

Gewässerentwicklungskonzept (GEK) für die Teileinzugsgebiete untere Havel, Königsgraben und Hauptstremme

im Auftrag des
Landesamtes für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz



Projektbegleitende Arbeitsgruppe - Teil 2

Rathenow 05.2013

bearbeitet durch:

*IHU – Geologie und Analytik GmbH
39576 Stendal, Dr.-Kurt-Schumacher-Str. 23*

*biota – Institut für ökologische Forschung und Planung GmbH
18246 Bützow, Nebelring 15*

*Ingenieurbüro Ellmann und Schulze GbR
Hauptstr. 31, 16845 Sieversdorf b Neustadt, Dosse*

Thema: Maßnahmen zum Wassermanagement

Inhalt

- **PEP - Ergebnisse**
 - **Mündungsdynamik**
 - **Überleitungen aus anderen EZG**
 - **Stauzieldynamisierung**
- **Diskussion zum guten ökologischen Zustand der Fließgeschwindigkeiten**
- **Staukonzept (IWUD GmbH Höxter)**
- **Möglichkeiten der Niedrigwasseraufhöhung**

PEP – Ergebnisse – Mündungsdynamik

Zielstellung

Ökologische Durchgängigkeit

Die ökologische Durchgängigkeit ist ein wesentlicher Faktor für die Funktionsfähigkeit des Fließgewässerökosystems. Dadurch werden:

- einerseits die primären Lebensraumanforderungen von Fischen, Rundmäulern und Wirbellosen (z.B. circaannueller und circadianer Lebensraumwechsel durch Migration) realisiert,
- andererseits kann ein genetischer Austausch zwischen isolierten Populationen gesichert werden, so dass keine Homozygotie eintritt. Letzteres ist eine häufige Ursache für das Aussterben von Arten.

Dynamisierung der Wasserstände zwischen Garz und Neuwerben

Eine freie Vorflut der Havel zur Elbe über den Neuwerbener Durchstich ist im Sinne der Zielstellung nur vernünftig, wenn durch eine akzeptierte Staulamelle am Pegel Havelberg ein entsprechendes Zeitfenster für die Öffnung des Wehres Neuwerben zur Verfügung steht. Die Ganglinie des Kapitel 4

Andererseits sind schwankende Wasserstände aus naturschutzfachlicher Sicht positiv zu werten, da so die natürlich Mündungsdynamik in eingeschränkter Form wieder wirksam wird. Insbesondere die hochdynamischen Zustände bei starkem Wasserstandsanstieg bzw. – verfall in der Elbe könnten entsprechende Effekte erzielt werden.

PEP – Ergebnisse – Mündungsdynamik

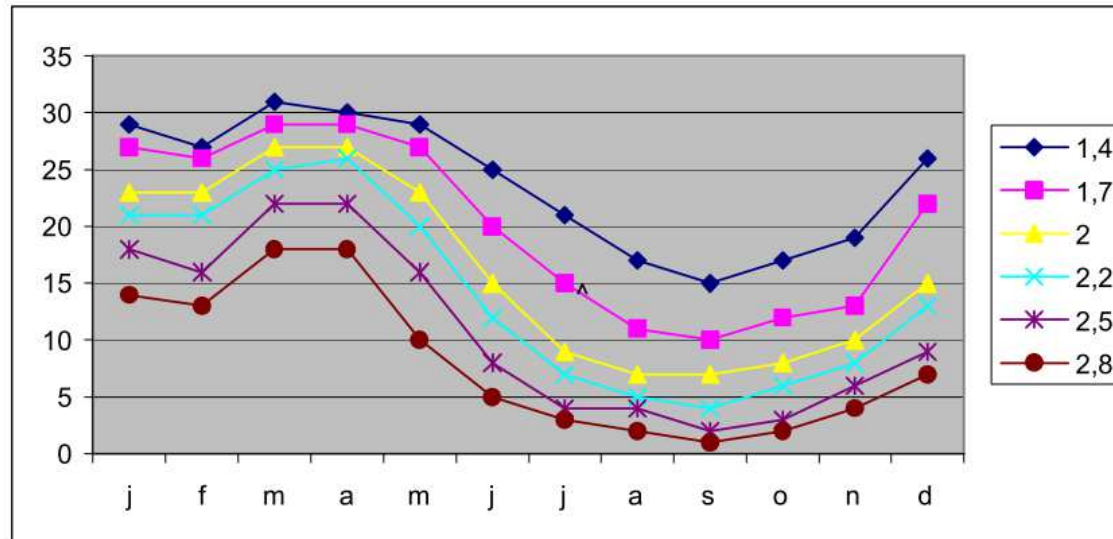


Abbildung 470: Durchschnittliche monatliche Überschreitung der Wasserstände am Pegel Havelberg, Reihe 1960-1985 (Quelle: WSA Brandenburg)

PEP – Ergebnisse – Mündungsdynamik

Tabelle 183: Zeitfenster 1,4 bis 2,8 m Pegel Havelberg

| | <1,4 | >2,8 | Zeitfenster in Tagen je Monat |
|-------|------|------|-------------------------------|
| Jan | 4 | 11 | 16 |
| Feb | 2 | 12 | 14 |
| März | 1 | 16 | 14 |
| April | 0 | 18 | 12 |
| Mai | 0 | 11 | 20 |
| Juni | 4 | 6 | 20 |
| Juli | 8 | 4 | 19 |
| Aug | 12 | 3 | 16 |
| Sept | 15 | 2 | 13 |
| Okt | 15 | 2 | 14 |
| Nov | 11 | 4 | 15 |
| Dez | 5 | 7 | 19 |

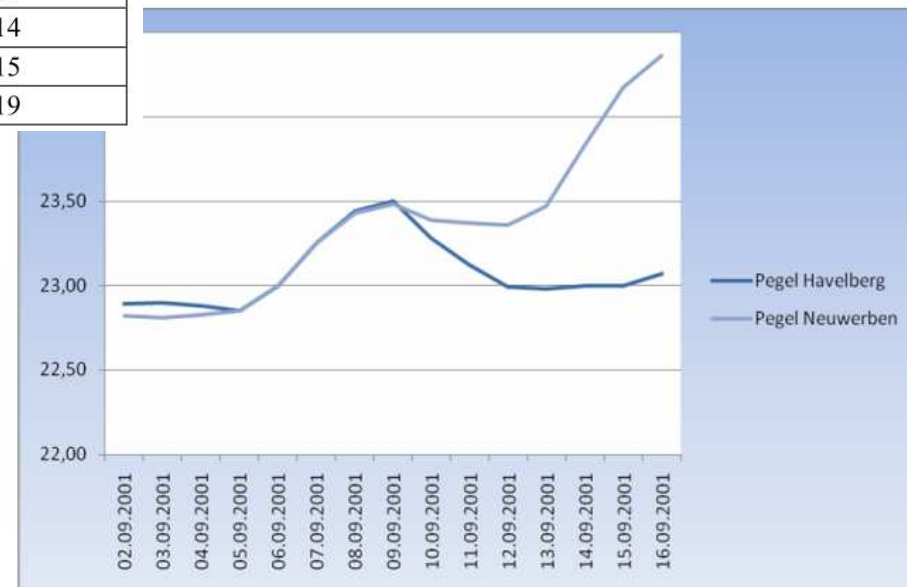
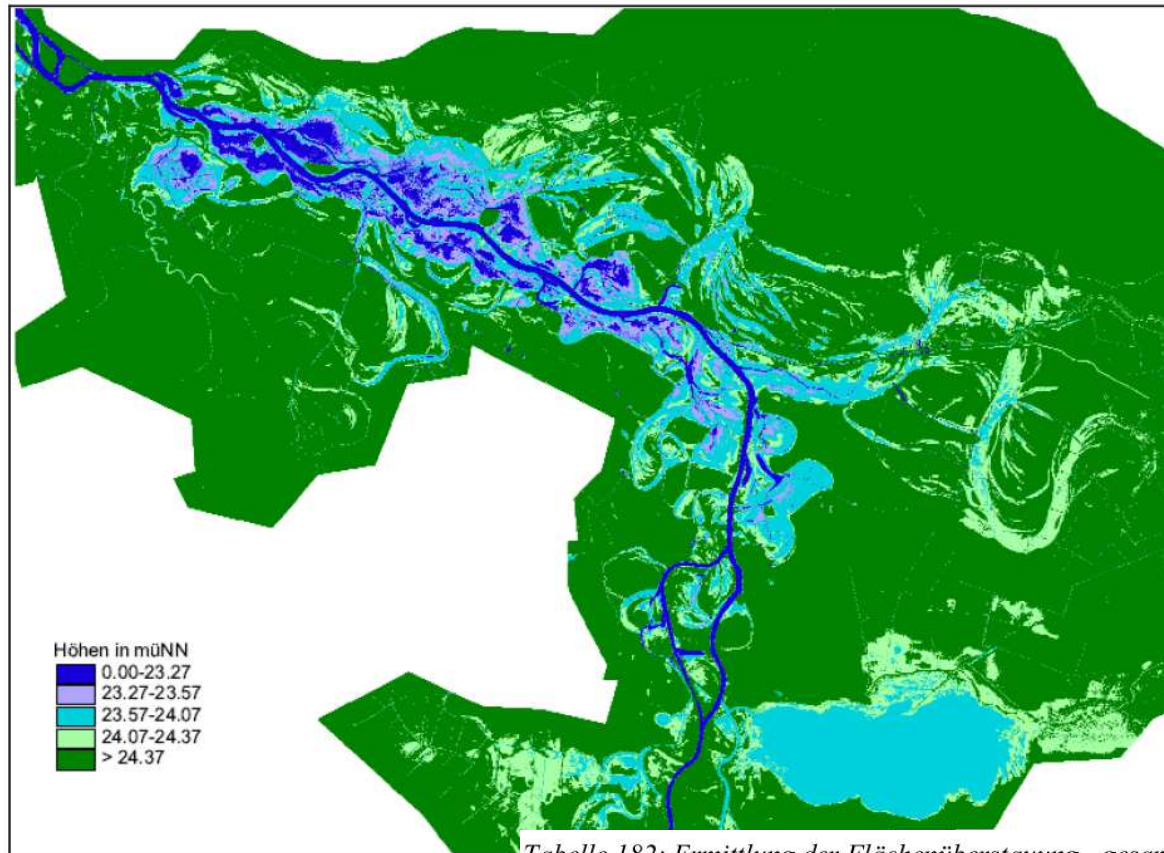


