Uferverbau entfernen	I	lokale Wirkung	mittel	++	kurzfristig
	M-103	Anlage eines Umgehungsgerinnes/Fischpasses	II	Wirkung auf Gesamtsystem	mittel	+++	mittel-langfristig
	M-104	Uferverbau entfernen	I	lokale Wirkung	mittel	+	kurzfristig
TEF_12	M-105	Uferverbau entfernen	I	lokale Wirkung	mittel	++	kurzfristig
	M-106	Gehölzreihe ergänzen	II	lokale Wirkung	mittel	++	kurzfristig
	M-107	Umgestaltung Durchlass	III	lokale Wirkung	gering	+	mittel-langfristig
	M-108	Erhalt/Entwicklung von lebensraumtypischer Ufervegetation	II	Wirkung auf Gesamtsystem	hoch	+++	ad hoc
	M-109	Erhalt/Entwicklung naturnaher Uferstrukturen	I	Wirkung auf Gesamtsystem	hoch	+++	ad hoc
	M-110	Totholz belassen/einbringen	I	Wirkung auf Gesamtsystem[2)]	mittel	+	ad hoc
	M-111	Einstellung der Ufermahd	II	Wirkung auf Gesamtsystem[2)]	hoch	+++	ad hoc
	M-112	Stromrinnenmahd	I	Wirkung auf Gesamtsystem[2)]	hoch	+++	ad hoc
	M-113	wechselseitige Mahd	I	Wirkung auf Gesamtsystem[2)]	hoch	+++	ad hoc

9.1 Umsetzungsstrategie und weitergehende Empfehlungen

Hinsichtlich der strategischen Umsetzung der Maßnahmen spielt der Rahmen, in dem die Maßnahme durchgeführt werden kann, eine wichtige Rolle. Hier muss unterschieden werden zwischen Maßnahmen, die im Rahmen der Gewässerunterhaltung durchgeführt werden können und solchen, für die ein gesondertes Genehmigungsverfahren im Rahmen des Gewässerausbaus notwendig ist. Zu Letzteren zählen z.B. die Anlage einer Sekundäraue oder der Rückbau eines Querbauwerks. Auch die Einrichtung eines Entwicklungskorridors ist aufgrund des Flächenerwerbs an ein Verfahren gekoppelt. Für Maßnahmen im Rahmen des Gewässerausbaus ist eine ad hoc-Umsetzung (ab 2011) nicht zu erwarten. Mit den Vorbereitungen zur Umsetzung solcher Maßnahmen sollte jedoch möglichst frühzeitig begonnen werden. Tabelle 55 zeigt, dass zahlreiche Einzelmaßnahmen am Tegeler Fließ im Rahmen der Unterhaltung ausgeführt werden können. Auch die Schwerpunkträume enthalten allerdings Maßnahmen, für deren Umsetzung ein Genehmigungsverfahren notwendig ist.

Die Nebengewässer und –gräben am Tegeler Fließ spielen eine wichtige Rolle als Ersatzlebensraum für Arten der Fließ und Stillgewässer sowie als Rückzugsräume für gefährdete Tier- und Pflanzenarten. Da diese Gewässer zudem häufig der Landentwässerung dienen, ist beim gleichzeitigen Vorkommen gefährdeter Arten ein Abwägeprozess notwendig. Hinsichtlich der Nebengräben am Tegeler Fließ bestehen für mehrere Gewässer Hinweise bzw. belegte Vorkommen (Kindelfieß, Großer Sprintgraben) des Schlammpeitzgers, einer nach Anhang II der FFH-RL geschützten Art. Möglicherweise bestehen weitere Vorkommen im Tegeler Fließtal. Um eine artenschutzorientierte Unterhaltung dieser Nebengewässer und –gräben durchzuführen, sind weitere Untersuchungen zum Vorkommen des Schlammpeitzgers sowie der spezifischen abiotischen Verhältnisse notwendig. Zum Schutz des Schlammpeitzgers ist die Erhaltung schlammiger, vegetationsreicher Abschnitte mit Wasserpflanzenpolstern notwendig. Die Mahd sollte deshalb stets abschnittsweise auf höchstens 1/3 der besiedelten Bereiche pro Jahr durchgeführt werden. Zur Schonung der Tiere in der Laich- und Schlupfzeit sollten keine Maßnahmen von Ende März bis Ende Juli durchgeführt werden (PARDEY et al. 2004). Eine vollständige Aufnahme der Nebengewässer in die konzeptionelle Planung, wie sie auch in den Beteiligungswerkstätten gefordert wurde, ist auch vor dem Hintergrund des Strahlwirkungs- und Trittsteinkonzeptes (LANUV NRW 2011 (Entwurf) von Bedeutung.

Besondere Kernpunkte innerhalb der Maßnahmenplanung am Tegeler Fließ sind die Herstellung der Durchgängigkeit und der Teilrückbau der Schönerlinder Teiche.

Zur Erreichung der Ziele der WRRL ist die Herstellung der Längsdurchgängigkeit ein entscheidender Faktor. Im Tegeler Fließ bedeutet dies die Umgehung bzw. den Rückbau des Absturzes unter der Humboldt-Mühle, um einen Anschluss an den Tegeler See und das Havelsystem zu schaffen, die Umgehung der Schildower Mühle, zu der bereits Vorplanungen vorhanden sind (RUSTIGE 2006), und die Umgehung der Mönchmühle, die sich aufgrund ihrer Lage in der Wohnbebauung und der gegebenen Absturzhöhe als technisch schwierig darstellt. In den Beteiligungswerkstätten wurde ein Einzelgutachten zur Herstellung der Durchgängigkeit an der Mönchmühle gefordert. Zudem muss berücksichtig werden, dass auch im verbleibenden Fließabschnitt oberhalb des Planungsraums in Brandenburg die Längsdurchgängigkeit des Gewässers hergestellt werden muss, um die Zielerreichung der WRRL nicht zu gefährden.

Durch den Teilrückbau der Schönerlinder Teiche kann dem Tegeler Fließ Entwicklungsraum zugestanden werden. Da den Teichen auch eine hohe naturschutzfachliche Bedeutung als Stillgewässer zukommt, werden sie in Teilen erhalten. Diese Maßnahme erfordert größere Bodenbewegungen sowie eine aufwendige Spundung der verbleibenden Rest-Teiche. Zudem ist die Stützung des Wasserhaushalts des NSG Kalktuffgelände mit den Teichen verbunden und muss ebenfalls Berücksichtigung finden. Auch in diesem Fall wurde in den Beteiligungswerkstätten ein Einzelgutachten zum Teilrückbau der Teiche als notwendig erachtet.

Die wohl wesentlichste Rahmenbedingung für die weiteren Planungen am Tegeler Fließ ist die stoffliche Belastung des Gewässers. Die Beeinträchtigungen folgen zum größten Teil aus der früheren Rieselfeldnutzung im Einzugsgebiet und aus vorhandenen Altlasten, wie z.B. der Mülldeponie am Köpchensee. In den Beteiligungswerkstätten wurde ein Einzelgutachten zum Köpchensee gefordert, um die Möglichkeit der Sanierung oder des Abtrags dieser speziellen und auch weiteren Deponien im direkten Gewässerumfeld zu untersuchen.

Der Stoffhaushalt des Tegeler Fließes ist eine wesentliche Rahmenbedingung, die der Zielerreichung nach WRRL nicht entgegenstehen darf. Die vorbereitende Maßnahmenplanung zielt zunächst auf die hydromorphologischen Rahmenbedingungen zur Erreichung des guten ökologischen Zustands nach WRRL ab. Zur Verbesserung der stofflichen Situation im Tegeler Fließ sind weiterführende Untersuchungen u.a. hinsichtlich der Eintragspfade, der mengenmäßigen Stoffströme sowie der Belastung von Boden und Grundwasser notwendig. Die Erreichung des guten ökologischen Zustands nach WRRL wird für das Tegeler Fließ wesentlich von der Reduzierung der stofflichen Belastung abhängen.

Tabelle 55: Umsetzungsmöglichkeiten für die vorgeschlagenen Einzelmaßnahmen im Rahmen des Gewässerausbaus und der Gewässerunterhaltung am Tegeler Fließ. GA/U*: Einzelfallentscheidung.

Planungs-abschnitt	End-nr.	Maßnahmen-Name	Priorität	Vorschlag für die zeitliche Umsetzung	Umsetzung im Rahmen des Gewässerausbaus (GA)/Umsetzung im Rahmen der Unterhaltung (U)
TEF_1	M-001	Gabionen setzen	+	kurzfristig	GA
	M-002	Totholz belassen/einbringen	+	ad hoc	GA/U*
	M-003	Gabionen setzen	+	kurzfristig	GA
	M-004	Rückbau/Umbau eines Querbauwerks	+++	mittel-langfristig	GA

Planungs-abschnitt	End-nr.	Maßnahmen-Name	Priorität	Vorschlag für die zeitliche Umsetzung	Umsetzung im Rahmen des Gewässerausbaus (GA)/Umsetzung im Rahmen der Unterhaltung (U)
TEF_2	M-005	Totholz belassen/einbringen	++	ad hoc	GA/U*
	M-006	Erhalt/Entwicklung naturnaher Uferstrukturen	++	ad hoc	U
	M-007	Anlage von Nebengerinnen/Rinnen	+	kurzfristig	GA/U*
	M-008	Erhöhung der Vielfalt der Sohlstrukturen in Restriktionsbereichen	+	kurzfristig	GA
	M-009	Hechtlaichwiese reaktivieren	++	kurzfristig	GA/U*
	M-010	Ufer- und Vorlandabgrabung/Vorlandabsenkung	++	kurzfristig	GA/U*
	M-011	Rückbau/Umbau eines Querbauwerks	+++	mittel-langfristig	GA
	M-012	Stauziel senken	++	mittel-langfristig	GA
	M-013	Uferverbau entfernen	++	kurzfristig	GA/U*
	M-014	Einstellung der Sohlkrautung	+++	ad hoc	U
	M-015	Einstellung der Ufermahd	+++	ad hoc	U
	M-016	Totholz belassen/einbringen	+++	ad hoc	GA/U*
	M-017	Erhalt/Entwicklung naturnaher Uferstrukturen	+++	ad hoc	U
	M-018	Nutzung abrücken	++	kurzfristig	GA/U*
	M-019	Gehölzreihe ergänzen	++	kurzfristig	U
	M-020	Erhalt/Entwicklung von Röhrichten	+	ad hoc	U
	M-021	Erhalt/Entwicklung von lebensraumtypischer Ufervegetation	+++	ad hoc	U
	M-022	Uferverbau entfernen	++	kurzfristig	GA/U*
	M-023	Gehölzreihe ergänzen	++	kurzfristig	U

Planungs-abschnitt	End-nr.	Maßnahmen-Name	Priorität	Vorschlag für die zeitliche Umset-zung	Umsetzung im Rahmen des Gewässer-ausbaus (GA)/Umsetzung im Rahmen der Unterhaltung (U)
TEF_3	M-024	Anlage/Ausweisung eines Uferstreifens	++	mittel-langfristig	GA/U*
	M-025	Nutzung abrücken	++	mittel-langfristig	GA/U*
	M-026	Uferverbau entfernen	++	mittel-langfristig	GA/U*
	M-027	Einstellung der Sohlkrautung	+++	ad hoc	U
	M-028	Einstellung der Ufermahd	+++	ad hoc	U
	M-029	Totholz belassen/einbringen	+++	ad hoc	GA/U*
	M-030	Erhalt/Entwicklung naturnaher Uferstrukturen	+++	ad hoc	U
	M-031	Extensivierung der Nutzung	+	kurzfristig	GA/U*
	M-032	Entwicklung eines Auengewässers	+	mittel-langfristig	GA/U*
	M-033	Uferverbau entfernen	+	mittel-langfristig	GA/U*
	M-034	lebensraumuntypische Gehölze ersetzen	+	kurzfristig	GA/U*
TEF_4	M-035	Umgestaltung Durchlass	+	mittel-langfristig	GA
	M-036	Stromrinnenmahd	+++	ad hoc	U
	M-037	Erhalt/Entwicklung naturnaher Uferstrukturen	++	ad hoc	U
	M-038	wechselseitige Mahd	+++	ad hoc	U
	M-039	Totholz belassen/einbringen	+	ad hoc	GA/U*
	M-040	Gabionen setzen	+	kurzfristig	GA
	M-041	Erhöhung der Vielfalt der Sohlstrukturen in Restriktionsbereichen	+	kurzfristig	GA
	M-042	lebensraumuntypische Gehölze ersetzen	+	kurzfristig	GA/U*

Planungs-abschnitt	End-nr.	Maßnahmen-Name	Priorität	Vorschlag für die zeitliche Umset-zung	Umsetzung im Rahmen des Gewässer-ausbaus (GA)/Umsetzung im Rahmen der Unterhaltung (U)
TEF_5	M-043	Stromrinnenmahd	+++	ad hoc	U
	M-044	Totholz belassen/einbringen	++	ad hoc	GA/U*
	M-045	wechselseitige Mahd	+++	ad hoc	U
	M-046	Erhalt/Entwicklung naturnaher Uferstrukturen	++	ad hoc	U
	M-047	Gehölzreihe ergänzen	++	kurzfristig	U
	M-048	lebensraumuntypische Gehölze ersetzen	+	kurzfristig	GA/U*
	M-049	Nutzung abrücken	++	mittel-langfristig	GA
	M-050	Anlage/Ausweisung eines Uferstreifens	++	mittel-langfristig	GA
	M-051	Uferverbau entfernen	+	mittel-langfristig	GA/U*
TEF_6	M-052	Erhalt eines Sees	+	ad hoc	U
	M-053	Reduzierung der Ufermahd	+	ad hoc	U
TEF_7	M-054	Umgestaltung Durchlass	+	mittel-langfristig	GA
	M-055	abschnittsweise bedarfsorientierte Mahd von Entwässerungsgräben	+	ad hoc	U
	M-056	Einstellung der Ufermahd	+++	ad hoc	U
	M-057	wechselseitige Mahd	+++	ad hoc	U
	M-058	Stromrinnenmahd	+++	ad hoc	U
	M-059	Erhalt/Entwicklung naturnaher Sohlstrukturen	+++	ad hoc	U
	M-060	Totholz belassen/einbringen	+++	ad hoc	GA/U*
	M-061	Erhalt/Entwicklung naturnaher Uferstrukturen	+++	ad hoc	U
	M-062	Erhalt/Entwicklung von lebensraumtypischer Ufervegetation	+++	ad hoc	U
	M-063	Gehölzreihe ergänzen	++	kurzfristig	U

Planungs-abschnitt	End-nr.	Maßnahmen-Name	Priorität	Vorschlag für die zeitliche Umset-zung	Umsetzung im Rahmen des Gewässer-ausbaus (GA)/Umsetzung im Rahmen der Unterhaltung (U)
TEF_8	M-064	abschnittsweise bedarfsorientierte Mahd von Entwässerungsgräben	+	ad hoc	U
	M-065	Erhalt/Entwicklung von Röhrichten	+++	ad hoc	U
	M-066	Totholz belassen/einbringen	+++	ad hoc	GA/U*
	M-067	Umgestaltung Durchlass	+	mittel-langfristig	GA
	M-068	abschnittsweise bedarfsorientierte Mahd von Entwässerungsgräben	+	ad hoc	U
	M-069	Nutzung abrücken	+++	mittel-langfristig	GA
	M-070	Ausweisung eines Uferstreifens	+++	mittel-langfristig	GA
	M-071	Stromrinnenmahd	+++	ad hoc	U
	M-072	wechselseitige Mahd	+++	ad hoc	U
	M-073	Einstellung der Ufermahd	+++	ad hoc	U
TEF_9	M-074	wechselseitige Mahd	+++	ad hoc	U
	M-075	Stromrinnenmahd	+++	ad hoc	U
	M-076	Einstellung der Ufermahd	+++	ad hoc	U
	M-077	Totholz belassen/einbringen	+++	ad hoc	GA/U*
	M-078	eigendynamische Entwicklung des Gerinnes	+++	mittel-langfristig	GA/U*
	M-079	Anlage einer Sekundäraue	+++	mittel-langfristig	GA

Planungs-abschnitt	End-nr.	Maßnahmen-Name	Priorität	Vorschlag für die zeitliche Umset-zung	Umsetzung im Rahmen des Gewässer-ausbaus (GA)/Umsetzung im Rahmen der Unterhaltung (U)
TEF_10	M-080	Stromrinnenmahd	+++	ad hoc	U
	M-081	wechselseitige Mahd	+++	ad hoc	U
	M-082	Einstellung der Ufermahd	+++	ad hoc	U
	M-083	Anlage Sohlgleite/ -rampe	+++	kurzfristig	GA
	M-084	Stauziel senken	+++	kurzfristig	GA
	M-085	Anlegen eines Gehölzsaums	+++	kurzfristig	U
	M-086	Anlage eines Umgehungsgerinnes/Fischpasses	+++	mittel-langfristig	GA
	M-087	Einstellung der Ufermahd	+++	ad hoc	U
	M-088	Stromrinnenmahd	+++	ad hoc	U
	M-089	wechselseitige Mahd	+++	ad hoc	U
	M-090	Initiierung von Laufverlagerungen	++	kurzfristig	GA/U*
	M-091	Dynamisierung des Ufers	++	kurzfristig	GA/U*
	M-092	Totholz belassen/einbringen	+++	ad hoc	GA/U*
	M-093	abschnittsweise bedarfsorientierte Mahd von Entwässerungsgräben	+	ad hoc	U

Planungs-abschnitt	End-nr.	Maßnahmen-Name	Priorität	Vorschlag für die zeitliche Umsetzung	Umsetzung im Rahmen des Gewässerausbaus (GA)/Umsetzung im Rahmen der Unterhaltung (U)
TEF_11	M-094	Totholz belassen/einbringen	++	ad hoc	GA/U*
	M-095	Extensivierung/Aufgabe der Gewässerunterhaltung	+++	ad hoc	U
	M-096	Rückbau/Umbau eines kleinen Absturzes	+++	kurzfristig	GA/U*
	M-097	Erhalt/Entwicklung von lebensraumtypischer Ufervegetation	+++	ad hoc	U
	M-098	Erhalt/Entwicklung naturnaher Uferstrukturen	++	ad hoc	U
	M-099	lebensraumuntypische Gehölze ersetzen	+	kurzfristig	GA/U*
	M-100	Totholz belassen/einbringen	++	ad hoc	GA/U*
	M-101	Teilrückbau des Teiches	++	mittel-langfristig	GA
	M-102	Uferverbau entfernen	++	kurzfristig	GA/U*
	M-103	Anlage eines Umgehungsgerinnes/Fischpasses	+++	mittel-langfristig	GA
	M-104	Uferverbau entfernen	+	kurzfristig	GA/U*
TEF_12	M-105	Uferverbau entfernen	++	kurzfristig	GA/U*
	M-106	Gehölzreihe ergänzen	++	kurzfristig	GA
	M-107	Umgestaltung Durchlass	+	mittel-langfristig	GA
	M-108	Erhalt/Entwicklung von lebensraumtypischer Ufervegetation	+++	ad hoc	U
	M-109	Erhalt/Entwicklung naturnaher Uferstrukturen	+++	ad hoc	U
	M-110	Totholz belassen/einbringen	+	ad hoc	GA/U*
	M-111	Einstellung der Ufermahd	+++	ad hoc	U
	M-112	Stromrinnenmahd	+++	ad hoc	U
	M-113	wechselseitige Mahd	+++	ad hoc	U

10 Kostenschätzung

Die Kostenschätzung bezieht sich auf eine Kategorisierung kostenrelevanter Maßnahmen, die den Rahmen der Unterhaltung verlassen. Dies betrifft zum einen den notwendigen Grunderwerb und zum anderen den Umbau von Zwangspunkten (z. B. von Wehren) oder die Anlage von Nebengerinnen.

Die Grundlage für die Kostenermittlung ist ein Einheitspreis und der ermittelte Maßnahmenumfang. Dabei enthalten die Kosten für die Maßnahmen „Anlage von Nebengerinnen/Rinnen“, „Hechtlaichwiese reaktivieren“ sowie „Ufer – und Vorlandabgrabung/Vorlandabsenkung“ die notwendigen Bodenbewegungen. In den Kosten für die „Anlage einer Sekundäraue“ ist neben der Bodenbewegung auch die bauliche Umsetzung einbezogen. Die Kosten für die „Entfernung von Uferverbau“ umfassen die bauliche Umsetzung, für die „Dynamisierung des Ufers“ ist die Umsetzung in Handarbeit vorgesehen. Für die „Anlage Ausweisung eines Uferstreifens“ sowie das „Abrücken der Nutzung“ wurde der notwendige Flächenerwerb für die Kostenschätzung herangezogen. Die Kosten für den „Ersatz von lebensraumuntypischen Gehölzen“ sind je nach vorhandenem Stammdurchmesser variabel und enthalten das Fällen und Aufarbeiten sowie seitliches Schichten. Der Ersatz der Gehölze erfolgt i. d. R. durch Sukzession; d. h. Kosten für zusätzliche Pflanzungen fallen nicht an.

Die zum Zeitpunkt der Umsetzung von Maßnahmen real anfallenden Kosten müssen durch die Detailplanungen und den Abgleich mit dem dann aktuellen Preisgefüge ermittelt werden.

Die erste Einschätzung der Maßnahmenkosten sollte eine Ermittlung der kosteneffizientesten Maßnahmen zukünftig erleichtern. Die Tabelle 56 stellt eine Übersicht der im Rahmen dieses Konzeptes ermittelten Maßnahmen und ihrer geschätzten Kosten dar.

Tabelle 56: Kostenschätzung für die vorgeschlagenen Maßnahmen, die den Rahmen der Unterhaltung verlassen. GA/U*: Einzelfallentscheidung.

Planungs-abschnitt	End-nr.	Maßnahmen-Name	Einheit	Masse der Einzelmaßnahme	Bemerkung	Umsetzung i. R. des Gewässerausbaus (GA)/Umsetzung i. R. der Unterhaltung (U)	Einheitspreis	Kosten der Einzelmaßnahme
TEF_1	M-001	Gabionen setzen	Stück	2		GA	Einzelfallermittlung	Einzelfallermittlung
	M-002	Totholz belassen/einbringen	Stück/m	33/ 650		GA/U*	-	-
	M-003	Gabionen setzen	m	650		GA	Einzelfallermittlung	Einzelfallermittlung
	M-004	Rückbau/Umbau eines Querbauwerks	Stück	1		GA	Einzelfallermittlung	Einzelfallermittlung
TEF_2	M-005	Totholz belassen/einbringen	Stück/m	23/ 450		GA/U*	-	-
	M-006	Erhalt/Entwicklung naturnaher Uferstrukturen	m	450	i. R. der Unterhaltung	U	keine Zusatzkosten	keine Zusatzkosten
	M-007	Anlage von Nebengerinnen/Rinnen	m	170		GA/U*	100,00	17.000,00
	M-008	Erhöhung der Vielfalt der Sohlstrukturen in Restriktionsbereichen	m	60		GA	Einzelfallermittlung	Einzelfallermittlung
	M-009	Hechtlaichwiese reaktivieren	m²	2.740		GA/U*	10,00	27.400,00
	M-010	Ufer- und Vorlandabgrabung/Vorlandabsenkung	m	80	bei einer angenommenen Breite von 10 m	GA/U*	200,00	16.000,00
	M-011	Rückbau/Umbau eines Querbauwerks	Stück	1		GA	Einzelfallermittlung	Einzelfallermittlung
	M-012	Stauziel senken	Stück	1		GA	Einzelfallermittlung	Einzelfallermittlung
	M-013	Uferverbau entfernen	m	680		GA/U*	30,00	20.400,00
	M-014	Einstellung der Sohlkrautung	m	360	i. R. der Unterhaltung	U	keine Zusatzkosten	keine Zusatzkosten
	M-015	Einstellung der Ufermahd	m	360	i. R. der Unterhaltung	U	keine Zusatzkosten	keine Zusatzkosten
	M-016	Totholz belassen/einbringen	Stück/m	18/ 360		GA/U*	-	-
	M-017	Erhalt/Entwicklung naturnaher Uferstrukturen	m	360	i. R. der Unterhaltung	U	keine Zusatzkosten	keine Zusatzkosten
	M-018	Nutzung abrücken	m	40	bei einer angenommenen Breite von 10 m	GA/U*	10,00	400,00
	M-019	Gehölzreihe ergänzen	m	40	i. R. der Unterhaltung	U	-	-
	M-020	Erhalt/Entwicklung von Röhrichten	m	1.430	i. R. der Unterhaltung	U	keine Zusatzkosten	keine Zusatzkosten
	M-021	Erhalt/Entwicklung von lebensraumtypischer Ufervegetation	m	1.430	i. R. der Unterhaltung	U	keine Zusatzkosten	keine Zusatzkosten
	M-022	Uferverbau entfernen	m	100		GA/U*	30,00	3.000,00
	M-023	Gehölzreihe ergänzen	m	90	i. R. der Unterhaltung	U	-	-

Planungs-abschnitt	End-nr.	Maßnahmen-Name	Einheit	Masse der Einzel-maß-nahme	Bemerkung	Umsetzung i. R. des Gewäs-serausbaus (GA)/Umset-zung i. R. der Unterhaltung (U)	Einheitspreis	Kosten der Ein-zelmaßnahme
TEF_3	M-024	Anlage/Ausweisung eines Uferstreifens	m	300	bei einer angenom-menen Breite von 10 m	GA/U*	10,00	3.000,00
	M-025	Nutzung abrücken	m	300	entspricht dem Flä-chenerwerb von M-024	GA/U*	keine Zusatzkosten	keine Zusatzkosten
	M-026	Uferverbau entfernen	m	480		GA/U*	30,00	14.400,00
	M-027	Einstellung der Sohlkrautung	m	950	i. R. der Unterhaltung	U	keine Zusatzkosten	keine Zusatzkosten
	M-028	Einstellung der Ufermahd	m	950	i. R. der Unterhaltung	U	keine Zusatzkosten	keine Zusatzkosten
	M-029	Totholz belassen/einbringen	Stück/m	48/ 950		GA/U*	-	-
	M-030	Erhalt/Entwicklung naturnaher Uferstrukturen	m	950	i. R. der Unterhaltung	U	keine Zusatzkosten	keine Zusatzkosten
	M-031	Extensivierung der Nutzung	Stück	2	Teichanlage	GA/U*	Einzelfallermittlung	Einzelfallermittlung
	M-032	Entwicklung eines Auengewässers	Stück	2	Teichanlage	GA/U*	Einzelfallermittlung	Einzelfallermittlung
	M-033	Uferverbau entfernen	m	200		GA/U*	30,00	6.000,00
	M-034	lebensraumuntypische Gehölze ersetzen	m	100		GA/U*	3,00	300,00
TEF_4	M-035	Umgestaltung Durchlass	Stück	1		GA	Einzelfallermittlung	Einzelfallermittlung
	M-036	Stromrinnenmahd	m	270	i. R. der Unterhaltung	U	keine Zusatzkosten	keine Zusatzkosten
	M-037	Erhalt/Entwicklung naturnaher Uferstrukturen	m	270	i. R. der Unterhaltung	U	keine Zusatzkosten	keine Zusatzkosten
	M-038	wechselseitige Mahd	m	270	i. R. der Unterhaltung	U	keine Zusatzkosten	keine Zusatzkosten
	M-039	Totholz belassen/einbringen	Stück/m	13/ 270		GA/U*	-	-
	M-040	Gabionen setzen	Stück	2		GA	Einzelfallermittlung	Einzelfallermittlung
	M-041	Erhöhung der Vielfalt der Sohlstrukturen in Restrikti-onsbereichen	m	40		GA	Einzelfallermittlung	Einzelfallermittlung
	M-042	lebensraumuntypische Gehölze ersetzen	m	170		GA/U*	3,00	510,00

Planungs-abschnitt	End-nr.	Maßnahmen-Name	Einheit	Masse der Einzel-maß-nahme	Bemerkung	Umsetzung i. R. des Gewäs-serausbaus (GA)/Umset-zung i. R. der Unterhaltung (U)	Einheitspreis	Kosten der Ein-zelmaßnahme
TEF_5	M-043	Stromrinnenmahd	m	620	i. R. der Unterhaltung	U	keine Zusatzkosten	keine Zusatzkosten
	M-044	Totholz belassen/einbringen	Stück/m	31/ 620		GA/U*	-	-
	M-045	wechselseitige Mahd	m	620	i. R. der Unterhaltung	U	keine Zusatzkosten	keine Zusatzkosten
	M-046	Erhalt/Entwicklung naturnaher Uferstrukturen	m	620	i. R. der Unterhaltung	U	keine Zusatzkosten	keine Zusatzkosten
	M-047	Gehölzreihe ergänzen	m	60	i. R. der Unterhaltung	U	-	-
	M-048	lebensraumuntypische Gehölze ersetzen	m	290		GA/U*	3,00	870,00
	M-049	Nutzung abrücken	m	410	entspricht dem Flä-chenerwerb von M-050	GA	-	-
	M-050	Anlage/Ausweisung eines Uferstreifens	m	410	bei einer angenom-menen Breite von 10 m	GA	10,00	4.100,00
	M-051	Uferverbau entfernen	m	500		GA/U*	30,00	15.000,00
TEF_6	M-052	Erhalt eines Sees	m	770	i. R. der Unterhaltung	U	keine Zusatzkosten	keine Zusatzkosten
	M-053	Reduzierung der Ufermahd	m	770	i. R. der Unterhaltung	U	keine Zusatzkosten	keine Zusatzkosten
TEF_7	M-054	Umgestaltung Durchlass	Stück	1		GA	Einzelfallermittlung	Einzelfallermittlung
	M-055	abschnittsweise, bedarfsorientierte Mahd von Entwäs-serungsgräben	Stück	1	i. R. der Unterhaltung	U	keine Zusatzkosten	keine Zusatzkosten
	M-056	Einstellung der Ufermahd	m	1.210	i. R. der Unterhaltung	U	keine Zusatzkosten	keine Zusatzkosten
	M-057	wechselseitige Mahd	m	1.210	i. R. der Unterhaltung	U	keine Zusatzkosten	keine Zusatzkosten
	M-058	Stromrinnenmahd	m	1.210	i. R. der Unterhaltung	U	keine Zusatzkosten	keine Zusatzkosten
	M-059	Erhalt/Entwicklung naturnaher Sohlstrukturen	m	1.210	i. R. der Unterhaltung	U	keine Zusatzkosten	keine Zusatzkosten
	M-060	Totholz belassen/einbringen	Stück/m	60/ 1.210		GA/U*	-	-
	M-061	Erhalt/Entwicklung naturnaher Uferstrukturen	m	1.210	i. R. der Unterhaltung	U	keine Zusatzkosten	keine Zusatzkosten
	M-062	Erhalt/Entwicklung von lebensraumtypischer Ufervege-tation	m	1.210	i. R. der Unterhaltung	U	keine Zusatzkosten	keine Zusatzkosten
	M-063	Gehölzreihe ergänzen	m	450	i. R. der Unterhaltung	U	-	-

Planungs-abschnitt	End-nr.	Maßnahmen-Name	Einheit	Masse der Einzel-maß-nahme	Bemerkung	Umsetzung i. R. des Gewäs-serausbaus (GA)/Umset-zung i. R. der Unterhaltung (U)	Einheitspreis	Kosten der Ein-zelmaßnahme
TEF_8	M-064	abschnittsweise bedarfsorientierte Mahd von Entwäs-serungsgräben	Stück	1	i. R. der Unterhaltung	U	keine Zusatzkosten	keine Zusatzkosten
	M-065	Erhalt/Entwicklung von Röhrichten	m	2.230	i. R. der Unterhaltung	U	keine Zusatzkosten	keine Zusatzkosten
	M-066	Totholz belassen/einbringen	Stück/m	110/ 2.230		GA/U*	-	-
	M-067	Umgestaltung Durchlass	Stück	1		GA	Einzelfallermittlung	Einzelfallermittlung
	M-068	abschnittsweise bedarfsorientierte Mahd von Entwäs-serungsgräben	Stück	1	i. R. der Unterhaltung	U	keine Zusatzkosten	keine Zusatzkosten
	M-069	Nutzung abrücken	m	2.230	entspricht dem Flä-chenerwerb von M-070	GA	-	-
	M-070	Ausweisung eines Uferstreifens	m	2.230	bei einer angenom-menen Breite von 10 m	GA	10,00	22.300,00
	M-071	Stromrinnenmahd	m	2.230	i. R. der Unterhaltung	U	keine Zusatzkosten	keine Zusatzkosten
	M-072	wechselseitige Mahd	m	2.230	i. R. der Unterhaltung	U	keine Zusatzkosten	keine Zusatzkosten
	M-073	Einstellung der Ufermahd	m	2.230	i. R. der Unterhaltung	U	keine Zusatzkosten	keine Zusatzkosten
TEF_9	M-074	wechselseitige Mahd	m	1.110	i. R. der Unterhaltung	U	keine Zusatzkosten	keine Zusatzkosten
	M-075	Stromrinnenmahd	m	1.110	i. R. der Unterhaltung	U	keine Zusatzkosten	keine Zusatzkosten
	M-076	Einstellung der Ufermahd	m	1.110	i. R. der Unterhaltung	U	keine Zusatzkosten	keine Zusatzkosten
	M-077	Totholz belassen/einbringen	Stück/m	1.110		GA/U*	-	-
	M-078	eigendynamische Entwicklung des Gerinnes	m	300		GA/U*	Einzelfallermittlung	Einzelfallermittlung
	M-079	Anlage einer Sekundäraue	m	570	bei einer angenom-menen Breite von 20 m	GA	400,00	228.000,00

Planungs-abschnitt	End-nr.	Maßnahmen-Name	Einheit	Masse der Einzel-maß-nahme	Bemerkung	Umsetzung i. R. des Gewäs-serausbaus (GA)/Umset-zung i. R. der Unterhaltung (U)	Einheitspreis	Kosten der Ein-zelmaßnahme
TEF_10	M-080	Stromrinnenmahd	m	490	i. R. der Unterhaltung	U	keine Zusatzkosten	keine Zusatzkosten
	M-081	wechselseitige Mahd	m	490	i. R. der Unterhaltung	U	keine Zusatzkosten	keine Zusatzkosten
	M-082	Einstellung der Ufermahd	m	490	i. R. der Unterhaltung	U	keine Zusatzkosten	keine Zusatzkosten
	M-083	Anlage Sohlgleite/ -rampe	Stück	1		GA	Einzelfallermittlung	Einzelfallermittlung
	M-084	Stauziel senken	Stück	1		GA	Einzelfallermittlung	Einzelfallermittlung
	M-085	Anlegen eines Gehölzsaums	m	260	über Sukzession	U	keine Kosten	keine Kosten
	M-086	Anlage eines Umgehungsgerinnes/Fischpasses	Stück	1		GA	Einzelfallermittlung	Einzelfallermittlung
	M-087	Einstellung der Ufermahd	m	1.300	i. R. der Unterhaltung	U	keine Zusatzkosten	keine Zusatzkosten
	M-088	Stromrinnenmahd	m	1.300	i. R. der Unterhaltung	U	keine Zusatzkosten	keine Zusatzkosten
	M-089	wechselseitige Mahd	m	1.300	i. R. der Unterhaltung	U	keine Zusatzkosten	keine Zusatzkosten
	M-090	Initiierung von Laufverlagerungen	m	1.300	langfristiger Flächen-erwerb notwendig	GA/U*	-	-
	M-091	Dynamisierung des Ufers	Stück/m	65/ 1.300	in Handarbeit	GA/U*	260,00	16.900,00
	M-092	Totholz belassen/einbringen	Stück/m	65/ 1.300		GA/U*	-	-
	M-093	abschnittsweise bedarfsorientierte Mahd von Entwäs-serungsgräben	Stück	1	i. R. der Unterhaltung	U	keine Zusatzkosten	keine Zusatzkosten

Planungs-abschnitt	End-nr.	Maßnahmen-Name	Einheit	Masse der Einzel-maß-nahme	Bemerkung	Umsetzung i. R. des Gewäs-serausbaus (GA)/Umset-zung i. R. der Unterhaltung (U)	Einheitspreis	Kosten der Ein-zelmaßnahme
TEF_11	M-094	Totholz belassen/einbringen	Stück/m	35/ 690	i. R. der Unterhaltung	GA/U*	-	-
	M-095	Extensivierung/Aufgabe der Gewässerunterhaltung	m	690	i. R. der Unterhaltung	U	keine Zusatzkosten	keine Zusatzkosten
	M-096	Rückbau/Umbau eines kleinen Absturzes	Stück	1		GA/U*	Einzelfallermittlung	Einzelfallermittlung
	M-097	Erhalt/Entwicklung von lebensraumtypischer Ufervege-tation	m	1.260	i. R. der Unterhaltung	U	keine Zusatzkosten	keine Zusatzkosten
	M-098	Erhalt/Entwicklung naturnaher Uferstrukturen	m	1.260	i. R. der Unterhaltung	U	keine Zusatzkosten	keine Zusatzkosten
	M-099	lebensraumuntypische Gehölze ersetzen	m	1.260		GA/U*	3,00	3.780,00
	M-100	Totholz belassen/einbringen	Stück/m	63/ 1.260	i. R. der Unterhaltung	GA/U*	-	-
	M-101	Rückbau des Teiches	Stück	1		GA	Einzelfallermittlung	Einzelfallermittlung
	M-102	Uferverbau entfernen	m	200		GA/U*	30,00	6.000,00
	M-103	Anlage eines Umgehungsgerinnes/Fischpasses	Stück	1		GA	Einzelfallermittlung	Einzelfallermittlung
	M-104	Uferverbau entfernen	m	400		GA/U*	30,00	12.000,00
TEF_12	M-105	Uferverbau entfernen	m	100		GA/U*	30,00	3.000,00
	M-106	Gehölzreihe ergänzen	m	90		GA	-	-
	M-107	Umgestaltung Durchlass	Stück	1		GA	Einzelfallermittlung	Einzelfallermittlung
	M-108	Erhalt/Entwicklung von lebensraumtypischer Ufervege-tation	m	1.080	i. R. der Unterhaltung	U	keine Zusatzkosten	keine Zusatzkosten
	M-109	Erhalt/Entwicklung naturnaher Uferstrukturen	m	1.080	i. R. der Unterhaltung	U	keine Zusatzkosten	keine Zusatzkosten
	M-110	Totholz belassen/einbringen	Stück/m	53/ 1.080	i. R. der Unterhaltung	GA/U*	-	-
	M-111	Einstellung der Ufermahd	m	1.070	i. R. der Unterhaltung	U	keine Zusatzkosten	keine Zusatzkosten
	M-112	Stromrinnenmahd	m	1.070	i. R. der Unterhaltung	U	keine Zusatzkosten	keine Zusatzkosten
	M-113	wechselseitige Mahd	m	1.070	i. R. der Unterhaltung	U	keine Zusatzkosten	keine Zusatzkosten
							Summe (€)	**420.360,00**

11 Zusammenfassung

Die im Jahr 2000 in Kraft getretene Wasserrahmenrichtlinie der Europäischen Gemeinschaft (EG-WRRL 2000) fordert unter anderem die Erreichung des guten ökologischen Zustands bzw. des guten ökologischen Potentials für die europäischen Oberflächengewässer.

Das Tegeler Fließ im Norden Berlins hat den guten ökologischen Zustand noch nicht erreicht. In verschiedenen Untersuchungen konnte belegt werden, dass die Verbesserung des Zustandes der Lebensgemeinschaften wesentlich von der Verbesserung der hydromorphologischen Gegebenheiten und der Habitatvarianz im Gewässer abhängt. Das Tegeler Fließ ist Bestandteil eines NATURA 2000-Gebietes in Berlin und zweier FFH-Gebiete in Brandenburg und wurde nahezu auf seiner gesamten Fließlänge länderübergreifend unter Schutz gestellt. Somit hat das Tegeler Fließ neben der Bedeutung im Kontext der WRRL auch naturschutzfachlich einen hohen Stellenwert.

Zur Ermittlung geeigneter hydromorphologischer Maßnahmen, die die Erreichung des guten ökologischen Zustands des Tegeler Fließes nach WRRL ermöglichen und gleichzeitig Synergien zwischen der WRRL und der FFH-RL berücksichtigt, wurde eine länderübergreifende konzeptionelle Planung durchgeführt.

Gegenstand dieser „Vorbereitenden Maßnahmenplanung“ ist das Tegeler Fließ von Mühlenbeck in Brandenburg bis zur Mündung in den Tegeler See auf Berliner Landesgebiet mit einer Länge von ca. 17,3 km.

Das Gewässer entspricht dem Leitbild der organisch geprägten Bäche (Typ 11) mit Übergängen zu den organisch geprägten Flüssen (Typ 12) im Unterlauf. Die Fließgewässertypologie ist im Rahmen der Maßnahmenplanung überprüft und validiert worden. Die strukturelle Ausstattung des Gewässers schwankt abschnittsweise stark. Die größten Defizite in der Gewässerstrukturgüte konnten für den Parameter „Sohle“ festgestellt werden. Der ökologische Zustand der biologischen Qualitätskomponenten Makrozoobenthos sowie Makrophyten & Phytobenthos ist als mäßig bis unbefriedigend einzustufen. Die Fische zeigen einen mäßigen bis schlechten ökologischen Zustand an.

Als prägende Größe für den Stoffhaushalt des Gewässers hat sich der ehemalige Rieseldfeldbetrieb sowie Deponien und Flächen mit Altlasten im Umfeld erwiesen. Trotz der seit Einstellung der Abwasserverrieselung verbesserten Wasserqualität ist von einer Beeinträchtigung des Stoffhaushaltes im Bereich der ehemaligen Rieselfelder auszugehen.

Anhand der Defizitanalyse, in der sowohl hydromorphologische Belange als auch die biologischen Qualitätskomponenten und physikalisch-chemische Aspekte betrachtet wurden, war der Handlungsbedarf nach WRRL für das Tegeler Fließ aufzuzeigen. Hierzu wurde das Tegeler Fließ anhand der bestehenden Flächennutzung, der vorherrschenden Bodentypen, der Gewässerstruktur und der vorhandenen Restriktionen in 12 homogene Planungsabschnitte eingeteilt (TEF_1 bis TEF_12). Zur Ermittlung der notwendigen Maßnahmen wurden planungsabschnittsbezogene Entwicklungsziele - ausgehend vom Leitbild und unter Berücksichtigung des Ist-Zustandes sowie der planerischen Rahmenbedingungen - formuliert. Zeitgleich erfolgte die Ableitung eines Entwicklungskorridors unter Berücksichtigung vorhandener Restriktionen und sozioökonomischer Rahmenbedingungen als Raum für eine typkonforme Gewässerentwicklung. Durch die direkte Rückkopplung mit der projektbegleitenden Steuerungsgruppe konnte der Entwicklungskorridor in einem iterativen Prozess den realen Gegebenheiten angepasst werden.

Auf der Grundlage der Defizitanalyse und des angepassten Entwicklungskorridors wurden verschiedene Maßnahmenvarianten erarbeitet, die in einem transparenten iterativen Planungsprozess weiterentwickelt und zu einer Gesamtkonzeption abgestimmt wurden. Im Zuge der Maßnahmenentwicklung wurden auch die hydrologischen und hydraulischen Aspekte berücksichtigt, um nachteilige Auswirkungen hinsichtlich der Flächennutzung und / oder Hochwassergefährdung direkt auszuschließen. Die Beteiligung der Fachöffentlichkeit in Form der projektbegleitenden Steuerungsgruppe und der breiten Öffentlichkeit in Form von Informationsforen und Beteiligungswerkstätten erfolgte in ständiger Rückkopplung und spielte im Planungsprozess eine zentrale Rolle. Sie erwies sich als hilfreiches Instrument, um die Maßnahmenvorschläge zu konkretisieren und anzupassen sowie die Akzeptanz für die Maßnahmen und das Projekt insgesamt zu steigern. Die aus dem Planungsprozess resultierenden umsetzungsrelevanten Maßnahmen wurden in einem Maßnahmenkatalog zusammengefasst und kartografisch dargestellt.

Aus dem Abgleich der Planung mit den Zielen der FFH-Richtlinie geht hervor, dass die hydromorphologischen Maßnahmenvorschläge zur Verbesserung der strukturellen Verhältnisse auch auf FFH-Gebiete mit aquatischen Schutzzielen deutliche positive Auswirkungen haben. In wenigen Einzelfällen können Zielkonflikte auftreten, die im Zuge der weiteren Konkretisierung eine Zielabwägung erforderlich machen.

Die Wirksamkeit der Maßnahmen und die Erreichung der geforderten Ziele der WRRL wurden über eine Maßnahmenkomponentenmatrix, das typspezifische Arteninventar und das Wiederbesiedlungspotential der biologischen Qualitätskomponenten Makrozoobenthos, Fische und Makrophyten sowie eine Habitatprognose eingeschätzt. In diesem Zusammen-

hang konnten die Erkenntnisse des „Strahlwirkungs- und Trittsteinkonzeptes“ genutzt werden. Auf Basis hydraulischer Berechnungen wurden die wasserwirtschaftlichen Auswirkungen der Maßnahmen bestimmt, Nachteile hinsichtlich Bewirtschaftbarkeit und Hochwassersicherheit werden nicht auftreten.

Die Erreichung des guten ökologischen Zustands hängt von den hydromorphologischen Gegebenheiten und vielen weiteren Rahmenbedingungen ab. Auch nach Umsetzung der hier entwickelten Maßnahmen erscheinen in Bezug zur Zielerreichung insbesondere die stofflichen Belastungen kritisch.

Die Gewässerunterhaltung hat sich als zentrale Stellgröße zur Verbesserung der hydromorphologischen Gegebenheiten im Tegeler Fließ erwiesen. Im Rahmen der Planung wird daher eine Umstellung der Unterhaltung auf eine ökologisch verträgliche Form empfohlen und ein Pflege- und Unterhaltungsplan entworfen.

In Rückkopplung sowohl mit der Steuerungsgruppe als auch mit der Öffentlichkeit erfolgten eine Priorisierung der Maßnahmen und die Ableitung einer zeitlich/räumlichen Maßnahmenumsetzungsstrategie.

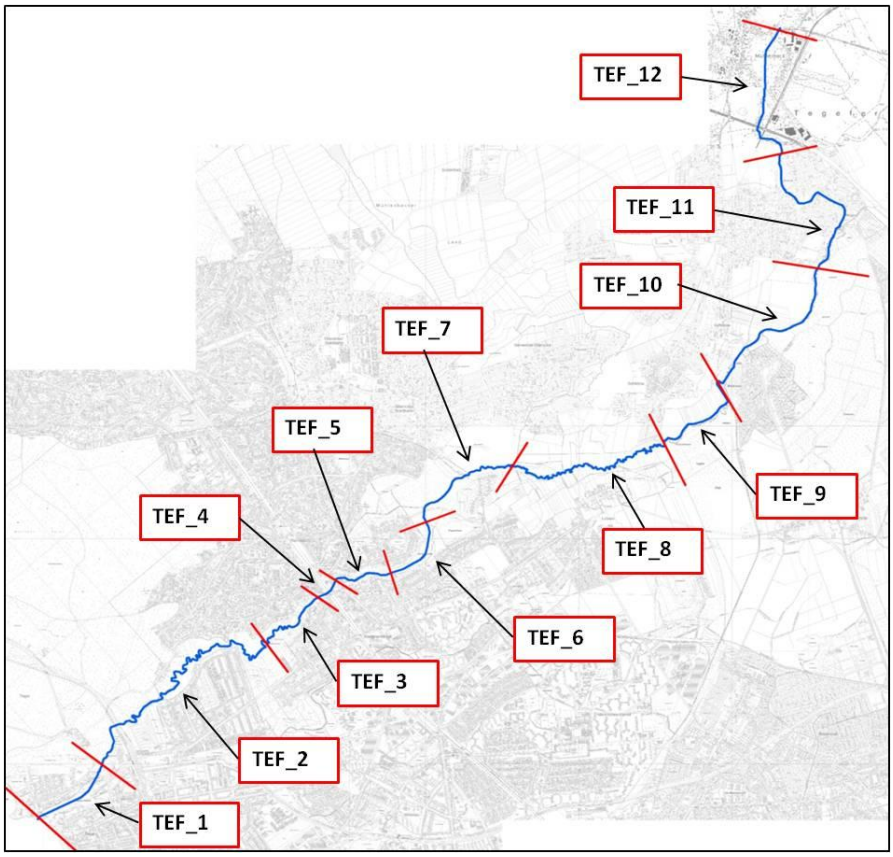


Abbildung 57: Übersicht über die homogenen Planungsabschnitte TEF_1 – TEF_12 am Tegeler Fließ. (Kartengrundlage: K5)

Am Tegeler Fließ sind die Planungsabschnitte TEF_7 – TEF_10 sowie TEF_12 im Oberlauf als bevorzugte Räume für eine Maßnahmenumsetzung anzusehen. Der Planungsabschnitt TEF_8 bietet die besten strukturellen Voraussetzungen für die Ausbildung weitreichender Habitatverbesserungen. Die Planungsabschnitte TEF_2 und TEF_3 sind als Räume von insgesamt mittlerer Priorität zu betrachten.
Die Räume mit der geringsten Priorität für eine Maßnahmenumsetzung sind die durch Restriktionen gekennzeichneten Planungsabschnitte TEF_1, TEF_4, TEF_5 und TEF_11 (Abbildung 57).

Das Ergebnis ist ein in großen Teilen abgestimmter konzeptioneller Maßnahmenentwurf (einschließlich Kostenschätzung), der die Zielerreichung nach WRRL ermöglicht und gleichermaßen die Anforderungen der FFH-RL berücksichtigt.

12 Literaturverzeichnis

AMTSBLÄTTER DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFTEN: Standard-Datenbögen zu den FFH-Gebieten DE-3346-301, DE-3346-302 und DE-3346-304.

BERLINER BETRIEB FÜR ZENTRALE GESUNDHEITLICHE AUFGABEN (2003): Untersuchung von Oberflächenwasser nach einem Fischsterben im Hermsdorfer See und angrenzenden Gräben. Berlin. unveröfftl.

BFN (Bundesamt für Naturschutz) (Hrsg.) (1998): Das europäische Schutzgebietssystem NATURA 2000. BfN-Handbuch zur Umsetzung der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie und der Vogelschutz-Richtline. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz. Heft 53. Bonn-Bad Godesberg.

BFN (Bundesamt für Naturschutz) (Hrsg.) (2004): Das europäische Schutzgebietssystem NATURA 2000. Ökologie und Verbreitung von Arten der FFH-Richtlinie in Deutschland. Band 2. Wirbeltiere. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz. Heft 69/Band 2. Bonn-Bad Godesberg.

BÖCKER, R. (1978): Vegetations- und Grundwasserverhältnisse im Landschaftsschutzgebiet Tegeler Fließtal (Berlin West). Dissertation. Berlin.

BRIEM, E. (2003): Gewässerlandschaften der Bundesrepublik Deutschland. Morphologische Merkmale der Fließgewässer und ihrer Auen. ATV-DVWK-Arbeitsbericht. Hennef.

DIN (Deutsches Institut für Normung e.V.) (2004): DIN 38410-1. Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung – Biologisch-ökologische Gewässeruntersuchung (Gruppe M). Teil 1: Bestimmung des Saprobienindex in Fließgewässern (M1). - Beuth, Berlin.

DRL (Deutscher Rat für Landespflege) (2008): Kompensation von Strukturdefiziten in Fließgewässern durch Strahlwirkung. - Schriftenreihe des Deutschen Rates für Landespflege 81.

DRL (Deutscher Rat für Landespflege) (2009): Verbesserung der biologischen Vielfalt in Fließgewässern und ihren Auen. - Schriftenreihe des Deutschen Rates für Landespflege 82.

DUSSLING, U. et al. (2006): Entwurf eines fischbasierten Bewertungsverfahrens für Fließgewässer gemäß WRRL. Kurzbeschreibung.

DWA (2010): Merkblatt DWA-M 610. Neue Wege der Gewässerunterhaltung. Pflege und Entwicklung von Fließgewässern. Hennef.

FFH-Richtlinie (1992): Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie, Richtlinie (92/43/EWG) des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen (Abl. L 206 vom 22.7.1992).

FUGMANN, M. et. al. (Büro für Ökologie und Landschaftsentwicklung) (1993): Bewirtschaftungsplan Panke, Nordgraben und Tegeler Fließ. Vorstudie im Auftrag des Senats für Stadtentwicklung und Umweltschutz Berlin. Berlin.

FÜNFSTÜCK, H-J. et al. (2010): Taschenlexikon der Vögel Deutschlands. Ein kompetenter Begleiter durch die heimische Vogelwelt. Wiebelsheim.

GRABOWSKI & MOECK (1992): Ökologisch-Landschaftsplanerische Untersuchung des Tegeler Fließes. Gutachten im Auftrag des BA Reinickendorf Naturschutz- und Grünflächenamt Berlin.

GRABOWSKI & MOECK (1996): Pflege- und Entwicklungsplan für das Naturschutzgebiet „Niedermoorwiesen am Tegeler Fließ“. Gutachten im Auftrag der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung, Umweltschutz und Technologie Berlin.

GUNKEL, G. et al. (GEOPLAN BERLIN) (1992): Gutachten zur Gewässerregulierung Tegeler Fließ zwischen Lübars und Mönchsmühle. Renaturierung und Remäandrierung. Stand Juni 1992. Berlin.

HILT et al. (2008): The effect of phosphorus elimination plants on the development of submerged macrophytesin highly eutrophic urban lakes. MS for Restoration Ecology.

INFORMUS GMBH (2007): Gewässerstrukturgütekartierung 2006/2007 von Panke, Seegraben und Tegeler Fließ. Endbericht. Im Auftrag der SENGESUMV Berlin. Berlin.

INSTITUT FÜR LEBENSMITTEL, ARZNEIMITTEL UND TIERSEUCHEN (ILAT), FB 31 (2007)): Untersuchungen zur Kalktuffbildung im Naturschutzgebiet Schildow/Tegeler Fließ. Untersuchungsbericht zur Saison 2007. Gutachten im Auftrag der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung Berlin.

INSTITUT FÜR ÖKOLOGIE UND NATURSCHUTZ (2006): Pflege- und Entwicklunsplan Naturpark Barnim. Fachbeitrag Fließgewässer. Im Auftrag des LUA Brandenburg. Eberswalde.

