

Frau Stier

Von: Cordula Pape <cordula.pape@landesbuero.de>
Gesendet: Dienstag, 14. September 2021 10:08
An: Frau Stier
Betreff: Stellungnahme BP Nr. 66/21 Hegermühlenstreaße-Ost, Strausberg
Anlagen: 210914
_MOL_Strausberg_Bebauungsplan_BPNr6621HegermühlenstrasseOstStrausberg.pdf; AEP_Annafliess_Endbericht_040315.pdf

Kennzeichnung: Zur Nachverfolgung
Kennzeichnungsstatus: Erledigt

Sehr geehrte Frau Stier,

anbei erhalten Sie vorab unsere Stellungnahme zur Kenntnis.

Ich möchte darauf hinweisen, daß die Anlage (AEP BP Annafließ/2004) lediglich per Mail (papiersparend) verschickt wird.

Auf dem Postweg wird nur das Original-Anschreiben nochmals verschickt.

Mit freundlichen Grüßen
C. Pape

Cordula Pape

Landesbüro anerkannter Naturschutzverbände

Haus der Natur
Lindenstraße 34
14467 Potsdam

Tel.: 0331-201 55 50
Fax: 0331-201 55 55

Laufende Beteiligungsverfahren: <https://www.umwelt-beteiligung-brandenburg.de>

Landesbüro anerkannter Naturschutzverbände GbR · Lindenstraße 34 · 14467 Potsdam

Stadt Strausberg
Stadtplanung / Frau Stier

09/2021/Frau Pape

Postfach 1144

Potsdam, den 14.09.2021

15331 Strausberg

tel.: 0331/20155-53

Vorab per Mail: saskia.stier@stadt-strausberg.de

**Stellungnahme der o.g. Naturschutzverbände zum
Bebauungsplan Nr. 66/21 „Hegermühlenstraße-Ost“ in Strausberg
(Vorentwurf-Stand 26.07.2021)**

Ihr AZ: ohne

Ihr Schreiben vom 11.08.2021

Sehr geehrte Frau Stier,
die Verbände bedanken sich für die Beteiligung und nehmen wie folgt Stellung:

Das im Landschaftsschutzgebiet gelegene Vorhaben grenzt in östlicher Richtung direkt an einen Grünzug und das Gewässer "Annafließ" an.

Mit dem Vorkommen geschützter Arten ist, durch Zuwanderung in den Bereich der späteren Baumaßnahme, zu rechnen. Direkt in der Nachbarschaft weisen Flächen Vorkommen geschützter Arten auf.

Deshalb ist durch ein Fachunternehmen die spätere Vorhabenfläche vor Baubeginn abzusuchen, Umsiedlungen in geeignete Habite vorzunehmen und die Vorhabenfläche in geeigneter Weise gegen Neueinwanderung zu sichern.

Der östlich anschließende Grünzug und das "Annafließ" sind u.a. zur Gewässerrevitalisierung und der dringend erforderlichen Stabilisierung des Landschaftswasserhaushaltes -Vermeidung des "Trockenfallens" und zum Schutz vor Hochwasserereignissen- aufzuwerten (siehe hierzu die beigefügte AEP Annafließ aus dem Jahre 2004).

Darin vorgeschlagene Maßnahmen entlang der Vorhabenfläche (z.B. Nr. 83 B) sind insbesondere:

- die Reaktivierung des Altprofils als Flutmulde,
- Entfernen von Zäunen aus dem Gewässerbett,
- Rückbau der Uferverbauung innerhalb der Kleingärten,
- Bepflanzung mit Weidengruppen außerhalb der Kleingartenanlage/ca. 4 Gruppen mit 3 bis 4 Pflanzen,
- Aufweitung/Neubau Durchlass usw.

Der Naturraum des Grünzuges und das Annafließ sollten zukünftig für Freizeit- und Erholungszwecke erlebbar gemacht werden.

Weitere zu beachtende Hinweise der Verbände:

a) Das im Landschaftsschutzgebiet Strausberger und Blumenthaler Wald-und Seengebiet vorgesehene Vorhaben darf das Landschaftsbild in seinem Umfeld nicht beeinträchtigen. Durch Pflanzungen von Bäumen, Hecken und z.B.

geeignete Fassadenbegrünung, -gestaltung, Gründach etc. ist der Eingriff in das Landschaftsbild zu mindern.

Entlang der Hegermühlenstraße sollten alleearartige Baumpflanzungen erfolgen.

b) Die Anlage von Hochborden von mehr als 3 cm Höhe ist zum Schutz von Kleintieren und Amphibien nicht zulässig. Damit werden die durch die Baumaßnahme verbundenen Eingriffe in die Tierwelt (Schutzgut „Arten und Biotope“) gemindert.

c) Einfriedungen sind für Kleintiere durchlässig zu gestalten und haben eine Bodenfreiheit/ einen Mindestabstand von 10 cm zum Boden aufzuweisen/einzuhalten.

d) Zum Schutz von Kleintieren gegen Hineinfallen sind Schächte und Becken mit engmaschigen Gittern mit einer Gitterbreite von höchstens 1 cm dauerhaft abzudecken oder mit mindestens 10 cm hohen Sockeln einzufassen.

e) Eine Befestigung von Wegen, Stellplätzen und Zufahrten ist ausschließlich in wasser- und luftdurchlässigen Aufbau herzustellen. Die Versickerung von Regenwasser hat ausschließlich durch Versickerung über den belebten Oberboden und in Mulden zu erfolgen.

f) Glasfronten und Glasdächer etc. sind so zu errichten, dass das Anprallen von Vögeln (Vogelschlag) vermieden wird.

g) Der Schutz von Vögeln und Insekten vor künstlichen Lichtquellen (Laternen, Außenleuchten etc.) ist sicherzustellen. Die Schutz ist durch nachfolgende Maßnahmen sicherzustellen:

Lichtquellen sind nur dort zu betreiben, wo sie erforderlich sind.

Lichtquellen sind nur in der benötigten Intensität zu betreiben, Beleuchtung nur von oben nach unten mit möglichst niedriger Anbringung, um weite Abstrahlung in die Umgebung zu verhindern. Es sind nur vollständig geschlossene Lampengehäuse gegen das Eindringen von Insekten zu verwenden.

Die Oberflächentemperatur der Leuchten muss unter 60 Grad Celsius betragen.

Insbesondere im Nahbereich von insektenreichen Schutzgebieten und Biotopen ist der Einbau von Zeitschaltuhren, Dämmerungsschaltern und Bewegungsmeldern vorzusehen. Insgesamt sollte eine sparsame Verwendung (Anzahl der Lampen und Leuchtstärke) von Außenbeleuchtung erfolgen.

Vorteile der Reduktion von Lichtemissionen:

Weniger Lichtemissionen bedeuten weniger Energieverbrauch, also geringere Stromkosten

Empfehlung: Es sollten Natriumdampf-Niederdrucklampen mit gelblichen Licht verwendet werden bzw. Leuchtdioden mit warmweißer Lichtfarbe ((2700-3000 Kelvin).

h) Die Neuversiegelung der Vorhabenfläche ist im Verhältnis von mindestens 1:3 durch geeignete Entsiegelungsmaßnahmen auszugleichen.

i) Auf der Vorhabenfläche ist mit dem Vorkommen von Zauneidechsen und weitere Reptilien sowie Amphibien zu rechnen. Durch ein geeignetes Fachbüro ist die Fläche abzusuchen und bei entsprechenden Vorkommen geschützter Arten sind geeignete Artenschutzmaßnahmen vorzusehen.

Vorhandene Ameisenbauten sind in geeigneter Weise durch ein Fachbüro umzusetzen.

j) Eine ökologische Baubetreuung ist für die Dauer der Baumaßnahme vorzusehen.

k) Baugruben sind gegen das Hineinfallen von Tieren zu sichern bzw. so zu errichten, dass über entsprechende Flachstrecken die Tiere selbst wieder aus der Grube gelangen können. Die Vorhabenfläche ist so zu sichern (z.B. durch geeignete Absperrungen), dass Tiere nicht auf die Baustelle gelangen und getötet werden können.

l) Um keine Brutvögel zu stören, dürfen Fällungen grundsätzlich nur in der Zeit vom 01.10. bis zum 28.02. vorgenommen werden. Fortpflanzungs- und Ruhestätten von wild lebenden Tieren der besonders geschützten Arten dürfen nicht zerstört werden. Vor Fällungen sind artenschutzrechtliche Genehmigungen zu beantragen. Auf dem Grundstück und am geplanten Gebäude sind geeignete Nistmöglichkeiten (Ersatz für vorhandene Brutstätten) und für Gebäudebrüter (insbesondere Schwalben und Fledermäuse) vorzusehen.

m) Für etwaig erforderliche Baumfällungen und die Neubebauung ist ein Ausgleich gemäß der örtlichen Baumschutzsatzung und in Form einer angemessenen Bepflanzung der Vorhabenfläche mit Insekten- und Vogelschutzgehölzen vorzusehen.

n) Der Oberboden ist zu schützen und nach Beendigung der Baumaßnahme erneut auf den Freiflächen der Vorhabenfläche aufzubringen.

o) Aufgrund der naturräumlichen Lage sind, oberhalb der Böschungskanten, einheimische Insekten- und Vogelschutzgehölze zu pflanzen und dauerhaft zu erhalten. Damit soll das Biotop vor schädlichen Auswirkungen (Licht, Schall, Abgasen usw.) geschützt werden.

Wir bitten um Prüfung und Berücksichtigung der v.g. Hinweise und Bedenken und um weitere Beteiligung am laufenden Verfahren einschließlich der Bekanntgabe des Abwägungsergebnisses

Mit freundlichen Grüßen

Anlage: AEP BP „Annafließ“ (2004) –nur per Mail!

**Agrarstrukturelle Entwicklungsplanung
zum Landschaftswasserhaushalt
Annafleiß**

- Endbericht -



Agrarstrukturelle Entwicklungsplanung zum Landschaftswasserhaushalt Annafleiß

Auftraggeber:

Amt für Flurneuordnung und ländliche Entwicklung

Fürstenwalde
Rathausstraße 6
15517 Fürstenwalde

Auftragnehmer:

PL3 Berlin

Planungsbüro für ländliche Regionalentwicklung
Dr. Annette Treffkorn
Pappelallee 9
10437 Berlin
Tel.: (030) 440 62 74
Fax: (030) 440 62 97
e-mail: PL3plan@gmx.de

in Kooperation mit:

Fugmann Janotta

Büro für Landschaftsentwicklung und Freiraumgestaltung
Belziger Straße 25
10823 Berlin
Tel. (030) 788 31 09
Fax: (030) 7870 94 33
e-mail: buero@fugmannjanotta.de

Ingenieurbüro Obermeyer

Wasserbau und Wasserwirtschaft
Helmholtzstr. 17
14467 Potsdam
Tel. (0331) 27 07 043
Fax: (0331) 27 07 013
e-mail: prof-obermeyer@t-online.de

Bearbeitung:

Annette Treffkorn
Martin Janotta
Ludwig Obermeyer
Wolfram Müller
Sven Rannow
Lars Behrendt

Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeines	6
1.1	Aufgabenstellung	6
1.2	Zielsetzung	7
1.2.1	Zielsetzung der AEP	7
1.2.2	Methodischer Ansatz	7
2	Der Planungsraum	9
2.1	Lage, Größe, Abgrenzung	9
2.2	Bezeichnung der Fließgewässer	9
2.3	Entwicklung des Gebietes	11
2.4	Naturräumliche Grundlage	12
2.5	Nutzungen des Gesamttraumes	18
2.6	Bestehende Planungen und Grundlagen	24
3	Zustandsbewertung	26
3.1	Erfassungsmethode	26
3.1.1	Einzugsgebiet	26
3.1.2	Fließgewässer	26
3.1.3	Wasserbauliche Anlagen	28
3.2	Bewertung	29
4	Defizite und Konflikte	41
4.1	Einzugsgebiet	41
4.2	Fließstrecke	42
4.3	Bauwerke	42
4.4	Nutzungskonflikte	43
4.4.1	Forstwirtschaft	43
4.4.2	Landwirtschaft	43
4.4.3	Städtebau	44
4.4.4	Fischerei	44

5	Zielkonzept	45
5.1	Leitbild	45
5.2	Entwicklungsziele	47
5.3	Operationalisierung der Ziele	48
5.4	Entwicklungsziele für die Fließstrecken	50
6	Maßnahmenkonzept	52
6.1	Maßnahmen im Einzugsgebiet	52
6.2	Maßnahmen zur Bewirtschaftung der Oberflächengewässer	53
6.2.1	Straussee	54
6.2.2	Herrensee	56
6.2.3	Mühlenteiche	56
6.2.4	Ergebnisse	56
6.3	Maßnahmen an der Fließstrecke	57
6.3.1	Maßnahmenbeschreibung	57
6.4	Maßnahmen an Querbauwerken	62
6.4.1	Maßnahmenbeschreibung	62
6.5	Zusammenfassung der Maßnahmenwirkungen	64
7	Umsetzung der Maßnahmen	66
7.1	Umsetzungs- und Prioritätenplan	66
7.1.1	Kostenkalkulation	67
7.2	Finanzierungsmöglichkeiten	93
7.2.1	Förderprogramme des Landes Brandenburg:	93
7.2.2	Eingriffs- und Ausgleichsmaßnahmen	96
8	Literatur	97
9	Anhang I: Zusammenstellung der wichtigsten Grundlagen für die AEP	98
10	Anhang II: Vorgehen zur Erstellung der Wasserbilanz	99
11	Anhang III: Berechnungsgrundlagen der Wasserbilanz	108
12	Anhang IV: Bemessung Wehre/Auslässe Oberflächengewässer	116

13	Anhang V: Bauwerkskataster	123
14	Anhang VI: Prinzipskizzen der vorgeschlagenen Maßnahmen	125

Kartenverzeichnis

Karte 1.0	Ergebnisse der Strukturgütekartierung und der Bauwerksaufnahme
Karte 1.1	Nutzer landwirtschaftlicher Flächen in Gewässernähe
Karte 2.0	Maßnahmenkonzept

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Größen der Teileinzugsgebiete (siehe auch Abbildung 1)	14
Tabelle 2: Niederschlagsverteilung der Jahreszeiten	18
Tabelle 3: Nutzung der Teileinzugsgebiete (siehe auch Abbildung 3)	19
Tabelle 4: Erhobene Parameter	27
Tabelle 5: Zustandsklassen für die Bewertung der Bauwerke	28
Tabelle 6: Aufsummierung der Niedrig- Mittel- und Hochwasserabflüsse	32
Tabelle 7: Zustandsbewertung wichtiger wasserbaulichen Anlagen am Annafließ	35
Tabelle 8: Liste der Flurstücke am Schlagmühlteich	37
Tabelle 9: Liste der Flurstücke am Schwanenteich	38
Tabelle 10: Liste der Flurstücke am Walkmühlteich	39
Tabelle 11: Liste der Flurstücke am Neumühlteich	40
Tabelle 12: Strukturmerkmale eines sanddominierten Tieflandbaches	46
Tabelle 13: Operationalisierung der Leitziele	48
Tabelle 14: Entwicklungsziele an den Fließstrecken	50
Tabelle 15: Volumen der Staulamellen	53
Tabelle 16: vorgeschlagene Maßnahmen und ihre Wirkungen	65
Tabelle 17: Prioritäten der Abschnitte	66
Tabelle 18: Dringlichkeit der Maßnahmenumsetzung an der Fließstrecke	67
Tabelle 19: Umsetzungsplanung für die Maßnahmen am Fließgewässer	69

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Fließgewässersystem und Einzugsgebiete	10
Abbildung 2: Anteil der Teileinzugsflächen am Untersuchungsgebiet	14
Abbildung 3: relative Verteilung der Nutzungsklassen in den Teileinzugsgebiete	20
Abbildung 4: Niederschlags- und Verdunstungsbilanz für das Einzugsgebiet des Annafließ	29
Abbildung 5: Niederschlags- und Sickerwasserbildungsbilanz für das Einzugsgebiet des Annafließ	30
Abbildung 6: Niederschlags- und Abflussbilanz für das Einzugsgebiet des Annafließ	30
Abbildung 7: Mittlere Monatswerte der Komponenten des Wasserhaushaltes	31
Abbildung 8: Zusammenfassung der bewerteten Abschnitte	34
Abbildung 9: Auslass Herrensee	36
Abbildung 10: Auslass am Schlagmühlenteich	37
Abbildung 11: Flurstückseinteilung am Schlagmühlenteich	37
Abbildung 12: Auslass am Schwanenteich	38
Abbildung 13: Flurstückseinteilung am Schwanenteich	38
Abbildung 14: Auslass am Walkmühlenteich	39
Abbildung 15: Flurstückseinteilung am Walkmühlenteich	39
Abbildung 16: Auslass Teich Neue Mühle	40
Abbildung 17: Flurstückseinteilung am Neumühlenteich	40
Abbildung 18: Prinzipskizze Stützschwelle	58
Abbildung 19: Lage des reaktivierbaren Altgewässers an Abschnitt 63	61
Abbildung 20: Lage des reaktivierbaren Altgewässers an Abschnitt 83	61
Abbildung 21: Darstellung des Finanzbedarfs in den einzelnen Bearbeitungszeiträumen	68

Abkürzungsverzeichnis

ABM	Arbeitsbeschaffungsmaßnahme
DHHN	Deutsches Haupthöhennetz (entspricht in etwa müNN)
FND	Flächenhaftes Naturdenkmal
GIS	Geografisches Informationssystem
MQ	Abfluss bei Mittelwasser
müNN	Meter über Normal Null
PEP	Pflege- und Entwicklungsplan
RRB	Regenwasserrückhaltebecken
TK 10	Topografische Karte M 1:10.000
VA	Versickerungsanlage
WBV	Wasser- und Bodenverband
WRRL	Wasserrahmenrichtlinie der EU

1 Allgemeines

1.1 Aufgabenstellung

Das Annafieß entwässert die Stadtlage von Strausberg. Seine Wasserführung wird maßgeblich von der Stauhaltung des Straussees, des Herrensees und der Mühlteiche beeinflusst. In den letzten Jahren sind verminderte Abflüsse bis zum Trockenfallen verschiedener Abschnitte des Annafießes zu verzeichnen. Konflikte treten mit der fischereilichen Nutzung im Herrensee und mit der natürlichen Wasserführung als Grundlage für die Gewässerfauna und die wassergebundene Vegetation auf.

Die Aufgabe der AEP besteht in einer Stabilisierung und Verbesserung des Landschaftswasserhaushaltes im Untersuchungsgebiet. Es soll eine Wasserbewirtschaftung erreicht werden, die mit den Interessen aller Flächennutzer abgestimmt ist. Die Schwerpunkte aus wasserwirtschaftlicher Sicht liegen in der Entwicklung des Annafießes als naturnahes Gewässer sowie in der Wiederherstellung der ökologischen Funktionen des Gewässernetzes im gesamten Einzugsgebiet.

Die künftige Bewirtschaftung des Annafießes soll durch geeignete Maßnahmen und ein entsprechendes Management dazu beitragen, die Konflikte zu minimieren.

Darzustellen sind:

- die ökologische und wasserwirtschaftliche Bewertung der Oberflächengewässer und der wasserbaulichen Anlagen sowie die Einschätzung des Handlungsbedarfes sowohl aus Sicht der Wasserwirtschaft als auch aus Sicht der Flächenbewirtschafter bzw. Landnutzer
- die Darlegung der Sensibilitäten
- die Darlegung der Problemlage und Defizite hinsichtlich Landnutzung, Wasserdargebot, Wasserqualität, Eigentumskonflikten etc
- die Entwicklung eines Leitbildes und Zielkonzeptes für das Gewässersystem
- die Berechnung verschiedener Wasserbewirtschaftungsszenarien zur Wasserverteilung
- die Erarbeitung eines Maßnahmenkataloges mit Prioritätensetzung
- eine Kostenschätzung für alle anfallenden Maßnahmen
- die Aufstellung eines Zeit- und Finanzierungsplanes für die Umsetzung der Maßnahmen

Die AEP zum Landschaftswasserhaushalt am Annafieß wurde im Dezember 2002 vom Amt für Flurneuordnung und Ländliche Entwicklung Fürstenwalde beauftragt.

1.2 Zielsetzung

1.2.1 Zielsetzung der AEP

Zielsetzung der vorliegenden Arbeit ist die Verbesserung des Landschaftswasserhaushaltes im Einzugsgebiet des Annafieß bei Strausberg. Dafür soll ein Maßnahmenkonzept erarbeitet werden, das dazu geeignet ist, im Einklang mit den Interessen aller Flächenutzer:

1. den Landschaftswasserhaushalt im Untersuchungsgebiet zu stabilisieren und zu verbessern
2. das Annafieß als naturnahes Gewässer zu entwickeln sowie die ökologischen Funktion des Gewässernetzes im gesamten Einzugsgebiet wiederherzustellen

Das Konzept baut auf einer Zustandsanalyse der Oberflächengewässer und wasserbaulichen Anlagen im Untersuchungsgebiet und deren ökologischer und wasserwirtschaftlicher Bewertung auf. Daraus ist ein Zielkonzept für das Gewässersystem im Untersuchungsgebiet zu entwickeln und ein Maßnahmenkonzept zur Erreichung der Entwicklungsziele zu erarbeiten. Dieses stellt sowohl den Handlungsbedarf aus Sicht der Wasserwirtschaft als auch aus Sicht der Flächenbewirtschafter bzw. Landnutzer dar.

1.2.2 Methodischer Ansatz

Die Arbeiten gliedern sich in den Grundlagenteil, die Zustandserhebung und -bewertung, das Zielkonzept und das Maßnahmenkonzept. Alle Arbeitsschritte werden durch die Nutzung des GIS Programms ArcView unterstützt.

Für die Bearbeitung wird zwischen der Betrachtung der Fließgewässer und ihrem unmittelbaren Umfeld sowie der Untersuchung des weiteren Einzugsgebietes unterschieden. Da sich im Gebiet auch mehrere größere Staubauwerke befinden, deren Beurteilung ein gesondertes Herangehen bedarf, wird die Bearbeitung der Fließgewässer in die Themenkomplexe Fließstrecke und wasserbaulichen Anlagen unterteilt. Somit ergibt sich eine thematische Dreiteilung der Arbeit in:

Das Einzugsgebiet:

Grundlage für die Betrachtung des Einzugsgebietes bildet die aktuelle Flächennutzung im Untersuchungsraum (Realnutzung), die Lage der Fließgewässer und Seen sowie ein digitales Höhenmodell des Untersuchungsgebietes. Diese Informationen werden in einem GIS-Projekt digital aufbereitet und sowohl zur Abgrenzung von Teileinzugsgebieten als auch zur Ermittlung der Abflüsse aus dem Einzugsgebiet miteinander verschnitten.

Die Fließstrecke:

Grundlage für die Betrachtung der Fließstrecke ist eine ökologische Strukturgütekartierung. Sie wurde im Mai 2003 durchgeführt. Das Ergebnis ist die Bewertung einzelner Fließgewässerabschnitte. Durch diese Bewertung wurden Defizite und Konflikte ersichtlich sowie die Erforderlichkeit von Maßnahmen.

Die Wasserbaulichen Anlagen:

Grundlage für die Betrachtung der wasserbaulichen Anlagen ist die Erfassung der Bauwerke hinsichtlich Lage, Art, Bauzustand und Funktion sowie eine Fotodokumentation der Anlagen. Mit den Ergebnisse der Betrachtungen des Einzugsgebietes wird so die Dringlichkeit einer Rekonstruktion bzw. eines Umbaus der Querbauwerke ermittelt. Gleichzeitig wurden Maßnahmenvorschläge hinsichtlich Dimensionierung und technischer Realisierung für Rekonstruktionen und Umbauten erarbeitet.

Der gesamte Planungsprozess zur Entwicklung des Gebietes erfolgte in enger Zusammenarbeit mit den Trägern der Gebietsentwicklung. Im Rahmen des projektbegleitenden Arbeitskreises wurden intensiv in die Arbeit einbezogen:

- das Amt für Flurneuordnung und ländliche Entwicklung Fürstenwalde
- der Wasser- und Bodenverband Stöbber-Erpe,
- der Wasserverband Strausberg-Erkner,
- das Landesumweltamt Brandenburg,
- die Oberförsterei Strausberg
- der Landkreis Märkisch-Oderland (Landwirtschaftsamt, Untere Naturschutzbehörde, Untere Bodenschutzbehörde, Untere Wasserbehörde),
- die Stadtverwaltung Strausberg,
- das Amt Rüdersdorf

sowie betroffene Nutzer in Form der:

- Interessenvertreter der Anwohner (u.a. IG Annafieß und der Stadtverband der Kleingärtner),
- Landwirte,
- Berufsfischer und der
- Anglerverband Märkisch-Oderland.

Das Vorgehen bei der Erhebung und Bewertung sowie das Maßnahmenkonzept wurde in Arbeitskreisen abgestimmt und die zweckmäßigsten Maßnahmen zur Verbesserung des Landschaftswasserhaushaltes im Einzugsgebiet des Annafießes bestimmt.

Das Ergebnis ist ein Maßnahmenkonzept, das die Interessen aller Flächennutzer weitgehend einbezieht und der Entwicklung des Annafießes zu einem weitgehend naturnahen Gewässer dient und erheblich zur Verbesserung des Landschaftswasserhaushaltes beiträgt.

Es handelt sich dabei um:

- Maßnahmen zur Bewirtschaftung der Wasserressourcen im Untersuchungsgebiet
- Maßnahmen zur Verbesserung der Gewässerstruktur
- Maßnahmen zu Rückbau, Sanierung und Neubau von wasserbaulichen Anlagen

2 Der Planungsraum

2.1 Lage, Größe, Abgrenzung

Das Untersuchungsgebiet umfasst das oberirdische Einzugsgebiet des Annafleißes bei Strausberg und des Stranggrabens bei Hennickendorf. Das betrachtete Gebiet hat eine Größe von 5.621 ha. Es beinhaltet einen Großteil des Stadtgebietes von Strausberg.

Zum Einzugsgebiet des Annafleiß gehören der Straussee mit den einmündenden Wasserläufen Kleine Babe, Fließ an der Schillerhöhe, Roter-Hof Graben, sowie das Annafleiß selbst mit dem Zulauf des Stadtgrabens und des Grabens am Fasanenpark. Ohne direkten oberirdischen Anschluss zum Annafleiß aber aufgrund der direkten Nähe zum Einzugsgebiet zugehörig ist die abflusslose Senke des Igelpfuhls mit dem ihm zulaufenden Graben.

Das Einzugsgebiet des Stranggrabens wird größtenteils durch das NSG „Unteres Annatal und Lange Dammwiesen“ umfasst. Hier fließen der Hauptgraben, der Graben vom Kleinen Stienitzsee und zahlreiche kleine Entwässerungsgräben im Stranggraben zusammen.

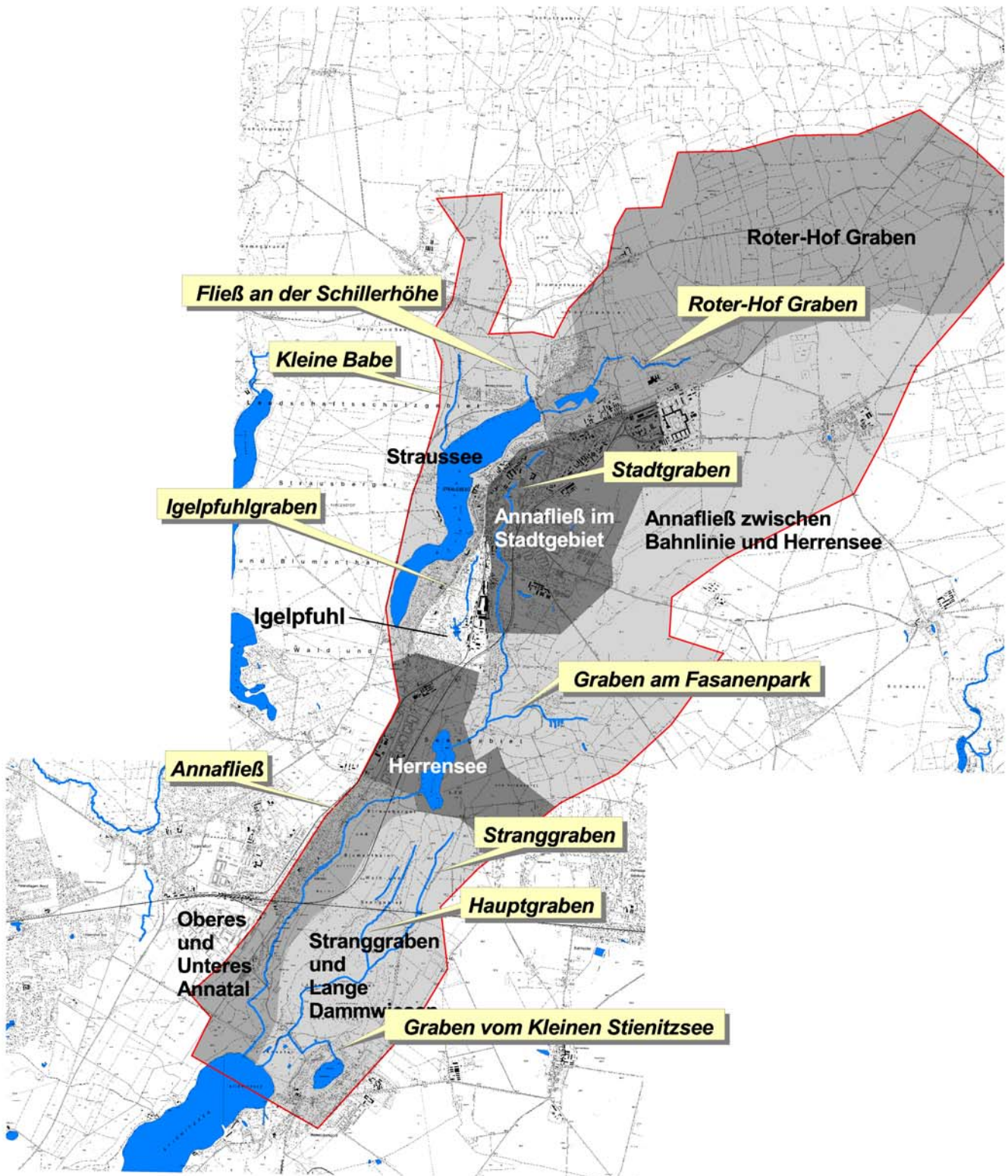
2.2 Bezeichnung der Fließgewässer

Die Fließgewässer im hier betrachteten Einzugsgebiet haben aufgrund von historischen Entwicklungen eine Reihe von unterschiedlichen Namen, die z.T. nur unterschiedliche Abschnitte des gleichen Gewässers bezeichnen. So wird z.B. das im Bereich des Unteren und Oberen Annatales fließende Gewässer in älteren Flurkarten als Beckerfließ ausgewiesen. Zum einheitlichen Verständnis wird im Folgenden die beim Wasser- und Bodenverband übliche Nomenklatur der Gewässer verwendet.


Demnach wird das Gewässer das im Nordwesten in den Straussee mündet, als „*Kleine Babe*“ geführt. Das kurze Gewässer unterhalb der Schillerhöhe wird entsprechend der Nachbarschaft als „*Fließ an der Schillerhöhe*“ angesprochen. Der Bach, der unterhalb des Klostersee entspringt und in der Nähe des Roten Hofes im Norden des Straussees mündet, wird als „*Roter-Hof Graben*“ bezeichnet.

Im Stadtgebiet wird der Gewässerabschnitt von der Quellmulde zwischen Wriezener und Peter Göring-Straße bis zur Straßenkreuzung An der Stadtmauer/Hohensteiner Chaussee als „*Stadtgraben*“ geführt. Dieser wird dort in das am Ablauf des Straussees (in der Wallstraße) beginnende „*Annafleiß*“ aufgenommen, das in der Folge das Stadtgebiet verlässt und sowohl den Herrensee als auch das mit mehreren Mühlteichen versehene Obere und Untere Annatal durchfließt, um schließlich in den Stienitzsee zu münden. Das kurz vor dem Herrensee dem Annafleiß zufließende Gewässer wird als „*Graben am Fasanenpark*“ bezeichnet.

Das Gebiet der „Langen Dammwiesen“ wird von vier größeren Gräben geprägt. Der kürzeste dieser Gräben, der in der Mittelheide beginnt und noch vor der Regionalbahntrasse in den „*Hauptgraben*“ mündet wird als „*Seitengraben zum Hauptgraben*“ aufgenommen. Der Hauptgraben seinerseits mündet in den „*Stranggraben*“, der östlich von Hennickendorf in den Stienitzsee entwässert. Vorher nimmt er noch ein vom Kleinen Stienitzsee ablaufenden Graben auf, der hier als „*Graben vom Kleinen Stienitzsee*“ bezeichnet wird.



Einzugsgebiet Annafieß

 oberirdisches Einzugsgebiet

Agrarstrukturelle Entwicklungsplanung Landschaftswasserhaushalt Annafieß Entwurf	
	
Telleinzugsgebiete des Annafieß	
Entwurf	Karte
	1 : 25.000
Standort: Fürstenwalde, Kreis Jänschke, Kreis Teltow	Standort: Fürstenwalde, Kreis Jänschke, Kreis Teltow

2.3 Entwicklung des Gebietes

Panta rhei – alles fließt, nichts besteht. Seit jeher steht Wasser als Symbol für Veränderung und Entwicklung. Nichts ist von so ständigem Wechsel geprägt wie das Wasser und seine unmittelbare Umwelt. Kein Wunder also, dass sich auch an den Ufern der Gewässer ein ständiger Umbruch abspielte. Gerade die Geschichte der Gewässer im Einzugsgebiet des Annafleißes ist von vielfältiger Veränderung geprägt. Waren die fischreichen Seen um Strausberg schon für die frühen Siedler ein entscheidender Grund sich hier nieder zu lassen, so blieb die Gegend lange Zeit nur spärlich besiedelt (ÖNU 1997, S.18). Erst der Landausbau im Gefolge der deutschen Ostkolonisation ab dem 13. Jahrhundert hinterließ Spuren, die auch heute noch zu finden sind. So dürfte die Anlage Strausbergs mit Markt und frühgotischer Marienkirche in der ersten Hälfte des 13. Jahrhunderts erfolgt sein. Aber auch das Annafleiß war gravierenden Veränderungen unterworfen. Mit dem Ausbau der Stadt wurde das Fließ als Wallgraben zu einem Teil der Stadtbefestigung ausgebaut. Umschlossen vom heutigen Annafleiß und dem Stadtgraben (der damals noch am Wriezener Tor eine Verbindung zum Straussee hatte) bildete die Altstadt von Strausberg so eine Wasserburg (Böhm 1909, S.7).

Damals gehörte auch die Wassermühle zur geläufigen Einrichtung, die die neuen Siedler aus dem Westen mitbrachten. Das schmale Annafleiß mit seinem für Brandenburg außergewöhnlich starkem Gefälle von 24 m auf nur 4,5 km Länge war geradezu prädestiniert für die Mühlennutzung. So wurde hier 1247 die erste Wassermühle im Untersuchungsgebiet, die heutige Schlagmühle, erstmals urkundlich erwähnt. Lange war sie wirtschaftlich die bedeutendste Mühle im Strausberger Raum (Bartel 1999, S.5). Erst fast einhundert Jahre später wurde die Beiermühle auf dem Gelände des heutigen Roten Hofes gegründet. Doch im Gegensatz zur Schlagmühle, die kaum unter Wassermangel litt, musste für den Betrieb der Beiermühle der Klostersee künstlich aufgestaut werden (Böhm 1909, S.7), was aber dem ständigen Wassermangel der Mühle nur teilweise Abhilfe schaffen konnte (Bartel 1999, S.5).

Der Landausbau des 13. und 14. Jahrhunderts veränderte auch das Einzugsgebiet des Annafleißes dauerhaft. Deutlichster Ausdruck dieser Veränderung war der Rückgang der Waldfläche auf 30 bis 40 %, ein Maß, wie es auch heute noch anzutreffen ist (ÖNU 1997, S.18). In der Folgezeit wurden weitere Mühlen am Annafleiß errichtet. Heute sind davon meist nur noch die Mühlteiche als Relikt erhalten, so von der Walkmühle (1540), der Schneidmühle (1612) und der Neuen Mühle (1712/13) (Bartel 1999, S.12-f.). Infolge der Übernutzung der Wälder durch Waldweide, Streunutzung, Holzentnahme und die Auswirkungen des 30jährigen Krieges, befand sich der größte Teil der Waldflächen im 17. Jahrhundert in einem devastierten, buschartigen Zustand (ÖNU 1997, S.18).

Diese hatte auch auf die Hydromorphologie der Gewässer einen entscheidenden Einfluss. Besonders bei Tauwetter oder Starkregen konnten verheerende Überschwemmungen auftreten, die z.B. im „Roter-Hof Graben“ im Jahre 1709 ganze Gebäude fortrissen. Beim heutigen Anblick des Grabens ist kaum vorstellbar, welche Kraft die Flutwelle erreicht haben muss, die damals die Mühle mit Wohnhaus und Scheune wegspülte. Dass nach nahezu 20 Jahren kein Tropfen Wasser mehr aus dem Klostersee in den Graben fließt (ÖNU 1995, S.6), ist sicherlich auch der inzwischen wieder großflächigen Bewaldung im Einzugsgebiet zu verdanken.

Ein weiteres wichtiges Ereignis ist die erste Nutzungsgenehmigung für das Einleiten von Regenwasser in größeren Mengen. Sie wurde 1966 für das Wohngebiet an der Garzauer Landstrasse erteilt. Ein Trend, dem bis heute mehrere weitere Einleitungen folgen sollten und der dazu führte, dass schon 1969 im Bereich der Philipp-Müller-Straße ein erstes Regenrückhaltebecken in der Größe von ca. 0,3 ha errichtet wurde. 1972/73 ließ der Magistrat der Stadt Strausberg den Oberlauf des Annafleißes inklusive des Stadtgrabens instandsetzen und für einen Abfluss von 900 bis 1000 l/s ausbauen. Das Wachstum der Stadt und die damit verbundene Versiegelung führte zu immer mehr Regenwasser, das dem Annafleiß zugeleitet wurde. Mit der letzten größeren Ausbauphase (1997-2000) wurde das Annafleiß zwischen Kleinem Rügendam und Herrensee für eine Abflussleistung von 1m³/s (= 1000 l/s) ausgebaut.

Für das Einzugsgebiet des Stranggrabens und den Unterlauf des Annafleißes von großer Bedeutung ist die Absenkung des Stienitzsees, der 1858 um 2,5 m abgelassen wurde.

2.4 Naturräumliche Grundlage

Geologie

Die geologischen Prozesse sind für das Abflussverhalten des Annafließes nach wie vor bestimmend. Die Landschaftsgestalt des Gebietes ist entscheidend durch das Brandenburger und Frankfurter Stadium der Weichseleiszeit geprägt worden. Diese haben im gesamten Gebiet ein Mosaik aus welligen bis flach hügeligen Sand- und Lehmplatten hinterlassen, das in den ehemaligen Eisrandlagen in End- und Stauchmoränenzüge mit feuchten Niederungen und mehr oder weniger stark eingeschnittenen Entwässerungsrinnen übergeht. Teile einer solchen Abflussrinne nimmt auch das Untersuchungsgebiet ein. Es gehört zur Lattgrund-Rinne, die im Schinderbusch südlich Biesow beginnt und sich, in typischer Nord-Südrichtung verlaufend, über den Lattsee, den Ihlandsee, den Straussee, den Herrensee und den Stienitzsee bis in das Berliner Urstromtal fortsetzt. Auf Höhe des Strausseses nimmt die Hauptrinne zusätzlich drei kleinere Nebenrinnen auf, zum einen die Talfurche der Kleinen Babe, den durch Sande verwehten Wilkendorfer Grund und die Niederung des Roter-Hof Grabens.

Die Seen, die in einer Kette in den tiefsten Formen der Schmelzwasserrinnen eingelagert sind, sind langgestreckte, tiefe Rinnenseen mit stellenweise steilen Uferböschungen, die sich in ihrer Form der langgestreckten, geschwungenen oder auch scharf geknickten Schmelzwasserrinne anpassen. Die hier verlaufenden Fließgewässer strömen mit mäßigem Gefälle durch einen meist breiten Talraum, der aufgrund der hohen Grundwasserstände zur Vermoorung tendiert.

Dieses Abflusssystem wurde am Ende der letzten Vereisungsphase unmittelbar unterhalb des Herrensees durch Sande verschüttet. Das oberflächlich durch das Rinnensystem strömende Wasser musste sich daher einen neuen Weg suchen. So entstand ein neuer Abfluss der heute als Oberes und Unteres Annatal bezeichnet wird. Dieses schmale Erosionstal hat sich bis in den Geschiebemergel der Grundmoränenfläche älterer Vereisungsphasen eingetieft. Entsprechend seiner jungen Entstehung weist es dabei z.T. noch steile Talränder auf, die im oberen Teil aus trockenen Sanden bestehen und im unteren Bereich die bindigeren Mergelschichten anschneidet. Insgesamt lässt sich im gesamten Untersuchungsgebiet eine ausgeprägte Wechsellagerung von Sand-Lehm-Mergel-Sand-Mergel-Kies-Mergel feststellen. Entsprechend der Schichtung, kommt es sowohl im Unteren Annatal als auch in den Lange Dammwiesen zum Auftreten von Hangquellen, in denen Schichtenwasser zu Tage tritt.

Des weiteren ist davon auszugehen, dass es nach wie vor einen Grundwasserfluss vom Herrensee in Richtung des Einzugsgebietes des Stranggrabens und den Lange Dammwiesen gibt, der den natürlichen Verhältnissen entspricht.

Böden

Die Böden des Untersuchungsgebietes sind vor allem durch den geologischen Untergrund und die Wasserversorgung geprägt. Außerhalb der Talräume treten hauptsächlich Lehm- und Sandböden auf. Sie reichen von schwach bis mäßig gebleichten Podsolen bis zu gebleichten Braunerden. Auf den Sandterrassen mit Grundwasserflurabständen über 2 bis 5 m herrschen Komplexe aus Sand-Braunerden und Bändersand-Braunerden vor.

Die Niederungen sind von holozänen Torfböden geprägt, die an höheren Stellen von Sand-Braunerde-Gleyen abgelöst werden.

Oberflächengewässer

Fließgewässer

Im Untersuchungsgebiet finden sich insgesamt 8 Fließgewässer. Davon münden in den Straussee die *Kleine Babe*, das *Fließ an der Schillerhöhe* und der *Roter-Hof Graben*.

Einziges Abfluss des Strausseses ist das Annafließ, welches in seinem Verlauf bis zum Stienitzsee zusätzlich den „*Stadtgraben*“ und den „*Graben am Fasanenpark*“ aufnimmt. Dabei legt das Annafließ auf etwas mehr als 10 Kilometern ein Gefälle von 31 m zurück. Es

durchströmt dabei neben dem Herrensee als natürlichem Gewässer vier weitere künstliche Mühlenteiche (Schlagmühlteich, Schneidmühlteich bzw. Schwanensee, Walkmühlteich und Neumühlteich). Dabei verläuft die erste Strecke vom Straussee bis zum Herrensee mit 5 km in relativ gemächlichem Lauf und durchfließt lediglich sieben Höhenmeter Differenz. Der Abschnitt zwischen Herrensee und Stienitzsee hingegen verläuft mit 24 m Höhendifferenz auf 4,9 km durch das teilweise tief eingeschnittene Obere und Untere Annatal. Der mittlere Abfluss MQ beträgt im Mündungsbereich am Stienitzsee 56 l/s (LUA 2003).

Zusätzlich zum Annafieß mündet auch der Stranggraben am Nordufer des Stienitzsees. Er entwässert das Gebiet der Lange Dammwiesen und nimmt dabei, neben mehreren kleinen Entwässerungsgräben, den Hauptgraben sowie den Ablauf des Kleinen Stienitzsees auf.

Stehende Gewässer

Entsprechend der fortgeschrittenen Verlandung werden alle Mühlteiche im Untersuchungsgebiet als polytroph eingestuft. Der Herrensee muss ebenso wie der Torfstich am Roten Hof aufgrund seiner zeitweisen Belastung mit Abwässern als hypertroph eingestuft werden. Der Straussee und die Torfstiche am Fasanenpark hingegen sind eutroph. Die beste Einstufung der Seen erreicht der Klostersee mit einer mesotrophen Gewässergüte. (ÖNU 1997, S.17)

Der Straussee als größtes Oberflächengewässer hat eine Größe von 135 ha. Mit einer Tiefe von maximal 19,8 m beinhaltet er ein Volumen von ca. 14.500.000 m³ Wasser. Die Nord-Süd-Ausdehnung beträgt 3.780 m, die Ost-West-Ausdehnung 340 m (ÖNU 1992, S. 1).

Für die Nutzung des Sees wurde der Stadt Strausberg eine wasserrechtliche Nutzungsgenehmigung ausgesprochen, die einem Niedrigstau von 65,29 m DHHN (müNN), einen Normalstau von 65,49 m DHHN sowie einen Höchststau von 65,64 m DHHN vorsieht.

