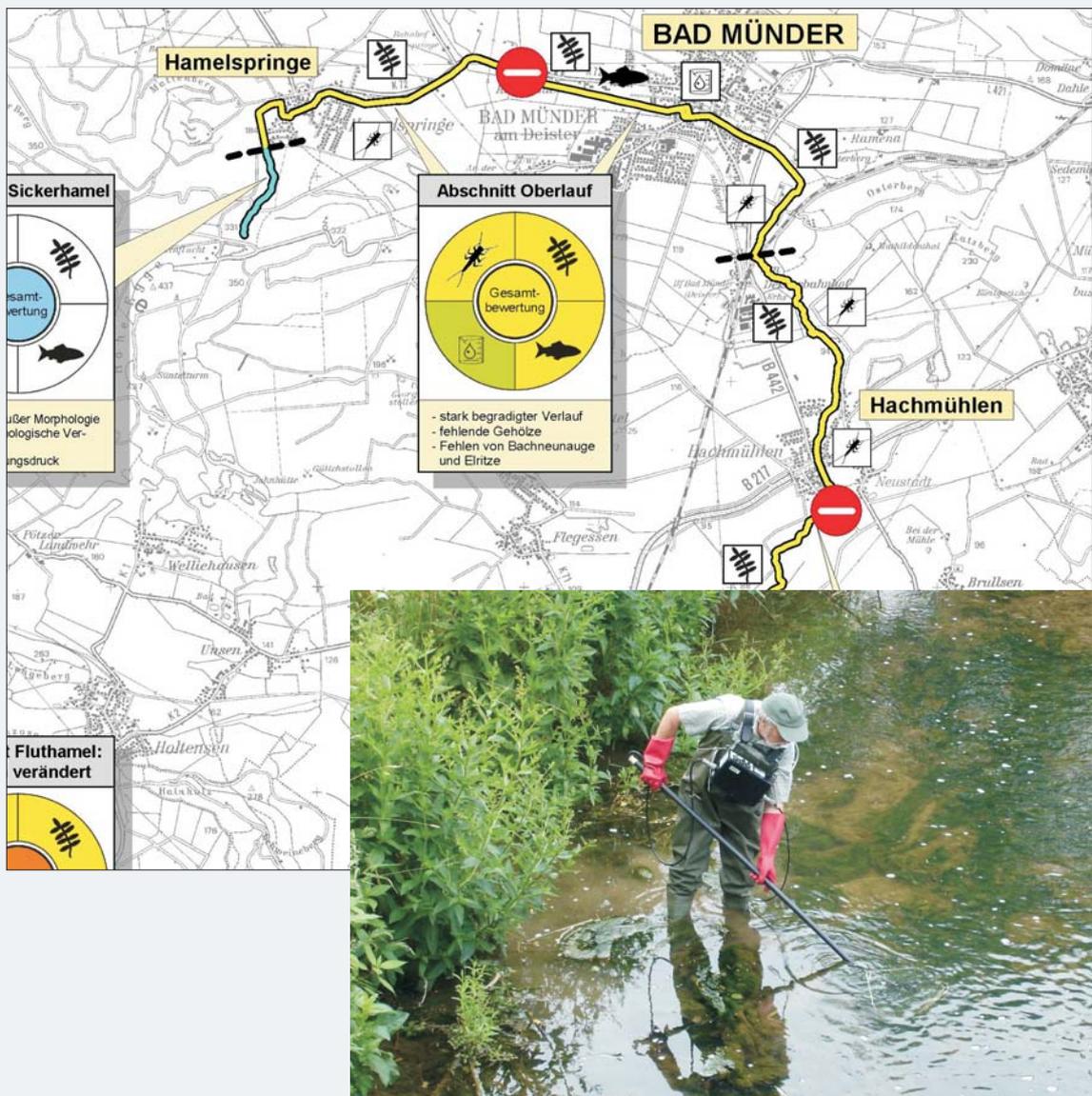


Modellprojekt Hamel



Modellprojekt Hamel

Vorgezogenes Projekt zur Umsetzung der
EG-Wasserrahmenrichtlinie

Auftraggeber:

Unterhaltungsverband Ilse-Hamel

Steinhof 1
31848 Bad Münder am Deister

Arbeitsgemeinschaft der Antragssteller:

Unterhaltungsverband Ilse-Hamel

Stadt Bad Münder am Deister

Stadt Hameln

Flecken Coppenbrügge

Landkreis Hameln-Pyrmont

Projektbegleitung:

Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und
Naturschutz

Landwirtschaftskammer Niedersachsen

Bearbeitung:

Dr. Michael Franke
Dipl. Geogr. Michael Bartsch
Dipl. Geogr. Silke Isringhausen
Dipl. Geogr. Oliver Melzer

GEUM.tec GmbH

Gesellschaft für Umweltplanung und -technik
Freiligrathstraße 7
30171 Hannover
Tel.: 0511 / 80 40 00
Fax: 0511 / 80 40 02

Email: geum.tec@geum.de

Februar 2007

Inhalt

1	Veranlassung	1
2	Vorgehensweise	3
	2.1 Arbeitsablauf	3
	2.2 Projektorganisation und Beteiligung der Öffentlichkeit.....	7
3	Rechtlicher Rahmen	12
4	Charakterisierung des Untersuchungsgebiets	17
5	Ökologischer Zustand von Fließgewässern gemäß der EG-WRRL	31
	5.1 Ökologische Zustandsklassen.....	31
	5.2 Typbezogene Bewertung gemäß EG-WRRL und Gewässertypisierung der Hamel	35
6	Leitbild und Entwicklungsziel für die Hamel	38
	6.1 Historische Entwicklung der Hamel.....	38
	6.2 Leitbild für die Hamel.....	43
	6.2.1 Biologische Qualitätskomponente	44
	6.2.2 Hydromorphologische Qualitätskomponente	50
	6.2.3 Physikalisch-chemische Qualitätskomponente.....	54
	6.2.4 Gewässerumfeld.....	55
	6.3 Entwicklungsziel für die Hamel.....	56
7	Bestandsaufnahme und Bewertung des ökologischen Zustands der Hamel	62
	7.1 Biologische Qualitätskomponente	67
	7.1.1 Makrophyten	68
	7.1.2 Makrozoobenthos	76
	7.1.3 Fischfauna	83

7.2	Hydromorphologische Qualitätskomponente.....	95
7.2.1	Gewässerstrukturgüte der Hamel	95
7.2.2	Ergebnisse	99
7.2.3	Gewässerumfeld	120
7.2.4	Zusammenfassende Darstellung der Gewässerstrukturgüte der Hamel	123
7.3	Physikalisch-chemische Qualitätskomponente	124
7.4	Ermittlung von Feststoffeinträgen.....	139
7.4.1	Abschätzung der potenziellen und der aktuellen Erosion.....	142
7.4.2	Ermittlung des Gewässeranschlusses von Flächen mit hoher aktueller Erosion	153
7.4.3	Weiteres Vorgehen	157
7.5	Schutzgebiete und besonders geschützte Biotope	158
7.6	Planungen im Untersuchungsraum	164
7.7	Aktuelle Gewässerunterhaltung	166
7.8	Zusammenfassung der Bestandsaufnahme und Bewertung des ökologischen Zustands.....	168
7.8.1	Ursachen der Defizite der biologischen Qualitätskomponente	175
7.8.2	Nötige Anstrengungen zum Erreichen des guten ökologischen Zustands	177
8	Ermittlung von Maßnahmen zur Verbesserung des Zustands der Hamel	183
8.1	Ableitung von Maßnahmenkategorien und potenziellen Maßnahmen	183
8.2	Maßnahmenfindung und aktueller Stand der Maßnahmenplanung	191
9	Fazit und Ausblick.....	216
10	Literatur.....	223

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 2-1:	Arbeitsablauf des Modellprojekts Hamel	6
Abbildung 2-2:	Konsensuale Projektsteuerung des Modellprojekts Hamel	8
Abbildung 2-3:	Vorgehensweise bei der Arbeit mit Lenkungs-, Arbeits- und Nutzergruppen	11
Abbildung 3-1:	Zeitplan und wesentliche Elemente der EG-WRRL	13
Abbildung 3-2:	Elemente zur Bewertung des Zustands eines Oberflächengewässers nach EG-WRRL	14
Abbildung 3-3:	Bestehende bzw. zu entwickelnde Instrumente zur Umsetzung von Maßnahmen und deren Anwender (aus INTERWIES et al. 2004, verändert).....	16
Abbildung 5-1:	Schematische Darstellung des ökologischen Zustandes nach EG-WRRL und deren Relevanz für die Planungspraxis.....	32
Abbildung 6-1:	Schafwäsche in der Lauter bei Wasserstätten in Schwaben, um 1930 (aus GARNIEL 1999).....	40
Abbildung 6-2:	Schematische Darstellung des natürlichen Querprofils der Hamel.....	53
Abbildung 6-3:	Schematische Darstellung der heutigen potenziell natürlichen Vegetation im Untersuchungsgebiet.....	55
Abbildung 6-4:	Indirekte Einflussnahme auf die biologische Qualitätskomponente über die Parameter der physikalisch-chemischen und der hydromorphologischen Qualitätskomponenten (nach INTERWIES et al. 2004).....	57
Abbildung 6-5:	Vereinfachte Darstellung des aktuellen Querprofils der Hamel	59
Abbildung 6-6:	Schematische Darstellung von Leitbild, Entwicklungsziel und Ist-Zustand der Hamel	60
Abbildung 7-1:	Beispiel für die Bewertung nach dem worst-case-Prinzip	64
Abbildung 7-2:	Relative Bedeutung der EG-WRRL-Qualitätskomponenten bei der Einstufung des ökologischen Zustands (nach LAWA 2005, verändert).....	66
Abbildung 7-3:	Polster von <i>Callitriche hamulata</i> im Kartierabschnitt MP 6.....	73
Abbildung 7-4:	Massenhaftes Vorkommen von <i>Elodea canadensis</i> unterhalb von Hachmühlen (Abschnitt MP 6).....	73
Abbildung 7-5:	Elektrobefischung an der Hamel durch Mitglieder der ansässigen Fischereivereine (GEUM.tec 2006)	83
Abbildung 7-6:	Prozentuale Anteile der Gewässerstrukturgüteklassen der Hamel an der Gesamtlänge.....	102
Abbildung 7-7:	Gewässerstrukturgüte der Hamel im Längsverlauf	101
Abbildung 7-8:	Prozentuale Anteile der Gewässerstrukturgüteklassen des Abschnitts „Sickerhamel“ an dessen Gesamtlänge (1 km)	103

Abbildung 7-9:	Gewässerabschnitt der alten Sickerhamel (GEUM.tec 2006).....	104
Abbildung 7-10:	Prozentuale Anteile der Gewässerstrukturgüteklassen des Abschnitts „Oberlauf“ an dessen Gesamtlänge (7,4 km).....	105
Abbildung 7-11:	Ausgebauter Hamelabschnitt entlang der Straße „Zur Hamelquelle“ in Hamelspringe (GEUM.tec 2006).....	105
Abbildung 7-12:	Begradigter, strukturarmer Hamelabschnitt entlang der K 72 (etwa 200 Meter unterhalb der Mündung der Voßbeeke) (GEUM.tec 2006).....	106
Abbildung 7-13:	Aktuelle Situation am ehemaligen Wehr der Rahlmühle in Bad Münder (GEUM.tec 2006).....	107
Abbildung 7-14:	Hamel in Bad Münder im Bereich der Wallstraße (auf Höhe der Hinrich-Wilhelm-Kopf-Schule) (GEUM.tec 2006).....	108
Abbildung 7-15:	Hamel zwischen der Kläranlage „Am Osterberg“ und der Ohrenberger Mühle (GEUM.tec 2006).....	109
Abbildung 7-16:	Prozentuale Anteile der Gewässerstrukturgüteklassen des Abschnitts „Mittellauf“ an dessen Gesamtlänge (15,4 km).....	110
Abbildung 7-17:	Steinschüttung im Böschungsbereich einer Mäanderaußenseite (ca. 500 Meter oberhalb von Groß Hilligsfeld) (GEUM.tec 2006).....	111
Abbildung 7-18:	Hamel ca. 80 Meter oberhalb der Mündung der Teufelsbeeke: Feinsedimente (Bildmitte) überdecken eine Kiesbank (Vordergrund) (GEUM.tec 2005).....	112
Abbildung 7-19:	Vereinheitlichtes Gewässerprofil der Hamel mit geringer Strömungsdiversität oberhalb von Hasperde (GEUM.tec 2006).....	113
Abbildung 7-20:	Eingetiefter Hamelabschnitt mit standortgerechtem Gehölzbestand oberhalb von Hachmühlen, etwa auf der Höhe des Deisterbahnhofs (GEUM.tec 2006).....	113
Abbildung 7-21:	Wehranlage der Mühle in Hachmühlen (links) und Sohlgleite im Hauptgerinne (rechts) (GEUM.tec 2006).....	114
Abbildung 7-22:	Wehr (links) und Verbau im Mühlenkanal (rechts) in Hasperde (GEUM.tec 2006).....	115
Abbildung 7-23:	Wehr in Groß Hilligsfeld (GEUM.tec 2006).....	115
Abbildung 7-24:	Wehre an der Mühle „Zur Lust“ in Rohrsen (GEUM.tec 2006).....	116
Abbildung 7-25:	Marienthaler Wehr (links) und das neu erstellte Umgehungsgerinne (rechts) (GEUM.tec 2006).....	116
Abbildung 7-26:	Staubereich oberhalb der Mühle „Zur Lust“ in Rohrsen (GEUM.tec 2006).....	117
Abbildung 7-27:	Prozentuale Anteile der Gewässerstrukturgüteklassen des Abschnitts „Fluthamel“ an dessen Gesamtlänge (2,7 km).....	118
Abbildung 7-28:	Fluthamel im Bereich des Elektrizitätswerks Wesertal in Hameln (GEUM.tec 2006).....	119
Abbildung 7-29:	Fluthamel im Bereich zwischen den Hamelbrücken der Ohsener Straße und der Werftstraße (GEUM.tec 2006).....	120
Abbildung 7-30:	Acker- und Grünlandnutzung bis in unmittelbare Nähe der Hamel (GEUM.tec 2006).....	122

Abbildung 7-31:	Acker- und Grünlandnutzung bis in unmittelbare Nähe der Hamel (GEUM.tec 2006).....	122
Abbildung 7-32:	Nitrat-N-Gehalte am Pegel Afferde im Zeitraum von 1980 bis 2004.....	127
Abbildung 7-33:	Gesamt-P-Gehalte am Pegel Afferde im Zeitraum von 1982 bis 2004.....	128
Abbildung 7-34:	Beispiel für Feststoffeinträge über Nebengewässer: Zusammenfluss von Hamel (von links) und Gelbbach (von rechts) (GEUM.tec 2006).....	130
Abbildung 7-35:	Gewässerübertritt und Feststoffeintrag in die Hamel östlich von Hamelspringe (Fotos: GEUM.tec 2006).....	133
Abbildung 7-36:	Erosions- und Akkumulationsbereiche östlich des Deisterbahnhofs (Fotos: GEUM.tec 2006).....	134
Abbildung 7-37:	Feststoffeinträge in die Hamel über Gräben von hamelfernen Flächen im Bereich der Mündung der Teufelsbeeke (Fotos: GEUM.tec 2006).....	136
Abbildung 7-38:	Großflächige Erosionserscheinungen im Bereich westlich der B217 zwischen Groß Hilligsfeld und Rohrsen (Fotos: GEUM.tec 2006).....	137
Abbildung 7-39:	Fließschema für das Vorgehen bei der Ausweisung von Flächen im Einzugsgebiet der Hamel, von denen relevante Feststoffeinträge ausgehen.....	140
Abbildung 7-40:	Flächenanteile der mittleren jährlichen Bodenabträge der Szenarien 1a und 1b.....	151
Abbildung 7-41:	Flächenanteile der mittleren jährlichen Bodenabträge der Szenarien 2a und 2b.....	151
Abbildung 7-42:	Beispiele für Bahnen des oberirdisch abfließenden Wassers (blaue Farben) ohne und mit Berücksichtigung von Abflusshindernissen (rote Linien in II).....	154
Abbildung 7-43:	Beispiele für die Identifikation von feststoffliefernden Flächen durch Kombination von Erosionskarten, Abflussbahnen und Gewässernetz.....	156
Abbildung 8-1:	Übersicht über die in Deutschland wichtigsten Belastungsbereiche, Verursachergruppen und Belastungsarten. Rot markiert: An der Hamel relevant (nach INTERWIES et al. 2004).....	184
Abbildung 8-2:	Angepasstes Maßnahmenschema für den Belastungsbereich diffuse Quellen (angelehnt an INTERWIES et al. 2004).....	186
Abbildung 8-3:	Angepasstes Maßnahmenschema für den Belastungsbereich Abflussregulierung (angelehnt an INTERWIES et al. 2004).....	187
Abbildung 8-4:	Angepasstes Maßnahmenschema für den Belastungsbereich morphologische Veränderungen (angelehnt an INTERWIES et al. 2004).....	188

Tabellenverzeichnis

Tabelle 4-1:	Gewässerkundliche Hauptwerte und Abflussspenden der Hamel am Ergänzungspegel Afferde II (BEZIRKSREGIERUNG HANNOVER & NLWK 2004).....	20
Tabelle 5-1:	Zuordnung der Hamel zu den LAWA-Fließgewässertypen (Quelle: LAWA 2003).....	36
Tabelle 6-1:	Qualitätskomponenten nach EG-WRRL Anhang V und deren Teilkomponenten	43
Tabelle 6-2:	Hauptbildner von Phytomasse in Gewässerbereichen unterschiedlicher Strömung und in der Uferzone (nach LUA NRW 2003; POTT & REMY 2000; POTTGIEßER & SOMMERHÄUSER 2003; RASPER 1996).....	45
Tabelle 6-3:	Potenziell vorkommende Fischarten der Hamel, deren Gefährdungsgrad und wesentliche Charakteristika	49
Tabelle 6-4:	Leitbilder für die morphologische Ausprägung der Hamel (nach RASPER 2001 und POTTGIEßER & SOMMERHÄUSER 2004).....	52
Tabelle 6-5:	Referenzbedingungen für die allgemeinen Bedingungen der physikalisch-chemischen Qualitätskomponente (nach POTTGIEßER & SOMMERHÄUSER 2004; RASPER 1996).....	54
Tabelle 7-1:	Bezeichnungen und Lage der Abschnitte der Makrophytenkartierung	68
Tabelle 7-2:	Übersicht über die Makrophytenbesiedlung der kartierten Hamelabschnitte.....	72
Tabelle 7-3:	Probenahmeorte des Makrozoobenthos und die Jahre der Beprobungen	76
Tabelle 7-4:	Ergebnisse der PERLODES-Bewertung des ökologischen Zustands der Hamel anhand des Makrozoobenthos.....	80
Tabelle 7-5:	Bewertung des ökologischen Zustands der Hamel anhand des MZB	82
Tabelle 7-6:	Nachgewiesene Fischarten in der Hamel in den Jahren 2002 und 2006.....	86
Tabelle 7-7:	Übersicht über die Strukturelemente und die Aggregationsebenen der Strukturgütekartierung (nach NLÖ 2001)	97
Tabelle 7-8:	Statistische Kennwerte der allgemeinen physikalisch-chemischen Parameter am Pegel Afferde im Zeitraum von 1980 bis 2004	126
Tabelle 7-9:	LAWA-Güteklassen für die Sauerstoff- und Nährstoffkonzentrationen am Pegel Afferde im Zeitraum 1998 bis 2004	126
Tabelle 7-10:	Ergebnisse der Beprobungen des operativen Monitorings an der Hamel.....	131
Tabelle 7-11:	Eingangsdaten für die Berechnung der Karten der Erosionsgefährdung und Abflussbahnen	141
Tabelle 7-12:	Daten der Agrarstatistik für Bad Münder, Hameln und Coppenbrügge von 2003	146
Tabelle 7-13:	Aus der Agrarstatistik abgeleitete Fruchtfolgen für das Hameleinzugsgebiet und die berechneten C-Faktoren	147
Tabelle 7-14:	Landschaftsschutzgebiete im Einzugsgebiet der Hamel.....	161
Tabelle 7-15:	Naturschutzgebiete im Einzugsgebiet der Hamel.....	162
Tabelle 7-16:	Nach § 28a NNatG geschützte Biotope im Einzugsgebiet der Hamel	163

Kartenverzeichnis

Karte 4-1:	Einzugsgebiet der Hamel – Nebengewässer und Flächennutzung	19
Karte 6-1:	Multitemporale Kartenauswertung	42
Karte 7-1:	Bewertung des Makrophytenbestands	71
Karte 7-2:	Bewertung des Makrozoobenthosbestands	79
Karte 7-3:	Bewertung der Fischfauna	89
Karte 7-4:	Ergebnisse der Gewässerstrukturgütekartierung nach dem Detailverfahren	100
Karte 7-5:	Potenzielle Erosionsgefährdung der Böden im Einzugsgebiet der Hamel	145
Karte 7-6:	Mittlerer jährlicher Bodenabtrag „Szenario 1“	148
Karte 7-7:	Mittlerer jährlicher Bodenabtrag „Szenario 1b und 2b“	149
Karte 7-8:	Mittlerer jährlicher Bodenabtrag „Szenario 2a“	150
Karte 7-9:	Schutzgebiete und Planungen im Untersuchungsraum	159
Karte 7-10:	Ökologischer Zustand der Hamel	170
Karte 8-1:	Maßnahmenplanung	193
Karte 8-2:	Maßnahme M 1	196
Karte 8-3:	Maßnahme M 2	199
Karte 8-4:	Maßnahme M 3	202
Karte 8-5:	Maßnahme M 4	204
Karte 8-6:	Maßnahme M 5	207
Karte 8-7:	Maßnahme M 6	210
Karte 8-8:	Maßnahme M 7	213
Karte 8-9:	Maßnahme M 8	215

Anhangverzeichnis

A 2.1	Informationen über das Modellprojekt.....	A - 1
	Informationsbroschüre.....	A - 1
	Pressespiegel	A - 3
A 2.2	Terminübersicht “Modellprojekt Hamel”	A - 9
A 2.3	Protokolle der Lenkungs-, Nutzer- und Arbeitsgruppensitzungen.....	A - 12
	Konstituierende Sitzung der Lenkungsgruppe	A - 12
	2. Sitzung der Lenkungsgruppe	A - 16
	3. Sitzung der Lenkungsgruppe	A - 21
	4. Sitzung der Lenkungsgruppe	A - 26
	5. Sitzung der Lenkungsgruppe	A - 29
	6. Sitzung der Lenkungsgruppe	A - 32
	1. Info-Gespräch Nutzergruppe Landwirtschaft	A - 37
	2. Info-Gespräch Nutzergruppe Landwirtschaft	A - 39
	Info-Gespräch Nutzergruppe Fischerei	A - 44
	Info-Gespräch Nutzergruppe Umwelt- und Naturschutz	A - 47
	2. Sitzung der Arbeitsgruppe	A - 50
	3. Sitzung der Arbeitsgruppe	A - 54
	4. Sitzung der Arbeitsgruppe	A - 57
A 5.1	Steckbriefe der LAWA Fließgewässertypen.....	A - 62
	Typ 6: Feinmaterialreiche, karbonatische Mittelgebirgsbäche.....	A - 62
	Typ 7: Grobmaterialreiche, karbonatische Mittelgebirgsbäche.....	A - 64
	Typ 9.1: Karbonatische, fein- bis grobmaterialreiche, Mittelgebirgs-flüsse	A - 66

A 7.1	Protokolle der Elektrobefischungen	A - 68
A 7.2	Verwendete Referenzartenlisten für “fibs”	A - 72
A 7.3	Ergebnisse des fibs-Bewertungsverfahrens.....	A - 75
A 7.4	Erhebungsbogen der Strukturgütekartierung nach dem Detailverfahren	A - 78
A 7.5	Modifizierung des Verfahrens der Strukturgütekartierung im Modellprojekt Hamel	A - 80
A 7.6	Mustervertrag des Gewässerrandstreifenprogramms des Landkreises Hameln-Pyrmont	A - 85
A 7.7	Begleittext zum FFH- Gebietsvorschlag Nr. 375 Hamel und Nebenbäche.....	A - 88
A 7.8	Übersicht über die im Projekt verwendeten Datenquellen	A - 91

Abkürzungsverzeichnis

ABAG	Allgemeine Bodenabtragungsgleichung
ARGE WESER	Arbeitsgemeinschaft zur Reinhaltung der Weser
BLFWW	Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft
CIS	Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (<i>Gemeinsame Strategie zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie</i>)
EC	European Commission
EG-WRRL	Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Rahmen der Wasserpolitik (Wasserrahmenrichtlinie)
EZG	Einzugsgebiet
FFS B-W	Fischereiforschungsstelle Baden-Württemberg
FGG WESER	Flussgebietsgemeinschaft Weser
GIS	Geographisches Informationssystem
LAVES	Niedersächsisches Landesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit
LAWA	Länderarbeitsgemeinschaft Wasser
LBEG	Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie
LK	Landkreis
LRP	Landschaftsrahmenplan
LSG	Landschaftsschutzgebiet
LUA NRW	Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen
MZB	Makrozoobenthos
N	Stickstoff
NABU	Naturschutzbund Deutschland e.V.
NLÖ	Niedersächsisches Landesamt für Ökologie
NLWK	Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft und Küstenschutz
NLWKN	Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz

NNatG	Niedersächsisches Naturschutzgesetz
NSG	Naturschutzgebiet
P	Phosphor
ÜG HQ ₁₀₀	Berechnetes Überschwemmungsgebiet des 100-jährlichen Hochwassers
UHV	Unterhaltungsverband
UQN	Umweltqualitätsnorm

1 Veranlassung

Das Land Niedersachsen fördert die modellhafte Umsetzung der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie (EG-WRRL) zur Erarbeitung allgemeingültiger und auf das Land Niedersachsen übertragbarer Ergebnisse.

Im Juni 2005 wurde das Modellprojekt Hamel von der Arbeitsgemeinschaft der Antragsteller aus der Region Hameln beim Land Niedersachsen beantragt. Zu den Antragstellern gehören: der Unterhaltungsverband Ilse-Hamel (UHV Ilse-Hamel), die Stadt Hameln, der Landkreis Hameln-Pyrmont, die Stadt Bad Münder und der Flecken Coppenbrügge.

Im August 2005 wurde zwischen dem Land Niedersachsen, vertreten durch den Niedersächsischen Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz, kurz NLWKN, und dem Unterhaltungsverband Ilse-Hamel ein Zuwendungsvertrag zunächst befristet auf ein Jahr vom 1.10.2005 bis 30.9.2005 geschlossen. Insgesamt ist das Modellprojekt Hamel auf eine Laufzeit von drei Jahren angelegt. Die GEUM.tec GmbH wurde am 08.11.2005 vom UHV Ilse-Hamel mit der Betreuung des Modellprojekts Hamel beauftragt

Hauptziele des Modellprojektes Hamel sind die Überprüfung der vorläufigen Einstufung „Zielerreichung“, die Entwicklung der Durchgängigkeit unter Einbeziehung besonderer Nutzungsansprüche sowie die Verbesserung der Hamel als Laichhabitat.

Für die Prüfung der Anträge für Modellprojekte zur WRRL wurden allgemeine Fördergrundsätze entwickelt. Entsprechend der Anlage zum Prüfvermerk vom 15.6.2005 soll das Modellprojekt Hamel:

- Der zusätzlichen Beschreibung des Berichtes 2005 dienen,
- die wichtigsten Wasserbewirtschaftungsfragen für 2007 vorbereiten,
- in den in Niedersachsen vorkommenden Gewässertypen liegen,
- das vorläufige Ausweisungsverfahren bei den künstlich und erheblich veränderten Gewässern stützen und die Bestimmungen des regionalspezifischen ökologischen Potenzials ermöglichen,
- die Bestimmung sonstiger regionalspezifischer Ausnahmen und weniger strenger Umweltziele nach Art. 4 WRRL ermöglichen,
- der Anpassung der regionalspezifischen insb. biologischen Monitoring-Konzepte dienen,

- die Integration von Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen, Gewässerentwicklungsplänen, Wasserkraftnutzung und Naturschutzkonzepten in das Flussgebietsmanagement aufzeigen,
- Frachtenbilanzierungen entwickeln und deren Übertragbarkeit in das Flussgebietsmanagement aufzeigen,
- die Bewertung von Wanderungshindernissen bestätigen,
- die Einbeziehung der Öffentlichkeit berücksichtigen.

Dem Modellprojekt Hamel liegt ein Arbeits- und Zeitplan zugrunde, der aus den Hauptpunkten

- Grundlagenermittlung und Auswertung
- Entwicklung von Leitbild sowie Ziele- und Handlungskonzept
- Moderation und Öffentlichkeitsarbeit
- Objektplanung
- und Maßnahmendurchführung

besteht.

Vorgehensweise und Projektstruktur sind in Kap. 2 beschrieben.

2 Vorgehensweise

2.1 Arbeitsablauf

Die EG-WRRL unterscheidet zwischen Oberflächengewässern und Grundwasserkörpern. Entsprechend der Zielsetzung des Modellprojekts Hamel (vgl. Kap. 1) ist die Betrachtung auf die oberirdischen Fließgewässer und das zugehörige Einzugsgebiet begrenzt.

Es bot sich an, das fachlich-inhaltliche Vorgehen eng an die EG-WRRL anzulehnen. Ein besonderes Gewicht wird darin auf die Funktion des Gewässers als Lebensraum gelegt. Im Anhang V werden die Merkmale aufgezählt, die für die Beschreibung und Bewertung des Zustands oberirdischer Gewässer heranzuziehen sind. Im Vordergrund steht dabei Zusammensetzung der Lebensgemeinschaften, unterstützend werden die strukturelle Ausprägung sowie die chemisch-physikalische Beschaffenheit herangezogen.

Bezüglich der Lebensgemeinschaften werden in der EG-WRRL das Makrozoobenthos (MZB), die Gewässervegetation sowie die Fischfauna genannt. Aufgrund der ungenügenden Kenntnis der Anforderungen einzelner Arten des **MZB** an ihren Lebensraum, stellt sich die Bewertung anhand der Zusammensetzung des MZB jedoch als unsicher dar (BISS et al. 2002; BLFWW 1996, s. Kap. 6.2.1). Nachhaltige Entwicklungen der Populationsbiologie der **Gewässervegetation** nehmen sehr lange Zeiträume von bis zu 100 Jahren ein (GARNIEL 2002). Die Wirkung bzw. der Erfolg von Maßnahmen zur Verbesserung der Gewässervegetation ist daher – auch bei Einsatz eines begleitenden Monitorings – kaum erfassbar.

Demgegenüber besitzt die **Fischfauna** aufgrund ihrer höheren Mobilität ein hohes Wiederbesiedlungspotenzial. Sie reagiert verhältnismäßig schnell auf Maßnahmen, die zur Verbesserung des Zustands eines Gewässers umgesetzt werden (Zeitraum ca. fünf bis zehn Jahre).

Gegenüber den beiden anderen biologischen Kriterien (Gewässervegetation und MZB) wird der Fischfauna im Modellprojekt Hamel eine erhöhte Bedeutung beigemessen. Außer den oben genannten Gründen wird die Fischfauna im vordergründig betrachtet, da

- sich die Hamel als Laichgewässer für Lachs und Meerforelle sehr gut eignet (ARGE WESER 1998; SCHUBERT 1997),
- die Groppe in großen Beständen vorkommt (wertbestimmende Art des FFH-Schutzgebiets-Vorschlags „Hamel und Nebengewässer“, vgl. Kap. 7.5).

Nachhaltige chemische Belastungen mit schädigendem Einfluss auf die Fischfauna sind nicht beobachtet worden. Die Qualität der Hamel als Lebensraum wird vor allem von der Ausprägung, Anzahl und Verteilung der einzelner Teilhabitate, geprägt. Es lag daher nahe, im Modellprojekt Hamel die Strukturgüte in den Mittelpunkt der Betrachtungen zu rücken. Hierunter fällt auch die Wiederherstellung der Durchgängigkeit und der Schutz von Kiesbänken vor einer Sedimentüberdeckung.

Ein weiterer Schwerpunkt im Modellprojekt Hamel liegt daher auf der Erfassung des Erosionsgeschehens und der Identifizierung der Herkunft sowie der Transportpfade des erodierten Materials. Aufgrund der hohen natürlichen Erosionsanfälligkeit der Böden gelangen Feststoffe von landwirtschaftlich genutzten Flächen in relevantem Umfang in die Hamel. Hier überdecken sie Kiesbänke, die als Laichhabitate für die Fischfauna dienen. Zudem tragen die an die Feststoffpartikel gebundenen Nährstoffe zu einer Erhöhung der Nährstoffgehalte bei.

Feststoffe können über Gräben oder Nebengewässer auch über größere Entfernungen bis in die Hamel transportiert werden. Aus diesem Grund umfasst der Betrachtungsraum das gesamte Einzugsgebiet der Hamel. So können Bereiche ausgeschieden werden, von denen mit hoher Wahrscheinlichkeit Stoffe in die Gewässer gelangen.

Ein hilfreicher Ansatz wird dabei in der Verknüpfung der Belange des Gewässerschutzes mit denen des Bodenschutzes gesehen. So sollen in Zusammenarbeit mit der Landwirtschaft Maßnahmen zur Verringerung der Erosion erarbeitet werden.

Um die Entwicklung der Feststoffgehalte in der Hamel auch über einen längeren Zeitraum beobachten zu können, wurde ein operatives Monitoring etabliert.

Da das Modellprojekt Hamel auf freiwilliger Basis operiert, werden die lokalen Akteure in allen Phasen des Projekts aktiv einbezogen und der Planungsprozess transparent gehalten. Durch das Einrichten von Lenkungs-, Nutzer- und Arbeitsgruppen wird ein effizienter und unkomplizierter Informationsaustausch gewährleistet und der Öffentlichkeit ein großer Gestaltungsspielraum eingeräumt.

Die inhaltliche Gliederung des Projekts ergibt sich wie folgt (vgl. Abb. 2-1):

- **Leitbilderstellung und Definition der Entwicklungsziele (Kap. 6):**

Gemäß der EG-WRRL erfolgt die Bewertung des aktuellen Zustands der Hamel anhand eines zuvor zu definierenden, gewässertypischen Leitbilds, das den sehr guten ökologischen Zustand beschreibt. Der gute ökologische Zustand wird unter Berücksichtigung der landschaftsgestaltenden Aktivitäten des wirtschaftenden Menschen (Restriktionen) definiert. Da er das gemäß der EG-WRRL zu erreichenden Ziel darstellt, entspricht er dem Entwicklungsziel der Hamel. Die Bedin-

gungen des Leitbilds bzw. des guten Zustands sind für die Hamel eigens zu entwickeln, wobei auch die historische Entwicklung der Hamel zu berücksichtigen ist.

- **Bestandsaufnahme, Bewertung des aktuellen ökologischen Zustands und Defizitanalyse (Kap. 7):**

Eine eingehende Bestandsaufnahme ist die Grundlage für eine belastbare Bewertung des aktuellen ökologischen Zustands und die Verifizierung der vorläufigen Beurteilung der Zielerreichung. Insgesamt konnten die Ergebnisse des sogenannten Berichts 2005 verfeinert werden, wobei vor allem für die biologischen Parameter inhaltliche Lücken des Berichts geschlossen werden konnten (Elektro-Befischungen, Kartierungen der Wasservegetation).

Die Kenntnis der Gewässerstruktur ist zur Beurteilung zur Ableitung von Maßnahmen zur Verbesserung des Gewässers eine wesentliche Voraussetzung. Daher wurde die Strukturgüte der Hamel über ihren gesamten Verlauf nach dem Detailverfahren (NLÖ 2001) kartiert.

Durch den Abgleich mit den an der Hamel anzustrebenden Zielen (Entwicklungsziele) lassen sich die bestehenden Defizite ableiten und zielgerichtet Maßnahmen zur Gewässerverbesserung planen.

- **Planung und Umsetzung von Maßnahmen (Kap. 8):**

Angelehnt an das bei INTERWIES et al. (2004) beschriebene Vorgehen werden die Ergebnisse der Defizitanalyse in iterativer Weise für die Abschätzung ökologischer Ursache-Wirkungsbeziehungen und schließlich für die Auswahl der Maßnahmen herangezogen.

Wie in Kap. 3 beschrieben wird, stehen für die Umsetzung von Maßnahmen ausschließlich Instrumente zur Verfügung, die auf Basis freiwilliger Vereinbarungen anwendbar sind.

- **Einbindung der Öffentlichkeit bei allen Schritten des Prozesses (vgl. Kap. 2.2)**

In der EG-WRRL ist die Information und Konsultation der Öffentlichkeit verankert. Auf diesem Wege wird das Wissen lokaler Akteure (Vor-Ort-Experten) in die Bestandsaufnahme, Bewertung und Maßnahmenfindung einbezogen. Die Öffentlichkeitsbeteiligung erfolgt an mehreren Stellen des Umsetzungsprozesses. Das Vorgehen wird in Kap. 2.2. ausführlich dargestellt.

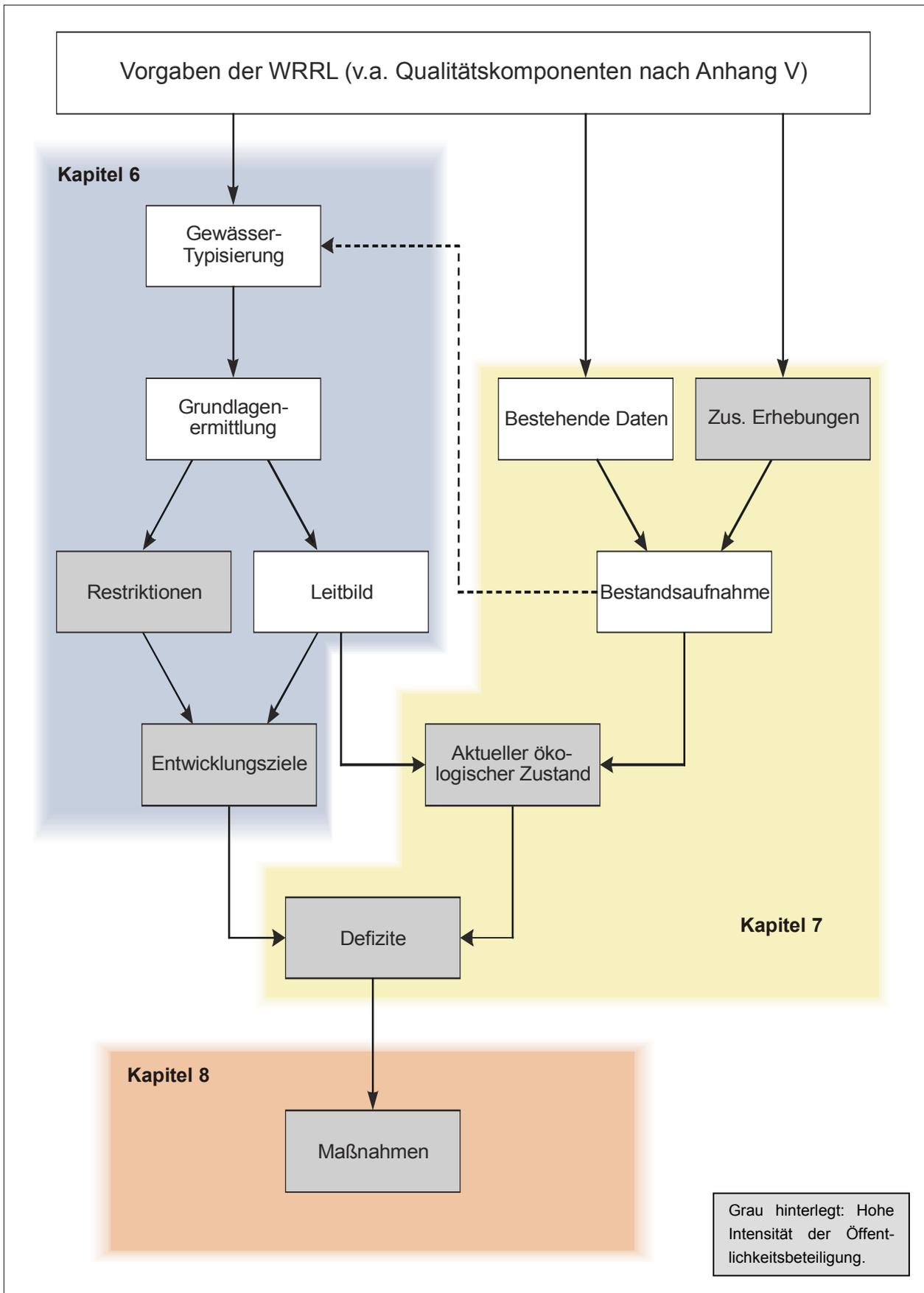


Abbildung 2-1: Arbeitsablauf des Modellprojekts Hamel

2.2 Projektorganisation und Beteiligung der Öffentlichkeit



Verankerung der Öffentlichkeitsbeteiligung in der EG-WRRL

- Erwägungsgrund Nr. 46:

„Um eine Beteiligung der breiten Öffentlichkeit [...] sicherzustellen, ist es nötig, über geplante Maßnahmen in geeigneter Weise zu informieren und über deren Fortschreiten zu berichten, damit die Öffentlichkeit einbezogen werden kann, ehe endgültige Entscheidungen über die nötigen Maßnahmen getroffen werden.“

- Artikel 14, Nr. (1): Information und Anhörung der Öffentlichkeit

„Die Mitgliedstaaten fördern die aktive Beteiligung aller interessierten Stellen an der Umsetzung dieser Richtlinie, insbesondere an der Aufstellung, Überprüfung und Aktualisierung der Bewirtschaftungspläne für die Einzugsgebiete [...].“

Die Beteiligung der Öffentlichkeit im Sinne einer Information und Konsultation ist in der EG-WRRL vorgeschrieben. So kann auf die Expertise und das Fachwissen relevanter lokaler Interessengruppen an verschiedenen Stellen des Umsetzungsprozesses zurückgegriffen werden. Eine frühzeitige Beteiligung der Öffentlichkeit trägt darüber hinaus zu einer höheren Transparenz des Prozesses und zu einer höheren Akzeptanz bei der Umsetzung der ausgewählten Maßnahmen bei (LAWA 2003b; INTERWIES et al. 2004).

Im Modellprojekt Hamel wird der Öffentlichkeitsbeteiligung eine besondere Bedeutung eingeräumt. Die Etablierung effektiver Kommunikationsstrukturen, die allen lokalen Akteuren im Einzugsgebiet der Hamel offen stehen dient als Basis für die Anwendung der in Kapitel 3 genannten informativen bzw. kooperativen Instrumente und freiwilligen Vereinbarungen. Lokale Akteure sind:

- Die zuständigen Fachbehörden der Städte Bad Münde und Hameln sowie des Landkreises Hameln-Pyrmont
- der Unterhaltungsverband Ilse-Hamel,
- Wasser- und Abwasserverbände,
- Industrie, Gewerbe und Handwerk,
- die im Einzugsgebiet wirtschaftenden Landwirte, Ortslandwirte sowie das Landvolk,
- die Fischereiberechtigten an der Hamel (hier: ortsansässige Sportfischereivereine),

- ehrenamtliche Naturschutzverbände (hier: NABU Deutschland e.V.),
- sonstige Interessierte, die keiner der oben genannten Gruppen zuzuordnen sind.

Um eine zielgerichtete Kommunikation zwischen den Akteuren zu ermöglichen erfolgt eine Aufteilung in eine **Lenkungsgruppe**, eine sektorenübergreifend agierende **Arbeitsgruppe** sowie sektorale **Nutzergruppen** (Abb. 2-2). Bei Bedarf werden zu den Sitzungen der genannten Gruppen Gäste zu themenspezifischen Fragestellungen geladen (Einbeziehung von Expertenwissen).

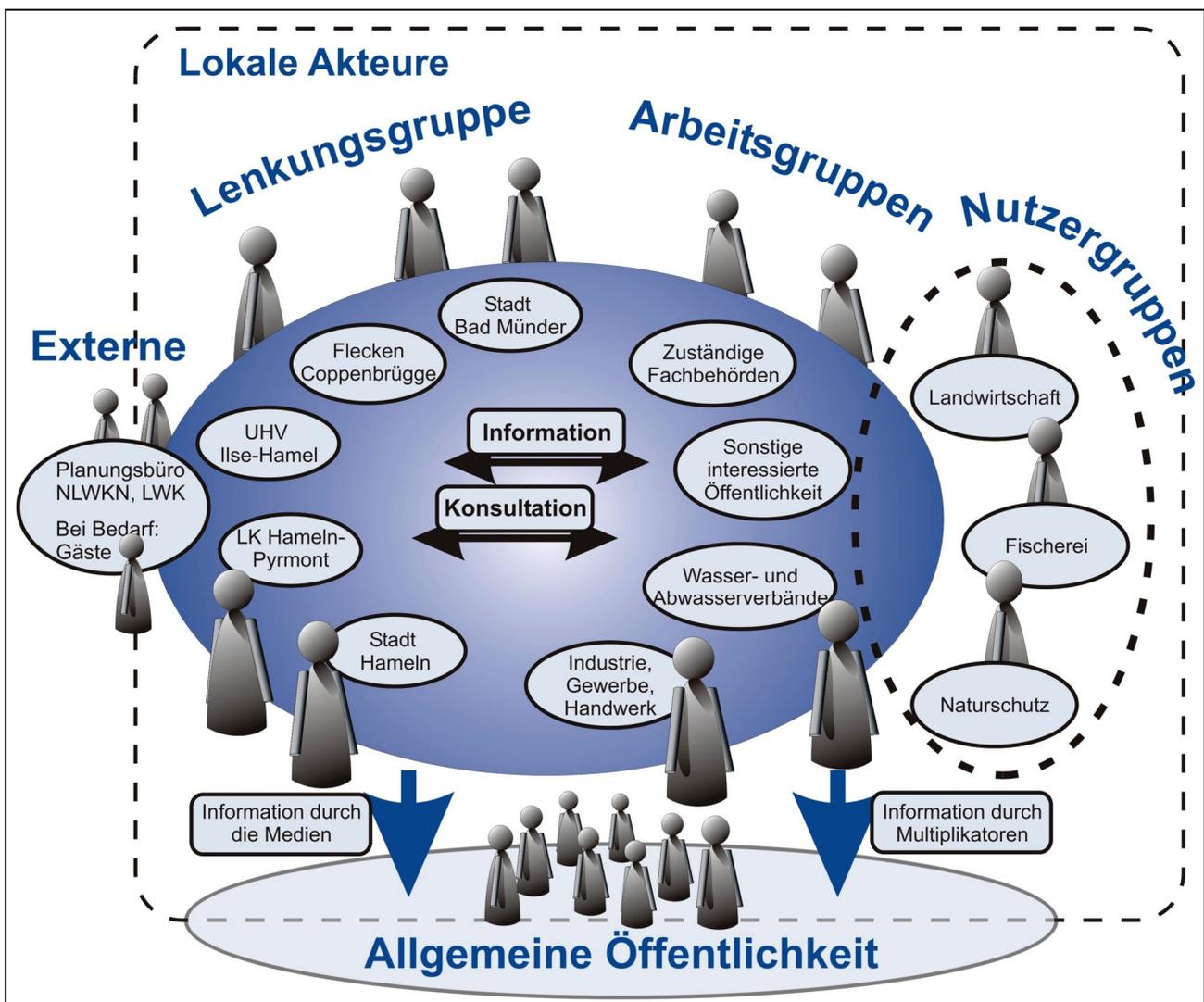


Abbildung 2-2: Konsensuale Projektsteuerung des Modellprojekts Hamel

Lenkungsgruppe

Die Lenkungsgruppe setzt sich zusammen aus Vertretern der Antragssteller. Ihr obliegt

- die Geschäftsführung,
- die Projektkoordination sowie
- letztlich die Entscheidung über umzusetzende Maßnahmen zur Erreichung des guten ökologischen Zustands der Hamel.

Neben lokalen Akteuren sind in der Lenkungsgruppe die GEUM.tec GmbH als externes Planungsbüro und der Niedersächsische Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN) vertreten. Sie übernehmen vor allem beratende bzw. koordinierende Aufgaben.

Arbeitsgruppe

Durch die Einsetzung einer Arbeitsgruppe wird für die interessierte Öffentlichkeit die Möglichkeit geschaffen, Entwicklungsziele und Maßnahmenplanungen zu erarbeiten, die den Vorhabensträgern als Entscheidungsgrundlage zur Gestaltung des Projekts dienen. Die erwarteten Ergebnisse der Zusammenarbeit mit den Arbeitsgruppen liegen

- in einer Erhöhung der Transparenz und Akzeptanz des Planungs- und Umsetzungsprozesses,
- im Einbeziehen des lokalen Expertenwissens (Vor-Ort-Experten),
- im Erstellen einer Prioritätenliste zu erreichender Ziele und
- im Entwickeln möglicher Maßnahmen.

Die Arbeitsgruppe steht allen Interessierten Personen offen und schließt die Teilnehmer der Nutzergruppen ein. Die Treffen dieser Gruppe übernehmen gleichzeitig die Funktion einer „Informationsbörse“ in denen beispielsweise Ergebnisse aus der Arbeit innerhalb der Nutzergruppen berichtet und einer breiteren Öffentlichkeit zur Diskussion gestellt werden. Im Idealfall werden freiwillige Kooperationen zwischen Vertretern unterschiedlicher Interessengruppen geschlossen (Anwendung informativer und kooperativer Instrumente, Abschließen freiwilliger Vereinbarungen).

Nutzergruppen

In Nutzergruppen werden die lokalen Akteure, die eine hohe Relevanz im Einzugsgebiet der Hamel besitzen, zusammengefasst:

- Nutzergruppe Landwirtschaft
- Nutzergruppe Fischerei
- Nutzergruppe Naturschutz

Die Arbeit in den einzelnen Nutzergruppen dient dem themenbezogenen Austausch von Informationen zwischen der Lenkungsgruppe und der entsprechenden Nutzergruppe. Insbesondere für die Nutzergruppe Landwirtschaft ist es angedacht, zu einem späteren Zeitpunkt gezielte Beratungen anzubieten (beispielsweise zur Optimierung der Bewirtschaftung landwirtschaftlicher Flächen zur Erosionsminderung). Die Treffen der Nutzergruppe Landwirtschaft werden in der Regel von der Landwirtschaftskammer Niedersachsen betreut.

Die Teilnehmer der Arbeits- und Nutzergruppen fungieren zugleich als Multiplikatoren. Außerdem wird über die lokale Presse, Informationsbroschüren und das Internet (z.B. www.wasserrahmenrichtlinie.net) ein weiterer Personenkreis informiert (vgl. Anhang A 2.1).

Das grundsätzliche Vorgehen bezüglich der Öffentlichkeitsbeteiligung ist in Abb. 2-3 schematisch dargestellt. In ihr sind außerdem Verweise auf die Anwendung gegebenenfalls in Frage kommender Instrumente zur Unterstützung der Umsetzung von Maßnahmen enthalten (*rot und kursiv*; vgl. Kap. 3).

Die Treffen der oben genannten Gruppen finden in unregelmäßigen Abständen je nach Bedarf und Arbeitsfortschritt statt. Eine Übersicht über die Veranstaltungen, die im Rahmen des Projekts durchgeführt wurden, sowie die nächsten geplanten Termine ist im Anhang A 2.2, die Ergebnisprotokolle bisheriger Sitzungen in Anhang A 2.3 enthalten.

Die im Rahmen des Projekts verwendeten Informationen und Datenquellen sind in Übersichtsform im Anhang 2.4 zusammengestellt.

