

7 Bestandsaufnahme und Bewertung des ökologischen Zustands der Hamel

Die Bestandsaufnahme stellt die Grundlage für eine belastbare Bewertung des ökologischen Zustands, der Analyse eventuell bestehender Defizite sowie für die Planung von Maßnahmen zur Gewässerverbesserung dar (LAWA 2005). Außer der Erfassung der aktuellen Ausprägung aller in der EG-WRRL genannten Qualitätskomponenten beinhaltet sie die Beschreibung bestehender oder geplanter Schutzgebiete, Planungen in der näheren Umgebung der Hamel sowie Angaben zur aktuellen Gewässerunterhaltung.

Die Gliederung der Bestandsaufnahme weicht in den folgenden Punkten von der Gliederung des Leitbilds ab:

- Aufgrund der Bedeutung der biologischen Qualitätskomponente für die Gesamtbeurteilung ist deren Teilkomponenten jeweils ein eigenes Kapitel gewidmet (s.u.).
- Für die Bestandsaufnahme und Bewertung der hydromorphologischen Qualitätskomponente ist die Gewässerstrukturgütekartierung nach dem Detailverfahren des NLÖ (2001) angewandt worden. Im Zuge dieser Kartierung wird die hydromorphologische Qualitätskomponente mit allen ihren Teilkomponenten erfasst. Auch die Beschreibung der aktuellen Ausprägung des Gewässerumfelds ist in diesen Abschnitt integriert.
- Für die physikalisch-chemische Qualitätskomponente liegen nur Ergebnisse für die allgemeinen Bedingungen vor, so dass eine Unterteilung in entsprechende Teilkapitel entfällt. Da Feststoffeinträge in die Hamel das Erreichen des guten ökologischen Zustands gefährden, und daher ein Schwerpunkt des Modellprojekts Hamel in der Verringerung der Einträge liegt, wird der Erfassung der Eintragspfade ein eigenes Kapitel gewidmet.

Vorgehen zur Bewertung des ökologischen Zustands



Die Europäische Kommission und die EU-Mitgliedsstaaten haben sich auf eine gemeinsame Strategie zur Umsetzung der EG-WRRL („Common Implementation Strategie“, CIS) geeinigt. In diesem Rahmen werden themenbezogene Leitfäden („CIS Guidance Documents“) erstellt, in denen Vorschläge zur Umsetzung der Anforderungen der EG-WRRL erarbeitet werden.

Vorschläge zur Klassifizierung des ökologischen Zustands von Oberflächengewässern werden im CIS Guidance Document No. 13 „Classification“ (EC 2005) detailliert vorgestellt. Die CIS-Leitfäden sind rechtlich nicht bindend. Ob und in welchem Umfang die Mitgliedsstaaten diesen Leitfäden folgen liegt in deren Ermessen. Insbesondere die Bewertung nach dem worst-case-Prinzip (s.u.) wird derzeit diskutiert (z.B. LAWA 2005).

Die **Einzelbewertung** der einzelnen Qualitätskomponenten mit deren Teilkomponenten gemäß den Vorgaben der EG-WRRL erfolgt jeweils am Ende der sie beschreibenden Kapitel. Eine **Gesamtbewertung**, in der alle ermittelten Ergebnisse zur Klassifizierung des ökologischen Zustands der Hamel berücksichtigt werden, erfolgt in Kapitel 7.8.

Die Einzelbewertung der jeweiligen Qualitätskomponenten erfolgt gemäß der EG-WRRL nicht einheitlich:

- Die **biologische Qualitätskomponente** wird in eine der fünf ökologischen Zustandsklasse der EG-WRRL eingestuft („sehr gut“, „gut“, „mäßig“, „unbefriedigend“, „schlecht“). Dazu wird jede Teilkomponente einer eigenen Bewertung unterzogen und in eine der fünf Zustandsstufen eingeordnet. Die Gesamtbewertung der biologischen Qualitätskomponente erfolgt nach dem „worst-case-Prinzip“, d.h. sie entspricht der schlechtesten Einzelbewertung der Teilkomponenten (Abb. 7-1) (EC 2005; LAWA 2005).

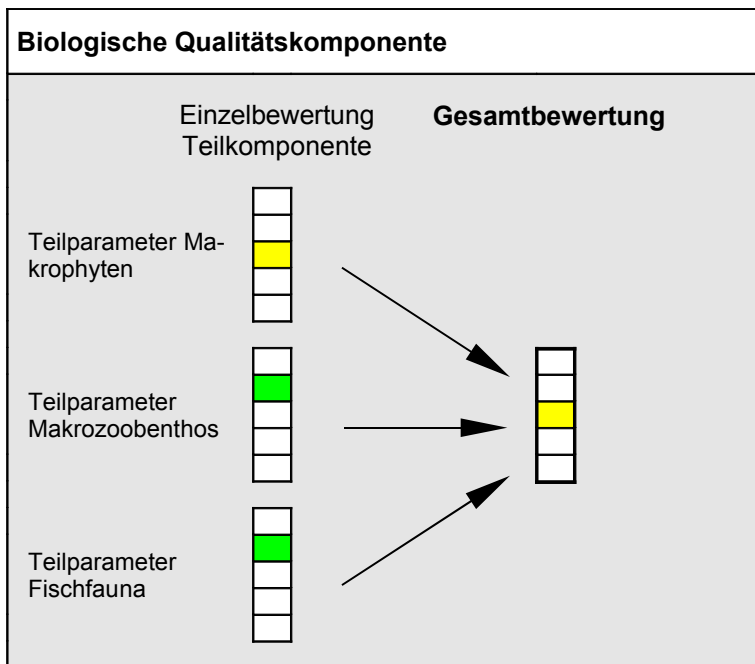


Abbildung 7-1: Beispiel für die Bewertung nach dem worst-case-Prinzip

Für die anderen Qualitätskomponenten erfolgt die Differenzierung des ökologischen Zustands nicht nach dem fünfstufigen System:

- In der EG-WRRL ist für die **hydromorphologische Qualitätskomponente** lediglich der sehr gute ökologische Zustand definiert. Eine weitergehende Differenzierung in die Bewertungsskala des ökologischen Zustands erfolgt nicht. Der sehr gute Zustand ist dann erreicht, wenn gegenüber dem unbeeinflussten Zustand höchstens geringfügige Abweichungen bestehen (EG-WRRL, Anhang V, Punkt 1.2).
- Auch der ökologische Zustand der **physikalisch-chemischen Qualitätskomponente** wird gemäß der EG-WRRL nicht durch eine fünfstufige Bewertungsskala bewertet. Für die physikalisch-chemische Qualitätskomponente werden lediglich die ökologischen Zustandsklassen sehr gut, gut und mäßig unterschieden.

Die Bewertung des ökologischen Zustands eines Gewässers resultiert aus der Einzelbewertung aller Qualitätskomponenten. Herausragend für die Einstufung ist laut EG-WRRL dabei die biologische Qualitätskomponente (Abb. 7-2).

Der hydromorphologischen und der allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponente kommen bei der Bewertung des ökologischen Zustandes somit vor allem unterstützende Bedeu-

tung zu („Unterstützungskomponenten“) (vgl. EG-WRRL, Anhang V, Punkt 1.1.1; EC 2005; LAWA 2005). Einen direkten Einfluss auf die Klassifikation des ökologischen Zustands haben sie im Fall einer Abstufung des Gewässerzustands von „sehr gut“ auf „gut“ (Hydromorphologie) bzw. von „gut“ auf „mäßig“ (physiko-chemische Parameter). Gemäß der EG-WRRL ist der sehr gute ökologische Zustand eines Gewässers nur dann gegeben, wenn alle Qualitätskomponenten den Bedingungen des Referenzzustands entsprechen. Der gute Zustand ist erreicht, wenn die biologische Komponente mindestens dem guten Zustand entspricht und die Werte der Unterstützungskomponenten die Funktionsfähigkeit des Ökosystems gewährleisten (EG-WRRL, Anhang V, Punkt 1.2). Andererseits kann beispielsweise die hydromorphologische Komponente allein zu keiner schlechteren Einstufung als in die „gute“ Zustandsklasse führen.

Die Unterstützungskomponenten dienen also weniger der Zustandsbewertung als der Plausibilisierung der Ergebnisse der biologischen Komponente, der Ursachenermittlung sowie der Erfolgskontrolle.

Der hydromorphologischen Qualitätskomponente kommt außerdem eine besondere Bedeutung mit Blick auf die Maßnahmenplanung für eine eventuell notwendige Verbesserung des ökologischen Zustands zu, da die Artenzusammensetzung der Tiere und Pflanzen eines Gewässers in hohem Maße von der Qualität seiner morphologischen Strukturen beeinflusst wird (LAWA 2005, vgl. Kap. 6.3).

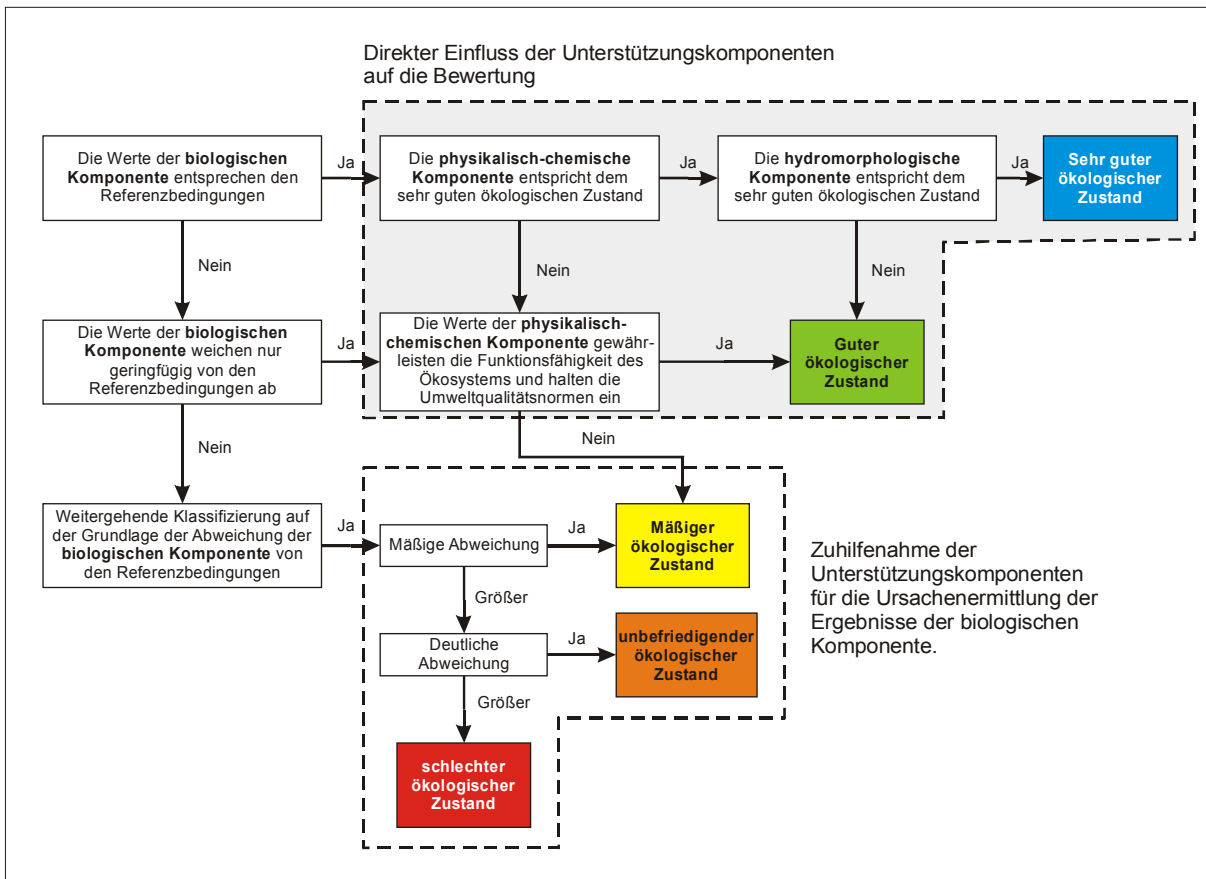


Abbildung 7-2: Relative Bedeutung der EG-WRRL-Qualitätskomponenten bei der Einstufung des ökologischen Zustands (nach LAWA 2005, verändert)

7.1 Biologische Qualitätskomponente



Ein grundsätzliches Merkmal intakter Biozöosen ist, dass ihre Populationsentwicklung nicht statisch, sondern in Abhängigkeit von dynamischen Gewässerprozessen stark variabel ist (vgl. Kap. 6.2.1). Für eine gesicherte Bewertung des ökologischen Zustands anhand der biologischen Komponente sollten daher Daten über einen Zeitraum von mehreren Jahren herangezogen werden (DUßLING et al. 2004; GARNIEL 1999; KLINGER & HOFFMANN 2004). Die Bewertung biologischer Lebensgemeinschaften anhand von Beprobungsergebnissen eines einzelnen Zeitpunkts birgt die Gefahr einer Fehlinterpretation.

Um die Teilkomponenten der biologischen Qualitätskomponente EG-WRRL-konform zu bewerten sind die folgenden bundesweit gültigen Verfahren entwickelt worden:

- „**PHYLIB**“ zur Beurteilung des ökologischen Zustands anhand der Gewässervegetation (Teilkomponente Makrophyten).
- „**PERLODES**“ zur Beurteilung anhand der Wirbellosenfauna (Teilkomponente Makrozoobenthos).
- „**fiBS**“ zur Beurteilung anhand der Teilkomponente Fischfauna.

Die Beurteilung mittels dieser Werkzeuge basiert auf der Verwendung von Ordinalskalen, d.h. auf der Zuweisung von Zahlenwerten zu Beprobungsergebnissen repräsentativer Gewässerabschnitte. Durch die Verrechnung der Zahlenwerte ergeben sich Indexziffern, deren Werte die ökologische EG-WRRL-Zustandsklasse ausdrücken. Für die Auswahl aussagekräftiger Beprobungspunkte bzw. -strecken stellen sich die Ergebnisse der detaillierten Strukturgütekartierung (NLÖ 2001) als besonders geeignet dar (s. Kap. 7.2).

Die Bewertung des ökologischen Zustands der Hamel berücksichtigt die Ergebnisse der oben genannten Verfahren, erfolgt jedoch überwiegend verbal-argumentativ und teilweise unter Zuhilfenahme alternativer Beurteilungsmethoden. Um den aktuellen Zustand der Hamel zu bewerten, wurden die vorgenannten Verfahren aus folgenden Gründen nur unterstützend herangezogen:

- Alle genannten Verfahren befinden sich zur Zeit noch in der Erprobungs- und Verifizierungsphase (DUßLING et al. 2004; MEIER et al. 2006; SCHAUMBURG et al. 2006). Methodische und inhaltliche Schwächen sind zum augenblicklichen Zeitpunkt nicht auszuschließen.

- Die neu entwickelten Verfahren basieren zum Teil auf detaillierten Vorgaben zur Probennahme, so dass sich vorhandenes Datenmaterial teilweise nicht oder nur eingeschränkt zur Bewertung mittels der Verfahren eignet.
- Die Bewertung mittels des PERLODES-Verfahrens basiert auf vorgegebenen, vom Bearbeiter nicht beeinflussbaren Referenzbedingungen, die auf die LAWA-Fließgewässertypisierung abgestimmt sind. Diese Typisierung berücksichtigt jedoch nur in eingeschränktem Maße die typischen ökosystemaren Eigenschaften der Hamel (vgl. Kap. 5.2).

7.1.1 Makrophyten

Im Folgenden wird der Begriff „Makrophyten“ für alle mit bloßem Auge sichtbaren, überwiegend untergetaucht oder flutend wachsenden Moose und höheren Pflanzen verwendet. Der Makrophytenbestand der Hamel wurde am 8. August 2006 an zwölf repräsentativen Gewässerabschnitten der Hamel erfasst¹ (Karte 7-1 und Tab. 7-1).

Tabelle 7-1: Bezeichnungen und Lage der Abschnitte der Makrophytenkartierung

Bezeichnung	Ungefähre Lage
MP 1	Unterhalb Hamelspringe
MP 2	Bereich westlich von Bad Münder
MP 3	Im Bereich des Radangers östlich der B 442
MP 4	Im Bereich der Ohrenberger Mühle
MP 5	Zwischen der Fußgängerbrücke im Bereich des „Wohlwinkels“ (am Ohrenberg) und unterhalb der Teufelsbeeke
MP 6	Zwischen Hachmühlen und Hasperde
MP 7	Unterhalb Hasperde
MP 8	Zwischen Hasperde und Hilligsfeld
MP 9	Nördlicher Ortsrand Hilligsfeld
MP 10	Zwischen Hilligsfeld und Rohrsen
MP 11	Ortslage von Rohrsen
MP 12	Bereich der Fluthamel ab dem Bahndamm unterhalb von Rohrsen

¹ Es wurden lediglich die mit bloßem Auge sichtbaren Makrophyten aufgenommen. Untersuchungen zum Diatomeenbestand erfolgten nicht.

Methodik

Für die EG-WRRL-konforme Bewertung von Fließgewässern anhand der Wasserpflanzen ist das bundesweit gültige Verfahren **PHYLIB** entwickelt worden. Zur Bestimmung des ökologischen Zustands werden hierfür die Makrophyten, das Phytobenthos (Aufwuchsalgen) sowie die Diatomeen (Kieselalgen) herangezogen (BLFWW 2005c; SCHAUMBURG et al. 2006). Künftig soll die Auswertung mittels dieses Verfahrens EDV-gestützt und teilautomatisiert erfolgen. Die Entwicklung der hierfür benötigten Software war zum Zeitpunkt der Erstellung des vorliegenden Berichts noch nicht abgeschlossen, so dass das Verfahren im Rahmen des Modellprojekts Hamel nicht angewandt werden konnte.

Zur Bewertung des aktuellen Zustands der Hamel anhand der Makrophyten werden unterstützend die Arbeiten des Landesumweltamtes Nordrhein-Westfalen (LUA NRW) herangezogen. In den "Merkblättern Wasser" Nr. 30 und 39 des LUA NRW (2001a und 2003) sind Bewertungsgrundlagen für Fließgewässern in Nordrhein-Westfalen gemäß der EG-WRRL erarbeitet worden.

Ergebnisse

Im Zuge der Kartierung wurden acht Makrophytenarten gefunden. In Tab. 7-2 sind in Übersichtsform die vorgefundenen Arten sowie deren Häufigkeiten in den untersuchten Abschnitten angegeben. Die quantitative Erfassung der Pflanzenarten erfolgte in einer fünfstufigen Schätzskala in Anlehnung an KOHLER (1978, in SCHAUMBURG et al. 2006):

sehr selten ➤ selten ➤ verbreitet ➤ häufig ➤ massenhaft

In der Hamel treten Makrophyten überwiegend in geringen Deckungsgraden auf. In den Kartierabschnitten **MP 1** bei Hamelspringe und **MP 12** im Bereich der Fluthamel fehlen die Makrophyten völlig. Da in schnellfließenden Gewässern dieses Naturraums durchaus auch völlig vegetationsfrei sein können (z.B. Rasper 2001, vgl. Kap. 6.2.1), bedeutet dies nicht zwingendermaßen eine Abweichung vom Referenzzustand.

Am häufigsten kommen die Pflanzenarten *Callitriche hamulata*, *Elodea canadensis* und *Myriophyllum spicatum* vor. In sieben Abschnitten ist eine Wassermoosart gefunden worden (Gemeines Brunnenmoos *Fontinalis antipyretica*, Bestimmung unsicher). Verbreitet oder häufig tritt es jedoch nur in den Abschnitten MP 2 und MP 9 auf (vgl. Tab. 7-2 und Karte 7-1).

Der Kartierabschnitt **MP 6** unterscheidet sich bezüglich der größeren Anzahl an Arten und der Bestandsgrößen von den anderen Abschnitten. *Callitriche hamulata* und – in geringerem Ausmaß – *Myriophyllum spicatum* und *Elodea canadensis* bilden in diesem Abschnitt kleinflächige Polster (Abb. 7-3). Im Bereich südlich von Hachmühlen ist *Elodea canadensis* die dominierende Pflanzenart (Abb. 7-4). Wo eine Beschattung fehlt, tritt sie stellenweise massenhaft auf. Sie ist ein eingebürgerter Neophyt und gilt als Störzeiger, der aufgrund seiner Konkurrenzkraft in der Lage ist, andere Pflanzen zu verdrängen (LUA NRW 2001a, 2003).

Makrophytenbestand

Legende:

-  Hamel
-  Abschnitte der Makrophytenkartierung

Kennzeichnung des ökologischen Zustands:

-  Sehr gut
-  Gut
-  Mäßig
-  Unbefriedigend
-  Schlecht

MP 1 Bezeichnung des Kartierabschnitts (s. Erläuterungen im Text)

- | | |
|---------------------|--------------------------------|
| <i>Ver. bec.</i> | <i>Veronica beccabunga</i> |
| <i>Call. ham.</i> | <i>Callitriche hamulata</i> |
| <i>Elod. can.</i> | <i>Elodea canadensis</i> |
| <i>Myrio. spi.</i> | <i>Myriophyllum spicatum</i> |
| <i>Font. ant.</i> | <i>Fontinalis antipyretica</i> |
| <i>Pot. crisp.</i> | <i>Potamogeton crispus</i> |
| <i>Agro. stolo.</i> | <i>Agrostis stolonifera</i> |
| <i>Nuph. lut.</i> | <i>Nuphar lutea</i> |
| <i>Clad. spec.</i> | <i>Cladophora spec.</i> |

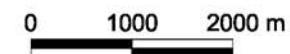
Häufigkeiten der Arten (nach KOHLER 1978):

- | | |
|---|-------------|
| 1 | Sehr selten |
| 2 | Selten |
| 3 | Verbreitet |
| 4 | Häufig |
| 5 | Massenhaft |

Quelle: Auszug aus Topografischen Karten (TK 50, Blätter 3722 und 3922)

© LGN

Maßstab: 1 : 75 000



Karte 7-1

Erstellt: OM 08/2006



GEUMtec GmbH
Freiligrathstraße 7
30171 Hannover

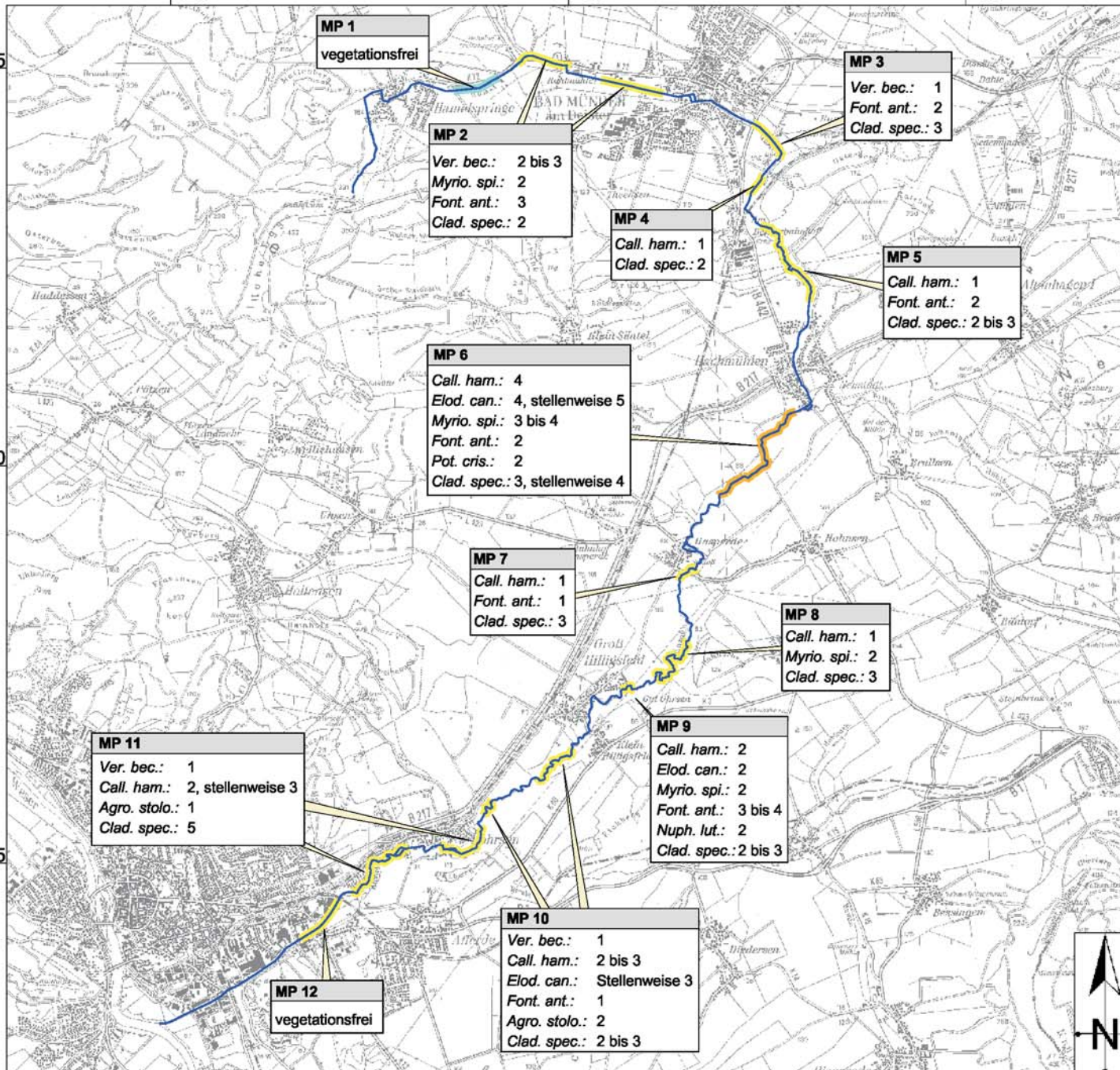


Tabelle 7-2: Übersicht über die Makrophytenbesiedlung der kartierten Hamelabschnitte

Kartierabschnitt	<i>Veronica beccabunga</i>	<i>Callitriche hamulata</i>	<i>Elodea canadensis</i>	<i>Myriophyllum spicatum</i>	<i>Fontinalis antipyretica</i>	<i>Potamogeton crispus</i>	<i>Agrostis stolonifera</i>	<i>Nuphar lutea</i>	<i>Cladophora spec.</i>	Ökologischer Zustand
MP 1	Vegetationsfrei									Sehr gut
MP 2	Selten bis verbreitet	-	-	Selten	Verbreitet	-	-	-	Selten	Mäßig
MP 3	Sehr selten	-	-	-	Selten	-	-	-	Verbreitet	Mäßig
MP 4	-	Sehr selten	-	-	-	-	-	-	Selten	Mäßig
MP 5	-	Sehr selten	-	-	Sehr selten	-	-	-	Selten bis verbreitet	Mäßig
MP 6	-	Häufig	Häufig, stellenweise massenhaft	Verbreitet bis häufig	Selten	Selten	-	-	Verbreitet, stellenweise häufig	Unbefriedigend
MP 7	-	Sehr selten	-	-	Sehr selten	-	-	-	Verbreitet	Mäßig
MP 8	-	Sehr selten	-	Selten	-	-	-	-	Verbreitet	Mäßig
MP 9	-	Selten	Selten	Selten	Verbreitet bis häufig	-	-	Selten	Selten bis verbreitet	Mäßig
MP 10	Sehr selten	Selten bis verbreitet	Stellenweise verbreitet	-	Sehr selten	-	Selten	-	Selten bis verbreitet	Mäßig
MP 11	Sehr selten	Selten, stellenweise verbreitet	-	-	-	-	Sehr selten	-	Häufig	Mäßig
MP 12	Vegetationsfrei									Mäßig



Abbildung 7-3: Polster von *Callitriche hamulata* im Kartierabschnitt MP 6



Abbildung 7-4: Massenhaftes Vorkommen von *Elodea canadensis* unterhalb von Hachmühlen (Abschnitt MP 6)

In den Abschnitten **MP 2** bis **MP 11** sind außerdem langfädige Algen (*Cladophora spec.*) in unterschiedlichen Häufigkeiten gefunden worden. Insbesondere dort, wo größere Gräben oder Nebengewässer in die Hamel münden sowie in Bereichen mit geringer Beschattung durch die Ufervegetation treten die Algen vermehrt auf. Geringe Vorkommen fädiger Algen bei gleichzeitigem Vorkommen standorttypischer Makrophytenbesiedlung können durchaus dem guten ökologischen Zustand entsprechen. Höhere Häufigkeiten, wie sie oft an der Hamel auftreten, weisen allerdings auf Störungen hin (BLFWW 2005c, LUA NRW 2003).

Zusammenfassende Bewertung

Zusammenfassend ist festzustellen, dass der aktuelle Wasserpflanzenbestand auf gestörte Verhältnisse hindeutet. Die in der Hamel vorgefundenen Pflanzenarten lassen sich nicht eindeutig pflanzensoziologischen Gesellschaften zuordnen (vgl. z.B. POTT 1995). Stichpunktartig lässt sich die Wasservegetation der Hamel folgendermaßen charakterisieren:

- In einigen Abschnitten sind keine Makrophyten vorgefunden worden. Dies kann durchaus den Referenzbedingungen entsprechen.
- Punktuell sind massenhafte Vorkommen des Störzeigers *Elodea canadensis* beobachtet worden (konkurrenzstarker Neophyt).
- *Myriophyllum spicatum* tritt in höheren als zu erwartenden Häufigkeiten auf.
- In allen Kartierabschnitten mit Makrophytenbesiedlung sind langfädige Algen (*Cladophora spec.*) vorgefunden worden.
- In der Hamel fehlen die zu erwartenden Arten *Myriophyllum alterniflorum* und *Ranunculus fluitans*, die eine enge ökologische Amplitude aufweisen und nährstoffarme, sauerstoffreiche Verhältnisse benötigen (LUA NRW 2003; SCHAUER & CASPARI 1989).

Callitriche hamulata und *Fontinalis antipyretica* gelten als typische Vertreter kleiner und mittelgroßer Flüsse der Mittelgebirge. Sie besitzen eine breite ökologische Amplitude und kommen sowohl in unbelasteten wie belasteten Gewässern vor (z.B. LUA NRW 2003; OBERDORFER 1983; POTT & REMY 2000). Auch *Myriophyllum spicatum* kommt potenziell in Gewässern dieses Landschaftsraums vor, jedoch natürlicherweise in geringerem Umfang als durch die Kartierung festgestellt (vgl. Kapitel 6.2.1). *Myriophyllum spicatum* und das selten in der Hamel auftretende *Potamogeton crispus* gelten in Mittelgebirgsflüssen als Störzeiger, die auf erhöhte Nährstoffgehalte hinweisen (LUA NRW 2003; SCHAUER & CASPARI 1989). In den Beschreibungen der ökologischen

Zustandsklassen makrophytischer Vegetationstypen des LUA NRW (2003) erhalten Vegetationseinheiten, in denen diese Arten vorkommen, höchstens die ökologische Zustandsklasse „mäßig“.

Aufgrund der naturräumlichen Ausstattung des Einzugsgebiets ist die geogene Grundbelastung mit Nährstoffen der Hamel gegenüber den von der LAWA zugrunde gelegten Fließgewässertypen natürlicherweise erhöht (vgl. Kap. 5.2, 6.2.1 und 7.3). Daher kommen Vegetationseinheiten, die an nährstoffarme Verhältnisse angepasst sind vermutlich natürlicherweise in eher kleineren Beständen in der Hamel vor. Das Fehlen von *Myriophyllum alterniflorum* und *Ranunculus fluitans* wird demnach nicht als Kriterium zur Einstufung der Hamel in einen schlechteren als den mäßigen Zustand angesehen.

Der angetroffene Wasserpflanzenbestand, das völlige Fehlen typischer zu erwartender Arten und das Auftreten langfädiger Algen lässt auf eine höhere Nährstoffbelastung gegenüber dem natürlichen Zustand schließen.

Unter Zuhilfenahme der Klassifikationsverfahren des LUA NRW (2001a, 2003) wird der ökologische Zustand anhand der Makrophytenbesiedlung der Hamel daher als **mäßig**, im Bereich des massenhaften Vorkommens der *Elodea canadensis* als **unbefriedigend** beurteilt. Der vegetationsfreie Abschnitt MP 1 kann als **sehr gut** eingestuft werden (vgl. Karte 7-1). Das Fehlen von Vegetation kann als Resultat der geringen Gewässerbreite angesehen werden, die trotz der fehlenden Ufergehölze durch dazu führt, dass die auf der Böschung wachsenden Stauden eine vollständige Beschattung des Gewässers bewirken.

Die Fluthamel stellt sich ebenfalls als vegetationsfrei dar. Dennoch wird dieser Abschnitt nicht wie der Bereich des Oberlaufs als sehr gut sondern als **mäßig** klassifiziert. Einerseits ist zwar nicht mit Sicherheit zu klären, ob die Hamel in diesem Bereich im unbeeinflussten Zustand tatsächlich frei von Makrophyten wäre. Es kann jedoch davon ausgegangen werden, dass die Hamel hier so breit wäre, dass das Gewässer von begleitenden Gehölzen nicht in seiner ganzen Breite beschattet werden würde und somit die Bedingungen für die Ansiedlung von Gewässerpflanzen erheblich verbessert wären (z.B. GARNIEL 2002). Das Fehlen der Gewässervegetation in der Fluthamel entspricht demnach nicht dem Referenzzustand. Andererseits scheint eine Einstufung in einen schlechteren als den mäßigen Zustand nicht gerechtfertigt, da das Fehlen der Gewässerflora in der Ausprägung der – stark anthropogen überprägten – strukturellen Bedingungen begründet zu sein scheint (z.B. für Mündungsbereiche untypische Strömungsverhältnisse und Sohlsubstrate).

7.1.2 Makrozoobenthos

Daten zum Bestand des Makrozoobenthos (MZB) der Hamel wurden im Zuge der Bestimmung der biologischen Gewässergüte (Saprobienindex) vom damaligen NLÖ über mehrere Jahre hinweg erhoben und vom NLWKN für die Auswertung im Modellprojekt Hamel zur Verfügung gestellt. Außerdem liegen Ergebnisse von Untersuchungen aus den Jahren 2002 und 2003 vor, die durchgeführt wurden, um die Auswirkungen eines Bahnunfalls zu untersuchen. Dabei gelangten im Jahr 2002 große Mengen des toxisch wirkenden Stoffes Epichlorhydrin in die Hamel (NLWK 2002, 2003). Tabelle 7-3 listet die Orte der Probenahme des MZB und die Jahre der Beprobung auf:

Tabelle 7-3: Probenahmeorte des Makrozoobenthos und die Jahre der Beprobungen

Ort der Probenahme	NLÖ-Mess-stellennummer	Beprobt im Jahr
1: Hamelspringe	45722003	1997, -99
2: Ohrenberger Mühle	45722027	1997, 2002
3: Östlich Deisterbahnhof	45722029	1994, -99, 2002
4: Hasperde	45722074	1994, -96, -97, -99, 2002, -03
5: Groß Hilligsfeld	45722076	1999
6: Hachmühlen (Nahe der Brücke B 217)	---	2002, 2003
7: Fluthamel, an der B 1	---	2002

Methodik

Zur Ermittlung der ökologischen Qualität von Fließgewässern anhand des MZB steht in Deutschland das Bewertungsverfahren **PERLODES** sowie die zugehörige Software ASTERICS zur Verfügung. Das Verfahren basiert auf der LAWA-Fließgewässertypisierung und definiert neue standardisierte Probenahme- und Auswertungsmethoden. Es besteht aus verschiedenen Modulen, um – soweit möglich – die Ursachen für eine eventuell defizitäre MZB-Besiedlung zu ermitteln. Für die Bewertung werden den einzelnen Organismen Zahlenwerte zugeordnet und miteinander verrechnet (sogenannte „Metrics“). Gemäß der EG-WRRL wird das berechnete Ergebnis eines Moduls einer der Zustandsklassen von „sehr gut“ bis „schlecht“ zugeordnet. Das Gesamtergebnis entspricht dem schlechtesten Einzelergebnis der Module (vgl. auch Tab. 7-4) (MEIER et al. 2006c). Für die Zuordnung in die Zustandsklassen nach EG-WRRL sind für jeden LAWA-Gewässertyp spezifische

Klassengrenzen der Metrics festgelegt und in Übersichtsform zusammengestellt worden (MEIER et al. 2006a). Diese Kurzdarstellungen sind an die „Steckbriefe der deutschen Fließgewässertypen“ von POTTGIEßER & SOMMERHÄUSER (2004) angelehnt (vgl. Kap. 5.2). Die Kurzdarstellungen der Gewässertypen der Hamel sind im Anhang A 5.1 enthalten.

Für die Hamel sind die beiden PERLODES-Module „Saprobie“ und „Allgemeine Degradation“ bewertungsrelevant (MEIER et al. 2006a):

- Die Bewertung der Auswirkungen organischer Verschmutzung auf das MZB werden im Modul „**Saprobie**“ mit Hilfe eines gewässertypspezifischen und leitbildbezogenen Saprobienindex bewertet (erweiterte Version der DIN 38 410-1) (MEIER et al. 2006b, 2006c; ROLAUFFS et al. 2003).
- Das Modul „**Allgemeine Degradation**“ spiegelt die Auswirkungen verschiedener Stressoren wieder (z.B. Degradation der Gewässermorphologie, Nutzung im Einzugsgebiet, Pestizide), wobei in den meisten Fällen die Beeinträchtigung der Gewässermorphologie den wichtigsten Stressor darstellt (MEIER et al. 2006c).

Um eine Bewertung mittels des PERLODES-Verfahrens durchführen zu können, muss die Beprobung des MZB nach genau definierten Vorgaben vorgenommen worden sein. Da die vorliegenden Daten zum MZB-Bestand zu einem Zeitpunkt erhoben worden sind, zu dem PERLODES noch nicht veröffentlicht war, sind sie für dieses Verfahren nur bedingt einsetzbar. Zur qualitativen Beurteilung des in der Hamel gefundenen MZB-Bestands werden daher zusätzlich Informationen zur Autoökologie der Organismen hinzugezogen (BLFWW 1996). Die Verwendung der nach dem PERLODES-Verfahren ermittelten Ergebnisse im Modellprojekt Hamel erfolgt unter Beachtung der folgenden Punkte:

- Die Ergebnisse der PERLODES-Bewertung der **Saprobie** können nahezu ohne Einschränkungen übernommen werden.
- Die Ergebnisse des Moduls **Allgemeine Degradation**, die für die vorliegenden Daten errechnet werden, sind weniger verlässlich und werden lediglich als Anhaltspunkte für die Bewertung des Zustands der Hamel herangezogen.