Abbildung 467: Pegel-Ganglinien von Elbe (Pegel Neuwerben) und Havel (Pegel Havelberg)

PEP – Ergebnisse – Mündungsdynamik



23,27m NN = 1,7m a P HV

23,57m NN = 2,0m a P HV

24,07m NN = 2,5m a P HV

24,37m NN = 2,8m a P HV

Abbildung 468: Flächenvernässungen zwi. Wasserstand

| Höhenklassen in müNN | Gewässerfläche in m ² | Gewässerfläche in ha |
|----------------------------|----------------------------------|----------------------|
| 23,27 = 1,7m am P HV/Stadt | 7799864,29 | 779,99 |
| 23,57 = 2,0m am P HV/Stadt | 11436670,20 | 1143,67 |
| 24,07 = 2,5m am P HV/Stadt | 28984887,04 | 2898,49 |
| 24,37 = 2,8m am P HV/Stadt | 44043565,48 | 4404,36 |

PEP – Ergebnisse – Mündungsdynamik

Fazit:

- Eine Öffnung des Mündungssperrwerkes (Wehr Neuwerben) ist unter den derzeitigen sozioökonomischen Rahmenbedingungen (REK usw.) nicht durchführbar.
- „Sanftere“ Varianten bringen bei geringeren gewässerökologischen Effekten auch erhebliche Beeinträchtigungen.
- Vorrang hat die Verbesserung der Wasserstands-Abflussbeziehung durch eine Optimierung des Staugeschehens. Insbesondere das möglichst langsame Absenken der Wasserstände nach dem Durchgang einer Elbe-Hochwasserwelle ist aussichtsreich und praktikabel. Eine erste Erprobung diesbezüglich erfolgt erstmals im Frühjahr 2009.
- Begleitend hierzu sollte eine Verbesserung der ökologischen Durchgängigkeit erreicht werden. Hier ist mittelfristig der Bau einer rauen Rampe (angelehnt an das Referenzprojekt in Rathenow) nochmals zu prüfen (siehe auch Kap. 9.1.4). Neben dem Modellcharakter der Anlage sind hier aber technische Restriktionen wirksam, die sich aus dem Hochwasserschutz ergeben. Aus diesem Grunde bleibt eine Realisierung einem eigenen Projekt vorbehalten.

PEP – Ergebnisse – Überleitung aus anderen EZG

Tabelle 187: Umfang der Überleitung aus dem Elbe-Havel-Kanal in die Havel (Planungshorizont 2030, WBalMo 071205)

| Mittl. monatl. Abfluss [m ³ /s] | Jan | Feb | Mrz | Apr | Mai | Jun | Jul | Aug | Sep | Okt | Nov | Dez |
|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| langfristiger Mittelwert | 8,41 | 9,40 | 10,3 | 10,1 | 6,04 | 5,02 | 3,97 | 3,93 | 3,98 | 4,37 | 4,90 | 7,12 |
| Unterschreitung mit T= 5 a | 3,32 | 5,54 | 8,80 | 8,87 | 3,40 | 3,31 | 3,35 | 3,43 | 3,43 | 3,48 | 1,92 | 2,20 |
| Unterschreitung mit T= 20 a | 1,62 | 1,77 | 3,36 | 3,61 | 3,12 | 2,82 | 3,19 | 3,26 | 1,88 | 1,36 | 0,98 | 1,21 |

Die übergeleitete, jahreszeitlich unterschiedlich Wassermenge wird dabei von der Überlagerung folgender Faktoren bestimmt:

- dem Bedarf in der Havel,
- der Wasserverfügbarkeit im EHK,
- der Wasserverfügbarkeit in der Osthaltung des Mittellandkanals in Abhängigkeit vom Durchfluss in der Elbe.

PEP – Ergebnisse – Überleitung aus anderen EZG

Eine weitere Möglichkeit, Wasser aus anderen leistungsfähigeren Einzugsgebieten zu erhalten, stellt der **Oder-Spree-Kanal** (OSK) dar. In Eisenhüttenstadt kann über ein Pumpwerk Oderwasser zur Speisung der Scheitelhaltung genutzt werden. Praktisch wird dafür aber Spreewasser über das Pumpwerk Kersdorf genutzt, da die Wasserbeschaffenheit des Oderwassers (Sulfat) kritisch für die Trinkwassergewinnung sowie die Korrosion von Bauwerken in Berlin ist. Der Durchfluss in der Oder und die Leistung des Pumpwerkes reichen aber aus, um weitere Wassermengen zu heben. Quantitativ sollte allerdings die zu hebende Menge auf $4,5 \text{ m}^3/\text{s}$ begrenzt bleiben, da dann die Versickerungsverluste in der Stauhaltung stark zunehmen sowie die Durchfahrtshöhen im oberen Teil des Kanals aufgrund der größeren Neigung des Wasserspiegels im Längsschnitt reduziert werden. Die zentrale Problematik stellt jedoch die nicht akzeptable Beschaffenheit des übergeleiteten Wassers dar, die einerseits auf das Oderwasser selbst, andererseits auf Rücklösung von Schadstoffen bei Eisenhüttenstadt aus dem Sediment beruht. Durch die Umweltbehörde des Senats von Berlin wurden

PEP – Ergebnisse – Überleitung aus anderen EZG

Die Möglichkeit Wasser aus der Elbe in die Havel überzuleiten wurde im Rahmen einer Diplomarbeit von BUJATZECK 1995 untersucht. Die Ergebnisse der sehr umfassenden Recherche werden im Folgenden wiedergegeben.

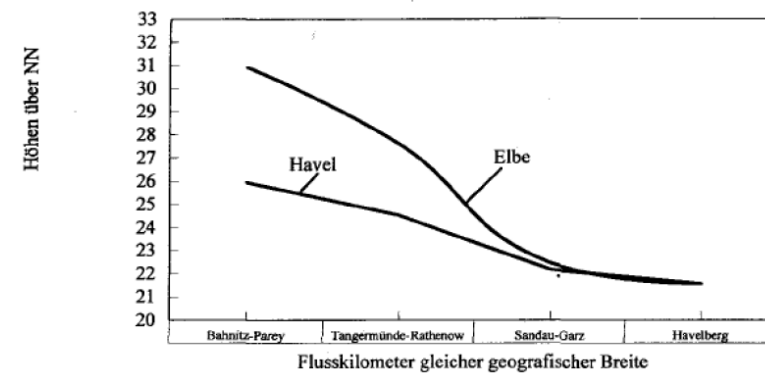
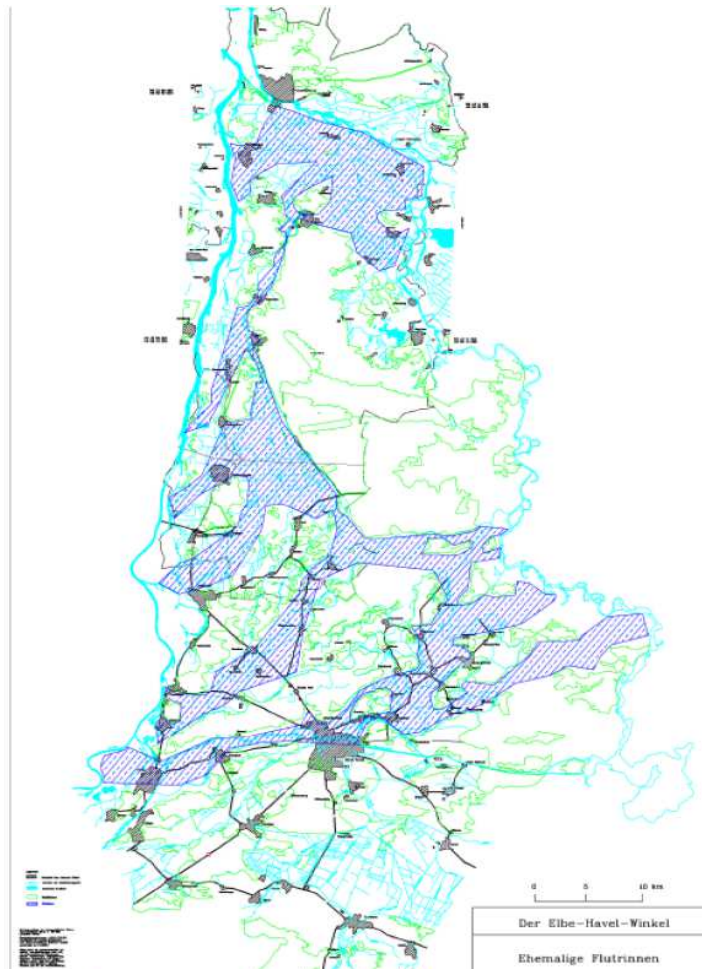


Abbildung 489: Idealierte Lage der Gewässersohlen

PEP – Ergebnisse – Überleitung aus anderen EZG

Ergebnisse

- **Speicherbewirtschaftung am Oberlauf der Spree ist bereits Bestandteil der vorgenommenen Trendanalysen**
- **Überleitungen aus der Elbe über den EHK sind bereits mengenmäßig „ausgeschöpft“.**
- **Wasserentnahmen aus der Oder über den OHK sind bis $4\text{m}^3/\text{s}$ möglich aber wegen der Güteanforderungen nicht realistisch.**
- **Nutzung der historischen Elbläufe zwischen Parey/E. und Sandau sind nicht genügend untersucht, quantitativ jedoch wahrscheinlich nicht ausreichend.**