Oberirdische Einzugsgebiete

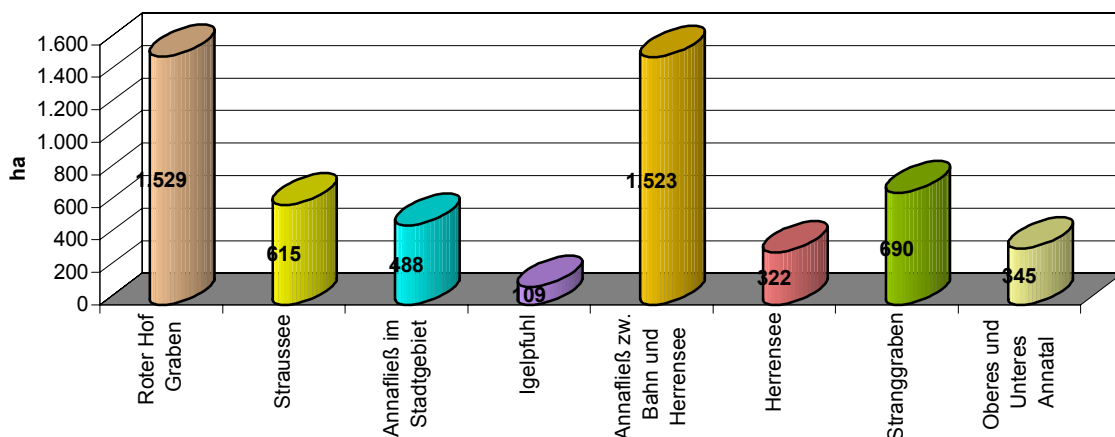
Für das Einzugsgebiet des Annafießes liegen sehr unterschiedliche Einschätzungen zur Größe vor. Dies ist vor allem auf die unterschiedliche Berücksichtigung der durch Übersandung vom oberflächlichen Abfluss abgeschnittenen Rinnen im Norden des Gebietes zu erklären (siehe Kap.: Geologie).

Das bei der vorliegenden Arbeit betrachtete Einzugsgebiet beschränkt sich auf das durch Höhenlinien abgrenzbare Einzugsgebiet der oberflächlichen Gewässer. Dies unterscheidet sich natürlicherweise erheblich vom unterirdischen Einzugsgebiet. Da aber eine Abgrenzung des unterirdischen Einzugsgebietes nur durch aufwendige hydrogeologische Untersuchungen zu erreichen ist, wurde mit dem betrachteten oberirdischen Einzugsgebiet eine aufgabenorientierte und pragmatische Herangehensweise gewählt.

Das Untersuchungsgebiet des Annafießes ist das oberirdische Einzugsgebiet und umfasst eine Fläche von insgesamt 5.620 ha. Die Aufstellung der Wasserhaushaltsbilanz erfolgt für das Untersuchungsgebiet insgesamt und für die 8 Teileinzugsgebiete. Die Bilanzgebiete sind entsprechend den Höhenverläufen des Geländes festgelegt. Somit soll eine Aussage möglich sein, welche Menge des anfallenden Niederschlags für den Abfluss in den Teilgebieten zur Verfügung steht. Im Einzelnen sind das folgende Teileinzugsgebiete:

Tabelle 1: Größen der Teileinzugsgebiete (siehe auch Abbildung 1)

Bezeichnung	Größe in ha	Summe
Roter-Hof Graben	1.529	2.144
Straussee	615	
Igelpfuhl	108	108
Annafleiß im Stadtgebiet	490	2.698
Annafleiß zwischen Bahnlinie und Herrensee	1522	
Herrensee	321	
Oberes und Unteres Annatal	345	
Stranggraben und Lange Dammwiesen	689	689
betrachtetes Gesamteinzugsgebiet Annafleiß	5.621	5.621

Anteile der Teileinzugsflächen am Untersuchungsgebiet**Abbildung 2: Anteil der Teileinzugsflächen am Untersuchungsgebiet**

Roter-Hof Graben

Das Bilanzgebiet Roter-Hof Graben liegt im Norden des Untersuchungsgebietes und leitet das in dieser Fläche anfallende Wasser über den Roter-Hof Graben in den Straussee ein. Das Gebiet umfasst ca. 1.529 ha und wird überwiegend von Hochwald bedeckt oder als Ackerland genutzt.

Die Verläufe der Höhenlinien des Gebietes, lassen erkennen, dass das Gelände von ca. 80 müNN im Norden um ca. 6 m auf 74 müNN in Richtung Süden fällt. Dies bedeutet, dass das Oberflächenwasser größtenteils dem Roter-Hof Graben zufließt.

Nach den Hydroisohypsenplänen befindet sich der Grundwasserleiter auf einer Höhe von 70 müNN im Norden und fällt bis zum Straussee bzw. Roter-Hof Graben, in welchen das Gebiet entwässert, auf 66 müNN.

Der Untergrund ist entsprechend den geologischen Verhältnissen als sandig (S) bis kiessandig (gS) anzusprechen.

Straussee

Zum Straussee gehören der gleichnamigen See und die umliegenden Flächen. Es schließt südöstlich an das Teilgebiet Roter-Hof Graben an. Wichtige Zuläufe zum Straussee sind die „Kleine Babe“ und das „Fließ an der Schillerhöhe“. Das Gebiet hat eine Gesamtfläche von ca. 615 ha und wird von Hochwald, geschlossener Bebauung sowie Wasserflächen charakterisiert.

Das den Straussee umgebende Gelände fällt am linken Ufer im Durchschnitt von 73 müNN auf 70 müNN und am rechten Ufer von 74 müNN auf 70 müNN jeweils in Richtung Straussee ab.

Der Grundwasserleiter fällt im Teileinzugsgebiet von 66 müNN (nördlicher Straussee) auf 65 müNN (südlicher Straussee).

Der Untergrund ist sandig (S) bis kiessandig (gS). In den Zu- und Abläufen des Straussees kommen stark humushaltige (H) Ablagerungen an der Oberfläche vor.

Annafleiß im Stadtgebiet

Das Teileinzugsgebiet Annafleiß im Stadtgebiet schließt südlich an das Gebiet Roter-Hof Graben an, im Westen wird es vom Straussee bzw. Igelpfuhl und im Osten vom Annafleiß zwischen Bahnlinie und Herrensee begrenzt. Wichtigste Vorflut in diesem Gebiet ist das Annafleiß, welches im Norden des Teileinzugsgebietes entspringt. Das Bilanzgebiet besitzt eine Fläche von ca. 488 ha und wird überwiegend durch geschlossene Bebauung charakterisiert.

Der Geländeverlauf ist geschwungen und fällt zum Annafleiß von ca. 80 müNN im Norden/ Nordosten auf 70 müNN im Westen ab.

Der Grundwasserleiter verläuft auf einer Höhe von ca. 66 müNN im Norden/ Nordosten und fällt auf ca. 65 müNN im Osten ab.

Der Untergrund ist sandig (S) bis kiessandig (gS). Im östlichen Stadtgebiet in Nähe der Eisenbahntrasse ist mit Mergel (M), lehmigem Sand (IS) sowie Lehm (L) zu rechnen. Im Bereich des Bachbettes des Annafleißes sind stark humushaltige Bodenschichten (H) vorhanden.

Igelpfuhl

Das Bilanzgebiet Igelpfuhl liegt zwischen den Teileinzugsflächen Straussee und Annafleiß im Stadtgebiet und wird auf einer Fläche von ca. 109 ha überwiegend durch geschlossene Bebauung bestimmt. Der Igelpfuhl ist das wichtigste Gewässer dieses Einzugsgebiets. Es weist keine oberirdische Verbindung zum Annafleiß auf.

Das umliegende Gelände fällt aus allen Richtungen von ca. 72 müNN auf 65 müNN zum Igelpfuhl hin. Das bedeutet, dass das meiste Oberflächenwasser des Einzugsgebietes dem Igelpfuhl zufließt.

Der Grundwasserleiter liegt nördlich des Igelpfehls in einer Höhe von 65 müNN und fällt Richtung Süden auf 63 müNN.

Der anstehende Boden ist sandig (S) bis kiessandig (gS). Im Zufluss des Igelpfehls sind stark humushaltige Schichten (H) vorhanden.

Annafleiß zwischen Bahn und Herrensee

Zwischen Bahn und Herrensee befindet sich diese Teileinzugsfläche von ca. 1523 ha. Wichtigste Vorflut dieses Gebietes ist das Annafleiß. Das Bilanzgebiet wird hauptsächlich als Ackerland genutzt und ist mit Hochwald bewachsen.

Der Geländeverlauf ist sehr geschwungen und fällt von Nord nach Süd von 80 auf 65 müNN in Richtung Annafleiß. Im Westen fällt das Gelände von 75 müNN auf

65 müNN im Süden (ebenfalls in Richtung Annafleiß) ab. Das Gelände im Osten fällt ebenfalls nach Süden von 75 müNN auf 65 müNN.

Der Grundwasserleiter fällt von 66 müNN im Norden auf 59 müNN im Süden des Untersuchungsgebietes.

Der Boden ist überwiegend sandig (S) bis kiessandig (gS), weist aber gerade im Südosten des Bilanzgebietes auch größere Mergelschichten (M) auf.

Herrensee

Das Bilanzgebiet Herrensee liegt südlich der Teileinzugsgebiete Igelpfuhl, Straussee und Annafleiß zwischen Bahnlinie und Herrensee und umfasst sowohl den gleichnamigen See als auch die angrenzenden Flächen. Im Nordosten mündet das Annafleiß in den Herrensee, im Süden entwässert der Herrensee in das Annatal. Das Gebiet hat eine Gesamtfläche von ca. 322 ha, die überwiegend durch Hochwald und geschlossene Bebauung bestimmt wird.

Das umliegende Gelände fällt relativ steil aus allen Richtungen von ca. 65 müNN auf 60 müNN zum See ab.

Der Grundwasserleiter fällt von 59 müNN im Norden auf 58 müNN im Süden.

Der anstehende Boden ist bis auf die ufernahen Flächen, die moorig bzw. humushaltig (H) sind, sandig (S) bis kiessandig (gS).

Oberes und Unteres Annatal

Das Obere und Untere Annatal erstreckt sich westlich des Einzugsgebietes Stranggraben auf einer Fläche von ca. 345 ha. Das Gebiet wird von Nord nach Süd vom Annafleiß durchflossen. Das Annafleiß verbindet somit den Großen Stienitzsee und den Herrensee. Bestimmt wird das Einzugsgebiet vorwiegend durch Hochwald und geschlossene Bebauung.

Das Gelände fällt beidseitig des Annafleißes von Ost nach West bzw. West nach Ost von 60 müNN auf 50 müNN.

Der Grundwasserleiter liegt auf einer Höhe von 55,00 müNN am Herrensee und fällt bis auf 35 müNN im nördlichen Bereich des Großen Stienitzsees.

Der Untergrund ist überwiegend sandig (S) bis kiessandig (gS). Der Mündungsbereich des Annafleißes in den Großen Stienitzsee ist stark humushaltig (H).

Stranggraben

Das Teileinzugsgebiet Stranggraben südlich des Herrensee hat eine Fläche von ca. 690 ha. Das Gebiet wird durch eine Vielzahl von Gräben durchzogen, die in den Stranggraben münden. Dieser entwässert im Süden ebenso wie das Annafleiß in den Großen Stienitzsee. Bestimmt wird das Gebiet überwiegend durch Hochwälder und geschlossene Bebauung.

Das Gelände fällt von Norden, Westen und von Süden von 65 m ü NN auf 36 m ü NN in Richtung Stranggraben.

Der Grundwasserleiter verläuft auf einer Höhe von 55 m ü NN im Nordosten und fällt dann auf 35 müNN im Südenwesten in Richtung Großer Stienitzsee.

Der anstehende Boden ist überwiegend sandig (S) bis kiessandig (gS). Das Mündungsgebiet des Stranggrabens ist stark humushaltig (H).

Grundwasser

Der Grundwasserflurabstand beträgt mit Ausnahme in den Feuchtgebieten ca. 5m. Das Grundwasser fließt, entsprechend den geologischen Ausgangsbedingungen, der eiszeitlichen Abflussrinne folgend, von Nord nach Süd durch das Untersuchungsgebiet.

Die Oberfläche des 1. Grundwasserleiters befindet sich am nördlichen Rand des Einzugsgebietes auf einer Höhe von 70,00 müNN und fällt bis auf 35,00 müNN im Süden ab. Dabei wird auf Höhe des Straussee eine Höhe von 66,00 müNN (nördlicher Straussee) bis 65,00 müNN (südlicher Straussee) erreicht. Am Herrensee liegen die Hydroisohypsen auf einer Höhe von 55,00 müNN und fallen bis auf 35,00 müNN im nördlichen Bereich des Großen Stienitzsees ab.

Das Grundwasser ist im überwiegenden Teil des Planungsbereiches infolge des geringen Anteils bindiger Bildungen an der Versickerungszone als ungeschützt gegenüber flächenhaft eindringenden Schadstoffen anzusehen. Nur einige kleinere Flächen um den Ortsteil Hohenstein weisen einen höheren Anteil von bindigen Böden (Lehm) auf, so daß von einer stellenweise mäßigen Grundwassergeschützttheit ausgegangen werden kann. Hier überdecken sich die Ackerfluren mit mäßiger bis hoher Grundwasserneubildung mit denen geringer Grundwasserempfindlichkeit.

Der Straussee kommuniziert mit den grundwasserführenden Bodenschichten in der Sanderfläche, so dass qualitative Beeinträchtigungen des Grundwassers in diesem Bereich auch Auswirkungen auf die Qualität des Oberflächenwassers hat und umgekehrt. (ÖNU 1997, S. 80)

Großflächige Versiegelungen im Gebiet von Strausberg führen zu einer verminderten Grundwasseranreicherung im betreffenden Gebiet. Die dort anfallenden Regenwässer werden kanalisiert und aus dem Gebiet in der Regel in Oberflächengewässer abgeleitet.

Das Trinkwasser, das die Wasserwerke im Einzugsgebiet fördern, wird dem dritten Grundwasserleiter entnommen. Der 3. Grundwasserleiter wird sicherlich auch durch den versickernden Niederschlag des Einzugsgebietes gespeist (geologische Fenster). Der Umfang ist nicht bekannt, wird als gering eingeschätzt und hier nicht weiter betrachtet.

Klima

Das Einzugsgebiet des Annafließes gehört zum mecklenburgisch-brandenburgischen Übergangsklima mit subkontinentalem Einfluss. Charakteristisch für die Region sind die relativ hohen Temperaturunterschieden von ca. 18°C im Juli und ca. 0°C im Januar. Die durchschnittliche mittlere Jahrestemperatur beträgt 8 bis 9 °C (ÖNU 1997, S. 14ff). In dem Beobachtungszeitraum von 1961 bis 1990 wurden 432 mm als kleinste und 768 mm als größte Niederschlagshöhe gemessen.

Für das zu bewertende Untersuchungsgebiet wurden folgende Niederschlagshöhen zu Grunde gelegt:

Tabelle 2: Niederschlagsverteilung der Jahreszeiten

<i>Bezeichnung</i>	<i>Niederschlagshöhe</i>
Winterhalbjahr (November – April)	285 mm
Sommerhalbjahr (Mai – Oktober)	347 mm
Gesamtjahr	632 mm

Klimaveränderungen und damit einhergehende geringere Niederschlagsmengen der letzten Jahre in Brandenburg wurden insoweit berücksichtigt, als dass aktuelle Daten des Deutschen Wetterdienstes der Berechnung zu Grunde liegen.

Die Hauptwindrichtungen im UG sind West/Südwest/Süd/Südost. Die Windgeschwindigkeiten betragen im Jahresdurchschnitt 3,8 m/s, wobei der monatliche Durchschnitt im März mit 4,4 m/s und im November mit 4,2 m/s und Dezember 4,4 m/s das Jahresmittel übersteigen. (ÖNU 1997, S. 14-ff.)

2.5 Nutzungen des Gesamtraumes

Die Hauptnutzungsart im Untersuchungsgebiet ist die Forstwirtschaft mit 44%, gefolgt von der Landwirtschaft mit 27% der Fläche. Von besonderer Bedeutung für die Fließgewässer, ist die Bebauung. 17% des Untersuchungsgebietes bestehen aus geschlossener Bebauung. Der Siedlungsbereich umfasst dabei den Oberlauf des Annafieß auf mehr als 3km Länge. Auch wenn die direkte Bebauung im Unterlauf von dem Ufer abrückt, so folgt sie doch als schmales Band unmittelbar an der Hangkante dem Talverlauf.

Obwohl die Oberflächengewässer mit 5% im Verhältnis zu den anderen Nutzungen nur relativ wenig Fläche in Anspruch nehmen, haben die Wasserflächen der Seen im Untersuchungsgebiet doch eine erhebliche Größe. Allen voran der Straussee mit 135ha, gefolgt vom Herrensee mit 25ha. Die Seen im Gebiet dienen vor allem der Erholungsnutzung. Der Straussee mit seiner Uferlinie prägt das Bild der Stadt Strausberg. Das Annafieß selber ist vor allem durch den parallelverlaufenden 66-Seen-Rundweg für die Erholungsnutzung von Bedeutung. Insgesamt bildet die Region um Strausberg mit ihren ausgedehnten Wäldern und Seen ein wichtiges Naherholungsgebiet für den Ballungsraum Berlin.

Tabelle 3: Nutzung der Teileinzugsgebiete (siehe auch Abbildung 3)

	<i>Nkl. 1 Ackerland</i>		<i>Nkl. 2 Hochwald</i>		<i>Nkl. 3 Wiesen/Grasland</i>		<i>Nkl. 4 offene Bebauung</i>		<i>Nkl. 5 Wasserflächen</i>		<i>Nkl. 6 Brachland</i>		<i>Nkl. 7 geschl. Bebauung</i>		<i>Nkl. 8 Feuchtflächen</i>		<i>Nkl. 9 Niederwald</i>		<i>Fläche</i>
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha
Roter-Hof Graben	275	17,96	1.057	69,12	63	4,14	1	0,07	8	0,52	0	0,00	78	5,11	24	1,60	23	1,49	1.529
Straussee	71	11,54	251	40,86	26	4,15	6	0,90	136	22,11	0	0,00	112	18,28	3	0,55	10	1,60	615
Annafieß im Stadtgebiet	11	2,24	31	6,33	69	14,03	38	7,79	3	0,58	5	1,03	305	62,41	3	0,56	25	5,03	488
Igelpfuhl	0	0,00	17	15,76	1	1,34	0	0,06	2	1,73	0	0,00	85	78,58	0	0,00	3	2,53	109
Annafieß zw. Bahn und Herrensee	927	60,86	312	20,49	94	6,21	30	1,96	2	0,11	2	0,15	109	7,17	20	1,34	26	1,72	1.523
Herrensee	0	0,00	222	68,99	1	0,37	4	1,27	25	7,79	0	0,00	68	21,16	0	0,00	1	0,41	322
Stranggraben	2	0,23	359	52,11	54	7,88	3	0,44	23	3,41	0	0,00	92	13,37	82	11,82	74	10,74	690
Oberes und Unteres Annatal	0	0,0	215	62,29	0	0,02	0	0,00	19	5,48	0	0,00	102	29,47	0	0,00	9	2,75	345
Gesamtgebiet	1.285	23	2.464	44	309	5	82	2	218	4	7	0	952	17	133	2	171	3	5.620

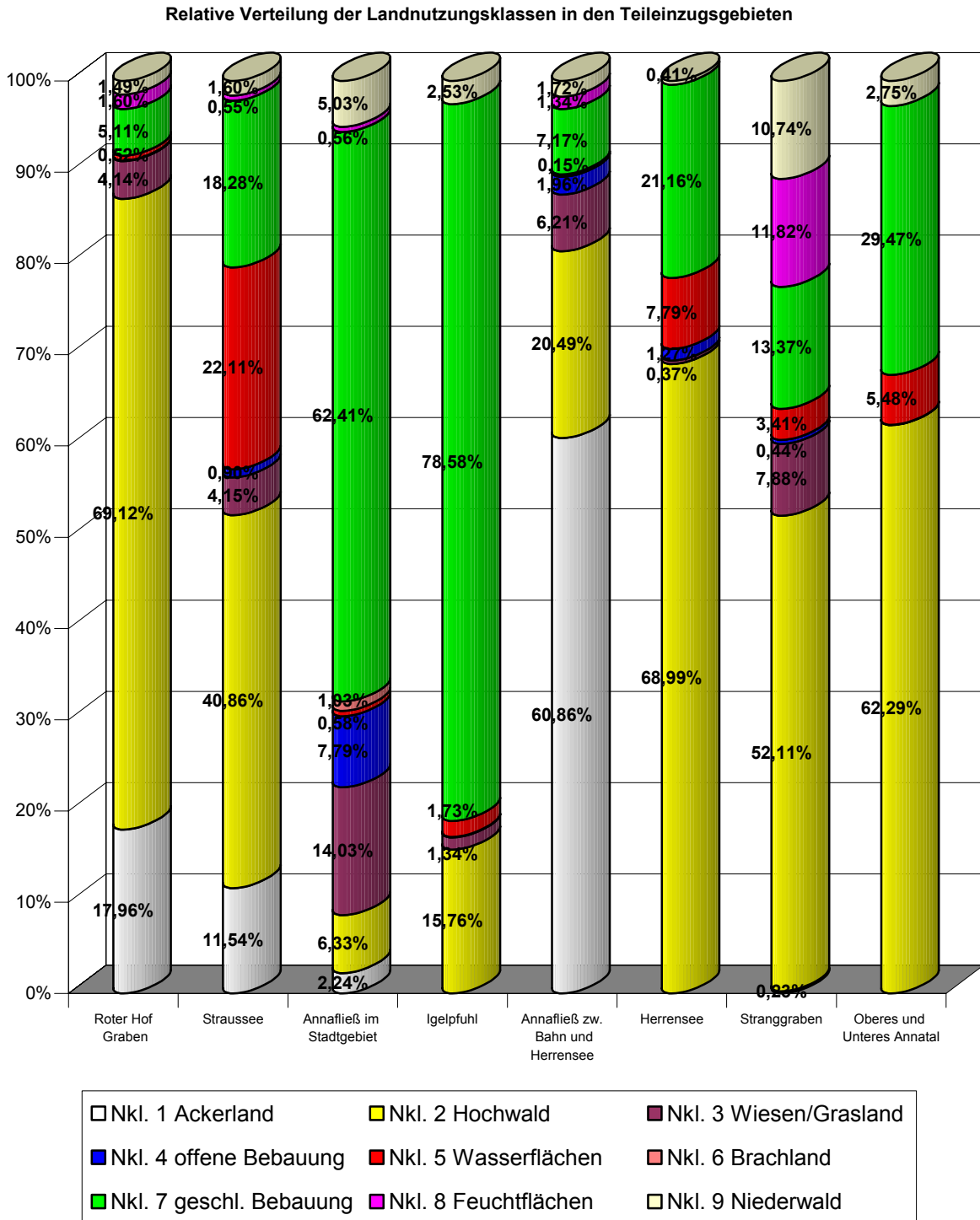


Abbildung 3: relative Verteilung der Nutzungsklassen in den Teileinzugsgebiete

Landwirtschaft

Bodennutzung

Im Untersuchungsgebiet werden 1.594 ha landwirtschaftlich genutzt, was 28% der Gesamfläche entspricht. Mit 1.285 ha ist der größte Teil Ackerland. Es handelt sich dabei um ein großes zusammenhängendes Gebiet auf den höher gelegenen ackerfähigen Mergelböden um die Ortschaften Hohenstein und Klosterdorf im Nordosten sowie Rehfelde im Südosten des Untersuchungsgebietes. Das Grünland findet sich im näheren Einzugsgebiet der Fließgewässer. Es wird überwiegend extensiv genutzt. Ein Teil des Grünlandes ist bereits aus der Nutzung entlassen. Den größten zusammenhängenden Grünlandkomplex bilden dabei die Lange Dammwiesen im NSG „Unteres Annatal und Lange Dammwiesen“. Die Nutzung hier ist durch die Naturschutzgebietsverordnung auf Grünland beschränkt.

Aufgrund der Entfernung der meisten landwirtschaftlichen Flächen zum den Oberflächengewässer sind die Möglichkeiten der Landwirtschaft zur Verbesserung des Wasserhaushaltes im Untersuchungsgebiet eher gering.

Betriebe im Untersuchungsgebiet

Nach Angaben des Landwirtschaftsamtes wirtschaften im Untersuchungsgebiet mehr als 20 landwirtschaftliche Betriebe im Haupt- und Nebenerwerb sowie ein Kinderbauernhof, der sich in öffentlicher Trägerschaft befindet. Die Vielzahl der Betriebe bewirtschaftet dabei die vom Annafleiß weitgehend unbeeinflussten Ackerflächen am östlichen Rand des Untersuchungsgebietes.

Die landwirtschaftlichen Flächen im Talraum des Annafleiß und seiner Zuläufe werden lediglich von 6 Hauptidebetriebsbetrieben genutzt. Mit diesen Betriebsleitern wurden im Rahmen der AEP Gespräche geführt und deren Ergebnisse bei der Erstellung des Maßnahmenkonzeptes berücksichtigt. Eine Darstellung der Betriebsflächen in Gewässernähe findet sich in Karte 1.1: Nutzer landwirtschaftlicher Flächen in Gewässernähe.

Die übrigen Betriebe werden von den Maßnahmen an den Gewässerrläufen nicht betroffen und wurden daher im Rahmen der AEP nicht weiter berücksichtigt.

Kurzcharakteristik der betroffenen Betriebe

Betrieb 1

Betriebsform	Futterbaubetrieb (Schäferei)
Betriebssitz	Rehfelde
Arbeitskräfte	3
Tierbestand	1200 Mutterschafe
Flächenausstattung Grünland	116 ha Grünland + 172 ha Flugplatzgelände (nur zeitweilige Nutzung)
Flächen in Gewässernähe	30 ha Grünland im NSG „Unteres Annatal und Lange Dammwiesen“
Nutzung der Flächen in Gewässernähe	Die Wiesen werden beweidet (Herdengrößen 200-500 Tiere). Auf allen Flächen im NSG wird über KULAP 2000 die extensive Bewirtschaftung gefördert.

Betrieb 2

Betriebsform	Futterbaubetrieb (Pensionspferdehaltung)
Betriebssitz	Gielsdorf
Arbeitskräfte	2
Tierbestand	60 Pferde
Flächenausstattung Grünland	45 ha
Flächen in Gewässernähe	4 ha Grünland am Fließ an der Schillerhöhe 1 ha Grünland zwischen Torfstich und Straussee
Nutzung der Flächen in Gewässernähe	Die Flächen werden im Juli und im Herbst als Heuwiesen genutzt. Zum Teil kann die Nutzung aufgrund der starken Vernässung nur in Handarbeit erfolgen.

Betrieb 3

Betriebsform	Futterbaubetrieb (Mutterkuhhaltung)
Betriebssitz	Lichtenow Dorf
Arbeitskräfte	3 + Hilfskräfte
Tierbestand	100 Mutterkühe + Nachzucht (15-20 Jungrinder)
Flächenausstattung Grünland	50 ha
Flächen in Gewässernähe	13,92 ha Grünland im NSG „Unteres Annatal und Lange Dammwiesen“
Nutzung der Flächen in Gewässernähe	Die Wiesen werden als Weide für die Jungrinder (16-20 Stück) genutzt und einmal im Jahr gemäht. Das Heu wird im eigenen Betrieb an die Mutterkühe und Jungtiere verfüttert. Auf allen Flächen im NSG wird über KULAP 2000 die extensive Bewirtschaftung und der späte Nutzungstermin gefördert.

Betrieb 4

Betriebsform	Futterbaubetrieb (Pensionrinderhaltung)
Betriebssitz	Hennickendorf
Arbeitskräfte	1
Tierbestand	30 Pensions-Rinder
Flächenausstattung Grünland	154 ha
Flächen in Gewässernähe	154 ha Grünland im NSG „Unteres Annatal und Lange Dammwiesen“
Nutzung der Flächen in Gewässernähe	Die Wiesen werden als Mähwiesen genutzt. Das Silage und Heu werden im eigenen Betrieb an die Rinder verfüttert. Auf den Pachtflächen wird über KULAP 2000 die extensive Bewirtschaftung gefördert. Flächen bei denen keine Eigentümer mehr feststellbar sind, werden als Vertragsnaturschutzflächen bewirtschaftet.

Betrieb 5

Betriebsform	Futterbaubetrieb (Schäferei)
Betriebssitz	Garzin /Bergschäferei
Arbeitskräfte	1 + 1 Azubi
Tierbestand	1050 Mutterschafe
Flächenausstattung Grünland	170 ha
Flächen in Gewässernähe	4 ha Grünland im NSG „Unteres Annatal und Lange Dammwiesen“
Nutzung der Flächen in Gewässernähe	Die Wiesen beweidet. Auf allen Flächen im NSG wird über KULAP 2000 die extensive Bewirtschaftung gefördert.

Betrieb 6

Betriebsform	Kinderbauernhof
Betriebssitz	Strausberg
Arbeitskräfte	i.d.R. 10 ABM-Stellen
Tierbestand	3 Pferde, 1 Esel mehrerer Kleintiere
Flächenausstattung Grünland	Wegen ständig wechselnder Nutzflächen keine Aussage möglich
Flächen in Gewässernähe	2,5 ha Grünland am Graben am Roten Hof
Nutzung der Flächen in Gewässernähe	Die Wiesen werden von Hand oder mit einem Balkenmäher gemäht. Der Aufwuchs wird entweder als Grünfutter oder als Heu für die Kleintiere genutzt.

Fischerei

Im Untersuchungsgebiet ist ein gewerblicher Fischereibetrieb ansässig, der die Gewässer der Umgebung bewirtschaftet. In früheren Jahren wurden alle Standgewässer im Untersuchungsgebiet inklusive der Mühlteiche durch diesen Betrieb befischt. Obwohl sich die Seen und damit verbunden auch die Staurechte im Eigentum der Stadt Strausberg befanden, wurden die Staueinrichtungen der Mühlteiche durch den Fischer instand gehalten und die Wasserhaltung an Straussee und Herrensee durch ihn kontrolliert. Nach dem Einbau einer festen Staueinrichtung am Herrensee sowie vermehrten Beschwerden über die Praxis der Stauhaltung im Straussee werden heute die Staueinrichtungen wieder von der Stadt selbst betrieben. Die Befischung der Mühlenteiche im Oberen und Unteren Annatal wurde aus Sicherheitsgründen eingestellt. Somit werden heute im Untersuchungsgebiet nur noch der Straussee, der Stienitzsee sowie der Herrensee gewerblich befischt und gepflegt. Die Seen selbst sind Eigentum der Stadt Strausberg und sind an den Fischereibetrieb verpachtet.

Der Straussee wird täglich befischt und erwirtschaftet einen Ertrag von ca. 15 t Fisch/Jahr. Am Herrensee wird nach einer dreijährigen Ruhephase für den Bestandsaufbau in diesem Jahr wieder die normale Nutzung aufgenommen. Der See wird dabei einmal im Jahr (im Herbst) mit einem großen Netz und wöchentlich einmal mit kleinerem Gerät befischt. Es ist mit einem jährlichen Ertrag von ca. 2 t zu rechnen.

Der ehemaligen Torfstiche an der Fasanenhöhe sind an den örtlichen Anglerverein verpachtet und werden von diesem gepflegt und genutzt.

2.6 Bestehende Planungen und Grundlagen

Da die Vorschläge und Ergebnisse einiger Planungen erhebliche Auswirkungen auf den Landschaftswasserhaushalt haben, sollen einige der Gutachten und Planungen im Folgenden kurz zusammengefasst werden.

Eine Zusammenstellung der wichtigsten Grundlagen der vorliegenden Arbeit befindet sich im Anhang.

Genereller Entwässerungsplan Regenwasser (EMCH&BERGER 1996)

Seit 1996 liegt für die Stadt Strausberg ein Entwässerungsplan für den Umgang mit den im Stadtgebiet anfallenden Regenwassermengen vor. Der Plan sieht im wesentlichen die Rekonstruktion des bestehenden Kanalnetzes, die Ausrüstung von Einleitungsstellen in Oberflächengewässer mit Abscheideanlagen und z. T. mit Rückhaltebecken und eine Regenkanalnetzerweiterung im Bereich der Mischgebiete Strausberg-Nord und Mitte vor. Für die Erhaltung eines ausgewogenen Landschaftswasserhaushaltes wird, bei ausreichender Regenwasserqualität, eine lokale Versickerung favorisiert.

Bauleitplanung Strausberg

Neuausweisung von Baugebieten:

Der aktuelle Flächennutzungsplan für Strausberg mit Stand vom 26.9.2001 sieht eine in Planung befindliche Neubebauung von 169,9 ha als Wohnbaugebiete vor, was bei einem derzeitigen Bestand von 451,2 ha einem Zuwachs von über 35% gleichkommt. Dazu sind 7,2 ha als Sondergebiete in Planung.

Regenwasser

Knapp vierzig Prozent des Stadtgebietes verfügt über eine Regenwasserkanalisation, die teilweise aber nur der Ableitung von Straßenwasser dient. In allen übrigen Bereichen wird das Niederschlagswasser lokal über die Fläche, über Mulden oder Schächte versickert. Sofern es die örtlichen Verhältnisse zulassen, ist das weitflächige Versickern (dezentral) durch die oberste Bodenschicht zu bevorzugen. In der Altstadt, in den dicht bebauten Wohn- und Gewerbegebieten und für die Beseitigung von verschmutztem Regenwasser aus Straßengebieten ist die Erhaltung oder Neuanlage einer Regenwasserkanalisation notwendig und erwünscht. Sämtliche Einleitungen in Oberflächengewässer sind mit Abscheideanlagen, teilweise ergänzt durch Rückhaltebecken und Bodenfilter, zu versehen, um die Schadstoffe zurückzuhalten. Die Zahl der Regeneinläufe in den Straussee, das Annafieß und den Herrensee soll durch Rückbau oder Zusammenfassen vermindert werden .

Es finden sich folgende Regenwasserbehandlungsanlagen in Planung:

- RRB Nordost, Prötzeler Chaussee Ost
- RRB Roter-Hof
- VA Süd, Mittelfeld-Süd
- VA Hegermühle-Süd
- Rückhalteanlage im Bereich Parkplatz Barnimstraße

Schutzgebiete:

Teile des Gebietes um den Roter-Hof Graben sind bereits als flächenhaftes Naturdenkmal (FND) „Trollblumenwiese“ unter Schutz gestellt. Die Bedeutung liegt im Entwicklungspotential der natürlichen Feuchtgebiete im Komplex mit artenreichem Extensivgründland und

naturnahem Wald sowie im Erholungspotential. Die Erweiterung des FND und Umwandlung des Schutzstatus in ein Naturschutzgebiet wird als notwendig angesehen.

Für die Niederung des Annatales zwischen Wriezener Straße, Philipp-Müller-Straße, Peter-Göring-Strasse mit Quellflur und Kleingewässer und deren südliche Fortsetzung bis zum Weg südlich der Kleingartenanlage Wiesengrund wird eine Unterschutzstellung als geschützter Landschaftsbestandteil empfohlen. Das Gebiet hat eine hohe Bedeutung als Frischluftschneise und Grünzäsur sowie für den Biotop- und Artenschutz innerhalb des geschlossenen Siedlungsgebietes. Gefahren bestehen durch Bauvorhaben im Uferbereich und im Bereich von Feuchtbiotopen. Wichtige Ziele sind der langfristige Rückbau von Kleingärten in den Niederungsbereichen, entsprechend den Nutzungsverträgen, und Schutzmaßnahmen zur Vermeidung von Einträgen in das Fließ.

Das Gebiet Igelpfuhl, zwischen der Trasse der Strausberger Eisenbahn und der Friedrich-Ebert-Straße gelegen, besitzt große Bedeutung für den Biotop- und Artenschutz innerhalb des geschlossenen Siedlungsgebietes. Eine Unterschutzstellung als geschützter Landschaftsbestandteil wird seitens der Landschaftsplanung angestrebt.

Naturschutzplanungen

Im Gebiet liegen mehrere Planungen mit dem Schwerpunkt Naturschutz vor. Dazu zählen:

- Landschaftsplan Strausberg (1997)
- Pflege- und Entwicklungsplan (PEP) Straussee (1992)
- Pflege- und Entwicklungskonzept Unteres Annatal und Lange Dammwiesen (1999)
- Studie zur Renaturierung des Stranggrabenfließes bei Strausberg (1993)
- Schutzwürdigkeitsgutachten zur Unterschutzstellung des Igelpfuhls in Strausberg (1994)
- Schutzwürdigkeitsgutachten NSG Herrensee, Lange-Damm-Wiesen und Barnim-Hänge, LSG Strausberger Sander-, Os- und Barnimhanglandschaft

Viele der Planungen (z.B. das Pflege- und Entwicklungskonzept „Unteres Annatal und Lange Dammwiesen“) sehen Maßnahmen an den jeweils betroffenen Fließgewässern vor. Es besteht allerdings noch ein großes Umsetzungsdefizit.

3 Zustandsbewertung

3.1 Erfassungsmethode

3.1.1 Einzugsgebiet

Um die Wirkungen der Maßnahmen zur Verbesserung des Landschaftswasserhaushaltes einschätzen zu können, ist die Größenordnung der zur Verfügung stehenden Wassermengen von Interesse. Es erfolgt eine Abschätzung aus den Wasserhaushaltsgrößen durch Bilanzierung. Als Eingangsgrößen, die insgesamt unterschiedlich stark schwanken, dienen Annahmen zum Niederschlag, zur Verdunstung und zur Sickerwasserbildung entsprechend.

Mit Hilfe der Wasserbilanz werden Aussagen über die zu erwartende Größe und das zeitliche Verhalten der Abflüsse gemacht. Sowohl für das Gesamtgebiet wie auch für jedes einzelne Teilgebiet werden durchschnittliche Werte für den zu erwartenden Abfluss angegeben.

Zur Beurteilung der Wasserhaushaltsgrößen dient ein Verfahren, das an die „Flächendeckende Modellierung von Wasserhaushaltsgrößen für das Land Brandenburg“ (LUA 2000) angelehnt ist.

Vorgehensweise

Die Flächennutzungen des Landschaftsraumes, hier Wald, Wiese, Ackerflächen und Bebauung bestimmen maßgeblich den Anteil des Niederschlages, der zum Abfluss kommt.

Das Niederschlagswasser in der freien Landschaft, welches nicht dem Grundwasser zusickert, fließt oberflächlich oder unterirdisch verzögert den Oberflächengewässern zu. Das Niederschlagswasser aus den bebauten Gebieten wird teilweise vor Ort versickert oder von den Straßen über die Regenwasserkanalisation dem Oberflächengewässer zugeleitet. Ein kleiner Teil des Niederschlagswassers gelangt als Fremdwasser in die Schmutzwasserkanalisation und wird zusammen mit dem Schmutzwasser über Pumpwerke zur Kläranlage Münchehof außerhalb des Einzugsgebietes gepumpt.

Das Trinkwasser, welches die Wasserwerke im Einzugsgebiet fördern, wird dem dritten Grundwasserleiter entnommen und hier nicht weiter betrachtet.

Die Berechnungen erfolgten jeweils für das Gesamtjahr, das Winterhalbjahr und das Sommerhalbjahr.

Klimaveränderungen und damit einhergehende geringere Niederschlagsmengen der letzten Jahre in Brandenburg wurden insoweit berücksichtigt, als dass aktuelle Daten des Deutschen Wetterdienstes der Berechnung zu Grunde liegen.

Eine detaillierte Darstellung des Vorgehens und die der Berechnung zugrundeliegenden Werte sind im Anhang dargestellt.

3.1.2 Fließgewässer

Zur Erfassung der Strukturgüte am Annafließ wurde das Verfahren zur Ökologischen Bewertung von Fließgewässern der Vereinigung Deutscher Gewässerschutz (VDG) angewandt (vgl. VDG 2003). Das Verfahren weist neben einem Erhebungsbogen für die Tieflandbäche Norddeutschlands eine entsprechend angepasste Bewertung auf und wurde in seiner neuesten Ausgabe den Ansprüchen der WRRL angepasst.

Die Auswahl dieses Verfahrens orientierte sich an der Zielstellung, den Bewertungskriterien und der Anwendbarkeit im Untersuchungsgebiet. Das Verfahren ist geeignet, die Strukturmerkmale eines sanddominierten Baches des norddeutschen Tieflandes in seinen typischen

Ausprägungen umfassend wiederzugeben. Es ermöglicht eine der Typologie entsprechende Bewertung, ist leicht und effizient anzuwenden und berücksichtigt die Zielstellungen der WRRL.

Vorgehensweise

Die Kartierung fand im Zeitraum 14.5 bis 5.6. 2003 statt. Im Laufe der Kartierung wurden alle Teilstrecken der Fließgewässer des Untersuchungsgebietes in Augenschein genommen. Zur Bewertung wurden die Fließgewässer in Abschnitte einheitlicher Ausprägung unterteilt. Für jeden Abschnitt wurde das Formblatt des Bewertungsverfahrens der Vereinigung Deutscher Gewässerschutz e.V. (VDG) 2003 für Flachlandbäche des norddeutschen Tieflandes ausgefüllt, das um einige weitere Angaben ergänzt wurde (siehe Anhang). Die erhobenen Parameter sind dabei:

Tabelle 4: Erhobene Parameter

Gewässerstruktur und Gewässerumfeld	Wasserqualität	Sonstige Angaben
Nutzung der Aue	Geruch	Wasserführung
Breite des Gewässerrandstreifens	Farbe und Trübung Algenbewuchs	Vorhandensein von Quellen oder Infiltrationsbereichen
Ausprägung des Gewässerverlaufes	Verfärbung an Steinunterseiten/ Hartsubstrat im Gewässer	Anrainende Sedimente Einleitungen/ Verschmutzungen
Art und Ausprägung des Gewässerverlaufes		Anrainende wassergebundene Biotope
Strukturierung der Ufer		Vegetation im Gewässer, am Ufer und im Uferbereich
Form und Tiefe des Gewässerquerschnittes		Fauna (Zufallsbeobachtungen)
Strömungsbild		
Tiefenvarianz		
Gewässersohle		
Durchgängigkeit		

In einzelnen Fällen konnten Parameter, wie z.B. das Strömungsbild aufgrund der fehlenden Bespannung des Gewässers nicht erhoben werden. Diese wurde bei der Bewertung nicht berücksichtigt.

Um den Bewertungszustand festzuhalten und nachträgliche auftretende Fragestellungen klären zu können, wurde gleichzeitig mit der Kartierung eine Fotodokumentation der Fließstrecke erstellt. Sowohl die Bewertungsabschnitte als auch die Fotostandorte wurden in Karten (M 1:2.500) vermerkt. Zusätzlich wurden auch Zuleitungen sowie größere Einrichtungen zur privaten Wasserentnahme verortet.

Im Anschluss an die Kartierung wurden die Informationen zur Lage der Abschnitte, Fotostandorte sowie der Querbauwerke und Zuleitungen in ein Geografisches Informationssystem übernommen und die Bewertungsergebnisse mit Hilfe einer Datenbank aufbereitet und in einem Plan dargestellt. Die Informationen zu den 131 Querbauwerken wurden mit Lage, Beschreibung, Zustandbewertung und Foto in einer Datenbank als digitales

Bauwerkskataster zusammengestellt. Ein analoger Ausdruck des Katasters wurde dem Wasser- und Bodenverband als eigenständiges Werk übergeben. Zur Veranschaulichung des Vorgehens findet sich ein Beispiel aus dem Bauwerkskatasters im Anhang.

3.1.3 Wasserbauliche Anlagen

Im Rahmen der Bearbeitung wurden die an den Mühlenstauen vorhandenen Bauwerke aufgenommen und bewertet. Die Bewertung des Zustandes erfolgt anhand des „Schemas für die Bauzustandsbeurteilung“, herausgegeben vom Landesumweltamt Brandenburg, Referat W6 in Zustandsklassen, welche nachfolgend dargestellt sind.

Tabelle 5: Zustandsklassen für die Bewertung der Bauwerke

<i>Zustandsklasse</i>	<i>Beschreibung</i>
1	Keine Schäden, kein Handlungsbedarf, Neubauzustand
2	Kleinere Schäden, geringfügige Reparaturen erforderlich, die Reparaturen sind in der Regel im Rahmen der laufenden Unterhaltung durchzuführen
3	Mittlere Schäden, größere Reparaturen erforderlich
4	Starke Schäden, Totalsanierung des Bauwerks erforderlich, Betriebs- und Standsicherheit sind bereits gefährdet
5	Sehr starke Zerstörungen, Neubau erforderlich, Betriebs- und Standsicherheit sind stark gefährdet, Sanierung einzelner Bauteile auf Grund der fortgeschrittenen Schäden nicht mehr möglich

3.2 Bewertung

Einzugsgebiet

Die Berechnungen der überschlägigen Wasserbilanz zeigen, dass der wesentliche Faktor, welcher den letztendlich zur Verfügung stehenden Gesamtabfluss beeinflusst, die Verdunstung ist. Die im Unterpunkt „Verdunstung ET“ (siehe Anhang II) dargestellten Verdunstungsraten machen deutlich, dass hier die größten Verluste entstehen. Wie aus der Darstellung der Landnutzung in Kapitel 2.5 hervorgeht, bildet die Landnutzungs-kategorie 2 (Hochwald) mit 44 % den größten Anteil, gefolgt von Ackerland (23 %) und geschlossener Bebauung mit 17 %. Die beiden erstgenannten Landnutzungs-kategorien repräsentieren den oberen Mittelwert der Verdunstung und tragen somit entscheidend zu der hohen Gesamtjahresverdunstungsrate bei. Die Landnutzungs-kategorie „Geschlossene Bebauung“ hat zwar eine wesentlich geringere Verdunstungsrate, dafür einen sehr hohen Oberflächenabfluss, welcher schnell durch die oberirdische Ableitung aus dem Gebiet in den Vorfluter abgeleitet wird und dem Landschaftswasserhaushalt somit nicht mehr zur Verfügung steht.

Das Ergebnis der Wasserbilanz ist tabellarisch in Anhang III dargestellt und wird hier kurz zusammengefasst.

In der Gesamtjahresbilanz stehen dem Untersuchungsgebiet aus den Teileinzugsgebieten ca. 35,6 Mio. m³ Niederschlagswasser zur Verfügung. Davon gelangen ca. 30 % zum Abfluss und stehen letztendlich auch dem Annafieß zur Verfügung.

In der Sommerhalbjahresbilanz stehen trotz der höheren Niederschlagsmenge durch die hohen Verdunstungsraten nur noch ca. 12 % des halbjährlichen Niederschlages zur Verfügung. Im Winterhalbjahr kommen noch ca. 52 % des in diesem Zeitraum fallenden Niederschlages zum Abfluss.