In der Bestandsaufnahme der Hamel der Bezirksregierung Hannover und des NLWK (2004) zur Umsetzung der EG-WRRL, dem sogenannten Bericht 2005 („C-Bericht“) verläuft die Grenze zwischen den LAWA-Fließgewässertypen 6 und 9.1 unterhalb der Ortschaft Hachmühlen. Diese

Grenzziehung konnte während der im Rahmen des Modellprojekts durchgeführten Bestandsaufnahme nicht bestätigt werden. Stattdessen liegt der Übergang etwa im Bereich der Ohrenberger Mühle (vgl. Kap. 6.2.2). Daher wurde zur Beurteilung des MZB für alle Probenahmeorte oberhalb des Deisterbahnhofs der LAWA-Typ 6 zu Grunde gelegt.

Daten aus dem Jahr 2002 (Jahr des Bahnunfalls) wurden nur zum Teil zur Bewertung herangezogen, da diese nicht die durchschnittlichen, typischen Verhältnisse im Gewässer repräsentieren. Verwendet wurden die Ergebnisse an der Ohrenberger Mühle, die oberhalb der Einleitestelle gelegen war und in der Fluthamel, da aufgrund der großen Entfernung zur Unfallstelle hier nach dem Unfall keine Beeinträchtigung des MZB festzustellen war (NLWK 2002). Laut Aussagen des NLWK (2003) hatte sich der MZB-Bestand von den Folgen des Unfalls bereits nach etwa acht Monaten vollständig erholt, so dass die Daten des Jahres 2003 zur Bewertung mit herangezogen wurden.

Ergebnisse und zusammenfassende Bewertung

Zunächst werden die Ergebnisse der PERLODES-Bewertung dargestellt (Tab. 7-4). Die Darstellung der Ergebnisse der allgemeinen Degradation sind nachrichtlich aufgeführt. Sie sind allerdings nur als Anhaltspunkte zu interpretieren. Letztlich erfolgt die Beurteilung des ökologischen Zustandes verbal-argumentativ. Um Missverständnissen vorzubeugen enthält Karte 7-2 lediglich die Ergebnisse der Bewertung des Moduls „Saprobie“ sowie eine zusammenführende Gesamtbewertung; die Ergebnisse des Moduls „Allgemeine Degradation“ sind hingegen nicht dargestellt.

- Die Ergebnisse des Moduls „**Saprobie**“ weisen im Bereich des Oberlaufs auf einen guten ökologischen Zustand hin. In den unterhalb gelegenen Abschnitten (Bereich des LAWA-Typs 9.1) erreicht der Saprobienindex Werte, die im Bereich der Klassengrenze zwischen den ökologischen Zustandsklassen „gut“ und „mäßig“ liegen (laut MEIER et al. 2006a bei 2,2).
- Obwohl sie lediglich als Anhaltspunkte dienen können, geben die Ergebnisse des PERLODES-Moduls „**Allgemeine Degradation**“ deutliche Hinweise darauf, dass die Defizite beim MZB aufgrund struktureller Mängel der Hamel bestehen.

Durch einen Abgleich der Ergebnisse des Moduls „Allgemeine Degradation“ mit der aktuellen Strukturgüte (erhoben nach den Detailverfahren, s. Kap. 7.2) werden die Ergebnisse auf Plausibilität überprüft und gegebenenfalls angepasst (Tab. 7-5).

Bewertung des Makrozoobenthosbestands

Legende:

⊙	Probenahmeorte:	
	Bezeichnung:	Messstellen-Nr.:
1	Hamelspringe	45722003
2	Ohrenberg	45722027
3	Nähe Deisterbahnhof	45722029
4	Hachmühlen (B 217)	-
5	Hasperde	45722074
6	Groß Hilligsfeld	45722076
7	Fluthamel (B1)	-

Ergebnisse des PERLODES-Moduls "Saprobie" (s. Erläuterungen im Text):

1994	<input type="checkbox"/>	1996	<input type="checkbox"/>
1997	<input type="checkbox"/>	1999	<input type="checkbox"/>
2002	<input type="checkbox"/>	2003	<input type="checkbox"/>

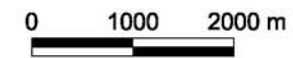
ökologische Zustandsklasse:

Saprobie	Gesamtbewertung
<input type="checkbox"/> sehr gut	<input type="checkbox"/> sehr gut
<input type="checkbox"/> gut	<input type="checkbox"/> gut
<input type="checkbox"/> mäßig	<input type="checkbox"/> mäßig
<input type="checkbox"/> unbefriedigend	<input type="checkbox"/> unbefriedigend
<input type="checkbox"/> schlecht	<input type="checkbox"/> schlecht

Quelle: Auszug aus Topografischen Karten (TK 50, Blätter 3722 und 3922)

© LGN

Maßstab: 1 : 75 000



Karte 7-2

Erstellt: OM 09/2006



GEUM.tec GmbH
Freiligrathstraße 7
30171 Hannover

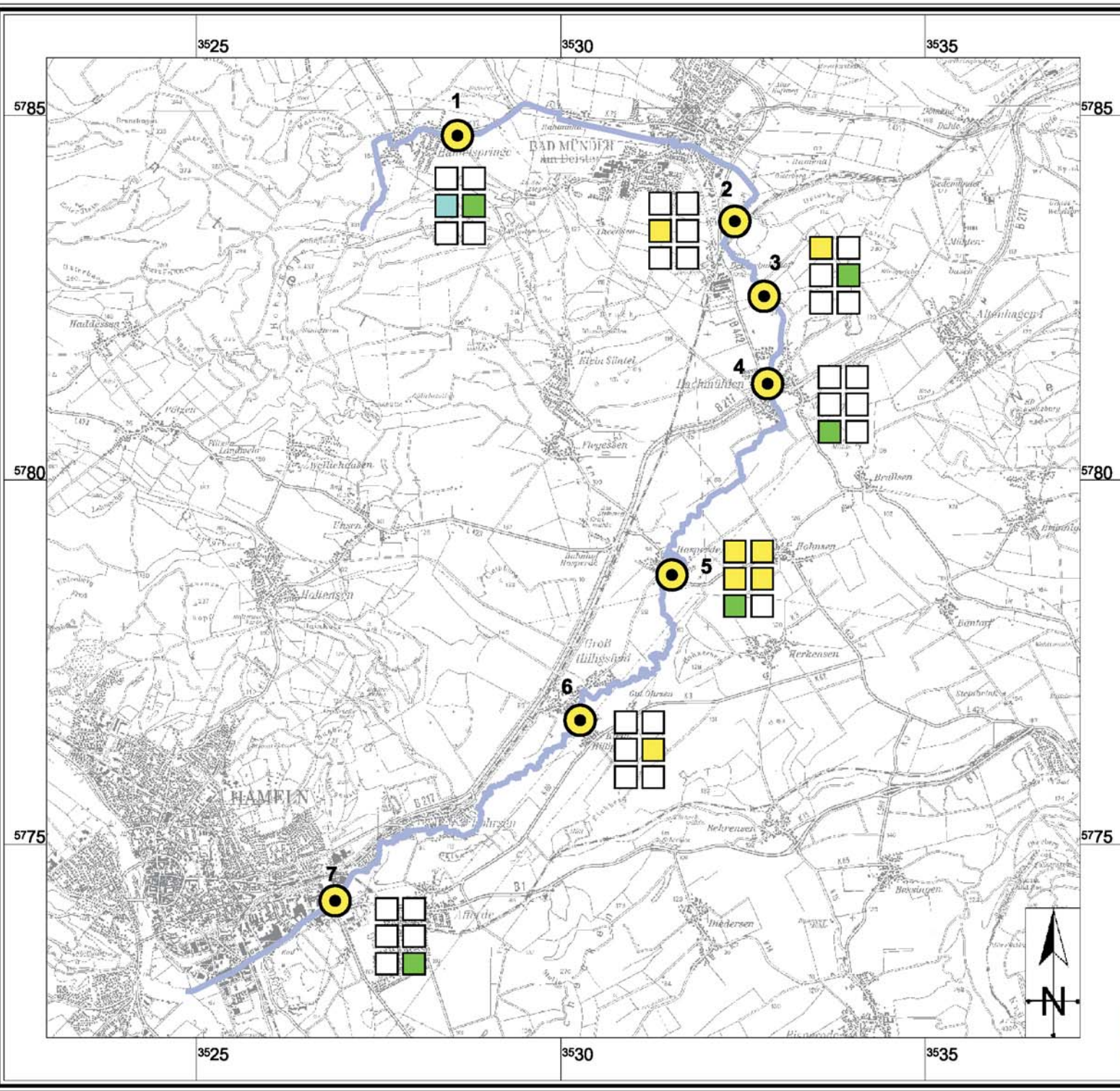


Tabelle 7-4: Ergebnisse der PERLODES-Bewertung des ökologischen Zustands der Hamel anhand des Makrozoobenthos. Die Bewertung der allgemeinen Degradation und das daraus abgeleitete Gesamtergebnis sind lediglich als Anhaltspunkte zu verstehen

Probenahmeort	1994	1996	1997	1999	2002 bzw. 2003
Saprobie					
Allg. Degradation					
Gesamtergebnis					

Hamelspringe*

Saprobie:	-	-	1,6	1,7	-
Allg. Degradation:	-	-	Mäßig	Unbefriedigend	-
Gesamtergebnis:	-	-	Mäßig	Unbefriedigend	-

Ohrenberger Mühle*

Saprobie:	-	-	2,4	-	2,1
Allg. Degradation:	-	-	Unbefriedigend	-	Unbefriedigend
Gesamtergebnis:	-	-	Unbefriedigend	-	Unbefriedigend

Östlich Deisterbahnhof**

Saprobie:	2,6	-	-	2,1	-
Allg. Degradation:	Schlecht	-	-	Unbefriedigend	-
Gesamtergebnis:	Schlecht	-	-	Unbefriedigend	-

Hachmühlen (Nahe der Brücke B 217)**

Saprobie:	-	-	-	-	2,1
Allg. Degradation:	-	-	-	-	Mäßig
Gesamtergebnis:	-	-	-	-	Mäßig

Hasperde**

Saprobie:	2,4	2,5	2,3	2,3	2,0
Allg. Degradation:	Schlecht	Schlecht	Unbefriedigend	Unbefriedigend	Mäßig
Gesamtergebnis:	Schlecht	Schlecht	Unbefriedigend	Unbefriedigend	Mäßig

Groß Hilligsfeld**

Saprobie:	-	-	-	2,3	-
Allg. Degradation:	-	-	-	Schlecht	-
Gesamtergebnis:	-	-	-	Schlecht	-

Fluthamel (an der B 1), *****

Saprobie:	-	-	-	-	2,2
Allg. Degradation:	-	-	-	-	Mäßig
Gesamtergebnis:	-	-	-	-	Mäßig

EG-WRRL-Zustandsklassen:

- Sehr gut
- Gut
- Mäßig
- Unbefriedigend
- Schlecht

* LAWA-Fließgewässertyp 6

** LAWA-Fließgewässertyp 9.1

*** Probenahme 2002

Die Werte des Saprobienindex bewegen sich überwiegend im Bereich der Klassengrenze zwischen gut und mäßig. Eine alleinige Bewertung des Zustands der Hamel anhand des Saprobienindex ist jedoch nicht ausreichend (BLFWW 1996; MEIER et al. 2006a). Es kann davon ausgegangen werden, dass aufgrund der mangelhaften strukturellen Ausstattung der Hamel Defizite bestehen. Vor allem totholzbewohnende und rasche Strömungsverhältnisse bevorzugende Arten sind in der Hamel unterrepräsentiert (BEZIRKSREGIERUNG HANNOVER & NLWK 2004). Zwar weist die Hamel insgesamt eine hohe Strömungsdiversität auf, kleinräumig wechselnde Bedingungen, die eine hohe Habitatvielfalt ermöglichen, sind dagegen an der Hamel wenig verbreitet.

Eine endgültige Bewertung des ökologischen Zustands anhand des MZB erfolgt unter Berücksichtigung der Ergebnisse der detaillierten Strukturgütekartierung an den jeweiligen Probenahmepunkten (Tab. 7-5). Die Mehrheit der beprobten Orte weist sich durch eine geringe Diversität der Habitatstrukturen aus (z.B. fehlendes Totholz, weitgehend einheitliches Querprofil, vgl. Kap. 7.2.4). Ein weiterer Faktor, welcher vermutlich auf die Zusammensetzung des MZB in negativer Weise einwirkt, ist der Eintrag von Feststoffen in die Hamel, die zu einem Verstopfen des Lückensystems der Gewässersohle führen (Kolmatieren der Gewässersohle), das vielen Arten des MZB als Lebensraum zu verschiedenen Stadien des Lebenszyklus dient (BLFWW 1996).

Unter Verwendung der Strukturgüte, dem durchschnittlichen Saprobienindex und der Ergebnisse des Moduls allgemeine Degradation als grobe Anhaltspunkte werden die Probenahmepunkte bezüglich des ökologischen Zustands folgendermaßen eingeschätzt (Tab. 7-5):

Tabelle 7-5: Bewertung des ökologischen Zustands der Hamel anhand des MZB

Probenahmeort	Strukturgüte- klasse (2006)*	Typspez. Saprobien (jüngste Beprobung)**	Gesamt- bewertung MZB**
Hamelspringe	5	1,7	Mäßig
Ohrenberger Mühle	6	2,1	Mäßig
Östlich Deisterbahnhof	3	2,1	Mäßig
Hachmühlen	5	2,1	Mäßig
Hasperde	5	2,0	Mäßig
Groß Hilligsfeld	4	2,3	Mäßig
Fluthamel	5	2,2	Mäßig

* Strukturgüteklassen:
 1: unverändert
 2: gering verändert
 3: mäßig verändert
 4: deutlich verändert
 5: stark verändert
 6: sehr stark verändert
 7: vollständig verändert

** EG-WRRL-Zustandklassen:

 Sehr gut
 Gut
 Mäßig
 Unbefriedigend
 Schlecht

Diese Bewertung weicht deutlich von den Ergebnissen des PERLODES-Verfahrens ab. Beispielsweise erbrachte die Bewertung des Moduls allgemeine Degradation für den Bereich des Probenahmeorts östlich vom Deisterbahnhof schlechte bis unbefriedigende ökologische Zustandsklassen. Tatsächlich ist dies jedoch der Probenahmeort, der von allen Punkten die beste Strukturgüte aufweist. Auch bei Groß Hilligsfeld erscheint eine schlechtere als die mäßige Bewertung unplausibel, da die Strukturgüte nicht auf eine Einstufung in den schlechten Zustand schließen lässt.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass die Besiedlung der Hamel mit Organismen des MZB lediglich geringe Defizite aufweist. Insgesamt wird der ökologische Zustand der Hamel anhand des MZB daher als **mäßig** eingestuft.

7.1.3 Fischfauna

Zur Beurteilung des aktuellen Bestands der Fischfauna in der Hamel konnte unter anderem auf umfangreiches Wissen von Vor-Ort-Experten zurückgegriffen werden. Besonderer Dank gebührt dem Fischereiverein Hameln und Umgegend e.V. und dem Sportfischereiverein Hannover e.V., die Fangstatistiken sowie Ergebnisse früherer Elektrobefischungen zur Verfügung (aus den Jahren 1985 bis 2002) stellten und das Modellprojekt Hamel im Juli 2006 durch zusätzliche Elektrobefischungen unterstützten (Abb. 7-5).



Abbildung 7-5: Elektrobefischung an der Hamel durch Mitglieder der ansässigen Fischereivereine (GEUM.tec 2006)

Weitere Daten zum aktuellen Fischbestand der Hamel wurden vom Niedersächsischen Landesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (LAVES), Binnenfischerei – Fischereikundlicher Dienst, zur Verfügung gestellt. Diese Daten wurden im Juni des Jahres 2006, ebenfalls durch Elektrobefischung, erhoben. Außerdem wurde zur Bewertung der Fischfauna ein Gutachten herangezogen, das in Auftrag gegeben wurde um die Auswirkungen eines Unfalls mit giftigen Substanzen in der Hamel auf die Fischfauna zu untersuchen (ÖKO-CONSULT 2003).

Methodik

Für die Bewertung des ökologischen Zustands von Fließgewässern anhand der Fischfauna ist das Verfahren „**fiBS** – **f**ischbasiertes **B**ewertungs-**S**ystem für Fließgewässer“ entwickelt worden (DUßLING et al. 2004). Im Rahmen gezielter Befischungen wird dabei der Zustand der Fischfauna erfasst. Die Befischungsergebnisse werden vor Ort in Ergebnisprotokolle eingetragen und später EDV-gestützt ausgewertet. Als Bewertungsergebnis weist fiBS direkt eine der ökologischen EG-WRRL-Zustandsklasse von „sehr gut“ bis „schlecht“ aus². Das Verfahren befindet sich derzeit noch im Entwicklungsstadium und wird für die Bewertung des Zustands der Hamel unterstützend herangezogen (DUßLING & BLANK 2004).

Entsprechend dem Ansatz einer leitbildbezogenen Bewertung müssen längere Gewässer in **Beprobungsstrecken** untergliedert werden, wenn in ihrem Längsverlauf aufgrund morphologischer bzw. struktureller Merkmale verschiedene natürliche Lebensräume vorkommen (z.B. typische Bachforellen- und Äschenregion). Für jede Beprobungsstrecke ist ein zu erwartendes Referenz-Fischarteninventar abzuleiten (DUßLING et al. 2004).

Innerhalb der Beprobungsstrecken werden Abschnitte ausgewählt, an denen die Befischung durchgeführt wird. In längeren Beprobungsstrecken sollten mehrere Abschnitte beprobt werden. Die Zahlen der jeweils nachgewiesenen Individuen werden vor der Bewertung aufaddiert („gepoolt“).

Sind innerhalb der Beprobungsstrecken deutlich unterscheidbare Gewässerabschnitte erkennbar (bspw. Ausbaustrecken im Wechsel mit naturnahen Abschnitten) werden die Beprobungsstrecken in **Teilstrecken** untergliedert, die eigenständig zu bewerten sind. Das Poolen von Daten verschiedener Teilstrecken ist nicht zulässig.

Zur Bewertung sollten nach Möglichkeit Daten gepoolt werden, die in zeitlich getrennten Befischungen – möglichst aus unterschiedlichen Jahren – erhoben wurden. Die maximale Zeitspanne zwischen den Befischungen sollte jedoch nicht mehr als sechs Jahre betragen (DUßLING et al. 2004).

Für die Ausweisung von Beprobungsstrecken und deren Untergliederung in Teilstrecken der Hamel liefern die Ergebnisse der Strukturgütekartierung eine geeignete Grundlage (vgl. Kap. 7.2). Es wurden die folgenden Strecken ausgewiesen (vgl. Karte 7-3):

² Um den Fischbestands eines Gewässers EG-WRRL-konform zu bewerten, sind außer der Anzahl der Arten auch deren Abundanzen und die Altersstruktur heranzuziehen. Im Rahmen des fiBS-Verfahrens wird die Altersstruktur indirekt über die Körpergröße der Tiere erfasst. Bewertungsrelevant ist hierbei die Anzahl der Tiere in der Altersgruppe „0+“, also Jungtiere mit einem Alter von höchstens einem Jahr (DUßLING & HABERBOSCH 2004).

- **Beprobungsstrecke 1 „Oberlauf“**, von Hamelspringe bis etwa zur Ohrenberger Mühle (keine Unterteilung in Teilstrecken).
- **Beprobungsstrecke 2 „Mittellauf“**, bis zur Mündung in die Weser untergliedert in zwei Teilstrecken:
 - **Teilstrecke 2.1:** Mittellauf von der Ohrenberger Mühle bis etwa zum Marienthaler Wehr
 - **Teilstrecke 2.2:** Bereich der Fluthamel

Die für die beiden Beprobungsstrecken verwendeten Referenzartenlisten sind im Anhang A 7.7 aufgeführt.

Ergebnisse

Die Ergebnisse der Befischungen sind in Tab. 7-6 aufgeführt. Im Bereich der Fluthamel sind die Daten aus dem Jahr 2002 mit den Daten von 2006 gepoolt wurden.

Tab 7-6: Nachgewiesene Fischarten in der Hamel in den Jahren 2002 und 2006

Familie Art	Individuenzahl*		Vorkommen in Probe- bzw. Teilstrecke
	Gesamt	Davon Alters- gruppe 0+	
Neunaugen (<i>Petromyzontidae</i>)			
Bachneunauge (<i>Lampetra planeri</i>)	7	7	Mittellauf
Lachsfische (<i>Salmonidae</i>)			
Bachforelle (<i>Salmo trutta fario</i>)	253 (35)	98 (2)	Oberlauf, Mittellauf, Fluthamel
Lachs (<i>Salmo salar</i>)	1	-	Fluthamel
Regenbogenforelle (<i>Oncorhynchus mykiss</i>)	13	-	Mittellauf, Fluthamel
Äschen (<i>Thymallidae</i>)			
Äsche (<i>Thymallus thymallus</i>)	74 (73)	-	Fluthamel
Hechte (<i>Esocidae</i>)			
Hecht (<i>Esox lucius</i>)	1 (1)	-	Fluthamel
Karpfenfische (<i>Cyprinidae</i>)			
Barbe (<i>Barbus barbus</i>)	14 (12)	-	Fluthamel
Döbel (<i>Leuciscus cephalus</i>)	206 (183)	15 (15)	Fluthamel
Elritze (<i>Phoxinus phoxinus</i>)	268	125	Mittellauf, Fluthamel
Giebel (<i>Carassius auratus gibelio</i>)	2 (2)	2 (2)	Fluthamel
Gründling (<i>Gobio gobio</i>)	512 (460)	(40)	Mittellauf, Fluthamel
Hasel (<i>Leuciscus leuciscus</i>)	234	40	Fluthamel
Rotauge (<i>Rutilus rutilus</i>)	617 (587)	100 (100)	Fluthamel
Echte Barsche (<i>Percidae</i>)			
Flußbarsch (<i>Perca fluviatilis</i>)	27 (25)	-	Fluthamel
Groppen (<i>Cottidae</i>)			
Groppe (<i>Cottus gobio</i>)	1293 (632)	692 (200)	Oberlauf, Mittellauf, Fluthamel
Schmerlen (<i>Cobitidae</i>)			
Schmerle (<i>Barbatula barbatula</i>)	200	50	Mittellauf
Stichlinge (<i>Gasterosteidae</i>)			
Dreistachliger Stichling (<i>Gasterosteus aculeatus</i>)	31	19	Mittellauf
Aale (<i>Anguillidae</i>)			
Aal (<i>Anguilla anguilla</i>)	267 (235)	-	Mittellauf, Fluthamel

* in Klammern: davon im Jahr 2002 in der Fluthamel.

Insgesamt wurden 16 von 19 erwarteten Fischarten nachgewiesen (vgl. Kap. 6.2.1). Nicht gefunden wurden das Flussneunauge (*Lampetra fluviatilis*), die Meerforelle (*Salmo trutta trutta*) und der Steinbeißer (*Cobitis taenia*). Flussneunaugen verbringen als Querder ihr Leben versteckt in feinkörnigen Sohlbereichen. Das Nicht-Finden dieser Art könnte auf methodikbedingte Schwierigkeiten zurück zu führen sein. Die Ergebnisprotokolle der im Rahmen des Projekts erfolgten Befischungen durch die Fischereivereine sind im Anhang A 7.1 enthalten.

Auffällig sind die sehr geringen Individuenzahlen der Äsche (*Thymallus thymallus*). Während der Befischung im Jahr 2006 wurde lediglich ein einziges Tier in der Hamel nachgewiesen. Das Fehlen der Äsche ist vermutlich auf eine Kombination ungünstiger Bedingungen zurückzuführen: Da Äschen vergleichsweise hohe Ansprüche an die Wasserqualität und die Gewässerstrukturen stellen, liegt einer der Gründe für die Defizite bei den Äschenbeständen in der Strukturarmut der Hamel (FFS B-W 2006). SCHERER et al. (2006) fanden für Mittelgebirgsflüsse in Rheinland-Pfalz heraus, dass ein deutlicher Zusammenhang zwischen den Fischzönosen und der Gewässerstrukturgüte insbesondere in der Forellen- und Äschenregion besteht.

Außerdem stellen Äschen hohe Ansprüche an die Bedingungen an den Laichhabitaten. Zur erfolgreichen Vermehrung benötigen sie flach überströmte Kiesbänke mit hoher Strömungsgeschwindigkeit und Sauerstoffsättigung. Die Kiesbänke sind jedoch in der Hamel oftmals beeinträchtigt (s. Kap. 7.3). Die Situation wird zusätzlich verschärft durch einen hohen Konkurrenzdruck, der durch Fischarten ausgeübt wird, denen die Kiesbänke ebenfalls als Laichplätze dienen.

Ein weiterer möglicher Grund für das Fehlen könnte zudem im über weite Strecken fehlenden Gehölzbestand zu finden sein: Anders als z.B. Bachforellen (*Salmo trutta fario*) halten sich Äschen bevorzugt in der Gewässermitte auf (FFS B-W 2006). Durch einen fehlenden Sichtschutz, wie ihn normalerweise das Kronendach von an der Böschung stockenden Gehölzen bietet, können sie von Räubern außerhalb des Wassers leicht aufgespürt werden (z.B. vom Kormoran). Außerdem kommen die für eine erfolgreiche Reproduktion geeigneten Aufwuchshabitate (z.B. Wurzelgeflechte lebender oder abgestorbener Gehölze, Unterstände) an der Hamel in zu geringer Anzahl vor.





Mit Regenbogenforelle (*Oncorhynchus mykiss*) und Giebel (*Carassius auratus gibelio*) wurden zwei Fischarten angetroffen, die natürlicherweise nicht in der Hamel vorkommen. Nach Auskunft der Fischereiberechtigten ist das Vorkommen der Regenbogenforelle auf regelmäßige Besatzmaßnahmen zurückzuführen. Der Giebel ist ursprünglich in Niedersachsen kaum verbreitet gewesen. Sein heutiges Vorkommen ist sehr wahrscheinlich auf Besatzmaßnahmen zurückzuführen (GAUMERT & KÄMMEREIT 1993). Bevorzugte Lebensräume des Giebels weisen eine ruhig fließende bis keine Strömung auf. Es kann davon ausgegangen werden, dass die angetroffenen Giebel in der Fluthamel aus der Weser aufgestiegen sind und sich nur kurzzeitig hier aufhielten.

Das Fehlen von Lachs (*Salmo salar*) und Meerforelle (*Salmo trutta trutta*) ist vor allem mit der unterbrochenen Durchgängigkeit der Weser zu erklären. Durch große Wehranlagen werden sie daran gehindert, ihre Laichgewässer (wie z.B. die Hamel) zu erreichen.



Im Folgenden werden die Bestände der oben beschriebenen Strecken erörtert und bewertet. Dazu wird ein grober Überblick über die Strukturgüte sowie die zugrunde liegenden Leitbilder der Fischfauna gegeben. Ausführliche Beschreibungen zur Strukturgüte bzw. dem Leitbild für die Fischfauna sind den Kapiteln 7.2.2 und 6.2.1 zu entnehmen. Nachdem die Ergebnisse der Bewertung des fiBS-Verfahrens dargestellt wurden, erfolgt eine verbal-argumentative Bewertung des ökologischen Zustands der betrachteten Abschnitte. In der Karte 7-3 sind die Lage der beprobten Abschnitte sowie die Ergebnisse der Bewertung dargestellt. Die Eingangsdaten des fiBS-Verfahrens sind im Anhang A 7.2, die detaillierten Ergebnisse in Anhang A 7.3 enthalten.

Bewertung der Fischfauna

Legende:

-  Hamel
-  Abgrenzung der Beprobungsstrecken
-  Abgrenzung der Teilstrecken
-  Befischte Strecken (zur Farbkennzeichnung s. u. "Ökologische Zustandsklasse")

Elektrobefischungen:

-  Eigene Erhebungen in Zusammenarbeit mit den Fischereivereinen an der Hamel
-  Befischung des LAVES

Ökologische Zustandsklasse:

-  sehr gut
-  gut
-  mäßig
-  unbefriedigend
-  schlecht

Quelle: Auszug aus Topografischen Karten (TK 50, Blätter 3722 und 3922)

© LGN

Maßstab: 1 : 75 000

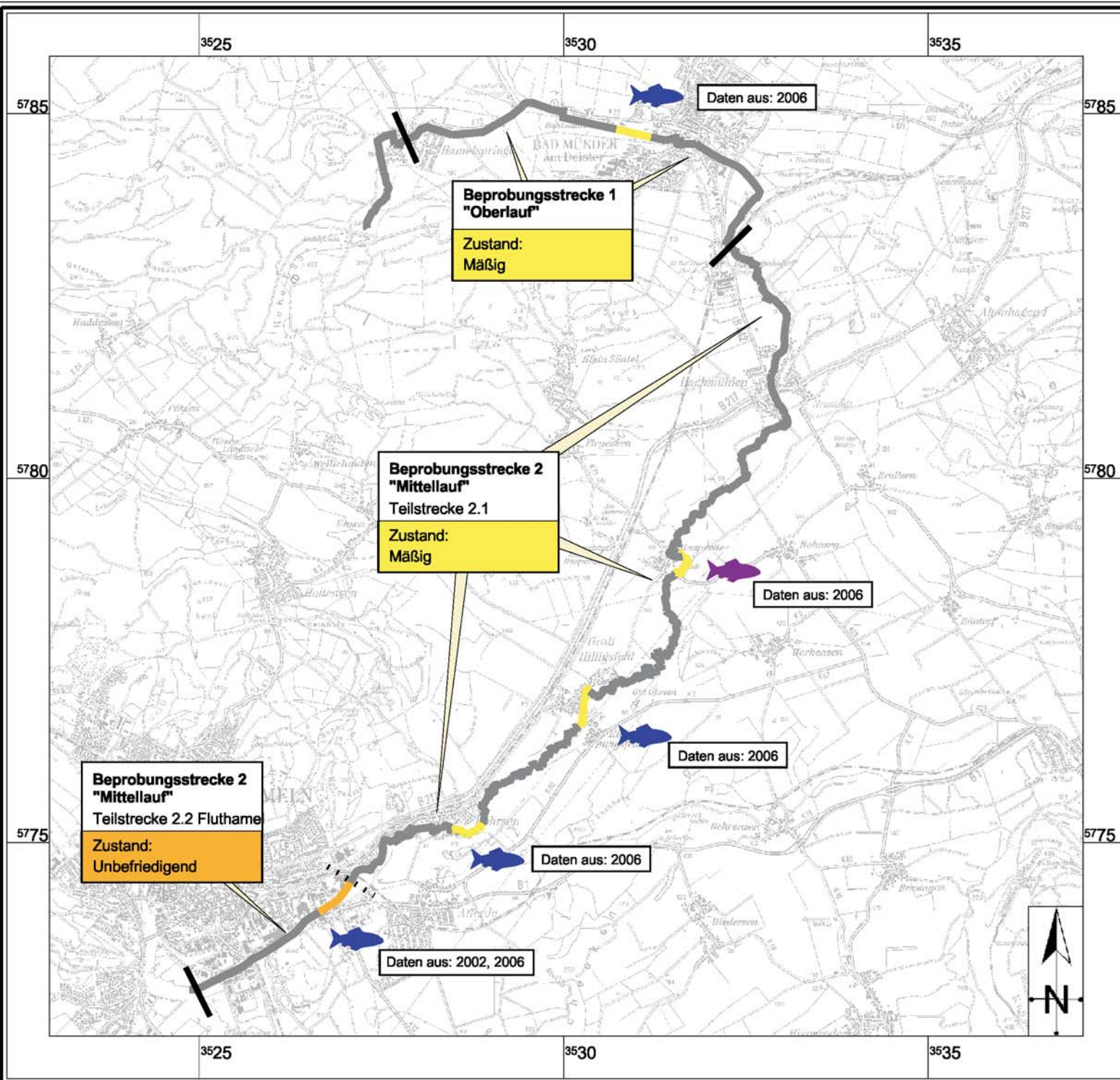
0 1000 2000 m

Karte 7-3

Erstellt: OM 09/2006



GEUM.tec GmbH
Freiligrathstraße 7
30171 Hannover



**Beprobungsstrecke 2
"Mittellauf"**
Teilstrecke 2.2 Fluthame
Zustand:
Unbefriedigend

**Beprobungsstrecke 2
"Mittellauf"**
Teilstrecke 2.1
Zustand:
Mäßig

**Beprobungsstrecke 1
"Oberlauf"**
Zustand:
Mäßig

Daten aus: 2006

Daten aus: 2006

Daten aus: 2006

Daten aus: 2006

Daten aus: 2002, 2006

Beprobungsstrecke 1 „Hamel Oberlauf“

Kurzcharakterisierung (s. a. Kap. 7.2.2):

Begradigter Gewässerverlauf mit teilweise fehlendem Gehölzbestand; häufig regelprofilartiger Ausbau des Gewässerquerprofils, geringe Anzahl gewässertypischer Strukturelemente. Z.T. kiesiges Sohlsubstrat und Kiesbänke. Gefährdung der Funktionen v.a. durch Feinsedimentüberdeckung (kolmatiertes Interstitial). Umland überwiegend geprägt von landwirtschaftlichen Nutzflächen (Grünland und Acker).



Foto: GEUM.tec
2006

Bewertung des ökologischen Zustands

Ergebnis der fiBS-Bewertung:	Mäßig
-------------------------------------	--------------

Kurzbeschreibung Leitbild (vgl. Kap. 6.2.1):

Der Oberlauf der Hamel ist natürlicherweise vergleichsweise artenarm. Dominierend sind Bachforellen-Gropen-Gesellschaften. Daneben kommen Bachneunaugen, Elritzen und Äschen als typische häufige Begleitarten vor. In der Laichzeit steigen Lachse und Meerforellen bis in den Oberlauf der Hamel auf.

Aktueller Zustand:

Außer Bachforelle und Groppe sind im Oberlauf keine weiteren Fischarten nachgewiesen worden. Die Anzahlen der juvenilen Tiere lassen auf eine erfolgreiche Reproduktion der Bestände schließen. Das Fehlen von Bachneunaugen ist zum Teil auf befischungstechnische Schwierigkeiten zurück zu führen, bei intakten Beständen hätten jedoch zumindest Einzelexemplare gefunden werden müssen (DUßLING et al. 2004). Es ist daher anzunehmen, dass die Bachneunaugen im Oberlauf nicht in dem Maße vorkommen, wie es natürlich wäre. Negativ fällt außerdem das vollständige Fehlen von Elritze und Äsche auf.

Das Fehlen von Lachs und Meerforelle muss nicht zwingend zu einer Abwertung führen, da die Befischung außerhalb der Laichzeit stattfand. Insgesamt wird der ökologische Zustand dieser Beprobungsstrecke – übereinstimmend mit dem fiBS-Ergebnis – als mäßig bewertet.

Beprobungsstrecke 2 „Hamel Mittellauf“, Teilstrecke Mittellauf**Kurzcharakterisierung:**

Naturnahe Abschnitte mit begleitendem Gehölzbestand im Wechsel mit streckenweise defizitären Ufergehölzen. In der Regel einheitliches, vertieftes Querprofil. Zu geringe Anzahl typischer Strukturelemente. Böschungen im Bereich des Böschungsfußes häufig mit Wasserbausteinen gesichert. Zahlreiche punktuelle Vorkommen von Kiesbänken, die jedoch zum überwiegenden Teil in ihrer Funktion beeinträchtigt sind (Algenbewuchs, kolmatiertes Interstitial). Das Umland ist überwiegend von Acker- und Grünlandnutzung geprägt.



Foto: GEUM.tec
2006

Bewertung des ökologischen Zustands

Ergebnis der fIBS-Bewertung:

Mäßig

Kurzbeschreibung Leitbild (vgl. Kap. 6.2.1):

Typische Fischarten in diesem Abschnitt der Hamel sind Äsche, Bachforelle, Groppe, Schmerle und Elritze. Juvenile Lachse und Meerforellen verbringen bis zu mehreren Jahren in ihrem Geburtsgewässer, so dass sie hier auch außerhalb der Laichzeit anzutreffen sind. Mit abnehmender Entfernung von der Mündung nimmt der Anteil von Arten zu, die an geringere Strömungsgeschwindigkeiten angepasst sind, da der natürliche stauende Einfluss im Mündungsbereich abnimmt.

Aktueller Zustand:

Die Befischungsergebnisse deuten auf intakte Bestände von Bachforelle, Dreistachligem Stichling und Schmerle hin. Besonders positiv sind die großen Individuenzahlen der in Niedersachsen stark gefährdeten Groppe und Elritze, die aufgrund der gefundenen Anzahlen an Jungtieren ebenfalls auf eine erfolgreiche Reproduktion hinweisen. Von der Groppe sind Jungtierschwärme von bis zu 200 Tieren gefunden worden. Negativ fällt das Fehlen der Äsche auf, die natürlicherweise eine der häufigsten Fischarten in diesem Bereich ist. Auch das Vorkommen der Regenbogenforelle und das – im Vorfeld abzusehende – Fehlen von Lachs und Meerforelle führt zu einer Abstufung der Bewertung des ökologischen Zustands. Zusammenfassend wird der Zustand als **mäßig** bewertet.

Beprobungsstrecke 2 „Hamel Mittellauf“, Teilstrecke Fluthamel**Kurzcharakterisierung:**

Stark begradigter, im Regelprofil verlaufender und strukturarmer Gewässerabschnitt. Gehölze oftmals in zu großer Entfernung vom Gewässer. Umland durch städtische Nutzungsformen geprägt (v.a. Gewerbegebiet). Insgesamt stark technogen überprägt.