PEP – Ergebnisse – Stauzieldynamisierung

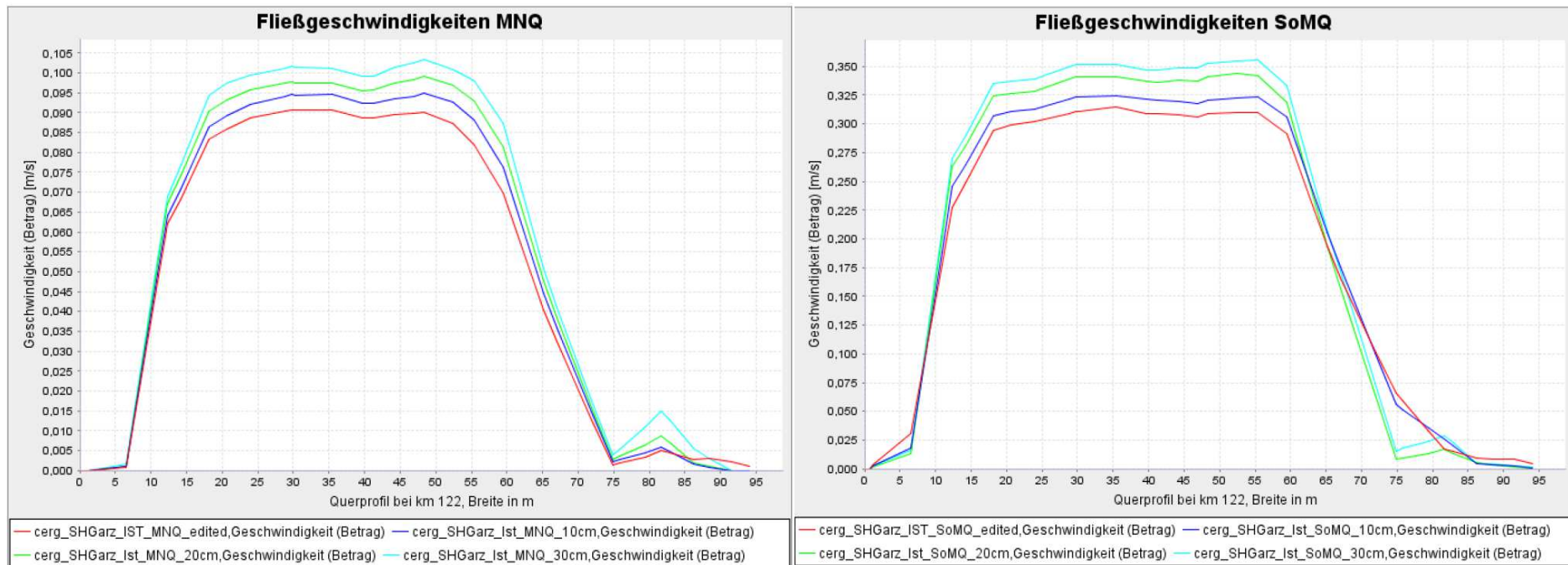
Ziele des Projektes sind entsprechend PEP-Leistungsverzeichnis

- eine grundsätzliche Erhöhung der Strömungsgeschwindigkeiten in ökologisch sensiblen Zonen (z. B. Stromstrich, im Bypass angeschlossene Altarme sowie Umgehungsgerinne an Stauanlagen), insbesondere in Zeiten mit niedrigen Abflüssen ($< 25 \text{ m}^3/\text{s}$),
- eine allgemeine Verbesserung des Gebietswasserhaushalts und
- eine Sicherung der Überflutungsdynamik.

Der Bearbeitung liegen folgende Grundsätze zugrunde:

1. Überprüfung der Wirkung von generellen Stauzielabsenkungen bei Niedrigwasser
2. Überprüfung der möglichen Wirkung einer Steuerung: „Q-Sicherung vor W-Sicherung“ (statt wie heute: Wasserstand - W vor Durchfluss - Q)
3. Überprüfung der Wirkung des Zulassens von Stauzielschwankungen bei (starken) Abflussschwankungen
4. Überprüfung einer temporären Stauzieländerung: Absenkung auf BWu im August und September (als statische Variante) oder z.B. bei $Q < \text{MNQ}$ oder SoMQ (dynamische Variante)

PEP – Ergebnisse – Stauziel dynamisierung



ldung 473: Vergleich der Fließgeschwindigkeiten bei km 122

ldung 479: Vergleich der Fließgeschwindigkeiten bei km 122

Stauhaltung Garz

| | BW _u | Sommerstau 2007 | |
|----------|-----------------|-----------------|-----------|
| km 117,1 | 24,2 | --- | (in m NN) |
| km 128,9 | 24,1 | 24,18 | |

PEP – Ergebnisse – Stauzieldynamisierung

Der Abwägungsprozess zu einer modifizierten Staubewirtschaftung ergab folgendes Ergebnis:

- Eine ständige Absenkung der Sommerstauziele auf das Niveau des BWu bringt keine signifikante Verbesserung der Fließdynamik mit sich, hätte aber eine teilweise Verschlechterung des Gesamt-Gebietswasserhaushaltes zur Folge.
- Denkbar ist dagegen die Einführung einer Bewirtschaftungslamelle von ± 1 dm, um welche die Wasserstände schwanken können, nach folgendem noch zu prüfenden Grundprinzip:
 - Schrittweise Absenkung der Sommerstauziele maximal bis auf BWu bei Unterschreitung des Durchflusses von $10 \text{ m}^3/\text{s}$ am Pegel Bahnitz und bei Überschreitung von $60 \text{ m}^3/\text{s}$.
 - Danach schrittweise Anhebung abgesenkter Sommerstauziele bis auf Normalstauziel bei Überschreitung von $10 \text{ m}^3/\text{s}$ am Pegel Bahnitz bzw. Unterschreitung von $60 \text{ m}^3/\text{s}$.
 - Kurze Wellen (nach Niederschlagsereignissen) werden in den Stauhaltungen gedämpft, indem kurzzeitige Überschreitungen des Sommerstauzieles (um bis zu 10 cm) zugelassen werden.
- Die Bewirtschaftungslamelle ist schrittweise zu erweitern, soweit dies im Rahmen der Restriktionen toleriert werden kann.

Diskussion zum guten ökologischen Zustand der Fließgeschwindigkeiten

Situation

Durch den AG wurden Zustandsklasse für die Fließgeschwindigkeiten vorgegeben, die in folgender Tabelle ### wiedergegeben sind. Die Entsprechung für die Havel wurde rot hinterlegt.

| Typ | Klasse 1 [cm/s] (V_1st = 1) | Klasse 2 [cm/s] (V_1st = 2) | Klasse 3 [cm/s] (V_1st = 3) | Klasse 4 [cm/s] (V_1st = 4) | Klasse 5 [cm/s] (V_1st = 5) |
|--------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| 11 | 15 ... 25 | 14...12 | 11 ... 9 | 8 ... 6 | 5 ... 0 |
| 12 | 20 ... 25 | 19...16 | 15 ... 12 | 11 ... 8 | 7 ... 0 |
| 14 | 25 ... 40 | 24...20 | 19 ... 15 | 14 ...10 | 9 ... 0 |
| 15 | 40 ... 70 | 39...32 | 31 ... 24 | 23 ...16 | 15 ... 0 |
| 15_g | 37 ... 70 | 36...30 | 29 ... 22 | 21 ...15 | 14 ... 0 |
| 16 | 45 ... 100 | 44...36 | 35 ... 27 | 26 ...18 | 17 ... 0 |
| 17 | 60 ... 200 | 59...48 | 47 ... 36 | 35 ...24 | 23 ... 0 |
| 18 | 25 ... 40 | 24...20 | 19 ... 15 | 14 ...10 | 9 ... 0 |
| 19 | 15 ... 25 | 14...12 | 11 ... 9 | 8 ... 6 | 5 ... 0 |
| 20 | 60 ... 200 | 59...48 | 47 ... 36 | 35 ...24 | 23 ... 0 |
| 21 | 25 ... 40 | 24...20 | 19 ... 15 | 14 ...10 | 9 ... 0 |
| Gräben | 15 ... 25 | 14...12 | 11 ... 9 | 8 ... 6 | 5 ... 0 |
| Kanäle | 20 ... 25 | 19...16 | 15 ... 12 | 11 ... 8 | 7 ... 0 |

