

Niederschlagswasserbeseitigung:

Entwicklung von Konzepten sowie von kosteneffizienten Verfahren  
und Techniken zur Niederschlagswasserbehandlung und -beseitigung

Einzelauftrag Nr. 1

# **„GIS-gestützte kommunale Niederschlagswasserbeseitigungskonzepte –**

**Inhalte aus wasserwirtschaftlicher  
und praktischer Sicht“**

**- Abschlussbericht –**

des Untersuchungs- und Entwicklungsvorhabens

Vergabenummer 08-058/2

für das

Ministerium für Klimaschutz, Umwelt,  
Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz  
des Landes Nordrhein-Westfalen



**Aachen, den 07.07.2014**

Univ.-Prof. Dr.-Ing. J. Pinnekamp

(Projektleiter)

## Projektnehmer

Projektleitung		Bearbeiter
	<p>ISA -Institut für Siedlungswasserwirtschaft der RWTH Aachen Univ.-Prof. Dr.-Ing. J. Pinnekamp                      Mies-van-der-Rohe-Str. 1                      52074 Aachen                      Tel.: 0241 80 25207                      Fax: 0241 80 22285                      Email: isa@isa.rwth-aachen.de                      www.isa.rwth-aachen.de</p>	<p>Dipl.-Ing. Marko Siekmann                      Bauass. Dipl.-Ing. Silke Roder</p>

Projektpartner		Bearbeiter
	<p>Forschungsinstitut für Wasser- und Abfallwirtschaft (FiW) e.V. an der RWTH Aachen                      Dr.-Ing. F.-W. Bolle                      Kackertstraße 15 – 17                      52056 Aachen                      Tel.: 0241 80 26825                      Fax: 0241 80 22825                      Email: fiw@fiw.rwth-aachen.de                      www.fiw.rwth-aachen.de</p>	<p>Dipl.-Ing. Paul Wermter</p>
	<p>Lehrgebiet Wasserwirtschaft und Bauinformatik der Fachhochschule Aachen                      Prof. Dr.-Ing. Jörg Höttges                      Bayernallee 9                      52066 Aachen                      Tel.; 0241 6009 51176                      Fax: 0241 6009 51206                      Email: hoettges@fh-aachen.de                      www.fh-aachen.de</p>	<p>Prof. Dr.-Ing. Jörg Höttges</p>
	<p>PFI Planungsgemeinschaft GbR                      Dr.-Ing. Reiner Boll                      Dr.-Ing. Richard Rohlfing                      Prof. Dr.-Ing. Johannes Müller-Schaper                      Karl-Imhoff-Weg 4                      30165 Hannover                      Tel.: 0511 35851 0                      Fax: 0511 35851 43                      Email: info@pfi.de                      www.pfi.de</p>	<p>Dr. Richard Rohlfing                      Dipl.-Ing. Rafael Krause</p>

	Ingenieurgesellschaft Prof. Dr. Sieker mbH Prof. Dr.-Ing. F. Sieker Dr.-Ing. H. Sieker Rennbahnallee 109A 15366 Hoppegarten Tel.: 03342 3595 0 Fax: 03342 3595 29	Dr.-Ing. Harald Sommer
---	---	------------------------

Zitationshinweis:

Pinnekamp, J.; Siekmann, M.; Roder, S.; Höttges, J.; Sommer, H.; Krause, R.; Rohlfing, R.; Wermter, P. (2014): Abschlussbericht zum Forschungsvorhaben „GIS-gestützte Niederschlagswasserbeseitigungskonzepte, Inhalte aus wasserwirtschaftlicher und praktischer Sicht (NiGIS)“ gerichtet an das Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (MKULNV), AZ IV-7-042 600 002A, Vergabenummer 08-058/2.