Foto: GEUM.tec
2006

Bewertung des ökologischen Zustands

Ergebnis der fIBS-Bewertung:

Schlecht

Kurzbeschreibung Leitbild (vgl. Kap. 6.2.1):

Typische Fischarten in diesem Abschnitt der Hamel sind Äsche, Bachforelle, Groppe, Schmerle und Elritze. Juvenile Lachse und Meerforellen verbringen bis zu mehreren Jahren in ihrem Geburtsgewässer, so dass sie hier auch außerhalb der Laichzeit anzutreffen sind. Mit abnehmender Entfernung von der Mündung nimmt der Anteil von Arten zu, die an geringere Strömungsgeschwindigkeiten angepasst sind.

Aktueller Zustand:

Die Fluthamel stellt sich als äußerst arten- und individuenreicher Gewässerabschnitt dar. In zwei Befischungen in den Jahren 2002 und 2006 wurden nahezu 2600 Tiere aus 14 Arten erfasst (davon ca. 2200 Tiere allein im Jahr 2002).

Die Individuenzahlen von Fischarten, die ruhigere Strömungen bevorzugen, ist gegenüber der Teilstrecke „Mittellauf“ erhöht. Auf eine erfolgreiche Reproduktion lassen die Altersstrukturen der Groppe-, Gründling-, Hasel- und Rotaugenbestände schließen. Mit 246 nachgewiesenen Individuen ist der Aal deutlich überrepräsentiert. Ebenso sind die hohen relativen Abundanzen des Rotauges (617 Individuen) überproportional erhöht.

Zusätzlich zu den in der Teilstrecke „Mittellauf“ beschriebenen Defiziten treten die hohen Vorkommen von Aal und Rotauge hinzu. Eine Einstufung in die Zustandsstufe „schlecht“ (Ergebnis der fIBS-Bewertung) wird jedoch in diesem Abschnitt nicht als gerechtfertigt angesehen. Stattdessen wird der ökologische Zustand im Bereich der Fluthamel als **unbefriedigend** eingestuft.

Zusammenfassende Bewertung

Positiv hervorzuheben sind die sich selbst erhaltenden Bestände der in Niedersachsen als stark gefährdet geltenden Groppe (*Cottus gobio*) und Elritze (*Phoxinus phoxinus*) sowie der gefährdeten Bachforelle (GAUMERT & KÄMMEREIT 1993).

Negativ fallen vor allem die Bestandsdefizite von Äsche sowie der Langdistanzwanderfische Lachs und Meerforelle auf. Aus den Fangstatistiken und Befischungen früherer Jahre der Fischereivereine geht hervor, dass die Äsche in der Hamel schon seit mindestens Mitte der 1980er Jahre deutlich unterrepräsentiert ist. Vermutlich liegen die Gründe hierfür in der Strukturarmut der Hamel (insbesondere bezüglich der Laich- und Aufwuchshabitate, s.o.).

Der Bestand der Fischfauna in der Hamel weist erkennbare Defizite auf. Als hauptsächliche Ursachen können

- in ihrer Funktion eingeschränkte bzw. gefährdete Laichhabitate (insbesondere Kiesbänke) anspruchsvoller Arten,
- die geringen Anzahlen gewässertypischer Strukturen sowie
- eine mehrfach unterbrochene aquatische Durchgängigkeit aufgrund von Querbauwerken angesehen werden.

In einem von der Arbeitsgemeinschaft zur Reinhaltung der Weser (ARGE Weser) im Jahre 1997 in Auftrag gegebenen Gutachten wurde die Hamel als potenzielles Laichhabitat für Lachs (*Salmo salar*) und Meerforelle (*Salmo trutta trutta*) benannt (ARGE WESER 1998; SCHUBERT 1997). Derzeit werden niedersachsenweit große Anstrengungen zur Wiederansiedlung von Langdistanzwanderfischen (v.a. Lachs) unternommen. Um eine erfolgreiche Wiederansiedlung in der Hamel zu ermöglichen, muss

- die Durchgängigkeit der Hamel und vor allem auch der Weser gewährleistet sein und
- eine ausreichende Anzahl geeigneter Laich- und Aufwuchshabitate zur Verfügung stehen.

Das wesentliche Kriterium für das Vorkommen intakter Bestände ist eine ausreichende Anzahl funktionsfähiger Laichhabitate (vor allem Kiesbänke, vgl. Kap. 6.2.1). Derartige Brutplätze sind durch ein Überdecken mit Sedimenten (Feststoffe von landwirtschaftlichen Flächen) (BUCHER 2002) und Algenbewuchs (fehlende Beschattung durch Ufergehölze und erhöhte Nährstoffgehalte) in ihren Funktionen allerdings akut gefährdet (vgl. Kap. 7.3).

Der Austausch von genetischem Material durch die Vernetzung von Teilpopulationen in verschiedenen Gewässerabschnitten einschließlich der Nebengewässer ist eine wichtige Voraussetzung für intakte Bestände vor allem der mobilen aquatischen Lebewesen (Fische und Makrozo-

benthos) (FGG WESER 2006; SCHNEIDER & KORTE 2006). Für viele in der Hamel vorkommende Fischarten stellen Querbauwerke Wanderungshindernisse dar. Insbesondere für Kleinfische wie die Groppe, die keine Schwimmblase besitzt, sind bereits Sohlabstürze von etwa 10 cm Höhe stromaufwärts nicht oder nur bedingt überwindbar (z.B. FFS B–W 2006; SCHNEIDER & KORTE 2006). Zwar ist die Groppe ein ortsfester Fisch, der nur kurze Distanzen zurücklegt. Bei größeren Hochwässern können die Fische allerdings über ein Querbauwerk nach unterhalb verdriften, so dass die Zahl der Tiere im oberstromigen Bereich abnimmt. Eine Wiederbesiedlung ist aufgrund der Wanderhindernisse nicht mehr möglich. Die verbleibenden Tiere sind zwar in der Regel in der Lage, erneut Populationen ausreichender Größe aufzubauen, allerdings ist durch die Verhinderung eines Aufsteigens der Fische der Genfluss deutlich eingeschränkt (KLINGER & HOFFMANN 2004, SCHNEIDER & KORTE 2006).

Insgesamt wird der ökologische Zustand der Hamel anhand der vorliegenden Daten zur Fischfauna als **mäßig** bewertet. Ein Merkmal einer intakten Fischbiozönose ist, dass ihre Entwicklung nicht statisch, sondern stark variabel ist. Für den Bereich des Oberlaufs lagen zur Auswertung lediglich Daten eines Jahres (2006) und für nur einen beprobten Abschnitt vor. Um eine gesicherte Bewertung des ökologischen Zustands zu erhalten sollten daher auch in den kommenden Jahren Daten erhoben und ausgewertet werden.

7.2 Hydromorphologische Qualitätskomponente

7.2.1 Gewässerstrukturgüte der Hamel



Die **Gewässerstrukturgüte** ist ein Maß für die ökologische Qualität der Gewässermorphologie und der durch sie angezeigten dynamischen Prozesse. Sie stellt einen geeigneten Indikator dar, um die ökologische Funktionsfähigkeit eines Gewässers zu bewerten (LAWA 2000). Die Kenntnis der aktuellen Ausprägung der Gewässerstrukturen ist eine wesentliche Grundlage für die Auswahl repräsentativer Gewässerabschnitte zur Beprobung gemäß der künftig vorgesehenen Bewertungsverfahren (vgl. Kap. 7) und die Benennung und Verortung von Maßnahmen zum Erreichen des guten Zustands an der Hamel.

Für Fließgewässer in Niedersachsen sind die morphologischen Referenzbedingungen von RASPER 1996 erstmalig zusammengestellt und später detailliert beschrieben worden (RASPER 2001). Die so erstellten morphologischen Leitbilder dienen in Niedersachsen als Bewertungsgrundlage der Gewässerstrukturgütekartierung (NLÖ 2001). **Da sich dieses Bewertungsverfahren auf einen zuvor definierten Referenzzustand bezieht, gilt es als EG-WRRL-konformes Instrument zur Beurteilung der hydromorphologischen Qualitätskomponente und ihrer Teilkomponenten.**

In der EG-WRRL ist für die hydromorphologische Qualitätskomponente lediglich der sehr gute ökologische Zustand definiert. Eine weitergehende Differenzierung in die fünfstufige Bewertungsskala des ökologischen Zustands (gut, mäßig, unbefriedigend, schlecht) erfolgt gemäß der EG-WRRL nicht. Der sehr gute Zustand ist dann erreicht, wenn gegenüber dem unbeeinflussten Zustand höchstens geringfügige Abweichungen bestehen (EG-WRRL, Anhang V, Punkt 1.2).

Im Zeitraum vom 9. - 24. Februar 2006 wurde die Gewässerstrukturgüte der Hamel erfasst. Die Kartierung und Bewertung erfolgte in enger Anlehnung an das Detailverfahren für kleine bis mittelgroße Fließgewässer in Niedersachsen (NLÖ 2001), das für die Bewertung von Bächen und Flüssen von einem bis zehn Metern Breite entwickelt wurde. Das Verfahren des NLÖ (2001) basiert auf den von RASPER (2001) abgeleiteten Leitbildern für den heutigen potenziell natürlichen Zustand der in Niedersachsen vorkommenden Fließgewässertypen. Die Beurteilung der Strukturgüte eines

Gewässers erfolgt anhand des Abgleichs des aktuellen Zustands mit einem Referenzzustand. Es ist somit ein geeignetes Werkzeug zur Zustandserfassung der hydromorphologischen Qualitätskomponente von Fließgewässern im Rahmen der Umsetzung der EG-WRRL.

Nach RASPER 2001 können die niedersächsischen Fließgewässer entsprechend ihrer Lage innerhalb einer naturräumlichen Region sowie der Talform in verschiedene morphologische Typen untergliedert werden. Der Wechsel von einem Gewässertyp zum nächsten geschieht in der Natur nicht sprunghaft und ist daher räumlich unscharf. Die im Folgenden aufgeführten Angaben der Abgrenzungen der Gewässertypen sind daher nicht als feste Grenzen sondern eher als Übergangsbereiche zu verstehen:

- Der Bereich der Sickerhamel ist aus morphologischer Sicht dem Typ „**Kerbtalgewässer des Berglandes**“ zuzuordnen.
- Von Hamelspringe bis zur Ohrenberger Mühle entspricht die Hamel dem Typ „**Muldentalgewässer**“
- Bis zur Mündung in die Weser weist die Hamel Merkmale des Typs „**Sohlen-Auentalgewässer**“ des Berglandes auf.

Methodik

Für die Bewertung der Strukturgüte nach dem Detailverfahren wird das zu kartierende Gewässer in Abschnitte von 100 Metern Länge eingeteilt. Die Einteilung für die Hamel wurde vom NLWKN übernommen. Die Nummerierung der Abschnitte an der Hamel beginnt an der Mündung in die Weser und endet mit dem Abschnitt 268 an den Quellen der Sickerhamel im Süntel. Im Zuge des Kartiervorgangs wird die Ausprägung von insgesamt 25 Strukturelementen (sog. Einzelparameter) jedes der 100 Meter langen Abschnitte des Gewässers in Aufnahmebögen erfasst (Anhang A 7.4). Dem aktuellen Zustand eines Einzelparameters wird anschließend eine Indexziffer zwischen 1 (bestmöglicher Zustand) und 7 (schlechtester Zustand) zugeordnet. Bei gleicher Ausprägung der Einzelparameter können mehrere der 100-Meter-Abschnitte zusammengefasst werden.

Die Einzelparameter können zu sogenannten Hauptparametern aggregiert werden. Es werden die folgenden sechs Hauptparameter unterschieden:

1. Laufentwicklung
2. Längsprofil
3. Querprofil
4. Sohlenstruktur
5. Uferstruktur
6. Gewässerumfeld

Die Bewertung der Hauptparameter erfolgt unter Berücksichtigung der Breite sowie des morphologischen Gewässertyps. Durch Aggregation einzelner Hauptparameter kann die Beurteilung der aktuellen Strukturgüte entweder eine **Gesamtbewertung** oder eine differenzierte Bewertung der **Teilbereiche** Sohle, Ufer und Land münden (Tab. 7-7).

Tabelle 7-7: Übersicht über die Strukturelemente und die Aggregationsebenen der Strukturgütekartierung (nach NLO 2001)

Einzelparameter	Hauptparameter	Teilbereich	Gesamtbewertung
<i>Laufkrümmung</i> <i>Krümmungserosion</i> <i>Längsbänke</i> <i>Besondere Laufstrukturen</i>	Laufentwicklung	Sohle	
<i>Querbauwerke</i> <i>Rückstau</i> <i>Verrohrung</i> <i>Querbänke</i> <i>Stömungsdiversität</i> <i>Tiefenvarianz</i>	Längsprofil		
<i>Sohlensubstrat</i> <i>Sohlenverbau</i> <i>Substratdiversität</i> <i>Besondere Sohlenstrukturen</i>	Sohlenstruktur		
<i>Profiltyp</i> <i>Profiltiefe</i> <i>Breitenerosion</i> <i>Breitenvarianz</i>	Querprofil	Ufer	
<i>Uferbewuchs</i> <i>Uferverbau</i> <i>Besondere Uferstrukturen</i>	Uferstruktur		
<i>Flächennutzung</i> <i>Gewässerrandstreifen</i> <i>Sonstige Umfeldstrukturen</i>	Gewässerumfeld	Land	

Je nach dem Grad der Abweichung des Ist-Zustands vom Referenzzustand erfolgt eine Zuordnung in eine siebenstufige Bewertungsskala, die von der Güteklasse 1 (unverändert) bis zur Klasse 7 (vollständig verändert) reicht und in kartographischen Darstellungen farbig abgebildet werden kann:

Klasse 1: „unverändert“	Die Gewässerstruktur entspricht dem potenziell natürlichen Zustand.
Klasse 2: „gering verändert“	Die Gewässerstruktur ist durch einzelne, kleinräumige Eingriffe nur gering beeinflusst.
Klasse 3: „mäßig verändert“	Die Gewässerstruktur ist durch mehrere kleinräumige Eingriffe nur mäßig beeinflusst.
Klasse 4: „deutlich verändert“	Die Gewässerstruktur ist durch verschiedene Eingriffe z.B. in Sohle, Ufer, durch Rückstau und/oder Nutzungen in der Aue deutlich beeinflusst.
Klasse 5: „stark verändert“	Die Gewässerstruktur ist durch Kombination von Eingriffen z.B. in die Linienführung, durch Uferverbau, Querbauwerke und/oder Nutzungen in der Aue beeinträchtigt.
Klasse 6: „sehr stark verändert“	Die Gewässerstruktur ist durch Kombination von Eingriffen z.B. in die Linienführung, durch Uferverbau, Querbauwerke und/oder Nutzungen in der Aue stark beeinträchtigt.
Klasse 7: „vollständig verändert“	Die Gewässerstruktur ist durch Eingriffe in die Linienführung, durch Uferverbau, Querbauwerke und/oder Nutzungen in der Aue vollständig verändert.

Im Zuge der Kartierung stellte sich heraus, dass sich die unveränderte Übernahme der Vorgaben des Bewertungsschemas (NLÖ 2001) für die Hamel nicht eignet, da die spezifischen, natürlichen Ausprägungen der Hamel nicht ausreichend berücksichtigt werden. Betroffen sind hiervon die Abschnitte, in denen die Hamel dem Typ Muldentalgewässers und des Sohlen-Auentalgewässers entspricht. Bei der strikten Anwendung der Gewässerstrukturgütekartierung würden den Merkmalsausprägungen einiger Strukturelemente unter Umständen negative Bewertungen zugewiesen, obwohl sie vom natürlichen Zustand nicht oder nur geringfügig abweichen. Daneben bestehen inhaltliche Differenzen zwischen den Vorgaben der Referenzzustände der morphologischen Gewässertypen nach RASPER (2001) und dem hierauf basierenden Bewertungsverfahren des NLÖ (2001). Um die vorhandenen Unstimmigkeiten aufzufangen, wurde das Bewertungsverfahren für die Hauptparameter „Laufentwicklung“ und „Querprofil“ daher geringfügig modifiziert. Die vorgenommenen Änderungen werden im Anhang A 7.5 beschrieben.

7.2.2 Ergebnisse

Im Fokus der Bewertung der hydromorphologischen Qualitätskomponente nach EG-WRRL stehen Laufentwicklung, Variationen von Breite und Tiefe, Strömungsgeschwindigkeiten, Substratbedingungen sowie Struktur und Bedingungen der Uferbereiche. Das weitläufigere Gewässerumfeld, wie etwa die Ausprägung von Auen, findet in der EG-WRRL nur indirekte Berücksichtigung (z.B. PETRY, SCHOLZ & LUTOSCH 2002). In der Gewässerstrukturgütekartierung wird im Hauptparameter „Gewässerumfeld“ die Ausprägung desselben bis in etwa 100 Meter Entfernung beiderseits eines Gewässers erfasst. Da das Umfeld jedoch für die Bewertung bzw. Erreichung der Ziele der EG-WRRL nicht direkt relevant ist, wurde dieser Hauptparameter für die Gesamtbewertung der Gewässerstrukturgüte der Hamel nicht herangezogen. Alle im Folgenden dargestellten Ergebnisse stellen somit eine Gesamtbewertung unter Berücksichtigung der Hauptparameter 1 bis 5 dar (vgl. Kap. 7.2.1). Eine Beschreibung des direkten Gewässerumfeldes unter besonderer Beachtung der Gehölzstrukturen und Gewässerrandstreifen erfolgt in Kap. 7.2.3.

Zum Zeitpunkt der Kartierung war die Hamel teilweise stark getrübt. Ab etwa 150 Meter unterhalb der Einmündung der Teufelsbeeke konnten die Sohlstrukturen optisch nicht erfasst werden. Sie flossen bei diesen Abschnitten in die Bewertung nicht mit ein. Das vorherrschende Sohlsubstrat wurde mit Hilfe eines Peilstabs ermittelt.

Die Ergebnisse der Strukturgütekartierung sind in Karte 7-4 dargestellt. Wie aus Abb. 7-6 hervorgeht, überwiegen an der Hamel die Strukturgüteklassen 4 und 5. Auf einer Länge von 25 % der Gesamtlänge weist die Hamel die Strukturgüteklassen 6 und 7 auf.

Um zielgerichtet Maßnahmen zur Verbesserung der Hamel ableiten zu können, ist es nötig, außer dem Gesamtzustand der Strukturgüte auch die Gründe eventuell bestehender Defizite zu kennen. In Abb. 7-7 sind daher neben der Gesamtbewertung auch die Bewertung der Hauptparameter inklusive dem Gewässerumfeld dargestellt (s. Tab. 7-7 im vorigen Kapitel).

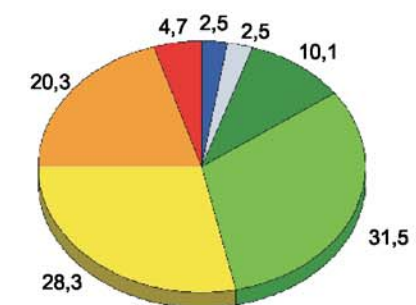
Ergebnisse der Gewässerstrukturgütekartierung nach dem Detailverfahren

Strukturgüte ohne Berücksichtigung des Hauptparameters "Gewässerumfeld"

Legende:

Güteklasse	Veränderung gegenüber dem Leitbild
	1 unverändert
	2 gering verändert
	3 mäßig verändert
	4 deutlich verändert
	5 stark verändert
	6 sehr stark verändert
	7 vollständig verändert
	Abschnitte mit fehlendem oder lückigem Gehölzbestand
	Abschnittsgrenzen (s. Kap. 7.2.1.2)

Prozentualer Anteil der Güteklassen an der Gesamtlänge



Quelle: Auszug aus Topografischen Karten (TK 50, Blätter 3722 und 3922)



Maßstab: 1 : 50.000



Karte 7-4

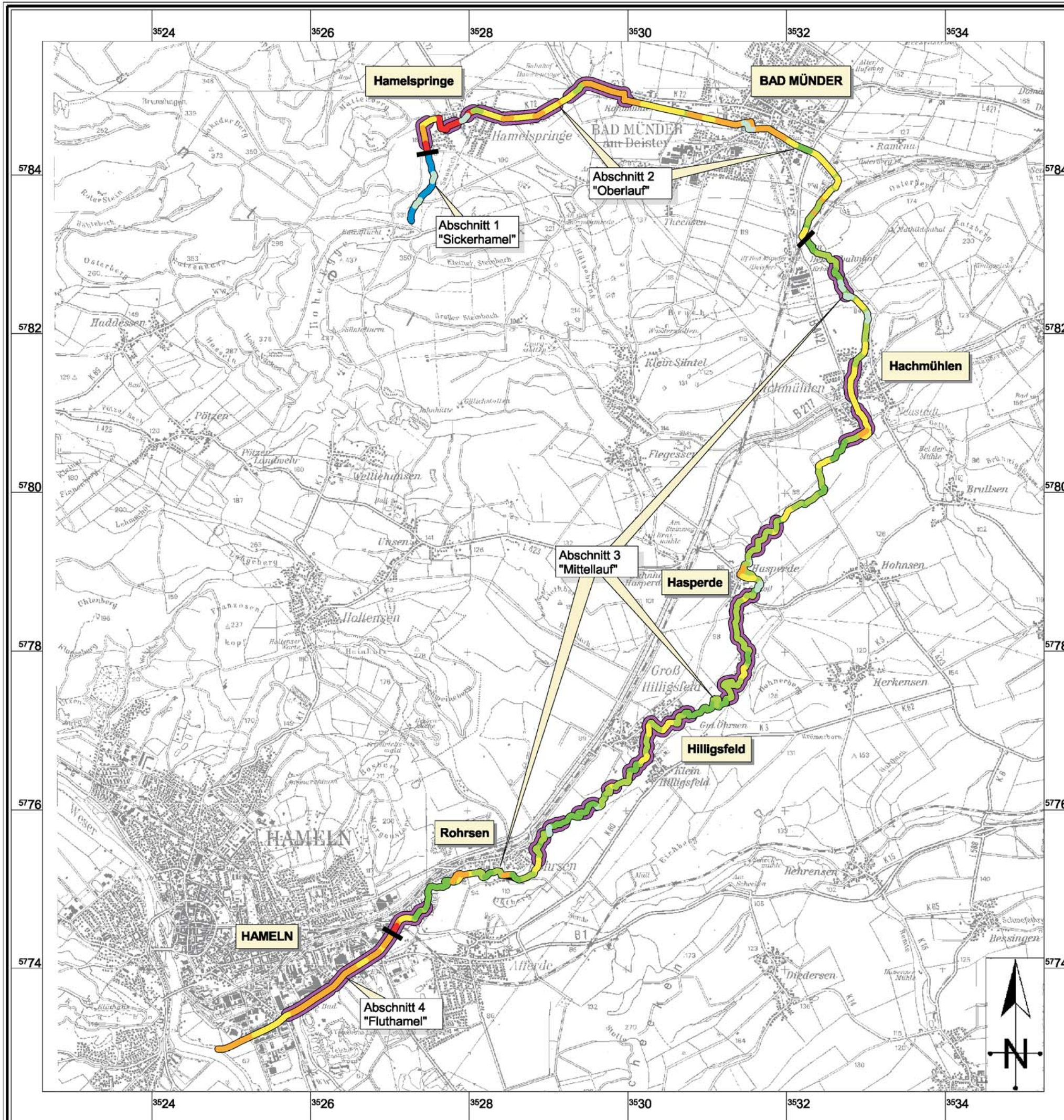
Erstellt: OM 04/2006

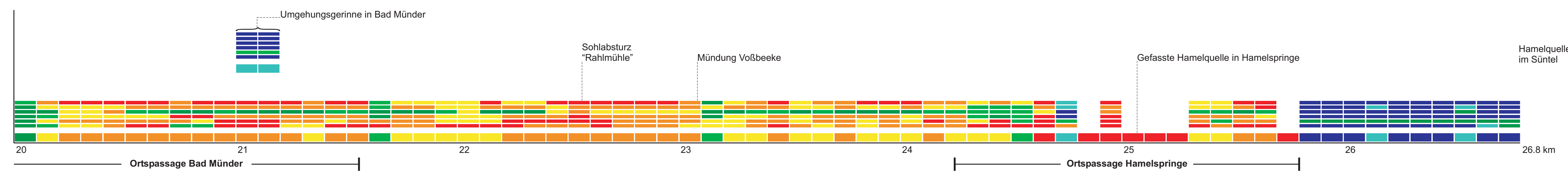
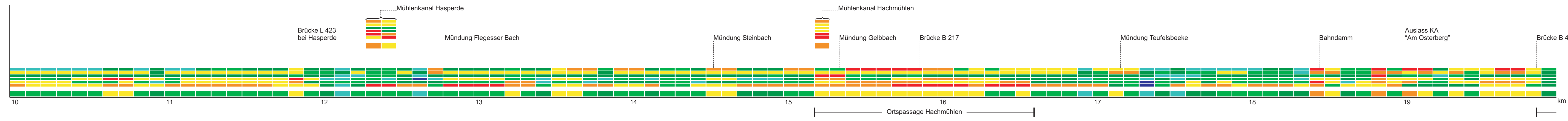
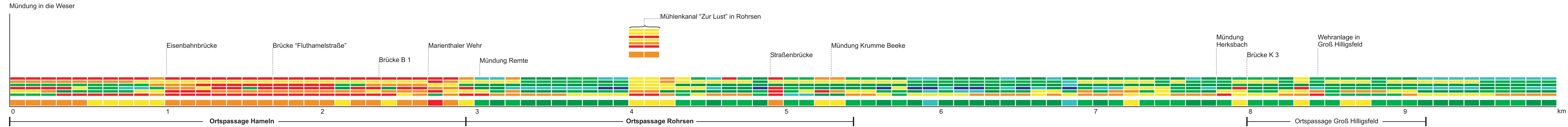


GEUM.tec GmbH

Freiligrathstraße 7
30171 Hannover

Tel.: 0511 - 80 40 00





Legende:

	Hauptparameter 1: "Laufentwicklung"		1	Unverändert
	Hauptparameter 2: "Längsprofil"		2	Gering verändert
	Hauptparameter 3: "Sohlenstruktur"		3	Mäßig verändert
	Hauptparameter 4: "Querprofil"		4	Deutlich verändert
	Hauptparameter 5: "Uferstruktur"		5	Stark verändert
	Hauptparameter 6: "Gewässerumfeld"		6	Sehr stark verändert
			7	Vollständig verändert
	Gesamtbewertung (Hauptparameter 1 bis 5)			

Modellprojekt Hamel

Abbildung 7-7:
Gewässerstrukturgüte der Hamel
im Längsverlauf

GEUMtec
GEUMtec GmbH
Freiligrathstraße 7
30171 Hannover
Tel.: 0511 80 40 00

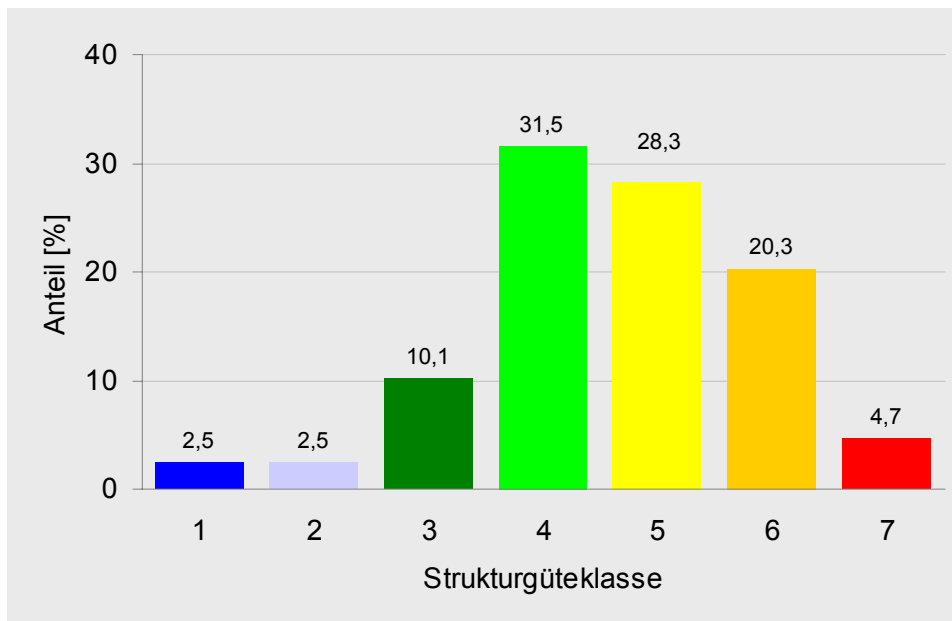


Abbildung 7-6: Prozentuale Anteile der Gewässerstrukturgüteklassen der Hamel an der Gesamtlänge

Die Strukturgüte an der Hamel wechselt kleinräumig. Dennoch sind folgende generelle Tendenzen bezüglich der räumlichen Verteilung der Strukturgüteklassen zu erkennen:

- Unveränderte bzw. gering veränderte Gewässerabschnitte mit den Güteklassen 1 und 2 werden fast ausschließlich im Verlauf der alten Sickerhamel oberhalb von Hamelspringe erreicht.
- Schlecht bewertete Abschnitte mit den Güteklassen 6 und 7 konzentrieren sich vor allem auf zwei Bereiche der Hamel: Im Verlauf des Oberlaufs zwischen Hamelspringe und dem Ortsausgang von Bad Münder sowie im Bereich der Fluthamel etwa ab dem Marienthaler Wehr im Hamelner Stadtteil Afferde bis zur Weser.
- Innerhalb von Siedlungen weist die Hamel tendenziell schlechtere Strukturgüteklassen auf, als in der freien Landschaft. Die Gründe hierfür liegen in der Bündelung menschlicher Anforderungen in geschlossenen Ortslagen, gegenüber denen ökologische Belange in den Hintergrund treten (z.B. schnelles und schadloses Abführen von Hochwassern, erhöhter Flächenbedarf).

An der Hamel sind Bereiche erkennbar, die es erlauben, aufgrund sich ähnelnder morphologisch-struktureller Ausprägungen eine Unterteilung in vier Abschnitte vorzunehmen. Dies ermöglicht eine abschnittsbezogenen Beurteilung der Hamel (vgl. Karte 7-4):

- Abschnitt 1: „Alte Sickerhamel“ (ca. 1 km)
- Abschnitt 2: „Oberlauf“ von Hamelspringe bis etwa zur Ohrenberger Mühle (ca. 7,4 km)
- Abschnitt 3: „Mittellauf“ bis zum Marienthaler Wehr in Afferde (ca. 15,7 km)
- Abschnitt 4: „Fluthamel“ bis zur Mündung in die Weser (ca. 2,7 km)

Alte Sickerhamel

Aufgrund des verhältnismäßig geringen Nutzungsdrucks sind in diesem Bereich keine oder nur geringe Veränderungen gegenüber des potenziell natürlichen Zustands festzustellen (Abb. 7-8 und 7-9). Der Bereich der natürlichen Hamelquellen im Süntel (Erlen- Eschenquellwald) sowie die Sickerhamel bis zum Ortseingang von Hamelspringe (naturnaher sommerkalter Bach des Berg- und Hügellandes) sind als Biotope nach § 28a NNatG besonders geschützt (s. Kap.7.5).

Im Bereich oberhalb des Louis-Hadler-Wegs führen nicht standortgerechte Nadelforste (überwiegend Fichten) zu einer Einstufung in die Güteklasse 2; außerdem stellen die Überführung des Louis-Hadler-Wegs sowie vereinzelt Verbauungen geringfügige Beeinträchtigungen der Sickerhamel dar. Es ist davon auszugehen, dass die alte Sickerhamel im Sommer zeitweilig trockenfällt (temporäres Gewässer). Dieser Bereich kann dem sehr guten ökologischen Zustand zugeordnet werden.

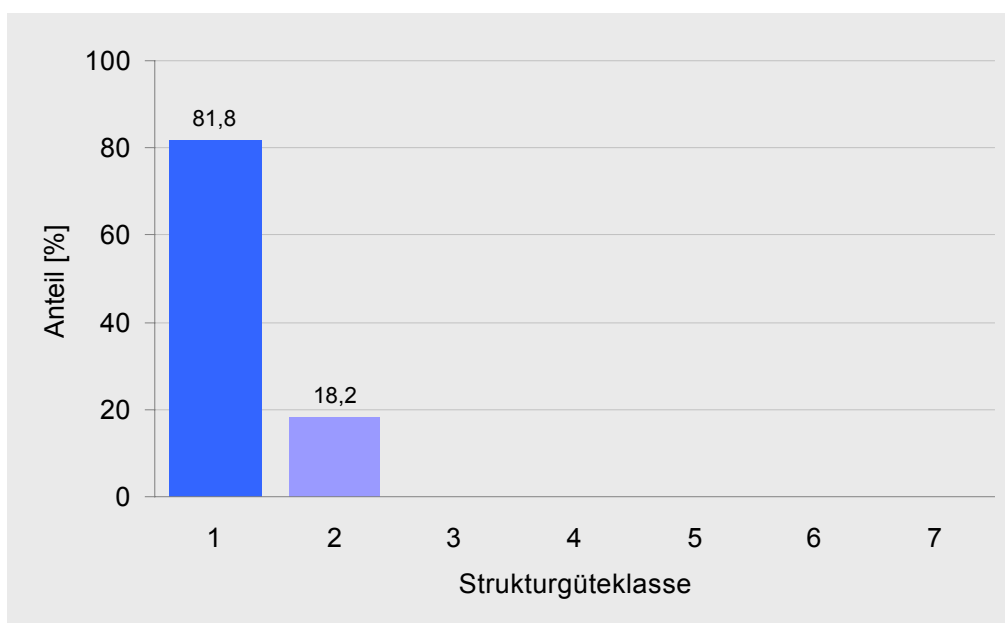


Abbildung 7-8: Prozentuale Anteile der Gewässerstrukturgüteklassen des Abschnitts „Sickerhamel“ an dessen Gesamtlänge (1 km)



Abbildung 7-9: Gewässerabschnitt der alten Sickerhamel (GEUM.tec 2006)

Hamel im Oberlauf von Hamelspringe bis etwa zur Ohrenberger Mühle

In diesem Bereich weist die Hamel über weite Abschnitte überwiegend Strukturgüteklassen von 5 oder schlechter auf (Abb. 7-10). Der Längsverlauf ist gekennzeichnet durch einen geradlinigen bis gestreckten Verlauf.

In der Ortslage von Hamelspringe ist die ökologische Funktionsfähigkeit einiger Gewässerabschnitte der Hamel durch Verrohrungen und Profilausbau im Kastenprofil stark beeinträchtigt (Abb. 7-11). Die gesamte Fließlänge, in der die Hamel im Bereich Hamelspringe verrohrt verläuft, beträgt ab der gefassten Quelle schätzungsweise 170 Meter.

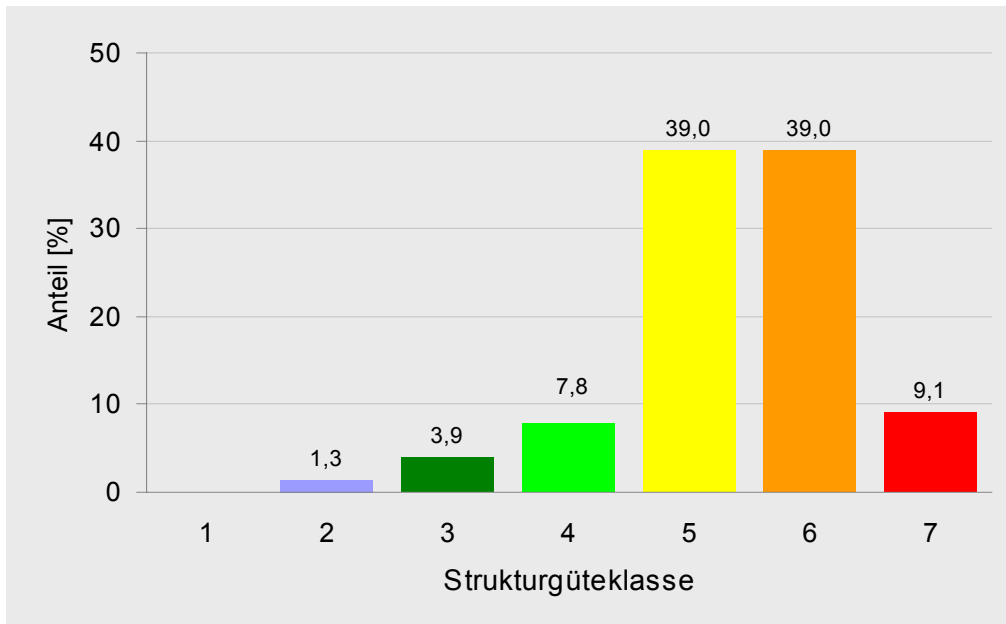


Abbildung 7-10: Prozentuale Anteile der Gewässerstrukturgüteklassen des Abschnitts „Oberlauf“ an dessen Gesamtlänge (7,4 km)



Abbildung 7-11: Ausgebauter Hamelabschnitt entlang der Straße „Zur Hamelquelle“ in Hamelspringe (GEUM.tec 2006)

Wesentliche Gründe, die zu der schlechten Bewertung der Hamel außerhalb der Ortslagen führen, sind

- der geradlinige Verlauf mit annähernder Regelprofilform,
- fehlende Gehölzsäume über weite Abschnitte,
- eine geringe Anzahl gewässertypischer Strukturen sowie
- teilweise bis direkt an das Gewässer heranreichende Nutzungen (zu schmale Gewässerrandstreifen).

Im Zuge der Verkoppelung um 1860 wurde die mäandrierende Hamel im Bereich zwischen Hamelspringe und Bad Münden begradigt (vgl. Kap. 6.1). Die typische Situation der Hamel in diesem Bereich zeigt Abb. 7-12.



Abbildung 7-12: Begradigter, strukturarmer Hamelabschnitt entlang der K 72 (etwa 200 Meter unterhalb der Mündung der Voßbeeke) (GEUM.tec 2006)

Die Durchgängigkeit der Hamel wird durch die Situation am ehemaligen Wehr der Rahlmühle am westlichen Ortsrand der Stadt Bad Münster stark beeinträchtigt (Abb. 7-13). Nachdem das Wehr aus Kostengründen nicht erhalten werden konnte, ist die Sohle seit Beginn der 1990er Jahre provisorisch durch mit Beton vergossenen Wasserbausteinen befestigt. Aufgrund des Fehlens eines Hohlraumsystems im Sohlenbereich und der Höhendifferenz von etwa fünf Metern ist das Bauwerk für viele Lebewesen im Gewässer unpassierbar.