Diskussion zum guten ökologischen Zustand der Fließgeschwindigkeiten



Abb. ###: Narewtopografie zwischen Wisna und Łomża

Diskussion zum guten ökologischen Zustand der Fließgeschwindigkeiten

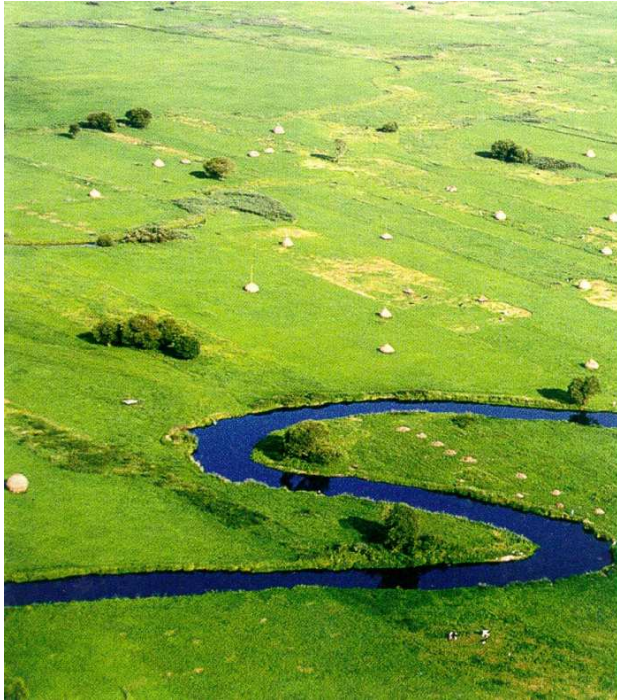
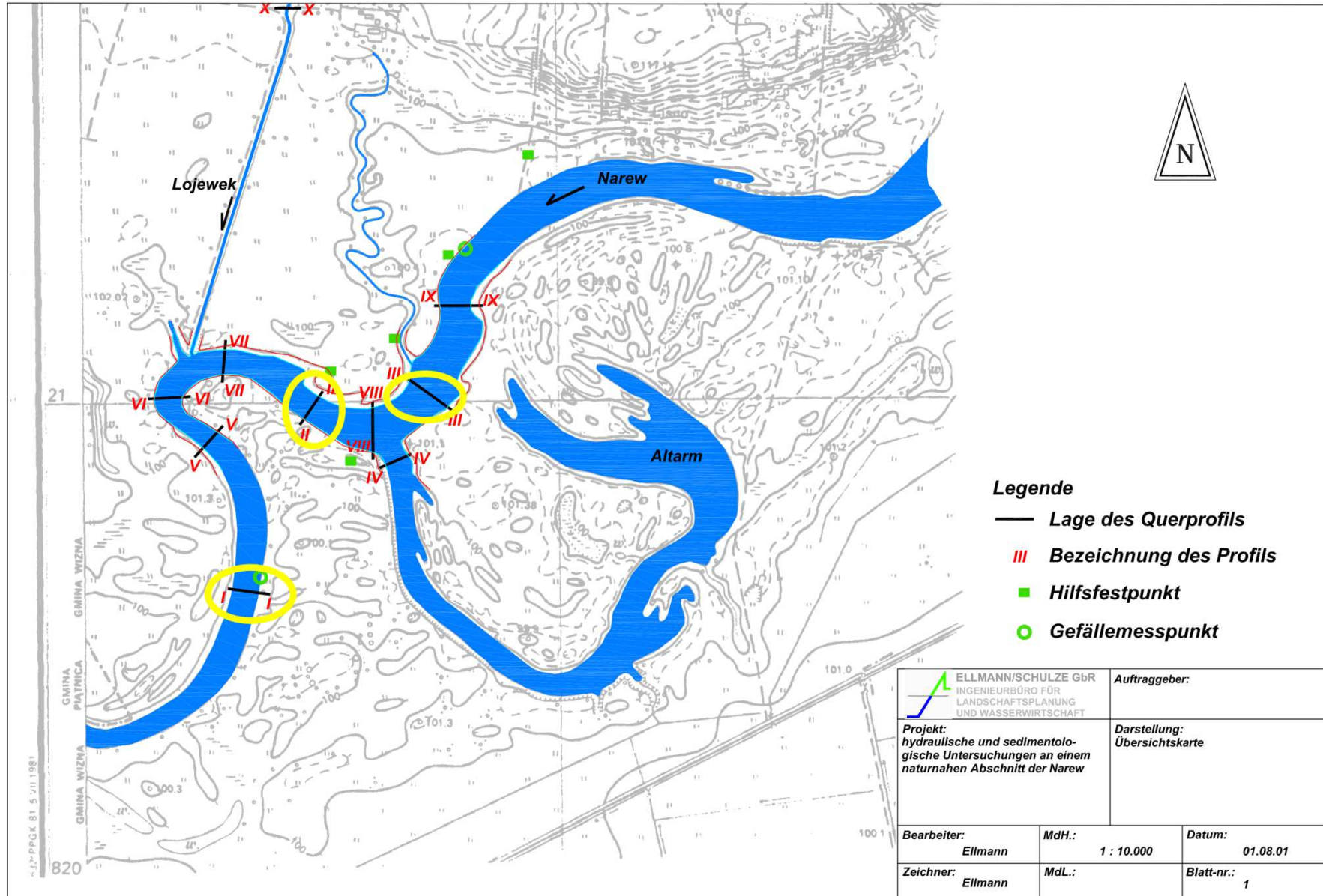