INSTITUT FÜR ÖKOLOGIE UND NATURSCHUTZ (2007): Pflege- und Entwicklunsplan Naturpark Barnim. Planungsraum K: Tegeler Fließ. Im Auftrag des LUA Brandenburg. Eberswalde.

KABUS, T. et al. (Institut für angewandte Gewässerökologie GmbH) (2007): Monitoring von Makrophyten und Phytobenthos in ausgewählten Fließgewässern des Landes Berlin im Sommer 2007. Im Auftrag der SENGESUMV Berlin. Seddiner See.

KABUS, T. et al. (Institut für angewandte Gewässerökologie GmbH) (2010): Monitoring von Makrophyten in ausgewählten Fließgewässern des Landes Berlin im Sommer 2010. Im Auftrag der SENGESUMV Berlin. Seddiner See.

SENGESUMV (2009) (vorläufiges Arbeitspapier): Typische Fließgewässer im Berliner Randgebiet. „Typenblätter“. Berlin.

KÖSTLER, H. (2007): Aufarbeitung von Makrophyten-Erhebungen im Tegeler Fließ aus dem Zeitraum 2002-2005 gemäß den Vorgaben nach Wasserrahmenrichtlinie und Bewertung nach dem LAWA-Bewertungsverfahren PHYLIB. Im Auftrag der SenStadt Berlin. Berlin.

LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT WASSER (LAWA) (1996): Güteklassifikation von rückgestauten planktondominierten Fließgewässern.

LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT WASSER (LAWA) (1998): Beurteilung der Wasserbeschaffenheit von Fließgewässern in der Bundesrepublik Deutschland - Chemische Gewässergüteklassifikation -. Hrsg.: AK "Zielvorgaben" der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser, 1. Auflage, Kulturbuchverlag, Berlin.

LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT WASSER (LAWA) (1998): Gewässerstrukturgütekartierung in der Bundesrepublik Deutschland - Verfahren für kleine und mittelgroße Fließgewässer. Berlin.

LANDESAMT FÜR NATUR, UMWELT UND VERBRAUCHERSCHUTZ NORDRHEIN-WESTFALEN (LANUV NRW) (2011, Entwurf): Strahlwirkung zum Ausgleich morphologischer Defizite in Fließgewässern. Abschlussbericht. (in Kürze verfügbar unter: wiki.flussgebiete.nrw.de)

LANDESUMWELTAMT BRANDENBURG (LUA) (2009): Leitfaden der Fließgewässertypen Brandenburgs. Ausführliche Beschreibung der Merkmale der Fließgewässertypen Brandenburgs im Referenzzustand sowie typspezifischer Entwicklungsziele entsprechend des guten ökologischen Zustands im Sinne der EU-WRRL. Arbeitstand: 18.05.2009.

LANDESUMWELTAMT BRANDENBURG (LUA) (Hrsg.) (2001): Studien und Tagungsberichte. Band 33. Morphologische Referenzzustände für Bäche im Land Brandenburg. Potsdam.

LANDESUMWELTAMT NORDRHEIN-WESTFALEN (LUA) (2001): Gewässerstrukturgüte in Nordrhein-Westfalen, Anleitung für die Kartierung mittelgroßer bis großer Fließgewässer. Merkblätter 26. Essen.

LANDSCHAFT PLANEN UND BAUEN BERLIN GMBH et al. (2009): Panke. Pilotprojekt zur vorbereitenden Maßnahmenplanung. Im Auftrag der SENGESUMV Berlin.

LAWA-AO (2007): RaKon Monitoring Teil B. Arbeitspapier II: Hintergrund- und Orientierungswerte für physikalisch-chemische Komponenten. www.wasserblick.net.

LIMBERG, A. (2007) (SENGESUMV Berlin Hrsg.): Geologischer Atlas von Berlin.

LÜTTIG & FRIENDS GBR (2010): Untersuchung des Phytobenthos ohne Diatomeen an Berliner Fließgewässern 2010. Im Auftrag der SENGESUMV Berlin. Berlin

MEIER, C. et al (2006): Methodisches Handbuch Fließgewässerbewertung. Handbuch zur Untersuchung und Bewertung von Fließgewässern auf der Basis des Makrozoobenthos vor dem Hintergrund der EG-Wasserrahmenrichtlinie.

MISCHKE, U. & H. BEHRENDT (2007): Handbuch zum Bewertungsverfahren von Fließgewässern mittels Phytoplankton zur Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie in Deutschland. Weißensee Verlag. 88. ISBN 978-3-89998-105-6. MISCHKE, U. & J. BÖHMER (29.06.2009): Auswertungssoftware Version PhytoFluss 2.1 aktualisiert für die Taxaliste Phytoplankton (HTL_Mai_09) mit Anleitung und Eingabeformat zum deutschen Bewertungsverfahren von Fließgewässern mittels Phytoplankton modifiziert nach MISCHKE & BEHRENDT (2007) zur Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie.

MOESICKE, J. (1984): Untersuchungen zu nacheiszeitlichen Landschaftsentwicklung eines Teiles des Landschaftsschutzgebietes „Tegeler Fließtal“. Inst. F. Georg. TU Berlin, 1-37, unveröfftl.

MÜLLER, R. (Planungsbüro Hydrobiologie Berlin) (2009): Untersuchung des Makrozoobenthos in ausgewählten Fließgewässerabschnitten Berlins 2009. Im Auftrag der SENGESUMV Berlin. Berlin.

MUNLV NRW (Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen) (Hrsg.) (2010): Blaue Richtlinie. Richtlinie für die Entwicklung naturnaher Fließgewässer in Nordrhein-Westfalen – Ausbau und Unterhaltung. - MUNLV, Düsseldorf.

MUNLV NRW (Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des LandesNordrhein-Westfalen) (Hrsg.) (2003): Handbuch: Naturnahe Entwicklung der Fließgewässer in Nordrhein-Westfalen. Düsseldorf.

ÖKOLOGIE UND PLANUNG (1997): Pflege – und Entwicklungsplan Naturschutzgebiet Kalktuffgelände am Tegeler Fließ. Gutachten im Auftrag der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung, Umweltschutz und Technologie Berlin.

PARDEY, A. et al. (2004): Gräben in Nordrhein-Westfalen. Empfehlungen zur Unterhaltung aus naturschutzfachlicher Sicht. LÖBF-Mitteilungen 4/2004. Recklinghausen.

POTTGIESSER, T. & M. SOMMERHÄUSER (2008): Beschreibung und Bewertung der deutschen Fließgewässertypen. Steckbriefe und Anhang.

POTTGIESSER, T. (2008): Ergänzung der Steckbriefe der deutschen Fließgewässertypen um typspezifische Referenzbedingungen und Bewertungsverfahren aller Qualitätselemente. Anhang der Steckbriefe der deutschen Fließgewässertypen. Bewertungsverfahren und Klassengrenzen.

ROLAND, E. (1999): Zur Umsetzung der FFH-Richtlinie der EU. Fragen und Probleme, dargestellt am Beispiel Tegeler Fließ in Berlin. Hrsg.: Prof. Dr. H. Kenneweg / A. Herberg. Arbeitsmaterialien zur Landschaftsplanung, TU Berlin.

RUSTIGE, H. (AKUT Umweltschutz Ingenieure Burkhard und Partner, Berlin/Biesenthal) (2006): Fischaufstiegshilfe am ehemaligen Mühlenstau im Tegeler Fließ in Schildow. Eine Machbarkeitsstudie. Im Auftrag der SenStadt Berlin.

SCHAUMBURG, J. et al (2006): Handlungsanweisung für die ökologische Bewertung von Fließgewässern zur Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie: Makrophyten und Phytobenthos.

SCHOLZ. E. (1962): Die naturräumliche Gliederung Brandenburgs. Potsdam.

SCHÖNBORN, W. (2003): Lehrbuch der Limnologie.

SENSTADT BERLIN (2004): Dokumentation der Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie in Berlin (Länderbericht). Phase: Bestandsaufnahme. Berlin.

SENSTADT BERLIN (2008): Leistungsverzeichnis für die Gewässerinstandhaltung Reinickendorf 2009-2010/2011. Berlin.

SENSTADT BERLIN (2011): Hohe Wasserstände in Berliner Schutzgebieten. Februar 2011. Auswertung von Schrägluftbildern. Befliegung 10. und 12.02.2011. Power-Point-Präsentation. Berlin. unveröfftl.

STIFTUNG NATURSCHUTZFONDSBRANDENBURG (Antragsteller) (2008): LIFE+Natur 2008. Erhalt und Wiederherstellung kalkreicher Niedermoore („Braunmoosmoore“, FFH-LRT 7230) in Brandenburg / Deutschland. Förderantrag. Potsdam.

STORK, H.-J. (NABU Berlin) (2008): Zum Abflussverhalten des Tegeler Fließes im Bereich der Lübarser Wiesen und zur Bedeutung der Rückhalteräume (Retentionsflächen) im gesamten Fließtal nach witterungsbedingten Überschwemmungen. Berlin. unveröfftl.

UBC CONSULT GMBH (2008): Pflege- und Entwicklungsplan für das LSG Tegeler Fließ-Reinickendorfer Teil-mit integriertem Managementplan für die Natura 2000-Flächen. Im Auftrag der SenStadt Berlin. Berlin.

WASSMANN, H. (BÜRO WASSMANN) (2010): Sondermesskampagnen im Tegeler Fließ. Mai – September 2010. Im Auftrag der SENGESUMV Berlin. Berlin.

WIEGAND-NEHAB, U. & R. BÖCKER (1978): Wissenschaftliche Grundlagenuntersuchungen in Berliner Natur- und Landschaftsschutzgebieten. Das Naturdenkmal „in den langen Hufen“. Institut für angewandte Botanik, TU Berlin, unveröfftl.

WOLTER, C. 2004: Pilotstudie. Fischbasierte Bewertung des Tegeler Fließes in Berlin, gemäß WRRL. Im Auftrag der SenStadt Berlin. Berlin.

WRRL (Europäische Wasserrahmenrichtlinie (2000): Richtlinie 200/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23.10.2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich Wasserpolitik. Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L327 vom 22.12.2000.

Internet:

www.berliner-rieselfelder.de

www.bwb.de

www.fliessgewaesserbewertung.de

www.mönchmühle.de

www.mugv.brandenburg.de

www.stadtentwicklung.berlin.de/umwelt/umweltatlas/

www.wandlitz.de

Abkürzungsverzeichnis

Ak	Abundanzklasse
AOX	Adsorbierbare organische Halogenverbindungen
BBK	Bodenbelastungskataster
BNatschG	Bundesnaturschutzgesetz
B-Plan	Bebauungsplan
BWK M 3	Merkblatt 3 des Bundes der Ingenieure für Wasserwirtschaft, Abfallwirtschaft und Kulturbau (Handlungsempfehlung zur Beurteilung der Wirkung von Abwassereinleitungen aus Kanalisationsnetzen des Misch- und Trennsystems auf oberirdische Gewässer)
CPOM	grobpartikuläres organisches Material (coarse particulate organic matter)
CLC	CORINE Land Cover
DGM2	digitales Geländemodell 1:2000
DRL	Deutscher Rat für Landespflege
DWA	Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall
EDTA	Ethylendiamintetraessigsäure
EG	Europäische Gemeinschaft
EPT	Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera
EU	Europäische Union
EWK	Entwicklungskorridor
FFH-RL	Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie
fiBS	nationales Verfahren zur Fisch-basierten Fließgewässerbewertung nach WRRL
FPOM	feinpartikuläres organisches Material (fine particulate organic matter)
GSG	Gewässerstrukturgüte
GSGK	Gewässerstrukturgütekartierung
HQ	höchste Abflussmenge innerhalb eines Beobachtungszeitraums
Ind.	Individuum
kf-Wert	Größe zur Kennzeichnung der Wasserleitfähigkeit in gesättigten Böden
LANUV NRW	Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen

LAWA	Länderarbeitsgemeinschaft Wasser
LRT	Lebensraumtyp
LSG	Landschaftsschutzgebiet
LUA	Landesumweltamt
LUGV	Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz
Lv.	Larve
m ü. NN	Meter über Normalnull
MQ	arithmetisches Mittel der Abflussmenge eines Flusses innerhalb eines festgelegten Zeitraums
MUGV	Ministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz
MUNLV	Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz
NABU	Naturschutzbund
NA-Modell	Niederschlag-Abfluss-Modell
NATURA 2000	kohärentes Netz aus den Schutzgebieten der FFH-Richtlinie und der Vogelschutz-Richtlinie
NSG	Naturschutzgebiet
OWA	Oberflächenwasseraufbereitungsanlage
PEP	Pflege- und Entwicklungsplan
PERLODES	nationales Verfahren zur Makrozoobenthos-basierten Fließgewässerbewertung nach WRRL
PHYLIB	nationales Verfahren zur Makrophyten- und Phytobenthos-basierten Fließgewässerbewertung nach WRRL
PHYTOFLUSS	nationales Verfahren zur Phytoplankton-basierten Fließgewässerbewertung nach WRRL
Q	Abflussmenge eines Fließgewässers
Stat.	Station
TOC	gesamter organischer Kohlenstoff (total organic carbon)
UIG	Umweltinformationsgesetz
Vogelschutz-RL	Vogelschutzrichtlinie
WRRL	Wasserrahmenrichtlinie

Anhang

Anhang A

Ergänzende Informationen zur wasserwirtschaftlichen Modellierung

1 Hydrologisches Modell

Ergänzende Informationen zum Kapitel 4.3.1 des Hauptberichtes

Wie im Hauptbericht in Kapitel 4.3.1 beschrieben, wird zur Untersuchung der hydrologischen Verhältnisse ein Niederschlags-Abfluss-Modell erstellt. Im Folgenden werden das Modell und die Modellerstellung näher erläutert.

1.1 Allgemeine Modellbeschreibung

Für die Berechnung kam das Programmpaket ProVos, eine Eigenentwicklung von ProAqua, zum Einsatz. Es handelt sich hierbei um ein deterministisches Simulationsmodell, das zur Abbildung der Abflusszustände in Gewässer- und Kanalsystemen angewendet werden kann.

Als Simulationsmodi sind die kontinuierliche Langzeit-, Langzeitserien- und Einzelereignissimulation möglich, wobei beliebig lange Simulationsdauern sowie variable Simulationszeitschritte angesetzt werden können.

Bei den Abflusskomponenten, die im Programmpaket bilanziert werden, handelt es sich im Einzelnen um folgende Größen:

- Oberflächenabfluss von der versiegelten Teilfläche
- Oberflächenabfluss auf der durchlässigen Teilfläche
- Interflowabfluss
- Grundwasserabfluss
- Abfluss in natürlichen Gewässern (mit überströmten Vorländern)
- Abfluss in Kanalsystemen

Im nachfolgenden Abschnitt sind die wesentlichen Modellbausteine des Programmpaketes ProVos erläutert.

1.1.1 Bestandteile der deterministischen Modellierung

Die deterministischen Modellteile des Simulationssystems übernehmen die Aufgabe, die einzelnen Abflusskomponenten und Abflussvorgänge, die im betrachteten System auftreten, abzubilden. Zu diesem Zweck werden einzelne Module erstellt, die jeweils Teilprozesse nachbilden. Durch Kombination und Kopplung der Modellbausteine kann ein Modell erstellt werden, das speziell auf die jeweilige Fragestellung der Anwendung zugeschnitten ist. Im Folgenden werden die einzelnen Modellbausteine vorgestellt.

1.1.1.1 Abflussbildung

Die Simulation der Abflussbildung ist abhängig von den vorhandenen Flächenarten des jeweiligen Simulationselementes. Für jedes räumlich abgegrenzte Berechnungselement werden die Anteile an durchlässiger und undurchlässiger (versiegelter) Fläche spezifiziert und die nachfolgenden Verlustarten bilanziert.

- undurchlässiger Flächenanteil: Muldenverluste
- durchlässiger Flächenanteil: Interzeptionsverlust
  Verlustbilanzierung am Bodenspeicher

Dabei kann die Niederschlagsbelastung für die Simulation getrennt für jedes einzelne Simulationselement oder durch den generellen Ansatz eines Gebietsniederschlages vorgegeben werden. Bei der Simulation mit historischen Niederschlagsdaten zur Parameterfestsetzung kann der Aufwand einer Bestimmung von Rasterpunktniederschlägen für das Simulationssystem bei ausreichend dichten Niederschlagsmessnetzen angebracht sein. Dagegen wird bei der Variantensimulation ausschließlich mit abgeleiteten Gebietsniederschlägen gearbeitet.

Aus Gründen der Vollständigkeit sei erwähnt, dass schneehydrologische Prozesse, wie die der Akkumulation von Schnee, die Verdichtung und der Schneeschmelze nach dem Snow-Compaction-Verfahren simuliert werden können. Da diese Prozesse von untergeordneter Relevanz sind wurde das Modul nicht verwendet.

Bei den undurchlässigen Teilflächen wird zur Verlustbilanzierung ein Muldenspeicher, entsprechend der Abbildung 1, angesetzt. Der Muldenspeicher (MS), der eine vorgegebene maximale Kapazität aufweist, wird durch den Bruttoniederschlag P gefüllt und durch Verdunstungseinflüsse EVA geleert. Ein abflusswirksamer d.h. effektiver Niederschlag P_{effv} auf der undurchlässigen Teilfläche tritt erst auf, wenn die Kapazität des Muldenspeichers überschritten ist. Unter Berücksichtigung der Kontinuität wird die Änderung des Muldenspeichers bestimmt.

Als Ansatz für die Verdunstung werden ortsspezifische Verdunstungszeitreihen verwendet. Für Abflusszustände im Mittel- und Hochwasserbereich ist der Einfluss der Verdunstung nur geringfügig, dagegen ist sie für die kontinuierliche Abflusssimulation auch über niederschlagsfreie Perioden erforderlich, um die Regeneration des Muldenspeichers nachzubilden.

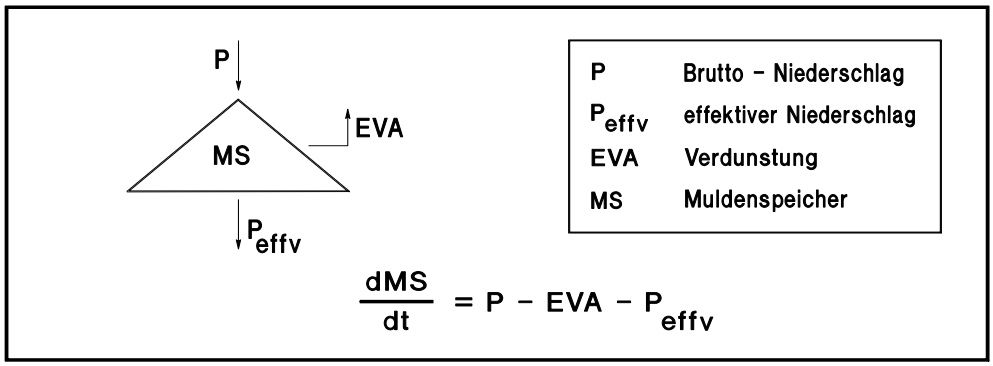


Abbildung 1 Schema Muldenspeicher

Der Interzeptionsspeicher, der bei durchlässigen Teilflächen angesetzt wird, ist modelltechnisch gesehen identisch zum Muldenspeicher. Die maximale Speicherkapazität (die Berechnung erfolgt als „Verlusthöhe“ multipliziert mit der Fläche) wird auf der Basis der jeweiligen Flächennutzung und der anstehenden Bewuchsform festgelegt. Im Gegensatz zu dem Muldenspeicher ist der effektive Niederschlag nach Durchlauf des Interzeptionsspeichers nicht direkt abflusswirksam, sondern dient als Input für eine Versickerungsverlustberechnung, die mit Hilfe eines linearisierten Bodenfeuchtespeichermodelles durchgeführt wird.

Der Ansatz der Bodenfeuchtebilanzierung geht von linearisierten Zusammenhängen zwischen dem Speicherinhalt und den In- und Outputgrößen aus. Als Bodenfeuchtespeicher wird diejenige Kapazität eines Bodenprofiles angesehen, die durch den Bereich zwischen dem Welkepunkt und dem maximalen Speichervermögen des Bodens beschrieben wird. Zusätzlich wird als charakteristische Größe einer Bodenart die Feldkapazität angesetzt. Diese stellt den Grenzbereich zwischen dem Haftwasser im Boden und dem frei perkolierenden Wasser dar. Bei Speicherinhalten unterhalb der Feldkapazität wird keine Durchsickerung in tiefere Bodenzonen angenommen. Die Bodenparameter werden aus den Bodenkarten und der Bodennutzung abgeleitet und im Rahmen der Kalibrierung modifiziert.

Die maximale Infiltrationsrate des Bodenprofils wird im Modell als lineare Funktion der Bodensättigung angesetzt (Abbildung 2), wobei sie mit steigender Sättigung bis auf null herabsinkt. Die Perkolation steigt linear in dem Bereich zwischen der Feldkapazität und dem maximalen Speichervermögen. Die aus dem Bodenfeuchtespeicher perkolierende Wassermenge wird modelltechnisch als Zufluss zum Grundwasserspeicher angesetzt, der den Basisabfluss speist.

Die Evapotranspirationsrate steigt mit zunehmender Bodensättigung an und bleibt ab der Feldkapazität auf konstantem Niveau. Diese Endrate ist vorgegeben durch die Differenz zwischen der potentiellen Verdunstung und dem Anteil, der bereits durch den

Interzeptionsspeicher abgedeckt ist. Die folgende Abbildung 2 verdeutlicht die linearen Zusammenhänge zwischen dem Speicherinhalt und den Prozentsätzen der maximalen Änderungsraten.

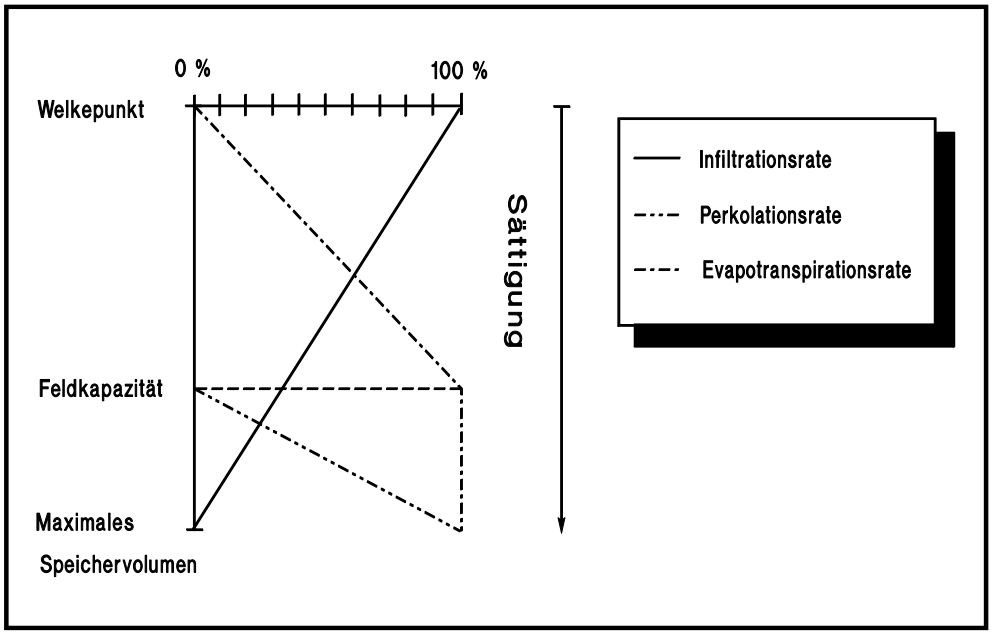


Abbildung 2 Zusammenhänge der Bodenfeuchteparameter

Die erforderlichen Modellparameter für die Bodenfeuchtebilanzierung werden in Abhängigkeit der vorhandenen Bodentypen und der anstehenden Flächennutzung klassifiziert und auf der Basis einer Kalibrierung festgelegt. Die so ermittelte Parameterkonstellation wird bei der Abbildung des Istzustandes für das Einzugsgebiet sowie für die Variantensimulation angesetzt.

1.1.1.2 Oberflächenabfluss- und Grundwasserabflusskonzentration

Je nach der gewählten Konfiguration des abzubildenden Systems können maximal drei Abflussanteile auf der Oberfläche bzw. oberflächennahe Teilströme sowie der grundwasserbürtige Abfluss berücksichtigt werden.

- Oberflächenabfluss auf der durchlässigen Teilfläche
- Interflowabfluss
- Oberflächenabfluss auf der undurchlässigen Teilfläche
- Grundwasserabfluss (Basisabfluss)

Die Aufteilung des Abflusses der durchlässigen Fläche in Oberflächenabfluss und Interflow wird durch die Vorgabe einer maximalen Interflowrate geregelt. Bei abflusswirksamen Niederschlagsintensitäten unterhalb der Grenzinterflowrate wird lediglich Interflowabfluss angenommen. Ist diese Rate überschritten, wird der darüberhinausgehende Niederschlag in den Oberflächenabfluss geleitet.

Die drei oberflächennahen Teilströme werden einer Translation und Retention unterzogen. Die Translation des Abflusses wird durch die Überlagerung des abflusswirksamen Niederschlages mit einer Zeitflächenfunktion ermittelt. Dabei werden zwei getrennte Funktionen für den Oberflächenabfluss auf der durchlässigen Fläche mit Interflow einerseits und den Abfluss von der undurchlässigen Fläche andererseits angesetzt. Die Zeitflächenfunktionen beruhen auf Isochronenauswertungen und geben die Beziehung zwischen der Fließzeit und den abflusswirksamen Flächenanteilen, jeweils bezogen auf den Elementausgang, an.

Die Zeitflächenfunktionen werden im Rahmen der Modellkalibrierung festgelegt und als exogener Modellinput vorgegeben. Durch Faltung der abflusswirksamen Niederschläge mit den Zeitflächenfunktionen ergibt sich der Abfluss des jeweiligen Teilstromes, der als Input für die Retentionsberechnung angesetzt wird.

1.1.1.3 Abflussprozesse im Gewässer

Um die Abflussprozesse im Gewässernetz eines wasserwirtschaftlichen Systems darstellen zu können, muss das Simulationssystem in der Lage sein, die Translations- und Retentionswirkungen von natürlichen bzw. ausgebauten offenen Gerinneabschnitten nachzubilden. Hierzu wird in Simulationsmodellen ein Speicherkaskaden- oder Parallelspeicherkaskadenansatz gewählt. Dabei können die Speicheranzahl n und die Retentionskonstante k, durch die die Kaskade beschrieben wird, auf unterschiedliche Weise, so z.B. über das Momentenverfahren oder die Methode nach Kalinin-Miljukov, festgelegt werden.

1.1.1.4 Speichersimulation

Zur Abbildung von Sonderbauwerken ist ein Baustein für die Simulation von Speichern wie z.B. Hochwasserrückhaltebecken (HRB), Talsperren, Regenüberlaufbecken (RÜB) etc. (im Haupt- oder Nebenschluss) oder auch Stauraumkanäle und Retentionsbodenfilter erforderlich. Die Modellierung bezieht sich auf Rückhaltungen in Gewässersystemen und auch in kanalisierten Einzugsgebieten.

Für beide Formen der Rückhaltebecken können zwei getrennte Simulationsmodule verwendet werden, die sich in Bezug auf die Behandlung des Speicherüberlaufes unterscheiden. Die erste Variante geht davon aus, dass unabhängig von der aktuellen Belastung des Beckens keine Überlastung auftritt. Bei dem zweiten Ansatz, der in der Regel für Rückhaltungen im Kanalnetz angesetzt wird, besteht die Möglichkeit, den Überlauf, der beim Überschreiten des maximalen Beckenvolumens auftritt, in ein beliebiges Folgeelement abzuleiten. Ähnlich wie bei den Modulen zur Abbildung der Kanalabflüsse muss eine belastungsabhängige Fallunterscheidung durchgeführt werden.

Der Beckenabfluss Qa und ein etwaiges Überlaufen Qs zum Zeitpunkt t wird iterativ auf der Basis der Speicherhaushaltsgleichung ermittelt, wobei der aktuelle Beckenzufluss Qz und das Volumen V zum Zeitpunkt t-1 bekannt sind.

$$V_{(t)} = V_{(t-1)} + Qz_{(t)} * dt - (Qa_{(t)} + Qs_{(t)}) * dt$$

Als Grundlage für die Abflussberechnung aus einem Speicher müssen die Beziehungen zwischen den Beckenvolumen und den korrespondierenden Abflüssen bekannt sein, die über die Vorgabe einer Drosselkurve und einer Speicherkennlinie aufgebaut werden. Der Beckenüberlauf kann entweder mittels einer eigenen Überlaufkennlinie oder aber als Überlauf ohne Retention (somit ohne Überlaufkennlinie) angesetzt werden.

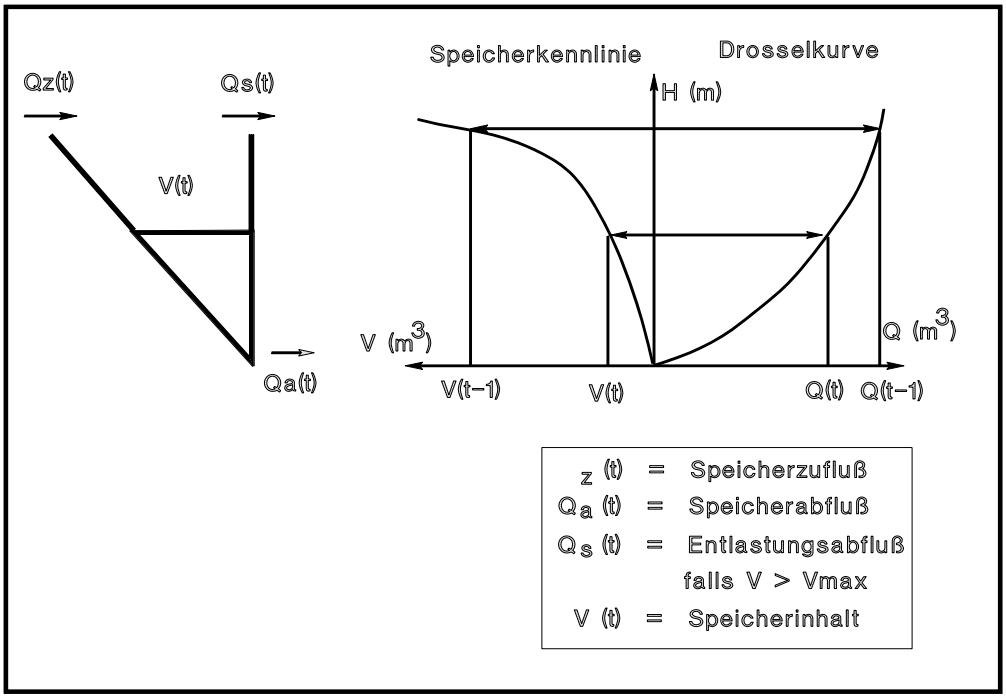


Abbildung 3 Speicherkennkurven

Auf diese Weise sind die Grundlagen für die Simulation der Abflussvorgänge und der Retentionswirkung an Speichern gegeben.

Durch die Kombination der beschriebenen deterministischen Modellbausteine wird die Anpassung des Modells an das abzubildende wasserwirtschaftliche System ermöglicht.

1.2 Aufbau des hydrologischen Modells

In den nachfolgenden Kapiteln wird die Struktur des Einzugsgebiets des Tegeler Fließes unter hydrologischen Gesichtspunkten beschrieben.

Das NA-Modell besteht aus 74 Elementen, welche sich aus den natürlichen Teileinzugsgebieten sowie den abgebildeten Speichern ergeben. Dabei sind der Summter See, der Mühlenbecker See und der Hermsdorfer See als Speicherelemente abgebildet. Zur Übergabe an das hydraulische Modell ist das Tegeler Fließ mit Hilfe von Gerinneelementen im NA-Modell abgebildet. Die Abbildung 4 zeigt die Teileinzugsgebiete und die jeweiligen topologischen Verknüpfungen.

In den folgenden Abschnitten wird auf die Einzelheiten des NA-Modells eingegangen. Insbesondere die verwendeten Klima- und Bodendaten sowie die Abflusszeitreihen und Gerinnedaten werden genauer beschrieben.

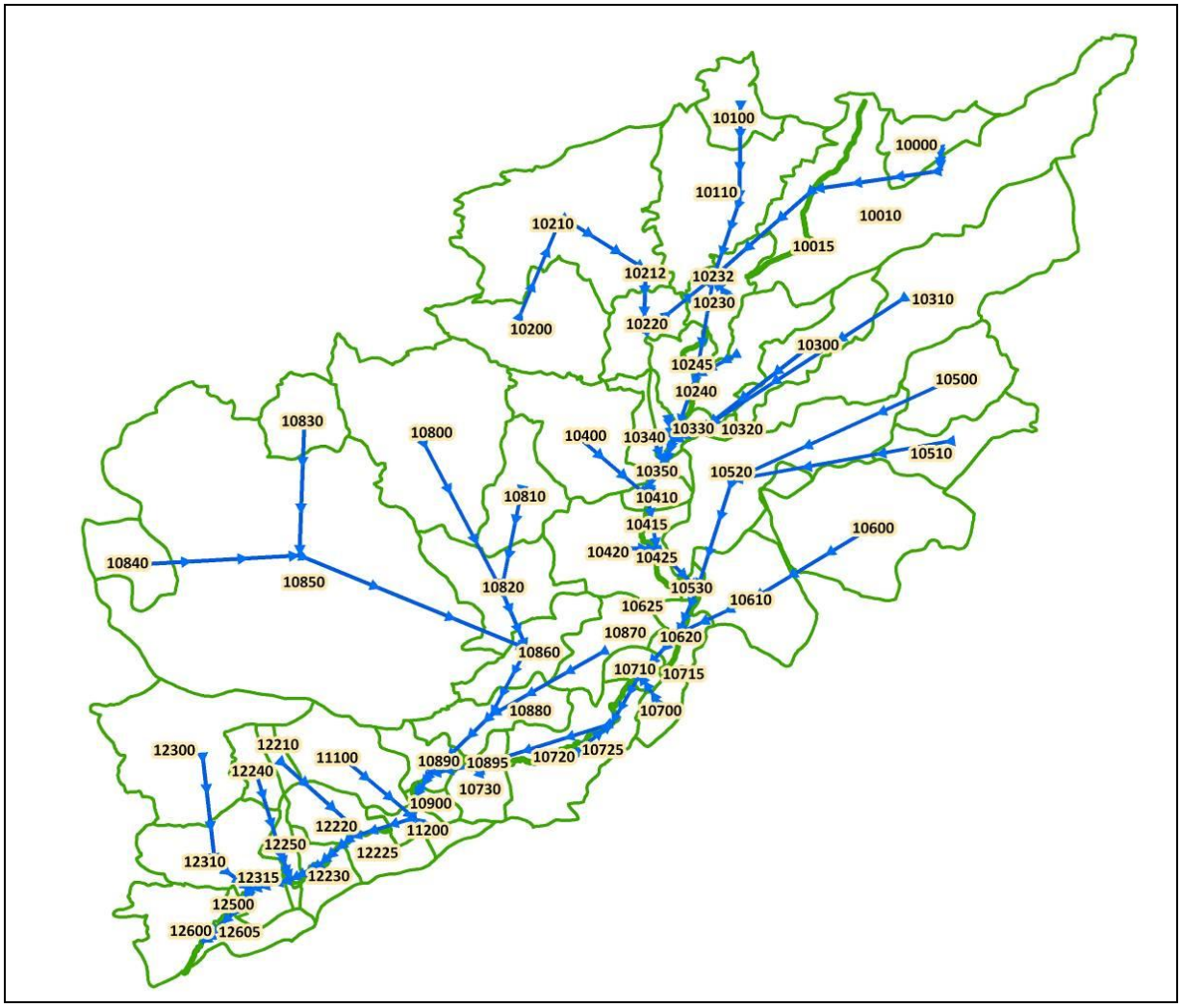


Abbildung 4 Teileinzugsgebiete und Fließschema des NA-Modells

1.2.1 Natürliche Teileinzugsgebiete

Zur Abbildung der Niederschlagsabflussprozesse werden sogenannte natürliche Teileinzugsgebiete verwendet. Diese stehen im Gegensatz zu urbanen (oder kanalisierten) Gebieten, in welchen Rohrleitungen, Schmutzwasser und sonstige urbane Eigenschaften eine signifikante Auswirkung auf das Abflussgeschehen aufweisen.

Da nach eingehender Untersuchung und Analyse der Grundlagendaten eine Abbildung der stadthydrologischen Prozesse mit eigenen Modellelementen aufgrund der Größe und insbesondere auch aufgrund der meist lokalen Versickerungen nicht erforderlich ist, wird das gesamte Gebiet in Form von natürlichen Teileinzugsgebieten abgebildet. Innerhalb eines Teileinzugsgebietes sind die versiegelten Flächen enthalten, auf eine explizite Abbildung der einzelnen Regenwasserkanäle wird jedoch wegen der untergeordneten Relevanz verzichtet.

Das gesamte Einzugsgebiet des Tegeler Fließes wird im NA-Modell durch 74 Teileinzugsgebiete abgebildet. Die Modellparameter jedes Teilgebietes wurden aus den jeweiligen räumlichen Gegebenheiten (Bodendaten, Flächennutzung, Gefälle) abgeleitet.

Die Verknüpfung der Elemente wurde gemäß den Fließwegen aufgebaut. Hierbei wurde im Wesentlichen auf die durch den Auftraggeber gelieferten Daten zurückgegriffen. Auf Grund der teils sehr geringen Gefälleverhältnisse und des vorhandenen, in Teilen anthropogen überprägten Gewässernetzes folgen die auf Basis des DGM abgeleiteten Fließwege nicht immer dem tatsächlichen Weg, welcher z.B. durch Gräben und / oder Durchlässe bestimmt wird. Die Topologie und auch die Teilgebiets-Abgrenzungen stimmen somit nicht immer mit Informationen des DGM überein. Dies liegt zum einen an der relativ geringen Auflösung des hier zur Verfügung stehenden Brandenburger DGMs (25 m Raster), zum anderen an dem sehr flachen Gelände, welches trotz des hochaufgelösten DGM im Berliner Teil (2 m Raster) eine Fließrichtungsbestimmung erschwert. Die topologische Verknüpfung der Teilgebiete wurde aus diesem Grund zum Teil auf Basis von Karten und Luftbildern manuell festgelegt.

1.2.1.1 Anstehende Böden

Im NA-Modell werden die Infiltration, Exfiltration, Perkolation in das Grundwasser, der Kapillaraufstieg und die Bodenfeuchte simuliert, um daraus den Zwischen- und Basisabfluss zu bestimmen (zusätzlich zum Oberflächenabfluss). Die Bodenparameter sind für diese Abflussbildungsprozesse von ausschlaggebender Bedeutung.

Jedem Element des NA-Modells werden Bodenkennwerte zugewiesen, welche sich aus einer Verschneidung der anstehenden Bodeneigenschaften (in Form von Daten) mit den ebenfalls gegebenen Bodennutzungsdaten (CLC) ergeben.

Zur Ermittlung der Bodendaten wurde auf eine Datenbank des Flächenbodenformenarchivs BÜK 300 (Version 2.2) des Landes Brandenburg zurückgegriffen. Folgende Modellparameter wurden direkt oder durch Verschneiden mit den Bodennutzungsdaten und dem DGM für jedes Teileinzugsgebiet ermittelt:

- Nutzbare Feldkapazität
- Infiltration
- Perkolation
- Anfangsbodenfeuchte
- Maximale Bodenfeuchte

Abbildung 5 zeigt das Einzugsgebiet des Tegeler Fließes mit klassifizierten Bodenarten. Eine tabellarische Legende ist in Tabelle 1 beigefügt. In Abbildung 7 ist exemplarisch die für das Modell berechnete nutzbare Feldkapazität als Ergebnis der Verschneidung von Bodenarten, Flächennutzung und Teileinzugsgebieten dargestellt.

Hinweis zur Ermittlung der Bodenparameter:
Im Modell wird die Mächtigkeit der simulierten Bodenschicht aus der Durchwurzelungstiefe abgeleitet, welche wiederum aus der Flächennutzung abgeschätzt wird. Durch den Verschnitt von Flächennutzung mit den Bodendaten entstehen „Elementarflächen“, welche genau eine Bodenart und genaue eine Nutzung aufweisen. Für jede „Elementarfläche“ werden die Bodenparameter „Maximale Bodenfeuchte“ und „Nutzbare Feldkapazität“ bestimmt und anschließend flächengewichtet auf das zugehörige Teilgebiet übertragen.

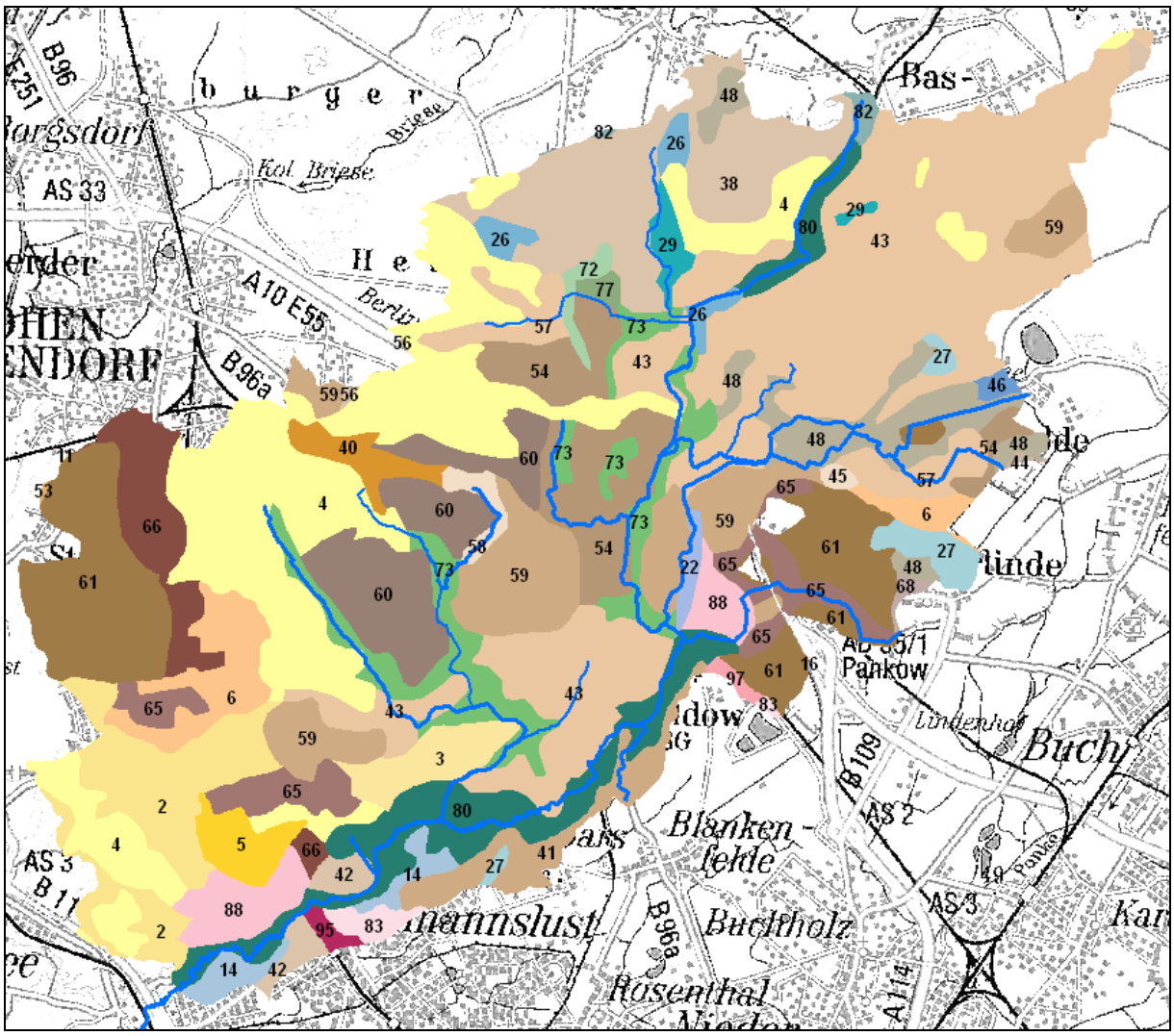


Abbildung 5 Klassifizierte Bodenarten im Einzugsgebiet des Tegeler Fließ (Legende siehe Tabelle 1)

Tabelle 1: Legende zu Abbildung 5, Bodenarten nach BÜK300

Legenden-einheit	Text Blattlegendeneinheit
2	überwiegend Podsole und Braunerde-Podsole, verbreitet Podsol-Braunerden, gering verbreitet vergleyte Podsole und selten Podsol-Regosole aus Flugsand
3	podsolige Regosole und podsolige Braunerde-Regosole überwiegend aus Flugsand und verbreitet aus Flugsand über tiefem Schmelzwassersand; gering verbreitet podsolige Braunerden und Podsol-Braunerden aus Sand über Schmelzwassersand
4	Verbreitet Podsol-Braunerden und Braunerde-Podsole aus Flugsand; verbreitet podsolige, vergleyte Braunerden und podsolige Gley-Braunerden aus Sand über Urstromtalsand; gering verbreitet podsolige Regosole und Podsole aus Flugsand über tiefem Flusssand
5	überwiegend podsolige, vergleyte Regosole und podsolige Gley-Regosole sowie gering verbreitet vergleyte Podsole und Gley-Podsole aus Flugsand; gering verbreitet podsolige Regosole und Podsole aus Flugsand über tiefem Flusssand; gering verbreitet vergleyte

Legenden-einheit	Text Blattlegendeneinheit
6	podsolige Regosole und Podsol-Regosole verbreitet aus Flugsand und verbreitet aus Flugsand über tiefem Lehm; gering verbreitet Fahlerde-Braunerden aus Sand über Lehm
11	überwiegend podsolige, vergleyte Braunerden und podsolige Gley-Braunerden sowie gering verbreitet Braunerde-Gleye, z.T. reliktisch aus Sand über Urstromtalsand; gering verbreitet podsolige Regosole, z.T. über Gleyen aus Flugsand über Urstromtalsand
14	überwiegend vergleyte, podsolige Braunerden und podsolige Gley-Braunerden und gering verbreitet vergleyte Braunerden und Gley-Braunerden aus Sand über Urstromtalsand
16	überwiegend Braunerde-Gleye und verbreitet Gley-Braunerden, z.T. podsolig sowie gering verbreitet vergleyte Braunerden und Reliktgley-Braunerden aus Sand über Urstromtalsand; selten Erdniedermoore aus Torf über Flusssand
22	überwiegend Humusgleye und Gleye aus Flusssand; verbreitet Gleye und Kolluvisol-Gleye aus Kolluvial- oder Kippsand über Fluss- oder Urstromtalsand; gering verbreitet vergleyte Braunerden und Gley-Braunerden aus Sand über Urstromtalsand; gering verbreitet
26	vorherrschend Humusgleye und gering verbreitet Anmoorgleye aus Flusssand; selten Erdniedermoore aus Torf über Flusssand
27	überwiegend Humusgleye und gering verbreitet Anmoorgleye aus Flusssand; verbreitet Erdniedermoore aus Torf über Flusssand; selten Moorgleye aus flachem Torf über Flusssand
29	überwiegend Anmoorgleye und gering verbreitet Humusgleye aus Flusssand; gering verbreitet Moorgleye aus flachem Torf über Flusssand; gering verbreitet Erdniedermoore aus Torf über Flusssand
38	überwiegend podsolige Braunerden und gering verbreitet Podsol-Braunerden und Braunerde-Podsole aus Sand über Schmelzwassersand; gering verbreitet podsolige Regosole, Podsol-Regosole und Podsole aus Flugsand über tiefem Schmelzwassersand
40	vorherrschend Braunerden, z.T. lessiviert und gering verbreitet Braunerden, meist vergleyt, z.T. podsolig aus Lehmsand über Schmelzwassersand; gering verbreitet Braunerden, meist podsolig, z.T. lessiviert aus Sand über Schmelzwassersand
41	überwiegend Braunerden und gering verbreitet Hortisole und Hortisol-Braunerden aus Sand über Schmelzwassersand; gering verbreitet Regosole und Kolluvisole aus Kippsand oder –lehmsand über Schmelzwassersand; selten Versiegelungsflächen sowie Lockersyroseme
42	vorherrschend podsolige Braunerden und gering verbreitet Braunerden und Podsol-Braunerden aus Sand über Schmelzwassersand; selten lessivierte Braunerden, z.T. podsolig aus Lehmsand über Schmelzwassersand
43	podsolige Braunerden und Podsol-Braunerden überwiegend aus Sand über Schmelzwassersand und gering verbreitet aus kiesführendem Sand über Schmelzwassersand; gering verbreitet Podsole und Braunerde-Podsole aus Sand über Schmelzwassersand; selten lessivierte
44	verbreitet Braunerden, z.T. podsolig und gering verbreitet vergleyte Braunerden aus Sand über Schmelzwassersand; gering verbreitet Kolluvisole und gering verbreitet vergleyte Kolluvisole und Gley-Kolluvisole aus Kolluvialsand über tiefem Schmelzwassersand
45	verbreitet vergleyte Braunerden und Gley-Braunerden und verbreitet podsolige Braunerden aus Sand über Schmelzwassersand; gering verbreitet lessivierte Braunerden aus Sand über Schmelzwassersand und gering verbreitet vergleyte Braunerden aus Lehmsand über

Legenden-einheit	Text Blattlegendeneinheit
46	überwiegend Braunerde-Gleye und gering verbreitet podsolige Gley-Braunerden und Gley-Podsole sowie gering verbreitet Podsol-Gleye und podsolige Braunerde-Gleye aus Sand über Schmelzwassersand, selten Moorgleye aus flachem Torf über Flusssand sowie Kolluv
48	verbreitet Braunerden, z.T. podsolig aus Sand über Schmelzwassersand; verbreitet Erdniedermoore aus Torf über Flusssand; gering verbreitet Humus- und Anmoorgleye aus Flusssand
53	überwiegend Braunerden und gering verbreitet lessivierte Braunerden und podsolige Braunerden aus Lehmsand über Schmelzwassersand; verbreitet lessivierte Braunerden und Fahlerde-Braunerden aus Lehmsand über Lehmsand, z.T. über Moränencarbonatlehm
54	überwiegend Braunerden, z.T. lessiviert aus Sand über Schmelzwassersand; gering verbreitet lessivierte Braunerden und Fahlerde-Braunerden aus Sand über Lehm, z.T. Moränencarbonatlehm
56	vorherrschend Braunerden, z.T. podsolig und Podsol-Braunerden aus Sand über Schmelzwassersand; gering verbreitet podsolige, lessivierte Braunerden und podsolige Fahlerde-Braunerden aus Sand über Lehm , z.T. Moränencarbonatlehm; selten vergleyte Braunerden
57	überwiegend Braunerden, z.T. vergleyt und verbreitet Gley-Braunerden und Braunerde-Gleye aus Lehmsand über Schmelzwassersand; gering verbreitet vergleyte Braunerden und Gley-Braunerden aus Sand über Lehmsand, z.T. Carbonatlehmsand
58	verbreitet vergleyte Braunerden und Gley-Braunerden und gering verbreitet podsolige Braunerden und Podsol-Braunerden aus Sand über Schmelzwassersand; gering verbreitet lessivierte, vergleyte Braunerden und vergleyte Fahlerde-Braunerden aus Sand über Lehm
59	überwiegend Braunerden, z.T. lessiviert und verbreitet Fahlerde-Braunerden und Braunerde-Fahlerden aus Sand über Lehm, z.T. Moränencarbonatlehmsand; gering verbreitet Braunerden, z.T. podsolig aus Sand über Schmelzwassersand; gering verbreitet podsolige B
60	überwiegend Fahlerde-Braunerden und Fahlerden und verbreitet Braunerden, z.T. lessiviert aus Sand über Lehm, z.T. Moränencarbonatlehmsand; gering verbreitet Braunerden und podsolige Braunerden aus Sand über Schmelzwassersand; selten vergleyte Braunerden u
61	überwiegend Braunerde-Fahlerden und Fahlerden und gering verbreitet pseudovergleyte Braunerde-Fahlerden aus Lehmsand über Lehm, z.T. Moränencarbonatlehm; gering verbreitet Braunerden, meist lessiviert aus Lehmsand oder Sand über Schmelzwassersand; selten
65	überwiegend Braunerde-Fahlerden und Braunerden-Parabraunerden und gering verbreitet Hortisol-Fahlerden und Hortisol-Parabraunerden aus Lehmsand über Lehm, z.T. Moränencarbonatlehm; verbreitet Kolluvisole aus Kolluviallehmsand über tiefem Moränencarbonatle
66	verbreitet Braunerde-Fahlerden und Fahlerde-Braunerden und gering verbreitet Hortisol-Fahlerden und Hortisol-Parabraunerden aus Lehmsand über Lehm, z.T. Moränencarbonatlehm; gering verbreitet Kolluvisole aus Kippsand oder –lehmsand über Lehm, z.T. Moränen
68	überwiegend Pseudogley-Fahlerden und Fahlerde-Pseudogleye aus Sand oder Lehmsand über Lehm, z.T. Moränencarbonatlehm; verbreitet Pseudogleye aus Lehmsand über Lehm, z.T. Moränencarbonatlehm; gering verbreitet Braunerden, meist lessiviert aus Sand oder Lehm
72	überwiegend Erdniedermoore aus Torf über Flusssand; gering verbreitet Moorgleye aus flachem Torf über Flusssand; verbreitet Anmoor-, Humusgleye und Gleye aus Flusssand; selten Niedermoore aus Torf über tiefem Flusssand