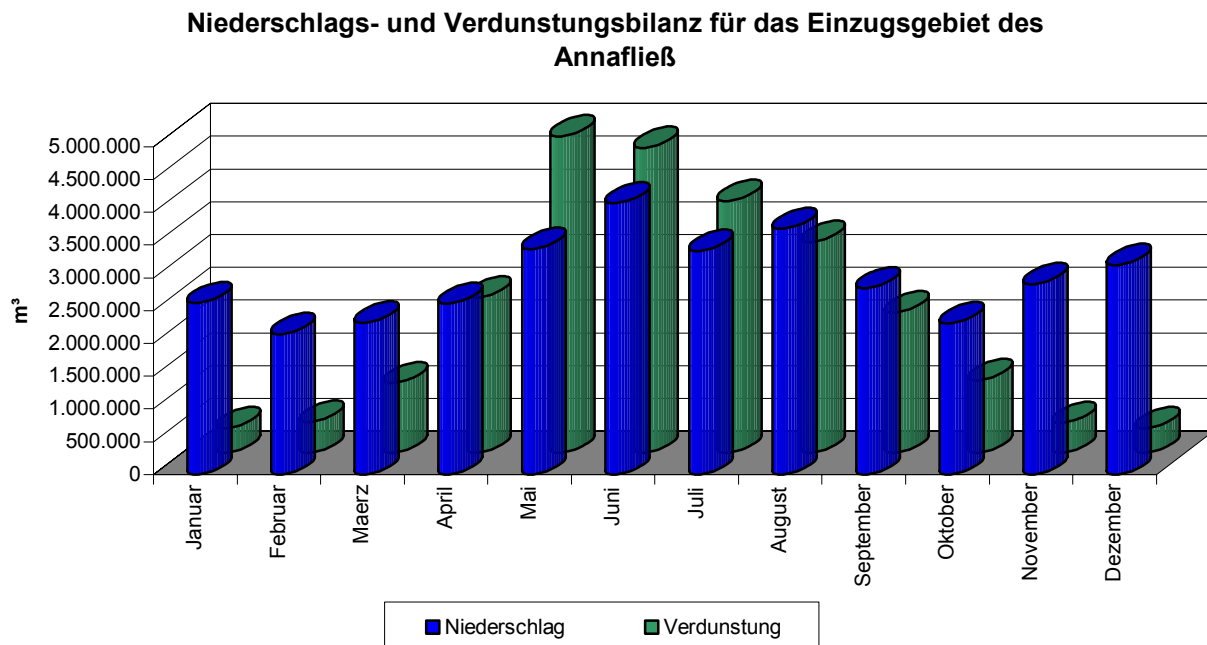


Abbildung 4: Niederschlags- und Verdunstungsbilanz für das Einzugsgebiet des Annafieß

Niederschlags- und Sickerwasserbildungsbilanz für das Einzugsgebiet des Annafieß

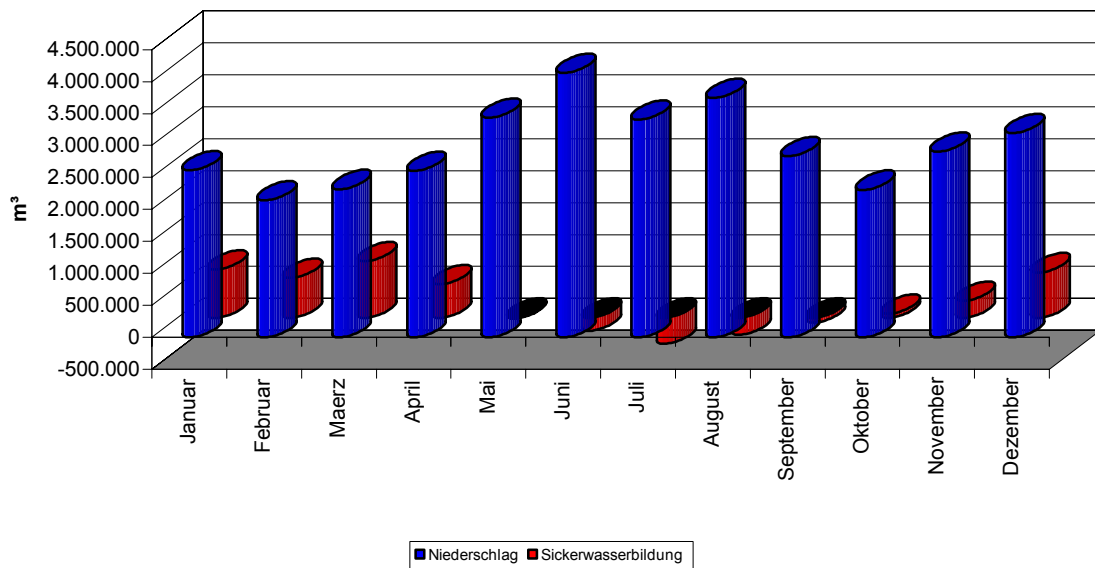


Abbildung 5: Niederschlags- und Sickerwasserbildungsbilanz für das Einzugsgebiet des Annafieß

Niederschlags- und Abflussbilanz für das Einzugsgebiet des Annafieß

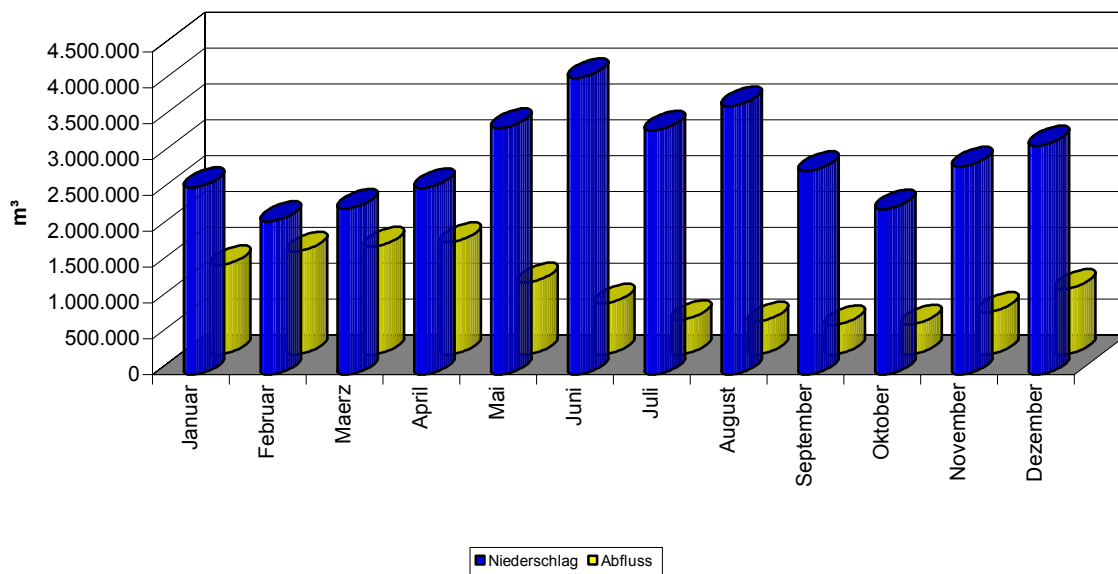


Abbildung 6: Niederschlags- und Abflussbilanz für das Einzugsgebiet des Annafieß

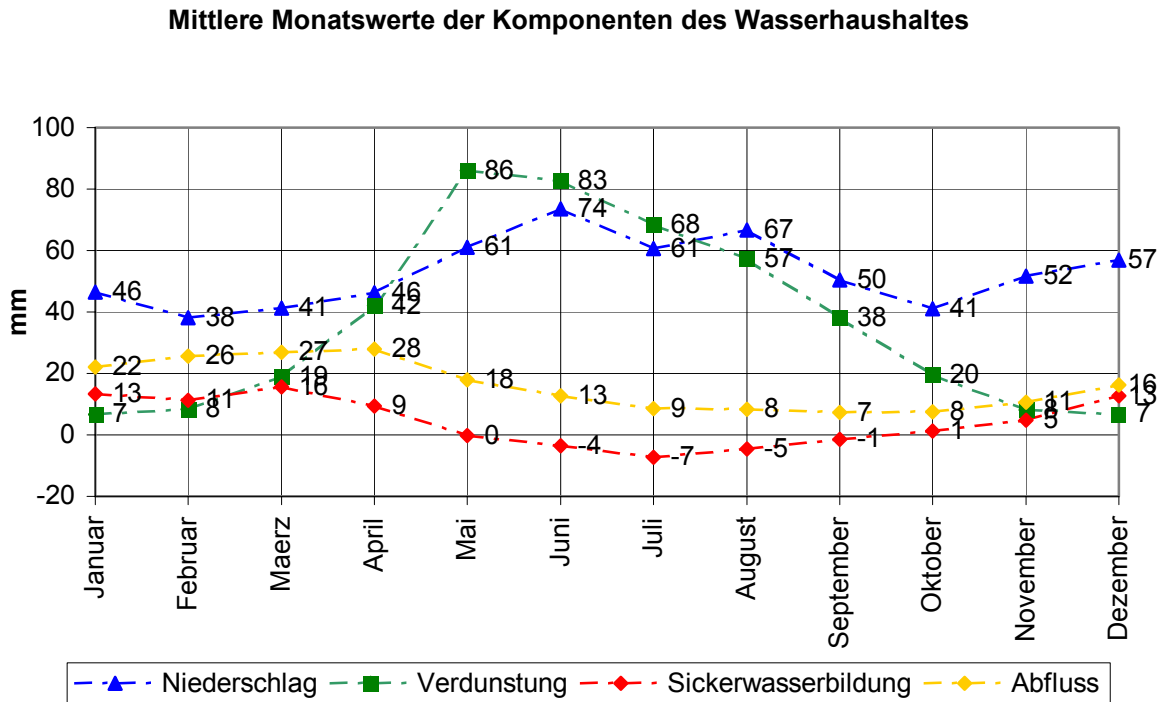


Abbildung 7: Mittlere Monatswerte der Komponenten des Wasserhaushaltes

Bemessungsabflüsse

Eine Ermittlung der realen mittleren Abflüsse des Annafießes ist nicht möglich, da die Interaktionen des im Boden transportierten Wassers starken lokalen Schwankungen unterliegen. Um Aussagen zum Hochwasserabfluss vornehmen zu können, wurde der mittlere Jahresabfluss MQ aus dem Gebiet, um den Faktor 4 erhöht. Der Faktor 4 ist angelehnt an den Verhältnissen zwischen MQ und HQ an ausgewählten vergleichbaren Standorten (in LUA 1995). Der Niedrigwasserabfluss wird hier mit 40% des mittleren Sommerabflusses abgeschätzt. Die sich daraus ergebenden Abflüsse sind die Eingangswerte zu den hydraulischen Berechnungen der Wehre (siehe Anhang IV).

Der sich für den Straussee ergebende Hochwasserabfluss errechnet sich aus den Abflüssen aus dem Einzugsgebiet Roter-Hof Graben und dem Einzugsgebiet Straussee. Für die weiteren Oberflächengewässer wurde äquivalent vorgegangen, die Eingangswerte in die Berechnungen sind nachfolgend dargestellt.

Tabelle 6: Aufsummierung der Niedrig- Mittel- und Hochwasserabflüsse

<i>Fließreihenfolge</i>		<i>Bauwerk/ Auslass</i>	<i>MQ Gesamtjahr</i>	<i>MNQ Sommer</i>	<i>HQ Gesamtjahr</i>
<i>von</i>	<i>nach</i>		<i>l/s</i>	<i>l/s</i>	<i>l/s</i>
Roter-Hof Graben	Straus- see		73,03	1,96	292,11
Straus- see	Auslass		32,85	4,05	131,41
		Straussee	105,88	6,02	423,53
Annafieß Stadt	Annafieß Bahn		54,52	23,34	218,08
Annafieß Bahn	Herren- see		90,55	14,50	362,20
Herren- see	Auslass		18,88	3,14	75,51
		Herrensee	269,83	47,00	1.079,32
Herren- see	Schlag- mühle		4,68	1,11	5,09
		Schlagmühle	274,51	48,11	1.084,41
Schlag- mühle	Schneide- mühle		4,68	1,11	5,09
		Schneidmühle	279,20	49,23	1.089,50
Schneide- mühle	Walk- mühle		4,68	1,11	5,09
		Walkmühle	283,88	50,34	1.094,60
Walk- mühle	Neue Mühle		4,68	1,11	5,09
		Neue Mühle	288,56	51,45	1.099,69
Neue Mühle	Oberes Annatal		4,68	1,11	5,09
		Stienitzsee	293,25	52,56	1104,78

Die Tabellen geben die mit Hilfe der Wasserbilanz geschätzten Abflüsse an den Ausläufen der Seen und Teiche des Annafleißes an. Der angegebene mittlere Jahresabfluss MQ (= gesamtes Volumen des Jahresabflusses geteilt durch die Anzahl der Sekunden im Jahr) wie auch der angegebene mittlere Niedrigwasserabfluss MNQ (= Mittelwert der jährliche Niedrigwasserabflüsse; hier abgeschätzt als 40% der im Sommerhalbjahr abfließenden Wassermenge geteilt durch die Anzahl der Sekunden im Sommerhalbjahr) werden in letzter Zeit vermutlich nicht erreicht. In durchschnittlichen Jahren sollten die Werte aber erreicht werden. Sicherlich sind sie im Zusammenhang der vorgeschlagenen Maßnahmen erreichbar. Der angegebene Hochwasserabfluss HQ (= Mittelwert der jährlichen Hochwasserabflüsse; hier abgeschätzt als das 4-fache der im Jahr abfließenden Wassermenge geteilt durch die Anzahl der Sekunden im Jahr) ist eine Abschätzung die der Auslegung der Abflussquerschnitte dient.

Ausbauquerschnitte

Wegen der beabsichtigten naturnahen Gestaltung werden keine Regelprofile angegeben. Im Rahmen dieser Studie konnte auch das Gefälle nicht vermessen werden. Zur Vorbereitung konkreter Baumaßnahmen sind Gefälle und Querprofile aufzunehmen, die dann Grundlage eines Entwurfes werden.

Bis zum Herrensee wurde das Annafleiß für einen Hochwasserabfluss von 1,0 m³/s ausgebaut. Laut Auskunft des Landesumweltamtes wird der mittlere Abfluss am Torfhaus (nahe Stienitzsee) mit 56 l/s abgeschätzt. Das HQ₁₀₀ wird mit ca. 1,0 m³/s angegeben.

Der Hochwasserabfluss am Stienitzsee beträgt nach den Abschätzungen aus der Wasserbilanz bei einem 4-fachen Mittelwasserabfluss von ca. 290 l/s in etwa 1,2 m³/s. Der 4-fache Mittelwasserabfluss entspricht dabei einem mittleren Hochwasser. Vorsichtige Abschätzungen, die die Dynamik und Abflachung der Hochwasserwelle berücksichtigen, vermindern den Scheitelabfluss um ca. 0,4 m³/s.

Da die Differenz der Abflüsse zwischen den Abschätzungen des Landesumweltamtes und unseren Abschätzungen gering sind und im unteren Bereich des Annafleißes Retentionsräume die Scheitelabflüsse dämpfen, ist ein Ausbau für 1,2 m³/s ausreichend. Hinzu kommt noch, dass bei zunehmender Retention und Versickerung des Regenwassers aus den bebauten Gebieten sich die Hochwasserabflüsse weiter verringern werden.

Alle Baumaßnahmen im Annafleiß müssen so gestaltet werden, dass die jeweiligen Hochwasserabflüsse ohne Schaden abgeführt werden können. Exakte Festlegungen und Berechnung sind im Rahmen dieser Studie nicht möglich.

Fließstrecke

Die kartierten Abschnitte wurden entsprechend den Vorgaben des Bewertungsverfahrens nach VDG in ihrer Güte eingestuft. Um eine Gesamtbewertung des Gewässerabschnittes zu ermöglichen wurden die 10 Einzelparameter der Strukturgütekartierung gemittelt und daraus die Einstufung der Gewässer vorgenommen. Die Ergebnisse der Wasserqualität und die sonstigen Angaben hatten keinen Einfluss auf diese Bewertung. Sie sollen eher als Zusatzinformation für die Erarbeitung des Maßnahmenkonzeptes dienen. Die Ergebnisse der Bewertung sind in Karte 2.0 dargestellt.

Insgesamt lässt sich festhalten, dass im Untersuchungsgebiet das gesamte Spektrum der Gewässerstrukturgüte anzutreffen ist. Dabei wird die beste Bewertung in Abschnitt 15 (oberhalb des Neumühlteiches) mit einer Durchschnittsnote von 1,2 erreicht. Dieser im NSG „Unters Annatal und Lange Dammwiesen“ gelegene „natürliche“ Abschnitt kann somit als Idealzustand für das Annafleiß betrachtet werden.

Das untere Ende der Bewertungsskala wird durch die im Stadtgebiet gelegenen Abschnitte des Stadtgrabens abgedeckt. Die hier vorgenommenen harten Verbaumaßnahmen zur Gewährleistung des Hochwasserschutzes führen zu einer Bewertung von 4,6 und 4,8. Diese Abschnitte (Nr. 85 und 86) müssen aufgrund ihrer ausgeprägten Funktion als Vorflut für die Regenwasserentwässerung der Stadt Strausberg und durch ihre zentrale Lage im

innerstädtischen Bereich als „erheblich verändertes Gewässer“¹ nach der WRRL eingestuft werden.

Mit 46 von insgesamt 94 Abschnitten dominieren im UG die als wenig naturnah eingestufenen Bereiche. Ausschlaggebend hierfür sind vor allem die für einen sanddominierten Bach unnatürliche Eintiefung des Fließgewässers in die Landschaft, der vielfach durch Begradiungen verkürzte und gestreckte Verlauf der Fließgewässer sowie das damit einhergehende monotone Strömungsbild und die geringe Tiefenvarianz.

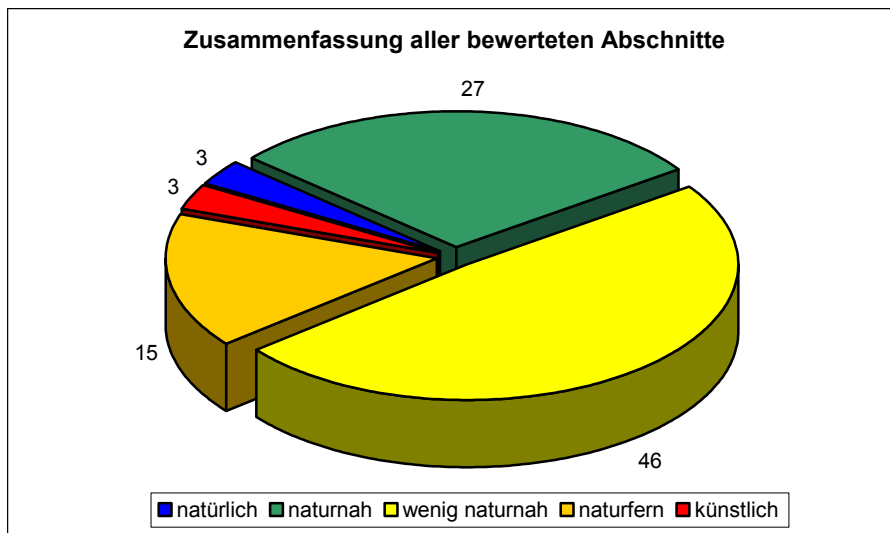


Abbildung 8: Zusammenfassung der bewerteten Abschnitte

¹ In Artikel 4 (3), (a) sind folgende Eingriffe durch den Menschen aufgeführt, aufgrund derer ein Wasserkörper unter bestimmten Bedingungen als erheblich verändert ausgewiesen werden kann:

- Schifffahrt, einschließlich Hafenanlagen, oder Freizeit und Erholung,
- Eingriffe zur Speicherung des Wassers, z.B. für die Trinkwasserversorgung, Stromerzeugung oder Bewässerung,
- Wasserregulierung, Hochwasserschutz, Landentwässerung,
- sonstige gleichermaßen bedeutende nachhaltige Eingriffe durch den Menschen.

„Für diese spezifizierten Nutzungen müssen die Wasserkörper oftmals umfangreichen hydromorphologischen Veränderungen unterworfen werden, so dass eine Renaturierung bis hin zum guten ökologischen Zustand selbst langfristig nicht erreichbar ist, ohne dass dabei die spezifizierten Nutzungen signifikant beeinträchtigt würden“ (CIS-ARBEITSGRUPPE 2002, S.25). Daher müssen Gewässer, die eine „erhebliche Veränderung“ aufweisen oder „künstlich geschaffen“ sind mit einem anderen Maßstab gemessen werden. Hier ist nicht der gute Zustand, d.h. die naturnahe Gestaltung anzustreben, sondern ein so genannter gutes ökologisches Potential, d.h. der unter den entsprechenden Umständen der Nutzung maximal erreichbare Zustand.

Querbauwerke

Der Bewertung des Zustandes der einzelnen Mühlenstauung erfolgte im Rahmen einer Vorortbegehung, die Ergebnisse sind nachfolgend zusammengefasst. Die Bauwerksnummern wurden entsprechend den betrachteten Gewässerabschnitten vergeben.

Tabelle 7: Zustandsbewertung wichtiger wasserbaulichen Anlagen am Annafieß

Bauwerksnummer	Bezeichnung	Erläuterung	Durchmesser / Breite	Bauwerkslänge	Hauptbaustoffe	Zustandsklasse	Durchgängigkeit		
							vorh.	gestört	keine
B0125	Brücke	Überquerung Auslauf Herrensee		2,60 m	Holz	2	x		
B0126	Staumauer	Auslauf Herrensee	2,60 m	5,80 m	Beton	3		x	
B0132	Durchlass	Auslauf Schlagmühlenteich	3,20 m		Stahl	3			x
B0133	Brücke	Straßendurchlass	4,60 m	8,00 m	Beton / Stahl	3		x	
B0134	Wehr	Abflußregulierung	1,40 m	0,90 m	Stahl/ Holz	3		x	
B0139	Brücke	Übergang zur Mühle / Straße	9,40 m	10,40 m	Beton / Stahl	3		x	
B0140	Wehr	Schneidmühle/ Schwanenteich	4,60 m	0,60 m	Beton / Holz	4			x
B0153	Staumauer	Walkmühle	0,90 m		Beton / Holz	3			x
B0154	Verrohrung	Walkmühle	0,90 m	3,30 m	Beton	3		x	
B0157	Staumauer	Neue Mühle	1,30 m	0,70 m	Beton / Holz	4			x

Auslass Herrensee

Der Auslass des Herrensees in das südliche Annafleiß besteht aus einem festen Wehr. Der Hauptbaustoff ist Beton und in das Bauwerk ist eine Brücke integriert. Der Auslass ist, wie auf dem Foto zu erkennen, mit Steinen vor einer festen Betonschwelle versehen. Der Höhenunterschied zwischen Ober- und Unterwasser beträgt ca. 0,55 m. Der Zustand des Bauwerks wurde auf Grund von Mängeln an der Brücke mit 3 bewertet.



Abbildung 9: Auslass Herrensee

Schlagmühle

Die Mühlenstau im südlichen Annafleiß haben jeweils einen Mühlenteich mit einem Staubauwerk. Diese Anlagen prägen das Erscheinungsbild des engen Talraumes in diesem Bereich des Annafleißes seit Generationen. Der Zustand der Anlagen ist, wie bereits dargestellt, unbefriedigend und sanierungsbedürftig.

An der Schlagmühle ist als einziger Mühle noch ein Mühlrad vorhanden. Angestrebt wird die Erhaltung des Mühlrades zu Vorführzwecken in Anlehnung an die historische Struktur des Annafleißes. Das Mühlrad soll temporär mit Wasser betrieben werden können.

Der Höhenunterschied zwischen Ober- und Unterwasser beträgt ca. 2,50 m, die derzeitige Stauanlage ist ein verstellbares Schützenwehr mit Holzlattung. Die geschätzte Zustandsklasse ist 3, eine ökologische Durchgängigkeit ist nicht gegeben.

Tabelle 8: Liste der Flurstücke am Schlagmühlenteich

Gemarkung	Flur	Flurstück	Art des Eigentums
Strausberg	Flur 9	629	öffentlich
Strausberg	Flur 9	584	öffentlich
Strausberg	Flur 9	470	privat
Strausberg	Flur 9	469/2	privat
Strausberg	Flur 9	473	privat
Strausberg	Flur 9	635	öffentlich
Strausberg	Flur 9	634	privat



Abbildung 10: Auslass am Schlagmühlenteich

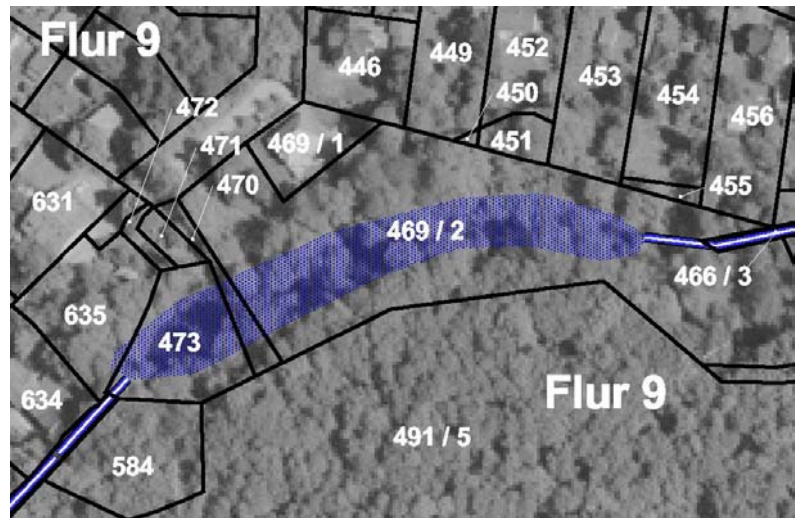


Abbildung 11: Flurstückseinteilung am Schlagmühlenteich

Schneidmühle

Die Schneidmühle am Schwanenteich ist die nachfolgende Mühle im Verlauf des Annafleißes vom Herrensee in Richtung Süden. Auch diese Mühle ist mit einem Staubauwerk ausgestattet, welches den Wasserstand des Schneidmühlenteiches regelt. Die Stauanlage ist ein verstellbares Schützenwehr mit Holzbohlenausfachung, eine ökologische Durchgängigkeit ist nicht gegeben.

Der Höhenunterschied zwischen Ober- und Unterwasser beträgt ca. 4,7 m. Der Zustand des Staubauwerks wird mit 4 bewertet, d. h., eine Sanierung ist dringend anzustreben.

Tabelle 9: Liste der Flurstücke am Schwanenteich

<i>Gemarkung</i>	<i>Flur</i>	<i>Flurstück</i>	<i>Art des Eigentums</i>
Strausberg	Flur 11	43/1	privat
Strausberg	Flur 11	1333	privat
Strausberg	Flur 11	33/2	öffentlich
Strausberg	Flur 11	56/1	öffentlich
Strausberg	Flur 11	44/2	privat
Strausberg	Flur 11	40	öffentlich



Abbildung 12: Auslass am Schwanenteich

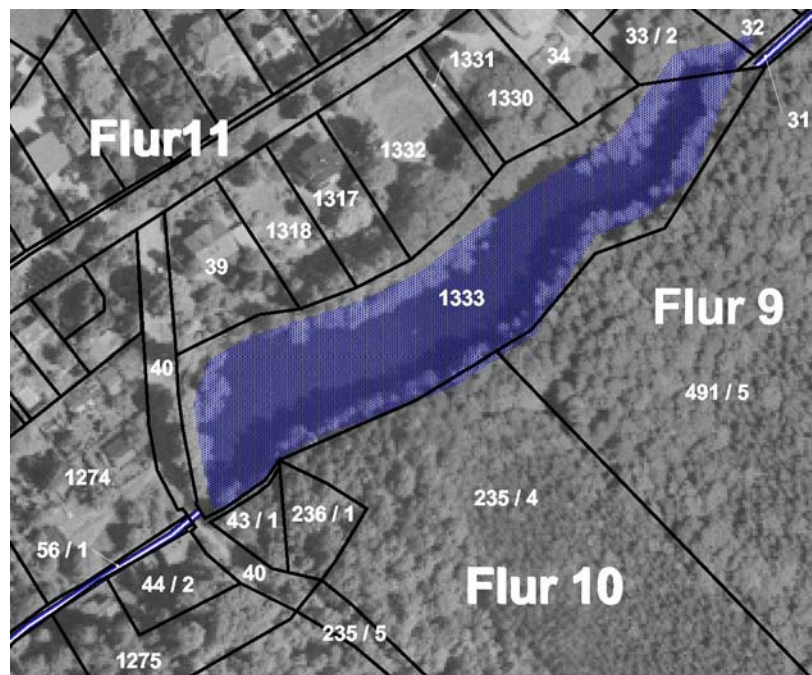


Abbildung 13: Flurstückseinteilung am Schwanenteich

Walkmühle

Der Walkmühle ist der Walkmühlenteich vorgeschaltet. Der Wasserstand des Teiches wird über die Sohlhöhe des Durchlasses unter der vorhandenen Brücke festgelegt. Eine Regelung des Wasserstandes ist im aktuellen Zustand nicht möglich, eine ökologische Durchgängigkeit ist nicht gegeben.

Die Zustandsklasse des Durchlasses wird mit 3 festgelegt, der Höhenunterschied zwischen Ober- und Unterwasser beträgt ca. 0,6 m.

Tabelle 10: Liste der Flurstücke am Walkmühlenteich

<i>Gemarkung</i>	<i>Flur</i>	<i>Flurstück</i>	<i>Art des Eigentums</i>
Strausberg	Flur 10	238	privat
Strausberg	Flur 11	1273	privat
Strausberg	Flur 11	119	öffentlich
Strausberg	Flur 11	115	privat



Abbildung 14: Auslass am Walkmühlenteich

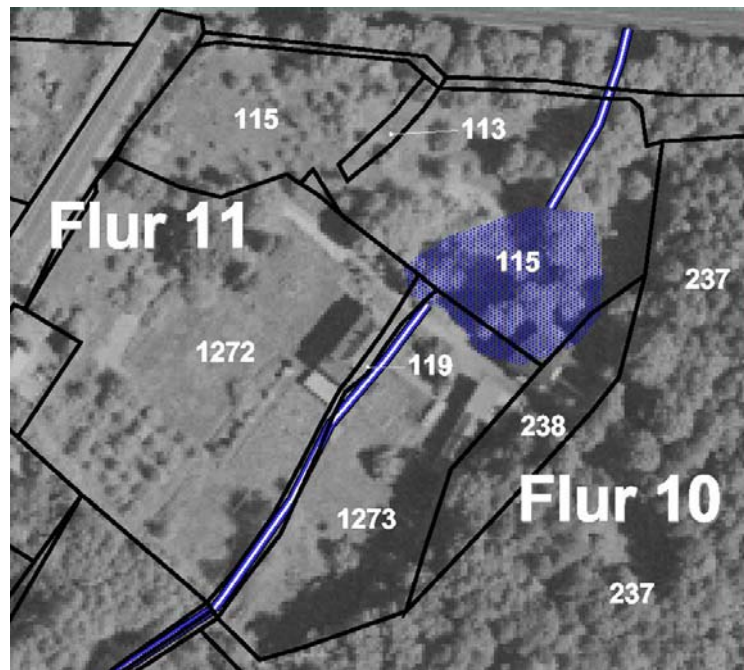


Abbildung 15: Flurstückseinteilung am Walkmühlenteich

Neue Mühle

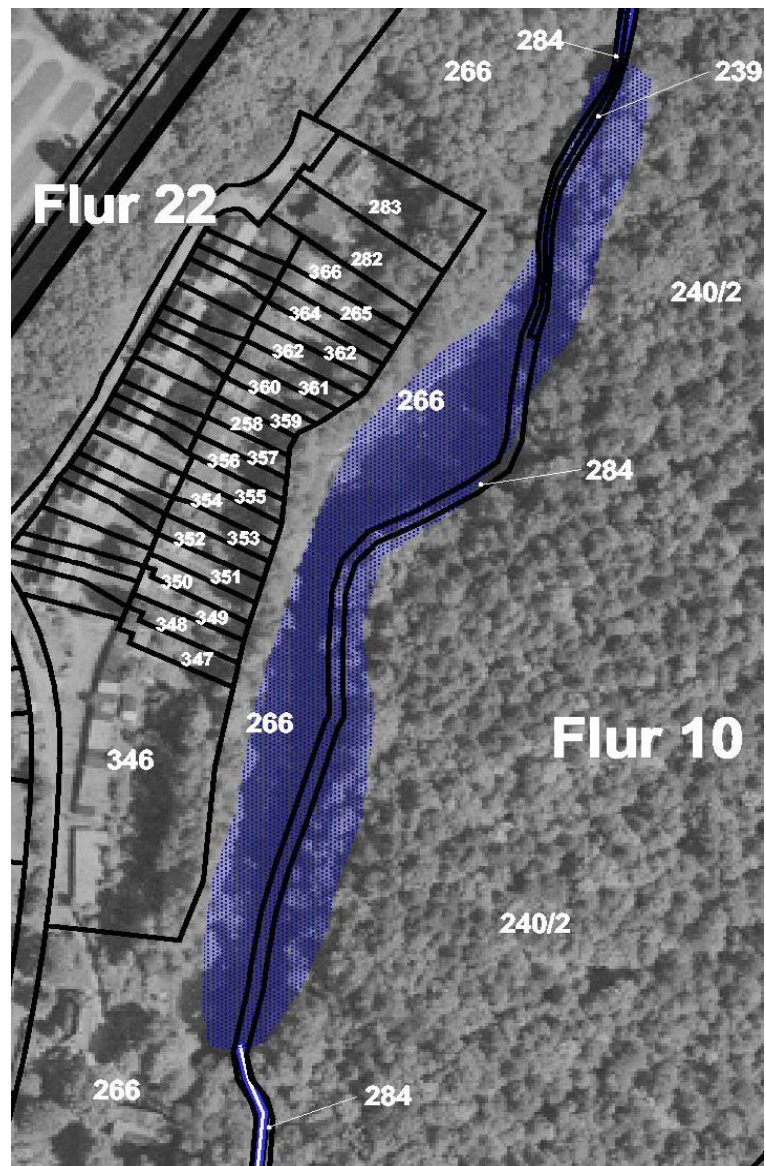
An der Neuen Mühle ist das massivste Staubauwerk im südlichen Bereich des Annafleißes zu finden. Die Gesamtbreite der Staumauer beträgt ca. 30,0 m, der bauliche Zustand wird mit 4 eingeschätzt. Die Staumauer ist mit einem verstellbaren Schützenwehr mit Holzbohlenausfachung versehen, der Höhenunterschied zwischen Ober- und Unterwasser beträgt ca. 2,7 m. Die ökologische Durchgängigkeit ist nicht gegeben.

Tabelle 11: Liste der Flurstücke am Neumühlteich

<i>Gemarkung</i>	<i>Flur</i>	<i>Flurstück</i>	<i>Art des Eigentums</i>
Strausberg	Flur 10	240/2	öffentlich
Strausberg	Flur 22	284	öffentlich
Strausberg	Flur 22	239	privat
Strausberg	Flur 22	266	privat



Abbildung 16: Auslass Teich Neue Mühle



**Abbildung 17:
Flurstückseinteilung am
Neumühlteich**

4 Defizite und Konflikte

Die Fließgewässer im Einzugsgebiet sind in ihrem heutigen Zustand von starken Extremen geprägt. Neben einigen Abschnitten, die bei Starkregenereignissen schnell ansteigen und regelmäßig Überschwemmungen auslösen (z.B. Abschnitt 84), finden sich Bereiche, in denen das Gewässer regelmäßig trocken fällt (v.a. Abschnitte 2 und 3). Beide Extreme haben mittelbar und unmittelbar negative Folgen auf die angrenzenden Nutzungen. Während das Zuviel an Wasser v.a. im Oberlauf des Annafließes sowie im Igelpfuhl zu einer unmittelbaren Bedrohung für die angrenzende Wohnbebauung führt, wirkt sich das Zuwenig an Wasser auf die Funktion des Gewässers als Lebensraum sowie auf die Erholungsfunktion und die Landnutzung im Gewässerumfeld aus.

Besonders im touristisch erschlossenen Oberen und Unteren Annatal führt die Einschränkung der Erholungsfunktion zu Beschwerden der Anwohner. Die Wirkungen auf den Gewässerlebensraum sowie das Gewässerumfeld wirken sich hingegen nicht unmittelbar in einer Betroffenheit einzelner Personen aus. Dies ist vor allem darauf zurück zu führen, dass die Nutzung der Auen meist auf Forstwirtschaft oder reliktsche Grünlandwirtschaft beschränkt ist, die aufgrund der extensiven Nutzungsformen eine relativ hohe Toleranz gegenüber Trockenheitsereignissen zeigen. Ungeachtet der mangelnden Artikulation durch Betroffene sind allerdings besonders die negativen Folgen für die wertvollen und geschützten Lebensräume an und im Gewässer besonders hervorzuheben. Neben den Gewässern selbst sind hier vor allem die Feuchtwälder und -wiesen im unmittelbaren Gewässerumfeld stark betroffen. In fast allen kartierten Bereichen kündigt sich ein allmählicher Qualitätsverlust der Lebensräume durch eine Vegetationsveränderung zu Gesellschaften trockenerer Standorte an.

4.1 Einzugsgebiet

Insgesamt lässt sich der defizitäre Zustand des Annafließes auf die zunehmende Versiegelung des Einzugsgebietes zurückführen. Die Bautätigkeit der letzten Jahrzehnte hat eine enorme Zunahme der versiegelten Fläche hervorgerufen. Die von diesen Flächen abgeführten Regenwassermengen sickern nicht mehr in der entsprechenden Zeitverzögerung auf natürlichem Wege dem Gewässer zu, sondern werden durch die Regenwasserkanalisation gebündelt und unmittelbar dem Gewässer zugeleitet. Zwar ist die getrennte Behandlung von Regenwasser der Ableitung in die Mischkanalisation vorzuziehen, die jetzige Form der Regenwasserentsorgung führt dennoch zu einem Dilemma.

Durch die direkte Zuführung der Niederschläge in die Gewässer steigt die Gesamtmenge des zu transportierenden Wassers schnell an. Um die daraus entstehende Hochwassergefahr zu verringern wurden die Gewässer so ausgebaut, dass das Wasser schnell aus den sensiblen Gebieten, d.h. den Siedlungsbereichen abgeführt wird. Die Gewässer wurden begradigt, das Profil aufgeweitet und die Sohle eingetieft. Eingriffe, die aufgrund der wachsenden Stadtfläche am Annafließ schon mehrmals wiederholt werden mussten (siehe Kap. Entwicklung des Gebietes).

Der Hochwasserschutz zeigt sich dabei als zweiseitiges Schwert, denn mit dem Gewässerausbau wurde auch der Abfluss des Wassers in niederschlagsarmen Zeiten beschleunigt. Damit reagiert das Gewässer nicht nur schnell auf Regenereignisse, sondern auch genauso schnell auf Trockenheit. Gleichzeitig mit dem erhöhten Wasserdefizit durch den beschleunigten Abfluss werden bei niedrigen Wasserständen auch die Grundwasserstände im angrenzenden Einzugsgebiet abgesenkt. Die direkte Einleitung des Regenwassers führt somit zu einer doppelten Belastung des Wasserhaushaltes.

Ein besonderes Konfliktpotential ergibt sich aus den umfangreichen Planungen der Stadt Strausberg für weitere Siedlungsgebiete.

4.2 Fließstrecke

Am direktesten spürbar sind die Auswirkungen der Regenwassereinleitung am Gewässer selbst. Ein eindrückliches Beispiel hierfür findet sich im Oberlauf des Roter-Hof Grabens. Obwohl der Graben unter normalen Witterungsverhältnissen kaum mehr als 5 cm Wassertiefe führt, ist er bis zu 4 m ins Gelände eingetieft. Gleichzeitig weisen starke Erosionserscheinungen auf die Kraft des Wasserabflusses hin, die der Bach bei Starkregenereignissen durch die Regenwasserzuläufe des ehemaligen Militärgeländes erhält.

Die Bewertung der Strukturgüte zeigt die Defizite der Gewässer. Der Ausbau zur Sicherung des Hochwasserschutzes hat den meisten Gewässern im Untersuchungsgebiet den natürlichen Charakter von sanddominierten Tieflandbächen genommen. Dieser Verlust der typischen Strukturen hat unmittelbare Auswirkungen auf die Flora und Fauna des Gewässers. Der durch die Begradigung entstandene Verlauf bietet nur noch gleichförmige Lebensbedingungen, den natürlichen Artenreichtum des Gewässers, der durch die Vielzahl von ökologischen Nischen entsteht, gibt es nicht mehr. Die Reduktion der Arten sowie der Individuenzahl führt zu einer gebremsten Rezirkulation der Nährstoffe, d.h. die Selbstreinigungskraft des Gewässers lässt nach. Gleichzeitig steigt aber mit der Regenwassereinleitung die Nährstofffracht, da mit dem Wasser auch vermehrt Schwemmstoffe eingetragen werden. Zusätzlich haben plötzlich auftretenden Wassermengen erhebliche Veränderungen der Abflussdynamik zur Folge. Die gleich verteilten langsamen und trägen Strömungsbedingungen bei Niedrigwasser werden bei Regenereignissen durch eine gleichmäßig schnelle Strömung ersetzt. Die Lebewesen finden keine Rückzugsräume und das Interstitial wird ausgespült, was wiederum zum Verlust von Biomasse führt.

Gleichzeitig wird die Wiederbesiedlung der Lebensräume durch die zunehmende Verrohrung der Gewässers unterbunden. Für viele Lebewesen stellen die bis zu 15 m langen Überfahrten und Durchlässe eine kaum zu überwindende Barriere dar.

Weitere Defizite treten durch die Beeinträchtigung der Wasserqualität in den Fließgewässern auf. Immer noch kommt es besonders aus den Kleingartenanlagen am Annafließ zu einer Vielzahl diffuser Einleitungen, die das Gewässer von Anfang an belasten.

Aber die Auswirkungen des Ausbaus sind nicht nur auf das Gewässer beschränkt. Die erhöhte Entwässerungsleistung des Fließgewässers wirkt sich besonders auf die umliegenden zum Teil wertvollen oder geschützten Feuchtlebensräume negativ aus. Sie büßen dabei nicht nur ihre Funktion als Wasserspeicher für die Landschaft ein, sondern es kommt vor allem zu einem Qualitätsverlust der Lebensräume. Besonders zu nennen sind dabei das Auftreten von Störungszeigern wie *Impatiens parviflora* und *Urtica dioica* in den Feuchtwaldbereichen und der zunehmenden Verschilfung wertvoller Seggenwiesen.

4.3 Bauwerke

Ein besonderer Handlungsdruck ergibt sich aus dem Zustand vieler wasserbaulichen Anlagen im Gebiet. Schon in den 80'er Jahren wurden die Bauwerke als „durchweg erneuerungsbedürftig“ eingestuft.

In insgesamt schlechtem Zustand sind die Mühlteiche im Oberen und Unteren Annatal. Hier verschärft vor allem die zunehmende Manipulation der baufälligen Staubauwerke die Lage. Neben der dringend nötigen technischen Sanierung der Staumauern, zeigen auch die Teiche selber erhebliche Mängel. Die fortgeschrittene Verlandung der Teiche führt nicht nur dazu, dass die Teiche kaum noch Speichervolumen bereitstellen, sondern wirkt sich auch negativ auf die Gewässerqualität aus. Die als hypertroph zu bewertenden Teiche belasten das Fließgewässer mit zusätzlichen Nährstoffen und führen gleichzeitig durch ihre Überwärmung und die verlangsamte Strömung zu einer Absenkung der Sauerstoffkonzentration.

Die mehrere Meter hohen Staubauwerke im Verlauf des Annatals stellen ein unüberwindbares Hindernis für alle wassergebundenen Organismen dar. Ein Austausch zwischen den beiden natürlichen Biozentren Stienitzsee und Herrensee ist derzeit unmöglich. Selbst bei einer deutlichen Verbesserung der Lebensbedingungen im Gewässer ist zur Zeit eine Wiederbesiedlung des Oberlaufs mit lokal ausgestorbenen Arten nicht möglich.

4.4 Nutzungskonflikte

Neben den Konflikten und Defiziten, die sich direkt aus den Bewertungen von Fließgewässer und Bauwerken ablesen lassen, sind auch bei den Befragungen der verschiedenen Nutzer im Einzugsgebiet vielfältige Probleme angesprochen worden, die im Folgenden zusammenfassend dargestellt werden sollen.

4.4.1 Forstwirtschaft

Zur Zeit werden die Waldbereiche im unmittelbaren Talraum des Annafließ forstwirtschaftlich nicht genutzt. Da sich die forstliche Nutzung hier kaum lohnt, ist auch in Zukunft höchstens mit Einzelbaumentnahmen zu rechnen. Unmittelbare Konflikte aus Sicht der Forstverwaltung gibt es daher nicht. Allerdings wird die Notwendigkeit einer Grabenpflege in der derzeitigen Intensität bezweifelt. Ein Überprüfung, wo und welche Pflege nötig ist, wird angemahnt, um zu einem differenzierteren Vorgehen zu gelangen.