## Inhalt

<b>1</b>	<b>Einführung .....</b>	<b>1</b>
1.1	Veranlassung .....	2
1.2	Zielsetzung.....	2
1.3	Projektaufbau.....	3
1.4	Einbindung des Forschungsvorhabens in die landesweiten wasserwirtschaftlichen Aktivitäten.....	4
<b>2</b>	<b>Anforderungen an ein NBK .....</b>	<b>6</b>
2.1	Normative Anforderungen .....	6
2.1.1	Mindestumfang des NBK .....	6
2.1.2	GIS-gestützte Erstellung des NBK .....	7
2.2	Inhalte des NBK aus praktischer Sicht .....	7
<b>3</b>	<b>Förderung des natürlichen Wasserkreislaufs - vereinfachte Datenbereitstellung zum Regenwasserbewirtschaftungspotential.....</b>	<b>11</b>
3.1	Derzeitiger Stand .....	11
3.2	Erweiterung um Maßnahmen der Regenwasserbewirtschaftung.....	12
<b>4</b>	<b>Möglichkeiten und Grenzen der GIS-gestützten Erstellung eines NBK .....</b>	<b>15</b>
4.1	Vorbemerkungen.....	15
4.2	Eigenschaften von Geodaten .....	17
4.3	Zentrale und lokale Datenbestände.....	18
4.4	Lokale Datenbestände .....	19
4.4.1	Genauigkeit und Aktualität lokaler Daten.....	19
4.4.2	Exemplarische Auswertung lokaler Datenbestände .....	20
4.5	Zentrale Datenbestände.....	28
4.6	Funktionen eines Geodatenportals.....	29
4.6.1	Kennnummern .....	29
4.6.2	Downloadportale .....	31
4.6.3	Datenaustausch.....	31
4.6.4	Automatisierte Auswerteroutinen .....	32
4.6.4.1	Flächenbilanzen.....	32
4.6.4.2	Flächenbilanzen mit überlappenden Flächen .....	32
4.6.5	Geodatendienste (GDS).....	34

4.6.6	WMS-Dienste.....	35
4.7	Aufbau und Betrieb eines webbasierten GIS .....	35
4.7.1	Anforderungsprofil.....	35
4.7.2	Aufbau des NiGIS .....	36
4.7.3	Funktionalitäten des NiGIS .....	37
4.7.3.1	Flächenbilanzierung.....	37
4.7.3.2	Altlasten- und Hochwassergefährdungsanalyse.....	38
4.7.3.3	Uploadportal.....	39
4.7.3.4	Bauwerksdaten .....	40
4.7.3.5	Druckausgabe.....	40
4.7.4	Technische Umsetzung.....	41
4.7.5	Übertragbarkeit .....	42
4.8	Anforderungen an Desktop-GIS-Programme.....	42
<b>5</b>	<b>Beispiel NBK, Bochum Oelbach-Einzugsgebiet .....</b>	<b>44</b>
5.1	Einführung.....	44
5.2	Das Untersuchungsgebiet .....	44
5.3	Datenquellen.....	45
5.3.1	Verfügbare Daten der Stadt Bochum .....	46
5.3.2	Verfügbare Daten aus NRW.....	47
5.4	Datenverschneidung und –bearbeitung.....	47
5.5	Datenbearbeitung mittels lokalem Web-GIS.....	50
5.6	Ergebnis des GIS-basierten NBK für das Oelbach-Einzugsgebiet.....	52
<b>6</b>	<b>Muster-NBK NRW.....</b>	<b>54</b>
6.1	Aufbau .....	54
6.2	Inhalt .....	55
<b>7</b>	<b>Workflow zur Erstellung und Datenübermittlung .....</b>	<b>60</b>
7.1	Abschätzung der Belastungssituation niederschlagsabflussrelevanter Einzelflächen – „Kategorisierung“ .....	62
7.2	Niederschlagsabflussbeschaffenheit ganzer Einzugsgebiete – „kategorisierte Einzugsgebiete“ .....	63
7.3	Ermittlung des Handlungsbedarfs .....	64

7.4	Förderung des natürlichen Wasserkreislaufs – Ausarbeitungen zur "Regenwasserbewirtschaftung" .....	65
7.5	Erstellung von Übergabetabellen und dem Gesamtbericht .....	66
<b>8</b>	<b>Zusammenfassung und Fazit</b> .....	<b>70</b>
<b>9</b>	<b>Literatur</b> .....	<b>72</b>
<b>10</b>	<b>Anhang</b> .....	<b>74</b>
10.1	Muster-NBK .....	
10.2	Workflow .....	
10.3	Datentabellen .....	
10.4	Beispiel – NBK für das Oelbach-Einzugsgebiet in Bochum .....	