Legenden-einheit	Text Blattlegendeneinheit
73	Erdniedermoore aus Torf überwiegend über Flusssand und gering verbreitet über Mudde; gering verbreitet Erdniedermoore aus Torf; gering verbreitet Anmoor- und Humusgleye aus Flusssand
77	Erdniedermoore aus Torf überwiegend über Flusssand und gering verbreitet über tiefem Flusssand; gering verbreitet Erdniedermoore aus Torf; selten Anmoor- und Humusgleye aus Flusssand
80	Erdniedermoore überwiegend aus Torf und verbreitet aus Torf über Fluss-sand; gering verbreitet Normniedermoore aus Torf; gering verbreitet Anmoorgleye aus Flusssand
82	Gley-Kolluvisole über Niedermoor überwiegend aus Kolluvialsand oder –lehmsand über Torf und verbreitet aus Kippsand oder –lehmsand über Torf; gering verbreitet Gleye und Kolluvisol-Gleye aus Kippsand über Flusssand; gering verbreitet Erdniedermoore aus Torf
83	vorherrschend Regosole und Lockersyroseme aus Kippsand oder kiesführen-dem Kippsand; gering verbreitet vergleyte Kolluvisole und Hortisole aus Kippsand über Urstromtal- oder Schmelzwassersand
88	überwiegend Lockersyroseme und Pararendzinen aus grus- und schuttführen-dem Kippcarbonatsand mit Bauschutt über tiefem Fluss- und Urstromtalsand; verbreitet Versiegelungsflächen; gering verbreitet Regosole, meist vergleyt und Kolluvisole aus Kippsand über
95	überwiegend Versiegelungsflächen; gering verbreitet Lockersyroseme und Pararendzinen aus grus- und schuttführendem Kippcarbonatsand mit Indust-rie- und z.T. Bauschutt über tiefem Urstromtalsand; gering verbreitet Regosole aus schutt- und grusführendem Kipp
97	überwiegend Lockersyroseme und Pararendzinen aus schutt- und grusführen-dem Kippcarbonatsand über Bauschutt; verbreitet Kolluvisole und Regosole aus schutt- und grusführendem Kippsand über Bauschutt; selten Lockersyroseme und Rendzinen aus Kippschutt aus K

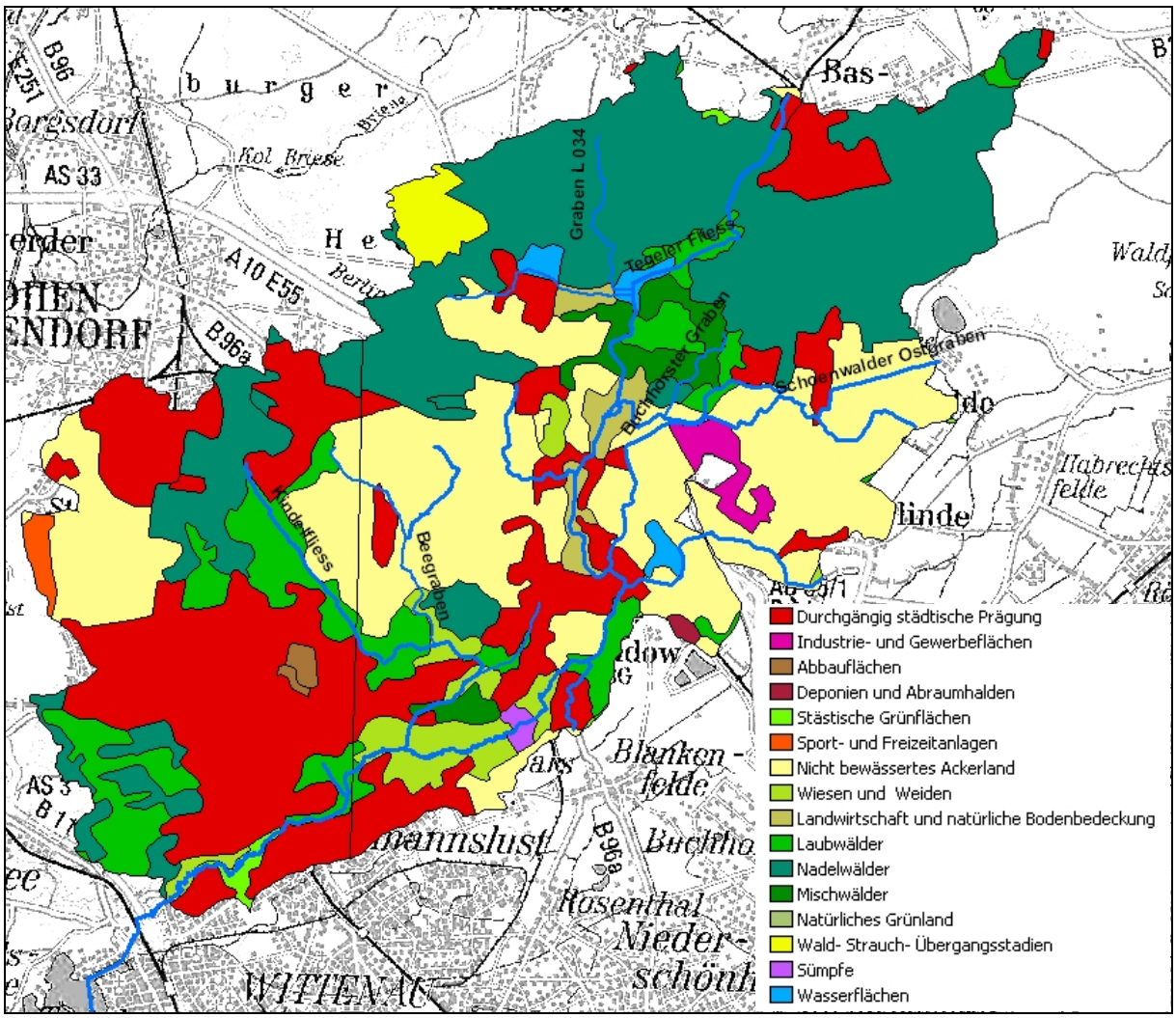


Abbildung 6 Flächennutzung im Einzugsgebiet des Tegeler Fließes

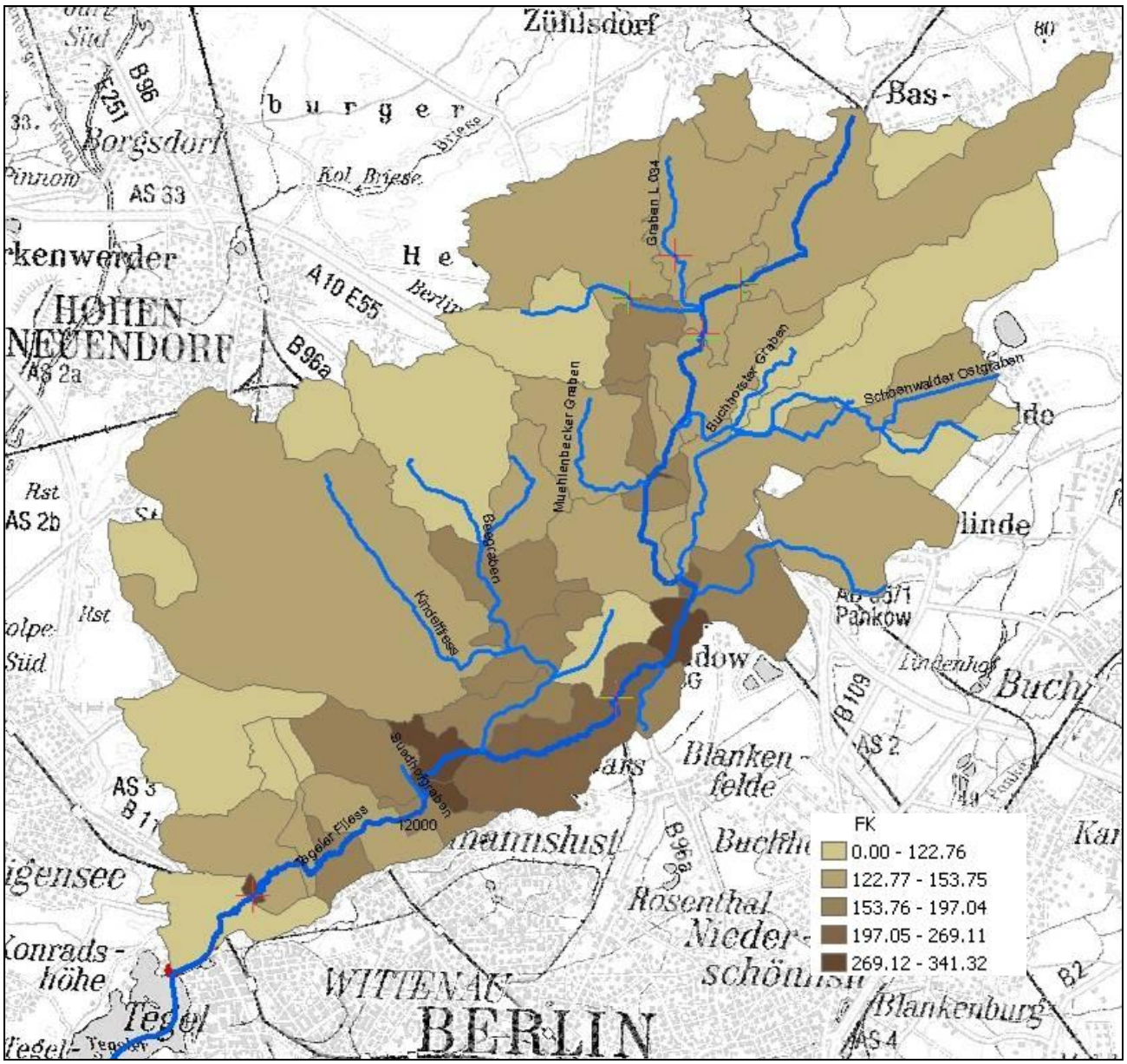


Abbildung 7 Für die Teilgebiete berechnete nutzbare Feldkapazität in mm

1.2.1.2 Vorhandene Landnutzung

Neben den Bodenverhältnissen bestimmt die Landnutzung maßgeblich das Abflussverhalten auf der Oberfläche. Auf einer versiegelten Fläche (städtisches Gebiet) fließt Wasser beispielsweise deutlich schneller ab als auf einer unversiegelten, die Verdunstung auf einer bewaldeten Fläche ist höher als auf Ackerland. Die Nutzung bestimmt des Weiteren die Durchwurzelungstiefe und somit die Mächtigkeit der Bodenschicht, welcher durch Pflanzen Wasser entzogen werden kann.

Zur Bestimmung der Landnutzung im untersuchten Einzugsgebiet wurde auf die Daten des „CORINE Land Cover (CLC) 2000“ zurückgegriffen. Abbildung 6 zeigt die Flächennutzung für das gesamte Einzugsgebiet des Tegeler Fließes.

Die CLC-Daten wurden für die jeweiligen Teileinzugsgebiete des NA-Modells mittels eines GIS mit den Bodendaten verschnitten und so die daraus abgeleiteten Werte für Verdunstung, Muldenverluste, Interzeptionsspeicher, Retention von Zwischen- und Oberflächenabfluss und den Versiegelungsgrad den jeweiligen Teileinzugsgebieten zugeordnet.

1.2.1.3 Gerinnedaten

Eine Hochwasserwelle wird entlang ihres Fließweges zeitlich verschoben und retendiert. Zur Simulation dieser Phänomene wird im hydrologischen Modell ein Gerinne simuliert. Das Simulationsverfahren ist in Kapitel 1.1.1.3 Abflussprozesse im Gewässer erläutert.

Im Rahmen der Modellerstellung kann ein Gerinne durch geometrische Daten oder aber durch hydraulische Kennwerte abgebildet werden. Die geometrischen Daten beinhalten charakteristische Querprofile sowie charakteristische Längen- und Gefälleinformationen. Die hydraulischen Daten sind Daten, welche aus einem hydraulischen Modell –wie im folgenden Absatz beschrieben- abgeleitet werden und einen Zusammenhang zwischen Fließtiefe, Abfluss und Wasserspiegellagenbreite herstellen.

Für das Tegeler Fließ wurde neben dem NA-Modell auch ein hydraulisches Modell erstellt. Für die im hydraulischen Modell abgebildeten Gewässer wurde die Beziehung zwischen Fließtiefe (H), Abfluss (Q) und Fließbreite (B) (HQB-Beziehung) mit dem hydraulischen Modell berechnet und anschließend als „hydraulische Kennwerte“ zur Gerinnesimulation im NA-Modell verwendet.

1.2.1.4 Vorlandspeicher

Die Retentionswirkung der Gerinne wird nach den Verfahren von Kalinin-Miljukov simuliert. In Ausnahmefällen, nämlich dann wenn besonders breite Vorländer überflutet werden, ist dies Verfahren nicht mehr hinreichend genau. In diesem Fall wird die Retentionswirkung des Vorlandes bei Überflutung durch Vorlandspeicher abgebildet.

In der Natur wird das Vorland erst nach Erreichen des bordvollen Abflusses an- und überströmt, ein Teil des „überbordvollen“ Abflusses fließt in das Vorland, ein Teil verbleibt im Hauptgerinne. Dieser Prozess wird im Modell entsprechend simuliert, ein Vorlandspeicher erhält erst dann einen Zufluss, wenn der bordvolle Abfluss des jeweiligen Gewässerabschnittes überschritten wird. Zur Aufteilung des Abflussanteils welcher oberhalb des bordvollen Abflusses liegt wird ein Faktor geschätzt. Bei der Abschätzung des Faktors werden die geo-

metrischen Rahmenbedingungen einbezogen, er wird im Rahmen der Kalibrierung verifiziert bzw. modifiziert.

1.2.1.5 Zeitflächenfunktion

Wie bereits in der allgemeinen Modellbeschreibung erwähnt (Abschnitt 1.1.1.2), spielt die Zeitflächenfunktion eine Rolle bei der Berechnung der Translation und Retention der oberflächennahen Teilströme.

Die Ermittlung der Isochronen erfolgt auf Basis des DGM unter Verwendung unterschiedlicher GIS-Werkzeuge. Nach der Berechnung der oberirdischen Fließlänge und Fließgeschwindigkeit einer Rasterfläche wird die Fließzeit bis zum unteren Ende des Teilgebietes berechnet. Linien mit gleicher Fließzeit werden als Isochronen bezeichnet. Abbildung 8 zeigt das Ergebnis der Isochronenberechnung für ein Teileinzugsgebiet, wobei die Zahlen die Fließzeit in Minuten darstellen. Durch Summation der Flächen gleicher Fließzeit entsteht eine Zeit-Flächen-Funktion für das Teileinzugsgebiet.

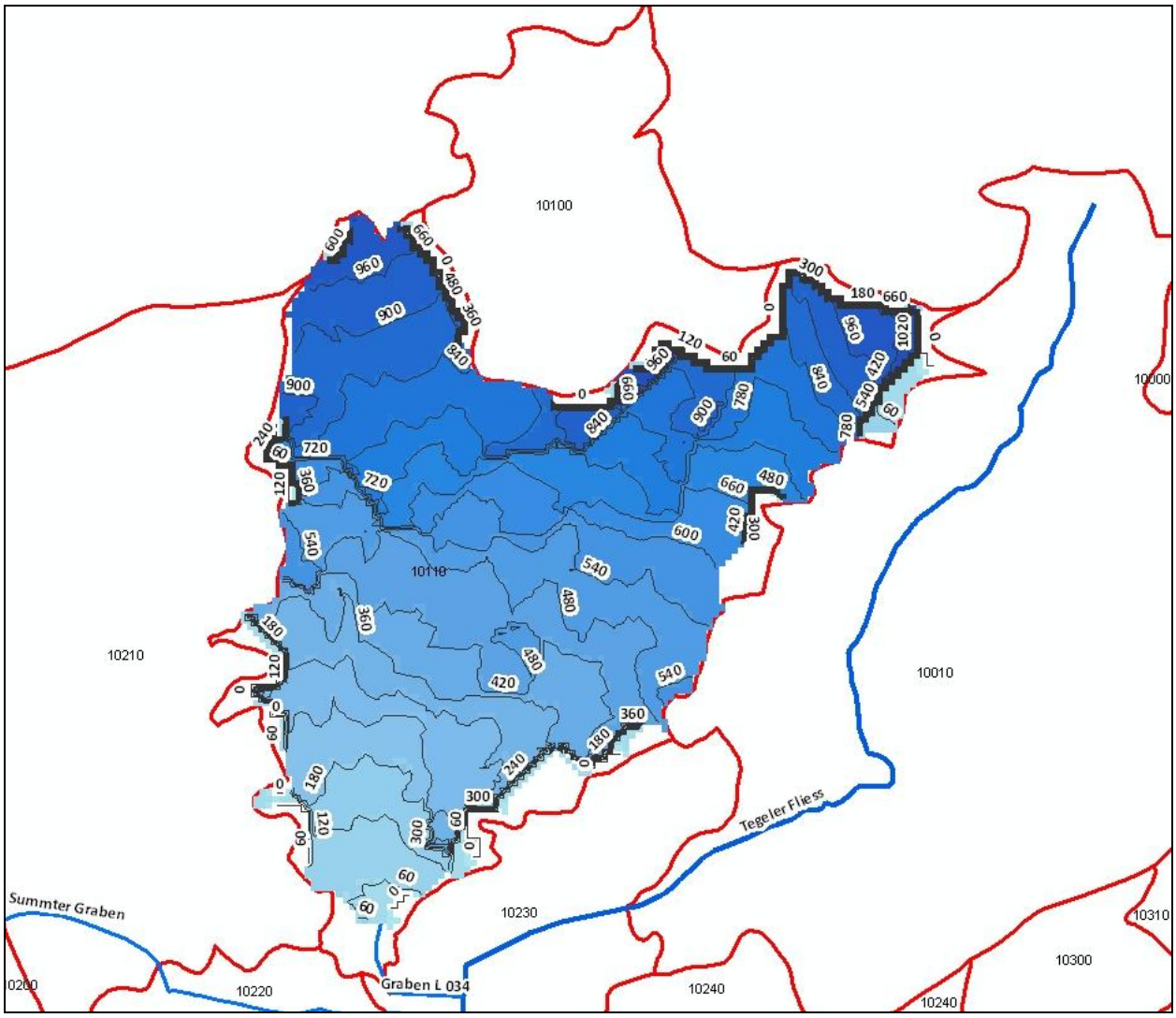


Abbildung 8 Exemplarische Darstellung der Isochronen eines Teileinzugsgebietes

1.2.2 Verwendete Zeitreihen

Als Eingangsgrößen des hydrologischen Modells werden Niederschlagsinformationen, Informationen zur potenziellen Verdunstung sowie die Pegeldaten zur Kalibrierung benötigt. Da die Klimadaten einen örtlichen Bezug haben, sollten diese aus in der Nähe befindlichen Stationen abgeleitet werden. Aufgrund der zeitlichen Varianz sind vergleichsweise hoch aufgelöste Informationen in Form von Zeitreihen erforderlich.

Die Klimazeitreihen wurden vom Auftraggeber zur Verfügung gestellt - hierbei wurden auch „Leistungen des Deutschen Wetterdienstes (DWD)“ in Form von Daten verwendet - und für die Nutzung im Modell aufbereitet. Versiegelte Flächen zeigen in der Regel eine sehr schnelle Reaktion auf Niederschläge, durchlässige Flächen reagieren langsamer und träger. Im Einzugsgebiet des Tegeler Fließ erfolgt an vielen Stellen eine dezentrale Versickerung, zum Teil erfolgen Regenwassereinleitungen auf Wiesen oder kleine Gräben. Die Auswertung der

Abflusszeitreihen am Pegel St. Joseph-Steg zeigen, dass die gemessene Abflussdynamik auch mit Stundenwerten noch sehr genau wieder gegeben wird. Um kurze Einzelereignisse und Prozesse abbilden zu können, wurde eine zeitliche Auflösung von 15 Minuten gewählt.

1.2.2.1 Pegel

Im Einzugsgebiet des Tegeler Fließes wird an vier Stellen im Tegeler Fließ der Wasserstand gemessen (siehe Abbildung 9). An zwei der vier Stellen, nämlich am Pegel St. Joseph-Steg und am Pegel Schildow, liegen Wasserstands-Abfluss-Beziehungen vor, so dass hierfür, ausgehend von den gemessenen Wasserständen, Abflüsse berechnet werden können. In Abbildung 9 ist die Lage der Gewässerpegel dargestellt.

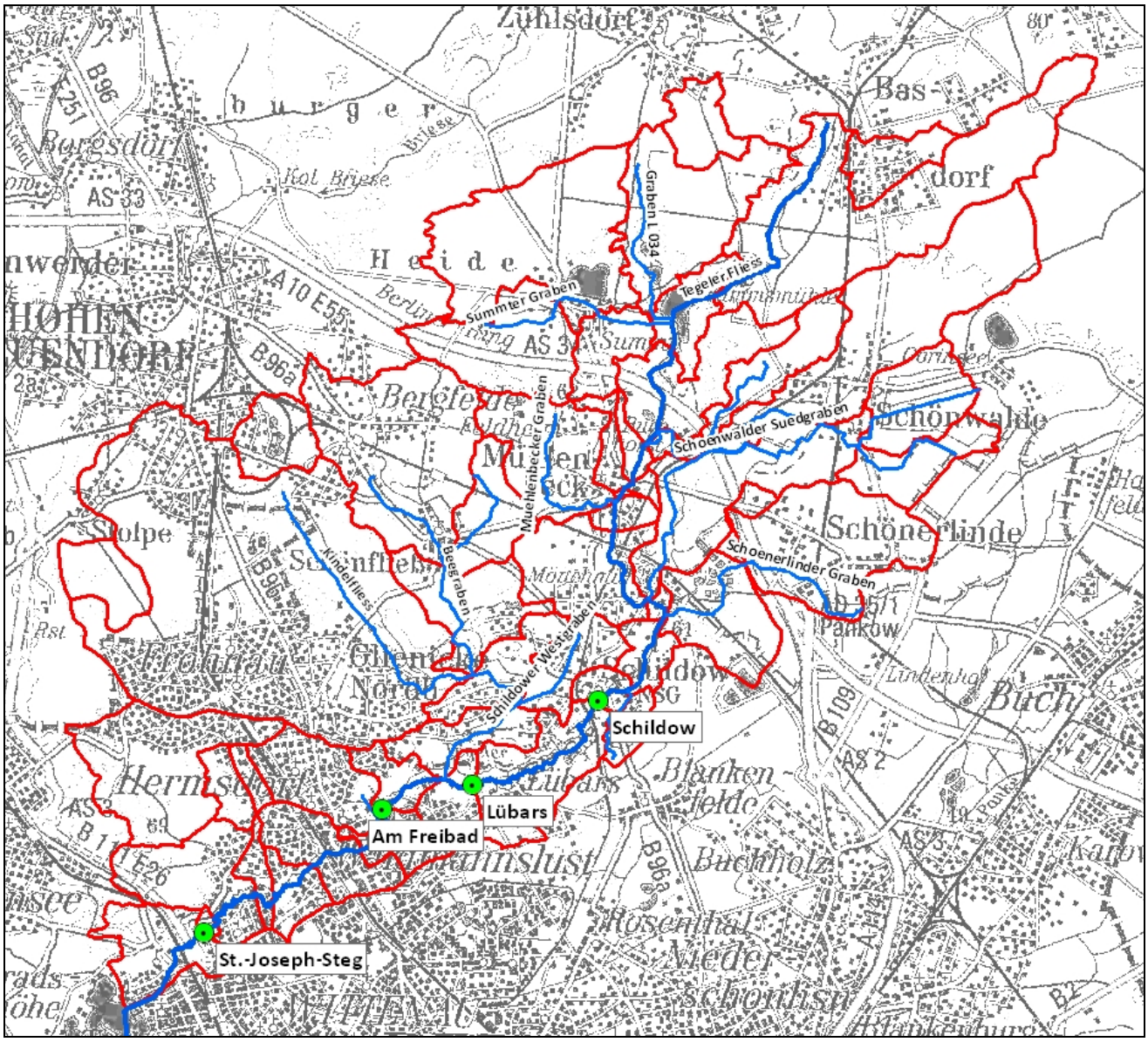


Abbildung 9 Geografische Lage der Pegel

Für den Pegel Schildow liegen Abflusswerte für den Zeitraum von 1987 bis Anfang 2010 mit täglichen Messwerten vor. Die Werte des Pegels St. Joseph-Steg decken den Zeitraum von 1982 bis 2011 (mit kleineren Lücken) ab, die zeitliche Auflösung ist uneinheitlich, sie reicht von Tageswerten bis hin zu 5-Minuten-Werten.

Die durchgeführten Homogenitäts- und Plausibilitätsüberprüfungen der Abflussganglinien zeigten insbesondere im Vergleich der beiden Abflusszeitreihen am Pegel St. Joseph-Steg und am Pegel Schildow inhomogen erscheinende Abschnitte (Abbildung 10). In Abbildung 11 sind die gleichen Zeitreihen dargestellt, hierbei wurde jedoch die Zeitreihe Schildow so skaliert (Faktor 0,75), dass sie in vielen Bereichen deckungsgleich mit der Zeitreihe St. Joseph-Steg ist. Die in Abbildung 11 umrandeten Bereiche zeigen deutliche Abweichungen zwischen den beiden Abflusszeitreihen, welche ohne weiteres nicht erklärbar sind. In den Zeiten, an denen am Pegel St. Joseph-Steg im Vergleich zum Pegel Schildow relativ hohe Abflüsse auftreten, könnte dies theoretisch zwar durch eine sehr inhomogene Überregnung bedingt sein, dass dies jedoch während eines ganzen Winters auftritt ist sehr unwahrscheinlich. Bei den in den in Abbildung 10 und Abbildung 11 dargestellten zeitlichen Maßstäben (15 Jahre) sind Differenzen in Folge von Wellenüberlagerungen nicht sichtbar. Die Ursachen der Abweichungen liegen daher wahrscheinlich im Betrieb der Anlage und/oder der Ungenauigkeit der Wasserstands-Abfluss-Transformationen begründet. Die Abflusszeitreihen werden dennoch zur Kalibrierung verwendet, bei der Interpretation der Ergebnisse sind mögliche Ungenauigkeit in die Analyse einzubeziehen.

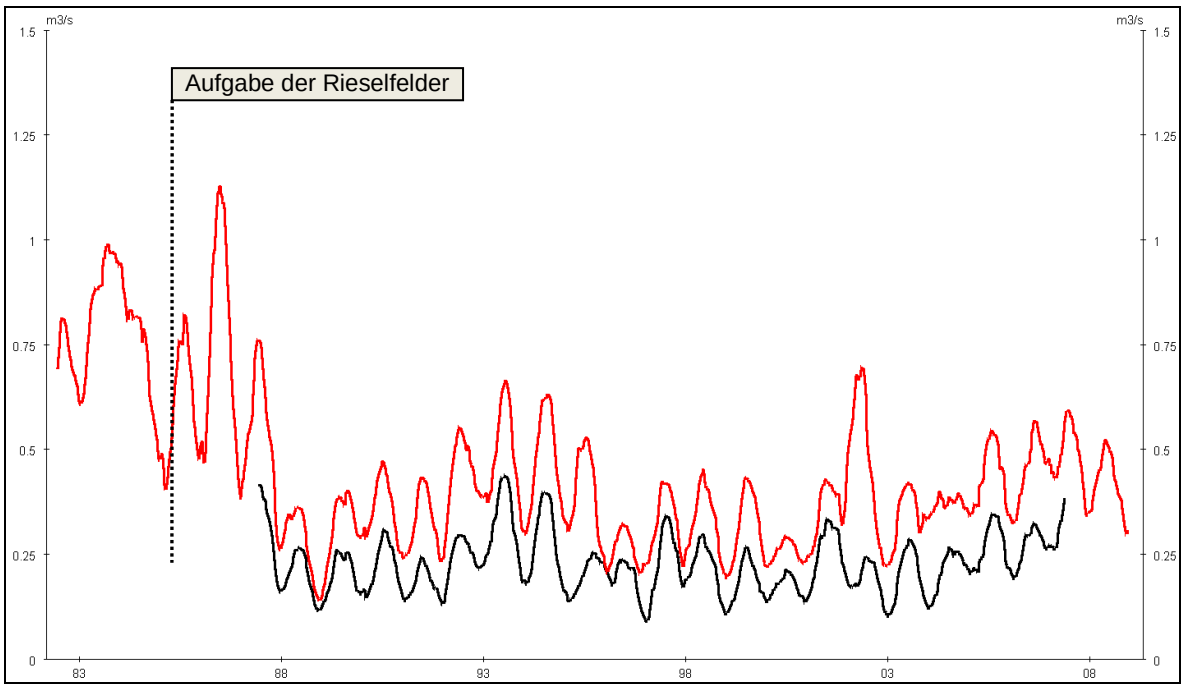


Abbildung 10 Vergleich der gemessenen Abflüsse (gleitende Mittelwerte) am Pegel St. Joseph-Steg (rot) und Schildow (schwarz)

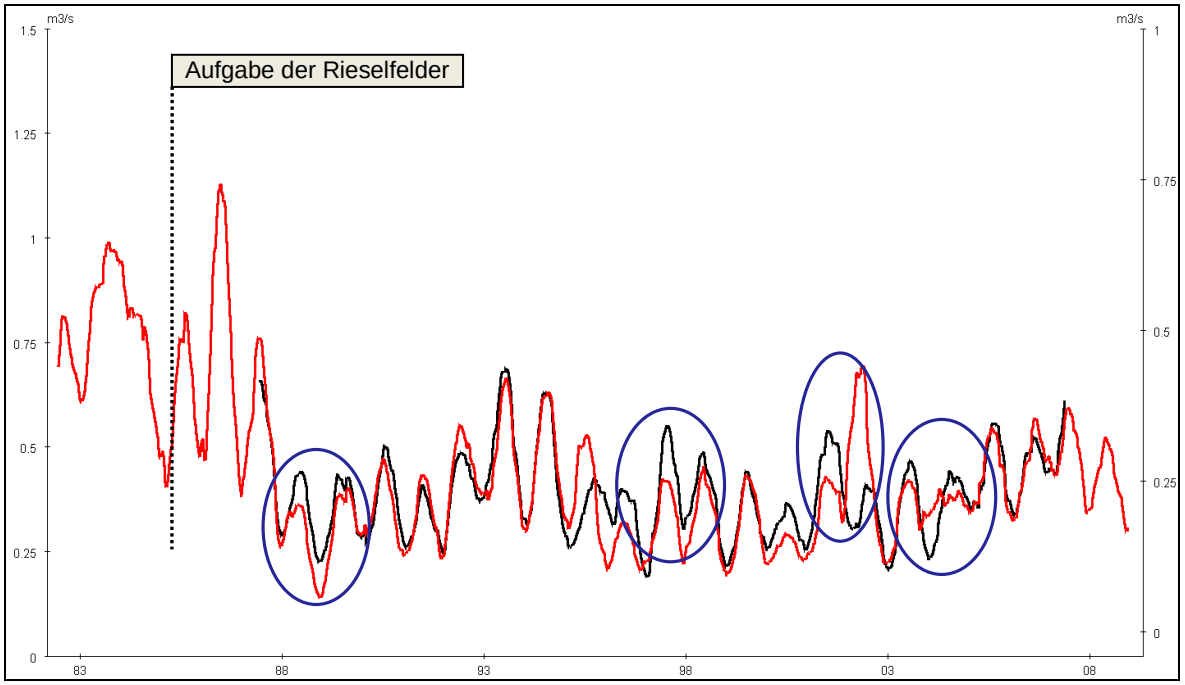


Abbildung 11 Vergleich der „normierten“ gemessenen Abflüsse (gleitende Mittelwerte) am Pegel St. Joseph-Steg (rot) und Schildow (schwarz, Skalierung an rechter Y-Achse)

Im Einzugsgebiet des Tegeler Fließes wurde lange Zeit Abwasser verrieselt. In Abbildung 7 des Hauptbandes sind die Rieselfelder im Einzugsgebiet dargestellt. Die Verrieselung wurde in den 80er Jahren eingestellt, was auch in den Abflusszeitreihen der Abbildung 10 und Abbildung 11 sehr gut zu erkennen ist. Einzelheiten zur Verrieselung sind in Kapitel 3.1 des Hauptberichtes aufgeführt.

1.2.2.2 Niederschlagsstationen

Vom Auftraggeber wurden Zeitreihen von fünf Niederschlagsstationen zur Verfügung gestellt. Hierbei handelt es sich um die Stationen Waidmannslust-Bifroestweg, Heiligensee-Heiligenseestraße, Reinickendorf-Zermatterstraße, Wedding-Seestraße und Berlin-Buch. Die Daten der Stationen decken unterschiedliche Zeiträume ab, insgesamt konnte auf einen Zeitraum von 1963 bis 2008 zurückgegriffen werden. In Tabelle 2 sind die abgedeckten Zeiträume der Niederschlagsstationen aufgelistet.

Tabelle 2 Vom Auftraggeber zur Verfügung gestellte Niederschlagsdaten

Station	Abgedeckter Zeitraum
Berlin-Buch	01/1984 bis 12/2007
Heiligensee-Heiligenseestraße	07/2004 bis 07/2008
Reinickendorf-Zermatterstraße	01/2006 bis 07/2008
Waidmannslust-Bifroestweg	07/2004 bis 07/2008
Wedding-Seestraße	01/1963 bis 12/2007

Die geografische Lage der Wetterstationen kann Abbildung 12 entnommen werden. Wie aus der Karte hervorgeht, liegen die Niederschlagsstationen in Bezug zum Einzugsgebiet des Tegeler Fließes nicht besonders günstig. Nur die Station Waidmannslust-Bifroestweg liegt im Einzugsgebiet, die anderen Stationen liegen südlich und außerhalb.

Aufgrund der geografischen Lage der Messstellen können räumlich inhomogene Niederschlagsereignisse im Einzugsgebiet des Tegeler Fließes nicht korrekt erfasst werden. So werden beispielsweise lokale Niederschlagsschauer im Norden des Einzugsgebietes nicht gemessen. Lokale im südlichen Bereich gelegene Ereignisse werden hingegen flächendeckend angesetzt, obwohl möglicherweise nur kleine Teile des Einzugsgebietes überregnet wurden. Aus diesem Grund ist zu erwarten, dass eine Niederschlags-Abfluss-Berechnung nur unbefriedigend mit den Messwerten an den Abflusspegeln übereinstimmen kann.

Der Zeitraum von 1963 bis 2004 konnte durch die Station Wedding-Seestraße abgedeckt werden. Auf die Daten der Station Berlin-Buch wurde auf Grund eines Datenfehlers nicht zurückgegriffen. Gemäß den in den Stammdaten der Station aufgeführten fehlerhaften Koordinaten liegt die Station südlich des Einzugsgebietes. Gemäß den fehlerhaften Koordinaten repräsentiert die Station Buch das Niederschlagsgeschehen im Einzugsgebiet des Tegeler Fließ schlechter als die Station Wedding-Seestraße. Dieser Fehler wurde nach Abschluss der Modellierung bemerkt, so dass die Station nicht mehr berücksichtigt werden konnte. Eine Überprüfung der Daten lässt vermuten, dass die Kalibrierung des Modells etwas besser verlaufen wäre, hinsichtlich der ermittelten Modellparameter und insbesondere der Extremwert-

abflüsse (hier wurden Modellniederschläge verwendet) hat dies jedoch praktisch keine Auswirkung.

Ab 2004 lagen Daten der Station Waidmannslust-Bifroestweg vor. Da diese Station am günstigsten in Bezug auf das Einzugsgebiet des Tegeler Fließes liegt, wurde nur diese Station für die NA-Modellierung verwendet.

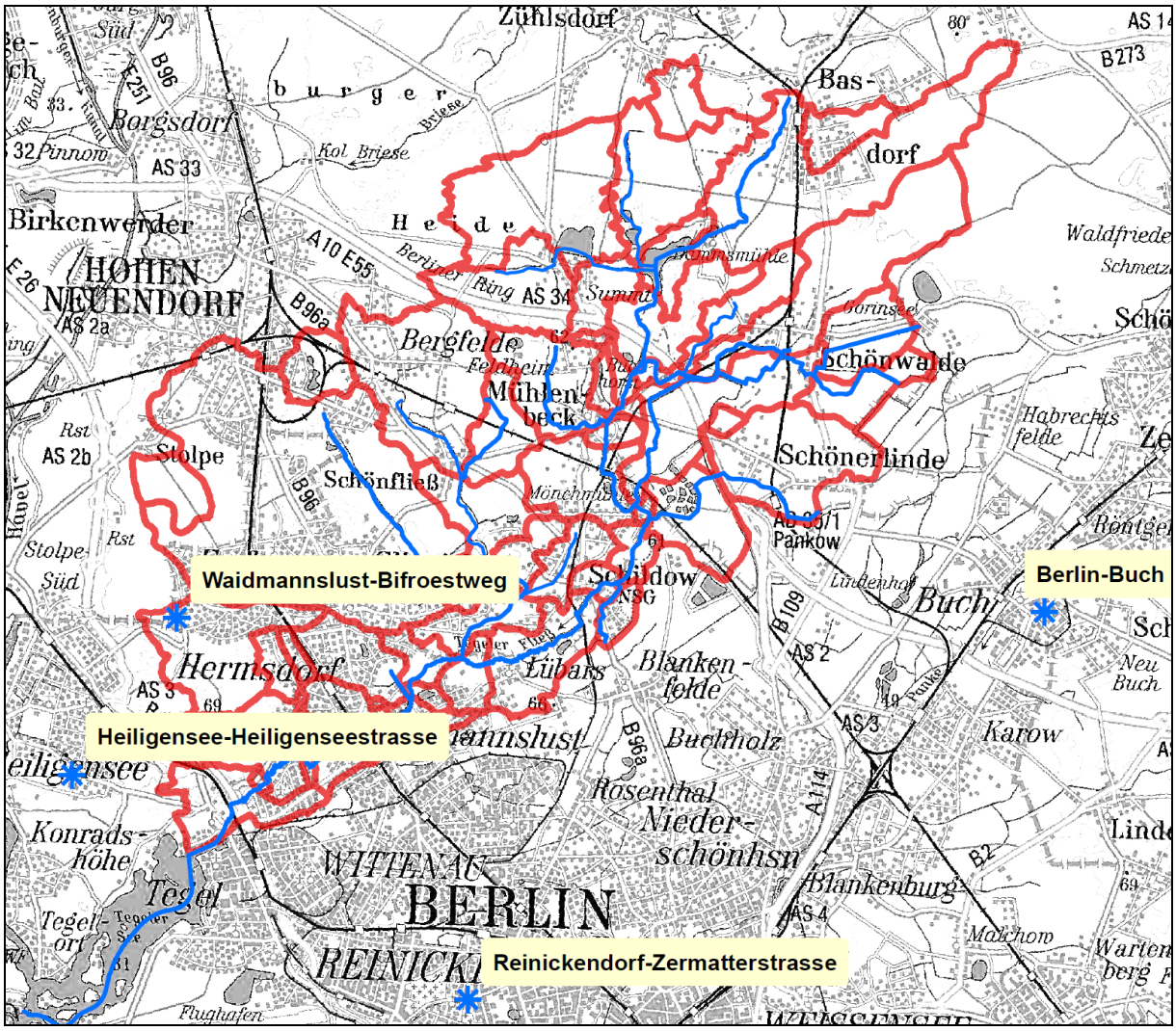


Abbildung 12 Geografische Lage der Niederschlagsstationen

1.2.2.3 Klimastationen

Neben den Angaben zum Niederschlag werden ebenfalls Daten zur Temperatur und Verdunstung für die betrachteten Zeiträume benötigt. Da die räumlich Variabilität von Verdunstung und Temperatur nicht sehr groß ist, beschreiben die zu Verfügung gestellten Daten der der Station Berlin-Buch das Geschehen im Einzugsgebiet hinreichend genau. Für die Verdunstung konnte der Zeitraum von 1986 bis 2006 abgedeckt werden, für die Temperatur der Zeitraum 1984 bis 2007.

1.3 Kalibrierung des hydrologischen Modells

Zur Kalibrierung eines Modells werden historische Ereignisse nachgerechnet. Dabei wird als Belastung für das Modell der gefallene Niederschlag sowie die gemessene Temperatur und Verdunstung angesetzt. Hierauf basierend wird mit dem Modell der resultierende Abfluss berechnet. Die Kalibrierung hat zum Ziel, die Modellparameter - nicht alle sind eindeutig auf Basis der natürlichen Gegebenheiten zu ermitteln - derart in plausiblen Grenzen zu variieren, dass eine möglichst gute Übereinstimmung der gemessenen mit den berechneten Abflüssen erreicht wird. Wenn dieses Ziel erreicht ist und das Modell somit wie das Einzugsgebiet reagiert, können beliebige Szenarien auf der Basis des Modells durchgerechnet werden. Zur Kalibrierung standen die Pegel Schildow und St. Joseph-Steg zur Verfügung.

Die Kalibrierung erwies sich aufgrund der Datenlage als schwierig. Zum einen scheinen die Pegeldaten – vergleiche Kapitel 1.2.2.1 – nicht durchgehend plausibel zu sein, zum anderen decken die Niederschlagsdaten das Modellgebiet räumlich nur unbefriedigend ab.

In Abbildung 13 und Abbildung 14 sind exemplarisch gerechnete und gemessene Abflusszeitreihen am Pegel St. Joseph-Steg gegenübergestellt. Die Abbildungen zeigen, dass die gesamte Tendenz gut passt, dass einzelne Spitzen zum Teil über-, andere unterschätzt werden. Signifikante Abweichungen nach oben oder unten sind nicht erkennbar. Insbesondere vor dem Hintergrund der Randbedingungen (vergleiche auch vorherigen Abschnitt) ist die Kalibrierung als befriedigend zu bezeichnen (zur Beurteilung der Anpassungsgüte siehe nachfolgenden Abschnitt). Das Modell ist jedoch belastbar, insbesondere zur Abbildung einzelner synthetischer Hochwasserereignisse, welche zur Berechnung der maßgebenden Abflüsse angesetzt werden (vergleiche Kapitel 1.4.2).

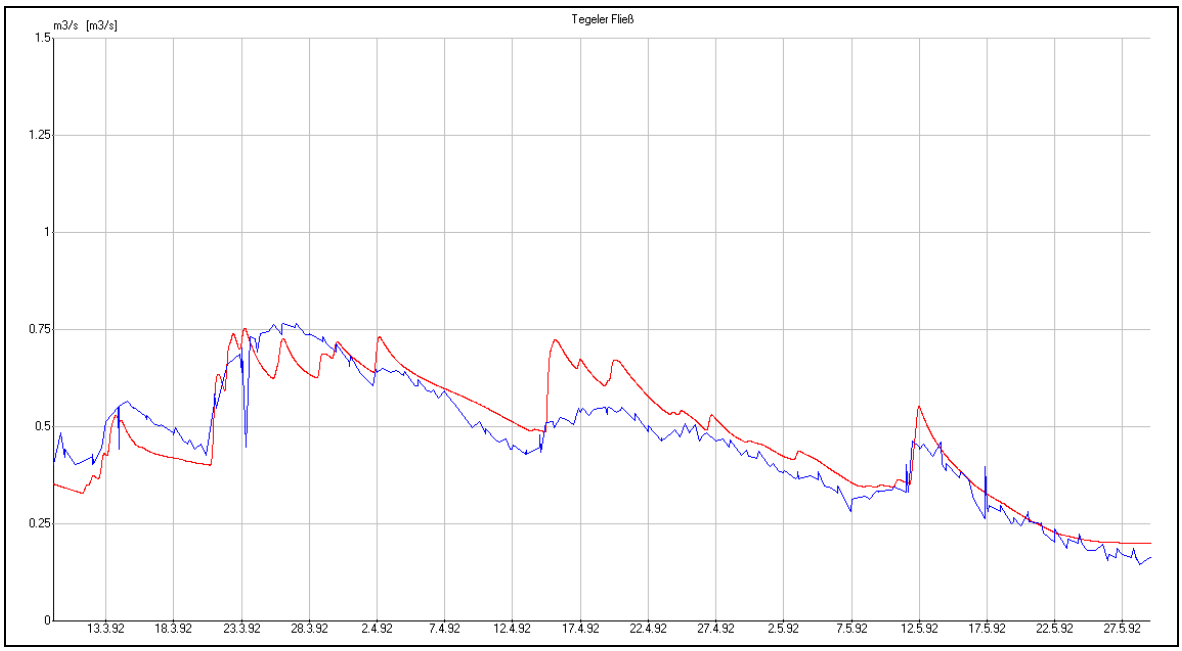


Abbildung 13 Vergleich simulierter (rot) und gemessener (blau) Abflüsse am Pegel St. Joseph-Steg, 3/1992 – 5/1992

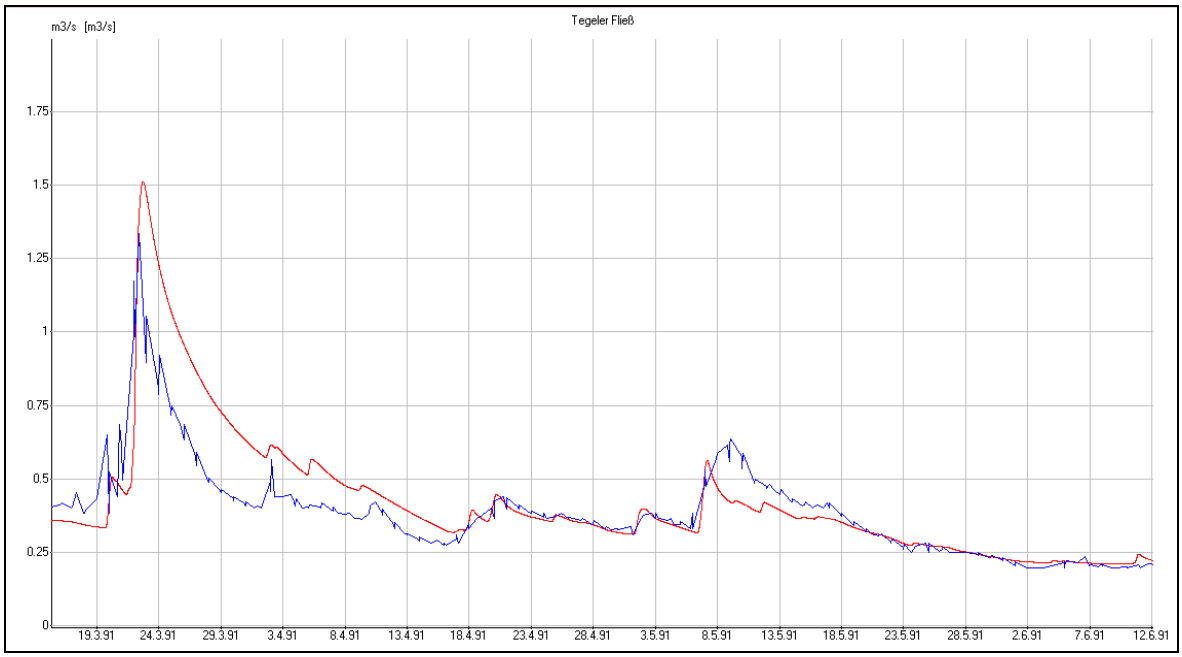


Abbildung 14 Vergleich simulierter (rot) und gemessener (blau) Abflüsse am Pegel St. Joseph-Steg, 3/1991 – 6/1991

Die Abbildung 15 zeigt einen typischen Verlauf der Messwerte am Pegel St. Joseph-Steg, deutlich zu erkennen sind die sehr kurzfristigen Schwankungen. Auffällig ist auch das plötzliche kurzfristige Abfallen und wieder Ansteigen des Abflusses am 21.06. Ein Vergleich mit den Niederschlagsdaten zeigt, dass auch „träge“ Schwankungen über mehrere Stunden auftreten, ohne dass Niederschlag registriert wurde. Die Ursache liegt möglicherweise im Betrieb der Wehranlage am Ableitbauwerk zur OWA und/oder in der Messwerterfassung be-

gründet. Auf Grund dieser „unbegründeten“ Schwankungen kann ein noch so gut simulierter Abfluss nicht gut mit dem berechneten korrelieren. Statistische Methoden zur Bewertung der Anpassungsgüte haben somit praktisch keine Aussagekraft und daher wurden nicht angewandt.

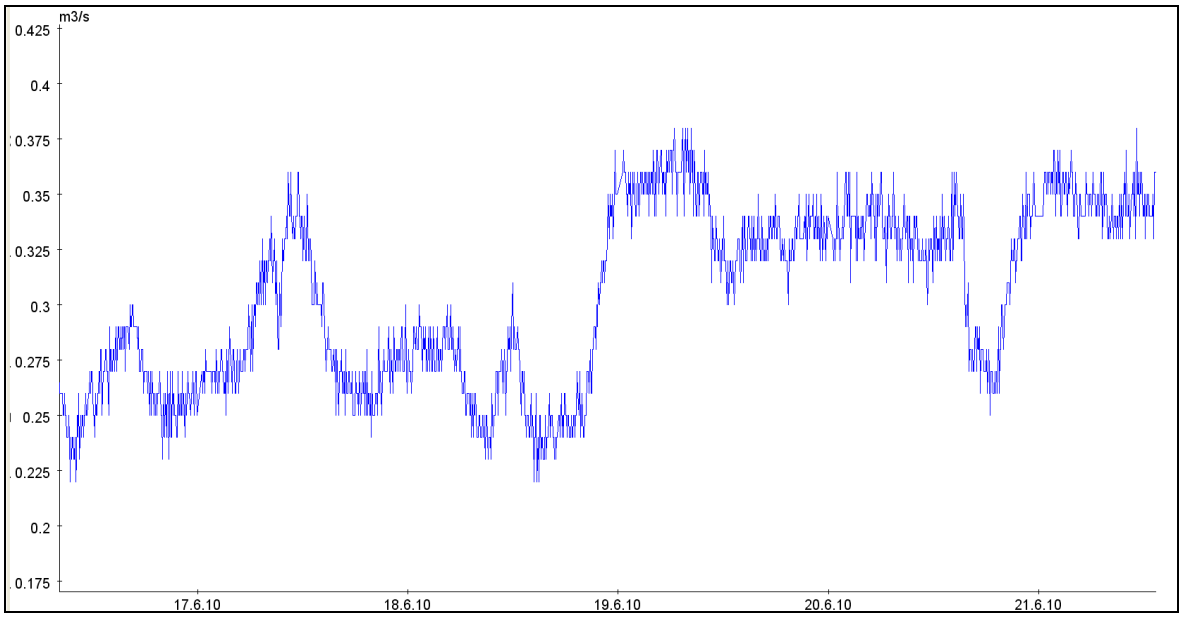


Abbildung 15 Gemessener Abfluss am Pegel St. Joseph-Steg

1.4 Ermittlung der maßgebenden Abflüsse

Zur Ermittlung der maßgebenden Abflüsse bieten sich zwei unterschiedliche Methoden an. Dies ist zum einen die Langzeitsimulation, zum anderen die Simulation auf Basis von Modellregen. Beide Ansätze wurden im Rahmen der Untersuchung verfolgt. Bei beiden Methoden wird als Grundlage das Niederschlags-Abfluss-Modell des Ist-Zustandes verwendet.

1.4.1 Langzeitsimulation und Auswertung

Im Rahmen der Langzeitsimulation wurde das erstellte NA-Modell, welches den heutigen Zustand widerspiegelt, mit langjährigen Zeitreihen (1986 - 2006) beaufschlagt.

Für den Zeitraum von 1986 bis 2004 konnte die Station Wedding-Seestraße als Niederschlagsbelastung verwendet werden. Für die letzten zwei Jahre (2004 – 2006) wurde die Station Waidmannslust-Bifroestweg verwendet. Für diesen Zeitraum lagen ebenfalls Verdunstungsdaten vor.

Die Verwendung der Niederschlagsdaten führte dazu, dass in Folge einzelner an der Niederschlagsmessstelle erfasster starker Niederschlagsereignisse seitens des Modells sehr hohe

Abflussspitzen berechnet werden. Dies ist unter anderem darauf zurückzuführen, dass kurze Niederschlagsereignisse insbesondere mit lokalem Charakter, welche an der Niederschlagsstation gefallen sind, auf die gesamte Fläche von rund 113 km^2 übertragen werden. Es ist ersichtlich, dass bei einer Übertragung von einer Fläche von 300 cm^2 - dies ist die Standardgröße bei Niederschlagsmessern - auf eine von 113 km^2 erhebliche Unsicherheiten vorhanden sind.

Im Rahmen von Modellregenberechnungen werden Punktniederschläge (i.d.R. Messwerte einer Station) häufig mithilfe eines Faktors abgemindert, um die an einzelnen Messstellen erfassten Niederschlagsdaten in Bezug auf die Gesamtfläche nicht zu überschätzen. Im Rahmen der Langzeitsimulation ist eine Abminderung mittels Faktoren jedoch nicht zielführend, da nicht nur die Niederschlagsspitzen, sondern auch die Jahressummen reduziert würden. Dies hätte zur Folge, dass der gesamte Wasserhaushalt nicht korrekt abgebildet würde. Aus diesem Grunde wurde von der Langzeitsimulation Abstand genommen.

1.4.2 Modellregensimulation

Bei der Modellregensimulation wird das Niederschlagsabflussmodell mit Niederschlägen einer bestimmten Eintrittswahrscheinlichkeit beaufschlagt. Unter der Annahme, dass die Reaktion des Modells, d.h. der resultierende Abfluss, die gleiche Jährlichkeit besitzt wie der angesetzte Modellregen, ergeben sich die Extremwertabflüsse.

Zur Ermittlung der Niederschlagsbelastung wurde auf die KOSTRA-Daten des DWD zurückgegriffen. Gemäß den KOSTRA-Daten liegt der 100-jährliche Tagesniederschlag bei rund 90 mm. Die maximalen Niederschlagintensitäten treten in den Sommermonaten auf. Die Analyse der Pegelganglinie zeigt, dass die Maxima der Abflüsse im Winter registriert werden. Aus diesem Grund erfolgt die Modellregensimulation für die Wintermonate, die Auswahl der Niederschläge beschränkt sich somit auf die Zeitspanne von Oktober bis April. Die resultierende Niederschlagshöhe in Abhängigkeit der Wiederkehrwahrscheinlichkeit und der Dauer sind in der nachfolgenden Tabelle dargestellt.

Tabelle 3 Niederschlagshöhen nach KOSTRA-DWD 1.0.3 (Zeitspanne Oktober - April)

Dauer		Wiederkehrintervall							
		0.5	1	2	5	10	20	50	100
		[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
12	h	8.7	12.5	16.3	21.2	25.0	28.8	33.7	37.5
18	h	11.0	15.0	19.0	24.2	28.1	32.1	37.3	41.3
24	h	13.4	17.5	21.6	27.1	31.3	35.4	40.9	45.0
48	h	19.1	22.5	25.9	30.4	33.8	37.1	41.6	45.0
72	h	23.4	27.5	31.6	37.1	41.3	45.4	50.9	55.0

Für die Untersuchung wurde die Niederschlagsverteilung nach DVWK Merkblatt 113, wie sie in Abbildung 16 gezeigt wird, angewandt. Dabei gliedert sich die Verteilung des Niederschlags in 3 Stufen. In den ersten 30% der Zeit erfolgt ein Vorregen mit 20% der Niederschlagssumme. Danach steigt in den nächsten 20% der Zeit die angesetzte Niederschlagssumme um 50% an. In den letzten 50% der Zeit folgt ein Nachregen mit 30% der gesamten Niederschlagssumme.