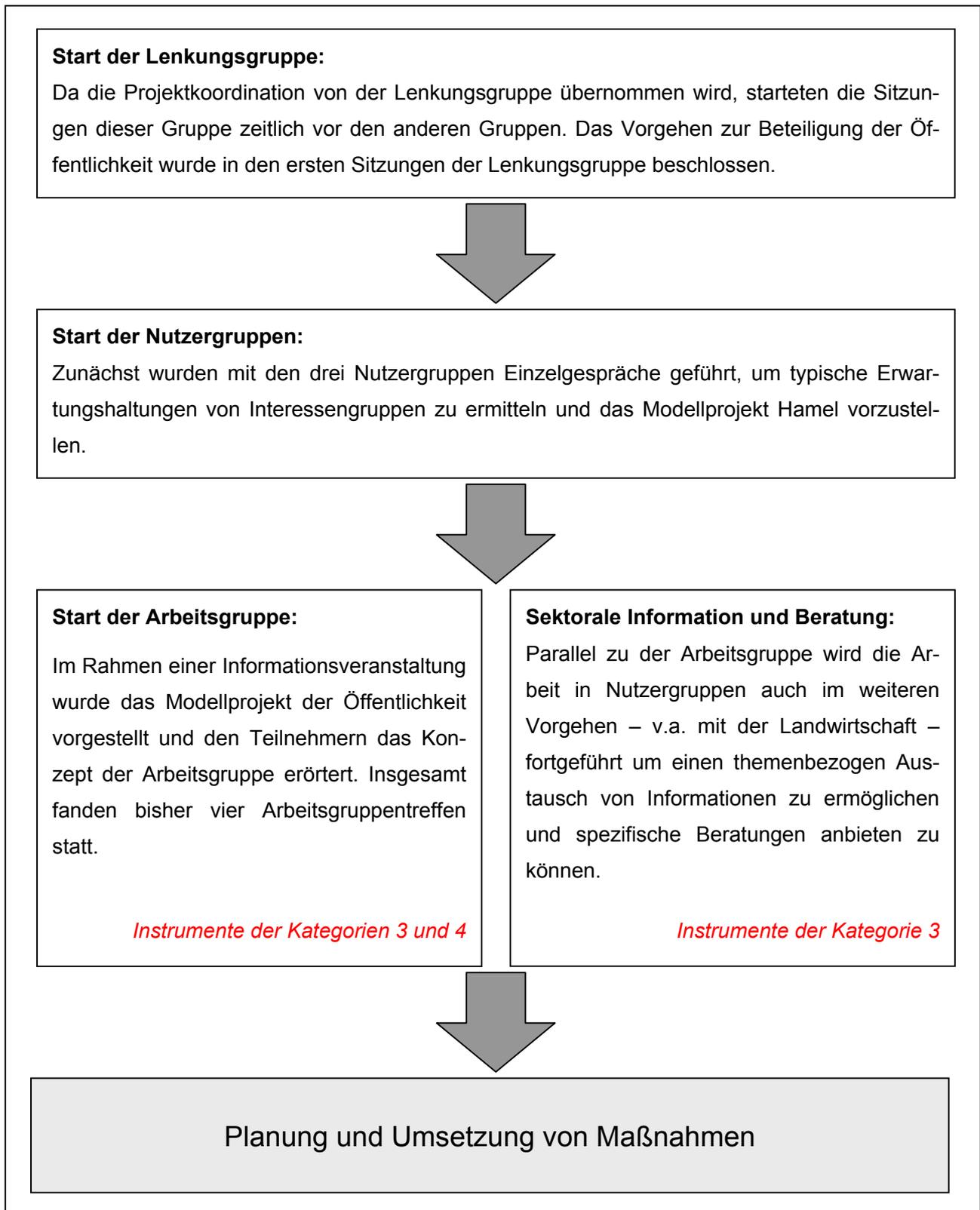


Abbildung 2-3: Vorgehensweise bei der Arbeit mit Lenkungs-, Arbeits- und Nutzergruppen

3 Rechtlicher Rahmen

Die Wasserpolitik der Europäischen Gemeinschaft hat ihren Ursprung in den 70er Jahren. Mehr als 30 Richtlinien regelten seither den europäischen Gewässerschutz, die sich sektoral mit einzelnen Aspekten befassten. Biologische und ökologische Funktionen der Gewässer als Lebensräume für Pflanzen und Tiere spielten keine oder lediglich eine untergeordnete Rolle. Um eine einheitliche Basis für ein gemeinsames wasserwirtschaftliches Handeln sowie ein gemeinsames Gewässerschutzkonzept in Europa zu schaffen, legte die Europäische Kommission Anfang 1997 den Vorschlag für eine Wasserrahmenrichtlinie vor.

Mit der Veröffentlichung am 22. Dezember 2000 im Europäischen Amtsblatt ist die „**Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Rahmen der Wasserpolitik**“, kurz **EG - Wasserrahmenrichtlinie (EG-WRRL)**, in Kraft getreten. Eine Reihe der ab Mitte der 70er Jahre eingeführten EG-Richtlinien im Wasserbereich wurde in die neue Rahmenrichtlinie integriert und damit abgelöst. Durch die EG-WRRL soll der Zustand der aquatischen Umwelt auf einer EU-weit gültigen Basis verbessert, eine Verschlechterung verhindert und eine nachhaltige Wassernutzung angestrebt werden.

Hauptmerkmale der EG-WRRL sind:

- Erreichung bzw. Erhaltung des guten Zustands für Gewässer. Für Oberflächengewässer ist insbesondere die Funktion als Lebensraum zu betrachten.
- Kontinuierliche Information und Anhörung der Öffentlichkeit bei der Umsetzung der EG-WRRL.
- Bündelung des wasserwirtschaftlichen Handelns in Bewirtschaftungsplänen mit Maßnahmen- und Monitoringprogrammen für Flussgebietseinheiten. Die Gewässerbewirtschaftung hat sich nicht mehr an Staats- und Ländergrenzen sondern an hydrologischen Grenzen von Einzugsgebieten zu orientieren.

Die Umsetzung der Elemente der EG-WRRL in den Mitgliedsstaaten ist an einen ehrgeizigen Zeitplan gebunden (Abb. 3-1). Die erste Phase, die Bestandsaufnahme, in der alle Wasserkörper hinsichtlich der Wahrscheinlichkeit der Erreichung des guten Zustands bis 2015 bewertet wurden, ist bereits abgeschlossen. In den anschließend zu erstellenden Bewirtschaftungsplänen sind unter anderem Maßnahmen zu konkretisieren, die geeignet sind, den guten Zustand zu erreichen bzw. zu erhalten. Ein besonderes Gewicht wird dabei auf die Information und Anhörung der Öffentlichkeit gelegt, der so Gelegenheit gegeben wird, an der Gestaltung der Maßnahmen zur Erreichung des guten Zustands mitzuwirken.

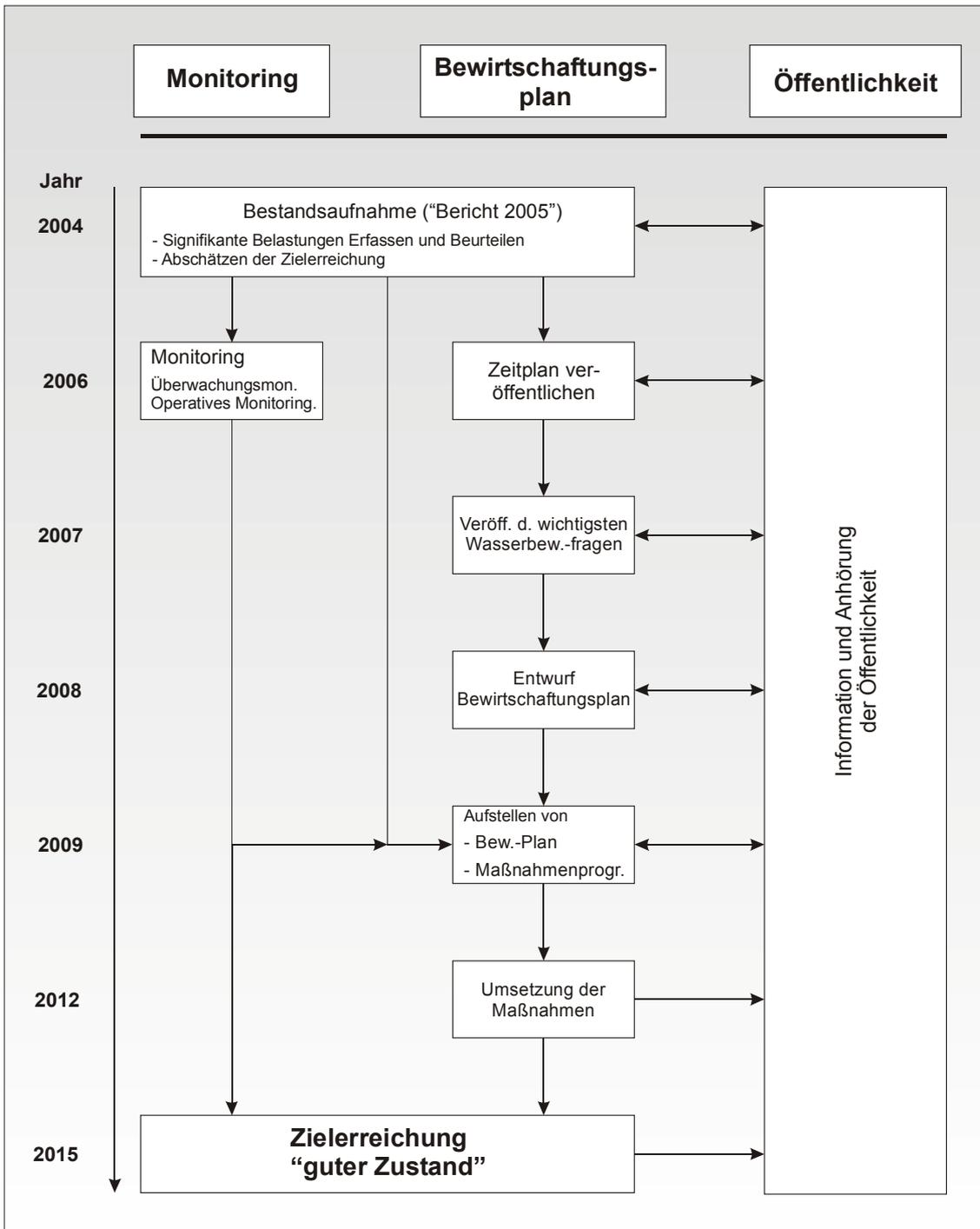


Abbildung 3-1: Zeitplan und wesentliche Elemente der EG-WRRL

Die wesentlichen Ziele der EG-WRRL sind in Artikel 4 genannt. Danach gilt, dass Oberflächengewässer spätestens 15 Jahre nach Inkrafttreten der Richtlinie mindestens einen guten Zustand erreicht haben müssen. Unter dem guten Zustand eines Gewässers wird in der EG-WRRL „der Zustand eines Oberflächenwasserkörpers, der sich in einem zumindest „guten“ ökologischen und chemischen Zustand befindet“ (Artikel 2, Absatz 18) verstanden.

Der Zustand eines Gewässers wird demnach weiter differenziert in den **ökologischen Zustand** und den **chemischen Zustand** (Abbildung 3-2).

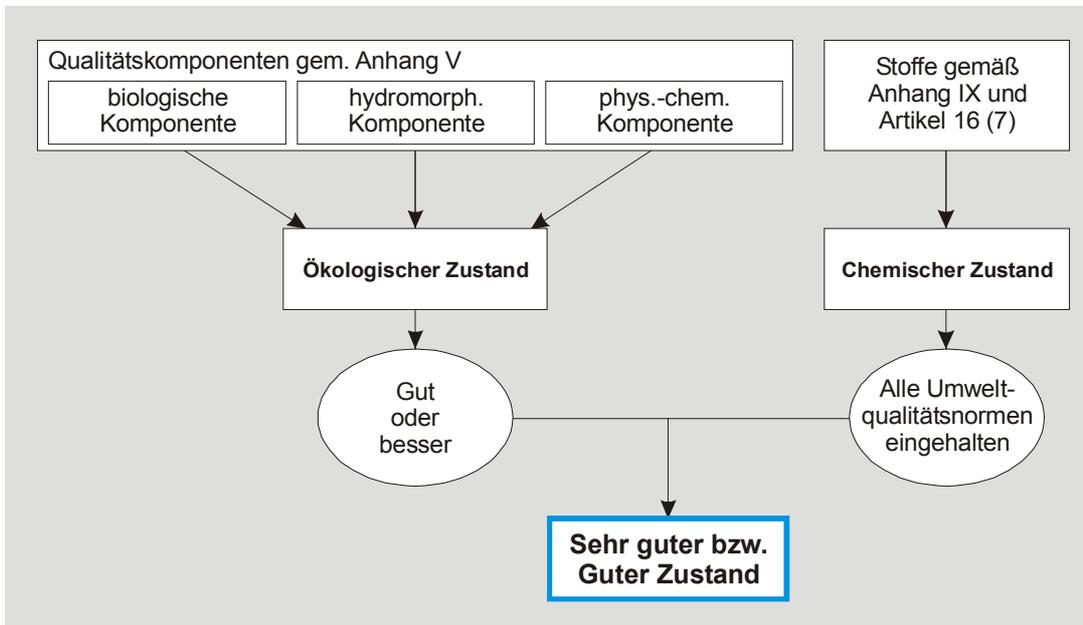


Abbildung 3-2: Elemente zur Bewertung des Zustands eines Oberflächengewässers nach EG-WRRL

Der **ökologische Zustand** von Oberflächengewässern wird anhand der im Anhang V der EG-WRRL benannten Qualitätskomponenten bewertet. Die Einstufung des ökologischen Zustandes erfolgt in eine fünfstufige Skala, die vom „sehr guten“ bis zum „schlechten“ ökologischen Zustand reicht (s. Kap. 5.1). Schwerpunktmäßig erfolgt die Bewertung anhand der biologischen Qualitätskomponente, unterstützend werden hydromorphologische und allgemeine chemisch-physikalische Qualitätskomponenten des Gewässers hinzugezogen (s. Kap. 7).

Der **chemische Zustand** wird anhand der Konzentrationen von Schadstoffen in den Oberflächengewässern bestimmt. Die Anhänge VIII, IX und X sowie der Artikel 16, Absatz 7 der EG-WRRL verweisen auf die Stoffe, die zur Beurteilung des Zustands eines Gewässers herangezogen werden müssen. Der gute chemische Zustand ist erreicht, wenn kein Schadstoff in einer höheren Konzentration vorkommt als in den so genannten Umweltqualitätsnormen verbindlich festgelegt ist.

Für **Schutzgebiete**, die auf den Schutz der Oberflächengewässer, des Grundwassers oder zur Erhaltung von unmittelbar vom Wasser abhängigen Lebensräumen und Arten abzielen, ist ein Verzeichnis zu erstellen. Die Ziele und Normen dieser Schutzgebiete müssen bis spätestens 2015 erfüllt sein.

Umsetzung der EG-WRRL in Bundes- und Länderrecht

Die rechtliche Umsetzung der EG-WRRL in Bundes- und Länderrecht erfolgte durch Änderungen des Wasserhaushaltsgesetzes und der Landeswassergesetze sowie durch den Erlass von Verordnungen.

Das siebte Gesetz zur Änderung des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) ist am 25.06.2002 (BGBl. I S. 1914) in Kraft getreten. Da die notwendigen Änderungen sehr umfangreich waren, wurde das WHG insgesamt neu gefasst (BGBl. I S. 3245). Aufgrund der Rahmengesetzgebungskompetenz des Bundes (Art. 75 GG) konnten lediglich die wesentlichen Aspekte der EG-WRRL ins WHG übernommen werden, wobei insbesondere Regelungsaufträge an die Länder erteilt wurden.

In Niedersachsen wurde die Umsetzung der EG-WRRL in das Landeswassergesetz mit dem Gesetz zur Änderung des Niedersächsischen Wassergesetzes (NWG) vom 19.02.2004 vollzogen (Nds. GVBl. Nr. 5 /2004 S. 76). Die wasserrechtlichen Vorschriften wurden an die Rahmenregelungen im WHG angepasst. Die rechtliche Umsetzung der detaillierten inhaltlichen Vorgaben der EG-WRRL regelt die Niedersächsische Verordnung zum wasserrechtlichen Ordnungsrahmen, die am 27.07.2004 in Kraft getreten ist.

Bei der Umsetzung der EG-WRRL ist in Niedersachsen federführend der Niedersächsische Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN) als nachgeordnete Behörde des Niedersächsischen Umweltministeriums tätig.

Instrumente zur Umsetzung der EG-WRRL und Handlungsrahmen im Modellprojekt Hamel

Abb. 3-3 gibt eine Übersicht über bestehende bzw. teilweise noch zu entwickelnde Instrumente, die geeignet sind, die Verursacher der in Deutschland bedeutsamen Gewässerbelastungen zu steuern (INTERWIES et al. 2004). Die jeweiligen Hauptakteure sind darin mit einem „X“ gekennzeichnet, eine Abstimmung mit anderen Akteuren (graue Schattierung) ist jedoch in den meisten Fällen erforderlich.

Instrumente	EU	Bund	Land	Kommunen	Verbände	Privat
I Finanzielle Förderung des ökologischen Landbaus	X	X	X			
II Abgabe auf Wirtschaftsdünger aus nicht-flächengebundener Tierhaltung		X				
III Abgabe auf mineralische Stickstoffdünger		X				
IV Abgabe auf Pflanzenschutzmittel		X				
V Verstärkter Einsatz von Wasserentnahmeentgelten			X			
VI Umgestaltung der Naturschutz- und Fischereiabgabe				X		
VII Bildung effektiver Kooperationsstrukturen (z.B. zwischen Wasser- und Landwirtschaft)				X		
VIII Beratung der Landwirte zum opt. Betrieb nach Gewässerschutz-Gesichtspunkten			X			
IX Beratung der Körperschaften zur Optimierung der Gewässerunterhaltung			X			

Abbildung 3-3: Bestehende bzw. zu entwickelnde Instrumente zur Umsetzung von Maßnahmen und deren Anwender (aus INTERWIES et al. 2004, verändert)

Nach dem Grad der jeweiligen Eingriffsintensität und damit deren Wirksamkeit lassen sich die Instrumente nach INTERWIES et al. (2004) in den folgenden Kategorien zusammenfassen:

1) Rechtliche Vorgaben

Rechtliche Vorgaben zeichnen sich durch die größte Eingriffsintensität aus, indem sie bestimmte Verhaltensweisen vorschreiben oder verbieten.

2) Abgaben und finanzielle Anreize

Fiskalische Instrumente, wie Steuern und Abgaben, stellen ein Instrument mit mittlerer Eingriffsintensität dar. Sie schaffen Anreize für ein bestimmtes Verhalten, ohne dieses jedoch vorzuschreiben. In diese Kategorie fallen die Instrumente I – VI.

3) Kooperative Instrumente und freiwillige Vereinbarungen

Kooperationslösungen setzen grundsätzlich die Zustimmung der Beteiligten voraus. Dieser Kategorie entspricht das Instrument VII.

4) Informative Instrumente

Informative Instrumente haben die geringste Eingriffsintensität. Indem sie lediglich auf die Vorteile geänderter Verhaltensweisen hinweisen, überlassen sie es den Betroffenen, ihr Verhalten anzupassen bzw. tragen sie dazu bei, die Akzeptanz für die Umsetzung von Maßnahmen zu erhöhen. Die Instrumente VIII und IX sind informative Instrumente.

Das Modellprojekt Hamel ist vom Grundsatz her kooperativ und konsensorientiert angelegt. Die Durchführung von Maßnahmen am Gewässer und im Einzugsgebiet ist freiwillig. Zur Umsetzung der EG-WRRL im Rahmen des Modellprojekts sind die Schaffung und Anwendung rechtlicher Vorgaben oder finanzieller Abgaben bzw. Anreize über den bestehenden Rahmen hinaus (z.B. WHG, NWG) ausgeschlossen. Der Handlungsrahmen zur Umsetzung des Projekts wird vollständig aus Instrumenten gebildet, die auf der freiwilligen Bereitschaft der Betroffenen basieren. Die Auswahl anwendbarer Instrumente innerhalb des Modellprojekts Hamel sind somit auf die Kategorien 3 und 4 begrenzt.

4 Charakterisierung des Untersuchungsgebiets

Lage und naturräumliche Einordnung

Das Untersuchungsgebiet des Modellprojekts Hamel ist in Karte 4-1 dargestellt. Es umfasst das Einzugsgebiet (EZG) der Hamel und liegt in der naturräumlichen Region Weser- und Leinebergland. Mit einer Fläche von ca. 207 km² nimmt es große Teile des Deister-Sünteltals ein. Nördlich des EZG befinden sich die Höhenzüge des Deisters und Kleinen Deisters, westlich grenzt es an den Süntel. Die höchsten Höhen werden im Süntel mit etwa 420 m NN und im Ith mit fast 440 m NN erreicht. Typische Höhen im Einzugsgebiet liegen jedoch zwischen etwa 100 m NN (Hameln) und etwa 160 m NN (Hamelspringe).

Die Hamel entspringt im Süntel und mündet nach einer Lauflänge von ca. 27 km bei Hameln in die Weser. In einer Entfernung von ca. 1400 Metern von den natürlichen Quellbereichen versickert die Hamel im klüftigen Kalkgestein des Süntels (NETZEL 1983) und tritt wenige hundert Meter entfernt im Ortsbereich von Hamelspringe wieder hervor. Auf einer Gesamtlänge von ca. 13,6 km ist die Hamel nach § 28a NNatG als besonders geschütztes Biotop des Typs „Naturnaher sommerkalter Bach des Berg- und Hügellandes (FBH)“ (v. DRACHENFELS 2004) ausgewiesen.

Geologie

Die Hamel floss bereits vor der Elster-Eiszeit im heutigen Hameltal. Während der folgenden Elster- und Saale-Kaltzeiten drangen die von Norden vorrückenden Eismassen bis in den Hamelner Raum vor. Das Hameltal ist mit Geschiebelehm vergangener Kaltzeiten ausgekleidet, dass während der Weichsel-Kaltzeit flächig von mehreren Metern mächtigen Lössablagerungen überdeckt wurde. Vereinzelt ragen aus der Lössdecke kuppenartige Erhebungen des drenthe-zeitlichen Moränenkörpers (Saale-Kaltzeit) heraus, die zum Teil von der Hamel angeschnitten werden (z.B. bei Bad Münder, bei Hachmühlen, bei Hilligsfeld und zwischen Rohrsen und Hilligsfeld). Um den Verlauf der heutigen Hamel und ihrer Nebenflüsse breitet sich ein saumartig fluviatil abgelagertes Material aus (Auelehm). Dieser Auelehm besteht aus von den Hängen abgeschwemmtem Lössmaterial. Hauptgemengteile des Auelehms sind neben Lehm Kies, Geröll und Sand.

Einzugsgebiet der Hamel -
Nebengewässer und Flächennutzung

Legende:

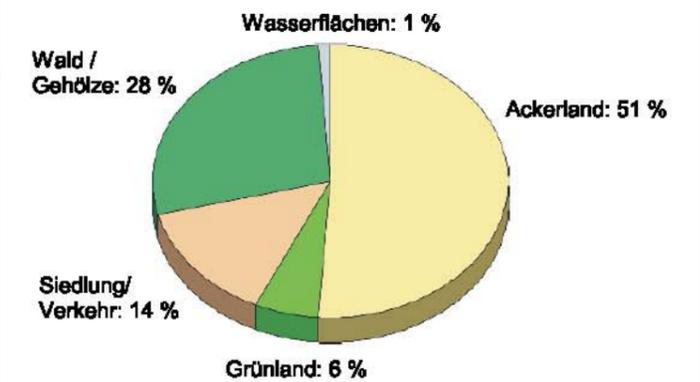
-  Einzugsgebiet der Hamel
-  Hamel
-  Nebengewässer
-  Gemeindegrenzen
-  Unterbrochene Durchgängigkeit

Gemeinden im Einzugsgebiet:

- ① Bad Münden am Deister
- ② Springe (Stadt)
- ③ Coppenbrügge (Flecken)
- ④ Hameln (Selbständige Stadt)
- ⑤ Emmerthal

Flächennutzung:

-  Ackerland
-  Grünland
-  Wald / Gehölze
-  Siedlung / Verkehr
-  Wasserflächen



Quelle: Auszug aus Topografischen Karten (hier: Digitales Geländemodell DGM)



Maßstab: 1 : 80 000



Karte 4-1

Erstellt: OM 12/2008



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

Flächennutzung

Das EZG ist zu ca. 92 % im Landkreis Hameln-Pyrmont gelegen. Die restlichen ca. 8 % (nordöstlicher Teil des EZG) liegen in der Region Hannover. Das EZG erstreckt sich über die folgenden Stadt- und Gemeindegebiete:

- Flecken Coppenbrügge (ca. 34 % der EZG-Fläche)
- Stadt Bad Münder am Deister (ca. 29 % der EZG-Fläche)
- Selbständige Stadt Hameln (ca. 24 % der EZG-Fläche)
- Springe (ca. 8 % der EZG-Fläche)
- Emmerthal (ca. 5 % der EZG-Fläche)

Direkt an der Hamel sind die Städte Bad Münder und Hameln und deren Ortsteile Hamelspringe, Hachmühlen, Hasperde, (Stadt Bad Münder) sowie Groß Hilligsfeld und Rohrsen (Stadt Hameln) gelegen.

Aufgrund der günstigen Standort- und Bodenverhältnisse werden 57 % des Einzugsgebiets landwirtschaftlich genutzt (vorwiegend Acker- und Grünlandnutzung). Eine detaillierte Verteilung der Flächennutzung ist der Karte 4-1 zu entnehmen.

Hydrologie

Im Bereich der Stadt Hameln (Ortsteil Afferde) liegt der Ergänzungspegel Afferde II (Messstellennummer 45722132) des Gewässerüberwachungssystem Niedersachsen (GÜN), an dem neben dem Wasserstand und dem Abfluss der Hamel regelmäßig Daten zur Gewässergüte erhoben werden. Die gewässerkundlichen Hauptwerte der Hamel an der Messstelle Afferde II sind in Tab. 4-1 aufgeführt.

Tab.4-1: Gewässerkundliche Hauptwerte und Abflussspenden der Hamel am Ergänzungspegel Afferde II (BEZIRKSREGIERUNG HANNOVER & NLWK 2004)

Pegel	Reihe	A_E [km ²]	NQ [m ³ /s]	MNQ [m ³ /s]	MQ [m ³ /s]	MHQ [m ³ /s]	HQ [m ³ /s]	MNq [l/s·km ²]	Mq [l/s·km ²]	MHq [l/s·km ²]
Afferde/ Fluthamel	1979- 2002	207	0,120	0,38	1,78	31,1	55,6	2,08	9,91	173,0

Fischfauna

Für Langdistanzwanderfische wie z.B. Lachs (*Salmo salar*) und Meerforelle (*Salmo trutta trutta*), die über die Weser in die Oberläufe der Nebengewässer zum Laichen aufsteigen, bietet die Hamel im natürlichen Zustand die erforderlichen Bedingungen zu deren erfolgreichen Reproduktion. Durch menschliche Eingriffe – insbesondere durch den Einbau unüberwindbarer Querbauwerke – sind diese Fischarten aus der Weser und deren Nebengewässern nahezu vollständig verschwunden. Derzeit werden große Anstrengungen unternommen, diese Fischarten wieder anzusiedeln. Nach eingehenden Untersuchungen der damaligen ARGE WESER besitzt die Hamel das Potenzial, als Laichgewässer für Lachs und Meerforelle zu fungieren (ARGE WESER 1998; SCHUBERT 1997).

Zudem kommt in der Hamel die Groppe (*Cottus gobio*), die gemäß der derzeit gültigen „Roten Liste“ in Niedersachsen (GAUMERT & KÄMMEREITH 1993) als stark gefährdet eingestuft ist, in intakten Beständen vor. Ihr Vorkommen war einer der wesentlichen Gründe, die zur Ausweisung der Hamel als FFH-Schutzgebiet-Vorschlag führte (vgl. Kap. 7.5).

Natürlicherweise übernehmen auch die Nebengewässer der Hamel wichtige Funktionen insbesondere als Laich- und Aufwuchsgewässer für viele Fischarten (z.B. Bachforelle, Lachs). Nachdem sie einen Teil ihres Lebens dort verbracht haben, wandern die Fische in älteren Stadien teilweise in die größere Hamel, die die Lebensraumsprüche der adulten Tiere geeigneter erfüllt. In unterschiedlichem Maß weisen die Nebengewässer auch selbst die Bedingungen für adulte Tiere vor allem der Forellenregion auf (z.B. Groppe, Bachneunauge). Die Gewässer sind jedoch häufig durch anthropogene Überprägungen beeinträchtigt.

Nebengewässer der Hamel

Im Folgenden werden die Nebengewässer der Hamel steckbriefartig vorgestellt (vgl. auch Karte 4-1). Neben der Darstellung ausgewählter hydrologischer Parameter wird ein kurzer Überblick über die Gewässerstruktur, den Gehölzbestand sowie die Ausprägung von Gewässerrandstreifen, die Anzahl von Querbauwerken, welche die ökologische Durchgängigkeit beeinträchtigen sowie eine Einschätzung der Ausprägung biologischer Parameter (Wirbellose, Makrophyten und Fischfauna) gegeben.

Die wichtigsten Nebengewässer der Hamel sind, ausgehend von der Quelle zur Mündung,

- die Bredenbeeke,
- der Gelbbach,
- der Sedemünder Mühlbach (Zufluss des Gelbbachs),
- der Brünninghäuser Mühlbach (Zufluss des Gelbbachs),
- der Steinbach,
- der Herksbach,
- die Remte und
- der Hastebach.

Die Beschreibungen stützen sich auf eine Vielzahl von Quellen. Neben der Recherche bestehender Daten und Quellen (z.B. Strukturgütekartierungen des damaligen NLÖ nach dem Übersichtsverfahren, Bestandsaufnahme zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie „Bericht 2005“ (BEZIRKSREGIERUNG HANNOVER & NLWK 2004), Orthofotos) wurde auch das Wissen der Wassernutzer vor Ort gezielt abgefragt und eingearbeitet (z.B. mündliche Berichte, Ergebnisse durchgeführter Elektro-Befischungen).

Bredenbeeke



Luftbildaufnahme der Bredenbeeke (blaue Linie) oberhalb Bad Münder

Hydrologische Parameter

Länge:	ca. 2,9 km
Größe des Einzugsgebiets:	ca. 6,8 km ²
Durchschnittliches Gefälle:	ca. 0,17 ‰

Strukturgröße

Die Bredenbeeke weist keinerlei Laufkrümmungen auf und verläuft vollständig geradlinig. Auf ca. 70 der Gewässerlänge fehlt ein durchgehender Gehölzbewuchs. Auf einer Länge von insgesamt etwa 40 % grenzt sie direkt an Ackerflächen. Gewässerrandstreifen fehlen hier oder sind zu schmal ausgeprägt.

Anzahl der Querbauwerke*: Informationen zu Querbauwerken liegen nicht vor.

Gewässergüte

Im Gewässergütebericht 2000 (NLÖ 2001b) wird die Bredenbeeke mit der Gewässergüteklasse II-III, kritisch belastet, dargestellt.

Biologische Parameter

Die Bredenbeeke ist der Forellenregion zuzuordnen. Natürlicherweise kommen hier Arten des Makrozoobenthos und der Fischfauna vor, die an hohe Strömungsgeschwindigkeiten angepasst sind und hohe Ansprüche an die Strukturen ihrer Habitate stellen. Aufgrund der mangelhaften strukturellen Ausstattung der Bredenbeeke ist davon auszugehen, dass Arten mit einer hohen Bindung an die Qualität derartiger Habitatstrukturen unterrepräsentiert sind oder sogar völlig fehlen.

* nachrichtlich übernommen aus: Niedersächsisches Umweltministerium (2005)

Gelbbach

Gelbbach oberhalb von Brullsen (Foto: GEUM.tec 2005)

Hydrologische Parameter

Länge:	ca. 12 km
Größe des Einzugsgebiets:	ca. 47 km ² (inkl. EZG von Sedemünder und Brünninghäuser Mühlbach)
Durchschnittliches Gefälle:	ca. 0,09 ‰

Strukturgröße

Der Gelbbach zeichnet sich durch einen Wechsel von naturnäheren Abschnitten mit begradigten, teilweise gehölzfreien Abschnitten aus. Dabei überwiegen die begradigten Abschnitte (ca. 60 % der Gewässerstrecke). Naturnahe Abschnitte befinden sich vor allem im Bereich von etwa 2 km vor der Mündung in die Hamel sowie im Bereich der Ortschaft Dörpe und weitere etwa 1,2 km oberhalb davon.

Im Bereich der Ortschaft Dörpe wurde im Jahr 2003 vom NLÖ die Strukturgröße nach dem Übersichtsverfahren auf einer Länge von 3 km erfasst. Auf einer Länge von 1 km wurde dabei für den Gelbbach die Strukturgrößeklasse 1 erreicht. Die beiden restlichen Kilometer erreichten die Klasse 4.

Anzahl der Querbauwerke*: 2

Gewässergüte

Im Gewässergütebericht 2000 (NLÖ 2001b) wird der Gelbbach mit der Gewässergüteklasse II, mäßig belastet, dargestellt.

Nach kräftigen Regenfällen ist der Gelbbach häufig gelblich eingetrübt (Namensgebung!). Diese Trübung entsteht durch eine hohe Feststofffracht (erodiertes Bodenmaterial), die von den umliegenden Ackerflächen über oberirdisch abfließendes Wasser in den Gelbbach eingetragen werden.

Biologische Parameter

Der Gelbbach ist der Äschen- und der Forellenregion zuzuordnen. Elektrofischungen in der Vergangenheit zeigten, dass die Äsche deutlich unterrepräsentiert ist, während andere typische Arten in den naturnäheren Abschnitten intakte Populationen aufwiesen. Als hauptsächliche Ursachen für die Bestandsdefizite der Äsche können die zu geringe Gesamtlänge von Abschnitten mit hohem Natürlichkeitsgrad und einer zu geringen Anzahl intakter Laichhabitats (Kiesbänke) angesehen werden (hoher Konkurrenzdruck z.B. durch die nicht heimische Regenbogenforelle).

Die Makrophytenbestände bestehen im wesentlichen aus langfädigen Algen und weisen auf ein gegenüber dem natürlichen Zustand verschobenes Artenspektrum hin.

* nachrichtlich übernommen aus: Niedersächsisches Umweltministerium (2005)

Sedemünder Mühlbach (Zufluss des Gelbbachs)

Zwischen Altenhagen I und Hachmühlen
(Foto: GEUM.tec 2005)

Hydrologische Parameter

Länge:	ca. 5,6 km (mündet in den Gelbbach)
Größe des Einzugsgebiets:	ca. 13,2 km ²
Durchschnittliches Gefälle:	ca. 0,07 ‰

Strukturgröße**Gewässerverlauf**

Der Sedemünder Mühlbach verläuft in einem überwiegend begradigten Gewässerbett mit einem wenig abwechslungsreichen Querprofil. Ufergehölze fehlen auf schätzungsweise 60 % der Lauflänge oder sind stark lückig. Vor allem unterhalb des Springer Ortsteils Altenhagen I sind Gewässerrandstreifen nicht oder in nicht ausreichender Breite vorhanden. Überwiegend sandiges Sohls substrat mit lediglich vereinzelt kiesigen Abschnitten.

Gemäß der Gewässerstrukturgütekartierung nach dem Übersichtsverfahren des damaligen NLÖ von 2003 erreichen 60 % des Gewässers die Strukturgüteklasse 4, je 20 % erreichen die Klasse 3 und 5.

Anzahl der Querbauwerke*: 2

Im Dezember 2004 wurde die Durchgängigkeit an einem dritten Bauwerk (Sohlabsturz unter der Brücke der B 217 in Altenhagen I) durch Umgestaltung in eine Sohlgleite erfolgreich wiederhergestellt.

Gewässergüte

Im Rahmen der Funktionskontrolle der Sohlgleite wurde im September 2005 das Makrozoobenthos erfasst. Der sich daraus ableitende Saprobienindex ergab die Gewässergüteklasse II.

Biologische Parameter

Der Sedemünder Mühlbach ist der oberen Forellenregion zuzuordnen. Natürlicherweise finden sich hier wichtige Laich- und Aufwuchshabitate strömungsangepasster Fischarten (insbes. Bachforelle). Aufgrund der starken anthropogenen Überprägung, der daraus resultierenden Strukturarmut und der über weite Abschnitte fehlenden Gewässerbeschattung ist davon auszugehen, dass diese Funktionen nicht oder nur eingeschränkt erfüllt werden können. Höhere Wasserpflanzenarten wurden gelegentlich gefunden, häufige Funde langfädiger Algen weisen auf ein verschobenes Artenspektrum der Makrophyten hin.

* nachrichtlich übernommen aus: Niedersächsisches Umweltministerium (2005)

Brünninghäuser Mühlbach (Zufluss des Gelbbachs)

Luftbildaufnahme des Brünninghäuser Mühlbachs (blaue Linie) zwischen Brullsen und Brünninghausen

Hydrologische Parameter

Länge:	ca. 5,3 km (mündet in den Gelbbach)
Größe des Einzugsgebiets:	ca. 11,5 km ²
Durchschnittliches Gefälle:	ca. 0,12 ‰

Strukturgüte

Der Brünninghäuser Mühlbach verläuft auf etwa 80 % seiner Länge begradigt. Gehölzfreie Strecken wechseln sich mit gehölzbestandenen Abschnitten ab, wobei beide etwa zu gleichen Teilen vertreten sind. Das Umfeld um den Brünninghäuser Mühlbach wird zu großen Anteilen ackerbaulich genutzt, Gewässerrandstreifen fehlen häufig ganz oder sind nicht ausreichend breit.

Im Jahr 2003 wurde NLÖ die Strukturgüte nach dem Übersichtsverfahren erfasst. Danach werden auf ca. 67 % der Gewässerstrecke die Strukturgütekategorie 4, auf den restlichen 33 % die Klasse 5 erreicht.

Anzahl der Querbauwerke*: 1

Gewässergüte

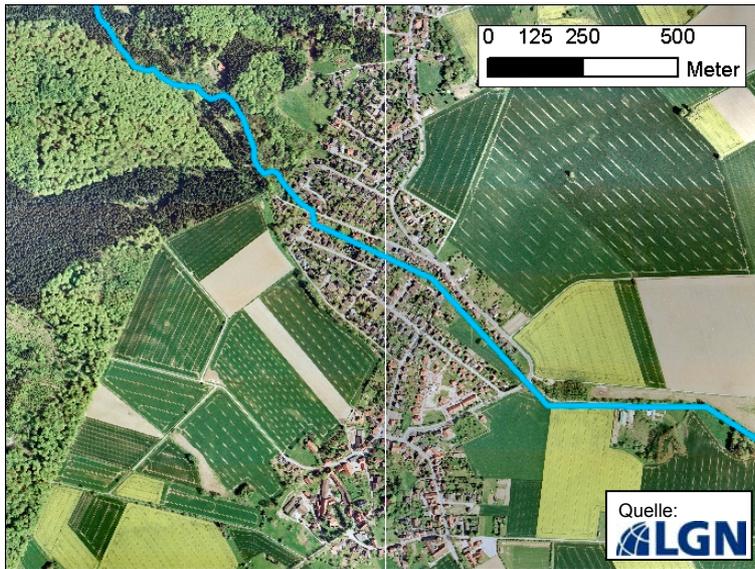
Im Gewässergütebericht 2000 (NLÖ 2001b) wird der Brünninghäuser Mühlbach mit der Gewässergütekategorie II, mäßig belastet, dargestellt.

Biologische Parameter

Der Brünninghäuser Mühlbach ist der Forellenregion, sowie in einem kleineren Bereich oberhalb des Mündungsbereichs der Äschenregion zuzuordnen. Natürlicherweise kommen hier Arten des Makrozoobenthos und der Fischfauna vor, die an hohe Strömungsgeschwindigkeiten angepasst sind und hohe Ansprüche an die Strukturen ihrer Habitate stellen. Aufgrund der strukturellen Ausstattung der Bredenbeeke ist davon auszugehen, dass Arten mit einer hohen Bindung an die Qualität derartiger Habitatstrukturen unterrepräsentiert sind.

* nachrichtlich übernommen aus: Niedersächsisches Umweltministerium (2005)

Steinbach



Luftbildaufnahme des Steinbachs (blaue Linie) im Bereich von Flegessen

Hydrologische Parameter

Länge: ca. 8,3 km (inkl. kleiner Steinbach)

Größe des Einzugsgebiets: ca. 9,9 km²

Durchschnittliches Gefälle: ca. 0,19 ‰

Großer und kleiner Steinbach entspringen im östlichen Bereich des Süntels und vereinen sich etwa 1 km oberhalb von Flegessen zum Steinbach.

Strukturgüte

Der große und der kleine Steinbach sind im bewaldeten Bereich im Süntel verhältnismäßig naturnah ausgebildet. Ab dem Ortseingang von Flegessen ist der Steinbach dagegen vollständig begradigt. Gehölzbestandene Gewässerabschnitte wechseln sich mit gehölzfreien Abschnitten ab, insgesamt wird der Anteil der Länge mit intaktem Gehölzbestand ab dem Ortseingang von Flegessen auf etwa 65 % geschätzt.

Außerhalb von Ortschaften ist das Umfeld überwiegend durch Grünlandnutzung geprägt. Wo Ackerflächen gelegen sind, reicht die Breite vorhandener Gewässerrandstreifen nicht aus.

Anzahl der Querbauwerke*: Informationen zu Querbauwerken liegen nicht vor.

Gewässergüte

Im Steinbach sind mehrfach Ausfällungen von Eisenocker beobachtet worden. Eine verstärkte Ausfällung von Eisenocker kann zu Sauerstoffmangel im Gewässer führen. Verockerung ist auch von anderen, kleinen Bächen mit Quellen im Süntel bekannt (z.B. die Okerbeeke). Als Ursachen hierfür können eisenhaltige Sandsteinschichten im Quellgebiet angesehen werden. Im Gewässergütebericht 2000 (NLÖ 2001b) wird der Steinbach mit der Gewässergüteklasse II-III, kritisch belastet, dargestellt

Biologische Parameter

Großer und Kleiner Steinbach weisen natürlicherweise aufgrund der hydraulischen Bedingungen keine Fischfauna auf. Etwa ab dem Ortseingang Flegessen ist der Steinbach der oberen Forellenregion, in näherer Nähe zur Hamel der Äschenregion zuzuordnen. Positiv wirkt der über längere Abschnitte vorhandene Gehölzbewuchs auf die Makrophytenbestände (Beschattung) sowie die Zusammensetzung der Bestände des Makrozoobenthos und der Fischfauna (Erhöhung der Habitatvielfalt). Andererseits werden aufgrund des kanalartigen, geradlinigen Verlaufs die Ansprüche von Arten mit einer besonders hohen Bindung an die Qualität der Habitatstrukturen (hier vor allem der Äsche) nicht erfüllt.

* nachrichtlich übernommen aus: Niedersächsisches Umweltministerium (2005)

Herksbach



Luftbildaufnahme des Herksbachs (blaue Linie) oberhalb von Groß Hilligsfeld

Hydrologische Parameter

Länge:	ca. 9,1 km
Größe des Einzugsgebiets:	ca. 13,5 km ²
Durchschnittliches Gefälle:	ca. 0,13 ‰

Strukturgröße

Zu etwa 95 % verläuft der Herksbach geradlinig, auf etwa 75 % der Länge fehlen begleitende Ufergehölze. Lediglich auf einer Strecke von ca. 650 Metern verläuft er geschwungen. In diesem Bereich sind auch die Ufergehölze gut ausgeprägt. Das Umfeld wird überwiegend ackerbaulich genutzt, Gewässerrandstreifen fehlen dabei oder sind zu schmal.

Im Jahr 2003 wurde die Strukturgröße eines Teils des Herksbachs (ab dem Ortseingang Unsen) nach dem Übersichtsverfahren vom damaligen NLÖ erhoben. Danach erreichen 58 % des Gewässers die Strukturgrößenklasse 4, 28 % erreichen die Klasse 3 und 14 % erreichen die Klasse 5*.

Anzahl der Querbauwerke*: 2

Gewässergüte

Im Gewässergütebericht 2000 (NLÖ 2001b) wird der Herksbach mit der Gewässergüteklasse II, mäßig belastet, dargestellt.

Biologische Parameter

Der Herksbach kann der oberen Forellenregion, in näherer Nähe zur Hamel der Äschenregion zugeordnet werden. Aufgrund der strukturellen Defizite ist davon auszugehen, dass die Artenzusammensetzung der aquatischen Lebewesen vom natürlichen Zustand deutlich abweichen.

* nachrichtlich übernommen aus: Niedersächsisches Umweltministerium (2005)

Remte



Luftbildaufnahme der Remte (blaue Linie) oberhalb von Afferde (Stadt Hameln)

Hydrologische Parameter

Länge:	ca. 14,1 km
Größe des Einzugsgebiets:	ca. 44,4 km ²
Durchschnittliches Gefälle:	ca. 0,08 ‰

Strukturgröße

Zu etwa 90 % verläuft die Remte geradlinig, auf etwa 70 % der Länge fehlen zudem begleitende Ufergehölze. Lediglich auf einer Strecke von ca. 1500 Metern verläuft sie in einem naturnahen, mäandrierenden Gewässerbett, in dessen Bereich die Ufergehölze gut ausgeprägt sind. Das restliche Umfeld wird überwiegend ackerbaulich genutzt, Gewässerrandstreifen fehlen dabei oder sind häufig nicht ausreichend breit. Die Sohle besteht häufig aus sandig-schlammigem Substrat.

Die Strukturgröße der Remte wurde im Jahr 1999 vom damaligen NLÖ nach dem Übersichtsverfahren erhoben. Danach werden auf ca. 87 % der Gewässerstrecke die Strukturgrößeklassen 6 oder 7 erreicht. Lediglich auf einer Länge von ca. 8 % wird die Güteklasse 3 erreicht. Bessere Güteklassen werden nirgends erreicht. Die Remte ist im Bericht 2005 („C-Bericht“) vorläufig als erheblich veränderter Wasserkörper (hmwb) ausgewiesen (BEZIRKSREGIERUNG HANNOVER & NLWK 2004).

Anzahl der Querbauwerke*: 3

Gewässergüte

In der Remte wird gelegentlich eine weißlich-milchige Trübung beobachtet. Die Ursache liegt in einem in Quellnähe gelegenen Kalksteinbruch, der Abwässer in die Remte einleitet. Im Gewässergütebericht 2000 (NLÖ 2001b) wird die Remte mit der Gewässergüteklasse II, mäßig belastet, dargestellt.

Biologische Parameter

Die Remte ist über weite Abschnitte der Äschen- und der Forellenregion zuzuordnen. Elektrofischungen in der Vergangenheit zeigten, dass die Äsche in der Remte deutlich unterrepräsentiert ist. Als hauptsächliche Ursachen hierfür können die Strukturarmut und das Fehlen intakter Laichhabitats (Kiesbänke) angesehen werden. Informationen zum Makrophyten- und Makrozoobenthosbestand sind nicht verfügbar. Vermutlich weichen die Artenspektren jedoch deutlich von der natürlichen Zusammensetzung ab, da eine ausreichende Beschattung (Reglementierung des Wachstums der Wasserpflanzen) nicht gegeben ist und die Qualität der Habitatstrukturen (z.B. Totholz, Kiesareale) schlecht ist.

* nachrichtlich übernommen aus: Niedersächsisches Umweltministerium (2005)

Hastebach



Luftbildaufnahme des Hastebachs Mühlbachs (blaue Linie) unterhalb von Hastenbeck

Hydrologische Parameter

Länge:	ca. 7,4 km
Größe des Einzugsgebiets:	ca. 26 km ²
Durchschnittliches Gefälle:	ca. 0,09 ‰

Strukturgüte

Der Hastebach ist fast vollständig begradigt. Lediglich auf einem ca. 500 Meter langen Abschnitt verläuft er mäandrierend. Uferbegleitende Gehölze fehlen auf 75 % der Gewässerstrecke. Im Ortsbereich von Hameln ist der Hastebach stark verbaut. Zwar besteht die Sohle aus natürlichen Materialien, jegliche eigendynamische Entwicklung ist jedoch unterbunden.

Im Jahr 2003 wurde vom NLÖ die Strukturgüte nach dem Übersichtsverfahren erfasst. Danach werden auf ca. 12 % der Gewässerstrecke die Strukturgütekategorie 2, auf 26 % die Klasse 4 erreicht. Über die Hälfte der Gewässerstrecke (54 %) erreichen die Klasse 5. Die restlichen 12 % der Strecke sind der Klasse 7 zugeordnet. Sie beschränken sich auf den Ortsbereich von Hameln.

Anzahl der Querbauwerke*: 2

Gewässergüte

Im Gewässergütebericht 2000 (NLÖ 2001b) wird der Hastebach mit der Gewässergütekategorie II - III, kritisch belastet, dargestellt. Die Darstellung reicht allerdings nur bis zum Hamelner Ortsteil Hastenbeck (ca. 50 % der Gewässerlänge).

Biologische Parameter

Der Hastebach ist der Äschen- und der Forellenregion zuzuordnen. Informationen zu den Populationsbeständen der Makrophyten, des Makrozoobenthos und der Fischfauna sind nicht vorhanden. Aufgrund der mangelhaften strukturellen Ausstattung und der Belastungssituation hinsichtlich der Gewässergüte ist jedoch davon auszugehen, dass anspruchsvolle Arten der Fischfauna und des Makrozoobenthos in zu geringen Vorkommen vertreten sind. Vermutlich weichen die Artenspektren daher deutlich von der natürlichen Zusammensetzung ab.

* nachrichtlich übernommen aus: Niedersächsisches Umweltministerium (2005)

5 Ökologischer Zustand von Fließgewässern gemäß der EG-WRRL

5.1 Ökologische Zustandsklassen

 Normative Bestimmung des ökologischen Zustands für Oberflächengewässer gemäß EG-WRRL (Anhang V, Nr. 1.2 und 1.2.1):	
Sehr guter ökologischer Zustand	Guter ökologischer Zustand
<ul style="list-style-type: none"> • Biologische Qualitätskomponente: „Die Werte des Oberflächengewässers entsprechen denen, die normalerweise bei Abwesenheit störender Einflüsse mit dem betreffenden Typ einhergehen und zeigen keine oder nur sehr geringfügige Abweichungen an.“ • Hydromorphologische und physikalisch-chemische Qualitätskomponenten: „Es sind bei dem jeweiligen Oberflächengewässertyp keine oder nur sehr geringe anthropogene Änderungen der Werte gegenüber den Werten zu verzeichnen, die normalerweise bei Abwesenheit störender Einflüsse mit diesem Typ einhergehen.“ 	<ul style="list-style-type: none"> • Biologische Qualitätskomponente: „Die Werte des Oberflächengewässertyps zeigen geringe anthropogene Abweichungen an, weichen aber nur in geringem Maße von den Werten ab, die normalerweise bei Abwesenheit störender Einflüsse mit dem betreffenden Oberflächengewässertyp einhergehen.“ • Hydromorphologische und physikalisch-chemische Qualitätskomponenten: „Bedingungen, unter denen die oben für die biologischen Qualitätskomponenten beschriebenen Werte erreicht werden können.“ Die Funktionsfähigkeit des typspezifischen Ökosystems und die Einhaltung der oben beschriebenen Werte für die biologischen Qualitätskomponenten sind gewährleistet.

Gemäß der EG-WRRL sind für die biologischen, physikalisch-chemischen und hydromorphologischen Qualitätskomponenten Referenzbedingungen festzulegen, die den sehr guten ökologischen Zustand eines Gewässers charakterisieren (vgl. Kapitel 3). Der **sehr gute ökologische Zustand** eines Gewässers (auch als Referenzzustand bezeichnet) gilt als jener Zustand, in dem sich ein Gewässer bei nahezu vollständiger Abwesenheit störender (anthropogener) Einflüsse befindet.

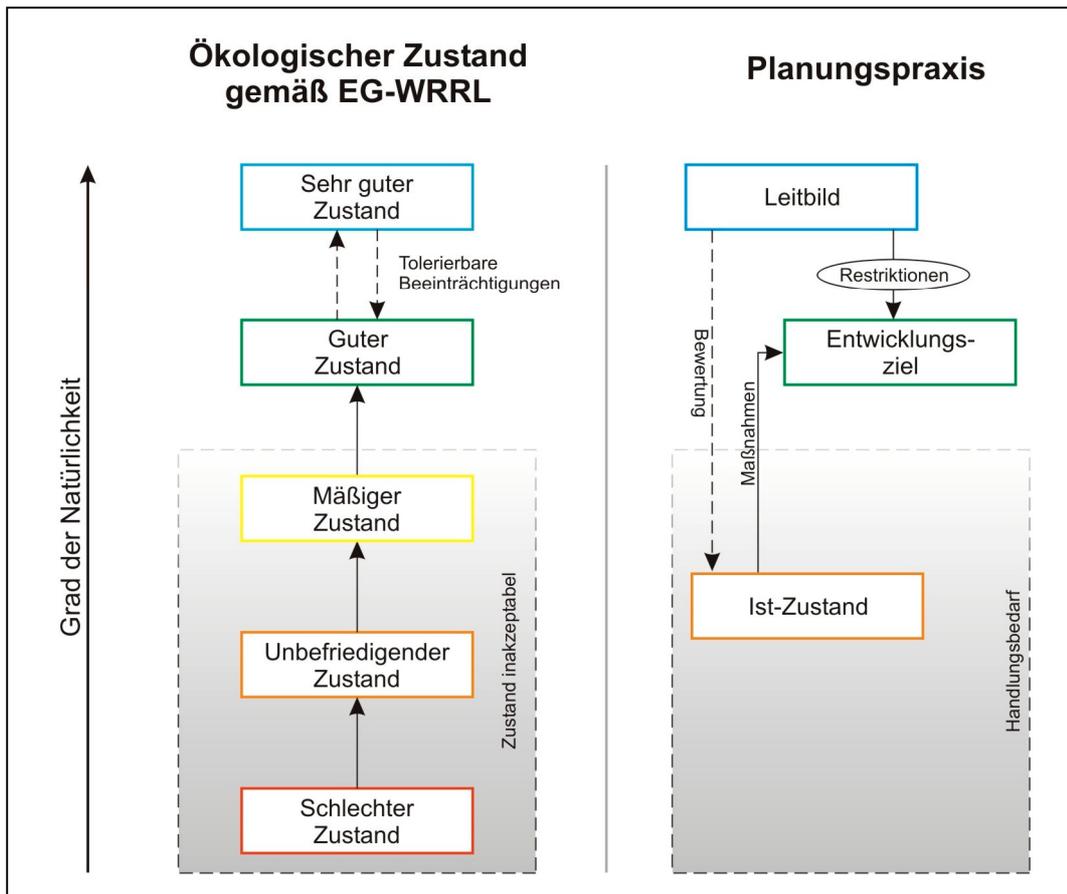


Abbildung 5-1: Schematische Darstellung des ökologischen Zustandes nach EG-WRRL und deren Relevanz für die Planungspraxis

In einem **guten ökologischen Zustand** befindet sich ein Gewässer dann, wenn es anthropogenen Störungen unterliegt, das Ausmaß der Störungen (insbesondere bezüglich des biologischen Arteninventars) jedoch höchstens als gering zu bewerten ist. Laut EG-WRRL müssen sich alle Gewässer bis 2015 mindestens in einem guten ökologischen Zustand befinden. Bei inakzeptablen Abweichungen vom Referenzzustand wird der ökologische Zustand des Gewässers als **mäßig**, **unbefriedigend** oder **schlecht** eingestuft (Abb. 5-1).