Abb. ###: Narewansichten



Diskussion zum guten ökologischen Zustand der Fließgeschwindigkeiten



Diskussion zum guten ökologischen Zustand der Fließgeschwindigkeiten

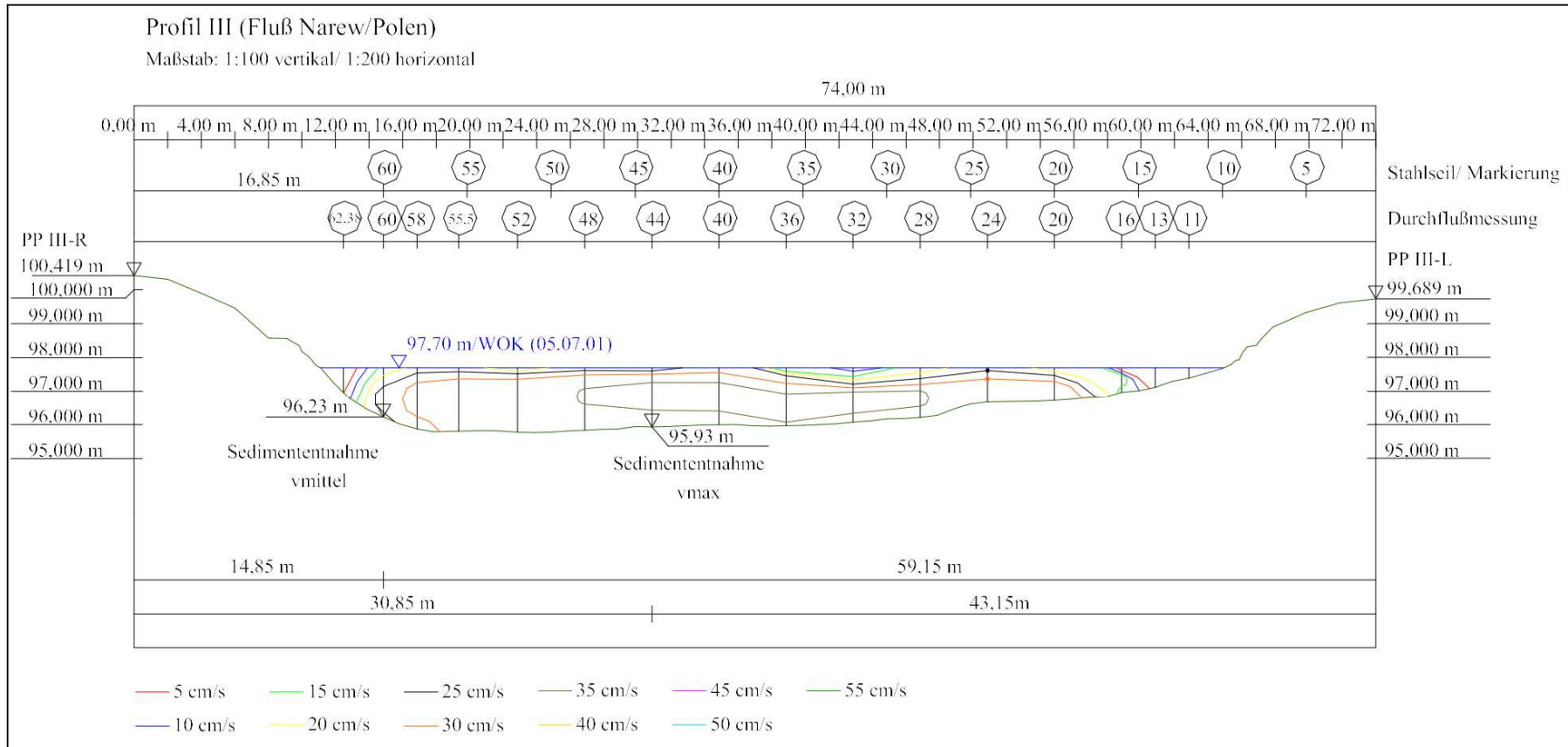


Abb. ###: Fließgeschwindigkeitsverteilung in der Narew bei ca. 20 m³/s Abfluss

Diskussion zum guten ökologischen Zustand der Fließgeschwindigkeiten

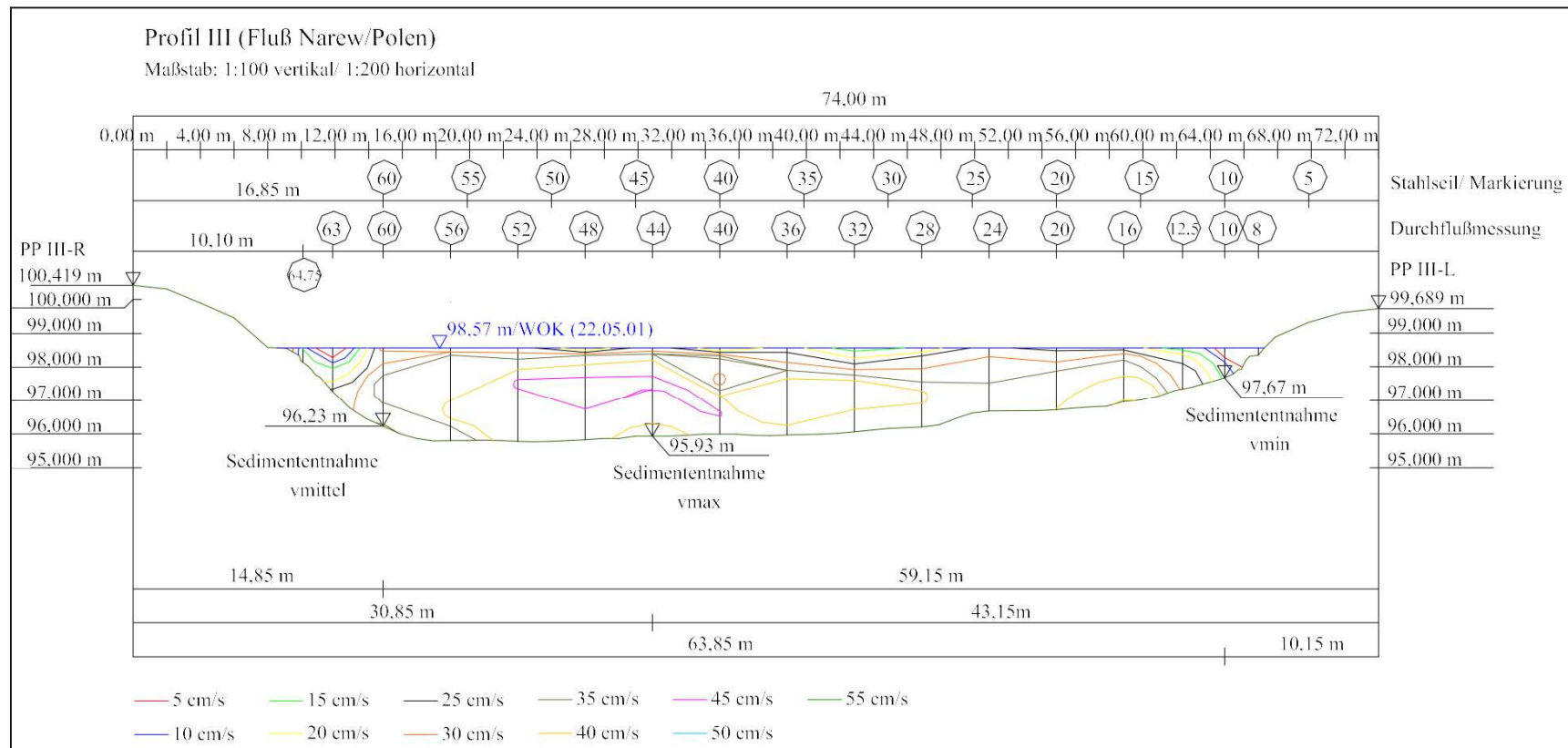


Abb. ###: Fließgeschwindigkeitsverteilung in der Narew bei ca. 42 m³/s Abfluss

- keine gemessene Geschwindigkeit erreicht einen Wert von 50cm/s
- $v(\max) = 0,48\text{m/s} * 0,75 = 0,36\text{m/s}$ (Zustandsklasse 1?)
- **Vorschlag: guter Zustand bei 0.30 bis 0.35m/s erreicht**

Staukonzept (IWUD GmbH Höxter) - Unterpegelsteuerung

Zielstellung

- Annäherung der Abflüsse in der Havel an naturnahe Verhältnisse.
- Absenkung des Wasserstandes bei höheren Durchflüssen, Wehrbedienung richtet sich nicht nach den Oberpegel am Wehr sondern am Unterpegel des Wehres im Oberwasser.
- Es soll möglichst häufig der freie Durchfluss an den Wehranlagen erreicht werden.
- Erhöhung der Fließgeschwindigkeit im Havelquerschnitt
- Berücksichtigung der bestehenden Restriktionen.

Staukonzept (IWUD GmbH Höxter) - Unterpegelsteuerung

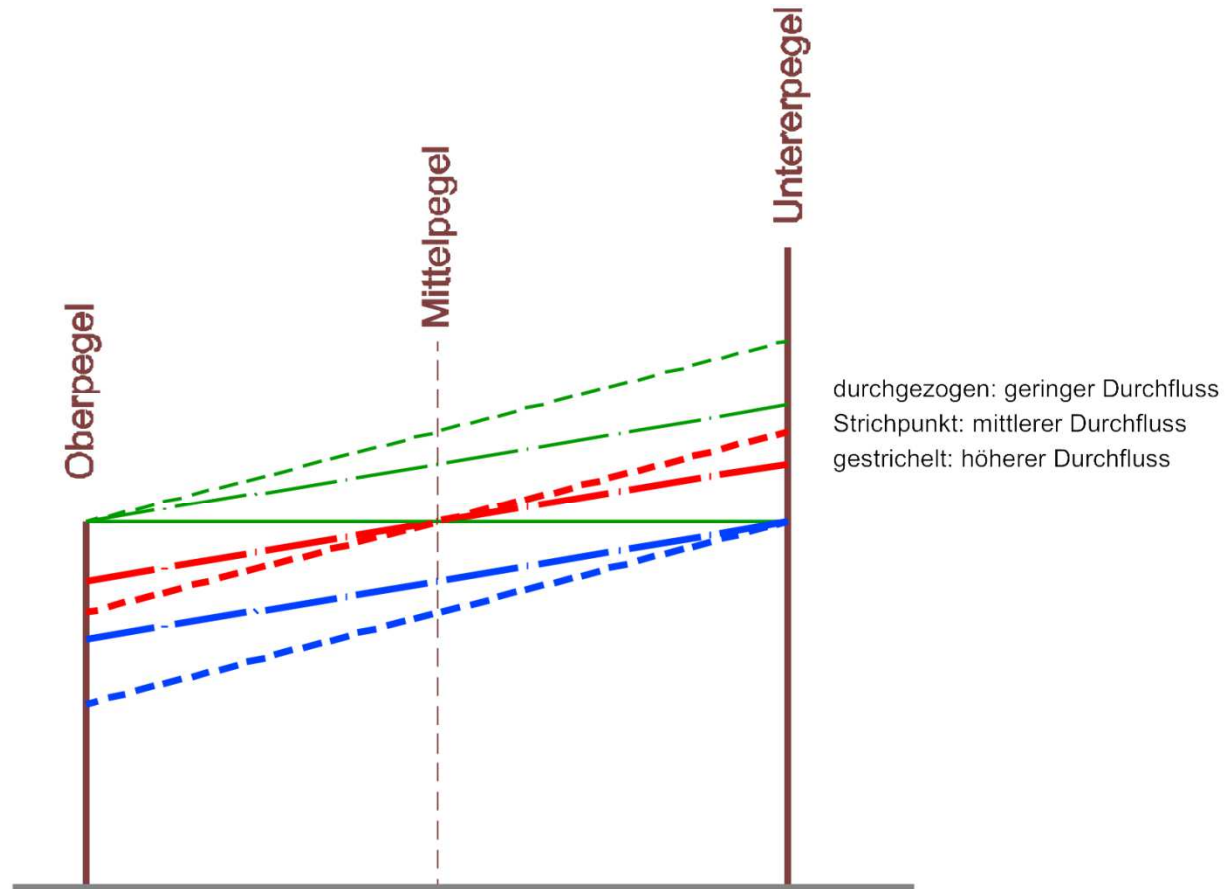


Abbildung 1: Prinzipskizze Steuerregime, grün: heutige Steuerung, blau: Unterpegelsteuerung, rot: Mittelpegelsteuerung, die grüne durchgezogene Linie überdeckt die rote und die blaue durchgezogene Linie

Staukonzept (IWUD GmbH Höxter) - Unterpegelsteuerung

heutige Steuerung (Oberpegelsteuerung)

- konstanter Wasserspiegel am Oberpegel
- mittlere Schwankungen in der Haltungsmittle
- große Schwankungen am Unterpegel
- insgesamt hoher Wasserspiegel
- erst bei sehr hohen Durchflüssen freier Durchfluss

Unterpegelsteuerung

- große Schwankungen am Oberpegel
- mittlere Schwankungen am Mittelpegel
- keine Schwankungen am Unterpegel
- freier Durchfluss bei den geringsten Durchflüssen
- insgesamt niedrigster Wasserspiegel

Staukonzept (IWUD GmbH Höxter) - Unterpegelsteuerung

| <i>Stauhaltung</i> | <i>Steuerorgane</i> | <i>Steuerpegel</i> |
|--------------------|----------------------|---------------------|
| Havelberg | Wehrgruppe Quitzöbel | Unterpegel Garz |
| Garz | Wehre Garz/Gülpe | Unterpegel Grütz |
| Grütz | Wehr Grütz | Unterpegel Rathenow |
| Rathenow | Wehrgruppe Rathenow | Unterpegel Bahnitz |