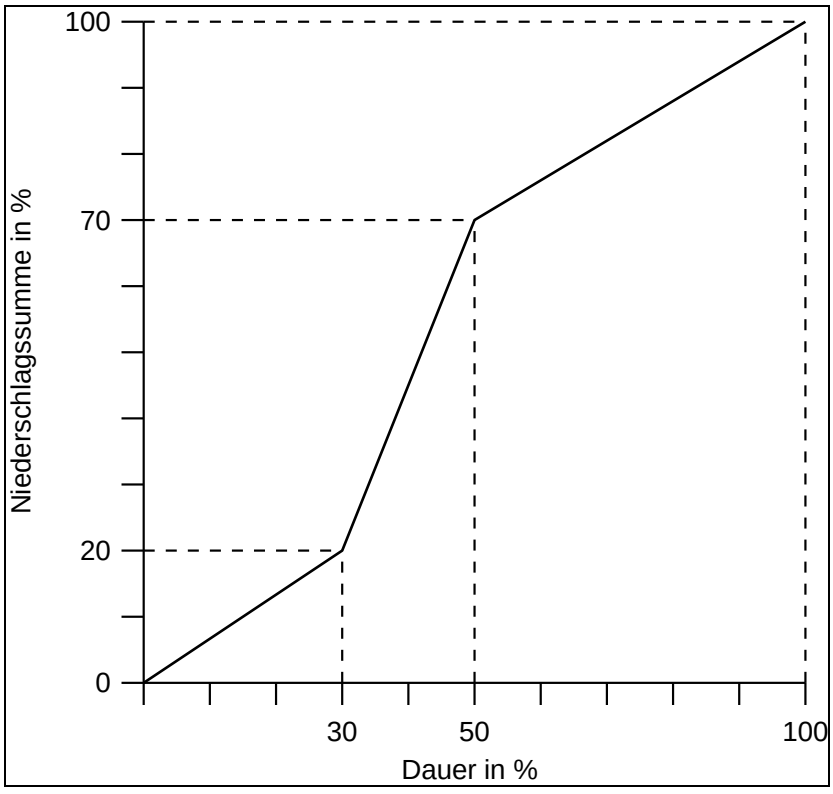


Abbildung 16 Niederschlagsverteilung nach DVWK Merkblatt 113

Die resultierenden Modellergebnisse sind im Hauptbericht in Kapitel 4.3.1.1 ausführlich erläutert. In Kapitel 4.3.1.2 des Hauptberichtes ist die Ermittlung der potenziell natürlichen Abflüsse einschließlich der Ergebnisse beschrieben.

2 Hydraulik

Ergänzende Informationen zum Kapitel 4.3.2 des Hauptberichtes

Zur Untersuchung der Fließverhältnisse im Tegeler Fließ wurde ein hydraulisches Modell erstellt, welches im Hauptbericht in Kapitel 4.3.2 beschrieben wird. Nachfolgend werden ergänzende Informationen zur Datenlage und zur Modellerstellung aufgeführt.

Als Modell wird das eindimensional-instationäre Modell HEC-RAS verwendet. HEC-RAS 4.1 wurde durch das Hydrologic Engineering Center (HEC) des US Army Corps of Engineers entwickelt. RAS steht für River Analysis System (Fluss-Analyse-System). Als theoretische Grundlage zur Berechnung der Wasserspiegellagen wird die Energiegleichung angewandt, zu deren iterativer Lösung das Standard-Step-Verfahren benutzt wird. Weitere Informationen sind im Internet unter nachfolgender Adresse zu finden: *http://www.hec.usace.army.mil/software/hec-ras.*

Das hydraulische Modell wurde unter Verwendung von vermessenen Querprofilen aufgebaut. Da die vermessenen Profile für große Abflüsse nicht ausreichten, wurden sie auf Basis des DGM verlängert.

2.1 Aufbau des hydraulischen Modells

Zur Erstellung des Modells wurden durch den Auftraggeber und das Land Brandenburg Vermessungsdaten und Informationen zu Querbauwerken zur Verfügung gestellt. Die vermessenen Querprofile deckten in der Regel den Gewässerschlauch und das angrenzende Ufer ab. Zur Verlängerung der Profile ins Vorland wurden digitale Geländemodelle bereitgestellt. Die Rasterweite im Berliner Bereich betrug 2 m, die im Brandenburger Gebiet 25 m. Ergänzend hierzu konnte auf topografische Karten sowie Orthophotos zurückgegriffen werden.

Im Zuge der durchgeführten Vermessungen wurden auch die Wasserstände eingemessen, so dass eine Grundlage zur Kalibrierung des hydraulischen Modells zur Verfügung steht. Neben den „normalen“ Gewässerabschnitten werden auch Sonderbauwerke im hydraulischen Modell abgebildet.

2.1.1 Brücken

Entlang des untersuchten Gewässerabschnitts des Tegeler Fließes befinden sich viele Brückenbauwerke. In den bereitgestellten Unterlagen sind teils erschöpfende Informationen, zum Teil aber auch nur Angaben zur Höhe der Brückenoberkante und Brückenunterkante enthalten. Die Brückenstationierung, -länge und -breite wurden zum Teil auf Basis der Orthophotos ermittelt, die Darstellungsgenauigkeit der Brücken im Hydraulikmodell ist ausreichend, insbesondere auch deswegen, weil die Brücken in der Regel hydraulisch nicht kritisch sind.

2.2.1.2 Sohlabstürze

Im Tegeler Fließ sind mehrere Sohlabstürze und Sohlbauwerke vorhanden. Die Daten für die einzelnen Bauwerke haben unterschiedliche Inhalte, in der Regel konnte ihnen zumindest die Absturzhöhe entnommen werden. Im Folgenden sind die größten Abstürze sowie exemplarisch einige kleinere Sohlbauwerke dargestellt.

In Abbildung 17 ist die Oberwasserseite der Humboldtmühle dargestellt. Der Sohlabsturz befindet sich an der Unterwasserseite der Brücke. Das gesamte Bauwerk ist - wie sich im Laufe der Berechnungen zeigte - ausreichend dimensioniert, um auch extreme Abflüsse schadfrei abführen zu können. Der Berechnung, wie in hydraulischen Modellen üblich, liegt die Annahme zugrunde, dass weder der Rechen noch Brücken und Durchlässe verlegt sind.

Als unterwasserseitige Randbedingung wurde der Wasserstand im Tegeler Sees zu 31,47 mNN angesetzt.



Abbildung 17: Sohlabsturz bei Gebietsauslass unter dem Gebäude an der Humboldtmühlenbrücke bei km 00+002 (Blick in Richtung Unterwasser), Sohlabsturzhöhe h = 1,80 m

Der Sohlabsturz an der Schildower Mühle ist in Abbildung 18 dargestellt. Die Absturzhöhe beträgt rund 1,50 m. Auf Grund des hier eintretenden Fließwechsels ist der Oberwasserstand unabhängig von den Fließverhältnissen unterhalb der Mühle.



Abbildung 18: Sohlabsturz an der Schildower Mühle bei km 11+785 (Blick in Richtung Oberwasser)

Der größte Absturz im Untersuchungsgebiet erfolgt an der Mönchsmühle, in Abbildung 19 ist das Bauwerk von Oberwasserseite dargestellt. Das Tegeler Fließ wird unter der Straßenbrücke durch zwei parallele Rohrleitungen DN 400 zum Absturz geführt. Der Absturz selbst hat eine Höhe von rund 4 m. Wie an der Schildower Mühle ist auch hier der Oberwasserstand aufgrund des Fließwechsels unabhängig vom Unterwasserstand. Hydraulischer Engpass in diesem Bereich sind die zwei parallelen Rohrleitungen, welche das Wasser unter der Straße zum Absturz führen. Nachfolgend sind einige kleinere Sohlabstürze exemplarisch aufgeführt. Auch diese Bauwerke wie weitere sind im hydraulischen Modell berücksichtigt.



Abbildung 19: Sohlabsturz an der Mönchsmühle bei km 14+150 (Blick in Richtung Unterwasser)



Abbildung 20: Sohlabsturz nähe Kleiststraße bei km 13+512 (Blick in Richtung Oberwasser), Sohlabsturzhöhe h = 0,25 m



Abbildung 21: Sohlabsturz nähe Kleiststraße bei km 13+605 (Blick in Richtung Oberwasser), Sohlabsturzhöhe h = 0,10 m

2.2.1.3 Wehranlagen

Oberhalb des Hermsdorfer Damms bei km 00+789 befindet sich eine Wehranlage, siehe Abbildung 22 und Abbildung 23. Das eigentliche Wehr ist eine 4 m breite, steuerbare Fischbauchklappe. Mithilfe der Fischbauchklappe wird der Wasserstand so geregelt, dass das

Tegeler Fließ in die Phosphateliminationsanlage (PEA) geleitet werden kann. Die Klappenoberkante liegt in der Regel auf 33,0 mNN, so dass bei normalen und mittleren Abflüssen das komplette Tegeler Fließ in die PEA geleitet wird. Unterhalb der Wehranlage erfolgt die Rückführung des gereinigten Abwassers aus der Eliminationsanlage. Im Falle von Hochwasserabflüssen wird das Wehr abgesenkt, um den Oberwasserstand nicht zu stark ansteigen zu lassen. Gemäß den vorliegenden Informationen wird die Fischbauchklappe um 30% gesenkt, wenn das Wehr länger als 2 Stunden überströmt wird.

Die Drempelhöhe der Wehranlage befindet sich auf 31,9 mNN, die Oberkante der Fischbauchklappe kann bis auf 33 mNN hochgefahren werden. Im Modell wurde die Wehranlage entsprechend abgebildet. Im Rahmen der Modellierung der Hochwasserereignisse wurde angenommen, dass die Fischbauchklappe so gesteuert wird, dass ein Wasserstand von 33 mNN nicht überschritten wird. Die Berechnungen zeigen, dass dies praktisch über das gesamte Abflussspektrum realisierbar ist.



Abbildung 22: Wehranlage oberhalb des Hermsdorfer Damms bei km 00+789 (Blick in Richtung Oberwasser): Brücke und Fischbauchklappe mit Ottertreppe (mitte), Ausleitung der PEA Tegel in das Unterwasser (rechts)



Abbildung 23: Wehranlage oberhalb des Hermsdorfer Damms bei km 00+789 (Blick in Richtung Unterwasser): Einleitung in die PEA Tegel (links), Brücke und Fischbauchklappe (rechts)

2.3 Kalibrierung des Hydraulikmodells

Die Kalibrierung des hydraulischen Modells erfolgte auf Basis der im Zuge der Vermessungsarbeiten erfassten Wasserstände.

Die Vermessungsarbeiten auf dem Berliner Stadtgebiet erfolgten im Februar und März 2009. Während der Vermessung schwankte der Abfluss erheblich, in Abbildung 24 ist der gemessene Abfluss am Pegel St. Joseph-Steg für diesen Zeitraum dargestellt. Die Vermessung erfolgte in der Regel in Fließrichtung d.h. die oberen 4 Kilometer erfolgten bei vergleichsweise geringen Abflüssen am Pegel St. Joseph-Steg, die unteren Kilometer bei deutlich höheren. In Abbildung 25 ist der Zeitpunkt der Messung und der entsprechende Abfluss während der Messung graphisch dargestellt. Aufgrund der während der Vermessung vorhandenen Abflussdynamik wurden für den Berliner Teil zur Kalibrierung des Modells zwei unterschiedliche Einflüsse berücksichtigt und ein Abflussspektrum zur Kalibrierung verwendet. In Abbildung 26 sind die berechneten Wasserstände den gemessenen gegenübergestellt. Im unteren Bereich d.h. auf den ersten 8 Kilometern bis hin zum Pegel Lübars sind die höheren Wasserstände und Abflüsse maßgebend, oberhalb die geringeren. Es ist gut zu erkennen, dass die Wasserspiegellagen gut getroffen werden.

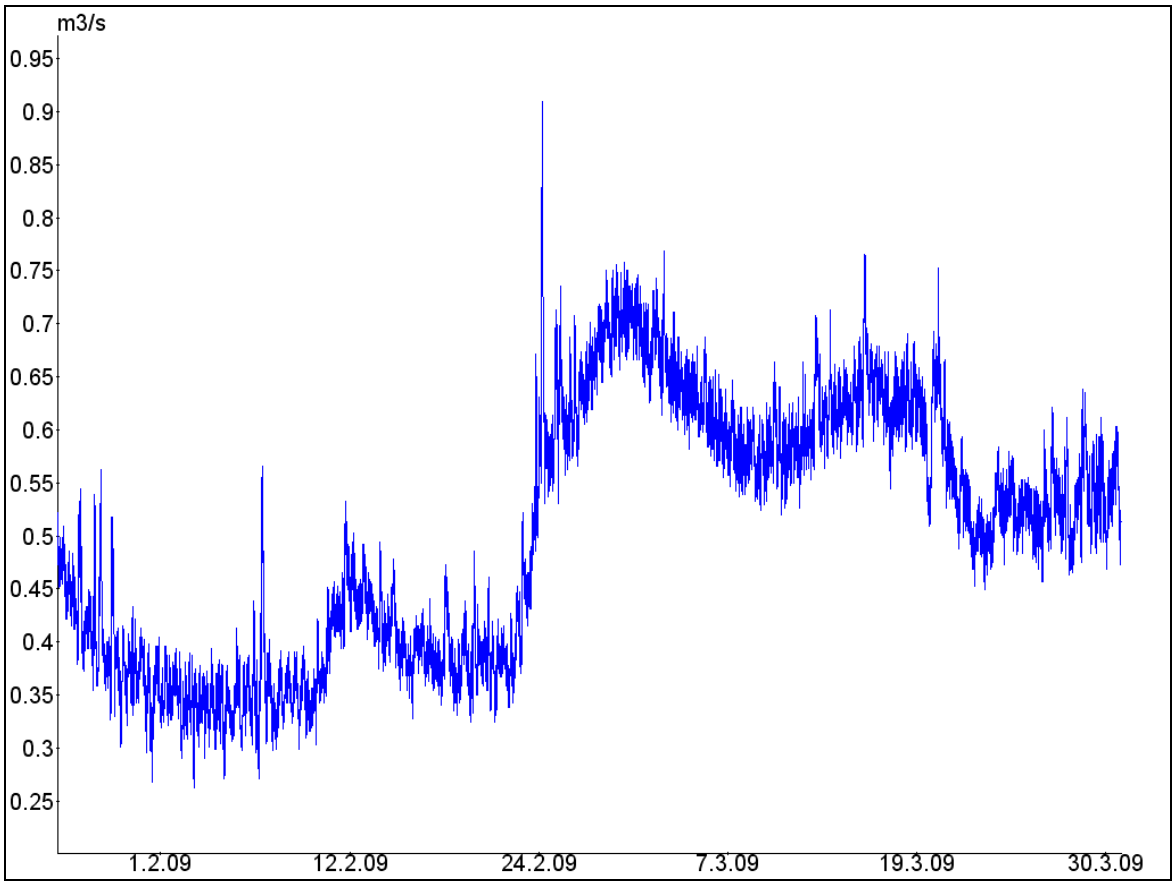


Abbildung 24: Abflussganglinie des Pegels St,-Joseph-Steg für Februar-März 2009 als Hilfsmittel zur Zuordnung der gemessenen Wasserstände zu einem Pegel

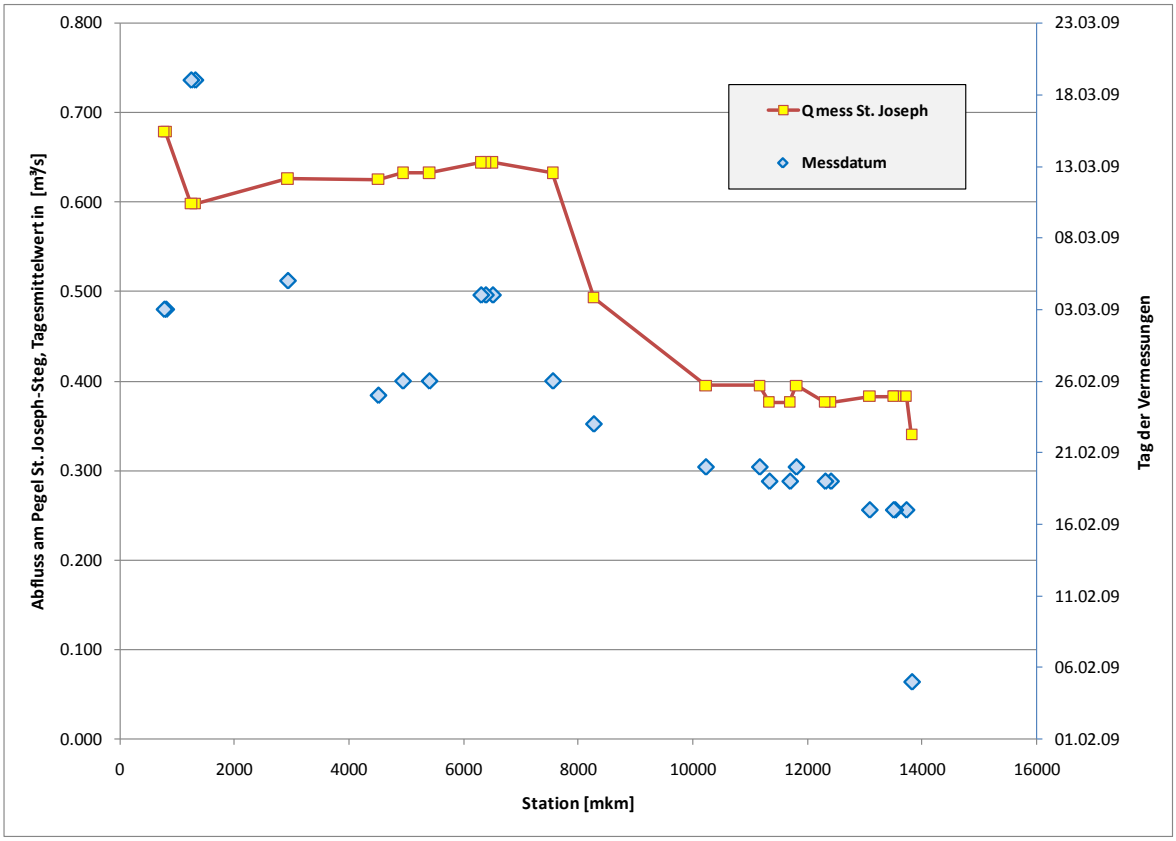


Abbildung 25: Am Tag der Vermessung vorhandene Abflüsse am Pegel St.-Joseph-Steg

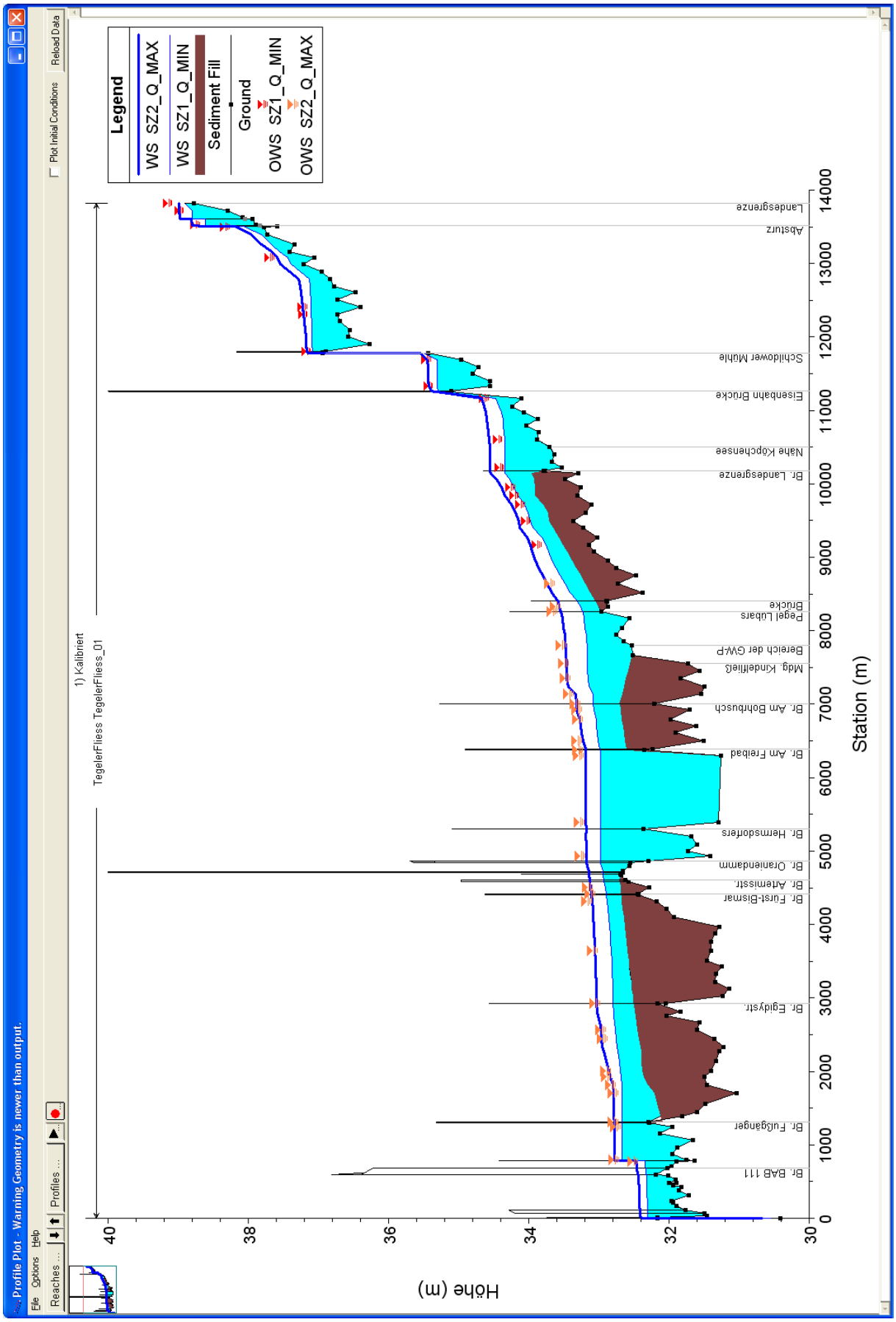


Abbildung 26: Berechnete und gemessene Wasserstände im Tegeler Fließ

Im Zuge der Kalibrierung zeigte sich, dass die vermessenen Querprofile erheblich zu groß sind. Auf Nachfrage beim durchführenden Vermessungsbüro wurde mitgeteilt, dass die Schlammsohle im Gewässer nicht erfasst wurde, somit bei der Vermessung versucht wurde, die jeweils feste Sohle aufzunehmen. Aus diesem Grunde wurde im Zuge der Kalibrierung eine Schlammsohle abgeschätzt und in das Modell integriert. Es erfolgte auch ein Vergleich zwischen den gemessenen Querprofilen und den Luftbildern. Dabei zeigte sich, dass die Querprofile mit einem mittleren Abstand von rund 100 m die vorhandene Varianz nicht ausreichend gut wiedergeben kann. Aus diesem Grund wurden einzelne Profile basierend auf den Luftbildern und den vermessenen Wasserständen modifiziert. Die Kalibrierung zeigte zwar sehr gute Ergebnisse, die zugrunde liegende Datenbasis beinhaltet aber Unsicherheiten.

Auf Brandenburger Seite erfolgten die Vermessungen des Tegeler Fließes zwischen dem 10.05.2010 und dem 26.05.2010. Für den Zeitraum liegen für den Pegel Schildow keine Messwerte vor, Messwerte für den Pegel St. Joseph-Steg wurden erst nach der Modellerstellung zur Verfügung gestellt. Diese zeigen, dass im Vermessungszeitraum der Abfluss am Pegel St. Joseph-Steg von 0,3 m^3/s auf 0,6 m^3/s angestiegen ist. Unter der vereinfachten Annahme einer gleichmäßigen Abflussspende im gesamten Einzugsgebiet ergibt sich ein einzugsgebietsproportionaler Abfluss. Das Einzugsgebiet im Bereich der Mönchsmühle beträgt in etwa 40% des Gebietes am Pegel St. Joseph-Steg, während der Vermessung lag somit der Abfluss in etwa im Bereich von 120 l/s bis 240 l/s. Eine Nachrechnung des hydraulischen Modells unter ähnlichen Abflussverhältnissen zeigt, dass die eingemessenen Wasserspiegellagen vergleichsweise gut getroffen werden.

Die Berechnungsergebnisse, die Auswirkungen auf die Maßnahmenplanung und auch der Einfluss der Verkrautung sind im Hauptbericht in den Kapiteln 4.3.2 und 7.2 ausführlich erläutert.

3 Tabellarische Zusammenstellung zur Stationierung und Ergebnissen

Die hydraulischen Berechnungsergebnisse sind im Folgenden für ausgewählte Zustände tabellarisch aufgeführt.

3.1 Tabellarische Zusammenstellung zur Stationierung

Zur Gewässerstationierung lagen unterschiedliche Datenquellen vor. Im Zuge der Gewässervermessung wurden Profilabstände eingemessen, die Summation der Abstände führt zu der nachfolgend „Vermessene Stationierung, lokal“ genannten Stationierung. Die Vermessungsdaten wurden zur Erstellung des hydraulischen Modells verwendet.

Als zweite Grundlage konnte auf die Gewässerlinien (GIS-Shapes) zurückgegriffen werden. Die Länge der Gewässerlinie erlaubt eine Stationierung, hieraus resultiert die nachfolgend genannte „Stationierte Gewässerline“.

Die Abstände zwischen den Profilen –und somit auch die Stationierung bei Verwendung eines einheitlichen Startpunktes - nach beiden Grundlagen müsste in etwa gleich sein. In Tabelle 4 sind die resultierenden Stationierungen gegenübergestellt. Die Spalte (2) ergibt sich durch eine Verschiebung der lokalen Stationierung (Spalte (1) um 4.178 m, so dass der Startpunkt identisch ist mit dem der „Stationierten Gewässerlinie“. Die Differenz der Stationierungen ist in der vierten Spalte dargestellt.

Tabelle 4: Zusammenhang zwischen vermessener Stationierung (lokal und verschoben) und stationierter Gewässerlinie

Vermessene Stationierung, lokal [m] (1)	Vermessene Stationierung, verschoben [m] (2)	Stationierte Gewässerlinie [m] (3)	Stationierungs-differenz [m] (3) – (2)	Lagebeschreibung
0	4 178	4 178	0	Mündung in Tegeler See
3	4 181	4 181	0	
34	4 212	4 212	0	
64	4 242	4 242	0	
114	4 292	4 292	0	Karolinenstraße
166	4 344	4 344	0	
213	4 391	4 392	1	
238	4 416	4 417	1	
311	4 489	4 494	5	
382	4 560	4 564	4	
421	4 599	4 602	3	

Vermessene Stationierung, lokal [m] (1)	Vermessene Stationierung, verschoben [m] (2)	Stationierte Gewässerlinie [m] (3)	Stationierungs-differenz [m] (3) – (2)	Lagebeschreibung
445	4 623	4 626	3	
477	4 655	4 647	-8	
483	4 661	4 658	-3	
529	4 707	4 710	3	
584	4 762	4 747	-15	
595	4 773	4 759	-14	
683	4 861	4 847	-14	Hermsdorfer Damm
704	4 882	4 868	-14	
770	4 948	4 932	-16	
782	4 960	4 943	-17	
786	4 964	4 948	-16	
789	4 967	4 951	-16	
801	4 979	4 963	-16	
876	5 054	5 037	-17	
959	5 137	5 121	-16	
1 060	5 238	5 221	-17	
1 158	5 336	5 317	-19	
1 239	5 417	5 397	-20	
1 302	5 480	5 461	-19	
1 310	5 488	5 469	-19	Pegel St. Josephsteg
1 390	5 568	5 552	-16	
1 445	5 623	5 607	-16	
1 555	5 733	5 722	-11	
1 699	5 877	5 862	-15	
1 820	5 998	5 984	-14	
1 924	6 102	6 090	-12	
2 005	6 183	6 175	-8	
2 140	6 318	6 308	-10	
2 272	6 450	6 463	13	
2 334	6 512	6 525	13	
2 445	6 623	6 646	23	
2 571	6 749	6 767	18	
2 665	6 843	6 861	18	
2 754	6 932	6 953	21	
2 810	6 988	7 012	24	
2 926	7 104	7 124	20	Egidystraße
2 931	7 109	7 129	20	
3 027	7 205	7 229	24	
3 129	7 307	7 333	26	
3 222	7 400	7 431	31	
3 326	7 504	7 528	24	
3 434	7 612	7 638	26	

Vermessene Stationierung, lokal [m] (1)	Vermessene Stationierung, verschoben [m] (2)	Stationierte Gewässerlinie [m] (3)	Stationierungs-differenz [m] (3) – (2)	Lagebeschreibung
3 514	7 692	7 719	27	
3 646	7 824	7 854	30	
3 767	7 945	7 975	30	
3 883	8 061	8 097	36	
3 969	8 147	8 180	33	
4 107	8 285	8 333	48	
4 214	8 392	8 441	49	
4 319	8 497	8 548	51	
4 407	8 585	8 636	51	
4 413	8 591	8 642	51	
4 505	8 683	8 735	52	
4 588	8 766	8 818	52	
4 608	8 786	8 837	51	
4 678	8 856	8 908	52	
4 688	8 866	8 918	52	
4 706	8 884	8 936	52	S-Bahn-Brücke Hermsdorf
4 726	8 904	8 954	50	
4 793	8 971	9 021	50	
4 844	9 022	9 072	50	
4 862	9 040	9 090	50	Oranienstraße
4 934	9 112	9 163	51	
5 000	9 178	9 230	52	
5 092	9 270	9 322	52	
5 202	9 380	9 434	54	
5 299	9 477	9 527	50	
5 304	9 482	9 532	50	
5 397	9 575	9 625	50	Hermsdorfer See
6 299	10 477	10 522	45	Hermsdorfer See
6 381	10 559	10 604	45	Pegel Am Freibad
6 394	10 572	10 618	46	
6 504	10 682	10 727	45	
6 611	10 789	10 829	40	
6 707	10 885	10 926	41	
6 798	10 976	11 017	41	
6 924	11 102	11 142	40	
7 001	11 179	11 210	31	
7 006	11 184	11 217	33	
7 142	11 320	11 357	37	
7 240	11 418	11 449	31	
7 351	11 529	11 558	29	
7 450	11 628	11 660	32	
7 552	11 730	11 772	42	

Vermessene Stationierung, lokal [m] (1)	Vermessene Stationierung, verschoben [m] (2)	Stationierte Gewässerlinie [m] (3)	Stationierungs-differenz [m] (3) – (2)	Lagebeschreibung
7 670	11 848	11 894	46	Kindelfließ
7 799	11 977	12 021	44	
7 857	12 035	12 080	45	
7 949	12 127	12 172	45	
8 042	12 220	12 264	44	
8 175	12 353	12 399	46	
8 260	12 438	12 483	45	
8 266	12 444	12 487	43	Pegel Lübars
8 330	12 508	12 551	43	
8 401	12 579	12 619	40	
8 407	12 585	12 621	36	
8 520	12 698	12 730	32	
8 644	12 822	12 848	26	
8 749	12 927	12 948	21	
8 855	13 033	13 051	18	
8 960	13 138	13 154	16	
9 074	13 252	13 266	14	
9 167	13 345	13 357	12	
9 272	13 450	13 456	6	
9 400	13 578	13 578	0	
9 493	13 671	13 671	0	
9 607	13 785	13 773	-12	
9 715	13 893	13 853	-40	
9 847	14 025	13 985	-40	
9 949	14 127	14 072	-55	
10 069	14 247	14 194	-53	
10 149	14 327	14 265	-62	
10 174	14 352	14 288	-64	
10 179	14 357	14 293	-64	
10 222	14 400	14 336	-64	
10 304	14 482	14 418	-64	Köpchensee
10 401	14 579	14 514	-65	
10 503	14 681	14 615	-66	
10 604	14 782	14 716	-66	
10 700	14 878	14 812	-66	
10 792	14 970	14 902	-68	
10 888	15 066	14 998	-68	
10 973	15 151	15 083	-68	
11 053	15 231	15 158	-73	
11 162	15 340	15 267	-73	
11 254	15 432	15 370	-62	
11 262	15 440	15 371	-69	Eisenbahn Schildow

Vermessene Stationierung, lokal [m] (1)	Vermessene Stationierung, verschoben [m] (2)	Stationierte Gewässerlinie [m] (3)	Stationierungs-differenz [m] (3) – (2)	Lagebeschreibung
11 333	15 511	15 441	-70	
11 402	15 580	15 508	-72	
11 500	15 678	15 606	-72	
11 592	15 770	15 698	-72	
11 692	15 870	15 796	-74	
11 783	15 961	15 886	-75	
11 786	15 964	15 889	-75	Schildower Straße
11 788	15 966	15 891	-75	
11 801	15 979	15 904	-75	Pegel Schildow
11 905	16 083	16 006	-77	
12 004	16 182	16 108	-74	
12 090	16 268	16 194	-74	
12 213	16 391	16 315	-76	
12 307	16 485	16 409	-76	
12 405	16 583	16 507	-76	
12 506	16 684	16 609	-75	
12 605	16 783	16 707	-76	
12 689	16 867	16 790	-77	
12 786	16 964	16 887	-77	
12 890	17 068	16 990	-78	
12 996	17 174	17 095	-79	
13 082	17 260	17 184	-76	
13 162	17 340	17 264	-76	
13 264	17 442	17 360	-82	
13 394	17 572	17 491	-81	
13 499	17 677	17 597	-80	
13 510	17 688	17 608	-80	
13 527	17 705	17 625	-80	
13 603	17 781	17 703	-78	
13 626	17 804	17 726	-78	
13 723	17 901	17 822	-79	
13 820	17 998	17 921	-77	
13 832	18 010	17 934	-76	
13 843	18 021	17 945	-76	
14 119	18 297	18 219	-78	
14 125	18 303	18 225	-78	
14 130	18 308	18 230	-78	
14 137	18 315	18 237	-78	
14 142	18 320	18 242	-78	
14 143	18 321	18 243	-78	
14 145	18 323	18 245	-78	
14 148	18 326	18 248	-78	

Vermessene Stationierung, lokal [m] (1)	Vermessene Stationierung, verschoben [m] (2)	Stationierte Gewässerlinie [m] (3)	Stationierungs-differenz [m] (3) – (2)	Lagebeschreibung
14 160	18 338	18 259	-79	Mönchsmühle
14 179	18 357	18 278	-79	
14 958	19 136	19 059	-77	
15 008	19 186	19 108	-78	
15 024	19 202	19 125	-77	
15 029	19 207	19 131	-76	
15 043	19 221	19 145	-76	
15 061	19 239	19 164	-75	
15 219	19 397	19 323	-74	
15 267	19 445	19 371	-74	
15 332	19 510	19 436	-74	
15 338	19 516	19 442	-74	
15 344	19 522	19 448	-74	
15 370	19 548	19 471	-77	
15 421	19 599	19 524	-75	
15 457	19 635	19 559	-76	
15 460	19 638	19 562	-76	
15 508	19 686	19 611	-75	S-Bahn
15 519	19 697	19 621	-76	
15 582	19 760	19 684	-76	
15 657	19 835	19 758	-77	
15 776	19 954	19 877	-77	
15 819	19 997	19 920	-77	
15 893	20 071	19 995	-76	
15 901	20 079	20 003	-76	
15 915	20 093	20 017	-76	
15 930	20 108	20 032	-76	
16 461	20 639	20 564	-75	
16 469	20 647	20 571	-76	
16 477	20 655	20 579	-76	
16 482	20 660	20 584	-76	
16 567	20 745	20 669	-76	
16 570	20 748	20 672	-76	Mühlenbeck
16 584	20 762	20 687	-75	
16 586	20 764	20 689	-75	
16 631	20 809	20 737	-72	
16 987	21 165	21 090	-75	
17 026	21 204	21 130	-74	
17 036	21 214	21 139	-75	
17 054	21 232	21 158	-74	
17 063	21 241	21 167	-74	
17 135	21 313	21 240	-73	

Vermessene Stationierung, lokal [m] (1)	Vermessene Stationierung, verschoben [m] (2)	Stationierte Gewässerlinie [m] (3)	Stationierungs-differenz [m] (3) – (2)	Lagebeschreibung
17 234	21 412	21 339	-73	
17 309	21 487	21 414	-73	
17 518	21 696	21 622	-74	
17 990	22 168	22 096	-72	
18 041	22 219	22 146	-73	
18 049	22 227	22 154	-73	
18 060	22 238	22 166	-72	Berliner Ring

3.2 Tabellarische Zusammenstellung der hydraulischen Berechnungsergebnisse für den Istzustand

Tabelle 5: Ergebniszusammenstellung für HQ_1

			HQ_1 Istzustand						
Verm. Stationierung, lokal [m]	Stat. Gewässerlinie [m]	Tiefster Sohlpunkt [mNHN]	Q gesamt [m³/s]	Wasserspiegellage [mNHN]	v Hauptgerinne [m/s]	Sohlschubspannung Hauptgerinne [N/m²]	Q linkes Vorland [m³/s]	Q Hauptgerinne [m³/s]	Q rechtes Vorland [m³/s]
0	4 178	30.41	1.17	30.95	0.39	2.5	0.00	1.17	0.00
3	4 181	32.17	1.17	32.46	0.74	10.7	0.00	1.17	0.00
34	4 212	31.46	1.17	32.50	0.26	1.0	0.00	1.17	0.00
64	4 242	31.49	1.17	32.50	0.23	0.8	0.00	1.17	0.00
114	4 292	31.76	1.17	32.51	0.32	1.6	0.00	1.17	0.00
166	4 344	31.90	1.17	32.52	0.07	0.1	0.00	0.45	0.72
213	4 392	31.94	1.17	32.52	0.10	0.2	0.00	0.56	0.61
238	4 417	31.97	1.17	32.52	0.18	0.6	0.00	0.88	0.29
311	4 494	31.72	1.17	32.53	0.13	0.2	0.00	0.84	0.33
382	4 564	31.86	1.17	32.53	0.25	1.1	0.00	1.17	0.00
421	4 602	31.82	1.17	32.54	0.21	0.7	0.00	1.17	0.00
445	4 626	31.94	1.17	32.55	0.24	0.9	0.00	1.17	0.00
477	4 647	31.90	1.17	32.55	0.22	0.8	0.00	1.17	0.00
483	4 658	32.00	1.17	32.55	0.27	1.7	0.00	1.17	0.00
529	4 710	31.91	1.17	32.57	0.24	0.9	0.00	1.17	0.00
584	4 747	32.01	1.17	32.59	0.39	2.7	0.00	1.17	0.00
595	4 759	32.19	1.17	32.59	0.47	4.4	0.00	1.16	0.01
683	4 847	32.02	1.17	32.60	0.36	2.8	0.00	1.16	0.01
704	4 868	31.97	1.17	32.62	0.39	3.4	0.00	1.17	0.00
770	4 932	31.89	1.17	32.65	0.32	2.1	0.00	1.17	0.00
782	4 943	31.64	1.17	32.66	0.29	1.5	0.00	1.17	0.00
786	4 948	31.64	1.17	32.66	0.29	1.5	0.00	1.17	0.00
789	4 951	31.64	1.17	33.00	0.21	0.8	0.00	1.17	0.00
801	4 963	31.75	1.17	33.01	0.18	0.6	0.00	1.17	0.00
876	5 037	31.95	1.17	33.01	0.08	0.1	0.01	0.72	0.44
959	5 121	31.88	1.17	33.01	0.04	0.0	0.68	0.48	0.01
1 060	5 221	31.66	1.17	33.01	0.05	0.0	0.00	0.83	0.34
1 158	5 317	32.13	1.17	33.01	0.09	0.1	0.32	0.84	0.01
1 239	5 397	31.95	1.17	33.01	0.09	0.2	0.17	1.00	0.00
1 302	5 461	32.28	1.17	33.02	0.23	1.0	0.00	1.17	0.00
1 310	5 469	32.29	1.17	33.02	0.23	1.2	0.00	1.17	0.00
1 390	5 552	32.12	1.16	33.02	0.08	0.1	0.23	0.92	0.01
1 445	5 607	32.13	1.16	33.02	0.03	0.0	0.11	0.30	0.75
1 555	5 722	32.16	1.16	33.02	0.03	0.0	0.13	0.25	0.78

			HQ_1 Istzustand						
Verm. Stationierung, lokal [m]	Stat. Gewässerlinie [m]	Tiefster Sohlpunkt [mNHN]	Q gesamt [m³/s]	Wasserspiegellage [mNHN]	v Hauptgerinne [m/s]	Sohlschubspannung Hauptgerinne [N/m²]	Q linkes Vorland [m³/s]	Q Hauptgerinne [m³/s]	Q rechtes Vorland [m³/s]
1 699	5 862	32.20	1.16	33.02	0.02	0.0	0.44	0.16	0.56
1 820	5 984	32.30	1.16	33.02	0.04	0.1	0.61	0.16	0.39
1 924	6 090	32.35	1.16	33.03	0.05	0.1	0.25	0.31	0.60
2 005	6 175	32.38	1.16	33.03	0.05	0.1	0.21	0.22	0.73
2 140	6 308	32.39	1.16	33.03	0.05	0.1	0.35	0.23	0.58
2 272	6 463	32.39	1.16	33.04	0.07	0.2	0.41	0.28	0.47
2 334	6 525	32.40	1.16	33.04	0.08	0.5	0.14	0.30	0.72
2 445	6 646	32.42	1.16	33.05	0.04	0.1	0.43	0.24	0.49
2 571	6 767	32.44	1.16	33.05	0.07	0.4	0.02	0.39	0.75
2 665	6 861	32.46	1.16	33.07	0.07	0.4	0.84	0.31	0.01
2 754	6 953	32.47	1.16	33.07	0.05	0.1	0.29	0.27	0.60
2 810	7 012	32.48	1.16	33.08	0.11	0.6	0.10	0.48	0.58
2 926	7 124	32.50	1.16	33.10	0.11	0.6	0.00	1.16	0.00
2 931	7 129	32.50	1.16	33.10	0.11	0.4	0.00	1.16	0.00
3 027	7 229	32.51	1.16	33.11	0.06	0.1	0.71	0.43	0.02
3 129	7 333	32.52	1.16	33.11	0.06	0.2	0.56	0.44	0.16
3 222	7 431	32.53	1.16	33.11	0.03	0.1	0.29	0.21	0.66
3 326	7 528	32.55	1.16	33.11	0.03	0.0	0.45	0.18	0.53
3 434	7 638	32.56	1.16	33.11	0.13	0.8	0.00	1.05	0.11
3 514	7 719	32.57	1.16	33.11	0.01	0.0	0.96	0.10	0.10
3 646	7 854	32.58	1.16	33.11	0.01	0.0	1.07	0.05	0.04
3 767	7 975	32.60	1.16	33.11	0.11	0.5	0.00	0.57	0.59
3 883	8 097	32.61	1.16	33.12	0.07	0.3	0.00	0.54	0.62
3 969	8 180	32.62	1.16	33.13	0.18	1.6	0.00	1.16	0.00
4 107	8 333	32.64	1.16	33.14	0.06	0.2	0.77	0.39	0.00
4 214	8 441	32.65	1.16	33.15	0.31	2.7	0.00	1.16	0.00
4 319	8 548	32.67	1.16	33.20	0.31	1.4	0.00	1.16	0.00
4 407	8 636	32.68	1.16	33.22	0.23	0.7	0.00	1.16	0.00
4 413	8 642	32.68	1.16	33.22	0.24	0.8	0.00	1.16	0.00
4 505	8 735	32.69	1.16	33.24	0.27	1.1	0.00	1.16	0.00
4 588	8 818	32.70	1.16	33.26	0.29	1.2	0.01	1.15	0.00
4 608	8 837	32.70	1.16	33.26	0.30	0.4	0.00	1.16	0.00
4 678	8 908	32.68	1.16	33.28	0.30	1.2	0.00	1.16	0.00
4 688	8 918	32.69	1.16	33.28	0.30	1.2	0.00	1.16	0.00
4 706	8 936	32.66	1.16	33.28	0.37	1.9	0.00	1.16	0.00
4 726	8 954	32.66	1.16	33.28	0.39	2.1	0.00	1.16	0.00
4 793	9 021	32.56	1.16	33.32	0.45	2.9	0.00	1.16	0.00
4 844	9 072	32.55	1.16	33.34	0.33	1.4	0.00	1.16	0.00
4 862	9 090	32.29	1.16	33.35	0.27	0.9	0.00	1.16	0.00
4 934	9 163	31.41	1.16	33.35	0.07	0.1	0.00	1.16	0.00

			HQ_1 Istzustand						
Verm. Stationierung, lokal [m]	Stat. Gewässerlinie [m]	Tiefster Sohlpunkt [mNHN]	Q gesamt [m³/s]	Wasserspiegellage [mNHN]	v Hauptgerinne [m/s]	Sohlschubspannung Hauptgerinne [N/m²]	Q linkes Vorland [m³/s]	Q Hauptgerinne [m³/s]	Q rechtes Vorland [m³/s]
5 000	9 230	31.73	1.16	33.35	0.10	0.2	0.00	1.16	0.00
5 092	9 322	31.60	1.16	33.35	0.05	0.1	0.00	1.16	0.00
5 202	9 434	31.68	1.16	33.35	0.05	0.1	0.00	1.16	0.00
5 299	9 527	32.36	1.16	33.35	0.16	0.6	0.00	1.16	0.00
5 304	9 532	32.37	1.16	33.35	0.16	0.6	0.00	1.16	0.00
5 397	9 625	31.30	1.16	33.36	0.05	0.0	0.00	1.16	0.00
6 299	10 522	31.26	1.16	33.36	0.01	0.0	0.55	0.17	0.44
6 381	10 604	32.60	1.16	33.36	0.23	6.3	0.00	1.16	0.00
6 394	10 618	32.60	0.99	33.37	0.24	7.7	0.00	0.99	0.00
6 504	10 727	32.62	0.99	33.38	0.01	0.0	0.01	0.05	0.93
6 611	10 829	32.64	0.99	33.38	0.02	0.1	0.00	0.14	0.85
6 707	10 926	32.65	0.99	33.38	0.07	0.7	0.15	0.47	0.37
6 798	11 017	32.67	0.99	33.39	0.07	0.6	0.43	0.44	0.12
6 924	11 142	32.68	0.99	33.40	0.02	0.3	0.16	0.07	0.76
7 001	11 210	32.70	0.99	33.40	0.03	0.1	0.31	0.42	0.26
7 006	11 217	32.70	0.99	33.40	0.03	0.1	0.31	0.42	0.26
7 142	11 357	32.66	0.99	33.40	0.15	20.1	0.00	0.59	0.40
7 240	11 449	32.64	0.99	33.54	0.15	2.7	0.12	0.48	0.39
7 351	11 558	32.61	0.99	33.59	0.11	2.4	0.02	0.96	0.01
7 450	11 660	32.58	0.99	33.61	0.09	1.2	0.01	0.95	0.03
7 552	11 772	32.55	0.99	33.62	0.08	0.8	0.10	0.89	0.00
7 670	11 894	32.52	0.90	33.63	0.04	0.2	0.44	0.24	0.22
7 799	12 021	32.53	0.64	33.63	0.04	0.2	0.44	0.19	0.01
7 857	12 080	32.65	0.64	33.64	0.08	0.9	0.01	0.53	0.10
7 949	12 172	32.75	0.64	33.65	0.08	1.5	0.36	0.26	0.02
8 042	12 264	32.67	0.64	33.67	0.08	1.3	0.14	0.47	0.03
8 175	12 399	32.57	0.64	33.71	0.11	2.4	0.01	0.57	0.06
8 260	12 483	32.96	0.64	33.76	0.23	11.1	0.00	0.64	0.00
8 266	12 487	32.96	0.64	33.77	0.22	6.4	0.00	0.64	0.00
8 330	12 551	33.00	0.63	33.79	0.08	0.7	0.00	0.35	0.28
8 401	12 619	33.04	0.63	33.81	0.26	9.1	0.01	0.61	0.01
8 407	12 621	33.04	0.63	33.81	0.26	8.9	0.01	0.60	0.02
8 520	12 730	33.11	0.63	33.89	0.13	2.1	0.13	0.31	0.19
8 644	12 848	33.19	0.63	33.94	0.14	2.6	0.18	0.36	0.09
8 749	12 948	33.25	0.63	33.97	0.12	1.8	0.14	0.25	0.24
8 855	13 051	33.31	0.63	34.01	0.14	2.3	0.08	0.34	0.21
8 960	13 154	33.38	0.63	34.07	0.18	4.3	0.03	0.46	0.14
9 074	13 266	33.45	0.63	34.13	0.13	2.1	0.07	0.37	0.19
9 167	13 357	33.50	0.63	34.14	0.06	0.3	0.41	0.19	0.03
9 272	13 456	33.57	0.63	34.15	0.18	5.7	0.09	0.32	0.22

			HQ_1 Istzustand						
Verm. Stationierung, lokal [m]	Stat. Gewässerlinie [m]	Tiefster Sohlpunkt [mNHN]	Q gesamt [m³/s]	Wasserspiegellage [mNHN]	v Hauptgerinne [m/s]	Sohlschubspannung Hauptgerinne [N/m²]	Q linkes Vorland [m³/s]	Q Hauptgerinne [m³/s]	Q rechtes Vorland [m³/s]
9 400	13 578	33.64	0.63	34.21	0.07	1.1	0.07	0.16	0.40
9 493	13 671	33.70	0.63	34.24	0.20	3.9	0.05	0.49	0.09
9 607	13 773	33.72	0.63	34.32	0.13	3.0	0.14	0.32	0.17
9 715	13 853	33.79	0.63	34.36	0.08	1.0	0.37	0.20	0.06
9 847	13 985	33.90	0.63	34.40	0.11	2.2	0.38	0.19	0.06
9 949	14 072	33.90	0.63	34.46	0.15	3.5	0.16	0.36	0.11
10 069	14 194	33.92	0.63	34.59	0.16	7.8	0.00	0.53	0.10
10 149	14 265	33.95	0.63	34.72	0.18	6.8	0.07	0.55	0.01
10 174	14 288	33.77	0.63	34.74	0.12	1.3	0.00	0.63	0.00
10 179	14 293	33.79	0.63	34.74	0.12	0.2	0.00	0.63	0.00
10 222	14 336	33.53	0.63	34.74	0.11	0.5	0.03	0.59	0.01
10 304	14 418	33.67	0.63	34.74	0.11	0.4	0.02	0.60	0.01
10 401	14 514	33.63	0.63	34.75	0.12	0.6	0.02	0.59	0.02
10 503	14 615	33.70	0.63	34.76	0.15	1.0	0.06	0.55	0.02
10 604	14 716	33.88	0.63	34.78	0.18	1.5	0.06	0.54	0.03
10 700	14 812	33.86	0.63	34.80	0.21	1.9	0.03	0.57	0.03
10 792	14 902	34.04	0.63	34.82	0.16	1.0	0.03	0.59	0.01
10 888	14 998	33.87	0.63	34.84	0.19	1.5	0.02	0.60	0.01
10 973	15 083	34.07	0.63	34.86	0.20	1.8	0.01	0.60	0.02
11 053	15 158	34.24	0.63	34.89	0.23	2.3	0.02	0.59	0.02
11 162	15 267	34.11	0.63	34.93	0.21	1.9	0.02	0.60	0.01
11 254	15 370	35.11	0.63	35.34	1.31	115.5	0.00	0.63	0.00
11 262	15 371	35.11	0.63	35.50	0.64	23.2	0.03	0.60	0.00
11 333	15 441	34.55	0.63	35.56	0.14	1.0	0.01	0.62	0.00
11 402	15 508	34.55	0.63	35.57	0.14	1.1	0.00	0.63	0.00
11 500	15 606	34.80	0.63	35.59	0.15	1.3	0.01	0.62	0.00
11 592	15 698	34.72	0.63	35.61	0.16	1.5	0.00	0.63	0.00
11 692	15 796	34.97	0.63	35.65	0.24	3.3	0.02	0.61	0.00
11 783	15 886	35.44	0.63	35.76	0.41	10.2	0.00	0.63	0.00
11 786	15 889	36.94	0.63	37.19	0.55	20.3	0.00	0.63	0.00
11 788	15 891	36.94	0.63	37.21	0.51	16.8	0.00	0.63	0.00
11 801	15 904	36.89	0.63	37.27	0.39	10.6	0.00	0.63	0.00
11 905	16 006	36.27	0.61	37.33	0.15	1.3	0.01	0.60	0.00
12 004	16 108	36.58	0.61	37.35	0.22	2.8	0.02	0.58	0.01
12 090	16 194	36.55	0.61	37.40	0.22	2.9	0.02	0.58	0.01
12 213	16 315	36.69	0.61	37.47	0.24	3.5	0.03	0.56	0.02
12 307	16 409	36.73	0.61	37.52	0.22	2.8	0.03	0.55	0.03
12 405	16 507	36.40	0.61	37.55	0.17	1.6	0.02	0.57	0.02
12 506	16 609	36.73	0.61	37.58	0.20	2.2	0.03	0.56	0.02
12 605	16 707	36.47	0.61	37.61	0.19	2.2	0.02	0.58	0.01