4.4.2 Landwirtschaft

Mit 28% der Gesamtfläche spielt die landwirtschaftliche Nutzung im Untersuchungsgebiet eine untergeordnete Rolle. Gerade die Grünlandflächen im unmittelbaren Uferbereich der Fließgewässer liegen heute vielfach brach und die landwirtschaftliche Nutzung konzentriert sich fast ausschließlich auf die ackerfähigen Böden am östlichen Rand des Untersuchungsgebietes. Da die bewirtschafteten Flächen meist deutlich mehr als 500 m von Oberflächengewässern entfernt liegen, erklärte sich ein Grossteil der befragten Landwirte als nicht von der AEP betroffen. Lediglich an zwei Stellen (am Roten Hof und in den Lange Dammwiesen) finden sich bewirtschaftete Flächen, die in unmittelbarer Nähe von Fließgewässern liegen und die von den Betrieben 1, 2, 3, 4, 5 und 6 bewirtschaftet werden. Es handelt sich dabei ausschließlich um Grünland, dessen naturschutzgerechte Nutzung derzeit über das KULAP oder durch Vertragsnaturschutz honoriert wird.

Negative Auswirkungen des Wasserhaushalts treten derzeit am Roten Hof v. a. auf 1 ha Grünland im unmittelbaren Einflussbereich des Straussee und des Torfstiches auf. Bedingt durch die hohe Stauhaltung des Straussee bewirkt der Rückstau des Seewassers in feuchten Jahren eine Vernässung der Fläche, die einen Maschineneinsatz z.T. unmöglich macht. Bislang wurden die Erschwernisse bei der Pflege dieser Fläche durch eine Vergütung mit Mitteln des Vertragsnaturschutzes und des KULAP abgegolten. Durch die Kürzung der Landesregierung im Bereich des Vertragsnaturschutzes wird die extensive Nutzung der Fläche seit kurzem nur noch über KULAP finanziert. Obwohl ein Ausgleich der erhöhten Aufwendungen durch teilweise nötige Handarbeit in diesem Programm nicht erfolgt, bemühen sich die Bewirtschafter (aus Verpflichtung gegenüber der UNB) die Nutzung der Fläche aufrecht zu erhalten.

Im Feuchtwiesenkomplex der Lange Dammwiesen soll auf den gesamten 205 ha eine naturschutzverträgliche Grünlandwirtschaft etabliert werden. Ca. 14 ha des Naturschutzgebietes werden dabei direkt durch die lokale NABU-Ortsgruppe gepflegt, ca. 190 ha werden von verschiedenen Nutzern als Weide oder Mähweiden genutzt. Große Probleme entstehen durch die sehr gute Wasserversorgung des Gebietes. Trotz intensiver Meliorationsmaßnahmen in den letzten 30 Jahren bestehen immer noch große Probleme bei der Befahrbarkeit der Flächen. Selbst die Schäfer können nicht die gesamten Flächen bewirtschafteten, da z.T. keine ausreichende Trittfestigkeit der Böden gegeben ist. Gleichzeitig verursacht die Siedlungsnähe des Gebietes eine Beunruhigung durch auslaufende Hunde und Spaziergänger, die ein Einferchen der Tiere über Nacht erschweren.

4.4.3 Städtebau

Seit Beginn der Gründung von Strausberg spielt das Annafließ eine entscheidende Rolle für die städtische Entwicklung. Beginnend bei der Nutzung als Wehrgraben, über die Mühlennutzung, bis hin zur heutigen Gartennutzung haben dabei viele Veränderungen ihre Spuren am Gewässer hinterlassen.

Von größter Bedeutung für die aktuelle Siedlungsentwicklung ist die Funktion des Gewässers als Vorflut für die Entsorgung des Regenwassers. Dabei entsteht ein Konflikt zwischen dem Anspruch an eine schnelle und einfache Entsorgung sowie der Gewährleistung des Hochwasserschutzes für die Unterlieger. Besonders deutlich wird diese Problematik an der abflusslosen Senke des Igelpfuhls. Die zunehmende Bautätigkeit der letzten Jahre führt hier zu einem starken Anstieg der in die Gewässer geleiteten Regenwassermengen und zu einer Überlastung der Gewässerkapazität. Eine ähnliche Situation ergibt sich auch an Teilbereichen des Annafließes.

Angesichts der vorliegenden Planungen, die einen weiteren Zuwachs der bebauten Fläche von 169,9 ha (ca. 1/3 der derzeitigen Fläche) vorsehen, ist eine weitere Verschärfung der Situation zu erwarten.

4.4.4 Fischerei

Die Konflikte zwischen der gewerblichen Fischerei und den übrigen Nutzungen haben eine lange Tradition im Gebiet. Sie haben dazu geführt, dass heute nur noch die größeren Seen fischereiwirtschaftlich genutzt werden und die Kontrolle der Staueinrichtungen wieder vom Eigentümer der Gewässer, der Stadt Strausberg, durchgeführt wird. Obwohl von Seiten der Berufsfischerei auch die Bewirtschaftung der kleineren Gewässer angestrebt wird, lehnt die Stadt als Besitzer der Pachtrechte die Nutzung der Mühlenteiche auch nach einer möglichen Sanierung weiterhin ab.

Hohes Konfliktpotential bei der derzeitigen Bewirtschaftung ergibt sich am Herrensee. Die hohe Nährstoffversorgung des Gewässers führt im Sommer zu einem Sauerstoffdefizit, das bei Extremwitterungen wie zuletzt im Jahre 2000 zu einem Umkippen des Sees führt und in der Folge ein Fischsterben bewirkt. Besonders der zu geringe Zustrom von Frischwasser aus dem Straussee wird hierfür verantwortlich gemacht. Um dieses zu umgehen wird besonders im Winterhalbjahr eine höhere Stauhaltung im Straussee und Herrensee eingefordert.

5 Zielkonzept

5.1 Leitbild

Zentrale Aufgabe der Agrarstrukturellen Entwicklungsplanung „Landschaftswasserhaushalt für das Annafließ“ ist es, Maßnahmen zur Verbesserung des Landschaftswasserhaushaltes vorzuschlagen. Die AEP folgt dabei der neuen Richtungssetzung der Wasserrahmenrichtlinie der Europäischen Gemeinschaft vom 23. Oktober 2000.

Nach den Vorgaben der Wasserrahmenrichtlinie muss in Zukunft:

- die weitere Verschlechterung der Gewässer vermieden werden, sowie der Schutz und die Verbesserung des Zustandes der aquatischen Ökosysteme und der direkt von ihnen abhängenden Landökosysteme und Feuchtgebiete im Hinblick auf deren Wasserhaushalt vorangetrieben werden;
- die nachhaltige Wassernutzung auf Grundlage eines langfristigen Schutzes der vorhandenen Ressourcen gefördert werden;
- ein stärkerer Schutz und eine Verbesserung der aquatischen Umwelt, unter anderem durch spezifische Maßnahmen zur schrittweisen Reduzierung von Einleitungen, Emissionen und Verlusten prioritärer Stoffe und durch Beendigung oder schrittweise Einstellung von Einleitungen;
- die schrittweise Reduzierung der Verschmutzung des Grundwassers sichergestellt werden und seine weitere Verschmutzung verhindert werden sowie
- ein Beitrag zur Minderung der Auswirkung von Überschwemmungen und Dürren geleistet werden.

(WRRL, Art. 1)

Um diese Ziele zu erreichen sind die Mitgliedsstaaten dazu verpflichtet **alle Oberflächengewässer zu schützen, verbessern und sanieren, mit der Maßgabe, spätestens 2015 einen „guten Zustand“ der Oberflächengewässer zu erreichen.** (WRRL Art. 4 (1), Abs. a, ii)

„Guter Zustand“ meint in diesem Zusammenhang sowohl einen guten ökologischen als auch einen guten chemischen Zustand. Er misst sich dabei am natürlichen Zustand des jeweiligen Gewässertypus. Die Bewertung der Gewässergüte erfolgt in fünf Stufen, wobei die beste Klasse, (sehr gut) durch den als unbeeinflusst bzw. natürlichen zu betrachtenden Zustand des Gewässers definiert wird. Im Gegensatz zum ‚sehr guten‘, d.h. natürlichen Zustand dürfen die als ‚gut‘ bewerteten Fließgewässer einen, im Allgemeinen als naturnah bezeichneten Zustand aufweisen. Wörtlich heißt es für die Einstufung eines ‚guten ökologischen Zustandes‘: „Die Werte für die biologischen Qualitätskomponenten des Oberflächengewässertyps zeigen geringe anthropogene Abweichungen an, weichen aber nur in geringem Maße von den Werten ab, die normalerweise bei Abwesenheit störender Einflüsse mit dem betreffenden Oberflächengewässertyp einhergehen.“ (WRRL Anhang V, 1.2.1). Um diesen natürlichen Zustand festzulegen, sind die Mitgliedstaaten dazu angehalten Referenzgewässer für die einzelnen Gewässertypen auszuweisen und die jeweils in diesen Gewässern festgestellten Qualitätskomponenten als Maßstab für die Beurteilung bereitzustellen.

Diese Referenzgewässer bilden damit das Leitbild für die weiteren Schritte der Planung. An diesem Leitbild des natürlichen Zustandes muss sowohl die Bewertung orientiert sein, als auch die Entwicklungsziele des Gewässers und die zu dessen Erreichung notwendigen Entwicklungsziele ausgerichtet werden.

Für das Land Brandenburg liegt als Grundlage für die Leitbildfindung seit 2001 eine Zusammenstellung der als natürlich zu betrachtenden Referenzzustände für die im Land

anzutreffenden Kleingewässer vor (vgl. LUA 2001). Das Annafließ kann nach dieser Einteilung der typologischen Klasse der sanddominierten Bäche der jung- und altglazialen Mulden- und Sohlentäler zugeordnet werden. Da der vom Annafließ durchströmte Talraum aufgrund seiner Entstehung (siehe Geologie) im Verlauf deutlich unterschiedliche Ausprägungen aufweist, lässt er sich weitergehend keinem eindeutigen Referenzabschnitt der Typologie zuordnen. Als Leitbild für die Entwicklung des Annafließ müssen daher die allgemeinen Strukturmerkmale der sanddominierten Bäche des norddeutschen Tieflandes herangezogen werden.

Für einen natürlichen, d.h. sehr guten Zustand eines sanddominierten Baches im norddeutschen Tiefland lassen sich allgemein die folgenden Strukturmerkmale feststellen:

Tabelle 12: Strukturmerkmale eines sanddominierten Tieflandbaches

<i>Strukturmerkmale</i>	<i>Sanddominierter Bach</i>
Substrattyp	Sand
Substratdiversität	mäßig bis hoch
Laufentwicklung	mäandrierend
Längsbänke	ausgeprägt
Querbänke	ausgeprägt
Tiefenvarianz	Groß
Strömungsdiversität	mäßig bis hoch
Strömungsbild	Gemächlich fließend
Profilform	rechteckig offen, nicht festgelegt
Profiltiefe	flach
Krümmungserosion	häufig
Breitenerosion	regelmäßige Uferabbrüche
Uferlängsgliederung	regelmäßige Uferabbrüche
Amphibische Zone	fehlend bis 0,5 m
Erosion	breit/permanent
Einfluss von Totholz	sehr hoch
Breite	bis 10m
Tiefe	0,3 bis 1,5 m
Fließgeschwindigkeit	0,2 bis 0,6 m/s

(nach Rennerich 1999, S.23)

5.2 Entwicklungsziele

Die Schwerpunkte der Agrarstrukturellen Entwicklungsplanungen zum Landschaftswasserhaushalt leiten sich von den Aufgaben der Wasserrahmenrichtlinie der EU ab. Diese Ziele wurden für das Land Brandenburg weiter konkretisiert. Dabei stehen in den Einzugsgebieten folgende Ziele besonders im Vordergrund:

- Grundwasserneubildung erhalten und verbessern
- Wasserspeicherung erhöhen
- Abflussvermögen der Fließgewässer verringern und die Strukturgüte verbessern
- Stoffströme in der Landschaft reduzieren und Wassergüte verbessern
- Wasserverbrauch reduzieren

(Projektgruppe Landschaftswasserhaushalt 2003, S. ?)

Für die Fließgewässer unmittelbar sind darüber hinaus die Ziele der Richtlinien für die naturnahe Unterhaltung und Entwicklung von Fließgewässern im Land Brandenburg zu berücksichtigen:

- Sicherung eines ausreichenden Wasserabflussvermögens (Hochwasserschutz),
- Erhalt und Wiederherstellung eines einheimischen Pflanzen- und Tierbestandes in naturnaher Artenvielfalt,
- die Erhaltung und Verbesserung des Selbstreinigungsvermögens,
- die Freihaltung, Reinigung und Räumung des Gewässerbettes und der Ufer,
- die Freihaltung des Gewässers und seiner Ufer von Schädlingen sowie
- die Entnahme fester Stoffe aus dem Gewässer und seiner Ufer, soweit es im öffentlichen Interesse erforderlich ist.

(RL für die naturnahe Unterhaltung und Entwicklung von Fließgewässern im Land Brbg. 1997, S.8)

Diese Vorgaben stellen einen Zielkanon dar, der für alle Planungen in Brandenburg gilt. Entsprechend der örtlichen Gegebenheiten, wie z.B. dem Zustand des Gewässers, der Sensibilität von besonderen Nutzungen, bestehenden Defiziten oder besonderen Schutzvorgaben im Gebiet, treten dabei verschiedene Ziele stärker in den Vordergrund.

Für die Auswahl der für die vorliegende Arbeit maßgeblichen Leitziele sind vor allem die im UG vorherrschende Nutzungsverteilung sowie die, sowohl in Gesprächen und Arbeitskreisen, als auch bei der Kartierung offenkundig zutage getretenen Probleme und Defizite von besonderer Bedeutung.

Dabei ergibt sich ein Spannungsbogen, der von der Hochwasserschutzproblematik im Innenstadtbereich bis hin zur Verbesserung der Wasserversorgung der Feuchtlebensräume im Naturschutzgebiet „Unteres Annatal und Lange Dammwiesen“ reicht. Dringliche Probleme ergeben sich auch aus dem Zustand und der Lage mehrerer Mühlenstauwerke im Oberen und Unteren Annatal. Zum Einen ist eine Rekonstruktion der Staubauewerke aufgrund des z.T. sehr schlechten baulichen Zustandes dringend geboten, zum Anderen stellen die bis zu 4,60 m hohen Staumauern eine absolut unüberwindbare Barriere für alle wassergebundenen Organismen dar. Darüber hinaus führt die schon weit fortgeschrittene Verschlammung der Teiche zu einer deutlichen Beeinträchtigung der Wasserqualität.

Eines der für alle Beteiligten am deutlichsten hervortretenden Probleme ist das Wasserdefizit des Annafließes im Oberen und Unteren Annatal. Das in den letzten Jahren verstärkt auftretende Trockenfallen des Fließgewässers, welches z.T. schon ab Anfang Mai kein Wasser mehr führt, stellt sowohl für die anrainenden Nutzer, die angrenzenden Biotope, die Gewässerfauna als auch die Wasserqualität eine erhebliche Belastung dar.

Für die Fließgewässer im Einzugsgebiet des Annafließes steht daher die Verwirklichung der folgenden Leitziele im Mittelpunkt der Maßnahmenplanung:

- Grundwasserneubildung erhalten und verbessern
- Wasserspeicherung erhöhen
- Abflussvermögen der Fließgewässer verringern und die Strukturgüte verbessern
- Stoffströme in der Landschaft reduzieren und Wassergüte verbessern
- Sicherung eines ausreichenden Wasserabflussvermögens (Hochwasserschutz),
- Erhalt und Wiederherstellung eines einheimischen Pflanzen- und Tierbestandes in naturnaher Artenvielfalt,

5.3 Operationalisierung der Ziele

Um die eher abstrakt gehaltenen Leitziele für die Planung und Prioritätensetzung der Maßnahmen zu verwenden, bedürfen sie einer auf das Planungsgebiet abgestimmten Operationalisierung. Diese Operationalisierung richtet sich nach den im UG festgestellten Problemen sowie den für die Erreichung des Leitbildes dringend nötigen Verbesserungen der Gewässerstruktur.

Tabelle 13: Operationalisierung der Leitziele

Leitziele	Konkretisierte Entwicklungsziele
Grundwasserneubildung erhalten und verbessern	<ul style="list-style-type: none"> - Erhaltung und Erhöhung der Grundwasserneubildung - Regenwasserversickerung erhöhen - Anheben der Gewässersohle und des Wasserspiegels
Wasserspeicherung erhöhen	<ul style="list-style-type: none"> - Stärkung der Speicherfunktion von Feuchtgebieten und Gewässern - Verbesserung bzw. Einführung von regeltem Staumanagement und Speicherbewirtschaftung zur Niedrigwasseraufhöhung - Vorratshaltung von Wasser in der Landschaft vom Winter bis in den Sommer - Aufbau eines Niedrigwassermanagements ohne Beeinträchtigung des Hochwasserschutzes in allen

	Flusseinzugsgebieten
Abflussvermögen der Fließgewässer verringern und die Strukturgüte verbessern	<ul style="list-style-type: none"> - Reduzierung extremer Gebietswasserabflüsse, unter Berücksichtigung des Hochwasserschutzes und der Gewässergüte - Verbesserung der Wasserqualität - Anpassung der Abflussdynamik und Gewässerstruktur ehemals natürlicher Wasserläufe an naturnäherer Zustände - Erhöhung der Strukturvielfalt im Gewässer - Gestaltung von Wasserkreisläufen in einer Weise, dass längere Verweilzeiten des Wassers in der Landschaft erzielt werden
Stoffströme in der Landschaft reduzieren und Wassergüte verbessern	<ul style="list-style-type: none"> - Erhalt bzw. Verbesserung des Retentionsvermögens der Landschaft für Wasser und Nährstoffe - Förderung natürlicher Bodenfunktionen (Speicherfunktion, Retentionsfunktion, Stoffumwandlungsfunktion, Reduzierung von Erosionserscheinungen und Erhalt von Bodenfruchtbarkeit (Humusgehalt))
Sicherung eines ausreichenden Wasserabflussvermögens (Hochwasserschutz)	<ul style="list-style-type: none"> - Sicherung der technisch einwandfreien Funktion von Stauanlagen - Schutz umliegender Nutzungen vor Hochwasserschäden
Erhalt und Wiederherstellung eines einheimischen Pflanzen- und Tierbestandes in naturnaher Artenvielfalt	<ul style="list-style-type: none"> - Erhalt, Pflege und Entwicklung von besonders geschützten Bereichen (Naturschutzgebieten), die unmittelbar vom Fließgewässer abhängen sowie anrainender wassergebundener Biotope mit hoher ökologischer Funktion - Verbesserung der biologischen Durchgängigkeit des Gewässers

5.4 Entwicklungsziele für die Fließstrecken

Entsprechend der Sensibilität und der anstehenden Probleme oder Defizite müssen die Ziele mit verschiedener Priorität verfolgt werden. Je nach Lage und Umfeld der Fließgewässerabschnitte haben einige der Ziele wechselnde Dringlichkeiten. Die jeweils an den Gewässern zu verfolgenden vordringlichen Ziele sind in der nachfolgenden Tabelle dargestellt:

Tabelle 14: Entwicklungsziele an den Fließstrecken

<i>Name</i>	<i>vordringliche Ziele</i>
Einzugsgebiet Straussee	
Kleine Babe	<ul style="list-style-type: none"> - Grundwasserneubildung erhalten und verbessern - Erhalt und Wiederherstellung eines einheimischen Pflanzen- und Tierbestandes in naturnaher Artenvielfalt
Roter-Hof Graben	<ul style="list-style-type: none"> - Stoffströme in der Landschaft reduzieren und Wassergüte verbessern - Wasserspeicherung erhöhen - Abflussvermögen der Fließgewässer verringern und die Strukturgüte verbessern - Erhalt und Wiederherstellung eines einheimischen Pflanzen- und Tierbestandes in naturnaher Artenvielfalt
Fließ an der Schillerhöhe	<ul style="list-style-type: none"> - Grundwasserneubildung erhalten und verbessern - Erhalt und Wiederherstellung eines einheimischen Pflanzen- und Tierbestandes in naturnaher Artenvielfalt
Straussee	<ul style="list-style-type: none"> - Wasserspeicherung erhöhen
unmittelbares Einzugsgebiet Annafleiß	
Igelpfuhl	<ul style="list-style-type: none"> - Erhalt und Wiederherstellung eines einheimischen Pflanzen- und Tierbestandes in naturnaher Artenvielfalt - Sicherung eines ausreichenden Wasserabflussvermögens - Stoffströme in der Landschaft reduzieren und Wassergüte verbessern - Wasserspeicherung erhöhen
Stadtgraben	<ul style="list-style-type: none"> - Sicherung eines ausreichenden Wasserabflussvermögens - Stoffströme in der Landschaft reduzieren und Wassergüte verbessern - Wasserspeicherung erhöhen
Annafleiß im Stadtgebiet (bis Eiskeller/ Hegermühle)	<ul style="list-style-type: none"> - Sicherung eines ausreichenden Wasserabflussvermögens - Stoffströme in der Landschaft reduzieren und Wassergüte verbessern - Wasserspeicherung erhöhen

Annafleiß bis Herrensee	<ul style="list-style-type: none"> - Erhalt und Wiederherstellung eines einheimischen Pflanzen- und Tierbestandes in naturnaher Artenvielfalt - Wasserspeicherung erhöhen - Grundwasserneubildung erhalten und verbessern
Graben am Fasanenpark	<ul style="list-style-type: none"> - Erhalt und Wiederherstellung eines einheimischen Pflanzen- und Tierbestandes in naturnaher Artenvielfalt - Abflussvermögen der Fließgewässer verringern und die Strukturgüte verbessern - Grundwasserneubildung erhalten und verbessern
Herrensee	<ul style="list-style-type: none"> - Stoffströme in der Landschaft reduzieren und Wassergüte verbessern - Grundwasserneubildung erhalten und verbessern - Erhalt und Wiederherstellung eines einheimischen Pflanzen- und Tierbestandes in naturnaher Artenvielfalt
Oberes und Unteres Annatal	<ul style="list-style-type: none"> - Erhalt und Wiederherstellung eines einheimischen Pflanzen- und Tierbestandes in naturnaher Artenvielfalt - Abflussvermögen der Fließgewässer verringern und die Strukturgüte verbessern - Wasserspeicherung erhöhen - Grundwasserneubildung erhalten und verbessern - Freihaltung, Reinigung und Räumung des Gewässerbettes und der Ufer
Einzugsgebiet Lange Dammwiesen	
Stranggraben	<ul style="list-style-type: none"> - Erhalt und Wiederherstellung eines einheimischen Pflanzen- und Tierbestandes in naturnaher Artenvielfalt - Abflussvermögen der Fließgewässer verringern und die Strukturgüte verbessern
Hauptgraben	<ul style="list-style-type: none"> - Erhalt und Wiederherstellung eines einheimischen Pflanzen- und Tierbestandes in naturnaher Artenvielfalt - Abflussvermögen der Fließgewässer verringern und die Strukturgüte verbessern
Seitengraben zum Hauptgraben	<ul style="list-style-type: none"> - Erhalt und Wiederherstellung eines einheimischen Pflanzen- und Tierbestandes in naturnaher Artenvielfalt - Abflussvermögen der Fließgewässer verringern und die Strukturgüte verbessern
Graben vom Kleinen Stienitzsee	<ul style="list-style-type: none"> - Erhalt und Wiederherstellung eines einheimischen Pflanzen- und Tierbestandes in naturnaher Artenvielfalt - Sicherung eines ausreichenden Wasserabflussvermögens - Stoffströme in der Landschaft reduzieren und Wassergüte verbessern

6 Maßnahmenkonzept

Hierbei lassen sich Maßnahmen am Gewässer selber (Pflege, Strukturverbesserung) sowie Maßnahmen im Einzugsgebiet der Gewässer unterscheiden. Da sich im Gebiet auch mehrere größere Staubauwerke befinden, deren Sanierung bzw. Umbau eines größeren technischen Aufwandes bedarf wurden die Maßnahmen am Fließgewässer zusätzlich nochmals nach Maßnahmen an Querbauwerken und Maßnahmen an der Fließstrecke unterteilt. Somit ergibt sich eine Vierteilung der Maßnahmen in:

- Maßnahmen im Einzugsgebiet
- Maßnahmen zur Bewirtschaftung der Oberflächengewässer
- Maßnahmen an der Fließstrecke
- Maßnahmen an Querbauwerken

Es bleibt zu betonen, dass es sich bei der AEP um eine Vorplanung auf Konzeptebene handelt. Fast alle hier vorgeschlagenen Maßnahmen bedürfen einer weiterführenden Detailplanung in deren Verlauf weitere Abstimmungen mit Besitzern und Nutzern (v.a. Forstverwaltung und Landwirten) nötig sind und die erforderlichen Genehmigungen (v.a. wasser- und naturschutzrechtlich) eingeholt werden müssen.

Für die Dimensionierung der wasserbaulichen Anlagen sollten, in Abstimmung mit dem Landesumweltamt Brandenburg, zusätzliche Abflussmessungen durchgeführt werden, um die theoretisch ermittelten Abflusswerte zu überprüfen.

6.1 Maßnahmen im Einzugsgebiet

Für eine Vergleichmäßigung des Abflusses im Annafleiß, ist es erforderlich, die zeitnah nach den Niederschlagsereignissen auftretenden Oberflächenabflüsse zurückzuhalten. Da dies in bebauten Gebieten besonders sinnvoll ist, befindet sich auch hier der Ansatzpunkt der zukünftigen Regenwasserbewirtschaftung.

Angestrebt werden sollte eine Abkopplung der an die Regenwasserkanalisation angeschlossenen Dachflächen. Befinden sich diese nicht in einem Industriegebiet, so ist die Versickerung des auf diesen Flächen anfallenden Wassers in den meisten Fällen unbedenklich (ATV-A 138). Nach den vorhandenen Grundwasserflurabständen erscheint eine Versickerung über die belebte Bodenzone (Rasenmulden, Mulden-Rigolen-System) im gesamten Stadtgebiet realisierbar, wenn es die lokalen Gegebenheiten (Platzverhältnisse auf den Grundstücken, etc) zulassen.

Die Erhöhung der lokalen Versickerung von anfallendem Niederschlagswasser im Stadtgebiet von Strausberg bildet das Hauptpotential bei der Reduzierung der Oberflächenabflüsse und der Grundwasseraufhöhung, da hier auch kurzfristige Maßnahmen greifen können. Dazu ist die konsequente Umsetzung der für das Stadtgebiet von Strausberg geltende Satzung zur lokalen Versickerung gem. § 54 BbgWG notwendig.

Zusätzlich zu den Vorschlägen, die das Stadtgebiet von Strausberg betreffen, werden weitere Maßnahmen zur Verbesserung des Landschaftswasserhaushaltes genannt. Die Realisierung kann nicht zeitnah erfolgen, trotzdem bieten diese Vorschläge ein weiteres Potential zur Verbesserung des Landschaftswasserhaushaltes:

- Aufforstung der Wälder im Umland, Bepflanzung mit Bewuchsarten, die eine kleinere Verdunstungsrate haben
- Beschattung von Gewässerabschnitten und Gewässerrandstreifen
- Reduzierung der Fließgeschwindigkeit im Gewässer

6.2 Maßnahmen zur Bewirtschaftung der Oberflächengewässer

Aus Gründen der Ökologie und des Wasserhaushaltes im Untersuchungsgebiet wird angestrebt, einen Mindestabfluss des Annafließes im Sommer zu gewährleisten. Um diesen Abfluss dauerhaft zur Verfügung zu stellen, sind verschiedene Maßnahmen durchzuführen. Hierzu zählen eine bessere Verteilung der Wasserressourcen im Untersuchungsgebiet, Maßnahmen zur Verbesserung der Gewässerstruktur sowie Schritte zur Verbesserung der wasserbaulichen Anlagen.

Zur Vergleichmäßigung des Abflusses ist es erforderlich, alle im Verlauf des Annafließes vorhandenen Oberflächengewässer zu bewirtschaften. Diese Bewirtschaftung ermöglicht die Schaffung eines Potentials in den verdunstungsärmeren Zeiten (Winterhalbjahr), welches im Sommerhalbjahr zur Vergleichmäßigung des Abflusses im Annafließ genutzt werden kann. Die hierfür in Frage kommenden Oberflächengewässer sind der Straussee, der Herrensee, der Schlagmühlenteich, der Schneidmühlenteich, der Walkmühlenteich sowie der Teich der Neuen Mühle.

Die Schaffung des Ausgleichspotentials für das Sommerhalbjahr erfolgt durch den Aufstau der Oberflächengewässer mit festen Wehren. Eine Staulamelle von 0,15 m Dicke führt zu den angegebenen Volumina in den Seen und Teichen.

Tabelle 15: Volumen der Staulamellen

<i>Oberflächengewässer</i>	<i>Seefläche [m²]</i>	<i>Höhe der Staulamelle [m]</i>	<i>Volumen der Staulamelle [1000 m³]</i>
Straussee	1.363.859	0,15	204
Herrensee	250.501	0,15	37
Schlagmühlenteich	3.037	0,15	0,5
Schneidmühlenteich	10.388	0,15	1,6
Walkmühlenteich	3.183	0,15	0,5
Teich Neue Mühle	10.398	0,15	1,6

Die festen Wehre sind so ausgebildet, dass über eine schmale untere Überlaufkante der aus der Wasserbilanz errechnete mittlere Sommerabfluss MQ_{S_0} abfließt, wenn der normale (mittlere) Wasserstand erreicht wird.

In der Höhe des Normalstaus wird das Wehr verbreitert. Hier wird die breitere obere Überlaufkante angerechnet.

Im Hochwasserfall kann das aus der Wasserbilanz abgeschätzte Hochwasser bei Erreichen des maximalen Stauziels über das gesamte Wehr abgeführt werden.

6.2.1 Straussee

In der wasserrechtlichen Genehmigung der unteren Wasserbehörde des Amtes für Umwelt und Naturschutz des Landkreises Märkisch Oderland sind die Stauhöhen für den Straussee wie folgt festgelegt:

- Niedrigstau: 65,29 mNHN= 115 cm am Pegel
- Normalstau: 65,49 mNHN= 135 cm am Pegel
- Höchststau: 65,64 mNHN= 150 cm am Pegel

Die heutige Stauanlage am Auslauf des Straussees ist als überströmtes bewegliches Wehr ausgebildet und wird von der Stadt Strausberg bedient. Die Überfallkrone des Auslaufbauwerkes ist ca. 1,0 m breit. Seit einiger Zeit steht diese ganzjährig auf Höchststau (65,64 mNHN).

Nach Auskunft der Stadt Strausberg wurde in den letzten Jahren auch im Winter das Höchststauziel von 150 cm am Pegel nicht erreicht und während des Sommers fiel der Wasserspiegel ohne merkbar Abfluss um 20 cm. Gemäß den Pegelmessungen des Landesumweltamtes der Messreihen von 1971 - 2003 wurde in den beiden letzten Jahren der Höchststau im Winter (bis April) leicht überschritten. Ursachen für die geringen Wasserstände sind Versickerungen im See und in den Randbereichen, Undichtigkeiten am Auslaufbauwerk, Verdunstung und geringere Zuflüsse aus dem Einzugsgebiet.

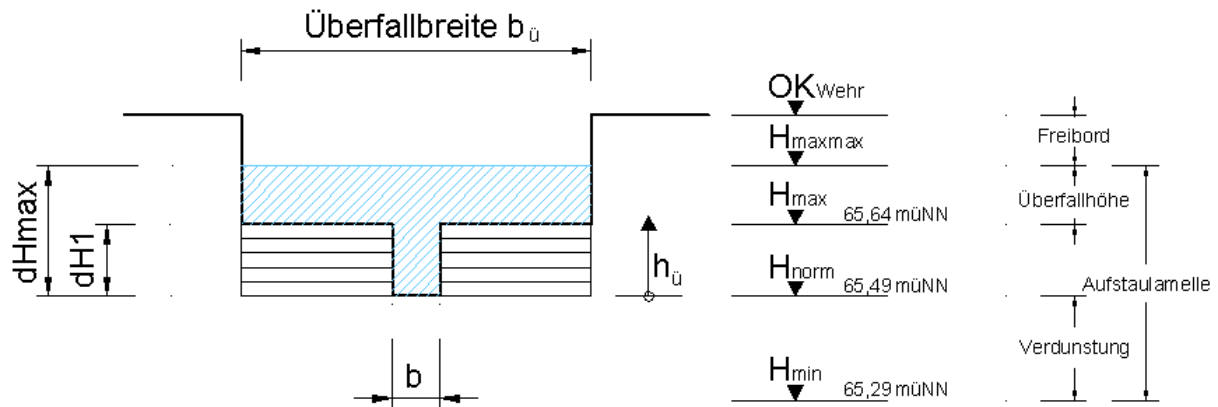
Durch die Verbesserung des Landschaftswasserhaushaltes durch die in der AEP geplanten Maßnahmen können möglicherweise höhere Zuflüsse aus dem Einzugsgebiet des Straussees erwartet werden. Zu untersuchen wären nun die Wasserverluste des Sees, die nicht durch die Verdunstung auf der Seeoberfläche entstehen. Versickerungen tragen zur Grundwasserneubildung und letztlich zur Stabilisierung des Wasserhaushaltes im Einzugsgebiet bei, da dieses Wasser dem Abfluss nicht verloren geht. Unterbunden werden sollten unkontrollierte Abflüsse aus dem See, die nicht der „kontrollierten“ Speisung des Annafließes dienen.

Bei ausreichendem Wasserangebot im Straussee kann mit Hilfe einer Staubewirtschaftung ein Trockenfallen des Annafließes in den Sommermonaten teilweise verhindert werden. Dies geschieht durch einen längeren Wasserrückhalt und die gezielte verzögerte Abgabe von Wasser in den trockenen Monaten. Noch näher zu untersuchen ist die Art der Staubewirtschaftung. Wünschenswert wäre es, eine möglichst hohe Staulamelle zu nutzen ohne die vorgesehenen Stauziele zu überschreiten oder zu unterschreiten. Zu niedrige Wasserstände im Straussee führen sowohl für den See selbst wie auch für die Fähre eher zu Problemen, als die geringfügige Überschreitung des Höchststaus.

Orientiert man sich an den beobachteten 20 cm Wasserverlust im Sommer und wählt für die Staubewirtschaftung eine Lamelle von 15 cm so könnte bei einer Wasserfläche von 136 ha ein Stauvolumen ca. 204.000 m³ bewirtschaftet werden. Dieses Stauvolumen stünde zwischen dem Normalstau bei 65,49 mNHN und dem Höchststau bei 65,64 mNHN zur Vergleichmäßigung des Abflusses im Annafließ zur Verfügung.

Über das vorhandene überströmte Wehr mit einer ca. 1 m breiten Überfallkante kann zwar zeitlich gezielt aber nur wenig gedrosselt Wasser in das Annafließ abgegeben werden. Eine Abfluss aus einer überstauten Drosselöffnung wäre hier jedoch vorteilhafter. Bei Verzicht auf die gezielte zeitliche Abgabe und eine gesteuerte Abgabemenge empfiehlt sich als einfache, betriebssichere nichtmanipulierbare Lösung der Einbau eines festen Wehres, das im unteren Bereich eine schmale Öffnung (bzw. Schlitz) hat für den Drosselabfluss und im oberen Bereich eine breite Überfallkrone zur Abführung des Hochwassers. Je länger die Überfallkrone ausgebildet wird, desto kleiner kann die Überschreitung des Höchststaus ausfallen.

An der nachfolgend dargestellte Prinzipskizze wird die vorgesehene Betriebsweise für das feste Wehr mit Schlitz deutlich. Die hydraulischen Berechnungen für das dargestellte Wehr befinden sich im Anhang.



Verwendeten Zeichen:

dH_{\max}	maximaler Aufstaubereich
b	Breite der Drosselöffnung
dH_1	Höhe des Drosselabflussbereiches
H_{\min}	Niedrigstau
H_{norm}	Normalstau
H_{\max}	Höchststau
H_{maxmax}	maximales Stauziel bei Hochwasser

Das Einzugsgebiet des Straussee besteht aus den Teileinzugsgebieten Roter Hof Graben und Straussee und hat eine Größe von 2.144 ha. Gemäß den Ausführungen zur Wasserbilanz kann ein mittlerer Jahresabfluss MQ_{ges} von ca. 106 l/s erwartet werden. Der mittlere Sommerabfluss MQ_{So} wird aus der Wasserbilanz mit ca. 15 l/s abgeschätzt.

Der gedrosselte Abfluss aus dem Straussee soll bei Überschreitung des Normalstaus H_{norm} beginnen und bis zum Erreichen von H_{\max} auf etwa 15 l/s ansteigen (das entspricht der abgeschätzten Größe des Sommerabflusses MQ_{So}).

Nimmt der Zufluss zum Straussee aus den Einzugsgebieten weiter zu, steigt dessen Wasserspiegel über den Höchststau H_{\max} . Es beginnt Wasser über die Überfallkante zu strömen. Bei weiterem Ansteigen des Wasserspiegels erhöht sich die Leistungsfähigkeit des Wehres überproportional. Um das zu erwartende Hochwasser von ca. 424 l/s über die Kante abführen zu können, ist bei maximalem Anstau auf $H_{\text{maxmax}} = 65,75$ mNHN (11 cm Überstau) eine Überfallbreite $b_{\text{Ü}}$ von 5,80 m erforderlich. Diese Breite (= Länge) der Überfallkrone kann auch gekrümmt oder geknickt (z.B. U-förmig) ausgebildet werden.

Fließt dem Straussee weniger als der angenommene Sommerabfluss von 15 l/s zu, sinkt der Wasserspiegel und damit der Ablauf am Staubauwerk. Wird das Niveau des Normalstaus unterschritten, erfolgt keine Abgabe von Wasser in Richtung Annafließ. Die Differenz zwischen Normalstauhöhe und Niedrigstau wird nach Angaben der Stadt Strausberg durch die Verdunstung im Sommer aufgebraucht.

Die Staulamelle zwischen Höchststau und Normalstau mit einer Dicke von 15 cm beinhaltet ca. 204.000 m³ Wasser. Bei einer mittleren Abgabe von 7,5 l/s würde ohne Berücksichtigung von Zufluss, Seeverdunstung und sonstiger Verluste die untere Lamelle in ca. 5 Monaten entleert. Tatsächlich fließen aber zunächst 15 l/s ab, der Durchfluss nimmt ab und würde unter den genannten Bedingungen nach 5 Monaten gleich null sein.

Obwohl die Überlegungen und Abschätzungen zu den Wassermengen sorgfältig durchgeführt wurden, bleiben einige Unsicherheiten. Die Stauwehre sind daher so zu konstruieren, dass nachträgliche Änderungen möglich sind.

Im Rahmen des hier vorgeschlagenen Umbaus der Stauanlage ist auch die Realisierung der im Pflege- und Entwicklungsplan für den Straussee (ÖNU 1992) empfohlenen Maßnahmen zur Tiefenwasserableitung aus einer Tiefe von mindestens 12 m möglich. Zur Vorbereitung dieser Vorschläge sind jedoch tiefergehende Voruntersuchungen notwendig.

6.2.2 Herrensee

Auch am Herrensee soll eine Staulamelle zur Verbesserung des Abflusses im unteren Annafließ genutzt werden. Für das Staubauwerk am Auslass aus dem Herrensee gilt das gleiche Konstruktionsprinzip wie für den Straussee. Die Normalstauhöhe des Herrensees als Eingangswert in die Berechnung wurde aus den Angaben des LUA übernommen. Die Niedrig- und Höchststauarken sind in Anlehnung an die Stauarken des Strausseses gewählt.

Zur Sicherung der Staulamelle ist zu prüfen, ob bei höherem Aufstau eine verstärkte Versickerung im Südteil des Herrensees zu verzeichnen ist. Es ist zu vermuten, dass bei höheren Wasserständen, der im Süden des Sees aufgeschüttete Damm überströmt wird. Im Bereich hinter diesem Damm tritt offensichtlich eine erhöhte Infiltration in den Untergrund auf. Diese ist durch den sandigen Untergrund zu erklären. Die natürliche Abdichtung des Sees ist hier nicht vorhanden. Für die Gewährleistung eines höheren Wasserstandes im Herrensee ist zu prüfen, ob der Damm an dieser Stelle aufgeschüttet werden muss. Dazu sind die Höhenverhältnisse und der Untergrund genau zu erkunden sowie die Infiltration in den Untergrund zu untersuchen.

Der mittlere sommerliche Abfluss aus der Wasserbilanz beträgt ca. 44 l/s, der Hochwasserabfluss aus der Gesamtjahresbilanz ca. 1.100 l/s. Da keine Informationen zur Höhe der Versickerung im Südteil des Herrensees vorliegen, diese aber definitiv vorhanden ist, kann davon ausgegangen werden, dass im Hochwasserfall nicht 1.100 l/s sondern nur ein Teil davon abgeführt werden müssen. Dies entspricht auch den momentanen Gegebenheiten. Die für 1.100 l/s errechnete theoretische Überfallbreite von 14,60 m bei einem Überstau von 12 cm, könnte bei einem verminderten geschätzten Hochwasserabfluss von 430 l/s auf 5,20 m verringert werden.

Die ausführliche Berechnung zum Herrensee findet sich im Anhang IV.

6.2.3 Mühlenteiche

Auch hier steht zunächst die Schaffung eines Stauregimes zur Aufhöhung und Vergleichmäßigung der Niedrigwasserabflüsse im Vordergrund. Es sollen feste Wehre installiert werden, welche dem Konstruktionsprinzip des Auslasses am Herrensee (Wehr mit Drosselabfluss und Überfallkante) entsprechen.

Die ausführliche Berechnung der einzelnen Mühlenteiche mit Darstellung der Eingangswerte findet sich im Anhang IV.

6.2.4 Ergebnisse

Durch die Schaffung eines Stauregimes mit den sieben hintereinander gekoppelten Seeflächen ist eine Vergleichmäßigung des Abflusses im Zusammenspiel mit den anderen Maßnahmen des Landschaftswasserhaushaltes möglich.

Durch den Umbau der vorhandenen Wehre auf die vorgesehen gestuften, festen Wehre werden die Nachteile verstellbarer Wehre (Wartung, unbefugtes Verstellen) vermieden, aber trotzdem eine gewisse Stauregulierung erreicht.

Die Größenordnung der positiven Auswirkungen auf den Wasserhaushalt, hier vor allem die Niedrigwasseraufhöhung, lässt sich nur schwer abschätzen. Eine Verbesserung des jetzigen Zustandes ist aber gesichert, wie die Beispielrechnung im Anhang für den Straussee zeigt.

Die Mühlenteiche haben wegen ihrer geringen Größe naturgemäß nur einen kleinen Einfluss. Hier wird eher eine ökologische Verbesserung erreicht.

Die Mühlenteiche selbst sind stark verschlammt und eine Entschlammung wird dringend empfohlen. Dadurch wird auch eine Vergrößerung des Wasserkörpers erreicht, was wegen der geringeren Aufheizung des Wassers im Sommer eine geringere Verdunstung zur Folge hat. Für den Umbau der Wehre sind in jedem Einzelfall die Örtlichkeiten zu vermessen und ein Entwurf zu fertigen, in dem die Gestaltung und Anordnung des Wehres festzulegen sind. So sind zum Beispiel bei den sehr breiten Überlaufkanten auch abgewinkelte oder gekrümmte Überlaufkanten zu überlegen. Zu integrieren sind auch weitere Anforderungen, wie Grundablass und die beim Straussee überlegte Niedrigwasserableitung.

6.3 Maßnahmen an der Fließstrecke

Um das Ziel der naturnahen Gestaltung der Fließgewässer entsprechend dem Leitbild eines sanddominierten Tieflandbaches zu verwirklichen, werden für die Entwicklung der Fließstrecken Maßnahmenbündel vorgeschlagen.

6.3.1 Maßnahmenbeschreibung

Die in Karte 2 dargestellten Maßnahmenbündel sollen hier kurz in ihrer Wirkung und technischen Ausgestaltung beschrieben werden. Eine Spezifizierung der Maßnahmen für die jeweiligen Abschnitte nach Art, Größe und Anzahl usw. findet sich im Umsetzungsplan (Kapitel 7.1).

Revitalisierung von Quellbereichen

Das Annafließ wird besonders im Bereich des Oberen und Unteren Annatal durch Hangquellen gespeist. Der Zustand der Quellen hat dabei unmittelbare Auswirkung auf Qualität und Menge des ausströmenden Wassers. Daher kommt den Quellbereichen nach §32 BrbgNatSchG auch ein besonderer Schutz zu. Sie sind daher in ihrer Form als Quellfluren zu erhalten. Hierbei stellt besonders der Schutz vor einer zunehmenden Gartennutzung, sowie vor illegaler Müllentsorgung in den Quellwiesen eine vordringliche Maßnahme dar. Darüber hinaus sind die Bereiche von Müll und Bauschutt zu reinigen.

Eine besonderer Situation zeigt der Quellbereich des Hauptgrabens. Die Quelle befindet sich auf einem ehemaligen Privatgrundstück und ist in Form eines Teiches künstlich gefasst. Der hohe Phosphatgehalt (LANDPLAN 1993, S. 10) sowie die direkte Indikation sprechen für eine deutliche Nährstoffbelastung des Quellteiches. Zur Verbesserung der Wasserqualität ist hier eine Entschlammung des Teiches, ein Rückbau der Anlage (Uferabflachung, Ausbau der Staueinrichtung) sowie eine Sanierung des Geländes (Entsorgung des Bauschuttes, Entfernung des nichtheimischen Gehölzbestandes) angezeigt.

Durchlass/Verrohrung öffnen oder verkürzen

Die meisten Querungen über die Fließgewässer im Untersuchungsgebiet sind durch Verrohrungen und Durchlässe realisiert. Sie bilden typische Engstellen im Gewässerverlauf an denen es zu Verstopfungen und Rückstau kommen kann. Noch dazu wirken sich besonders Verrohrungen über 5 m Länge deutlich negativ auf die biologische Durchgängigkeit aus. Daher sollten die Verrohrungen und Durchlässe, wo möglich durch Brücken oder Furten ersetzt werden um den Hochwasserschutz dauerhaft zu gewährleisten. Überfahrten sollten durch den Ausbau von Verrohrungen in ihrer Breite auf das unbedingt nötige Maß reduziert werden, um die biologische Durchgängigkeit des Gewässers zu verbessern.