Tabelle 1: Komponenten der Steuerung

Staukonzept (IWUD GmbH Höxter) - Unterpegelsteuerung

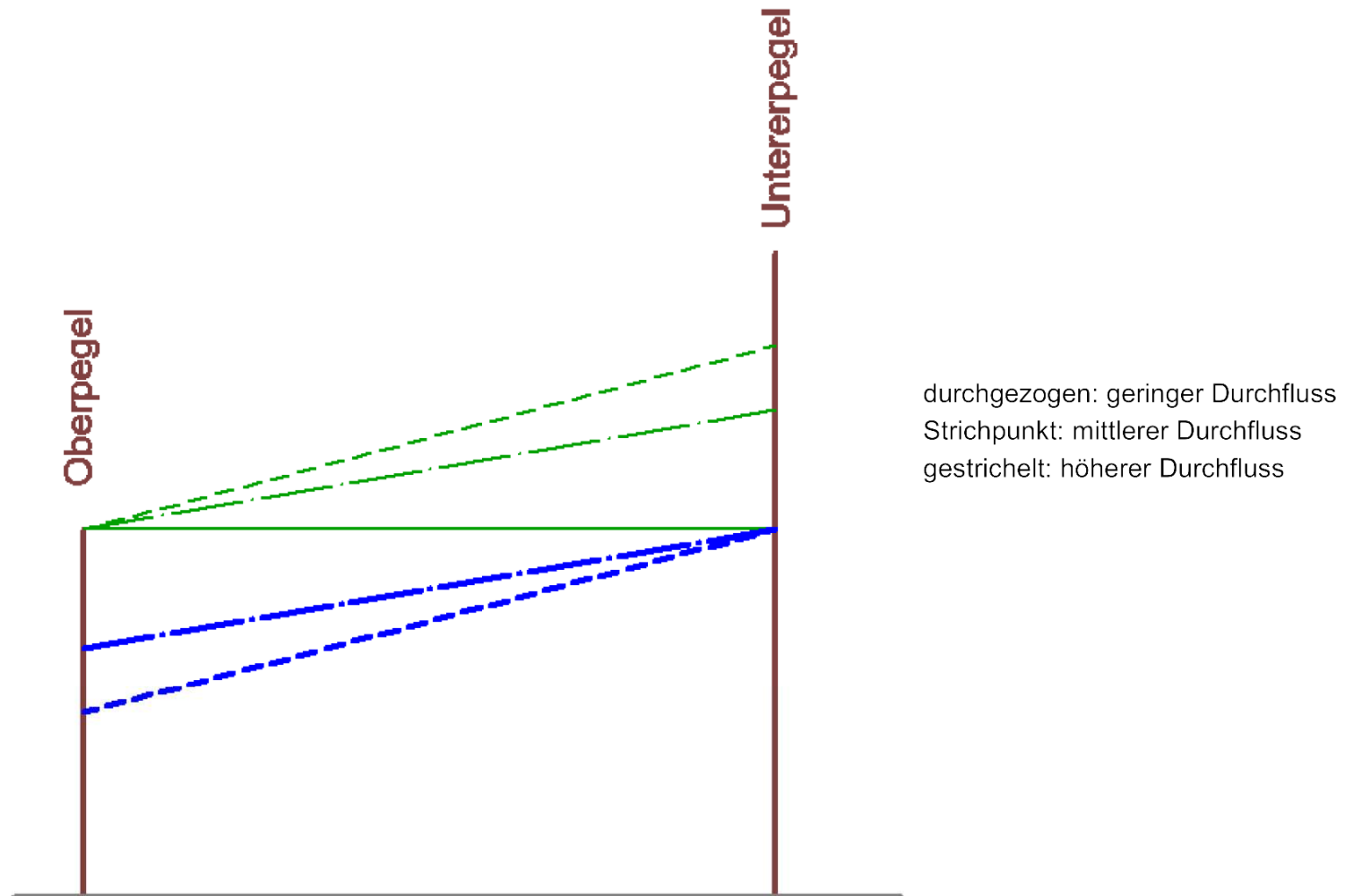


Abbildung 2: Prinzipskizze Unterpegelsteuerung Sommer, blau: Unterpegelsteuerung, grün: Oberpegelsteuerung, die grüne durchgezogene Linie überlagert die blaue durchgezogene Linie

Staukonzept (IWUD GmbH Höxter) - Unterpegelsteuerung

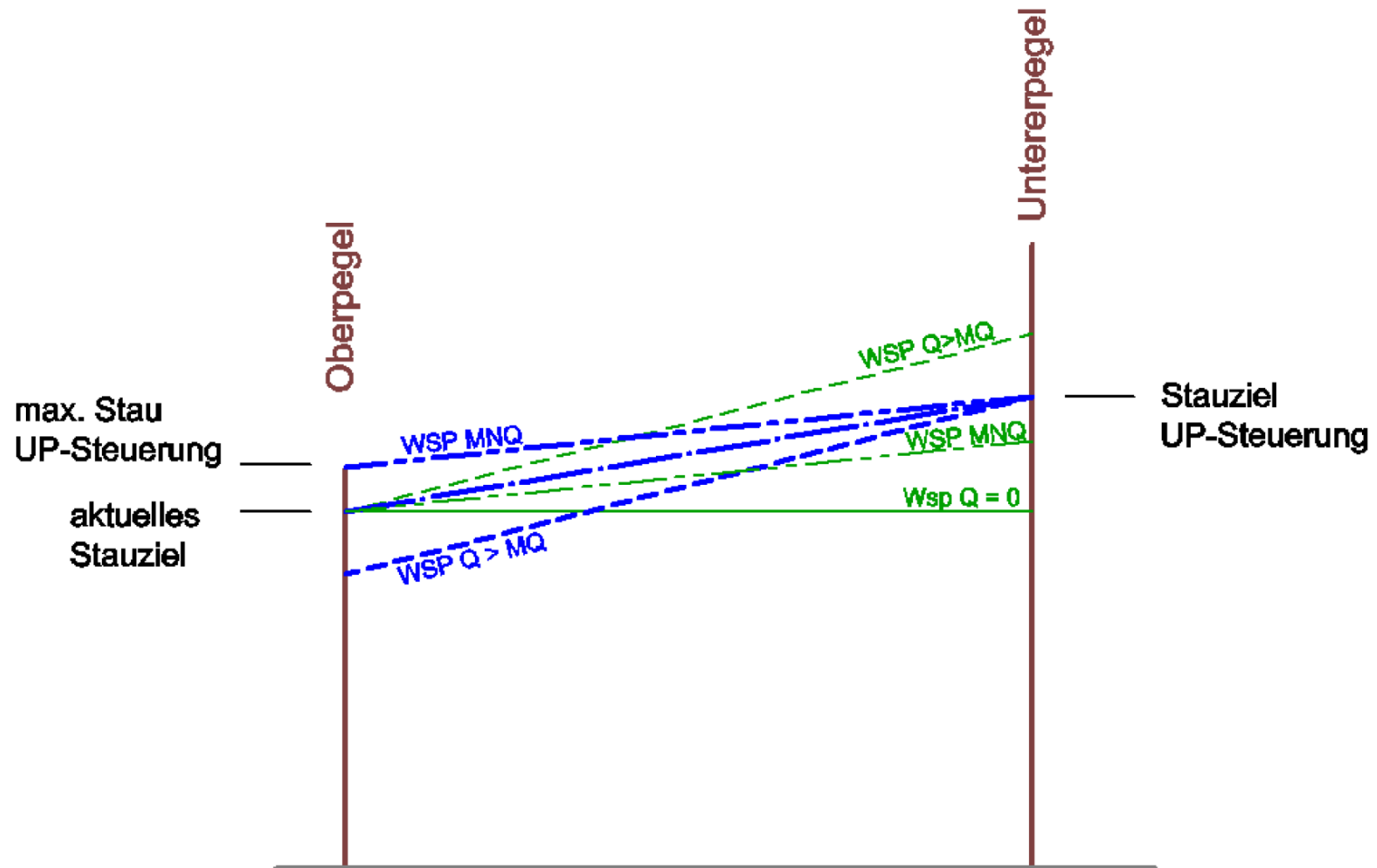


Abbildung 4: Prinzipdarstellung Winterstau, grün: aktuelles Stauregime, blau: Unterpegelsteuerung

Staukonzept (IWUD GmbH Höxter) - Unterpegelsteuerung

Begleitende Maßnahmen zur Strömungsdynamisierung



Uferaufspülung am Gleithang – Material aus der Fahrrinnenbaggerung

Staukonzept (IWUD GmbH Höxter) - Unterpegelsteuerung Begleitende Maßnahmen zur Strömungsdynamisierung

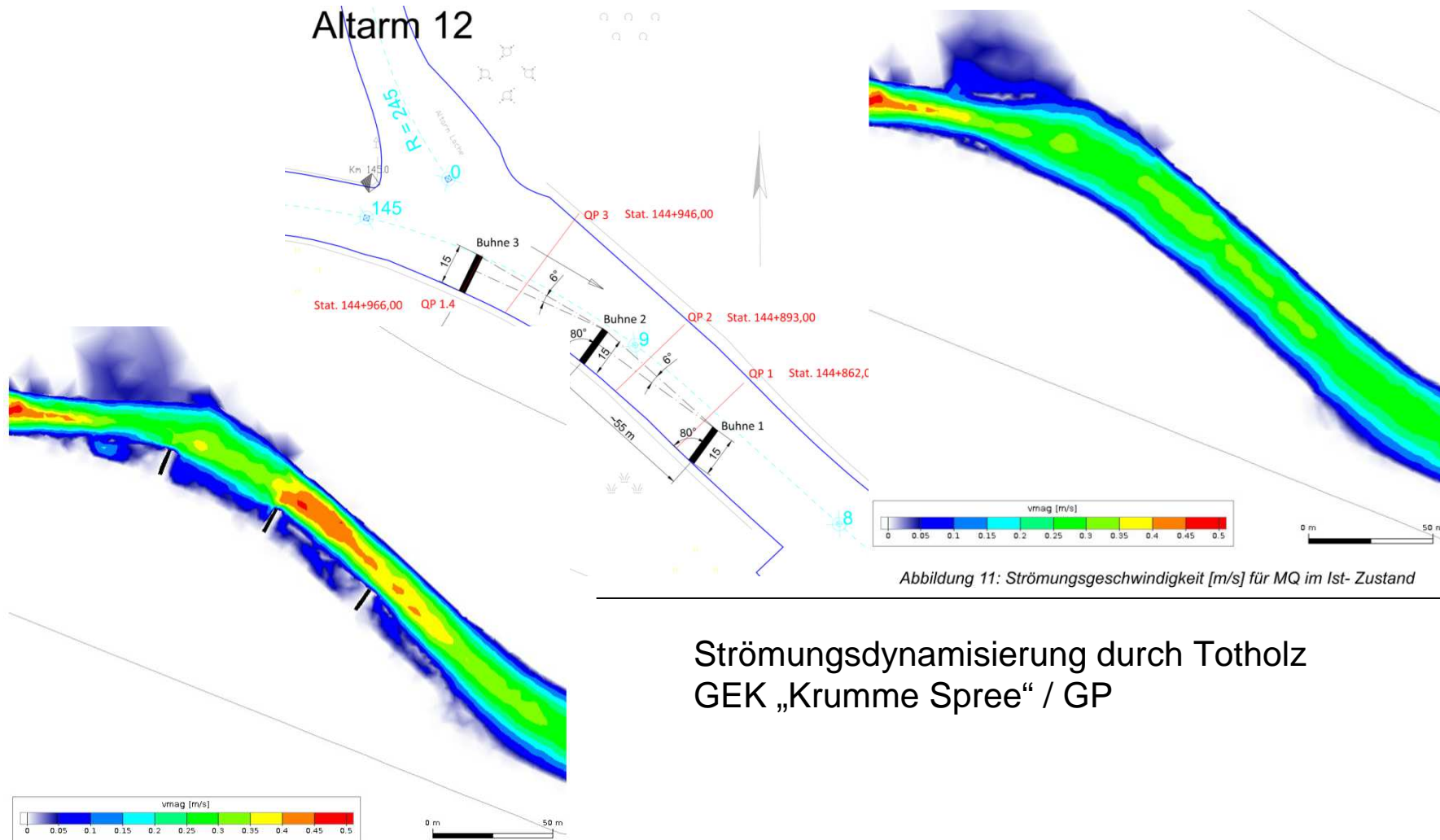


Abbildung 11: Strömungsgeschwindigkeit [m/s] für MQ im Ist- Zustand

Strömungsdynamisierung durch Totholz
GEK „Krumme Spree“ / GP

Abbildung 12: Strömungsgeschwindigkeit [m/s] für MQ im Planungszustand

Möglichkeiten der Niedrigwasseraufhöhung

Ziel

- Gewährleistung eines Niedrigwasserabflusses von 25m³/s (Übernahme Gewässerrandstreifenprojekt Untere Havelniederung zwischen Pritzerbe und Gnevsdorf / 2009).
- Suche nach potenziellen Retentionsräumen.