Abbildung 7-13: Aktuelle Situation am ehemaligen Wehr der Rahlmühle in Bad Münster (GEUM.tec 2006)

In der Ortslage von Bad Münden fließt die Hamel überwiegend in einem tiefen, begradigten und als Regelprofil gestaltetem Gewässerbett. Die Böschungsfuß- und Sohlbereiche sind oft mit Steinschüttungen oder durch massiven Verbau gesichert (Abb. 7-14). Im Bereich der Stadt Bad Münden kommen gelegentlich kiesgeprägte Sohlabschnitte vor (z.B. im Bereich der Hamelwiesen und beim Rohmelbad).

Im Bereich der Wallstraße verläuft die Hamel in einem neu gestalteten, naturnahen Gewässerbett. Die Umgestaltung dieses Umgehungsgerinnes wurde im Jahr 2005 beendet. Im entsprechenden Abschnitt weist die Hamel u.a. eine hohe Breiten- und Tiefenvarianz sowie eine hohe Strömungsdiversität auf und erreicht die Güteklasse 2.



Abbildung 7-14: Hamel in Bad Münden im Bereich der Wallstraße (auf Höhe der Hinrich-Wilhelm-Kopf-Schule) (GEUM.tec 2006)



Abbildung 7-15: Hamel zwischen der Kläranlage „Am Osterberg“ und der Ohrenberger Mühle (GEUM.tec 2006)

Vom östlichen Ortsausgang bis zur Bahnüberführung in der Nähe der Ohrenberger Mühle weist die Hamel einen gestreckten Verlauf, häufig zu schmale Randstreifen und eine geringe Anzahl gewässertypische Strukturen auf. Zusätzlich ist eine deutliche Eintiefung der Hamel und ein nur wenig variables Querprofil zu beobachten (Abb. 7-15). Anders als in ihrem Verlauf zwischen Hamelspringe und Bad Münden sind die Ufer der Hamel über weite Abschnitte von Gehölzen bestanden, auch wenn diese häufig nicht standorttypisch sind.

Im Bereich der Linkampswiese, zwischen der Ohrenberger Mühle und der Bahnüberführung über die Hamel befinden sich kiesige Sohlabschnitte, die eine wichtige Funktion als Laichhabitate für z.B. die Bachforelle übernehmen können. Durch eine Überdeckung mit Feinsedimenten sind die vorgefundenen Kiesbänke in ihrer Funktion jedoch beeinträchtigt.

Die Bedingungen des sehr guten ökologischen Zustands werden nicht eingehalten.

Hamel im Mittellauf bis zum Marienthaler Wehr

Im Teilabschnitt des Mittellaufs weist die Hamel auf mehr als 75 % der Lauflänge die Gewässerstrukturgüte 4 oder besser auf (Abb. 7-16). Positiv stellt sich der über weite Abschnitte im Vergleich zum Oberlauf naturnähere Verlauf dar. Allerdings ist auch im Bereich des Mittellaufs die Anzahl gewässertypischer Strukturen insgesamt als zu gering zu bewerten. Hamelabschnitte mit den Strukturgüteklassen 5 und schlechter konzentrieren sich vor allem auf die Ortspassagen (insbesondere in Hachmühlen).

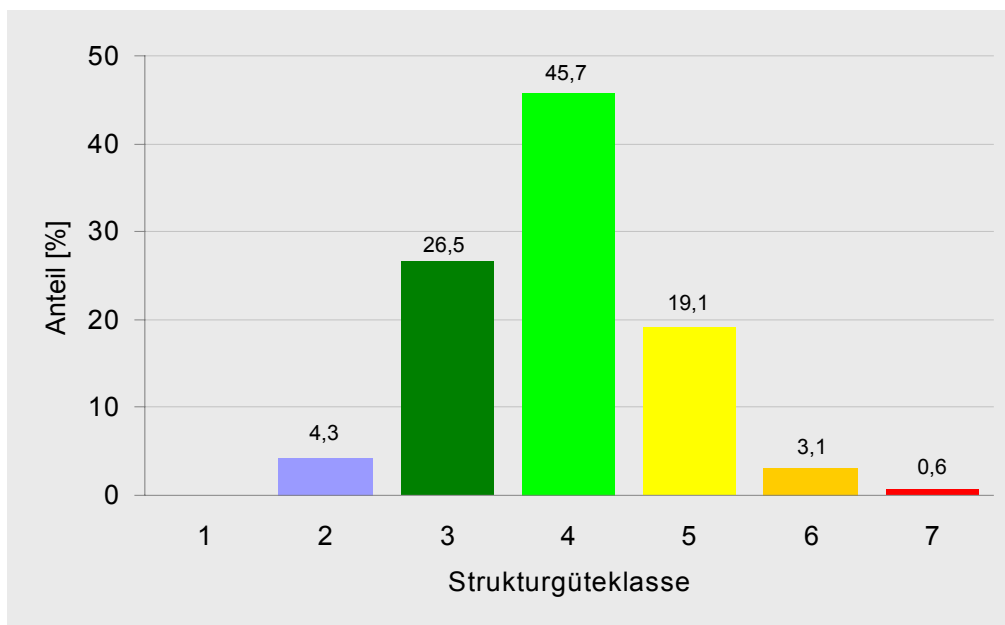


Abbildung 7-16: Prozentuale Anteile der Gewässerstrukturgüteklassen des Abschnitts „Mittellauf“ an dessen Gesamtlänge (15,4 km)

Stichpunktartig lässt sich die Hamel im Bereich des Mittellaufs charakterisieren durch

- einen über weite Strecken stark geschwungenen bis geschlängelten Längsverlauf,
- zahlreiche punktuelle Vorkommen von kiesigem Sohlsubstrat (Kiesbänke),
- relativ einheitliche, eingetiefte Querprofile,
- einen Wechsel von geschlossenen, hamelbegleitenden Gehölzbeständen und gehölzfreien Laufstrecken,

- eine zu geringe Anzahl typischer Gewässerstrukturen (insbesondere Quer- und Längsbänke),
- mehrfach unterbrochene Durchgängigkeit durch Querbauwerke,
- fehlende bzw. zu schmale Gewässerrandstreifen sowie
- häufige Steinschüttungen im Böschungfußbereich.

Unterhalb von Hasperde ist die Hamel durch einen geschlängelten, vereinzelt mäandrierenden Verlauf gekennzeichnet. Die Gewässerschlingen sind vor allem an ihrer Außenseite häufig mit Steinschüttungen im Böschungfußbereich gesichert und eigendynamische Entwicklungen somit behindert (Abbildung 7-17). Unterbrochen wird der geschlängelte Längsverlauf durch einen etwa 3,6 Kilometern langen Streckenabschnitt, der ca. 400 Meter oberhalb von Hachmühlen beginnt und bis ca. 800 Meter oberhalb Hasperde reicht. In diesem Bereich verläuft die Hamel überwiegend gestreckt bis schwach geschwungen.



Abbildung 7-17: Steinschüttung im Böschungfußbereich einer Mäanderaußenseite (ca. 500 Meter oberhalb von Groß Hilligsfeld) (GEUM.tec 2006)



Abbildung 7-18: Hamel ca. 80 Meter oberhalb der Mündung der Teufelsbeeke: Feinsedimente (Bildmitte) überdecken eine Kiesbank (Vordergrund) (GEUM.tec 2005)

Im Bereich des Mittellaufs befinden sich zahlreiche Kiesbänke, deren Funktionen jedoch häufig durch eine Überdeckung mit Feinsedimenten beeinträchtigt sind (Abb. 7-18).

Das Querprofil der Hamel erscheint insgesamt relativ einheitlich. Das Gewässerbett ist eingetieft, weist eine überwiegend mäßige, abschnittsweise auch geringe Breiten- und Tiefenvarianz auf und wirkt daher trotz des gewundenen Verlaufs der Hamel zum Teil deutlich anthropogen überformt. Vermutlich kam es zu einer Vereinheitlichung des Gewässerprofils aufgrund von stetigen, kleineren Unterhaltungsmaßnahmen über längere Zeiträume (z.B. Böschungssicherungen, vgl. Kap. 6.1). Die Strömungsdiversität der Hamel ist insgesamt zwar hoch, kleinräumig wechselnde Strömungsverhältnisse sind jedoch selten und führen daher zu einer ungünstigen Bewertung der Strukturgüte (Abb. 7-19).



Abbildung 7-19: Vereinheitlichtes Gewässerprofil der Hamel mit geringer Strömungsdiversität oberhalb von Hasperde (GEUM.tec 2006)



Abbildung 7-20: Eingeriefener Hamelabschnitt mit standortgerechtem Gehölzbestand oberhalb von Hachmühlen, etwa auf der Höhe des Deisterbahnhofs (GEUM.tec 2006)

Zu einem großen Teil wird die Hamel im Mittellauf von standortgerechten Gehölzen begleitet. (Abb. 7-20). Vor allem die Wurzeln älterer Erlenbestände tragen zu einer Erhöhung der Strukturvielfalt bei (z.B. Funktion als Unterstände, Wurzelflächen im Sohl- und Böschungsbereich). Allerdings weisen ca. 44 % der Lauflänge deutliche Defizite bezüglich des Uferbewuchses auf. Diese bestehen vor allem

- innerhalb von Hachmühlen,
- zwischen Hasperde und Groß Hilligsfeld einschließlich der Ortspassage Groß Hilligsfeld sowie
- zwischen Groß Hilligsfeld und Rohrsen

Besonders große Defizite bezüglich des Gehölzbestands bestehen ab dem Ortsausgang Hasperde: Auf einer Länge von ca. 800 Metern sind die Ufer der Hamel nahezu völlig gehölzfrei, auf weiteren 1,2 Kilometern ist die Hamel lediglich von vereinzelt Gebüsch oder Einzelgehölzen gesäumt.

Die Durchgängigkeit der Hamel wird durch die Querbauwerke der Mühlen in Hachmühlen, Hasperde, Groß Hilligsfeld, und Rohrsen unterbrochen (Abb. 7-21 bis 7-24). An den Mühlen in Hachmühlen, Hasperde und Rohrsen verzweigt sich die Hamel jeweils in das Hauptgerinne und einen Mühlengraben. Für eine große Anzahl aquatischer Lebewesen sind sowohl die Hauptgerinne als auch die Mühlengraben unpassierbar. Im Mühlengraben bei Hasperde bestehen mehrere hintereinander gelegene kleinere Sohlabstürze von nur wenigen Dezimetern Höhe. Für schwimmschwache Kleinfische sind diese Schwellen dennoch unpassierbar (vor allem für die Groppe).



Abbildung 7-21: Wehranlage der Mühle in Hachmühlen (links) und Sohlgleite im Hauptgerinne (rechts) (GEUM.tec 2006)



Abbildung 7-22: Wehr (links) und Verbau im Mühlenkanal (rechts) in Hasperde (GEUM.tec 2006)



Abbildung 7-23: Wehr in Groß Hilligsfeld (GEUM.tec 2006)



Abbildung 7-24: Wehre an der Mühle „Zur Lust“ in Rohrsen (GEUM.tec 2006)

Am Marienthaler Wehr wurde die Durchgängigkeit durch ein neu angelegtes Umgehungsgerinne hergestellt (Abb. 7-25). Da die Arbeiten hierfür erst nach dem Kartierungsgang der Strukturgüte begonnen wurden, ist die Strukturgüte des neu entstanden Hamelabschnitts nicht bewertet worden.



Abbildung 7-25: Marienthaler Wehr (links) und das neu erstellte Umgehungsgerinne (rechts) (GEUM.tec 2006)

Da die Wehrtafeln der Wehre in Hachmühlen und Groß Hilligsfeld derzeit dauerhaft maximal geöffnet sind, ist die Hamel in diesen Bereichen stromaufwärts nicht aufgestaut. Oberhalb der Mühle „Zur Lust“ in Rohrsen und am Marienthaler Wehr ist dagegen die Strömungsgeschwindigkeit deutlich herabgesetzt. In Rohrsen ist die Hamel bis etwa 100 Meter oberhalb des Wehres stark rückgestaut (Abb. 7-26). In diesem Abschnitt ist die Hamel bis zu 10 Meter breit und nimmt zum Teil den Charakter eines Stillgewässers an.



Abbildung 7-26: Staubereich oberhalb der Mühle „Zur Lust“ in Rohrsen (GEUM.tec 2006)

Wie auch im Bereich des Oberlaufs ist die Ausprägung der Gewässerrandstreifen entlang der Hamel aus Sicht der Strukturgütekartierung über weite Abschnitte als unzureichend zu beurteilen. Häufig reicht die Nutzung der umliegenden Flächen (Acker, Grünland) bis direkt an das Gewässer heran oder die Randstreifen weisen eine zu geringe Breite auf.

Die Bedingungen des sehr guten ökologischen Zustands werden nicht eingehalten.

Fluthamel ab dem Marienthaler Wehr bis zu Mündung in die Weser

In diesem Teilabschnitt verläuft die Fluthamel geradlinig in einem stark anthropogen überformten Gewässerbett. Die Strukturgüte liegt ausschließlich im Bereich der Klassen 5 und 6 (Abb. 7-27). Beinahe das gesamte Gewässerumfeld wird bis in direkte Gewässernähe intensiv genutzt (überwiegend Industrie- und Gewerbefläche).

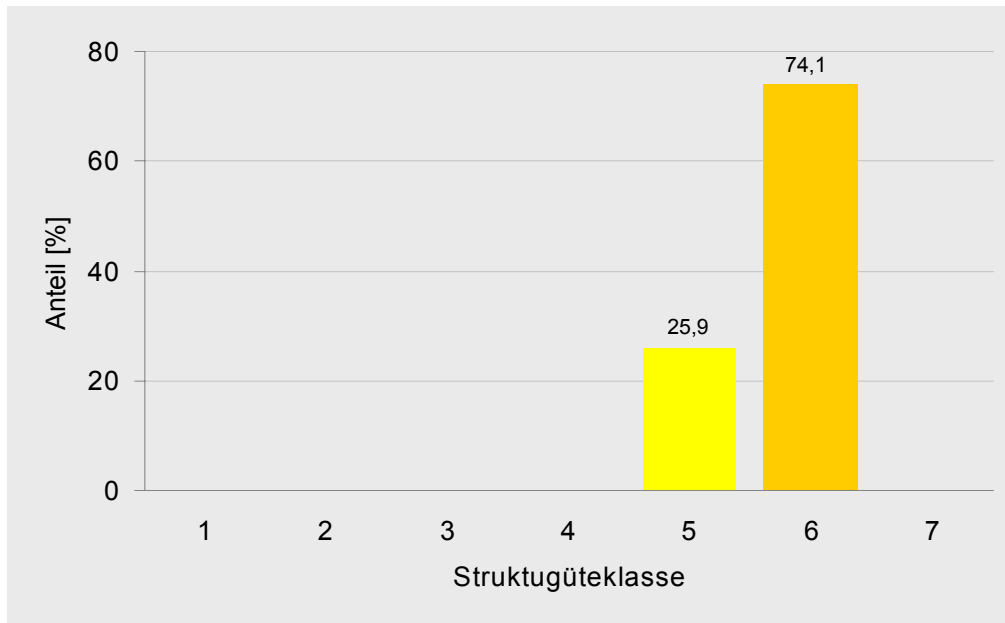


Abbildung 7-27: Prozentuale Anteile der Gewässerstrukturgüteklassen des Abschnitts „Fluthamel“ an dessen Gesamtlänge (2,7 km)

Die Fluthamel kann grob in zwei Bereiche gegliedert werden, die sich hinsichtlich der Breite, der Strömungsgeschwindigkeit und des Uferbewuchses unterscheiden. Als Grenze der beiden Abschnitte kann die Bahnbrücke bei der Ohsener Straße angesehen werden. Innerhalb dieser Abschnitte stellt sich die Fluthamel einheitlich dar; die Gewässerstrukturen differenzieren räumlich nur wenig.

In der oberen Teilstrecke ab dem Marienthaler Wehr verläuft die raschfließende Fluthamel geradlinig in einem als Regelprofil angelegten Trapezprofil mit annähernd geradflächigen Böschungen (Abb. 7-28). Über weite Teile fehlt ein standortgerechter Gehölzbestand. Dort wo Gehölze die Fluthamel begleiten stehen sie oftmals weit vom Gewässer entfernt, so dass sie die typischen

Funktionen von Gehölzsäumen (z.B. Beschattung, Nahrungsgrundlage für Kleinlebewesen durch in das Gewässer fallendes Laub) nur eingeschränkt erfüllen.



Abbildung 7-28: Fluthamel im Bereich des Elektrizitätswerks Wesertal in Hameln (GEUM.tec 2006)

Im anschließenden Teilabschnitt bis zur Hamelmündung erreicht die Fluthamel Breiten bis zu 10 Metern, im direkten Bereich vor der Mündung in die Weser sogar noch mehr. Auch hier verläuft die Fluthamel geradlinig. Das Querprofil ist stark anthropogen überformt und weitgehend einheitlich gestaltet.

Teilweise wird die Fluthamel von standortgerechten Gehölzen begleitet, die meist bis direkt an das Gewässer heranreichen und so über weite Strecken einen geschlossenen Gehölzsaum bilden. Aufgrund der Nähe zur Mündung ist die Fließgeschwindigkeit gegenüber dem oberhalb gelegenen Abschnitt deutlich reduziert. Abbildung 7-29 gibt einen typischen Eindruck der Fluthamel in diesem Bereich wieder.



Abbildung 7-29: Fluthamel im Bereich zwischen den Hamelbrücken der Ohsener Straße und der Werftstraße (GEUM.tec 2006)

Die Bedingungen des sehr guten ökologischen Zustands werden nicht eingehalten.

Aufgrund der starken anthropogenen Überprägung der Fluthamel und des hohen Nutzungsdrucks des Umfelds sind für den Bereich der Fluthamel die Voraussetzungen für eine Ausweisung als „erheblich veränderter Wasserkörper“ gemäß der EG-WRRL erfüllt (s. Kap. 7.8.2).

7.2.3 Gewässerumfeld

Gewässerrandstreifen

In der Satzung des Unterhaltungsverbandes Ilse-Hamel ist festgelegt, dass auf an die Hamel angrenzenden Flächen ein Schutzstreifen von 1,2 Meter Breite, gemessen ab der Böschungsoberkante, einzuhalten ist. Innerhalb dieses Streifens ist eine Weide- bzw. Ackernutzung nicht zulässig. In der Regel fungieren derartige Randstreifen als Unterhaltungstreifen bzw. Unterhaltungsweg, haben also keine explizit formulierte ökologische Funktion (DVWK 1990). Es steht dem Unterhaltungsverband jedoch frei, die Ufer zu bepflanzen und so eine naturnahe Ufer- und Böschungssicherung zu erreichen (UHV ILSE-HAMEL 1997).

Im Rahmen eines Gewässerrandstreifenprogramms der Stadt Hameln und des Landkreises (LK) Hameln-Pyrmont wird der Verzicht auf eine intensive ackerbauliche Nutzung von Gewässerrandstreifen zugunsten einer extensiven Grünlandbewirtschaftung gefördert. Art und Umfang der jeweiligen Grünlandnutzung sowie die daraus resultierende Nutzungsentschädigung werden zwischen den Landwirten und der Naturschutzbehörde vertraglich festgelegt (LRP HAMELN-PYRMONT 2001). Ein Mustervertrag des Programms vom LK Hameln-Pyrmont ist in Anhang A 7.6 enthalten. Insgesamt sind 24 Flurstücke mit einem Gewässerrandstreifen von 10 Metern Breite in das Programm aufgenommen worden. Die Gesamtfläche dieser Randstreifen beträgt etwa 2,37 ha. Es ist momentan nicht geplant, weitere Randstreifen über den bestehenden Bestand hinaus in das Programm aufzunehmen.

Insgesamt ist die Ausprägung der Gewässerrandstreifen entlang der Hamel als unzureichend zu beurteilen. Häufig reicht die Nutzung der umliegenden Flächen (Acker, Grünland) bis direkt an das Gewässer heran oder die Randstreifen weisen eine zu geringe Breite auf (Abb. 7-30 und 7-31).





Abbildungen 7-30 und 7-31: Acker- und Grünlandnutzung bis in unmittelbare Nähe der Hamel (GEUM.tec 2006)

Ufergehölze

Um zu einer Ausweisung von Abschnitten mit defizitären oder fehlenden Gehölzsäumen zu gelangen, wurden die Ergebnisse der Strukturgütekartierung zusätzlich mit Luftbildern abgeglichen. An der Hamel gibt es Bereiche mit fehlendem oder lückigem Gehölzsaum insbesondere zwischen Hamelspringe und Bad Münder (Oberlauf), zwischen Hachmühlen und Hasperde, unterhalb von Hasperde und in der Ortspassage von Groß Hilligsfeld (vgl. Karte 7-4). Entlang der Fluthamel fehlen durchgehende Gehölzsäume ab dem Marienthaler Wehr bis etwa 700 m oberhalb der Mündung in die Weser. Insgesamt weisen ca. 39 % der Gesamtlänge der Hamel Defizite bezüglich der Ufergehölzbestände auf.

Ein durchgehender Gehölzsaum erhöht die Strukturvielfalt eines Gewässers (z.B. Wurzelflächen, Unterstände) und dient der Beschattung. Darüber hinaus stellt das ins Gewässer fallende Laub eine Nahrungsquelle für Kleinlebewesen dar.

7.2.4 Zusammenfassende Darstellung der Gewässerstrukturgüte der Hamel

In der EG-WRRL ist für die hydromorphologische Qualitätskomponente lediglich der sehr gute ökologische Zustand definiert. Eine weitergehende Differenzierung in die fünfstufige Bewertungsskala des ökologischen Zustands (gut, mäßig, unbefriedigend, schlecht) erfolgt nicht. Der sehr gute Zustand ist dann erreicht, wenn gegenüber dem unbeeinflussten Zustand höchstens geringfügige Abweichungen bestehen (EG-WRRL, Anhang V, Punkt 1.2). Außer im Bereich der alten Sickerhamel werden die Bedingungen des sehr guten ökologischen Zustands nicht erfüllt.

Im folgenden werden die wesentlichen bestehenden Defizite bezüglich der hydromorphologischen Qualitätskomponente aufgeführt:

- Die Durchgängigkeit ist an fünf ehemaligen Mühlenstandorten unterbrochen. Vor allem für Kleinfischarten sind die Bauwerke unpassierbar.
- Insbesondere in den Bereichen des Oberlaufs und der Fluthamel weist die Hamel einen begrdigten Verlauf auf.
- Ein einheitlich ausgeprägtes Querprofil (teilweise stark eingetieft, geringe Tiefen- und Breitenvarianz sowie eine zu geringe Anzahl typischer Strukturelemente) ist für nahezu den gesamten Verlauf der Hamel zu beobachten.
- Die in der Hamel vorkommenden Kiesbänke sind zum größten Teil in ihren Funktionen beeinträchtigt. Die Gründe hierfür liegen in den hohen Feststoffeinträgen (Kolmatieren der Interstitiale) und einer fehlende Beschattung (Algenaufwuchs schon frühzeitig im Jahresverlauf).
- Ein standorttypischer Böschungsbewuchs fehlt über längere Abschnitte bzw. ist nur lückenhaft ausgeprägt (insbesondere im Bereich des Oberlaufs).
- Über lange Streckenabschnitte sind Gewässerrandstreifen zu schmal angelegt oder fehlen völlig.
- Eine eigendynamische Entwicklung ist aufgrund der häufigen Uferbefestigungsmaßnahmen nicht möglich (vor allem Steinschüttungen im Bereich der Böschungsfüße).
- Über weite Abschnitte verläuft die Hamel in einem tief eingeschnittenen Gewässerbett. Es kann davon ausgegangen werden, dass im Gegensatz zu den von POTTGIEßER & SOMMERHÄUSER (2004) beschriebenen Referenzbedingungen die Hamel ein natürlicherweise tiefes Gewässerquerprofil besitzt (vgl. Kap. 6.2.3). Der im Zuge der Kartierung festgestellte Grad der Eintiefung geht jedoch vermutlich vielerorts über das natürliche Maß hinaus.

7.3 Physikalisch-chemische Qualitätskomponente



Ähnlich wie bei der hydromorphologischen Qualitätskomponente wird der ökologische Zustand der physikalisch-chemischen Qualitätskomponente gemäß der EG-WRRL nicht durch eine fünfstufige Bewertungsskala bewertet. Für die physikalisch-chemische Qualitätskomponente werden lediglich die ökologischen Zustandsklassen **sehr gut**, **gut** und **mäßig** unterschieden.

Die physikalisch-chemische Qualitätskomponente wird im wesentlichen zur Plausibilitätskontrolle sowie der Ursachenidentifikation eventuell bestehender Defizite der biologischen Qualitätskomponente herangezogen (vgl. Kap. 3 und 7).

Zur Beurteilung des ökologischen Zustands eines Gewässers nach EG-WRRL anhand der physikalisch-chemischen Qualitätskomponente wird unterschieden zwischen den Teilkomponenten

- der allgemeinen Bedingungen (z.B. Sauerstoffhaushalt, pH-Wert, Temperaturverhältnisse) sowie
- spezifischen synthetischen und nicht synthetischen Schadstoffen (Bewertung anhand von Umweltqualitätsnormen).

Daten über spezifische Schadstoffe liegen für die Hamel nicht vor. Messergebnisse für die allgemeinen Bedingungen sind vom NLWKN für den Zeitraum von März 1980 bis Dezember 2004 zur Verfügung gestellt worden. Bis 1997 wurden sie in der Regel im Turnus von ein bis drei Monaten, ab 1998 monatlich am Pegel Afferde in der Fluthamel erhoben. Gemäß dem „Methodenhandbuch zur Bestandsaufnahme für den Bericht 2005 - Umsetzung der EG-WRRL in Niedersachsen und Bremen“ (ANONYM 2003) werden zu den Parametern der allgemeinen Bedingungen auch Schwebstoffe sowie Phosphor (P)- und Stickstoff (N)-Verbindungen gezählt.

Im Rahmen des Modellprojekts Hamel werden zur Beurteilung der ökologischen Zustandsklasse die folgenden Parameter der allgemeinen Bedingungen herangezogen:

- Sauerstoffgehalt
- Wassertemperatur
- Feststoffe

- pH-Wert
- Nährstoffe: Gesamtphosphor, Orthophosphat, Gesamtstickstoff, Ammonium, Nitrat und Nitrit

Derzeit stehen noch nicht für alle Parameter der allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponente gültige Grenzwerte bereit. Sie werden frühestens ab Ende Oktober 2006 im Zuge der Veröffentlichung der „LAWA-Rahmenkonzeption zur Aufstellung von Monitoringprogrammen und zur Bewertung des Zustandes von Oberflächengewässern – Teil B“ (LAWA 2006, in Bearbeitung) benannt werden. Als Orientierungswerte zur Beurteilung der Messergebnisse in der Hamel werden – in Anlehnung an die Empfehlungen der LAWA (2005) – die Vorgaben folgender Bewertungsgrundlagen verwendet:

- Die Beurteilung des **Sauerstoffgehalts** und der **Nährstoffkonzentrationen** erfolgt anhand des Abgleichs mit den LAWA-Güteklassen der chemischen Gewässergüteklassifizierung (LAWA 1998). Als Zielvorgabe für den zumindest guten ökologischen Zustand gilt das Einhalten der Güteklasse II.
- Die Werte für die **Wassertemperatur** werden mit den in der Richtlinie 78/659/EWG (Fischgewässer-Richtlinie) aufgestellten Richtwerten für Salmonidengewässer abgeglichen (Maximaltemperatur und Winter-Maximaltemperatur).
- Für **Feststoffe** sind derzeit keine Grenzwerte definiert, auf deren Grundlage eine Beurteilung des Zustands von Fließgewässern erfolgen könnte. Da an der Hamel von Feststoffeinträgen ein Gefährdung des Erreichens des guten Zustands ausgeht (vgl. Kap. 7.2), liegt einer der Schwerpunkte im Projekt auf der Ermittlung der Eintragspfade (s. Kap. 7.4).
- Für die Beurteilung der **restlichen der oben genannten Parameter** werden die gemessenen Werte der Hamel in Relation zu den Bedingungen im Referenzzustand gesetzt (vgl. Kap. 6.2.3).

Wichtige statistische Kennwerte für die allgemeinen physikalisch-chemischen Parameter im Zeitraum von 1980 bis 2004 sind in der Tab. 7-8 zusammengestellt. In Tab. 7-9 sind die LAWA-Güteklassen der Sauerstoff- und Nährstoffkonzentrationen für den Zeitraum 1998 bis 2004 enthalten.

Tabelle 7-8: Statistische Kennwerte der allgemeinen physikalisch-chemischen Parameter am Pegel Afferde im Zeitraum von 1980 bis 2004

Parameter	Minimum	Maximum	Mittelwert	Referenz- bzw. Grenzwert	Anzahl der Proben	Beprobungszeitraum
O ₂ [mg/l]	7,7	15,9	11,4	6*	234	1980 - 2004
Gesamt-P [mg/l]	0,02	1,3	0,26	0,15*	233	1980 - 2004
Ortho-PO ₄ -P [mg/l]	0,02	0,86	0,17	0,1*	208	1983 - 2004
Gesamt-N [mg/l]	0,02	1,3	0,26	3*	111	1992 - 2004
Nitrit-N [mg/l]	0,02	0,2	0,07	0,1*	211	1983 - 2004
Nitrat-N [mg/l]	1,4	10,0	4,7	2,5*	238	1980 - 2004
NH ₄ -N [mg/l]	0,05	3,6	0,36	0,3*	238	1980 - 2004
Temperatur [°C]	-	19,2	-	< 21,5**	237	1980 - 2004
<i>Maximum Winter</i>	-	9,8	-	< 10**	60	1980 - 2004
Feststoffe [mg/l]	2	826	ca. 20	k.A.	140	1980, 1982 - 1998
pH-Wert	7,3	8,3	7,9	7,5 - 8,5	238	1980 - 2004

* Klassengrenze LAWA-Güteklasse II / II-III ** gemäß Richtlinie 78/659/EWG k.A.: keine Angaben

Die Werte des pH-Werts, der Gewässertemperatur und des Sauerstoffgehalts lagen im betrachteten Zeitraum überwiegend in dem Bereich, der in unbeeinflussten Gewässern zu erwarten ist.

Tabelle 7-9: LAWA-Güteklassen für die Sauerstoff- und Nährstoffkonzentrationen am Pegel Afferde im Zeitraum 1998 bis 2004

Jahr	O ₂	Gesamt-P	o-PO ₄ -P	Gesamt-N	NH ₄ -N	Nitrat-N	Nitrit-N
1998	I	II-III	II-III	III	I-II	III	II
1999	I	II-III	II-III	III	II	III	II
2000	I	II-III	II-III	III	I-II	III	I-II
2001	I	II-III	II-III	III	II	III	I-II
2002	I	II-III	II-III	III	I-II	III	I-II
2003	I	II	II-III	III	I-II	II-III	I-II
2004	I	II-III	II-III	III	I-II	III	I-II

Im Zeitraum von 1998 bis 2004 war die Hamel nicht übermäßig mit Nitrit und Ammonium belastet. Dagegen wurden die Zielvorgaben der Gesamt-P-, Orthophosphat-P- sowie der Nitrat-N- und Gesamt-N-Konzentrationen häufig überschritten.

Im Gegensatz zu den Konzentrationen der N-Verbindungen sind für die P-Verbindungen zeitliche Trends erkennbar. Allgemein haben sich die Konzentrationen der P-Verbindungen in der Hamel seit Beginn der 1980er Jahre bis etwa zur Mitte der 1990er Jahre verringert. In den Abbildungen 7-32 und 7-33 sind exemplarisch die Nitrat-N- sowie die Gesamt-P-Konzentrationen der Hamel im Zeitraum von 1980 bis 2004 dargestellt.

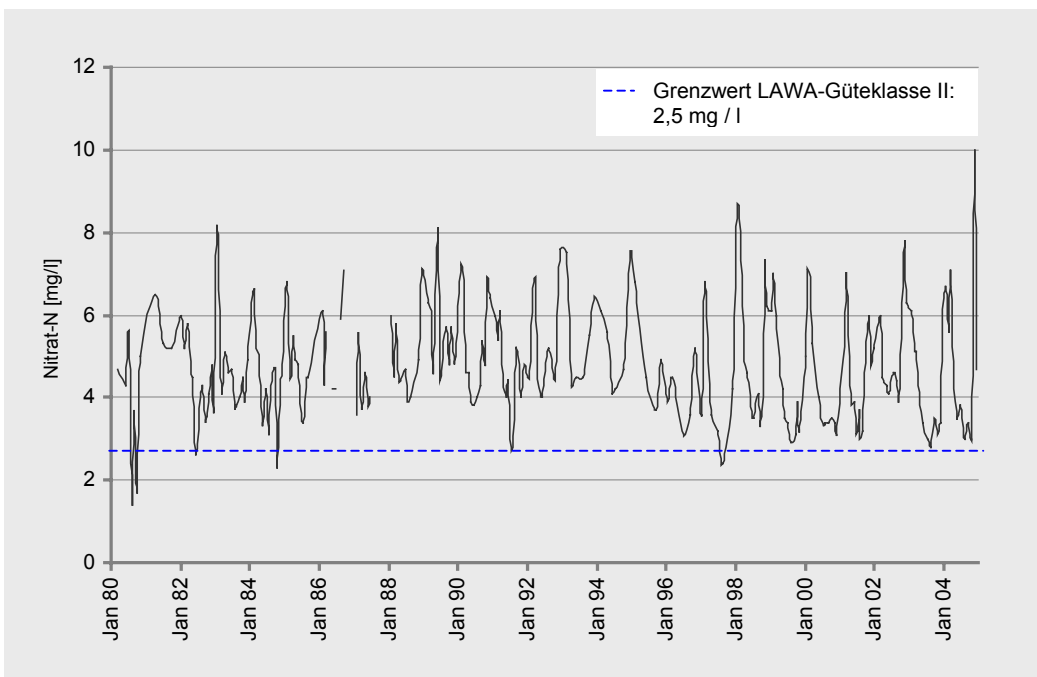


Abbildung 7-32: Nitrat-N-Gehalte am Pegel Afferde im Zeitraum von 1980 bis 2004

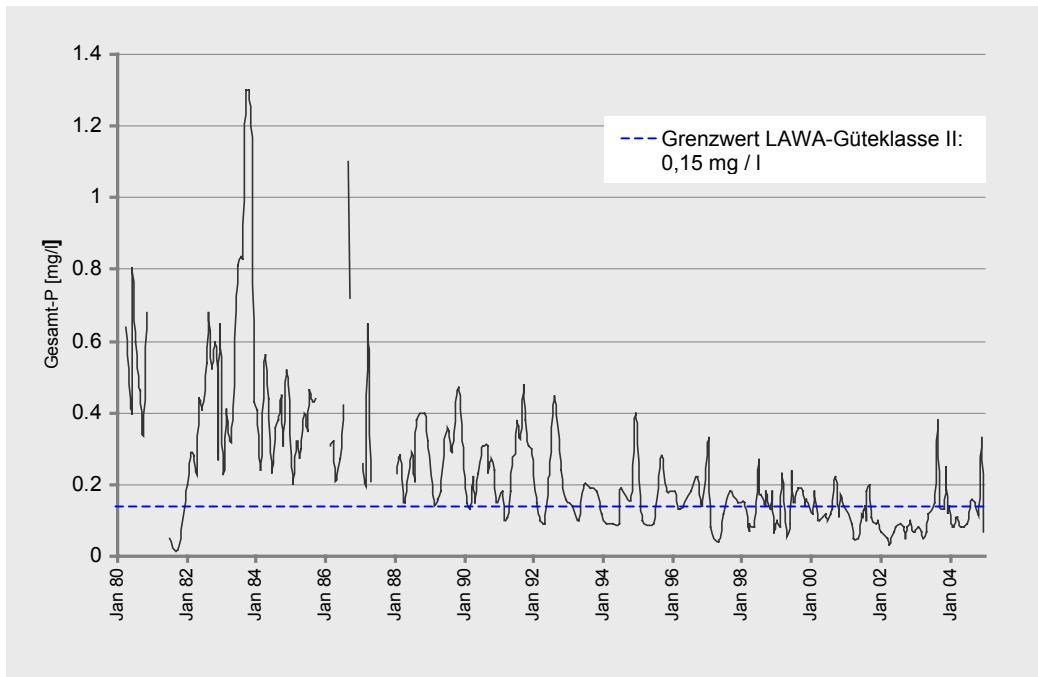


Abbildung 7-33: Gesamt-P-Gehalte am Pegel Afferde im Zeitraum von 1982 bis 2004

Von den Nährstoffen nimmt in aquatischen Ökosystemen das Phosphor eine herausragende Stellung ein. In den meisten Fließgewässern stellen P-Verbindungen für das Pflanzenwachstum den limitierenden Faktor dar. Aufgrund von Massenentwicklungen von Pflanzen kann es zur Beeinträchtigung des Sauerstoffhaushaltes sowie zur Verschiebung des natürlichen Artenspektrums bei Fließgewässerpflanzen und -fauna kommen. P-Einträge werden damit zu einem Belastungsfaktor, der den guten ökologischen Zustand der Gewässer gefährdet (BEZIRKSREGIERUNG HANNOVER & NLWK 2004). Im Modellprojekt Hamel liegt der Schwerpunkt bei der Reduzierung von Nährstoffen daher auf den P-Verbindungen.

Als die wichtigsten Quellen der P-Verbindungen sind Einträge aus der Landwirtschaft sowie Einleitungen aus Kläranlagen zu nennen. Insgesamt ist die heutige Belastungssituation der Gewässer mit P-Verbindungen allerdings vor allem auf dem Eintrag von Bodenmaterial durch Erosion von landwirtschaftlichen Flächen zurück zu führen (z.B. INTERWIES et al. 2004; LAWA 2002). Daher wird in der Bestandsaufnahme zur Umsetzung der EG-WRRL im Bearbeitungsgebiet Weser/Emmer ausdrücklich gefordert, dass „insbesondere auch im Hinblick auf Maßnahmen [...] das Phosphoreintragspotenzial in die Gewässer möglichst kleinräumig abgebildet werden [muss]“ (BEZIRKSREGIERUNG HANNOVER & NLWK 2004, S. 7).