Die EG-WRRL fordert, die Bewertung des **ökologischen Zustands** von Gewässern anhand des Grads der Abweichung des Ist-Zustands von den Referenzbedingungen vorzunehmen. Demnach dient der sehr gute ökologische Zustand als **Leitbild** für Planungen zur Gewässerverbesserung. Es fungiert als fachliche, d.h. naturwissenschaftlich begründete Bewertungsgrundlage für die Beurteilung des aktuellen Zustands eines Gewässerökosystems (Abb. 5-1). Maßgeblich für die Einstufung des ökologischen Zustands ist laut EG-WRRL die biologische Qualitätskomponente, also die Zusammensetzung des Artenbestands der Lebewesen im Wasserkörper (s. Kap. 7). Durch das

Wirken des Menschen hat im Verlauf vergangener Jahrhunderte eine Umwandlung der Natur- in eine Kulturlandschaft stattgefunden. Vor diesem Hintergrund ist bei der Entwicklung und Anwendung von Leitbildern zu beachten, dass es Gewässer im völlig unbeeinflussten Zustand in großen Teilen Mitteleuropas seit Jahrhunderten nicht mehr gegeben hat (z.B. GARNIEL 1999; KERN 1994; POTT 1997).

Als Planungsziel ist ein derartiges historisch begründetes Leitbild daher ungeeignet. Vielmehr ist aus Sicht der Planungspraxis ein Leitbild eher eine ideelle Konstruktion, die den heutigen potenziell natürlichen Zustand eines Gewässers darstellt. Darunter ist die Ausprägung eines Fließgewässers zu verstehen, die sich bei einer Entnahme von Einbauten im und am Gewässer sowie einer Aufgabe sämtlicher Nutzungen unter Berücksichtigung irreversibler menschlicher Einflüsse einstellen würde (JÜRGING & PATT 2005; LAWA 2000). Das Leitbild beschreibt somit eben keinen konkreten historischen Zustand. Kosten-Nutzen-Betrachtungen fließen in das Leitbild nicht ein. Es kann lediglich als das aus rein fachlicher Sicht maximal mögliche Sanierungsziel verstanden werden, wenn es keine sozioökonomischen Beschränkungen gäbe (z.B. ATV-DVWK 1996; KERN 1996; POTTGIEßER & SOMMERHÄUSER 2004; RASPER 2001).

Für den **chemischen Zustand** eines Fließgewässers sieht die EG-WRRL nicht vor, eigene Leitbilder zu entwickeln. Wenn ein Oberflächenwasserkörper alle einschlägigen Umweltqualitätsnormen erfüllt, ist sein chemischer Zustand als "gut", anderenfalls als "nicht gut" einzustufen (vgl. Kap. 3).

Dem Aspekt, dass das Leitbild in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle aus planungsrelevanter Sicht einen letztlich nicht erreichbaren Zustand beschreibt, trägt die EG-WRRL Rechnung, indem anstelle des sehr guten ökologischen Zustands das zu erreichende Ziel der **gute ökologische Zustand** ist. Aus den fachlichen Vorgaben des Leitbildes ergibt sich unter Beachtung sozioökonomischer Restriktionen und der historischen Entwicklung eines Raums das **Entwicklungsziel** (Abb. 5-1), das die innerhalb einer absehbaren Zeitspanne realisierbare Entwicklung des Gewässers beschreibt. Das Entwicklungsziel berücksichtigt alle Nutzungen am Gewässer (GUNKEL 1996; RASPER 2001) und zielt auf die Erreichung bzw. die Erhaltung des guten Zustands ab (JUNGWIRTH et. al. 2003).

Da viele Fließgewässer und Einzugsgebiete irreversibel verändert wurden und nicht mehr renaturierbar sind, ohne beispielsweise Siedlungen zu gefährden, erscheint es sinnvoll, auch historische anthropogene Elemente bei der Formulierung der Leitbilder und der anzustrebenden Gewässerentwicklung zu berücksichtigen. Die anthropogene Überprägung auf die Lebewelt der Fließgewässer wirkte nicht ausschließlich zerstörerisch. Die Elemente der traditionellen Gewässerlandschaften fügten sich zu einem Mosaik von wechselnden Habitatqualitäten zusammen, die insgesamt für eine hohe Diversität sorgten. Neben der Verdrängung etlicher Tier- und Pflanzenarten wurden durch die Veränderung der Umweltbedingungen auch manche Arten in ihrer Ausbreitung begünstigt.

tigt. Es kann davon ausgegangen werden, dass einige Tier- oder Pflanzenarten, deren Vorkommen an einem bestimmten Ort im allgemeinen als natürlich angesehen wird, nur deshalb dort existieren weil der Mensch seine Umwelt verändert hat. Letztlich hat der Mensch so einen eigenen, charakteristischen Formenschatz mit speziellen Standorten für Wasserpflanzen und –tiere geschaffen (DIEKMANN et al. 2005; GARNIEL 1999; KERN 1994).

Kapitel 6.1 gibt einen kurzen Abriss der historischen Entwicklung an der Hamel. Die aus der menschlichen Gestaltung der Umwelt hervorgegangene Kulturlandschaft prägt mit ihren typischen Landschaftselementen die heutige Eigenheit der Landschaft. Der Schutz sowie die Würdigung der Eigenwerte anthropogener Landschaftselemente ist in Bundes- und Ländergesetzen rechtlich verankert (z.B. BNatSchG 2002; NNatG 2003) und spiegelt sich beispielsweise in der Ausweisung von Landschaftsschutzgebieten wieder.

5.2 Typbezogene Bewertung gemäß EG-WRRL und Gewässertypisierung der Hamel



Im Anhang II der EG-WRRL ist festgelegt, dass Fließgewässer zu typisieren und typbezogen zu bewerten sind. Für jeden Fließgewässertyp sind Referenzbedingungen zu definieren, die den sehr guten ökologischen Zustand abbilden und der Beschreibung von Leitbildern dienen. In Deutschland wird die Typisierung der Fließgewässer bundeseinheitlich durch die Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA 2003) festgelegt. Das Leitbild für die Hamel richtet sich nach dem ursprünglichen Zustand von Fließgewässern der naturräumlichen Region Weser- und Leinebergland. Die naturräumliche Region hat Einfluss auf die hydrologischen, physikalischen und chemischen Eigenschaften eines Gewässers (BRIEM 2003; RASPER 1996, 2001).

Die Zuordnung eines Fließgewässers zu einem Fließgewässertyp ist nach der EG-WRRL ein wesentliches Kriterium zur Erstellung des Leitbilds und beeinflusst daher die Bewertung des aktuellen Zustands und die Ableitung von Entwicklungszielen entscheidend. In Deutschland wurden im Auftrag der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) die „biozönotisch bedeutsamen Fließgewässertypen“ identifiziert und in Karten dargestellt (LAWA 2003; POTTGIEßER et al. 2004). Die Abgrenzung einzelner Gewässerabschnitte sowie die Zuordnung zu den Typen erfolgte auf kleinmaßstäbiger Ebene anhand von geomorphologischen Kriterien. Für jeden Gewässertyp sind in sogenannten „Steckbriefen“ verallgemeinernde Kurzdarstellungen der Referenzbedingungen aufgeführt. Die Typologie der Fließgewässer ist so angelegt, dass die LAWA-Typen weiter überprüft und fortgeschrieben werden können (POTTGIEßER & SOMMERHÄUSER 2004; POTTGIEßER et al. 2004).

Für die Hamel wurden insgesamt drei Fließgewässertypen identifiziert. Der Bereich des im Süntel gelegenen, nur etwa 1300 Meter langen Verlaufs der „alten Sickerhamel“ oberhalb von Hamelspringe entspricht dem Typ 7 „Grobmaterialreiche, karbonatische Mittelgebirgsbäche“. Im Anschluss ist die Hamel dem Typ 6 „Feinmaterialreiche, karbonatische Mittelgebirgsbäche“ und im weiteren Verlauf ab unterhalb des Ortsteils Hachmühlen dem Typ 9.1 „Karbonatische, fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsflüsse“ zugeordnet (BEZIRKSREGIERUNG HANNOVER & NLWK 2004; LAWA 2003). Tabelle 5-1 enthält die LAWA-Fließgewässertypen, in die die Hamel eingeordnet wurde. Die Steckbriefe der betreffenden Fließgewässertypen der Hamel sind im Anhang A 5.1 enthalten.

Tabelle 5-1: Zuordnung der Hamel zu den LAWA-Fließgewässertypen (Quelle: LAWA 2003)

LAWA-Fließgewässertyp	Zugeordnet im Bereich	Lauflänge
Typ 7: Grobmaterialreiche, karbonatische Mittelgebirgsbäche	Natürlicher Quellbereich im Süntel bis Ortseingang Hamelspringe	ca. 1,3 km
Typ 6: Feinmaterialreiche, karbonatische Mittelgebirgsbäche	Gefasste Quelle in Hamelspringe bis unterhalb Hachmühlen	ca. 10,7 km
Typ 9.1: Karbonatische, fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsflüsse	Unterhalb Hachmühlen bis zur Mündung in die Weser	ca. 14,7 km

Ob die bestehende Klassifizierung der LAWA-Gewässertypen der Mittelgebirge auf die Gewässer des Weser- und Leineberglandes in genügendem Maße abgestimmt ist, ist mehrfach kritisch in den Sitzungen der Lenkungs- und Nutzergruppen des Modellprojekts Hamel hinterfragt worden. Im Vordergrund standen dabei die folgenden Fragestellungen (s. a. Protokolle der Sitzungen im Anhang A 2.3), denen im Zuge der durchzuführenden Bestandsaufnahme der Hamel nachgegangen werden sollte:

- Ist die getroffene **räumliche Abgrenzung** voneinander unterscheidbarer Gewässerabschnitte an der Hamel zutreffend?
- Geben die LAWA-Typen die **regionaltypischen Besonderheiten** der Hamel in geeigneter Weise wieder?

Als Kriterien zur Überprüfung der von der LAWA getroffenen räumlichen Abgrenzung von Gewässertypen an der Hamel wurden gewässermorphologische Merkmale herangezogen (z.B. Talform und -breite, Gewässerbite, vgl. Kap. 6.2.2 und 7.2), die im Zuge der Strukturgütekartierung nach dem Detailverfahren (RASPER 2001) erhoben wurden. Es stellte sich heraus, dass abweichend von der Karte der Fließgewässertypen (LAWA 2003, Tab. 5-1) der Übergang zwischen unterschiedlichen Gewässertypen nicht im Bereich von Hachmühlen sondern etwa im Bereich oberhalb der Ohrenberger Mühle gelegen ist. Für die Abgrenzung unterschiedlicher Gewässertypen voneinander stellt die Strukturgütekartierung ein besonders geeignetes Instrument dar.

Regionaltypische Besonderheiten von Bächen und kleinen Flüssen des Berg- und Hügellandes – und speziell der Hamel – werden in den bestehenden LAWA-Fließgewässertypen nicht ausreichend berücksichtigt. Als wesentliche Kritikpunkte können dabei gelten:

- Höhenlage, Relief und Verbreitung der Bodentypen des Einzugsgebiets der Hamel besitzen keinen typischen Mittelgebirgscharakter sondern weisen die typischen Ausprägungen des Niedersächsischen Berg- und Hügellandes auf. Für die Gruppe der LAWA-Mittelgebirgsgewässer werden Höhen von 200 bis 800 Meter und höher angegeben (POTTGIEßER et al. 2004). Die Hamel verläuft hingegen zwischen 160 m NN (gefasste Hamelquelle in Hamelspringe) und 65 m NN (Hamelmündung bei Hameln).
- Das Hamel-Einzugsgebiet ist zu großen Teilen von weichselzeitlichem Löss überdeckt. Aus dieser naturräumlichen Ausstattung resultiert eine hohe Erosionsanfälligkeit der Böden. Außerdem herrscht aufgrund der geringen durchschnittlichen Höhenlage (milde klimatische Bedingungen) in den Bodenkörpern eine hohe biologische Aktivität. Die geogene Grundbelastung der Hamel mit Fest- und Nährstoffen ist daher höher, als diejenige der LAWA-Typen, denen die Hamel zugeordnet ist.
- Die Lössauskleidung des Talraums im betrachteten Landschaftsraum bietet einer Tiefenerosion der Gewässer vergleichsweise wenig Widerstand. Daher ist davon auszugehen, dass Gewässer dieser Landschaftsräume natürlicherweise tiefere Gewässerquerschnitte aufweisen, als sie in den von POTTGIEßER, T & M. SOMMERHÄUSER (2004) aufgestellten Referenzbedingungen des Typs 9.1 beschrieben sind.
- Die anthropogene Überprägung des Ökosystems der Hamel reicht zeitlich sehr weit zurück. Aufgrund der hohen natürlichen Produktivität der Böden ist der Bereich des Niedersächsischen Berg- und Hügellandes bereits seit Jahrtausenden von Menschen besiedelt und unterliegt seit langer Zeit einer vergleichsweise intensiven ackerbaulichen Nutzung. Einen vom Menschen unbeeinflussten Zustand hat es schon seit Jahrhunderten im Einzugsgebiet der Hamel nicht mehr gegeben (vgl. Kap. 6.1). Bei der Formulierung von Referenzzuständen und dem Ableiten von Leitbildern muss daher die historische Entwicklung des betrachteten Raums berücksichtigt werden.

! Die regionalspezifischen Ausprägungen der Hamel finden in der bestehenden LAWA-Typisierung zu wenig Berücksichtigung. Derzeit gibt es keinen LAWA-Gewässertyp, der die typischen Merkmale der Bäche und Flüsse des Niedersächsischen Berg- und Hügellandes ausreichend widerspiegelt.

6 Leitbild und Entwicklungsziel für die Hamel

6.1 Historische Entwicklung der Hamel



Der Rückblick auf die Entwicklung der Fließgewässer in historischer Zeit zeigt, dass ihre anthropogene Überprägung viel älter ist, als häufig angenommen wird. Es ist davon auszugehen, dass auch Abschnitte von Fließgewässern, die heute für naturnah gehalten werden, sekundäre Eigenschaften aufweisen (DIEKMANN et al. 2005).

Bis zu einem bestimmten Niveau der Inanspruchnahme nimmt die Standort- und Artdiversität zu, bei weiterer Intensivierung nimmt sie anschließend jedoch stark ab (GARNIEL 1999). Im Laufe der Geschichte unterlag die Nutzungsintensität auch an der Hamel starken räumlichen und zeitlichen Schwankungen. Auch frühere Gewässerzustände waren zum Teil alles andere als idyllisch. Z.B. wurde um das Jahr 1840 ein heftiger Rechtsstreit darüber geführt, „wer die Hamel auszuräumen habe [...], während sich der kleine Fluss zu einer verkrauteten Unratrinne entwickelte“ (SPANUTH & FEIGE 1983, S. 224).

Die uneingeschränkte Renaturierung eines Fließgewässers gemäß des heutigen potenziell natürlichen Zustands würde daher die Herstellung eines hypothetischen Zustands bedeuten, der bereits seit mehreren Jahrhunderten untergegangen ist (GARNIEL 1999; KERN 1994; POTT 1997). Bei der Erstellung von Leitbildern sollte daher der potenziell natürliche Zustand in Verbindung mit der konkreten historischen Entwicklung des Gewässers beachtet werden.

Die ersten menschlichen Aktivitäten, die auf die Fließgewässer im Weserbergland einwirkten, reichen zeitlich bis etwa 7000 Jahre zurück (SCHIFFLING 1988; SPANUTH & FEIGE 1983). Ein Einfluss auf die Gewässer fand jedoch zunächst indirekt und in nur geringem Ausmaß statt (SEEDORF & MEYER 1992). Durch die Bevölkerungszunahme wuchs der Bedarf an Holz und Ackerflächen kontinuierlich an. Es kam mehrfach zu intensiven Rodungsphasen, in dessen Folge es auf den unbewaldeten Hängen zu starker Erosion und im Talraum des Gewässers zur Auelehmbildung kam.

Erste gezielte Eingriffe in das Abflussverhalten der Hamel fanden ab dem Hochmittelalter statt. Etwa um das Jahr 1200 wurde bei der heutigen Stadt Bad Münder der Bau einer Landwehr begonnen, in dessen Zuge die Hamel zu einem 1,5 Kilometer langen und durchschnittlich 400 Meter breiten Teich aufgestaut wurde (SALZMANN 2005). Zudem wurden Stauteiche und Mühlengräben angelegt sowie kleinere Bäche umgeleitet um Mühlen zu betreiben. Vermutlich haben die ersten Mühlen bereits ab dem 11. Jahrhundert an der Hamel bestanden (KASTL 1982). Die Stauanlagen bewirkten eine Differenzierung der Standorteigenschaften mit abrupten Wechseln zwischen Habitaten von Still- und Fließwassercharakter. Im Staubereich herrschten nahezu Stillwasserverhältnisse mit erhöhter Sedimentation, während unterhalb der Staustufe vorgeklärtes Wasser eine verstärkte Erosionsleistung entfalten konnte. Die Stauanlagen selbst stellten eine Unterbrechung der biologischen Durchgängigkeit dar (GARNIEL 1999).

Mehrfache intensive Rodungsphasen führten auf den unbewaldeten Hängen zu starker Erosion und im Talraum zur Auelehmbildung. Ab dem Mittelalter wurden auch häufig überschwemmte Bereiche der Flussaue als Wiesen oder Weiden, teilweise auch als Acker genutzt. Durch die Rodung der Wälder im unmittelbaren Bereich der Gewässer und die Nutzung als Weide- und Ackerland waren die Fließgewässer nicht mehr durchgehend beschattet. Weidende Rinder fraßen und dezimierten ufernahe Schilfbestände, wobei sie jedoch die toxischen oder ungenießbaren Arten mieden. GARNIEL (1999) vermutet, dass das häufige Vorkommen solcher Arten in den heutigen Bach-Röhrichtbeständen unter anderem auf diesen Umstand zurückgeht.

Zu traditionellen Nutzungsformen der Gewässer gehören auch Schafwäschen, die jedoch nur mit einer zeitlich und räumlich begrenzten Belastung der Gewässer verbunden war (Abb. 6-1). Östlich von Hamelspringe weisen noch heute Flurnamen auf eine entsprechende Nutzung hin.

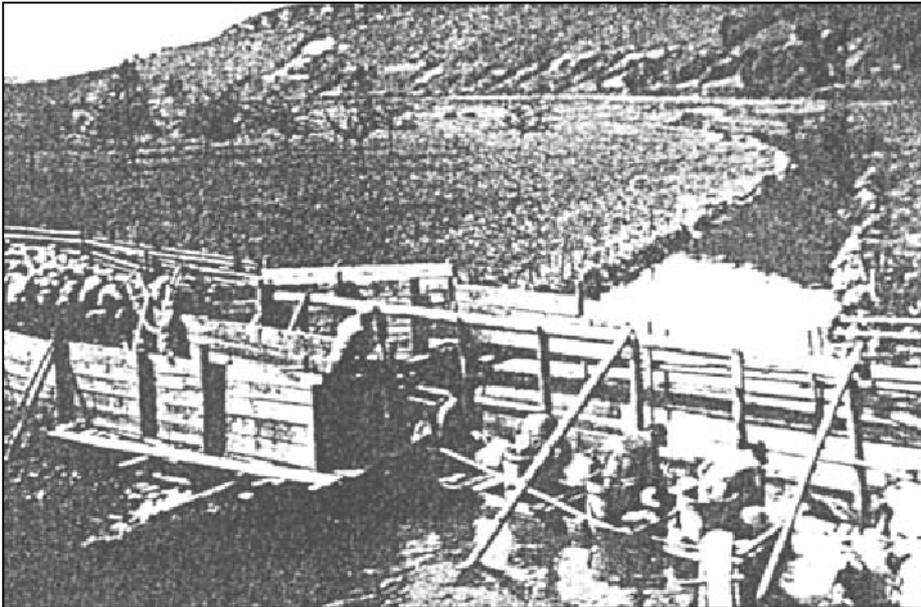
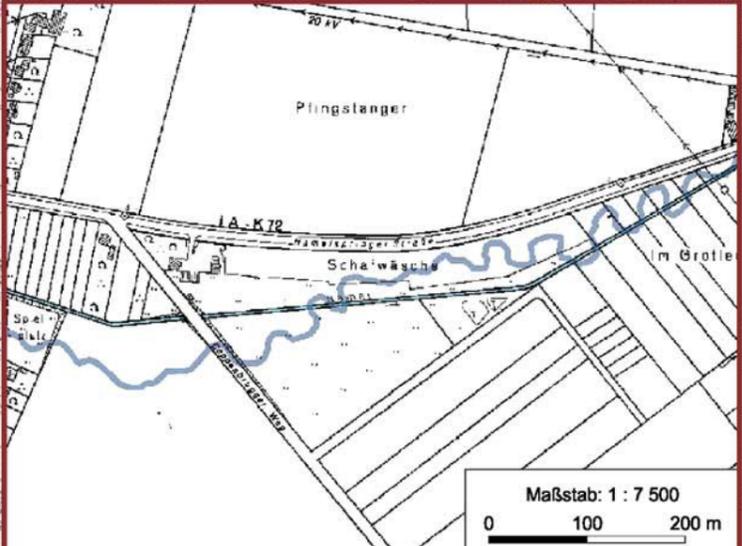


Abbildung 6-1: Schafwäsche in der Lauter bei Wasserstätten in Schwaben, um 1930 (aus GARNIEL 1999)

Durch Rodungen auch im Uferbereich der Gewässer und die mit den Stauhaltungen einhergehenden Vernässungen der oberhalb gelegenen Bereiche kam es zur flächenhaften Ausbreitung großer Röhrichtbestände, die das natürliche Maß weit überschritten. Viele alte Orts-, Gemarkungs- und Straßennamen wie z.B. „Rohrsen“, „Im Rahr“ oder „Rahlmühle“ deuten noch heute auf diese ehemals großen Vorkommen hin (KASTL 1982).

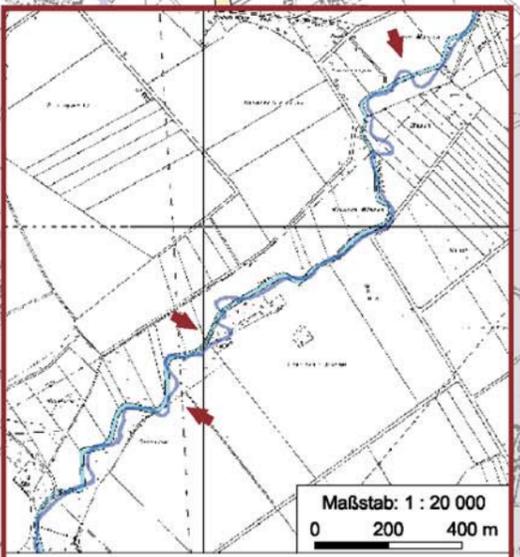
Die Neuerungen der Agrarreformen ab dem 18. Jahrhundert (z.B. Verbesserung der Drainage-techniken, Einführung des Mineräldüngers) führten zu einer Erhöhung des Anteils an Ackerflächen auch in häufiger überschwemmten Bereichen. Das bisher vorrangig verfolgte Ziel, das Wasser in der Landschaft zu halten, wandelte sich in das bis heute anhaltende Bestreben, es schnellstmöglich aus der Landschaft heraus zu schaffen. In der Folge wurde die Hamel auf langen Abschnitten begradigt. Bereits auf den Karten der kurhannoverschen Landesaufnahme, die in den 1780er Jahren aufgenommen wurde, sind Begradigungen der Hamel und ihrer Zuflüsse zu erkennen (Karte 6-1). Im Zuge der Verkoppelung um 1860 wurde die bis dahin mäandrierend verlaufende Hamel im Bereich zwischen Hamelspringe und Bad Münder über weite Streckenabschnitte begradigt und in ein strukturarmes, einheitliches Gewässerbett verlegt (KASTL 1982). Begradigungen fanden aber auch entlang kürzerer Abschnitte statt, die vermutlich auf Initiativen Einzelner oder kleinerer Gruppen zurückgehen (Karte 6-1).

Im Unterschied zur heutigen Kulturlandschaft zeichneten sich vorindustrielle Kulturlandschaften durch das Nebeneinander verschiedener Intensitätsstufen der Nutzungen aus. Durch die einsetzende Industrialisierung der Landwirtschaft vor allem seit etwa dem Ende des zweiten Weltkriegs wurde die ackerbauliche Nutzung stetig intensiviert. Dabei wurden auch „störende“ Landschaftselemente beseitigt, die als Barrieren für oberirdischen Stofftransport dienen konnten (SEEDORF & MEYER 1992). Neben einem erhöhten Eintrag von Nährstoffen besteht heute ein hoher Feststoffeintrag, der von den ackerbaulich genutzten Flächen entweder direkt oder über Nebengewässer bzw. Grabensysteme in die Hamel gelangen kann.



Hamelbegradigung während der Verkoppelung um 1860
 Im Zuge der Verkoppelung um 1860 wurde die Hamel zwischen Hamel-springe und Bad Münden begradigt und in ihr heutiges Bett verlegt. Bis dahin verlief die Hamel mäandrierend, wie der Vergleich mit der kurhannoverschen Landesaufnahme von 1781 zeigt.

Kartengrundlagen:
 DGK 5, Blatt 382204; Kurhannoversche Landesaufnahme, Blatt 128 Münden



Kleinere Begradigungen
 Eine Vielzahl stetiger, kleinerer Einzelmaßnahmen auf kürzeren Streckenabschnitten führen in der Summe zu einer Begradigung der Hamel. Dargestellt ist der Verlegung der Hamel von 1898 (dunkle Signatur) bis heute (helle Signatur). Allein im gezeigten Ausschnitt wurde Lauflänge der Hamel um mehr als 300 m verkürzt.

Kartengrundlagen:
 DGK5, Blätter 3822-17, -18, -23, -24
 Preußische Landesaufnahme Blatt 3822 von 1898



Laufbegradigungen seit dem 18. Jahrhundert
 Wie aus diesem Ausschnitt der kurhannoverschen Landesaufnahme (Blatt Springe von 1783) hervorgeht, hat es Gewässerbegradigungen im Einzugsgebiet der Hamel bereits mindestens seit der 2. Hälfte des 18. Jahrhunderts gegeben.

Maßstab: 1 : 20 000
 0 200 400 m



Modellprojekt Hamel

Multitemporale Kartenauswertung

Karte 6-1



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



6.2 Leitbild für die Hamel

Der sehr gute ökologische Zustand und das Leitbild entsprechen einander und können daher synonym verwendet werden (vgl. Kap. 5.1). Da der Begriff Leitbild in der Planungspraxis etabliert ist, wird er im Folgenden weiterhin verwendet.

Die Gliederung des Leitbildes für die Hamel orientiert sich an den Vorgaben des Anhang V der EG-WRRL. Dort werden Qualitätskomponenten benannt, für die Referenzbedingungen des sehr guten ökologischen Zustandes zu definieren sind. Unter den einzelnen Qualitätskomponenten sind eine Reihe von Parametern zusammengefasst, die bei der Beschreibung des Leitbildes und der Bewertung des aktuellen ökologischen Zustands zu berücksichtigen sind. Im Folgenden werden sie als Teilkomponenten bezeichnet (Tab. 6-1).

Tabelle 6-1: Qualitätskomponenten nach EG-WRRL Anhang V und deren Teilkomponenten

Qualitätskomponente	Teilkomponente
Biologische Qualitätskomponente	<ul style="list-style-type: none"> - Makrophyten - Makrozoobenthos (Benthische wirbellose Fauna) - Fischfauna
Hydromorphologische Qualitätskomponente	<ul style="list-style-type: none"> - Wasserhaushalt - Durchgängigkeit - Morphologie
Physikalisch-chemische Qualitätskomponente	<ul style="list-style-type: none"> - Allgemeine Bedingungen - Spezifische Schadstoffe

In der EG-WRRL wird dem Wasserkörper als Lebensraum eine besondere Bedeutung eingeräumt. Da die Anzahl und die Vielfalt der Habitate innerhalb eines Gewässers jedoch auch vom direkten Gewässerumfeld mitbeeinflusst werden, wird die Beschreibung des Leitbildes um das **Gewässerumfeld** erweitert.

6.2.1 Biologische Qualitätskomponente



Im vom Menschen unbeeinflussten Zustand ist die Hamel ein sehr dynamisches Gewässer mit teils großräumigen Laufverlagerungen (POTTGIEßER & SOMMERHÄUSER 2004; RASPER 2001). Formenelemente verschwinden als Folge eines natürlichen Alterungsvorgangs und entstehen an anderer Stelle neu. Für Pflanzen und Tiere bedeutet dies, dass die Populationen ständig natürlich ausgelösten Schwankungen in Raum und Zeit unterliegen (GARNIEL 1999; POTT & REMY 2000). Die Populationen werden außerdem z.B. von der Jahreszeit oder dem Vorkommen natürlicher Feinde beeinflusst. Es ist daher nicht möglich, die genaue Zusammensetzung oder die Altersstruktur von Tier- und Pflanzenpopulationen zu einem bestimmten Zeitpunkt bzw. für einen bestimmten Ort in einem naturbelassenen Gewässer vorherzusagen (DUßLING et al. 2004; KLINGER & HOFFMANN 2004). Einzelne Tier- oder Pflanzenarten können sogar durch äußere Umstände vorübergehend fehlen und später, z.B. durch Einwanderung aus Nebengewässern, das Gewässer wiederbesiedeln.

Der Mensch hat auch an der Hamel bereits seit Jahrhunderten auf das Fließgewässer-Ökosystem eingewirkt und somit die Lebensbedingungen für Pflanzen und Tiere beeinflusst (vgl. Kap. 6.1). Aufgrund fehlender detaillierter historischer Quellen ist es letztlich nicht eindeutig möglich zu rekonstruieren, wie die biologische Ausstattung der Flüsse in Norddeutschland bzw. der Hamel im vom Menschen völlig unbeeinflussten Zustand ausgesehen hat (GARNIEL 1999).

Die im Leitbild für die Hamel aufgestellten Artenlisten sind daher als über einen langen Zeitraum dynamisch-stabile Populationen zu verstehen. Sie gelten nur bedingt als komplett zu erfüllendes Arteninventar, um zu einem bestimmten Zeitpunkt den sehr guten ökologischen Zustand erreicht zu haben.

Teilkomponente Makrophyten und Phytobenthos

Das Vorkommen von Wasserpflanzen ist neben anderen Bedingungen wie z.B. der Fließgeschwindigkeit stark von den Lichtverhältnissen im Gewässer abhängig. Insbesondere im Ober- und Mittellauf kann bei geringer Breite der Hamel eine starke Beschattung durch Ufergehölze zu einem weitgehenden Fehlen der Makrophyten führen. In lössgeprägten Abschnitten mit einer starken Eintiefung des Gewässerbettes kann es darüber hinaus zu einer Beschattung durch die Böschun-

gen kommen, so dass auch Gewässerabschnitte mit einer größeren Breite frei von Makrophyten sein können (GARNIEL 1999; LUA NRW 2001a). Insgesamt ist die Hamel daher über weite Teile von Natur aus frei von Makrophyten. Pflanzenbestände kommen vor, wo das Lichtangebot günstig ist (beispielsweise durch Lücken im Kronenschluss) (LUA NRW 2003; RASPER 1996).

Da in der Hamel Bereiche mit rascher Strömung überwiegen, ist der Anteil der Pflanzenarten träge fließender oder stagnierender Bereiche am Gesamtbestand der Makrophyten eher gering. Im Oberlauf bilden *Berula erecta*- oder Hahnenfuß-Berle-Gesellschaften den Wasserpflanzenbestand. Stabil gelagerte Hartsubstrate wie Steine oder Wurzeln werden von den Wassermoosen *Fontinalis antipyretica* und *Rhynchosstegium riparioides* besiedelt (RASPER 1996). Ab dem Mittellauf treten in ruhigen oder gestauten Bereichen vereinzelt Arten der Großlaichkräuter wie z.B. *Potamogeton lucens*, *Potamogeton natans* und *Sparganium emersum* in zunehmendem Anteil hinzu. In Ufernähe finden sich Röhrichte (POTTGIEßER u. SOMMERHÄUSER 2004).

Eine Übersicht über in der Hamel potenziell vorkommende Makrophyten in Abhängigkeit der vorherrschenden Strömung bzw. in der Uferzone ist in Tab. 6-2 angegeben.

Aufgrund der naturräumlichen Ausstattung des Einzugsgebiets der Hamel besteht in den Bodenkörpern eine natürlicherweise hohe biologische Aktivität. Hieraus resultiert letztlich eine erhöhte geogene Grundbelastung der Hamel auch mit Nährstoffen (vgl. Kap. 5.2). Es kann daher davon ausgegangen werden, dass an nährstoffarme Bedingungen angepasste Pflanzen im Verhältnis zu Pflanzen mit einer weiteren ökologischen Amplitude in geringerem Umfang vorkommen.

Tabelle 6-2: Hauptbildner von Phytomasse in Gewässerbereichen unterschiedlicher Strömung und in der Uferzone (nach LUA NRW 2003; POTT & REMY 2000; POTTGIEßER & SOMMERHÄUSER 2003; RASPER 1996)

Rasch strömend	Träge fließend	Stagnierend	Uferzone
<i>Fontinalis antipyretica</i>	<i>Ranunculus peltatus</i>	<i>Sagittaria sagittifolia</i>	<i>Typha</i> sp.
<i>Rhynchosstegium riparioides</i>	div. <i>Potamogeton</i> sp.	<i>Sparganium emersum</i>	<i>Phragmites australis</i>
<i>Ranunculus fluitans</i>	<i>Callitriche</i> sp.	<i>Nuphar lutea</i>	<i>Phalaris arundinacea</i>
<i>Ranunculus penicillatus</i>	<i>Myriophyllum spicatum</i>	<i>Lemna minor</i>	<i>Glyceria maxima</i>
<i>Ranunculus trichophyllus</i>	<i>Sparganium emersum</i>		(<i>Berula erecta</i> **)
<i>Callitriche hamulata</i>			
<i>Myriophyllum alterniflorum</i>			
(<i>Berula erecta</i> *)			

* nach RASPER (1996)

** nach POTT & REMY (2000)

Die Erstellung von Artenlisten von potenziell natürlich in der Hamel vorkommenden Gewässerpflanzen und deren Populationsentwicklung im von Menschen unbeeinflussten Zustand sind mit Unsicherheiten behaftet. Teilweise sind die spezifischen Ansprüche sowohl einzelner Arten als auch Pflanzengesellschaften wenig erforscht und werden fachlich konträr diskutiert. An den folgenden zwei Beispielen soll dies veranschaulicht werden:

- RASPER (1996) gibt als typische Art für die durch eine hohe Strömungsgeschwindigkeit gekennzeichneten Oberläufe kleiner Flüsse *Berula erecta* an. Im Gegensatz dazu stellen POTT & REMY (2000) *Berula erecta* als Pflanze strömungsberuhigter Uferbereiche dar (vgl. Tab 6-2).
- POTTGIEßER & SOMMERHÄUSER (2004) beschreiben *Sparganium emersum*-Gesellschaften als typische, leitbildkonforme Gesellschaften karbonatischer, fein- bis grobmaterialreicher Mittelgebirgsflüsse (vgl. vorläufiger Steckbrief der deutschen Fließgewässertypen, Typ 9.1). Vom LUA NRW werden diese Pflanzengesellschaften hingegen als Folge anthropogener Einwirkungen gesehen: „Im Mittelgebirge entspricht die *Sparganium emersum*-Gesellschaft nicht dem Leitbild; hier sind ihre Vorkommen Folge von Stauhaltungen“ (LUA NRW 2003, S. 26).

Teilkomponente Makrozoobenthos (benthische und wirbellose Fauna)

In noch höherem Maße als bei den Makrophyten bestehen bei den einzelnen Arten des Makrozoobenthos (MZB) ungenügende Kenntnisse oder widersprüchliche Angaben bezüglich deren Autökologie (z.B. BLFWW 1996) und deren natürlichen Verbreitung. Bei BISS et al. (2002) heißt es hierzu: „Mit dem zur Verfügung stehenden Datenmaterial [war] keine eindeutige biozönotische Typentrennung möglich [...]. Nur die Alpen und das Tiefland unterschieden sich deutlich im Artenspektrum. Die Lebensgemeinschaften des breiten Mittelfeldes der Mittelgebirgslandschaften waren sich sehr ähnlich. Anhand der vorliegenden Datenlage ließen sich nur die drei Ökoregionen Alpen, Mittelgebirge und Norddeutsches Tiefland unterscheiden.“ (S. 2).

Es erfolgt daher keine „Auflistung“ von Arten, die potenziell im natürlichen Zustand in der Hamel vorkommen, sondern die Beschreibung der wesentlichen Parameter, die die Lebensraumbedingungen im natürlichen Zustand gestalten.

Unter den Faktoren, die das Vorkommen einer Art bestimmen, kommen dem Nahrungsangebot, der Substratart, der Temperatur und der Strömung die größte Bedeutung zu. Im anthropogen unbeeinflussten Zustand sind Parameter der Gewässergüte (chemische Zusammensetzung) demgegenüber von eher untergeordneter Bedeutung.

Hinsichtlich Strömung, Sauerstoff und niedrigen Wassertemperaturen herrschen in der Hamel anspruchsvolle, speziell angepasste Arten vor (MEIER et al. 2006a). Die strukturelle Vielfalt, das Vorkommen mineralischer und organischer Substrate (Tot- und Lebendholz) und damit die Verteilung unterschiedlicher Habitats weisen eine hohe Diversität und räumliche Dichte auf.

Aufgrund der geringen Gewässerbreite der Hamel ist sie über weite Abschnitte beschattet, weshalb die Primärproduktion im Gewässer deutlich geringer als die Respiration ist. Die wichtigste Nahrungsquelle für das MZB im Oberlauf stellt in das Gewässer fallendes Laub dar, weshalb die vorherrschenden Ernährungstypen in den obersten Fließgewässerabschnitten der Hamel Zerkleinerer und Sammler sind. Weidegänger kommen nur in geringem Umfang vor. In Bereichen, in denen durch ein günstiges Lichtangebot die Primärproduktion an Bedeutung gewinnt (Bereich des Mittellaufs), nimmt der Anteil der Weidegänger stark zu (BLFWW 1996; JÜRGING & PATT 2005; JUNGWIRTH et al. 2003).

Teilkomponente Fischfauna

In ihrem Längsverlauf weist die Hamel unterschiedliche Bedingungen für die Fischfauna auf, die eine Unterteilung im Sinne des Konzepts der Fischregionen erlauben (z.B. DUßLING et al. 2004; JUNGWIRTH et al. 2003). Im Bereich der alten Sickerhamel sind keine Fische zu erwarten. Da der dominierende Räuber hier der Salamander ist, wird diese Region als Salamanderregion bezeichnet (BLFWW 1996; VEREINIGUNG DEUTSCHER GEWÄSSERSCHUTZ e.V. 2001). Zu großen Teilen ist die Hamel den Forellen- bzw. Äschenregionen zuzuordnen. Der Mündungsbereich der Hamel kann der Barben- und Brachsenregion zugeordnet werden. Die beiden letztgenannten Regionen sind an der Hamel eher von untergeordneter Bedeutung. Sie beschränken sich auf kurze Abschnitte, in denen Gewässerbreite und Strömungsgeschwindigkeit durch den Rückstau zur Weser oder durch natürliche Abflusshindernisse beeinflusst sind.

Je nach der Präferenz der vorherrschenden Strömungsgeschwindigkeiten werden die Fischarten als

- rheophil (strömungsliebend),
- oligorheophil (schwache Strömung bevorzugend) oder
- indifferent (ohne ausgeprägte Strömungspräferenz)

bezeichnet.

Mit zunehmender Entfernung von der Quelle nimmt die Anzahl der rheophilen Arten ab, während es gleichzeitig insgesamt zu einer Zunahme der Artenzahl kommt. Im Oberlauf dominieren die an hohe Strömungsgeschwindigkeiten angepasste Bachforelle (*Salmo trutta fario*) und die Groppe (*Cottus gobio*) (z.B. DUßLING & HABERBOSCH 2004). Als weitere typische Fischarten der Oberläufe kleiner Flüsse gelten außerdem das Bachneunauge (*Lampetra planeri*) sowie Elritze (*Phoxinus phoxinus*) und Äsche (*Thymallus thymallus*). Ab den Bereichen der Mittelläufe ist die Äsche einer der häufigsten Fische.

Unterschiedliche Ansprüche der Arten bestehen auch hinsichtlich der Laichhabitats. Außer dem bevorzugten Laichsubstrat unterscheiden sie sich dadurch, ob sie am Laichhabitat rheopare (schnellströmende), limnopare (langsam fließende bis stehende) oder eurypare (indifferente) Bedingungen benötigen (JUNGWIRTH et al. 2003). Eine wesentliche Voraussetzung für die Reproduktion einer Vielzahl der in der Hamel vorkommenden Fischarten stellen Laichbetten mit einem offenen Lückensystem und einer ausreichenden Durchströmung dar. Flach überströmte Bereiche mit kiesigem Substrat (Kiesbänke) in der Hamel bieten diese für eine erfolgreiche Eientwicklung benötigten Bedingungen.

Eine Übersicht der in der Hamel potenziell vorkommenden Fischarten, deren Gefährdungsgrad in Niedersachsen gemäß der derzeit gültigen „Roten Liste“ von 1993 (GAUMERT & KÄMMEREITH 1993) sowie wesentliche Charakteristika enthält Tabelle 6-3:

Tabelle 6-3: Potenziell vorkommende Fischarten der Hamel, deren Gefährdungsgrad und wesentliche Charakteristika

Familie Art	Strömungs- präferenz	Laichhabitat		Gefähr- dungs- kategorie *	Fisch- region**
		Bevorzugtes Substrat	Strömungs- bedingungen		
Neunaugen (<i>Petromyzontidae</i>)					
Flussneunauge (<i>Lampetra fluviatilis</i>)	indifferent	Kies		2	F – B
Bachneunauge (<i>Lampetra planeri</i>)	rheophil	Sand, Kies	rheopar	2	F
Lachsfische (<i>Salmonidae</i>)					
Bachforelle (<i>Salmo trutta fario</i>)	rheophil	Kies	rheopar	3	F
Meerforelle (<i>Salmo trutta trutta</i>)	rheophil	Kies	rheopar	2	F – Ä
Lachs (<i>Salmo salar</i>)	rheophil	Kies	rheopar	1	F – Ä
Äschen (<i>Thymallidae</i>)					
Äsche (<i>Thymallus thymallus</i>)	rheophil	Kies	rheopar	n.g.	Ä
Hechte (<i>Esocidae</i>)					
Hecht (<i>Esox lucius</i>)	indifferent	Pflanzen	limnopar	3	Ba – Br
Karpfenfische (<i>Cyprinidae</i>)					
Barbe (<i>Barbus barbus</i>)	rheophil	Kies, Steine	k.A.	2	Ba
Döbel (<i>Leuciscus cephalus</i>)	indifferent	Steine, Pflanzen	k.A.	n.g.	Ä
Elritze (<i>Phoxinus phoxinus</i>)	indifferent ^{1,4} rheophil ³	Kies	rheopar ^{3,4} , eurypar ¹	2	F – Ä
Gründling (<i>Gobio gobio</i>)	eurytop	Steine, Pflanzen	rheopar	n.g.	Ä
Hasel (<i>Leuciscus leuciscus</i>)	rheophil ¹ , indifferent ^{1,3,4}	Kies, Pflanzen	rheopar	n.g.	Ba
Rotauge (<i>Rutilus rutilus</i>)	Eurytop	Steine, Pflanzen	eurypar	n.g.	Ba – Br
Echte Barsche (<i>Percidae</i>)					
Flußbarsch (<i>Perca fluviatilis</i>)	indifferent ¹ , oligorheophil ²	Pflanzen, Steine, Totholz	limnopar	n.g.	Br
Groppen (<i>Cottidae</i>)					
Groppe (<i>Cottus gobio</i>)	rheophil	Steine, Stein- höhlen	rheopar	2	F
Schmerlen (<i>Cobitidae</i>)					
Schmerle (<i>Barbatula barbatula</i>)	rheophil	Steine, Pflanzen	rheopar	3	F
Steinbeißer (<i>Cobitis taenia</i>)	rheophil, oli- gorheophil ¹	Pflanzen	eurypar	2	Ä – Ba ⁵
Stichlinge (<i>Gasterosteidae</i>)					
Dreistachliger Stichling (<i>Gasterosteus aculeatus</i>)	Indifferent	Pflanzen	k.A.	n.g.	Ba – Br ⁵
Aale (<i>Anguillidae</i>)					
Aal (<i>Anguilla anguilla</i>)	Indifferent	Fortpflanzung in der Sargasso- See		n.g.	Ä – Br

¹ JUNGWIRTH et al. (2003) ² TEROFAL (1984) ³ FFS B-W (2006) ⁴ GAUMERT & KÄMMEREIT (1993) ⁵ DIEKMANN et al. (2005)

* Gefährdungskategorie (GAUMERT & KÄMMEREIT 1993):

- 1: Vom Aussterben bedroht
2: Stark gefährdet
3: Gefährdet
n.g.: nicht gefährdet

** Fischregion:

- F = Forellenregion
Ä = Äschenregion
Ba = Barbenregion
Br = Brachsenregion

Neben stationär lebenden Fischen, die ihr Leben zum überwiegenden Teil in einem räumlich begrenzten Gewässerabschnitt verbringen (z.B. Groppe), leben in der Hamel auch Fischarten, die verschiedene Lebensstadien in unterschiedlichen Gewässerbereichen verbringen. Die Distanzen, die die Fische zurücklegen reichen von wenigen 10er Metern (z.B. Groppe, (*Cottus gobio*)) bis zu mehreren hundert Kilometern (z.B. Lachs (*Salmo salar*), Aal (*Anguilla anguilla*)).

6.2.2 Hydromorphologische Qualitätskomponente

Teilkomponente Wasserhaushalt

Die Wasserführung von Bächen und kleineren Flüssen des Weser- und Leineberglandes ist schwankend. Es ist anzunehmen, dass die Hamel auch in trockenen Sommern ab der Quelle in Hamelspringe nicht trocken fällt (KASTL 1982). Im Längsverlauf nimmt die Schwankung der Wasserführung zur Mündung hin ab. Die Fließgeschwindigkeiten sind meist hoch, wechseln aber im Verlauf des Gewässers stark (z.B. GUNKEL 1996; RASPER 1996, 2001).

Aufgrund natürlicher Querstrukturen bestehen vereinzelte Bereiche mit reduzierter Strömung und entsprechend veränderten Bedingungen (ATV-DVWK 2003). Oberhalb der Hamelmündung weist die Hamel aufgrund der natürlichen Stauwirkung der Weser eine mittlere bis geringe Fließgeschwindigkeit auf.

Hochwasser sind beim im Bereich des Taltyps Muldental, etwa im Bereich von Hamelspringe bis Bad Münder, nur von kurzer Dauer, während beim Taltyp des Sohlen-Auentals (bis zur Wesermündung) Überflutungen länger andauern (POTTGIEßER u. SOMMERHÄUSER 2004; RASPER 1996, 2001).

Eine Besonderheit stellt der Bereich der alten Sickerhamel oberhalb von Hamelspringe dar. Die Wasserführung kann in diesem Bereich besonders stark von kurzfristigen Witterungsbedingungen (z.B. ausbleibende oder starke Niederschläge, Schneeschmelze, etc.) überlagert werden. Nach einer Länge von nur wenig mehr als einem Kilometer versickert die Hamel im klüftigen Kalkgestein des Süntels (NETZEL 1983) und tritt wenige hundert Meter entfernt im Ortsbereich von Hamelspringe wieder hervor. Im Sommer kann die alte Sickerhamel zeitweise vollständig trockenfallen (temporäres Gewässer).

Teilkomponente Durchgängigkeit

Die Gewässerstrecke der Hamel ermöglicht eine ungestörte Migration aquatischer Organismen und den Transport von Sedimenten. Auch im naturnahen Zustand von Fließgewässern kann die Durchgängigkeit aufgrund von Querstrukturen beeinträchtigt sein, beispielsweise in Form von Biberdämmen oder Totholzverkläuerungen (ATV-DVWK 2003; GARNIEL 1999). Sie beeinflussen die Wanderung im Gewässer lebender Organismen und den Transport von Sedimenten, stören ihn aber nicht nachhaltig. Außerdem werden natürliche Staubecken geschaffen, in denen entsprechend veränderte Bedingungen herrschen (z.B. Strömungsgeschwindigkeit, Sauerstoffgehalt, Sohlsubstrate). Anders als die Mehrzahl der menschlich errichteten Querbauwerke treten sie jedoch räumlich und zeitlich differenziert auf. Nach ihrem Verschwinden ist die Durchgängigkeit im betroffenen Abschnitt wieder hergestellt (ATV-DVWK 2003).

Teilkomponente Morphologie

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.

Die beiden letztgenannten Typen ähneln sich in der Ausprägung der strukturellen Merkmale stark, wobei das Muldentalgewässer in der Regel ausgeprägtere Strukturen bzw. eine höhere Anzahl von Strukturelementen aufweist (RASPER 2001).

In Tab. 6-4 sind die Leitbilder der morphologischen Gewässertypen aufgeführt, in die die Hamel eingeordnet ist. Sie beschreiben die strukturellen Ausprägungen in ihrem heutigen potenziell natürlichen Zustand. Da die Sickerhamel für die Planungen im Rahmen des Modellprojekts Hamel von untergeordneter Bedeutung ist, sind die Merkmale des Typs „Kerbtalgewässer“ nicht mit aufgeführt.

Tabelle 6-4: Leitbilder für die morphologische Ausprägung der Hamel (nach RASPER 2001 und POTTGIEßER & SOMMERHÄUSER 2004)

Parameter	Hamelsprünge bis Ohrenberger Mühle: „Muldentalgewässer“**	Ohrenberger Mühle bis Weser: „Sohlen-Auentalgewässer“**
Laufentwicklung		
Laufkrümmung:	mäandrierend bis stark geschwungen	mäandrierend
Krümmungserosion:	vereinzelt schwach	häufig schwach
Ufer-, Insel- und Krümmungsbänke:	viele	mehrere bis viele
Besondere Laufstrukturen (z.B. Treibholzansammlungen, Sturzbäume):	viele	mehrere bis viele
Längsprofil		
Fläche Bänke und Furten:	viele	viele bis mehrere
Strömungsdiversität:	sehr groß	sehr groß
Tiefenvarianz:	sehr groß	groß bis sehr groß
Querprofil		
Profiltyp:	vielgestaltiges Naturprofil mit Prall- und Gleitufern, keine bis schwache Seitenerosion	
Tiefe:	flach bis mäßig tief, z.T. auch tief	mäßig tief, z.T. auch tief
Breitenvarianz:	sehr groß bis mäßig	groß bis mäßig
Sohlenstruktur		
Substrate:	Schotter, Kies, Löss/Lehm, z.T. Steine, Ton, Schlamm	Überwiegend Löss/Lehm, örtlich Kies, Sand, Schlamm, Ton
Besondere Sohlenstrukturen:	Viele: Kolke, Wurzelflächen, Kehrwasser, Totholz, Kiesbänke, Flachwasser, Tiefenrinnen	
Sohlendynamik:	Sohle stabil, Umlagerung bei Hochwasser	
Besondere Uferstrukturen:	viele: Prallbäume, Baumumläufe, Unterstände, Sturzbäume Holzansammlungen, Steilufer	

* Angaben wie z.B. „viele“, „schwach“ oder „groß“ beziehen sich auf die 100-Meter-Abschnitte der Gewässerstrukturgütekartierung des NLÖ von 2001 (s. Kapitel 6.2).