			HQ_1 Istzustand						
Verm. Stationierung, lokal [m]	Stat. Gewässerlinie [m]	Tiefster Sohlpunkt [mNHN]	Q gesamt [m³/s]	Wasserspiegellage [mNHN]	v Hauptgerinne [m/s]	Sohlschubspannung Hauptgerinne [N/m²]	Q linkes Vorland [m³/s]	Q Hauptgerinne [m³/s]	Q rechtes Vorland [m³/s]
12 689	16 790	36.78	0.61	37.64	0.19	2.0	0.01	0.58	0.02
12 786	16 887	36.84	0.61	37.69	0.27	4.6	0.02	0.57	0.02
12 890	16 990	36.95	0.61	37.77	0.28	4.5	0.02	0.58	0.01
12 996	17 095	37.21	0.61	37.86	0.27	4.0	0.02	0.58	0.01
13 082	17 184	37.06	0.61	37.91	0.30	3.6	0.00	0.60	0.01
13 162	17 264	37.41	0.61	37.99	0.34	7.2	0.00	0.61	0.00
13 264	17 360	37.34	0.61	38.12	0.27	4.0	0.00	0.61	0.00
13 394	17 491	37.73	0.61	38.27	0.38	7.9	0.00	0.61	0.00
13 499	17 597	37.78	0.61	38.42	0.42	4.2	0.00	0.61	0.00
13 510	17 608	37.58	0.61	38.43	0.30	2.1	0.00	0.61	0.00
13 527	17 625	37.89	0.61	38.93	0.23	1.1	0.00	0.60	0.01
13 603	17 703	37.94	0.61	38.95	0.24	1.2	0.00	0.60	0.01
13 626	17 726	38.08	0.61	39.08	0.24	1.2	0.00	0.60	0.01
13 723	17 822	38.29	0.61	39.11	0.32	2.3	0.00	0.61	0.00
13 820	17 921	38.78	0.61	39.18	0.49	4.7	0.00	0.61	0.00
13 832	17 934	38.87	0.44	39.21	0.40	2.8	0.00	0.44	0.00
13 843	17 945	38.62	0.44	39.22	0.26	1.3	0.00	0.44	0.00
14 119	18 219	39.02	0.44	39.42	0.64	9.0	0.00	0.44	0.00
14 125	18 225	39.12	0.44	39.45	0.55	6.1	0.00	0.44	0.00
14 130	18 230	39.12	0.44	39.46	0.51	5.3	0.00	0.44	0.00
14 137	18 237	38.99	0.44	39.48	0.26	1.3	0.00	0.44	0.00
14 142	18 242	39.00	0.44	39.48	0.27	1.4	0.00	0.44	0.00
14 143	18 243	41.25	0.44	41.37	1.12	33.0	0.00	0.44	0.00
14 145	18 245	41.75	0.44	41.78	3.97	612.3	0.00	0.44	0.00
14 148	18 248	42.75	0.44	42.87	1.12	33.0	0.00	0.44	0.00
14 160	18 259	42.75	0.44	43.57	0.28	1.2	0.00	0.44	0.00
14 179	18 278	42.02	0.44	43.58	0.03	0.0	0.10	0.34	0.00
14 958	19 059	42.82	0.44	43.58	0.07	0.1	0.09	0.35	0.00
15 008	19 108	42.96	0.44	43.58	0.13	0.3	0.00	0.44	0.00
15 024	19 125	42.76	0.44	43.58	0.17	0.7	0.00	0.44	0.00
15 029	19 131	42.62	0.44	43.58	0.21	1.2	0.00	0.44	0.00
15 043	19 145	42.69	0.44	43.60	0.23	1.3	0.00	0.44	0.00
15 061	19 164	42.77	0.44	43.61	0.11	0.2	0.00	0.44	0.00
15 219	19 323	42.69	0.44	43.61	0.10	0.2	0.00	0.44	0.00
15 267	19 371	42.73	0.44	43.61	0.10	0.2	0.00	0.44	0.00
15 332	19 436	42.95	0.44	43.62	0.17	0.6	0.00	0.44	0.00
15 338	19 442	43.23	0.44	43.62	0.38	5.7	0.00	0.44	0.00
15 344	19 448	43.23	0.44	43.63	0.37	3.4	0.00	0.44	0.00
15 370	19 471	42.78	0.44	43.64	0.10	0.5	0.00	0.44	0.00
15 421	19 524	43.07	0.44	43.65	0.19	1.7	0.00	0.44	0.00

			HQ_1 Istzustand						
Verm. Stationierung, lokal [m]	Stat. Gewässerlinie [m]	Tiefster Sohlpunkt [mNHN]	Q gesamt [m³/s]	Wasserspiegellage [mNHN]	v Hauptgerinne [m/s]	Sohlschubspannung Hauptgerinne [N/m²]	Q linkes Vorland [m³/s]	Q Hauptgerinne [m³/s]	Q rechtes Vorland [m³/s]
15 457	19 559	42.91	0.44	43.67	0.25	2.8	0.00	0.44	0.00
15 460	19 562	43.06	0.44	43.67	0.31	2.4	0.00	0.44	0.00
15 508	19 611	43.14	0.44	43.70	0.24	1.4	0.00	0.44	0.00
15 519	19 621	42.85	0.44	43.70	0.15	0.5	0.00	0.44	0.00
15 582	19 684	42.98	0.44	43.71	0.14	0.4	0.00	0.44	0.00
15 657	19 758	43.08	0.44	43.71	0.11	0.3	0.00	0.44	0.00
15 776	19 877	42.86	0.44	43.72	0.12	0.3	0.00	0.44	0.00
15 819	19 920	42.99	0.44	43.72	0.13	0.4	0.00	0.44	0.00
15 893	19 995	43.13	0.44	43.73	0.29	2.5	0.00	0.44	0.00
15 901	20 003	43.14	0.40	43.73	0.27	1.8	0.00	0.40	0.00
15 915	20 017	43.14	0.40	43.74	0.27	1.7	0.00	0.40	0.00
15 930	20 032	43.12	0.40	43.75	0.11	0.5	0.00	0.40	0.00
16 461	20 564	42.99	0.40	43.77	0.09	0.2	0.00	0.40	0.00
16 469	20 571	43.36	0.40	43.77	0.39	4.2	0.00	0.40	0.00
16 477	20 579	43.36	0.40	43.78	0.37	3.8	0.00	0.40	0.00
16 482	20 584	43.28	0.40	43.79	0.12	0.3	0.00	0.40	0.00
16 567	20 669	43.42	0.40	43.80	0.40	4.4	0.00	0.40	0.00
16 570	20 672	43.47	0.40	43.80	0.64	7.7	0.00	0.40	0.00
16 584	20 687	43.47	0.40	43.84	0.56	5.7	0.00	0.40	0.00
16 586	20 689	43.50	0.33	43.85	0.36	3.4	0.00	0.33	0.00
16 631	20 737	43.23	0.33	43.87	0.13	0.6	0.00	0.33	0.00
16 987	21 090	43.68	0.33	43.96	0.25	1.6	0.00	0.33	0.00
17 026	21 130	43.48	0.33	43.98	0.21	0.9	0.00	0.33	0.00
17 036	21 139	43.82	0.33	43.96	1.07	41.8	0.00	0.33	0.00
17 054	21 158	43.82	0.33	44.14	0.39	4.2	0.00	0.33	0.00
17 063	21 167	43.67	0.33	44.15	0.16	0.5	0.00	0.33	0.00
17 135	21 240	43.69	0.33	44.16	0.13	0.4	0.00	0.33	0.00
17 234	21 339	43.72	0.33	44.17	0.15	0.6	0.00	0.33	0.00
17 309	21 414	43.70	0.33	44.19	0.11	0.5	0.00	0.33	0.00
17 518	21 622	43.84	0.33	44.22	0.21	1.1	0.00	0.33	0.00
17 990	22 096	43.93	0.25	44.32	0.13	0.4	0.00	0.25	0.00
18 041	22 146	44.05	0.25	44.34	0.23	1.3	0.00	0.25	0.00
18 049	22 154	44.02	0.25	44.34	0.17	0.8	0.00	0.25	0.00
18 060	22 166	43.85	0.25	44.34	0.21	1.0	0.00	0.25	0.00

Tabelle 6: Ergebniszusammenstellung für HQ_2

			HQ_2 Istzustand						
Verm. Stationierung, lokal [m]	Stat. Gewässerlinie [m]	Tiefster Sohlpunkt [mNHN]	Q gesamt [m³/s]	Wasserspiegellage [mNHN]	v Hauptgerinne [m/s]	Sohlschubspannung Hauptgerinne [N/m²]	Q linkes Vorland [m³/s]	Q Hauptgerinne [m³/s]	Q rechtes Vorland [m³/s]
0	4 178	30.41	1.47	31.04	0.43	2.8	0.00	1.47	0.00
3	4 181	32.17	1.47	32.50	0.82	12.5	0.00	1.47	0.00
34	4 212	31.46	1.47	32.55	0.32	1.4	0.00	1.47	0.00
64	4 242	31.49	1.47	32.56	0.26	1.1	0.00	1.47	0.00
114	4 292	31.76	1.47	32.57	0.37	2.3	0.00	1.47	0.00
166	4 344	31.90	1.47	32.58	0.07	0.1	0.00	0.56	0.91
213	4 392	31.94	1.47	32.58	0.10	0.2	0.00	0.62	0.85
238	4 417	31.97	1.47	32.58	0.16	0.4	0.01	0.91	0.55
311	4 494	31.72	1.47	32.58	0.12	0.2	0.01	0.87	0.59
382	4 564	31.86	1.47	32.59	0.28	1.3	0.00	1.47	0.00
421	4 602	31.82	1.47	32.60	0.23	0.9	0.00	1.47	0.00
445	4 626	31.94	1.47	32.60	0.27	1.2	0.00	1.47	0.00
477	4 647	31.90	1.47	32.61	0.24	0.9	0.00	1.47	0.00
483	4 658	32.00	1.47	32.61	0.30	2.0	0.00	1.46	0.01
529	4 710	31.91	1.47	32.62	0.26	1.2	0.00	1.47	0.00
584	4 747	32.01	1.47	32.64	0.41	3.0	0.00	1.47	0.00
595	4 759	32.19	1.47	32.65	0.51	4.8	0.01	1.44	0.02
683	4 847	32.02	1.47	32.66	0.39	3.3	0.01	1.45	0.01
704	4 868	31.97	1.47	32.68	0.43	4.0	0.01	1.45	0.01
770	4 932	31.89	1.47	32.72	0.37	2.6	0.00	1.47	0.00
782	4 943	31.64	1.47	32.72	0.34	2.1	0.00	1.47	0.00
786	4 948	31.64	1.47	32.72	0.34	2.1	0.00	1.47	0.00
789	4 951	31.64	1.47	33.00	0.27	1.3	0.00	1.47	0.00
801	4 963	31.75	1.47	33.02	0.22	0.9	0.00	1.47	0.00
876	5 037	31.95	1.47	33.02	0.10	0.2	0.01	0.87	0.59
959	5 121	31.88	1.47	33.02	0.05	0.1	0.87	0.58	0.02
1 060	5 221	31.66	1.47	33.03	0.06	0.1	0.00	1.02	0.45
1 158	5 317	32.13	1.47	33.03	0.11	0.2	0.42	1.04	0.01
1 239	5 397	31.95	1.47	33.03	0.12	0.2	0.22	1.25	0.00
1 302	5 461	32.28	1.47	33.03	0.28	1.5	0.00	1.46	0.01
1 310	5 469	32.29	1.47	33.03	0.28	1.9	0.00	1.46	0.01
1 390	5 552	32.12	1.47	33.04	0.10	0.2	0.31	1.15	0.01
1 445	5 607	32.13	1.47	33.04	0.04	0.0	0.14	0.38	0.95
1 555	5 722	32.16	1.47	33.04	0.03	0.0	0.17	0.30	1.00
1 699	5 862	32.20	1.47	33.04	0.02	0.0	0.57	0.19	0.71
1 820	5 984	32.30	1.47	33.04	0.04	0.1	0.78	0.20	0.49
1 924	6 090	32.35	1.47	33.04	0.06	0.1	0.32	0.36	0.79

			HQ_2 Istzustand						
Verm. Stationierung, lokal [m]	Stat. Gewässerlinie [m]	Tiefster Sohlpunkt [mNHN]	Q gesamt [m³/s]	Wasserspiegellage [mNHN]	v Hauptgerinne [m/s]	Sohlschubspannung Hauptgerinne [N/m²]	Q linkes Vorland [m³/s]	Q Hauptgerinne [m³/s]	Q rechtes Vorland [m³/s]
2 005	6 175	32.38	1.47	33.05	0.05	0.1	0.28	0.25	0.94
2 140	6 308	32.39	1.47	33.05	0.05	0.1	0.46	0.26	0.75
2 272	6 463	32.39	1.47	33.06	0.07	0.2	0.52	0.31	0.64
2 334	6 525	32.40	1.47	33.06	0.08	0.5	0.17	0.33	0.97
2 445	6 646	32.42	1.47	33.07	0.04	0.1	0.55	0.28	0.64
2 571	6 767	32.44	1.47	33.07	0.08	0.4	0.07	0.44	0.96
2 665	6 861	32.46	1.47	33.09	0.08	0.5	1.05	0.38	0.04
2 754	6 953	32.47	1.47	33.09	0.06	0.2	0.39	0.34	0.74
2 810	7 012	32.48	1.47	33.10	0.13	0.7	0.15	0.58	0.74
2 926	7 124	32.50	1.47	33.13	0.13	0.7	0.00	1.47	0.00
2 931	7 129	32.50	1.47	33.13	0.13	0.5	0.00	1.47	0.00
3 027	7 229	32.51	1.47	33.13	0.07	0.1	0.91	0.53	0.03
3 129	7 333	32.52	1.47	33.14	0.07	0.2	0.74	0.49	0.24
3 222	7 431	32.53	1.47	33.14	0.04	0.1	0.38	0.24	0.85
3 326	7 528	32.55	1.47	33.14	0.03	0.0	0.58	0.21	0.68
3 434	7 638	32.56	1.47	33.14	0.01	0.0	1.34	0.11	0.02
3 514	7 719	32.57	1.47	33.14	0.01	0.0	1.20	0.13	0.14
3 646	7 854	32.58	1.47	33.14	0.01	0.0	1.34	0.07	0.06
3 767	7 975	32.60	1.47	33.14	0.11	0.5	0.00	0.59	0.88
3 883	8 097	32.61	1.47	33.15	0.06	0.2	0.38	0.46	0.63
3 969	8 180	32.62	1.47	33.15	0.05	0.1	1.17	0.30	0.00
4 107	8 333	32.64	1.47	33.15	0.08	0.3	0.98	0.49	0.00
4 214	8 441	32.65	1.47	33.16	0.38	4.1	0.00	1.47	0.00
4 319	8 548	32.67	1.47	33.23	0.37	1.9	0.00	1.47	0.00
4 407	8 636	32.68	1.47	33.25	0.28	1.0	0.01	1.46	0.00
4 413	8 642	32.68	1.47	33.25	0.28	1.0	0.00	1.47	0.00
4 505	8 735	32.69	1.47	33.28	0.32	1.4	0.00	1.47	0.00
4 588	8 818	32.70	1.47	33.30	0.34	1.5	0.02	1.44	0.01
4 608	8 837	32.70	1.47	33.30	0.35	0.5	0.01	1.45	0.01
4 678	8 908	32.68	1.47	33.32	0.35	1.5	0.00	1.47	0.00
4 688	8 918	32.69	1.47	33.33	0.35	1.6	0.00	1.47	0.00
4 706	8 936	32.66	1.47	33.33	0.43	2.4	0.00	1.47	0.00
4 726	8 954	32.66	1.47	33.33	0.45	2.7	0.00	1.47	0.00
4 793	9 021	32.56	1.47	33.37	0.51	3.5	0.00	1.47	0.00
4 844	9 072	32.55	1.47	33.40	0.39	1.8	0.00	1.46	0.01
4 862	9 090	32.29	1.47	33.41	0.32	1.2	0.00	1.47	0.00
4 934	9 163	31.41	1.47	33.41	0.09	0.1	0.00	1.47	0.00
5 000	9 230	31.73	1.47	33.41	0.12	0.3	0.00	1.46	0.01
5 092	9 322	31.60	1.47	33.42	0.06	0.1	0.00	1.46	0.01
5 202	9 434	31.68	1.47	33.42	0.06	0.1	0.00	1.46	0.01

			HQ_2 Istzustand						
Verm. Stationierung, lokal [m]	Stat. Gewässerlinie [m]	Tiefster Sohlpunkt [mNHN]	Q gesamt [m³/s]	Wasserspiegellage [mNHN]	v Hauptgerinne [m/s]	Sohlschubspannung Hauptgerinne [N/m²]	Q linkes Vorland [m³/s]	Q Hauptgerinne [m³/s]	Q rechtes Vorland [m³/s]
5 299	9 527	32.36	1.47	33.42	0.18	0.7	0.00	1.47	0.00
5 304	9 532	32.37	1.47	33.42	0.19	0.8	0.00	1.47	0.00
5 397	9 625	31.30	1.47	33.42	0.06	0.1	0.00	1.47	0.00
6 299	10 522	31.26	1.47	33.42	0.01	0.0	0.71	0.18	0.58
6 381	10 604	32.60	1.47	33.42	0.26	8.0	0.00	1.47	0.00
6 394	10 618	32.60	1.26	33.44	0.28	9.5	0.00	1.26	0.00
6 504	10 727	32.62	1.26	33.44	0.01	0.0	0.01	0.06	1.19
6 611	10 829	32.64	1.26	33.44	0.02	0.1	0.01	0.14	1.11
6 707	10 926	32.65	1.26	33.44	0.07	0.5	0.24	0.47	0.55
6 798	11 017	32.67	1.26	33.45	0.07	0.5	0.57	0.45	0.24
6 924	11 142	32.68	1.26	33.46	0.02	0.3	0.25	0.07	0.94
7 001	11 210	32.70	1.26	33.46	0.03	0.1	0.40	0.48	0.38
7 006	11 217	32.70	1.26	33.46	0.03	0.1	0.40	0.48	0.38
7 142	11 357	32.66	1.26	33.46	0.11	9.0	0.00	0.51	0.75
7 240	11 449	32.64	1.26	33.57	0.14	2.6	0.22	0.49	0.55
7 351	11 558	32.61	1.26	33.63	0.13	3.4	0.05	1.19	0.02
7 450	11 660	32.58	1.26	33.65	0.10	1.5	0.05	1.11	0.10
7 552	11 772	32.55	1.26	33.67	0.08	0.9	0.28	0.97	0.01
7 670	11 894	32.52	1.17	33.67	0.03	0.2	0.63	0.24	0.30
7 799	12 021	32.53	0.78	33.67	0.03	0.1	0.60	0.15	0.03
7 857	12 080	32.65	0.78	33.68	0.02	0.1	0.60	0.14	0.04
7 949	12 172	32.75	0.78	33.68	0.08	1.3	0.50	0.25	0.03
8 042	12 264	32.67	0.78	33.70	0.08	1.3	0.23	0.49	0.06
8 175	12 399	32.57	0.78	33.73	0.12	2.9	0.01	0.65	0.12
8 260	12 483	32.96	0.78	33.79	0.26	14.8	0.00	0.78	0.00
8 266	12 487	32.96	0.78	33.80	0.26	8.5	0.00	0.78	0.00
8 330	12 551	33.00	0.78	33.82	0.07	0.6	0.00	0.34	0.44
8 401	12 619	33.04	0.78	33.84	0.29	11.3	0.02	0.72	0.04
8 407	12 621	33.04	0.78	33.85	0.29	10.8	0.02	0.71	0.05
8 520	12 730	33.11	0.78	33.92	0.12	1.8	0.24	0.30	0.24
8 644	12 848	33.19	0.78	33.96	0.14	2.5	0.28	0.38	0.12
8 749	12 948	33.25	0.78	34.00	0.13	2.0	0.19	0.27	0.32
8 855	13 051	33.31	0.78	34.04	0.14	2.6	0.12	0.37	0.29
8 960	13 154	33.38	0.78	34.10	0.19	4.6	0.05	0.51	0.22
9 074	13 266	33.45	0.78	34.15	0.13	2.3	0.10	0.41	0.27
9 167	13 357	33.50	0.78	34.17	0.06	0.3	0.50	0.21	0.07
9 272	13 456	33.57	0.78	34.18	0.17	5.0	0.17	0.33	0.28
9 400	13 578	33.64	0.78	34.23	0.07	1.0	0.11	0.17	0.50
9 493	13 671	33.70	0.78	34.27	0.22	4.6	0.08	0.57	0.13
9 607	13 773	33.72	0.78	34.35	0.13	2.9	0.22	0.34	0.22

			HQ_2 Istzustand						
Verm. Stationierung, lokal [m]	Stat. Gewässerlinie [m]	Tiefster Sohlpunkt [mNHN]	Q gesamt [m³/s]	Wasserspiegellage [mNHN]	v Hauptgerinne [m/s]	Sohlschubspannung Hauptgerinne [N/m²]	Q linkes Vorland [m³/s]	Q Hauptgerinne [m³/s]	Q rechtes Vorland [m³/s]
9 715	13 853	33.79	0.78	34.38	0.07	0.9	0.51	0.20	0.07
9 847	13 985	33.90	0.78	34.41	0.11	2.0	0.52	0.19	0.07
9 949	14 072	33.90	0.78	34.47	0.16	4.2	0.22	0.41	0.15
10 069	14 194	33.92	0.78	34.62	0.17	8.6	0.01	0.60	0.17
10 149	14 265	33.95	0.78	34.73	0.22	9.8	0.09	0.67	0.02
10 174	14 288	33.77	0.78	34.74	0.14	1.8	0.01	0.77	0.00
10 179	14 293	33.79	0.78	34.75	0.14	0.3	0.01	0.77	0.00
10 222	14 336	33.53	0.78	34.75	0.13	0.7	0.04	0.73	0.01
10 304	14 418	33.67	0.78	34.76	0.13	0.6	0.02	0.74	0.02
10 401	14 514	33.63	0.78	34.76	0.14	0.8	0.03	0.73	0.02
10 503	14 615	33.70	0.78	34.78	0.18	1.4	0.09	0.67	0.02
10 604	14 716	33.88	0.78	34.80	0.21	1.8	0.11	0.64	0.03
10 700	14 812	33.86	0.78	34.83	0.24	2.5	0.04	0.70	0.04
10 792	14 902	34.04	0.78	34.85	0.18	1.3	0.05	0.71	0.02
10 888	14 998	33.87	0.78	34.87	0.21	1.9	0.03	0.73	0.02
10 973	15 083	34.07	0.78	34.90	0.23	2.2	0.02	0.73	0.03
11 053	15 158	34.24	0.78	34.93	0.26	2.8	0.02	0.74	0.02
11 162	15 267	34.11	0.78	34.98	0.23	2.3	0.04	0.72	0.02
11 254	15 370	35.11	0.78	35.37	1.39	129.3	0.00	0.78	0.00
11 262	15 371	35.11	0.78	35.54	0.70	26.7	0.05	0.73	0.00
11 333	15 441	34.55	0.78	35.60	0.16	1.3	0.03	0.75	0.00
11 402	15 508	34.55	0.78	35.62	0.16	1.4	0.01	0.76	0.01
11 500	15 606	34.80	0.78	35.64	0.17	1.6	0.02	0.75	0.01
11 592	15 698	34.72	0.78	35.66	0.18	1.9	0.01	0.77	0.00
11 692	15 796	34.97	0.78	35.70	0.26	3.7	0.04	0.73	0.01
11 783	15 886	35.44	0.78	35.81	0.43	10.5	0.00	0.78	0.00
11 786	15 889	36.94	0.78	37.21	0.61	24.0	0.00	0.78	0.00
11 788	15 891	36.94	0.78	37.23	0.56	19.9	0.00	0.78	0.00
11 801	15 904	36.89	0.78	37.30	0.43	12.3	0.01	0.76	0.01
11 905	16 006	36.27	0.75	37.37	0.18	1.7	0.02	0.73	0.00
12 004	16 108	36.58	0.75	37.40	0.24	3.3	0.04	0.68	0.03
12 090	16 194	36.55	0.75	37.45	0.25	3.5	0.03	0.70	0.02
12 213	16 315	36.69	0.75	37.53	0.26	4.0	0.04	0.68	0.03
12 307	16 409	36.73	0.75	37.58	0.24	3.2	0.05	0.65	0.05
12 405	16 507	36.40	0.75	37.62	0.19	2.0	0.03	0.68	0.04
12 506	16 609	36.73	0.75	37.65	0.22	2.5	0.06	0.66	0.03
12 605	16 707	36.47	0.75	37.68	0.22	2.6	0.03	0.69	0.03
12 689	16 790	36.78	0.75	37.71	0.21	2.3	0.03	0.69	0.03
12 786	16 887	36.84	0.75	37.76	0.29	5.0	0.04	0.67	0.04
12 890	16 990	36.95	0.75	37.84	0.30	5.0	0.04	0.69	0.02

			HQ_2 Istzustand						
Verm. Stationierung, lokal [m]	Stat. Gewässerlinie [m]	Tiefster Sohlpunkt [mNHN]	Q gesamt [m³/s]	Wasserspiegellage [mNHN]	v Hauptgerinne [m/s]	Sohlschubspannung Hauptgerinne [N/m²]	Q linkes Vorland [m³/s]	Q Hauptgerinne [m³/s]	Q rechtes Vorland [m³/s]
12 996	17 095	37.21	0.75	37.93	0.29	4.5	0.03	0.70	0.02
13 082	17 184	37.06	0.75	37.99	0.33	4.2	0.01	0.72	0.02
13 162	17 264	37.41	0.75	38.06	0.35	7.4	0.00	0.75	0.00
13 264	17 360	37.34	0.75	38.19	0.29	4.8	0.00	0.75	0.00
13 394	17 491	37.73	0.75	38.35	0.40	8.4	0.00	0.75	0.00
13 499	17 597	37.78	0.75	38.48	0.45	4.6	0.01	0.74	0.00
13 510	17 608	37.58	0.75	38.49	0.34	2.5	0.01	0.74	0.00
13 527	17 625	37.89	0.75	38.98	0.26	1.4	0.01	0.72	0.02
13 603	17 703	37.94	0.75	39.00	0.27	1.5	0.00	0.74	0.01
13 626	17 726	38.08	0.75	39.13	0.27	1.6	0.00	0.73	0.02
13 723	17 822	38.29	0.75	39.16	0.35	2.8	0.01	0.73	0.01
13 820	17 921	38.78	0.75	39.23	0.50	4.7	0.00	0.75	0.00
13 832	17 934	38.87	0.55	39.25	0.44	3.3	0.00	0.55	0.00
13 843	17 945	38.62	0.55	39.27	0.30	1.7	0.00	0.55	0.00
14 119	18 219	39.02	0.55	39.49	0.62	8.3	0.00	0.55	0.00
14 125	18 225	39.12	0.55	39.51	0.53	5.3	0.00	0.55	0.00
14 130	18 230	39.12	0.55	39.52	0.51	4.8	0.00	0.55	0.00
14 137	18 237	38.99	0.55	39.54	0.29	1.5	0.00	0.55	0.00
14 142	18 242	39.00	0.55	39.54	0.29	1.6	0.00	0.55	0.00
14 143	18 243	41.25	0.55	41.39	1.19	36.0	0.00	0.55	0.00
14 145	18 245	41.75	0.55	41.79	4.06	603.1	0.00	0.55	0.00
14 148	18 248	42.75	0.55	42.89	1.19	36.0	0.00	0.55	0.00
14 160	18 259	42.75	0.55	43.75	0.29	1.2	0.00	0.55	0.00
14 179	18 278	42.02	0.55	43.76	0.03	0.0	0.16	0.38	0.01
14 958	19 059	42.82	0.55	43.76	0.06	0.1	0.12	0.43	0.00
15 008	19 108	42.96	0.55	43.76	0.11	0.2	0.00	0.55	0.00
15 024	19 125	42.76	0.55	43.76	0.16	0.6	0.00	0.55	0.00
15 029	19 131	42.62	0.55	43.76	0.20	1.0	0.00	0.55	0.00
15 043	19 145	42.69	0.55	43.78	0.21	1.1	0.00	0.55	0.00
15 061	19 164	42.77	0.55	43.79	0.08	0.1	0.07	0.42	0.06
15 219	19 323	42.69	0.55	43.79	0.10	0.2	0.02	0.53	0.00
15 267	19 371	42.73	0.55	43.79	0.09	0.2	0.00	0.52	0.03
15 332	19 436	42.95	0.55	43.79	0.15	0.5	0.00	0.55	0.00
15 338	19 442	43.23	0.55	43.79	0.29	2.9	0.00	0.55	0.00
15 344	19 448	43.23	0.55	43.80	0.28	1.9	0.00	0.55	0.00
15 370	19 471	42.78	0.55	43.81	0.11	0.4	0.00	0.55	0.00
15 421	19 524	43.07	0.55	43.81	0.18	1.4	0.00	0.55	0.00
15 457	19 559	42.91	0.55	43.82	0.24	2.4	0.00	0.55	0.00
15 460	19 562	43.06	0.55	43.82	0.29	1.9	0.00	0.55	0.00
15 508	19 611	43.14	0.55	43.85	0.22	1.1	0.00	0.55	0.00

			HQ_2 Istzustand						
Verm. Stationierung, lokal [m]	Stat. Gewässerlinie [m]	Tiefster Sohlpunkt [mNHN]	Q gesamt [m³/s]	Wasserspiegellage [mNHN]	v Hauptgerinne [m/s]	Sohlschubspannung Hauptgerinne [N/m²]	Q linkes Vorland [m³/s]	Q Hauptgerinne [m³/s]	Q rechtes Vorland [m³/s]
15 519	19 621	42.85	0.55	43.85	0.15	0.5	0.00	0.55	0.00
15 582	19 684	42.98	0.55	43.85	0.13	0.4	0.00	0.55	0.00
15 657	19 758	43.08	0.55	43.86	0.11	0.3	0.00	0.55	0.00
15 776	19 877	42.86	0.55	43.86	0.12	0.3	0.00	0.55	0.00
15 819	19 920	42.99	0.55	43.87	0.13	0.4	0.00	0.55	0.00
15 893	19 995	43.13	0.55	43.87	0.26	1.9	0.00	0.55	0.00
15 901	20 003	43.14	0.48	43.88	0.23	1.3	0.00	0.48	0.00
15 915	20 017	43.14	0.48	43.88	0.23	1.3	0.00	0.48	0.00
15 930	20 032	43.12	0.48	43.88	0.11	0.4	0.00	0.48	0.00
16 461	20 564	42.99	0.48	43.90	0.09	0.2	0.00	0.48	0.00
16 469	20 571	43.36	0.48	43.90	0.32	2.6	0.00	0.48	0.00
16 477	20 579	43.36	0.48	43.91	0.32	2.5	0.00	0.48	0.00
16 482	20 584	43.28	0.48	43.91	0.11	0.3	0.00	0.48	0.00
16 567	20 669	43.42	0.48	43.92	0.32	2.8	0.00	0.48	0.00
16 570	20 672	43.47	0.48	43.92	0.54	5.4	0.00	0.48	0.00
16 584	20 687	43.47	0.48	43.95	0.49	4.4	0.00	0.48	0.00
16 586	20 689	43.50	0.38	43.96	0.31	2.3	0.00	0.38	0.00
16 631	20 737	43.23	0.38	43.97	0.12	0.6	0.00	0.38	0.00
16 987	21 090	43.68	0.38	44.04	0.22	1.2	0.00	0.38	0.00
17 026	21 130	43.48	0.38	44.05	0.21	0.8	0.00	0.38	0.00
17 036	21 139	43.82	0.38	44.04	0.73	16.8	0.00	0.38	0.00
17 054	21 158	43.82	0.38	44.17	0.40	4.5	0.00	0.38	0.00
17 063	21 167	43.67	0.38	44.18	0.17	0.6	0.00	0.38	0.00
17 135	21 240	43.69	0.38	44.19	0.14	0.5	0.00	0.38	0.00
17 234	21 339	43.72	0.38	44.20	0.16	0.7	0.00	0.38	0.00
17 309	21 414	43.70	0.38	44.21	0.12	0.6	0.00	0.38	0.00
17 518	21 622	43.84	0.38	44.26	0.22	1.2	0.01	0.37	0.00
17 990	22 096	43.93	0.29	44.36	0.14	0.5	0.00	0.29	0.00
18 041	22 146	44.05	0.29	44.37	0.23	1.4	0.00	0.29	0.00
18 049	22 154	44.02	0.29	44.37	0.18	0.8	0.00	0.29	0.00
18 060	22 166	43.85	0.29	44.37	0.22	1.1	0.00	0.29	0.00

Tabelle 7: Ergebniszusammenstellung für HQ_5

			HQ_5 Istzustand						
Verm. Stationierung, lokal [m]	Stat. Gewässerlinie [m]	Tiefster Sohlpunkt [mNHN]	Q gesamt [m³/s]	Wasserspiegellage [mNHN]	v Hauptgerinne [m/s]	Sohlschubspannung Hauptgerinne [N/m²]	Q linkes Vorland [m³/s]	Q Hauptgerinne [m³/s]	Q rechtes Vorland [m³/s]
0	4 178	30.41	1.82	31.13	0.46	3.1	0.00	1.82	0.00
3	4 181	32.17	1.82	32.54	0.89	14.1	0.00	1.82	0.00
34	4 212	31.46	1.82	32.60	0.37	1.7	0.00	1.82	0.00
64	4 242	31.49	1.82	32.61	0.29	1.5	0.00	1.82	0.00
114	4 292	31.76	1.82	32.63	0.41	3.2	0.00	1.82	0.00
166	4 344	31.90	1.82	32.64	0.08	0.1	0.00	0.67	1.15
213	4 392	31.94	1.82	32.64	0.10	0.2	0.00	0.68	1.14
238	4 417	31.97	1.82	32.64	0.14	0.3	0.01	0.91	0.90
311	4 494	31.72	1.82	32.64	0.11	0.2	0.01	0.89	0.92
382	4 564	31.86	1.82	32.65	0.31	1.6	0.00	1.82	0.00
421	4 602	31.82	1.82	32.66	0.26	1.1	0.00	1.82	0.00
445	4 626	31.94	1.82	32.66	0.30	1.4	0.00	1.82	0.00
477	4 647	31.90	1.82	32.67	0.27	1.1	0.00	1.82	0.00
483	4 658	32.00	1.82	32.67	0.33	2.3	0.01	1.79	0.02
529	4 710	31.91	1.82	32.69	0.29	1.4	0.00	1.82	0.00
584	4 747	32.01	1.82	32.71	0.44	3.4	0.00	1.82	0.00
595	4 759	32.19	1.82	32.71	0.54	5.1	0.03	1.76	0.03
683	4 847	32.02	1.82	32.73	0.43	3.8	0.02	1.78	0.02
704	4 868	31.97	1.82	32.74	0.47	4.6	0.03	1.77	0.02
770	4 932	31.89	1.82	32.78	0.41	3.2	0.00	1.82	0.00
782	4 943	31.64	1.82	32.79	0.40	2.9	0.00	1.82	0.00
786	4 948	31.64	1.82	32.79	0.40	2.8	0.00	1.82	0.00
789	4 951	31.64	1.82	33.00	0.33	1.9	0.00	1.82	0.00
801	4 963	31.75	1.82	33.03	0.27	1.3	0.01	1.81	0.00
876	5 037	31.95	1.82	33.04	0.11	0.2	0.01	1.03	0.78
959	5 121	31.88	1.82	33.04	0.06	0.1	1.10	0.69	0.03
1 060	5 221	31.66	1.82	33.04	0.07	0.1	0.00	1.24	0.58
1 158	5 317	32.13	1.82	33.04	0.13	0.3	0.55	1.25	0.02
1 239	5 397	31.95	1.82	33.05	0.14	0.4	0.29	1.52	0.01
1 302	5 461	32.28	1.82	33.05	0.34	2.1	0.00	1.81	0.01
1 310	5 469	32.29	1.82	33.05	0.34	2.7	0.00	1.81	0.01
1 390	5 552	32.12	1.82	33.06	0.12	0.2	0.41	1.39	0.02
1 445	5 607	32.13	1.82	33.06	0.05	0.0	0.19	0.43	1.20
1 555	5 722	32.16	1.82	33.06	0.04	0.0	0.21	0.36	1.25
1 699	5 862	32.20	1.82	33.06	0.02	0.0	0.72	0.22	0.88
1 820	5 984	32.30	1.82	33.06	0.05	0.1	0.99	0.22	0.61
1 924	6 090	32.35	1.82	33.07	0.06	0.1	0.41	0.41	1.00

			HQ_5 Istzustand						
Verm. Stationierung, lokal [m]	Stat. Gewässerlinie [m]	Tiefster Sohlpunkt [mNHN]	Q gesamt [m³/s]	Wasserspiegellage [mNHN]	v Hauptgerinne [m/s]	Sohlschubspannung Hauptgerinne [N/m²]	Q linkes Vorland [m³/s]	Q Hauptgerinne [m³/s]	Q rechtes Vorland [m³/s]
2 005	6 175	32.38	1.82	33.07	0.05	0.1	0.36	0.27	1.19
2 140	6 308	32.39	1.82	33.07	0.05	0.1	0.59	0.27	0.96
2 272	6 463	32.39	1.82	33.08	0.07	0.2	0.64	0.33	0.85
2 334	6 525	32.40	1.82	33.08	0.08	0.5	0.22	0.34	1.26
2 445	6 646	32.42	1.82	33.09	0.04	0.1	0.68	0.32	0.82
2 571	6 767	32.44	1.82	33.10	0.08	0.4	0.14	0.47	1.21
2 665	6 861	32.46	1.82	33.11	0.10	0.7	1.30	0.45	0.07
2 754	6 953	32.47	1.82	33.12	0.07	0.2	0.51	0.40	0.91
2 810	7 012	32.48	1.82	33.12	0.13	0.8	0.21	0.65	0.96
2 926	7 124	32.50	1.82	33.15	0.15	0.9	0.00	1.81	0.01
2 931	7 129	32.50	1.82	33.16	0.14	0.6	0.00	1.82	0.00
3 027	7 229	32.51	1.82	33.16	0.08	0.2	1.14	0.61	0.07
3 129	7 333	32.52	1.82	33.16	0.07	0.2	0.95	0.52	0.35
3 222	7 431	32.53	1.82	33.17	0.04	0.1	0.48	0.27	1.07
3 326	7 528	32.55	1.82	33.17	0.03	0.0	0.73	0.23	0.86
3 434	7 638	32.56	1.82	33.17	0.01	0.0	1.66	0.13	0.03
3 514	7 719	32.57	1.82	33.17	0.01	0.0	1.48	0.14	0.20
3 646	7 854	32.58	1.82	33.17	0.01	0.0	1.66	0.08	0.08
3 767	7 975	32.60	1.82	33.17	0.10	0.5	0.00	0.61	1.21
3 883	8 097	32.61	1.82	33.17	0.06	0.2	0.51	0.51	0.80
3 969	8 180	32.62	1.82	33.18	0.05	0.1	1.48	0.33	0.01
4 107	8 333	32.64	1.82	33.18	0.08	0.3	1.27	0.54	0.01
4 214	8 441	32.65	1.82	33.19	0.44	5.4	0.00	1.82	0.00
4 319	8 548	32.67	1.82	33.27	0.42	2.5	0.00	1.82	0.00
4 407	8 636	32.68	1.82	33.30	0.31	1.3	0.01	1.81	0.00
4 413	8 642	32.68	1.82	33.30	0.32	1.3	0.01	1.81	0.00
4 505	8 735	32.69	1.82	33.32	0.36	1.7	0.00	1.81	0.01
4 588	8 818	32.70	1.82	33.35	0.38	1.8	0.03	1.77	0.02
4 608	8 837	32.70	1.82	33.35	0.39	0.6	0.02	1.79	0.01
4 678	8 908	32.68	1.82	33.38	0.39	1.9	0.00	1.82	0.00
4 688	8 918	32.69	1.82	33.38	0.40	2.0	0.00	1.82	0.00
4 706	8 936	32.66	1.82	33.39	0.49	3.0	0.00	1.82	0.00
4 726	8 954	32.66	1.82	33.39	0.51	3.3	0.00	1.82	0.00
4 793	9 021	32.56	1.82	33.43	0.57	4.2	0.00	1.82	0.00
4 844	9 072	32.55	1.82	33.46	0.44	2.3	0.00	1.80	0.02
4 862	9 090	32.29	1.82	33.47	0.37	1.6	0.00	1.81	0.01
4 934	9 163	31.41	1.82	33.48	0.10	0.1	0.01	1.80	0.01
5 000	9 230	31.73	1.82	33.48	0.13	0.4	0.00	1.77	0.05
5 092	9 322	31.60	1.82	33.48	0.07	0.1	0.01	1.77	0.04
5 202	9 434	31.68	1.82	33.48	0.08	0.1	0.00	1.78	0.04

			HQ_5 Istzustand						
Verm. Stationierung, lokal [m]	Stat. Gewässerlinie [m]	Tiefster Sohlpunkt [mNHN]	Q gesamt [m³/s]	Wasserspiegellage [mNHN]	v Hauptgerinne [m/s]	Sohlschubspannung Hauptgerinne [N/m²]	Q linkes Vorland [m³/s]	Q Hauptgerinne [m³/s]	Q rechtes Vorland [m³/s]
5 299	9 527	32.36	1.82	33.48	0.21	0.9	0.01	1.81	0.00
5 304	9 532	32.37	1.82	33.48	0.21	1.0	0.01	1.81	0.00
5 397	9 625	31.30	1.82	33.49	0.07	0.1	0.01	1.81	0.00
6 299	10 522	31.26	1.82	33.49	0.01	0.0	0.89	0.17	0.76
6 381	10 604	32.60	1.82	33.49	0.29	9.8	0.00	1.82	0.00
6 394	10 618	32.60	1.61	33.51	0.31	11.9	0.00	1.61	0.00
6 504	10 727	32.62	1.61	33.51	0.01	0.0	0.03	0.06	1.52
6 611	10 829	32.64	1.61	33.51	0.02	0.0	0.04	0.14	1.43
6 707	10 926	32.65	1.61	33.51	0.06	0.4	0.38	0.48	0.75
6 798	11 017	32.67	1.61	33.52	0.06	0.4	0.71	0.46	0.44
6 924	11 142	32.68	1.61	33.52	0.02	0.2	0.35	0.09	1.17
7 001	11 210	32.70	1.61	33.53	0.03	0.1	0.53	0.55	0.53
7 006	11 217	32.70	1.61	33.53	0.03	0.1	0.54	0.54	0.53
7 142	11 357	32.66	1.61	33.53	0.08	4.1	0.15	0.42	1.04
7 240	11 449	32.64	1.61	33.60	0.15	2.6	0.34	0.53	0.74
7 351	11 558	32.61	1.61	33.67	0.15	4.5	0.10	1.45	0.06
7 450	11 660	32.58	1.61	33.70	0.11	1.7	0.15	1.26	0.20
7 552	11 772	32.55	1.61	33.71	0.09	1.0	0.52	1.04	0.05
7 670	11 894	32.52	1.52	33.71	0.03	0.1	0.88	0.24	0.40
7 799	12 021	32.53	0.98	33.72	0.02	0.1	0.80	0.13	0.05
7 857	12 080	32.65	0.98	33.72	0.02	0.0	0.79	0.13	0.06
7 949	12 172	32.75	0.98	33.72	0.06	0.8	0.71	0.22	0.05
8 042	12 264	32.67	0.98	33.73	0.07	1.1	0.37	0.48	0.13
8 175	12 399	32.57	0.98	33.76	0.13	3.2	0.03	0.71	0.24
8 260	12 483	32.96	0.98	33.83	0.31	20.0	0.01	0.96	0.01
8 266	12 487	32.96	0.98	33.85	0.31	11.4	0.01	0.96	0.01
8 330	12 551	33.00	0.97	33.86	0.06	0.4	0.01	0.29	0.67
8 401	12 619	33.04	0.97	33.87	0.32	13.5	0.03	0.83	0.11
8 407	12 621	33.04	0.97	33.88	0.31	12.5	0.03	0.81	0.13
8 520	12 730	33.11	0.97	33.95	0.11	1.5	0.38	0.30	0.29
8 644	12 848	33.19	0.97	33.98	0.14	2.3	0.44	0.37	0.16
8 749	12 948	33.25	0.97	34.02	0.13	2.2	0.25	0.30	0.42
8 855	13 051	33.31	0.97	34.06	0.12	1.8	0.36	0.32	0.29
8 960	13 154	33.38	0.97	34.11	0.22	6.2	0.07	0.60	0.30
9 074	13 266	33.45	0.97	34.18	0.14	2.7	0.14	0.47	0.36
9 167	13 357	33.50	0.97	34.19	0.06	0.4	0.63	0.23	0.11
9 272	13 456	33.57	0.97	34.21	0.16	4.1	0.25	0.30	0.42
9 400	13 578	33.64	0.97	34.25	0.07	1.0	0.20	0.17	0.60
9 493	13 671	33.70	0.97	34.29	0.24	5.2	0.16	0.62	0.19
9 607	13 773	33.72	0.97	34.37	0.14	3.1	0.32	0.35	0.30

			HQ_5 Istzustand						
Verm. Stationierung, lokal [m]	Stat. Gewässerlinie [m]	Tiefster Sohlpunkt [mNHN]	Q gesamt [m³/s]	Wasserspiegellage [mNHN]	v Hauptgerinne [m/s]	Sohlschubspannung Hauptgerinne [N/m²]	Q linkes Vorland [m³/s]	Q Hauptgerinne [m³/s]	Q rechtes Vorland [m³/s]
9 715	13 853	33.79	0.97	34.40	0.07	0.8	0.69	0.19	0.09
9 847	13 985	33.90	0.97	34.43	0.10	1.9	0.69	0.20	0.08
9 949	14 072	33.90	0.97	34.49	0.18	5.0	0.30	0.46	0.21
10 069	14 194	33.92	0.97	34.65	0.17	9.2	0.05	0.67	0.25
10 149	14 265	33.95	0.97	34.76	0.16	4.9	0.41	0.51	0.05
10 174	14 288	33.77	0.97	34.77	0.17	2.6	0.01	0.95	0.01
10 179	14 293	33.79	0.97	34.77	0.17	0.4	0.01	0.96	0.00
10 222	14 336	33.53	0.97	34.78	0.15	1.0	0.06	0.89	0.02
10 304	14 418	33.67	0.97	34.79	0.15	0.9	0.03	0.92	0.02
10 401	14 514	33.63	0.97	34.80	0.17	1.1	0.05	0.89	0.03
10 503	14 615	33.70	0.97	34.82	0.21	1.8	0.14	0.81	0.02
10 604	14 716	33.88	0.97	34.84	0.22	2.1	0.21	0.73	0.03
10 700	14 812	33.86	0.97	34.87	0.28	3.2	0.08	0.83	0.06
10 792	14 902	34.04	0.97	34.90	0.21	1.6	0.08	0.86	0.03
10 888	14 998	33.87	0.97	34.93	0.24	2.4	0.05	0.89	0.03
10 973	15 083	34.07	0.97	34.96	0.26	2.7	0.03	0.90	0.04
11 053	15 158	34.24	0.97	34.99	0.29	3.4	0.04	0.89	0.04
11 162	15 267	34.11	0.97	35.04	0.26	2.7	0.06	0.88	0.03
11 254	15 370	35.11	0.97	35.41	1.46	136.0	0.00	0.97	0.00
11 262	15 371	35.11	0.97	35.58	0.77	31.5	0.07	0.90	0.00
11 333	15 441	34.55	0.97	35.66	0.18	1.6	0.08	0.88	0.01
11 402	15 508	34.55	0.97	35.67	0.18	1.8	0.04	0.92	0.01
11 500	15 606	34.80	0.97	35.70	0.19	2.0	0.03	0.92	0.02
11 592	15 698	34.72	0.97	35.72	0.21	2.3	0.02	0.94	0.01
11 692	15 796	34.97	0.97	35.77	0.28	4.2	0.09	0.87	0.01
11 783	15 886	35.44	0.97	35.88	0.46	11.2	0.00	0.97	0.00
11 786	15 889	36.94	0.97	37.24	0.68	28.5	0.00	0.97	0.00
11 788	15 891	36.94	0.97	37.26	0.63	23.8	0.00	0.97	0.00
11 801	15 904	36.89	0.97	37.34	0.48	14.4	0.01	0.94	0.02
11 905	16 006	36.27	0.94	37.42	0.20	2.2	0.05	0.88	0.01
12 004	16 108	36.58	0.94	37.46	0.26	3.8	0.09	0.80	0.05
12 090	16 194	36.55	0.94	37.51	0.27	4.2	0.06	0.85	0.03
12 213	16 315	36.69	0.94	37.59	0.29	4.7	0.07	0.82	0.05
12 307	16 409	36.73	0.94	37.65	0.26	3.7	0.08	0.78	0.08
12 405	16 507	36.40	0.94	37.69	0.21	2.4	0.06	0.82	0.06
12 506	16 609	36.73	0.94	37.72	0.23	2.8	0.10	0.80	0.04
12 605	16 707	36.47	0.94	37.76	0.24	3.1	0.06	0.83	0.05
12 689	16 790	36.78	0.94	37.79	0.23	2.7	0.04	0.85	0.05
12 786	16 887	36.84	0.94	37.84	0.30	5.3	0.07	0.80	0.07
12 890	16 990	36.95	0.94	37.92	0.32	5.6	0.07	0.83	0.04

			HQ_5 Istzustand						
Verm. Stationierung, lokal [m]	Stat. Gewässerlinie [m]	Tiefster Sohlpunkt [mNHN]	Q gesamt [m³/s]	Wasserspiegellage [mNHN]	v Hauptgerinne [m/s]	Sohlschubspannung Hauptgerinne [N/m²]	Q linkes Vorland [m³/s]	Q Hauptgerinne [m³/s]	Q rechtes Vorland [m³/s]
12 996	17 095	37.21	0.94	38.00	0.31	5.0	0.05	0.85	0.04
13 082	17 184	37.06	0.94	38.07	0.36	4.9	0.02	0.88	0.04
13 162	17 264	37.41	0.94	38.14	0.37	7.7	0.01	0.92	0.01
13 264	17 360	37.34	0.94	38.26	0.33	5.6	0.00	0.94	0.00
13 394	17 491	37.73	0.94	38.42	0.42	9.1	0.01	0.93	0.00
13 499	17 597	37.78	0.94	38.55	0.49	5.1	0.02	0.91	0.01
13 510	17 608	37.58	0.94	38.57	0.38	3.0	0.01	0.92	0.01
13 527	17 625	37.89	0.94	39.03	0.30	1.9	0.01	0.90	0.03
13 603	17 703	37.94	0.94	39.05	0.31	2.0	0.01	0.91	0.02
13 626	17 726	38.08	0.94	39.18	0.31	2.0	0.01	0.90	0.03
13 723	17 822	38.29	0.94	39.22	0.40	3.4	0.02	0.90	0.02
13 820	17 921	38.78	0.94	39.30	0.52	5.0	0.00	0.94	0.00
13 832	17 934	38.87	0.69	39.30	0.49	4.0	0.00	0.69	0.00
13 843	17 945	38.62	0.69	39.32	0.36	2.3	0.00	0.69	0.00
14 119	18 219	39.02	0.69	39.58	0.61	8.0	0.00	0.69	0.00
14 125	18 225	39.12	0.69	39.59	0.51	4.7	0.00	0.69	0.00
14 130	18 230	39.12	0.69	39.60	0.50	4.4	0.00	0.69	0.00
14 137	18 237	38.99	0.69	39.61	0.31	1.8	0.00	0.69	0.00
14 142	18 242	39.00	0.69	39.62	0.31	1.8	0.00	0.69	0.00
14 143	18 243	41.25	0.69	41.42	1.28	40.1	0.00	0.69	0.00
14 145	18 245	41.75	0.69	41.80	4.16	592.2	0.00	0.69	0.00
14 148	18 248	42.75	0.69	42.92	1.28	40.1	0.00	0.69	0.00
14 160	18 259	42.75	0.69	44.05	0.28	1.1	0.00	0.69	0.00
14 179	18 278	42.02	0.69	44.05	0.03	0.0	0.23	0.36	0.10
14 958	19 059	42.82	0.69	44.05	0.05	0.0	0.17	0.52	0.00
15 008	19 108	42.96	0.69	44.05	0.09	0.1	0.01	0.68	0.00
15 024	19 125	42.76	0.69	44.05	0.11	0.3	0.11	0.58	0.00
15 029	19 131	42.62	0.69	44.05	0.17	0.7	0.00	0.69	0.00
15 043	19 145	42.69	0.69	44.09	0.17	0.7	0.00	0.69	0.00
15 061	19 164	42.77	0.69	44.10	0.05	0.0	0.19	0.37	0.13
15 219	19 323	42.69	0.69	44.10	0.08	0.1	0.13	0.56	0.00
15 267	19 371	42.73	0.69	44.10	0.06	0.1	0.02	0.49	0.18
15 332	19 436	42.95	0.69	44.10	0.13	0.3	0.00	0.69	0.00
15 338	19 442	43.23	0.69	44.10	0.21	1.3	0.00	0.69	0.00
15 344	19 448	43.23	0.69	44.10	0.20	0.9	0.00	0.69	0.00
15 370	19 471	42.78	0.69	44.11	0.08	0.2	0.00	0.60	0.09
15 421	19 524	43.07	0.69	44.11	0.10	0.4	0.00	0.45	0.24
15 457	19 559	42.91	0.69	44.11	0.20	1.5	0.00	0.69	0.00
15 460	19 562	43.06	0.69	44.11	0.25	1.4	0.00	0.69	0.00
15 508	19 611	43.14	0.69	44.12	0.18	0.7	0.00	0.69	0.00