Die tendenzielle Verringerung sowohl der Belastungsspitzen als auch der durchschnittlichen Konzentrationen von P-Verbindungen kann auf den Ersatz phosphorhaltiger Stoffe in Waschmitteln

sowie der Verbesserung der Reinigungsleistung von Klärwerken zurückgeführt werden. Dennoch wurde die Zielvorgabe der Güteklasse II oder besser für die Gesamt-P-Belastung der Hamel seit 1998 nur im Jahr 2003 erreicht.

Auch an der Hamel stammt die Belastung mit P-Verbindungen hauptsächlich aus der Landwirtschaft. Die P-Mengen, die von der unterhalb von Bad Münder gelegenen Kläranlage in die Hamel eingeleitet werden betragen lediglich etwa 13 % der gesamten P-Fracht. Für die Verringerung der P-Belastung wird die Kläranlage bei Bad Münder daher im Modellprojekt nicht weiter berücksichtigt.

Exkurs: Anteil der Kläranlage Bad Münder an der Phosphor-Fracht in der Hamel

Die durchschnittliche jährliche **Gesamt-P-Fracht der Hamel** berechnet sich folgendermaßen:

Durchschnittlicher Abfluss (MQ)*:	1,78 m ³ /s
Durchschnittlicher jährlicher Gesamtabfluss:	ca. 56 134 000 m ³ /a
Durchschnittliche Gesamt-P-Gehalte (2000 bis 2004)*:	0,12 mg/l
Durchschnittliche jährliche Gesamt-P-Fracht:	ca. 6 750 kg/a

* BEZIRKSREGIERUNG HANNOVER & NLWK (2004)

Die zur Ermittlung der von der **Kläranlage** eingetragenen Gesamt-P-Gehalte berechnen sich folgendermaßen:

Durchschnittlich jährlich eingeleitete Schmutzwassermenge*:	ca. 1 100 000 m ³ /a
Durchschnittliche Gesamt-P-Gehalte des Klärwassers in 2005**:	0,78 mg/l
Durchschnittlich jährlich eingeleitete Gesamt-P-Menge:	ca. 860 kg/a

* Quelle: OEWA AG (2006) ** Auskunft des Landkreis Hameln-Pyrmont

Die durch die Kläranlage in Bad Münder eingeleiteten P-Mengen betragen etwa 13 % der P-Fracht der Hamel.

Feststoffe

Für Feststoffe sind derzeit keine Grenzwerte bekannt, auf deren Grundlage eine Beurteilung des Zustands von Fließgewässern erfolgen könnte. Feststoffeinträge können an der Hamel aber als eine der wesentlichen Quellen der P-Gehalte angesehen werden. Außerdem zeigen Beobachtungen an der Hamel, dass hohe Feststoffeinträge das Erreichen des guten Zustands gefährden, indem sie das Lückensystem kiesiger Sohlabschnitte und Kiesbänke zusetzen. Durch das Kolmatieren des Interstitials, das als Lebensraum vieler Arten des Makrozoobenthos und als Laichhabitate zahlreicher Fischarten der Hamel dient, beeinflussen sie die Bedingungen der biologischen Qualitätskomponente negativ (vgl. Kap. 7.1.3).

Einträge in die Hamel finden nicht ausschließlich von Flächen im direkten Umfeld der Hamel statt. Der größere Teil der Feststoffe stammt von Flächen, die in größerer Entfernung von der Hamel gelegen sind. Über Gräben werden die Stoffe entweder direkt in die Hamel eingetragen oder sie gelangen in deren Nebengewässer, von wo aus sie bis in die Hamel weitertransportiert werden (Abb. 7-34).



Abbildung 7-34: Beispiel für Feststoffeinträge über Nebengewässer: Zusammenfluss von Hamel (von links) und Gelbbach (von rechts) (GEUM.tec 2006)

Die durch Erosionsprozesse ausgelösten Stoffeinträge erreichen relevante Ausmaße bei extremen Witterungen, beispielsweise bei stärkeren Regenereignissen. Um die Belastung der von landwirtschaftlichen Flächen in die Hamel gelangende Einträge zu erfassen, ist es nötig, die Probenahme an die Abflusssituation zu koppeln (ereignisbezogene Probenahme) (LAWA 2003d). Die bisher einmal monatlich erhobenen Daten sind für eine belastbare Bewertung der Einträge in die Hamel nicht ausreichend, da deren Beprobungsstrategie von derartigen Ereignissen unabhängig ist. Aus diesem Grund ist an der Hamel ein operatives Monitoring etabliert worden. Die Beprobung wird ehrenamtlich von Vertretern des NABU (Ortsgruppe Sünteltal) im Bereich der neu gestalteten Umflut in der Ortslage von Bad Münder durchgeführt. Es ist geplant, künftig auch im Bereich der Fluthamel Gewässerproben zu entnehmen. Bis zum Oktober 2006 wurden insgesamt vier Gewässerproben nach Starkniederschlägen entnommen und die Feststoffgehalte sowie teilweise zusätzlich Ortho-Phosphat bestimmt. Die Ergebnisse sind in der Tab. 7-10 zusammengestellt:

Tabelle 7-10: Ergebnisse der Beprobungen des operativen Monitorings an der Hamel

Datum	Probe-Nr.	Uhrzeit	Ort	Witterungsbedingungen	Feststoffgehalt [mg/l]	Ortho-Phosphat [mg/l]
15.09.2005	1	13:00	Bad Münder	Regen	450	n.b.
26.03.2006	2	12:30	Bad Münder	Tauwetter und Regen	1200	n.b.
20.05.2006	3	18:20	Bad Münder	Gewitter	640	1,3
03.09.2006	4a	17:50	Bad Münder	Einsetzender Regen	400	< 0,03
	4b	18:45	Bad Münder	Starkregen	1100	n.b.

n.b. = nicht bestimmt

Im Zuge der Strukturgütekartierung wurden Gewässerübertritte und Erosions- bzw. Sedimentationserscheinungen im Einzugsgebiet der Hamel beobachtet. Die Witterung im Kartierzeitraum war geprägt durch häufige Frostwechsel. In der Nacht lagen die Temperaturen in der Regel unterhalb von 0° C, tagsüber knapp darüber. Teilweise fielen sehr ergiebige Niederschläge in Form von Schnee und Regen. Auf dem gefrorenen Boden floss überdurchschnittlich viel Wasser oberflächlich ab. Im Folgenden werden die beobachteten Erscheinungen kurz beschrieben.

Feststoffeintrag in die Hamel beim Bahnhof Hamelspringe

Am 10.02.2006 wurde zwischen Hamelspringe und Bad Münder in Höhe der ehemaligen Gärtnerei beim Bahnhof Hamelspringe auf der rechten Gewässerseite ein Gewässerübertritt beobachtet (Abb. 7-35). In diesem Bereich reicht die ackerbaulich Nutzung bis etwa zwei Meter an das Gewässer heran, daran schließt sich ein Grünlandstreifen an. Die materialliefernde Ackerfläche weist eine lediglich schwache Neigung auf und war mit etwa 10 cm hoch aufgewachsenem Wintergetreide bestanden. Das abfließende Wasser sammelte sich in einer Rinne an der östliche Grundstücksgrenze. Im Endbereich der Rinne hatte sich ein Akkumulationsbereich von rund 50 m² gebildet, der die Ackerkultur und die Vegetation des Grünlandstreifens teilweise überdeckte.

Die beobachteten aktuellen Einträge waren gering. Die Situation zeigte jedoch, dass vorher bereits vermehrt Feststoffe eingetragen worden waren. Das Ausmaß des gesamten Eintrages wird als eher gering eingeschätzt.

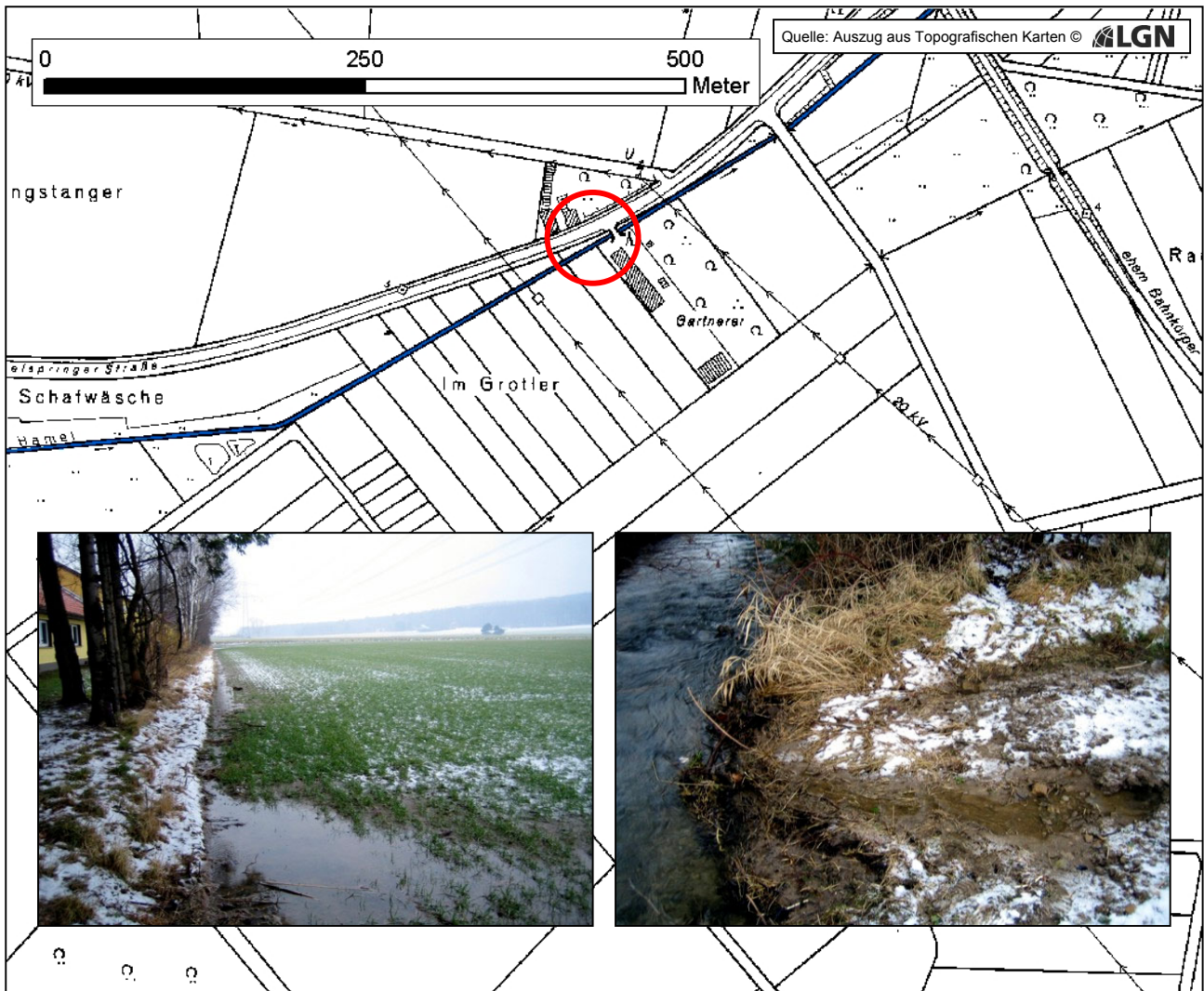


Abbildung 7-35: Gewässerübertritt und Feststoffeintrag in die Hamel östlich von Hamelspringe (Fotos: GEUM.tec 2006)

Feststoffeintrag in die Hamel zwischen der Ohrenberger Mühle und Hachmühlen

Ein zweiter Gewässerübertritt wurde am 15.02.2006 zwischen der Ohrenberger Mühle und Hachmühlen auf der linken Gewässerseite beobachtet (Abb. 7-36). Die Hamel grenzt an einen etwa 2,5 Meter hohen Böschungsbereich, an den sich oberhalb ein etwa 1,5 Meter breiter nicht befestigter Wirtschaftsweg und daran eine mit Wintergetreide bestandene Ackerfläche anschließt. Abfließendes Wasser sammelte sich an dem schwach geneigten Hang in den in Gefällerrichtung verlaufenden Fahrspuren. Etwas unterhalb des Übergangs zum konkaven Hangbereich war ein deutlich ausgeprägter Akkumulationsbereich (geschätzte Größe: 100 m²) entstanden.

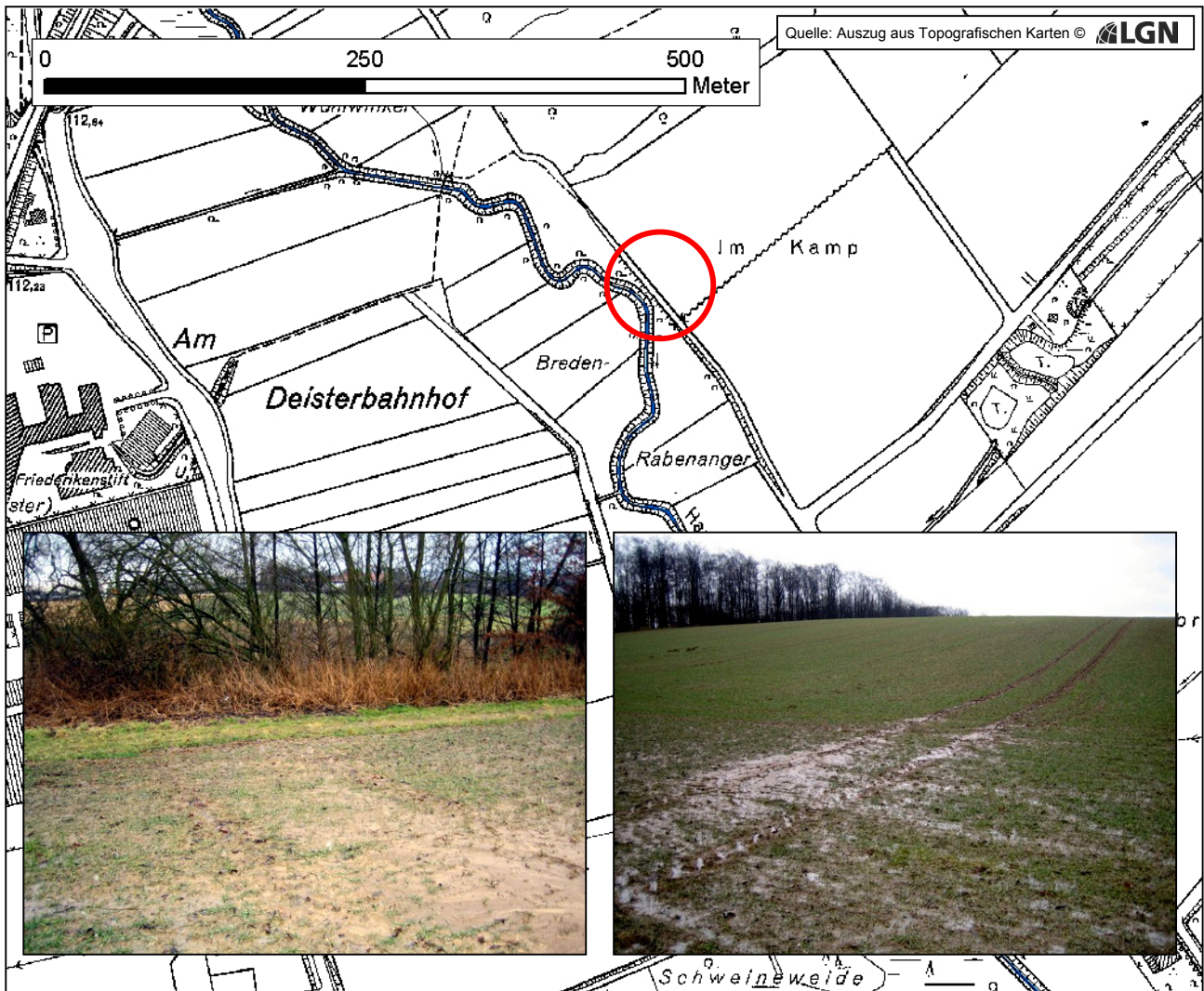


Abbildung 7-36: Erosions- und Akkumulationsbereiche östlich des Deisterbahnhofs (Fotos: GEUM.tec 2006)

Aktuell oberflächlich abfließendes Wasser und damit verbundene Einträge in die Hamel wurden nicht beobachtet. Da der begrünte Wirtschaftsweg zum Teil in seiner gesamten Breite ebenfalls mit Akkumulationsmaterial überdeckt war, ist davon auszugehen, dass oberflächlich abfließendes Wasser Feststoffe bis in die angrenzende Hamel transportieren kann. Der ausgeprägte Akkumulationsbereich zeigte jedoch, dass der größere Teil der transportierten Feststoffe im unteren Hangbereich des Ackerschlags sedimentierte und wahrscheinlich vergleichsweise geringe Mengen in die Hamel gelangten.

Feststoffeinträge über in die Hamel entwässernde Gräben

Da nur zwei direkte Gewässerübertritte in die Hamel gefunden wurden, ist zu vermuten, dass ein größerer Teil der Schwebstoffe in der Hamel über Gräben in die Hamel gelangen. Beobachtungen von Gräben mit hoher Schwebstofffracht und starken Erosionserscheinungen im weiteren Umfeld um die Hamel unterstützen diese Vermutung. Ein in die Hamel entwässernder Graben ca. 50 Meter oberhalb der Mündung der Teufelsbeeke zwischen der Ohrenberger Mühle und Hachmühlen führte eine sehr hohe Schwebstofffracht. Unterhalb des Grabens war die Hamel stark getrübt. Auf den an diesen Graben angeschlossenen Ackerflächen fanden sich deutliche Erosionsspuren und direkte Übertritte in den Graben (Abb. 7-37).

Hinweise auf starke Erosionsprozesse wurden auch in anderen Teilen des Einzugsgebiets der Hamel festgestellt, die nicht im unmittelbaren Umfeld um die Hamel gelegen sind. Am 22.03.2006 wurden zwischen Groß Hilligsfeld und Rohrsen an der B 217 große Bereiche mit starker Erosion und Akkumulation vorgefunden (Abb. 7-38). Ein entlang der B 217 führender ca. 75 cm tiefer Graben war abschnittsweise mit Erosionsmaterial aufgefüllt. Die betreffenden Ackerflächen entwässern in die etwa 400 Meter entfernte Hamel.

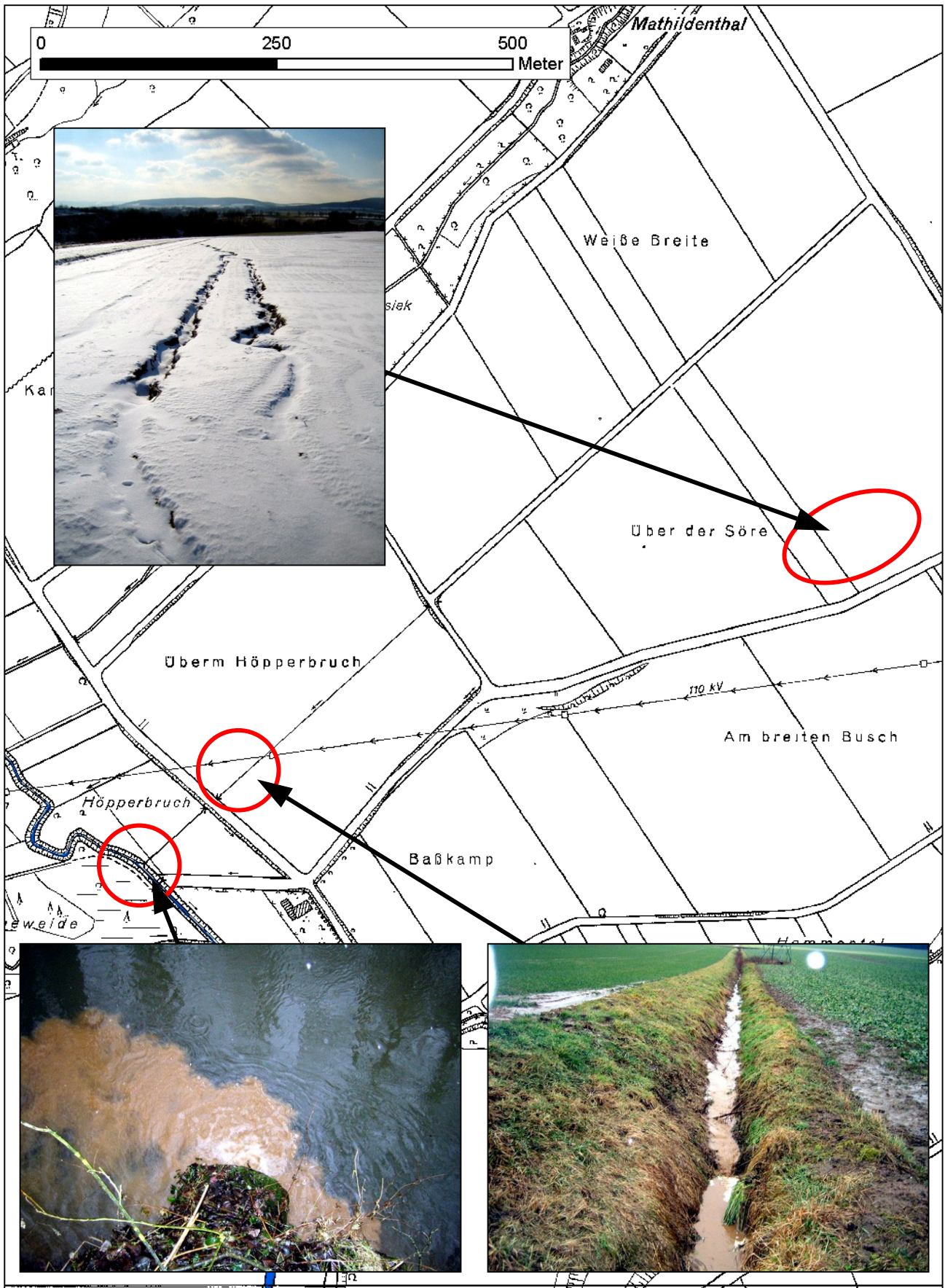


Abbildung 7-37: Feststoffeinträge in die Hamel über Gräben von hamelfernen Flächen im Bereich der Mündung der Teufelsbeeke (Fotos: GEUM.tec 2006)



Abbildung7-38: Großflächige Erosionserscheinungen im Bereich westlich der B217 zwischen Groß Hiligsfeld und Rohrsen (Fotos: GEUM.tec 2006)

Zusammenfassende Bewertung

Defizite bestehen vor allem bei den festgestellten Nährstoffkonzentration im Wasserkörper der Hamel. Die Zielvorgaben der Gesamt-P-, Orthophosphat-P- sowie der Nitrat-N- und Gesamt-N-Konzentrationen wurden in den vergangenen Jahren häufig überschritten.

Außerdem sind in der Hamel hohe Feststoffgehalte beobachtet worden. Von ihnen gehen im wesentlichen zwei Problemfelder aus:

- Ein großer Teil der P-Verbindungen wird nicht gelöst im (ober- oder unterirdisch) abfließenden in die Hamel eingetragen, sondern ist an feste Bodenpartikel gebunden und gelangt über Erosions- und Transportprozesse mit den Feststoffen in das Gewässer.
- Die Feststoffe selbst haben eine schädigende Wirkung insbesondere auf die Funktionen der Kiesareale in der Hamel. Sie können das Lückensystem der Kiesbänke auffüllen und so deren Funktion als Laichhabitat für Fische und als Lebensraum insbesondere für das Makrozoobenthos beeinträchtigen.

Vor allem auf der Identifikation der Eintragspfade von Feststoffen und der Minimierung der Einträge ist daher ein Schwerpunkt im Modellprojekt Hamel gelegt worden.

Aufgrund der hohen natürlichen Produktivität und Erosionsanfälligkeit der Böden im Einzugsgebiet der Hamel ist natürlicherweise von einer erhöhten Nährstoff- und Feststoffbelastung der Hamel auszugehen (vgl. Kap. 5.2). Hierbei wirken sich vor allen die Nährstoffgehalte auf die Zusammensetzung der natürlichen Populationen aus. Bei der Erstellung von Leitbildern und der Bewertung der ökologischen Zustandsklasse ist dies insbesondere bei der biologischen Qualitätskomponente zu berücksichtigen.

Die aktuellen allgemeinen chemischen Parameter weisen darauf hin, dass sie gegenüber dem unbeeinflussten Zustand an der Hamel verändert sind. Im Bereich des Oberlaufs kann jedoch davon ausgegangen werden, dass das Ausmaß nicht das des guten ökologischen Zustands überschreiten.

Von besonderer Bedeutung sind die Feststoffeinträge und die P-Gehalte, da Phosphor in der Regel den limitierenden Nährstoff für das Pflanzenwachstum darstellt und daher in besonderer Weise zu einer möglichen Veränderung der Wasserflora- und -fauna beiträgt (z.B. Verschiebung des natürlichen Artenspektrums, verstärkter Algenwuchs).

Der ökologische Zustand der Hamel wird anhand der physikalisch-chemischen Qualitätskomponente im Bereich des Oberlaufs als gut, im restlichen Verlauf als mäßig beurteilt.

7.4 Ermittlung von Feststoffeinträgen

Sedimenteinträge in die Hamel und daran gebundene Phosphor-Verbindungen gefährden das Ziel der Erreichung des guten ökologischen Zustands der Hamel (vgl. Kap. 7.3). Durch Erosionsprozesse gelangen Bodenpartikel vor allem von Ackerflächen in die Hamel. Feststoffe erreichen die Hamel außer über direkte Gewässerübertritte vor allem über Nebengewässer und Grabensysteme. Da Einträge daher auch von hamelfernen Flächen erfolgen können, ist für die zielgerichtete Planung von Maßnahmen zur Verringerung der Feststoffeinträge die Kenntnis der Eintragspfade von hoher Bedeutung. Der Betrachtungsraum für die Identifikation von feststoffliefernden Flächen umfasst daher das gesamte Hamel-Einzugsgebiet.

Für die zielgerichtete Planung von Maßnahmen zur Verringerung der Feststoffeinträge und daran gebundener Phosphor-Verbindungen ist es erforderlich, diejenigen Flächen zu ermitteln, von denen ein hohes Risiko relevanter Feststoffeinträge in die Hamel ausgehen. Aus Sicht des Gewässerschutzes ist es nicht ausreichend, lediglich die aktuelle Erosion von landwirtschaftlichen Flächen zu ermitteln und für alle Flächen mit einer hohen Erosion pauschal Maßnahmen zur Erosionsminderung zu erarbeiten, sondern jene Flächen zu identifizieren, von denen das abgetragene Bodenmaterial tatsächlich in die Gewässer gelangt. Parallel zur Abschätzung der aktuellen Bodenerosion der ackerbaulich genutzten Flächen werden daher die Pfade ermittelt, über die Bodenmaterial in die Hamel transportiert werden kann.

Als Stofflieferanten sind dabei nicht ausschließlich Flächen im direkten Gewässerumfeld anzusehen. Über längere oberirdische Abflussbahnen des Wassers kann das Material auch von Flächen in Gewässer gelangen, die nicht direkt daran grenzen. Vermutlich gelangt der größte Teil der Feststoffeinträge über Gräben oder Nebengewässer von hamelfernen Flächen in die Hamel.

Relevant für Einträge in die Hamel sind Flächen, die eine hohe aktuelle Erosionsgefährdung aufweisen und entweder im direkten Umfeld der Hamel gelegen sind oder von denen Erosionsmaterial über oberirdische Abflussbahnen in Nebengewässer oder Grabensysteme eingetragen werden (Abb. 7-39).

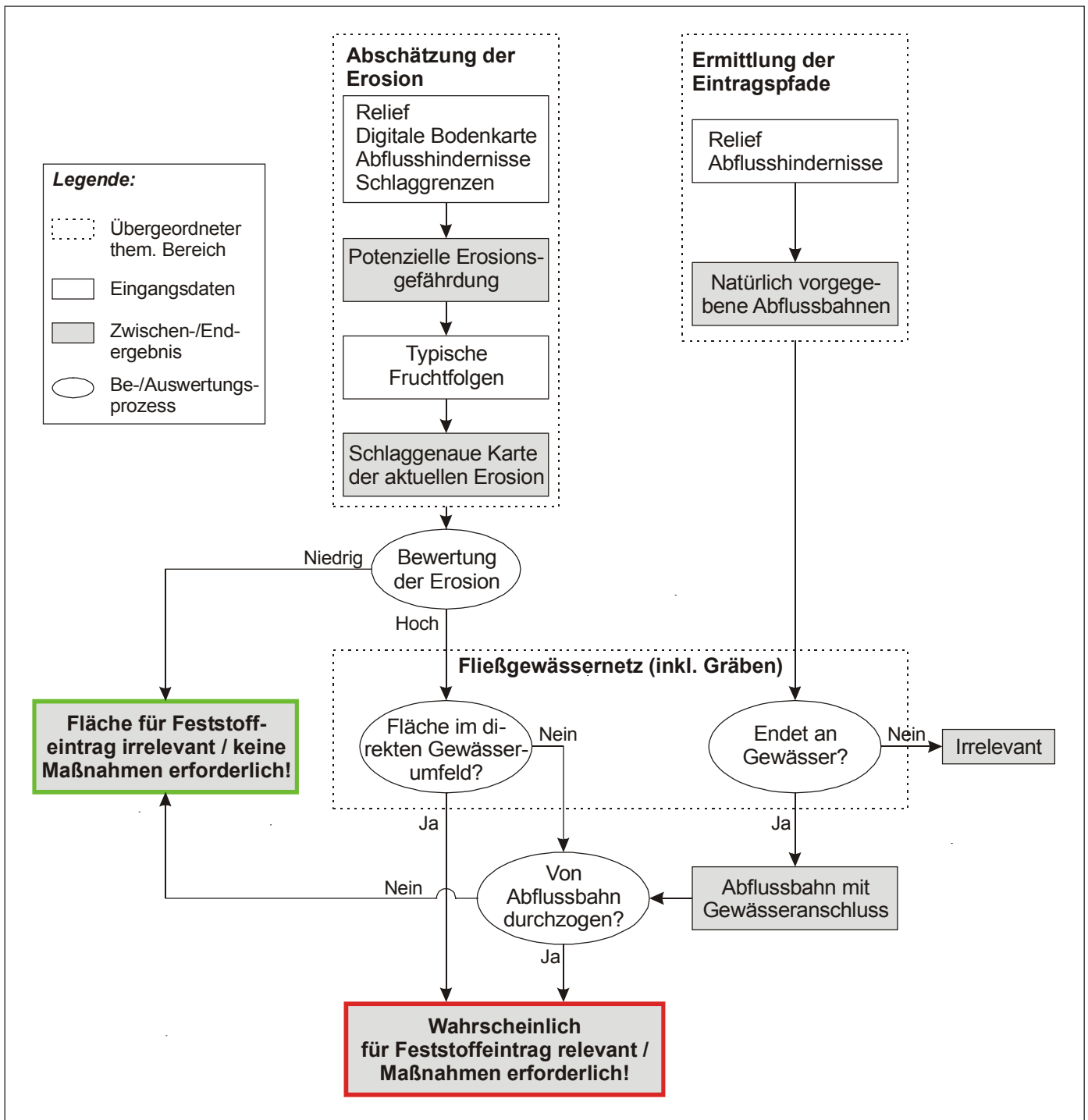


Abbildung 7-39: Fließschema für das Vorgehen bei der Ausweisung von Flächen im Einzugsgebiet der Hamel, von denen relevante Feststoffeinträge ausgehen

Das Vorgehen zur Ausweisung solcher Flächen gliedert sich in die folgenden Schritte:

- Abschätzung der Erosion der Böden, Konzentration auf Flächen mit hoher aktueller Erosion.
- Ermittlung der am Gewässersystem endenden oberirdischen Abflussbahnen (potenzielle Transport- und Eintragspfade).
- Überprüfung von Flächen mit hoher aktueller Erosion auf einen möglichen Gewässeranschluss.

Besonderer Dank gilt dem Geographischen Institut der Universität Kiel, das für die Abschätzung der potenziellen und aktuellen Erosion sowie die Ermittlung von Eintrags- und Transportpfaden das dort entwickelte EDV-Programm LUMASS – land use management support system, Version 6.3 (DUTTMANN & HERZIG 2002) zur Verfügung gestellt hat. Mit Hilfe von LUMASS kann zudem abgeschätzt werden, in welchem Maße verschiedene Kombinationen von erosionsmindernden Maßnahmen zur Verringerung der Erosion beitragen (z.B. Änderung der Fruchtfolgen, bodenschonende Bearbeitungsweisen). Gekoppelt mit einem Geographischen Informationssystem (GIS) können durch die Verwendung von Daten des automatisierten Liegenschaftskatasters (ALK) schlaggenaue Karten erzeugt werden. LUMASS ist damit ein geeignetes Werkzeug für die Erarbeitung erosionsmindernder Maßnahmen. Auswahl und Anpassung der Eingangsparameter für die Berechnungen sowie die Beurteilung der Ergebnisse und Zwischenergebnisse erfolgten zum Teil in Zusammenarbeit mit der Landwirtschaftskammer Hannover. Die für die Berechnungen verwendeten Eingangsdaten sind in Tab. 7-11 angegeben.

Tabelle 7-11: Eingangsdaten für die Berechnung der Karten der Erosionsgefährdung und Abflussbahnen

Eingangsdaten	Datenquelle und -format
Digitale Bodenübersichtskarte 1 : 50 000	LBEG, digitaler Vektordatensatz und Datenbanktabellen
R-Faktor der ABAG	LBEG, digitaler Rasterdatensatz (50 * 50 m)
Digitales Geländemodell (DGM)	LGN, digitaler Rasterdatensatz (12,5 *12,5 m)
Auszug aus dem automatisierten Liegenschaftskataster (ALK)	GLL, digitaler Vektordatensatz und Datenbanktabellen
Agrarstatistiken der Städte Hameln und Bad Münder und des Fleckens Coppenbrügge	Landesamt für Statistik, analog

Die bisherigen Ergebnisse der LUMASS-Berechnungen wurden in mehreren Veranstaltungen (vgl. Anhang A 2.3) der Öffentlichkeit vorgestellt, erforderliche Änderungen erörtert und eingearbeitet. Die Ausweisung der Flächen, von denen Feststoffe in die Hamel eingetragen werden, soll im weiteren Verlauf des Projekts in Zusammenarbeit mit der Nutzergruppe Landwirtschaft erfolgen. Zunächst liegt das Hauptaugenmerk dabei nicht auf einer quantitativen Erfassung der Feststoffeinträge einzelner Schläge. Es ist geplant Schwerpunkträume auszuweisen von denen wahrscheinlich Stoffe in relevantem Umfang in die Hamel gelangen. Das Verfahren zur Identifikation dieser Flächen ist im Kap. 7.4.2 dargestellt, das geplante weitere Vorgehen in Kap. 7.4.3 näher beschrieben.

7.4.1 Abschätzung der potenziellen und der aktuellen Erosion

Die Abschätzung der Erosion erfolgt anhand der Allgemeinen Bodenabtragungsgleichung (ABAG) (RICHTER 1998; SCHWERTMANN et al. 1990)). In diese Gleichung gehen dimensionslose Faktoren ein, deren Ergebnis den mittleren langjährigen Bodenabtrag in Tonnen pro Hektar und Jahr angeben:

$$A \text{ [t/ha*a]} = R * K * L * S * C * P$$

R = Regenfaktor

K = Bodenerodierbarkeitsfaktor

S = Hangneigungsfaktor

L = Hanglängenfaktor

C = Fruchtfolgefaktor

P = Erosionsschutzfaktor

Die R-, K- und S-Faktoren sind nicht beeinflussbar. Der L-Faktor ist mittelbar über die Länge des Schlages beeinflussbar, die C- und P-Faktoren ergeben sich aus der Bewirtschaftung eines Ackers und können somit direkt vom Landwirt beeinflusst werden.

Unter Verwendung der R-, K-, L- und S-Faktoren lässt sich die potenzielle Erosionsgefährdung berechnen. Dabei handelt es sich um die theoretisch maximal mögliche Bodenerosion bei ganzjährigem Fehlen einer Bodenbedeckung (Schwarzbrache). Die Abschätzung der aktuellen Erosion erfolgt unter zusätzlicher Einbeziehung der C- und P-Faktoren. Aufgrund der Verwendung von ALK-Daten ist es möglich, schlaggenaue Karten der potenziellen und der aktuellen Erosionsgefährdung zu berechnen.

LUMASS ermöglicht es, bei den Berechnungen der Erosion und der Wege des oberirdisch abfließenden Wassers (Abflussbahnen) Fließhindernisse zu berücksichtigen, an denen das Wasser gestoppt wird. Diese Abflusshindernisse dienen der Ermittlung der erosiv wirksamen Hanglänge (s.u.) sowie der Darstellung der Abflussbahnen (s. Kap. 7.4.2).

Potenzielle Erosionsgefährdung der Böden im Einzugsgebiet der Hamel

Der R-Faktor ist von klimatischen Bedingungen abhängig und beschreibt die erodierende Kraft des Niederschlages, die durch die Regenmenge, die Regendauer und die Regenintensität bestimmt wird (z.B. HENNINGS 2002). Für die Verwendung im Rahmen des Projekts wurde der R-Faktor für das Einzugsgebiet der Hamel im Rasterdatenformat (Rasterzellengröße 50 * 50 m) vom Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG) zur Verfügung gestellt.

Der K-Faktor beschreibt die Anfälligkeit des Bodens gegenüber Bodenerosion. Er wurde mittels LUMASS mit dem vereinfachten Verfahren nach HENNINGS (2000) (Verknüpfungsregel 5.10) anhand der digitalen Bodenübersichtskarte 1 : 50 000 (BÜK 50) sowie den dazugehörigen Datenbanktabellen berechnet.