Die Gewässersohle der Hamel besteht überwiegend aus lehmigem Substrat. Daneben kommen auch gröbere Substrate (z.B. Kiesbänke), Wurzelgeflechte sowie Totholz vor. Aufgrund des Vorkommens unterschiedlicher Sohlsubstrate weist die Hamel eine hohe Lebensraumvielfalt für aquatische Lebewesen auf. Von besonderer Bedeutung sind hierbei die Kiesbänke, die eine Vielzahl von Fischen (z.B. Lachs, Forelle, Äsche) als Laichhabitate benötigen und deren Lückensystem (Interstitial) zahlreichen Arten des Makrozoobenthos als Lebensraum dient. Über längere Zeiträume kolmatieren die Kiesbänke natürlicherweise, d.h. das Interstitial wird mit Sedimenten verfüllt. Durch stärkere Hochwasser werden die Kiesbänke jedoch umgelagert und entstehen an anderer Stelle mit intaktem Lückensystem neu (z.B. KLINGER & HOFFMANN 2004).

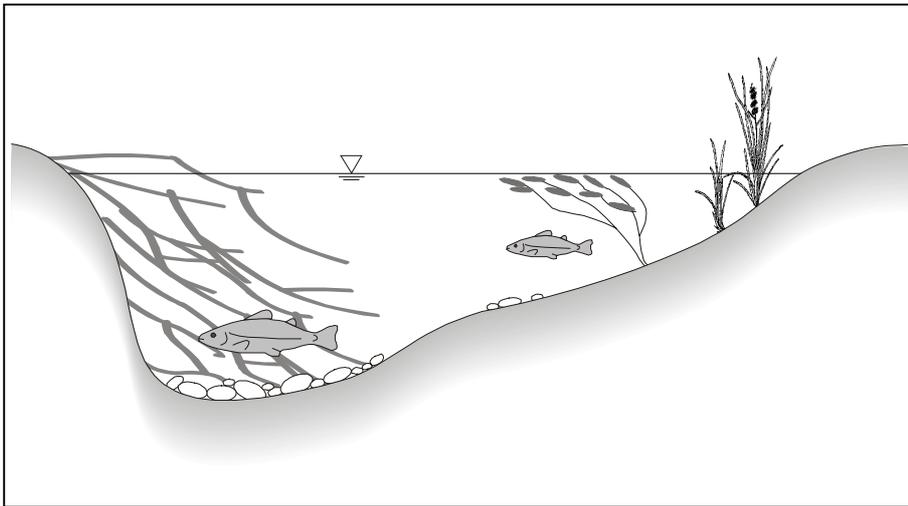


Abbildung 6-2: Schematische Darstellung des natürlichen Querprofils der Hamel

Form und Tiefe des Querprofils variieren je nach den vorherrschenden Substraten, in denen das Gewässerbett verläuft. Typischerweise weist die Hamel ein mäßig tief eingeschnittenes Querprofil mit ausgeprägten Gleit- und Prallhängen auf (Abb. 6-2). Lokal können die Gewässerbetten durch Erosionstätigkeit auch tief eingeschnitten sein und eine unregelmäßige Kastenform aufweisen. Im Gegensatz zu den lösslehmgeprägten Typen des norddeutschen Tieflands weist die Sohle eine höhere Rauigkeit auf, da über die steileren Oberläufe eine Geschiebenachlieferung stattfindet (LUA NRW 2002).

6.2.3 Physikalisch-chemische Qualitätskomponente

In der EG-WRRL wird die physikalisch-chemische Qualitätskomponente in die Teilkomponenten

- allgemeinen Bedingungen (z.B. Sauerstoffhaushalt, pH-Wert, Temperaturverhältnisse) sowie
- spezifischen synthetischen und nicht synthetischen Schadstoffen

aufgeteilt. Die Trennung zwischen den allgemeinen Bedingungen und den spezifischen Schadstoffen ist dabei unscharf. Angelehnt an das „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.

Die Werte der Parameter der allgemeinen Bedingungen im ungestörten Zustand sind Tab. 6-5 in Übersichtsform enthalten:

Tabelle 6-5: Referenzbedingungen für die allgemeinen Bedingungen der physikalisch-chemischen Qualitätskomponente (nach POTTGIESSER & SOMMERHÄUSER 2004; RASPER 1996)

Parameter	Krenal (Quellbereich)	Rhital
Temperatur	Ganzjährig zwischen 7° und 10° C	Niedrig, jährliche Schwankungen < 20° C
Sauerstoffsättigung	Um 80 %	Um 100 %
Primäreutrophierung	keine	gering
pH-Wert	7,5 bis 8,5	7 bis 8,5
Elektr. Leitfähigkeit	400 – 900 µS/cm	450 – 800 µS/cm

In der Gruppe der spezifischen synthetischen und nicht synthetischen Schadstoffe sind Stoffe und Stoffgruppen zusammengefasst, die natürlicherweise nicht oder nur in sehr geringen Mengen (Hintergrundwerte) vorkommen. Ein nichterschöpfendes Verzeichnis derartiger Stoffe ist im Anhang VIII der EG-WRRL aufgeführt.

6.2.4 Gewässerumfeld

Im anthropogen unbeeinflussten Zustand ist das Einzugsgebiet nahezu vollständig bewaldet (Abb. 6-3). Dominant ist ein Waldmeister-Buchenwald (in den von Kalkgestein geprägten Hanglagen des Süntels Waldhaargersten-Buchenwald), der in steiler Schatthanglage oder in Taleinschnitten von Ahorn-Schluchtwald abgelöst wird. Auf kleinflächig eingelagerten Nassstandorten stocken Eichen-Hainbuchenwälder. Im häufig überfluteten Bereich des direkten Umfelds der Gewässer finden sich Bach-Erlen-Eschenwald-Komplexe oder Hainmieren-Erlenwald-Komplexe (KAISER u. ZACHARIAS 2003; RASPER 1996).

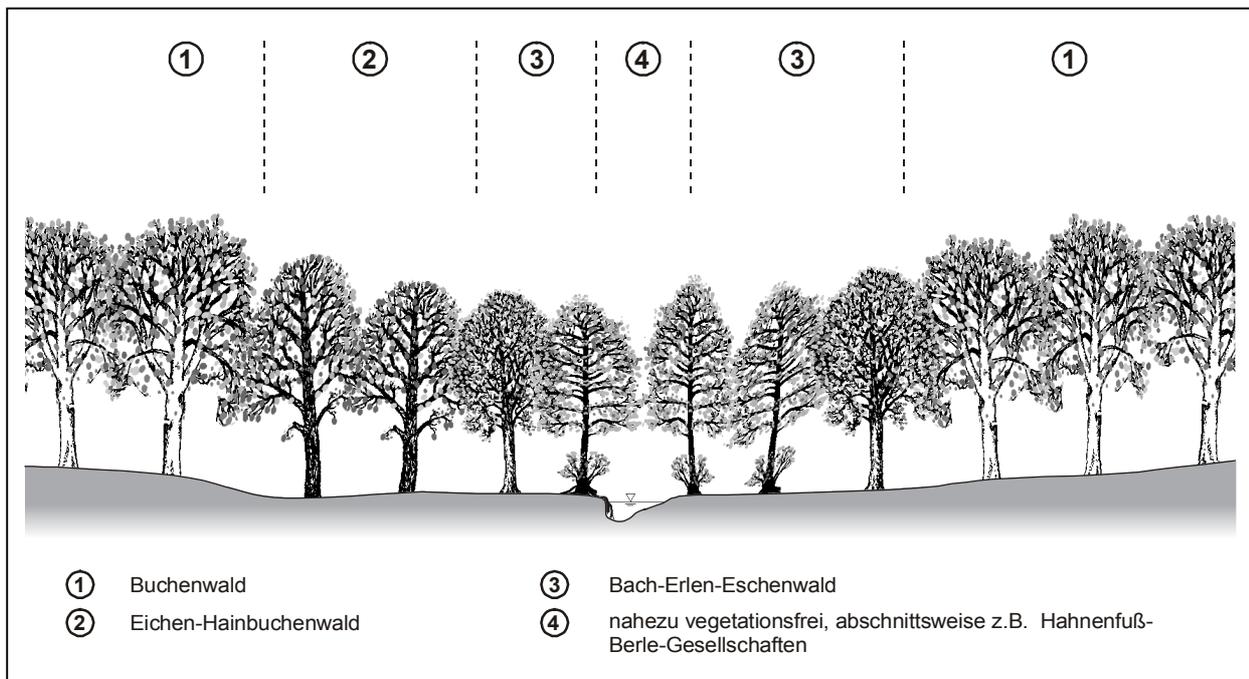


Abbildung 6-3: Schematische Darstellung der heutigen potenziell natürlichen Vegetation im Untersuchungsgebiet

6.3 Entwicklungsziel für die Hamel

Während das Leitbild einen von aktuellen Restriktionen unabhängigen Maßstab für die Gewässerentwicklung darstellt, beschreibt das Entwicklungsziel den in der Praxis umsetzbaren Zustand, der unter Berücksichtigung der heutigen sozioökonomischen Konditionen die Anforderungen der EG-WRRL an die ökologische Qualität eines Fließgewässers erfüllt. Damit bildet das Entwicklungsziel einen Handlungsrahmen für die Maßnahmenplanung zum Erreichen des guten Zustands (vgl. Kap. 5.1).

Die Formulierung des Entwicklungsziels für die Hamel erfolgt unter Berücksichtigung folgender Rahmenbedingungen:

- Kulturhistorische Entwicklung im Untersuchungsraum,
- Hochwasserschutz,
- Siedlung und Verkehr,
- Landwirtschaft,
- Eigentumsverhältnisse,
- Natur- und Landschaftsschutz (z.B. bestehende und geplante Naturschutz-, FFH- und Landschaftsschutzgebiete, besonders geschützte Biotope).

In der EG-WRRL liegt der Schwerpunkt für oberirdische Gewässer auf deren Bedeutung als Lebensraum. Entsprechend stellt die EG-WRRL Tier- und Pflanzenpopulationen in den Vordergrund der Bewertung des ökologischen Zustands (vgl. Kap. 3). Daher gilt als grundsätzliches Entwicklungsziel für die Hamel eine weitgehend naturraumtypische Zusammensetzung aquatischer Lebensgemeinschaften, die in der Lage sind, sich größtenteils selbst zu erhalten (EG-WRRL, Anhang V, Punkt 1.2.1). Populationen, die zwar in naturraumtypischer Zusammensetzung vorkommen, jedoch nur durch dauerhafte Pflege- oder Besatzmaßnahmen zu erhalten sind, spiegeln demnach nicht den guten ökologischen Zustand wieder. Der Weg zum Erreichen des guten Zustands führt daher über die Gestaltung der Lebensbedingungen für die Lebensgemeinschaften (z.B. LAWA 2005). Von besonderer Bedeutung sind hierbei die Qualität und die Anzahl der Habitate – ausgedrückt in der Gewässerstrukturgüte – und die Qualität der chemischen und physikalischen Eigenschaften des Wasserkörpers (Abb. 6-4).

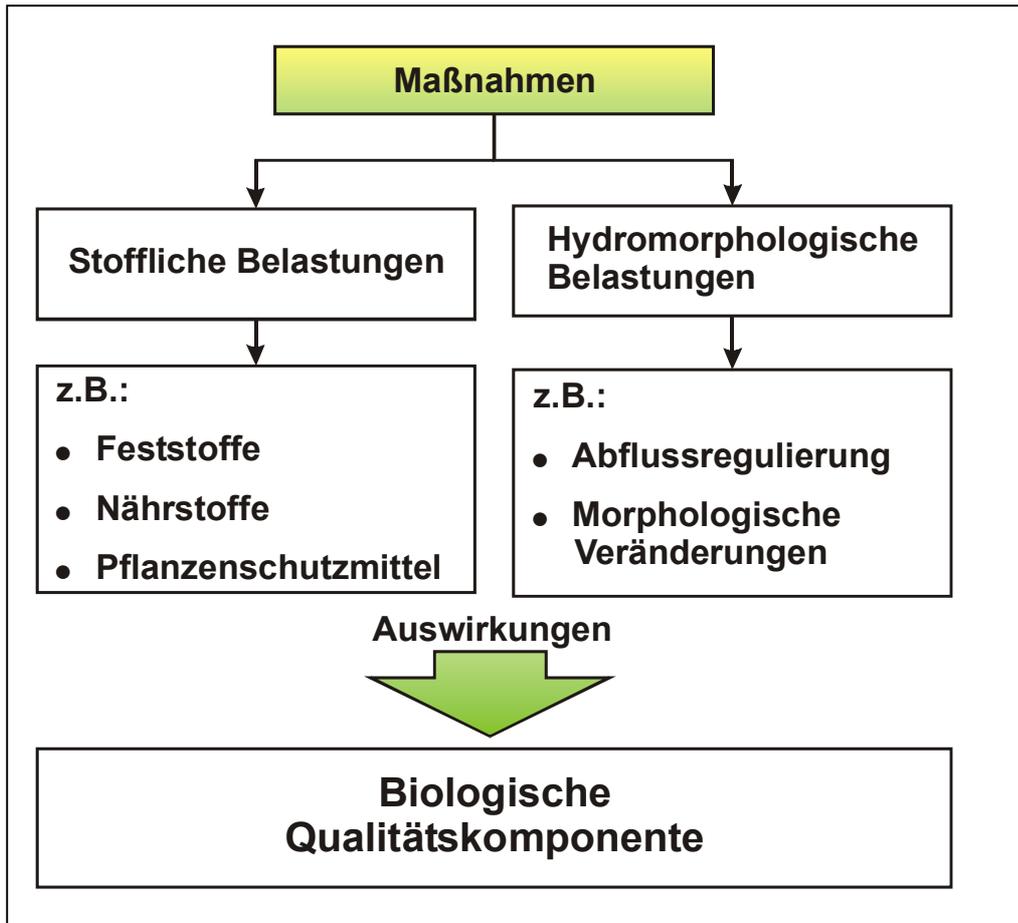


Abbildung 6-4: Indirekte Einflussnahme auf die biologische Qualitätskomponente über die Parameter der physikalisch-chemischen und der hydromorphologischen Qualitätskomponenten (nach INTERWIES et al. 2004)

Zur Erreichung des guten Zustands an der Hamel sind die im Folgenden stichwortartig aufgeführten Teilentwicklungsziele anzustreben, die in ihrer Gesamtheit das Entwicklungsziel für die Hamel ergeben (Abb. 6-6). Sie sind gegliedert in die thematischen Bereiche Gewässermorphologie und -dynamik, Wasserqualität, Gewässerumfeld und die Nutzungsform Landwirtschaft und dienen als Grundlage für die zielgerichtete Planung von Maßnahmen. Das Entwicklungsziel mit seinen Teilzielen wurde mit der Lenkungsgruppe abgestimmt und der Öffentlichkeit am 1. Juni 2006 in einer Informationsveranstaltung vorgestellt. In insgesamt vier Sitzungen (in der 24., 25., 28. und 38. Kalenderwoche des Jahres 2006) wurden in den Arbeitskreisen die Entwicklungsziele diskutiert und erste Maßnahmenvorschläge zum Erreichen der Ziele erarbeitet (vgl. Kap. 2.2 und Kap. 8).

Teilentwicklungsziele für die Gewässermorphologie und -dynamik

- Ausreichende Durchgängigkeit für Lebewesen (z.B. Groppe, Lachs, Meerforelle)
- Funktionsfähige Kiesbänke vor allem dort, wo die sonstigen Bedingungen für die Reproduktion der Fischfauna gegeben sind.
- Naturnahe, abwechslungsreiche Quer- und Längsprofile auf möglichst weiten Gewässerabschnitten.
- Vielfältig strukturierte Ufer-, Böschungs- und Sohlenbereiche.
- Eigendynamische Fließgewässerentwicklung mit natürlich ausgelösten Laufverlagerungen und Strukturumbildungen, wo Eigentumsverhältnisse dies zulassen und keine Beeinträchtigungen des Hochwasserabflusses zu erwarten ist.

Teilentwicklungsziele für die Wasserqualität

- Geringe Belastung mit Feststoffen, um so eine Überdeckung von Pflanzen und Habitaten zu verringern bzw. zu vermeiden (gilt insbesondere für Kiesbänke).
- Geringe Belastung mit organischen und anorganischen Stoffen.

Teilentwicklungsziele für das Gewässerumfeld

- Standort- und gewässertypische Gehölzbestände für eine ausreichende Beschattung, als Nahrungsquelle für Kleinlebewesen im Gewässer (Laubfall) und zur Erhöhung der Habitatvielfalt (z.B. Wurzelflächen, Totholz).
- Ausreichend breite Gewässerrandstreifen und Sukzessionsflächen zur Minderung der Nähr-, Schad- und Feststoffeinträge in die Hamel.
- Nutzungsextensivierung bzw. -aufgabe auf landwirtschaftlichen Flächen im direkten Gewässerumfeld.

Teilentwicklungsziele für die Landwirtschaft

- Geringe Erosion von landwirtschaftlichen Nutzflächen durch eine Optimierung der Fruchtfolgen und der Bodenbearbeitungsmethoden.
- Geringe Einträge von Nähr- und Schadstoffen in die Hamel.

Der Ist-Zustand der Hamel weist zum Teil deutliche Defizite bezüglich der Gewässerstruktur und der Gestaltung des Gewässerumfelds auf (vgl. Kapitel 7.2). Das Umfeld wird überwiegend von landwirtschaftlich genutzten Flächen eingenommen. Die Nutzungen reichen häufig bis dicht an das Gewässer heran, ein durchgehender Gehölzsaum fehlt über weite Abschnitte.

Auffällig sind auf weiten Abschnitten nahezu trapezförmige, stark eingetiefte Querprofile sowie – vor allem im Bereich des Oberlaufs – ein stark begradigter Verlauf. Es ist daher erstrebenswert, eine eigendynamische Entwicklung des Gewässers dort zuzulassen, wo keine Restriktionen dem entgegen stehen. Da jedoch Prozesse der eigendynamischen Entwicklung lange Zeiträume einnehmen können (z.B. GUNKEL 1996), werden zum Erreichen des Entwicklungsziels einer vielfältigen strukturellen Ausstattung der Hamel auch Maßnahmen wie Laufverlegungen oder das Wiederherstellen unregelmäßiger Querprofile erforderlich sein (Abb. 6-5).

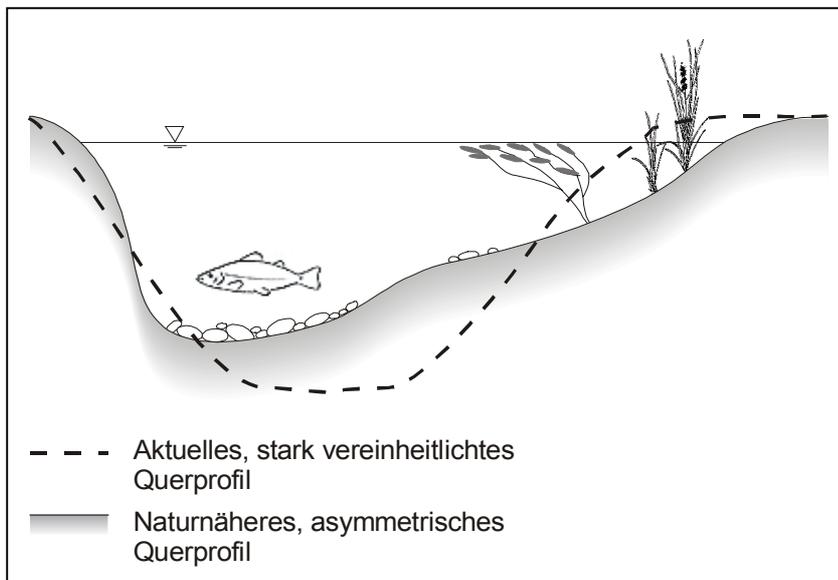


Abbildung 6-5: Vereinfachte Darstellung des aktuellen Querprofils der Hamel

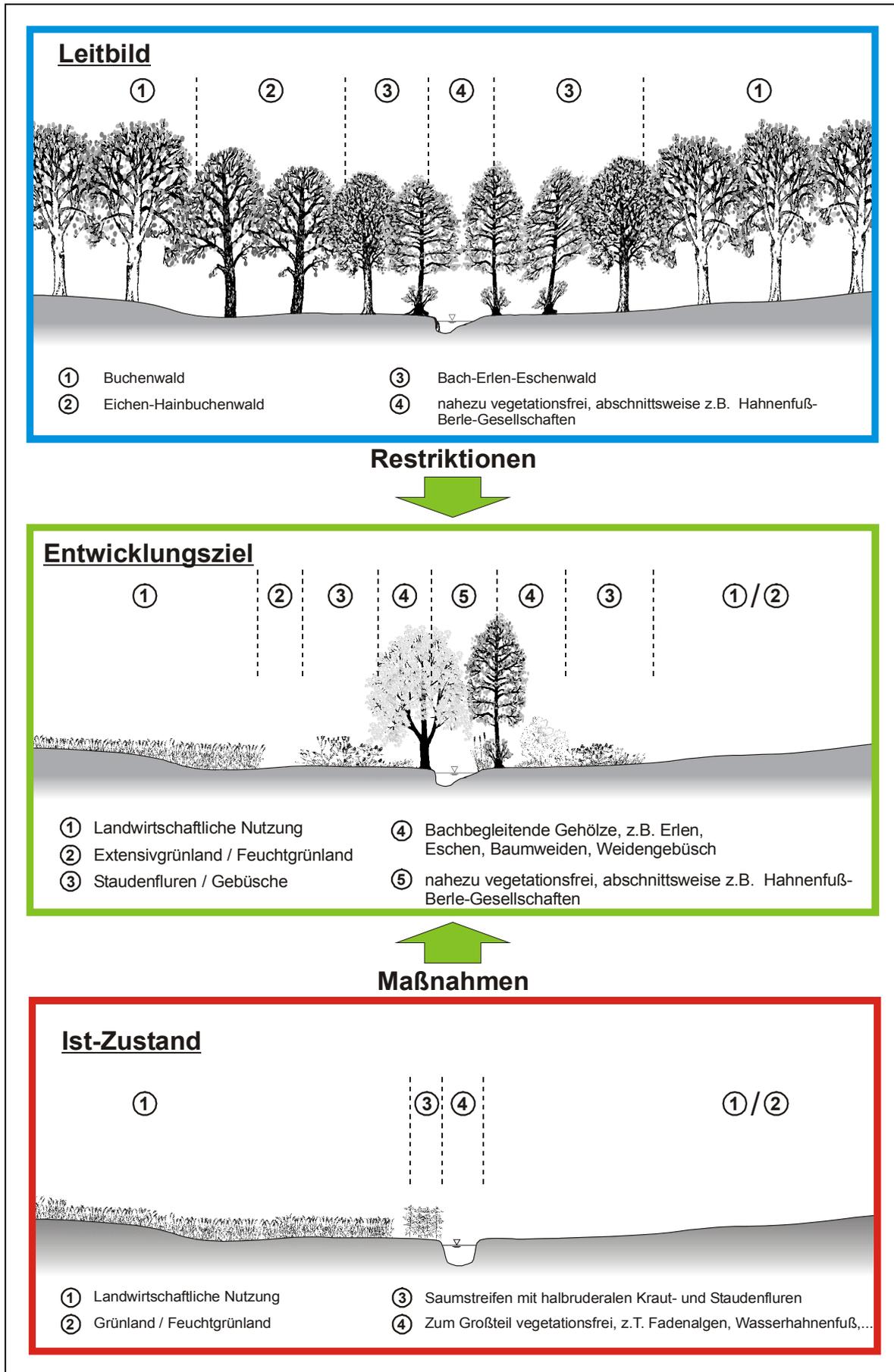


Abbildung 6-6: Schematische Darstellung von Leitbild, Entwicklungsziel und Ist-Zustand der Hamel

Unter den gegebenen sozioökonomischen Bedingungen kann ein flächenhafter Waldbestand, wie er im Leitbild beschrieben ist (vgl. Kap. 6.2.4), kein Entwicklungsziel sein. Schon seit historischer Zeit sind weite Teile des Einzugsgebiets nicht mehr von Wald bestanden gewesen und landwirtschaftliche Nutzungen haben das heutige Landschaftsbild wesentlich mitgestaltet (vgl. Kapitel 6.1). Wie in Abbildung 6-6 dargestellt, ist an Stelle des geschlossenen Waldes daher ein gewässerbegleitender Gehölzsaum aus standorttypischen Baum- und Straucharten zu entwickeln, der wesentliche ökologische Funktionen erfüllen kann (Habitatbildner, Nahrungsquelle, Beschattung des Gewässers, naturnahe Böschungssicherung).

Im Anschluss daran befinden sich breite Randstreifen, die als Stoffsenke für über den oberirdischen Pfad eingetragene Fest-, Nähr- und Schadstoffe aus der Landwirtschaft fungieren. Idealerweise werden landwirtschaftliche Nutzungen im Gewässerumfeld extensiviert oder völlig aufgegeben. Viele Arten des Makrozoobenthos verbringen einen Teil ihres Lebenszyklus außerhalb des Wasserkörpers. Durch das Zulassen von natürlichen Sukzessionen werden so gleichzeitig Habitatstrukturen geschaffen, die von diesen Arten genutzt werden.

Aufgrund der bestehenden Beschränkungen ist es nicht möglich, alle Entwicklungsziele auf der gesamten Lauflänge der Hamel zu verwirklichen. Beispielsweise ist ein durchgehender Gehölzsaum oder eine eigendynamische Entwicklung des Gewässers über die gesamte Lauflänge zwar wünschenswert, jedoch aufgrund eigentumsrechtlicher Verhältnisse nicht umsetzbar. Allerdings ist dies für das Erreichen des guten ökologischen Zustands auch nicht zwingend erforderlich. Unter Beachtung der zu Beginn des Kapitels genannten Restriktionen sind daher in Zusammenarbeit mit den lokalen Akteuren gezielt Suchräume zu identifizieren, in denen abschnittsweise naturnah gestaltete Laufstrecken unter einem günstigen Kosten-Nutzen-Verhältnis geschaffen werden können.

Eine wichtige Funktion übernimmt die Hamel in ihrem natürlichen Zustand als Laich- und Aufwuchsgewässer für Lachs und Meerforelle (z.B. SPANUTH & FEIGE 1983). Durch menschliche Eingriffe – insbesondere durch den Einbau unüberwindbarer Querbauwerke – sind diese Fischarten deutschlandweit nahezu vollständig verschwunden. Derzeit werden große Anstrengungen unternommen, um diese Fischarten wieder anzusiedeln. Nach eingehenden Untersuchungen der damaligen ARGE WESER besitzt die Hamel das Potenzial, als Laichgewässer für Lachs und Meerforelle zu fungieren (ARGE WESER 1998; SCHUBERT 1997).

Im Modellprojekt Hamel wird daher der Verbesserung der Lebensbedingungen für die Fischfauna eine erhöhte Bedeutung eingeräumt (vgl. Kap. 2.1).

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).

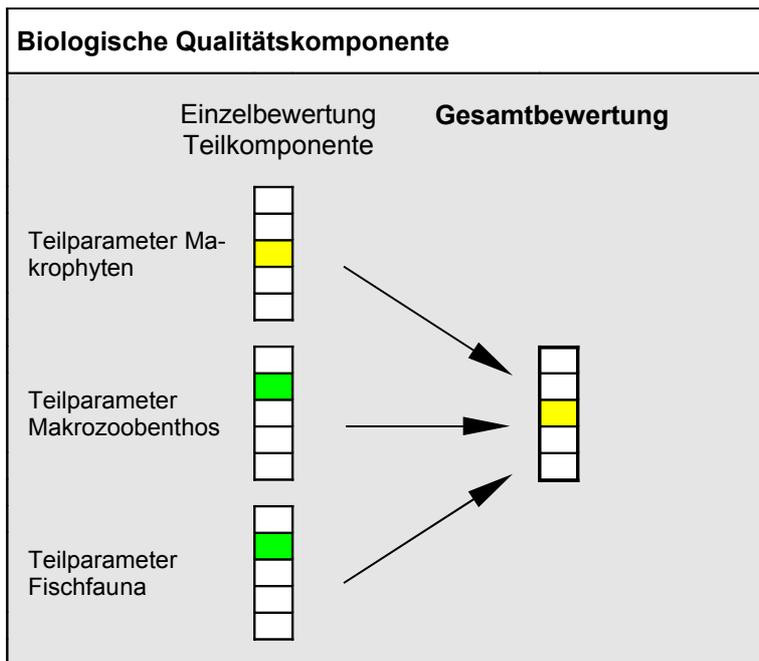


Abbildung 7-1: Beispiel für die Bewertung nach dem worst-case-Prinzip

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).

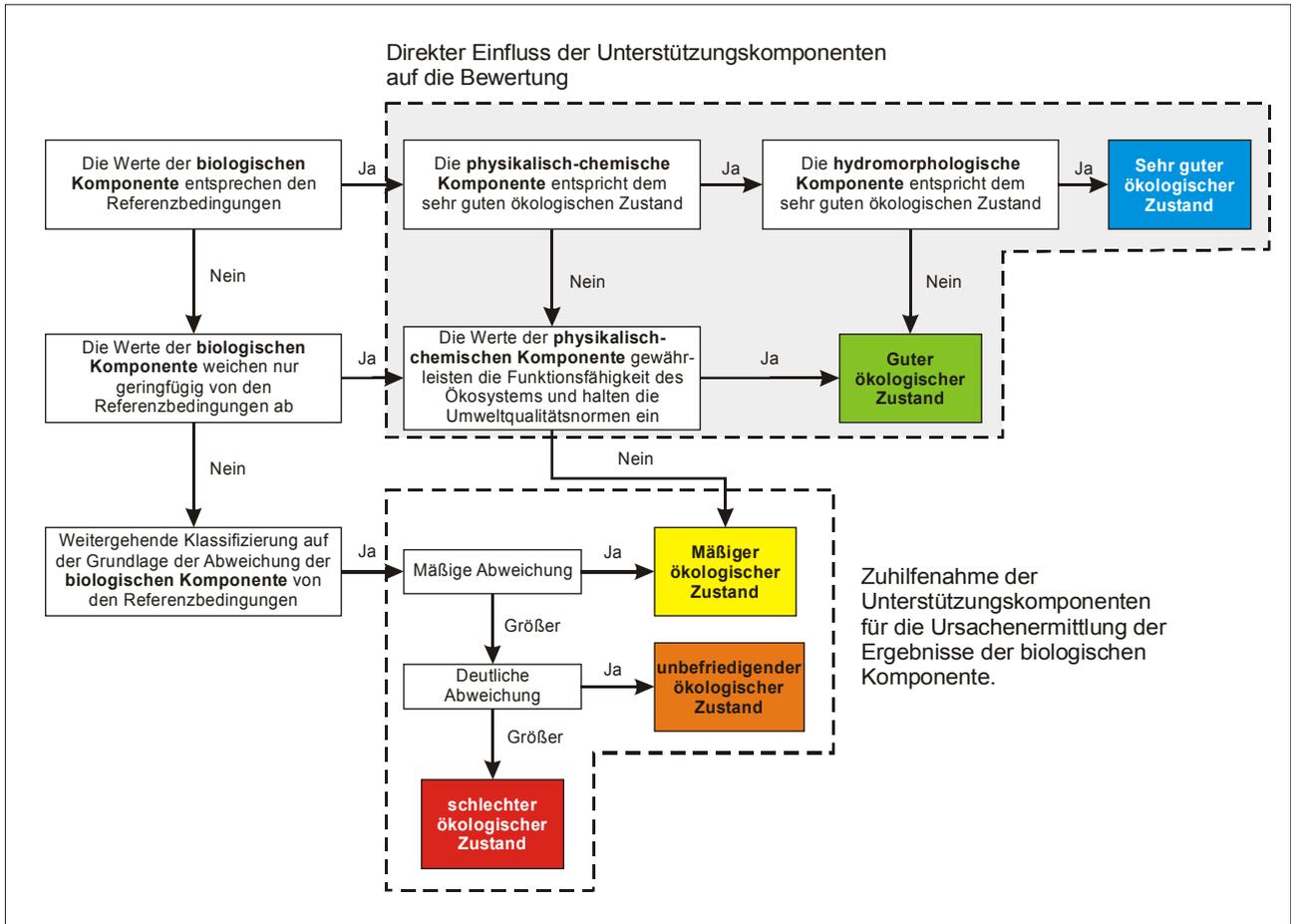


Abbildung 7-2: Relative Bedeutung der EG-WRRL-Qualitätskomponenten bei der Einstufung des ökologischen Zustands (nach LAWA 2005, verändert)

7.1 Biologische Qualitätskomponente



Ein grundsätzliches Merkmal intakter aquatischer Biozönosen 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> |

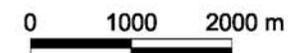
Häufigkeiten der Arten (nach KOHLER 1978):

- | | |
|---|-------------|
| 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

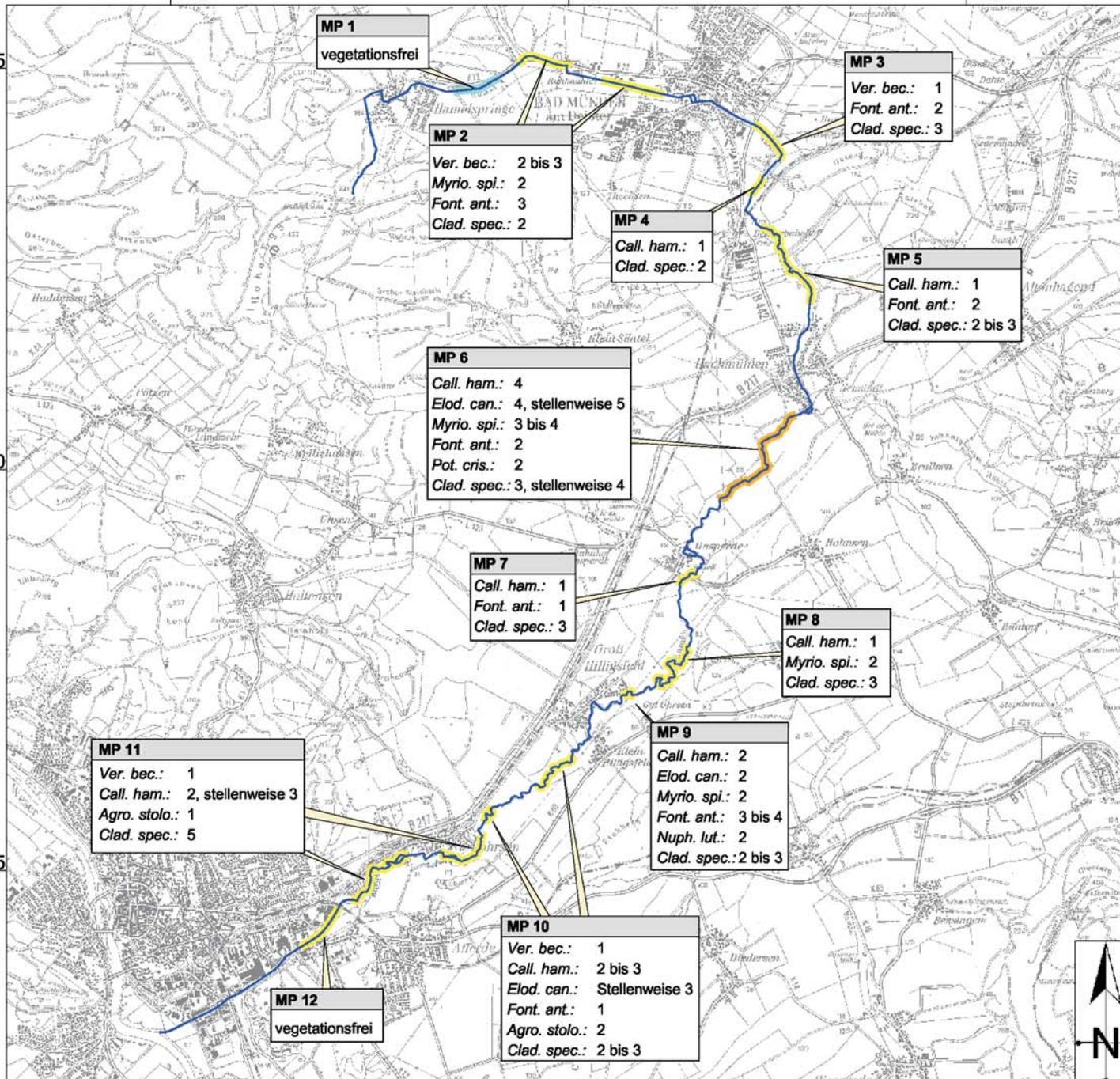


Tabelle 7-2: Übersicht über die Makrophytenbesiedlung der kartierten Hamelabschnitte

Kartier- abschnitt	<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>	Ökologi- scher Zu- stand
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, stel- lenweise massenhaft	Verbreitet bis häufig	Selten	Selten	-	-	Verbreitet, stellenweise häufig	Unbe- friedigend
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, stel- lenweise ver- breitet	-	-	-	-	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	⊙ sehr gut
<input type="checkbox"/> gut	⊙ gut
<input type="checkbox"/> mäßig	⊙ mäßig
<input type="checkbox"/> unbefriedigend	⊙ unbefriedigend
<input type="checkbox"/> schlecht	⊙ 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

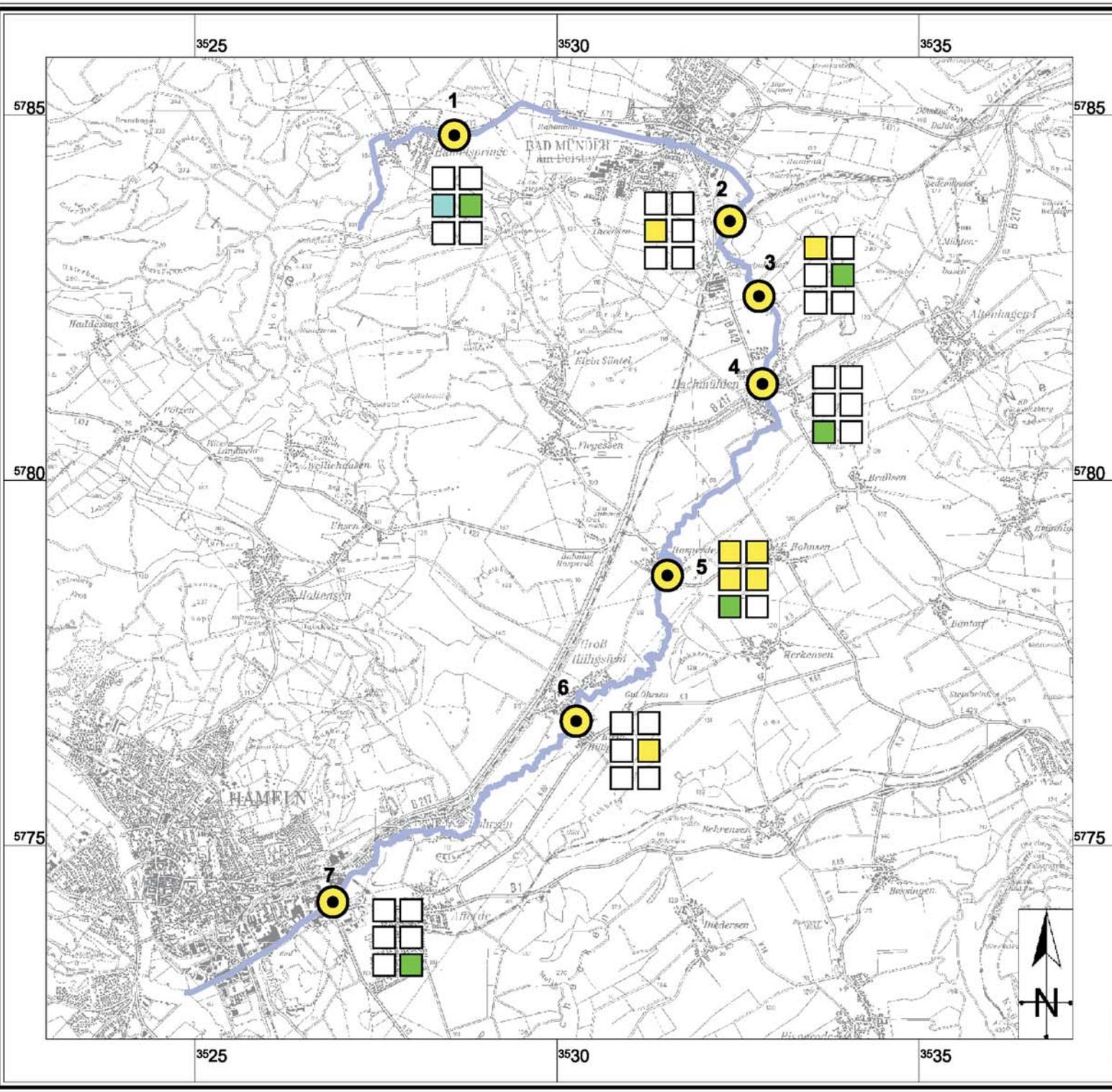


Tabelle 7-4: Ergebnisse der PERLODES-Bewertung des ökologischen Zustands der Hamel anhand des Makrozoobenthos. Die Bewertung der allgemeinen Degradation und das daraus abgeleitete Gesamtergebnis sind lediglich als Anhaltspunkte zu verstehen

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. Sapro- bien (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

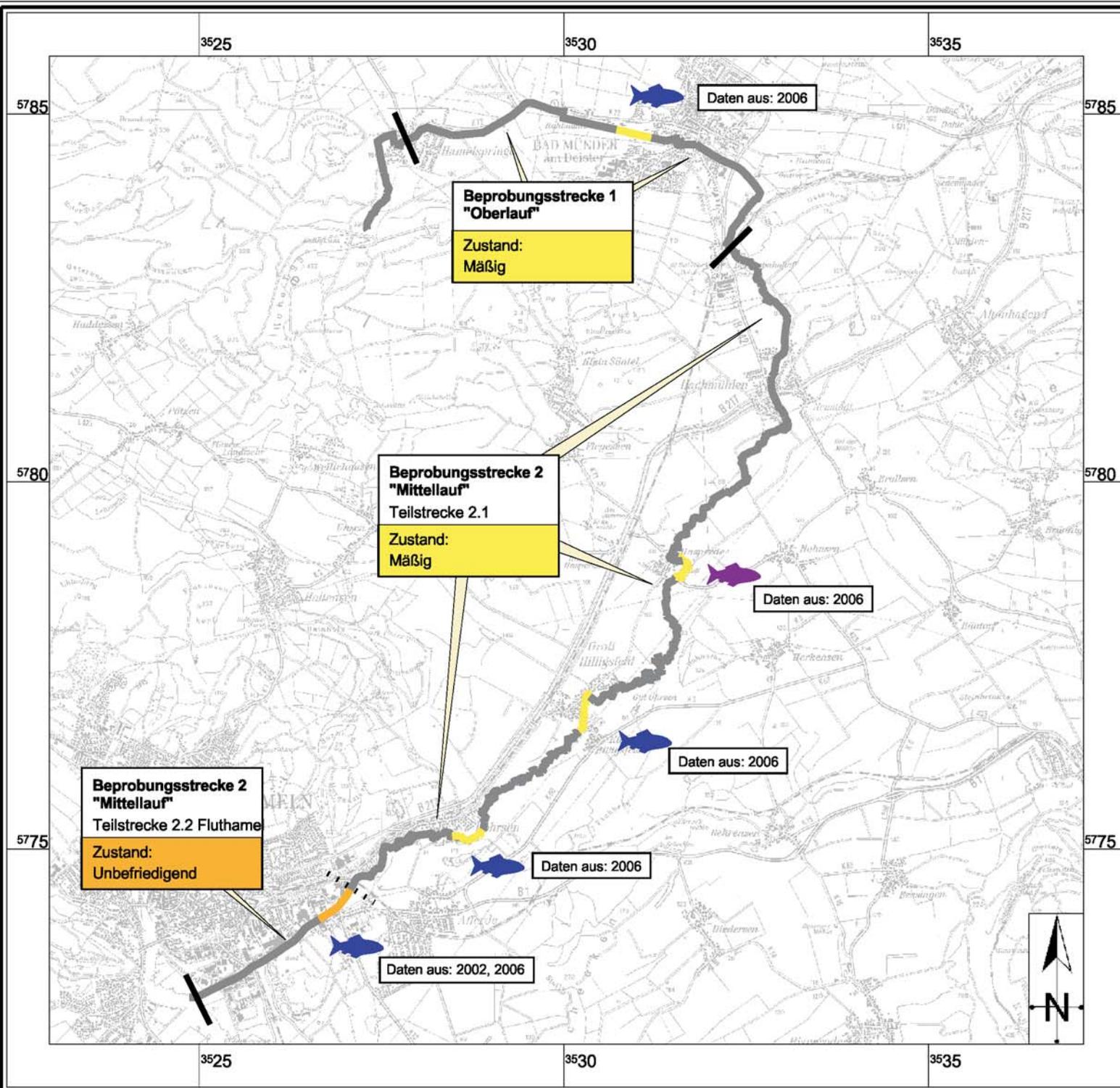
0 1000 2000 m

Karte 7-3

Erstellt: OM 09/2006



GEUM.tec GmbH
Freiligrathstraße 7
30171 Hannover



Beprobungsstrecke 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>Strömungsdiversität</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 des 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).

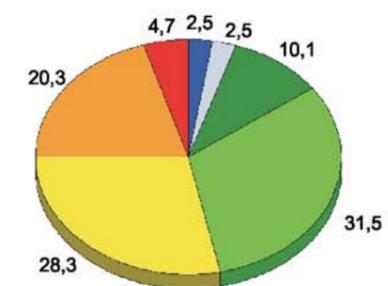
Ergebnisse der Gewässerstrukturgütekartierung nach dem Detailverfahren

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

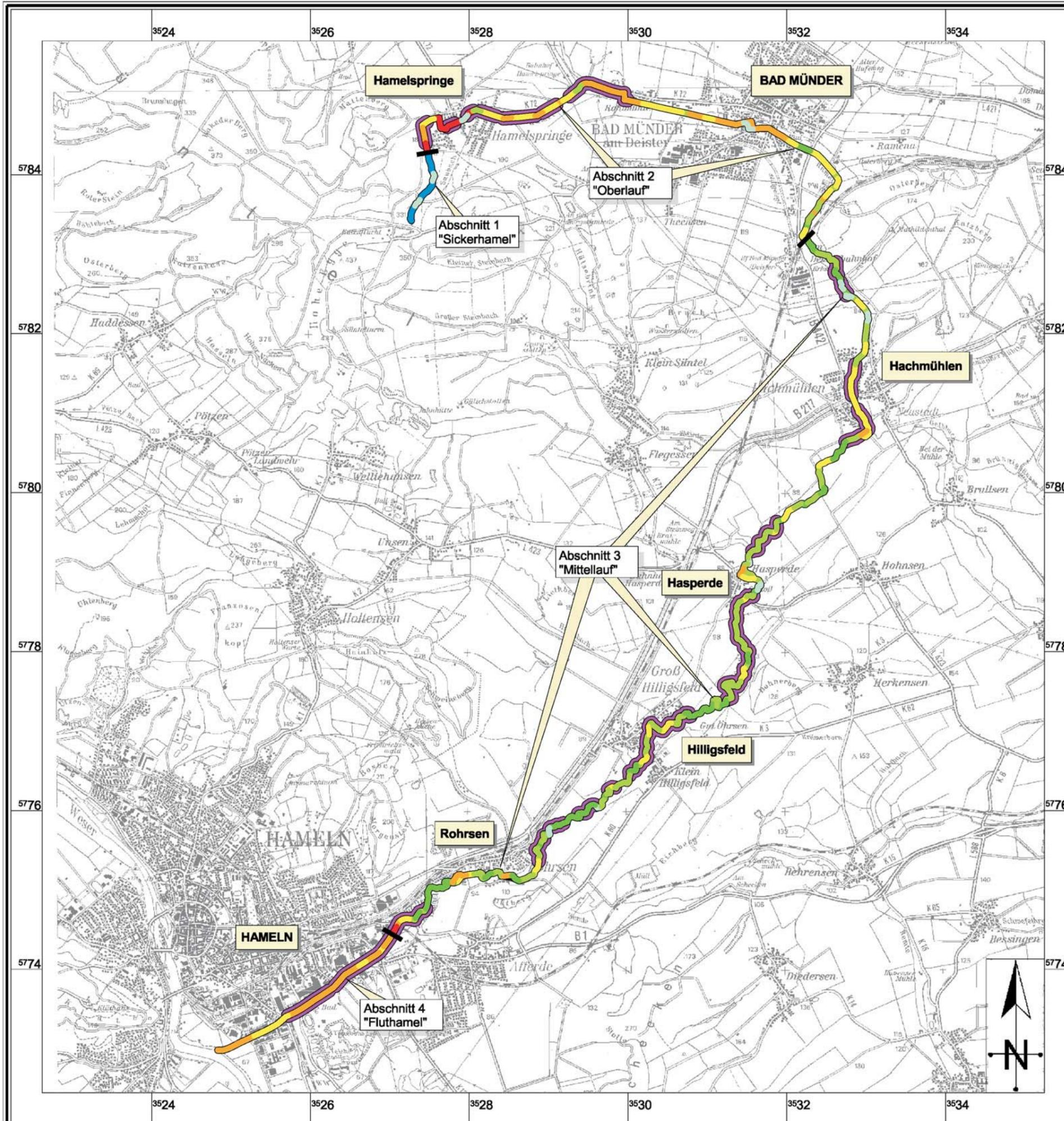
Erstellt: OM 04/2006

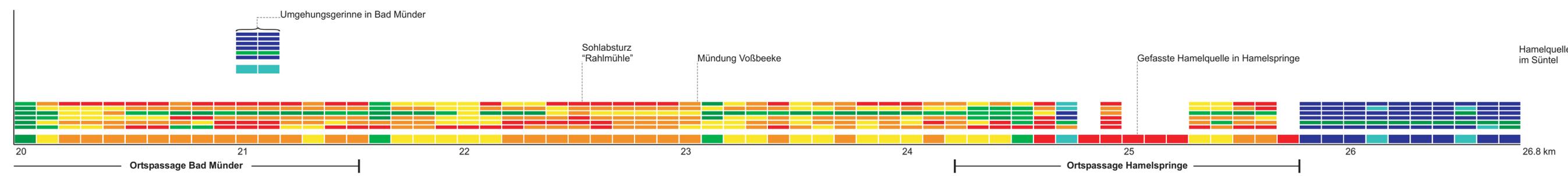
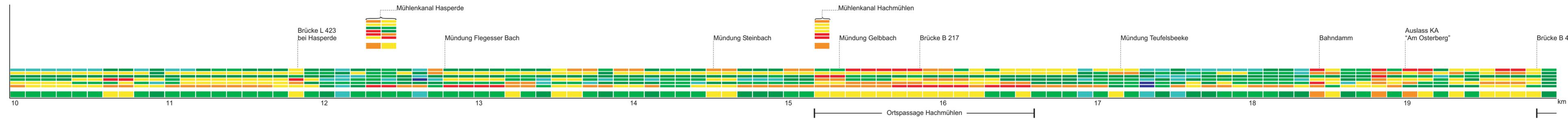
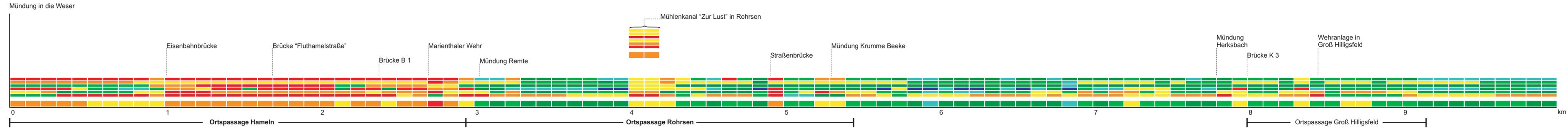


GEUM.tec GmbH

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

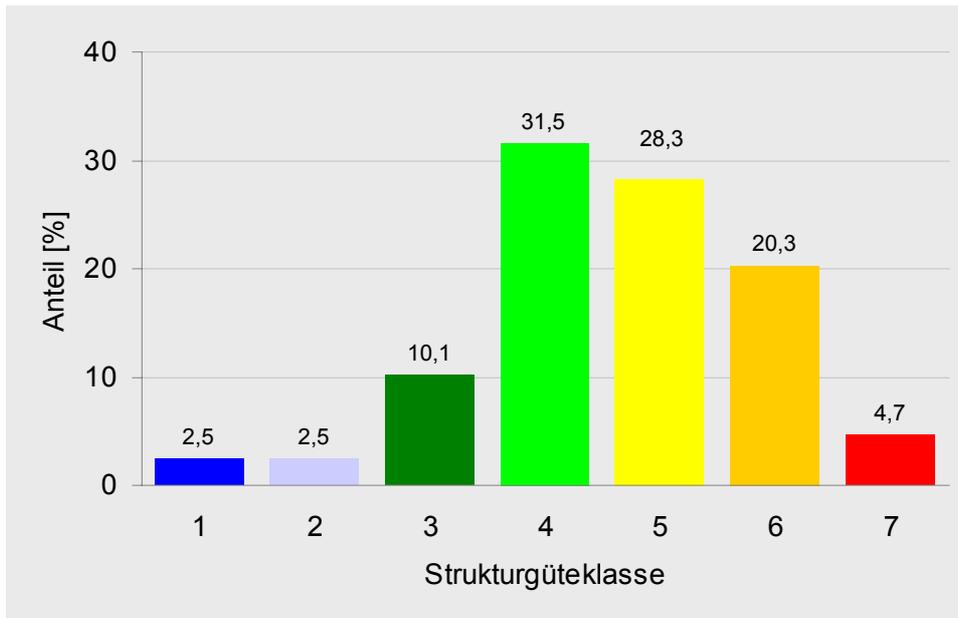


Abbildung 7-6: Prozentuale Anteile der Gewässerstrukturgüteklassen der Hamel an der Gesamtlänge

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.