			HQ_5 Istzustand						
Verm. Stationierung, lokal [m]	Stat. Gewässerlinie [m]	Tiefster Sohlpunkt [mNHN]	Q gesamt [m³/s]	Wasserspiegellage [mNHN]	v Hauptgerinne [m/s]	Sohlschubspannung Hauptgerinne [N/m²]	Q linkes Vorland [m³/s]	Q Hauptgerinne [m³/s]	Q rechtes Vorland [m³/s]
15 519	19 621	42.85	0.69	44.13	0.13	0.4	0.00	0.68	0.01
15 582	19 684	42.98	0.69	44.13	0.12	0.3	0.00	0.69	0.00
15 657	19 758	43.08	0.69	44.13	0.09	0.2	0.05	0.64	0.00
15 776	19 877	42.86	0.69	44.13	0.11	0.2	0.02	0.67	0.00
15 819	19 920	42.99	0.69	44.13	0.12	0.3	0.00	0.69	0.00
15 893	19 995	43.13	0.69	44.14	0.20	1.0	0.00	0.69	0.00
15 901	20 003	43.14	0.60	44.14	0.18	0.7	0.00	0.60	0.00
15 915	20 017	43.14	0.60	44.14	0.18	0.7	0.00	0.60	0.00
15 930	20 032	43.12	0.60	44.14	0.08	0.2	0.09	0.51	0.00
16 461	20 564	42.99	0.60	44.15	0.06	0.1	0.06	0.49	0.05
16 469	20 571	43.36	0.60	44.15	0.24	1.3	0.00	0.60	0.00
16 477	20 579	43.36	0.60	44.15	0.24	1.3	0.00	0.60	0.00
16 482	20 584	43.28	0.60	44.16	0.08	0.1	0.08	0.52	0.00
16 567	20 669	43.42	0.60	44.16	0.22	1.3	0.00	0.60	0.00
16 570	20 672	43.47	0.60	44.16	0.35	2.1	0.00	0.60	0.00
16 584	20 687	43.47	0.60	44.17	0.35	2.0	0.00	0.60	0.00
16 586	20 689	43.50	0.47	44.17	0.23	1.3	0.00	0.47	0.00
16 631	20 737	43.23	0.47	44.18	0.11	0.4	0.01	0.46	0.00
16 987	21 090	43.68	0.47	44.21	0.17	0.7	0.00	0.47	0.00
17 026	21 130	43.48	0.47	44.21	0.18	0.6	0.00	0.47	0.00
17 036	21 139	43.82	0.47	44.21	0.42	4.6	0.00	0.47	0.00
17 054	21 158	43.82	0.47	44.26	0.36	3.3	0.00	0.47	0.00
17 063	21 167	43.67	0.47	44.27	0.17	0.6	0.00	0.47	0.00
17 135	21 240	43.69	0.47	44.28	0.14	0.5	0.00	0.47	0.00
17 234	21 339	43.72	0.47	44.29	0.17	0.7	0.00	0.47	0.00
17 309	21 414	43.70	0.47	44.30	0.12	0.6	0.00	0.47	0.00
17 518	21 622	43.84	0.47	44.33	0.19	0.9	0.07	0.40	0.00
17 990	22 096	43.93	0.35	44.41	0.14	0.5	0.00	0.35	0.00
18 041	22 146	44.05	0.35	44.42	0.24	1.4	0.00	0.35	0.00
18 049	22 154	44.02	0.35	44.43	0.19	0.9	0.00	0.35	0.00
18 060	22 166	43.85	0.35	44.43	0.25	1.4	0.00	0.35	0.00

Tabelle 8: Ergebniszusammenstellung für HQ_{10}

			HQ_{10} Istzustand						
Verm. Stationierung, lokal [m]	Stat. Gewässerlinie [m]	Tiefster Sohlpunkt [mNHN]	Q gesamt [m³/s]	Wasserspiegellage [mNHN]	v Hauptgerinne [m/s]	Sohlschubspannung Hauptgerinne [N/m²]	Q linkes Vorland [m³/s]	Q Hauptgerinne [m³/s]	Q rechtes Vorland [m³/s]
0	4 178	30.41	2.03	31.19	0.48	3.3	0.00	2.03	0.00
3	4 181	32.17	2.03	32.57	0.94	15.9	0.00	2.03	0.00
34	4 212	31.46	2.03	32.63	0.40	1.9	0.00	2.03	0.00
64	4 242	31.49	2.03	32.64	0.31	1.7	0.00	2.03	0.00
114	4 292	31.76	2.03	32.66	0.44	3.5	0.00	2.03	0.00
166	4 344	31.90	2.03	32.67	0.08	0.1	0.00	0.75	1.28
213	4 392	31.94	2.03	32.67	0.10	0.2	0.00	0.72	1.31
238	4 417	31.97	2.03	32.67	0.14	0.3	0.01	0.92	1.10
311	4 494	31.72	2.03	32.68	0.11	0.2	0.02	0.90	1.11
382	4 564	31.86	2.03	32.68	0.33	1.7	0.00	2.03	0.00
421	4 602	31.82	2.03	32.69	0.27	1.2	0.00	2.03	0.00
445	4 626	31.94	2.03	32.69	0.31	1.5	0.00	2.03	0.00
477	4 647	31.90	2.03	32.70	0.29	1.2	0.00	2.03	0.00
483	4 658	32.00	2.03	32.70	0.35	2.4	0.01	1.99	0.03
529	4 710	31.91	2.03	32.72	0.31	1.5	0.00	2.03	0.00
584	4 747	32.01	2.03	32.74	0.46	3.6	0.00	2.03	0.00
595	4 759	32.19	2.03	32.75	0.56	5.4	0.03	1.96	0.04
683	4 847	32.02	2.03	32.76	0.45	4.1	0.02	1.98	0.03
704	4 868	31.97	2.03	32.77	0.49	4.9	0.05	1.95	0.03
770	4 932	31.89	2.03	32.82	0.44	3.6	0.00	2.03	0.00
782	4 943	31.64	2.03	32.82	0.43	3.3	0.00	2.03	0.00
786	4 948	31.64	2.03	32.83	0.43	3.3	0.00	2.03	0.00
789	4 951	31.64	2.03	33.00	0.37	2.4	0.00	2.03	0.00
801	4 963	31.75	2.03	33.03	0.30	1.6	0.01	2.02	0.00
876	5 037	31.95	2.03	33.04	0.13	0.3	0.01	1.15	0.87
959	5 121	31.88	2.03	33.04	0.07	0.1	1.23	0.77	0.03
1 060	5 221	31.66	2.03	33.04	0.07	0.1	0.00	1.38	0.65
1 158	5 317	32.13	2.03	33.04	0.14	0.4	0.61	1.40	0.02
1 239	5 397	31.95	2.03	33.05	0.15	0.4	0.32	1.70	0.01
1 302	5 461	32.28	2.03	33.05	0.37	2.6	0.00	2.02	0.01
1 310	5 469	32.29	2.03	33.05	0.38	3.3	0.00	2.02	0.01
1 390	5 552	32.12	2.03	33.07	0.13	0.3	0.46	1.55	0.02
1 445	5 607	32.13	2.03	33.07	0.05	0.1	0.21	0.47	1.35
1 555	5 722	32.16	2.03	33.07	0.04	0.0	0.24	0.39	1.40
1 699	5 862	32.20	2.03	33.07	0.02	0.0	0.81	0.23	0.99
1 820	5 984	32.30	2.03	33.07	0.05	0.1	1.11	0.24	0.68
1 924	6 090	32.35	2.03	33.07	0.06	0.1	0.47	0.43	1.13

			HQ_{10} Istzustand						
Verm. Stationierung, lokal [m]	Stat. Gewässerlinie [m]	Tiefster Sohlpunkt [mNHN]	Q gesamt [m³/s]	Wasserspiegellage [mNHN]	v Hauptgerinne [m/s]	Sohlschubspannung Hauptgerinne [N/m²]	Q linkes Vorland [m³/s]	Q Hauptgerinne [m³/s]	Q rechtes Vorland [m³/s]
2 005	6 175	32.38	2.03	33.08	0.06	0.2	0.41	0.28	1.34
2 140	6 308	32.39	2.03	33.08	0.06	0.1	0.66	0.30	1.07
2 272	6 463	32.39	2.03	33.09	0.07	0.3	0.71	0.36	0.96
2 334	6 525	32.40	2.03	33.09	0.08	0.5	0.24	0.35	1.44
2 445	6 646	32.42	2.03	33.10	0.05	0.2	0.75	0.35	0.93
2 571	6 767	32.44	2.03	33.11	0.08	0.5	0.17	0.51	1.35
2 665	6 861	32.46	2.03	33.12	0.10	0.8	1.45	0.50	0.08
2 754	6 953	32.47	2.03	33.13	0.07	0.2	0.58	0.44	1.01
2 810	7 012	32.48	2.03	33.14	0.14	0.8	0.24	0.71	1.08
2 926	7 124	32.50	2.03	33.17	0.16	1.1	0.00	2.02	0.01
2 931	7 129	32.50	2.03	33.17	0.15	0.6	0.00	2.03	0.00
3 027	7 229	32.51	2.03	33.17	0.08	0.2	1.28	0.65	0.10
3 129	7 333	32.52	2.03	33.18	0.07	0.2	1.07	0.54	0.42
3 222	7 431	32.53	2.03	33.18	0.04	0.1	0.55	0.28	1.20
3 326	7 528	32.55	2.03	33.18	0.03	0.0	0.84	0.25	0.94
3 434	7 638	32.56	2.03	33.18	0.01	0.0	1.85	0.14	0.04
3 514	7 719	32.57	2.03	33.18	0.02	0.0	1.64	0.15	0.24
3 646	7 854	32.58	2.03	33.18	0.01	0.0	1.85	0.08	0.10
3 767	7 975	32.60	2.03	33.18	0.10	0.5	0.00	0.62	1.41
3 883	8 097	32.61	2.03	33.19	0.06	0.2	0.60	0.53	0.90
3 969	8 180	32.62	2.03	33.19	0.05	0.1	1.66	0.35	0.02
4 107	8 333	32.64	2.03	33.19	0.08	0.3	1.45	0.56	0.02
4 214	8 441	32.65	2.03	33.20	0.48	6.3	0.00	2.03	0.00
4 319	8 548	32.67	2.03	33.29	0.45	2.8	0.01	2.02	0.00
4 407	8 636	32.68	2.03	33.32	0.34	1.4	0.02	2.01	0.00
4 413	8 642	32.68	2.03	33.33	0.34	1.4	0.02	2.01	0.00
4 505	8 735	32.69	2.03	33.35	0.38	1.9	0.00	2.02	0.01
4 588	8 818	32.70	2.03	33.38	0.40	2.0	0.04	1.96	0.03
4 608	8 837	32.70	2.03	33.38	0.41	0.7	0.03	1.98	0.02
4 678	8 908	32.68	2.03	33.41	0.42	2.2	0.00	2.03	0.00
4 688	8 918	32.69	2.03	33.41	0.42	2.2	0.00	2.03	0.00
4 706	8 936	32.66	2.03	33.42	0.52	3.4	0.00	2.03	0.00
4 726	8 954	32.66	2.03	33.42	0.54	3.7	0.00	2.03	0.00
4 793	9 021	32.56	2.03	33.46	0.60	4.6	0.00	2.03	0.00
4 844	9 072	32.55	2.03	33.50	0.47	2.6	0.00	2.00	0.03
4 862	9 090	32.29	2.03	33.51	0.40	1.8	0.01	2.00	0.02
4 934	9 163	31.41	2.03	33.52	0.11	0.1	0.02	1.98	0.03
5 000	9 230	31.73	2.03	33.52	0.14	0.4	0.01	1.93	0.09
5 092	9 322	31.60	2.03	33.52	0.08	0.1	0.02	1.95	0.06
5 202	9 434	31.68	2.03	33.52	0.08	0.1	0.04	1.94	0.05

			HQ_{10} Istzustand						
Verm. Stationierung, lokal [m]	Stat. Gewässerlinie [m]	Tiefster Sohlpunkt [mNHN]	Q gesamt [m³/s]	Wasserspiegellage [mNHN]	v Hauptgerinne [m/s]	Sohlschubspannung Hauptgerinne [N/m²]	Q linkes Vorland [m³/s]	Q Hauptgerinne [m³/s]	Q rechtes Vorland [m³/s]
5 299	9 527	32.36	2.03	33.52	0.23	1.1	0.01	2.01	0.01
5 304	9 532	32.37	2.03	33.52	0.23	1.1	0.01	2.02	0.00
5 397	9 625	31.30	2.03	33.53	0.07	0.1	0.02	1.96	0.05
6 299	10 522	31.26	2.03	33.53	0.01	0.0	1.00	0.17	0.86
6 381	10 604	32.60	2.03	33.52	0.31	10.9	0.00	2.03	0.00
6 394	10 618	32.60	1.82	33.54	0.33	13.4	0.00	1.82	0.00
6 504	10 727	32.62	1.82	33.55	0.01	0.0	0.04	0.06	1.72
6 611	10 829	32.64	1.82	33.55	0.02	0.0	0.06	0.14	1.62
6 707	10 926	32.65	1.82	33.55	0.06	0.4	0.47	0.48	0.87
6 798	11 017	32.67	1.82	33.56	0.06	0.4	0.79	0.47	0.56
6 924	11 142	32.68	1.82	33.56	0.02	0.2	0.42	0.08	1.32
7 001	11 210	32.70	1.82	33.56	0.03	0.1	0.62	0.57	0.63
7 006	11 217	32.70	1.82	33.57	0.03	0.1	0.62	0.57	0.63
7 142	11 357	32.66	1.82	33.57	0.07	2.9	0.26	0.38	1.18
7 240	11 449	32.64	1.82	33.63	0.14	2.5	0.43	0.52	0.87
7 351	11 558	32.61	1.82	33.69	0.16	5.1	0.14	1.58	0.10
7 450	11 660	32.58	1.82	33.72	0.12	1.8	0.22	1.33	0.27
7 552	11 772	32.55	1.82	33.73	0.08	0.9	0.73	1.02	0.07
7 670	11 894	32.52	1.74	33.74	0.03	0.1	1.01	0.25	0.48
7 799	12 021	32.53	1.11	33.74	0.02	0.1	0.92	0.12	0.07
7 857	12 080	32.65	1.11	33.74	0.02	0.0	0.91	0.13	0.07
7 949	12 172	32.75	1.11	33.74	0.06	0.7	0.85	0.20	0.06
8 042	12 264	32.67	1.11	33.75	0.07	1.0	0.46	0.48	0.17
8 175	12 399	32.57	1.11	33.78	0.13	3.4	0.04	0.75	0.32
8 260	12 483	32.96	1.11	33.85	0.34	23.8	0.01	1.09	0.01
8 266	12 487	32.96	1.11	33.87	0.33	13.5	0.01	1.09	0.01
8 330	12 551	33.00	1.10	33.88	0.05	0.3	0.02	0.26	0.82
8 401	12 619	33.04	1.10	33.89	0.34	14.7	0.04	0.90	0.16
8 407	12 621	33.04	1.10	33.90	0.32	13.3	0.04	0.87	0.19
8 520	12 730	33.11	1.10	33.96	0.11	1.4	0.49	0.29	0.32
8 644	12 848	33.19	1.10	34.00	0.14	2.2	0.55	0.37	0.18
8 749	12 948	33.25	1.10	34.03	0.14	2.5	0.26	0.33	0.51
8 855	13 051	33.31	1.10	34.07	0.12	1.7	0.47	0.32	0.31
8 960	13 154	33.38	1.10	34.12	0.23	6.9	0.08	0.65	0.37
9 074	13 266	33.45	1.10	34.19	0.14	2.6	0.22	0.47	0.41
9 167	13 357	33.50	1.10	34.21	0.06	0.4	0.72	0.24	0.14
9 272	13 456	33.57	1.10	34.22	0.15	3.8	0.29	0.31	0.50
9 400	13 578	33.64	1.10	34.26	0.07	1.0	0.27	0.18	0.65
9 493	13 671	33.70	1.10	34.30	0.25	5.6	0.21	0.67	0.22
9 607	13 773	33.72	1.10	34.38	0.14	3.0	0.40	0.37	0.33

			HQ_{10} Istzustand						
Verm. Stationierung, lokal [m]	Stat. Gewässerlinie [m]	Tiefster Sohlpunkt [mNHN]	Q gesamt [m³/s]	Wasserspiegellage [mNHN]	v Hauptgerinne [m/s]	Sohlschubspannung Hauptgerinne [N/m²]	Q linkes Vorland [m³/s]	Q Hauptgerinne [m³/s]	Q rechtes Vorland [m³/s]
9 715	13 853	33.79	1.10	34.41	0.07	0.8	0.81	0.19	0.10
9 847	13 985	33.90	1.10	34.44	0.10	1.7	0.82	0.19	0.09
9 949	14 072	33.90	1.10	34.50	0.19	5.6	0.36	0.49	0.25
10 069	14 194	33.92	1.10	34.67	0.18	9.4	0.09	0.70	0.31
10 149	14 265	33.95	1.10	34.77	0.16	4.8	0.51	0.52	0.07
10 174	14 288	33.77	1.10	34.79	0.19	3.1	0.01	1.08	0.01
10 179	14 293	33.79	1.10	34.79	0.19	0.5	0.01	1.08	0.01
10 222	14 336	33.53	1.10	34.80	0.17	1.2	0.08	0.99	0.03
10 304	14 418	33.67	1.10	34.81	0.17	1.1	0.04	1.03	0.03
10 401	14 514	33.63	1.10	34.82	0.18	1.3	0.07	0.99	0.04
10 503	14 615	33.70	1.10	34.84	0.23	2.1	0.17	0.89	0.04
10 604	14 716	33.88	1.10	34.87	0.22	2.1	0.28	0.75	0.07
10 700	14 812	33.86	1.10	34.90	0.30	3.7	0.11	0.93	0.06
10 792	14 902	34.04	1.10	34.93	0.22	1.9	0.11	0.95	0.04
10 888	14 998	33.87	1.10	34.96	0.26	2.7	0.07	0.99	0.04
10 973	15 083	34.07	1.10	34.99	0.28	3.1	0.04	1.01	0.05
11 053	15 158	34.24	1.10	35.03	0.31	3.8	0.05	1.00	0.05
11 162	15 267	34.11	1.10	35.08	0.27	3.0	0.08	0.97	0.05
11 254	15 370	35.11	1.10	35.43	1.50	138.2	0.01	1.09	0.00
11 262	15 371	35.11	1.10	35.60	0.82	34.6	0.09	1.01	0.00
11 333	15 441	34.55	1.10	35.69	0.19	1.7	0.12	0.97	0.01
11 402	15 508	34.55	1.10	35.70	0.19	1.9	0.08	1.00	0.02
11 500	15 606	34.80	1.10	35.73	0.21	2.3	0.04	1.04	0.02
11 592	15 698	34.72	1.10	35.76	0.22	2.7	0.02	1.06	0.02
11 692	15 796	34.97	1.10	35.81	0.29	4.5	0.12	0.96	0.02
11 783	15 886	35.44	1.10	35.91	0.47	11.7	0.00	1.10	0.00
11 786	15 889	36.94	1.10	37.26	0.71	30.9	0.00	1.10	0.00
11 788	15 891	36.94	1.10	37.29	0.66	26.1	0.00	1.10	0.00
11 801	15 904	36.89	1.10	37.36	0.50	15.6	0.02	1.06	0.02
11 905	16 006	36.27	1.06	37.45	0.22	2.5	0.06	0.99	0.01
12 004	16 108	36.58	1.06	37.49	0.26	3.8	0.14	0.86	0.06
12 090	16 194	36.55	1.06	37.54	0.29	4.7	0.07	0.95	0.04
12 213	16 315	36.69	1.06	37.63	0.30	5.1	0.10	0.89	0.07
12 307	16 409	36.73	1.06	37.69	0.28	4.0	0.10	0.86	0.10
12 405	16 507	36.40	1.06	37.73	0.22	2.7	0.07	0.91	0.08
12 506	16 609	36.73	1.06	37.76	0.24	3.1	0.13	0.88	0.05
12 605	16 707	36.47	1.06	37.80	0.25	3.4	0.07	0.93	0.06
12 689	16 790	36.78	1.06	37.83	0.24	3.0	0.06	0.94	0.06
12 786	16 887	36.84	1.06	37.88	0.31	5.5	0.09	0.87	0.10
12 890	16 990	36.95	1.06	37.97	0.33	5.9	0.10	0.91	0.05

			HQ_{10} Istzustand						
Verm. Stationierung, lokal [m]	Stat. Gewässerlinie [m]	Tiefster Sohlpunkt [mNHN]	Q gesamt [m³/s]	Wasserspiegellage [mNHN]	v Hauptgerinne [m/s]	Sohlschubspannung Hauptgerinne [N/m²]	Q linkes Vorland [m³/s]	Q Hauptgerinne [m³/s]	Q rechtes Vorland [m³/s]
12 996	17 095	37.21	1.06	38.05	0.33	5.4	0.07	0.94	0.05
13 082	17 184	37.06	1.06	38.11	0.38	5.4	0.02	0.99	0.05
13 162	17 264	37.41	1.06	38.19	0.38	7.9	0.02	1.03	0.01
13 264	17 360	37.34	1.06	38.31	0.34	6.2	0.01	1.05	0.00
13 394	17 491	37.73	1.06	38.47	0.44	9.5	0.02	1.03	0.01
13 499	17 597	37.78	1.06	38.60	0.51	5.4	0.03	1.02	0.01
13 510	17 608	37.58	1.06	38.61	0.40	3.3	0.02	1.02	0.02
13 527	17 625	37.89	1.06	39.06	0.33	2.2	0.02	0.99	0.05
13 603	17 703	37.94	1.06	39.08	0.34	2.3	0.01	1.02	0.03
13 626	17 726	38.08	1.06	39.21	0.34	2.3	0.01	1.01	0.04
13 723	17 822	38.29	1.06	39.25	0.42	3.8	0.02	1.00	0.04
13 820	17 921	38.78	1.06	39.33	0.54	5.2	0.00	1.06	0.00
13 832	17 934	38.87	0.80	39.34	0.53	4.5	0.00	0.80	0.00
13 843	17 945	38.62	0.80	39.35	0.39	2.7	0.00	0.80	0.00
14 119	18 219	39.02	0.80	39.63	0.61	8.0	0.00	0.80	0.00
14 125	18 225	39.12	0.80	39.64	0.51	4.5	0.00	0.80	0.00
14 130	18 230	39.12	0.80	39.65	0.50	4.3	0.00	0.80	0.00
14 137	18 237	38.99	0.80	39.66	0.33	1.9	0.00	0.80	0.00
14 142	18 242	39.00	0.80	39.67	0.33	2.0	0.00	0.80	0.00
14 143	18 243	41.25	0.80	41.43	1.35	43.4	0.00	0.80	0.00
14 145	18 245	41.75	0.80	41.81	4.20	582.8	0.00	0.80	0.00
14 148	18 248	42.75	0.80	42.93	1.35	43.4	0.00	0.80	0.00
14 160	18 259	42.75	0.80	44.14	0.03	0.0	0.73	0.07	0.00
14 179	18 278	42.02	0.80	44.14	0.02	0.0	0.25	0.39	0.16
14 958	19 059	42.82	0.80	44.14	0.06	0.0	0.20	0.60	0.00
15 008	19 108	42.96	0.80	44.14	0.10	0.1	0.02	0.78	0.00
15 024	19 125	42.76	0.80	44.14	0.11	0.3	0.16	0.64	0.00
15 029	19 131	42.62	0.80	44.14	0.18	0.7	0.00	0.80	0.00
15 043	19 145	42.69	0.80	44.20	0.18	0.7	0.00	0.80	0.00
15 061	19 164	42.77	0.80	44.20	0.05	0.0	0.27	0.37	0.16
15 219	19 323	42.69	0.80	44.20	0.07	0.1	0.22	0.58	0.00
15 267	19 371	42.73	0.80	44.20	0.06	0.1	0.03	0.53	0.24
15 332	19 436	42.95	0.80	44.20	0.13	0.3	0.00	0.80	0.00
15 338	19 442	43.23	0.80	44.20	0.20	1.2	0.00	0.80	0.00
15 344	19 448	43.23	0.80	44.21	0.20	0.9	0.00	0.80	0.00
15 370	19 471	42.78	0.80	44.21	0.08	0.2	0.00	0.66	0.14
15 421	19 524	43.07	0.80	44.21	0.09	0.3	0.00	0.46	0.34
15 457	19 559	42.91	0.80	44.21	0.20	1.4	0.00	0.80	0.00
15 460	19 562	43.06	0.80	44.21	0.26	1.4	0.00	0.80	0.00
15 508	19 611	43.14	0.80	44.23	0.18	0.7	0.00	0.80	0.00

			HQ_{10} Istzustand						
Verm. Stationierung, lokal [m]	Stat. Gewässerlinie [m]	Tiefster Sohlpunkt [mNHN]	Q gesamt [m³/s]	Wasserspiegellage [mNHN]	v Hauptgerinne [m/s]	Sohlschubspannung Hauptgerinne [N/m²]	Q linkes Vorland [m³/s]	Q Hauptgerinne [m³/s]	Q rechtes Vorland [m³/s]
15 519	19 621	42.85	0.80	44.23	0.13	0.4	0.00	0.76	0.04
15 582	19 684	42.98	0.80	44.23	0.12	0.3	0.00	0.79	0.01
15 657	19 758	43.08	0.80	44.23	0.09	0.1	0.10	0.69	0.01
15 776	19 877	42.86	0.80	44.24	0.11	0.2	0.05	0.75	0.00
15 819	19 920	42.99	0.80	44.24	0.12	0.3	0.00	0.80	0.00
15 893	19 995	43.13	0.80	44.24	0.19	1.0	0.00	0.80	0.00
15 901	20 003	43.14	0.68	44.24	0.17	0.7	0.00	0.68	0.00
15 915	20 017	43.14	0.68	44.24	0.17	0.7	0.00	0.68	0.00
15 930	20 032	43.12	0.68	44.25	0.08	0.2	0.14	0.52	0.02
16 461	20 564	42.99	0.68	44.25	0.06	0.1	0.10	0.49	0.09
16 469	20 571	43.36	0.68	44.25	0.23	1.2	0.00	0.68	0.00
16 477	20 579	43.36	0.68	44.26	0.23	1.1	0.00	0.68	0.00
16 482	20 584	43.28	0.68	44.26	0.07	0.1	0.14	0.49	0.05
16 567	20 669	43.42	0.68	44.26	0.21	1.1	0.00	0.68	0.00
16 570	20 672	43.47	0.68	44.26	0.32	1.7	0.00	0.68	0.00
16 584	20 687	43.47	0.68	44.27	0.32	1.6	0.00	0.68	0.00
16 586	20 689	43.50	0.54	44.27	0.22	1.1	0.00	0.54	0.00
16 631	20 737	43.23	0.54	44.28	0.10	0.3	0.04	0.49	0.01
16 987	21 090	43.68	0.54	44.29	0.08	0.1	0.00	0.26	0.28
17 026	21 130	43.48	0.54	44.29	0.18	0.6	0.00	0.54	0.00
17 036	21 139	43.82	0.54	44.29	0.37	3.5	0.00	0.54	0.00
17 054	21 158	43.82	0.54	44.33	0.34	2.8	0.00	0.54	0.00
17 063	21 167	43.67	0.54	44.33	0.17	0.6	0.00	0.54	0.00
17 135	21 240	43.69	0.54	44.34	0.14	0.5	0.00	0.54	0.00
17 234	21 339	43.72	0.54	44.35	0.17	0.7	0.00	0.54	0.00
17 309	21 414	43.70	0.54	44.36	0.13	0.6	0.00	0.54	0.00
17 518	21 622	43.84	0.54	44.39	0.17	0.7	0.13	0.41	0.00
17 990	22 096	43.93	0.41	44.45	0.15	0.6	0.00	0.41	0.00
18 041	22 146	44.05	0.41	44.46	0.25	1.4	0.00	0.41	0.00
18 049	22 154	44.02	0.41	44.47	0.20	0.9	0.00	0.41	0.00
18 060	22 166	43.85	0.41	44.47	0.26	1.5	0.00	0.41	0.00

Tabelle 9: Ergebniszusammenstellung für HQ_{50}

			HQ_{50} Istzustand						
Verm. Stationierung, lokal [m]	Stat. Gewässerlinie [m]	Tiefster Sohlpunkt [mNHN]	Q gesamt [m³/s]	Wasserspiegellage [mNHN]	v Hauptgerinne [m/s]	Sohlschubspannung Hauptgerinne [N/m²]	Q linkes Vorland [m³/s]	Q Hauptgerinne [m³/s]	Q rechtes Vorland [m³/s]
0	4 178	30.41	2.61	31.33	0.52	3.8	0.00	2.61	0.00
3	4 181	32.17	2.61	32.63	1.02	20.2	0.00	2.61	0.00
34	4 212	31.46	2.61	32.71	0.47	2.4	0.00	2.61	0.00
64	4 242	31.49	2.61	32.72	0.36	2.1	0.00	2.61	0.00
114	4 292	31.76	2.61	32.74	0.49	4.3	0.00	2.61	0.00
166	4 344	31.90	2.61	32.76	0.09	0.1	0.01	0.93	1.67
213	4 392	31.94	2.61	32.76	0.10	0.1	0.00	0.83	1.78
238	4 417	31.97	2.61	32.76	0.12	0.2	0.03	0.96	1.62
311	4 494	31.72	2.61	32.76	0.10	0.1	0.04	0.94	1.63
382	4 564	31.86	2.61	32.76	0.37	2.1	0.00	2.61	0.00
421	4 602	31.82	2.61	32.77	0.30	1.5	0.00	2.61	0.00
445	4 626	31.94	2.61	32.78	0.35	1.9	0.00	2.61	0.00
477	4 647	31.90	2.61	32.79	0.32	1.5	0.00	2.61	0.00
483	4 658	32.00	2.61	32.79	0.38	2.8	0.02	2.53	0.06
529	4 710	31.91	2.61	32.81	0.34	1.9	0.00	2.61	0.00
584	4 747	32.01	2.61	32.83	0.50	4.1	0.00	2.61	0.00
595	4 759	32.19	2.61	32.83	0.60	6.0	0.05	2.50	0.06
683	4 847	32.02	2.61	32.85	0.51	4.9	0.04	2.52	0.05
704	4 868	31.97	2.61	32.86	0.49	4.7	0.29	2.25	0.07
770	4 932	31.89	2.61	32.90	0.51	4.6	0.00	2.61	0.00
782	4 943	31.64	2.61	32.91	0.51	4.8	0.00	2.61	0.00
786	4 948	31.64	2.61	32.91	0.51	4.7	0.00	2.61	0.00
789	4 951	31.64	2.61	33.00	0.47	4.0	0.00	2.61	0.00
801	4 963	31.75	2.61	33.03	0.39	2.7	0.01	2.60	0.00
876	5 037	31.95	2.61	33.04	0.16	0.5	0.01	1.47	1.13
959	5 121	31.88	2.61	33.05	0.09	0.1	1.59	0.98	0.04
1 060	5 221	31.66	2.61	33.05	0.09	0.1	0.01	1.76	0.84
1 158	5 317	32.13	2.61	33.05	0.18	0.6	0.79	1.79	0.03
1 239	5 397	31.95	2.61	33.06	0.20	0.7	0.42	2.18	0.01
1 302	5 461	32.28	2.61	33.06	0.47	4.1	0.01	2.59	0.01
1 310	5 469	32.29	2.61	33.06	0.48	5.2	0.00	2.60	0.01
1 390	5 552	32.12	2.61	33.09	0.16	0.4	0.62	1.96	0.03
1 445	5 607	32.13	2.61	33.09	0.06	0.1	0.28	0.58	1.75
1 555	5 722	32.16	2.61	33.09	0.05	0.1	0.32	0.47	1.82
1 699	5 862	32.20	2.61	33.09	0.03	0.0	1.05	0.29	1.27
1 820	5 984	32.30	2.61	33.09	0.06	0.1	1.45	0.28	0.88
1 924	6 090	32.35	2.61	33.09	0.07	0.2	0.61	0.53	1.47

			HQ_{50} Istzustand						
Verm. Stationierung, lokal [m]	Stat. Gewässerlinie [m]	Tiefster Sohlpunkt [mNHN]	Q gesamt [m³/s]	Wasserspiegellage [mNHN]	v Hauptgerinne [m/s]	Sohlschubspannung Hauptgerinne [N/m²]	Q linkes Vorland [m³/s]	Q Hauptgerinne [m³/s]	Q rechtes Vorland [m³/s]
2 005	6 175	32.38	2.61	33.10	0.06	0.2	0.55	0.32	1.74
2 140	6 308	32.39	2.61	33.10	0.06	0.2	0.86	0.35	1.40
2 272	6 463	32.39	2.61	33.11	0.08	0.3	0.90	0.41	1.30
2 334	6 525	32.40	2.61	33.11	0.09	0.5	0.30	0.37	1.94
2 445	6 646	32.42	2.61	33.12	0.05	0.2	0.96	0.42	1.23
2 571	6 767	32.44	2.61	33.13	0.09	0.5	0.29	0.57	1.75
2 665	6 861	32.46	2.61	33.15	0.12	1.0	1.85	0.63	0.13
2 754	6 953	32.47	2.61	33.16	0.08	0.3	0.78	0.55	1.28
2 810	7 012	32.48	2.61	33.17	0.15	1.0	0.33	0.84	1.44
2 926	7 124	32.50	2.61	33.20	0.19	1.4	0.00	2.60	0.01
2 931	7 129	32.50	2.61	33.20	0.18	0.9	0.01	2.60	0.00
3 027	7 229	32.51	2.61	33.21	0.09	0.2	1.64	0.77	0.20
3 129	7 333	32.52	2.61	33.21	0.07	0.2	1.40	0.61	0.60
3 222	7 431	32.53	2.61	33.22	0.04	0.1	0.73	0.33	1.55
3 326	7 528	32.55	2.61	33.22	0.03	0.0	1.11	0.28	1.22
3 434	7 638	32.56	2.61	33.22	0.02	0.0	2.37	0.16	0.08
3 514	7 719	32.57	2.61	33.22	0.02	0.0	2.10	0.17	0.34
3 646	7 854	32.58	2.61	33.22	0.01	0.0	2.37	0.10	0.14
3 767	7 975	32.60	2.61	33.22	0.10	0.5	0.00	0.66	1.95
3 883	8 097	32.61	2.61	33.22	0.07	0.2	0.81	0.60	1.20
3 969	8 180	32.62	2.61	33.23	0.05	0.1	2.16	0.41	0.04
4 107	8 333	32.64	2.61	33.23	0.09	0.3	1.92	0.65	0.04
4 214	8 441	32.65	2.61	33.24	0.58	8.9	0.00	2.61	0.00
4 319	8 548	32.67	2.61	33.34	0.52	3.6	0.02	2.58	0.01
4 407	8 636	32.68	2.61	33.39	0.39	1.8	0.04	2.57	0.00
4 413	8 642	32.68	2.61	33.39	0.39	1.9	0.04	2.57	0.00
4 505	8 735	32.69	2.61	33.42	0.44	2.5	0.01	2.58	0.02
4 588	8 818	32.70	2.61	33.45	0.46	2.5	0.07	2.49	0.05
4 608	8 837	32.70	2.61	33.45	0.47	0.8	0.05	2.52	0.04
4 678	8 908	32.68	2.61	33.48	0.48	2.8	0.01	2.58	0.02
4 688	8 918	32.69	2.61	33.49	0.49	2.8	0.01	2.58	0.02
4 706	8 936	32.66	2.61	33.49	0.60	4.4	0.00	2.60	0.01
4 726	8 954	32.66	2.61	33.49	0.62	4.7	0.00	2.60	0.01
4 793	9 021	32.56	2.61	33.54	0.68	5.7	0.00	2.61	0.00
4 844	9 072	32.55	2.61	33.59	0.54	3.3	0.01	2.54	0.06
4 862	9 090	32.29	2.61	33.60	0.46	2.4	0.02	2.54	0.05
4 934	9 163	31.41	2.61	33.61	0.13	0.2	0.06	2.47	0.08
5 000	9 230	31.73	2.61	33.61	0.16	0.5	0.02	2.39	0.20
5 092	9 322	31.60	2.61	33.61	0.09	0.2	0.06	2.42	0.13
5 202	9 434	31.68	2.61	33.61	0.09	0.2	0.17	2.33	0.11

			HQ_{50} Istzustand						
Verm. Stationierung, lokal [m]	Stat. Gewässerlinie [m]	Tiefster Sohlpunkt [mNHN]	Q gesamt [m³/s]	Wasserspiegellage [mNHN]	v Hauptgerinne [m/s]	Sohlschubspannung Hauptgerinne [N/m²]	Q linkes Vorland [m³/s]	Q Hauptgerinne [m³/s]	Q rechtes Vorland [m³/s]
5 299	9 527	32.36	2.61	33.61	0.26	1.4	0.05	2.54	0.02
5 304	9 532	32.37	2.61	33.61	0.26	1.4	0.04	2.55	0.02
5 397	9 625	31.30	2.61	33.62	0.08	0.1	0.05	2.37	0.19
6 299	10 522	31.26	2.61	33.62	0.01	0.0	1.29	0.17	1.15
6 381	10 604	32.60	2.61	33.62	0.36	13.9	0.00	2.61	0.00
6 394	10 618	32.60	2.43	33.64	0.39	17.7	0.00	2.43	0.00
6 504	10 727	32.62	2.43	33.65	0.01	0.0	0.08	0.06	2.29
6 611	10 829	32.64	2.43	33.65	0.02	0.0	0.17	0.14	2.12
6 707	10 926	32.65	2.43	33.65	0.06	0.4	0.70	0.52	1.21
6 798	11 017	32.67	2.43	33.65	0.06	0.4	1.01	0.49	0.93
6 924	11 142	32.68	2.43	33.66	0.02	0.2	0.64	0.10	1.69
7 001	11 210	32.70	2.43	33.66	0.03	0.1	0.84	0.63	0.96
7 006	11 217	32.70	2.43	33.66	0.03	0.1	0.84	0.63	0.96
7 142	11 357	32.66	2.43	33.66	0.05	1.8	0.69	0.36	1.38
7 240	11 449	32.64	2.43	33.70	0.13	2.0	0.72	0.52	1.19
7 351	11 558	32.61	2.43	33.75	0.17	5.7	0.32	1.79	0.32
7 450	11 660	32.58	2.43	33.78	0.12	1.9	0.46	1.45	0.52
7 552	11 772	32.55	2.43	33.79	0.07	0.7	1.36	0.94	0.13
7 670	11 894	32.52	2.40	33.80	0.03	0.1	1.43	0.25	0.72
7 799	12 021	32.53	1.52	33.80	0.02	0.0	1.27	0.11	0.14
7 857	12 080	32.65	1.52	33.80	0.02	0.0	1.29	0.12	0.11
7 949	12 172	32.75	1.52	33.80	0.05	0.4	1.24	0.17	0.11
8 042	12 264	32.67	1.52	33.80	0.06	0.8	0.72	0.45	0.35
8 175	12 399	32.57	1.52	33.83	0.14	3.8	0.09	0.84	0.59
8 260	12 483	32.96	1.52	33.91	0.43	36.7	0.03	1.47	0.02
8 266	12 487	32.96	1.52	33.93	0.42	20.5	0.02	1.48	0.02
8 330	12 551	33.00	1.50	33.95	0.04	0.2	0.04	0.21	1.25
8 401	12 619	33.04	1.50	33.95	0.35	15.3	0.07	1.01	0.42
8 407	12 621	33.04	1.50	33.96	0.33	13.7	0.07	0.96	0.47
8 520	12 730	33.11	1.50	34.01	0.10	1.1	0.78	0.27	0.45
8 644	12 848	33.19	1.50	34.03	0.13	1.9	0.88	0.37	0.25
8 749	12 948	33.25	1.50	34.07	0.16	3.2	0.35	0.39	0.76
8 855	13 051	33.31	1.50	34.11	0.11	1.5	0.81	0.31	0.38
8 960	13 154	33.38	1.50	34.15	0.26	8.5	0.17	0.76	0.57
9 074	13 266	33.45	1.50	34.23	0.15	2.8	0.42	0.52	0.56
9 167	13 357	33.50	1.50	34.25	0.07	0.5	0.98	0.28	0.24
9 272	13 456	33.57	1.50	34.26	0.14	3.3	0.42	0.30	0.78
9 400	13 578	33.64	1.50	34.30	0.07	0.9	0.50	0.19	0.81
9 493	13 671	33.70	1.50	34.33	0.27	6.5	0.40	0.76	0.34
9 607	13 773	33.72	1.50	34.42	0.15	3.4	0.61	0.41	0.48

			HQ_{50} Istzustand						
Verm. Stationierung, lokal [m]	Stat. Gewässerlinie [m]	Tiefster Sohlpunkt [mNHN]	Q gesamt [m³/s]	Wasserspiegellage [mNHN]	v Hauptgerinne [m/s]	Sohlschubspannung Hauptgerinne [N/m²]	Q linkes Vorland [m³/s]	Q Hauptgerinne [m³/s]	Q rechtes Vorland [m³/s]
9 715	13 853	33.79	1.50	34.45	0.06	0.7	1.18	0.19	0.13
9 847	13 985	33.90	1.50	34.47	0.09	1.4	1.22	0.18	0.10
9 949	14 072	33.90	1.50	34.52	0.22	7.6	0.54	0.60	0.36
10 069	14 194	33.92	1.50	34.71	0.18	9.6	0.21	0.78	0.51
10 149	14 265	33.95	1.50	34.81	0.16	4.8	0.80	0.55	0.15
10 174	14 288	33.77	1.50	34.83	0.24	5.1	0.03	1.45	0.02
10 179	14 293	33.79	1.50	34.83	0.24	0.8	0.03	1.46	0.01
10 222	14 336	33.53	1.50	34.84	0.21	1.9	0.14	1.32	0.04
10 304	14 418	33.67	1.50	34.86	0.22	1.7	0.06	1.39	0.05
10 401	14 514	33.63	1.50	34.88	0.22	1.9	0.17	1.29	0.04
10 503	14 615	33.70	1.50	34.90	0.26	2.6	0.29	1.08	0.13
10 604	14 716	33.88	1.50	34.93	0.21	1.8	0.48	0.77	0.25
10 700	14 812	33.86	1.50	34.96	0.35	4.9	0.22	1.16	0.12
10 792	14 902	34.04	1.50	35.00	0.26	2.6	0.20	1.23	0.07
10 888	14 998	33.87	1.50	35.04	0.31	3.7	0.15	1.27	0.08
10 973	15 083	34.07	1.50	35.08	0.33	4.2	0.07	1.33	0.10
11 053	15 158	34.24	1.50	35.12	0.36	5.0	0.09	1.32	0.09
11 162	15 267	34.11	1.50	35.18	0.32	3.9	0.15	1.26	0.09
11 254	15 370	35.11	1.50	35.48	1.65	157.4	0.05	1.45	0.00
11 262	15 371	35.11	1.50	35.67	0.94	43.8	0.14	1.36	0.00
11 333	15 441	34.55	1.50	35.77	0.20	2.0	0.32	1.16	0.02
11 402	15 508	34.55	1.50	35.79	0.20	2.0	0.30	1.16	0.04
11 500	15 606	34.80	1.50	35.82	0.24	3.0	0.09	1.36	0.05
11 592	15 698	34.72	1.50	35.85	0.26	3.6	0.06	1.40	0.04
11 692	15 796	34.97	1.50	35.91	0.32	5.1	0.27	1.19	0.04
11 783	15 886	35.44	1.50	36.01	0.53	13.8	0.00	1.50	0.00
11 786	15 889	36.94	1.50	37.32	0.82	38.5	0.00	1.50	0.00
11 788	15 891	36.94	1.50	37.34	0.76	32.9	0.00	1.50	0.00
11 801	15 904	36.89	1.50	37.42	0.56	18.8	0.05	1.40	0.05
11 905	16 006	36.27	1.44	37.54	0.26	3.4	0.13	1.28	0.03
12 004	16 108	36.58	1.44	37.57	0.21	2.3	0.31	0.74	0.39
12 090	16 194	36.55	1.44	37.61	0.36	6.8	0.11	1.25	0.08
12 213	16 315	36.69	1.44	37.71	0.32	5.6	0.27	1.06	0.11
12 307	16 409	36.73	1.44	37.78	0.33	5.5	0.17	1.14	0.13
12 405	16 507	36.40	1.44	37.82	0.26	3.6	0.13	1.17	0.14
12 506	16 609	36.73	1.44	37.86	0.28	3.8	0.22	1.12	0.10
12 605	16 707	36.47	1.44	37.91	0.29	4.4	0.14	1.18	0.12
12 689	16 790	36.78	1.44	37.95	0.28	3.8	0.11	1.22	0.11
12 786	16 887	36.84	1.44	38.00	0.34	6.3	0.17	1.09	0.18
12 890	16 990	36.95	1.44	38.08	0.37	7.0	0.18	1.17	0.09

			HQ_{50} Istzustand						
Verm. Stationierung, lokal [m]	Stat. Gewässerlinie [m]	Tiefster Sohlpunkt [mNHN]	Q gesamt [m³/s]	Wasserspiegellage [mNHN]	v Hauptgerinne [m/s]	Sohlschubspannung Hauptgerinne [N/m²]	Q linkes Vorland [m³/s]	Q Hauptgerinne [m³/s]	Q rechtes Vorland [m³/s]
12 996	17 095	37.21	1.44	38.17	0.37	6.4	0.12	1.23	0.09
13 082	17 184	37.06	1.44	38.23	0.44	6.7	0.05	1.29	0.10
13 162	17 264	37.41	1.44	38.32	0.41	8.7	0.06	1.35	0.03
13 264	17 360	37.34	1.44	38.43	0.39	7.6	0.03	1.39	0.02
13 394	17 491	37.73	1.44	38.59	0.48	10.8	0.07	1.35	0.02
13 499	17 597	37.78	1.44	38.71	0.56	6.2	0.08	1.33	0.03
13 510	17 608	37.58	1.44	38.73	0.46	4.2	0.05	1.35	0.04
13 527	17 625	37.89	1.44	39.14	0.39	3.0	0.04	1.30	0.10
13 603	17 703	37.94	1.44	39.17	0.41	3.2	0.03	1.33	0.08
13 626	17 726	38.08	1.44	39.29	0.41	3.3	0.03	1.33	0.08
13 723	17 822	38.29	1.44	39.34	0.48	4.8	0.05	1.30	0.09
13 820	17 921	38.78	1.44	39.43	0.59	6.0	0.00	1.44	0.00
13 832	17 934	38.87	1.10	39.43	0.60	5.6	0.00	1.10	0.00
13 843	17 945	38.62	1.10	39.45	0.46	3.6	0.00	1.10	0.00
14 119	18 219	39.02	1.10	39.77	0.63	8.5	0.00	1.10	0.00
14 125	18 225	39.12	1.10	39.78	0.53	4.4	0.00	1.10	0.00
14 130	18 230	39.12	1.10	39.79	0.52	4.3	0.00	1.10	0.00
14 137	18 237	38.99	1.10	39.80	0.37	2.4	0.00	1.10	0.00
14 142	18 242	39.00	1.10	39.80	0.37	2.4	0.00	1.10	0.00
14 143	18 243	41.25	1.10	41.48	1.50	50.8	0.00	1.10	0.00
14 145	18 245	41.75	1.10	41.83	4.34	567.2	0.00	1.10	0.00
14 148	18 248	42.75	1.10	42.98	1.50	50.8	0.00	1.10	0.00
14 160	18 259	42.75	1.10	44.14	0.04	0.0	1.01	0.09	0.00
14 179	18 278	42.02	1.10	44.14	0.03	0.0	0.35	0.52	0.23
14 958	19 059	42.82	1.10	44.14	0.08	0.1	0.28	0.82	0.00
15 008	19 108	42.96	1.10	44.14	0.13	0.3	0.03	1.07	0.00
15 024	19 125	42.76	1.10	44.15	0.15	0.5	0.22	0.88	0.00
15 029	19 131	42.62	1.10	44.14	0.25	1.4	0.00	1.10	0.00
15 043	19 145	42.69	1.10	44.25	0.23	1.2	0.00	1.10	0.00
15 061	19 164	42.77	1.10	44.26	0.06	0.1	0.41	0.47	0.22
15 219	19 323	42.69	1.10	44.26	0.09	0.1	0.36	0.74	0.00
15 267	19 371	42.73	1.10	44.26	0.08	0.1	0.05	0.69	0.36
15 332	19 436	42.95	1.10	44.26	0.17	0.5	0.00	1.09	0.01
15 338	19 442	43.23	1.10	44.26	0.26	2.0	0.00	1.10	0.00
15 344	19 448	43.23	1.10	44.27	0.26	1.4	0.00	1.10	0.00
15 370	19 471	42.78	1.10	44.27	0.10	0.4	0.00	0.88	0.22
15 421	19 524	43.07	1.10	44.27	0.11	0.4	0.01	0.58	0.51
15 457	19 559	42.91	1.10	44.28	0.25	2.3	0.00	1.10	0.00
15 460	19 562	43.06	1.10	44.27	0.34	2.3	0.00	1.10	0.00
15 508	19 611	43.14	1.10	44.30	0.23	1.1	0.00	1.10	0.00

			HQ_{50} Istzustand						
Verm. Stationierung, lokal [m]	Stat. Gewässerlinie [m]	Tiefster Sohlpunkt [mNHN]	Q gesamt [m³/s]	Wasserspiegellage [mNHN]	v Hauptgerinne [m/s]	Sohlschubspannung Hauptgerinne [N/m²]	Q linkes Vorland [m³/s]	Q Hauptgerinne [m³/s]	Q rechtes Vorland [m³/s]
15 519	19 621	42.85	1.10	44.30	0.16	0.5	0.00	1.02	0.08
15 582	19 684	42.98	1.10	44.31	0.14	0.4	0.00	1.06	0.04
15 657	19 758	43.08	1.10	44.31	0.10	0.2	0.17	0.88	0.05
15 776	19 877	42.86	1.10	44.31	0.13	0.3	0.14	0.95	0.01
15 819	19 920	42.99	1.10	44.31	0.15	0.5	0.00	1.09	0.01
15 893	19 995	43.13	1.10	44.32	0.24	1.5	0.00	1.10	0.00
15 901	20 003	43.14	0.94	44.32	0.21	1.0	0.00	0.94	0.00
15 915	20 017	43.14	0.94	44.32	0.21	1.0	0.00	0.94	0.00
15 930	20 032	43.12	0.94	44.33	0.09	0.2	0.23	0.67	0.04
16 461	20 564	42.99	0.94	44.33	0.07	0.1	0.16	0.64	0.14
16 469	20 571	43.36	0.94	44.33	0.28	1.7	0.00	0.94	0.00
16 477	20 579	43.36	0.94	44.35	0.28	1.6	0.00	0.94	0.00
16 482	20 584	43.28	0.94	44.35	0.08	0.1	0.24	0.59	0.11
16 567	20 669	43.42	0.94	44.35	0.25	1.5	0.00	0.94	0.00
16 570	20 672	43.47	0.94	44.35	0.37	2.2	0.00	0.94	0.00
16 584	20 687	43.47	0.94	44.36	0.37	2.1	0.00	0.94	0.00
16 586	20 689	43.50	0.75	44.36	0.26	1.5	0.01	0.74	0.00
16 631	20 737	43.23	0.75	44.37	0.12	0.5	0.11	0.62	0.02
16 987	21 090	43.68	0.75	44.38	0.07	0.1	0.00	0.27	0.48
17 026	21 130	43.48	0.75	44.38	0.22	0.9	0.00	0.75	0.00
17 036	21 139	43.82	0.75	44.38	0.41	3.9	0.00	0.75	0.00
17 054	21 158	43.82	0.75	44.42	0.37	3.1	0.00	0.75	0.00
17 063	21 167	43.67	0.75	44.43	0.20	0.8	0.00	0.75	0.00
17 135	21 240	43.69	0.75	44.44	0.17	0.6	0.00	0.75	0.00
17 234	21 339	43.72	0.75	44.45	0.19	0.9	0.00	0.75	0.00
17 309	21 414	43.70	0.75	44.46	0.12	0.5	0.00	0.59	0.16
17 518	21 622	43.84	0.75	44.48	0.16	0.6	0.27	0.46	0.02
17 990	22 096	43.93	0.57	44.54	0.18	0.7	0.00	0.57	0.00
18 041	22 146	44.05	0.57	44.55	0.28	1.8	0.00	0.57	0.00
18 049	22 154	44.02	0.57	44.56	0.23	1.2	0.00	0.57	0.00
18 060	22 166	43.85	0.57	44.56	0.33	2.3	0.00	0.57	0.00

Tabelle 10: Ergebniszusammenstellung für HQ_{100}

			HQ_{100} Istzustand						
Verm. Stationierung, lokal [m]	Stat. Gewässerlinie [m]	Tiefster Sohlpunkt [mNHN]	Q gesamt [m³/s]	Wasserspiegellage [mNHN]	v Hauptgerinne [m/s]	Sohlschubspannung Hauptgerinne [N/m²]	Q linkes Vorland [m³/s]	Q Hauptgerinne [m³/s]	Q rechtes Vorland [m³/s]
0	4 178	30.41	2.86	31.38	0.54	4.0	0.00	2.86	0.00
3	4 181	32.17	2.86	32.66	1.05	21.7	0.00	2.86	0.00
34	4 212	31.46	2.86	32.74	0.49	2.7	0.00	2.86	0.00
64	4 242	31.49	2.86	32.75	0.38	2.3	0.00	2.86	0.00
114	4 292	31.76	2.86	32.77	0.52	4.6	0.00	2.86	0.00
166	4 344	31.90	2.86	32.79	0.09	0.1	0.01	1.01	1.84
213	4 392	31.94	2.86	32.79	0.10	0.1	0.00	0.87	1.99
238	4 417	31.97	2.86	32.79	0.12	0.2	0.04	0.98	1.84
311	4 494	31.72	2.86	32.79	0.10	0.1	0.04	0.98	1.84
382	4 564	31.86	2.86	32.79	0.38	2.3	0.00	2.86	0.00
421	4 602	31.82	2.86	32.81	0.31	1.7	0.00	2.86	0.00
445	4 626	31.94	2.86	32.81	0.36	2.1	0.00	2.86	0.00
477	4 647	31.90	2.86	32.82	0.33	1.7	0.00	2.86	0.00
483	4 658	32.00	2.86	32.82	0.39	3.0	0.03	2.75	0.08
529	4 710	31.91	2.86	32.84	0.36	2.0	0.00	2.86	0.00
584	4 747	32.01	2.86	32.86	0.51	4.3	0.00	2.86	0.00
595	4 759	32.19	2.86	32.87	0.62	6.2	0.06	2.73	0.07
683	4 847	32.02	2.86	32.88	0.53	5.2	0.05	2.75	0.06
704	4 868	31.97	2.86	32.90	0.48	4.4	0.47	2.30	0.09
770	4 932	31.89	2.86	32.94	0.54	5.1	0.00	2.86	0.00
782	4 943	31.64	2.86	32.95	0.55	5.4	0.00	2.86	0.00
786	4 948	31.64	2.86	32.95	0.55	5.4	0.00	2.86	0.00
789	4 951	31.64	2.86	33.01	0.52	4.9	0.00	2.86	0.00
801	4 963	31.75	2.86	33.04	0.43	3.3	0.01	2.85	0.00
876	5 037	31.95	2.86	33.04	0.18	0.6	0.02	1.62	1.22
959	5 121	31.88	2.86	33.06	0.09	0.2	1.73	1.09	0.04
1 060	5 221	31.66	2.86	33.06	0.11	0.2	0.01	1.94	0.91
1 158	5 317	32.13	2.86	33.05	0.20	0.7	0.86	1.97	0.03
1 239	5 397	31.95	2.86	33.07	0.22	0.8	0.46	2.39	0.01
1 302	5 461	32.28	2.86	33.06	0.52	5.0	0.01	2.84	0.01
1 310	5 469	32.29	2.86	33.06	0.52	6.2	0.00	2.84	0.02
1 390	5 552	32.12	2.86	33.09	0.18	0.5	0.69	2.13	0.04
1 445	5 607	32.13	2.86	33.09	0.07	0.1	0.31	0.63	1.92
1 555	5 722	32.16	2.86	33.09	0.05	0.1	0.35	0.51	2.00
1 699	5 862	32.20	2.86	33.10	0.03	0.0	1.16	0.31	1.39
1 820	5 984	32.30	2.86	33.10	0.06	0.1	1.59	0.30	0.97
1 924	6 090	32.35	2.86	33.10	0.08	0.2	0.68	0.56	1.62