Die L- und S-Faktoren werden zusammengefasst in einen Topographiefaktor, der die Neigung und Länge von ackerbaulich genutzten Flächen beschreibt und im folgenden als LS-Faktor bezeichnet wird (DESMET & GOVERS 1996; HERZIG & DUTTMANN 2002; THIERMANN & SCHÄFER 2005). Mit zunehmender Hanglänge steigt analog die Länge der Erosionsstrecke (MOSIMANN & SANDERS 2004). Um die Hanglänge zu erfassen ist es erforderlich, die aktuellen Nutzungen im Einzugsgebiet zu berücksichtigen. Aus ihnen lassen sich Abflusshindernisse ableiten, an denen der Abfluss des Wassers gestoppt wird. Analog zur Verkleinerung der Einzugsgebiete des oberirdisch abfließenden Wassers nehmen Menge und Schleppkraft – und somit die erosive Kraft – ab. Die Ausweisung von Strukturen im Einzugsgebiet, die als Abflusshindernisse fungieren können, wird aus den Nutzungsangaben der ALK-Daten ermittelt. In Anlehnung an THIERMANN & SCHÄFER (2005) werden als Fließbarrieren Straßen, Wege, Gräben, Wald und Forst, Gehölze sowie die Grenze zwischen Acker- und Grünlandnutzung herangezogen. Grenzen zwischen direkt zusammen liegenden Ackerschlägen werden nicht berücksichtigt, da eine Reduzierung bzw. Unterbrechung des Oberflächenabflusses allein durch den Nutzungswechsel oder eine Furche in der Regel nicht gegeben ist (ebd.). Für die Berechnung mittels LUMASS wird die Hanglänge durch die zuvor definierten Abflusshindernisse festgelegt.

Die potenzielle Erosionsgefährdung der Böden im Hameleinzugsgebiet ist in Karte 7-5 dargestellt. Sie gibt einen ersten Überblick über die natürliche Erosionsanfälligkeit der Böden und dient der Identifikation von räumlichen Schwerpunkten mit zu erwartender hoher aktueller Erosion. In der

Ermittlung ist die aktuelle Bodennutzung nicht berücksichtigt. Um die Interpretation der Ergebnisse zu erleichtern, ist sie mit einer Reliefschummerung hinterlegt.

Die Beurteilung der potenziellen Erosion erfolgt nach einem sechsstufigen System nach HENNINGS (2000). Aufgrund der hohen potenziellen Erosionsgefährdung der Böden im sind die Flächen mit einer Erosion von mehr als 50 t/ha/a gesondert dargestellt. Die potenzielle Erosionsgefährdung der Böden im Einzugsgebiet der Hamel ist insgesamt als hoch zu beurteilen. 70 % der ackerbaulich genutzten Fläche weisen eine mindestens große Erosionsgefährdung von mehr als 15 t / ha * a⁻¹ auf. Schwerpunkte liegen vor allem in Bereichen mit starker Hangneigung.

Am 20.03.2006 wurde den Vertretern der Nutzergruppe Landwirtschaft die Karte der potenziellen Erosionsgefährdung vorgestellt. Die Ergebnisse wurden grundsätzlich von den Vertretern der Gruppe bestätigt. Dabei wurde darauf hingewiesen, dass aufgrund der hohen natürlichen Erosionsanfälligkeit der Böden auch bei bodenschonender Bearbeitung eine Erosion nicht vollständig zu verhindern ist (vgl. Protokoll im Anhang A 2.3).

3525

3530

3535

3540

Potenzielle Erosionsgefährdung nach ABAG: R * K * LS

- Darstellung mit Reliefschummerung -

5785

5785

5780

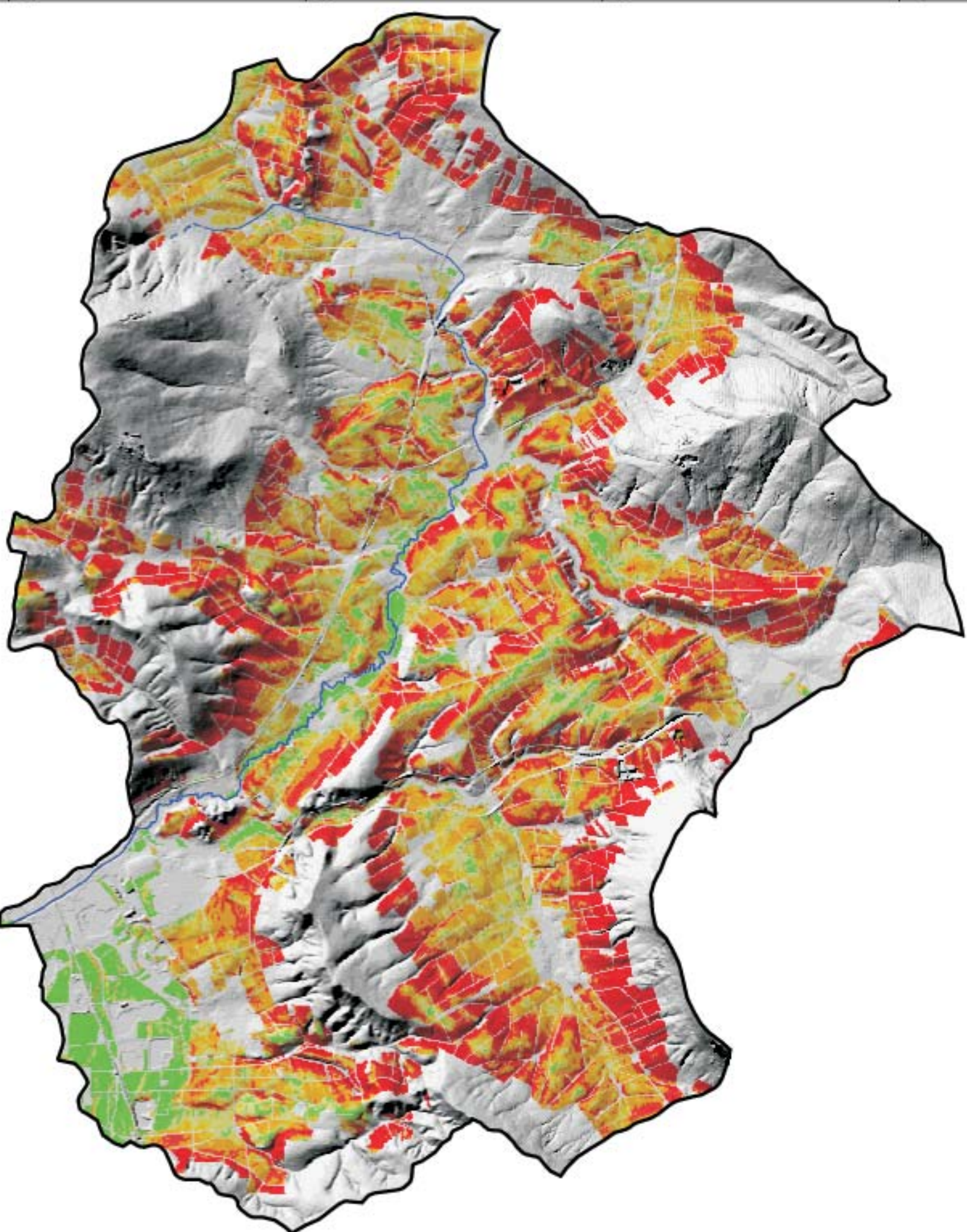
5780

5775



5775

5770

5770



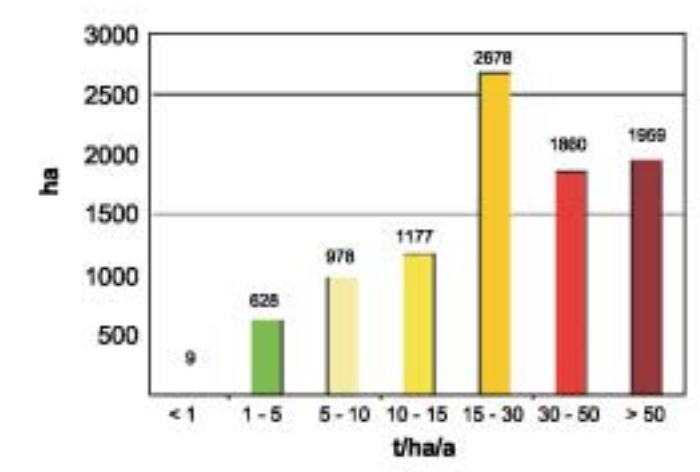
Legende:

-  Einzugsgebiet der Hamel
-  Hamel

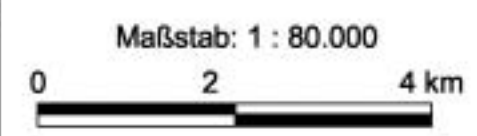
Klassifizierung der Erosionsgefährdung (HENNING 2000):

t/ha/a	Erosionsgefährdung
< 1	keine
1 - 5	sehr gering
5 - 10	gering
10 - 15	mittel
15 - 30	groß
30 - 50	sehr groß
> 50	sehr groß

Flächenanteile



Quelle: Auszug aus den Geobasisdaten der Nieders. Vermessungs- und Katasterverwaltung. © GLN



Karte 7-5

Erstellt: 04/2006

3525

3530

3535

3540



GEUMtec GmbH
 Gutenberghof 7
 30159 Hannover
 Tel.: 0511 - 80 40 00

Aktuelle Bodenerosion der Böden im Einzugsgebiet der Hamel

Für eine Interpretation der aktuellen Situation der Bodenerosion ist die Karte der potenziellen Erosionsgefährdung nur bedingt geeignet. Unter Berücksichtigung der C- und P-Faktoren ist es möglich die langjährigen mittleren Bodenabträge abzuschätzen (z.B. HENNINGS 2000; MOSIMANN & SANDERS 2004; RICHTER 1998; SCHWERTMANN et al. 1990).

Durch die Bedeckung des Bodens mit Pflanzen oder z.B. Ernterückständen wird die erodierende Kraft des Regens herabgesetzt. Die schützende Wirkung der Bodenbedeckung wird in der ABAG im C-Faktor erfasst. Er wird aus der jeweiligen Fruchtfolge eines Ackerschlags sowie der Art der Bodenbearbeitung (z.B. Belassen von Ernterückständen auf dem Schlag, Mulchsaat) abgeleitet. Auf die Erosionsgefährdung hat er einen entscheidenden Einfluss. Der P-Faktor drückt die erosionsmindernde Wirkung von Maßnahmen aus, die zum Schutz des Bodens vor Erosion getroffen wurden (z.B. Querbearbeitung in hängigem Gelände).

Aufgrund der Verwendung der ALK-Daten können jedem einzelnen Schlag eigene C- und P-Faktoren zugewiesen werden. Aufgrund des hohen Zeit- und Bearbeitungsaufwands ist es jedoch nicht möglich, die aktuelle Fruchtfolge sowie bestehende Maßnahmen zur Erosionsminderung für jeden Schlag im Einzugsgebiet der Hamel zu recherchieren. Daher wurden in Zusammenarbeit mit der Landwirtschaftskammer Hannover gemeindespezifische Fruchtfolgefaktoren auf der Grundlage von Agrarstatistiken des Jahres 2003 (Tab. 7-12) abgeleitet und für die Berechnung der aktuellen Erosion verwendet. Auf die Verwendung eines P-Faktors wurde zunächst verzichtet.

Tabelle 7-12: Daten der Agrarstatistik für Bad Münden, Hameln und Coppenbrügge von 2003

Gemeinde	Getreide							
	Gesamt	Weizen	Roggen	Wintergerste	Sommergerste	Hafer	Triticale	Mais
	ha							
Bad Münden	3167	2496	26	538	17	67	23	-
Coppenbrügge	3260	2758	•	415	•	50	-	-
Hameln	2576	2017	•	402	5	36	58	•

Gemeinde	Hackfrüchte			Handelsfrüchte		Futterpflanzen			Brache
	Gesamt	Kartoffeln	Zucker- rüben	Gesamt	davon Win- tertraps	Gesamt	davon Silo- mais		Gesamt
	ha								
Bad Münden	399	-	397	683	676	63	44		324
Coppenbrügge	645	46	599	392	387	56	39		308
Hameln	630	155	474	345	345	66	58		318

Für die Ableitung der Fruchtfolgen wurden die relativen Anteile der Anbauflächen der einzelnen Früchte zu der Gesamtanbaufläche in Beziehung gesetzt. Es wurden zwei sechsjährige Fruchtfolgen abgeleitet. Um einen Überblick über den Einfluss bodenschonender Bearbeitungsmethoden auf das Erosionsgeschehen im Projektgebiet zu erhalten, wurden die beiden Fruchtfolgen jeweils eine konventionelle und eine bodenschonende Bodenbearbeitung angenommen. So ergeben sich vier verschiedene Szenarien, deren C-Faktoren berechnet wurden (Tab. 7-13). Die Berechnung basiert auf den für Südniedersachsen angepassten Werten nach MOSIMANN & RÜTTIMANN (1996) und erfolgte mittels LUMASS. Unter Verwendung dieser C-Faktoren ergeben sich vier „Szenarien“ für die aktuelle Erosion (Karten 7-6 bis 7-8).

Tabelle 7-13 Aus der Agrarstatistik abgeleitete Fruchtfolgen für das Hameleinzugsgebiet und die berechneten C-Faktoren

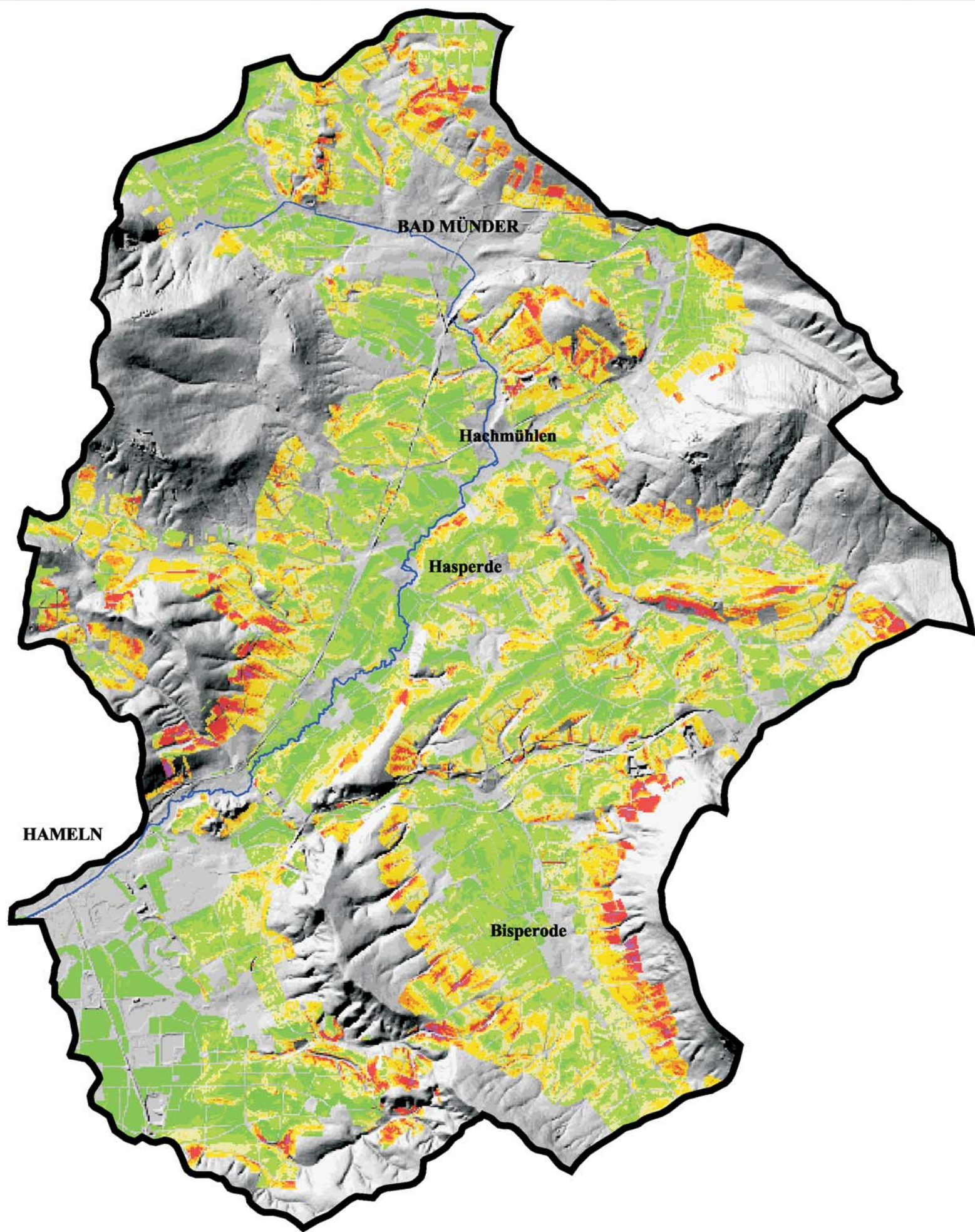
	Szenario 1a, konventionell	Szenario 1b, konservierend	Szenario 2a, konventionell	Szenario 2b, konservierend
	Zuckerrüben	Zuckerrüben (Mulchsaat)	Raps	Raps (anschl. Gründüngung)
	Winterweizen	Winterweizen (minimal-BB)	Winterweizen	Winterweizen (minimal-BB)
	Winterweizen	Winterweizen (konventionell)	Winterweizen	Winterweizen (konventionell)
	Raps	Raps (anschl. Gründüngung)	Grünbrache	Grünbrache
	Winterweizen	Winterweizen (minimal-BB)	Winterweizen	Winterweizen (minimal-BB)
	Winterweizen	Winterweizen (konventionell)	Winterweizen	Winterweizen (konventionell)
	Stoppelbrache, Ernterückstände	Stoppelbrache, Ernterückstände	Stoppelbrache, Ernterückstände	Stoppelbrache, Ernterückstände
C-Faktor:	0,132	0,066	0,103	0,066

minimal-BB: minimale Bodenbearbeitung



Für die Szenarien 1b und 2b ergeben sich identische C-Faktoren. Daher gleichen sich auch die räumlichen Verteilungsmuster der aktuellen Erosion, so dass sie in einer einzelnen Karte dargestellt werden können (Karte 7-7).

3525 3530 3535 3540








Mittlerer jährlicher Bodenabtrag "Szenario 1a"



Legende:

-  Einzugsgebiet der Hamel
-  Hamel

Mittlerer jährlicher Bodenabtrag [t / (ha * a)]:


-  < 1
-  1 - 3
-  3 - 5
-  5 - 10
-  10 - 15
-  15 - 30
-  > 30

Angenommene Fruchtfolge:

- Zuckerrübe
- Winterweizen
- Winterweizen
- Raps
- Winterweizen
- Winterweizen

Brachephasen: Stoppelbrache/Ernterückstände
Bodenbearbeitung: konventionell

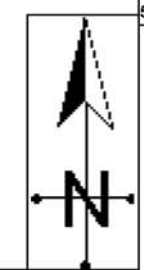
C-Faktor: 0,132

Kartengrundlage: Digitales Geländemodell 5000 (dgm5); ALK, Flächen mit der Nutzung "Ackerland, allgemein"; digitale Bodenübersichtskarte (BÜK 50) 



Karte 7-6

OM 08/2006



3525 3530 3535 3540

5785
5780
5775
5770

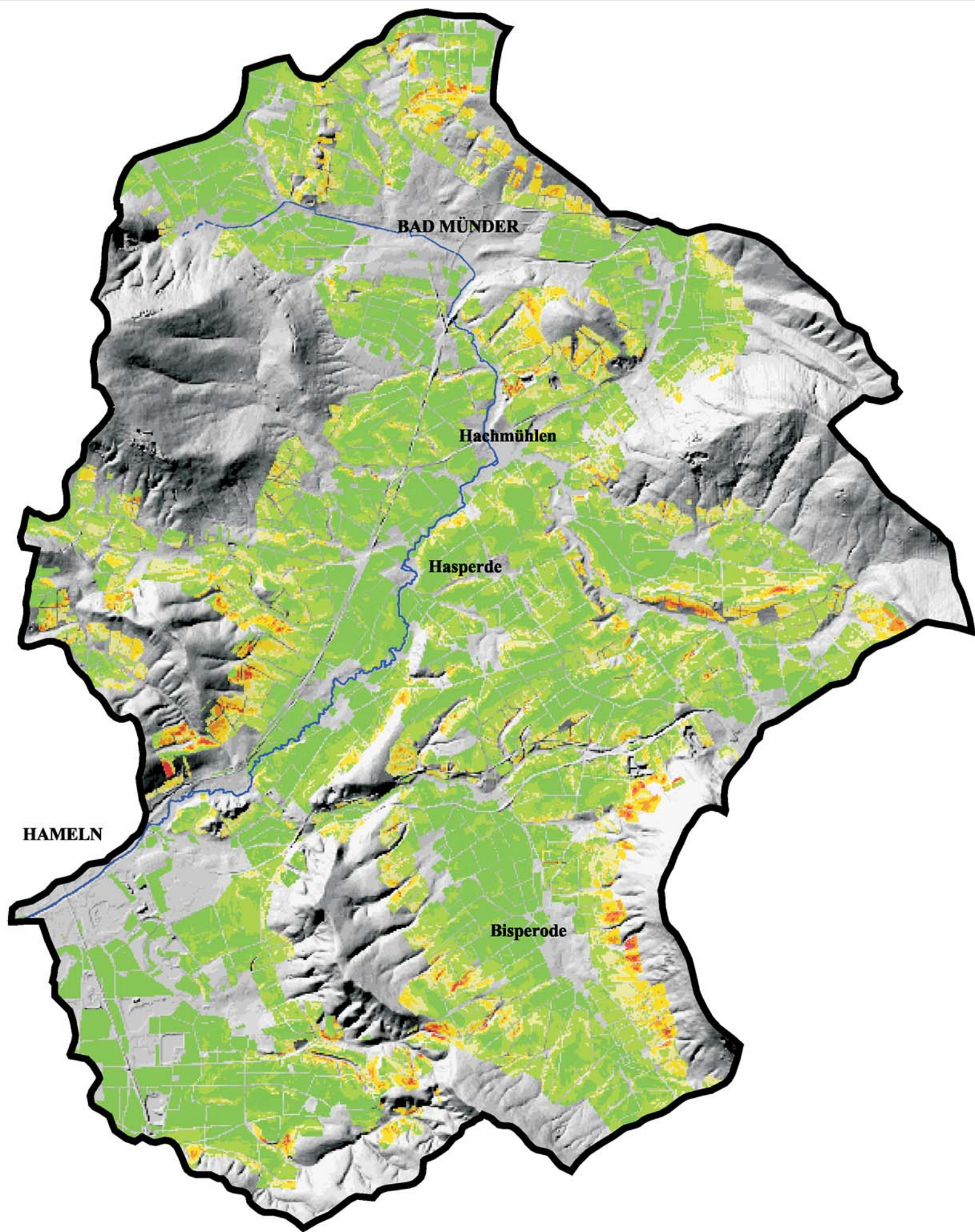
5785
5780
5775
5770





GEUM.tec GmbH
Freilgrathstraße 7
30171 Hannover
Tel.: 0511 - 80 40 00

3525 3530 3535 3540








Mittlerer jährlicher Bodenabtrag "Szenarien 1b und 2b"



Legende:

-  Einzugsgebiet der Hamel
-  Hamel

Mittlerer jährlicher Bodenabtrag [t / (ha * a)]:

-  < 1
-  1 - 3
-  3 - 5
-  5 - 10
-  10 - 15
-  15 - 30
-  > 30


Angenommene Fruchtfolgen:

- Szenario 2:**
 Zuckerrübe (Mulchsaat)
 Winterweizen (minimal-Bodenbearbeitung)
 Winterweizen (konventionell)
 Raps (anschl. Gründüngung)
 Winterweizen (minimal-Bodenbearbeitung)
 Winterweizen (konventionell)

- Szenario 4:**
 Raps (anschl. Gründüngung)
 Winterweizen (minimal-Bodenbearbeitung)
 Winterweizen (konventionell)
 Grünbrache
 Winterweizen (minimal-Bodenbearbeitung)
 Winterweizen (konventionell)

Brachephasen: Stoppelbrache/Ernterückstände
Bodenbearbeitung: konservierend

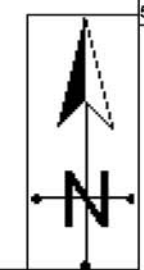
C-Faktor= 0,066

Kartengrundlage: Digitales Geländemodell 5000 (dgm5); ALK, Flächen mit der Nutzung "Ackerland, allgemein"; digitale Bodenübersichtskarte (BÜK 50) 



Karte 7-7

OM 08/2006



3525 3530 3535 3540

5785
5780
5775
5770

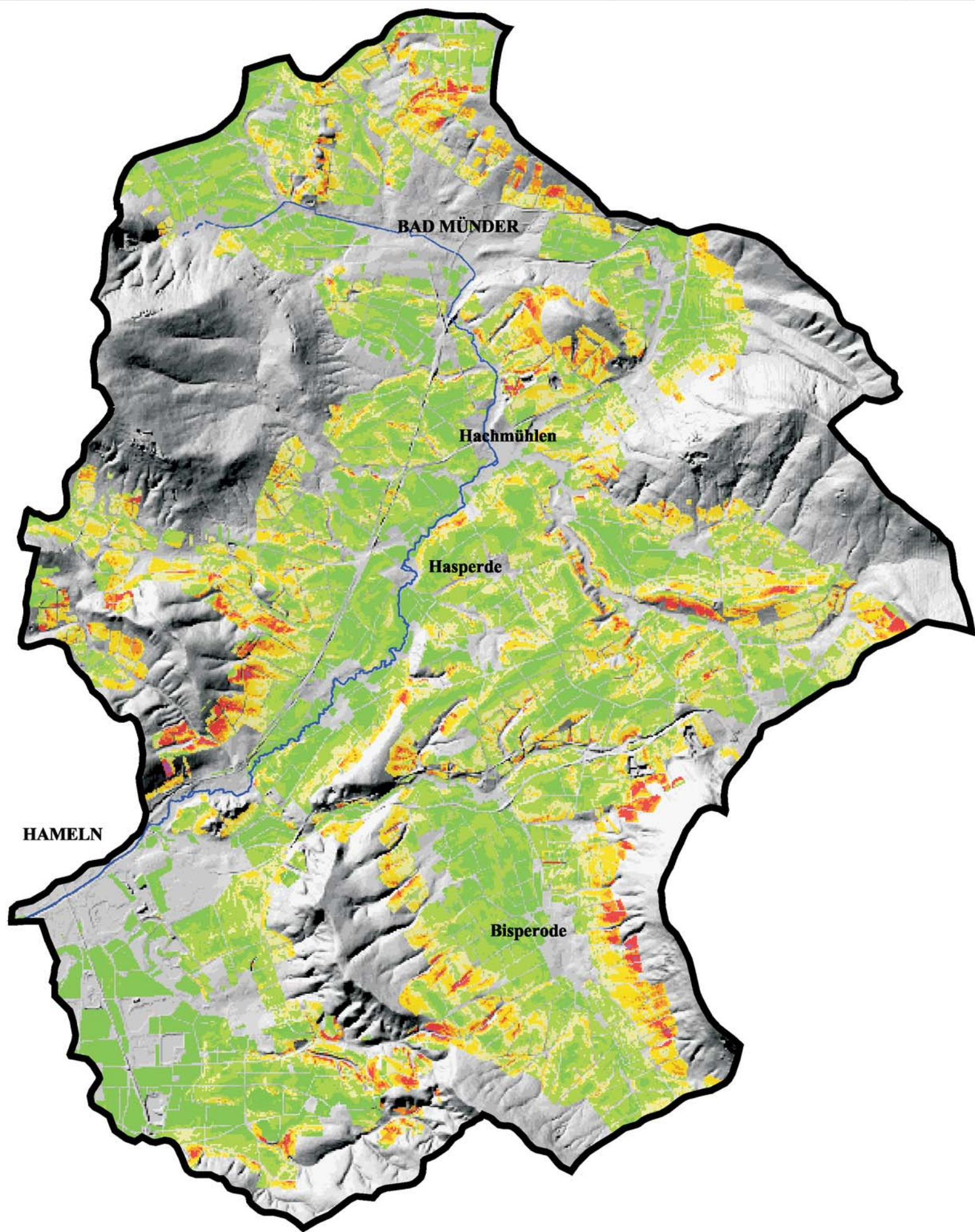
5785
5780
5775
5770





GEUM.tec GmbH
 Freiligrathstraße 7
 30171 Hannover
 Tel.: 0511 - 80 40 00

3525 3530 3535 3540








Mittlerer jährlicher Bodenabtrag "Szenario 2a"



Legende:

-  Einzugsgebiet der Hamel
-  Hamel

Mittlerer jährlicher Bodenabtrag [t / (ha * a)]:


-  < 1
-  1 - 3
-  3 - 5
-  5 - 10
-  10 - 15
-  15 - 30
-  > 30

Angenommene Fruchtfolge:

- Raps
- Winterweizen
- Winterweizen
- Grünbrache
- Winterweizen
- Winterweizen

Bodenbearbeitung: konventionell

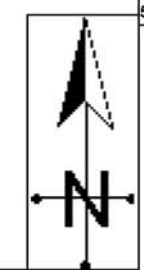
C-Faktor= 0,103

Kartengrundlage: Digitales Geländemodell 5000 (dgm5); ALK, Flächen mit der Nutzung "Ackerland, allgemein"; digitale Bodenübersichtskarte (BÜK 50) 



Karte 7-8

OM 08/2006



3525 3530 3535 3540

5785
5780
5775
5770

5785
5780
5775
5770



GEUM.tec GmbH
 Freiligrathstraße 7
 30171 Hannover
 Tel.: 0511 - 80 40 00

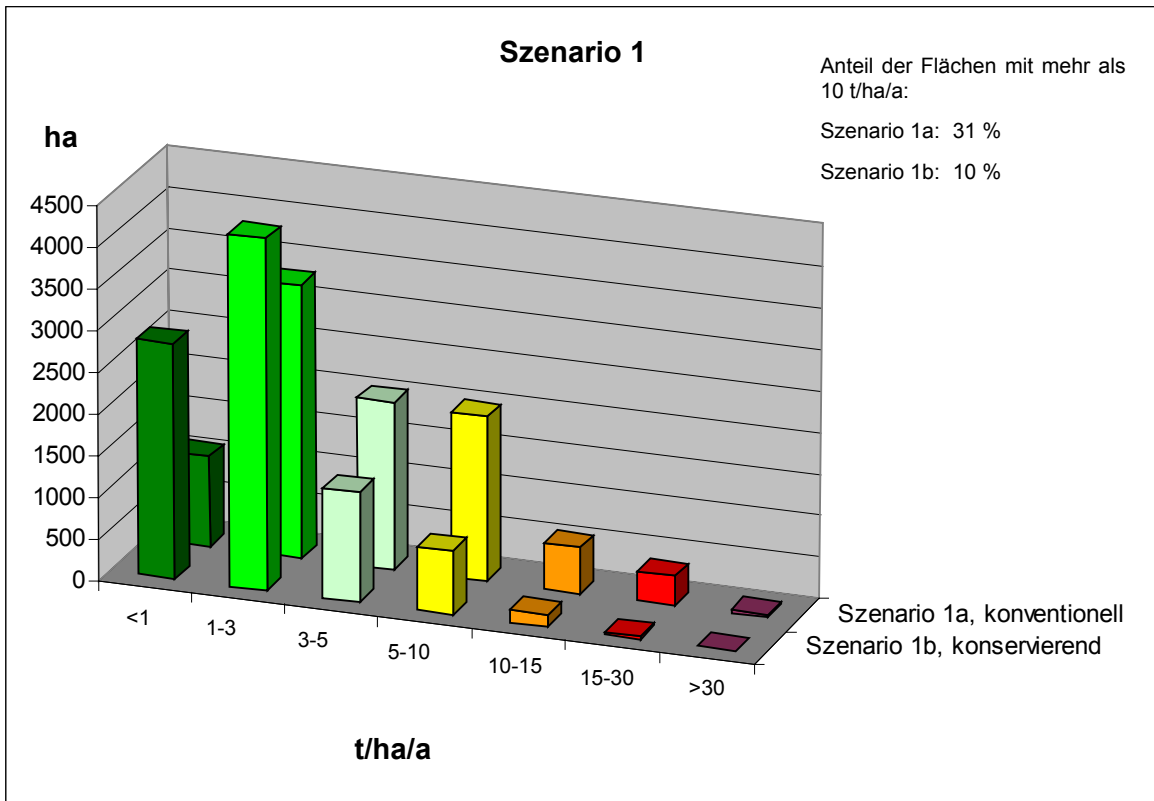


Abbildung 7-40: Flächenanteile der mittleren jährlichen Bodenabträge der Szenarien 1a und 1b.

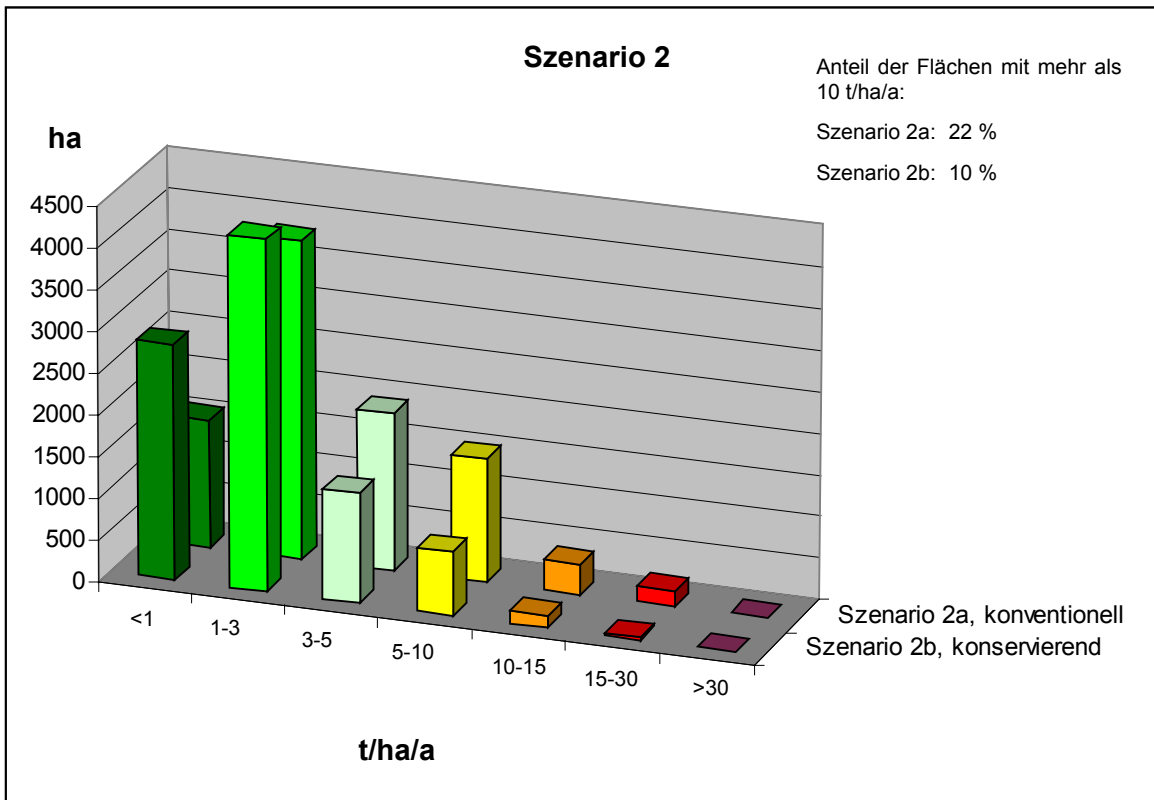


Abbildung 7-41: Flächenanteile der mittleren jährlichen Bodenabträge der Szenarien 2a und 2b.

In den Abb. 7-40 und 7-41 sind die Flächenanteile mit den unterschiedlichen mittleren jährlichen Abtragsmengen je Hektar und Jahr dargestellt. Es ist deutlich zu erkennen, dass eine bodenschonende Bearbeitung (Szenarien 1b und 2b) zu einer Verringerung der aktuellen Erosion führt.

Besonders bezeichnend stellt sich der Unterschied beim Szenario 1 dar: Im Falle konventioneller Bearbeitungsweisen weisen mehr als 31 % der landwirtschaftlichen Flächen eine aktuelle Erosion von mehr als 10 t/ha/a auf. Beim Einsatz bodenschonender Methoden sind es lediglich noch 10 % der Flächen.

In allen betrachteten Szenarien liegen die räumliche Schwerpunkte hoher Erosion in Bereichen mit starker Hangneigung. Sie nehmen je nach betrachtetem Szenario unterschiedliche große Flächen ein. Die Ergebnisse zeigen, dass durch Bündelung von bodenschonenden Maßnahmen in derartigen Schwerpunktgebieten die aktuelle Erosion signifikant verringert werden kann. Von besonderer Bedeutung sind hierbei Flächen, von denen Übertritte in angrenzende Gewässer stattfinden können. Das Vorgehen bei der Identifikation dieser Flächen wird in Kap. 7.4.2 ausführlich dargestellt.

7.4.2 Ermittlung des Gewässeranschlusses von Flächen mit hoher aktueller Erosion

Einträge durch konzentrierten oberirdischen Abfluss können eine erhebliche Belastung von Oberflächengewässern darstellen, wenn die Abflussbahnen an einem Gewässer enden und die mit dem Wasser transportierten Feststofffrachten an diesen Übertrittsstellen in die Gewässer gelangen. Innerhalb der Gewässer können die Stoffe weiter bis in die Hamel transportiert werden. Auf diese Weise können auch Flächen, die nicht in der Nähe der Hamel gelegen sind, zu erhöhten Feststofffrachten der Hamel beitragen. Das Vorgehen zur Identifikation von Abflussbahnen und Flächen, die über derartige Verbindungen an das Gewässersystem angeschlossen sind, umfasst die folgenden Schritte (vgl. Abb. 7-39):

- Ermittlung der oberirdischen Abflussbahnen mittels LUMASS unter Berücksichtigung aktueller Abflusshindernisse.
- Ermittlung von Abflussbahnen, die an einem Gewässer enden (potenzielle Übertrittsstellen) durch die Verschneidung der oberirdischen Abflussbahnen mit dem Gewässersystem im Einzugsgebiet (inkl. z.B. Entwässerungs- und Straßenbegleitgräben, Bächen).
- Die so ermittelten Abflussbahnen werden mit der schlaggenauen Karte der aktuellen Erosion kombiniert. Durchziehen diese Bahnen Flächen mit einer hohen aktuellen Erosion, so werden die entsprechenden Flächen in die weitergehende Betrachtung aufgenommen und in Schwerpunkträume zusammengefasst. An den entsprechenden Übertrittsstellen sind Einträge von relevantem Ausmaß nicht auszuschließen.