Verbindung zu Entwässerungsgräben verschließen

Zum verlängerten Rückhalt der Niederschläge im Gebiet sollten Entwässerungsgräben wo möglich von den Fließgewässern getrennt werden. In der Regel sollten die Gräben dafür an ihrem Zufluss zur Vorflut auf 2-5 m verfüllt werden. Da die Gräben auch eine Funktion als Feuchtlebensraum haben, sollte auf eine komplette Verfüllung verzichtet werden.

Gewässersohle durch Stützschwelle anheben

Der Einbau von Stützschwellen (Sohlschwellen) in das Gewässer soll zur Aufhöhung der Gewässersohle beitragen. Die hier als Stützschwellen bezeichneten Bauwerke umfassen die in DIN 4047 T. 5 genannten Grundschwellen und die Stützwehre. Im folgenden werden diese Bauwerke nur noch als Stützschwellen (Sohlschwellen) bezeichnet.

Künstliche Stützschwellen sind Erhebungen (Einbauten) in der Gewässersohle, die den normalen Verlauf der Gewässersohle unterbrechen. Die Ausführung der Stützschwellen kann mit unterschiedlichen Materialien (Holz, Wasserbausteine), die in die Gewässersohle eingebracht werden, erfolgen. Durch das Einbringen von Hindernissen in das Gewässer lagert sich Sohlsubstrat vor der Schwelle an und das Gewässerbett wird angehoben. Der Effekt der Stützschwellen ist mit dem von Abstürzen und Sohlrampen zu vergleichen (Verringerung der Fließgeschwindigkeit, Ablagerung von Sohlsubstrat und Anhebung des Wasserspiegels), jedoch erfolgt dies in weitaus geringerem Ausmaß. Stützschwellen stellen geringe Hindernisse für die Gewässerorganismen dar, wenn beachtet wird, dass die Schwellenhöhe 15 cm nicht überschreitet, um die ökologische Durchgängigkeit weiterhin zu gewährleisten.



Abbildung 18: Prinzipskizze Stützschwelle

Rückbau von Uferbefestigung/Verlaufskrümmung zulassen

Besonders in den Bereichen ohne unmittelbar angrenzende Bebauung sollte eine eigendynamische Entwicklung der Fließgewässer ermöglicht werden. Dazu sind v. a. die privat errichteten Uferbefestigungen zurückzubauen und entsprechende Gewässerrandstreifen von der Gartennutzung freizuhalten.

Initiierung von Verlaufskrümmungen (z.B. durch Buhnen, Störsteine, Uferabtrag)

Wo einer eigendynamischen Entwicklung des Gewässers mehr Raum eingeräumt werden kann, sollte diese durch den Einbau von Leitwerken, unterstützt werden. Je nach Ausprägung des Fließgewässerabschnittes (Strömung, Gewässertiefe usw.) wird der Einbau von Störsteinen und Buhnen oder der Abtrag von Uferbereichen empfohlen. Als Beispiel für die Ausgestaltungsmöglichkeiten eines solchen Leitwerkes findet sich eine Konstruktionskizze für eine Störsteinsetzung im Anhang VI: Prinzipskizzen der vorgeschlagenen Maßnahmen.

Rückbau von Stauanlagen, Stufen o.ä. Wanderhindernissen

Ehemalige Stauanlagen und künstliche Stufen mit einer Fallhöhe über 20 cm bilden eine erhebliches Hindernis für die biologische Durchgängigkeit des Gewässers. Sie sollten durch Bauwerke mit einer Fallhöhe unter 15 cm ersetzt werden oder wo möglich ohne Ersatz aus dem Gewässer entfernt werden.

Wanderhilfen für überregional bedeutsame Tierarten schaffen (Ottersteg)

Der Stienitzsee mit den angrenzenden naturnahen Bereichen bildet einen Lebensraum für den Fischotter. Dieser Bereich sollte den Lebensraumanprüchen dieser Leitart entsprechend optimiert werden. Größter Problempunkt in diesem Zusammenhang stellt die, das Gebiet querende Landstraße dar. Daher wird die Einrichtung von Wanderhilfen in die bestehenden Straßenunterquerungen an Annafließ und Stranggraben empfohlen (vgl. auch LIMBURG+HENKLEIN 1999).

Einseitige Uferbepflanzung mit Gehölzen

Zur Beschattung des Gewässers und zur Strukturaneicherung des Ufers sollten Gewässerabschnitte ohne Bewuchs mit Gehölzen bepflanzt werden. Die Gehölzpflanzungen sollten jeweils einseitig erfolgen und in Abstimmung mit den Pflegeansprüche des WBV nach 100-200 m langen Abschnitten die Uferseite wechseln. Die Pflanzung sollte in Form von Gehölzgruppen oder Einzelbäumen erfolgen. Es sind nur einheimische, der Örtlichkeit angepasste Gehölze zu verwenden (z.B. *Alnus glutinosa*, *Fraxinus excelsior*, *Salix cinerea*, *Salix alba*, *Salix viminalis*, *Salix purpurea*, *Ulmus laevis*).

Gewässerufer auskoppeln

Um das Gewässer vor Nährstoffeinträgen zu schützen sowie eine natürliche Entwicklung der Ufervegetation zu ermöglichen, sind Gewässerränder bei Weidehaltung auszukoppeln.

Fremdstoffeinträge unterbinden/dezimieren

Zur Verbesserung der Wasserqualität sollten die vorhandenen Zuleitungen zum Annafließ auf ihre Herkunft überprüft werden. Fehlanlüsse in der Regenwasserkanalisation sowie direkte Einleitungen von Grauwasser sind zu unterbinden. Regenwasserzuläufe sollten mit entsprechenden Anlagen zur Vorreinigung ausgestattet werden (Schmutzfänge, Ölabscheider bei Straßenabläufen etc. vgl. EMCH+BERGER 1996).

Private Wasserentnahme reduzieren

Da das Annafließ besonders in den Sommermonaten unter starkem Wassermangel leidet, ist jede Wasserentnahme kritisch zu betrachten (GRÜNEBERG 1998, S. 126). Insbesondere die private Entnahme zur Gartenbewässerung führt in den trockenen Sommermonaten zu einer Verschärfung der Situation. Sie sollte dringend eingestellt, zumindest aber reduziert werden. Da die Problematik in den Bereichen der Kleingartenanlagen inzwischen durch eine eigene Wasserversorgung gelöst wurde, bleiben als Problemfeld v.a. die nicht organisierte Gartennutzung im Unteren und Oberen Annatal mit ihren vielfältigen Einrichtungen zur Wasserentnahme.

Wanderhilfen anlegen/biol. Durchgängigkeit wiederherstellen

Diese Maßnahmengruppe entspricht den unter den Einzelmaßnahmen in Kapitel 6.4.1 beschriebenen Vorschlägen.

Abflusshindernisse und Engstellen beseitigen

Besonders im städtischen Bereich wird das Annafließ immer wieder von Zäunen gequert. Zum Teil wurden zur Grenzziehung massive Eisenkonstruktionen in das Gewässerprofil eingelassen. Diese unflexiblen Querbauwerke bilden eine Sammelstelle für das mitgeführte Getreibsel und verursachen bei Hochwasser einen z.T. erheblichen Rückstau. Zur Sicherung des Hochwasserabflusses sollten die massiven Verbauungen aus dem Gewässer entfernt und durch flexible Lösungen ersetzt werden.

Gewässerrandstreifen einrichten

Aufgrund der besonderen Bedeutung von Fließgewässern zum Biotopverbund, zum Schutz der Gewässer vor Nährstoffeinträgen, zum Schutz einer natürlichen Ufervegetation sowie zur Ermöglichung einer dynamischen Verlaufsentwicklung, sollten die unmittelbaren Uferbereiche der Gewässer von privaten Nutzungen freigehalten werden. Daher wird empfohlen, besonders in den Abschnitten mit hohem ökologischen Potential auf die Einrichtung eines 5 bis 15 m breiten Gewässerrand- und Pflegestreifens zu drängen.

Neuanlage/Revitalisierung von Feuchtlebensräumen

Neben dem Schutz der angrenzenden Feuchtlebensräume durch eine Anhebung des Wasserstandes bieten sich am Annafließ an mehreren Stellen auch direkte Maßnahmen zur Neuanlage von Feuchtlebensräumen an.

Bei Abschnitt 68 handelt es sich dabei um die Einrichtung eines Regenrückhaltebeckens entsprechend den Empfehlungen von EMCH+BERGER (1996, S. 37). Die Ausgestaltung der Anlage sollte sich an der Morphologie des Geländes orientieren sowie die bestehenden Feuchtlebensräume erhalten und in eine naturnahe Gestaltung miteinbeziehen.

In den Abschnitten 63 und 83 bieten die im Gelände noch zu erkennenden ehemaligen Gewässerverläufe die Möglichkeit einer Reaktivierung. Dabei können Varianten von der Anlage als Flutmulden bis hin zur Rückverlegung des Gewässerverlaufes mit Volldurchfluss verwirklicht werden.

Nach Aussage der ortskundigen Vertreter des NABU sind zusätzlich auch in Abschnitt 7 und 18 die Reaktivierung alter Fließschlingen möglich.

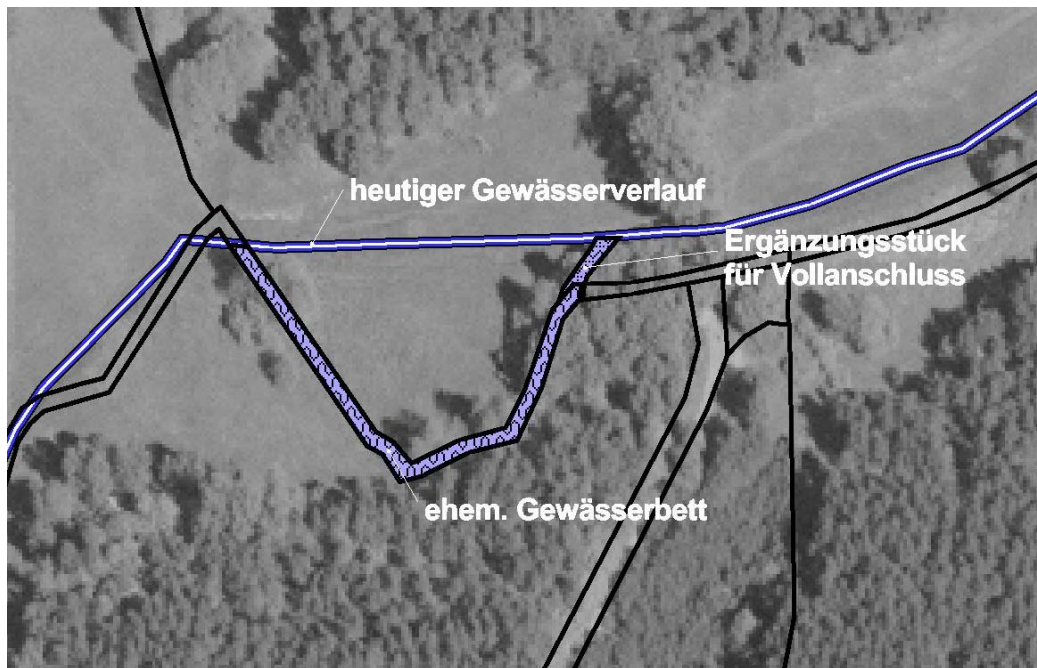


Abbildung 19: Lage des reaktivierbaren Altgewässers an Abschnitt 63



Abbildung 20: Lage des reaktivierbaren Altgewässers an Abschnitt 83

NSG „Unteres Annatal und Lange Dammwiesen“

Eine besonderer Situation ergibt sich im Naturschutzgebiet „Unteres Annatal und Lange Dammwiesen“. Da hier eine naturschutzgerechte Bewirtschaftung der Flächen erreicht werden soll, müssen Maßnahmen und Grabenpflege besonderen Ansprüchen genügen. Zum einen sollte im südlichen Teil des Schutzgebietes die Befahrbarkeit und Bewirtschaftbarkeit durch die Grabenpflege gesichert werden, zum anderen sollte durch Maßnahmen am Gewässer die Wasserrückhaltung im nördlichen Schutzgebiet verbessert werden. Die Maßnahmen und die Pflege muss sich daher vor allem an den kleinräumigen Nutzungen im Schutzgebiet orientieren.

Der nördliche Teil des NSG (ab Zusammenfluss von Stranggraben und Hauptgraben) wird durch die NABU-Ortsgruppe gepflegt und befindet sich zum Teil in ihrem Besitz. Hier findet auf ca. 10 ha eine Ganzjahresbeweidung mit Robustrindern (Heckrindern) statt. Die übrigen Flächen werden durch Schafbeweidung und Handmahd gepflegt. In diesem Bereich sollten nach der Durchführung der vorgeschlagenen Maßnahmen keine weitere Pflege oder Unterhaltungsmaßnahmen stattfinden. Dies betrifft sowohl die zulaufenden Entwässerungsgräben, als auch die Hauptgewässer selber. Die Flächen südlich des Zusammenflusses werden als Mahdflächen oder Schafweiden durch Landwirte der Umgebung bewirtschaftet. Auf diesen Flächen sollte die Befahrbarkeit mit Breitreifentechnologie gewährleistet werden, ohne den Moorkörper zu stark zu entwässern. In diesem Bereich muss daher ein behutsames Grabenmanagement verwirklicht werden. Dazu ist zunächst die Sohlaufhöhung im Stranggraben zu verwirklichen. Erst danach sollte eine erneute Pflege der Seitengräben erfolgen. Diese Pflege sollte sich auf eine alternierende Böschungsmahd und eine Grabenräumung beschränken. Bei der Grabenberäumung sollte die Gewässersohle nicht verletzt werden und nicht tiefer als 20-35 cm in das Gewässer eingegriffen werden. Größere Seitengräben sollten zusätzlich nur abschnittsweise geräumt werden.

Alle Maßnahmen sowie die Pflege sollten vor Ort mit den zuständigen Gebietsbetreuer der UNB abgestimmt werden. Neben einer gemeinsamen Grabenbegehung von Vertretern des Wasser- und Bodenverband und der Naturschutzbehörde vor Beginn der Pflegemaßnahmen, sollte ein konkreter Pflegeplan für die Grabenunterhaltung im Schutzgebiet erstellt werden.

6.4 Maßnahmen an Querbauwerken

Durch die bestehenden Mühlen (Schlagmühle, Schneidmühle, Walkmühle, Neue Mühle, von Nord nach Süd) im südlichen Annafließ ist die natürliche Durchgängigkeit für Fische und andere Wasserorganismen unterbrochen.

Aufbauend auf den vorgeschlagenen Maßnahmen zur Verbesserung des Landschaftswasserhaushaltes im Bereich des Annafließes mit einem kontinuierlichen Abfluss im Winter sowie im Sommer soll auch die ökologische Durchgängigkeit wiederhergestellt werden. So sollte bei der Umsetzung der Maßnahmen zur Stützung des Landschaftswasserhaushaltes auf eine nachträgliche Ergänzung zur ökologischen Durchgängigkeit geachtet werden.

Für die konkrete Planung der Maßnahmen sind Untersuchungen zur Gewässerfauna vorzunehmen, um die Gestaltung der Bauwerke den Ansprüchen der zu erwartenden Arten anzupassen. Darüber hinaus sollten die Bauwerke insbesondere auf ihre Funktionsfähigkeit bei niedrigen Abflüssen überprüft werden.

6.4.1 Maßnahmenbeschreibung

Auslass Herrensee

Im Bereich des Auslasses Herrensee ist zur Sicherstellung der Durchgängigkeit des Gewässers eine Anhebung der Gewässersohle im Bereich des Unterwassers des Bauwerks erforderlich. Die Anhebung kann durch einen Beckenpass, Rauhe Rampe oder Stützwelle erfolgen. Die

Rauhe Rampe und der Beckenpass sind mit einem Gefälle von 1 : 20 auszuführen, die daraus resultierende Länge beträgt 12 m.

Die Anhebung des Unterwassers mittels Stützwällen könnte bereits parallel zum Neubau des Staubauwerks erfolgen. Es sind hier 3 bis 4 Stützwälle zur Überbrückung des Höhenunterschiedes erforderlich.

Schlagmühle

Um die Durchgängigkeit für aquatische Lebewesen wiederherzustellen, wird für die Schlagmühle nach der Vergleichmäßigung des Abflusses die Anordnung eines Rauherinne-Beckenpasses vorgeschlagen. Eine prinzipielle Darstellung erfolgt im Anhang VI.

Die Regulierung des Wasserstandes für den Schlagmühlenteich erfolgt mit einem neu zu erstellenden Auslaufbauwerk. Hier kommt ein regulierbares Doppelstauwehr mit beweglichem Holzschott zum Einsatz, welches auch eine temporäre Beschickung des Mühlrades ermöglicht.

Der zu erstellende Rauherinne-Beckenpass soll sich möglichst unauffällig in die Umgebung einpassen, ohne dass die Funktionstüchtigkeit dadurch eingeschränkt wird. Die Länge des Rauherinne-Beckenpasses beträgt ca. 35 m bei einer Neigung von 1:15 und bindet im Unterlauf wieder in das Bett des Annafleißes ein.

Konstruktionsprinzip Rauherinne-Beckenpass

Bei der Ausführung der Fischaufstiegsanlagen als Rauherinne-Beckenpass werden zur Trennung der Becken hochkant gestellte Steine verwendet. Diese Blocksteine werden quer zur Fließrichtung über die gesamte Sohlbreite in das Planum eingebaut. Der Achsabstand zwischen den einzelnen Querriegeln, bestehend aus den Blocksteinen, soll 1,40 m betragen.

Bei der Anordnung der Blocksteine sind einige Konstruktionsprinzipien zu beachten, um die Funktion der Anlage zu gewährleisten. Die Blocksteine sollen versetzt angeordnet werden. In dem Querriegel soll ein Zwischenraum mit einer lichten Weite von ca. 0,20m angeordnet werden, um auch größeren Fischarten die Nutzung der Fischaufstiegsanlage zu ermöglichen.

Der Zwischenraum wird teilweise mit einem flachen Stein verschlossen, um auch bei niedrigen Wasserständen eine Wassertiefe > 0,40 m in den Becken zu gewährleisten. Die Überfallhöhe des Abflusses soll höchstens 0,20 m betragen.

Vor der endgültigen Positionierung der Blocksteine werden diese mit Sandsäcken abgedichtet und mit einem Probelauf ihre optimale Lage bestimmt. Nach erfolgreichem Betrieb werden vorhandene Hohlräume mit Ton abgedichtet und die Sohle der Becken mit Kies angeschüttet.

Zum Abschluss der Arbeiten wird auf die gestaltete Böschung Oberboden aufgebracht. Die Böschung und der Uferstreifen werden anschließend mit Sumpf- und Wasserpflanzen begrünt.

Abdichtung

Auf Grund der unterschiedlichen Wasserstandshöhen zwischen Auslauf Mühle und Fischaufstiegsanlage sowie zwischen Fischaufstiegsanlage und Einlaufbauwerk ist die Gefahr der Durchsickerung der Böschungen gegeben. Das begünstigt u. U. das Aufweichen und Abrutschen der Böschung. Um diesen Effekt zu vermeiden, ist eine Abdichtung der Böschung erforderlich.

Die Abdichtung der Bereiche mit Wasserüberdruck erfolgt durch eine Schicht aus Ton. Der Einbau der Tondichtung erfolgt immer druckseitig, das heißt zum einen oberhalb des Einlaufes auf der Dammböschung, zum anderen auf dem Planum der Fischaufstiegsanlage. Die Tondichtung mit einer Mächtigkeit von 0,20 m wird auf die Sohle und die Ränder der Fischaufstiegsanlage bis über die Höchstwasserstandslinie hochgezogen. Daran anschließend wird der anstehende Boden bis zur OK- Tondichtung profilgerecht angefüllt.

Schneidmühle

Wie an der Schlagmühle soll auch an der Schneidmühle ein Rauherinne- Beckenpass im Hauptschluss des Gewässers angeordnet werden. Die konkrete Planung mit Festlegung der Lage und der Dimensionen erfolgt im Rahmen der Aufgabenstellung nicht, sie wird Bestandteil späterer Betrachtungen.

Auch an der Schneidmühle ist zu beachten, dass bei den Maßnahmen zur Vergleichmäßigung des Abflusses die Möglichkeit einer Anordnung eines Beckenpasses in einem späteren Schritt möglich bleibt.

Walkmühle

Um an der Walkmühle eine ökologische Durchgängigkeit wiederherzustellen, ist die Überwindung des Höhenunterschiedes von 0,6 m mit Hilfe von 4 Stützschnellen oder einer Rauhen Rampe möglich. Diese Maßnahmen können in die Vorschläge zur Vergleichmäßigung des Abflusses integriert werden, wobei die Überfallkante des berechneten Wehres die Oberkante der ersten Stützschnelle sein kann.

Neue Mühle

Auch hier sollte ein Rauherinne-Beckenpass im Hauptschluss zur Herstellung der Durchgängigkeit angeordnet werden. Auf Grund der Platzverhältnisse im Unterwasserbereich der Staumauer kann der Beckenpass hier mit einer Neigung von 1 : 20 angeordnet werden. Die Länge beträgt dann ca. 55 m.

Die Einpassung in das vorhandene Gelände erscheint hier allerdings problematisch, das sich nach der Staumauer in Fließrichtung des Annafließes ein breites Tal öffnet und somit der Beckenpass einen dominierenden Charakter annimmt. Eine Alternative wäre die Verlegung an den Seitenbereich des Tales.

6.5 Zusammenfassung der Maßnahmenwirkungen

Mit den vorgeschlagenen Maßnahmen werden oft mehrere Ziele verfolgt. Die zu erwartenden Wirkungen der Maßnahmen entsprechend der Entwicklungsziele werden in der folgenden Tabelle zusammenfassend dargestellt.

Tabelle 16: vorgeschlagene Maßnahmen und ihre Wirkungen

Beschreibung	Grundwasser -neubildung erhalten und verbessern	Wasserspeicherung erhöhen				Abflussvermögen der Fließgewässer verringern und die Strukturgüte verbessern					Stoffströme in der Landschaft reduzieren und Wassergüte verbessern		Sicherung eines ausreichenden Wasserabflussvermögens (Hochwasserschutz)		Erhalt und Wiederherstellung eines einheimischen Pflanzen- und Tierbestandes in naturnaher Artenvielfalt	
	Grundwasserneubildung	Stärkung der Speicherfunktion von Feuchtgebieten und Gewässern	regelmäßigem Staumanagement und Speicherbewirtschaftung zur Niedrigwasseraufhöhung	Vorratshaltung von Wasser in der Landschaft vom Winter bis in den Sommer	Aufbau eines Niedrigwassermanagements ohne Beeinträchtigung des Hochwasserschutzes in allen Flusseinzugsgebieten	Reduzierung des Gebietswasserabflusses, unter Berücksichtigung des Hochwasserschutzes und der Gewässergüte.	Verbesserung der Wasserqualität	Anpassung der Abflussdynamik und Gewässerstruktur ehemals natürlicher Wasserläufe an naturnäherer Zustände.	Erhöhung der Strukturvielfalt	Gestaltung von Wasserkreisläufen in einer Weise, dass längere Verweilzeiten des Wassers in der Landschaft erzielt werden.	Erhalt bzw. Verbesserung des Retentionsvermögens der Landschaft für Wasser und Nährstoffe.	Förderung natürlicher Bodenfunktionen	einwandfreien Funktion von Stauanlagen	Schutz umliegender Nutzungen vor Hochwasserschäden	Erhalt, Pflege und Entwicklung von besonders geschützten Bereichen sowie anrainender Biotope mit wassergebundener Funktion hoher ökologischer Funktion	Verbesserung der biologischen Durchgängigkeit des Gewässers
Umbau von Stauanlagen zu Wehren mit gestuften Abflussquerschnitten		X	X	X	X	X	X									
Revitalisierung von Quellbereichen (Sickerquellen)		X					X	X							X	
Fremdstoffeinträge (Abwässer von Siedlungen, Landwirtschaft usw.) dezimieren bzw. Einleitung unterbinden						X	X	X		X				X		
Verbindung zu Entwässerungsgräben verschließen	X	X		X	X	X		X	X	X	X				X	
private Wasserentnahmen reduzieren					X			X								
Rückbau von Stauanlagen, Stufen o.ä. Wanderhindernissen												X	X			X
Gewässersohle anheben (z.B. über Stützschnellen, Sohlgleiten)	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X				X	
Rückbau der Uferbefestigung / Verlaufskrümmungen zulassen						X		X	X	X						
Initiierung von Verlaufskrümmungen (z.B. durch Bühnen, Störsteine oder Uferabtrag)		X				X	X	X	X	X					X	
Neuanlage/Revitalisierung Feuchtlebensräumen	X	X		X	X	X		X	X	X					X	
Gewässerrufer auskoppeln (anrainende Viehweide)							X	X								
Gewässerrandstreifen einrichten							X	X		X				X	X	
Einseitige Uferbepflanzung mit Gehölzen							X	X		X				X	X	
Wanderhilfen anlegen / biol. Durchgängigkeit wiederherstellen																X
														X		X
Abflusshindernisse und Engstellen beseitigen (Zäune etc.)														X		
Wanderhilfen für überregional bedeutsame Tierarten schaffen (Ottersteg)																X

7 Umsetzung der Maßnahmen

Entsprechend den Zielsetzungen der Maßnahmen ergibt sich eine Reihenfolge für die Umsetzung der Vorschläge. Demnach sollten zunächst die Empfehlungen zur Verbesserung der Staubewirtschaftung realisiert werden. Gleichzeitig sollten, aufgrund der zum Teil erheblichen baulichen Mängel, die Umsetzung der Einzelmaßnahmen an den Mühlstauen vorangetrieben werden. Für die Realisierung aller übrigen Maßnahmen wird ein Zeitraum von 2004 bis 2014 vorgeschlagen.

7.1 Umsetzungs- und Prioritätenplan

Zur Vorbereitung der Umsetzung wurden die vorgeschlagenen Maßnahmen an der Fließstrecke für die jeweiligen Abschnitte in Art und Anzahl konkretisiert und mit einer Kostenschätzung sowie Hinweisen zur Gewässerpflege an den Abschnitten ergänzt. Zusätzlich wurde eine Prioritätensetzung erarbeitet. Diese beinhaltet sowohl eine Einstufung des Abschnittes als auch der Maßnahmen in ihrer Dringlichkeit. Um einen ersten Anhaltspunkt für die Verwirklichung der Planung zu erhalten wurden die Abschnitte entsprechend der Tabelle 17, drei Umsetzungsphasen zugeordnet.

Tabelle 17: Prioritäten der Abschnitte

Priorität	Begründung:	Umsetzungsphase
A	<ul style="list-style-type: none"> • Erhalt des vorhandenen guten Zustandes oder hohes Entwicklungspotential der Abschnitte. • Schnelle Umsetzbarkeit der Maßnahmen (keine Nutzungskonflikte, Verfügbarkeit von Fläche/Grundtücken, tech. einfache Maßnahmenrealisierung). • Naturschutzfachliche Bedeutung der Abschnitte • Hohe Dringlichkeit der Maßnahmen. 	2004-2007
B	<ul style="list-style-type: none"> • Verbesserung des wenig naturnahen bis naturfernen Zustandes oder mittleres Entwicklungspotential der Abschnitte. • Mittlere Dringlichkeit der Maßnahmen. 	2007-2010
C	<ul style="list-style-type: none"> • Künstliche und naturferne Abschnitte mit geringem Entwicklungspotential. • Maßnahmen mit größerem Planungsvorlauf für die tech. Realisierung. • Maßnahmen mit geringer Dringlichkeit. 	2010-2014

Da sich zeigt, dass mit der Prioritätensetzung für die Abschnitte die Dringlichkeit einiger Maßnahmen nicht gewürdigt werden kann und einzelne Maßnahmen an den Abschnitten größere Dringlichkeit als die dem Abschnitt zugeordnete Priorität aufweisen können wurden die Maßnahmen zusätzlich in Dringlichkeitsklassen eingestuft. Somit wurde es möglich Maßnahmen die einer besonders schnellen Umsetzung bedürfen zu kennzeichnen sowie eine sinnvolle Reihenfolge der Maßnahmenumsetzung bei der Bearbeitung der Abschnitte zu empfehlen.

Tabelle 18: Dringlichkeit der Maßnahmenumsetzung an der Fließstrecke

<i>Dringlichkeit</i>	<i>Bedeutung</i>
a	Maßnahmen mit hoher Dringlichkeit
b	Maßnahmen mit mittlerer Dringlichkeit
c	Maßnahmen mit geringer Dringlichkeit

7.1.1 Kostenkalkulation

Dem Umsetzungsplan wurde eine Kalkulation der zu erwartenden Kosten für die Umsetzung der Maßnahmen beigefügt. Diese Kalkulation setzt sich aus der Kalkulation der Baukosten und den Planungskosten zusammen. In der Annahme, dass alle Arbeiten vom Wasser- und Bodenverband Stöbber-Erpe ausgeführt werden, sind alle Kosten als Nettokosten angegeben.

Da sich eine seriöse Kalkulation für einige größere Baumaßnahmen nur nach weitergehenden Voruntersuchungen (Baugrunduntersuchung, Vorplanung etc.) erstellen lassen, die im Rahmen der AEP nicht zu leisten waren, wurde in diesen Fällen keine Kosten angegeben. Diese Maßnahmen wurden mit „w. Pl.“ (für weitere Planungen) gekennzeichnet.

Vorschläge, die im Rahmen der regelmäßigen Pflege ohne weiteren Finanzaufwand umgesetzt werden können wurden mit „P“ (für Pflegemaßnahmen) gekennzeichnet.

Maßnahmen, deren Realisierung im Rahmen der Soziallastigkeit der Grundstücksanrainer umzusetzen sind, wurden mit „E“ (für Eigentümer) gekennzeichnet.

Zur Realisierung der Gewässerrandstreifen wird die Ausweisung durch die Untere Wasserbehörde entsprechend den Regelungen des § 84 Brandenburgisches Wassergesetz (BbgWG) empfohlen. Damit sollte eine kostenneutrale Realisierung der Maßnahme möglich sein. Die Einrichtung von Gewässerrandstreifen wurde durch „UWB“ gekennzeichnet.

Baukosten

Für die Kalkulation der Bauwerker wurden Durchlässe mit einem freien Querschnitt von ca. 2,0 m² unterstellt. Die konkrete Gestaltung bleibt den Bauentwürfen vorbehalten. Die Baukosten wurden nach dem derzeitigen Stand an Material- und Arbeitskosten ermittelt. Sie umfassen sowohl Baumaterial, Arbeitszeit als auch Maschinenstunden.

Da sich Zusatzkosten durch die Besonderheiten des Geländes oder des Baugrunds nur schwer beziffern lassen, wurde bei Maßnahmen, die einen Mehraufwand erwarten lassen (Einbau von Stützwänden und Leitwerken) eine pauschaler Zuschlag für unerwartete Erschwernisse in der Bauausführung von 15% der Nettobaukosten eingerechnet. Weitere erforderliche Nebenarbeiten wie Abbruch, Entsorgung, Zuwegung, Holzung, archäologische Begleitung etc. lassen sich noch nicht absehen und in ihrem Finanzaufwand abschätzen. Es ist aber damit zu rechnen, dass Aufgrund dieses Mehraufwandes die tatsächlichen Baukosten deutlich über dem hier vorgelegten Ansatz liegen.

Planungskosten

Als Planungskosten wurden pauschal 10% der Nettobaukosten zu Grunde gelegt.

Kosten pro Abschnitt

Der Wert für die Kosten pro Abschnitt umfasst die Summe der bei der Umsetzung aller Maßnahmen des jeweiligen Abschnittes zu erwartenden Kosten.

Gesamtkosten

Die Gesamtkosten beziffern den nach heutigem Kenntnisstand absehbaren Finanzbedarf für die Umsetzung aller kalkulierten Maßnahmen. Nicht enthalten sind die Kosten für die mit „w. Pl.“ gekennzeichneten Maßnahmen, sowie eventuell erforderliche Nebenarbeiten wie Abbruch, Entsorgung, Zuwegung, Holzung, archäologische Begleitung etc.. Dadurch stellen die Kalkulationen eher den Mindestfinanzierungsbedarf dar. Der reale Finanzierungsbedarf für die Einzelmaßnahmen kann durch entsprechende Zusatzkosten leicht auf das doppelte bis dreifache ansteigen. Eine seriöse Schätzung der tatsächlichen Baukosten ist erst nach Vorlage von Detailplanungen und den dazu nötigen Untersuchungen (Baugrunduntersuchungen, Abflussmessungen, Schlammproben etc.) möglich. Die hier vorgelegten Summen sollten daher mit gegebener Vorsicht gehandhabt werden.

Die Gesamtkosten für die Umsetzung der hier vorgeschlagenen Maßnahmen beläuft sich auf 476.000 €. Dabei entstehen in der Bearbeitungsphase 2004 bis 2007 ein Finanzbedarf von voraussichtlich 211.000 €, im Bearbeitungszeitraum 2007 bis 2010 157.000 € und in der letzten Phase der Umsetzung 2010 bis 2014, 108.000 €.

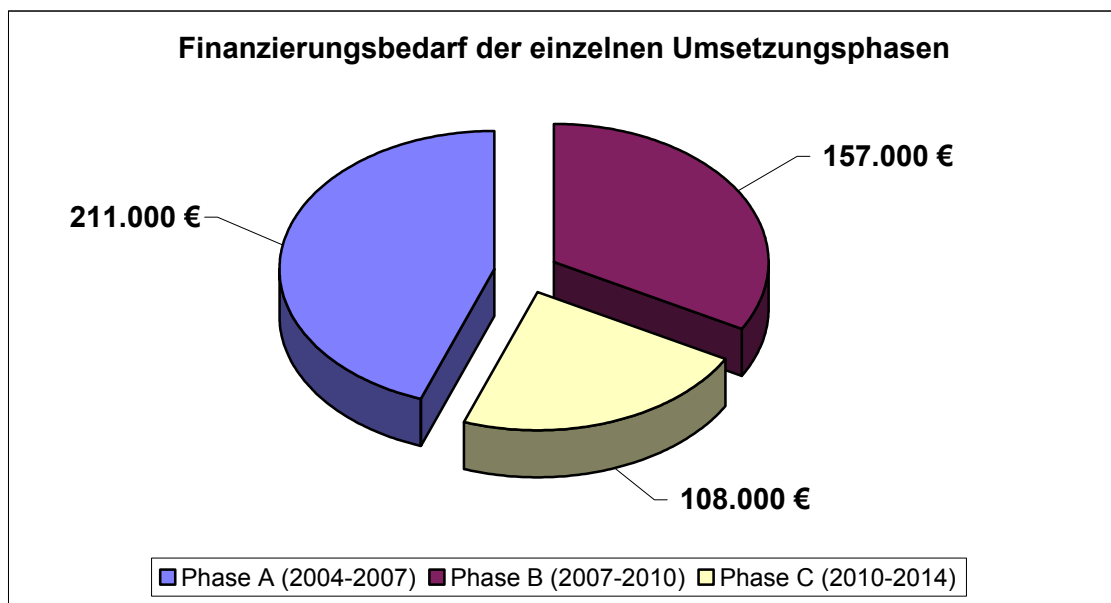


Abbildung 21: Darstellung des Finanzbedarfs in den einzelnen Bearbeitungszeiträumen

AEP zum Landschaftswasserhaushalt Annafließ

- Umsetzungsplan Annafließ -

Gewässer -abschnitt	Priorität	Bauwerks- nummer	Maßnahme	Dringlichkeit	Baukosten (€)	Planungskosten (€)	Nettokosten pro Maßnahme	Pflegehinweise und Bemerkungen für den gesamten Abschnitt
84	B	B0101	Umbau Stautafel für Bewirtschaftung	a	2000	200	2200	Mindestens 3 Jahre keine Sohlräumung nach Einbau der Sohlswellen.
		B0102	Aufweitung / evtl. Ersatz durch Brückenbauwerk	c	4500	450	4950	
		B0103	Rauhe Rampe / Sohlschwelle / Zulauf RW über offenes Gerinne	c	3000	300	3300	
						Kosten pro Abschnitt:		
83	B		Reaktivierung des Altprofils als Flutmulde	b	w. Pl.			
			Entfernen von Zäunen aus dem Gewässerbett / 2 Stück	b	E			
			Uferverbau innerhalb der Kleingärten zurückbauen	b	E			
			Bepflanzung mit Weidengruppen ausserhalb der Kleingartenanlage / ca. 4 Gruppen mit 3 bis 4 Pflanzen	c	200	20	220	
		B0104	Aufweitung / Neubau Durchlass	b	6500	650	7150	
		B0105	Keine Maßnahme vorgesehen		-			
		B0106	Rückbau	a	E			
		B0107	Rückbau	a	E			
				Kosten pro Abschnitt:		7370		
82	B		punktueller Bepflanzung mit Weiden in geringem Umfang / ca. 5 Stück	b	100	10	110	Beseitigung von Unrat im Uferbereich. Entkräutungen nur abschnittsweise auf max. 50 m Länge und Grabenpflege nur im Herbst durchführen, Turnus alle 2 Jahre.
			Entfernen von Zäunen aus dem Gewässerbett / 1 Stück	b	E			
		B0108	Keine Maßnahme vorgesehen		-			
		B0109	Keine Maßnahme vorgesehen		-			
		B0110	Keine Maßnahme vorgesehen		-			
		B0111	Keine Maßnahme vorgesehen		-			
		B0112	Keine Maßnahme vorgesehen		-			
				Kosten pro Abschnitt:		110		

AEP zum Landschaftswasserhaushalt Annafließ

- Umsetzungsplan Annafließ -

Gewässer -abschnitt	Priorität	Bauwerks- nummer	Maßnahme	Dringlichkeit	Baukosten (€)	Planungskosten (€)	Nettokosten pro Maßnahme	Pflegehinweise und Bemerkungen für den gesamten Abschnitt
81	B		Keine Maßnahme vorgesehen		-			
		B0113	Beräumung Bachbett / Neubau Grobrechen	c	2000	200	2200	
		B0114	Keine Maßnahme vorgesehen		-			
		B0115	Keine Maßnahme vorgesehen		-			
Kosten pro Abschnitt:							2200	
80	B		Einbau von Störsteinen / 3 Stück	b	1700	170	1870	Böschungsmahd alternierend nur alle 2 Jahre durchführen, Mahdzeitpunkt möglichst im Herbst. Mindestens 3 Jahre keine Sohlräumung nach Einbau der Sohlswellen.
			Sohlaufhöhung mit Sohlswellen um insgesamt 30 cm / 2 Stück	b	1700	170	1870	
			abschnittsweise wechselnde Bepflanzung mit Erlen und Weiden / ca. 10 Pflanzen	c	100	10	110	
		B0116	Rückbau Rohrleitungen	b	E			
		B0117	Überarbeitung Steinschüttung (ca.15m²)	c	600	60	660	
		B0118	Keine Maßnahme vorgesehen		-			
		B0119	Rückbau Rohrleitungen	b	E			
Kosten pro Abschnitt:							4510	
79	B	B0121	Entfernen von Zäunen aus dem Gewässerbett / 1 Stück	b	E			
Kosten pro Abschnitt:							3850	
78	B		Sohlaufhöhung mit Sohlswellen um insgesamt 40 cm / 4 Stück	b	3500	350	3850	Mindestens 3 Jahre keine Sohlräumung nach Einbau der Sohlswellen.
Kosten pro Abschnitt:							3850	
23	B		Sohlaufhöhung mit Sohlswellen um insgesamt 60 cm / 5 Stück	b	4000	400	4400	Böschungsmahd nur einseitig und in alternierenden Abschnitten (ca. 50 m Länge) durchführen. Entkrautung nur Abschnittsweise. Mindestens 3 Jahre keine Sohlräumung nach Einbau der Sohlswellen.
			Einbau von Holzbuhnen / 3 Stück	b	1800	180	1980	
			abschnittsweise wechselnde Bepflanzung mit Erlen- und Weidengruppen / ca. 3 Gruppen mit 6 bis 8 Pflanzen	c	200	20	220	

AEP zum Landschaftswasserhaushalt Annafließ

- Umsetzungsplan Annafließ -

Gewässer -abschnitt	Priorität	Bauwerks- nummer	Maßnahme	Dringlichkeit	Baukosten (€)	Planungskosten (€)	Nettokosten pro Maßnahme	Pflegehinweise und Bemerkungen für den gesamten Abschnitt
23	B	B0122	Keine Maßnahme vorgesehen		-			Böschungsmahd nur einseitig und in alternierenden Abschnitten (ca. 50 m Länge) durchführen. Entkrautung nur Abschnittsweise. Mindestens 3 Jahre keine Sohlräumung nach Einbau der Sohlswellen.
							Kosten pro Abschnitt:	
24	B		Einbau von Holzbuhnen / 2 Stück	b	1200	120	1320	Böschungsmahd nur einseitig und in alternierenden Abschnitten (ca. 50 m Länge) durchführen. Entkrautung nur Abschnittsweise. Mindestens 3 Jahre keine Sohlräumung nach Einbau der Sohlswellen.
			Sohlaufhöhung mit Sohlswellen um insgesamt 30 cm / 2 Stück	b	1700	170	1870	
			abschnittsweise wechselnde Bepflanzung mit Erlen- und Weidengruppen / ca. 4 Gruppen mit 6 bis 8 Pflanzen	c	200	20	220	
		B0123	Keine Maßnahme vorgesehen		-			
					Kosten pro Abschnitt:	3410		
25	B		Sohlaufhöhung mit Sohlswellen um insgesamt 30 cm / 2 Stück	b	1700	170	1870	Böschungsmahd nur einseitig und in alternierenden Abschnitten (ca. 50 m Länge) durchführen, wenn möglich Abfuhr des Mähgutes. Entkrautung nur Abschnittsweise. Mindestens 3 Jahre keine Sohlräumung nach Einbau der Sohlswellen.
			Einbau von Holzbuhnen / 3 Stück	b	1800	180	1980	
			abschnittsweise wechselnde Bepflanzung mit Erlen- und Weidengruppen / ca. 3 Gruppen mit 6 bis 8 Pflanzen	c	200	20	220	
					Kosten pro Abschnitt:	4070		
26	B	B0124	Keine Maßnahme vorgesehen		-			Keine Entkrautung; Böschungsmahd nur einseitig und in alternierenden Abschnitten (ca. 50 m Länge) durchführen.
					Kosten pro Abschnitt:			
27	B		Keine Maßnahme vorgesehen		-			
					Kosten pro Abschnitt:			
2	B		Schutz der Röhrichtbestände; keine Böschungsmahd am rechten Ufer	b	-			Keine Böschungsmahd am rechten Ufer. Eventuell Entschlammung der Grabensohle.
		B0125	Neubau Steganlage / Brücke (gehört zu Bauwerk B 0126)	b	4500	450	4950	
		B0126	Neubau Stau- und Regelbauwerk (Staubewirtschaftung)	b	2500	250	2750	
					Kosten pro Abschnitt:	7700		
3	B	B0127	Überarbeitung Bachbett, Ergänzung Steinschüttung (Ottersteg)	b	700	70	770	
					Kosten pro Abschnitt:	770		
1	B		Einleitung von überprüfen; ev. Umleitung in angrenzende Wiesen	a	2000	200	2200	Mindestens 3 Jahre keine Sohlräumung nach Einbau der Sohlswellen.
			Sohlaufhöhung mit Sohlswellen um insgesamt 30 cm / 2 Stück	a	1700	170	1870	

AEP zum Landschaftswasserhaushalt Annafließ

- Umsetzungsplan Annafließ -

Gewässer -abschnitt	Priorität	Bauwerks- nummer	Maßnahme	Dringlichkeit	Baukosten (€)	Planungskosten (€)	Nettokosten pro Maßnahme	Pflegehinweise und Bemerkungen für den gesamten Abschnitt
1	B		Verbesserung der Wasserversorgung in den angrenzenden Röhrichtflächen (Abschnitt 2)	b	-			Mindestens 3 Jahre keine Sohlräumung nach Einbau der Sohlswellen.
		B0128	Keine Maßnahme vorgesehen		-			
		B0129	Keine Maßnahme vorgesehen		-			
		B0130	Beräumung Bachbett / Neubau Grobrechen	c	2000	200	2200	
							Kosten pro Abschnitt:	6270
9	B		private Uferbefestigungen zurückbauen; Benjeshecke abtragen	b	E			
			private Tauchpumpen entfernen	c	E			
		B0131	Entfernen von Zäunen aus dem Gewässerbett / 1 Stück	b	E			
							Kosten pro Abschnitt:	
8	B	B0132	Sanierung Staubauwerk / Neubau Fischaufstiegsanlage	b	15000	1500	16500	
		B0133	Sanierung Staubauwerk / Neubau Fischaufstiegsanlage	b	(siehe B0132)			
		B0134	Sanierung Staubauwerk / Neubau Fischaufstiegsanlage	b	(siehe B0132)			
							Kosten pro Abschnitt:	16500
7	B		15m Breite von Gartennutzung freihalten / ev. Ufer abflachen	b	UWB			
			private Uferbefestigungen zurückbauen	c	E			
		B0135	Keine Maßnahme vorgesehen		-			
							Kosten pro Abschnitt:	
6	B		Keine Maßnahme vorgesehen		-			
		B0136	Keine Maßnahme vorgesehen		-			
							Kosten pro Abschnitt:	
5	B		Keine Maßnahme vorgesehen		-			
		B0137	Keine Maßnahme vorgesehen		-			

AEP zum Landschaftswasserhaushalt Annafließ

- Umsetzungsplan Annafließ -

Gewässer- abschnitt	Priorität	Bauwerks- nummer	Maßnahme	Dringlichkeit	Baukosten (€)	Planungskosten (€)	Nettokosten pro Maßnahme	Pflegehinweise und Bemerkungen für den gesamten Abschnitt
5	B	B0138	Keine Maßnahme vorgesehen		-			
		Kosten pro Abschnitt:						
4	B		15m Breite von Gartennutzung freihalten / ev. Ufer abflachen	b	UWB			
			private Uferbefestigungen zurückbauen und Stop des weiteren Ausbaus im Unterlauf	b	E			
			Zaun aus Gewässerprofil entfernen / 1 Stück	c	E			
		B0139	Brückensanierung (Betonsanierung)	a	15000	1500	16500	
		B0140	Sanierung Staubaufwerk / Neubau Fischaufstiegsanlage	a	13000	1300	14300	
		B0141	Aufweitung / Neubau Durchlass	c	4500	450	4950	
		B0142	Keine Maßnahme vorgesehen		-			
Kosten pro Abschnitt:							35750	
10	B		Einleitung überprüfen	a	200	20	220	Müllablagerungen im Hangbereich beseitigen.
		B0144	Rückbau Zaun	b	E			
Kosten pro Abschnitt:							220	
11	B		Rückbau der Eisen-Holzkonstruktion	b	E			Beseitigung von Unrat im Uferbereich.
			Rückbau einer Eisenspundwand mit Eisenzaun am rechten Ufer / ca. 50m Länge	b	E			
		B0145	Aufweitung / Neubau Durchlass	c	4500	450	4950	
		B0146	Keine Maßnahme vorgesehen		-			
		B0147	Keine Maßnahme vorgesehen		-			
		B0148	Keine Maßnahme vorgesehen		-			
		B0149	Rückbau Zaun	a	E			
Kosten pro Abschnitt:							4950	

AEP zum Landschaftswasserhaushalt Annafließ

- Umsetzungsplan Annafließ -

Gewässer -abschnitt	Priorität	Bauwerks- nummer	Maßnahme	Dringlichkeit	Baukosten (€)	Planungskosten (€)	Nettokosten pro Maßnahme	Pflegehinweise und Bemerkungen für den gesamten Abschnitt
12	B		Einleitung überprüfen	b	200	20	220	Beseitigung von Unrat im Uferbereich.
			Entfernung von Zäunen aus dem Gewässerbett / 1 Stück	b	E			
			5m Breite von Gartennutzung freihalten	c	UWB			
		B0150	Keine Maßnahme vorgesehen		-			
		B0151	Überarbeitung Bachbett, Ergänzung Steinschüttung (Ottersteg)	c	5000	500	5500	
							Kosten pro Abschnitt:	5720
13	B	B0152	Rückbau	a	E			
14	A		Entfernung von Zäunen aus dem Gewässerbett / 1 Stück	b	E			
			Verschließen der Ringgräben und Aufstau im nicht genutzten Gartenbereich	c	500	50	550	
		B0153	Sanierung Einlaufbauwerk / Neubau 3 Stück Sohlschwellen	b	4000	400	4400	
		B0154	Raugerinne einbauen	b	1000	100	1100	
		B0155	Keine Maßnahme vorgesehen		-			
		B0156	Rückbau	b	E			
							Kosten pro Abschnitt:	6050
15	A		Schutz der Quellbereiche	a	-			Pflege nur in Absprache mit der UNB und vorheriger Ortsbegehung.
							Kosten pro Abschnitt:	
16	A		Revitalisierung der Hangquellen auf ca. 30 m Uferlänge, Unrat und Müll entfernen	a	P			Beseitigung von Unrat im Uferbereich. Keine weiteren Pflegemaßnahmen, Kontrolle alle 3 Jahre.
		B0157	Ersatzneubau Staumauer / Neubau Fischaufstiegsanlage	b	60000	6000	66000	
		B0158	Keine Maßnahme vorgesehen		-			
							Kosten pro Abschnitt:	66000
17	A		Im Quellbereich auf ca. 3000 m ² Unrat und Müll entfernen	a	P			Beseitigung von Unrat im Uferbereich. Keine weiteren Pflegemaßnahmen, Kontrolle alle 3 Jahre.