## Verzeichnis der Bilder

Abbildung 1—1:	Herkunft und Menge des Abwassers in NRW – Auswertung 2010 (MKULNV, 2010) .....	1
Abbildung 1—2:	Ablaufdiagramm zum Entwicklungsprozess vom NBK für das Oelbach-Einzugsgebiet zum Muster-NBK und zur Webentwicklung NiGIS .....	4
Abbildung 2—1:	Überblick über die wasserwirtschaftlichen und praktischen Anforderungen an ein NBK .....	8
Abbildung 2—2:	Struktur eines NBK bei konsequenter Trennung der Analysen und Aussagen zu Grund- und Oberflächengewässern.....	9
Abbildung 4—1:	Beispiel eines mobilen Eingabegerätes (www.leica.de, 2011) .....	16
Abbildung 4—2:	Geodaten ohne und mit grafischen Attributen .....	17
Abbildung 4—3:	Abweichung von Flächenpolygonen verschiedener Themen aufgrund unterschiedlicher Erfassungsgenauigkeit (rot: Stadtteilgrenzen, schwarz: Einzugsgebiete, Quelle: Stadt Bochum) .....	18
Abbildung 4—4:	Datenfluss und Bearbeitungsschritte bei der Flächenkategorisierung .....	21
Abbildung 4—5:	Befestigte Flächen aus einer Luftbildbefliegung der Stadt Bochum (Stand: 5.12.2011) mit nach der Verkehrsbelastung klassifizierten Straßen (Quelle: Landesbetrieb Straßen NRW).....	24
Abbildung 4—6:	Kategorisierte Flächen für das Beispielgebiet der Stadt Bochum .....	25
Abbildung 4—7:	Erarbeitung kategorisierter Einzugsflächen.....	25
Abbildung 4—8:	Einzugsgebietsbezogene Flächenanteile (kanalisiert, befestigt) der Verschmutzungskategorien für das NBK-Beispielgebiet in der Stadt Bochum .....	27
Abbildung 4—9:	ELWAS-IMS des Landes Nordrhein-Westfalen, Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz, <a href="http://www.elwasims.nrw.de/ims/ELWAS-IMS/viewer.htm">http://www.elwasims.nrw.de/ims/ELWAS-IMS/viewer.htm</a> ).....	29
Abbildung 4—10:	Kennnummern der Einleitstellen im Einzugsgebiet Oelbachtal.....	30
Abbildung 4—11:	In ELWAS-IMS erfasste Niederschlagswasser Einleitstellen, dargestellt als blaue Punkte (Stand Dez. 2011) .....	30
Abbildung 4—12:	Beispiel zur GIS-Funktion „Verschneidung“ .....	33
Abbildung 4—13:	Auszug aus dem Onlineportal NiGIS.....	36
Abbildung 4—14:	Speichern eines individuellen Arbeitsbereiches am Beispiel „Strassen“ .....	37
Abbildung 4—15:	Bedienelemente zum Aufruf von Geodaten-Funktionen in NiGIS.....	37
Abbildung 4—16:	Dateiupload zur Bilanzierung mit integrierter Verschneidung im NiGIS.....	38
Abbildung 4—17:	Eingabemaske zu Hochwassergefährdungsanalyse durch NiGIS.....	39
Abbildung 4—18:	Upload-Möglichkeiten verschiedener Datenformate .....	40