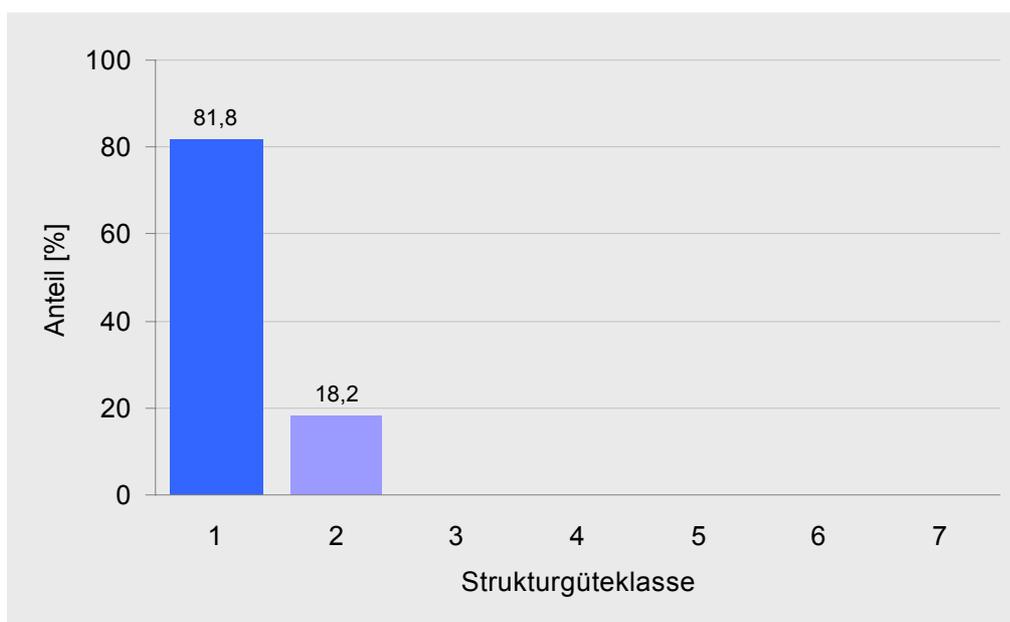


Abbildung 7-8: Prozentuale Anteile der Gewässerstrukturgüteklassen des Abschnitts „Sickerhamel“ an dessen Gesamtlänge (1 km)



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.

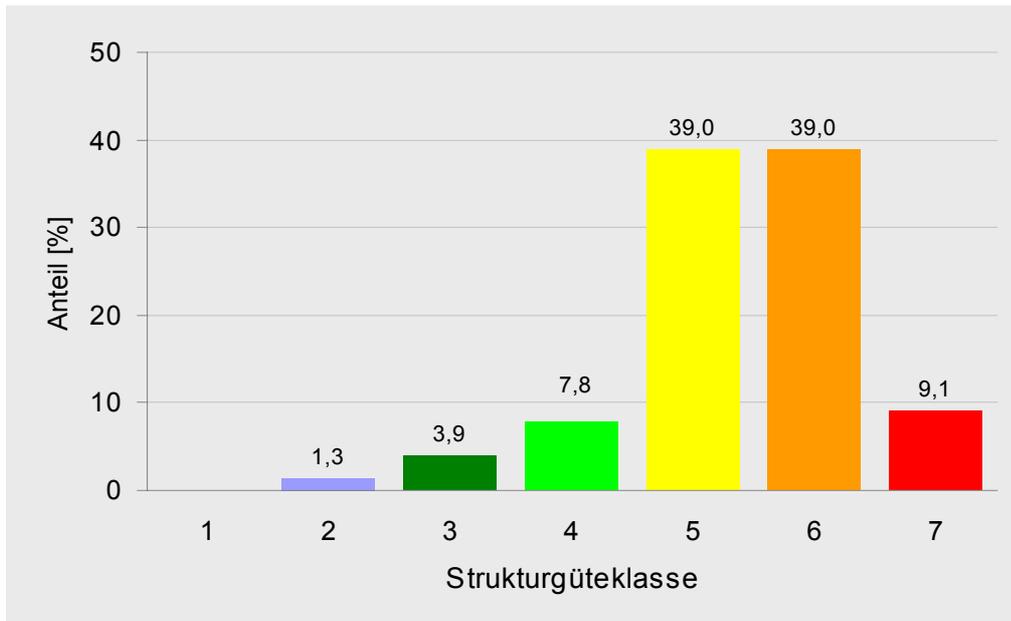


Abbildung 7-10: Prozentuale Anteile der Gewässerstrukturgüteklassen des Abschnitts „Oberlauf“ an dessen Gesamtlänge (7,4 km)



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 Hamel-sprünge und Bad Münder 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).

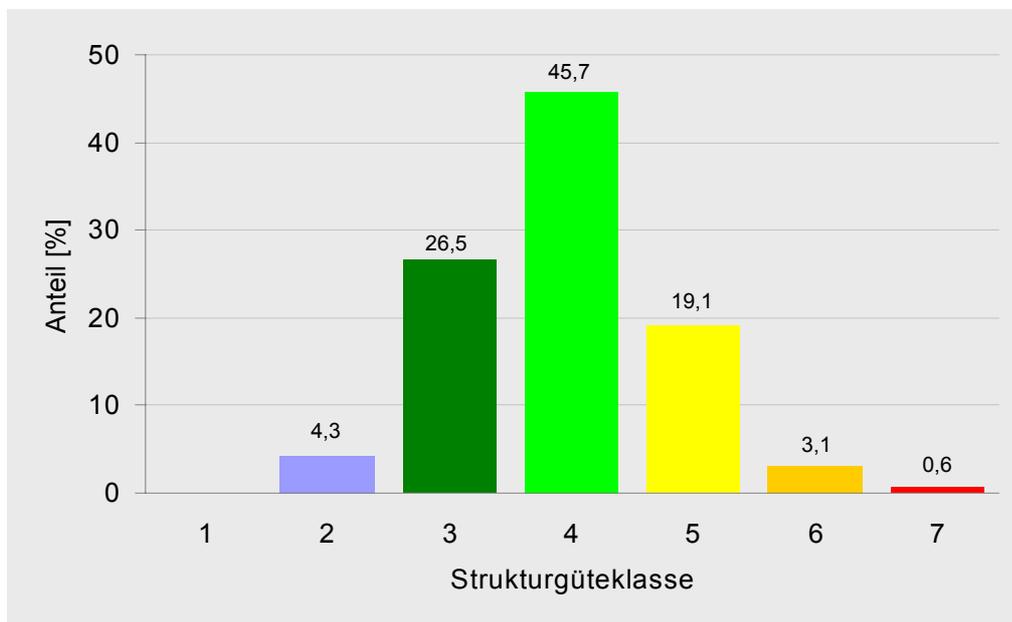


Abbildung 7-16: Prozentuale Anteile der Gewässerstrukturgüteklassen des Abschnitts „Mittellauf“ an dessen Gesamtlänge (15,4 km)

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 Mühlengräben 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).

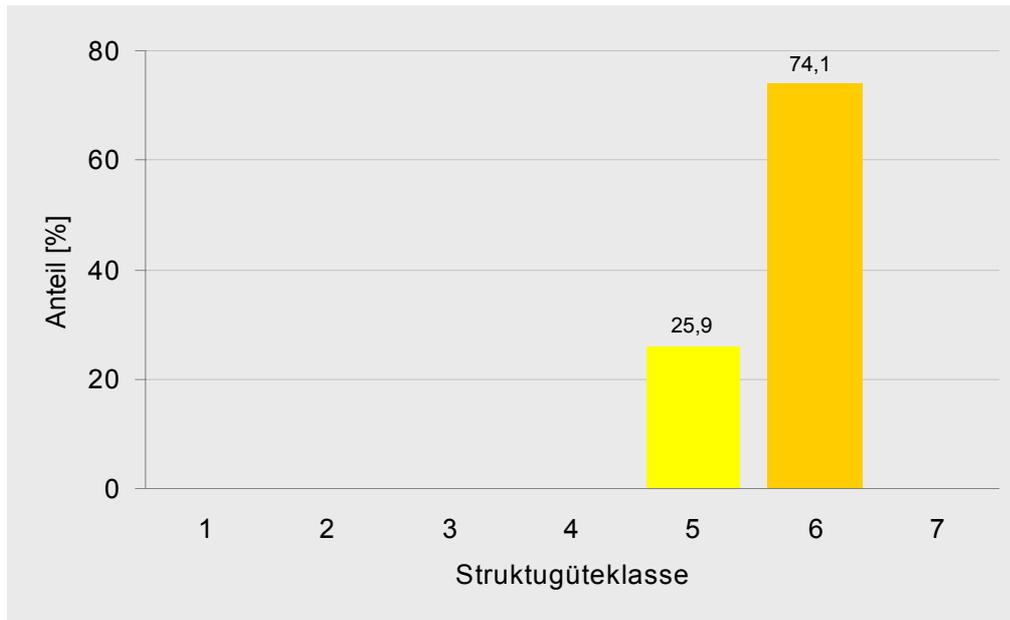


Abbildung 7-27: Prozentuale Anteile der Gewässerstrukturgüteklassen des Abschnitts „Fluthamel“ an dessen Gesamtlänge (2,7 km)

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).



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



Abbildung 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 Interstiale) 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.

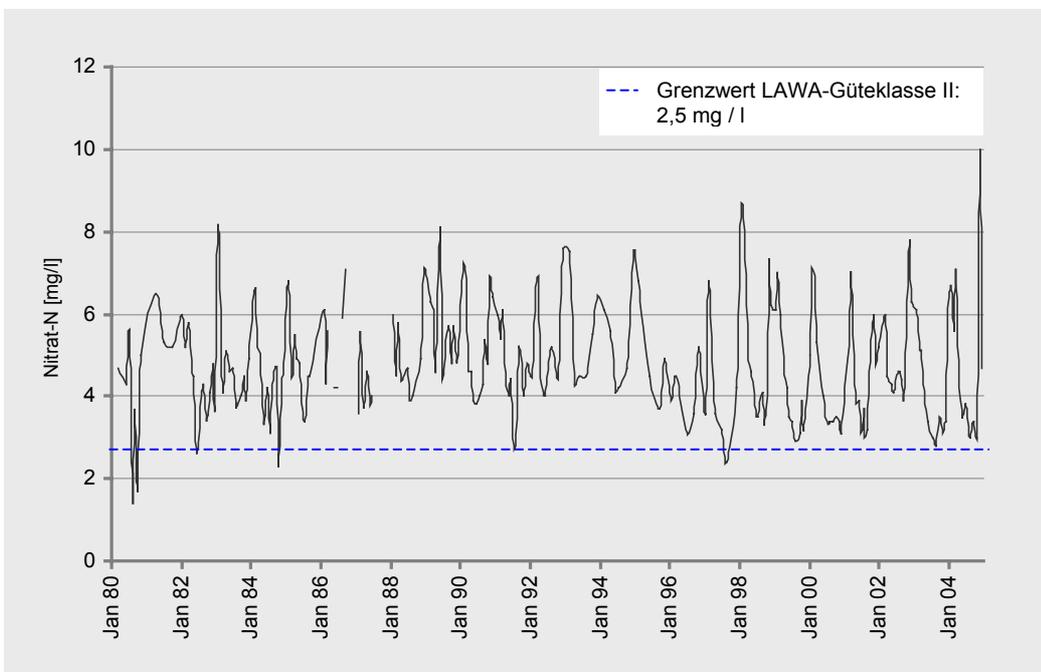


Abbildung 7-32: Nitrat-N-Gehalte am Pegel Afferde im Zeitraum von 1980 bis 2004

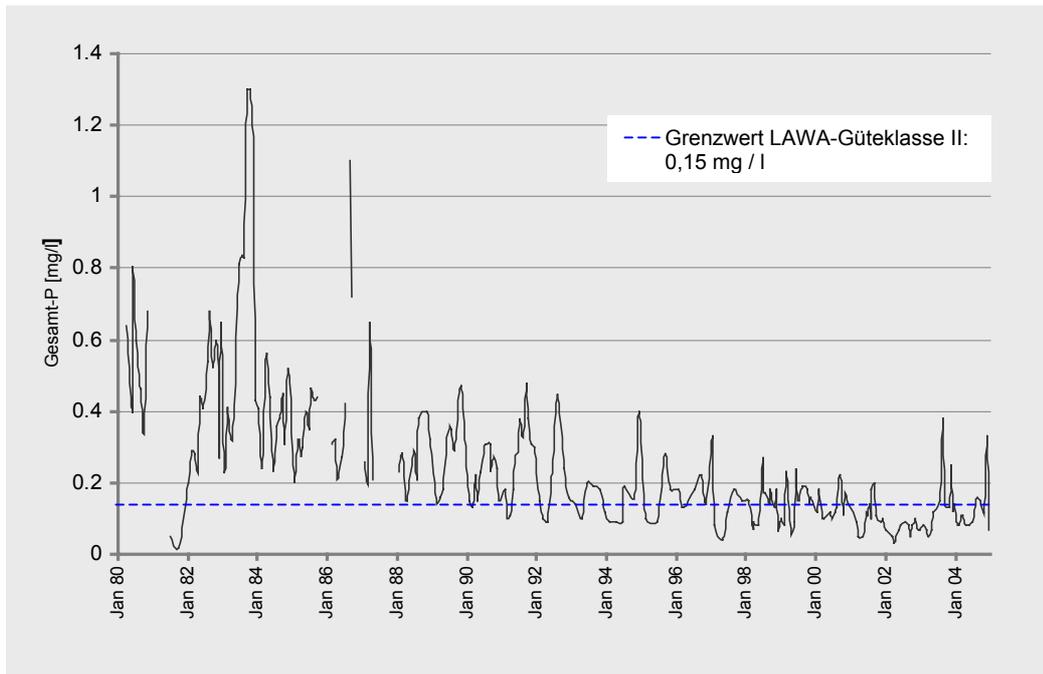


Abbildung 7-33: Gesamt-P-Gehalte am Pegel Afferde im Zeitraum von 1982 bis 2004

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** eingetragene 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.

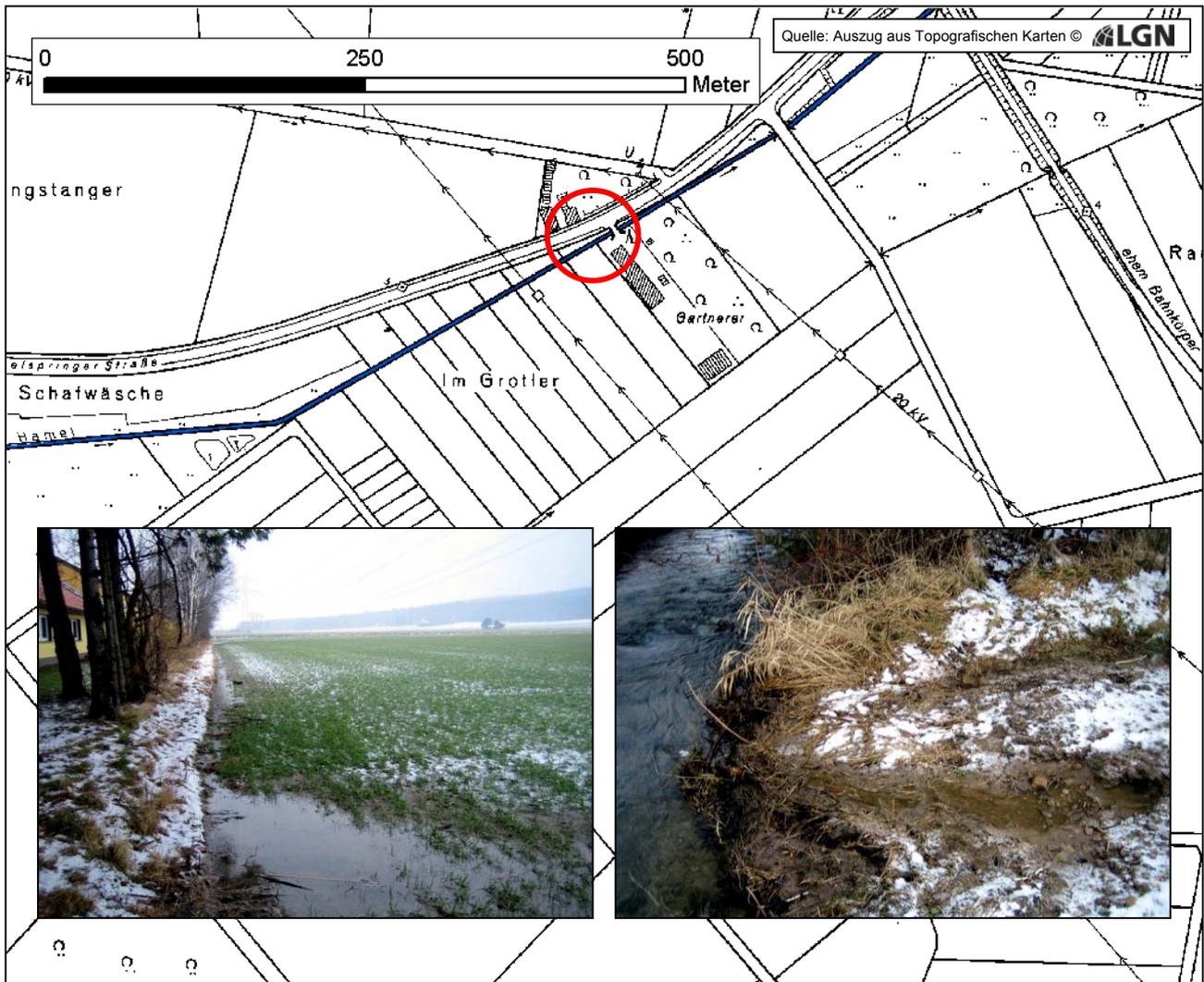


Abbildung 7-35: Gewässerübertritt und Feststoffeintrag in die Hamel östlich von Hamelspringe (Fotos: GEUM.tec 2006)

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.

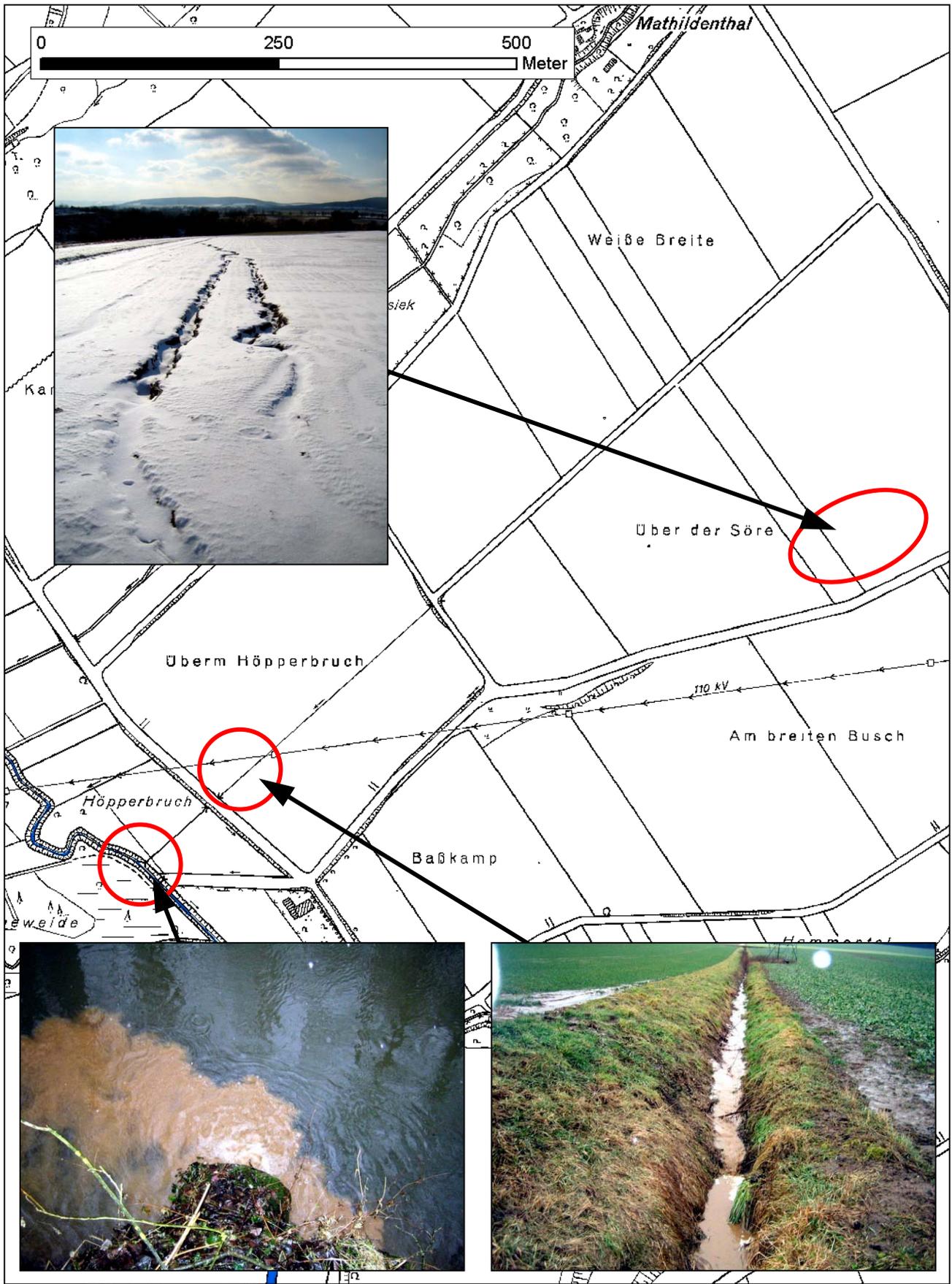


Abbildung 7-37: Feststoffeinträge in die Hamel über Gräben von hamelfernen Flächen im Bereich der Mündung der Teufelsbeeke (Fotos: GEUM.tec 2006)

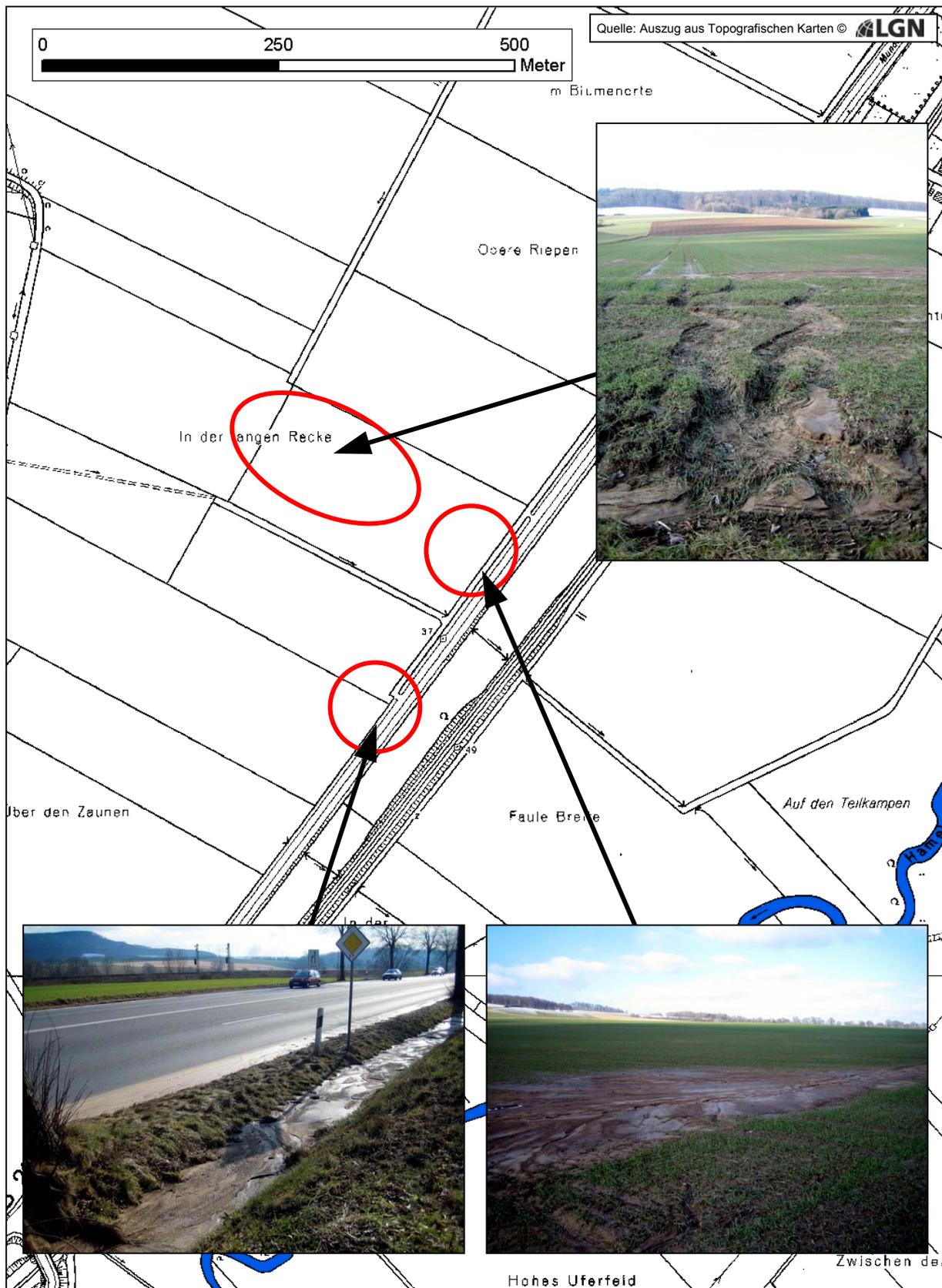


Abbildung 7-38: Großflächige Erosionserscheinungen im Bereich westlich der B217 zwischen Groß Hilligsfeld und Rohrsen (Fotos: GEUM.tec 2006)

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).

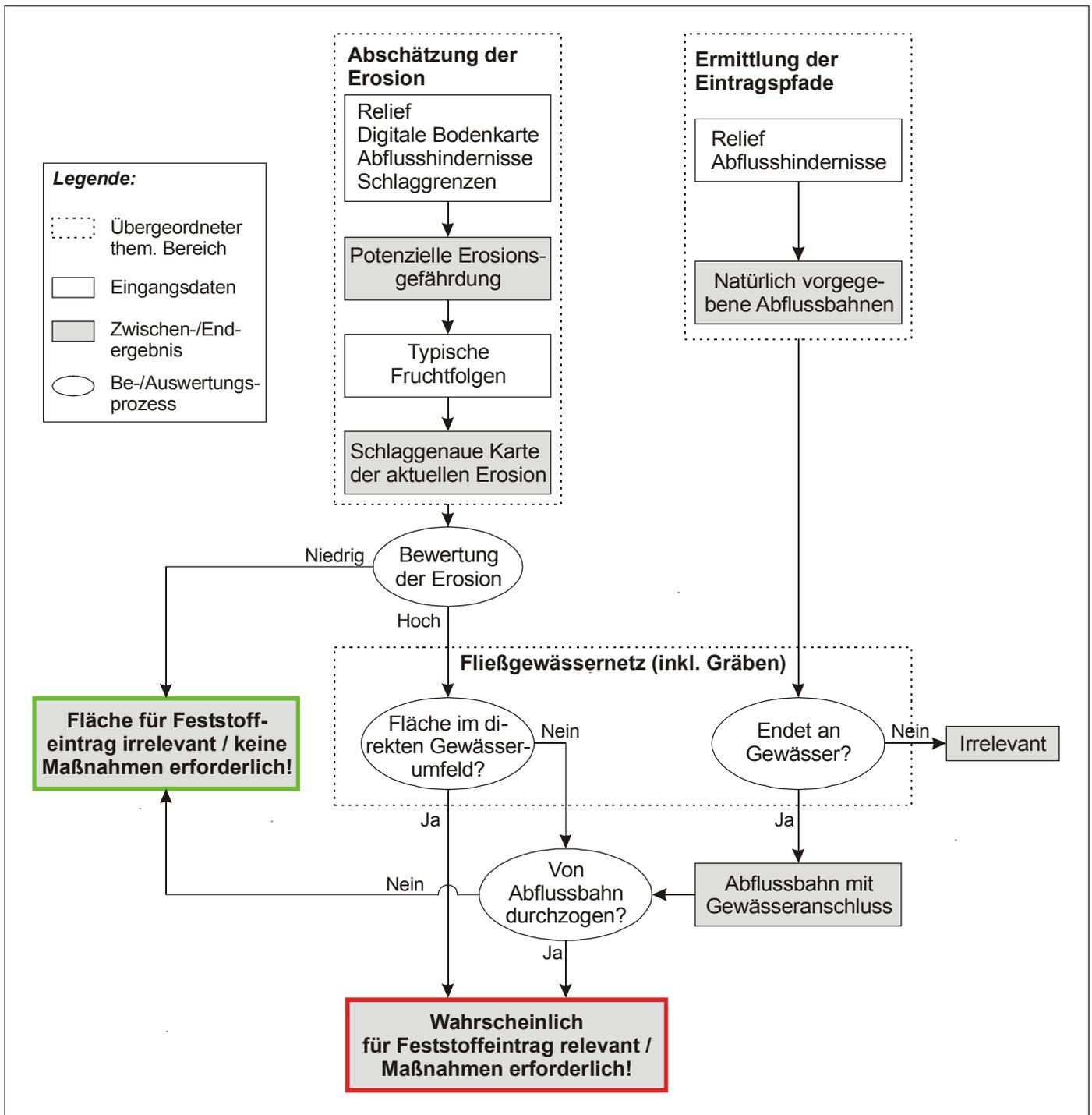


Abbildung 7-39: Fließschema für das Vorgehen bei der Ausweisung von Flächen im Einzugsgebiet der Hamel, von denen relevante Feststoffeinträge ausgehen

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

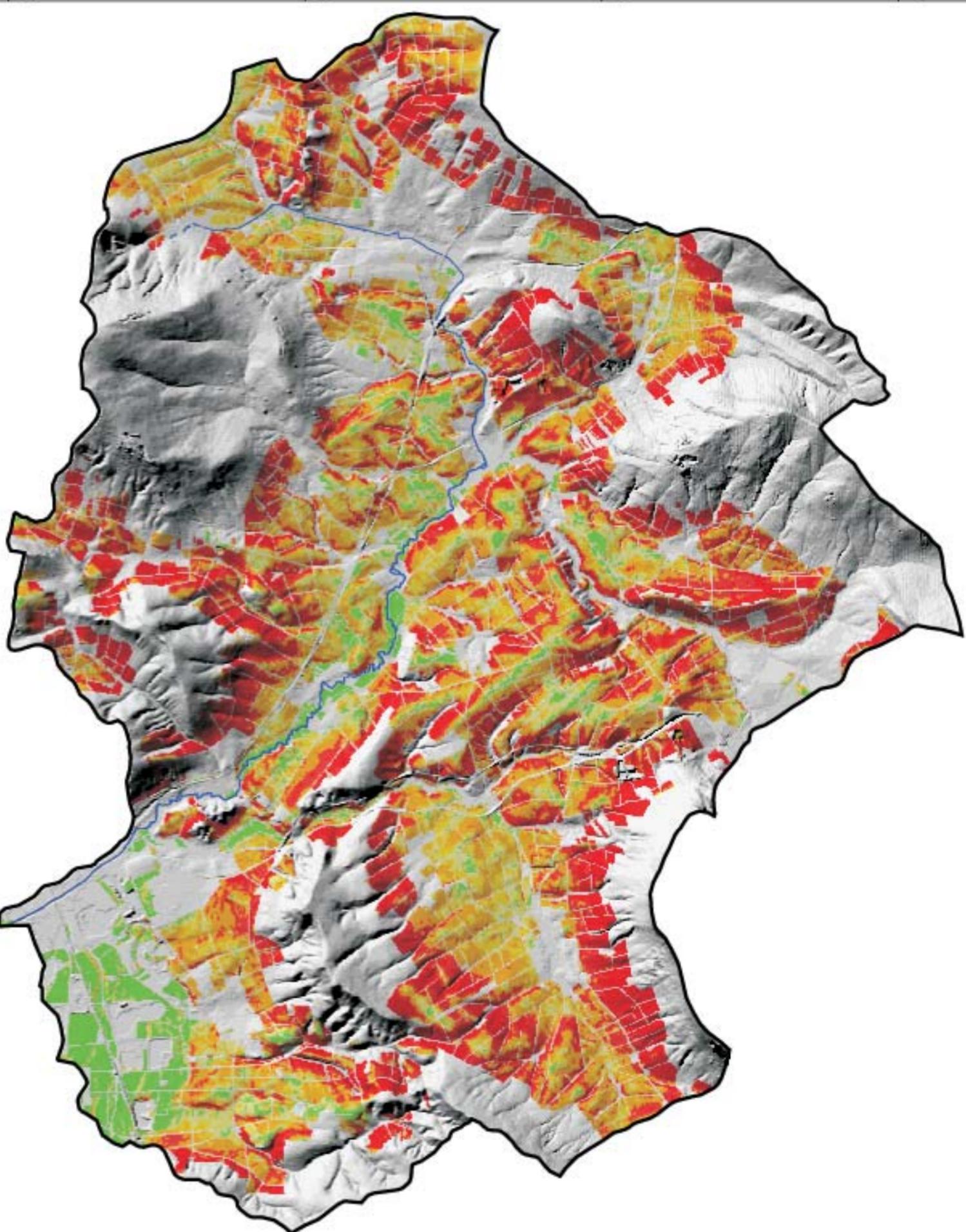
5780

5775

5775

5770

5770



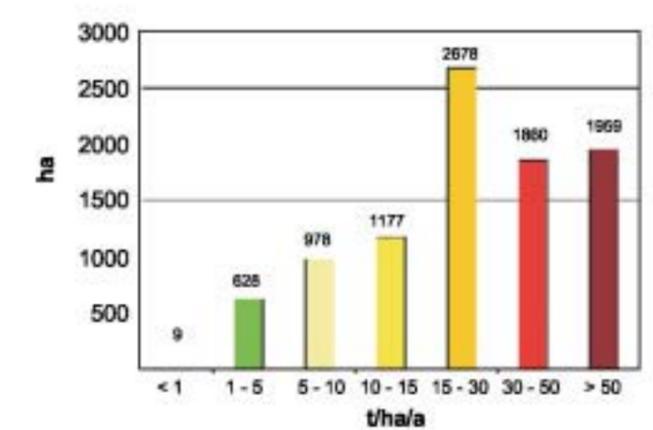
Legende:

-  Einzugsgebiet der Hamel
-  Hamel

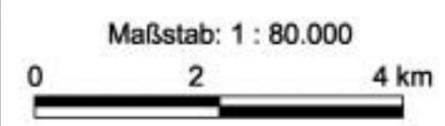
Klassifizierung der Erosionsgefährdung (HENNING 2000):

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



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

3525

3530

3535

3540

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 Hamel einzugsgebiet 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

Modellprojekt Hamel

Mittlerer jährlicher Bodenabtrag "Szenario 1a"

5785

5785

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)



5780

5780

5775

5775

HAMELN

5770

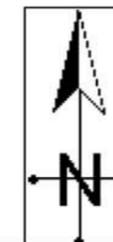
5770

BAD MÜNDER

Hachmühlen

Hasperde

Bisperode



Maßstab: 1 : 80.000



Karte 7-6

OM 08/2006



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

3525

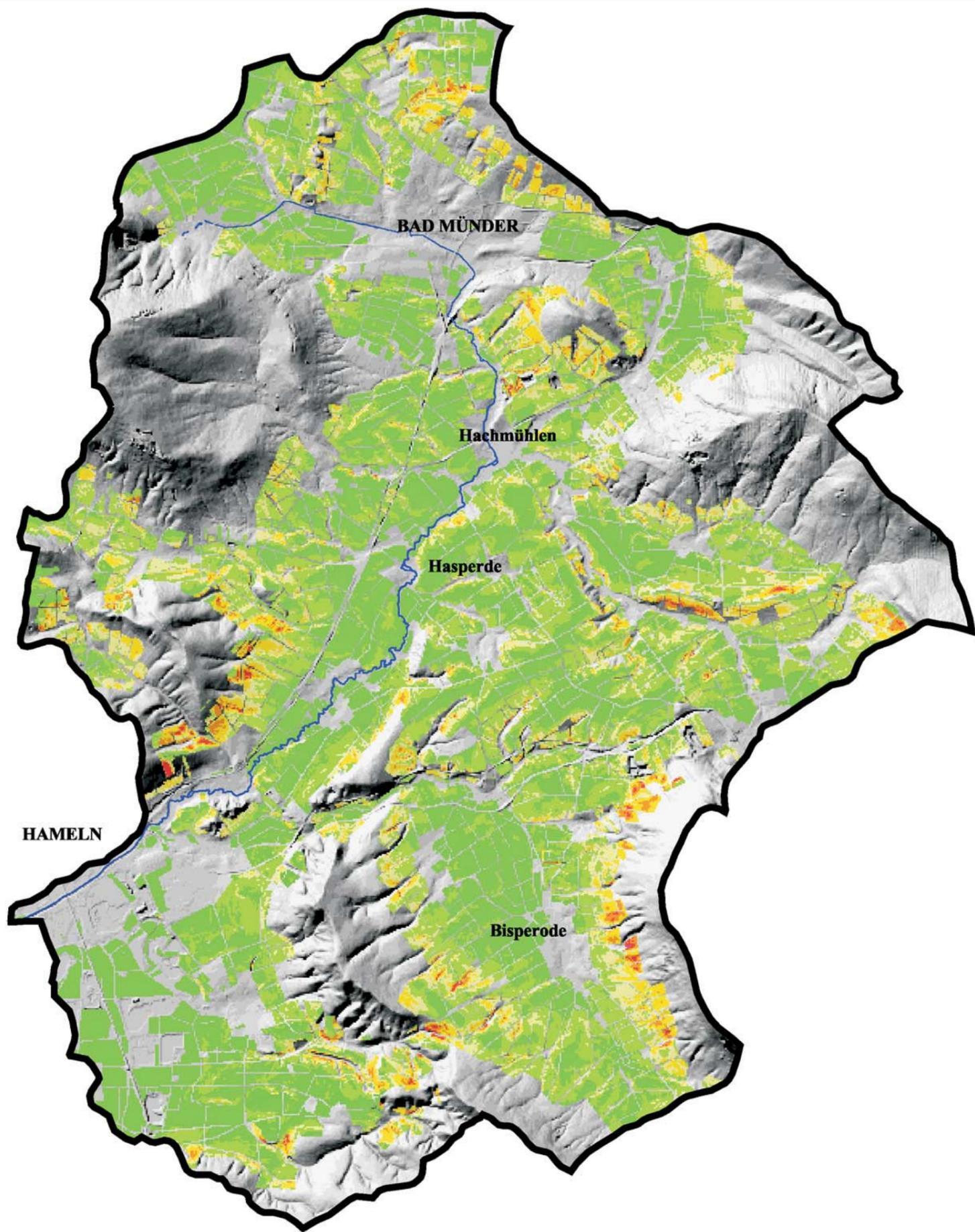
3530

3535

3540

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:

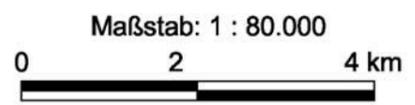
- Szenario 2:**
 Zuckerrübe (Mulchsaat)
 Winterweizen (minimal-Bodenbearbeitung)
 Winterweizen (konventionell)
 Raps (anschl. Gründüngung)
 Winterweizen (minimal-Bodenbearbeitung)
 Winterweizen (konventionell)

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

Brachephase: Stoppelbrache/Ernterückstände
 Bodenbearbeitung: konservierend

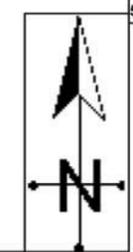
C-Faktor= 0,066

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

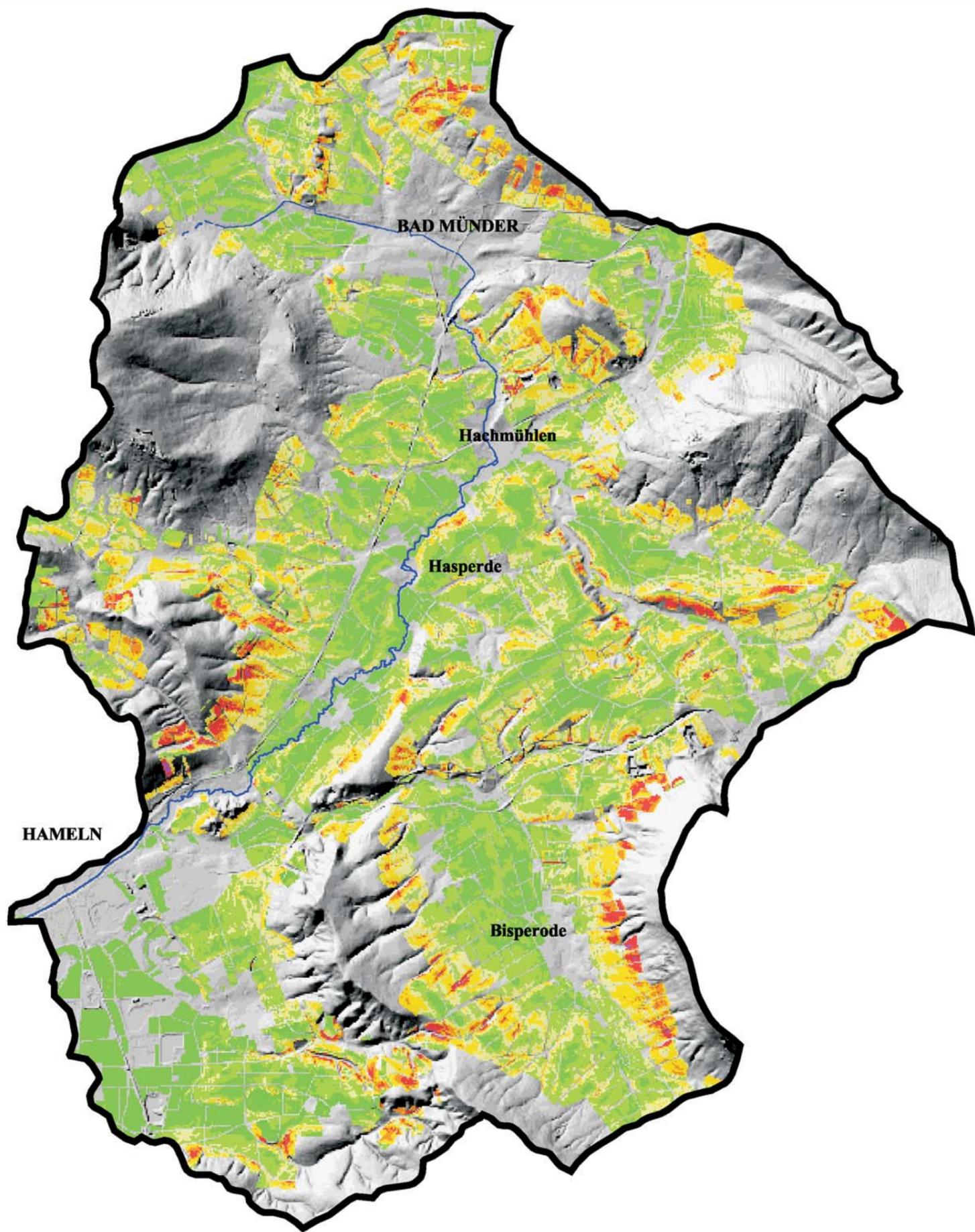
5785
5780
5775
5770



GEUM.tec GmbH
 Freilgrathstraße 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

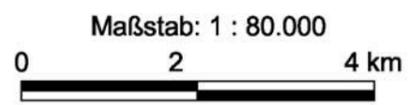
Angenommene Fruchtfolge:

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

Bodenbearbeitung: konventionell

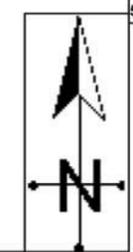
C-Faktor= 0,103

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

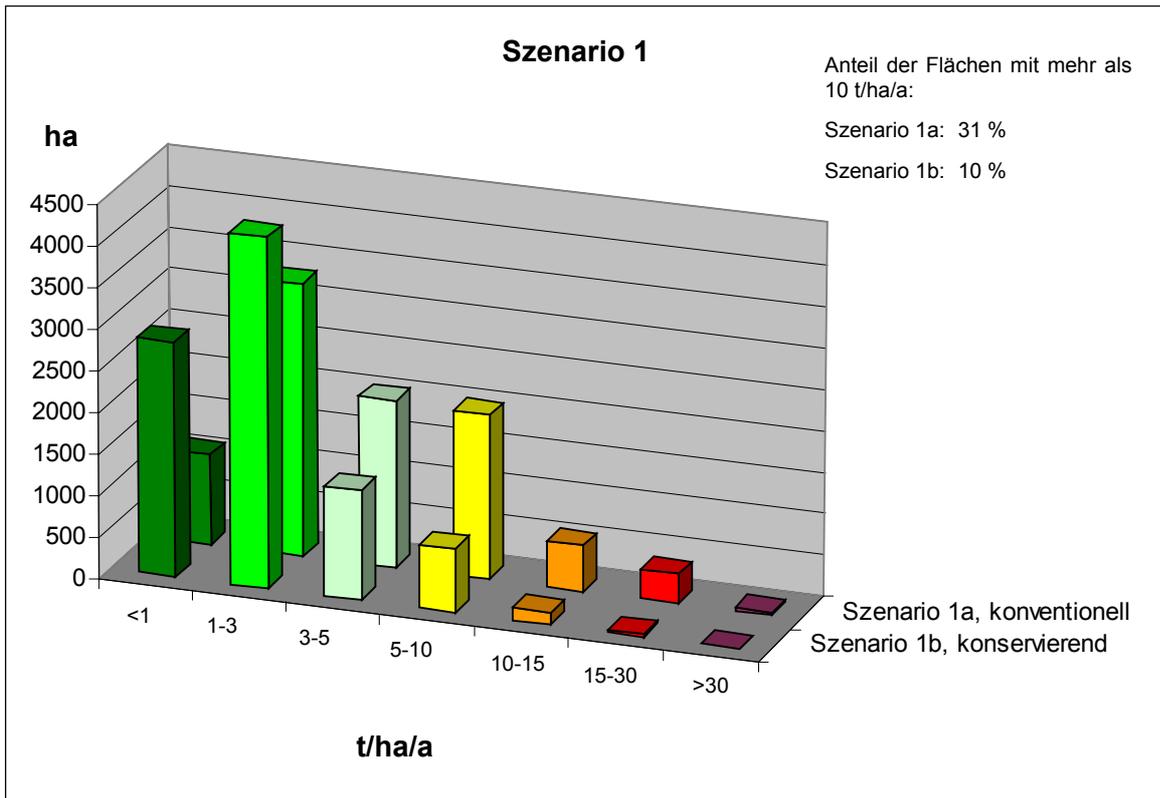


Abbildung 7-40: Flächenanteile der mittleren jährlichen Bodenabträge der Szenarien 1a und 1b.

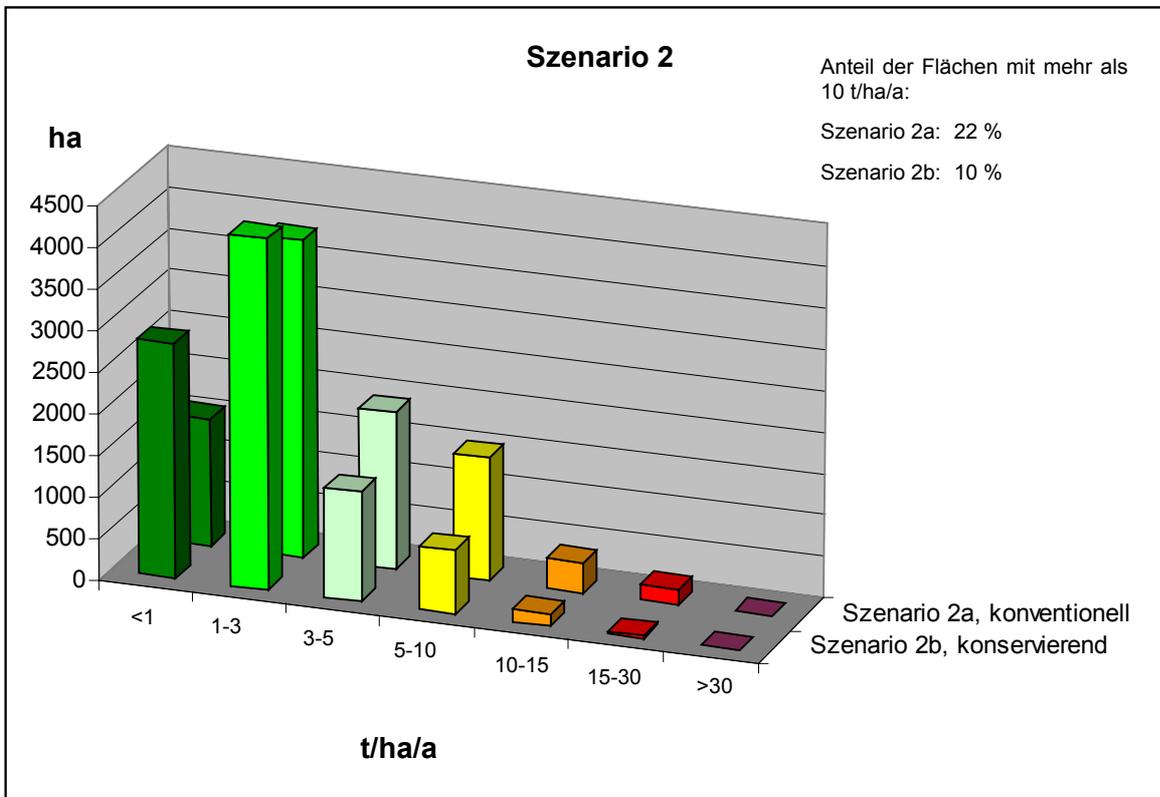


Abbildung 7-41: Flächenanteile der mittleren jährlichen Bodenabträge der Szenarien 2a und 2b.

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.