AEP zum Landschaftswasserhaushalt Annafließ

- Umsetzungsplan Annafließ -

Gewässer -abschnitt	Priorität	Bauwerks- nummer	Maßnahme	Dringlichkeit	Baukosten (€)	Planungskosten (€)	Nettokosten pro Maßnahme	Pflegehinweise und Bemerkungen für den gesamten Abschnitt
17	A		Einleitung der Straßenabwässer unterbinden	a	2000	200	2200	Beseitigung von Unrat im Uferbereich. Keine weiteren Pflegemaßnahmen, Kontrolle alle 3 Jahre.
		Kosten pro Abschnitt:						
18	A		Sohlaufhöhung mit Sohlswellen um insgesamt 30 cm / 2 Stück	a	1700	170	1870	Beseitigung von Unrat im Uferbereich. Keine weiteren Pflegemaßnahmen, Kontrolle alle 3 Jahre. Mindestens 3 Jahre keine Sohlräumung nach Einbau der Sohlswellen.
			Umleitung des Straßenabläufe in angrenzende Waldbereiche	c	2000	200	2200	
			Ottersteg in die Unterquerung der Straße einbauen	c	(siehe B0161)			
		B0159	Keine Maßnahme vorgesehen		-			
		B0160	Keine Maßnahme vorgesehen		-			
		B0161	Überarbeitung Bachbett, Ergänzung Steinschüttung (Ottersteg)	c	1000	100	1100	
Kosten pro Abschnitt:						5170		
19	A		Sohlaufhöhung mit Sohlswellen um insgesamt 40 cm / 3 Stück	a	2600	260	2860	Keine weiteren Pflegemaßnahmen, Kontrolle alle 3 Jahre. Mindestens 3 Jahre keine Sohlräumung nach Einbau der Sohlswellen.
			Schutz der Quellbereiche am rechten Ufer	b	-			
Kosten pro Abschnitt:						2860		
20	A	B0162	Ersatz bestehender Stufen durch flachere Sohlswellen / 5 Stück	b	4000	400	4400	Keine weiteren Pflegemaßnahmen, Kontrolle alle 3 Jahre. Mindestens 3 Jahre keine Sohlräumung nach Einbau der Sohlswellen.
		B0163	Ersatz bestehender Stufen durch flachere Sohlswellen / 5 Stück	b	(siehe B0162)			
		B0164	Ersatz bestehender Stufen durch flachere Sohlswellen / 5 Stück	b	(siehe B0162)			
		B0165	Ersatz bestehender Stufen durch flachere Sohlswellen / 5 Stück	b	(siehe B0162)			
		B0166	Ersatz bestehender Stufen durch flachere Sohlswellen / 5 Stück	b	(siehe B0162)			
		Kosten pro Abschnitt:						
21	A		Entfernung der Uferbefestigung wo noch vorhanden	a	500	50	550	Böschungsmahd nur einseitig und in alternierenden Abschnitten (ca. 50 m Länge) durchführen, wenn möglich Abfuhr des Mähgutes. Entkrautung nur Abschnittsweise. Mindestens 3 Jahre keine Sohlräumung nach Einbau der Sohlswellen.
			Einbau von Holzbuhnen / 3 bis 4 Stück	a	2400	240	2640	
		B0167	Aufweitung / Neubau Durchlass	c	3500	350	3850	
Kosten pro Abschnitt:						7040		

AEP zum Landschaftswasserhaushalt Annafließ

- Umsetzungsplan Annafließ -

<i>Gewässer -abschnitt</i>	<i>Priorität</i>	<i>Bauwerks- nummer</i>	<i>Maßnahme</i>	<i>Dringlichkeit</i>	<i>Baukosten (€)</i>	<i>Planungskosten (€)</i>	<i>Nettokosten pro Maßnahme</i>	<i>Pflegehinweise und Bemerkungen für den gesamten Abschnitt</i>
22	A	B0168	Aufweitung / Neubau Durchlass	c	3500	350	3850	Keine weiteren Pflegemaßnahmen, Kontrolle alle 3 Jahre.
Kosten pro Abschnitt:							3850	

E = Maßnahmenumsetzung durch Eigentümer

P = Maßnahmenumsetzung im Rahmen der Pflege

w. Pl. = weiter Planungen und Untersuchungen zur Abschätzung der Kosten nötig

UWB = Ausweisung durch Untere Wasserbehörde

AEP zum Landschaftswasserhaushalt Annafließ

- Umsetzungsplan Fließ an der Schillerhöhe -

Gewässer -abschnitt	Priorität	Bauwerks- nummer	Maßnahme	Dringlichkeit	Baukosten (€)	Planungskosten (€)	Nettokosten pro Maßnahme	Pflegehinweise und Bemerkungen für den gesamten Abschnitt
72	C	B1101	Aufweitung / Neubau Durchlass (Straßendurchlass)	c	18000	1800	19800	Keine weiteren Pflegemaßnahmen, Kontrolle alle 3 Jahre.
Kosten pro Abschnitt:							19800	

E = Maßnahmenumsetzung durch Eigentümer

P = Maßnahmenumsetzung im Rahmen der Pflege

w. Pl. = weitere Planungen und Untersuchungen zur Abschätzung der Kosten nötig

UWB = Ausweisung durch Untere Wasserbehörde

AEP zum Landschaftswasserhaushalt Annafließ

- Umsetzungsplan Graben am Fasanenpark-

Gewässer -abschnitt	Priorität	Bauwerks- nummer	Maßnahme	Dringlichkeit	Baukosten (€)	Planungskosten (€)	Nettokosten pro Maßnahme	Pflegehinweise und Bemerkungen für den gesamten Abschnitt	
48	A		Keine Maßnahme vorgesehen		-				
Kosten pro Abschnitt:									
32	A		Sohlaufhöhung mit Sohlswellen um insgesamt 30 cm / 2 Stück	a	1700	170	1870	Rückschnitt der Ufergehölze. Beseitigung von Unrat im Uferbereich. Böschungsmahd nur einseitig und in alternierenden Abschnitten (ca. 50 m Länge) durchführen. Keine Entkrautung. Mindestens 3 Jahre keine Sohlräumung nach Einbau der Sohlswellen.	
			stellenweise Profilaufweitung rechts	b	500	50	550		
			abschnittsweise wechselnde Bepflanzung mit Erlen und Weiden / ca. 10 Pflanzen	c	100	10	110		
Kosten pro Abschnitt:								2530	
31	A		Sohlaufhöhung mit Sohlswellen um insgesamt 20 cm / 2 Stück	a	1700	170	1870	Selektiv einzelne Erlen auf den Stock setzen. Böschungsmahd nur einseitig und in alternierenden Abschnitten (ca. 50 m Länge) durchführen. Mindestens 3 Jahre keine Sohlräumung nach Einbau der Sohlswellen.	
			stellenweise Profilaufweitung rechts	b	500	50	550		
Kosten pro Abschnitt:								2420	
30	A		Einbau von Störsteinen / 2 Stück	a	1200	120	1320	Schnittholz entfernen. Beseitigung von Unrat im Uferbereich.	
		B1001	Keine Maßnahme vorgesehen		-				
		B1002	Ersatz des bestehenden Durchlasses mind. 150 cm Durchmesser und Verkürzung auf 3m	b	13000	1300	14300		
Kosten pro Abschnitt:								15620	
29	A		Sohlaufhöhung mit Sohlswellen um insgesamt 50 - 60cm / 5 Stück	a	4000	400	4400	Ufergehölze auf den Stock setzen. Keine weiteren Pflegemaßnahmen, Kontrolle alle 3 Jahre.	
			Einbau von Holzbuhnen / 3 Stück	b	1200	120	1320		
Kosten pro Abschnitt:								5720	
28	A		Sohlaufhöhung mit Sohlswellen um insgesamt 10 cm / 1 Stück	a	900	90	990	Beseitigung von Unrat im Uferbereich. Keine weiteren Pflegemaßnahmen, Kontrolle alle 3 Jahre.	
			stellenweise Profilaufweitung rechts	b	500	50	550		
Kosten pro Abschnitt:								1540	

E = Maßnahmenumsetzung durch Eigentümer

P = Maßnahmenumsetzung im Rahmen der Pflege

w. Pl. = weiter Planungen und Untersuchungen zur Abschätzung der Kosten nötig

UWB = Ausweisung durch Untere Wasserbehörde

AEP zum Landschaftswasserhaushalt Annafließ

- Umsetzungsplan Graben vom Kleinen Stienitzsee -

Gewässer -abschnitt	Priorität	Bauwerks- nummer	Maßnahme	Dringlichkeit	Baukosten (€)	Planungskosten (€)	Nettokosten pro Maßnahme	Pflegehinweise und Bemerkungen für den gesamten Abschnitt
56	C		Einleitung überprüfen	b	200	20	220	Mindestens 3 Jahre keine Sohlräumung nach Einbau der Sohlswellen.
			5m Breite von Gartennutzung freihalten; Ersatz fremdländischer durch einheimische Gehölze	c	UWB			
			Sohlaufhöhung mit Sohlswellen um insgesamt 30 cm / 2 Stück	c	1700	170	1870	
		B0701	Bachprofil überarbeiten	c	1000	100	1100	
							Kosten pro Abschnitt:	3190
55	C	B0702	Ersatzneubau Staumauer / Neubau Fischaufstieganlage	b	5000	500	5500	
		B0703	Keine Maßnahme vorgesehen		-			
							Kosten pro Abschnitt:	5500
54	C		Sohlaufhöhung mit Sohlswellen um insgesamt 30 cm / 2 Stück	a	1700	170	1870	Mindestens 3 Jahre keine Sohlräumung nach Einbau der Sohlswellen.
			Einbau von Holzbühnen / 2 Stück	b	1200	120	1320	
			auskoppeln der Pferdeweide	c	E			
		B0704	Keine Maßnahme vorgesehen		-			
		B0705	Keine Maßnahme vorgesehen		-			
							Kosten pro Abschnitt:	3190
53	A	B0706	Aufweitung / evtl. Ersatz durch Furt mit Brückenbauwerk	c	7500	750	8250	
		B0707	Ersatz durch Sohlswellen	c	4500	450	4950	
							Kosten pro Abschnitt:	13200
52	A		5m am linken Ufer von Gartennutzung freihalten	a	UWB			
			Einbau von Holzbühnen am rechten Ufer oder Störsteine / 2 Stück	b	1200	120	1320	
							Kosten pro Abschnitt:	1320
51	A	B0708	Neubau Sohlswelle	b	1000	100	1100	Ufergehölze auf den Stock setzen. Beseitigung von Unrat im Uferbereich
		B0709	Aufweitung / Neubau Durchlass	c	7000	700	7700	
							Kosten pro Abschnitt:	8800

AEP zum Landschaftswasserhaushalt Annafließ

- Umsetzungsplan Graben vom Kleinen Stienitzsee -

Gewässer -abschnitt	Priorität	Bauwerks- nummer	Maßnahme	Dringlichkeit	Baukosten (€)	Planungskosten (€)	Nettokosten pro Maßnahme	Pflegehinweise und Bemerkungen für den gesamten Abschnitt
57	C		Sohlaufhöhung mit Sohlswellen um insgesamt 15 cm / 1 Stück	a	900	90	990	Mindestens 3 Jahre keine Sohlräumung nach Einbau der Sohlswellen.
			Einbau von Holzbuhnen rechts oder stellenweise Profilaufweitung links / 3 Stück	b	1800	180	1980	
		B0710	Aufweitung / Neubau Durchlass	c	2500	250	2750	
Kosten pro Abschnitt:							5720	

E = Maßnahmenumsetzung durch Eigentümer

P = Maßnahmenumsetzung im Rahmen der Pflege

w. Pl. = weitere Planungen und Untersuchungen zur Abschätzung der Kosten nötig

UWB = Ausweisung durch Untere Wasserbehörde

AEP zum Landschaftswasserhaushalt Annafließ

- Umsetzungsplan Hauptgraben -

Gewässer -abschnitt	Priorität	Bauwerks- nummer	Maßnahme	Dringlichkeit	Baukosten (€)	Planungskosten (€)	Nettokosten pro Maßnahme	Pflegehinweise und Bemerkungen für den gesamten Abschnitt
35	A		Teichentschlammung; Rückbau der Teichanlage; Entfernung der fremdländischen Gehölze	a	w. Pl.			Keine weiteren Pflegemaßnahmen, Kontrolle alle 3 Jahre.
		B0501	Ersatz durch Sohlschwelle	a	1000	100	1100	
		B0502	Keine Maßnahme vorgesehen		-			
							Kosten pro Abschnitt:	1100
34	A		Keine Maßnahme vorgesehen		-			Keine weiteren Pflegemaßnahmen, Kontrolle alle 3 Jahre.
							Kosten pro Abschnitt:	
33	A	B0503	Bachprofil überarbeiten	c	3500	350	3850	Keine weiteren Pflegemaßnahmen, Kontrolle alle 3 Jahre.
							Kosten pro Abschnitt:	3850
45	A		Keine Maßnahme vorgesehen		-			Pflege nur in Absprache mit der UNB und vorheriger Ortsbegehung. Keine Entkrautung, Keine Sohlräumung.
		B0504	Keine Maßnahme vorgesehen		-			
							Kosten pro Abschnitt:	
44	A		Keine Maßnahme vorgesehen		-			Pflege nur in Absprache mit der UNB und vorheriger Ortsbegehung. Keine Entkrautung, Keine Sohlräumung.
		B0505	Keine Maßnahme vorgesehen		-			
		B0506	Keine Maßnahme vorgesehen		-			
							Kosten pro Abschnitt:	
43	A		Sohlaufhöhung mit Sohlwellen um insgesamt mind. 100 cm / 7 Stück	a	5500	550	6050	Pflege nur in Absprache mit der UNB und vorheriger Ortsbegehung. Ufergehölze stellenweise auflichten. Keine Entkrautung, Keine Sohlräumung.
			Einbau von Störsteinen und stellenweise einseitige Profilaufweitung / 3 Stück	b	1800	180	1980	
			Verrohrung entfernen	b	3500	350	3850	
		B0507	Keine Maßnahme vorgesehen		-			
							Kosten pro Abschnitt:	11880

AEP zum Landschaftswasserhaushalt Annafließ

- Umsetzungsplan Hauptgraben -

<i>Gewässer -abschnitt</i>	<i>Priorität</i>	<i>Bauwerks- nummer</i>	<i>Maßnahme</i>	<i>Dringlichkeit</i>	<i>Baukosten (€)</i>	<i>Planungskosten (€)</i>	<i>Nettokosten pro Maßnahme</i>	<i>Pflegehinweise und Bemerkungen für den gesamten Abschnitt</i>
--------------------------------	------------------	-----------------------------	-----------------	----------------------	--------------------------	-------------------------------	-------------------------------------	--

E = Maßnahmenumsetzung durch Eigentümer

P = Maßnahmenumsetzung im Rahmen der Pflege

w. Pl. = weitere Planungen und Untersuchungen zur Abschätzung der Kosten nötig

UWB = Ausweisung durch Untere Wasserbehörde

AEP zum Landschaftswasserhaushalt Annafließ

- Umsetzungsplan Igelpfuhlgraben -

Gewässer -abschnitt	Priorität	Bauwerks- nummer	Maßnahme	Dringlichkeit	Baukosten (€)	Planungskosten (€)	Nettokosten pro Maßnahme	Pflegehinweise und Bemerkungen für den gesamten Abschnitt
88	C	B0901	Keine Maßnahme vorgesehen		-			
		B0902	Keine Maßnahme vorgesehen		-			
		B0903	Rückbau	c	E			
		B0904	Rückbau	c	E			
		B0905	Keine Maßnahme vorgesehen		-			
		B0906	Keine Maßnahme vorgesehen		-			
		Kosten pro Abschnitt:						
89	C		Keine Maßnahme vorgesehen		-			
		B0907	Keine Maßnahme vorgesehen		-			
Kosten pro Abschnitt:								

E = Maßnahmenumsetzung durch Eigentümer

P = Maßnahmenumsetzung im Rahmen der Pflege

w. Pl. = weiter Planungen und Untersuchungen zur Abschätzung der Kosten nötig

UWB = Ausweisung durch Untere Wasserbehörde

AEP zum Landschaftswasserhaushalt Annafließ

- Umsetzungsplan Kleine Babe -

Gewässer -abschnitt	Priorität	Bauwerks- nummer	Maßnahme	Dringlichkeit	Baukosten (€)	Planungskosten (€)	Nettokosten pro Maßnahme	Pflegehinweise und Bemerkungen für den gesamten Abschnitt
75	C		Keine Maßnahme vorgesehen		-			
Kosten pro Abschnitt:								
74	C		stellenweise Profilaufweitung rechts	c	500	50	550	
		B0801	Keine Maßnahme vorgesehen		-			
Kosten pro Abschnitt:								550
73	C	B0802	Aufweitung / Neubau Durchlass	c	25000	2500	27500	
Kosten pro Abschnitt:								27500
76	C		Keine Maßnahme vorgesehen		-			
Kosten pro Abschnitt:								
77	C		Keine Maßnahme vorgesehen		-			
		B0803	Keine Maßnahme vorgesehen		-			
Kosten pro Abschnitt:								

E = Maßnahmenumsetzung durch Eigentümer

P = Maßnahmenumsetzung im Rahmen der Pflege

w. Pl. = weitere Planungen und Untersuchungen zur Abschätzung der Kosten nötig

UWB = Ausweisung durch Untere Wasserbehörde

AEP zum Landschaftswasserhaushalt Annafließ

- Umsetzungsplan Nebengraben zum Hauptgraben -

Gewässer -abschnitt	Priorität	Bauwerks- nummer	Maßnahme	Dringlichkeit	Baukosten (€)	Planungskosten (€)	Nettokosten pro Maßnahme	Pflegehinweise und Bemerkungen für den gesamten Abschnitt
58	C	B0601	Ersatz der Stauanlage durch 2 Sohlswellen ev. Fussbrücke	c	2500	250	2750	Pflege nur in Absprache mit der UNB und vorheriger Ortsbegehung.
						Kosten pro Abschnitt:		
59	C		Ersatz der Stauanlage durch 2 Sohlswellen	a	1700	170	1870	Pflege nur in Absprache mit der UNB und vorheriger Ortsbegehung.
		B0602	Keine Maßnahme vorgesehen		-			
		B0603	Keine Maßnahme vorgesehen		-			
						Kosten pro Abschnitt:		
60	C		Einbau von Holzbuhnen rechts / 1 Stück	c	600	60	660	Keine weiteren Pflegemaßnahmen, Kontrolle alle 3 Jahre.
		B0604	Keine Maßnahme vorgesehen		-			
						Kosten pro Abschnitt:		

E = Maßnahmenumsetzung durch Eigentümer

P = Maßnahmenumsetzung im Rahmen der Pflege

w. Pl. = weiter Planungen und Untersuchungen zur Abschätzung der Kosten nötig

UWB = Ausweisung durch Untere Wasserbehörde

AEP zum Landschaftswasserhaushalt Annafließ

- Umsetzungsplan Nebengraben zum Stranggraben -

Gewässer -abschnitt	Priorität	Bauwerks- nummer	Maßnahme	Dringlichkeit	Baukosten (€)	Planungskosten (€)	Nettokosten pro Maßnahme	Pflegehinweise und Bemerkungen für den gesamten Abschnitt
41	A		Einbau von Holzbuhnen / 1 Stück	b	600	60	660	Pflege nur in Absprache mit der UNB und vorheriger Ortsbegehung. Keine weiteren Pflegemaßnahmen, Kontrolle alle 3 Jahre.
		B1201	Ersatz der Stauanlage durch 2 Sohlschwellen	a	1200	120	1320	
							Kosten pro Abschnitt:	1980

E = Maßnahmenumsetzung durch Eigentümer

P = Maßnahmenumsetzung im Rahmen der Pflege

w. Pl. = weiter Planungen und Untersuchungen zur Abschätzung der Kosten nötig

UWB = Ausweisung durch Untere Wasserbehörde

AEP zum Landschaftswasserhaushalt Annafließ

- Umsetzungsplan Roter-Hof Graben -

Gewässer -abschnitt	Priorität	Bauwerks- nummer	Maßnahme	Dringlichkeit	Baukosten (€)	Planungskosten (€)	Nettokosten pro Maßnahme	Pflegehinweise und Bemerkungen für den gesamten Abschnitt
69	B		Keine Maßnahme vorgesehen		-			
		B0301	Beräumung	c		P		
Kosten pro Abschnitt:								
68	B		Umleitung des Regenwassers zur Revitalisierung der Röhrichtbestände; ev. Integration in neues Regenrückhaltebecken	a		w. Pl.		
			Anlage eines Regenrückhaltebeckens	a		w. Pl.		
Kosten pro Abschnitt:								
67	B		Anlage eines Regenrückhaltebeckens	a		w. Pl.		
		B0302	Keine Maßnahme vorgesehen					
Kosten pro Abschnitt:								
66	B		Einleitung überprüfen und Anlage eines Regenrückhaltebeckens	a		P		
Kosten pro Abschnitt:								
65	B	B0303	Keine Maßnahme vorgesehen					Mindestens 3 Jahre keine Sohlräumung nach Einbau der Sohlswellen.
Kosten pro Abschnitt:								
64	B		Einbau von Störsteinen / 2 Stück	b	1200	120	1320	
		B0304	Rückbau der Brückenreste und Ersatz durch Sohlschwelle / 1 Stück	b	1000	100	1100	
		B0305	Keine Maßnahme vorgesehen					
Kosten pro Abschnitt:								2420
63	B		Wiederanschluss des Altprofils evtl. als Voldurchfluss	a		w. Pl.		Böschungsmahd nur einseitig und in alternierenden Abschnitten (ca. 50 m Länge) durchführen. Keine Entkrautung oder Sohlräumung.
			Sohlaufhöhung mit Sohlswellen um insgesamt 50 cm / 5 Stück	b	4000	400	4400	
			Einbau von Störsteinen und Holzbuhnen / je 2 Stück	b	2400	240	2640	
			abschnittsweise wechselnde Bepflanzung mit Erlen- und Weidengruppen / ca. 5 Gruppen mit 3 bis 5 Pflanzen	c	200	20	220	
		B0306	Aufweitung / Neubau Durchlass	c	4500	450	4950	
		B0307	Keine Maßnahme vorgesehen					

AEP zum Landschaftswasserhaushalt Annafließ

- Umsetzungsplan Roter-Hof Graben -

Gewässer -abschnitt	Priorität	Bauwerks- nummer	Maßnahme	Dringlichkeit	Baukosten (€)	Planungskosten (€)	Nettokosten pro Maßnahme	Pflegehinweise und Bemerkungen für den gesamten Abschnitt
				Kosten pro Abschnitt:			12210	
62	B		Sohlaufhöhung mit Sohlswellen um insgesamt 30 cm / 2 Stück	b	1700	170	1870	Böschungsmahd nur einseitig durchführen. Mindestens 3 Jahre keine Sohlräumung nach Einbau der Sohlswellen.
			Bepflanzung mit Erlen- und Weidengruppen / ca. 2 Gruppen mit 3 bis 5 Pflanzen	c	100	10	110	
		B0308	Aufweitung / evtl. Ersatz durch Brückenbauwerk	c	10000	1000	11000	
				Kosten pro Abschnitt:			12980	
70	C		Keine Maßnahme vorgesehen		-			
				Kosten pro Abschnitt:				
71	C		Keine Maßnahme vorgesehen		-			
				Kosten pro Abschnitt:				
61	C		Einbau von Holzbuhnen / 2 Stück	c	1200	120	1320	Mindestens 3 Jahre keine Sohlräumung nach Einbau der Sohlswellen.
		B0309	Einbau einer Sohlschwelle im Mündungsbereich (Straßenbrücke) zur besseren Wasserversorgung des Erlenbruchwaldes bei Niedrigwasser	c	900	90	990	
				Kosten pro Abschnitt:			2310	

E = Maßnahmenumsetzung durch Eigentümer

P = Maßnahmenumsetzung im Rahmen der Pflege

w. Pl. = weitere Planungen und Untersuchungen zur Abschätzung der Kosten nötig

UWB = Ausweisung durch Untere Wasserbehörde

AEP zum Landschaftswasserhaushalt Annafließ

- Umsetzungsplan Stadtgraben -

Gewässer -abschnitt	Priorität	Bauwerks- nummer	Maßnahme	Dringlichkeit	Baukosten (€)	Planungskosten (€)	Nettokosten pro Maßnahme	Pflegehinweise und Bemerkungen für den gesamten Abschnitt
87	A		Sohlaufhöhung mit Sohlswellen um insgesamt 30 - 40 cm / 3 Stück	a	2600	260	2860	Mindestens 3 Jahre keine Sohlräumung nach Einbau der Sohlswellen.
			stellenweise einseitige Profilaufweitung	b	500	50	550	
							Kosten pro Abschnitt:	3410
86	C	B0200	Keine Maßnahme vorgesehen		-			
		B0201	Ersatz durch Sohlswellen	c	4500	450	4950	
		B0202	Aufweitung / Neubau Durchlass	c	4000	400	4400	
							Kosten pro Abschnitt:	9350
85	C	B0203	Ersatz durch Sohlswellen, Rauhe Rampe	c	5000	500	5500	
		B0204	Keine Maßnahme vorgesehen		-			
		B0205	Aufweitung / Neubau Durchlass	c	25000	2500	27500	
		B0206	Keine Maßnahme vorgesehen		-			
							Kosten pro Abschnitt:	33000

E = Maßnahmenumsetzung durch Eigentümer

P = Maßnahmenumsetzung im Rahmen der Pflege

w. Pl. = weitere Planungen und Untersuchungen zur Abschätzung der Kosten nötig

UWB = Ausweisung durch Untere Wasserbehörde

AEP zum Landschaftswasserhaushalt Annafließ

- Umsetzungsplan Stranggraben -

Gewässer -abschnitt	Priorität	Bauwerks- nummer	Maßnahme	Dringlichkeit	Baukosten (€)	Planungskosten (€)	Nettokosten pro Maßnahme	Pflegehinweise und Bemerkungen für den gesamten Abschnitt
36	C	B0401	Bachprofil überarbeiten	b	-			Pflege nur in Absprache mit der UNB und vorheriger Ortsbegehung. Keine weiteren Pflegemaßnahmen, Kontrolle alle 3 Jahre.
Kosten pro Abschnitt:								
37	C	B0402	Aufweitung / Neubau Durchlass	b	22000	2200	24200	Pflege nur in Absprache mit der UNB und vorheriger Ortsbegehung. Keine weiteren Pflegemaßnahmen, Kontrolle alle 3 Jahre.
		B0403	Aufweitung / Neubau Durchlass	c	5000	500	5500	
Kosten pro Abschnitt:								29700
38	A		Keine Maßnahme vorgesehen		-			Pflege nur in Absprache mit der UNB und vorheriger Ortsbegehung. Keine weiteren Pflegemaßnahmen, Kontrolle alle 3 Jahre.
Kosten pro Abschnitt:								
39	A		Keine Maßnahme vorgesehen		-			Pflege nur in Absprache mit der UNB und vorheriger Ortsbegehung. Keine weiteren Pflegemaßnahmen, Kontrolle alle 3 Jahre.
Kosten pro Abschnitt:								
40	A		Keine Maßnahme vorgesehen		-			Pflege nur in Absprache mit der UNB und vorheriger Ortsbegehung. Keine weiteren Pflegemaßnahmen, Kontrolle alle 3 Jahre.
Kosten pro Abschnitt:								
42	A		Keine Maßnahme vorgesehen		-			Pflege nur in Absprache mit der UNB und vorheriger Ortsbegehung. Keine weiteren Pflegemaßnahmen, Kontrolle alle 3 Jahre.
Kosten pro Abschnitt:								
46	A	B0404	Keine Maßnahme vorgesehen		-			Pflege nur in Absprache mit der UNB und vorheriger Ortsbegehung.
Kosten pro Abschnitt:								
47	A		Sohlaufhöhung mit Sohlswellen um insgesamt 50 cm / 5 Stück	a	4000	400	4400	Pflege nur in Absprache mit der UNB und vorheriger Ortsbegehung. Mindestens 3 Jahre keine Sohlräumung nach Einbau der Sohlswellen.
			Einbau von Holzbuhnen und stellenweise einseitige Profilaufweitung / 3 Stück	b	1800	180	1980	
			Baumlücken ergänzen auf der rechter Seite	c	200	20	220	
Kosten pro Abschnitt:								6600
49	A		Einbau von Holzbuhnen und stellenweise einseitige Profilaufweitung / 2 Stück	a	1400	140	1540	Pflege nur in Absprache mit der UNB und vorheriger Ortsbegehung.
			Ottersteg in die Unterquerung der Straße einbauen	b	(siehe B0405)			
		B0405	Keine Maßnahme vorgesehen	b	1000	100	1100	
Kosten pro Abschnitt:								2640
50	A		Einbau von Holzbuhnen und stellenweise einseitige Profilaufweitung / 3 Stück	b	2000	200	2200	Pflege nur in Absprache mit der UNB und vorheriger Ortsbegehung.

AEP zum Landschaftswasserhaushalt Annafließ

- Umsetzungsplan Stranggraben -

<i>Gewässer -abschnitt</i>	<i>Priorität</i>	<i>Bauwerks- nummer</i>	<i>Maßnahme</i>	<i>Dringlichkeit</i>	<i>Baukosten (€)</i>	<i>Planungskosten (€)</i>	<i>Nettokosten pro Maßnahme</i>	<i>Pflegehinweise und Bemerkungen für den gesamten Abschnitt</i>	
50	A	B0406	Keine Maßnahme vorgesehen		-			Pflege nur in Absprache mit der UNB und vorheriger Ortsbegehung.	
							Kosten pro Abschnitt:	2200	

E = Maßnahmenumsetzung durch Eigentümer

P = Maßnahmenumsetzung im Rahmen der Pflege

w. Pl. = weiter Planungen und Untersuchungen zur Abschätzung der Kosten nötig

UWB = Ausweisung durch Untere Wasserbehörde

7.2 Finanzierungsmöglichkeiten

Zur Umsetzung der Planung stehen sowohl die Möglichkeit einer Finanzierung über Förderprogramme des Landes Brandenburg als auch die Realisierung im Rahmen von Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen offen.

7.2.1 Förderprogramme des Landes Brandenburg:

Richtlinie über die Gewährung von Zuwendungen des Ministeriums für Landwirtschaft, Umweltschutz und Raumordnung des Landes Brandenburg zur Förderung der Verbesserung des Landschaftswasserhaushaltes

Das Land Brandenburg gewährt auf der Grundlage der VO (EG) Nr. 1257/99 des Rates vom 17. Mai 1999 über die Förderung der Entwicklung des ländlichen Raumes durch den Europäischen Ausrichtungs- und Garantiefonds für die Landwirtschaft (EAGFL) und der VO (EG) Nr. 1260/99 des Rates vom 21. Juni 1999, Zuwendungen für Maßnahmen zur Verbesserung des Landschaftswasserhaushaltes.

Die Höhe der Zuwendung beträgt bis zu 80 % der zuwendungsfähigen Gesamtausgaben.

Nach dieser Richtlinie grundsätzlich förderfähig sind:

- Maßnahmen in und an Gewässern 2. Ordnung, Erhaltung oder Wiederherstellung eines naturnahen Zustandes der Oberflächengewässer, Erhaltung und Wiederherstellung von Lebensräumen und Lebensgemeinschaften in den Gewässern und dem unmittelbaren Gewässerumfeld, z.B. Bepflanzung mit Gehölzen und ingenieurbioökologische Bauweisen.
- Gutachten und Voruntersuchungen in unmittelbarer Verbindung mit der Projektdurchführung, sofern sie Voraussetzung für die Durchführung des Vorhabens waren oder sind, sowie Kosten der Maßnahmevorbereitung bis zur Entwurfsplanung nach der Honorarordnung für Architekten und Ingenieure (HOAI) in der jeweilig geltenden Fassung.
- Die Wasser- und Bodenverbände sind berechtigt, die mit ihren Bauhöfen erbrachten Leistungen auf Selbstkostenbasis (inkl. Abschreibung) in die Förderung einzubeziehen. Entsprechende prüfbare Belege für eine spätere Verwendungsnachweisprüfung sind zu erstellen.

Von der Förderung ausgeschlossen sind:

- Entwässerungsmaßnahmen in Folge von Siedlungsprojekten;
- Grunderwerb;
- Bau von Verwaltungsgebäuden, Dienst- und Werkwohnungen;
- Beschaffung von Kraftfahrzeugen und Geräten;
- Folgekosten und Mehrkosten nach Erteilung des Zuwendungsbescheides;
- regelmäßig anfallende Verwaltungs- und Betriebskosten;
- Kosten für Werbung und Präsentation;
- Gutachten, Messungen, Planungskosten, sofern diese nicht zur Baudurchführung führen oder mit dem Vorhaben nicht oder nur mittelbar in Verbindung stehen.

Der Antrag auf Zuwendung im Sinne der Richtlinie ist in einfacher Ausfertigung beim jeweils örtlich zuständigen Amt für Flurneuordnung und ländliche Entwicklung einzureichen. Dabei sind folgende Unterlagen beizufügen:

- Stellungnahme der regionalen Arbeitsgruppe unter Leitung des zuständigen Regionalbereiches des Landesumweltamtes Brandenburg
- alle erforderlichen behördlichen Entscheidungen zur Zulässigkeit des Vorhabens (z.B. Planfeststellungsbeschluss, Plangenehmigung oder Erlaubnis oder Anlagengenehmigungen der zuständigen Wasserbehörde, ggf. Bergbehörde)
- Zustimmung der zuständigen Naturschutzbehörde (soweit noch nicht in b) enthalten)
- Auszüge aus der Entwurfsplanung:
 - Übersichtslageplan
 - Lageplan des Vorhabens
 - Darstellung der bestehenden Situation/ des Gewässerzustands
 - Darstellung des Vorhabensziels, Notwendigkeit, Zweckmäßigkeit
 - Darstellung des Vorhabens mit Angaben zur technischen Lösung und hydraulischen Parametern
 - detaillierte Kostenermittlung
- Darlegung des von der Maßnahme erwarteten Nutzens für die Öffentlichkeit und die Umwelt (z.B. positive Auswirkungen auf den Landschaftswasserhaushalt, Agrarstruktur, Naturschutz)
- zeitlicher Ablaufplan für die Realisierung der Maßnahme
- Detaillierter Finanzierungsplan mit Angaben zu Herkunft der Mittel und Konditionen sowie Nachweis der Gesamtfinanzierung
- Darlegung der bereits mit öffentlichen Zuwendungen geförderten Maßnahmen zur Vorbereitung des Vorhabens

Richtlinie über die Gewährung von Zuwendungen des Ministeriums für Landwirtschaft, Umweltschutz und Raumordnung des Landes Brandenburg zur Förderung der Sanierung und naturnahen Entwicklung von Gewässern

Das Land Brandenburg gewährt Zuwendungen für Maßnahmen zur Verbesserung der Gewässergüte, zur Erhaltung oder Wiederherstellung eines naturnahen Zustandes der Oberflächengewässer sowie zur Erhaltung und Wiederherstellung von Lebensräumen und Lebensgemeinschaften in den Gewässern und dem dazugehörigen Umfeld.

Die Höhe der Zuwendung beträgt bis zu 80 % der förderbaren Kosten.

Nach dieser Richtlinie grundsätzlich förderfähig sind:

- Gütemaßnahmen in und an Gewässern zur Verbesserung der Wasserqualität, durch z.B. Niedrigwasseraufhöhung, Sauerstoffanreicherung, Sedimententnahme, chemische bzw. -physikalische Freiwasserbehandlung, biologische Verfahren, Destratifikation, Tiefenwasserableitung,
- Gütemaßnahmen in und an Gewässern zur Verbesserung der Gewässerstruktur in den Gewässern und dem unmittelbaren Gewässerumfeld, durch z.B. Änderung der Gewässerdynamik, Umgestaltung der Linienführung oder Gewässermorphometrie,
- Gütemaßnahmen in und an Gewässern zur Verminderung von Stoffeinträgen durch Einrichtung
- und Gestalten von Gewässerrandstreifen,
- Gutachten und Voruntersuchungen, sofern sie Voraussetzung für die Durchführung des Vorhabens waren oder sind, sowie Kosten der Maßnahmevorbereitung bis zur

Entwurfsplanung nach der Honoraranordnung für Architekten und Ingenieure (HOAI) in der jeweilig geltenden Fassung,

- Grunderwerb im Rahmen der Gewässersanierung, Renaturierung und Einrichtung von Gewässerrandstreifen, soweit die erworbene Fläche endgültig für den genannten Zweck benötigt wird.

Von der Förderung ausgeschlossen sind:

- Entwässerungsmaßnahmen;
- Zwischenerwerb von Grund und Boden;
- Bau von Verwaltungsgebäuden, Dienst- und Werkwohnungen;
- Beschaffung von Kraftfahrzeugen und Geräten;
- Folgekosten und Mehrkosten nach Erteilung des Zuwendungsbescheides;
- regelmäßig anfallende Verwaltungs- und Betriebskosten;
- Kosten für Werbung und Präsentation;
- Gutachten, Messungen, Planungskosten, sofern diese nicht zur Baudurchführung führen oder mit dem Vorhaben nicht oder nur mittelbar in Verbindung stehen

Der Antrag auf Zuwendung im Sinne der Richtlinie ist in dreifacher Ausfertigung beim Ministerium für Landwirtschaft, Umweltschutz und Raumordnung einzureichen. Dabei sind folgende Unterlagen beizufügen:

- Gewässerzustandsbeschreibung und Erläuterung des Erfordernisses der Maßnahme
- Beschreibung des Maßnahmeziels und des von der Maßnahme erwarteten Nutzens für die Umwelt und die Öffentlichkeit (z.B. Baden, Wassertourismus)
- Übersichtslageplan, Lagepläne des Vorhabens (aus der Entwurfsplanung)
- Vorhabensbeschreibung (Angaben zur technischen Lösung, Notwendigkeit, Zweckmäßigkeit und Wirtschaftlichkeit)
- Detaillierter Kosten- und Finanzierungsplan mit Angaben zu Herkunft der Mittel sowie Nachweis der Gesamtfinanzierung, Darlegung von bereits mit öffentlichen Zuwendungen geförderten Maßnahmen zur Vorbereitung des Vorhabens
- Zeitplan
- behördliche Entscheidungen zur Zulässigkeit des Vorhabens (insbesondere Erlaubnisse, Zulassungen und Genehmigungen - soweit erforderlich)
- wasserfachliche Stellungnahme des Wasserwirtschaftsamtes im Landesumweltamt

7.2.2 Eingriffs- und Ausgleichsmaßnahmen

Im Rahmen der geplanten Bautätigkeit im Raum Strausberg ist ein erheblicher Bedarf an Ausgleich- und Ersatzmaßnahmen zu erwarten. Da ein direkter Wirkungszusammenhang zwischen der Bautätigkeit bzw. den in der Folge auszugleichenden Funktionen und der Situation der Fließgewässer besteht, bietet sich daher auch die Umsetzung der vorgeschlagenen Maßnahmen im Rahmen der Eingriffsregelung an. Dem entsprechend sieht auch der Landschaftsplan der Stadt Strausberg entsprechende Maßnahmen am Annafleiß und am Igelpfuhl vor.

Bei den vorgeschlagenen Ausgleichsmaßnahmen handelt es sich um:

- Entsiegelung versiegelter Flächen ohne Funktion, Renaturierung der Bodenfunktionen in der Regel durch Auftrag belebten Mutterbodens und Anlage von Ausgleichsbiotopen (Extensivwiese, krautige Vegetation, Gehölze, Wald).
- Ausgleich von Verlusten an ökologischen Funktionen bei Vernichtung funktionstüchtiger Biotope durch Anlage neuer funktionstüchtiger Biotope (Extensivwiese, naturnahe Röhrichte oder andere biomassereiche krautige Vegetation, Gehölze, Wald) auf der Vorhabensfläche.

Bei den vorgeschlagenen Ersatzmaßnahmen handelt es sich um:

- Entsiegelung versiegelter Flächen ohne Funktion, Renaturierung der Bodenfunktionen durch Mutterbodenauftrag und Anlage von Ersatzbiotopen (Extensivwiese, krautige Vegetation, Gehölze, Wald) außerhalb der Vorhabensfläche.
- Ersatz von Verlusten an ökologischen Funktionen bei Vernichtung funktionstüchtiger Biotope durch Renaturierung von wertvollen Lebensräumen und Wiederherstellung des ökologisch funktionstüchtigen Naturhaushaltes außerhalb der Vorhabensfläche.
- Ersatz von Verlusten an Bodenfunktionen; Extensivierung der Bodennutzung auf Flächen außerhalb der Vorhabensfläche.

Neben den o.g. allgemeinen Maßnahmenvorschlägen wird im Landschaftsplan explizit die Renaturierung des Quellgebietes des Annafleißes sowie die Anlage eines Gehölzstreifens am Torfstich Roter-Hof auf 950 m Länge und mindestens 6 m Breite als Ausgleichs- und Ersatzmaßnahme empfohlen.

Neben den im Landschaftsplan geforderten Maßnahmen sollte im Rahmen der Umsetzung der AEP insbesondere eine Realisierung größerer Einzelmaßnahmen (z.B. die Revitalisierung von Altgewässern) mit Hilfe der Eingriffsregelung angestrebt werden.

8 Literatur

Bartel R. 1999: Strausberger Mühlengeschichte, Reihe: Akanthus – Mitteilungen 8/1999, Selbstverlag.

Böhm, E. 1909: Führer durch Strausberg und Blumenthal.

Emch+Berger 1996: Stadt Strausberg - Genereller Entwässerungsplan Regenwasser, unveröff..

Grüneberg, H. 1998: Untersuchungen zu den Wasserstandsänderungen des Annafließ, unveröff.

Landesumweltamt Brandenburg (LUA) 2003: Stellungnahme für die Erarbeitung der Agrarstrukturellen Entwicklungsplanung Einzugsgebiet Annafließ, Schriftverkehr vom 15.04.2003, unveröff..

Landesumweltamt Brandenburg (LUA) 2001: Morphologische Referenzzustände für Bäche im Land Brandenburg, Studien und Tagungsberichte, Band 33, Selbstverlag.