Die oberirdischen Abflussbahnen des Wassers werden mit LUMASS anhand des Höhenmodells im 12,5 m Raster (DGM 5) ermittelt. Um die tatsächlichen Abflusswege in der Landschaft abzubilden ist es erforderlich, Abflusshindernisse zu berücksichtigen. Beispielhaft sind in Abb. 7-42 im Bereich der Ortschaft Hohnsen die Abflussbahnen mit und ohne Berücksichtigung der Abflusshindernisse dargestellt. Durch die Verkleinerung der Einzugsgebiete nimmt die Menge des abfließenden Wassers, dessen Schleppkraft und letztlich die über diese Transportprozesse potenziell in ein Gewässer gelangenden Stofffrachten ab.

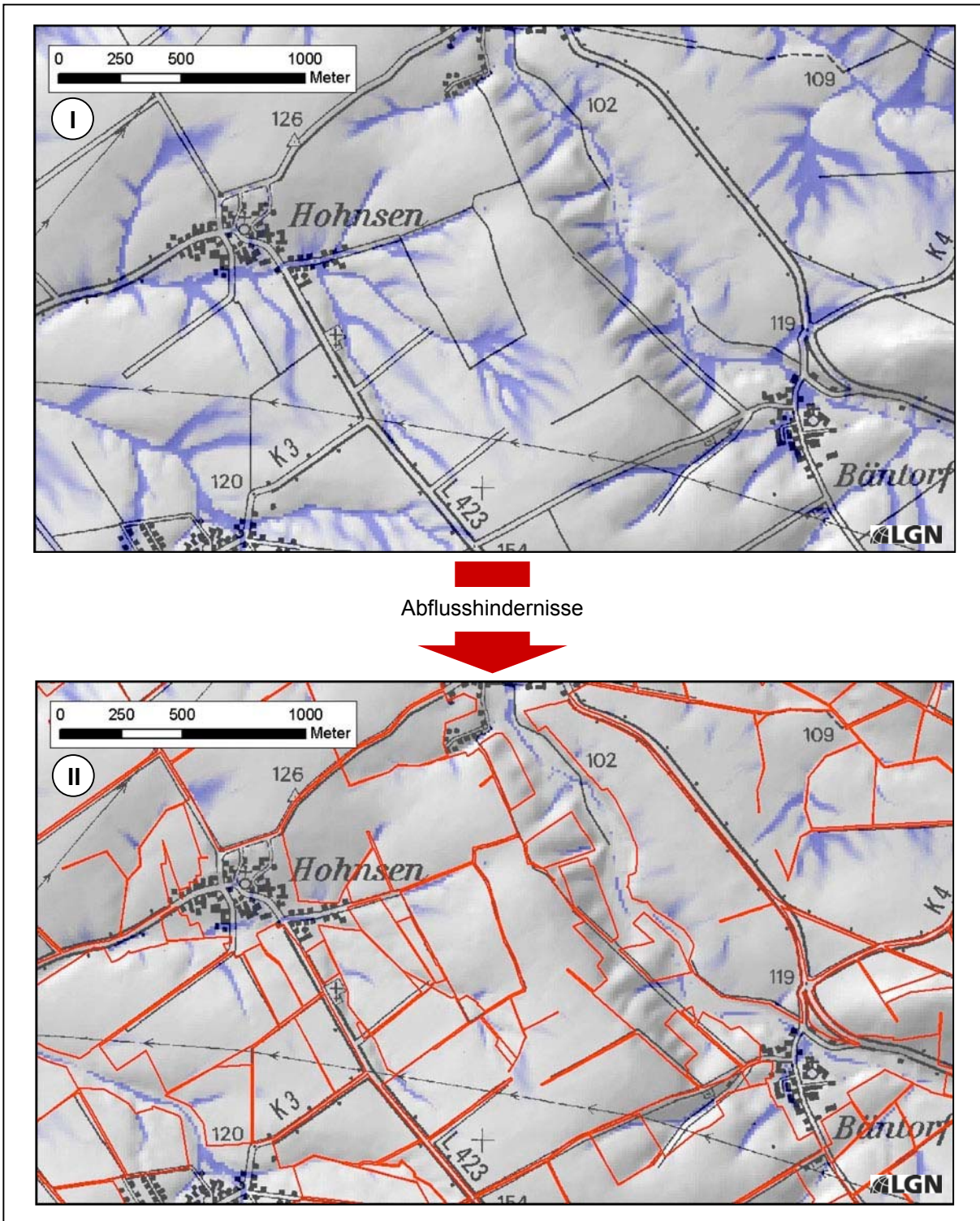


Abbildung 7-42: Beispiele für Bahnen des oberirdisch abfließenden Wassers (blaue Farben) ohne und mit Berücksichtigung von Abflusshindernissen (rote Linien in II)

Das Gewässersystem im Hamel-Einzugsgebiet wurde zum Teil aus den Nutzungen der ALK-Datensätze, aus topographischen Karten sowie vereinzelt Kartierungen ermittelt. Aufgrund der Größe des Einzugsgebiets ist die Erfassung der oberirdischen Gewässer derzeit unvollständig.

Wo die Abflussbahnen an Oberflächengewässern enden besteht die Möglichkeit eines Übertritts. An diesen Übertrittsstellen kann erodiertes Bodenmaterial in die Gewässer eingetragen werden. Durch die Kombination der Abflussbahnen mit den Karten der aktuellen Erosion lassen sich jene Flächen mit hoher Erosion identifizieren, von denen Stoffe in die Hamel auch über Gräben und Nebengewässer gelangen können. Beispielhaft sind in Abb. 7-43 die Ergebnisse der Überlagerung der Abflussbahnen, des Gewässersystems und der aktuellen Erosion im Bereich der Ortschaft Bisperode dargestellt. Bereiche mit einer hohen Dichte von Übertrittsstellen und hoher aktueller Erosion werden zu Schwerpunkträumen zusammengefasst, in denen eine genauere Betrachtung der aktuellen Erosionsprozesse erfolgt.

Nach dem derzeitigen Arbeitsstand kann davon ausgegangen werden, dass auf etwa 10 bis 15 % der landwirtschaftlich genutzten Flächen Maßnahmen getroffen werden müssen, um die Feststoffeinträge in die Hamel zu reduzieren.

In einem weiteren Arbeitsschritt sollen im Einzugsgebiet räumlich differenzierte Wahrscheinlichkeiten eines Gewässeranschlusses ermittelt werden. Damit können bodenschonende Maßnahmen noch zielgerichteter empfohlen werden.

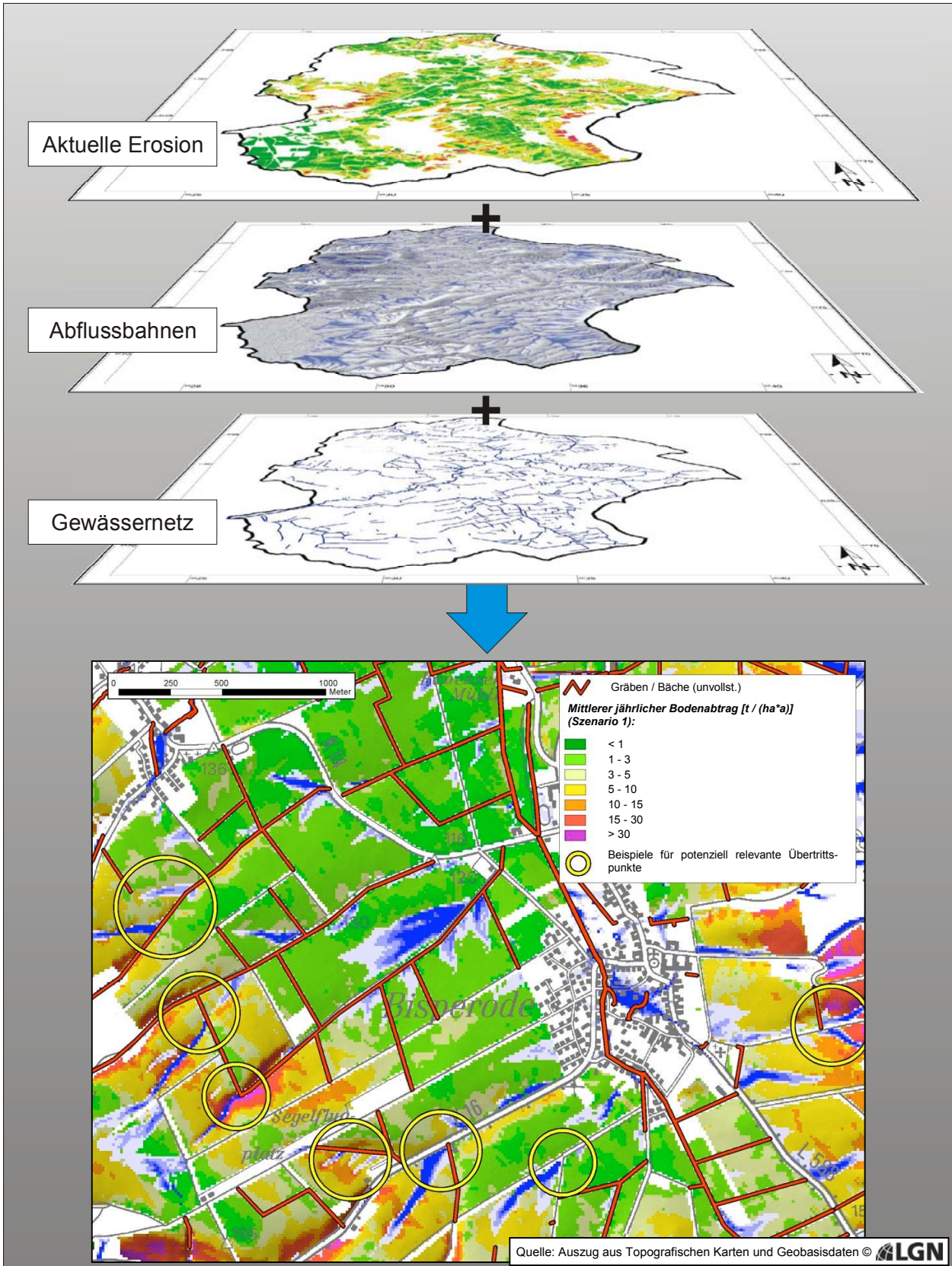


Abbildung 7-43: Beispiele für die Identifikation von feststoffliefernden Flächen durch Kombination von Erosionskarten, Abflussbahnen und Gewässernetz

7.4.3 Weiteres Vorgehen

Die bisher mittels LUMASS berechneten, theoretischen Ergebnisse sind in mehreren Veranstaltungen der Öffentlichkeit vorgestellt und gemeinsam erörtert worden. Ein für Mitte September 2006 vereinbarter Termin mit der Nutzergruppe Landwirtschaft, bei dem die für das Einzugsgebiet abgeleiteten Fruchtfolgen und Bewirtschaftungsmethoden zur Berechnung der aktuellen Erosion (Szenarien 1a bis 2b, s.o.) sowie das Vorgehen zur Ausweisung der Übertrittspunkte vorgestellt und zur Diskussion gestellt werden sollten, wurde von den Landwirten leider abgesagt.




Im weiteren Verlauf des Projekts soll die Ausweisung der an den Feststoffeinträgen beteiligten Flächen im Rahmen des bisherigen Kommunikationsprozesses in Zusammenarbeit mit der Nutzergruppe Landwirtschaft erfolgen. Anhand der oben beschriebenen Vorgehensweise sollen Schwerpunkträume benannt werden, von denen mit hoher Wahrscheinlichkeit relevante Einträge in die Hamel ausgehen. Die Schwerpunkte können als Vorauswahl verstanden werden, innerhalb derer sich die Suche nach den bedeutsamen stoffliefernden Flächen konzentriert. Die geplante Vorgehensweise erfüllt die Ansprüche der EG-WRRL, die Öffentlichkeit zu informieren und bei der Erstellung von Maßnahmen das Wissen von Vor-Ort-Experten einzubeziehen (vgl. Kap. 2.2).

7.5 Schutzgebiete und besonders geschützte Biotope





Die im Einzugsgebiet (EZG) der Hamel ausgewiesenen Schutzgebiete sowie die bestehenden Planungen (s. Kap. 7.6) sind gesichtet worden, um zu prüfen, ob sich Berührungspunkte mit der EG-WRRL ergeben. Potenziale zur Unterstützung der EG-WRRL-Ziele liegen vor allem in der möglichen Ausweisung eines Naturschutzgebiets (FFH-Gebietsvorschlag) und der Umsetzung hamelnaher Kompensationsmaßnahmen (z.B. Südumgehung der Bundesstraße 1, Bau eines Sendemasts) (Kap. 7.6). Die Schutzgebiete, die durch § 28a NNatG unter besonderen Schutz gestellten Biotope sowie die bestehenden Planungen sind in Karte 7-9 dargestellt.

Schutzgebiete und Planungen




Legende:

-  Einzugsgebiet der Hamel
-  Hamel
-  Wald / Gehölze

Schutzgebiete

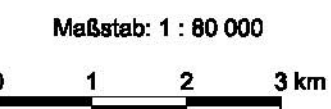
-  Naturschutzgebiet
-  Landschaftschutzgebiet
-  FFH-Gebiet 375 "Hamel und Nebenbäche"
-  Besonders geschütztes Biotop gemäß § 28a NNatG
- NSG HA 25 Bezeichnung eines NSG
- LSG HM 24 Bezeichnung eines LSG

Planungen

-  Trasse der B1-Südmumgebung
-  Flächen für Kompensationsmaßnahmen im Zuge des Baus der Umgehung
-  Baugebiet "Auf der Höhe"

Quelle: Auszug aus Topografischen Karten (TK 50, Blätter 3722 und 3822)

© LGN

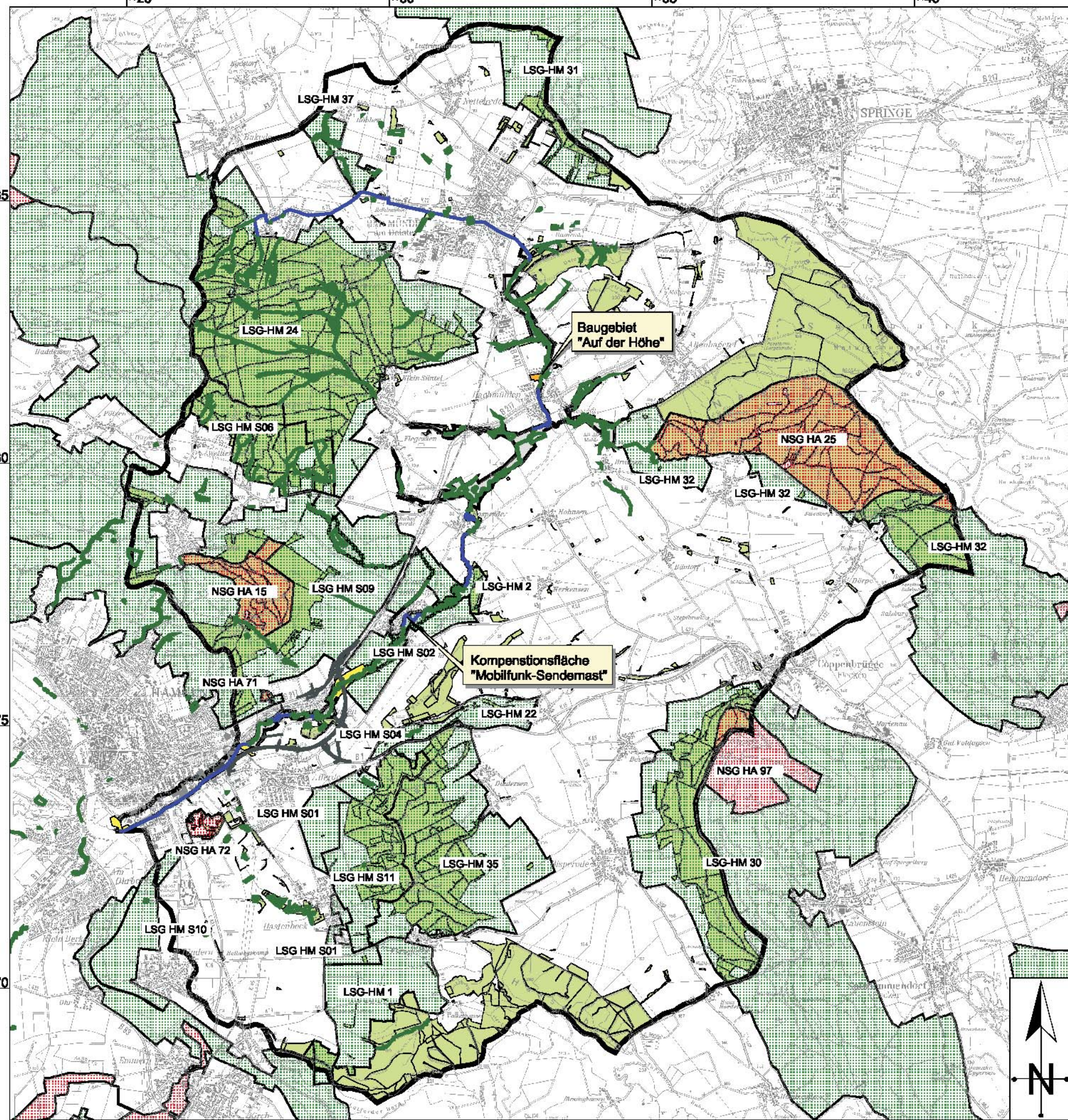


Karte 7-9

Erstellt: OM 11/2006



GEUM.tec GmbH
 Freiligrathstraße 7
 30171 Hannover
 Tel.: 0511 80 40 00



Wasserschutzgebiete

Wasserschutzgebiete sind im Einzugsgebiet der Hamel nicht ausgewiesen.

FFH-Gebiet

Die Hamel und ihre Nebenbäche sind als FFH-Gebietsvorschlag mit der Kennziffer 375 gemeldet worden (EU-Meldenummer: 3822-331). Das Gebiet wurde vorrangig wegen des Vorkommens der Groppe (*Cottus gobio*) als wertbestimmende Art gemäß Anhang II der FFH-Richtlinie ausgewählt. Die Meldung des Gebietes dient der Verbesserung der Repräsentanz und Kohärenz dieser Art im Naturraum Weser- und Weser-Leine-Bergland. Weiterhin wertgebend für das FFH-Gebiet ist das Vorkommen des Bachneunauges (*Lampetra planeri*), des prioritären Lebensraumtyps „Auwälder mit Erle und Esche“ sowie des Lebensraumtyps „Feuchte Hochstaudenfluren“ (s. Anhang A-7-4). Eine Ausweisung der Kernbereiche des FFH-Gebiets im stadthamelner Gebiet als Naturschutzgebiet (NSG) ist derzeit in Diskussion. Die zu formulierenden Ziele des künftigen NSG sollten mit den im Rahmen des Modellprojekts erstellten Entwicklungszielen (vgl. Kap.6.3) abgestimmt werden.

Landschaftsschutzgebiete

Die insgesamt 16 Landschaftsschutzgebiete (LSG) im EZG der Hamel sind in Tab. 7-15 aufgelistet. Von der Hamel durchflossen werden lediglich das LSG „LSG HM S02 Hameltal“ (im Gebiet der Stadt Hameln) und das direkt nordöstlich anschließende „LSG HM 2 Hameltal“ (im Landkreis (LK) Hameln-Pyrmont) sowie das LSG-HM 24 „Süntel“ (LK Hameln-Pyrmont). Direkte Berührungspunkte bezüglich der Umsetzung der EG-WRRL ergeben sich hieraus jedoch nicht.

Tabelle 7-14: Landschaftsschutzgebiete im Einzugsgebiet der Hamel

Bezeichnung
<u>Im stadthamelner Gebiet</u>
LSG HM S01 „Westlich der Schecken“
LSG HM S02 „Hameltal“
LSG HM S04 „Remtetal“
LSG HM S06 „Süntel“
LSG HM S09 „Hamelner Fischbecker Wälder und Randbereiche“
LSG HM S10 „Wesertal“
LSG HM S11 „Schecken“
<u>Im Gebiet des Landreises Hameln-Pyrmont:</u>
LSG-HM 1 „Westlich des Scheckens“
LSG-HM 2 „Hameltal“
LSG-HM 9 „Remtetal“
LSG-HM 24 „Süntel“
LSG-HM 30 „Ith“
LSG-HM 31 „Süd-Deister“
LSG-HM 32 „Osterwald-Saupark“
LSG-HM 35 „Schecken“
LSG-HM 37 „Böbberbachniederung“

Naturschutzgebiete

Im EZG der Hamel sind insgesamt fünf Naturschutzgebiete (NSG) gelegen (Tab. 7-14). Keines der NSG ist in unmittelbarer Nähe der Hamel oder deren berechnetem Überschwemmungsgebiet des 100-jährlichen Hochwassers (ÜG HQ₁₀₀) gelegen. Das NSG HA 97 „Saubrink/Oberberg“ ist nur zu einem kleinen Teil (ca. 30 ha) im östlichen Randbereich des Einzugsgebiets der Hamel gelegen. Die Ziele der NSG sollten mit den im Rahmen des Modellprojekts erstellten Entwicklungszielen (vgl. Kap.6.3) abgestimmt werden, um eine Verknüpfung zu den Belangen der EG-WRRL herzustellen.

Tabelle 7-15: Naturschutzgebiete im Einzugsgebiet der Hamel

Bezeichnung
<u>Im stadthamelner Gebiet</u>
NSG HA 15 „Schweineberg“
NSG HA 71 „Kalkofen“
NSG HA 72 „Töneböns Teiche“
<u>Im Gebiet des Landreises Hameln-Pyrmont:</u>
NSG HA 25 „Saupark“
NSG HA 97 „Saubrink/Oberberg“

Besonders geschützte Biotop nach § 28a NNatG

Im EZG der Hamel sind insgesamt mehr als 200 nach § 28a NNatG geschützte Biotop kartiert worden. Im Folgenden werden diejenigen Biotop aufgeführt, die im berechneten ÜG HQ₁₀₀ gelegen sind oder direkt daran angrenzen. Es handelt sich dabei um 31 Biotop, die in Tabelle 7-16 aufgelistet sind. In dieser Tabelle sind außer der Kennzeichnung, die vom Landkreis Hameln-Pyrmont beziehungsweise der Stadt Hameln vergeben sind auch die ungefähre Lage und die Biotopcoden nach v. DRACHENFELS (2004) angegeben.

Die Hamel selbst ist auf einer Länge von insgesamt ca. 13,6 Kilometern nach § 28a NNatG als Biotop des Typs „Naturnaher sommerkalter Bach des Berg- und Hügellandes (FBH)“ geschützt. Direkte Berührungspunkte bezüglich der Umsetzung des Modellprojekts ergeben sich hieraus jedoch nicht.

Tabelle 7-16: Nach § 28a NNatG geschützte Biotope im Einzugsgebiet der Hamel

Biotope-Nummer	Biotoptypencode*	Ungefähre Lage
<u>Im stadthamelner Gebiet</u>		
GB-HMS 3822-29/02	FBH	Hamel oberhalb Hilligsfeld
GB-HMS 3822-29/03	GNR	Südlich von Hilligsfeld
GB-HMS 3822-29/04	GNR/GMF	Südlich von Hilligsfeld
GB-HMS 3822-33/01	FBH	Hamel in Rohrsen
GB-HMS 3822-34/01	GN	In Rohrsen
GB-HMS 3822-34/02	NRG/SEZ	In Rohrsen
GB-HMS 3822-34/05	FBH	Hamel in Rohrsen
<u>Im Landkreis Hameln-Pyrmont</u>		
GB-HM 3822-095.02	WEQ	Quellbereiche der alten Sickerhamel im Süntel
GB-HM 3822-095.01	FBH	Alte Sickerhamel bis Ortseingang Hamelspringe
GB-HM 3822-061.01	FQR	Gefasste Hamelquelle in Hamelspringe
GB-HM 3822-061.02	FBH	Hamel im Bereich des Klostergutes in Hamelspringe
GB-HM 3822	SEZ	Westlich von Bad Münder
GB-HM 3822-043	GN	Westlich von Bad Münder
GB-HM 3822-029	WEB	In Bad Münder
GB-HM 3722-074	NSG	In Bad Münder
GB-HM 3822-097	NSS	In Bad Münder
GB-HM 3822-061.03	FBH	Hamel bei der Ohrenberger Mühle
GB-HM 3822-038	NSG	Östlich vom Deisterbahnhof
GB-HM 3822-040	NSG	Östlich vom Deisterbahnhof
GB-HM 3822-041	NS	Östlich vom Deisterbahnhof
GB-HM 3822	GN	Nördlich von Hachmühlen
GB-HM 3822-061.04	FBH	Hamel nördlich von Hachmühlen
GB-HM 3822-046	GN	In Hachmühlen
GB-HM 3822-061.05	FBH	Hamel zwischen Hachmühlen und Hasperde
GB-HM 3822-011	GN	Südlich von Hachmühlen
GB-HM 3822-030	NSG	Zwischen Hachmühlen und Hasperde
GB-HM 3822-025	NRS	Nördlich von Hasperde
GB-HM 3822-091	GNR	Nördlich von Hasperde
GB-HM 3822-092	WEB/WAR	Nördlich von Hasperde
GB-HM 3822-027.02	FBH	Flegesser Bach östlich der B 217
GB-HM 3822-061.06	FBH	Hamel bei Hasperde

* nach v. DRACHENFELS (2004)

7.6 Planungen im Untersuchungsraum

Im Folgenden wird eine Übersicht über Planungen gegeben, die im näheren Umfeld der Hamel lokalisiert, oder für die Kompensationsmaßnahmen im Sinne der Eingriffsregelung in hamelnahen Bereichen vorgesehen sind (vgl. Kap. 7.5).

Südümgehung Bundesstraße 1 im Stadtgebiet Hameln

Zur Entlastung des innerstädtischen Verkehrs ist eine Südümgehung der Stadt Hameln geplant. Die Baustrecke der Südümgehung Hameln beginnt am Knotenpunkt Fort Luise B 1/B 83 und endet an der B 217 östlich von Rohrsen. Östlich der Ortslage von Afferde wird die B 1 (Richtung Hildesheim) an die Südümgehung angebunden. Durch den Straßenneubau sind die Talräume der Weser, der Hamel und der Remte betroffen. Auf Karte 7-9 ist der geplante Trassenverlauf der Umgehung dargestellt.

In direkter Nähe der Hamel sind folgende Ersatz- und Ausgleichsmaßnahmen geplant, die im Zuge der Südümgehung Hameln umgesetzt werden sollen:

- Ersatzmaßnahme E1: Naturnahe Gewässerumgestaltung: Uferabflachungen, Ufergehölzpflanzungen, Umwandlung von Acker in extensiv genutztes Grünland und Brachland, Feldgehölz- und Feldheckenpflanzungen.
- Ersatzmaßnahme E2: Die intensive Ackernutzung der „Kiepenwiese“ ist zu Gunsten einer Sukzessionsfläche mit Initialpflanzung durch Arten der Weichholz- und Hartholzaue aufzugeben. Die vorhandene Überfahrt zur „Kiepenwiese“ über die Remte ist zurückzubauen.
- Ersatzmaßnahme E6: Erhöhung der Durchgängigkeit der Hamel durch Rückbaumaßnahmen am Wehr „Zur Lust“ in Rohrsen vorgesehen. Umgestaltung des Wehres in eine Sohlgleite.
- Ausgleichsmaßnahme A1: Entsiegelung nicht mehr benötigter Straßen- und Wegeflächen.
- Ausgleichsmaßnahme A2: Pflanzung einheimischer Laubbäume (Hochstämme).
- Ausgleichsmaßnahme A3: Umwandlung von Acker in extensiv genutztes Grünland in der Weserniederung.
- Ausgleichsmaßnahme A5: Trassenferne Landschaftsgehölzpflanzung.
- Ausgleichsmaßnahme A6: Anlage und Entwicklung von Sukzessionsflächen.

Bei den Maßnahmen E1, E2 und A3 handelt es sich um Maßnahmen die auf größeren zusammenhängenden Flächen umgesetzt werden sollen. Alle anderen Maßnahmen weisen einen eher punkt- oder linienförmigen Charakter auf.

Die Ausgleichsmaßnahme **A3** ist für Flächen im Bereich der Hamelmündung in die Weser geplant, die Maßnahmen **E2** sowie **A1**, **A2**, **A5** und **A6** konzentrieren sich überwiegend auf den Bereich zwischen der Brücke der B 1 in Hameln und der Mündung der Remte in die Hamel. Im Bereich östlich von Rohrsen soll Ersatzmaßnahme **E1** umgesetzt werden.

Das Vorhaben ist planfestgestellt, der Baubeginn der Umgehung kann jedoch derzeit nicht genau terminiert werden, da aufgrund der Lage der Trasse innerhalb des FFH-Gebiets gegen das Vorhaben geklagt wurde. Das Verfahren ist bisher nicht abgeschlossen.

Die anfallenden Kompensationsmaßnahmen tragen wesentlich zum Erreichen der Ziele des Modellprojekts Hamel bei.

Siedlungsbereich „Auf der Höhe“ im Norden von Hachmühlen

Im Ortsteil Hachmühlen der Stadt Bad Münder ist die Ausweisung eines neuen Siedlungsbereichs (allgemeines Wohngebiet mit zugehöriger Infrastruktur) geplant (Bebauungsplan Nr. 9.13). Der Geltungsbereich des Bebauungsplanes umfasst eine Fläche von ca. 23 600 m² (Karte 7-9). Es ergeben sich keine Berührungspunkte hinsichtlich der Zielerreichung der EG-WRRL. Für mögliche umzusetzende Maßnahmen innerhalb des Modellprojekts ist der Bereich auszuschließen.

Bau eines Sendemasts für den Mobilfunk

Im Bereich des Ortsteils Groß Hilligsfeld, Stadt Hameln, ist die Errichtung eines Mobilfunk-Sendemasts geplant. Nach Auskunft der unteren Naturschutzbehörde der Stadt Hameln könnten im Rahmen der Eingriffsregelung anfallende Kompensationsmaßnahmen in hamelnahen Bereichen umgesetzt werden (vgl. Karte 7-9). Der Kompensationsbedarf ist derzeit noch nicht detailliert ermittelt worden (Stand: November 2006). Möglich wäre beispielsweise ein Flächenankauf im Bereich der Mühle Hilligsfeld. Diese Fläche könnte für die Anlage eines Umgehungsgerinnes zur Herstellung der Durchgängigkeit der Hamel zur Verfügung gestellt werden (s. Kap. 8.1).

7.7 Aktuelle Gewässerunterhaltung

Mit der Unterhaltung der Hamel ist der Unterhaltungsverband Ilse-Hamel (UHV) beauftragt. Die Gewässerunterhaltung ist zum größten Teil beobachtender Art. Grundsätzliche Änderungen der Gewässerunterhaltung sind somit zum Erreichen der Ziele der EG-WRRL nicht nötig.

Einmal jährlich werden Gewässerschauen veranstaltet, an denen Vertreter der Wasser- und Naturschutzbehörden sowie Hamelanlieger teilnehmen. Außerdem stehen die Schauen weiteren Interessierten offen, beispielsweise aus dem Bereich des ehrenamtlichen Naturschutzes oder Vertretern der Fischereiberechtigten. Im Zuge der Schauen werden erforderliche Sofortmaßnahmen registriert und eine Maßnahmenplanung für die Unterhaltung des folgenden Jahres aufgestellt. Punktuelle Maßnahmen (z.B. Böschungssicherungen) werden in der Regel nur auf Anfragen der Anlieger durchgeführt. Typische anfallende Arbeiten der Gewässerunterhaltung an der Hamel umfassen

- die Entnahme von Abflusshindernissen (Totholz) bei extremen Sperrungen bzw. auf Strecken durch bewohnte Gebiete, wo sich Müll ansammelt,
- punktuelle Profilunterhaltung inklusive Böschungssicherung,
- Gehölzpflanzungen,
- Gehölzrückschnitte sowie
- teilweise die Mahd der Böschungen.

Ein Wiederaufwuchs von Gebüsch auf Höhe der Mittelwasserlinie wird aus Gründen des Hochwasserschutzes nicht zugelassen. Dagegen wird der Aufwuchs hochstämmiger Bäume in Bereichen mit untergeordneter Bedeutung für den Hochwasserschutz gestattet. Böschungen wurden bisher nur auf einer Teilstrecke der Fluthamel (ab Marienthaler Wehr bis ca. zu Einmündung des Hastebachs) einmal jährlich gemäht. Ab 2001 musste das Mähen aus Kostengründen zurückgestellt werden. In der Zwischenzeit ist es jedoch zu Strauch- und Baumaufwuchs gekommen, so dass die Mäharbeiten wieder aufgenommen werden und der abflusshindernde Gehölzaufwuchs zurückgeschnitten wird.

Sohl- und Grundräumungen hat es seit Beginn der 1990er Jahre nur im Bereich der Brücke der B 217 bei Hachmühlen gegeben. Eine Mahd von Wasserpflanzen in der Hamel erfolgte seit dieser Zeit nicht.

Typische Gewässerschäden an der Hamel sind Böschungs- und Uferabbrüche. Um eine Eintiefung des Gewässers zu verlangsamen wurden häufig in Übereinstimmung mit den Naturschutzbehörden Steinschüttungen im Sohlbereich vorgenommen oder Sohlschwellen eingebaut (UHV Ilse-

Hamel 1989; Protokoll des Treffens mit der Nutzergruppe Naturschutz vom 26.04.2006, Anhang A 2.3). Durch die Kumulation vieler kleinerer Maßnahmen zur Ufersicherung in der Vergangenheit ist die Hamel heute über weite Strecken im Bereich der Böschungsfüße bzw. teilweise im Bereich der Sohle mit Wasserbausteinen befestigt. Im Unterhaltungsrahmenplan der Hamel (UHV ILSE-HAMEL 1989) wird daher empfohlen, die Böschungen künftig langfristig durch Bepflanzungen zu sichern. In der aktuellen Unterhaltung werden dieser Empfehlung entsprechend die Böschungen wo möglich durch Erlenpflanzungen, teilweise in Kombination mit Wasserbausteinen gesichert. Eine derartige Gewässerunterhaltung dient nicht nur der Sicherung der Böschungen sondern erhöht gleichzeitig die Strukturvielfalt der Hamel in hohem Maße (Wurzelgeflechte im Sohlenbereich, Erhöhung der Beschattung und des Anteils von Totholz im Gewässer, s. Kap. 7.8.1).

Abschnittsweise werden Unterhaltungsmaßnahmen wie Gehölzrückschnitt oder Böschungsmahd von den Anliegern in Eigenleistung durchgeführt, ohne dass sie dafür vom UHV Ilse-Hamel beauftragt worden sind. Begründet wird der Gehölzschnitt häufig mit Schattenwurf, der zu Ertragseinbußen auf den angrenzenden bewirtschafteten Flächen führt.

7.8 Zusammenfassung der Bestandsaufnahme und Bewertung des ökologischen Zustands

Die Ausprägung der EG-WRRL-Qualitätskomponenten – und letztlich die Lebensbedingungen für aquatische Lebewesen – sind weder im vom Menschen unbeeinflussten noch im aktuellen Zustand der Hamel einheitlich sondern weisen räumliche Differenzierungen auf.

Aus Kosten- und Effizienzgründen können Daten für die Beschreibung und Bewertung des aktuellen Zustands jedoch nicht flächendeckend erhoben werden. Durch die gezielte Auswahl geeigneter Beprobungspunkte können punktuell erhobene Daten auf den repräsentierten Abschnitt übertragen werden (LAWA 2005). Um derartige Abschnitte unterscheiden und repräsentative Messstellen auswählen zu können, sind die Ergebnisse der Strukturgütekartierung in besonderem Maße geeignet.

An der Hamel lassen sich vier Abschnitte unterscheiden, in denen ähnliche, bis zu einem gewissen Grad homogene Bedingungen erkennbar sind, und für die eine EG-WRRL-konforme Bewertung des ökologischen Zustands sinnvoll möglich ist (Karte 7-10). Die Abschnitte entsprechen der im Zuge der Gewässerstrukturgütekartierung getroffenen Einteilung der Hamel in vier Abschnitte, die bereits für die Bewertung der Fischfauna verwendet wurde (vgl. Kap. 7.1.3 und 7.2.2). Bewertet werden die Abschnitte:

- Alte Sickerhamel (Länge ca. 1 km)
- Oberlauf (von Hamelspringe bis etwa zur Ohrenberger Mühle, Länge ca. 7,4 km)
- Mittellauf (bis zum Marienthaler Wehr in Afferde, Länge ca. 15,7 km)
- Fluthamel (bis zur Mündung in die Weser, Länge ca. 2,7 km)

Im folgenden werden die Ergebnisse der Kapitel 7.1 bis 7.4 überblicksartig zusammengefasst. Für jeden der oben beschriebenen Abschnitte wurde eine steckbriefartige Kurzcharakterisierung erstellt, in dem die einzelnen Qualitätskomponenten mit ihren Teilkomponenten erörtert werden. Wesentliche Defizite aber auch herausragende positive Merkmale werden darin benannt. Die daraus resultierende Gesamtbewertung erfolgt unter Abwägung der Komponenten untereinander.

! Die Bewertung des ökologischen Zustands der Hamel erfolgt im Modellprojekt anhand der in der EG-WRRL genannten Qualitätskomponenten. Aus den im Kap. 2.1 genannten Gründen wird dabei die Fischfauna im Verhältnis zum Makrozoobenthos und den Makrophyten stärker gewichtet.