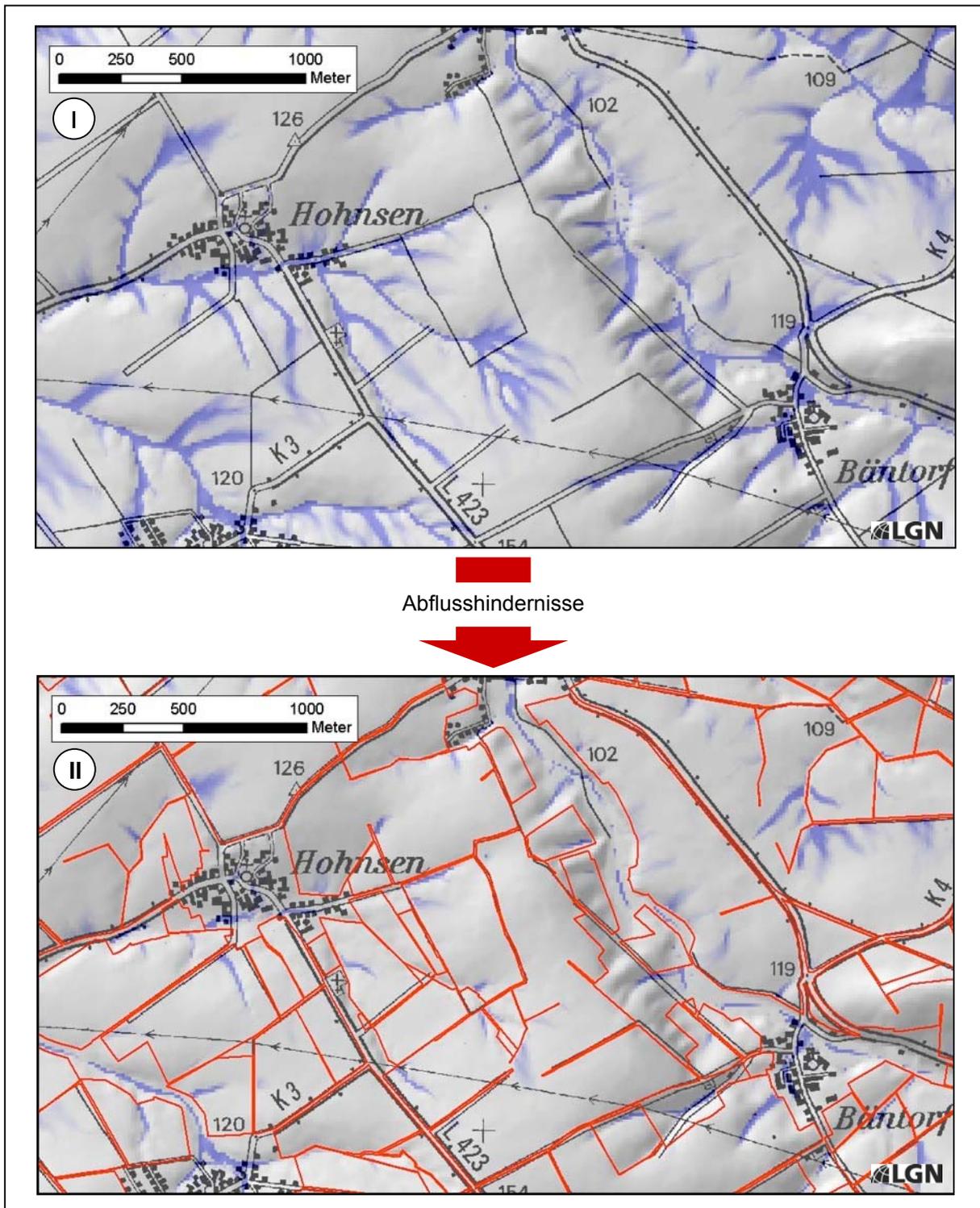


Abbildung 7-42: Beispiele für Bahnen des oberirdisch abfließenden Wassers (blaue Farben) ohne und mit Berücksichtigung von Abflusshindernissen (rote Linien in II)

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.

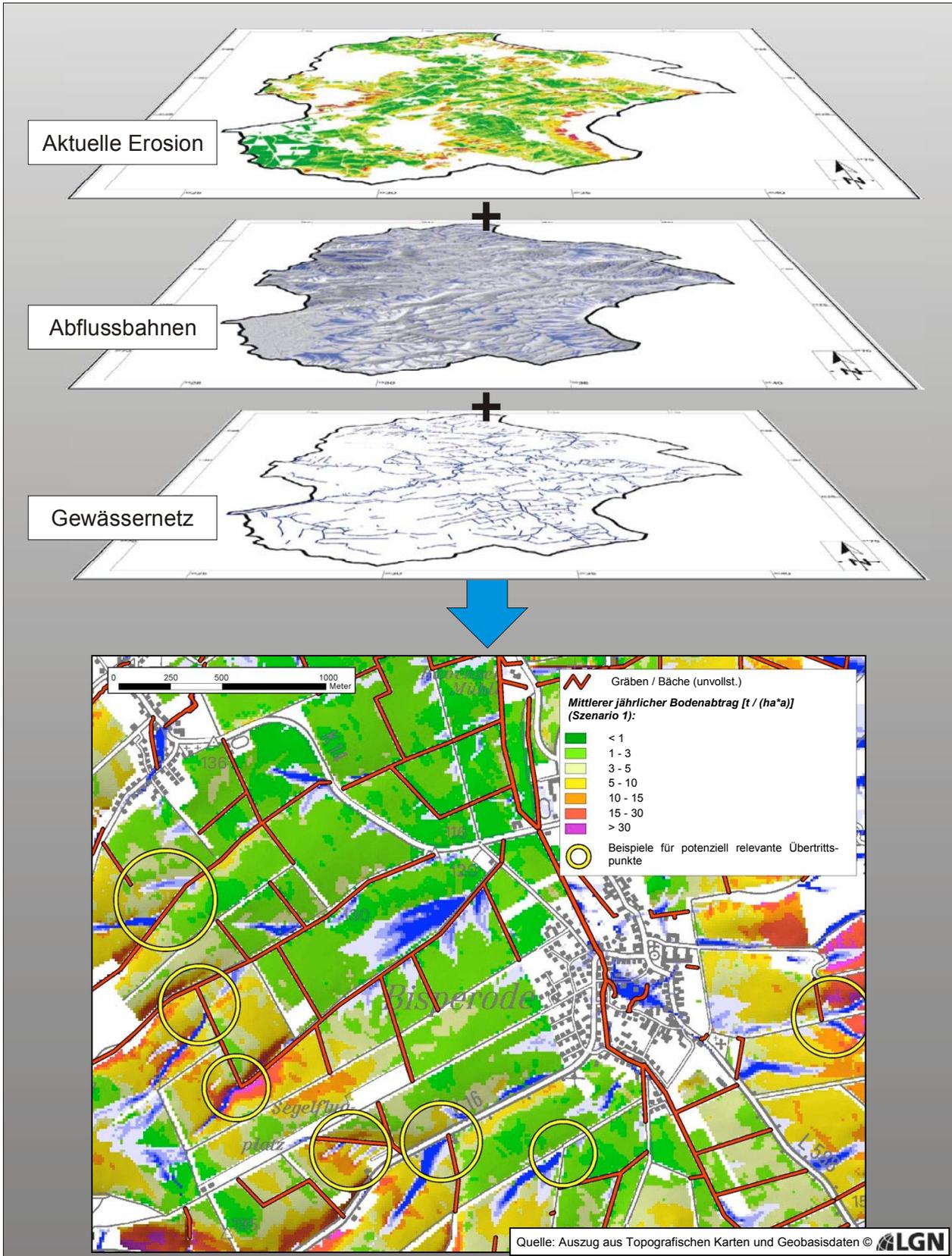


Abbildung 7-43: Beispiele für die Identifikation von feststoffliefernden Flächen durch Kombination von Erosionskarten, Abflussbahnen und Gewässernetz

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
-  Landschaftsschutzgebiet
-  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

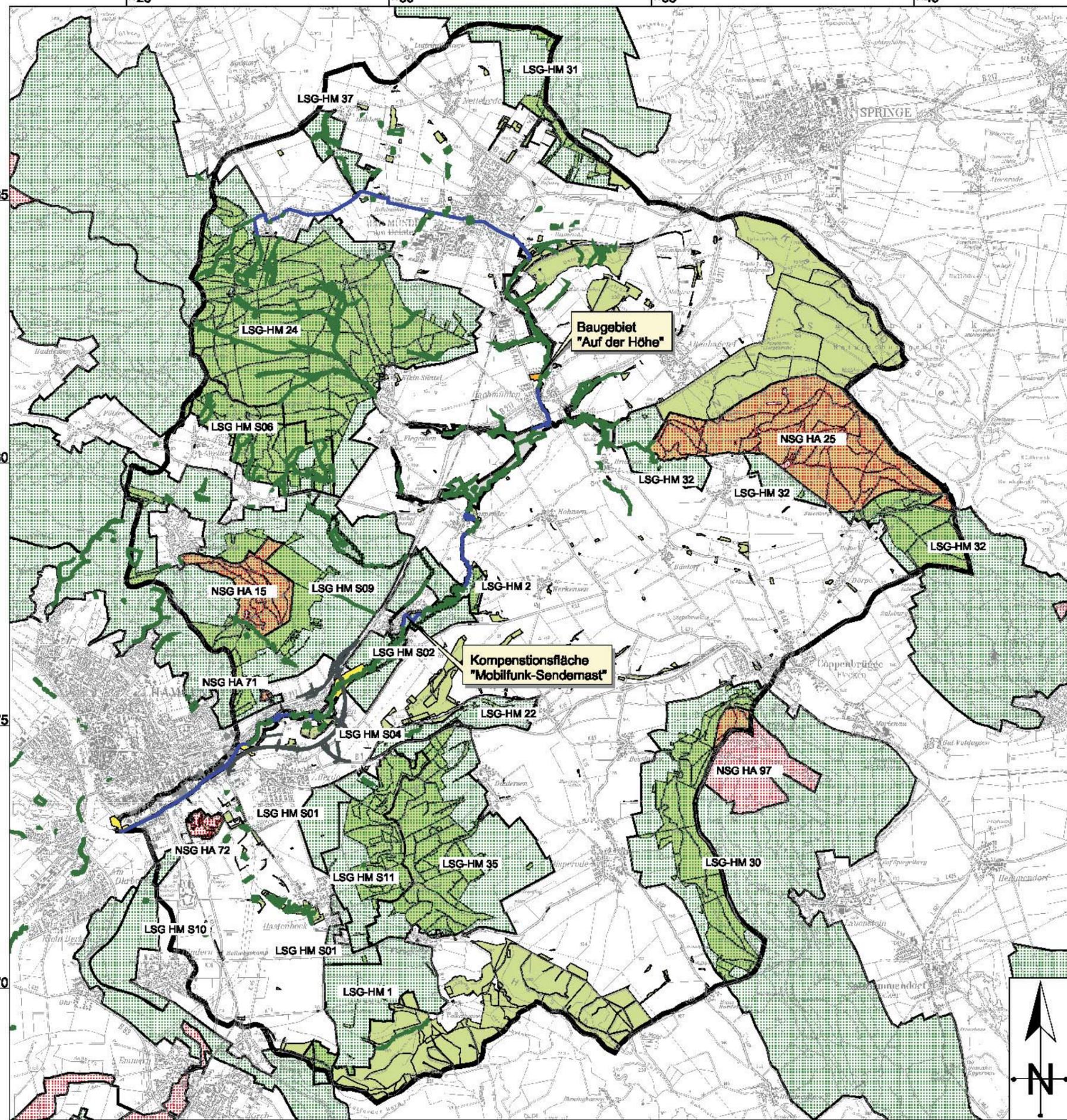


Karte 7-9

Erstellt: OM 11/2006



GEUMtec
 GEUMtec 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

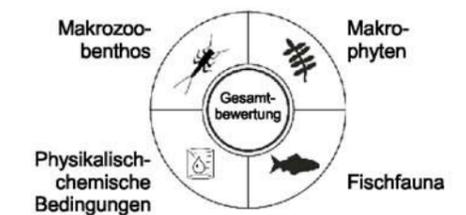
Ökologische Zustandsklasse:

- 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

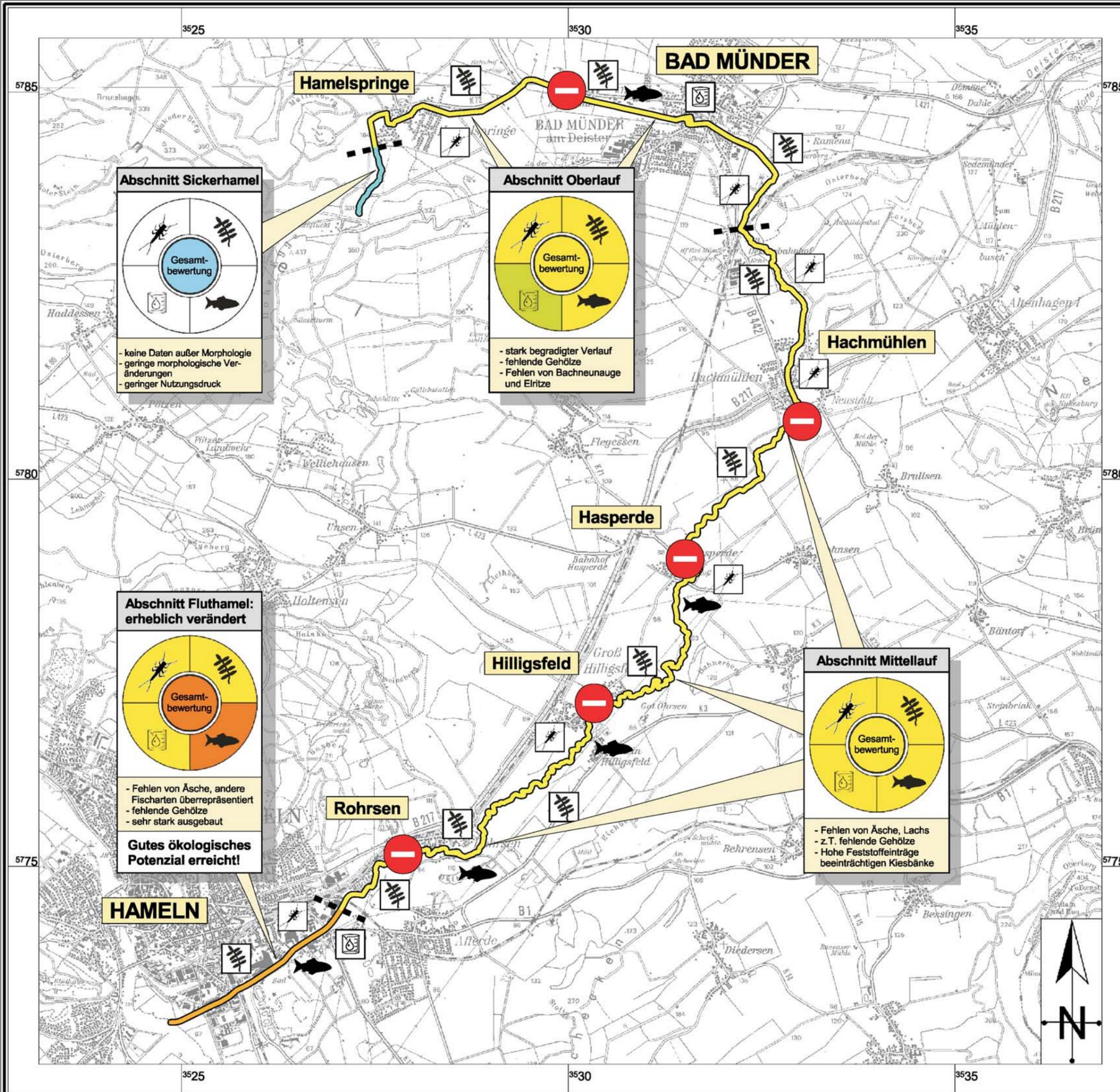


Karte 7-10

Erstellt: OM 12/2006



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



Abschnitt Sickerhamel

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

Abschnitt Oberlauf

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

Abschnitt Fluthamel: erheblich verändert

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

Gutes ökologisches Potenzial erreicht!

Abschnitt Mittellauf

- 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 großes Vorkommen von Aal und Rotaugen 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. Gewässeraufweitungen) 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.

8 Ermittlung von Maßnahmen zur Verbesserung des Zustands der Hamel

8.1 Ableitung von Maßnahmenkategorien und potenziellen Maßnahmen

Die Ableitung von Maßnahmenkategorien zur Verbesserung des Zustands der Hamel erfolgt in Anlehnung an das bei INTERWIES et al. (2004) vorgeschlagene Vorgehen. Diese systematische Herangehensweise berücksichtigt bei der Suche nach geeigneten Maßnahmen alle potenziellen Verursacher negativer umweltrelevanter Auswirkungen. Durch die Verwendung geeigneter Instrumente ermöglicht sie es zudem, außer einem korrigierenden Eingreifen bei bereits bestehenden Defiziten (z.B. Wiederherstellen der Durchgängigkeit) auch auf eine Verbesserung der Bedingungen bei den Verursachern von Belastungen abzu zielen (vgl. Kap. 3): Beispielsweise könnten außer dem Einbau von Sedimentfängen zur Verringerung der Sedimentfracht der Hamel Beratungs- und Informationsangebote von Landwirten zur Verminderung der Erosion implementiert werden.

Nach INTERWIES et al. (2004) werden die Zusammenhänge zwischen bestehenden Defiziten und deren Ursachen dargestellt und auf dieser Grundlage verursacherbezogene Maßnahmen erarbeitet. So können für übergeordnete **Belastungsbereiche** (punktuelle und diffuse Quellen, Wassereutrophierung, Abflussregulierung, morphologische Veränderungen) die für die Belastungssituation relevanten **Verursacherguppen** (Industrie, Kommunen und Haushalte, Landwirtschaft, Sonstige) ermittelt werden. Den Belastungsbereichen mit ihren jeweiligen Verursacherguppen werden typische **Belastungsarten** zugeordnet (z.B. Hochwasserschutz). In Abb. 8-1 sind die von INTERWIES et al. (2004) in Deutschland identifizierten wichtigsten Belastungsbereiche, Verursacherguppen und Belastungsarten schematisch dargestellt. Die an der Hamel bedeutsamen Aspekte sind darin farbig gekennzeichnet.

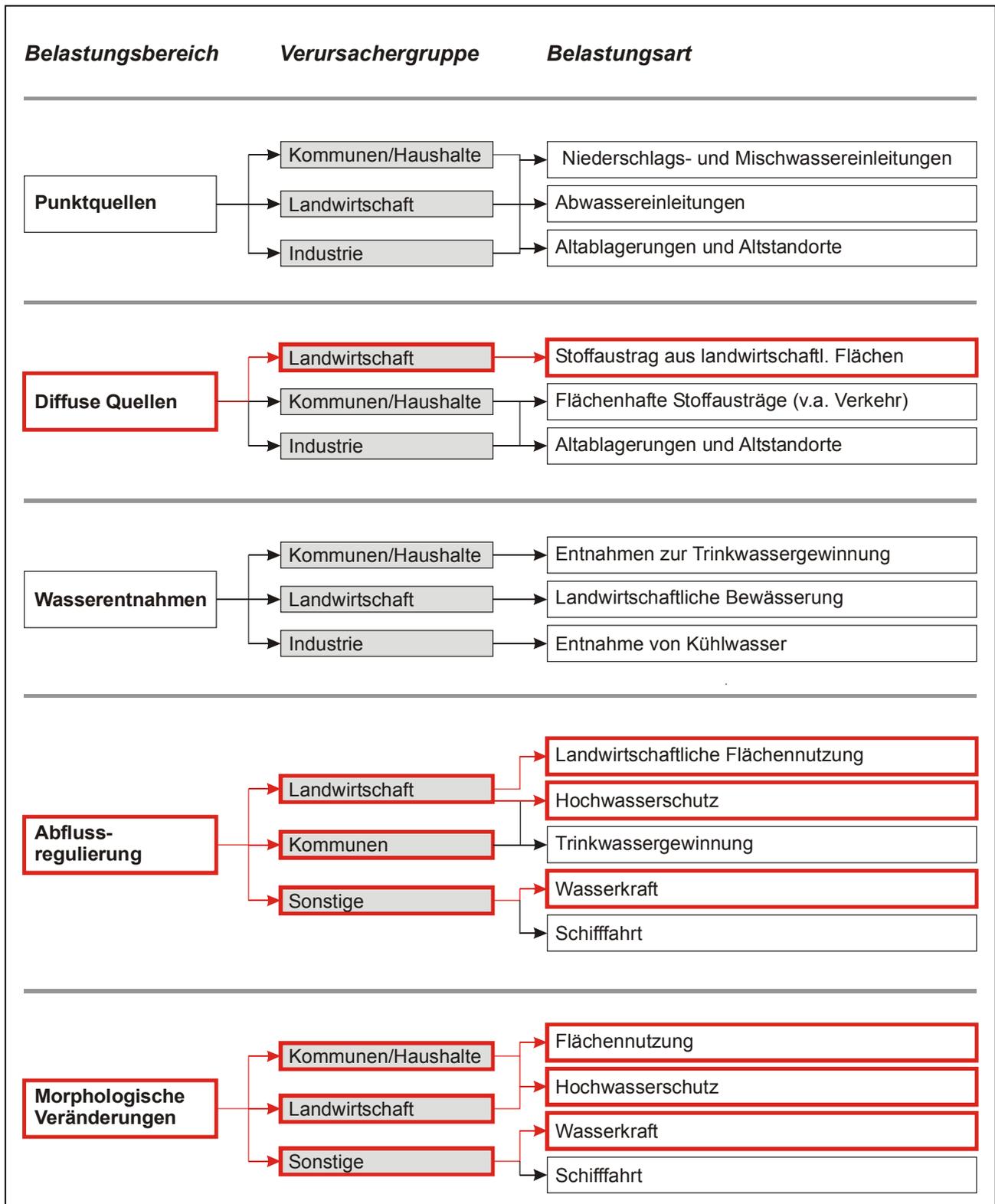


Abbildung 8-1: Übersicht über die in Deutschland wichtigsten Belastungsbereiche, Verursacherguppen und Belastungsarten. Rot markiert: An der Hamel relevant (nach INTERWIES et al. 2004).

An der Hamel sind die drei Belastungsbereiche

- Diffuse Quellen,
- Abflussregulierung und
- Morphologische Veränderungen

als von hoher Relevanz ermittelt worden. Als hauptsächliche Verursachergruppen sind Kommunen und Haushalte, die Landwirtschaft sowie sonstige Nutzungen (hier vor allem ehemalige Mühlen an der Hamel) zu nennen, die Belastungen in Form von Flächennutzung, Stoffausträgen von landwirtschaftlichen Flächen, ehemalige Wasserkraftnutzungen sowie Maßnahmen des Hochwasserschutzes ausüben.

Durch die Kenntnis bestehender Defizite und deren Verursacher können in der nächsten Detaillierungsebene Maßnahmen zur Verbesserung des Zustands der Hamel abgeleitet werden. INTERWIES et al. (2004) haben hierfür sogenannte Maßnahmenschemata entwickelt, in denen Maßnahmen zur Verbesserung der Gewässer vorgeschlagen werden. Die Suche nach geeigneten Maßnahmen beziehen dabei alle im Einzugsgebiet festgestellten Belastungsbereiche ein. So ist sichergestellt, dass bei der Suche nach geeigneten Maßnahmen alle potenziellen Belastungen Berücksichtigung finden. Die bei INTERWIES et al. (2004) erarbeiteten Vorschläge sind allerdings nicht als vollständiger Maßnahmenkatalog zu verstehen. Sie sind an die spezifischen Bedingungen der betrachteten Gewässer anzupassen und gegebenenfalls zu erweitern.

Die an der Hamel bestehenden Defizite lassen sich zusammenfassen in (vgl. Kap. 7.8.1):

- Hohe Feststoff- und Phosphoreinträge durch Erosion von landwirtschaftlichen Flächen.
- Mehrfach gestörte oder unterbrochene aquatische Durchgängigkeit.
- Naturferner, teilweise begradigter Gewässerverlauf.
- Eingeschränkte bzw. vollständig unterbundene Möglichkeit zur eigendynamischen Entwicklung durch Ufer- und Sohlenverbau (einschließlich Steinschüttungen im Böschungsbereich).
- Unzureichende Gewässerrandstreifen.
- Fehlender oder standortfremder Ufer- und Böschungsbewuchs.

Unter Berücksichtigung der Ergebnisse der Defizitanalyse und der Entwicklungsziele lassen sich anhand der Maßnahmenschemata für die Hamel angepasste Maßnahmen ableiten und in Maßnahmenkategorien zusammenfassen, die auf eine Verbesserung des ökologischen Zustands abzielen. Die für die Hamel angepassten Maßnahmenschemata für die drei Belastungsbereiche sind in den Abbildungen 8-2 bis 8-4 dargestellt.

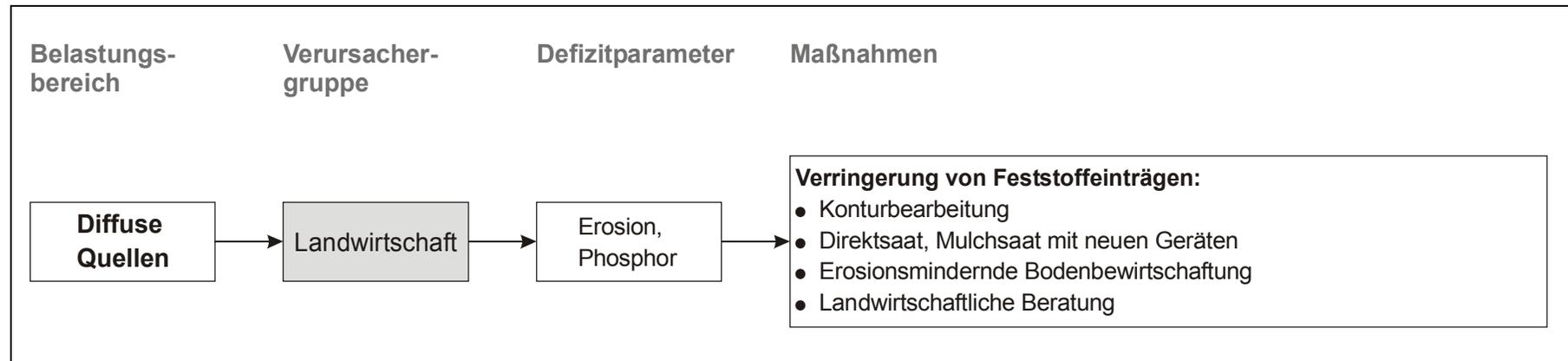


Abbildung 8-2: Angepasstes Maßnahmenschema für den Belastungsbereich diffuse Quellen (angelehnt an INTERWIES et al. 2004)

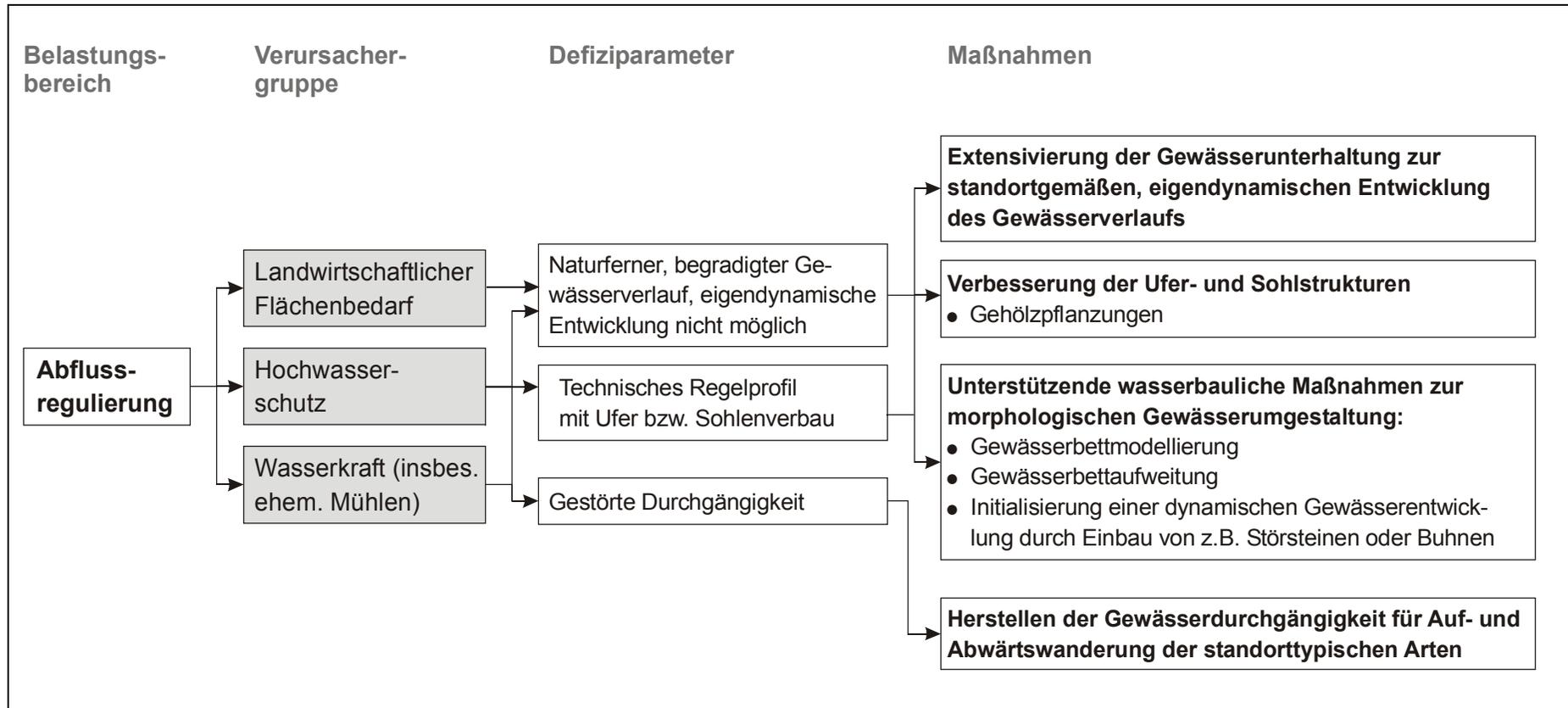


Abbildung 8-3: Angepasstes Maßnahmenschema für den Belastungsbereich Abflussregulierung (angelehnt an INTERWIES et al. 2004)

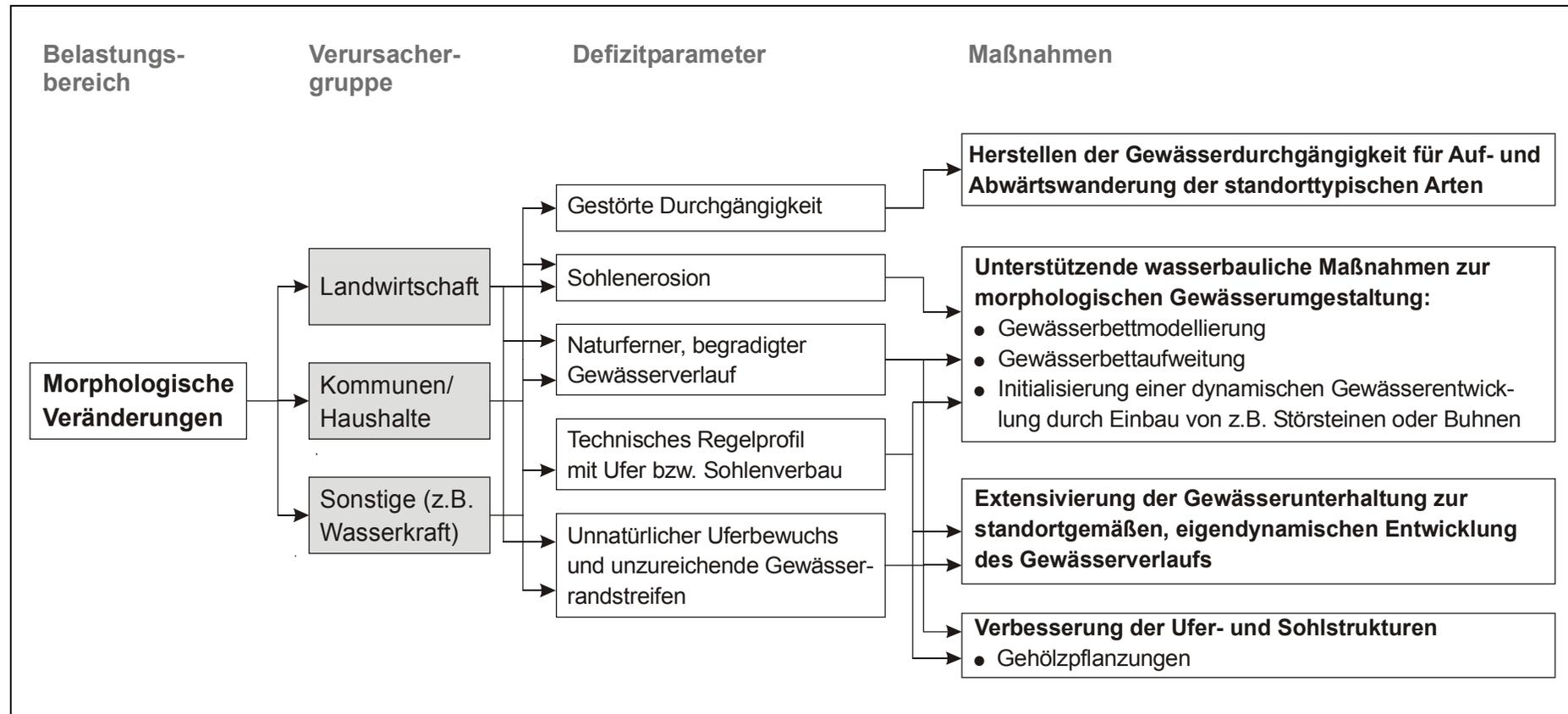


Abbildung 8-4: Angepasstes Maßnahmenschema für den Belastungsbereich morphologische Veränderungen (angelehnt an INTERWIES et al. 2004)

Aus den Maßnahmenschemata geht hervor, dass verschiedene Belastungsbereiche oder Verursachergruppen gleiche oder ähnliche Defizite bewirken können. Durch die Anwendung der Schemata kann somit zugleich überprüft werden, ob eine geplante Maßnahme auf mehrere Defizite gleichzeitig einwirkt.

Die an der Hamel zur Verbesserung des ökologischen Zustands umzusetzenden Maßnahmenkategorien sind im Folgenden aufgeführt. In ihnen sind bereits potenzielle Einzelmaßnahmen aufgelistet, die zunächst nicht in eine Rangreihenfolge gebracht sind, sondern in erster Linie als Katalog möglicher Maßnahmen zum Erreichen der Entwicklungsziele dienen. Sie spiegeln den derzeitigen Bearbeitungsstand wieder und können nötigenfalls im weiteren Verlauf des Projekts um weitere Kategorien bzw. Einzelmaßnahmen erweitert werden.

Maßnahmenkategorie Verbesserung der Strukturgüte / Erhöhung und Schutz der Habitatvielfalt

Maßnahmen dieser Kategorie dienen vor allem der Erhöhung der Habitatvielfalt. In ihr sind auch bauliche Maßnahmen innerhalb des Gewässers zusammengefasst, die der Erhöhung der Strukturvielfalt dienen, jedoch nicht explizit zur Herstellung der Durchgängigkeit durchgeführt werden:

- Laufverlegungen mit naturnah gestaltetem Gewässerbett.
- Einbau von z.B. Störsteinen oder Buhnen zur Initialisierung bzw. Förderung einer eigendynamischen Gewässerentwicklung.
- Gehölzpflanzungen.
- Naturnahe Sohl- und Böschungssicherungen.
- Einbringen bzw. Belassen von Totholz im Gewässer.
- Extensivierung der Gewässerunterhaltung und – soweit möglich – Zulassen einer natürlichen Gewässerdynamik.
- Anlegen von Kiesbänken.

Maßnahmenkategorie Herstellen der Durchgängigkeit

Ein wesentlicher Beitrag zum Erreichen des guten ökologischen Zustands liegt in der Herstellung der aquatischen Durchgängigkeit für die Fischfauna und das Makrozoobenthos durch

- Anlegen von Umgehungsgerinnen oder
- Umbaumaßnahmen bestehender Wanderhindernisse

! Bei der Wiederherstellung der Durchgängigkeit sollte dem Anlegen von Umgehungsgerinnen gegenüber der Umgestaltung der Hindernisse (beispielsweise in eine raue Rampe) der Vorzug gegeben werden, da durch eine naturnahe Gestaltung der Gerinne zugleich die Strukturgüte deutlich erhöht werden kann. Beispielsweise konnte im Zuge der Umgehung eines Querbauwerks in Bad Münder die Strukturgüte von der Güteklasse 6 (alter Hamelverlauf) auf die Klasse 2 entlang einer Strecke von ca. 110 Metern erhöht werden (vgl. Kap. 7.2.2). Durch zwischenzeitlich erfolgte zusätzliche Gehölzpflanzungen kann davon ausgegangen werden, dass sich die Strukturgüte künftig weiter verbessert.

Maßnahmenkategorie Verminderung der Feststoffeinträge

Maßnahmen dieser Kategorie werden vor allem in Kooperation mit der Nutzergruppe Landwirtschaft erarbeitet (vgl. Kap. 7.4). Im Mittelpunkt stehen dabei:

- Landwirtschaftliche Beratung,
- Optimierung der Bodenbearbeitung,
- Förderung ausreichend breiter Gewässerrandstreifen,
- Bau von Sedimentfängen.

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 signifikant zu reduzieren.

8.2 Maßnahmenfindung und aktueller Stand der Maßnahmenplanung

Die Maßnahmenfindung erfolgte überwiegend in Zusammenarbeit mit den Arbeitsgruppen. Anhand umfangreichen Kartenmaterials wurden die Defizite an der Hamel erörtert sowie die ihnen zugeordneten Maßnahmenkategorien bzw. potenziell erforderlichen Maßnahmen vorgestellt (vgl. Karte 8-1). Auf dieser Basis konnten von den Teilnehmern der Arbeitsgruppe Maßnahmen zur Verbesserung der Hamel vorgeschlagen werden. Auch Empfehlungen seitens der Lenkungsgruppe wurden in der Arbeitsgruppe zu Diskussion gestellt.

In Karte 8-1 sind die strukturellen Defizite, erforderliche Maßnahmen sowie die Umsetzung einschränkende Randbedingungen übersichtsartig zusammengetragen. Außerdem ist der im Modellprojekt Hamel bereits erarbeitete Planungsstand dargestellt. Wie aus der Karte hervorgeht, ist vor allem innerhalb der Ortschaften aufgrund des hohen Nutzungsdrucks (Siedlung/Bebauung, Verkehr, Hochwasserschutz) die Auswahl bzw. Umsetzung von Maßnahmen stark begrenzt.

Es stellte sich heraus, dass die für Maßnahmenfindung in Zusammenarbeit mit der Arbeitsgruppe eher längere Zeiträume einzukalkulieren sind. Da die Beteiligung der Öffentlichkeit an den Arbeitsgruppen freiwillig ist, müssen die Treffen in deren Freizeit organisiert werden. Zwischen den Treffen der Arbeitsgruppe, in denen umzusetzende Maßnahmen ausgewählt werden, sind entsprechend ausreichend lange Zeiträume einzuräumen.

In mittlerweile fünf Arbeitsgruppensitzungen wurden mögliche Maßnahmen zur Verbesserung der Hamel diskutiert und konkretisiert, wobei der Detaillierungsgrad kontinuierlich zunahm. Besonders vorteilhaft stellte sich dieses Verfahren bezüglich folgender Punkte heraus:

- Rasche Klärung eigentumsrechtlicher Belange: Im Idealfall schlugen Teilnehmer eigene Flächen im Umfeld der Hamel zur Umsetzung von Maßnahmen vor. In anderen Fällen konnten Flächen, die grundsätzlich nicht zur Verfügung stehen, bereits im Vorfeld der Planungen durch die Teilnehmer benannt werden.
- Berücksichtigung einzelner Personen oder einzelner Gruppen: Die Interessen Einzelner an die Umsetzung des Modellprojekts konnten direkt bei der Maßnahmenfindung und –planung einbezogen werden.
- Akzeptanz des Modellprojekts: Durch die aktive Einbindung der Öffentlichkeit wird das Modellprojekt transparent gehalten, die Akzeptanz erhöht und eine Vertrauensbasis zwischen den Projektträgern und der Öffentlichkeit geschaffen. Dies kann als wichtige Voraussetzung dafür angesehen werden, dass die geschaffenen Kommunikationsstrukturen auch nach Beendigung des Modellprojekts bestehen bleiben und die lokalen Akteure selbständig weiter arbeiten können.

Innerhalb der Arbeitsgruppen wurde sich darauf geeinigt, größere bauliche Maßnahmen zur Laufverlegung vor allem im Bereich des Oberlaufs durchzuführen. Dem defizitären Gehölzbewuchs soll durch Pflanzungen von Ufergehölzen begegnet werden.

Im Bereich des Mittellaufs sollen demgegenüber vor allem punktuelle Maßnahmen durchgeführt werden. Hierunter fällt vor allem die Wiederherstellung der aquatischen Durchgängigkeit in Hachmühlen, Hasperde, und Groß Hilligsfeld. Weitere Maßnahmen beziehen sich auf die Erhöhung der Beschattung und der Strukturvielfalt (Gehölzpflanzungen) und der Verhinderung zusätzlicher Tiefenerosion durch den Einbau ökologisch durchgängiger Sohlriegel oberhalb von Hilligsfeld. Bauliche Maßnahmen zur Gewässerbettgestaltung zielen vor allem auf die Erhöhung der Breitenvarianz des aktuellen Hamelverlaufs ab (z.B. Laufaufweitungen) und bleiben auf kurze Abschnitte begrenzt.

Insgesamt sind derzeit neun Einzelmaßnahmen benannt und – in unterschiedlichem Maße – konkretisiert worden. Der Planungsstand der einzelnen Maßnahmen stellt sich zur Zeit entsprechend uneinheitlich dar. Es ist geplant, in weiteren Arbeitsgruppensitzungen weitere Maßnahmen zu benennen und die bereits bestehenden Planungen zu vertiefen.

Im Folgenden sind die bisher benannten Maßnahmen in Übersichtsform in Maßnahmenblättern zusammengefasst. Die Maßnahmenblätter spiegeln den derzeitigen Arbeitsstand wieder (Dezember 2006). Sie enthalten außer einer knappen textlichen Beschreibung und Verortung der geplanten Maßnahmen

- die Zuordnung zu einer der Maßnahmenkategorien (vgl. Kap. 8.1),
- die wesentlichen zu beseitige(n) Defizitgruppe(n) (vgl. Kap. 8.1),
- die Konkretisierung der mit der Maßnahmen verfolgten Zielsetzung sowie
- eine vorläufige Kostenschätzung (soweit der derzeitige Planungsstand dies zulässt).

Jedem Blatt ist eine Karte beigefügt, in der der aktuelle Planungsstand skizziert ist.

Maßnahmenplanung

Legende:

-  Unterbrechung der ökologischen Durchgängigkeit
-  Beobachtete Feststoffeinträge in die Hamel (Gewässerübertritte)
-  Abschnitte mit hoher Dichte an Kiesbänken
-  Graben- / Bachmündung
-  Berechnetes Überschwemmungsgebiet (HQ¹⁰⁰)

Gewässerstrukturgüte (nach RASPER (2001)):

-  Klasse 1: unverändert
-  Klasse 2: gering verändert
-  Klasse 3: mäßig verändert
-  Klasse 4: deutlich verändert
-  Klasse 5: stark verändert
-  Klasse 6: sehr stark verändert
-  Klasse 7: vollständig verändert
-  Ufergehölzbestand stark lückig oder fehlend

Maßnahmenplanung:

-  Bereiche, in denen die Auswahl bzw. die Umsetzung von Maßnahmen wegen hohen Nutzungsdrucks stark eingeschränkt ist
-  Siedlung: Hauptsächliche Nutzungen, die die Umsetzung beschränken
-  - Begradigt: Benennung wesentlicher Defizite
-  - Laufverlegung: Potenziell umzusetzende Maßnahmen
-  **Maßnahme M 1**: Im Rahmen des Modellprojekts konkretisierte Maßnahme (Kap. 8.2)

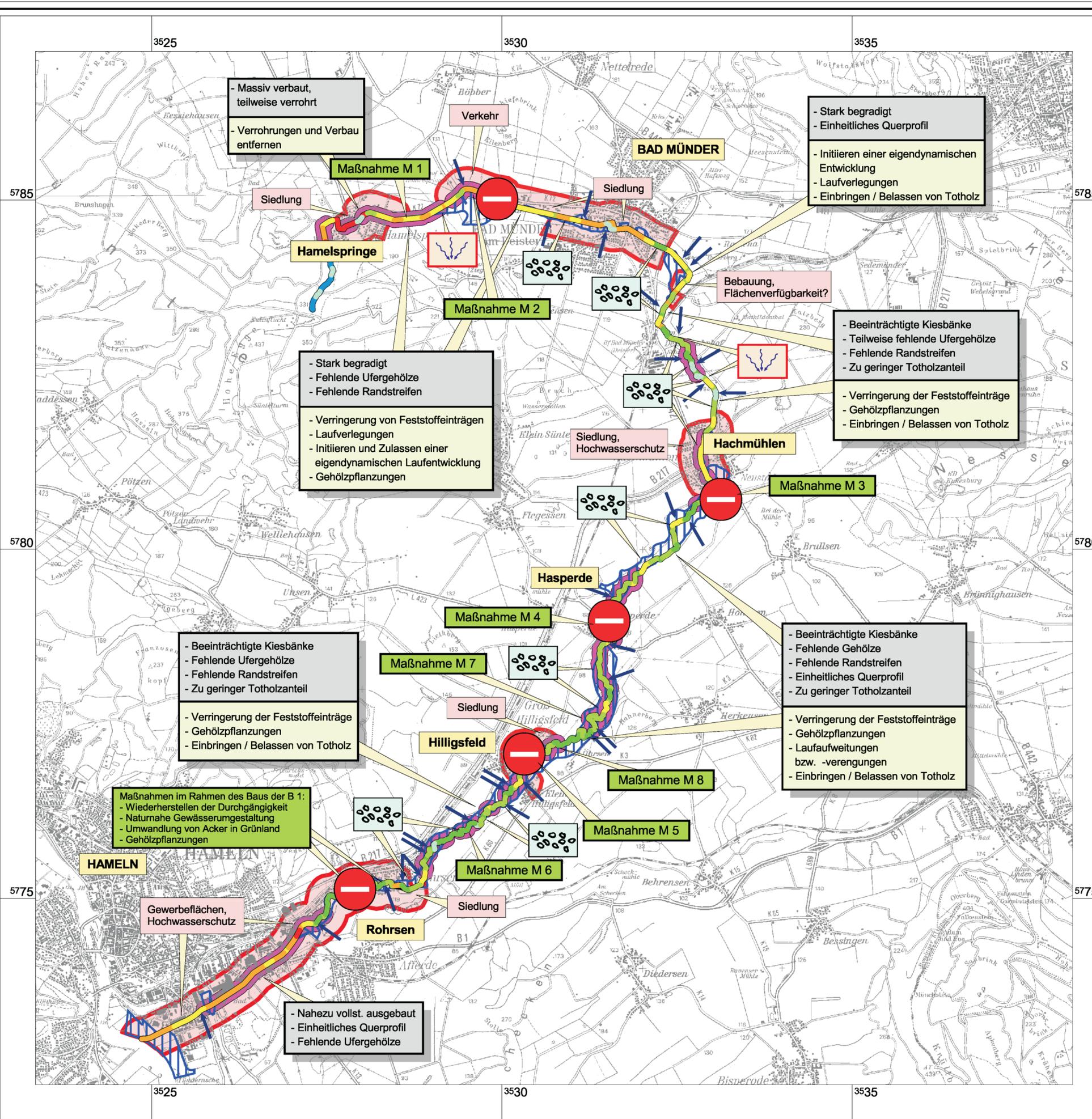
© LGN
Auszug aus Topografischen Karten (TK 50, Blätter 3722 und 3922)



Modellprojekt Hamel
Maßnahmenplanung
Karte 8-1
Erstellt: OM 12/2006



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



Modellprojekt Hamel	Maßnahmenblatt	Maßnahmennummer: M 1
Lage und Art der Maßnahme: Initiierung der Eigendynamik unterhalb von Hamelspringe.		
Maßnahmenkategorie		
<input checked="" type="checkbox"/> Verbesserung der Strukturgüte / Erhöhung und Schutz der Habitatvielfalt <input type="checkbox"/> Herstellen der Durchgängigkeit <input type="checkbox"/> Verminderung der Feststoffeinträge		
Belastungsbereich / Verursacherguppe / Defizitparameter		
<u>Belastungsbereich:</u>		
<input type="checkbox"/> Diffuse Quellen <input type="checkbox"/> Abflussregulierung <input checked="" type="checkbox"/> Morphologische Veränderungen		
<u>Verursacherguppe:</u>		
<input checked="" type="checkbox"/> Landwirtschaft <input type="checkbox"/> Kommunen/Haushalte <input type="checkbox"/> Hochwasserschutz <input type="checkbox"/> Wasserkraft <input type="checkbox"/> Sonstige		
<u>Defizitparameter:</u>		
<input type="checkbox"/> Feststoffeinträge <input checked="" type="checkbox"/> Naturferner Gewässerverlauf <input type="checkbox"/> Ufer- bzw. Sohlenverbau <input type="checkbox"/> Gestörte Durchgängigkeit <input checked="" type="checkbox"/> Unzureichender Uferbewuchs <input checked="" type="checkbox"/> Unzureichende Randstreifen		
Beschreibung der Maßnahme		
<u>Ausgangssituation:</u>		
<p>Die Hamel verläuft im Bereich des Oberlaufs zu großen Teilen in einem begradigten Gewässerbett mit einem überwiegend regelmäßig geformten Querprofil. Gewässerbegleitende Gehölze fehlen über weite Abschnitte. Häufig reicht die Nutzung bis in unmittelbare Gewässernähe, eine eigendynamische Gewässerentwicklung ist nicht möglich. Die aktuelle Strukturgüte erreicht die Klassen 5 „stark verändert“ und 6 „sehr stark verändert“.</p>		
<u>Zielsetzung:</u>		
<p>Auf einer Länge von ca. 1 km soll eine eigendynamische Eigenentwicklung der Hamel durch den Eibau von Strömungsumlenkern initiiert werden. Es ist vorgesehen, entstehende Flächenverluste (z.B. durch Uferabbrüche) finanziell zu entschädigen. Der Bereich erfüllt einen „Modellcharakter“ um zu prüfen, ob der hier beschriebene Weg erfolgreich umsetzbar und auch für andere Bereiche der Hamel anwendbar ist.</p> <p>Durch die eigendynamische Entwicklung des Gewässerverlaufs ist mit einer mittelfristigen Verbesserung um 3 Klassen auf die Klasse 2 zu rechnen. Durch aufkommende Gehölze, die am Gewässer belassen werden, kann mittel- bis langfristig die Güteklasse 1 erreicht werden.</p>		

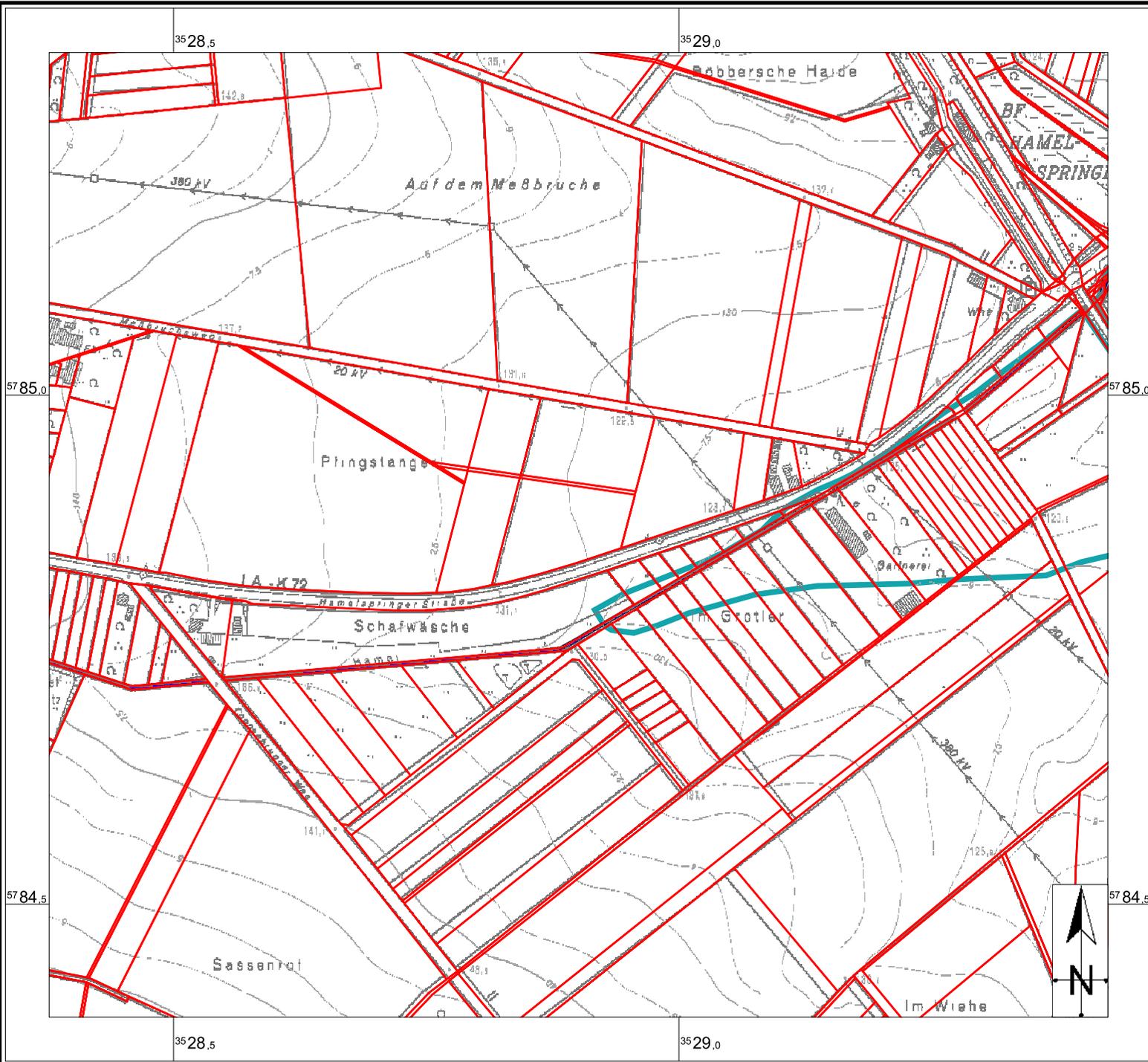
Modellprojekt Hamel	Maßnahmenblatt	Maßnahmennummer: M 1
Lage und Art der Maßnahme: Initiierung der eigendynamischen Entwicklung.		
Vorläufige Kostenschätzung		
<input type="checkbox"/> Flächenankauf nötig:		
Maßnahmen zur Initiierung (Buhnen,...)	ca. 7 500,- €	
19 % Mehrwertsteuer:	1 425,- €	
Bruttosumme:	8 925 ,- €	
Zusätzliche Kosten entstehen bei dem Ausgleichen von Flächenverlusten. Über den Umfang derartiger Kosten können zum derzeit Arbeitspunkt noch keine Aussagen gemacht werden.		
* Saatmischung nach DIN 19657 inkl. Bodenvorbereitung, Einsaat und Pflege		

Maßnahme M 1

- Initiierung der Eigendynamik -

Legende:

-  Aktueller Hamelverlauf
-  Berechnetes Überschwemmungsgebiet (HQ 100)
-  Flurstücksgrenzen



Quelle: Auszug aus Topografischen Karten (DGK 5, Blatt 382204)



Maßstab: 1 : 5000
0 50 100 150 m

Karte 8-2

Erstellt: OM 12/2006



GEUM.tec GmbH
Freiligrathstraße 7
30171 Hannover

Modellprojekt Hamel	Maßnahmenblatt	Maßnahmennummer: M 2
Lage und Art der Maßnahme: Laufverlegung der Hamel im Oberlauf zwischen Hamelsprunge und Bad Münden, Gehölzpflanzungen.		
Maßnahmenkategorie		
<input checked="" type="checkbox"/> Verbesserung der Strukturgüte / Erhöhung und Schutz der Habitatvielfalt <input checked="" type="checkbox"/> Herstellen der Durchgängigkeit <input type="checkbox"/> Verminderung der Feststoffeinträge		
Belastungsbereich / Verursachergruppe / Defizitparameter		
<u>Belastungsbereich:</u>		
<input type="checkbox"/> Diffuse Quellen <input type="checkbox"/> Abflussregulierung <input checked="" type="checkbox"/> Morphologische Veränderungen		
<u>Verursachergruppe:</u>		
<input checked="" type="checkbox"/> Landwirtschaft <input type="checkbox"/> Kommunen/Haushalte <input type="checkbox"/> Hochwasserschutz <input checked="" type="checkbox"/> Wasserkraft <input type="checkbox"/> Sonstige		
<u>Defizitparameter:</u>		
<input type="checkbox"/> Feststoffeinträge <input checked="" type="checkbox"/> Naturferner Gewässerverlauf <input type="checkbox"/> Ufer- bzw. Sohlenverbau <input checked="" type="checkbox"/> Gestörte Durchgängigkeit <input checked="" type="checkbox"/> Unzureichender Uferbewuchs <input checked="" type="checkbox"/> Unzureichende Randstreifen		
Beschreibung der Maßnahme		
<u>Ausgangssituation:</u>		
Die Hamel verläuft im Bereich des Oberlaufs zu großen Teilen in einem begradigten Gewässerbett mit einem überwiegend regelmäßig geformten Querprofil. Durch den Absturz an der ehemaligen Rahlmühle ist die Durchgängigkeit der Hamel vollständig unterbrochen. Gewässerbegleitende Gehölze fehlen über weite Abschnitte. Häufig reicht die Nutzung bis in unmittelbare Gewässernähe, eine eigendynamische Entwicklung ist nicht möglich. Die aktuelle Strukturgüte erreicht die Klassen 5 „stark verändert“ und 6 „sehr stark verändert“.		
<u>Zielsetzung:</u>		
Der Bereich des Oberlaufs stellt für viele Fischarten die bevorzugte Laich- und Brutregion dar. Um die Bedingungen für die Reproduktion der Fischfauna zu verbessern soll die Hamel auf einer Länge von ca. 680 m in ein geschwungenes Gewässerbett verlegt und mittels Umgehung des Sohlabsturzes durchgängig gemacht werden. Das Querprofil wird unregelmäßig geformt, die Sohlen-, Ufer- und Böschungsbereiche naturnah gestaltet. Zusätzlich werden Gehölze gepflanzt. Eventuell werden zusätzlich Kiesbänke angelegt (Laichhabitate). Langfristig soll eine Gewässerunterhaltung weitestgehend unterbleiben, um so eine eigendynamische Gewässerentwicklung zu ermöglichen.		
Durch die naturnahe Modellierung des Gewässerverlaufs ist mit einer sofortigen Verbesserung um 3 Klassen auf die Klasse 2 zu rechnen. Indem Gehölze gepflanzt und die Eigendynamik zugelassen wird, kann mittel- bis langfristig die Güteklasse 1 erreicht werden.		