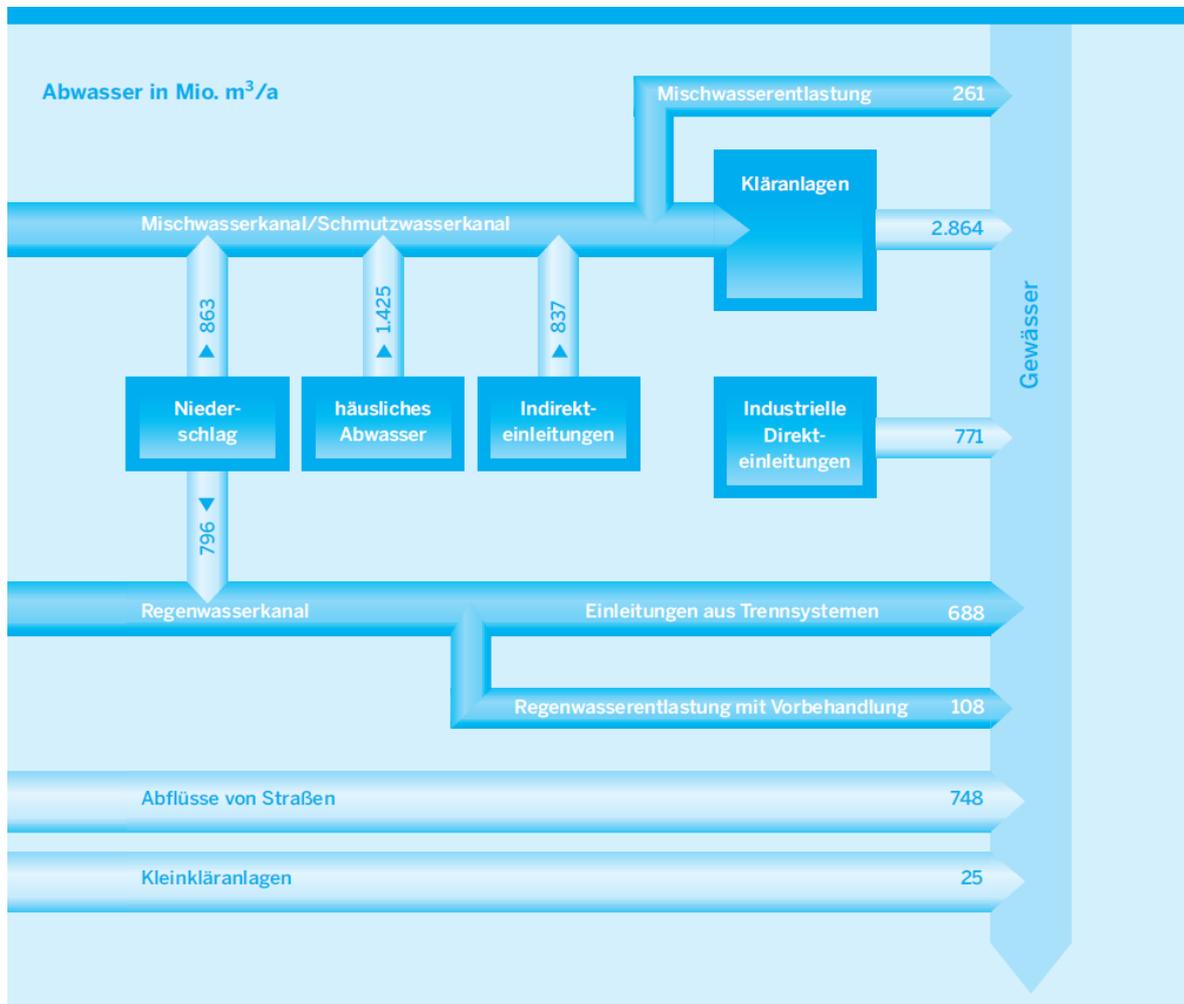
Abbildung 4—19: Druckformular mit Auswahlfenster (oranges transparentes Rechteck) .....	41
Abbildung 5—1: Einzugsgebiet Oelbachtal mit Darstellung der vorhandenen Gewässer .....	45
Abbildung 5—2: Datenquellen und Datenfluss zur NBK-Aufstellung .....	46
Abbildung 5—3: Downloadmöglichkeiten verschiedener Kartengrundlagen als WMS, ( <a href="http://www.geoserver.nrw.de/gbdaten.html">http://www.geoserver.nrw.de/gbdaten.html</a> ) .....	47
Abbildung 5—4: Beispielgebiet Oelbachtal BK50 mit schutzwürdigen Böden .....	48
Abbildung 5—5: Beispielgebiet Oelbachtal (BK50) und seine Versickerungseigenschaften nach den Bewertungskriterien für eine reine Versickerung ohne Berücksichtigung der weitergehenden Bewirtschaftungsmöglichkeiten mit Speicherung und Ableitung.....	49
Abbildung 5—6: Schema eines lokalen webbasierten GIS.....	50
Abbildung 5—7: Verknüpfter Sachdatendialog für „Einleitungsstellen“ innerhalb des lokalen Web-GIS.....	51
Abbildung 5—8: Ergänzende Fotodokumentation einer Einleitungsstelle, erstellt mit einer lokalen Web-GIS-Anwendung .....	52
Abbildung 6—1: Regenwasserbewirtschaftungspotential im Einzugsgebiet des Oelbachs im Bochum (Datengrundlage: mod. Bewertung aus der BK 50 des GD NRW) .....	56
Abbildung 6—2: Einschränkungen bei der Standortsuche durch unterirdische Kabel- und Leitungstrassen ( <a href="http://www.aliz.de">www.aliz.de</a> , 2011) .....	57
Abbildung 6—3: Auswirkungen von Extremniederschlägen im Ist-Zustand und bei Berücksichtigung von Speicherplätzen (klimanet - Wassersensible Stadtentwicklung, 2010).....	58
Abbildung 7—1: Legende zum Workflow .....	60
Abbildung 7—2: Kategorisierung niederschlagsabflussrelevanter Einzelflächen zur Abschätzung der Belastungssituation .....	62
Abbildung 7—3: Bestimmung der Beschaffenheit von Niederschlagswasser ganzer Einzugsgebiete .....	63
Abbildung 7—4: Arbeitsschritte zur Ermittlung des Handlungsbedarfs im NBK.....	64
Abbildung 7—5: Planung von Regenwasserbewirtschaftungsmaßnahmen.....	65
Abbildung 7—6: Abschließende Arbeitsschritte zur Fertigstellung des NBKs und der Ergebnistabellen an die DV-Anwendung.....	66
Abbildung 7—7: Beispiel eines Steckbriefs einer Einleitstelle (NBK Herten, 2011) .....	69