Landesumweltamt Brandenburg (LUA) 2000: Flächendeckende Modellierung von Wasserhaushaltsgrößen für das Land Brandenburg, Studien und Tagungsberichte, Band 27, Selbstverlag.

Landesumweltamt Brandenburg (LUA) 1995: Deutsches Gewässerkundliches Jahrbuch – Elbegebiet, Teil II, Selbstverlag.

Limburg+Henklein 1999: Naturschutzgebiet „Unteres Annatal und lange Dammwiesen“ – Pflege und Entwicklungskonzept, unveröff.

Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Raumordnung des Landes Brandenburg (MUNR) (Hrsg.) 1997: Richtlinie für die naturnahe Unterhaltung und Entwicklung von Fließgewässern im Land Brandenburg, Selbstverlag.

ÖNU 1992: Pflege- und Entwicklungsplan Straussee, unveröff. Gutachten.

ÖNU 1995: Gewässerökologische Untersuchung zum Einfluß des Torfstiches am Roten Hof auf den Straussee, unveröff. Gutachten.

ÖNU 1997: Landschaftsplan Strausberg – Vorentwurf, unveröff. Gutachten.

Projektgruppe Landschaftswasserhaushalt 2003: Landschaftswasserhaushalt in Brandenburg – Kurzfassung zum Sachstandsbericht mit Konzeption, Selbstverlag.

Rennerich J. 1999: Fließgewässer: Ihre ökologische Bedeutung und Gefährdung, In: Landesverband Rheinland (LVR) (Hrsg.) 1999: Fließgewässer in der Kulturlandschaft, Selbstverlag.

Vereinigung Deutscher Gewässerschutz e.V. (VDG) 2003: Ökologische Bewertung von Fließgewässern, Schriftenreihe der Vereinigung Deutscher Gewässerschutz, Band 64, Selbstverlag.

9 Anhang I: Zusammenstellung der wichtigsten Grundlagen für die AEP

Allgemeine Grundlagen:	Stand
Darstellung des Einzugsgebietes	
Grundwasservorratsprognose Ostbrandenburg	1989
Übersichtskarte Trinkwasserbrunnenstandorte, Trinkwasserschutzzone	
Übersicht Altlasten Strausberg und Umgebung	2002
Strausberger Mühlengeschichte	1999
Heimatkalender des Kreises Strausberg über die Lange Damm Wiesen und Unteres Annatal	1988
Artikel des Rat des Bezirkes Frankfurt (Oder) über die Lange Damm Wiesen	
700-Jahre Strausberg-Chronik	1932
Führer durch Strausberg und Blumenthal	1909
Vegetationsskizze der Umgegend von Strausberg	1861
Rechtsverordnung über Klärung von Landschaftsteilen zum LSG "Strausberger Sander-, Os- und Barnimhang-Landschaft" sowie zu NSG's "Herrensee, Lange-Damm-Wiesen und Barnim-Hänge" und "Zimmersee"	2001
Behandlungsrichtlinien für das NSG Lange-Damm-Wiesen und Unteres Annatal mit Bezug zur Verordnung über das NSG...(April 1951).	1961
Gutachten:	
Genereller Entwässerungsplan Regenwasser – Strausberg (Emch+Berger)	1996
Studie zur Renaturierung des Stranggrabenfließes bei Strausberg (Landplan GmbH)	1993
Schutzwürdigkeitsgutachten NSG Herrensee, Lange-Damm-Wiesen und Barnim-Hänge, LSG Strausberger Sander-, Os- und Barnimhanglandschaft (o.A.)	
Untersuchungen zu den Wasserstandsänderungen des Annafleiß (Grüneberg, H.)	1998
Schutzwürdigkeitsgutachten zur Unterschutzstellung des Igelpfuhls in Strausberg (ÖNU)	1994
Gewässerökologische Untersuchung des Torfstiches am Roten Hof auf den Staussee (ÖNU)	1995
Untersuchungen zu den Möglichkeiten der Renaturierung eines Niedermooses am Klostersee bei Strausberg (Landplan GmbH)	1994
Planungen:	
Flächennutzungsplan Stadt Strausberg (ASK GmbH)	2001
Flächennutzungsplan Gemeinde Hennickendorf	1999
Vorhaben- und Erschließungsplan-Entwurf zur Offenlage Städtebaulicher Entwurf: "Einfamilienhaus-Siedlung Strausberg-Stadt"	1991
Entwicklungskonzeption -Rahmenplan-Arbeitsbericht: "Fasanenhöhe" (Planungsgruppe 4)	2001
Grünordnerischer Fachbeitrag zum Bebauungsplan Nr. 29/2000: "Gewerbegebiet Verkehrslandeplatz-West"	2000
Begründung des Textbebauungsplanes 17/96: "Östliches Villengebiet Strausberg-Vorstadt"	1997
Begründung zum Bebauungsplan Nr. 6/92, 1. Änderung: "Verkehrslandeplatz Strausberg"	2001
Begründung zum Bebauungsplan Nr. 2/91, 2. Änderung: "Gewerbepark Strausberg Nord"	2001
Grünordnungsplan für eine Wohnanlage am Igelpfuhl	1997
AEP Ausgleichsflächen Strausberg-Klosterdorf	2002
Landschaftsplan-Strausberg (ÖNU)	1997
Lokale Agenda der Stadt Strausberg	
Pflege- und Entwicklungsplan Straussee (ÖNU)	1992
Pflege- und Entwicklungskonzept Unteres Annatal und Lange Dammwiesen (Limburg+Henklein)	1999
Wanderwegkonzeption für die Gemeinde Hennickendorf	2003

10 Anhang II: Vorgehen zur Erstellung der Wasserbilanz

1. Planungsgrundlagen

Die Grundlagen für die Bearbeitung der Planung sind:

- Darstellung der Realnutzung des Gebietes (digitales Landschaftsmodell)
- Darstellung Teileinzugsgebiete und deren Nummerierung
- Darstellung der aufgenommenen Bauwerk und Kartierung der einzelnen Gewässerabschnitte des Annafleißes
- Pflege- und Entwicklungsplan Straussee, ÖNU, Prädikow, 1992
- Gewässerökologische Untersuchung zum Einfluss des Torfstiches am Roten Hof auf den Straussee, ÖNU, Prädikow, 1995
- Schutzwürdigkeitsgutachten zur Unterschutzstellung des Igelpfuhls in Strausberg, ÖNU, Prädikow, 1994
- Untersuchungen zu den Wasserstandsänderungen des Annafleiß, Tiefbauamt Strausberg, 1998
- Wasserrechtliche Genehmigungen für bestimmte Teile des Untersuchungsgebietes, Untere Wasserbehörde
- Naturschutzgebiet Unteres Annatal und Lange Dammwiesen, Pflege- und Entwicklungskonzept, Limburg+Henklein, 1999
- Genereller Entwässerungsplan Regenwasser der Stadt Strausberg, Emch+Partner 1996

2. Wasserbilanzgrößen

2.1 Grundsätzliches

Die Flächennutzungen des Landschaftsraumes, hier Wald, Wiese, Ackerflächen und Bebauung bestimmen maßgeblich den Anteil des Niederschlages, der zum Abfluss kommt.

Das Niederschlagswasser in der freien Landschaft, welches nicht dem Grundwasser zusickert, fließt oberflächlich oder unterirdisch verzögert den Oberflächengewässern zu. Das Niederschlagswasser aus den bebauten Gebieten wird teilweise vor Ort versickert oder von den Straßen über die Regenwasserkanalisation dem Oberflächengewässer zugeleitet. Ein kleiner Teil des Niederschlagswassers gelangt als Fremdwasser in die Schmutzwasserkanalisation und wird zusammen mit dem Schmutzwasser über Pumpwerke zur Kläranlage Münchehof außerhalb des Einzugsgebietes gepumpt.

Das Trinkwasser, welches die Wasserwerke im Einzugsgebiet fördern, wird dem dritten Grundwasserleiter entnommen und hier nicht weiter betrachtet.

Die unter den folgenden Punkten aufgeführten Werte sind Eingangsgrößen für die Wasserhaushaltsbilanz, deren Ergebnisse im Anhang graphisch und tabellarisch dargestellt sind. Die Berechnungen erfolgten jeweils für das Gesamtjahr, das Winterhalbjahr und das Sommerhalbjahr.

Klimaveränderungen und damit einhergehende geringere Niederschlagsmengen der letzten Jahre in Brandenburg wurden insoweit berücksichtigt, als dass aktuelle Daten des Deutschen Wetterdienstes der Berechnung zu Grunde liegen.

2.2 Nutzungsklassen

Zur Beurteilung der Wasserhaushaltsgrößen werden die Flächen je nach Nutzungsart in 9 Nutzungsklassen entsprechend [1] unterteilt. Die Nutzungsklassen Laubwald, Nadelwald und Mischwald werden in eine Klasse (Hochwald) zusammengefasst, da die hydrologischen Unterschiede im Vergleich zu den übrigen Klassen gering sind.

Die folgende Tabelle stellt den jeweiligen Anteil der Nutzungsklassen je Teileinzugsgebiet dar.

Tabelle : Anteil Nutzungsklassen an den Teileinzugsgebieten

	<i>Nkl. 1</i>	<i>Nkl. 2</i>	<i>Nkl. 3</i>	<i>Nkl. 4</i>	<i>Nkl. 5</i>	<i>Nkl. 6</i>	<i>Nkl. 7</i>	<i>Nkl. 8</i>	<i>Nkl. 9</i>
	<i>Ackerland</i>	<i>Hochwald</i>	<i>Wiesen/Grasland</i>	<i>offene Bebg.</i>	<i>Wasserflächen</i>	<i>Brachland</i>	<i>gesch. Bebg.</i>	<i>Feuchtflächen</i>	<i>Niederwald</i>
Roter-Hof Graben	275	1.057	63	1	8	-	78	24	23
Straussee	71	251	26	6	136	-	112	3	10
Annafieß im Stadtgebiet	11	31	69	38	3	5	305	3	25
Igelpfuhl	-	17	1	0	2	-	85	-	3
Annafieß zw. Bahn und Herrensee	927	312	94	30	2	2	109	20	26
Herrensee	-	222	1	4	25	-	68	-	1
Stranggraben	2	359	54	3	23	-	92	82	74
Oberes und Unteres Annata	-	215	0	-	19	-	102	-	9
Gesamtgebiet	1.285	2.464	309	82	218	7	952	133	171

2.3 Niederschlagshöhen P

Für das zu bewertende Untersuchungsgebiet wurden folgende Niederschlagshöhen in Anlehnung an [1] (gewichtetes arithmetisches Mittel aus den Bereichen Untere Spree und Berlin) zu Grunde gelegt:

Tabelle: Niederschlagshöhen im Untersuchungsgebiet

<i>Bezeichnung</i>	<i>Niederschlagshöhe</i>
Winterhalbjahr (November – April)	285 mm
Sommerhalbjahr (Mai – Oktober)	347 mm
Gesamtjahr	632 mm

Verteilung des Niederschlages über das Jahr

Die Verteilung des Niederschlages über das Jahr erfolgte anhand von Klimadaten für Berlin/Brandenburg und ist nachfolgend in prozentualen Anteilen am Gesamtjahresniederschlag dargestellt.

Tabelle: Verteilung Niederschlag im Jahr

<i>Januar</i>	<i>Februar</i>	<i>März</i>	<i>April</i>	<i>Mai</i>	<i>Juni</i>
7,3%	6,0%	6,5%	7,3%	9,6%	11,6%
<i>Juli</i>	<i>August</i>	<i>September</i>	<i>Oktober</i>	<i>November</i>	<i>Dezember</i>
9,5%	10,5%	7,9%	6,4%	8,1%	8,9%

2.4 Verdunstung ET

Die Verdunstungsverluste am Gesamtniederschlag des Gebietes beinhalten die tatsächliche Verdunstung aus Evaporation, Transpiration sowie Interzeption. Sie wurden in Anlehnung an [1] angesetzt und sind in nachfolgender Tabelle zusammengefasst. Aspekte unterschiedlicher Wuchshöhen und Alter der Bäume gehen in die Betrachtung der Verdunstung nur pauschal ein, da hierfür keine Informationen vorlagen. Die Verdunstungsermittlung erfolgte, wie nachfolgend dargestellt, anhand der Nutzungsklassen in den Teileinzugsgebieten. Die Festlegung des Anteils der Verdunstung im Winter und im Sommer erfolgt nach [8].

Tabelle: Verdunstungshöhen von Landnutzungsklassen

<i>Nutz.-kl</i>	<i>Bezeichnung</i>	<i>Jahr</i>	<i>Anteil der Verdunstung im Winter</i>	<i>Anteil der Verdunstung im Sommer</i>
1	Ackerland	450 mm	18%	82%
2	Hochwald	510 mm	18%	82%
3	Wiese/Grasland	450 mm	20%	80%
4	Offene Bebauung	390 mm	34%	66%
5	Wasserflächen	620 mm	20%	90%
6	Brachland	445 mm	15%	85%
7	Geschl. Bebauung	180 mm	30%	70%
8	Feuchflächen	600 mm	18%	82%
9	Niederwald	480 mm	20%	80%

Verteilung der Verdunstung über das Jahr

Die Verteilung der Verdunstung über das Jahr erfolgte anhand von [1] und ist nachfolgend in prozentualen Anteilen an der Gesamtjahresverdunstung dargestellt.

Tabelle: Verteilung der Verdunstung im Jahr

<i>Januar</i>	<i>Februar</i>	<i>März</i>	<i>April</i>	<i>Mai</i>	<i>Juni</i>
1,5%	1,8%	4,2%	9,5%	19,4%	18,7%
<i>Juli</i>	<i>August</i>	<i>September</i>	<i>Oktober</i>	<i>November</i>	<i>Dezember</i>
15,4%	12,9%	8,6%	4,4%	1,8%	1,5%

Aussagen zur Verdunstung im Untersuchungsgebiet

Ausgehend von der erstellten Wasserbilanz lassen sich folgende Aussagen treffen. In den Sommermonaten liegt die Verdunstungsrate weit höher als die Niederschlagsintensität. Die Folge ist ein Defizit im Bereich des versickernden Wassers und somit für den Basisabfluss. Teilweise werden diese Verluste mit Wasser aus dem Grundwasserspeicher ausgeglichen. Im Winterhalbjahr ist das Wasserdargebot höher als die Verdunstungsrate, es findet somit eine Aufhöhung des Grundwasserspiegels statt.

2.5 Oberflächenabfluss R_{Ob}

Der Oberflächenabfluss ist der schnell zum Abfluss kommende Niederschlag, die Größe ergibt sich durch aus der Nutzung und dem Gefälle der einzelnen Bereiche der Teileinzugsgebiete. Durch die im Untersuchungsgebiet vorhandene Landnutzung tritt ein Oberflächenabfluss fast ausschließlich in den bebauten Gebieten auf.

In den Berechnungen sind die Teile des Stadtgebietes, in denen nach [2] das Niederschlagswasser lokal versickert wird, mit einem Oberflächenabfluss von annähernd null berücksichtigt. Für die Betrachtungen wird der Abflussbeiwert in Anlehnung an die ATV-A 138 folgendermaßen gewählt:

Tabelle: Abflussbeiwerte der Landnutzungsklassen

<i>Landnutzungsklasse</i>	<i>Bezeichnung</i>	<i>Abflussbeiwert</i>
1	Ackerland	0,00
2	Hochwald	0,00
3	Wiesen/Grasland	0,00
4	offene Bebauung	0,10
5	Wasserflächen	0,00
6	Brachland	0,00
7	geschl. Bebauung	0,30
8	Feuchtflächen	0,00
9	Niederwald	0,00

Verteilung des Oberflächenabflusses über das Jahr

Die Verteilung des Oberflächenabflusses über das Jahr erfolgte anhand von [1] und ist nachfolgend in prozentualen Anteilen am Gesamtjahresoberflächenabfluss dargestellt.

Tabelle: Verteilung Oberflächenabfluss im Jahr

<i>Januar</i>	<i>Februar</i>	<i>März</i>	<i>April</i>	<i>Mai</i>	<i>Juni</i>
8,8%	6,6%	8,2%	7,7%	7,1%	9,3%
<i>Juli</i>	<i>August</i>	<i>September</i>	<i>Oktober</i>	<i>November</i>	<i>Dezember</i>
6,6%	9,3%	7,1%	7,1%	9,8%	11,6%

2.6 Sickerwasserbildung ΔS

Die Auffüllung des Boden-/Grundwasserspeichers in den Wintermonaten wird als Sickerwasserbildung ΔS bezeichnet. Der Eingangswert in die Wasserbilanz ist der nach [1] als repräsentativ angesehene Wert von 51 mm und bildet mit der Verdunstung im Winterhalbjahr den Verlust der mittleren jährlichen Winterbilanz.

Verteilung der Sickerwasserbildung über das Jahr

Die Verteilung der Sickerwasserbildung über das Jahr erfolgte anhand von [1] und ist nachfolgend in prozentualen Anteilen an der Gesamtjahressickerwasserbildung dargestellt.

Tabelle: Verteilung der Sickerwasserbildung im Jahr

<i>Januar</i>	<i>Februar</i>	<i>März</i>	<i>April</i>	<i>Mai</i>	<i>Juni</i>
26,2%	21,9%	30,7%	18,27%	-0,4%	-6,9%
<i>Juli</i>	<i>August</i>	<i>September</i>	<i>Oktober</i>	<i>November</i>	<i>Dezember</i>
-14,2%	-9,1%	-2,8%	2,3%	9,3%	24,8%

2.7 Gesamtabfluss R

Der Gesamtabfluss R gibt den gesamten oberirdischen und unterirdischen Abfluss des Untersuchungsgebietes an und berechnet sich für das Gesamtjahr folgendermaßen:

$$R_{\text{ges}} = P - ET$$

Für das Winterhalbjahr lautet die Gleichung:

$$R_{\text{Wi}} = P_{\text{Wi}} - ET_{\text{Wi}} - \Delta S \quad (\text{Gl. 3.5 nach [1]})$$

Die Ermittlung für das Sommerhalbjahr ergibt sich zu:

$$R_{\text{So}} = R - R_{\text{Wi}} \quad (\text{Gl. 3.4 nach [1]})$$

Nach [1] repräsentiert die Höhe des Gesamtabflusses eines Gebietes im Land Brandenburg auch die Höhe der Grundwasserneubildung.

Verteilung des Gesamtabflusses über das Jahr

Die Verteilung des Gesamtabflusses über das Jahr erfolgte anhand von [1] und ist nachfolgend in prozentualen Anteilen am Gesamtjahresabfluss dargestellt.

Tabelle: Verteilung des Gesamtabflusses im Jahr

<i>Januar</i>	<i>Februar</i>	<i>März</i>	<i>April</i>	<i>Mai</i>	<i>Juni</i>
11,6%	13,4%	14,0%	14,6%	9,3%	6,6%
<i>Juli</i>	<i>August</i>	<i>September</i>	<i>Oktober</i>	<i>November</i>	<i>Dezember</i>
4,5%	4,3%	3,8%	3,9%	5,5%	8,5%

2.8 Ergebnisse

Die graphische und tabellarische Darstellung der Ergebnisse der Wasserbilanz befinden sich im Anhang.

Der wesentliche Faktor, welcher den letztendlich zur Verfügung stehenden Gesamtabfluss beeinflusst, ist die Verdunstung. Die im Unterpunkt „Verdunstung ET“ dargestellten Verdunstungsraten machen deutlich, dass hier die größten Verluste entstehen. Wie aus der Graphik „Prozentuale Verteilung der Landnutzungsklassen im Gesamteinzugsgebiet“ (Anhang) hervorgeht, bildet die Landnutzungsklasse 2 (Hochwald) mit 44 % den größten Anteil, gefolgt von Ackerland (23 %) und geschlossener Bebauung mit 17 %. Die beiden erstgenannten Landnutzungsklassen repräsentieren den oberen Mittelwert der Verdunstung und tragen somit entscheidend zu der hohen Gesamtjahresverdunstungsrate bei. Die Landnutzungsklasse „Geschlossene Bebauung“ hat zwar eine wesentlich geringere Verdunstungsrate, dafür einen sehr hohen Oberflächenabfluss, welcher schnell durch die oberirdische Ableitung aus dem Gebiet in den Vorfluter abgeleitet wird und dem Landschaftswasserhaushalt somit nicht mehr zur Verfügung steht.

Das Ergebnis der Wasserbilanz ist graphisch und tabellarisch im Anhang dargestellt und wird hier kurz zusammengefasst.

In der Gesamtjahresbilanz stehen dem Untersuchungsgebiet aus den Teileinzugsgebieten ca. 35,6 Mio m³ Niederschlagswasser zur Verfügung. Davon gelangen ca. 30 % zum Abfluss und stehen letztendlich auch dem Annafließ zur Verfügung.

In der Sommerhalbjahresbilanz stehen trotz der höheren Niederschlagsmenge durch die hohen Verdunstungsraten nur noch ca. 12 % des halbjährlichen Niederschlages zur Verfügung. Im Winterhalbjahr kommen noch ca. 52 % des in diesem Zeitraum fallenden Niederschlages zum Abfluss.

Um eine Vergleichmäßigung des Abflusses im Annafließ zu erreichen, ist es erforderlich, die zeitnah nach den Niederschlagsereignissen auftretenden Oberflächenabflüsse zurückzuhalten. Da dieser Vorschlag nur in bebauten Gebieten sinnvoll ist, befindet sich auch hier der Ansatzpunkt der zukünftigen Regenwasserbewirtschaftung.

Angestrebt werden sollte eine Abkopplung der an die Regenwasserkanalisation angeschlossenen Dachflächen. Befinden sich diese nicht in einem Industriegebiet, so ist die Versickerung des auf diesen Flächen anfallenden Wassers in den meisten Fällen unbedenklich (ATV-A 138). Nach den vorhandenen Grundwasserflurabständen erscheint eine Versickerung über die belebte Bodenzone (Rasenmulden, Mulden-Rigolen-System) im gesamten Stadtgebiet realisierbar, wenn es die lokalen Gegebenheiten (Platzverhältnisse auf den Grundstücken, etc) zulassen.

Die Erhöhung der lokalen Versickerung von anfallendem Niederschlagswasser im Stadtgebiet von Strausberg bildet das Hauptpotential bei der Reduzierung der Oberflächenabflüsse und der Grundwasseraufhöhung, da hier auch kurzfristige Maßnahmen greifen können.

Zusätzlich zu den Vorschlägen, die das Stadtgebiet von Strausberg betreffen, werden weitere Maßnahmen zur Verbesserung des Landschaftswasserhaushaltes genannt. Die Realisierung kann nicht zeitnah erfolgen, trotzdem bieten diese Vorschläge ein weiteres Potential zur Verbesserung des Landschaftswasserhaushaltes:

- Aufforstung der Wälder im Umland, Bepflanzung mit Bewuchsarten, die eine kleinere Verdunstungsrate haben
- Beschattung von Gewässerverläufen und Gewässerrandstreifen
- Reduzierung der Fließgeschwindigkeit im Gewässer

3. Hochwasserbetrachtung

Eine Ermittlung der realen mittleren Abflüsse des Annafleißes ist nicht möglich, da die Interaktionen des im Boden transportierten Wassers starken lokalen Schwankungen unterliegen. Um Aussagen zum Hochwasserabfluss vornehmen zu können, wurde der mittlere Abfluss MQ aus dem Gebiet um den Faktor 4 erhöht (gemäß Unterschieden zwischen MQ und HQ an ausgewählten Standorten in [2]) und ist im Anhang tabellarisch dargestellt. Die sich daraus ergebenden Größen bilden die Eingangswerte in die Berechnungen zu Wehren/Auslässen in Anhang.

Der sich für den Straussee ergebende Hochwasserabfluss errechnet sich aus den Abflüssen aus dem Einzugsgebiet Roter-Hof Graben und dem Einzugsgebiet Straussee. Für die weiteren Oberflächengewässer wurde äquivalent vorgegangen, die Eingangswerte in die Berechnungen sind nachfolgend dargestellt.

Tabelle: Aufsummierung der Niedrig-, Mittel- und Hochwasserabflüsse

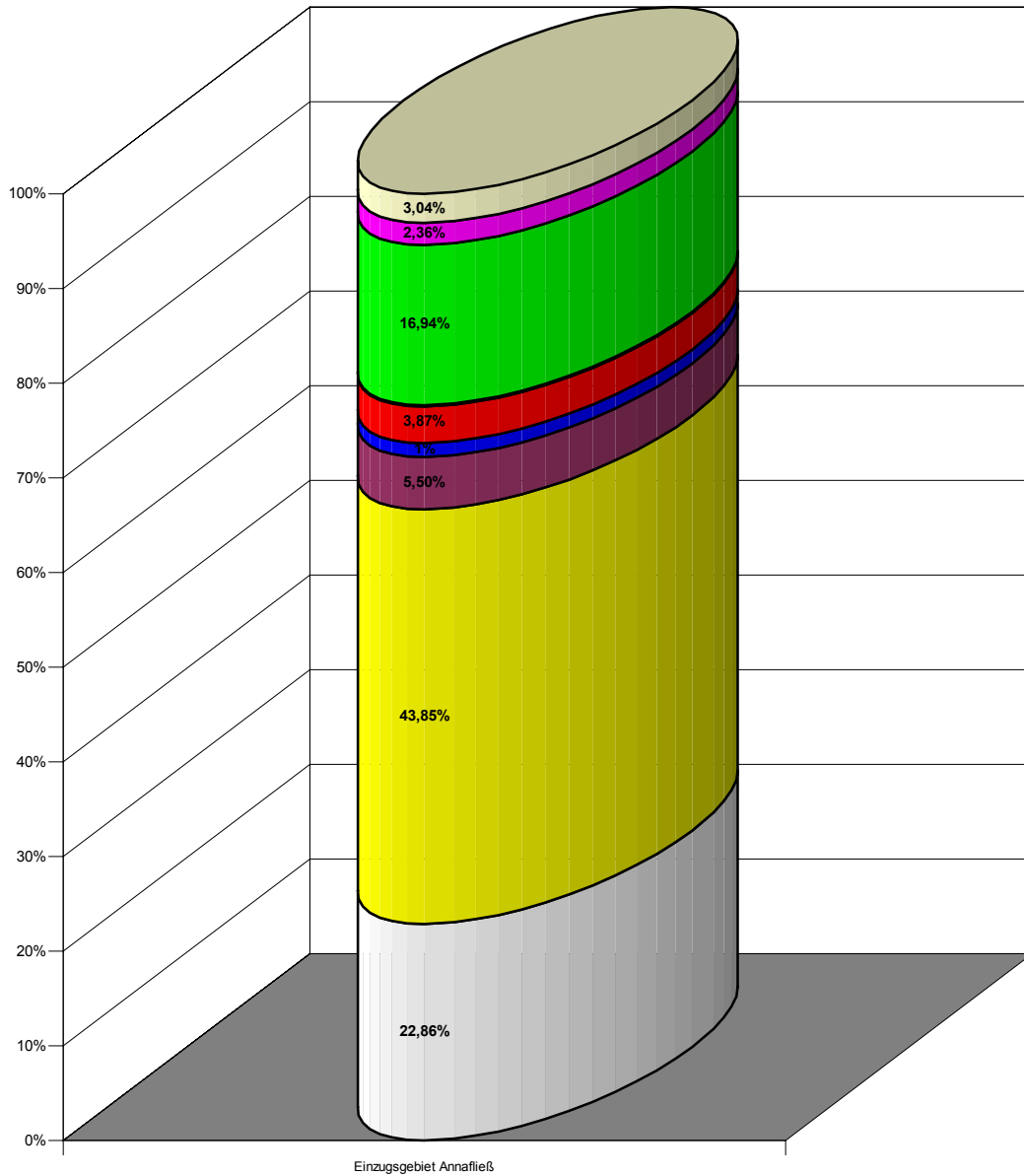
<i>Fließreihenfolge</i>		<i>Bauwerk/ Auslass</i>	<i>MQ Gesamtjahr</i>	<i>MNQ Sommer</i>	<i>HQ Gesamtjahr</i>
<i>von</i>	<i>nach</i>		<i>l/s</i>	<i>l/s</i>	<i>l/s</i>
Roter-Hof Graben	Straus- see		73,03	1,96	292,11
Straus- see	Auslass		32,85	4,05	131,41
		Straussee	105,88	6,02	423,53
Annafleiß Stadt	Annafleiß Bahn		54,52	23,34	218,08
Annafleiß Bahn	Herren- see		90,55	14,50	362,20
Herren- see	Auslass		18,88	3,14	75,51
		Herrensee	269,83	47,00	1.079,32
Herren- see	Schlag- mühle		4,68	1,11	5,09
		Schlagmühle	274,51	48,11	1.084,41
Schlag- mühle	Schneide- mühle		4,68	1,11	5,09
		Schneidmühle	279,20	49,23	1.089,50
Schneide- mühle	Walkmühle		4,68	1,11	5,09
		Walkmühle	283,88	50,34	1.094,60
Walk- mühle	Neue Mühle		4,68	1,11	5,09
		Neue Mühle	288,56	51,45	1.099,69
Neue Mühle	Unteres Annatal		4,68	1,11	5,09
		Stienitzsee	293,25	52,56	1104,78

Quellenverzeichnis

- [1] Flächendeckende Modellierung von Wasserhaushaltsgrößen für das Land Brandenburg - Studien und Tagungsberichte Band 27, Landesumweltamt Brandenburg, 2000
- [2] Genereller Entwässerungsplan Regenwasser, Stadt Strausberg, Emch+Berger
- [3] Umweltdaten aus Brandenburg – Bericht 2002 des Landesumweltamtes
- [4] Funktionen des Waldes in Verbindung mit dem Landschaftswasserhaushalt, Landesforstanstalt Eberswalde im Auftrag des Ministeriums für Landwirtschaft, Umweltschutz und Raumordnung des Landes Brandenburg, 2002
- [5] Gewässerstrukturgütekartierung in der Bundesrepublik Deutschland - Verfahren für kleine und mittelgroße Fließgewässer, Länderarbeitsgemeinschaft Wasser, 2000
- [6] Richtlinie für die naturnahe Unterhaltung und Entwicklung von Fließgewässern im Land Brandenburg, Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Raumordnung des Landes Brandenburg, 1997
- [7] Untersuchungen zu den Wasserstandsänderungen des Annafließ, Tiefbauamt Strausberg, 1998
- [8] DVWK-Merkblatt 238/1996 – Ermittlung der Verdunstung von Land- und Wasserflächen
- [9] Das Trockenjahr 1992 im Land Brandenburg, Landesumweltamt Brandenburg, 1993
- [10] Landschaftswasserhaushalt in Brandenburg, Projektgruppe Landschaftswasserhaushalt im Auftrag des Ministeriums für Landwirtschaft, Umweltschutz und Raumordnung des Landes Brandenburg, 2003

11 Anhang III: Berechnungsgrundlagen der Wasserbilanz

Prozentuale Verteilung der Landnutzungsklassen im Gesamteinzugsgebiet



□ Nkl. 1 Ackerland	■ Nkl. 2 Hochwald	■ Nkl. 3 Wiesen/Grasland	■ Nkl. 4 offene Bebauung	■ Nkl. 5 Wasserflächen
■ Nkl. 6 Brachland	■ Nkl. 7 geschl. Bebauung	■ Nkl. 8 Feuchtflächen	■ Nkl. 9 Niederwald	

Monatsverteilung der Komponenten des Wasserhaushaltes**Niederschlag**

Monat	Roter-Hof Graben	Straussee	Annafieß im Stadtgebiet	Igelpfuhl	Annafieß zw. Bahn ...	Herrensee	Stranggraben	Oberes und Unteres Annatal	Gesamtgebiet
	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³
Januar	709.285	285.443	231.475	50.427	706.352	149.165	319.998	160.025	2.612.169
Februar	580.763	233.721	189.532	41.290	578.362	122.136	262.015	131.028	2.138.847
Maerz	629.079	253.166	205.300	44.725	626.478	132.297	283.813	141.929	2.316.787
April	706.386	284.277	230.529	50.221	703.465	148.555	318.690	159.371	2.601.493
Mai	932.506	375.276	304.323	66.297	928.650	196.109	420.706	210.387	3.434.255
Juni	1.122.873	451.887	366.449	79.831	1.118.230	236.143	506.591	253.336	4.135.341
Juli	924.776	372.165	301.800	65.747	920.952	194.483	417.219	208.643	3.405.784
August	1.016.577	409.109	331.759	72.274	1.012.373	213.789	458.635	229.354	3.743.872
September	770.163	309.943	251.342	54.755	766.979	161.967	347.464	173.760	2.836.374
Oktober	626.181	251.999	204.354	44.519	623.591	131.687	282.505	141.275	2.306.111
November	787.557	316.943	257.019	55.992	784.301	165.625	355.312	177.684	2.900.433
Dezember	866.796	348.832	282.878	61.625	863.212	182.290	391.061	195.562	3.192.256
Gesamt	9.672.943 m³	3.892.762 m³	3.156.758 m³	687.703 m³	9.632.944 m³	2.034.247 m³	4.364.011 m³	2.182.355 m³	35.623.722 m³

Verdunstung

Monat	Roter-Hof Graben	Straussee	Annafieß im Stadtgebiet	Igelpfuhl	Annafieß zw. Bahn ...	Herrensee	Stranggraben	Oberes und Unteres Annatal	Gesamtgebiet
	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³
Januar	110.404	42.792	21.514	4.092	101.516	21.553	48.801	21.626	372.298
Februar	139.109	53.918	27.108	5.156	127.910	27.157	61.490	27.249	469.096
Maerz	314.283	121.815	61.244	11.648	288.982	61.355	138.921	61.562	1.059.809
April	701.432	271.873	136.687	25.997	644.965	136.935	310.051	137.396	2.365.336
Mai	1.432.305	555.158	279.111	53.085	1.317.001	279.617	633.116	280.559	4.829.951
Juni	1.379.311	534.617	268.784	51.121	1.268.274	269.271	609.691	270.179	4.651.248
Juli	1.138.631	441.330	221.883	42.201	1.046.969	222.285	503.304	223.034	3.839.637
August	953.152	369.439	185.740	35.326	876.422	186.076	421.318	186.703	3.214.176
September	635.190	246.198	123.779	23.542	584.056	124.003	280.770	124.421	2.141.957
Oktober	326.795	126.665	63.682	12.112	300.487	63.797	144.452	64.012	1.102.003
November	134.693	52.206	26.247	4.992	123.850	26.295	59.538	26.384	454.204
Dezember	110.404	42.792	21.514	4.092	101.516	21.553	48.801	21.626	372.298
Gesamt	7.375.707 m³	2.858.805 m³	1.437.294 m³	273.362 m³	6.781.948 m³	1.439.896 m³	3.260.252 m³	1.444.750 m³	24.872.014 m³

Oberflächenabfluss

Monat	Roter-Hof Graben	Straussee	Annafieß im Stadtgebiet	Igelpfuhl	Annafieß zw. Bahn ...	Herrensee	Stranggraben	Oberes und Unteres Annatal	Gesamtgebiet
	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³
Januar	13.145	15.566	43.829	12.950	15.373	11.634	15.632	9.664	137.793
Februar	9.859	11.674	32.872	9.712	11.530	8.726	11.724	7.248	103.345
Maerz	12.267	14.527	40.904	12.086	14.347	10.858	14.589	9.019	128.597
April	11.509	13.629	38.375	11.339	13.460	10.187	13.687	8.462	120.647
Mai	10.676	12.643	35.599	10.518	12.486	9.450	12.697	7.850	111.918
Juni	13.963	16.534	46.556	13.756	16.329	12.358	16.605	10.266	146.366
Juli	9.859	11.674	32.872	9.712	11.530	8.726	11.724	7.248	103.345
August	13.963	16.534	46.556	13.756	16.329	12.358	16.605	10.266	146.366
September	10.676	12.643	35.599	10.518	12.486	9.450	12.697	7.850	111.918
Oktober	10.676	12.643	35.599	10.518	12.486	9.450	12.697	7.850	111.918
November	14.647	17.344	48.837	14.429	17.129	12.964	17.418	10.769	153.537
Dezember	17.249	20.426	57.513	16.993	20.172	15.267	20.513	12.682	180.815
Gesamt	148.488 m³	175.837 m³	495.111 m³	146.287 m³	173.657 m³	131.427 m³	176.585 m³	109.174 m³	1.556.566 m³

Sickerwasserbildung

Monat	Roter-Hof Graben	Straussee	Annafieß im Stadtgebiet	Igelpfuhl	Annafieß zw. Bahn ...	Herrensee	Stranggraben	Oberes und Unteres Annatal	Gesamtgebiet
	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³
Januar	204.320	82.226	66.680	14.526	203.475	42.969	92.180	46.098	752.474
Februar	170.579	68.648	55.668	12.127	169.874	35.873	76.958	38.485	628.212
Maerz	239.935	96.559	78.303	17.058	238.943	50.459	108.248	54.133	883.639
April	142.462	57.332	46.492	10.128	141.873	29.960	64.272	32.141	524.661
Mai	-2.812	-1.132	-918	-200	-2.800	-591	-1.269	-634	-10.355
Juni	-54.360	-21.877	-17.740	-3.865	-54.136	-11.432	-24.525	-12.264	-200.199
Juli	-110.595	-44.508	-36.093	-7.863	-110.138	-23.258	-49.896	-24.952	-407.302
August	-71.231	-28.666	-23.246	-5.064	-70.936	-14.980	-32.136	-16.071	-262.330
September	-21.557	-8.675	-7.035	-1.533	-21.468	-4.533	-9.725	-4.863	-79.389
Oktober	17.808	7.167	5.812	1.266	17.734	3.745	8.034	4.018	65.583
November	72.168	29.043	23.552	5.131	71.870	15.177	32.559	16.282	265.782
Dezember	193.073	77.700	63.009	13.727	192.275	40.604	87.106	43.560	711.053
Gesamt	779.790 m³	313.817 m³	254.484 m³	55.440 m³	776.565 m³	163.992 m³	351.807 m³	175.932 m³	2.871.827 m³

Abfluss

Monat	Roter-Hof Graben	Straussee	Annafleiß im Stadtgebiet	Igelpfuhl	Annafleiß zw. Bahn ...	Herrensee	Stranggraben	Oberes und Unteres Annatal	Gesamtgebiet
	<i>m³</i>	<i>m³</i>	<i>m³</i>	<i>m³</i>	<i>m³</i>	<i>m³</i>	<i>m³</i>	<i>m³</i>	<i>m³</i>
Januar	266.644	119.955	199.063	47.959	330.619	68.928	128.079	85.498	1.246.743
Februar	307.501	138.335	229.564	55.308	381.278	79.489	147.704	98.598	1.437.776
Maerz	322.553	145.106	240.802	58.015	399.942	83.380	154.934	103.425	1.508.157
April	335.455	150.911	250.434	60.335	415.940	86.716	161.132	107.562	1.568.483
Mai	215.035	96.738	160.534	38.677	266.628	55.587	103.290	68.950	1.005.438
Juni	152.675	68.684	113.979	27.460	189.306	39.467	73.336	48.954	713.861
Juli	103.217	46.434	77.056	18.565	127.981	26.682	49.579	33.096	482.610
August	98.916	44.499	73.846	17.791	122.649	25.570	47.513	31.717	462.502
September	88.165	39.662	65.819	15.857	109.317	22.791	42.349	28.269	412.230
Oktober	90.315	40.630	67.424	16.244	111.984	23.347	43.382	28.959	422.284
November	126.871	57.075	94.715	22.819	157.310	32.796	60.941	40.680	593.208
Dezember	195.682	88.031	146.086	35.196	242.631	50.584	93.993	62.744	914.949
Gesamt	2.303.029 m³	1.036.059 m³	1.719.323 m³	414.226 m³	2.855.585 m³	595.336 m³	1.106.231 m³	738.452 m³	10.768.242 m³

Halbjahre Abfluss R

Halbjahr	Roter-Hof Graben	Straussee	Annafleiß im Stadtgebiet	Igelpfuhl	Annafleiß zw. Bahn ...	Herrensee	Stranggraben	Oberes und Unteres Annatal	Gesamtgebiet
	<i>m³</i>	<i>m³</i>	<i>m³</i>	<i>m³</i>	<i>m³</i>	<i>m³</i>	<i>m³</i>	<i>m³</i>	<i>m³</i>
Winterabfluss	2.226.658	878.485	811.671	186.147	2.291.800	473.207	991.805	522.489	8.382.262
Sommerabfluss	76.372	157.573	907.652	228.080	563.785	122.129	114.426	215.963	2.385.980
	2.303.029	1.036.059	1.719.323	414.226	2.855.585	595.336	1.106.231	738.452	10.768.242
	<i>l/s</i>	<i>l/s</i>	<i>l/s</i>	<i>l/s</i>	<i>l/s</i>	<i>l/s</i>	<i>l/s</i>	<i>l/s</i>	<i>l/s</i>
Winterabfluss	143,17	56,49	52,19	11,97	147,36	30,43	63,77	33,60	539
Sommerabfluss	4,91	10,13	58,36	14,67	36,25	7,85	7,36	13,89	153
	148	67	111	27	184	38	71	47	692

Zusammenfassung Wasserbilanz

Gesamtjahr

Fläche	Gebietsbezeichnung	P_{ges}	R_{gesOb}	ET_{ges}		ΔS_{ges}	R_{ges}	
		Gesamtniederschlag im Gebiet	Oberflächenabfluss	Gesamtverdunstung	Anteil der Verdunstung am Niederschlag	Sickerwasserbildung	Abfluss	Anteil der Gesamt-abfluss am Niederschlag
	Höhe	632 mm	28 mm	441 mm		51 mm	191 mm	
<i>ha</i>		m^3	m^3	m^3		m^3	m^3	
1.529	Roter-Hof Graben	9.663.279	148.697	7.360.250	76%	779.790	2.303.029	24%
615	Straussee	3.888.873	176.084	2.852.814	73%	313.817	1.036.059	27%
499	Annafließ im Stadtgebiet	3.153.605	495.805	1.434.282	45%	254.484	1.719.323	55%
109	Igelpfuhl	687.016	146.492	272.789	40%	55.440	414.226	60%
1.523	Annafließ zw. Bahn und Herrensee	9.623.321	173.901	6.767.736	70%	776.565	2.855.585	30%
322	Herrensee	2.032.214	131.611	1.436.878	71%	163.992	595.336	29%
690	Stranggraben und lange Dammwiesen	4.359.651	176.833	3.253.420	75%	351.807	1.106.231	25%
345	Oberes und Unteres Annatal	2.180.174	109.327	1.441.723	66%	175.932	738.452	34%
5.631		35.588.134	1.558.748	24.819.892		2.871.827	10.768.242	30%

Winter

Fläche	Gebietsbezeichnung	P_{wi}	R_{wiOb}	ETV_{wi}		ΔS_{wi}	R_{wi}	
		Gesamtniederschlag im Winter	Oberflächenabfluss	Winterverdunstung	Anteil der Verdunstung am Niederschlag	Sickerwasserbildung	Abfluss	Anteil der Gesamt-abfluss am Niederschlag
	Höhe	632 mm	12 mm	85 mm		51 mm	149 mm	
<i>ha</i>		m^3	m^3	m^3		m^3	m^3	
1.529	Roter-Hof Graben	4.357.650	67.055	1.351.202	31%	779.790	2.226.657,51	51%
615	Straussee	1.753.685	79.405	561.382	32%	313.817	878.485,40	50%
499	Annafließ im Stadtgebiet	1.422.116	223.583	355.961	25%	254.484	811.670,87	57%
109	Igelpfuhl	309.809	66.061	68.223	22%	55.440	186.146,64	60%
1.523	Annafließ zw. Bahn und Herrensee	4.339.631	78.420	1.271.265	29%	776.565	2.291.800,41	53%
322	Herrensee	916.426	59.350	279.227	30%	163.992	473.206,63	52%
690	Stranggraben und lange Dammwiesen	1.965.982	79.743	622.370	32%	351.807	991.804,95	50%
345	Oberes und Unteres Annatal	983.148	49.301	284.727	29%	175.932	522.489,21	53%
5.631		16.048.446	702.917	4.794.357		2.871.827	8.382.262	52%

Sommer

Fläche	Gebietsbezeichnung	P_{So}	R_{SoOb}	ETV_{So}		ΔS_{So}	R_{So}	
		Gesamtniederschlag im Sommer	Oberflächenabfluss	Sommerverdunstung	Anteil der Verdunstung am Niederschlag	Sickerwasserbildung	Abfluss	Anteil der Gesamtabfluss am Niederschlag
	Höhe	632 mm	15 mm	358 mm		0 mm	42 mm	
<i>ha</i>		<i>m³</i>	<i>m³</i>	<i>m³</i>		<i>m³</i>	<i>m³</i>	
1.529	Roter-Hof Graben	5.305.630	81.642	6.014.006	113%	0	76.372	1%
615	Straussee	2.135.188	96.679	2.375.991	111%	0	157.573	7%
499	Annafieß im Stadtgebiet	1.731.489	272.222	1.080.081	62%	0	907.652	52%
109	Igelpfuhl	377.206	80.432	205.730	55%	0	228.080	60%
1.523	Annafieß zw. Bahn und Herensee	5.283.691	95.480	5.497.477	104%	0	563.785	11%
322	Herensee	1.115.789	72.261	1.173.182	105%	0	122.129	11%
690	Stranggraben und lange Dammwiesen	2.393.669	97.090	2.645.618	111%	0	114.426	5%
345	Oberes und Unteres Annatal	1.197.026	60.026	1.168.706	98%	0	215.963	18%
5.631		19.539.687	855.832	20.160.791		0	2.385.980	12%