Modellprojekt Hamel	Maßnahmenblatt	Maßnahmennummer: M 2
Lage und Art der Maßnahme: Laufverlegung im Oberlauf.		
Vorläufige Kostenschätzung		
<input checked="" type="checkbox"/> Variante: ca. 25 800 m ² (davon ca. 10 500 im Eigentum der Stadt Bad Münder)		
Flächenerwerb	ca. 50 000,- €	(exkl. Fläche der Stadt)
Bodenaushub, Modellierung des Gerinnes und Deponieren des Bodens ca. 4 500 m ³ :	ca. 45 000,- €	
Gehölze		
Erlen, (2xV, 1,5 – 2 m), ca. 200 Stück:	ca. 3 000,- €	
Sonstiges und Planungskosten:	ca. 19 600,- €	
Nettosumme:	ca. 117 600,- €	
19 % Mehrwertsteuer	22 344 €	
<u>Bruttosumme:</u>	<u>139 944,- €</u>	

Maßnahme M 2

- Laufverlegung im Oberlauf -

Legende:

-  Aktueller Hamelverlauf
-  Berechnetes Überschwemmungsgebiet (HQ 100)

Planung:

-  geplante Verlegung:
Lauflänge ca. 680 m
-  benötigte Flächen

Durchlass/
Brücke

Bestehender
Graben

Lauflänge: ca. 680
Fläche: ca. 25 800 m²

Quelle: Auszug aus Topografischen Karten
(DGK 5, Blatt 382204)



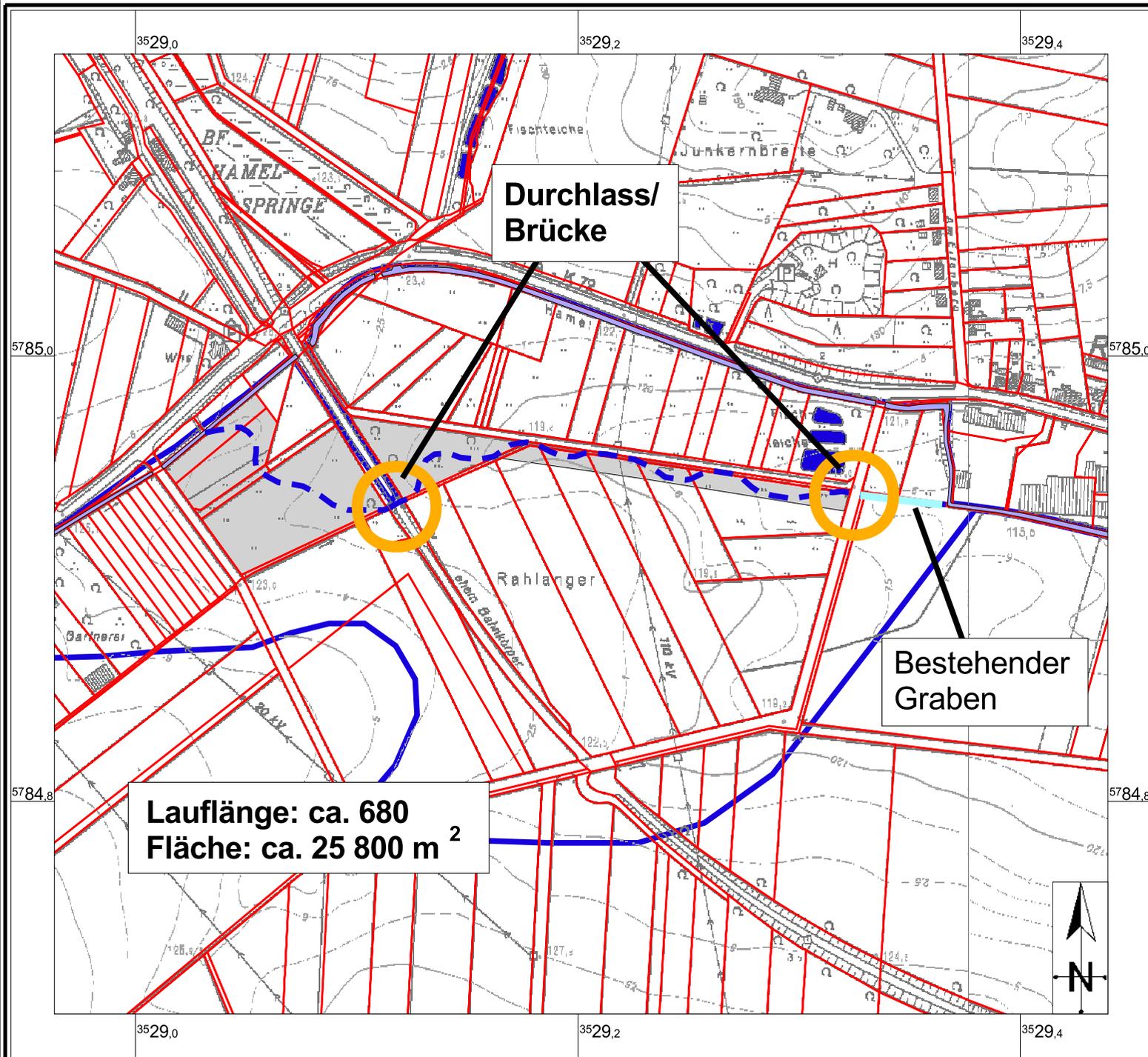
Maßstab: 1 : 5000
0 50 100 150 m

Karte 8-3

Erstellt: OM 12/2006



GEUM.tec GmbH
Freiligrathstraße 7
30171 Hannover



Modellprojekt Hamel	Maßnahmenblatt	Maßnahmennummer: M 3
Lage und Art der Maßnahme: Verbesserung der ökologischen Durchgängigkeit der Hamel an der Mühle in Hachmühlen.		
Maßnahmenkategorie		
<input checked="" type="checkbox"/> Verbesserung der Strukturgüte / Erhöhung und Schutz der Habitatvielfalt <input checked="" type="checkbox"/> Herstellen der Durchgängigkeit <input type="checkbox"/> Verminderung der Feststoffeinträge		
Belastungsbereich / Verursachergruppe / Defizitparameter		
<u>Belastungsbereich:</u>		
<input type="checkbox"/> Diffuse Quellen <input checked="" type="checkbox"/> Abflussregulierung <input type="checkbox"/> Morphologische Veränderungen		
<u>Verursachergruppe:</u>		
<input type="checkbox"/> Landwirtschaft <input type="checkbox"/> Kommunen/Haushalte <input type="checkbox"/> Hochwasserschutz <input checked="" type="checkbox"/> Wasserkraft <input type="checkbox"/> Sonstige		
<u>Defizitparameter:</u>		
<input type="checkbox"/> Feststoffeinträge <input checked="" type="checkbox"/> Naturferner Gewässerverlauf <input type="checkbox"/> Ufer- bzw. Sohlenverbau <input checked="" type="checkbox"/> Gestörte Durchgängigkeit <input checked="" type="checkbox"/> Unzureichender Uferbewuchs <input type="checkbox"/> Unzureichende Randstreifen		
Beschreibung der Maßnahme		
<u>Ausgangssituation:</u>		
Die Durchgängigkeit der Hamel ist durch das Wehr der Mühle unterbrochen. Aufgrund von Sohlschwellen und –gleiten ist auch die bestehende Umflut unpassierbar. Durch den nur wenige Meter oberhalb gelegenen Zusammenfluss von Hamel und Gelbbach sind bei der Umgestaltung der Umflut die Belange des Hochwasserschutzes besonders zu berücksichtigen. Aktuell erreicht die Strukturgüte in diesem Bereich lediglich die Klasse 6 „sehr stark verändert“.		
<u>Zielsetzung:</u>		
Die bestehende Umflut wird umgestaltet. Außer der Herstellung der Durchgängigkeit wird durch die naturnahe Ausführung zugleich die Gewässerstruktur verbessert. Der Mühlenkanal wird künftig als Hochwasserentlastler fungieren. Zur Entschärfung der Hochwassersituation werden Maßnahmen an einer über die Hamel führenden Brücke notwendig.		
Die Maßnahme kombiniert die Ansprüche von Natur – und Hochwasserschutz, indem deren Belange bereits im Vorfeld der Planung aufeinander abgestimmt werden (z.B. Gewässeraufweitung, Entnahme/Umbau von Bauwerken, Pflanzungen von Gehölzen, die den Hochwasserabfluss nicht behindern).		
An anderen bereits umgesetzten neuangelegten Umflutgerinnen im Bereich der Hamel hat sich gezeigt, dass in naturnah gestalteten Umflutgerinnen sofort die Strukturgüteklasse 2 erreicht wird. Durch zusätzliche Gehölzpflanzungen ist mittel- bis langfristig die Güteklasse 1 erreichbar.		

Modellprojekt Hamel	Maßnahmenblatt	Maßnahmennummer: M 3
Lage und Art der Maßnahme: Verbesserung der ökologischen Durchgängigkeit der Hamel an der Mühle in Hachmühlen.		
Vorläufige Kostenschätzung		
<input checked="" type="checkbox"/> Flächenankauf nötig: ca. 2600 m²		
Flächenerwerb:	ca. 7 800,- €	
Einbau von 2 Streichwehren (je ca. 6 m):	ca. 12 000,- €	
Abriss von 4 Sohlswellen:	ca. 10 000,- €	
Bodenaushub, Modellierung der Gerinne und Deponieren des Bodens		
Laufverlegung oberhalb Brücke (ca. 500 m ³):	ca. 5 000,- €	
Aufweitung bestehende Umflut (ca. 500 m ³):	ca. 5 000,- €	
Böschungssicherung		
Wasserbausteine:	ca 15 000,- €	
Einsaat von Böschungsrasen* (auf ca. 500 m ²):	ca 300,- €	
Wasserhaltung	ca. 3 000,- €	
Gehölze		
Erlen, (2xV, 1,5 – 2 m), ca. 35 Stück:	ca. 525,- €	
Umbau Brücke:	ca. 50 000,- €	
Sonstiges und Planungskosten:	ca. 25 000,- €	
Nettosumme:	ca. 133 625,- €	
19 % Mehrwertsteuer:	25 390,- €	
<u>Bruttosumme</u>	<u>159 015,- €</u>	
* Saatmischung nach DIN 19657 inkl. Bodenvorbereitung, Einsaat und Pflege		

Modellprojekt Hamel

Maßnahme M 3

- Verbesserung der ökologischen Durchgängigkeit in Hachmühlen -

Legende:

-  Berechnetes Überschwemmungsgebiet (HQ 100)
-  Aktueller Hamelverlauf
-  Ungefähre Lage der Sohlswellen
-  Flurstücksgrenzen

Planung:

-  geplanter Gewässerlauf
-  Überlaufschwelle
-  MW-Abfluss
-  HW-Abfluss
-  Bereich der Laufaufweitung
-  Gehölzpflanzungen
-  Flächenerwerb

Quelle: Auszug aus Topografischen Karten (DGK 5, Blatt 382218)



Maßstab: 1 : 1500

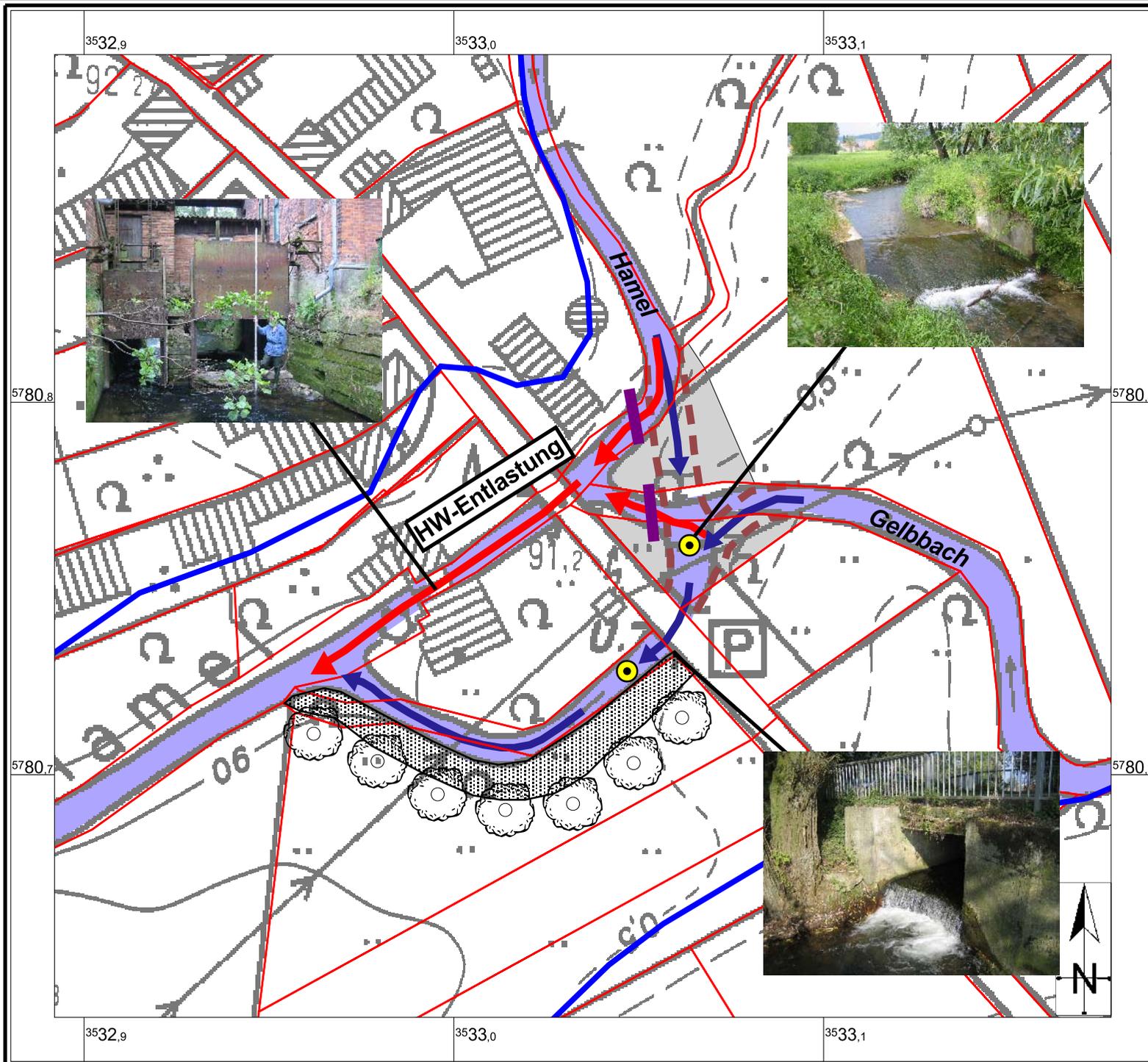


Karte 8-4

Erstellt: OM 12/2006



GEUM.tec GmbH
Freiligrathstraße 7
30171 Hannover



Modellprojekt Hamel	Maßnahmenblatt	Maßnahmennummer: M 4
Lage und Art der Maßnahme: Verbesserung der ökologischen Durchgängigkeit der Hamel in Hasperde.		
Maßnahmenkategorie		
<input type="checkbox"/> Verbesserung der Strukturgüte / Erhöhung und Schutz der Habitatvielfalt <input checked="" type="checkbox"/> Herstellen der Durchgängigkeit <input type="checkbox"/> Verminderung der Feststoffeinträge		
Belastungsbereich / Verursachergruppe / Defizitparameter		
Belastungsbereich:		
<input type="checkbox"/> Diffuse Quellen <input checked="" type="checkbox"/> Abflussregulierung <input type="checkbox"/> Morphologische Veränderungen		
Verursachergruppe:		
<input type="checkbox"/> Landwirtschaft <input type="checkbox"/> Kommunen/Haushalte <input type="checkbox"/> Hochwasserschutz <input checked="" type="checkbox"/> Wasserkraft <input type="checkbox"/> Sonstige		
Defizitparameter:		
<input type="checkbox"/> Feststoffeinträge <input type="checkbox"/> Naturferner Gewässerverlauf <input checked="" type="checkbox"/> Ufer- bzw. Sohlenverbau <input checked="" type="checkbox"/> Gestörte Durchgängigkeit <input type="checkbox"/> Unzureichender Uferbewuchs <input type="checkbox"/> Unzureichende Randstreifen		
Beschreibung der Maßnahme		
Geschätzte Kosten: ca. €		Flächenbedarf ca. m ²
Ausgangssituation:		
Im Mühlengraben bei Hasperde bestehen mehrere hintereinander gelegene Sohlabstürze von einigen Dezimetern Höhe. Für schwimmschwache Kleinfische sind diese Schwellen unpassierbar (vor allem für die Groppe). Im oberen Bereich des bestehenden Hauptgerinnes ist die Durchgängigkeit durch ein Wehr unterbrochen.		
Zielsetzung:		
In welcher Art und Weise die Durchgängigkeit wiederhergestellt wird, wird im Zuge der weiteren Arbeit mit den Arbeitsgruppen erörtert werden. Denkbar ist das Herstellen der Durchgängigkeit durch die Umgestaltung des Mühlenkanals oder eine teilweise Laufverlegung des Hauptgerinnes.		
Für diese Maßnahme ist noch keine Kostenschätzung möglich.		

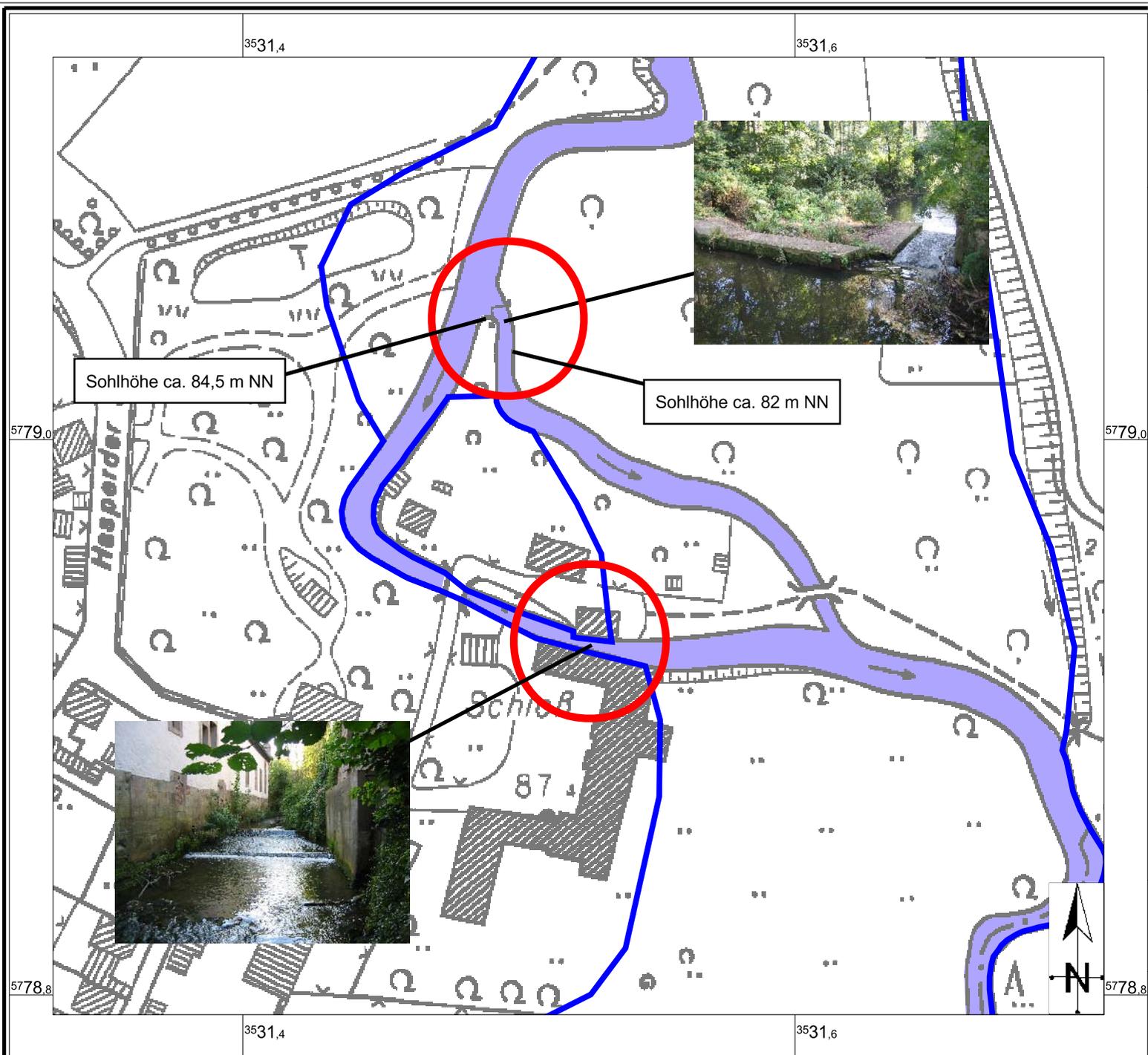
Modellprojekt Hamel

Maßnahme M 4

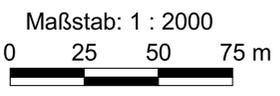
- Wiederherstellen der ökologischen Durchgängigkeit in Hasperde -

Legende:

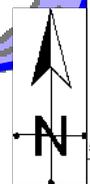
-  Berechnetes Überschwemmungsgebiet (HQ 100)
-  Hamel
-  Passierbarkeit für aquatische Lebewesen beeinträchtigt



Quelle: Auszug aus Topografischen Karten (DGK 5, Blatt 382223)



Karte 8-5



GEUM.tec GmbH
Freiligrathstraße 7
30171 Hannover

Modellprojekt Hamel	Maßnahmenblatt	Maßnahmennummer: M 5
Lage und Art der Maßnahme: Verbesserung der ökologischen Durchgängigkeit der Hamel in Groß Hilligsfeld durch Anlegen eines Umflutgerinnes.		
Maßnahmenkategorie		
<input checked="" type="checkbox"/> Verbesserung der Strukturgüte / Erhöhung und Schutz der Habitatvielfalt <input checked="" type="checkbox"/> Herstellen der Durchgängigkeit <input type="checkbox"/> Verminderung der Feststoffeinträge		
Belastungsbereich / Verursachergruppe / Defizitparameter		
<u>Belastungsbereich:</u>		
<input type="checkbox"/> Diffuse Quellen <input checked="" type="checkbox"/> Abflussregulierung <input type="checkbox"/> Morphologische Veränderungen		
<u>Verursachergruppe:</u>		
<input type="checkbox"/> Landwirtschaft <input type="checkbox"/> Kommunen/Haushalte <input type="checkbox"/> Hochwasserschutz <input checked="" type="checkbox"/> Wasserkraft <input type="checkbox"/> Sonstige		
<u>Defizitparameter:</u>		
<input type="checkbox"/> Feststoffeinträge <input type="checkbox"/> Naturferner Gewässerverlauf <input type="checkbox"/> Ufer- bzw. Sohlenverbau <input checked="" type="checkbox"/> Gestörte Durchgängigkeit <input type="checkbox"/> Unzureichender Uferbewuchs <input type="checkbox"/> Unzureichende Randstreifen		
Beschreibung der Maßnahme		
<u>Ausgangssituation:</u>		
Die ökologische Durchgängigkeit der Hamel wird durch das Wehr in Groß Hilligsfeld massiv beeinträchtigt. In diesem Bereich erreicht die Strukturgüte die Klasse 4 „deutlich verändert“.		
<u>Zielsetzung:</u>		
Durch das Anlegen eines naturnah gestalteten und mit Ufergehölzen bepflanzten Umflutgerinnes soll das Wehr umgangen, die Durchgängigkeit wiederhergestellt und die Strukturgüte verbessert werden. Das Wehr wird künftig nicht mehr benötigt. Eine Umgestaltung der Wehranlage ist jedoch nicht realisierbar, da in diesem Bereich Gebäude bis unmittelbar an die Hamel heran errichtet wurden (Gefahr der Beeinträchtigung der Gebäudefundamente bei Umbaumaßnahmen des Wehrs). Der aktuelle Hamelverlauf wird als Hochwasserentlastler bestehen bleiben.		
An anderen bereits umgesetzten neuangelegten Umflutgerinnen im Bereich der Hamel hat sich gezeigt, dass in naturnah gestalteten Umflutgerinnen sofort die Strukturgüteklasse 2 erreicht wird. Durch zusätzliche Gehölzpflanzungen ist mittel- bis langfristig die Güteklasse 1 erreichbar.		

Modellprojekt Hamel	Maßnahmenblatt	Maßnahmennummer: M 5
Lage und Art der Maßnahme: Verbesserung der ökologischen Durchgängigkeit der Hamel in Groß Hilligsfeld durch Anlegen eines Umflutgerinnes.		
Vorläufige Kostenschätzung		
<input checked="" type="checkbox"/> Flächenankauf nötig: ca. 8 500 m ²		
Flächenerwerb		
Fläche Mühleneigentümerin (ca. 1150 m ²):	ca. 3 450,- €	
Südwestlich angrenzendes FS (ca. 7350 m ²):	ca. 30 000,- € (davon 18 000,- € „Ausgleichsmaßn.“)	
Bodenaushub, Modellierung des Gerinnes und Deponieren des Bodens (ca. 5000 m ³):	ca. 50 000,- €	
Böschungssicherung		
Wasserbausteine:	ca. 15 000,- €	
Einsaat von Böschungsrasen* (ca. 750 m ²):	ca. 450,- €	
Einbau eines HAMCO-Profiles:	ca. 15 000,- €	
Gehölze		
Erlen, (2xV, 1,5 – 2 m), ca. 50 Stück	ca. 750,- €	
Ablösung des Wasserrechts:	ca. 5 000,- € (übernimmt das Land Nds.)	
Sonstiges und Planungskosten:	ca. 16 800,- €	
Nettosumme	ca. 136 450,- €	
19 % Mehrwertsteuer:	ca. 25 925,- €	
Bruttosumme:	<u>162 375,- €</u>	
* Saatmischung nach DIN 19657 inkl. Bodenvorbereitung, Einsaat und Pflege		

Modellprojekt Hamel

Maßnahme M 5

- Herstellen der Durchgängigkeit
in Hilligsfeld -

Legende:

-  Berechnetes Überschwemmungsgebiet (HQ 100)
-  Aktueller Hamelverlauf (entnommen aus DGK 5)
-  Flurstücksgrenzen

Planung:

-  Hamel nach Laufverlegung
-  Böschungsbereich
-  Flächenerwerb
-  Gehölzpflanzungen
-  Überlaufschwelle
-  MW-Abfluss
-  HW-Abfluss

Quelle: Auszug aus Topografischen Karten
(DGK 5, Blatt 382229)

© ALGN

Maßstab: 1 : 1500



Karte 8-6

Erstellt: OM 12/2006

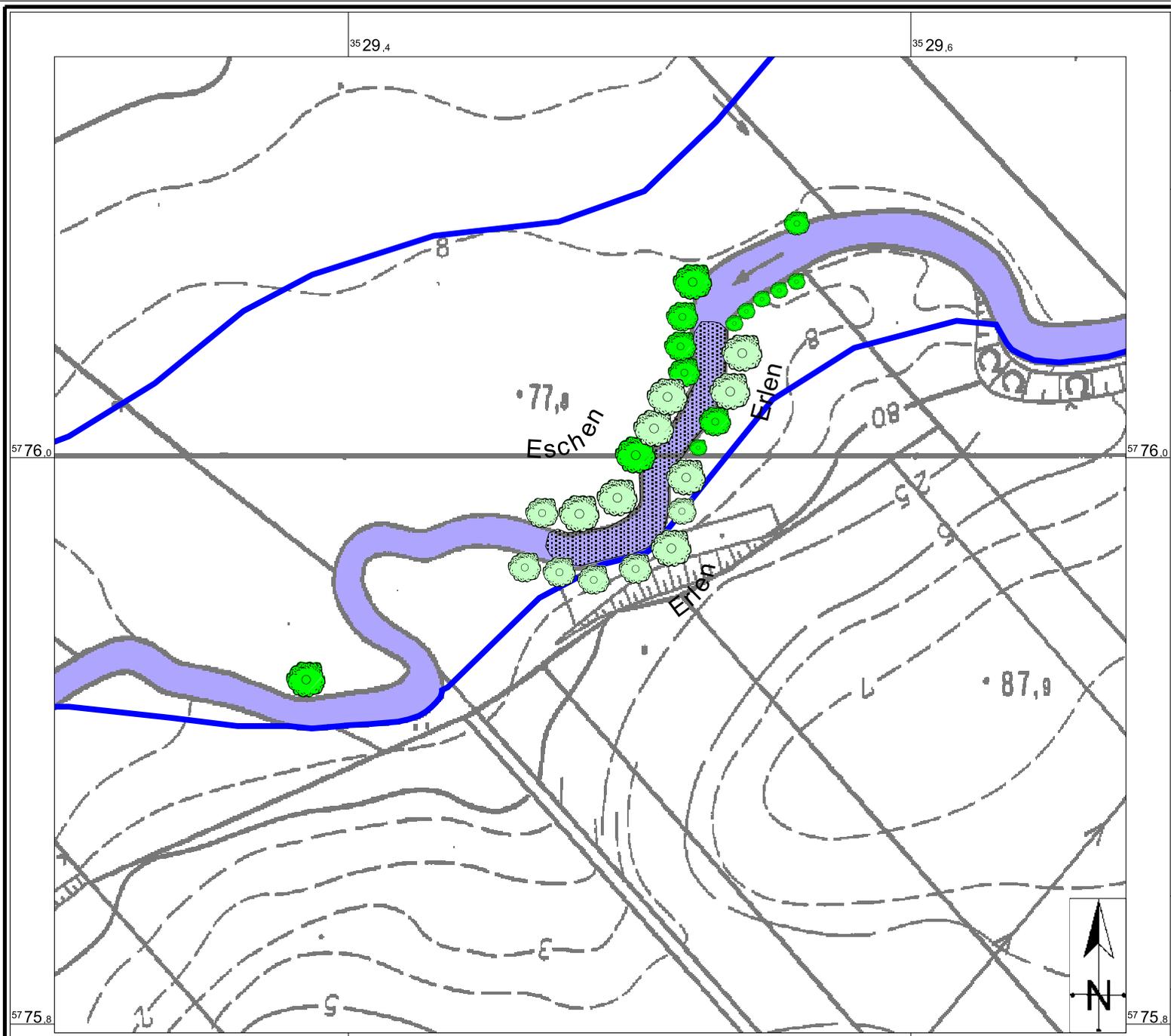


GEUM.tec GmbH
Freiligrathstraße 7
30171 Hannover



Modellprojekt Hamel	Maßnahmenblatt	Maßnahmennummer: M 6
Lage und Art der Maßnahme: Gehölzpflanzungen zwischen den Ortschaften Rohrsen und Groß Hilligsfeld zur Sicherung kiesiger Sohlabschnitte.		
Maßnahmenkategorie		
<input checked="" type="checkbox"/> Verbesserung der Strukturgüte / Erhöhung und Schutz der Habitatvielfalt <input type="checkbox"/> Herstellen der Durchgängigkeit <input type="checkbox"/> Verminderung der Feststoffeinträge		
Belastungsbereich / Verursachergruppe / Defizitparameter		
Belastungsbereich:		
<input type="checkbox"/> Diffuse Quellen <input type="checkbox"/> Abflussregulierung <input checked="" type="checkbox"/> Morphologische Veränderungen		
Verursachergruppe:		
<input checked="" type="checkbox"/> Landwirtschaft <input type="checkbox"/> Kommunen/Haushalte <input type="checkbox"/> Hochwasserschutz <input type="checkbox"/> Wasserkraft <input type="checkbox"/> Sonstige		
Defizitparameter:		
<input type="checkbox"/> Feststoffeinträge <input type="checkbox"/> Naturferner Gewässerverlauf <input type="checkbox"/> Ufer- bzw. Sohlenverbau <input type="checkbox"/> Gestörte Durchgängigkeit <input checked="" type="checkbox"/> Unzureichender Uferbewuchs <input type="checkbox"/> Unzureichende Randstreifen		
Beschreibung der Maßnahme		
Ausgangssituation:		
Strukturreicher Gewässerabschnitt mit kiesigen Sohlbereichen (Kiesbänke), die durch unzureichenden Uferbewuchs und damit einhergehender fehlender Beschattung durch übermäßigen Aufwuchs der Gewässervegetation (insbesondere Algen) in ihrer Eigenschaft als Laichhabitat stark gefährdet sind. Die Strukturgüte erreicht Klassen von 2 und 3 „gering“ bzw. „mäßig verändert“		
Zielsetzung:		
Die Maßnahme dient primär dem Schutz der kiesigen Sohlabschnitte vor Sonneneinstrahlung. Dazu werden die Lücken zwischen den bestehenden Ufergehölzen geschlossen, indem auf der rechten Hamelseite Eschen, auf der linken Seite Erlen gepflanzt werden. Durch die damit einhergehende Beschattung des Gewässers wird der Makrophytenbewuchs der Areale gemindert und somit die Reproduktionsbedingungen für die Fischfauna verbessert. Außerdem wird zusätzlich mittelfristig durch z.B. Wurzelflächen im Ufer- und Sohlbereich oder überhängende Pflanzenteile die Strukturvielfalt erhöht.		

Modellprojekt Hamel	Maßnahmenblatt	Maßnahmennummer: M 6
Lage und Art der Maßnahme: Gehölzpflanzungen zwischen den Ortschaften Rohrsen und Groß Hilligsfeld zur Sicherung kiesiger Sohlab- schnitte.		
Vorläufige Kostenschätzung		
<input checked="" type="checkbox"/> Flächenankauf nötig: ca. 2000 m² (ca. 10 m breite Streifen beiderseits der Hamel)		
Flächenerwerb:	ca. 6000,- €	
Gehölze		
Erlen, (2xV, 1,5 – 2 m), ca. 45 Stück:	ca. 675,- €	
Eschen (2xV, 1,5 – 2 m), ca. 20 Stück	ca. 300,- €	
Sonstiges:	ca. 500,- €	
Planungskosten:	ca. 500,- €	
Nettosumme:	ca. 5 000,- €	
19 % Mehrwertsteuer:	950,- €	
<u>Bruttosumme:</u>	<u>8 950,- €</u>	
Länge: ca. 100 m		



Modellprojekt Hamel

Maßnahme M 6

- Gehölzpflanzungen zum Schutz einer Kiesbank bei Rohrsen -

Legende:

-  Berechnetes Überschwemmungsgebiet (HQ 100)
-  Hamel
-  Kieseiger Sohlabschnitt
-  bestehende Ufergehölze
-  geplante Gehölzpflanzungen

Quelle: Auszug aus Topografischen Karten (DGK 5, Blatt 382228 und 382234)



Maßstab: 1 : 2000
 0 25 50 m

Karte 8-7

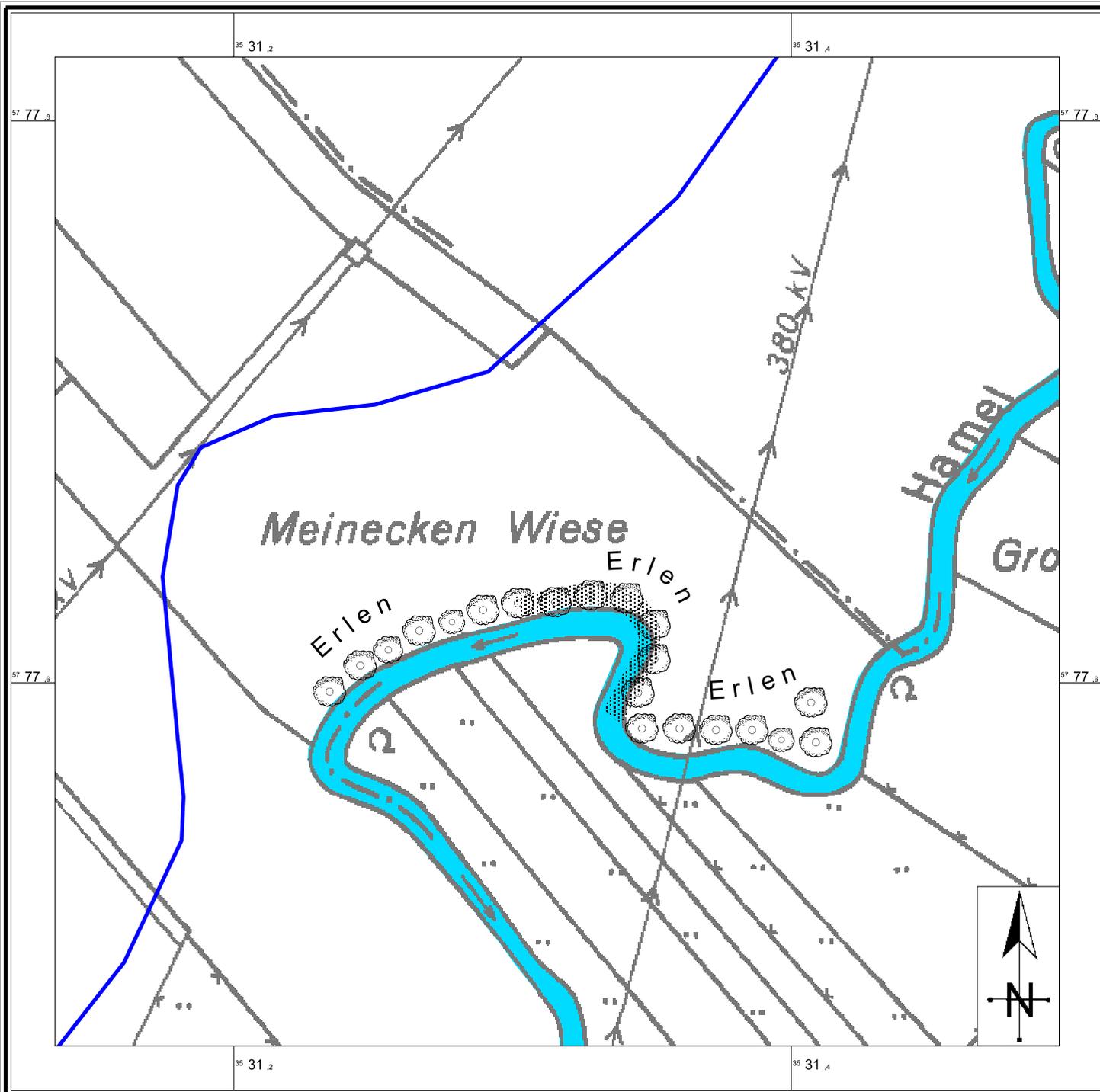
Erstellt: OM 12/2006



GEUM.tec GmbH
 Freiligrathstraße 7
 30171 Hannover

Modellprojekt Hamel	Maßnahmenblatt	Maßnahmennummer: M 7
Lage und Art der Maßnahme: Laufaufweitung der Hamel oberhalb von Hilligsfeld mit Gehölzpflanzungen.		
Maßnahmenkategorie		
<input checked="" type="checkbox"/> Verbesserung der Strukturgüte / Erhöhung und Schutz der Habitatvielfalt <input type="checkbox"/> Herstellen der Durchgängigkeit <input type="checkbox"/> Verminderung der Feststoffeinträge		
Belastungsbereich / Verursachergruppe / Defizitparameter		
<u>Belastungsbereich:</u>		
<input type="checkbox"/> Diffuse Quellen <input type="checkbox"/> Abflussregulierung <input checked="" type="checkbox"/> Morphologische Veränderungen		
<u>Verursachergruppe:</u>		
<input checked="" type="checkbox"/> Landwirtschaft <input type="checkbox"/> Kommunen/Haushalte <input type="checkbox"/> Hochwasserschutz <input type="checkbox"/> Wasserkraft <input type="checkbox"/> Sonstige		
<u>Defizitparameter:</u>		
<input type="checkbox"/> Feststoffeinträge <input checked="" type="checkbox"/> Naturferner Gewässerverlauf <input type="checkbox"/> Ufer- bzw. Sohlenverbau <input type="checkbox"/> Gestörte Durchgängigkeit <input checked="" type="checkbox"/> Unzureichender Uferbewuchs <input type="checkbox"/> Unzureichende Randstreifen		
Beschreibung der Maßnahme		
<u>Ausgangssituation:</u>		
Die Hamel weist eine geringe Anzahl typischer Strukturen im Böschungsbereich auf. Gehölze fehlen völlig. Die Strukturgütekategorie in diesem Bereich entspricht der Klasse 4 „deutlich verändert“. In der Vergangenheit kam es häufig zu Böschungsabbrüchen.		
<u>Zielsetzung:</u>		
Durch eine Laufaufweitung auf einem etwa 80 m langen Abschnitt werden die Breitenvarianz und die Strömungsdiversität erhöht. Es wird ein naturnahes Querprofil mit einer nur bei Hochwasser überfluteten Berme modelliert. Auf der Berme ist die Pflanzung von Erlen vorgesehen, deren Wurzelgeflecht im Bereich der Sohle und der Böschung neben einer deutlichen Erhöhung der Strukturvielfalt auch zu einem wirksamen Böschungsschutz beitragen. Die Vegetation auf der Böschung wird der natürlichen Sukzession überlassen.		
Im Bereich der 80 m langen Aufweitung ist mittelfristig mit einer Erhöhung der Struktur um 2 Güteklassen auf die Güteklasse 2, im verbleibenden etwa 190 m langen Bereich mit einer mittel- bis langfristigen Verbesserung von 1 bis 2 Güteklassen (dann Klasse 3 oder 2) zu rechnen. Der derzeitige Flächeneigentümer stellt die Flächen zur Verfügung und hat zugesagt, die Pflege der Gehölze zu übernehmen.		

Modellprojekt Hamel	Maßnahmenblatt	Maßnahmennummer: M 7																						
Lage und Art der Maßnahme: Laufaufweitung der Hamel oberhalb von Hilligsfeld mit Gehölzpflanzungen.																								
Vorläufige Kostenschätzung																								
<input type="checkbox"/> Flächenankauf nötig: -																								
<table> <tr> <td data-bbox="148 544 715 607">Bodenaushub, Modellierung des Gerinnes und Deponieren des Bodens (ca. 560 m³)</td> <td data-bbox="727 573 882 607">ca. 5 600,- €</td> </tr> <tr> <td colspan="2" data-bbox="148 658 403 692"><u>Böschungssicherung</u></td> </tr> <tr> <td data-bbox="148 707 715 770">Einsatz von Böschungsrasen* (auf ca. 480 m²):</td> <td data-bbox="727 707 860 741">ca. 290,- €</td> </tr> <tr> <td colspan="2" data-bbox="148 822 253 855"><u>Gehölze</u></td> </tr> <tr> <td data-bbox="148 875 592 909">Erlen, (2xV, 1,5 – 2 m), ca. 25 Stück:</td> <td data-bbox="727 875 860 909">ca. 375,- €</td> </tr> <tr> <td data-bbox="148 927 467 960">Erlenreiser, ca. 200 Stück:</td> <td data-bbox="727 927 860 960">ca. 200,- €</td> </tr> <tr> <td data-bbox="148 1010 277 1043">Sonstiges:</td> <td data-bbox="727 1010 860 1043">ca. 500,- €</td> </tr> <tr> <td data-bbox="148 1061 344 1095">Planungskosten</td> <td data-bbox="727 1061 860 1095">ca. 500,- €</td> </tr> <tr> <td data-bbox="148 1144 312 1178">Nettosumme:</td> <td data-bbox="727 1144 882 1178">ca. 7 500,- €</td> </tr> <tr> <td data-bbox="148 1196 416 1229">19 % Mehrwertsteuer:</td> <td data-bbox="727 1196 839 1229">1 425,- €</td> </tr> <tr> <td data-bbox="148 1247 336 1281">Bruttosumme:</td> <td data-bbox="727 1247 839 1281">8 925,- €</td> </tr> </table> <p data-bbox="148 1319 887 1352">* Saatmischung nach DIN 19657 inkl. Bodenvorbereitung, Einsatz und Pflege</p>			Bodenaushub, Modellierung des Gerinnes und Deponieren des Bodens (ca. 560 m ³)	ca. 5 600,- €	<u>Böschungssicherung</u>		Einsatz von Böschungsrasen* (auf ca. 480 m ²):	ca. 290,- €	<u>Gehölze</u>		Erlen, (2xV, 1,5 – 2 m), ca. 25 Stück:	ca. 375,- €	Erlenreiser, ca. 200 Stück:	ca. 200,- €	Sonstiges:	ca. 500,- €	Planungskosten	ca. 500,- €	Nettosumme:	ca. 7 500,- €	19 % Mehrwertsteuer:	1 425,- €	Bruttosumme:	8 925,- €
Bodenaushub, Modellierung des Gerinnes und Deponieren des Bodens (ca. 560 m ³)	ca. 5 600,- €																							
<u>Böschungssicherung</u>																								
Einsatz von Böschungsrasen* (auf ca. 480 m ²):	ca. 290,- €																							
<u>Gehölze</u>																								
Erlen, (2xV, 1,5 – 2 m), ca. 25 Stück:	ca. 375,- €																							
Erlenreiser, ca. 200 Stück:	ca. 200,- €																							
Sonstiges:	ca. 500,- €																							
Planungskosten	ca. 500,- €																							
Nettosumme:	ca. 7 500,- €																							
19 % Mehrwertsteuer:	1 425,- €																							
Bruttosumme:	8 925,- €																							



Modellprojekt Hamel

Maßnahme M 7

- Laufaufweitung und Gehölzpflanzungen
oberhalb von Hilligsfeld -

Legende:

-  Hamel
-  Grenze berechnetes HQ₁₀₀ -Gebiet
-  Bereich der Laufaufweitung
(Gesamtlänge ca. 80 m)
-  Erlenpflanzungen, außerhalb des
Bereichs der Laufaufweitung in etwa 3 m
Entfernung von der aktuellen Böschungs-
oberkante

Quelle: Auszug aus Topografischen Karten (DGK 5, Blatt 382229)



Maßstab: 1 : 2000
0 25 50 m



Karte 8-8

Erstellt: OM 12/2006



GEUM.tec GmbH
Freiligrathstraße 7
30171 Hannover

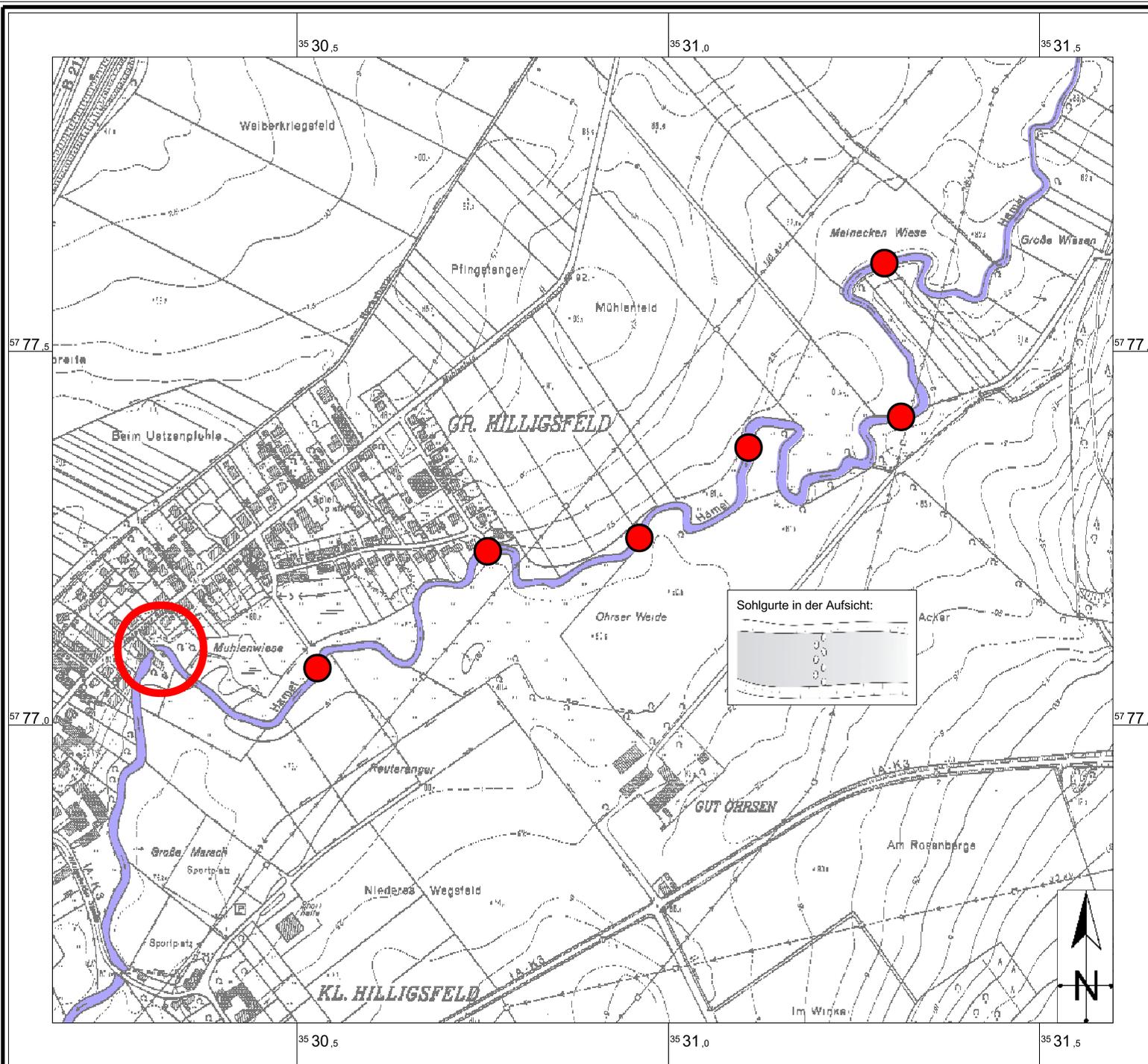
Modellprojekt Hamel	Maßnahmenblatt	Maßnahmennummer: M 8
Lage und Art der Maßnahme: Naturverträgliche Sohlsicherung der Hamel im Bereich Hilligsfeld.		
Maßnahmenkategorie		
<input checked="" type="checkbox"/> Verbesserung der Strukturgüte / Erhöhung und Schutz der Habitatvielfalt <input checked="" type="checkbox"/> Herstellen der Durchgängigkeit <input type="checkbox"/> Verminderung der Feststoffeinträge		
Belastungsbereich / Verursachergruppe / Defizitparameter		
<u>Belastungsbereich:</u>		
<input type="checkbox"/> Diffuse Quellen <input checked="" type="checkbox"/> Abflussregulierung <input type="checkbox"/> Morphologische Veränderungen		
<u>Verursachergruppe:</u>		
<input type="checkbox"/> Landwirtschaft <input type="checkbox"/> Kommunen/Haushalte <input type="checkbox"/> Hochwasserschutz <input checked="" type="checkbox"/> Wasserkraft <input type="checkbox"/> Sonstige		
<u>Defizitparameter:</u>		
<input type="checkbox"/> Feststoffeinträge <input checked="" type="checkbox"/> Naturferner Gewässerverlauf <input type="checkbox"/> Ufer- bzw. Sohlenverbau <input type="checkbox"/> Gestörte Durchgängigkeit <input type="checkbox"/> Unzureichender Uferbewuchs <input type="checkbox"/> Unzureichende Randstreifen		
Beschreibung der Maßnahme		
<u>Ausgangssituation:</u>		
Der Stau an der Mühle in Hilligsfeld ist dauerhaft niedergelegt. Es ist zu vermuten, das im ehemaligen Stau- bereich abgelagerte Sedimente remobilisiert werden und in für den Naturschutz wichtigen Bereichen abge- lagert werden (z.B. auf Kiesbänken). Außerdem würde die einsetzende Tiefenerosion zu einer weiteren Ver- schlechterung der Hamel führen.		
<u>Zielsetzung:</u>		
Die Maßnahme wurde bereits umgesetzt. Durch das Einbringen von sechs Sohlgurten im Abstand von je- weils ca. 300 Metern wird die Sohle in diesem Bereich gesichert. Die Ausführung erfolgte unter Bewahrung der ökologischen Durchgängigkeit, indem zwei Reihen von Wasserbausteinen eingebracht wurden, die so zueinander versetzt sind, dass sie auch für Kleinfische und das Makrozoobenthos passierbar sind.		
Die Kosten dieser Maßnahme beliefen sich auf ca. 7500,- € (Einbau von Wassersteinen).		