Möglichkeiten der Niedrigwasseraufhöhung

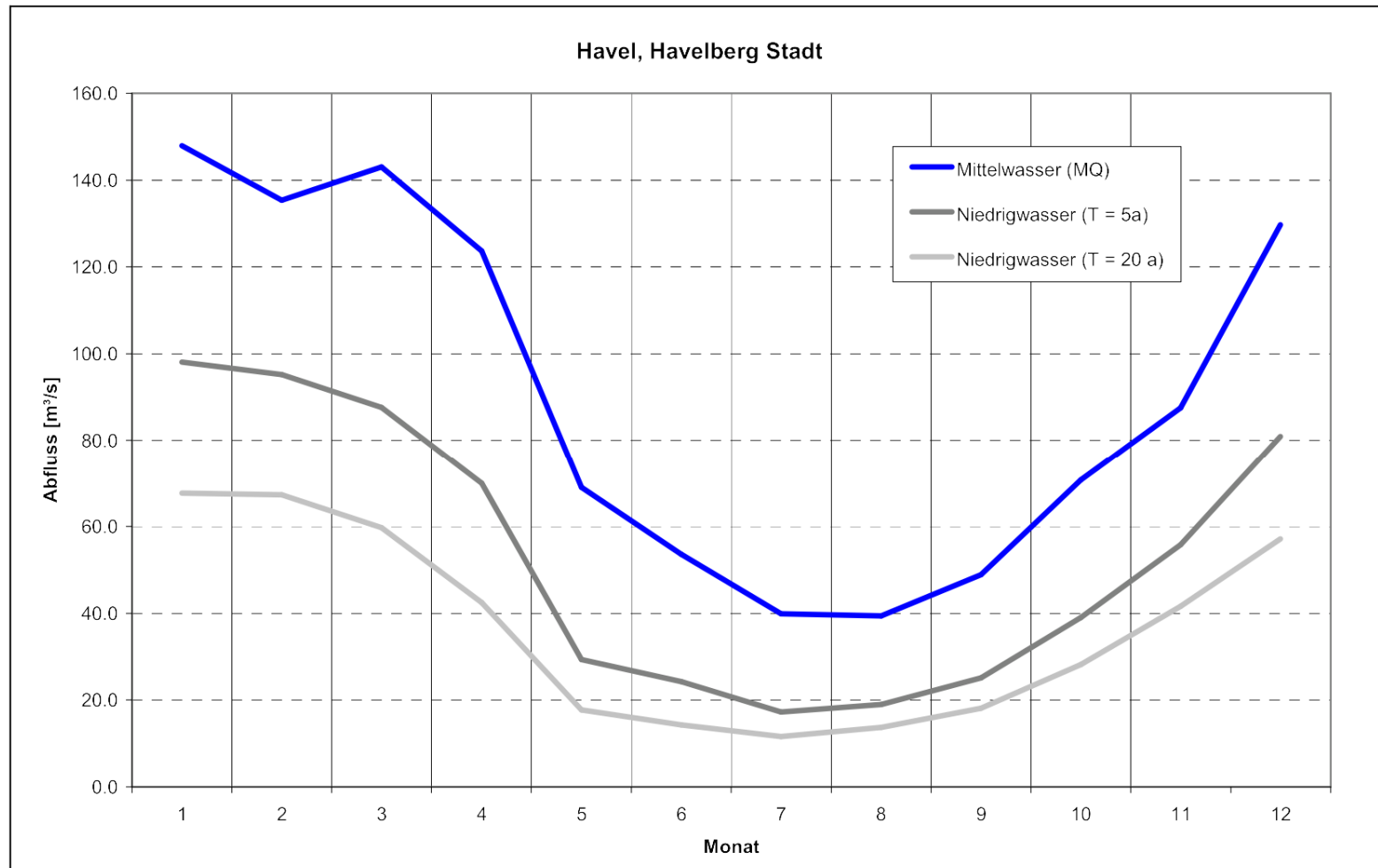


Abb. ###: Mittel- und Niedrigwasserabflüsse (Havel, Havelberg Stadt)

Quelle: Gewässerrandstreifenprojekt Untere Havelniederung zwischen Pritzerbe und Gnevsdorf / 2009

Möglichkeiten der Niedrigwasseraufhöhung

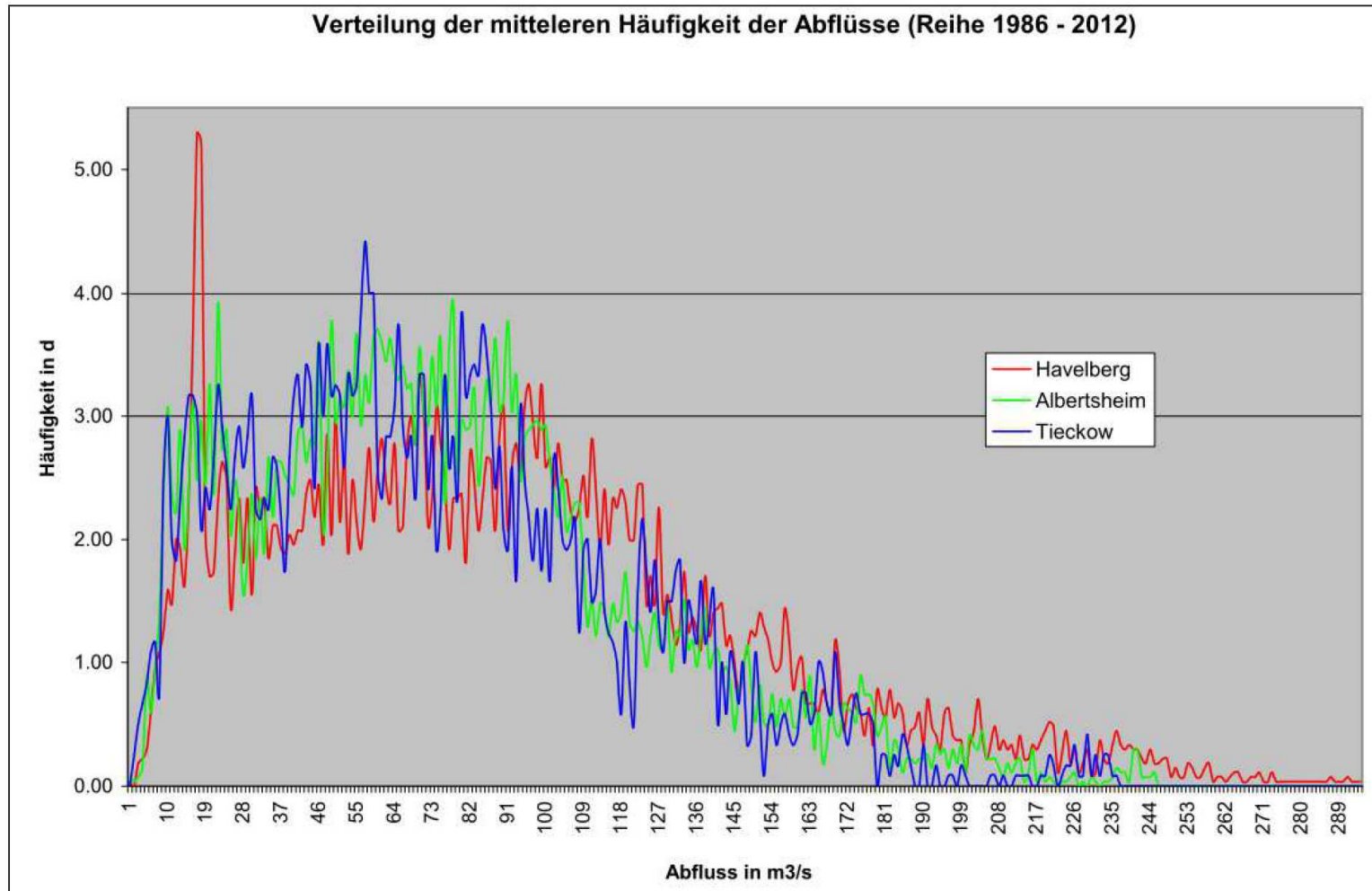


Abb. ###: Anzahl der gemittelten Besetzungstage bezüglich der täglich gemittelten Durchflüsse