			HQ_{100} Istzustand						
Verm. Stationierung, lokal [m]	Stat. Gewässerlinie [m]	Tiefster Sohlpunkt [mNHN]	Q gesamt [m³/s]	Wasserspiegellage [mNHN]	v Hauptgerinne [m/s]	Sohlschubspannung Hauptgerinne [N/m²]	Q linkes Vorland [m³/s]	Q Hauptgerinne [m³/s]	Q rechtes Vorland [m³/s]
2 005	6 175	32.38	2.86	33.10	0.06	0.2	0.61	0.34	1.91
2 140	6 308	32.39	2.86	33.11	0.06	0.2	0.95	0.37	1.54
2 272	6 463	32.39	2.86	33.12	0.08	0.3	0.99	0.43	1.44
2 334	6 525	32.40	2.86	33.12	0.09	0.6	0.35	0.41	2.10
2 445	6 646	32.42	2.86	33.13	0.06	0.2	1.06	0.44	1.36
2 571	6 767	32.44	2.86	33.14	0.09	0.5	0.34	0.60	1.92
2 665	6 861	32.46	2.86	33.16	0.13	1.1	2.02	0.68	0.16
2 754	6 953	32.47	2.86	33.17	0.09	0.3	0.86	0.60	1.40
2 810	7 012	32.48	2.86	33.18	0.16	1.0	0.37	0.89	1.60
2 926	7 124	32.50	2.86	33.21	0.20	1.6	0.01	2.83	0.02
2 931	7 129	32.50	2.86	33.22	0.19	1.0	0.01	2.85	0.00
3 027	7 229	32.51	2.86	33.22	0.10	0.2	1.79	0.82	0.25
3 129	7 333	32.52	2.86	33.23	0.07	0.2	1.53	0.62	0.71
3 222	7 431	32.53	2.86	33.23	0.04	0.1	0.82	0.33	1.71
3 326	7 528	32.55	2.86	33.23	0.03	0.0	1.23	0.28	1.35
3 434	7 638	32.56	2.86	33.23	0.02	0.0	2.60	0.16	0.10
3 514	7 719	32.57	2.86	33.23	0.02	0.0	2.10	0.16	0.60
3 646	7 854	32.58	2.86	33.23	0.01	0.0	2.60	0.10	0.16
3 767	7 975	32.60	2.86	33.23	0.10	0.5	0.00	0.68	2.18
3 883	8 097	32.61	2.86	33.24	0.07	0.2	0.89	0.63	1.34
3 969	8 180	32.62	2.86	33.24	0.05	0.1	2.38	0.43	0.05
4 107	8 333	32.64	2.86	33.24	0.09	0.3	2.14	0.66	0.06
4 214	8 441	32.65	2.86	33.25	0.62	10.1	0.00	2.86	0.00
4 319	8 548	32.67	2.86	33.37	0.55	4.0	0.03	2.81	0.02
4 407	8 636	32.68	2.86	33.41	0.41	2.0	0.05	2.81	0.00
4 413	8 642	32.68	2.86	33.41	0.41	2.0	0.05	2.81	0.00
4 505	8 735	32.69	2.86	33.44	0.46	2.7	0.01	2.82	0.03
4 588	8 818	32.70	2.86	33.48	0.48	2.7	0.08	2.72	0.06
4 608	8 837	32.70	2.86	33.48	0.49	0.9	0.07	2.74	0.05
4 678	8 908	32.68	2.86	33.51	0.51	3.0	0.02	2.81	0.03
4 688	8 918	32.69	2.86	33.52	0.51	3.1	0.02	2.81	0.03
4 706	8 936	32.66	2.86	33.52	0.64	4.8	0.01	2.84	0.01
4 726	8 954	32.66	2.86	33.52	0.65	5.2	0.01	2.84	0.01
4 793	9 021	32.56	2.86	33.58	0.72	6.1	0.00	2.86	0.00
4 844	9 072	32.55	2.86	33.62	0.57	3.6	0.01	2.77	0.08
4 862	9 090	32.29	2.86	33.63	0.49	2.6	0.03	2.76	0.07
4 934	9 163	31.41	2.86	33.64	0.13	0.2	0.09	2.65	0.12
5 000	9 230	31.73	2.86	33.65	0.17	0.6	0.02	2.52	0.32
5 092	9 322	31.60	2.86	33.65	0.09	0.2	0.09	2.60	0.17
5 202	9 434	31.68	2.86	33.65	0.10	0.2	0.24	2.48	0.14

			HQ_{100} Istzustand						
Verm. Stationierung, lokal [m]	Stat. Gewässerlinie [m]	Tiefster Sohlpunkt [mNHN]	Q gesamt [m³/s]	Wasserspiegellage [mNHN]	v Hauptgerinne [m/s]	Sohlschubspannung Hauptgerinne [N/m²]	Q linkes Vorland [m³/s]	Q Hauptgerinne [m³/s]	Q rechtes Vorland [m³/s]
5 299	9 527	32.36	2.86	33.65	0.28	1.5	0.07	2.76	0.03
5 304	9 532	32.37	2.86	33.65	0.28	1.6	0.06	2.77	0.03
5 397	9 625	31.30	2.86	33.66	0.08	0.1	0.06	2.53	0.27
6 299	10 522	31.26	2.86	33.66	0.01	0.0	1.42	0.16	1.28
6 381	10 604	32.60	2.86	33.65	0.38	15.2	0.00	2.86	0.00
6 394	10 618	32.60	2.69	33.68	0.41	19.4	0.00	2.69	0.00
6 504	10 727	32.62	2.69	33.69	0.01	0.0	0.10	0.06	2.53
6 611	10 829	32.64	2.69	33.69	0.02	0.0	0.21	0.16	2.32
6 707	10 926	32.65	2.69	33.69	0.06	0.4	0.81	0.52	1.36
6 798	11 017	32.67	2.69	33.69	0.05	0.3	1.08	0.50	1.11
6 924	11 142	32.68	2.69	33.70	0.02	0.2	0.70	0.11	1.88
7 001	11 210	32.70	2.69	33.70	0.01	0.0	0.48	0.32	1.89
7 006	11 217	32.70	2.69	33.70	0.01	0.0	0.48	0.32	1.89
7 142	11 357	32.66	2.69	33.70	0.05	1.4	0.89	0.35	1.45
7 240	11 449	32.64	2.69	33.72	0.12	1.8	0.84	0.52	1.33
7 351	11 558	32.61	2.69	33.77	0.18	5.9	0.40	1.87	0.42
7 450	11 660	32.58	2.69	33.80	0.12	1.9	0.56	1.49	0.64
7 552	11 772	32.55	2.69	33.82	0.07	0.6	1.61	0.93	0.15
7 670	11 894	32.52	2.69	33.82	0.03	0.1	1.62	0.26	0.81
7 799	12 021	32.53	1.70	33.82	0.02	0.0	1.42	0.11	0.17
7 857	12 080	32.65	1.70	33.82	0.01	0.0	1.45	0.12	0.13
7 949	12 172	32.75	1.70	33.82	0.04	0.4	1.41	0.17	0.12
8 042	12 264	32.67	1.70	33.83	0.06	0.7	0.82	0.44	0.44
8 175	12 399	32.57	1.70	33.85	0.14	3.8	0.12	0.87	0.71
8 260	12 483	32.96	1.70	33.93	0.46	42.8	0.03	1.64	0.03
8 266	12 487	32.96	1.70	33.95	0.45	23.8	0.03	1.64	0.03
8 330	12 551	33.00	1.68	33.97	0.03	0.1	0.05	0.20	1.43
8 401	12 619	33.04	1.68	33.97	0.35	15.1	0.09	1.03	0.56
8 407	12 621	33.04	1.68	33.97	0.34	4.4	0.09	1.01	0.58
8 520	12 730	33.11	1.68	34.02	0.09	1.1	0.90	0.28	0.50
8 644	12 848	33.19	1.68	34.05	0.13	1.8	1.02	0.38	0.28
8 749	12 948	33.25	1.68	34.08	0.16	3.2	0.44	0.41	0.83
8 855	13 051	33.31	1.68	34.12	0.11	1.4	0.95	0.32	0.41
8 960	13 154	33.38	1.68	34.16	0.26	9.0	0.22	0.80	0.66
9 074	13 266	33.45	1.68	34.24	0.15	2.9	0.52	0.54	0.62
9 167	13 357	33.50	1.68	34.26	0.07	0.5	1.09	0.31	0.28
9 272	13 456	33.57	1.68	34.28	0.14	3.2	0.47	0.31	0.90
9 400	13 578	33.64	1.68	34.31	0.07	0.9	0.61	0.19	0.88
9 493	13 671	33.70	1.68	34.34	0.27	6.7	0.49	0.79	0.40
9 607	13 773	33.72	1.68	34.43	0.14	3.2	0.76	0.41	0.51

			HQ_{100} Istzustand						
Verm. Stationierung, lokal [m]	Stat. Gewässerlinie [m]	Tiefster Sohlpunkt [mNHN]	Q gesamt [m³/s]	Wasserspiegellage [mNHN]	v Hauptgerinne [m/s]	Sohlschubspannung Hauptgerinne [N/m²]	Q linkes Vorland [m³/s]	Q Hauptgerinne [m³/s]	Q rechtes Vorland [m³/s]
9 715	13 853	33.79	1.68	34.46	0.06	0.7	1.33	0.21	0.14
9 847	13 985	33.90	1.68	34.48	0.09	1.3	1.38	0.19	0.11
9 949	14 072	33.90	1.68	34.53	0.24	8.4	0.62	0.64	0.42
10 069	14 194	33.92	1.68	34.73	0.18	9.6	0.26	0.82	0.60
10 149	14 265	33.95	1.68	34.82	0.16	4.8	0.93	0.57	0.18
10 174	14 288	33.77	1.68	34.84	0.26	6.0	0.03	1.63	0.02
10 179	14 293	33.79	1.68	34.85	0.26	1.0	0.03	1.63	0.02
10 222	14 336	33.53	1.68	34.86	0.23	2.3	0.18	1.45	0.05
10 304	14 418	33.67	1.68	34.88	0.24	2.1	0.07	1.55	0.06
10 401	14 514	33.63	1.68	34.90	0.24	2.2	0.23	1.39	0.06
10 503	14 615	33.70	1.68	34.93	0.27	2.8	0.34	1.15	0.19
10 604	14 716	33.88	1.68	34.95	0.21	1.7	0.56	0.76	0.36
10 700	14 812	33.86	1.68	34.98	0.37	5.5	0.28	1.26	0.14
10 792	14 902	34.04	1.68	35.03	0.28	2.9	0.25	1.34	0.09
10 888	14 998	33.87	1.68	35.06	0.33	4.1	0.20	1.39	0.09
10 973	15 083	34.07	1.68	35.11	0.35	4.8	0.09	1.47	0.12
11 053	15 158	34.24	1.68	35.16	0.38	5.5	0.11	1.46	0.11
11 162	15 267	34.11	1.68	35.22	0.33	4.2	0.18	1.40	0.10
11 254	15 370	35.11	1.68	35.50	1.70	164.9	0.08	1.60	0.00
11 262	15 371	35.11	1.68	35.70	0.99	47.6	0.16	1.52	0.00
11 333	15 441	34.55	1.68	35.81	0.21	2.0	0.42	1.23	0.03
11 402	15 508	34.55	1.68	35.82	0.20	2.0	0.42	1.21	0.05
11 500	15 606	34.80	1.68	35.85	0.26	3.5	0.07	1.55	0.06
11 592	15 698	34.72	1.68	35.89	0.28	4.0	0.08	1.55	0.05
11 692	15 796	34.97	1.68	35.95	0.32	5.2	0.35	1.28	0.05
11 783	15 886	35.44	1.68	36.05	0.56	14.7	0.00	1.68	0.00
11 786	15 889	36.94	1.68	37.34	0.86	41.6	0.00	1.68	0.00
11 788	15 891	36.94	1.68	37.37	0.80	35.7	0.00	1.68	0.00
11 801	15 904	36.89	1.68	37.45	0.59	20.0	0.06	1.55	0.07
11 905	16 006	36.27	1.61	37.57	0.28	3.9	0.15	1.42	0.04
12 004	16 108	36.58	1.61	37.60	0.15	1.2	0.30	0.57	0.74
12 090	16 194	36.55	1.61	37.62	0.39	8.1	0.12	1.40	0.09
12 213	16 315	36.69	1.61	37.73	0.33	5.8	0.37	1.11	0.13
12 307	16 409	36.73	1.61	37.80	0.35	6.1	0.21	1.24	0.16
12 405	16 507	36.40	1.61	37.85	0.28	4.0	0.15	1.29	0.17
12 506	16 609	36.73	1.61	37.90	0.30	4.2	0.27	1.23	0.11
12 605	16 707	36.47	1.61	37.94	0.31	4.9	0.17	1.30	0.14
12 689	16 790	36.78	1.61	37.98	0.30	4.2	0.13	1.34	0.14
12 786	16 887	36.84	1.61	38.04	0.35	6.7	0.20	1.19	0.22
12 890	16 990	36.95	1.61	38.12	0.39	7.5	0.22	1.28	0.11

			HQ_{100} Istzustand						
Verm. Stationierung, lokal [m]	Stat. Gewässerlinie [m]	Tiefster Sohlpunkt [mNHN]	Q gesamt [m³/s]	Wasserspiegellage [mNHN]	v Hauptgerinne [m/s]	Sohlschubspannung Hauptgerinne [N/m²]	Q linkes Vorland [m³/s]	Q Hauptgerinne [m³/s]	Q rechtes Vorland [m³/s]
12 996	17 095	37.21	1.61	38.21	0.38	6.9	0.15	1.35	0.11
13 082	17 184	37.06	1.61	38.28	0.46	7.3	0.06	1.42	0.13
13 162	17 264	37.41	1.61	38.36	0.42	9.0	0.09	1.47	0.05
13 264	17 360	37.34	1.61	38.48	0.41	8.1	0.05	1.53	0.03
13 394	17 491	37.73	1.61	38.64	0.50	11.3	0.10	1.48	0.03
13 499	17 597	37.78	1.61	38.76	0.58	6.5	0.10	1.47	0.04
13 510	17 608	37.58	1.61	38.77	0.48	4.6	0.06	1.49	0.06
13 527	17 625	37.89	1.61	39.18	0.42	3.4	0.05	1.43	0.13
13 603	17 703	37.94	1.61	39.21	0.43	3.6	0.04	1.47	0.10
13 626	17 726	38.08	1.61	39.33	0.43	3.7	0.04	1.46	0.11
13 723	17 822	38.29	1.61	39.38	0.51	5.2	0.07	1.41	0.13
13 820	17 921	38.78	1.61	39.47	0.61	6.4	0.00	1.61	0.00
13 832	17 934	38.87	1.24	39.48	0.62	5.9	0.00	1.24	0.00
13 843	17 945	38.62	1.24	39.50	0.49	3.9	0.00	1.24	0.00
14 119	18 219	39.02	1.24	39.82	0.64	8.8	0.00	1.24	0.00
14 125	18 225	39.12	1.24	39.83	0.54	4.4	0.00	1.24	0.00
14 130	18 230	39.12	1.24	39.84	0.53	4.4	0.00	1.24	0.00
14 137	18 237	38.99	1.24	39.85	0.39	2.6	0.00	1.24	0.00
14 142	18 242	39.00	1.24	39.85	0.39	2.6	0.00	1.24	0.00
14 143	18 243	41.25	1.24	41.50	1.56	54.0	0.00	1.24	0.00
14 145	18 245	41.75	1.24	41.84	4.39	563.5	0.00	1.24	0.00
14 148	18 248	42.75	1.24	43.00	1.56	54.0	0.00	1.24	0.00
14 160	18 259	42.75	1.24	44.14	0.04	0.0	1.14	0.10	0.00
14 179	18 278	42.02	1.24	44.14	0.04	0.0	0.39	0.60	0.25
14 958	19 059	42.82	1.24	44.14	0.09	0.1	0.31	0.93	0.00
15 008	19 108	42.96	1.24	44.14	0.15	0.4	0.03	1.21	0.00
15 024	19 125	42.76	1.24	44.15	0.17	0.6	0.24	1.00	0.00
15 029	19 131	42.62	1.24	44.14	0.28	1.7	0.00	1.24	0.00
15 043	19 145	42.69	1.24	44.28	0.25	1.4	0.00	1.24	0.00
15 061	19 164	42.77	1.24	44.29	0.06	0.1	0.48	0.52	0.24
15 219	19 323	42.69	1.24	44.29	0.09	0.2	0.43	0.81	0.00
15 267	19 371	42.73	1.24	44.29	0.08	0.1	0.06	0.77	0.41
15 332	19 436	42.95	1.24	44.29	0.18	0.6	0.00	1.23	0.01
15 338	19 442	43.23	1.24	44.29	0.28	2.3	0.00	1.24	0.00
15 344	19 448	43.23	1.24	44.30	0.28	1.6	0.00	1.24	0.00
15 370	19 471	42.78	1.24	44.30	0.11	0.4	0.00	0.98	0.26
15 421	19 524	43.07	1.24	44.31	0.11	0.5	0.01	0.63	0.60
15 457	19 559	42.91	1.24	44.31	0.27	2.6	0.00	1.24	0.00
15 460	19 562	43.06	1.24	44.31	0.37	2.8	0.00	1.24	0.00
15 508	19 611	43.14	1.24	44.34	0.25	1.3	0.00	1.24	0.00

			HQ_{100} Istzustand						
Verm. Stationierung, lokal [m]	Stat. Gewässerlinie [m]	Tiefster Sohlpunkt [mNHN]	Q gesamt [m³/s]	Wasserspiegellage [mNHN]	v Hauptgerinne [m/s]	Sohlschubspannung Hauptgerinne [N/m²]	Q linkes Vorland [m³/s]	Q Hauptgerinne [m³/s]	Q rechtes Vorland [m³/s]
15 519	19 621	42.85	1.24	44.34	0.17	0.6	0.01	1.12	0.11
15 582	19 684	42.98	1.24	44.34	0.15	0.5	0.01	1.16	0.07
15 657	19 758	43.08	1.24	44.35	0.11	0.2	0.21	0.94	0.09
15 776	19 877	42.86	1.24	44.35	0.14	0.3	0.20	1.03	0.01
15 819	19 920	42.99	1.24	44.35	0.16	0.5	0.00	1.22	0.02
15 893	19 995	43.13	1.24	44.36	0.25	1.6	0.00	1.24	0.00
15 901	20 003	43.14	1.06	44.36	0.23	1.2	0.00	1.06	0.00
15 915	20 017	43.14	1.06	44.36	0.23	1.2	0.00	1.06	0.00
15 930	20 032	43.12	1.06	44.36	0.09	0.3	0.27	0.74	0.05
16 461	20 564	42.99	1.06	44.37	0.07	0.1	0.19	0.69	0.18
16 469	20 571	43.36	1.06	44.37	0.30	1.9	0.00	1.06	0.00
16 477	20 579	43.36	1.06	44.39	0.29	1.8	0.00	1.06	0.00
16 482	20 584	43.28	1.06	44.40	0.08	0.1	0.30	0.61	0.15
16 567	20 669	43.42	1.06	44.40	0.26	1.6	0.00	1.06	0.00
16 570	20 672	43.47	1.06	44.39	0.39	2.3	0.00	1.06	0.00
16 584	20 687	43.47	1.06	44.40	0.38	2.3	0.00	1.06	0.00
16 586	20 689	43.50	0.85	44.41	0.27	1.6	0.02	0.83	0.00
16 631	20 737	43.23	0.85	44.42	0.12	0.5	0.16	0.67	0.02
16 987	21 090	43.68	0.85	44.42	0.07	0.1	0.00	0.27	0.58
17 026	21 130	43.48	0.85	44.42	0.23	1.0	0.00	0.85	0.00
17 036	21 139	43.82	0.85	44.42	0.41	4.0	0.00	0.85	0.00
17 054	21 158	43.82	0.85	44.47	0.37	3.2	0.00	0.85	0.00
17 063	21 167	43.67	0.85	44.48	0.21	0.8	0.00	0.85	0.00
17 135	21 240	43.69	0.85	44.49	0.18	0.7	0.00	0.85	0.00
17 234	21 339	43.72	0.85	44.50	0.20	0.9	0.00	0.85	0.00
17 309	21 414	43.70	0.85	44.51	0.11	0.5	0.01	0.61	0.23
17 518	21 622	43.84	0.85	44.52	0.16	0.5	0.33	0.48	0.04
17 990	22 096	43.93	0.65	44.58	0.19	0.8	0.00	0.65	0.00
18 041	22 146	44.05	0.65	44.59	0.29	1.9	0.00	0.65	0.00
18 049	22 154	44.02	0.65	44.59	0.24	1.3	0.00	0.65	0.00
18 060	22 166	43.85	0.65	44.60	0.35	2.6	0.00	0.65	0.00

Anhang B

Herleitung des Entwicklungskorridors

Schritt 1: Typspezifische Herleitung des Entwicklungskorridors

Tabelle 11 zeigt beispielhaft die Eingangsparameter für die Ermittlung des Entwicklungskorridors für verschiedene Fließgewässertypen auf. In der Reihenfolge der Spalten werden nachfolgend die typbezogenen Größenbeziehungen zur Ermittlung des Raumbedarfs hergeleitet.

Basierend auf einer Reihe beispielhaft gewählter Ausbausohlbreiten stellt die Tabelle den typbezogenen Raumbedarf der Fließgewässertypen dar. Dieser Ansatz ist damit gut geeignet, eine erste grobe Abschätzung der benötigten Flächen durchführen zu können.

Tabelle 11: Beispielhafte Ermittlung des Entwicklungskorridors zur typkonformen Gewässerentwicklung (ohne Berücksichtigung von Restriktionen, LAWA-Typ in Klammern) (MUNLV NRW 2010, verändert)

Fließgewässertyp	Ausbau-sohlbreite [m]	Pot. nat. Sohlbreite bei mittleren Abflüssen [m]	Pot. nat. Windungs-grad[1]	Verhältnis pot. nat. Gerinnebreite zu Breite des Entwicklungskorridors	Breite des Entwicklungskorridors zur typkonf. Gewässerentwicklung[2] [m]
1	2	3	4	5	6
Löss-lehmgeprägtes Fließgewässer der Bördenlandschaft (Typ 18: Löss-Lehmgeprägte Tieflandbäche)			*1,5 – 2*	*1:5 – 1:10*	
	2	*4*			20 – 40
	4	*8*			40 – 80
Lehmgeprägter Fluss des Tieflandes (Typ 15: Sand- und Lehmgeprägte Tieflandflüsse; Typ 15g: Große Sand- und Lehmgeprägte Tieflandflüsse)			*1,25 – 2*	*1:3 – 1:10*	
	5	*10*			30 – 100
	10	*20*			60 – 200
Sandgeprägtes Fließgewässer der Sander und sandigen Aufschüttungen (Typ 14: Sandgeprägte Tieflandbäche) *Sandgeprägtes Fließgewässer der Sander und sandigen Aufschüttungen, abschnittsweise kiesgeprägt (Typ 14: Sandgeprägte Tieflandbäche)* *Sandgeprägtes Fließgewässer der Sander und sandigen Aufschüttungen mit Übergängen zum organisch geprägten Fließgewässer der Sander und sandigen Aufschüttungen (Typ 11: Organisch geprägte Bäche)* *Organisch geprägter Fluss des Tieflandes (Typ 12: Organisch geprägte Flüsse)*			*1,25 – 2*	*1:3 – 1:10*	
	1	*3*			9 – 30
	2	*6*			18 – 60
	4	*12*			36 – 120
	10	*30*			90 – 300
Fließgewässer der Niederungen (Typ 19: Kleine Niederungsfließgewässer in Fluss- und Stromtälern)			*1,25 – 1,5*	*1:3 – 1:5*	
	2	*10*			30 – 50
	4	*20*			60 – 100
Sandgeprägter Fluss des Tieflandes (Typ 15: Sand- und Lehmgeprägte Tieflandflüsse Typ 15g: Große Sand- und Lehmgeprägte Tieflandflüsse) *Kiesgeprägter Fluss des Tieflandes (Typ 17: Kiesgeprägte Tieflandflüsse)* *Kiesgeprägter Fluss des Deckgebirges (Typ 9.1: Karbonatische, fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsflüsse)*			*1,25 – 2*	*1:3 – 1:10*	
	10	*30*			90 – 300
	20	*60*			180 – 600

[1] vorherrschende WG-Spanne des Typs; jeweils an lokale Verhältnisse anzupassen

[2] Die starre Umsetzung der Minimalkorridorbreite kann zu einer Reduzierung der aktuell vom Fließgewässer genutzten Talraumbreite führen. Für solche Fälle ist die aktuelle Gewässerkorridorbreite als Entwicklungskorridor anzusetzen.

In Spalte 1 sind die untersuchten **Fließgewässertypen** aufgeführt. Die typbezogenen Spalten 4 (Windungsgrad) und 5 (Breitenverhältnis) enthalten jeweils die typspezifischen Spannen.

Die **Ausbausohlbreite**, die Sohlbreite des Gewässers im ausgebauten heutigen Zustand, wird aus Ausbauunterlagen, bei Ortsbegehungen oder behelfsweise aus topografischen Karten ermittelt. Aus dieser Breitenangabe lässt sich häufig die potenziell natürliche Sohlbreite bei mittleren Abflüssen ableiten.

Dieser Parameter ist auf einer frei fließenden, d. h. nicht von Rückstau beeinflussten Gewässerstrecke zu ermitteln. Die **mittlere Breite des Gewässers im potenziell natürlichen Zustand** beinhaltet auch je nach Fließgewässertyp mögliche Nebengerinne. Die mittlere Breite ist als ein Mittelwert der typbezogenen Breitenvarianz zu verstehen und hebt sich daher deutlich von einer uniformen Ausbaubreite ab. Die Ermittlung der potenziell natürlichen Sohlbreite erfolgt mit Hilfe einer einfachen Faktorbeziehung.

Dabei wird die aktuelle Ausbaubreite bei kohäsiven Substraten um das Zweifache, bei nicht kohäsivem Substrat um das Dreifache und bei anastomosierenden Gewässern bzw. Gewässern mit Nebengerinnen um das Fünffache vervielfacht (vgl. *MUNLV NRW (Hrsg.) (2003), Bd. 1, Kapitel II.2).*

Dieser sehr vereinfachte Ansatz hat den Vorteil, dass ohne weitere hydraulische Kenntnis, z. B. direkt im Gelände, eine potenziell natürliche Gerinnebreite und eine daraus ermittelte Korridorbreite abgeleitet werden kann. Das Verfahren ist besonders für Gewässer geeignet, deren Abflussmengen nicht wesentlich anthropogen überformt werden.

Für Detailplanungen oder bei Verfügbarkeit entsprechender hydraulischer Modelle sind die Eingangsdaten bzw. die Ergebnisse auf deren Grundlage zu prüfen und ggf. anzupassen.

Der potenziell natürliche **Windungsgrad** der Gewässer ist den Merkblättern 17 und 34 (LUA NRW 1999b, 2001b) entnommen und variiert je nach Fließgewässertyp. Er gibt das Verhältnis von Lauflänge des Gewässers zur Talmittenlinie an. So bedeutet z. B. ein potenziell natürlicher Windungsgrad von zwei, dass die potenziell natürliche Länge des Gewässerlaufes die doppelte Länge des Tals aufweist und somit ein mäandrierendes Gewässer vorliegt.

Aufgrund der variierenden Rahmenbedingungen, wie Talbodengefälle, Talbodenbreite etc., sind den Fließgewässertypen Spannbreiten für den potenziell natürlichen Windungsgrad zugeordnet, welche die unterschiedlichen Standortverhältnisse berücksichtigen. Die in Tabelle 12 angewendeten Werte spiegeln die typologisch vorherrschende Spannbreite wider.

Bei einer detaillierten Untersuchung eines Fließgewässerabschnittes sind die relevanten Faktoren wie der konkrete Abschnittstyp und weitere Parameter wie das Talbodengefälle und

die Talbodenbreite im Einzelnen zu ermitteln. Dies bildet die Grundlage der korrekten Zuordnung von Windungsgrad(spanne) zum betrachteten Abschnitt.

So ist beispielsweise in Engtalbereichen eine schwächer gewundene Laufführung anzustreben, während in breiten Talabschnitten höhere Windungsgrade zu entwickeln sind.

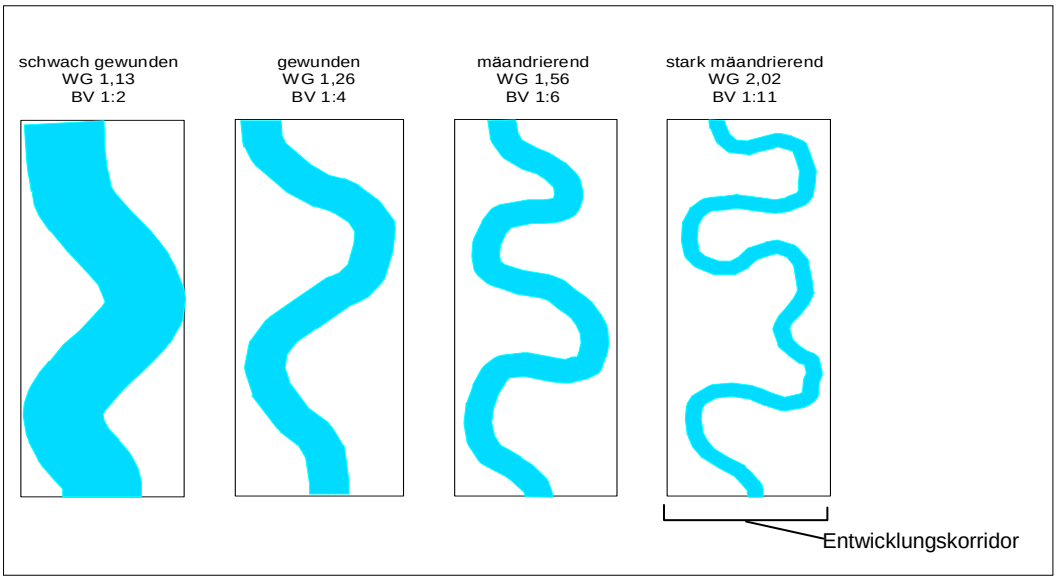


Abbildung 27: Breitenverhältnisse (BV) von Gewässerbreite zu Entwicklungskorridorbreite.

Zudem besteht die Option, an lokalen Zwangspunkten, die einer freien Gewässerentwicklung entgegenstehen, den typologisch kleinstmöglichen Windungsgrad für kurze Fließgewässerstrecken anzuwenden.

Aus dem potenziell natürlichen Windungsgrad sind Verhältniszahlen abgeleitet (vgl. LUA NRW 2001), die das **Verhältnis der Breite des Entwicklungskorridors zu der potenziell natürlichen Gerinnebreite** verdeutlichen (vgl. Abbildung 27).

Der Entwicklungskorridor spiegelt den Raum wider, den das Gewässer für eine typgerechte Gewässerentwicklung benötigt. Den gängigen Windungsgraden sind im Folgenden Verhältniszahlen von potenziell natürlichen Gerinnebreiten zu Entwicklungskorridorbreiten zugeordnet.

Tabelle 12: Windungsgrade, Laufkrümmung und Verhältnis potenziell natürlicher Gerinnebreite zu Entwicklungskorridorbreite

Windungsgrad	Laufkrümmung	Verhältnis potenziell natürlicher Gerinnebreite zu Entwicklungskorridorbreite
1,01 – 1,06	gestreckt	1:1,5 bis 1:2
1,06 – 1,25	schwach gewunden	1:2 bis 1:3
1,25 – 1,5	gewunden	1:3 bis 1:5
1,5 – 2	mäandrierend	1:5 bis 1:10
> 2	stark mäandrierend	> 1:10

Abbildung 27 veranschaulicht den Zusammenhang von Größenordnungen einzelner Laufstrukturen des Gerinnebettes im Verhältnis zur Gewässergröße. Gedanklich befindet sich der Betrachter in konstanter Höhe über den betrachteten Gewässerabschnitten, d. h., es gilt für alle Teilabbildungen innerhalb der Tabelle derselbe Betrachtungsmaßstab. Auf einem Abschnitt, der für ein kleines Gewässer das gesamte Spektrum an Laufstrukturen abdecken kann, wäre für ein sehr großes Gewässer nicht einmal ausreichend Platz, auch nur einen kompletten Mäanderbogen abzubilden.

Aufgrund der Spannbreite der potenziell natürlichen Windungsgrade ist auch in der Entwicklungskorridorbreite eine recht hohe Breitenvarianz anzunehmen. Zur Darstellung des möglichen Breitenspektrums des Entwicklungskorridors sind in Tabelle 11 sowohl die untere (Grundlage zur Herleitung der Mindestbreite des Entwicklungskorridors bei typkonformer Gewässerentwicklung) als auch die obere Verhältniszahl aufgeführt.

Die Mindestbreite des Entwicklungskorridors ist als typkonforme Untergrenze für eher kurze Gewässerabschnitte zu verstehen. Mit einer Einengung des Korridors auf die Mindestbreite über längere Abschnitte ist eine typkonforme Gewässerentwicklung in der Regel nicht realisierbar. Eine Ausnahme stellen Engtalsituationen dar. Bei beengten räumlichen Bedingungen durch nicht veränderbare Nutzungen sind jedoch auch unterhalb dieser Mindestbreite erhebliche ökologische Verbesserungen erreichbar.

Die unbegründete starre Umsetzung der Minimalkorridorbreite kann darüber hinaus zu einer Reduzierung der aktuell vom Fließgewässer genutzten Talraumbreite führen. Eine solche Umsetzung ist jedoch weder sinnvoll noch gesetzlich erlaubt (Verschlechterungsverbot, vgl. WRRL, Artikel 1). Für diese Fälle ist die aktuelle Gewässerkorridorbreite als Entwicklungskorridor anzusetzen.

Andere Grundlagen zur Ermittlung der potenziell natürlichen Gerinnebreiten

Stehen belastbare potenziell natürliche Gerinnebreiten aus anderen Berechnungs- und Ermittlungsverfahren oder auch sicheren historischen Quellen zur Verfügung, sollen diese als Eingangsdaten für die Berechnungen genutzt werden.

Schritt 2: Ermittlung der Restriktionen

Die Berücksichtigung der Restriktionen muss letztlich immer einzelfallbezogen und lokal erfolgen. Auf Grund des unterschiedlichen Detaillierungsgrades wird zwischen der Restriktionsanalyse von konzeptionellen und detaillierteren Planungen unterschieden.

Auf der konzeptionellen Ebene werden grundsätzlich die folgenden Restriktionen für die Auswertung herangezogen:

- Siedlungen / Einzellagen
- Verkehrswege / Infrastruktur
- Leitungstrassen (ggf. bis zur Verlegung)
- Hochwasserschutz

Im Rahmen detaillierter Planungen werden ergänzend die folgenden Restriktionen berücksichtigt:

- nicht verfügbare landwirtschaftliche Flächen
- Vorflutverhältnisse
- Altlasten
- Denkmalschutz
- Naturschutz
- Kulturlandschaftsschutz
- sowie andere raum- und maßnahmenspezifische Restriktionen

Diese Restriktionen werden kartografisch aufgearbeitet und bilden die Grundlage für den folgenden Bearbeitungsschritt.

Schritt 3: Darstellung des angepassten Entwicklungskorridors

Die Darstellung des an die Restriktionslage angepassten Entwicklungskorridors erfolgt entsprechend dem jeweiligen Planungsmaßstab. Auf der konzeptionellen Ebene wird eine plausible schematische Abgrenzung dargestellt, die die lokalen Restriktionen sowie den resultierenden Entwicklungskorridor aufzeigt (Abbildung 28). Auf der konzeptionellen Ebene geht es somit nicht um eine parzellenscharfe Abgrenzung, sondern um die Darstellung der Raumansprüche.

Dagegen wird bei detaillierteren Verfahren, wie dies beispielsweise eine Planfeststellung im Rahmen eines § 31 WHG Ausbauverfahrens darstellt, eine konkrete Grenze des Entwicklungskorridors dargestellt und auch planfestgestellt. Gegenstand der Planfeststellung ist somit nicht ein statischer Gewässerzustand, der sich an festliegenden, geplanten Gewässertrassen und -profilen orientiert. Vielmehr erlaubt dies die Planfeststellung eines dynamischen Gewässers und schafft gleichzeitig Sicherheit für alle Verfahrensbeteiligten, die eine klar definierte Grenze der Gewässerentwicklung in der Plandarstellung erhalten.

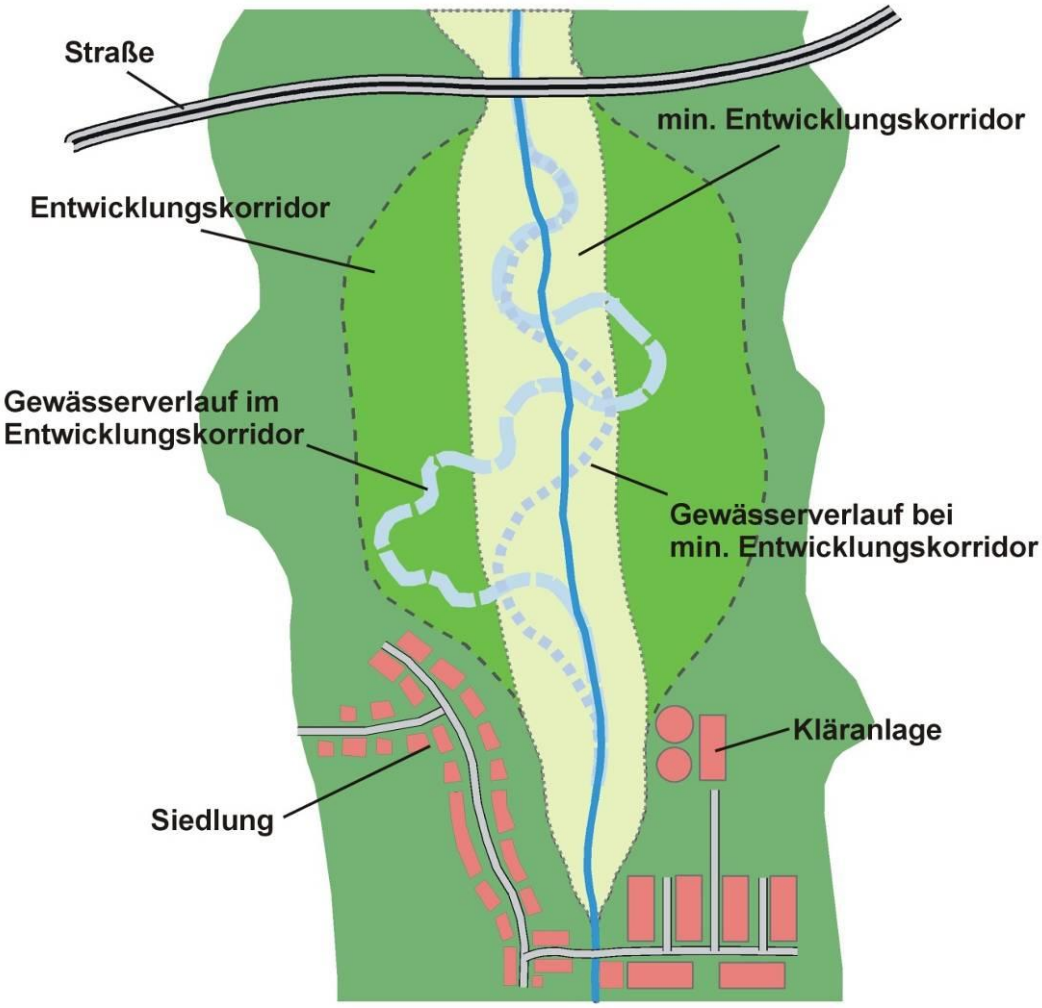
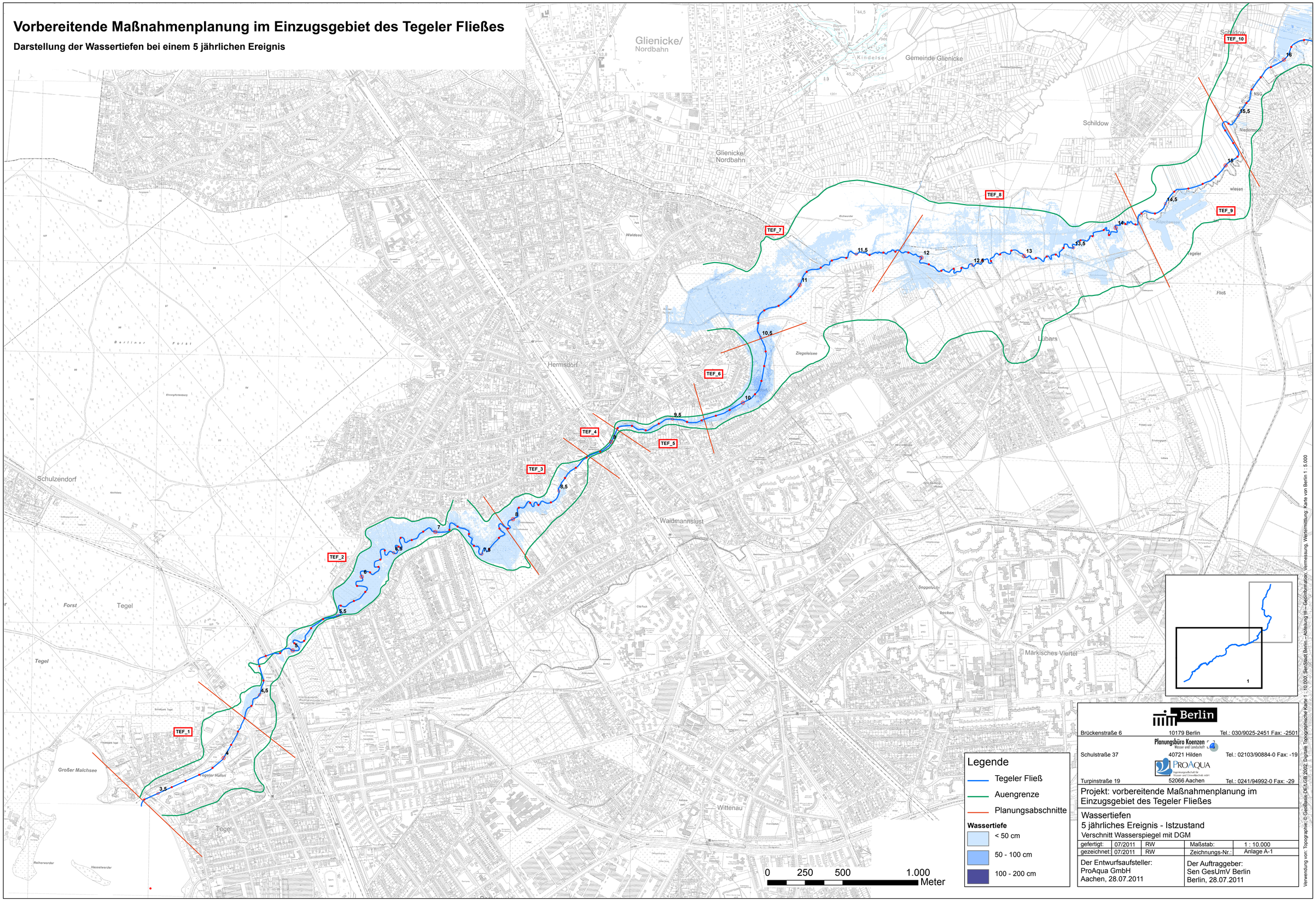


Abbildung 28: Schematische Darstellung des Entwicklungskorridors unter Berücksichtigung lokaler Restriktionen auf der konzeptionellen Ebene.

Vorbereitende Maßnahmenplanung im Einzugsgebiet des Tegeler Fließes

Darstellung der Wassertiefen bei einem 5 jährlichen Ereignis



Legende

- Tegeler Fließ
- Auengrenze
- Planungsabschnitte

Wassertiefe

- < 50 cm
- 50 - 100 cm
- 100 - 200 cm

Berlin
Brückenstraße 6 10179 Berlin Tel.: 030/9025-2451 Fax: -2501

Planungsbüro Koenzen
Wasser und Landschaft
Schulstraße 37 40721 Hilden Tel.: 02103/90884-0 Fax: -19

ProAqua
Ingenieurgesellschaft für Wasser und Umweltschutz mbH
Turpinstraße 19 52066 Aachen Tel.: 0241/94992-0 Fax: -29

Projekt: vorbereitende Maßnahmenplanung im Einzugsgebiet des Tegeler Fließes

Wassertiefen
5 jährliches Ereignis - Istzustand
Verschnitt Wasserspiegel mit DGM

gefertigt:	07/2011	RW	Maßstab:	1 : 10.000
gezeichnet:	07/2011	RW	Zeichnungs-Nr.:	Anlage A-1

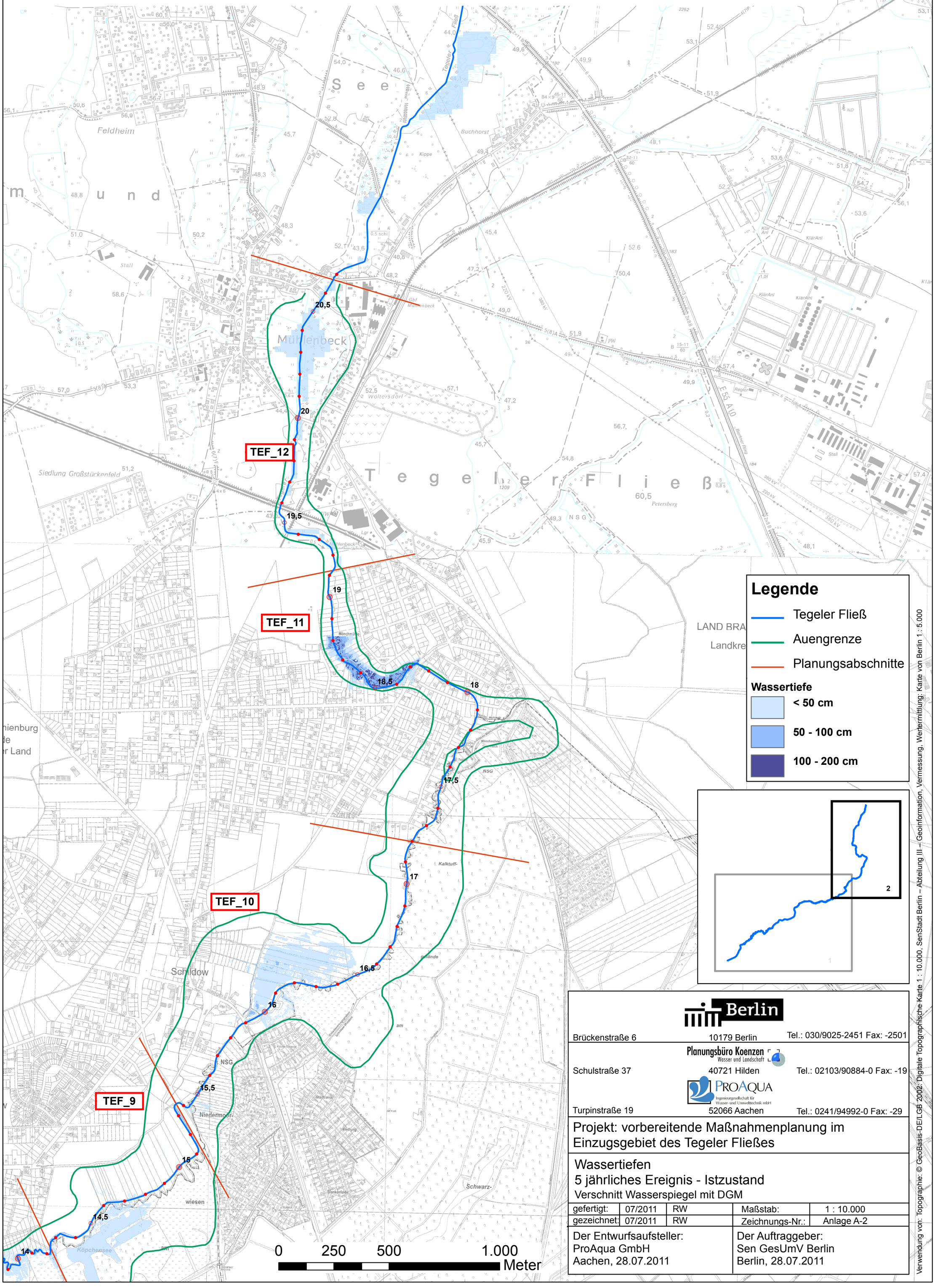
Der Entwurfsaufsteller:
ProAqua GmbH
Aachen, 28.07.2011

Der Auftraggeber:
Sen GesUmV Berlin
Berlin, 28.07.2011

Verwendung von: Topographie: © GeoBasis-DE/LGB 2002, Digitale Topographische Karte 1 : 10.000, SenStadt Berlin – Abteilung III – Geoinformation, Vermessung, Wertermittlung, Karte von Berlin

Vorbereitende Maßnahmenplanung im Einzugsgebiet des Tegeler Fließes

Darstellung der Wassertiefen bei einem 5 jährlichen Ereignis



Berlin
Brückenstraße 6 10179 Berlin Tel.: 030/9025-2451 Fax: -2501

Planungsbüro Koenzen Wasser und Landschaft
Schulstraße 37 40721 Hilden Tel.: 02103/90884-0 Fax: -19

PROAQUA Ingenieurgesellschaft für Wasser- und Umwelttechnik mbH
Turpinstraße 19 52066 Aachen Tel.: 0241/94992-0 Fax: -29

Projekt: vorbereitende Maßnahmenplanung im Einzugsgebiet des Tegeler Fließes

Wassertiefen
5 jährliches Ereignis - Istzustand
Verschnitt Wasserspiegel mit DGM

gefertigt:	07/2011	RW	Maßstab:	1 : 10.000
gezeichnet:	07/2011	RW	Zeichnungs-Nr.:	Anlage A-2

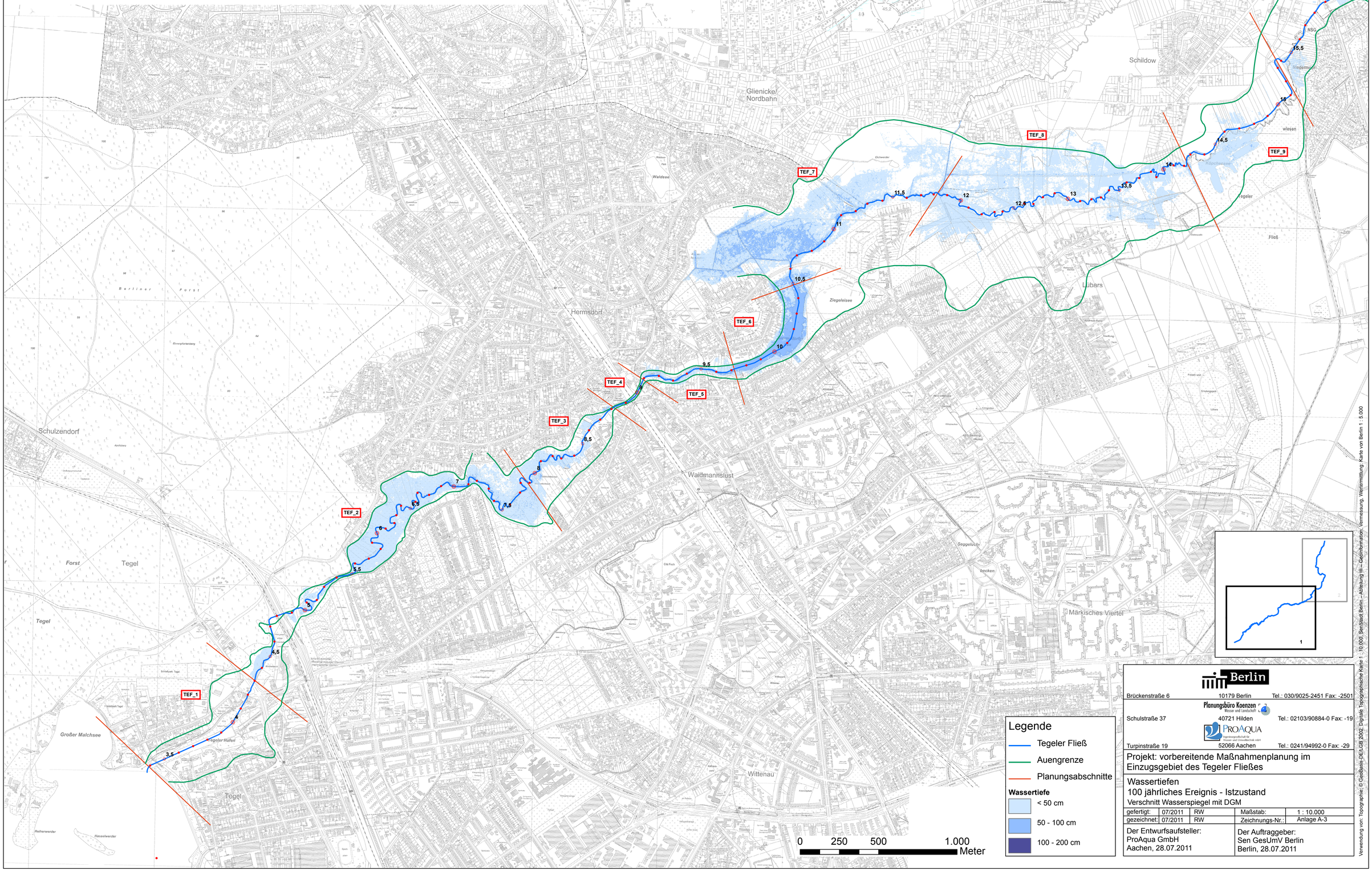
Der Entwurfsaufsteller:
ProAqua GmbH
Aachen, 28.07.2011