## Verzeichnis der Tabellen

Tabelle 3—1:	Klassifikation, Bewertung, Beschreibung von Böden zur Eignung für eine vollständige dezentrale Versickerung.....	12
Tabelle 3—2:	Klassifikation, Bewertung, Beschreibung von Böden zur Eignung für eine vollständige dezentrale Versickerung oder für den Einsatz von Niederschlags-Bewirtschaftungsmaßnahmen durch Versickerung (V), Speicherung (S) und Ableitung (A) .....	14
Tabelle 4—1:	Attributdaten zur Geodattabelle "Kategorien" .....	22
Tabelle 4—2:	Beispiel zur Geodattabelle "Kategorien" (Tabelle 4—1) .....	22
Tabelle 4—3:	Erläuterungen .....	22
Tabelle 4—4:	Struktur einer Geodattabelle für "Einzugsgebiete" .....	26
Tabelle 4—5:	Beispieldaten zur Geodattabelle "Einzugsgebiete" .....	26
Tabelle 7—1:	Struktur einer Datentabelle für "Einzugsgebiete" .....	64
Tabelle 7—2:	Tabellarische Zusammenstellung von Maßnahmen als Ergebnis des NBK .....	66
Tabelle 7—3:	Datentabelle für Einleitungen in Oberflächengewässer .....	68
Tabelle 7—4:	Datentabelle für Einleitungen in Grundwasser .....	68

# 1 Einführung

In jedem besiedelten Gebiet fällt Abwasser an, das abgeleitet werden muss. Dieses Abwasser setzt sich im Wesentlichen aus den Komponenten Schmutz- und Niederschlagswasser zusammen. Mit knapp 1660m<sup>3</sup>/a ist dabei das Niederschlagswasser die mengenmäßig bedeutendste Quelle des Abwasserstroms (Abbildung 1—1).



**Abbildung 1—1: Herkunft und Menge des Abwassers in NRW – Auswertung 2010 (MKULNV, 2010)**

Das Landeswassergesetz (LWG NRW, 1995) in Nordrhein-Westfalen verpflichtet die Kommune zur Abwasserbeseitigung des auf ihrem Gemeindegebiet anfallenden Abwassers (§53 Landeswassergesetz (LWG NRW, 1995) i.V.m. § 56 des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG, 2010)). Zum Nachweis dieser Pflichterfüllung dient unter anderem die regelmäßige Vorlage eines Abwasserbeseitigungskonzeptes (ABK) gemäß §53 LWG bei der zuständigen Oberen Wasserbehörde. Inhaltliche Anforderungen an dieses Konzept sind in den Absätzen 1a und 1b des gleichen Paragraphen formuliert. Zum zukünftigen Umgang mit Niederschlagswasser in den Entwässerungsgebieten ist §53 Absatz 1b LWG (1995) heranzuziehen. Hier heißt es, dass das ABK auch Aussagen darüber enthalten

muss, wie Niederschlagswasser unter Beachtung des §51a LWG<sup>1</sup> und der städtebaulichen Entwicklung beseitigt werden kann. Um diese Aussagen zusammenfassend darzustellen, ist ein Niederschlagswasserbeseitigungskonzept (NBK) aufzustellen. In diesem NBK ist auf geplante Maßnahmen in den Erweiterungsgebieten einzugehen sowie auf Maßnahmen nach Art. 11 EG-WRRL (EG-WRRL, 2000), die in den Entwässerungsgebieten bisher nicht umgesetzt wurden. Eine Überprüfung des MKULNV ergab, dass 70% der nordrhein-westfälischen Kommunen ihre Niederschlagswasserbeseitigung demzufolge überprüfen und verbessern müssen (Speicher, 2011).