Maßnahme M 8

- Naturverträgliche Sohlsicherung der Hamel im Bereich Hilligsfeld. -

Legende:

-  Berechnetes Überschwemmungsgebiet (HQ 100)
-  Hamel
-  Ehemalige Mühle Hilligsfeld
-  ungefähre Lage der Sohlgurte



Quelle: Auszug aus Topografischen Karten (DGK 5, Blatt 382223)



Maßstab: 1 : 7500



Karte 8-9



GEUM.tec GmbH
Freiligrathstraße 7
30171 Hannover

9 Fazit und Ausblick

Im Folgenden werden die im Zuge der Bestandsaufnahme und Zustandsbewertung erhaltenen Ergebnisse kurz zusammengefasst und grundsätzliche methodische Aspekte, die sich im Laufe der Bearbeitung ergeben haben dargestellt. Im Anschluss wird ein Überblick über den Bereich der Öffentlichkeitsbeteiligung gegeben. Hier sind thesenartig die wesentlichen gesammelten Erfahrungen formuliert. Abschließend wird auf die Übertragbarkeit der im Modellprojekt verfolgten Vorgehensweise und gewonnenen Erkenntnisse auf andere Gewässer eingegangen.

Aktueller Zustand der Hamel gemäß der EG-WRRL

Die Hamel befindet sich überwiegend in einem mäßigen ökologischen Zustand. Für die Bewertung des ökologischen Zustands wurde im Modellprojekt Hamel die Fischfauna in den Vordergrund gestellt (vgl. Kap. 2.2). Positiv stellen sich die intakten Bestände vieler gewässertypischer Fischarten dar (z.B. Bachforelle, Groppe). Allerdings sind wichtige Leitfischarten in der Hamel unterrepräsentiert. Besonders auffällig sind das fast vollständige Fehlen der Äsche – natürlicherweise eine der häufigsten Fische in der Hamel – und das Fehlen von Lachs und Meerforelle.

Als wesentliche Ursachen, die zum Verfehlen der Ziele der EG-WRRL führen, sind Defizite der Strukturgüte sowie Feststoffeinträge von bestimmten landwirtschaftlich genutzten Flächen identifiziert worden. Außerdem sind die Nährstoffgehalte in der Hamel erhöht, von denen insbesondere Phosphor-Verbindungen als in der Hamel problematisch anzusehen sind.

Um den guten ökologischen Zustands der Hamel zu erreichen, müssen die Reproduktionsbedingungen für die Fischfauna verbessert werden. Hierzu ist es nötig,

- die Habitatvielfalt zu erhöhen,
- die ökologische Durchgängigkeit der Hamel herzustellen sowie
- die Erosion auf den betroffenen landwirtschaftlichen Flächen zu vermindern.

Bei der Umsetzung von Maßnahmen, die sich auf eine eigendynamische Gewässerentwicklung und Verbesserung der Gewässerstruktur beziehen, stellen die eigentumsrechtlichen Beschränkungen das Haupthindernis dar. Es kann jedoch davon ausgegangen werden, dass der gute ökologische Zustand aus einer Kombination von Maßnahmen mit punktuelltem Charakter, einzelnen Maßnahmen mit hohem Flächenbedarf sowie der Verminderung der Feststoffeinträge zu erreichen ist.

Methodische Aspekte

- Die Gewässerstrukturgütekartierung im Detailverfahren kann als wichtigste Arbeitsgrundlage bei der Ableitung strukturbezogener Maßnahmen gesehen werden. Anhand der Ergebnisse können die bestehenden Defizite benannt werden. Sie ermöglichen es zudem, die Hamel in Abschnitte zu gliedern, für die eine Bewertung des ökologischen Zustands sinnvoll möglich ist. Allerdings ist eine Anpassung des Bewertungsverfahrens an die Bedingungen des Gewässers vor Ort vorzunehmen.
- Im Zuge des Modellprojekts Hamel stellte sich heraus, dass die Merkmale der Hamel in keiner der derzeit bestehenden LAWA-Fließgewässertypen ausreichend berücksichtigt werden. Konsequenzen ergeben sich hieraus für die Bewertung des Zustands. Da sich die neu entwickelten Bewertungsverfahren explizit auf die LAWA-Typisierung beziehen, sind diese Verfahren nur bedingt einsetzbar. Im Modellprojekt erfolgt die Bewertung daher primär verbalargumentativ, unterstützt von den Ergebnissen der Bewertungsverfahren.
- Nach Vorschlägen der LAWA richtet sich die Bewertung des Zustands eines Gewässers nach dem worst-case-prinzip. Im Modellprojekt Hamel wird von dieser Art der Bewertung bewusst abgewichen, da der ökologische Zustand bei Anwendung dieses Prinzips nicht korrekt wiedergegeben werden würde. Die Klassifizierung der Hamel erfolgt statt dessen durch Abwägen der Einzelergebnisse der bewertungsrelevanten Parameter untereinander.
- Der Fischfauna wird im Modellprojekt Hamel eine erhöhte Bedeutung beigemessen (vgl. Kap. 2.1). Dies liegt an der ungenügenden Kenntnis der Anforderungen des Makrozoobenthos an den Lebensraum, sowie an der Tatsache, dass der Prozess der Anpassung der Gewässervegetation an veränderte Verhältnisse sehr lange Zeiträume von bis zu 100 Jahren ein (GARNIEL 2002) einnimmt. Die Wirkung bzw. der Erfolg von Maßnahmen zur Verbesserung der Gewässervegetation ist daher – auch bei Einsatz eines begleitenden Monitorings – kaum erfassbar.
- Das Vorgehen zur Ausweisung von landwirtschaftlichen Flächen, von denen Feststoffe in Gewässer gelangen können, hat sich für große Einzugsgebiete als gut geeignet erwiesen.

Erfahrungen bei der Einbindung der Öffentlichkeit

- **Nur im Konsens geht's**

Das Erreichen der Ziele der EG-WRRL hängt entscheidend vom Engagement lokaler Akteure ab. Daher ist das Modellprojekt Hamel vom Grundsatz her kooperativ und konsensorientiert angelegt. Die Durchführung von Maßnahmen am Gewässer und im Einzugsgebiet ist freiwillig. Die aktive und zeitnahe Einbindung der Öffentlichkeit bei der Planung und Umsetzung von Maßnahmen trägt zur Erhöhung der Transparenz und der Akzeptanz des Projekts bei. Damit soll beispielhaft versucht werden, den Akteuren vor Ort bei der Umsetzung der EG-WRRL ein hohes Maß an Gestaltungsraum zu verschaffen.

- **Interessen einzelner Gruppen herausfinden**

Die Ansprüche, welche die Akteure vor Ort an die Funktion des Gewässers stellen, sind sehr unterschiedlich. Indem die Interessen einzelner Gruppen (z.B. Landwirte) gezielt abgefragt werden, können deren Bedürfnisse bei der Gestaltung des Projekts angemessen berücksichtigt werden.

- **Lokale Akteure ernst nehmen und Vertrauensbasis schaffen**

Die Erfahrungen im Modellprojekt Hamel haben gezeigt, dass die Bereitschaft zur Mitwirkung lokaler Akteure maßgeblich davon abhängt, inwieweit diese ihre Ansprüche berücksichtigt finden. Indem die lokalen Akteure ernst genommen werden, kann eine Vertrauensbasis geschaffen werden, die als ein wesentlicher Baustein für eine erfolgreiche Umsetzung des Modellprojekts angesehen werden kann.

- **Maßnahmenplanung braucht Zeit**

Da die Beteiligung der Öffentlichkeit auf freiwilliger Basis stattfindet, muss sie außerhalb der Arbeitszeiten organisiert werden. In der Regel ist die Möglichkeit zur Mitarbeit im Projekt auf die Freizeit der Teilnehmer beschränkt, so dass zwischen den Treffen der Arbeitsgruppe, in denen umzusetzende Maßnahmen ausgewählt werden, ausreichend lange Zeiträume einzuräumen sind.

- **Zentrale Ansprechstelle für Projektkoordination und Informationsaustausch schaffen**

Wichtig ist, einen zentralen Ansprechpartner für gewässerbezogene Planungen und Aktivitäten zur Koordination sowie die Weitergabe von Informationen zu benennen.

Übertragbarkeit der im Modellprojekt gewonnenen Erkenntnisse auf andere Gewässer

Viele der im Modellprojekt Hamel gemachten Erfahrungen sind auch auf andere Gewässer übertragbar. Die grundsätzliche Vorgehensweise ist auch in anderen Planungsräumen gut anwendbar. Im wesentlichen können die folgenden Aussagen gemacht werden:

- **Zielerreichung gemäß EG-WRRL**

Flächendeckend sind Maßnahmen zur Verbesserung des ökologischen Zustand aus Kostengründen und einer eingeschränkten Flächenverfügbarkeit vermutlich an keinem niedersächsischen Gewässer umsetzbar. Die Erfahrungen im Modellprojekt Hamel zeigen jedoch, dass – je nach aktuellem Zustand eines Gewässers – eine Kombination von punktuellen Maßnahmen mit einzelnen Maßnahmen mit hohem Flächenbedarf wahrscheinlich zu erreichen ist.

- **Kenntnis der Gewässerstruktur als wichtigste Arbeitsgrundlage**

Für die Ableitung konkreter gewässerbezogener Maßnahmen zur Verbesserung des Zustands sollte die Bestandserhebung in einem ähnlichen Maßstab wie dem Planungsmaßstab erfolgen. Die Strukturgütekartierung nach dem Detailverfahren hat sich als wichtigste Arbeitsgrundlage sowohl für die Bestandserhebung als auch die Planung und Verortung von Maßnahmen herausgestellt.

- **Eine auf Konsens angelegte, transparente Projektsteuerung ist ein wesentlicher Beitrag zur Erreichung der Ziele der EG-WRRL**

Die frühzeitige Information und Beteiligung aller Nutzergruppen (z.B. administrativer Naturschutz, Wasserbehörden, Kommunen, Unterhaltungsverbände, Landwirtschaft, Naturschutzverbände, Fischereiberechtigte, Anlieger) und der Öffentlichkeit hat folgende Vorteile:

- Vorhandene Informationen und Werthaltungen können berücksichtigt werden.
- Bedenken bezüglich projektbedingter ungewollter Auswirkungen auf Eigentumsverhältnisse können im Vorfeld ausgeräumt werden.
- Lokale Spezifika und Vorgeschichten können hinsichtlich der Maßnahmenplanung in Erfahrung gebracht werden.
- Es kann frühzeitig ein Netzwerk zur Koordination anderer Planungen im Raum geschaffen werden.

Ausblick

Das Modellprojekt Hamel ist auf eine Laufzeit von maximal drei Jahren angelegt. Dieser Zeitraum wird vermutlich nicht ausreichen, um den guten ökologischen Zustand zu erreichen. Da es letztlich nicht möglich ist, die Wirksamkeit einzelner Maßnahmen bezüglich der Verbesserung des Zustands exakt vorherzusagen, ist es nötig, ein Monitoringprogramm zu etablieren, dass sich über den Zeitraum des Modellprojekts hinaus erstreckt.

Ein wesentliches Anliegen des Modellprojekts ist die dauerhafte Etablierung der geschaffenen Struktur der Projektsteuerung (Lenkungs-, Arbeits- und Nutzergruppen). Die lokalen Akteure sollen in die Lage zu versetzt werden, nach Beendigung des Modellprojekts selbständig weiter arbeiten zu können, um die Bedingungen des guten ökologischen Zustand der Hamel zu erreichen.

Umsetzungsstrategien am Gewässer

Strukturverbessernde Maßnahmen am Gewässer und zur ökologischen Herstellung der Durchgängigkeit sind in der Regel auf gewässernahe Flächen angewiesen.

Es hat sich gezeigt, dass an der Hamel öffentliche Flächen bzw. Flächen von Verbänden (Naturschutz, Fischerei) nur in eingeschränktem Umfang zur Verfügung stehen. In einem Fall wurde bislang ein Randstreifen von einem Privateigentümer freiwillig zur Verfügung gestellt. Über die Bereitstellung einer weiteren Fläche durch ein Unternehmen wird zur Zeit diskutiert.

Die oft als Lösung angesprochene Bereitstellung von Kompensationsflächen in ausgewählten Suchräumen von Maßnahmen findet aufgrund der stark rückläufigen Bauaktivität nur in sehr eingeschränktem Maße statt. Im Fall der Errichtung eines Mobilfunkmastes wird zur Zeit über eine Fläche bei Hilligsfeld verhandelt. Außerdem sind die im Zuge der geplanten Südumgehung der B1 vorgesehenen Ersatzmaßnahmen geeignet, den ökologischen Zustand in den entsprechenden Abschnitten zu verbessern.

Auch andere Planungen, wie z.B. Die Dorferneuerung in Hamelspringe, sollten die Ziele der EG-WRRL berücksichtigen, um Synergieeffekte zu nutzen.

Für umfangreichere Maßnahmen wie beispielsweise die Herstellung der Durchgängigkeit in Hilligsfeld bleibt die Möglichkeit, auf Landes- und EU-Mittel zurückzugreifen. Problematisch aus Sicht der Akteure ist der zu erbringende finanzielle Eigenanteil. Eingeworbene Drittmittel z.B. aus Sponsoring Modellen können nicht als Eigenanteil dargestellt werden.

Als weiterer kostenextensiver Weg kann neben der beobachtenden Gewässerunterhaltung die aktive Unterstützung der Entwicklung eigendynamischer Prozesse angesehen werden.

Hierbei kann mit geringem Aufwand wie beispielsweise der Einbringung von Totholz und Buhnen die Gewässerstruktur verbessert werden. Auch hierfür werden im Randbereich Flächen durch Abbrüche in Anspruch genommen.

In einem Abschnitt der Hamel soll erprobt werden, ob ein Entschädigungsmodell, das im Schadensfall dem Eigentümer Ersatz für die tatsächlich verlorengegangene Fläche zahlt, umsetzbar ist.

Umsetzungsstrategien im Einzugsgebiet

Die zur Verringerung des Feststoffeintrags in das Gewässer erforderlichen Maßnahmen sind annähernd konform mit denen des Bodenschutzes. Diese beziehen sich auf die bodenschonende Bewirtschaftung von Ackerflächen unter Berücksichtigung der Transportpfade in das Gewässer. Mit der Berechnung des Bodenabtragsrisikos kann parzellenscharf für das gesamte Einzugsgebiet ermittelt werden, wo sich besonders abtragsgefährdete Flächen befinden und unter Zuhilfenahme von Bewirtschaftungsszenarien welche Bodenbearbeitungsmethoden risikomindernd wirksam sind. Mit der Ableitung der Wahrscheinlichkeit eines Gewässeranschlusses von bestimmten Parzellen können die Flächen herausgefiltert werden, auf denen Maßnahmen zur Minderung des Abtragsrisikos aus Sicht des Gewässerschutzes besonders effektiv sind. Diese Vorgehensweise bildet die Grundlage für optimale räumlich differenzierte Maßnahmenstrategien.

Positive Wirkungen auf die Ziele des Modellprojekts werden von der Umsetzung der Verordnung (EG) Nr. 1782/2003 (**Cross Compliance**) erwartet. Hierin werden Grundanforderungen an eine umweltschonende Landwirtschaft benannt, die zur Gewährung von Direktzahlungen eingehalten werden müssen. Die Verordnung enthält auch Anforderungen an bodenschonende Bewirtschaftungsweisen und kann somit zur Verminderung der Feststoffeinträge in die Hamel beitragen. Die konkrete Durchführung dieser Verordnung ist zur Zeit noch in Verhandlung. In einem Szenario sollen im Modellprojekt die Wirkungen auf das Bodenabtragsrisiko untersucht werden.

Für weitergehende Maßnahmen wird empfohlen, eine landwirtschaftliche Beratung zu etablieren. Diese sollte auf der Grundlage der durchgeführten Risikobewertung gemeinsam mit der Landwirtschaft bodenschonende Maßnahmen auch unter dem Kostenaspekt diskutieren und so die Akzeptanz hierfür stärken.

Ein Instrument stellt hierbei das Niedersächsische und Bremische Programm für die Förderung der Entwicklung des ländlichen Raumes 2007-2013 als Durchführung der ELER-Verordnung dar (Verordnung über die Förderung der Entwicklung des ländlichen Raums durch den Europäischen Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums, Verordnung (EG) Nr. 1698/2005).

Die EG-WRRL und die FFH-Richtlinie werden darin explizit benannt. Das noch nicht gültige Programm sieht beispielsweise vor, Ausgleichszahlungen für Agrarumweltmaßnahmen (z.B. bodenschonende Bewirtschaftung, Grünlandbewirtschaftung in EG-WRRL-Zielkulissen und in NATURA 2000 - Gebieten) zu leisten. Derartige Zahlungen werden jedoch nur dann gewährt, wenn die Verpflichtungen über die Grundanforderungen der Cross Compliance hinausgehen. Darüberhinaus sind Qualifizierungsmaßnahmen förderfähig. Die Regelung der Umsetzung von ELER in Niedersachsen liegt derzeit als Entwurf vor. Der Einsatz von Mitteln aus diesem Programm kann dazu beitragen, Verluste der Deckungsbeträge durch den Einsatz bodenschonender Bewirtschaftungsmethoden zu mindern und die Akzeptanz des Einsatzes solcher Maßnahmen auf Risikoflächen zu erhöhen.

Der vorliegende Bericht spiegelt den Arbeitsstand nach einer Projektdauer von etwa einem Jahr und drei Monaten wieder. Die Gesamtlaufzeit ist auf insgesamt drei Jahre angelegt. Daher kann der derzeitige Stand höchstens als „Zwischenergebnis“ und nicht als Endbericht angesehen werden. Im weiteren Projektverlauf werden sich stetig neue Einsichten insbesondere bezüglich der Benennung weiterer Maßnahmen sowie der Erprobung von Instrumenten zu deren Umsetzung, ergeben.

10 Literatur

- AICHELE, D. & H.-W. SCHWEGLER (1993): Unsere Moos- und Farnpflanzen. Franckh-Kosmos, Stuttgart.
- ANONYM (2004): Umsetzung der EG-WRRL in Niedersachsen/Bremen. Methodenhandbuch Bestandsaufnahme für den Bericht 2005 – Oberflächengewässer – Stand Dezember 2004.
- ARGE WESER – ARBEITSGEMEINSCHAFT ZUR REINHALTUNG DER WESER (1998): Wiederansiedlung von Wanderfischen im Wesereinzugsgebiet. Überprüfung der Gewässer im Wesereinzugsgebiet. Teil 1. Hildesheim.
- ATV-DVWK (1996): Fluss und Landschaft – Ökologische Entwicklungskonzepte. Hennef.
- ATV-DVWK (2003): Wehre und Stau an kleinen und mittelgroßen Fließgewässern. Hennef.
- BEZIRKSREGIERUNG HANNOVER & NLWK - NIEDERSÄCHSISCHER LANDESBETRIEB FÜR WASSERWIRTSCHAFT UND KÜSTENSCHUTZ (2004): Bestandsaufnahme zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie - Oberflächengewässer - Bearbeitungsgebiet Weser/Emmer. Stand: November 2004.
- BISS, R.; KÜBLER, P.; PINTER, I. & U. BRAUKMANN (2002): Leitbildbezogenes biozönotisches Bewertungsverfahren für Fließgewässer (aquatischer Bereich) in der Bundesrepublik Deutschland – Ein erster Beitrag zur integrierten ökologischen Fließgewässerbewertung. UBA - TEXTE 62/02.
- BLFWW – BAYERISCHES LANDESAMT FÜR WASSERWIRTSCHAFT (1996): Ökologische Typisierung der aquatischen Makrofauna. Informationsberichte des Bayerischen Landesamtes für Wasserwirtschaft, H. 4/96. München.
- BLFWW – BAYERISCHES LANDESAMT FÜR WASSERWIRTSCHAFT (Hrsg.) (2005a): Totholz bringt Leben in Flüsse und Bäche.
- BLFWW – BAYERISCHES LANDESAMT FÜR WASSERWIRTSCHAFT (Hrsg.) (2005b): Gemeinsam für unsere kleinen Gewässer. Online Arbeitshilfen.
http://www.regierung.oberpfalz.bayern.de/wfs/gn_bay/veroeff/arbeitshilfen/arbeitshilfen.pdf

- BLFWW – BAYERISCHES LANDESAMT FÜR WASSERWIRTSCHAFT (Hrsg.) (2005c): Bewertungsverfahren Makrophyten und Phytobenthos. Fließgewässer- und Seenbewertung in Deutschland nach EG-WRRL. Informationsbericht des Bayerischen Landesamtes für Wasserwirtschaft, Heft 1/05. München.
- BOSTELMANN, R. & I. NADOLNY (2005): Rückentwicklung eines tiefenerodierten Bergbaches. In: Gewässer-Info Nr. 32. Hennef.
- BRIEM, E. (2003): Gewässerlandschaften der Bundesrepublik Deutschland. ATV-DVWK Arbeitsbericht. Hennef.
- BÜRO FÜR LANDSCHAFTSPLANUNG (2006): Umweltbericht zum Bebauungsplan Nr. 9.13 "Auf der Höhe" Stadt Bad Münder. Teil 2 der Begründung gemäß § 2a BauGB. Unveröffentlicht.
- BUCHER, R. (2002): Feinsedimente in schweizerischen Fließgewässern – Einfluss auf die Fischbestände. Fischnetz-Publikation des Projekts „Netzwerk Fischrückgang Schweiz“. www.fischnetz.ch
- BUCHWALD, K. & W. ENGELHARDT (Hrsg.) (1994): Umweltschutz: Grundlagen und Praxis. Band 5: Schutz der Binnengewässer. Economica Verlag, Bonn.
- BUSCHMANN, M (2006): Eigendynamische Gewässerentwicklung – ein kosteneffizienter Maßnahmentyp zur Umsetzung der EG-WRRL in Niedersachsen. In: Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen, 26, Nr. 2 (2/06), S. 91 – 96.
- DESMET, P.J. & G. GOVERS (1996): A GIS procedure for automatically calculating the USLE LS factor on topographically complex landscape units. In: J. Soil and Water Conservation, Bd. 51, H. 5, S. 427-433.
- DIN 38410-M 1 – DEUTSCHES INSTITUT FÜR NORMUNG e.V. (2004): Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung – Biologisch-ökologische Gewässeruntersuchung (Gruppe M) – Teil 1: Bestimmung des Saprobienindex in Fließgewässern. Beuth Verlag GmbH, Berlin.
- DIEKMANN, M.; DUßLING, U. & R. BERG (2005): Handbuch zum fischbasierten Bewertungssystem für Fließgewässer (FIBS). Hinweise zur Anwendung. Webseite der Fischereiforschungsstelle Baden-Württemberg www.LVVG.bwl.de/FFS.

- DUßLING, U.; BISCHOFF, A.; HABERBOSCH, R.; HOFFMANN, A.; KLINGER, H.; WOLTER, C.; WYSUJACK, K. & BERG, R. (2004): Verbundprojekt: Erforderliche Probenahme und Entwicklung eines Bewertungsschemas zur ökologischen Klassifizierung von Fließgewässern anhand der Fischfauna gemäß EG-WRRL. Abschlussbericht, allgemeiner Teil: Grundlagen zur ökologischen Bewertung von Fließgewässern anhand der Fischfauna. Webseite der Fischereiforschungsstelle Baden-Württemberg: www.LVVG.bwl.de/FFS.
- DUßLING, U. & S. BLANK (2004): fiBS – Software-Testanwendung zum Entwurf des Bewertungsverfahrens im Verbundprojekt: Erforderliche Probenahmen und Entwicklung eines Bewertungsschemas zur ökologischen Klassifizierung von Fließgewässern anhand der Fischfauna gemäß EG-WRRL. Webseite der Fischereiforschungsstelle Baden-Württemberg: <http://www.lvvg-bw.de>.
- DUßLING, U. & R. HABERBOSCH (2004): EG-WRRL-angepasste Beprobung und Bewertung in epipotamal dominierten Flüssen des Zentralen Mittelgebirges. Verbundprojekt: Erforderliche Probenahmen und Entwicklung eines Bewertungsschemas zur ökologischen Klassifizierung von Fließgewässern anhand der Fischfauna gemäß EG-WRRL. Abschlussbericht, Teilprojekt 1. Webseite der Fischereiforschungsstelle Baden-Württemberg: <http://www.lvvg-bw.de>.
- DUTTMANN, R. & A. HERZIG (2002): Prognose von Boden- und Gewässerbelastungen mit einem GIS-basierten Modellsystem. In: Abhandl. 53. Dt. Geographentag, Leipzig 2001.
- DVWK (1990): Uferstreifen an Fließgewässern. DVWK-Schriften 90. Paul Parey, Hamburg / Berlin.
- EC – EUROPEAN COMMISSION (2002): Leitfaden zur Identifizierung und Ausweisung von erheblich veränderten Wasserkörpern. CIS-Arbeitsgruppe 2.2. Kopenhagen.
- EC – EUROPEAN COMMISSION (2005): Overall Approach to the Classification of Ecological Status and Ecological Potential. CIS-Guidance Document No 13, Luxembourg.
- FFS B-W – FISCHEREIFORSCHUNGSSTELLE BADEN-WÜRTTEMBERG (2006): Anforderungsprofile von Indikatorfischarten. <http://www.lvvg-bw.de>
- FGG WESER – FLUSSGEBIETSGEMEINSCHAFT WESER (2006): Fischfauna Weser – Vernetzung von Lebensräumen. Zusammenfassung der Fachveranstaltung zur Umsetzung der EG-WRRL am 30.10.2006 in Kassel.
www.fgg-weser.de/dokumentation_fischfauna_weser.html
- GARNIEL, A. (1999) : Schutzkonzept für gefährdete Wasserpflanzen der Fließgewässer und Gräben Schleswig-Holsteins – Teil B, Fließgewässer. Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des Landesamtes für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein.

- GAUMERT, D. & M. KÄMMEREIT (1993): Süßwasserfische in Niedersachsen. Niedersächsisches Landesamt für Ökologie, Hildesheim.
- GEUM.TEC GMBH (2005): Genehmigungsplanung zur Wiederherstellung der Durchgängigkeit der Hamel am Marienthaler Wehr.
- GFL - PLANUNGS- UND INGENIEURSGESELLSCHAFT GMBH (2005): Radwanderweg „Hamel“. Stadtgrenze Hameln bis Bad Münder – Kostenschätzung. Unveröffentlichtes Gutachten.
- GUNKEL, G. (Hrsg.) (1996): Renaturierung kleiner Fließgewässer. G. Fischer, Jena / Stuttgart.
- HENNINGS, V. (2000): Methodendokumentation Bodenkunde. Auswertungsmethoden zur Beurteilung der Empfindlichkeit und Belastbarkeit von Böden. 2. Auflage. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung. Hannover.
- HERZIG, A. & R. DUTTMANN (2002): Entscheidungsunterstützungssysteme als Werkzeuge nachhaltiger Landnutzungsplanung. In: STROBL, J., T. BLASCHKE & G. GRIESEBNER [Hrsg.] (2002): Angewandte Geographische Informationsverarbeitung XIII - Beiträge zum AGIT-Symposium Salzburg 2002. S. 182-187.
- INTERWIES, E.; BORCHARDT, D.; KRAEMER, A.; KRANZ, N.; GÖRLACH, B.; RICHTER, S.; WILLECKE, J. & T. DWORAK (2004): Grundlagen für die Auswahl der kosteneffizientesten Maßnahmenkombinationen zur Aufnahme in das Maßnahmenprogramm nach Artikel 11 der Wasserrahmenrichtlinie. UBA-Texte 02/04. Berlin
- JÜRGING, P. & H. PATT (Hrsg.) (2005): Fließgewässer- und Auenentwicklung. Grundlagen und Erfahrungen. Springer, Berlin / Heidelberg.
- JUNGWIRTH, M.; HAIDVOGL, G.; MOOG, O.; MUHAR, S. & S. SCHMUTZ (2003): Angewandte Fischökologie an Fließgewässern. Facultas, Wien.
- KASIER, T. & D. ZACHARIAS (2003): PNV-Karten für Niedersachsen auf Basis der BÜK 50. In: Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen, 1/2003.
- KASTL, G. (1982): „Sieben Mühlen“ – ein Beitrag zur Mühlengeschichte der Stadt Bad Münder. In: Der Söltjer, Streifzüge durch Bad Münder und Umgebung, Heft 7, S. 19 – 33. Bad Münder.
- KERN, K. (1994): Grundlagen naturnaher Gewässerunterhaltung – Geomorphologische Entwicklung von Fließgewässern. Springer, Berlin.

- KLINGER, H. & A. HOFFMANN (2004): Verbundprojekt: Erforderliche Probenahme und Entwicklung eines Bewertungsschemas zur ökologischen Klassifizierung von Fließgewässern anhand der Fischfauna gemäß EG-WRRL. Abschlussbericht, Teilprojekt 3: Erfassung der Fischfauna und Erprobung eines Bewertungsschemas in rhytralen Fließgewässerabschnitten des zentralen Mittelgebirges als Teilbeitrag zur Implementierung der EG-WRRL. Internetseite der Fischereiforschungsstelle Baden-Württemberg www.LVVG.bwl.de/FFS.
- KOHLER, A. (1978): Methoden der Kartierung von Flora und Vegetation von Süßwasserbiotopen. *Landschaft + Stadt* 10/2:Seiten 73–85.
- LANGE, G. & K. LECHER (1989): *Gewässerregelung und Gewässerpflege. Naturnaher Ausbau und Unterhaltung von Fließgewässern*. 2. Auflage. Paul Parey, Hamburg, Berlin.
- LAVES – NIEDERSÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR VERBRAUCHERSCHUTZ UND LEBENS- MITTELSICHERHEIT (2006): Ergebnisse der Elektrobefischung in der Hamel bei Hasperde am 28.06.2006 – Artenlisten – (unveröffentlicht).
- LAWA – LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT WASSER (1998): Beurteilung der Wasserbeschaffenheit von Fließgewässern in der Bundesrepublik Deutschland - Chemische Gewässergüteklassifikation. Kulturbuchverlag, Berlin.
- LAWA – LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT WASSER (2000): Gewässerstrukturgütekartierung in der Bundesrepublik Deutschland. Verfahren für kleine und mittelgroße Fließgewässer. Kulturbuch-Verlag, Berlin.
- LAWA – LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT WASSER (2002): Gemeinsamer Bericht von LAWa und LABO zu Anforderungen an eine nachhaltige Landwirtschaft aus Sicht des Gewässer- und Bodenschutzes vor dem Hintergrund der Wasserrahmenrichtlinie. Hannover.
- LAWA – LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT WASSER (2003): Karte der biozönotisch bedeutsamen Fließgewässertypen Deutschlands. Stand Dezember 2003. www.wasserblick.net
- LAWA – LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT WASSER (2003b): Arbeitshilfe zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie. Bearbeitungsstand: 14.10.2003. www.wasserblick.net
- LAWA – LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT WASSER (2003c): Musterverordnung zur Umsetzung der Anhänge II und V der Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik. Stand 07.02.2003. www.wasserblick.net

- LAWA – LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT WASSER (2003d): Ermittlung von Feststoff-Frachten in Fließgewässern – Probenahmestrategien und Berechnungsverfahren. Kulturbuch-Verlag, Hannover.
- LAWA – LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT WASSER (2005): Rahmenkonzeption zur Aufstellung von Monitoringprogrammen und zur Bewertung des Zustandes von Oberflächengewässern. Teil A. www.wasserblick.net
- LAWA – LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT WASSER (2006): Rahmenkonzeption zur Aufstellung von Monitoringprogrammen und zur Bewertung des Zustandes von Oberflächengewässern – Teil B (Arbeitstitel). In Bearbeitung.
- LUA NRW – LANDESUMWELTAMT NORDRHEIN-WESTFALEN (1999): Leitbilder für kleine bis mittelgroße Fließgewässer in Nordrhein-Westfalen. Gewässerlandschaften und Fließgewässertypen. LUA-Merkblätter Wasser Nr. 17. Essen.
- LUA NRW – LANDESUMWELTAMT NORDRHEIN-WESTFALEN (2001a): Klassifikation der aquatischen Makrophyten der Fließgewässer von Nordrhein-Westfalen gemäß den Vorgaben der EU-Wasser-Rahmen-Richtlinie. LUA-Merkblätter Wasser Nr. 30. Essen.
- LUA NRW – LANDESUMWELTAMT NORDRHEIN-WESTFALEN (2001b): Vegetationskundliche Leitbilder und Referenzgewässer für die Ufer- und Auenvegetation der Fließgewässer von Nordrhein-Westfalen. LUA-Merkblätter Wasser Nr. 32. Essen.
- LUA NRW – LANDESUMWELTAMT NORDRHEIN-WESTFALEN (2002): Fließgewässertypenatlas Nordrhein-Westfalens. LUA-Merkblätter Wasser Nr. 36. Essen.
- LUA NRW – LANDESUMWELTAMT NORDRHEIN-WESTFALEN (2003): Kartieranleitung zur Erfassung und Bewertung der aquatischen Makrophyten der Fließgewässer in NRW gemäß den Vorgaben der EG-Wasser-Rahmen-Richtlinie. LUA-Merkblätter Wasser Nr. 39. Essen.
- LANDKREIS HAMELN-PYRMONT (2001): Landschaftsrahmenplan. Hameln.
- MEIER, C.; BÖHMER, J.; ROLAUFFS, P & HERING, D. (2006a): Kurzdarstellungen „Bewertung Makrozoobenthos“ & „Core Metrics Makrozoobenthos“ (Stand Juni 2006). www.fliessgewaesserbewertung.de/gewaesserbewertung

- MEIER, C.; BÖHMER, J; BISS, R. Feld, C., HAASE, P.; LORENZ, A.; RAWER-JOST, C., ROLAUFFS, P.; SCHINDEHÜTTE, K.; SCHÖLL, F.; SUNDERMANN, A.; ZENKER, A. & D. HERING (2006b): Weiterentwicklung und Anpassung des nationalen Bewertungssystems für Makrozoobenthos an neue internationale Vorgaben.
www.fliessgewaesserbewertung.de/gewaesserbewertung
- MEIER, C.; HAASE, P.; ROLAUFFS, P.; SCHINDEHÜTTE, K.; SCHÖLL, F.; SUNDERMANN, A. & HERING, D. (2006c): Methodisches Handbuch Fließgewässerbewertung. Handbuch zur Untersuchung und Bewertung von Fließgewässern auf der Basis des Makrozoobenthos vor dem Hintergrund der EG-Wasserrahmenrichtlinie.
www.fliessgewaesserbewertung.de/gewaesserbewertung.
- MOSIMANN, T. & M. RÜTTIMANN (1996): Abschätzung der Bodenerosion und Beurteilung der Gefährdung der Bodenfruchtbarkeit. Grundlagen zum Schlüssel für Betriebsleiter und Berater mit den Schätztabellen für Südniedersachsen. Geosynthesis, H. 9. Geographisches Institut Hannover, Abteilung Physische Geographie und Landschaftsökologie. Hannover.
- MOSIMANN, T. & S. SANDERS (2004): Bodenerosion selber abschätzen. Ein Schlüssel für Betriebsleiter und Berater in Niedersachsen. Ackerbaugebiete im südlichen Niedersachsen. Geographisches Institut Hannover, Abteilung Physische Geographie und Landschaftsökologie. Hannover.
- NETZEL, W. (1983): Die Hamelquelle in Hamelspringe. In: Der Söltjer. Streifzüge durch Bad Münder und Umgebung, Heft 8, S. 52 - 54. Bad Münder.
- NIEDERSÄCHSISCHES UMWELTMINISTERIUM (Hrsg.) (2005): Interaktiver Bericht Niedersachsen. Grundlagen zur Bestandsaufnahme 2005 gemäß Artikel 5 EG-Wasserrahmenrichtlinie Oberflächengewässer / Grundwasser (DVD). Hannover.
- NLÖ - NIEDERSÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR ÖKOLOGIE (Hrsg.) (ohne Jahresangabe): Übersichtsverfahren zur Strukturgütekartierung von Fließgewässern in Niedersachsen (unveröffentlicht).
- NLÖ - NIEDERSÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR ÖKOLOGIE (Hrsg.) (2001): Gewässerstrukturgütekartierung in Niedersachsen – Detailverfahren für kleine und mittelgroße Fließgewässer. Hildesheim.
- NLÖ - NIEDERSÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR ÖKOLOGIE (Hrsg.) (2001b): Gewässergütebericht 2000. Oberirdische Gewässer 13/2001. Hildesheim.

- NLWK - NIEDERSÄCHSISCHER LANDESBETRIEB FÜR WASSERWIRTSCHAFT UND KÜSTENSCHUTZ (2002): Einleitung von Epichlorhydrin in die Hamel am 10.09.2002. Auswirkungen auf das Makrozoobenthos (unveröffentlicht).
- NLWK - NIEDERSÄCHSISCHER LANDESBETRIEB FÜR WASSERWIRTSCHAFT UND KÜSTENSCHUTZ (2003): Untersuchung des Makrozoobenthos der Hamel am 09.05.2003 (unveröffentlicht).
- NLWKN - NIEDERSÄCHSISCHER LANDESBETRIEB FÜR WASSERWIRTSCHAFT, KÜSTEN- UND NATURSCHUTZ (2006): Beiträge zum Fließgewässerschutz II. Renaturierungsmaßnahmen und Erfolgskontrollen. Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen, 26, 2/2006.
- ÖKO-CONSULT (2003): Fischsterben und Fischereischaden in der Hamel und Fluthamel durch den DB-Unfall in Bad Münden am 09.09.2002. Unveröffentlichtes Gutachten.
- OBERDORFER, E. (1983): Pflanzensoziologische Exkursionsfauna. Ulmer, Stuttgart.
- PETRY, D.; SCHOLZ, M & I. LUTOSCH (Hrsg.) (2002): Relevanz der EU-Wasserrahmenrichtlinie für den Naturschutz in Auen. Ergebnisse des Workshops am 30. April 2002 im UFZ – Umweltforschungszentrum Leipzig-Halle GmbH. UFZ-Bericht 22/2002. Leipzig.
- POTT, R. (1995): Die Pflanzengesellschaften Deutschlands. Ulmer, Stuttgart.
- POTT, R. (1997): Von der Urlandschaft zur Kulturlandschaft - Entwicklung und Gestaltung mitteleuropäischer Kulturlandschaften durch den Menschen. Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie, Band 27, S. 5-26.
- POTT, R. & D. REMY (2000): Gewässer des Binnenlandes. Ulmer, Stuttgart.
- POTTGIEßER, T.; KAIL, J.; SEUTER, S. & HALLE M. (2004): Abschließende Arbeiten zur Fließgewässertypisierung entsprechend den Anforderungen der EU-WRRRL. – Teil II – Endbericht. Unveröffentlicht.
- POTTGIEßER, T & M. SOMMERHÄUSER (2004): Die Steckbriefe der deutschen Fließgewässertypen. Begleittext. www.wasserblick.net
- RASPER, M. (1996): Charakterisierung naturnaher Fließgewässerlandschaften in Niedersachsen – Typische Merkmale für die einzelnen Naturräumlichen Regionen. In: Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen 16, Nr. 5: 177 – 197.
- RASPER, M. (2001): Morphologische Fließgewässertypen in Niedersachsen. Leitbilder und Referenzgewässer. Niedersächsisches Landesamt für Ökologie (Hrsg.), Hildesheim.

- RICHTER, G. (Hrsg.) (1998): Bodenerosion: Analyse und Bilanz eines Umweltproblems. Wissenschaftliche Buchgesellschaft, Darmstadt.
- SALZMANN, D. (2005): Die Obermühle und der Kampf ums Wasser. In: Der Söltjer. Streifzüge durch Bad Münden und Umgebung, Heft 30, S. 16 - 21. Bad Münden.
- SCHAUER, T. & C. CASPARI (1989): Der große BLV Pflanzenführer. BLV, München.
- SCHAUMBURG, J.; SCHRANZ, C.; STELZER, D. HOFMANN, G.; GUTOWSKI, A. & J. FOERSTER (2006): Handlungsanweisung für die ökologische Bewertung von Fließgewässern zur Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie: Makrophyten und Phytobenthos. http://www.bayern.de/LFW/technik/gkd/lmn/fliesssgewaesser_seen/pilot/pub_g.htm
- SCHERER, R.; TWELBECK, R. & C. LINNEWEBER (2006): Gewässerstrukturgüte und Habitatqualität für Fischzönosen. Wasserwirtschaft 96, Heft 9, S. 26 – 31. Vieweg Verlag, Wiesbaden.
- SCHIFFLING, H. (1988): Fast zweitausend Jahre Bauernleben und bäerliches Siedeln im Raum Hamelspringe. In: Der Söltjer. Streifzüge durch Bad Münden und Umgebung, Heft 13, S. 42 - 44. Bad Münden.
- SCHNEIDER, J. & E. KORTE (2006): Strukturelle Verbesserung von Fließgewässern für Fische. Empfehlungen für die Lebensraumentwicklung zur Erreichung eines guten ökologischen Zustands gemäß EU-Wasserrahmenrichtlinie. Gemeinnützige Fortbildungsgesellschaft für Wasserwirtschaft und Landschaftsentwicklung, Mainz.
- SCHUBERT, H.-J. (1997): Überprüfung der Hamel und Humme auf ihre Eignung als Laichgewässer für Wanderfische (insbesondere Lachs und Meerforelle). Gutachten des Büros LIMNOBIOS. Unveröffentlicht.
- SCHWERTMANN, U.; VOGL, W. & M. KAINZ (1990): Bodenerosion durch Wasser. Vorhersage des Abtrags und Bewertung von Gegenmaßnahmen. 2. Auflage. Ulmer-Verlag, Stuttgart.
- SEEDORF, H. H. & H.-H. MEYER (1992): Landeskunde Niedersachsen. Band 1: Historische Grundlagen und naturräumliche Ausstattung. Wachholtz, Neumünster.
- SELLHEIM, P (2006): Fließgewässerrenaturierung und Erfolgskontrollen in Zeiten der EG-WRRL. In: Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen, 26, Nr. 2 (2/06), S. 76 – 86.
- SPANUTH, H. & R. FEIGE (1983): Geschichte der Stadt Hameln. Verlag der Bücherstube Fritz Seifert, Hameln.

- TEROFAL, F. (1984): Süßwasserfische in europäischen Gewässern. Mosaik Verlag GmbH, München.
- THIERMANN, A. & W. SCHÄFER (2005): Abschätzung der partikulären Stoffeinträge (Sandfrachten) durch Bodenerosion am Beispiel ausgewählter Gewässerabschnitte an Hache, Delme und Rohrbach. Teil A – Veranlassung und Methodik. <http://www.diepholz.de>
- UHV – UNTERHALTUNGSVERBAND ILSE-HAMEL (1989): Unterhaltungsrahmenplan der Hamel. Unveröffentlicht.
- UHV – UNTERHALTUNGSVERBAND ILSE-HAMEL (1997): 1. Änderungssatzung der Satzung vom 21.12.1964 des Unterhaltungsverbandes „Ilse-Hamel“ in der Neufassung vom 30.01.1996. Veröffentlicht im Amtsblatt für den Regierungsbezirk Hannover Nr. 15 vom 09.07.1997.
- VEREINIGUNG DEUTSCHER GEWÄSSERSCHUTZ e.V. (Hrsg.) (2001): Ökologische Bewertung von Fließgewässern. Schriftenreihe der Vereinigung Deutscher Gewässerschutz, Band 64.
- v. DRACHENFELS, O. (2004): Kartierschlüssel für Biotoptypen in Niedersachsen unter besonderer Berücksichtigung der nach § 28a und § 28b NNatG geschützten Biotope sowie der Lebensraumtypen von Anhang I der FFH-Richtlinie. 6. Auflage. Naturschutz und Landschaftspflege in Niedersachsen, Heft A/4, Hildesheim.

Datenquellen

- OEWA AG (2006): Daten zu Niederschlag, genehmigten und tatsächlich eigeleiteten Abwassermengen (2004 und 2005), mündliche Mitteilung.
- LANDKREIS HAMELN-PYRMONT (2006): Angaben zu den durchschnittlichen P-Gesamtgehalten des geklärten Abwassers der Kläranlage Bad Münder, mündliche Mitteilung.

Historische Karten

Blätter der kurhannoverschen Landesaufnahme des 18. Jahrhunderts, Aufnahmemaßstab 1 : 21 333 1/3:

Blatt 128 Münder (1781)

Blatt 129 Springe (1783)

Blatt 131 Hameln (1773)

Blatt 132 / 133 Lauenstein (1782)

Preußische Landesaufnahme, Aufnahmemaßstab 1 : 25 000 (herausgegeben 1898):

Blatt 3722 Lauenau

Blatt 3822 Hameln

Blatt 3922 Kirchohsen

Geologische Karten 1: 25 000:

3722 Lauenau

3822 Hameln

3823 Coppenbrügge

3922 Salzhemmendorf

Bodenkarten

Auszug aus der digitalen Bodenkundlichen Übersichtskarte 1 : 50 000 (BÜK 50) von Niedersachsen

Verfahren zur Bewertung des ökologischen Zustands

- PERLODES / ASTERICS – Software zur Bewertung ökologischen Zustands von Fließgewässern anhand des Makrozoobenthos
- fiBS –fischbasiertes Bewertungs-System für Fließgewässer gemäß EG-WRRL
 - fiBS 9, Version 7.4 (Software-Testanwendung). MS-Excel-basierte Berechnungsmaske
- PHYLIB - Phytobenthos und Makrophyten für ein Leitbildbezogenes Bewertungsverfahren (Auswertungssoftware noch nicht veröffentlicht)

Gesetze, Verordnungen, Richtlinien:

BNatSchG – Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege vom 25. März 2002.

NNatG – Niedersächsisches Naturschutzgesetz, in der Fassung vom 11. April 1994 (Nds. GVBl. S. 155, 267), zuletzt geändert durch Artikel 5 des Gesetzes vom 5. November 2004 (Nds. GVBl. S. 417).

Verordnung (EG) Nr. 1782/2003 des Rates mit gemeinsamen Regeln für Direktzahlungen im Rahmen der Gemeinsamen Agrarpolitik und mit bestimmten Stützungsregelungen für Inhaber landwirtschaftlicher Betriebe und zur Änderung der Verordnungen (EWG) Nr. 2019/93, (EG) Nr. 1452/2001, (EG) Nr. 1453/2001, (EG) Nr. 1454/2001, (EG) Nr. 1868/94, (EG) Nr. 1251/1999, (EG) Nr. 1254/1999, (EG) Nr. 1673/2000, (EWG) Nr. 2358/71 und (EG) Nr. 2529/2001 vom 29. September 2003.

Verordnung (EG) Nr. 1698/2005 des Rates über die Förderung der Entwicklung des ländlichen Raums durch den Europäischen Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums (ELER) vom 20. September 2005.

Entscheidung Nr. 2455/2001/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 20. November 2001 zur Festlegung prioritärer Stoffe im Bereich der Wasserpolitik und zur Änderung der Richtlinie 2000/60/EG. ABl. L 331 vom 15.12.2001.

Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen im Bereich der Wasserpolitik (Wasserrahmenrichtlinie). ABl. L 327 vom 22.12.2000, geändert durch die Beitrittsakte von 2003.

Richtlinie 78/659/EWG des Rates vom 18. Juli 1978 über die Qualität von Süßwasser, das schutz- oder verbesserungsbedürftig ist, um das Leben von Fischen zu erhalten (Fischgewässer-Richtlinie). ABI. L 222 vom 14.08.1978, zuletzt geändert durch die Verordnung (EG) Nr. 807/2003.

RICHTLINIE 92/43/EWG DES RATES vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen (FFH-Richtlinie)