Der Auftraggeber:
Sen GesUmV Berlin
Berlin, 28.07.2011

Verwendung von: Topographie: © GeoBasis-DE/LGB 2002; Digitale Topographische Karte 1 : 10.000, SenStadt Berlin – Abteilung III – Geoinformation, Vermessung, Wertermittlung; Karte von Berlin 1 : 5.000

Vorbereitende Maßnahmenplanung im Einzugsgebiet des Tegeler Fließes

Darstellung der Wassertiefen bei einem 100 jährlichen Ereignis



Legende

- Tegeler Fließ
- Auengrenze
- Planungsabschnitte

Wassertiefe

- < 50 cm
- 50 - 100 cm
- 100 - 200 cm

0 250 500 1.000 Meter

Berlin

Brückenstraße 6 10179 Berlin Tel.: 030/9025-2451 Fax: -2501

Planungsbüro Koenzen Wasser und Landschaft

Schulstraße 37 40721 Hilden Tel.: 02103/90884-0 Fax: -19

ProAqua Ingenieurgesellschaft für Wasser und Umwelttechnik mbH

Turpinstraße 19 52066 Aachen Tel.: 0241/94992-0 Fax: -29

Projekt: vorbereitende Maßnahmenplanung im Einzugsgebiet des Tegeler Fließes

Wassertiefen
100 jährliches Ereignis - Istzustand
Verschnitt Wasserspiegel mit DGM

gefertigt:	07/2011	RW	Maßstab:	1 : 10.000
gezeichnet:	07/2011	RW	Zeichnungs-Nr.:	Anlage A-3

Der Entwurfsaufsteller:
ProAqua GmbH
Aachen, 28.07.2011

Der Auftraggeber:
Sen GesUmV Berlin
Berlin, 28.07.2011

Verwendung von: Topographie: © GeoBasis-DE/LGB 2002, Digitale topographische Karte 1 : 10.000, SenStadt Berlin – Abteilung III – Geoinformation, Vermessung, Wertermittlung, Karte von Berlin

Vorbereitende Maßnahmenplanung im Einzugsgebiet des Tegeler Fließes

Darstellung der Wassertiefen bei einem 100 jährlichen Ereignis

TEF_12
TEF_11
TEF_10
TEF_9

20,5
20
19,5
19
18,5
18
17,5
17
16,5
16
15,5
15
14,5
14

0 250 500 1.000 Meter

Legende

- Tegeler Fließ
- Auengrenze
- Planungsabschnitte

Wassertiefe

- < 50 cm
- 50 - 100 cm
- 100 - 200 cm

Berlin
Brückenstraße 6 10179 Berlin Tel.: 030/9025-2451 Fax: -2501

Planungsbüro Koenzen Wasser und Landschaft
Schulstraße 37 40721 Hilden Tel.: 02103/90884-0 Fax: -19

PROAQUA Ingenieurgesellschaft für Wasser- und Umwelttechnik mbH
Turpinstraße 19 52066 Aachen Tel.: 0241/94992-0 Fax: -29

Projekt: vorbereitende Maßnahmenplanung im Einzugsgebiet des Tegeler Fließes

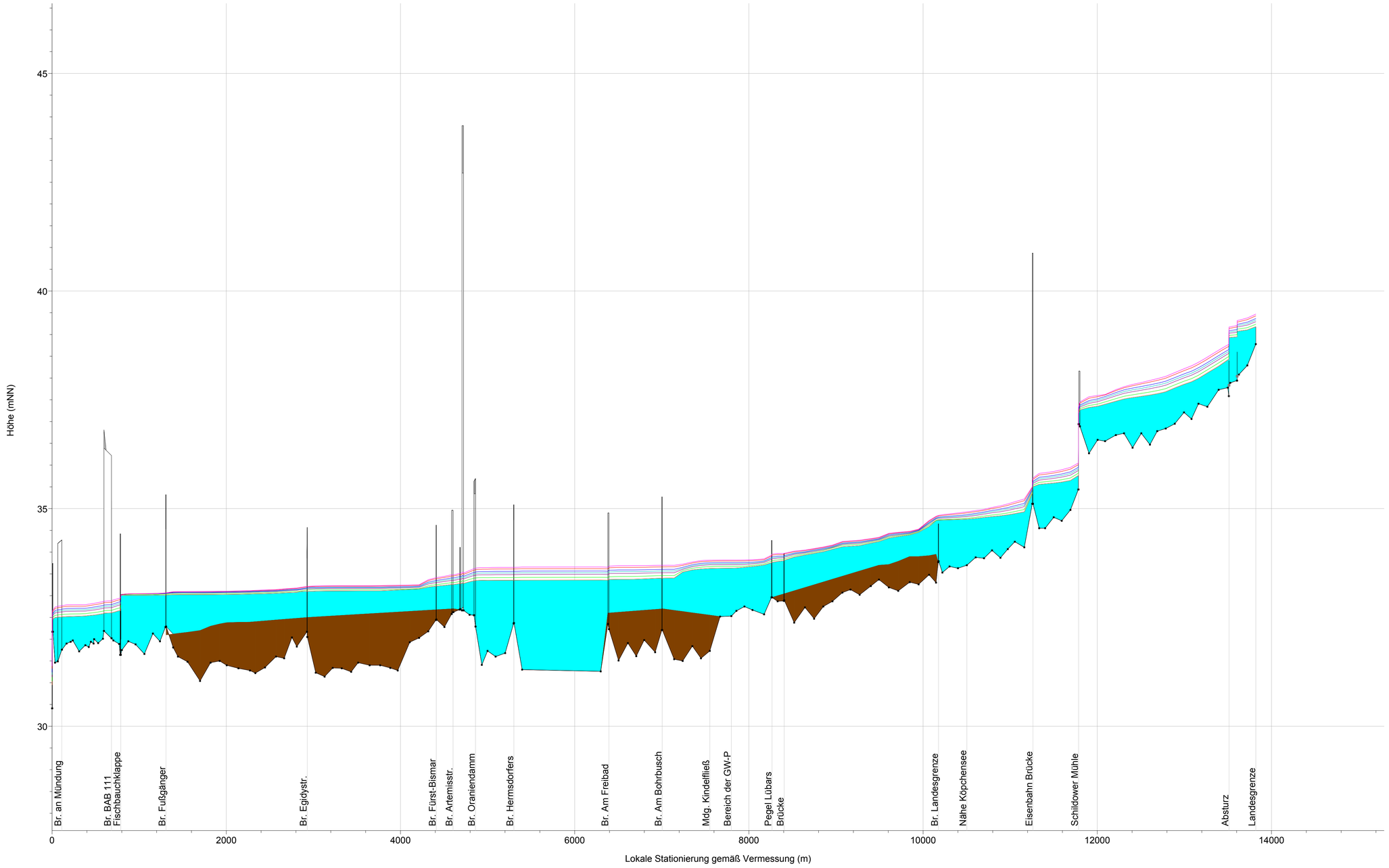
Wassertiefen
100 jährliches Ereignis - Istzustand
Verschnitt Wasserspiegel mit DGM

gefertigt:	07/2011	RW	Maßstab:	1 : 10.000
gezeichnet:	07/2011	RW	Zeichnungs-Nr.:	Anlage A-4

Der Entwurfsaufsteller:
ProAqua GmbH
Aachen, 28.07.2011

Der Auftraggeber:
Sen GesUmV Berlin
Berlin, 28.07.2011

Verwendung von: Topographie: © GeoBasis-DE/LGB 2002; Digitale Topographische Karte 1 : 10.000, SenStadt Berlin – Abteilung III – Geoinformation, Vermessung, Wertermittlung; Karte von Berlin 1 : 5.000



Berlin
Brückenstraße 6 10179 Berlin Tel.: 030/9025-2451 Fax: -2501

Planungsbüro Koenzen Wasser und Landschaft
Schulstraße 37 40721 Hilden Tel.: 02103/90884-0 Fax: -19

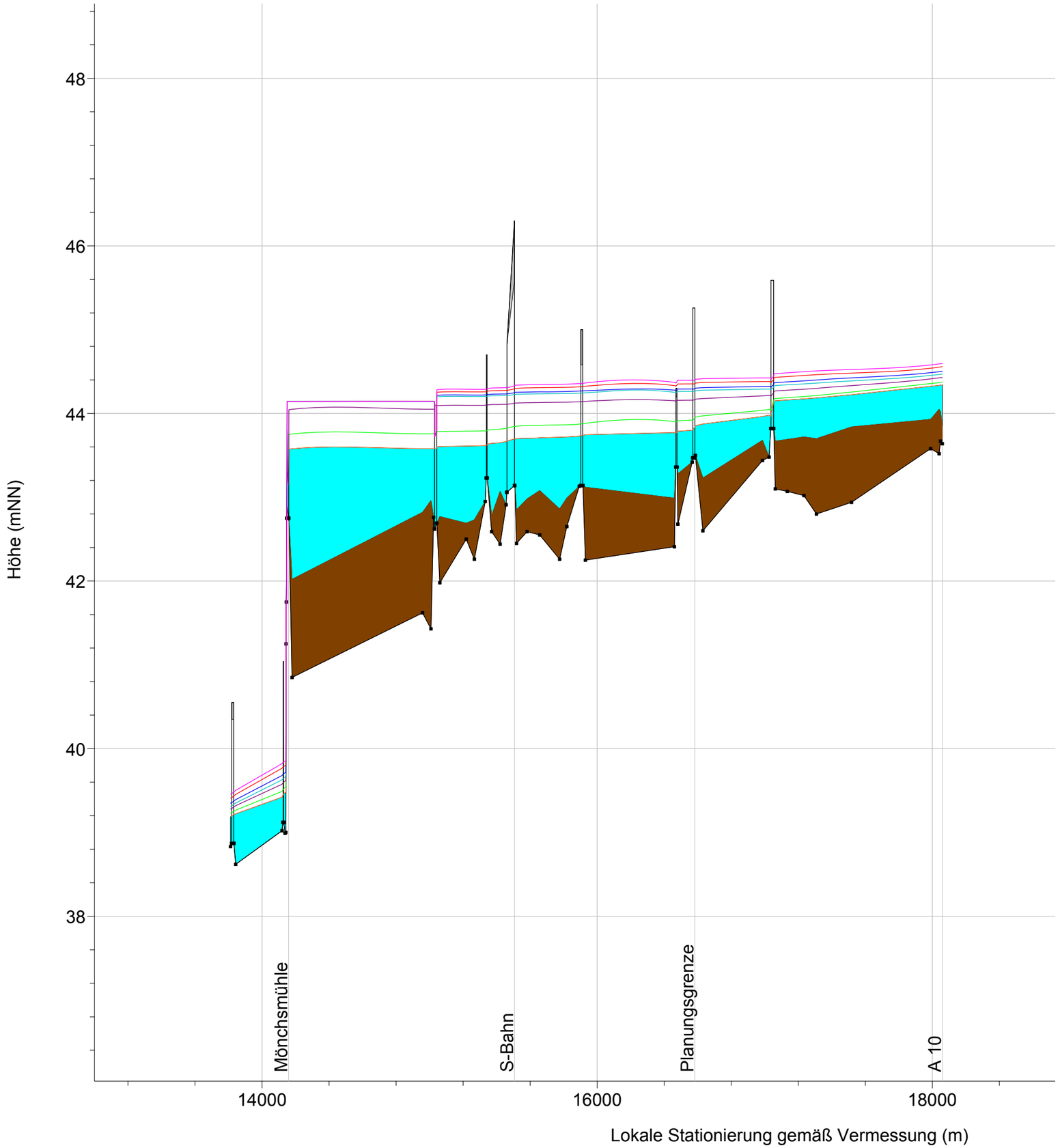
ProAqua Ingenieurgesellschaft für Wasser und Umwelt mbH
Turpinstraße 19 52066 Aachen Tel.: 0241/94992-0 Fax: -29

Projekt: vorbereitende Maßnahmenplanung im Einzugsgebiet des Tegeler Fließes

Hydraulischer Längsschnitt
Tegeler Fließ unterer Bereich Station 0+000 - 13+820
HQ1 - HQ100

gefertigt:	07/2011	KM	Maßstab:	1 : 25.000 / 1:500
gezeichnet:	07/2011	KM	Zeichnungs-Nr.:	Anlage A-5

Der Entwurfsaufsteller: ProAqua GmbH Aachen, 28.07.2011	Der Auftraggeber: Sen GesUmV Berlin Berlin, 28.07.2011



Legende

- Wasserspiegel HQ100
- Wasserspiegel HQ50
- Wasserspiegel HQ20
- Wasserspiegel HQ10
- Wasserspiegel HQ5
- Wasserspiegel HQ2
- Wasserspiegel HQ1
- Sediment
- Sohle

Berlin
Brückenstraße 6 10179 Berlin Tel.: 030/9025-2451 Fax: -2501

Planungsbüro Koenzen Wasser und Landschaft
Schulstraße 37 40721 Hilden Tel.: 02103/90884-0 Fax: -19

PROAQUA Ingenieurgesellschaft für Wasser- und Umwelttechnik mbH
Turpinstraße 19 52066 Aachen Tel.: 0241/94992-0 Fax: -29

Projekt: vorbereitende Maßnahmenplanung im Einzugsgebiet des Tegeler Fließes

Hydraulischer Längsschnitt
Tegeler Fließ oberer Bereich Station 13+800 - 18+060
HQ1 - HQ100

gefertigt:	07/2011	KM	Maßstab:	1 : 25.000 / 1:500
gezeichnet:	07/2011	KM	Zeichnungs-Nr.:	Anlage A-6

Der Entwurfsaufsteller: ProAqua GmbH Aachen, 28.07.2011	Der Auftraggeber: Sen GesUmV Berlin Berlin, 28.07.2011

Vorbereitende Maßnahmenplanung im Einzugsgebiet des Tegeler Fließes

Maßnahmenkarte - Blatt 1 -

zugehörige Dokumentation: tf_abschlussdoku_1103.xls

Legende

Planung

- Grenze des Planungsabschnitts
- Lage der Querschnitte (A – B)
- Planungskategorie Gewässer/Aue
  - B Belassen
  - E Entwickeln
  - G Gestalten
  - R Restriktion
- Maßnahme
  - punktuelle Maßnahmen
  - nummeriertes Maßnahmenpiktogramm
  - streckenhafte Maßnahmen
- Uferverbau entfernen
- lückige Gehölzreihen/-säume ergänzen
- lebensraumuntypische Gehölze ersetzen
- minimaler Entwicklungskorridor
- Entwicklungskorridor

Bestand

- Tegeler Fließ
- Nebengewässer und Zuläufe
- Gewässerstationierung
- Auengrenze
- ehem. Rieselfelder
- ehem. Rieselfelder-Intensivflächen
- Bodendenkmal
- Bodendenkmalverdachtsfläche
- ★ Bodendenkmalverdachtspunkt

TEF_2: Grünzug Jugendherberge Ernst Reuter – oberhalb Karolinenstraße – unterhalb Mühlenfeldteich & Stubbichtbecken
E/B
Stat.: 4+300 – 7+875

Ist-Zustand
Zu Beginn überbauter, anschließend mäßig geschwungener, letztlich teilweise mäandrierender, stets langsam fließender, sehr breiter und flacher Gewässerabschnitt. Wechsel von durch die vielseitige Auenvegetation beschatteten und mit Makrophyten bestandenen besonnten Abschnitten, wenige Sturzbäume, Laufaufweitungen. Unterbrechung des Fließgewässer-kontinuums durch die OWA Tegel.



Entwicklungsziele:
- Naturnaher Gewässerabschnitt mit reduziertem und variierendem Querprofil, typgerechten Strömungsverhältnissen und einem typgerechten Totholzanteil im Gewässer
- Optimierung/Wiederherstellung der ökologischen Durchgängigkeit

Maßnahmen:		Priorität:
M-005	Totholz belassen/einbringen	++
M-006	Erhalt/Entwicklung naturnaher Uferstrukturen	++
M-007	Anlage von Nebengerinnen/Rinnen	+
M-008	Erhöhung der Vielfalt der Sohlstrukturen in Restriktionsbereichen	+
M-009	Hechtlaichwiese reaktivieren	++
M-010	Ufer- und Vorlandabgrabung/Vorlandabsenkung	++
M-011	Rückbau/Umbau eines Querbauwerks	+++
M-012	Stauziel senken	++
M-013	Uferverbau entfernen	++
M-014	Einstellung der Sohlkrautung	+++
M-015	Einstellung der Ufermahd	+++
M-016	Totholz belassen/einbringen	+++
M-017	Erhalt/Entwicklung naturnaher Uferstrukturen	+++
M-018	Nutzung abrücken	++
M-019	Gehölzreihe ergänzen	++
M-020	Erhalt/Entwicklung von Röhrichten	+
M-021	Erhalt/Entwicklung von lebensraumtypischer Ufervegetation	+++
M-022	Uferverbau entfernen	++
M-023	Gehölzreihe ergänzen	++

TEF_1: Tegeler Hafen Mündung Tegeler Hafen – oberhalb Karolinenstraße
R/R
Stat.: 3+390 – 4+300

Ist-Zustand:
Stark siedlungsgeprägter Abschnitt mit Schifffahrtsnutzung, unmittelbar bis an das Gewässer heranreichende Kleingärten. Massive Uferbefestigungen, gestreckter Lauf, teilweise sehr tiefes Kastenprofil. Sehr hoher Absturz unter der Humboldt-Mühle, Hausmüllansammlungen.




Entwicklungsziele:
- Erhalt von Ufergehölzen und Aufbau bedingt naturnaher beiderlbarer Uferstrukturen
- Optimierung/Wiederherstellung der ökologischen Durchgängigkeit

Maßnahmen:		Priorität:
M-001	Gabionen setzen	+
M-002	Totholz belassen/einbringen	+
M-003	Gabionen setzen	+
M-004	Rückbau/Umbau eines Querbauwerks	+++

TEF_3: Wohnsiedlung Waidmannslust Mühlenfeldteich & Stubbichbecken – unterhalb Artemis-Straße
E/B
Stat.: 7+875 – 8+816

Ist-Zustand
Überwiegend naturnaher, zum Ende des Abschnitts gestreckter Verlauf, keine Querbauwerke oder Abstürze, ein strukturunschädlicher Durchlass, stellenweise Uferverbau, mit Laufaufweitungen, teilweise sehr flach in übertretenem Profil, linksseitig zwei Teiche, der Einfluss der Siedlungslage nimmt zum Abschnittsende hin zu




Entwicklungsziele:
- Weitgehend naturnaher Gewässerabschnitt mit stellenweise reduziertem und variierendem Querprofil, typgerechten Strömungsverhältnissen und einem typgerechten Totholzanteil im Gewässer

Maßnahmen:		Priorität:
M-024	Anlage/Ausweisung eines Uferstreifens	++
M-025	Nutzung abrücken	++
M-026	Uferverbau entfernen	++
M-027	Einstellung der Sohlkrautung	+++
M-028	Einstellung der Ufermahd	+++
M-029	Totholz belassen/einbringen	+++
M-030	Erhalt/Entwicklung naturnaher Uferstrukturen	+++
M-031	Extensivierung der Nutzung	+
M-032	Entwicklung eines Auengewässers	+
M-033	Uferverbau entfernen	+
M-034	lebensraumuntypische Gehölze ersetzen	+

TEF_4: S-Bahndamm Waidmannslust unterhalb Artemis-Straße – oberhalb B96/Oraniendamm
E/R
Stat.: 8+816 – 9+090

Ist-Zustand
gestreckter Verlauf mit geringer bis nicht vorhandener Fließgeschwindigkeit in Siedlungslage, Sohl- und Uferverbau durch Steinschüttung bzw. Holzverbau, Durchlässe mit unterbrochenen Ufern




Entwicklungsziele:
- Schaffung bedingt naturnaher Sohl- und Uferstrukturen
- Optimierung der ökologischen Durchgängigkeit

Maßnahmen:		Priorität:
M-035	Umgestaltung Durchlass	+
M-036	Stromrinnenmahd	+++
M-037	Erhalt/Entwicklung naturnaher Uferstrukturen	++
M-038	wechselseitige Mahd	+++
M-039	Totholz belassen/einbringen	+
M-040	Gabionen setzen	+
M-041	Erhöhung der Vielfalt der Sohlstrukturen in Restriktionsbereichen	+
M-042	lebensraumuntypische Gehölze ersetzen	+

TEF_5: unterhalb Hermsdorfer See oberhalb B96/Oraniendamm – unterhalb Hermsdorfer See
E/E
Stat.: 9+090 – 9+718

Ist-Zustand
Schwach bis mäßig geschwungener Abschnitt in Ortslage unterhalb des Hermsdorfer Sees, teilweise verfallene Regelprofile oder intakte Kastenprofile, ein strukturunschädlicher Durchlass, Ufer mit einseitigem, tlw. inaktivem Holzverbau, stellenweise mit wildem Verbau




Entwicklungsziele:
- Schaffung naturnaher Sohl- und Uferstrukturen sowie typgerechten Strömungsverhältnissen in einem reduziertem und variierendem Querprofil

Maßnahmen:		Priorität:
M-043	Stromrinnenmahd	+++
M-044	Totholz belassen/einbringen	++
M-045	wechselseitige Mahd	+++
M-046	Erhalt/Entwicklung naturnaher Uferstrukturen	++
M-047	Gehölzreihe ergänzen	++
M-048	lebensraumuntypische Gehölze ersetzen	+
M-049	Nutzung abrücken	++
M-050	Anlage/Ausweisung eines Uferstreifens	++
M-051	Uferverbau entfernen	+

TEF_6: Hermsdorfer See unterhalb Hermsdorfer See – oberhalb Hermsdorfer See
B/B
Stat.: 9+718 – 10+490

Ist-Zustand
Das Tegeler Fließ öffnet sich zu einem eutrophen, teilweise verschlammten Flachsee mit abschnittsweise dichtem Makrophyten-, Gebüsch- und Röhrichtbestand, stellenweise Befestigung des rechten Ufers durch Holzverbau




Entwicklungsziele:
- Erhalt des Flachsees mit dichtem Röhrichtbestand und einzelnen Sichtfenstern

Maßnahmen:		Priorität:
M-052	Erhalt eines Sees	+
M-053	Reduzierung der Ufermahd	+

Berlin

Brückenstraße 6 — 10179 Berlin — Tel.: 030/9025-2451 Fax: -2501

Planungsbüro Koenzen — Wasser und Landschaft

Schulstraße 37 — 40721 Hilden — Tel.:02103/90884-0 Fax: -19

ProAqua

Turpinstr. 19 — 52066 Aachen — Tel.:0241/94992-0 Fax: -29

Projekt: vorbereitende Maßnahmenplanung im Einzugsgebiet des Tegeler Fließes

Darstellung: Maßnahmenplanung Blatt 1

gefertigt:	09/2011	von Kin/Amb	Maßstab:	1 : 5.000
gezeichnet:	09/2011	von Kin/Amb	Zeichnungs-Nr.:	Anlage B-1

Der Entwurfsaufsteller: Planungsbüro Koenzen
Hilden, September 2011

Der Auftraggeber: Sen GesUmV Berlin
Berlin, September 2011

0 50 100 200 300 400 Meter

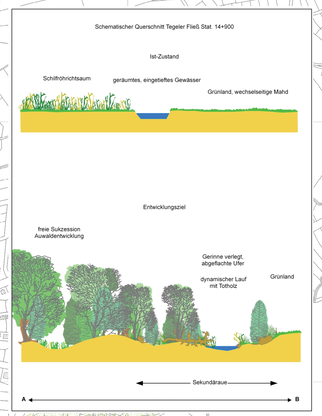
Verwendung von: Topographie: © GeoBasis-DE/LGB 2002; Digitale Topographische Karte 1 : 10.000, GeoDaten Berlin – Abteilung III – Geoinformation, Vermessung, Kataster; Karte von Berlin 1 : 5.000 Informationssystem Stadt und Umwelt (ISU) der SenStadt Berlin; Brandenburgisches Landesamt für Denkmalpflege und Archäologisches Landesmuseum - Abteilung Bodendenkmalpflege/Archäologisches Landesmuseum; Potsdam; WORMS GmbH 2001 und ARCHEDA 2010

Vorbereitende Maßnahmenplanung im Einzugsgebiet des Tegeler Fließes

Maßnahmenkarte - Blatt 2 -

zugehörige Dokumentation: tf_abschlussdoku_1103.xls

Land



TEF_7: oberhalb Hermsdorfer See
oberhalb Hermsdorfer See – Einmündung Kindelfließ
E/E
Stat.: 10+490 – 11+830

Ist-Zustand
Unterschiedlich stark geschwungener Verlauf, teilweise gestreckt, überwiegend naturnahes, flaches Profil, mehrere Prall- und Sturzbäume sowie kleinere Holzansammlungen im Gerinne, vereinzelt einmündende schmale Gräben, eine altastenverdächtige Fläche nördlich der Straße „Am Freibad"

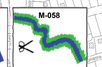



Entwicklungsziele:
- Weitgehend naturnaher Gewässerabschnitt mit reduziertem und variierendem Querprofil, typgerechten Strömungsverhältnissen und einem typgerechten Totholzanteil im Gewässer
- Optimierung der ökologischen Durchgängigkeit

Maßnahmen:		Priorität:
M-054	Umgestaltung Durchlass	+
M-055	abschnittsweise, bedarfsorientierte Mahd von Entwässerungsgräben	+
M-056	Einstellung der Ufermahd	+++
M-057	wechselseitige Mahd	+++
M-058	Stromrinnenmahd	+++
M-059	Erhalt/Entwicklung naturnaher Sohlstrukturen	+++
M-060	Totholz belassen/einbringen	+++
M-061	Erhalt/Entwicklung naturnaher Uferstrukturen	+++
M-062	Erhalt/Entwicklung von lebensraumtypischer Ufervegetation	+++
M-063	Gehölzreihe ergänzen	++

























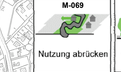




















TEF_8: Lübars/Schildow
Einmündung Kindelfließ – unterhalb Köpchensee
E/E
Stat.: 11+830 – 14+235

Ist-Zustand
Mäßig geschwungener bis mäandrierender Abschnitt, teilweise annähernd naturnahes bis natürliches Profil, hoher Anteil an Kolken, Tiefrinnen und durchströmten Pools. Ufer teilweise mit verfallendem Holzverbau, vollständig unbeschattet, sehr makrophytenreich.




Entwicklungsziele:
- Naturnahe Gewässerentwicklung mit variierendem Querprofil in einem ungenutzten, gehölzdominierten Uferstreifen
- Entwicklung einer typgerechten Habitatkulisse im Gerinne mit typgerechtem Totholzanteil

Maßnahmen:		Priorität:
M-064	abschnittsweise bedarfsorientierte Mahd von Entwässerungsgräben	+
M-065	Erhalt/Entwicklung von Röhrichten	+++
M-066	Totholz belassen/einbringen	+++
M-067	Umgestaltung Durchlass	+
M-068	abschnittsweise bedarfsorientierte Mahd von Entwässerungsgräben	+
M-069	Nutzung abrücken	+++
M-070	Ausweisung eines Uferstreifens	+++
M-071	Stromrinnenmahd	+++
M-072	wechselseitige Mahd	+++
M-073	Einstellung der Ufermahd	+++

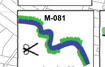










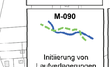
















TEF_10: Schildow/NSG Kalktuffgelände unterhalb Niederbarnimer Eisenbahn – Höhe Kleiststraße
G/E
Stat.: 15+361 – 17+200

Ist-Zustand
Gestreckter bis schwach geschwungener Verlauf, mittlere bis hohe Fließgeschwindigkeit in teils verfallendem Regelprofil bzw. intaktem Trapezprofil, nahezu durchgehender Röhrichtbestand, beidseitig hölzerner verfallender Uferverbau. Ein unpassierbarer Absturz an der Schildower Mühle auf Höhe der Strassenquerung „Schildower Hauptstr".

Entwicklungsziele:
- Eingeschränkte Entwicklungsmöglichkeiten unterhalb der Schildower Mühle entlang der Ortslage Schildow
- Weitgehend naturnaher Gewässerabschnitt entlang des NSG Kalktuffgelände mit typgerechten Strömungs- und Totholzverhältnissen
- Optimierung/Wiederherstellung der ökologischen Durchgängigkeit

Maßnahmen:		Priorität:
M-080	Stromrinnenmahd	+++
M-081	wechselseitige Mahd	+++
M-082	Einstellung der Ufermahd	+++
M-083	Anlage Sohlgleite/ -rampe	+++
M-084	Stauziel senken	+++
M-085	Anlegen eines Gehölzsaums	+++
M-086	Anlage eines Umgehungsgerinnes/Fischpasses	+++
M-087	Einstellung der Ufermahd	+++
M-088	Stromrinnenmahd	+++
M-089	wechselseitige Mahd	+++
M-090	Initiierung von Laufverlagerungen	++
M-091	Dynamisierung des Ufers	++
M-092	Totholz belassen/einbringen	+++
M-093	abschnittsweise bedarfsorientierte Mahd von Entwässerungsgräben	+

TEF_9: Köpchensee
unterhalb Köpchensee – unterhalb Niederbarnimer Eisenbahn
G/G
Stat.: 14+235 – 15+361

Ist-Zustand
Zu Beginn schwach geschwungener Abschnitt entlang des Köpchensees mit verfallenem Regelprofil, Übergang zu Trapezprofil mit gestreckter Ausprägung parallel der ehemaligen Mülldeponie. Rechtwinkliger Knick und Begradigung entlang der Niederbarnimer Eisenbahn. Am Abschnittsende Steinschüttung auf der Sohle, Hausmüll.

Entwicklungsziele:
- Weitgehend naturnah verlaufender Gewässerabschnitt innerhalb der Sekundäraue
- Entwicklung einer typgerechten Ufervegetation sowie typspezifischen Strömungs- und Totholzverhältnissen

Maßnahmen:		Priorität:
M-074	wechselseitige Mahd	+++
M-075	Stromrinnenmahd	+++
M-076	Einstellung der Ufermahd	+++
M-077	Totholz belassen/einbringen	+++
M-078	eigendynamische Entwicklung des Gerinnes	+++
M-079	Anlage einer Sekundäraue	+++

Legende

Planung
- Grenze des Planungsabschnitts
- A B — Lage der Querschnitte
- Planungskategorie Gewässer/Aue
  - B — Belassen
  - E — Entwickeln
  - G — Gestalten
  - R — Restriktion
- Maßnahme — punktuelle Maßnahmen; nummeriertes Maßnahmenpiktogramm; streckenhafte Maßnahmen
- Uferverbau entfernen
- lückige Gehölzreihen/-säume ergänzen
- lebensraumuntypische Gehölze ersetzen
- Entwicklung eines lückigen Gehölzbestandes
- minimaler Entwicklungskorridor
- Entwicklungskorridor

Bestand
- Tegeler Fließ
- Nebengewässer und Zuläufe
- Gewässerstationierung
- Auengrenze
- ehem. Rieselfelder
- ehem. Rieselfelder-Intensivflächen
- Bodendenkmal
- Bodendenkmalverdachtsfläche
- ★ Bodendenkmalverdachtspunkt

0 50 100 200 300 400 Meter

Berlin
Brückenstraße 6 10179 Berlin Tel.: 030/9025-2451 Fax: -2501
Planungsbüro Koenzen Bonn und Leverkusen
Schulstraße 37 40721 Hilden Tel.:02103/90884-0 Fax: -19
PROAQUA
Turpinstr. 19 52066 Aachen Tel: 0241/04992-0 Fax: -29

Projekt: vorbereitende Maßnahmenplanung im Einzugsgebiet des Tegeler Fließes

Darstellung: Maßnahmenplanung Blatt 2

gefertigt:	09/2011	von Kin/Amb	Maßstab:	1 : 5.000	
gezeichnet:	09/2011	von Kin/Amb	Zeichnungs-Nr.:	Anlage B-2	

Der Entwurfsaufsteller: Planungsbüro Koenzen
Hilden, September 2011

Der Auftraggeber: Sen GesUmV Berlin
Berlin, September 2011

Verwendung von: Topographie: © GeoBasis-DE/LGB 2002; Digitale Topographische Karte 1 : 10.000, SenStadtUm Berlin – Abteilung III – Geoinformation, Vermessung, Wertermittlung; Karte von Berlin 1 : 5.000 Digitale Topographische Karte 1 : 5.000, SenStadtUm Berlin, Brandenburgisches Landesamt für Geowissenschaften und Rohstoffe/Geologisches Landesmuseum; Abteilung Bodendenkmalpflege/Archäologisches Landesmuseum; Fotos: INFORMAUS GmbH 2007 und KOENZEN 2010

Vorbereitende Maßnahmenplanung im Einzugsgebiet des Tegeler Fließes

Maßnahmenkarte - Blatt 3 -

zugehörige Dokumentation: tf_abschlussdoku_1103.xls

TEF_12: Mühlenbeck
Höhe Am Fließ – unterhalb Bahnhofstraße
E/B
Stat.: 19+128 – 20+670

Ist-Zustand
Gestreckter bis mäßig geschwunger Verlauf in verfallendem Regelprofil, abschnittsweise im Übergang zu einem annähernd natürlichen Profil, flach bis mäßig tief, vereinzelte Steinschüttungen auf der Sohle und hölzerner Uferverbau. Im Bereich des Straßendurchlasses „Kastanienallee“ tiefes Kastenprofil.

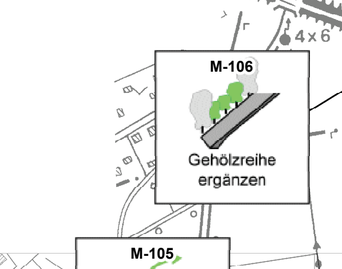



Entwicklungsziele:
- Naturnaher Gewässerabschnitt mit typgerechten Strömungsverhältnissen und einem typgerechten Totholzanteil im Gewässer

Maßnahmen:		Priorität:
M-105	Uferverbau entfernen	++
M-106	Gehölzreihe ergänzen	++
M-107	Umgestaltung Durchlass	+
M-108	Erhalt/Entwicklung von lebensraumtypischer Ufervegetation	+++
M-109	Erhalt/Entwicklung naturnaher Uferstrukturen	+++
M-110	Totholz belassen/einbringen	+
M-111	Einstellung der Ufermahd	+++
M-112	Stromrinnenmahd	+++
M-113	wechselseitige Mahd	+++

TEF_11: Mönchmühle
Höhe Kleiststraße – Höhe Am Fließ
G/G
Stat.: 17+200 – 19+128

Ist-Zustand
Siedlungsgeprägter Abschnitt mit zunehmend verfallendem Regelprofil und abschnittsweise annähernden Naturprofil, gestreckter Gewässerverlauf mit wechselnden Tiefen, streckenweise intakter bis verfallender Uferverbau, Verbindung zu den Möchmühlener Teichen über ein Grabensystem, Massivsohle mit einem sehr hohen, unpassierbaren Absturz an der Mönchmühle




Entwicklungsziele
- Gewässerabschnitt mit eingeschränkten Entwicklungsmöglichkeiten in der Siedlungslage, weitgehend naturnahe Entwicklung außerhalb der Wohnbebauung
- Optimierung/Wiederherstellung der ökologischen Durchgängigkeit

Maßnahmen:		Priorität:
M-094	Totholz belassen/einbringen	++
M-095	Extensivierung/Aufgabe der Gewässerunterhaltung	+++
M-096	Rückbau/Umbau eines kleinen Absturzes	+++
M-097	Erhalt/Entwicklung von lebensraumtypischer Ufervegetation	+++
M-098	Erhalt/Entwicklung naturnaher Uferstrukturen	++
M-099	lebensraumuntypische Gehölze ersetzen	+
M-100	Totholz belassen/einbringen	++
M-101	Rückbau des Teiches	++
M-102	Uferverbau entfernen	++
M-103	Anlage eines Umgehungsgerinnes/Fischpasses	+++
M-104	Uferverbau entfernen	+

Legende

Planung
- Grenze des Planungsabschnitts
- Lage der Querschnitte (A B)
- Planungskategorie Gewässer/Aue: B Belassen, E Entwickeln, G Gestalten, R Restriktion
- Maßnahme: punktuelle Maßnahmen; nummeriertes Maßnahmenpiktogramm; streckenhafte Maßnahmen
- Uferverbau entfernen
- lückige Gehölzreihen/-säume ergänzen
- lebensraumuntypische Gehölze ersetzen
- minimaler Entwicklungskorridor
- Entwicklungskorridor
- Einschränkung des Entwicklungskorridors

Bestand
- Tegeler Fließ
- Nebengewässer und Zuläufe
- Gewässerstationierung
- Auengrenze
- ehem. Rieselfelder
- ehem. Rieselfelder-Intensivflächen
- Bodendenkmal
- Bodendenkmalverdachtsfläche
- Bodendenkmalverdachtspunkt

Berlin
Brückenstraße 6, 10179 Berlin, Tel.: 030/9025-2451 Fax: -2501
Planungsbüro Koenzen, Wasser und Landschaft
Schulstraße 37, 40721 Hilden, Tel.:02103/90884-0 Fax: -19
PROAQUA
Turpinstr. 19, 52066 Aachen, Tel.:0241/94992-0 Fax: -29

Projekt: vorbereitende Maßnahmenplanung im Einzugsgebiet des Tegeler Fließes

Darstellung: Maßnahmenplanung Blatt 3

gefertigt:	09/2011	von Kin/Amb	Maßstab:	1 : 5.000
gezeichnet:	09/2011	von Kin/Amb	Zeichnungs-Nr.:	Anlage B-3

Der Entwurfsaufsteller: Planungsbüro Koenzen
Hilden, September 2011

Der Auftraggeber: Sen GesUmV Berlin
Berlin, September 2011

Verwendung von: Topographie: © GeoBasis-DE/LGB 2002: Digitale Topographische Karte 1 : 10.000, SenStadt Berlin – Abteilung III – Geoinformation, Vermessung, Wertermittlung: Karte von Berlin 1 : 5.000
Informationssystem Stadt und Umwelt (ISU) der SenStadt Berlin, Brandenburgisches Landesamt für Denkmalpflege und Archäologisches Landesmuseum -Abteilung Bodendenkmalpflege/Archäologisches Landesmuseum-
Fotos: INFORMUS GmbH 2007 und KOENZEN 2010

Vorbereitende Maßnahmenplanung im Einzugsgebiet des Tegeler Fließes

Darstellung der Gewässerstrukturgüte und der potentiell vorhandenen sowie neu anzulegenden Strahlursprünge und Trittsteine

Legende

- Planungsabschnitte
- Stationierung
- minimaler Entwicklungskorridor
- Entwicklungskorridor

Strukturgüteverteilung

Gesamtbewertung

- unverändert (Klasse 1)
- gering verändert (Klasse 2)
- mäßig verändert (Klasse 3)
- deutlich verändert (Klasse 4)
- stark verändert (Klasse 5)
- sehr stark verändert (Klasse 6)
- vollständig verändert (Klasse 7)

Funktionselemente

- potenziell vorhandene Strahlursprünge
- neu anzulegende Strahlursprünge
- neu anzulegende Trittsteine
- Degradationsstrecke

Bestand

- Bodendenkmalverdachtspunkt
- Aue
- Bodendenkmal
- ehem. Rieselfelder-Intensivflächen
- ehem. Rieselfelder

TEF_1
TEF_2
TEF_3
TEF_4
TEF_5
TEF_6
TEF_7
TEF_8
TEF_9
TEF_10
TEF_11
TEF_12

1a

0 250 500 1.000 Meter

Berlin

Brückenstraße 6 10179 Berlin Tel.: 030/9025-2451 Fax: -2501

Planungsbüro Koenzen Wasser entsteht hier

Schulstraße 37 40721 Hilden Tel.:02103/90884-0 Fax: -19

PROAQUA

Turpinstr. 19 52066 Aachen Tel.:0241/94992-0 Fax: -29

Projekt: vorbereitende Maßnahmenplanung im Einzugsgebiet des Tegeler Fließes

Darstellung: Gewässerstrukturgüte sowie potentielle und neu anzulegende Strahlursprünge und Trittsteine

gefertigt:	09/2011	von Kin/Amb	Maßstab:	1 : 10.000
gezeichnet:	09/2011	von Kin/Amb	Zeichnungs-Nr.:	Anlage B-4

Der Entwurfsaufsteller: Planungsbüro Koenzen

Hilden, September 2011

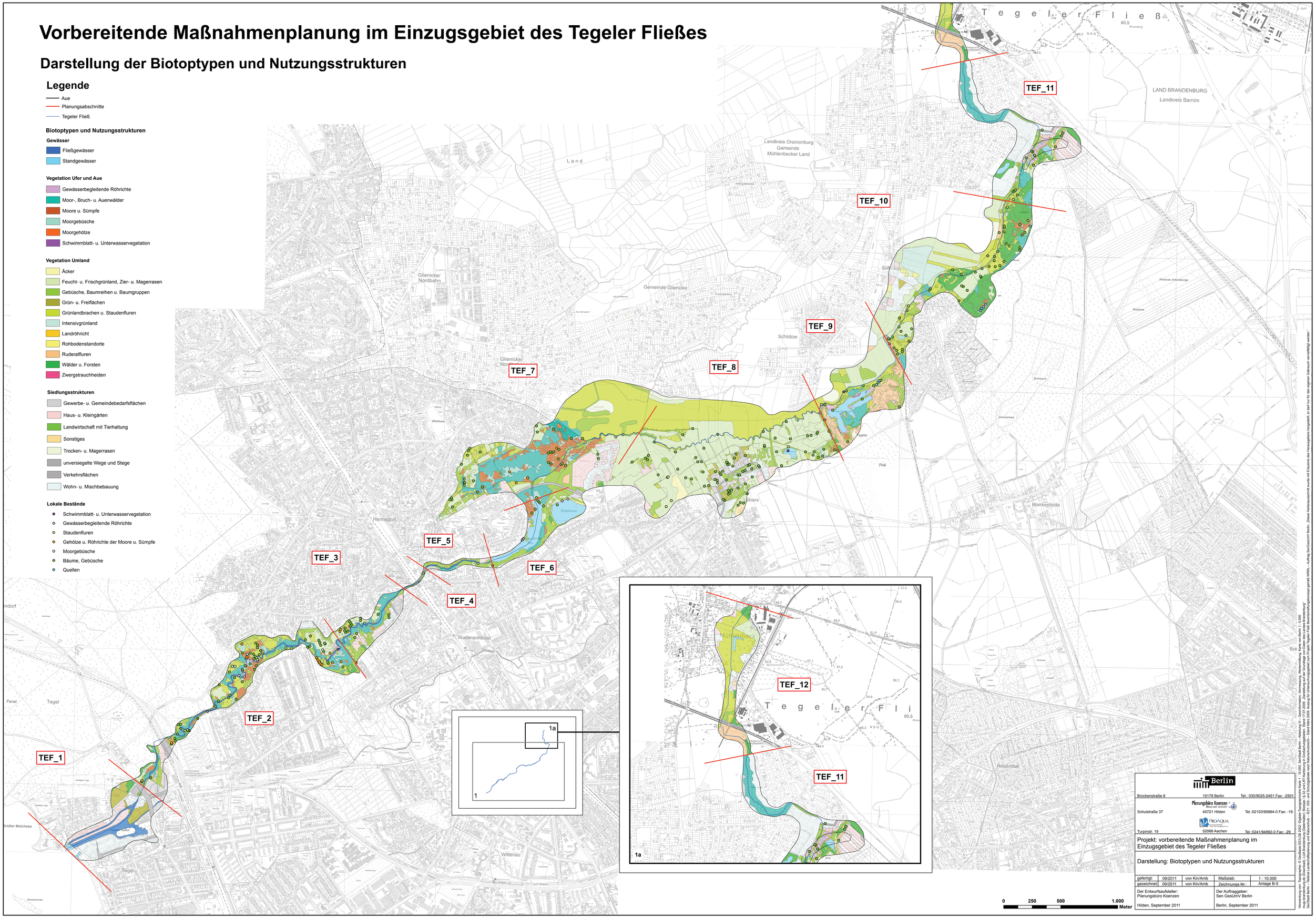
Der Auftraggeber: Sen GesUmV Berlin

Berlin, September 2011

Verwendung von: Topographie: © GeoBasis-DE/LGB 2009; Digitale topographische Karte 1: 10.000, SenStadt Berlin – Abteilung III – Geoinformation, Vermessung; Wortermarkung Karte von Berlin 1: 5.000 Digitale Daten: © Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umweltschutz Berlin, Senatsverwaltung für Gesundheit, Umwelt und Verbraucherschutz Landesvermessungsamt Brandenburg, Geschäftsbereich Geobasisinformation und Vermessung
INFOMAGIS GmbH 2007

Vorbereitende Maßnahmenplanung im Einzugsgebiet des Tegeler Fließes

Darstellung der Biotoptypen und Nutzungsstrukturen



Berlin

Brückenstraße 6 10179 Berlin Tel.: 030/9025-2451 Fax: -2501

Planungsbüro Koenzen
Weise und Gesellschaft

Schulstraße 37 40721 Hilden Tel.:02103/90884-0 Fax: -19

PROAQUA

Turpinstr. 19 52066 Aachen Tel.:0241/94992-0 Fax: -29

Projekt: vorbereitende Maßnahmenplanung im Einzugsgebiet des Tegeler Fließes

Darstellung: Biotoptypen und Nutzungsstrukturen

gefertigt:	09/2011	von Kin/Amb	Maßstab:	1 : 10.000
gezeichnet:	09/2011	von Kin/Amb	Zeichnungs-Nr.:	Anlage B-5

Der Entwurfsaufsteller: Planungsbüro Koenzen

Hilden, September 2011

Der Auftraggeber: Sen GesUmV Berlin

Berlin, September 2011

Verwendung von Topographie: © GeoBasis-DE/LGB 2002; Digitale Topographische Karte 1 : 10.000, SenStadt Berlin – Abteilung III – Geoinformation, Vermessung, Wertermittlung; Karte von Berlin 1 : 5.000 SenStadt Berlin – Referat Landschaftsplanung und Naturschutz – IE21: GIS- und Schutzgebiete nach Naturschutzrecht – Stand März 2009; Auszug für Untersuchungsgebiet zum Projekt Tegeler Fließ Bewirtschaftungskonzept gemäß WRRL – Auftrag SenGesUmV Berlin. „Dieser Kartenausschnitt wurde mit Erlaubnis des Herausgebers hergestellt, er darf nur für den eigenen Gebrauch vervielfältigt werden."

Vorbereitende Maßnahmenplanung im Einzugsgebiet des Tegeler Fließes

Darstellung der FFH-LRT und der Maßnahmen des PEP für das LSG Tegeler Fließ (Reinickendorfer Teil)

FFH-Lebensraumtypen und Lebensraumtyp-Komplexe

Aue

FFH Lebensraumtypen (LRT) Berlin (punktförmig)
- LRT Kalktuffquellen
- LRT der Trockenrasen
- LRT Feuchte Hochstaudenfluren

Punktbiotope ohne FFH-LRT-Entsprechung
- Komplexe der Feuchten Hochstaudenfluren
- Komplexe der Auwälder

FFH-LRT Berlin (linienförmig)
- LRT der Fließgewässer
- LRT der Wiesen
- LRT der Feuchten Hochstaudenfluren

Linienbiotope ohne FFH-LRT-Entsprechung
- Komplexe der Fließgewässer
- Komplexe der Wiesen
- Komplexe der Auwälder

FFH-LRT Berlin (flächig)
- LRT der Fließgewässer
- LRT der Standgewässer
- LRT der Trockenrasen
- LRT der Wiesen
- LRT Feuchte Hochstaudenfluren
- LRT der Kalkreichen Niedermoore
- LRT der Auwälder
- LRT der Alten Bodensauren Eichenwälder

Flächenbiotope ohne FFH-LRT-Entsprechung
- LRT-Komplexe der Fließgewässer
- LRT-Komplexe der Standgewässer
- LRT-Komplexe der Wiesen
- LRT-Komplex der Feuchten Hochstaudenfluren
- LRT-Komplexe der Kalkreichen Niedermoore
- LRT-Komplexe der Auwälder

FFH-LRT Brandenburg (punktförmig)
- LRT der Feuchten Hochstaudenfluren
- LRT der Auwälder

FFH-LRT Brandenburg (linienförmig)
- LRT der Standgewässer
- LRT der Fließgewässer
- LRT der Feuchten Hochstaudenfluren

FFH-LRT Brandenburg (flächig)
- LRT der Offenen Grasflächen auf Binnendünen
- LRT der Standgewässer
- LRT der Fließgewässer
- LRT der Wiesen
- LRT der Feuchten Hochstaudenfluren
- LRT der Wiesen
- LRT der Kalkreichen Niedermoore
- LRT der Rotbuchenwälder
- LRT der Alten Bodensauren Eichenwälder
- LRT der Auwälder

Maßnahmen des PEP

Wiederkehrende Maßnahmen

Pflegemaßnahmen
- Bekämpfung von Neophyten
- Entnahme neophytischer Gehölzarten
- Gewässerunterhaltung, Gehölzkontrolle
- Pflegemahd
  - Quellflur Lange Hufen
  - von Staudenfluren und Ripsenseggenbestand
- Gehölzkontrolle
  - Stillgewässer am Eichwerder Steg
  - Mühlenteich Tegel
  - Sumpfseggenried im ehemaligen Hermsdorfer See

Artenhilfsmaßnahmen
- V Habitaterhalt und Ausbreitung für die Windelschnecken (Vertigo)

Regelungen zur Erholung und Besucherlenkung
- Aufstellen von Informationstafeln
- Unterhaltung von Stegen und Bohlenwegen
- Unterhaltung von Fußwegen, Kennzeichnung des Wegesystems, Lenkungsmaßnahmen östlich kleiner Torfstich

Einmalige Maßnahmen
- Sicherung des Wasserabflusses aus Flächen am Nordrand von Lübars
- Verbesserung des Landschaftsbildes am nördlichen Ortsrand von Lübars
- Einrichten eines Entwicklungskorridors am Tegeler Fließ
- Verbesserung der Durchgängigkeit des Tegeler Fließes
  - am Abzweigbauwerk OWA Tegel
  - an Straßenquerungen
- Entfernen wilder Ablagerungen
- Rückbau von Uferbefestigungen
  - am Tegeler Fließ
  - am Hermsdorfer See
- Umbau eines Fahrwegs an den Langen Hufen
- Grundinstandsetzung
  - einer Nasswiese an den Langen Hufen
  - brachgefallener Pfeifengraswiesen am ehemaligen Hermsdorfer See
  - brachgefallener sonstiger Feuchtwiesen am ehemaligen Hermsdorfer See

  Wiederherstellung der Bewirtschaftbarkeit der Nasswiesen am Grenzgraben
- Einrichten von Flächen zur natürlichen Eigenentwicklung
- Anlegen einer Hochlaichwiese
- Rückbau von Gärten in der Kolonie Deilinge

Nutzungsregelungen
- A Regelungen zur Angelnutzung
- F Regelungen zum Fischereibesatz
- Regelungen zur Bewirtschaftung öffentlicher Grünflächen
- Regelungen zur Bewirtschaftung der Walder
- Mahd
  - von Nasswiesen am ehemaligen Hermsdorfer See
  - von Nasswiesen im unteren Fließtal
  - der Feuchtwiesen von Lübars
  - von Frischwiesen
- Extensive Beweidung mit Pferden möglich
- Extensive Beweidung mit Schafen möglich
- Keine Beweidung
- Extensive Ackerbewirtschaftung
- Private Gartengrundstücke

TEF_1 TEF_2 TEF_3 TEF_4 TEF_5 TEF_6 TEF_7 TEF_8 TEF_9 TEF_10 TEF_11 TEF_12

1a

0 250 500 1.000 Meter

Berlin
Brückenstraße 6, 10179 Berlin, Tel.: 030/9025-2451 Fax: -2501
Planungsbüro Koenzen, Büro auf ökologischer Basis
Schulstraße 37, 40721 Hilden, Tel.:02103/90884-0 Fax: -19
ProAqua
Turpinstr. 19, 52066 Aachen, Tel.:0241/94992-0 Fax: -29

Projekt: vorbereitende Maßnahmenplanung im Einzugsgebiet des Tegeler Fließes

Darstellung: FFH-LRT und Maßnahmen des PEP für das LSG Tegeler Fließ (Reinickendorfer Teil)

gefertigt:	09/2011	von Kin/Amb	Maßstab:	1 : 10.000
gezeichnet	09/2011	von Kin/Amb	Zeichnungs-Nr.:	Anlage B-6

Der Entwurfsaufsteller: Planungsbüro Koenzen, Hilden, September 2011

Der Auftraggeber: Sen GesUmV Berlin, Berlin, September 2011

Verwendung von: Topographie: © GeoBasis-DE/LGB 2002, Digitale Topographische Karte 1 : 10.000, SenStadt Berlin – Abteilung III – Geoinformation, Vermessung, Wertermittlung, Karte von Berlin 1 : 5.000
UBC Consult GmbH 2006
Arbeitsgemeinschaft Tegeler Fließ: LUA Brandenburg (Datenhalter), Büroteam: FJS und LRT-Kartierung in FFH-Gebieten, Stand 17.07.2009, „Darstellung auf der Grundlage von Daten des Landes Brandenburg"
SenStadt Berlin – Tiefland Landschaftsplanung und Naturschutz – IB21 - GIS- und Schutzgebiete nach Naturschutzrecht – Stand März 2009, Auszug für Gebietsschutzgebiet zum Projekt Tegeler Fließ, Bewirtschaftungskonzept gemäß WRRL – Auftrag SenGesUmV Berlin, „Dieser Kartenausschnitt wurde mit Erlaubnis des Herausgebers hergestellt, er darf nur für den eigenen Gebrauch verwendet werden."