Weitere Hinweise für die Aufstellung des Abwasserbeseitigungskonzeptes bzw. Niederschlagswasserbeseitigungskonzeptes werden in der zugehörigen Verwaltungsvorschrift (MUNLV, 2008) gegeben. Auch werden darin deren Mindestinhalte definiert und die GIS-gestützte Erstellung des geforderten Übersichtsplanes samt den zu verwendenden Symbolen wird empfohlen.

## 1.1 Veranlassung

Die Verpflichtung zur Darstellung der kommunalen Entwässerungssituation im ABK und NBK bietet die Möglichkeit, das Gesamtsystem Gewässer, bestehend aus Grundwasser und Oberflächenwasser, detailliert abzubilden, um so für Kommune und genehmigende Behörde eine umfassende Datengrundlage zusammen zu stellen und damit Zukunftsstrategien zu entwickeln. Bisher stehen den Abwasserbeseitigungspflichtigen aber nur wenige Hilfestellungen zur Verfügung, welche die Inhalte und den Umfang des Niederschlagswasserbeseitigungskonzeptes klar umreißen würden (z. B. Entwurf NBK-Checkliste, 2009). An dieser Stelle möchte diesem Forschungsvorhaben Unterstützung leisten.

Mit Blick in die Zukunft bietet die Nutzung von lokalen GIS und webbasierten GIS interessante Möglichkeiten für die Ersteller von NBK. So kann die Erarbeitung von Ausgangsinformationen für notwendige NBK-Inhalte vereinfacht und z.T. mit großem Mehrwert für die Kommune und die genehmigende Behörde ausgeweitet werden. Daher liegt ein Schwerpunkt des Forschungsvorhabens in der Untersuchung von Möglichkeiten zur NBK-Erstellung unter Verwendung von GIS-Daten und webbasierten GIS.

## 1.2 Zielsetzung

Ziel des Forschungs- und Entwicklungsvorhabens ist es, unter wasserwirtschaftlichen Gesichtspunkten und aus Sicht der Praxis Anforderungen an ein NBK zu formulieren und die sich daraus ergebenden Inhalte zu erarbeiten. Damit stehen nicht die verwaltungstechnischen Abläufe im Vordergrund. Aufgabe ist stattdessen, die inhaltliche Auseinan-

---

<sup>1</sup> § 51a LWG beschäftigt sich mit der Beseitigung von Niederschlagswasser von Grundstücken, die nach dem 1. Januar 1996 erstmals bebaut, befestigt oder an die öffentliche Kanalisation angeschlossen wurden.

dersetzung mit dem Thema Niederschlagswasserbeseitigung und -bewirtschaftung des Abwasserbeseitigungspflichtigen unter Berücksichtigung zentraler Anforderungen, z. B. aus der WRRL oder anstehenden Wandelprozessen. Die Nachvollziehbarkeit der auszuarbeitenden Maßnahmen zum Umgang mit Niederschlagswasser spielt dabei eine bedeutende Rolle.