Zusammenfassung Hochwasser-/Niedrigwasserbetrachtung

Gesamt

Fläche	Gebietsbezeichnung	P _{mittel} Gesamtniederschlag im Gebiet (umgerechnet in Abfluss)	R _{ges}		Abfluss	
			Abfluss = MQ _{Jahr}		MNQ _{Jahr} = 0,4 * MQ	HQ _{Jahr} = 4 * MQ
ha		l/s	m ³ /s	l/s	l/s	l/s
1.529	Roter-Hof Graben	103.972	0,07	73,03	29,21	292,11
615	Straussee	41.842	0,03	32,85	13,14	131,41
499	Annafleiß im Stadtgebiet	33.931	0,05	54,52	21,81	218,08
109	Igelpfuhl	7.392	0,01	13,14	5,25	52,54
1.523	Annafleiß zw. Bahn und Herrensee	103.542	0,09	90,55	36,22	362,20
322	Herrensee	21.866	0,02	18,88	7,55	75,51
690	Stranggraben und lange Dammwiesen	46.908	0,04	35,08	14,03	140,31
345	Oberes und Unteres Annatal	23.458	0,02	23,42	9,37	93,66
5.631		382.910			136,58	1.172,98

Winter

Fläche	Gebietsbezeichnung	P _{min} Winterniederschlag im Gebiet (umgerechnet in Abfluss)	R _{wi}		Abfluss	
			Abfluss = MQ _{wi}		MNQ _{winter} = 0,4 * MQ	HQ _{winter} = 4 * MQ
ha		l/s	m ³ /s	l/s	l/s	l/s
1.529	Roter-Hof Graben	58.102	0,14	143,17	57,27	572,70
615	Straussee	23.382	0,06	56,49	22,59	225,95
499	Annafleiß im Stadtgebiet	18.962	0,05	52,19	20,88	208,76
109	Igelpfuhl	4.131	0,01	11,97	4,79	47,88
1.523	Annafleiß zw. Bahn und Herrensee	57.862	0,15	147,36	58,95	589,45
322	Herrensee	12.219	0,03	30,43	12,17	121,71
690	Stranggraben und lange Dammwiesen	26.213	0,06	63,77	25,51	255,09
345	Oberes und Unteres Annatal	13.109	0,03	33,60	13,44	134,39
5.631		213.979			215,59	1.852,96

Sommer

Fläche	Gebietsbezeichnung	P _{max} Sommerniederschlag im Gebiet (umgerechnet in Abfluss)	R _{So}		Abfluss	
			Abfluss = MQ _{So}		MNQ _{Sommer} = 0,4 * MQ	HQ _{Sommer} = 4 * MQ
ha		l/s	m³/s	l/s	l/s	l/s
1.529	Roter-Hof Graben	129.965	0,00	4,91	1,96	19,64
615	Straussee	52.303	0,01	10,13	4,05	40,53
499	Annafieß im Stadtgebiet	42.414	0,06	58,36	23,34	233,45
109	Igelpfuhl	9.240	0,01	14,67	5,87	58,66
1.523	Annafieß zw. Bahn und Herrensee	129.428	0,04	36,25	14,50	145,01
322	Herrensee	27.332	0,01	7,85	3,14	31,41
690	Stranggraben und lange Dammwiesen	58.635	0,01	7,36	2,94	29,43
345	Oberes und Unteres Annatal	29.322	0,01	13,89	5,55	55,55
5.631		478.638			61,37	525,58

Aufsummierung Fließmengen

Fließreihenfolge		Bauwerk/ Auslass	MQ _{Sommer}	MNQ _{Sommer}	MNQ _{Jahr}	HQ _{Jahr}	
von	nach		l/s	l/s	l/s	l/s	
Roter-Hof Graben	Straussee		4,91	1,96	29,21	4,91	
Straussee	Auslass		10,33	4,05	13,14	10,13	
		Straussee	15,04	6,02	42,35	15,04	
Annafieß Stadt	Annafieß Bahn		58,36	23,34	21,81	58,36	
Annafieß Bahn	Herrensee		36,25	14,50	36,22	36,25	
Herrensee	Auslass		7,85	3,14	7,55	7,85	
		Herrensee	44,10	47,00	107,93	44,10	
Herrensee	Schlagmühle		2,78	1,11	1,87	2,78	20 % Anteil von Gebiet "Oberes und Unteres Annatal"
		Schlagmühle	46,88	48,11	109,80	46,88	
Schlagmühle	Schneidmühle		2,78	1,11	1,87	2,78	20 % Anteil von Gebiet "Oberes und Unteres Annatal"
		Schneidmühle	49,66	49,23	111,68	49,66	
Schneidmühle	Walkmühle		2,78	1,11	1,87	2,78	20 % Anteil von Gebiet "Oberes und Unteres Annatal"
		Walkmühle	52,21	50,34	113,55	52,44	
Walkmühle	Neue Mühle		2,78	1,11	1,87	2,78	20 % Anteil von Gebiet "Oberes und Unteres Annatal"
		Neue Mühle	55,21	51,45	115,42	55,21	
Neue Mühle	Oberes Annatal		2,78	1,11	1,87	2,78	20 % Anteil von Gebiet "Oberes und Unteres Annatal"
		Stienitzsee	57,99	52,56	117,30	57,99	ohne Stranggraben und Igelpfuhl

12 Anhang IV: Bemessung Wehre/Auslässe Oberflächengewässer

Bemessung Wehr/Auslass Straussee

Eingangswerte

Niedrigstau	H_{\min}	65,29 mÜNN	vorgegeben
Normalstau	H_{norm}	65,49 mÜNN	vorgegeben
Höchststau	H_{\max}	65,64 mÜNN	vorgegeben
Maximalstau	$H_{\max\max}$	65,75 mÜNN	berechnet

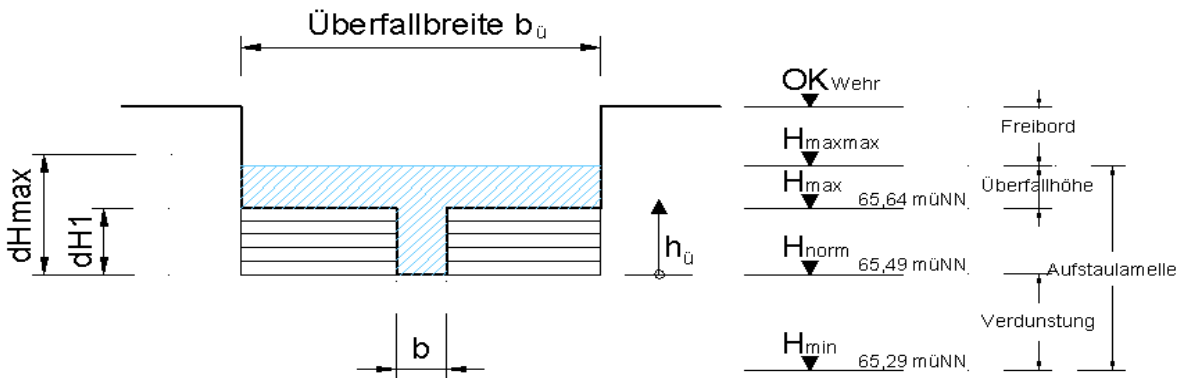
Abfluss Sommerhalbjahr MQ_{So} 15,04 l/s
 Abfluss Hochwasser HQ 423,53 l/s

Wehrgeometrie

Breite	b	0,16 m
Verhältnis	a/b	0,94
Abflussbeiwert	μ_1	0,58 scharfkantiges Wehr
Überfallbreite	$b_{\bar{u}}$	5,80 m
Überfallbeiwert	μ_2	0,75 rundkroniges Wehr
maximaler Aufstau	dH_{\max}	0,26 m
Höhe kleine Öffnung	dH_1	0,15 m
Abfluss aus kleiner Öffnung	Q_1	$Q_1 = 2/3 \cdot \mu_1 \cdot b \cdot \sqrt{2 \cdot g} \cdot h_a^{1,5}$
Abfluss Überfall	Q_2	$Q_2 = 2/3 \cdot \mu_2 \cdot (b_{\bar{u}} - b) \cdot \sqrt{2 \cdot g} \cdot (h_{\bar{u}} - dH_1)^{1,5}$

$b_{\bar{u}}$ m	μ_2	$h_{\bar{u}}$ m	Q_1 l/s	Q_2 l/s	Q_{ges} l/s
	0,75	0,02	0,78		0,78
	0,75	0,04	2,20		2,20
	0,75	0,06	4,04		4,04
	0,75	0,08	6,22		6,22
	0,75	0,10	8,70		8,70
	0,75	0,12	11,43		11,43
	0,75	0,14	14,40		14,40
5,80	0,75	0,16	17,60	12,49	30,09
5,80	0,75	0,18	21,00	64,91	85,90
5,80	0,75	0,20	24,59	139,65	164,25
5,80	0,75	0,22	28,37	231,34	259,71
5,80	0,75	0,24	32,33	337,26	369,59
5,80	0,75	0,25	34,37	395,00	429,37

für MQ_{So} $h_{\text{ineu}}(MQ) = \left(\frac{3 \cdot MQ / 1000}{\sqrt{2g \cdot b \cdot \mu \cdot 2}} \right)^{2/3}$
 für HQ $h_{\text{ineu}}(HQ) = h_{\text{ineu}}(MQ) + \left(\frac{3 \cdot HQ / 1000}{\sqrt{2g \cdot b_{\bar{u}} \cdot \mu \cdot 2}} \right)^{2/3}$



Bemessung Wehr/Auslass Herrensee

Eingangswerte

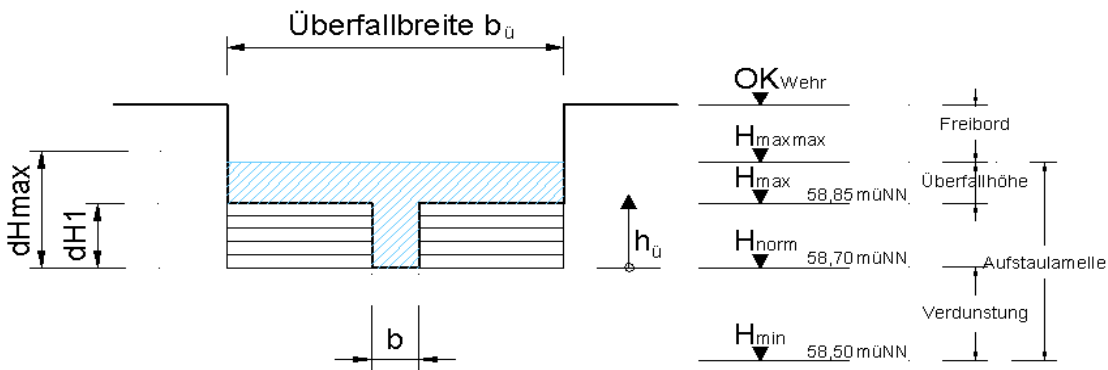
Niedrigstau	H_{\min}	58,50 müNN	Annahme	Abfluss Sommerhalbjahr MQ_{So}	44,10 l/s
Normalstau	H_{norm}	58,70 müNN	LUA	Abfluss Hochwasser HQ	1079,32 l/s
Höchststau	H_{\max}	58,85 müNN	Annahme		
Maximalstau	$H_{\max\max}$	58,97 müNN	berechnet		

Wehrgeometrie

Breite	b	0,41 m
Verhältnis	a/b	0,37
Abflussbeiwert	μ_1	0,64 scharfkantige Öffnung
Überfallbreite	$b_{\text{Ü}}$	14,60 m
Überfallbeiwert	μ_2	0,75 rundkroniges Wehr
maximaler Aufstau	dH_{\max}	0,27 m
Abfluss aus kleiner Öffnung	Q_1	$Q_1 = 2/3 \cdot \mu_1 \cdot b \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot h_{\text{Ü}}^{1,5}}$
Abfluss Überfall	Q_2	$Q_2 = 2/3 \cdot \mu_2 \cdot (b_{\text{Ü}} - b) \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot (h_{\text{Ü}} - dH_{\text{Ü}})^{1,5}}$
Höhe kleine Öffnung	dH_1	0,15 m

$b_{\text{Ü}}$ m	μ_2	$h_{\text{Ü}}$ m	Q_1 l/s	Q_2 l/s	Q_{ges} l/s
	0,75	0,02	2,19		2,19
	0,75	0,04	6,20		6,20
	0,75	0,06	11,39		11,39
	0,75	0,08	17,53		17,53
	0,75	0,10	24,50		24,50
	0,75	0,12	32,21		32,21
	0,75	0,14	40,59		40,59
	0,75	0,15	45,02		45,02
14,60	0,75	0,16	49,59	31,43	81,02
14,60	0,75	0,17	54,31	88,89	143,20
14,60	0,75	0,18	59,17	163,30	222,47
14,60	0,75	0,19	64,17	251,42	315,59
14,60	0,75	0,20	69,31	351,36	420,67
14,60	0,75	0,21	74,57	461,88	536,45
14,60	0,75	0,22	79,96	582,03	661,99
14,60	0,75	0,23	85,47	711,11	796,58
14,60	0,75	0,24	91,10	848,53	939,63
14,60	0,75	0,25	96,86	993,81	1090,66

für MQ_{So} $h_{\text{Üneu}}(MQ) = \left(\frac{3 \cdot MQ / 1000}{\sqrt{2g \cdot b \cdot \mu \cdot 2}} \right)^{2/3}$
 für HQ $h_{\text{Üneu}}(HQ) = h_{\text{Üneu}}(MQ) + \left(\frac{3 \cdot HQ / 1000}{\sqrt{2g \cdot b_{\text{Ü}} \cdot \mu \cdot 2}} \right)^{2/3}$



Bemessung Wehr/Auslass Schlagmühlenteich

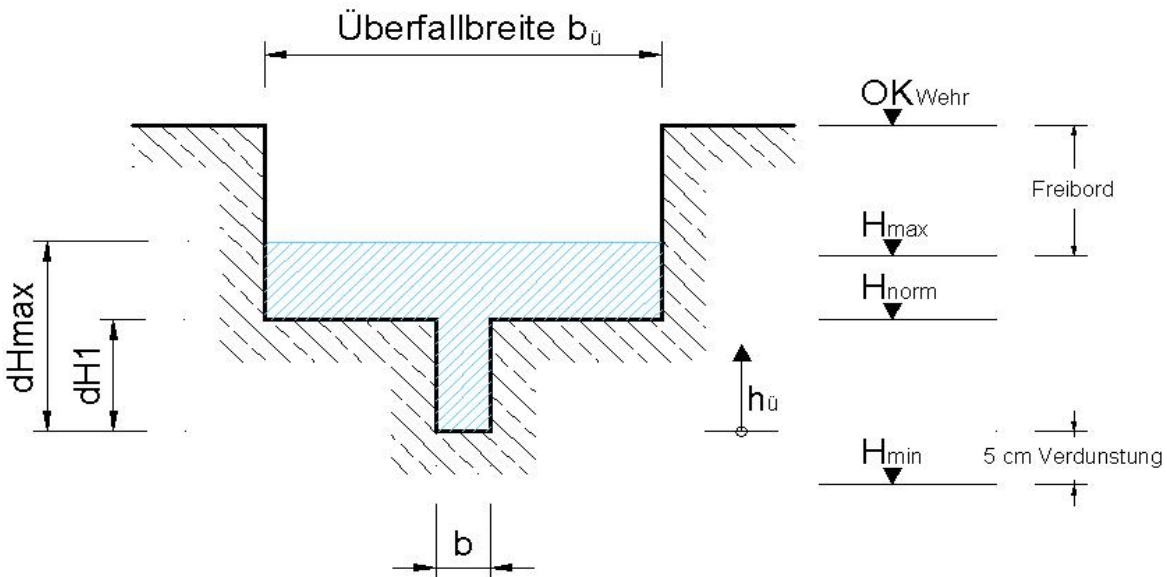
Eingangswerte

Niedrigstau	H_{\min}	57,50 mÜNN	Annahme	Abfluss Sommerhalbjahr MQ_{So}	46,88 l/s
Normalstau	H_{norm}	57,70 mÜNN	TK 10	Abfluss Hochwasser HQ	1098,05 l/s
Höchststau	H_{\max}	57,85 mÜNN	Annahme		

Wehrgeometrie

Breite	b	0,50 m
Verhältnis	a/b	0,30
Abflussbeiwert	μ_1	0,64 scharfkantige Öffnung
Überfallbreite	b_0	5,10 m
Überfallbeiwert	μ_2	0,75 rundkroniges Wehr
maximaler Aufstau	dH_{\max}	0,35 m
Abfluss aus kleiner Öffnung	Q_1	$Q_1 = 2/3 \cdot \mu_1 \cdot b \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot h_0^{1,5}}$
Abfluss Überfall	Q_2	$Q_2 = 2/3 \cdot \mu_2 \cdot (b_0 - b) \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot (h_0 - dH_1)^{1,5}}$
Höhe kleine Öffnung	dH_1	0,15 m

b	μ_1	dH_1	b_0	μ_2	dH_{\max}	h_0	Q_1	Q_2	Q_{ges}
m		m	m		m	m	l/s	l/s	l/s
0,50	0,64	0,15		0,75	0,35	0,02	2,67		2,67
0,50	0,64	0,15		0,75	0,35	0,04	7,56		7,56
0,50	0,64	0,15		0,75	0,35	0,06	13,89		13,89
0,50	0,64	0,15		0,75	0,35	0,08	21,38		21,38
0,50	0,64	0,15		0,75	0,35	0,10	29,88		29,88
0,50	0,64	0,15		0,75	0,35	0,12	39,28		39,28
0,50	0,64	0,15		0,75	0,35	0,14	49,50		49,50
0,50	0,64	0,15		0,75	0,35	0,16	60,48		60,48
0,50	0,64	0,15		0,75	0,35	0,18	72,16		72,16
0,50	0,64	0,15	5,10	0,75	0,35	0,21	90,94	149,73	240,66
0,50	0,64	0,15	5,10	0,75	0,35	0,23	104,23	230,52	334,75
0,50	0,64	0,15	5,10	0,75	0,35	0,25	118,12	322,16	440,28
0,50	0,64	0,15	5,10	0,75	0,35	0,27	132,57	423,50	556,07
0,50	0,64	0,15	5,10	0,75	0,35	0,29	147,57	533,67	681,24
0,50	0,64	0,15	5,10	0,75	0,35	0,31	163,10	652,01	815,11
0,50	0,64	0,15	5,10	0,75	0,35	0,33	179,13	778,01	957,15
0,50	0,64	0,15	5,10	0,75	0,35	0,35	195,66	911,22	1106,88



Bemessung Wehr/Auslass Schneidemühlenteich

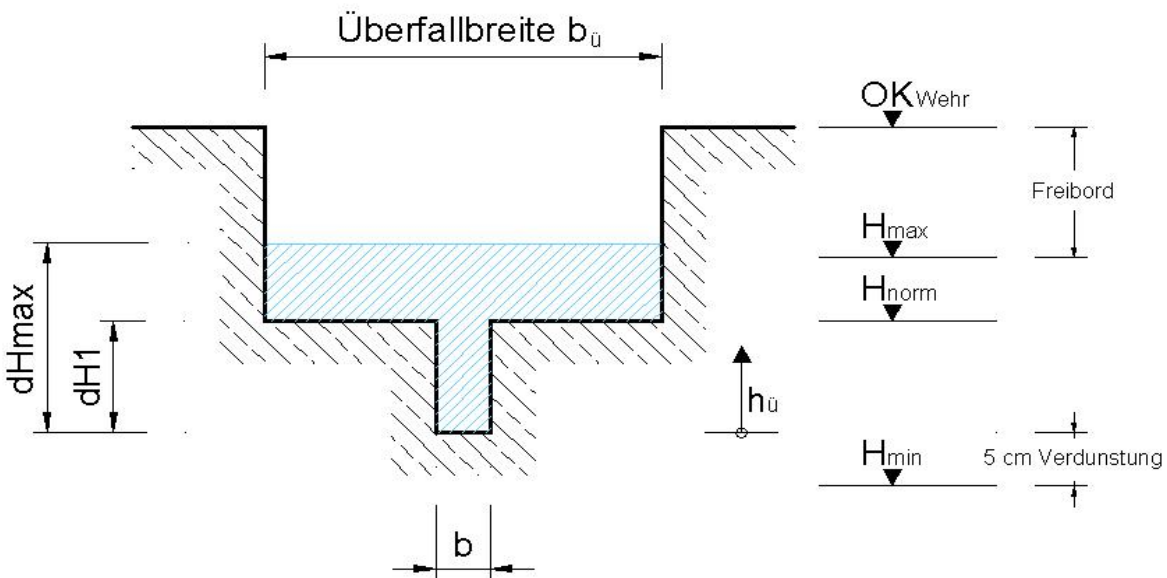
Eingangswerte

Niedrigstau	H_{\min}	54,00 mÜNN	Annahme	Abfluss Sommerhalbjahr MQ_{So}	49,66 l/s
Normalstau	H_{norm}	54,20 mÜNN	TK 10	Abfluss Hochwasser HQ	1116,78 l/s
Höchststau	H_{\max}	54,35 mÜNN	Annahme		

Wehrgeometrie

Breite	b	0,53 m
Verhältnis	a/b	0,28
Abflussbeiwert	μ_1	0,64 scharfkantige Öffnung
Überfallbreite	b_0	5,20 m
Überfallbeiwert	μ_2	0,75 rundkroniges Wehr
maximaler Aufstau	dH_{\max}	0,35 m
Abfluss aus kleiner Öffnung	Q_1	$Q_1 = 2/3 \cdot \mu_1 \cdot b \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot h_0^{1,5}}$
Abfluss Überfall	Q_2	$Q_2 = 2/3 \cdot \mu_2 \cdot (b_0 - b) \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot (h_0 - dH_1)^{1,5}}$
Höhe kleine Öffnung	dH_1	0,15 m

b	μ_1	dH_1	b_0	μ_2	dH_{\max}	h_0	Q_1	Q_2	Q_{ges}
m		m	m		m	m	l/s	l/s	l/s
0,53	0,64	0,15		0,75	0,35	0,02	2,83		2,83
0,53	0,64	0,15		0,75	0,35	0,04	8,01		8,01
0,53	0,64	0,15		0,75	0,35	0,06	14,72		14,72
0,53	0,64	0,15		0,75	0,35	0,08	22,66		22,66
0,53	0,64	0,15		0,75	0,35	0,10	31,67		31,67
0,53	0,64	0,15		0,75	0,35	0,12	41,64		41,64
0,53	0,64	0,15		0,75	0,35	0,14	52,47		52,47
0,53	0,64	0,15		0,75	0,35	0,16	64,11		64,11
0,53	0,64	0,15		0,75	0,35	0,18	76,49		76,49
0,53	0,64	0,15	5,20	0,75	0,35	0,21	96,39	152,01	248,40
0,53	0,64	0,15	5,20	0,75	0,35	0,23	110,49	234,03	344,52
0,53	0,64	0,15	5,20	0,75	0,35	0,25	125,21	327,07	452,27
0,53	0,64	0,15	5,20	0,75	0,35	0,27	140,53	429,94	570,47
0,53	0,64	0,15	5,20	0,75	0,35	0,29	156,43	541,79	698,21
0,53	0,64	0,15	5,20	0,75	0,35	0,31	172,88	661,94	834,82
0,53	0,64	0,15	5,20	0,75	0,35	0,33	189,88	789,85	979,73
0,53	0,64	0,15	5,20	0,75	0,35	0,35	207,40	925,08	1132,49



Bemessung Wehr/Auslass Walkmühlenteich

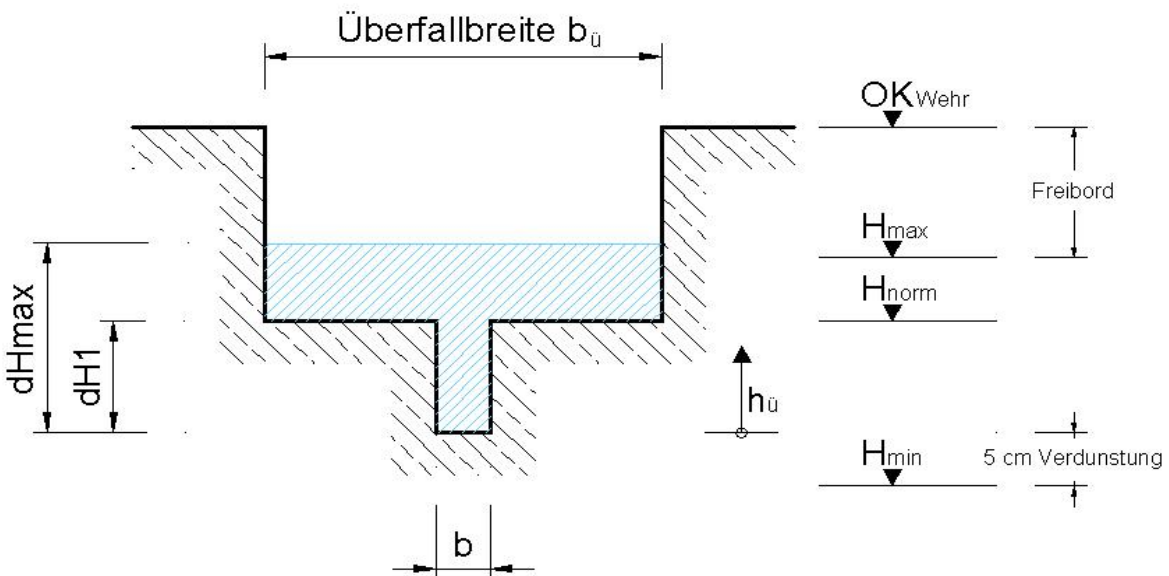
Eingangswerte

Niedrigstau		H_{\min}	48,80 mÜNN	Annahme	Abfluss Sommerhalbjahr MQ_{So}	52,44 l/s
Normalstau	Interpolation	H_{norm}	49,00 mÜNN	TK 10	Abfluss Hochwasser HQ	1135,52 l/s
Höchststau		H_{\max}	49,15 mÜNN	Annahme		

Wehrgeometrie

Breite		b	0,56 m
Verhältnis		a/b	0,27
Abflussbeiwert		μ_1	0,64 scharfkantige Öffnung
Überfallbreite		b_0	5,30 m
Überfallbeiwert		μ_2	0,75 rundkroniges Wehr
maximaler Aufstau		dH_{\max}	0,35 m
Abfluss aus kleiner Öffnung		Q_1	$Q_1 = 2/3 \cdot \mu_1 \cdot b \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot h_0^{1,5}}$
Abfluss Überfall		Q_2	$Q_2 = 2/3 \cdot \mu_2 \cdot (b_0 - b) \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot (h_0 - dH_1)^{1,5}}$
Höhe kleine Öffnung		dH_1	0,15 m

b m	μ_1	dH_1 m	b_0 m	μ_2	dH_{\max} m	h_0 m	Q_1 l/s	Q_2 l/s	Q_{ges} l/s
0,56	0,64	0,15		0,75	0,35	0,02	2,99		2,99
0,56	0,64	0,15		0,75	0,35	0,04	8,47		8,47
0,56	0,64	0,15		0,75	0,35	0,06	15,55		15,55
0,56	0,64	0,15		0,75	0,35	0,08	23,95		23,95
0,56	0,64	0,15		0,75	0,35	0,10	33,47		33,47
0,56	0,64	0,15		0,75	0,35	0,12	43,99		43,99
0,56	0,64	0,15		0,75	0,35	0,14	55,44		55,44
0,56	0,64	0,15		0,75	0,35	0,16	67,73		67,73
0,56	0,64	0,15		0,75	0,35	0,18	80,82		80,82
0,56	0,64	0,15	5,30	0,75	0,35	0,21	101,85	154,29	256,13
0,56	0,64	0,15	5,30	0,75	0,35	0,23	116,74	237,54	354,28
0,56	0,64	0,15	5,30	0,75	0,35	0,25	132,29	331,97	464,26
0,56	0,64	0,15	5,30	0,75	0,35	0,27	148,48	436,38	584,87
0,56	0,64	0,15	5,30	0,75	0,35	0,29	165,28	549,91	715,19
0,56	0,64	0,15	5,30	0,75	0,35	0,31	182,67	671,86	854,53
0,56	0,64	0,15	5,30	0,75	0,35	0,33	200,63	801,69	1002,32
0,56	0,64	0,15	5,30	0,75	0,35	0,35	219,14	938,95	1158,09



Bemessung Wehr/Auslass Teich Neue Mühle

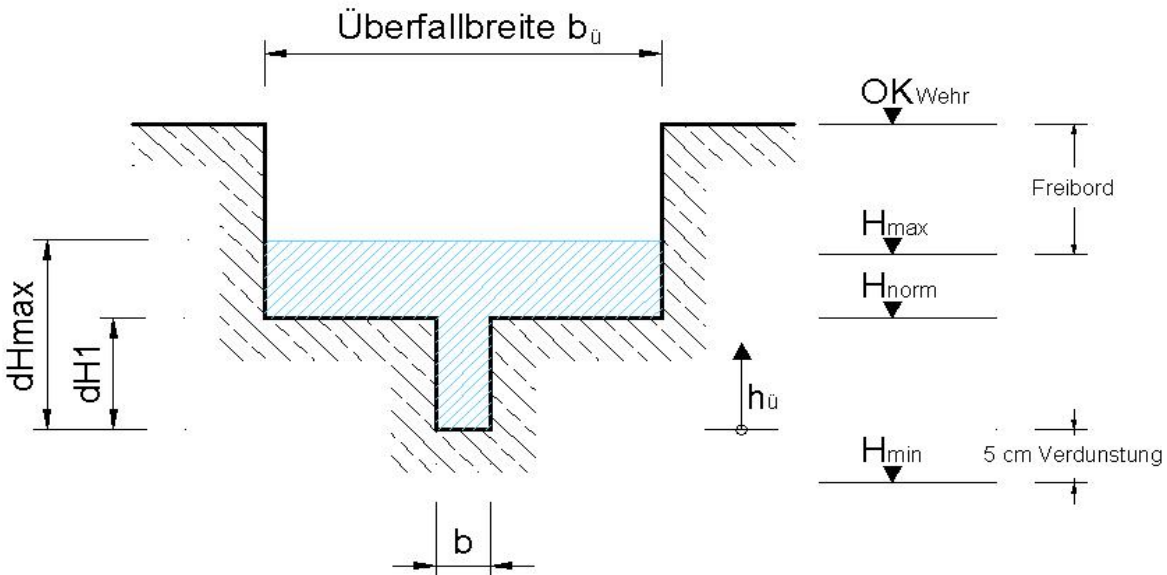
Eingangswerte

Niedrigstau	H_{\min}	47,50 mÜNN	Annahme	Abfluss Sommerhalbjahr MQ_{So}	55,21 l/s
Normalstau	H_{norm}	47,70 mÜNN	TK 10	Abfluss Hochwasser HQ	1172,98 l/s
Höchststau	H_{\max}	47,85 mÜNN	Annahme		

Wehrgeometrie

Breite	b	0,59 m
Verhältnis	a/b	0,25
Abflussbeiwert	μ_1	0,64 scharfkantige Öffnung
Überfallbreite	b_0	5,40 m
Überfallbeiwert	μ_2	0,75 rundkroniges Wehr
maximaler Aufstau	dH_{\max}	0,35 m
Abfluss aus kleiner Öffnung	Q_1	$Q_1 = 2/3 \cdot \mu_1 \cdot b \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot h_0^{1,5}}$
Abfluss Überfall	Q_2	$Q_2 = 2/3 \cdot \mu_2 \cdot (b_0 - b) \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot (h_0 - dH_1)^{1,5}}$
Höhe kleine Öffnung	dH_1	0,15 m

b	μ_1	dH_1	b_0	μ_2	dH_{\max}	h_0	Q_1	Q_2	Q_{ges}
m		m	m		m	m	l/s	l/s	l/s
0,59	0,64	0,15		0,75	0,35	0,02	3,15		3,15
0,59	0,64	0,15		0,75	0,35	0,04	8,92		8,92
0,59	0,64	0,15		0,75	0,35	0,06	16,39		16,39
0,59	0,64	0,15		0,75	0,35	0,08	25,23		25,23
0,59	0,64	0,15		0,75	0,35	0,10	35,26		35,26
0,59	0,64	0,15		0,75	0,35	0,12	46,35		46,35
0,59	0,64	0,15		0,75	0,35	0,14	58,41		58,41
0,59	0,64	0,15		0,75	0,35	0,16	71,36		71,36
0,59	0,64	0,15		0,75	0,35	0,18	85,15		85,15
0,59	0,64	0,15	5,40	0,75	0,35	0,21	107,30	156,56	263,87
0,59	0,64	0,15	5,40	0,75	0,35	0,23	122,99	241,05	364,04
0,59	0,64	0,15	5,40	0,75	0,35	0,25	139,38	336,87	476,25
0,59	0,64	0,15	5,40	0,75	0,35	0,27	156,44	442,83	599,27
0,59	0,64	0,15	5,40	0,75	0,35	0,29	174,14	558,03	732,16
0,59	0,64	0,15	5,40	0,75	0,35	0,31	192,46	681,78	874,24
0,59	0,64	0,15	5,40	0,75	0,35	0,33	211,38	813,53	1024,91
0,59	0,64	0,15	5,40	0,75	0,35	0,35	230,88	952,82	1183,70



13 Anhang V: Bauwerkskataster

AEP zum Landschaftswasserhaushalt Annafließ

- Bauwerkskataster -

Bauwerks-Nr.:

Fließgewässer:

Bezeichnung:

Erläuterung:

Zustandsklasse:

biol. Durchgängigkeit: vorhande gestört keine

Durchmesser /
Breite:

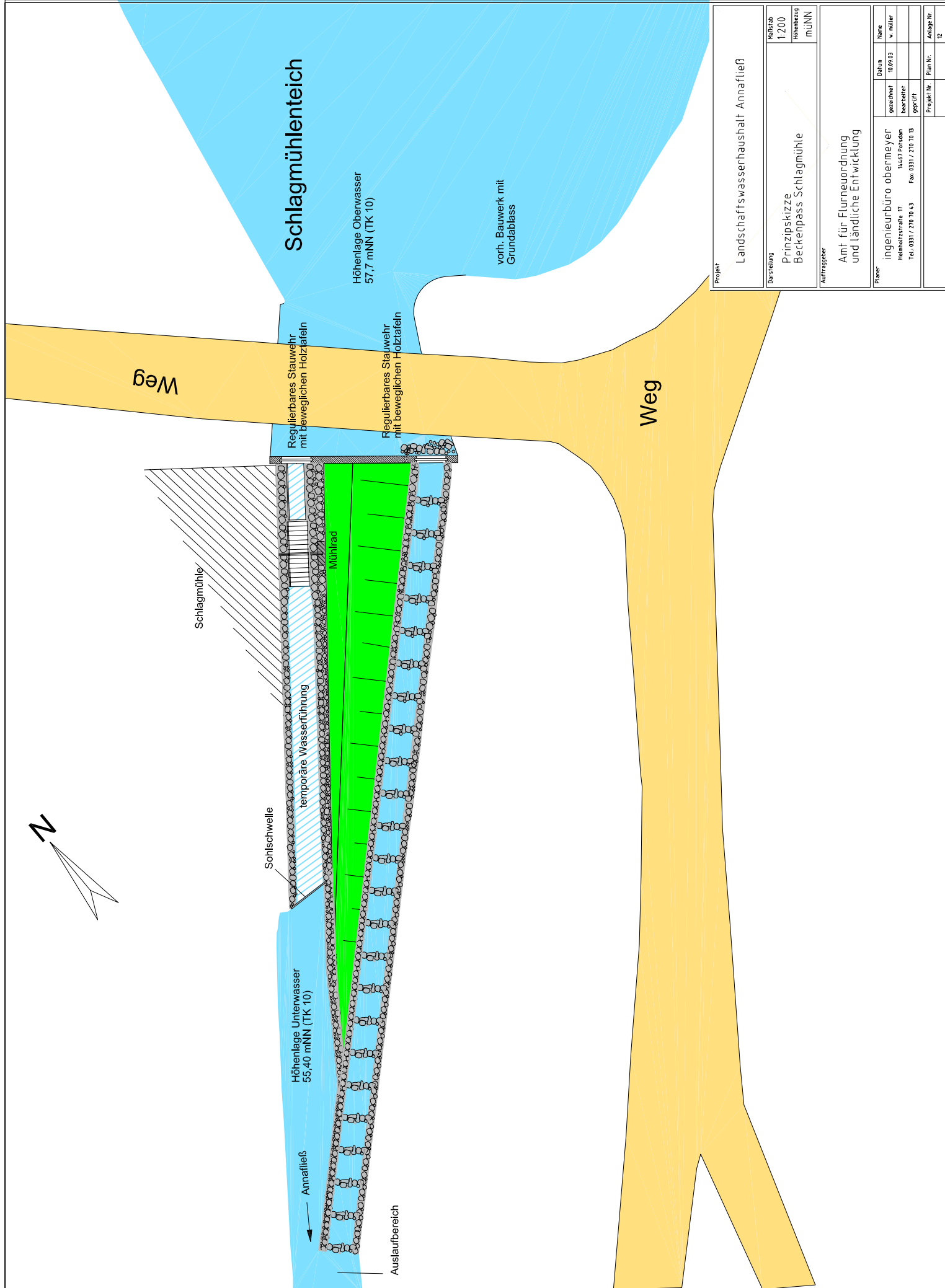
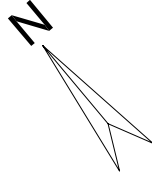
Hauptbaustoffe:

Länge:

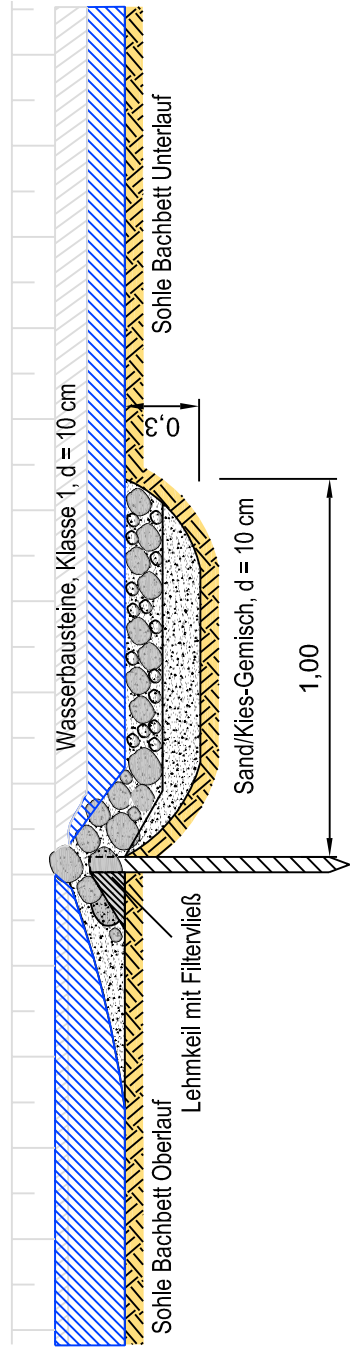
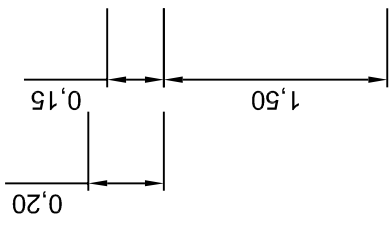
Maßnahmenvorschlag:



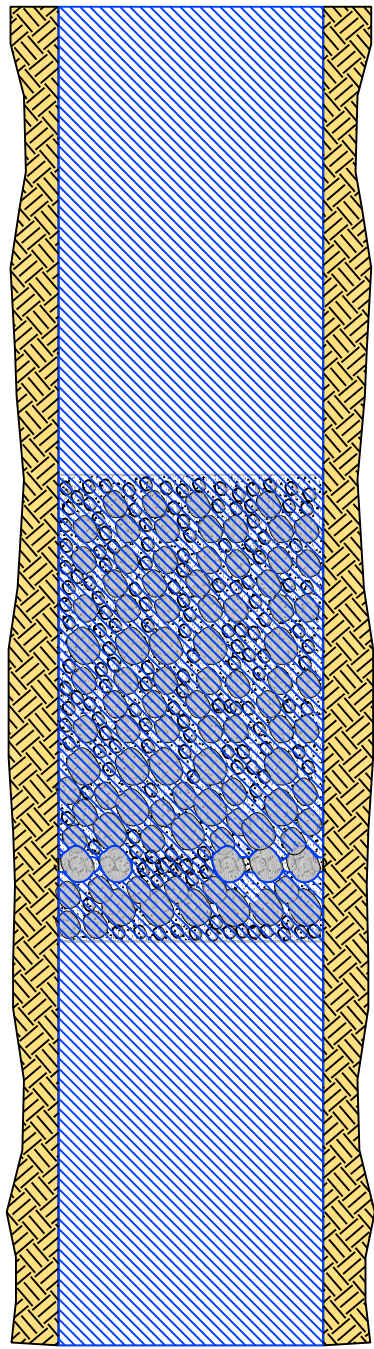
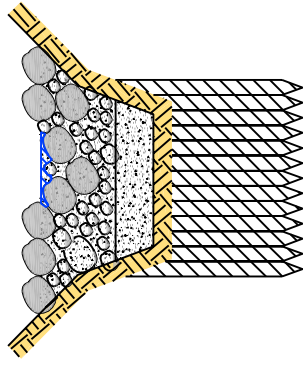
14 Anhang VI: Prinzipskizzen der vorgeschlagenen Maßnahmen



Projekt	
Landschaftswasserhaushalt Annafliß	
Darstellung	Maßstab
Prinzipskizze	1:200
Beckenpass Schlagmühle	Höhenbezug
	müNN
Auftraggeber	
Amt für Flurneuerung und ländliche Entwicklung	
Planer	
ingenieurbüro obermeyer	
gezeichnet	10.09.03
gezeichnet	w. müller
bearbeitet	14.67 Perlsdam
spezifiziert	
Tel.: 0331 / 270 70 43 Fax: 0331 / 270 70 19	
Projekt-Nr.	Plan-Nr.
	12

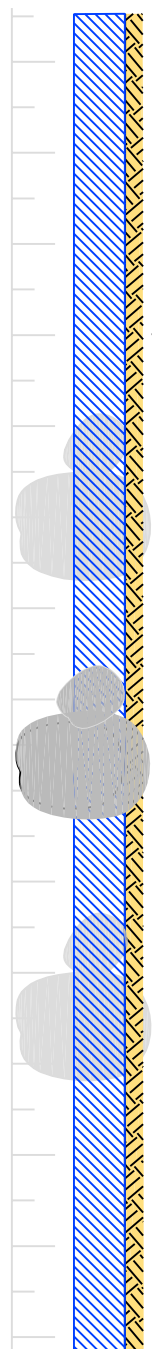


Holzpfahl, d = 8 cm

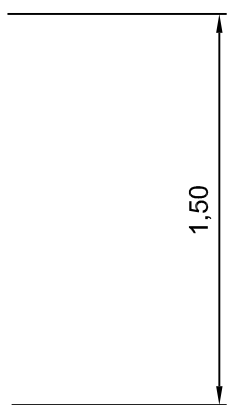


Projekt		Landschaftswasserhaushalt Annafieß	
Darstellung	Maßstab	gezeichnet	Datum
Vorentwurf	1:20	bezeichnet	27.09.03
Prinzipskizze	Sohlschwelle	geprüft	Name
Auftraggeber	m.ÜNN		w. Müller
Auftraggeber		Amt für Flurneuordnung und ländliche Entwicklung	
Planer	ingenieurbüro obermeyer	Projekt Nr.	Plan Nr.
Heinrichstraße 17	11467 Potsdam		Anlage Nr.
Tele: 0331 / 270 70 43	Fax: 0331 / 270 70 13		

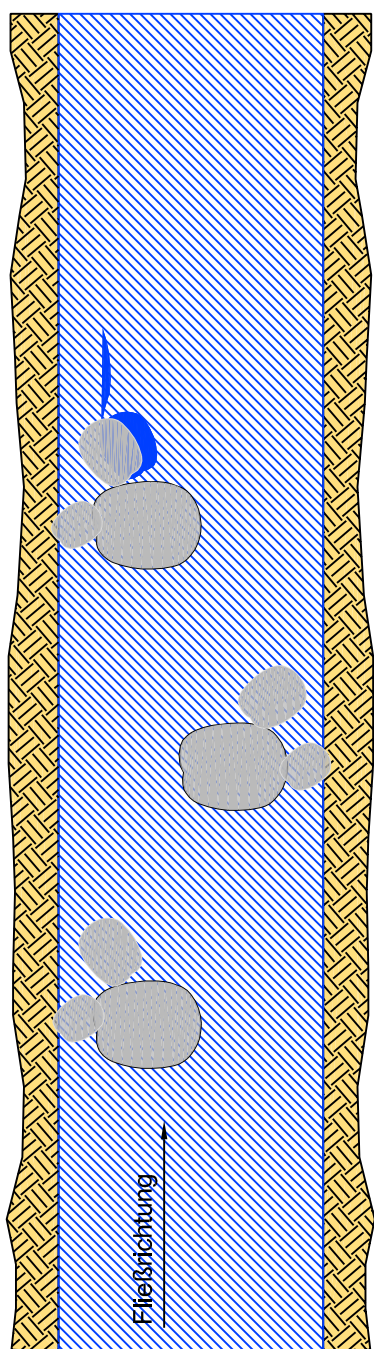
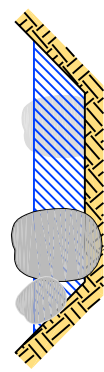
0,20



Sohle Bachbett



1,50



Fließrichtung

Projekt		Landschaftswasserhaushalt Annafließ	
Darstellung	Maßstab	1:20	
Vorentwurf	Homologierung	müNN	
Prinzipskizze Störsteine			
Auftraggeber			
Amt für Flurneueordnung und ländliche Entwicklung			
Planer	gezeichnet	Datum	Name
ingenieurbüro obermeyer	22.09.03	22.09.03	w. muller
Helmholtzstraße 17	Bearbeitet		
14467 Potsdam	geprüft		
Tel. 0331 / 270 70 43			
Fax 0331 / 270 70 13			
	Projekt Nr.	Plan Nr.	Anlage Nr.