! Gemäß dem CIS-Leitfaden „Classification“ (EC 2005) erfolgt die Klassifizierung des ökologischen Zustands anhand des schlechtesten Einzelergebnisses, dass für die Qualitätskomponenten erhalten wurde (worst-case-Prinzip, vgl. Kap. 7). Diese Vorgehensweise der Zustandsklassifizierung ist umstritten, seitens der Länder „wird dieser Klassifizierungsvorschlag geprüft werden“ (LAWA 2005, S. 22). Im Modellprojekt Hamel wird auf die Anwendung des worst-case-Prinzips verzichtet, da dessen Anwendung den ökologischen Zustand der Hamel verfälscht wiedergeben würde.

Beispiel:

An der Hamel sind vereinzelt massenhafte Vorkommen der kanadischen Wasserpest (*Elo-dea canadensis*) in einem ca. 1,7 km langen Bereich beobachtet worden. Dieser Bereich ist als unbefriedigend eingestuft worden (vgl. Kap. 7.1.1). Tatsächlich ist jedoch nicht davon auszugehen, dass das stellenweise massenhafte Vorkommen dieser Art die Populationen der biologischen Qualitätskomponenten flächendeckend nachhaltig negativ beeinflussen kann. **Die strikte Anwendung des worst-case-Prinzips hieße allerdings, dass aufgrund von stellenweisen Vorkommen der Wasserpest in einem 1,7 km langen Abschnitt der ökologische Zustand auf einer Strecke von 15,7 km als unbefriedigend bewertet werden würde!**

Die Klassifizierung des ökologischen Zustands erfolgt daher im Modellprojekt Hamel verbal argumentativ durch Abwägen der Ergebnisse, die für die einzelnen Qualitätskomponenten ermittelt wurden.

Ökologischer Zustand der Hamel

Legende:

Abgrenzung der zu bewertenden Abschnitte

Hamelverlauf, zur farbigen Kennzeichnung s. "Ökologische Zustandsklasse"

Wanderhindernis

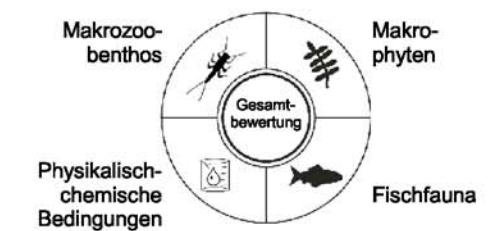
Ökologische Zustandsklasse:

- sehr gut
- gut
- mäßig
- unbefriedigend
- schlecht

Probenahmepunkte / Messstellen:

- Fischfauna
- Makrozoobenthos
- Makrophyten
- physikalisch-chemische Parameter

Einzelbewertung der Qualitätskomponenten und daraus resultierende Gesamtbewertung:



Quelle: Auszug aus Topografischen Karten (TK 50, Blätter 3722 und 3922)

© LGN

Maßstab: 1 : 75 000

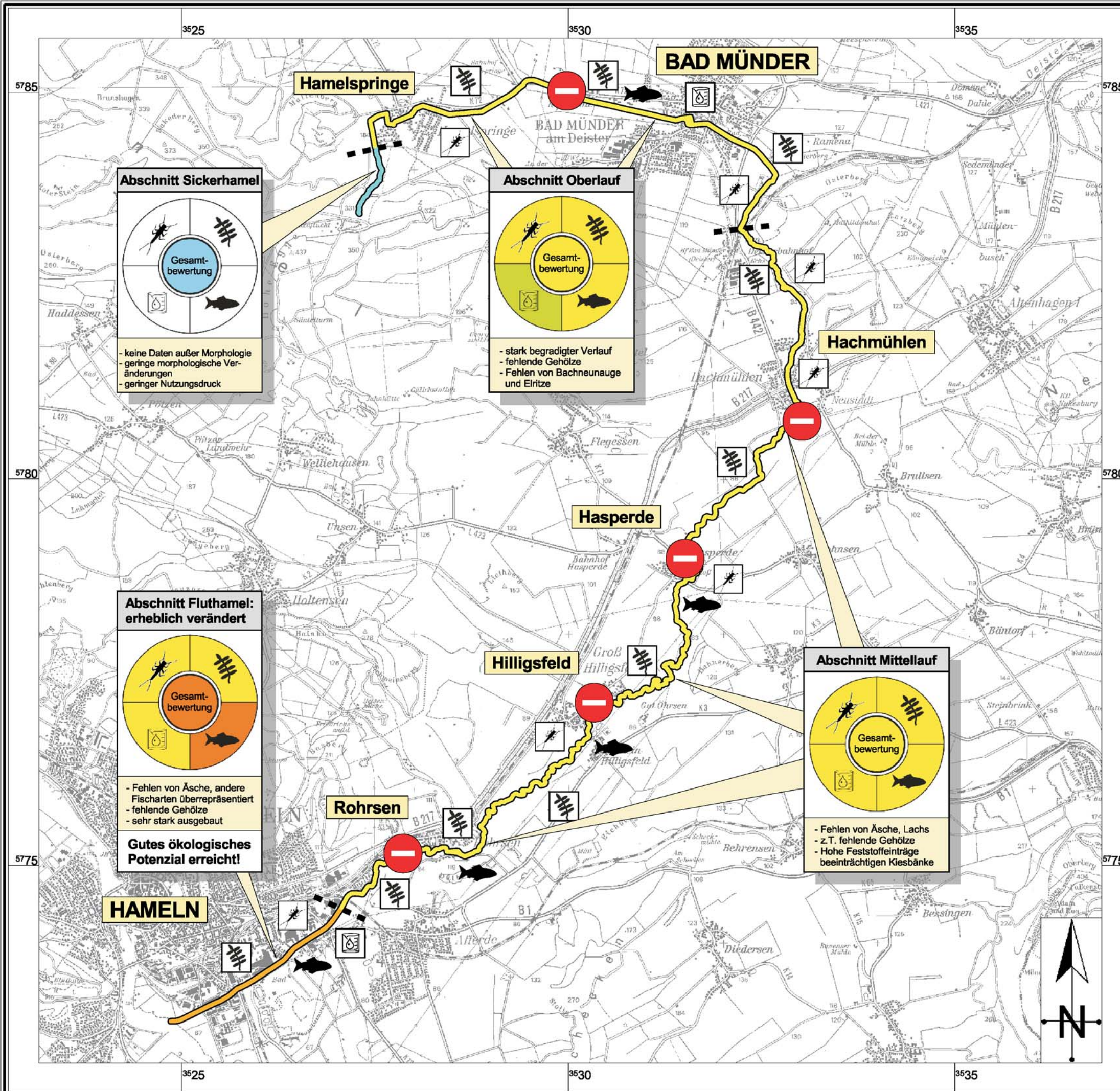
0 0.5 1 1.5 km

Karte 7-10

Erstellt: OM 12/2006



GEUM.tec GmbH
 Freiligrathstraße 7
 30171 Hannover
 Tel.: 0511 80 40 00



Abschnitt Sickerhamel

Gesamtbewertung

- keine Daten außer Morphologie
- geringe morphologische Veränderungen
- geringer Nutzungsdruck

Abschnitt Oberlauf

Gesamtbewertung

- stark begradigter Verlauf
- fehlende Gehölze
- Fehlen von Bachneunauge und Eilritze

Abschnitt Fluthamel: erheblich verändert

Gesamtbewertung

- Fehlen von Äsche, andere Fischarten überrepräsentiert
- fehlende Gehölze
- sehr stark ausgebaut

Gutes ökologisches Potenzial erreicht!

Abschnitt Mittellauf

Gesamtbewertung

- Fehlen von Äsche, Lachs
- z.T. fehlende Gehölze
- Hohe Feststoffeinträge beeinträchtigen Kiesbänke

Abschnitt 1: Alte Sickerhamel

GEUM.tec 2006

Biologische Qualitätskomponente:

Detaillierte Informationen zu den biologischen Parametern liegen nicht vor. Aufgrund der sehr geringen anthropogenen Überprägung in diesem Bereich kann jedoch davon ausgegangen werden, dass diese Parameter nicht von den natürlichen Bedingungen abweichen. Der ökologische Zustand dieser Komponente wird daher als **sehr gut** bewertet.

Hydromorphologie: Die Bedingungen des sehr guten Zustands werden eingehalten.

Anzahl der Querbauwerke: 0

Die Strukturgüte entspricht nahezu vollständig dem potenziell natürlichen Zustand und repräsentiert den sehr guten ökologischen Zustand.

Physikalisch-chemische Qualitätskomponente:**Sehr gut**

Informationen zu diesen Parametern liegen nicht vor. Aufgrund der sehr geringen anthropogenen Überprägung in diesem Bereich kann jedoch davon ausgegangen werden, dass diese Parameter nicht von den natürlichen Bedingungen abweichen. Der ökologische Zustand dieser Komponente wird daher als **sehr gut** bewertet.

Der ökologische Zustand des Abschnitts „Alte Sickerhamel“ wird als sehr gut bewertet.

Aufgrund des geringen Nutzungsdrucks im Umfelds der alten Sickerhamel kann davon ausgegangen werden, dass die Ausprägung der bewertungsrelevanten Parameter denen entsprechen, die „normalerweise bei Abwesenheit störender Einflüsse mit dem betreffenden Typ einhergehen und keine oder nur sehr geringfügige Abweichungen anzeigen“ (EG-WRRL Anhang 5, Punkt 1.2).

Abschnitt 2: Oberlauf



GEUM.tec 2006

Biologische Qualitätskomponente

Makrophyten: Mäßig

Im obersten Bereich dieses Abschnitts sind keine Gewässerpflanzen beobachtet worden (= sehr guter Zustand). Die Makrophytenbestände im restlichen Bereich weisen gegenüber dem natürlichen Zustand ein mäßig verändertes Artenspektrum auf: An nährstoffarme Verhältnisse angepasste Arten fehlen, teilweise treten verbreitet langfädige Algen auf.

Makrozoobenthos: Mäßig

Von einer Verschiebung des natürlichen Artspektrums durch stoffliche Belastungen ist nicht auszugehen. Defizite beim MZB-Bestand bestehen allerdings aufgrund der mangelhaften strukturellen Ausstattung.

Fischfauna: Mäßig

Positiv stellen sich die Bestände der Bachforelle und der Groppe dar, deren Altersstruktur auf eine erfolgreiche Reproduktion schließen lassen. Typische Begleitarten wie Bachneunauge oder Elritze sind im Oberlauf jedoch unterrepräsentiert und führen zu einer mäßigen Bewertung dieses Abschnitts.

Hydromorphologie: Die Bedingungen des sehr guten Zustands werden **nicht** eingehalten.

Anzahl der Querbauwerke: 1

Über lange Abschnitte ist die Hamel begradigt, außerdem fehlen über lange Strecken Ufergehölze. Das Querprofil ist nur wenig abwechslungsreich und weist eine geringe Breitenvarianz auf. Oft reichen die Nutzungen (überwiegend Acker, Grünland und Siedlung) bis direkt an das Gewässer heran. Gewässerrandstreifen sind zu schmal oder fehlen ganz. Im Bereich der Rahlmühle ist die ökologische Durchgängigkeit durch einen absturztartigen Sohl-sprung von ca. fünf Meter Höhendifferenz vollständig unterbrochen.

Physikalisch-chemische Qualitätskomponente: Gut

Die Werte der allgemeinen Bedingungen liegen im Bereich des sehr guten ökologischen Zustands. Von einer leicht erhöhten Belastungen mit Nährstoffen ist auszugehen. Das Ausmaß der Feststoffeinträge überschreitet in begrenztem Umfang das natürliche Maß, hat in diesem Abschnitt aber vermutlich nur geringe negative Auswirkungen auf die biologische Qualitätskomponente.

Der ökologische Zustand des Abschnitts „Oberlauf“ wird als mäßig bewertet.

Als bedeutendste Ursache für die Einstufung in diese Klasse gelten das Fehlen typischer Fischarten im Oberlauf. Diese Defizite sind vor allem auf die schlechte strukturelle Ausstattung in diesem Bereich zurück zu führen. Vor allem der geradlinige Verlauf und die geringe Anzahl Uferbegleitender Gehölze führen zu einer geringen räumlichen Differenzierung unterschiedlicher Habitatstrukturen. Stoffliche Belastungen tragen hingegen in geringerem Maße zu einer Verschiebung der natürlichen Artenspektren bei.

Abschnitt 3: Mittellauf

GEUM.tec 2006

Biologische Qualitätskomponente**Makrophyten:** Mäßig

Die in der Hamel vorgefundenen Pflanzenarten lassen auf erhöhte Nährstoffgehalte schließen. An nährstoffarme Verhältnisse angepasste Arten fehlen. Aufgrund der naturräumlichen Ausstattung des Einzugsgebiets der Hamel ist jedoch von einer geogen leicht erhöhten Grundbelastung mit Nährstoffen auszugehen. Abschnittsweise treten langfädige Algen in häufigen Vorkommen auf, stellenweise kommt *Elodea canadensis* massenhaft vor (=unbefriedigender ökologischer Zustand). Insgesamt weisen die auf Bestände mäßig gestörte Verhältnisse hin.

Makrozoobenthos: Mäßig

Defizite beim MZB-Bestand bestehen primär aufgrund der defizitären strukturellen Ausstattung sowie dem Verlust wichtiger Habitats durch Sedimentüberdeckung (Kolmatieren des Interstitials). Von sonstigen stofflichen Belastungen gehen Verschiebungen des natürlichen Artspektrums in geringerem Umfang aus.

Fischfauna: Mäßig

Eine Vielzahl der natürlicherweise vorkommenden Fischarten weisen eine erfolgreiche Reproduktion auf (z.B. Bachforelle, Groppe). Wesentliche Defizite bestehen im Fehlen der Äsche, die natürlicherweise als einer der häufigsten Fische vorkommen müsste. Negativ ist auch das Fehlen von Lachs und Meerforelle: Jungtiere müssten auch außerhalb der Laichzeiten anzutreffen sein. Aus Besatzmaßnahmen resultiert das Vorkommen der Regenbogenforelle, die natürlicherweise nicht in der Hamel vorkommt.

Hydromorphologie: Die Bedingungen des sehr guten Zustands werden **nicht** eingehalten.**Anzahl der Querbauwerke:** 4

Positiv ist, dass auf mehr als 75 % die Strukturgüte 4 oder besser erreicht wird. Schlechtere Güteklassen konzentrieren sich vor allem auf die Ortspassagen. Vorkommen zahlreicher Kiesbänke, die durch Sedimentüberdeckung und Algenbewuchs in ihren Funktionen oft deutlich beeinträchtigt sind. Strömungsdiversität, Tiefen- und Breitenvarianz sowie Anzahl gewässertypischer Strukturen sind zu gering, durchgehende Ufergehölze und ausreichend breite Gewässerrandstreifen fehlen teilweise.

Physikalisch-chemische Qualitätskomponente: Mäßig

Die Werte der allgemeinen Bedingungen liegen im Bereich des sehr guten ökologischen Zustands. Von einer erhöhten Belastungen mit Nährstoffen ist auszugehen. Hohe Feststoffeinträge tragen zum Verfehlen des guten ökologischen Zustands wesentlich bei (erodiertes Bodenmaterial von Ackerflächen).

Der ökologische Zustand des Abschnitts „Mittellauf“ wird als mäßig bewertet.

Das Vorkommen von *Elodea canadensis* wird nicht als Kriterium zu einer unbefriedigenden Einstufung angesehen. Defizite in den Beständen der Fischfauna sind v.a. auf eingeschränkte Funktionen der Kiesbänke zurückzuführen, die von hohen Feststoffeinträgen und mangelnder Beschattung (fehlende Ufergehölze) herrührt. Die hohen Ansprüche der Äsche an die strukturelle Ausstattung ihrer Lebensräume werden nicht erfüllt. Stoffliche Belastungen tragen zu einer Verschiebung der natürlichen Artenspektren v.a. der Makrophyten bei.

Abschnitt 4: Fluthamel

GEUM.tec 2006

Biologische Qualitätskomponente**Makrophyten:** **Mäßig**

Makrophyten wurden im Bereich der Fluthamel nicht beobachtet. Aufgrund der fehlenden Beschattung ist davon auszugehen, dass dies nicht dem Referenzzustand entspricht.

Makrozoobenthos: **Mäßig**

Von stofflichen Belastungen gehen Verschiebungen des natürlichen Artspektrums vermutlich in geringem Umfang aus. Defizite beim MZB-Bestand bestehen primär aufgrund der schlechten strukturellen Ausstattung und der daraus resultierenden Armut unterschiedlicher Habitate.

Fischfauna: **Unbefriedigend**

Die Fluthamel stellt sich als äußerst arten- und individuenreicher Gewässerabschnitt dar. Gegenüber dem Mittellauf ist die Individuenzahl von Fischarten, die ruhigere Strömungen bevorzugen, erhöht. Die Altersstrukturen der Groppe-, Gründling-, Hasel und Rotaugenbestände lassen auf eine erfolgreiche Reproduktion schließen. Das Fehlen von Äsche, Lachs und Meerforelle sowie überproportional großer Vorkommen von Aal und Rotauge führen allerdings dazu, dass das Artenspektrum deutlich vom natürlichen Zustand abweicht.

Hydromorphologie: Die Bedingungen des sehr guten Zustands werden **nicht** eingehalten.**Anzahl der Querbauwerke:** **0**

Die Fluthamel ist stark anthropogen überprägt und verläuft kanalartig in einem vollständig begradigten Gewässerbett mit einem einheitlichen Querprofil. Bessere Strukturgüteklassen als 5 werden nicht erreicht. Ausreichende Gehölzsäume bestehen lediglich in einem etwa einen Kilometer langen Abschnitt. Beinahe das gesamte Gewässersumfeld wird intensiv genutzt (überwiegend Industrie- und Gewerbefläche).

Physikalisch-chemische Qualitätskomponente: **Mäßig**

Die Werte der allgemeinen Bedingungen liegen im Bereich des sehr guten ökologischen Zustands. Die Belastungen mit Nährstoffen ist gegenüber dem natürlichen Zustand mäßig verändert.

Der ökologische Zustand des Abschnitts „Fluthamel“ wird als unbefriedigend bewertet.

Wesentliches Kriterium zur Einstufung in den unbefriedigenden ökologischen Zustand sind die deutlichen Defizite bei den Beständen der Fischfauna. Durch die starke anthropogene Überformung und den hohen Nutzungsdruck im Umfeld der Fluthamel sind Maßnahmen zur Erhöhung der Strukturvielfalt kostenintensiv und nur sehr begrenzt umsetzbar. Eine Ausweisung der Fluthamel als erheblich veränderter Wasserkörper (hmwb) ist zu prüfen.

7.8.1 Ursachen der Defizite der biologischen Qualitätskomponente

Außer im Abschnitt der alten Sickerhamel wird das Ziel der EG-WRRL (mindestens guter ökologischer Zustand) an der Hamel nicht erreicht. Die Zusammensetzungen der biologischen Teilkomponenten (Fische, Wasserpflanzen, Wirbellose) weichen mäßig bis deutlich von denjenigen ab, die sich bei Abwesenheit störender Einflüsse einstellen würden.

Gemäß der EG-WRRL werden zur Ursachenermittlung bestehender Mängel der biologischen Komponente die hydromorphologische und die physikalisch-chemische Qualitätskomponente herangezogen (vgl. Kap. 7). Tatsächlich sind die Ursachen für die an der Hamel festgestellten Abweichungen der biologischen Parameter in Mängeln bei diesen Komponenten zu finden. Sie sind im Folgenden zusammenfassend dargestellt:

- **Hohe Feststoff- und Phosphoreinträge durch Erosion von landwirtschaftlich genutzten Flächen**

Eine besonders wichtige Rolle übernehmen Kiesbänke als Laichhabitate für viele der in der Hamel vorkommenden Fischarten. Die Anzahl und die Qualität derartiger Kiesbänke sind hinsichtlich der Populationszusammensetzung der Fischfauna von besonderer Bedeutung (SCHNEIDER & KORTE 2006). Im Gewässer transportierte und sedimentierte Feststoffe überdecken die Kiesbänke und tragen vor allem im Bereich des Mittellaufs erheblich dazu bei, dass wichtige Funktionen der Kiesbänke nicht mehr oder nur teilweise erfüllt werden können.

Erhöhte Gehalte an Phosphor-Verbindungen tragen zur Verschiebung des natürlichen Artenspektrums vor allem der Wasservegetation in der Hamel bei. In aquatischen Ökosystemen nimmt unter den Nährstoffen das Phosphor eine besondere Stellung ein, da es natürlicherweise den limitierenden Faktor des Pflanzenwachstums darstellt.

- **Mehrfach unterbrochene aquatische Durchgängigkeit**

Der Austausch von genetischem Material durch die Vernetzung von Teilpopulationen in verschiedenen Gewässerabschnitten sowie den Nebengewässern ist eine wichtige Voraussetzung für intakte Bestände vor allem der mobilen aquatischen Lebewesen (Fische und Makrozoobenthos) (FGG WESER 2006). Durch die Querbauwerke ist eine derartige Vernetzung in der Hamel jedoch eingeschränkt bzw. sogar ganz unterbunden.

In der Hamel stellen bereits kleine Querbauwerke für schwimmschwache Kleinfischarten (z.B. Groppe) sowie für das Makrozoobenthos unüberwindbare Hindernisse dar. Beispielsweise sind für die Groppe, die keine Schwimmblase besitzt, bereits Sohlabstürze von etwa 10 cm Höhe stromaufwärts nicht oder nur bedingt überwindbar (z.B. FFS B–W 2006; SCHNEIDER & KORTE 2006).

In der Hamel bestehen aber auch Hindernisse, die selbst für größere Fischarten nicht zu passieren sind. Viele Fischarten wandern zum Laichen in Gewässerbereiche, die (in der Regel) oberhalb von deren Hauptlebensraum gelegen sind (z.B. Lachs, Äsche). Sind die Laichbereiche nicht erreichbar, verringert sich die Zahl der für die Fische nutzbaren Laichhabitate und die Bedingungen für eine erfolgreiche Reproduktion verschlechtern sich.

- **Naturferner, teilweise begradigter Gewässerverlauf**

- **Eingeschränkte bzw. vollständig unterbundene Möglichkeit zur eigendynamischen Entwicklung durch Ufer- und Sohlenverbau (einschließlich Steinschüttungen im Böschungsbereich)**

- **Unzureichende Gewässerrandstreifen**

Die genannten Defizite sind die wesentlichen Gründe für die bestehende Strukturarmut und die daraus resultierende geringe Dichte unterschiedlicher Habitate in der Hamel. Bezüglich des Makrozoobenthos liegen hierin die wichtigsten Ursachen für die Bestandsdefizite. Aber auch für Fischarten, die hohe Ansprüche an die strukturelle Ausstattung stellen, sind die Lebensbedingungen beeinträchtigt. Nach SCHERER et al. (2006) bestehen deutliche Zusammenhänge zwischen den Fischzönosen und der Gewässerstrukturgüte insbesondere in der Forellen- und Äschenregion, denen die Hamel über weite Abschnitte zuzuordnen ist.

- **Fehlender oder standortfremder Ufer- und Böschungsbewuchs**

Die Funktionen gewässerbegleitender Gehölzbestände sind vielfältig. Gehölze können die Strukturvielfalt innerhalb eines Gewässers wesentlich erhöhen: Zum Beispiel dienen in das Gewässer hineinreichende Wurzelflächen sowie andere, lebende oder abgestorbene Pflanzenteile vielen Arten des Makrozoobenthos als Lebensraum. Über dem Gewässer hängende Äste bilden Unterstände, die ganzen Jungtierschwärmen als Deckung dienen. Auch zur naturnahen Uferbefestigung können Ufer- oder Böschungsgehölze wirksam beitragen.

Ins Gewässer fallendes Laub stellt eine Nahrungsgrundlage für Kleinlebewesen dar. Insbesondere in den Oberläufen ist dies die wichtigste Nahrungsquelle des Makrozoobenthos.

Ein durchgehender Gehölzsaum wirkt zudem positiv auf die Bestände von Makrophyten. Durch die Beschattung des Gewässers kann deren Wachstum auch trotz erhöhter Nährstoffgehalte eingeschränkt werden. Ein dichter Uferbewuchs dient nachhaltig der Eindämmung schnellwüchsiger Wasserpflanzen (z.B. Wasserpest, langfädige Algen).

Standortfremde Arten sind in der Regel nicht optimal an die Bedingungen im direkten Gewässerumfeld angepasst. Sie bilden keine Wurzelgeflechte im häufig überfluteten Bereich bzw. im Sohlbereich aus und tragen daher weniger zur Strukturvielfalt und zur Uferbefestigung bei.

7.8.2 Nötige Anstrengungen zum Erreichen des guten ökologischen Zustands

Als Ursachen zum Verfehlen des guten Zustands im Bereich des Ober- und Mittellaufs sowie der Fluthamel stehen Bestandsdefizite der Fischfauna im Vordergrund. Als die wesentlichen Gründe zum Verfehlen der Ziele können gelten:

- **Im Oberlauf:** Das Fehlen von Elritze und Bachneunauge.
- **Im Mittellauf und der Fluthamel:** Vor allem das Fehlen der Äsche, aber auch des Lachs und der Meerforelle.
- **Zusätzlich in der Fluthamel:** Überproportional große Vorkommen von Aal und Rotauge.

Die Maßnahmen zur Verbesserung des ökologischen Zustands der Hamel sollten daher vor allem auf eine Verbesserung der Lebensbedingungen für die Fischfauna (insbesondere Reproduktions- und Aufwuchsbedingungen) abzielen. In der Regel gehen von diesen Maßnahmen zugleich positi-

ve Effekte auch auf das Makrozoobenthos und die Makrophyten aus (z.B. BLFWW 2005b, GUNKEL 1996, SCHNEIDER & KORTE 2006).

Zu den hauptsächlichen Aufgaben, die zum Erreichen des guten Zustands angegangen werden müssen zählen

- die Wiederherstellung der aquatischen Durchgängigkeit,
- die Erhöhung der Strukturvielfalt und
- die Verringerung der Einträge von Feststoffen (Minderung der Erosion).

Letztendlich hängt das Erreichen des guten Zustands auch von Faktoren ab, die vom Modellprojekt nicht beeinflussbar sind: Ein Kriterium zur Erreichung des guten Zustands ist das Vorkommen von Langdistanzwanderfischen wie dem Lachs und der Meerforelle.

Damit sich diese Fische wiederansiedeln können, sind auch Maßnahmen nötig, die im Rahmen des Modellprojekts nicht zu leisten sind (Beseitigung von Wanderhindernissen in der Weser, Aufzuchtprogramme). Aufgabe des Modellprojekts Hamel ist es, im Laichgewässer Hamel die Bedingungen zu schaffen, die diese Fischarten für eine erfolgreiche Reproduktion benötigen.

! Die Frage, auf welcher Länge der Hamel die Strukturgüte in welcher Weise verbessert werden muss, um den guten ökologischen Zustand zu erreichen, ist nicht mit Sicherheit zu beantworten. Es kann jedoch davon ausgegangen werden, dass der gute ökologische Zustand wahrscheinlich aus einer Kombination von Maßnahmen punktuellen Charakters, einigen über längere Abschnitte umzusetzenden Maßnahmen sowie der Verminderung der Feststoffeinträge erreicht werden kann.

Letztlich erfolgt die Bewertung des ökologischen Zustands anhand der nur mittelbar beeinflussbaren Zusammensetzung der Lebewesen im Gewässer. Da Populationen auch im vom Menschen unbeeinflussten Zustand großen Schwankungen unterliegen können (vgl. Kap 6.2.1), wird unter Umständen erst nach längeren Zeiträumen ersichtlich, ob und in welchem Umfang eine Maßnahme zur Verbesserung des Zustands beigetragen hat. Es ist daher dringend nötig, den Erfolg durchgeführter Maßnahmen über längere Zeiträume zu kontrollieren und ein über das Modellprojekt hinausreichendes Monitoring zu etablieren.

Während der Umfang von Maßnahmen zur Herstellung der Durchgängigkeit in der Regel verhältnismäßig einfach zu ermitteln ist (punktuelle Maßnahmen), ist der Umfang zur Verbesserung der

Strukturgüte, der zu einer signifikanten Verbesserung des ökologischen Zustands führen kann, schwieriger abzuschätzen.

Im Idealfall würde das Gewässer einer eigendynamischen Entwicklung überlassen werden, die als kostengünstige Maßnahme der Gewässerverbesserung und Zielerreichung der EG-WRRL inzwischen vielfach gefordert wird (z.B. BUSCHMANN 2006, INETRWIES et al. 2004, SELLHEIM 2006). Allerdings ist bis zum Erreichen naturnaher Zustände und damit des guten ökologischen Zustands mit langen Zeiträumen zu rechnen (für eine Situation wie beispielsweise im Oberlauf der Hamel vermutlich mindestens 15 Jahre (BUSCHMANN 2006). Außerdem stellen eigentumsrechtliche Beschränkungen bei der Umsetzung von Maßnahmen, die sich auf die eigendynamische Gewässerentwicklung (inkl. daraus resultierender Laufverlagerung) beziehen, ein gewichtiges Hindernis dar.

Es erscheint aber auch nicht unabdingbar, den gesamten Gewässerverlauf einer eigendynamischen Entwicklung zu überlassen oder naturnah zu gestalten, um den guten Zustand gemäß Wasserrahmenrichtlinie zu erreichen (vgl. Kap. 6.3). „Schon kleinere strukturverbessernde Maßnahmen an Ufer und Sohle bewirken, mit wenig Aufwand und kostengünstig umgesetzt, [...] positive Effekte für Struktureichtum und Artenvielfalt“ (NLWKN 2006, S, 82). Derartige Maßnahmen können Gehölzpflanzungen oder das Einbringen von Kies oder Totholz umfassen (ebd.).

Zur Verbesserung der Lebensbedingungen für die Fischfauna ist eine Kombination aus punktuellen und flächenintensiven Maßnahmen notwendig.

Eher punktuellen Charakter haben z.B. die Wiederherstellung der Durchgängigkeit oder Gehölzpflanzungen im Bereich von Kiesbänken. Vor allem für die Äsche sind Gehölzpflanzungen am Mittellauf der Hamel ein geeignetes Mittel, um Qualität und Anzahl der Aufwuchshabitate zu erhöhen. Sie bieten Deckung und Schutz vor Feinden und tragen zu einer Verbesserung der Strukturvielfalt bei (vgl. Kap. 7.1.3 und 7.8.1).

Im Folgenden soll abgeschätzt werden, welche Maßnahmen in den einzelnen Hamelabschnitten empfehlenswert sind (vgl. hierzu auch insbesondere Karte 8-1). Durch die Umsetzung der genannten Vorschläge kann das Erreichen des guten Zustands im Oberlauf als wahrscheinlich angesehen werden.

Oberlauf

Die Durchgängigkeit ist im Oberlauf durch einen hohen und steilen Sohlabsturz an der ehemaligen Rahlmühle massiv beeinträchtigt. Sie soll wieder hergestellt werden.

Der Oberlauf ist durch einen begradigten Verlauf gekennzeichnet. Mehr noch als in den übrigen Abschnitten müssen hier bauliche Maßnahmen zur Laufverlegung durchgeführt werden, die schon kurzfristig zu einer Verbesserung des ökologischen Zustands führen.

Aufgrund des hohen Flächenbedarfs und hoher Kosten sollten sie gezielt dort umgesetzt werden, wo auch langfristig durch konkurrierende Nutzungen eine eigendynamische Entwicklung nahezu ausgeschlossen erscheint. Ein derartiger Abschnitt befindet sich oberhalb von Bad Münder, wo die Hamel in direkt neben einer Straße verläuft.

Variantenabhängig könnte innerhalb kurzer Zeit eine Verbesserung der Strukturgüte von derzeit Klasse 6 (sehr stark verändert) auf die Klasse 2 (gering verändert) auf einer Lauflänge von 500 bis 750 Metern erzielt werden. Dies entspräche einer signifikanten Verbesserung der Hamel auf einer Länge von ca. 6 % bis 10 % der Gesamtlänge des Oberlaufs. Gleichzeitig würde ein Sohlabsturz umgangen.

Langfristig sollte darüber hinaus an weiteren Streckenabschnitten die eigendynamische Entwicklung zwischen Hamelspringe und Bad Münder zugelassen und Gehölze gepflanzt werden.

Mittellauf

Dieser Bereich weist eine deutlich höhere Strukturgüte auf als der Oberlauf. In diesem Abschnitt sind überwiegend Maßnahmen punktueller Art erforderlich. Nur vereinzelt sollten Gewässerabschnitte baulich modelliert werden (z.B. Gewässeraufweitungen).

Eine wichtige Hürde auf dem Weg zum guten Zustand ist außerdem, die zahlreichen Kiesbänke vor der Überdeckung mit Sedimenten zu schützen.

Folgende Maßnahmengruppen werden vom jetzigen Standpunkt zum Erreichen des guten Zustands als ausreichend angesehen:

- Die Wiederherstellung der Durchgängigkeit an vier ehemaligen Mühlenbauwerken.
- Erosionsminderung auf landwirtschaftlich genutzten Flächen zum Schutz der zahlreichen Kiesbänke. Vermutlich 10 – 15 % der landwirtschaftlichen Nutzflächen im gesamten Einzugsgebiet der Hamel sind betroffen.
- Es wird empfohlen, auf etwa einem Drittel der Strecke (insgesamt etwa 5 km, vgl. Kap. 7.2 und Karte 8-1) zusammenhängende Uferbepflanzungen in gleichmäßiger Verteilung durchzuführen. Vorzuziehen sind die Abschnitte, wo vorhandene Kiesbänke direkter Sonneneinstrahlung ausgesetzt bzw. ohne Deckung sind. In den verbleibenden gehölzfreien Abschnitten könnte Totholz als strukturbereicherndes Element punktuell eingebracht werden.
- Für bauliche Maßnahmen zur Erhöhung der Strömungs- und Substratdiversität (z.B. Gewäseraufweitungen) werden drei bis vier Abschnitte von jeweils bis 100 Meter Lauflänge als ausreichend angesehen. Ihre Anordnung hängt vorrangig von eigentumsrechtlichen Belangen ab.

Fluthamel

Größere Schwierigkeiten bezüglich der Zielerreichung der EG-WRRL weist der Laufabschnitt der Fluthamel auf. Flächen zur Erhöhung der Strukturvielfalt stehen im Gewässerumfeld nicht annähernd in ausreichendem Maße zur Verfügung.

Gemäß der EG-WRRL können derartige Abschnitte als **erheblich veränderter Wasserkörper** ausgewiesen werden, wenn „die zum Erreichen des guten ökologischen Zustands erforderlichen Änderungen [...] signifikante negative Auswirkungen auf [...] andere Nutzungen hätten“ oder wenn „die nutzbringenden Ziele, denen die [...] veränderten Merkmale des Wasserkörpers dienen, aus Gründen der technischen Durchführbarkeit oder aufgrund unverhältnismäßiger Kosten nicht in sinnvoller Weise durch andere Mittel erreicht werden können [...]“ (EG-WRRL, Artikel 4, Absatz 3 a und b). „Andere Nutzungen“ bzw. „nutzbringende Ziele“ sind z.B. Verkehr, Hochwasserschutz, Bebauung oder Stromerzeugung. Für erheblich veränderte Wasserkörper gilt als zu erreichendes Ziel das gute ökologische Potenzial.

Die Sanierungsziele des guten ökologischen Potenzials können je nach Ausbauzustand des Gewässers deutlich unter dem guten Zustand liegen. So kann ein „mäßiger Zustand“ durchaus dem

„guten Potenzial“ eines erheblich veränderten Wasserkörpers entsprechen. Die Maßstäbe für die Ausweisung solcher Gewässer sind allerdings streng. Eine starke anthropogene Überformung allein reicht nicht aus, um für ein Gewässer das gute ökologische Potenzial als Ziel zu definieren (EC 2002). Eine Ausweisung als erheblich verändert ist nur dann möglich, wenn das Gewässer aufgrund bestimmter Einschränkungen nicht oder nur unter unverhältnismäßig hohem Aufwand den guten ökologischen Zustand erreichen kann. Einschränkungen sind Nutzungen wie beispielsweise Schifffahrt, Wasserkraft, Hochwasserschutz oder Bebauungen.

! Die EG-WRRL sieht vor, auch bei vorhandener nachhaltiger Gewässernutzung ausreichende Maßnahmen zu ergreifen, die umweltschädliche Auswirkungen verhindern und die biologische Durchgängigkeit verbessern. Der Aufwand zur Erreichung des guten ökologischen Potenzials kann durchaus dem zur Erreichung des guten Zustands bei nicht erheblich veränderten Gewässern entsprechen. Diese Einstufung bedeutet also nicht, dass Maßnahmen zur Gewässerverbesserung unnötig sind.

Die Kriterien, die zur Ausweisung als erheblich verändert heranzuziehen sind, sind von den Mitgliedsstaaten zu erstellen. In der Bundesrepublik Deutschland ist dies noch nicht abgeschlossen und wird vermutlich in den Bundesländern uneinheitlich ausfallen. In Schleswig-Holstein bspw. wird eine Ausweisung auch dann als möglich angesehen, wenn zwar keine direkten Nutzungen dem Erreichen des guten Zustands entgegenstehen, die Umsetzung von Maßnahmen zu dessen Erreichen aber aufgrund eigentumsrechtlicher Beschränkungen erheblich erschwert sind (MINISTERIUM FÜR LANDWIRTSCHAFT, UMWELT UND LÄNDLICHE RÄUME SCHLESWIG-HOLSTEIN 2005). In der EG-WRRL selbst sind hierzu allerdings keine konkreten Aussagen getroffen worden.

Die Fluthamel erfüllt aller Voraussicht nach die Kriterien, die zur Ausweisung als erheblich veränderter Wasserkörper führen. Als beschränkende Nutzungen sind der Hochwasserschutz sowie der hohe Nutzungsdruck des Umfelds (Gewerbe- und Industriegebiet) zu nennen. Maßnahmen zur Strukturverbesserung sind nicht umsetzbar; aus Gründen des Hochwasserschutzes ist die Entwicklung eines naturnahen Böschungsbewuchs nicht möglich.

Als gutes ökologisches Potenzial kann für diesen Bereich in erster Linie die wiederhergestellte Durchgängigkeit für aquatische Lebewesen angesehen werden. Das im Sommer 2006 fertiggestellte Umgehungsgerinne am Marienthaler Wehr kann dieses Ziel erfüllen.