Möglichkeiten der Niedrigwasseraufhöhung

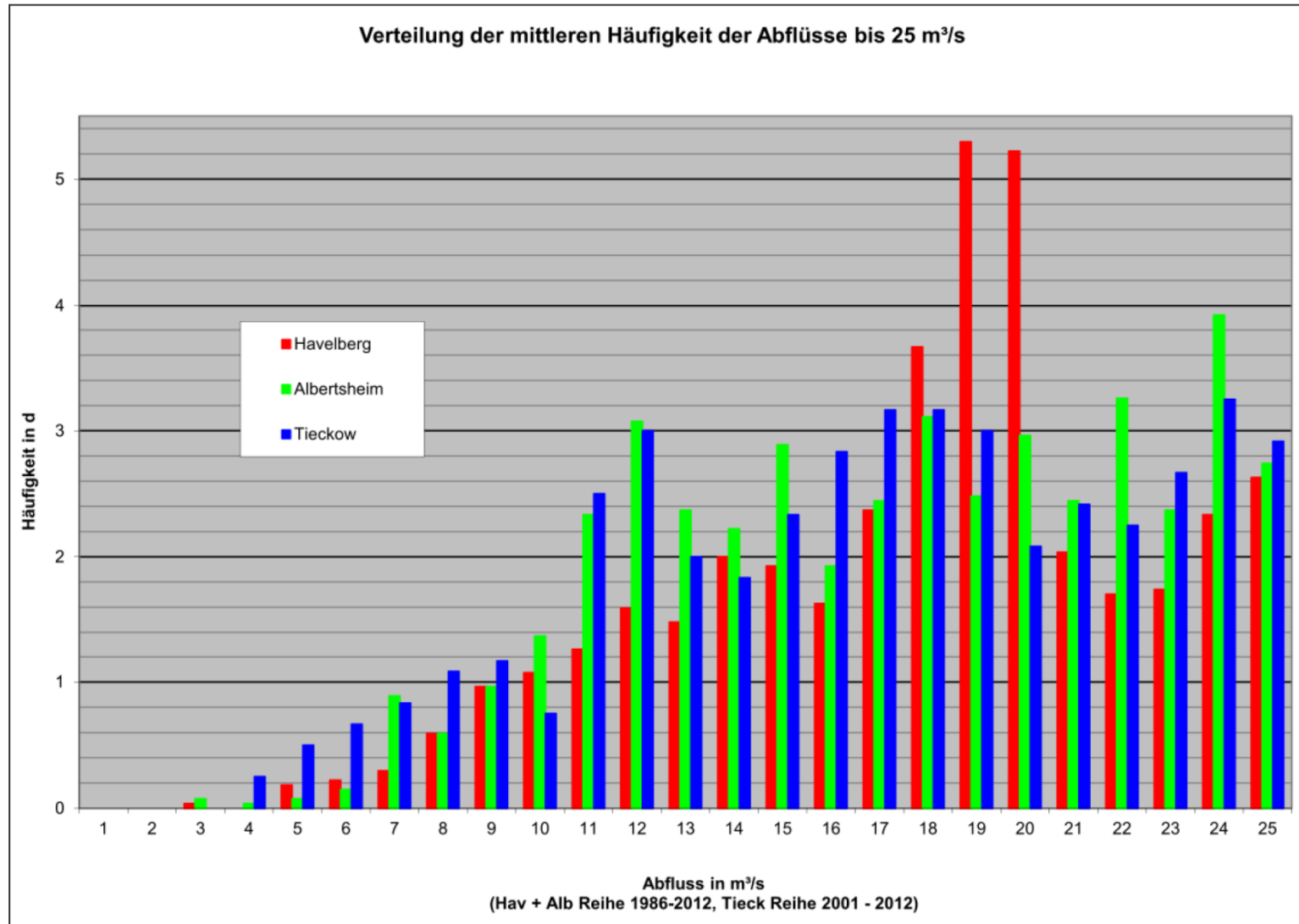


Abb. ###: Anzahl Tage mit Besetzung der täglich gemittelten Durchflüsse

Möglichkeiten der Niedrigwasseraufhöhung

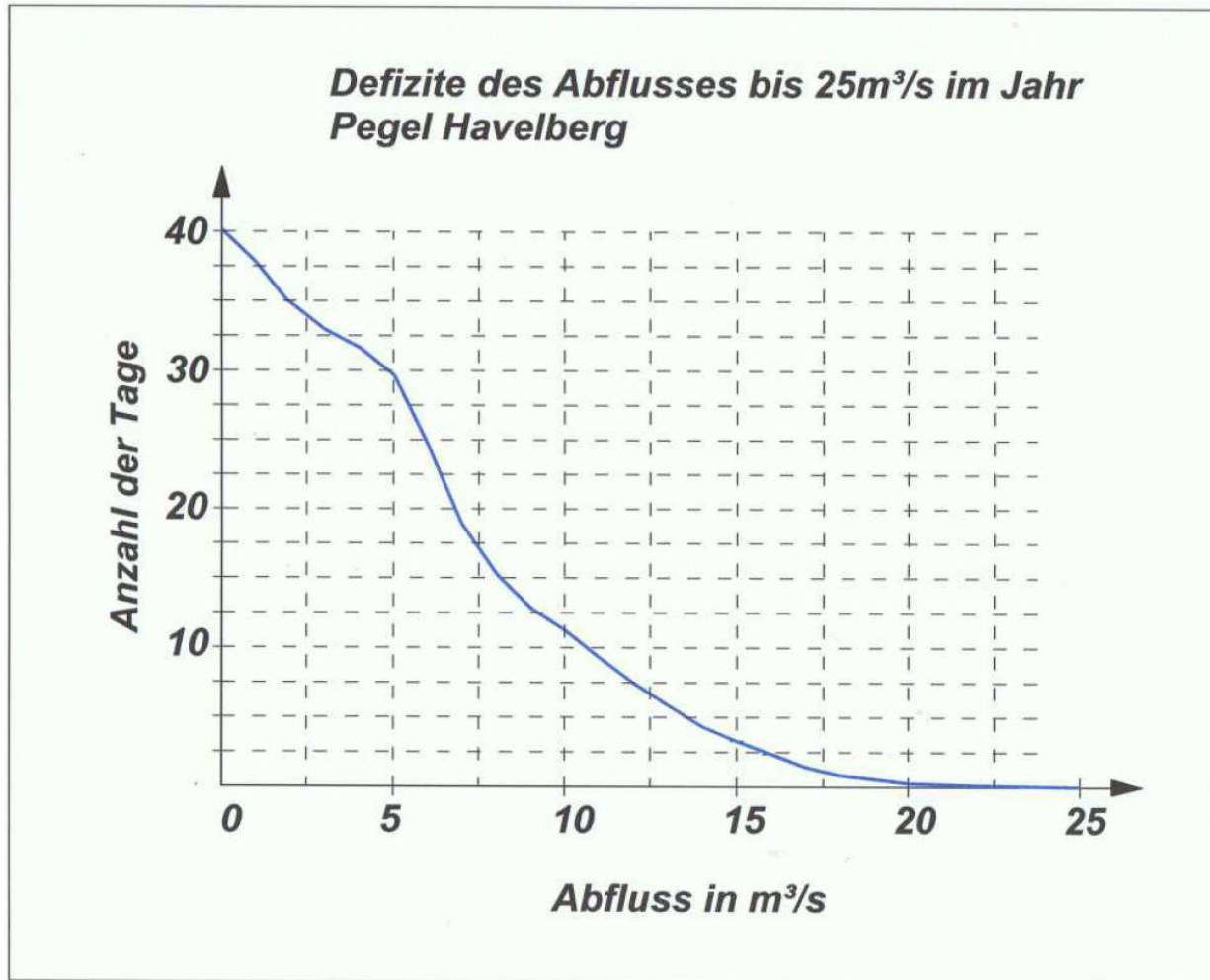


Abb. ###: Häufigkeiten der Abflusserhöhungen bis $25\text{m}^3/\text{s}$

Möglichkeiten der Niedrigwasseraufhöhung

Durch das WSA Brandenburg wurde eine Ermittlung potentieller Retentionsräume für die Stauhaltungen Brandenburg und Bahnitz veröffentlicht, die folgende Dimensionen besitzen.

| | | |
|--|------------------------------|---------------------------------------|
| Spandau bis Brandenburg bei MW | 82,553 km² | 255,95 hm³ |
| Brandenburg bis Bahnitz bei MW | 35,275 km² | 117,21 hm³ |
| Haltung Spandau - Brandenburg | | |
| 1 cm Wasserspiegelanhebung in der Haltung Brandenburg | 0,826 hm ³ | Speicherreserve für 12 Tage |
| Speicherlamelle der Haltung 13 cm | 10,732 hm ³ | |
| 10 m³/s Tagesabfluß bei 10 m ³ /s aus der Haltung Brandenburg | 0,864 hm ³ | |
| Haltung Brandenburg - Bahnitz | | |
| 1 cm Wasserspiegelanhebung in der Haltung Bahnitz | 0,353 hm ³ | Speicherreserve für 11 Tage |
| Speicherlamelle der Haltung 26 cm | 9,171 hm ³ | |
| 10 m³/s Tagesabfluß bei 10 m ³ /s aus der Haltung Bahnitz | 0,864 hm ³ | |

abgelegt: c:\amt-Wsa\Abfluß\hn-modell\livo1.xls (Arbeitsmappe Spandau-Bahnitz)

Abb. ###: Ermittlung des potentiellen Retentionsvolumens in den Stauhaltungen Bahnitz und Brandenburg, Quelle: WSA Brandenburg

Die in der Abbildung genannten Größenordnungen bedeuten somit in der **Haltung Brandenburg**, dass je cm Aufstau nahezu 10 m³/s pro Tag zusätzlich in die UHV eingespeist werden kann. Aus der **Haltung Bahnitz** könnten je cm Aufstau etwa 4 m³/s täglich zusätzlich als Abfluss bereitgestellt werden.

Möglichkeiten der Niedrigwasseraufhöhung

Fazit

- In den Retentionsräumen der Haltungen Bahnitz und Brandenburg können große Wassermengen gespeichert werden.
- Diese können die Abflüsse in Niedrigwasserperioden wesentlich erhöhen.
- Aktuell ist der Bewirtschaftungsaufwand bei der Stauregulierung und die Betroffenheiten der Anlieger je Lamellengröße nicht abschätzbar.
- Durch das GEK soll als Maßnahme eine entsprechende wasserwirtschaftliche Untersuchung hinsichtlich der „Machbarkeit“ vorgeschlagen werden.