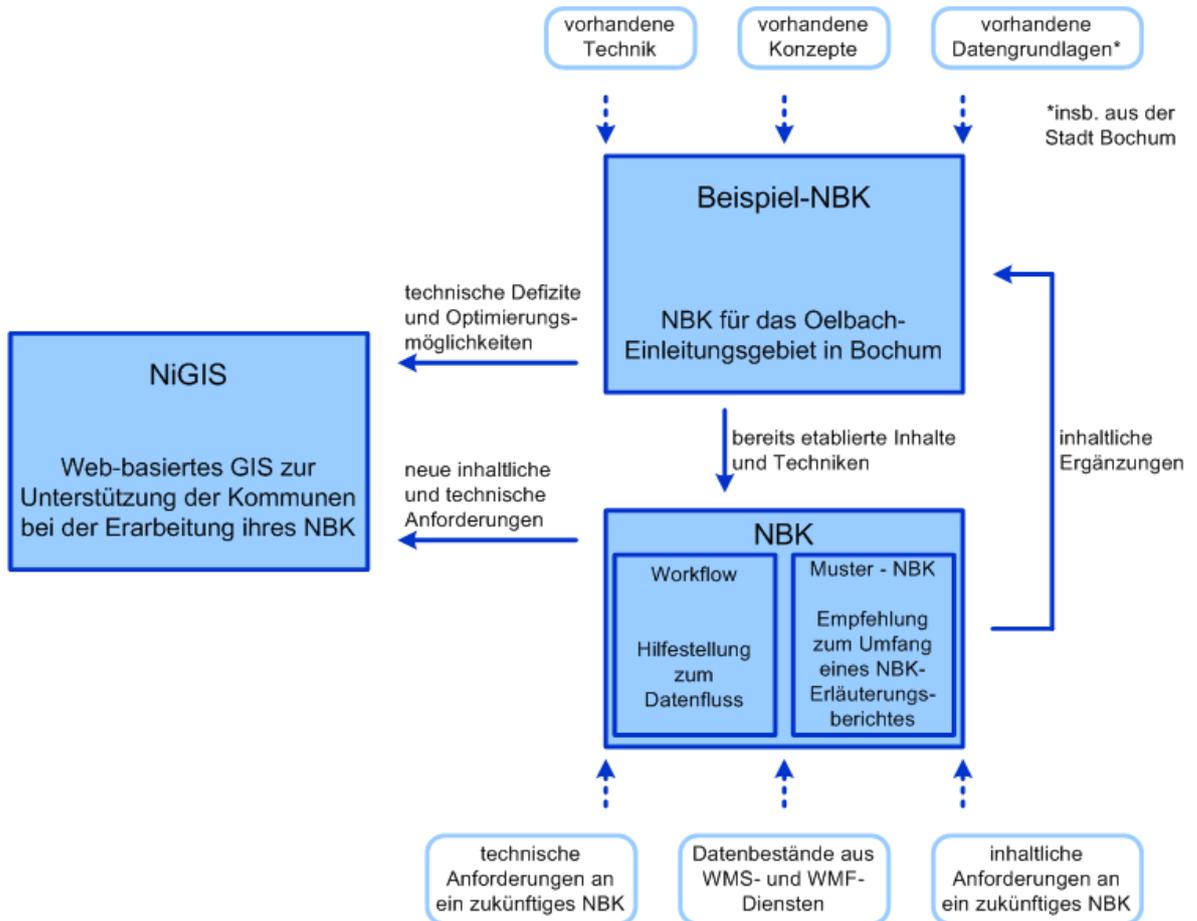
### 1.3 Projektaufbau

Mit diesen Zielvorstellungen wurde zunächst ein NBK für ein Beispieleinzugsgebiet (Oelbach, Bochum) erarbeitet (s. Kapitel 5 und Anhang). Anhand dessen konnte getestet werden, welche Inhalte für ein zukünftiges NBK erforderlich, welche wünschenswert und welche tatsächlich möglich sind. Dazu wurden Datengrundlagen genutzt, über die die erstellende Kommune selber verfügte sowie weitere Informationsquellen (ELWAS-IMS, LANUV, Geodatenportale).

Anhand der gewonnenen Erkenntnisse werden die Anforderungen an ein NBK allgemeingültig abgeleitet (Kap. 2) und für einen Erläuterungsbericht zum NBK in einen sogenannten „Muster-NBK“ zusammengestellt. Dieses Muster-NBK (s. Kap 5 und Anhang) hat das Ziel, die Datengrundlagen und die Inhalte zur Erstellung eines (Web-GIS-gestützten) NBK landesweit einheitlich vorzuschlagen und somit die Erstellung der Konzepte seitens der Kommune und die Prüfung durch die genehmigende Behörde zu vereinfachen (vgl. Abbildung 1—2). Neben den ausformulierten Hinweisen zu Inhalten des Erläuterungsberichtes liefert ein „Workflow“ Unterstützung bei der Zusammenstellung der erforderlichen Datengrundlagen und -auswertungen für ein NBK (s. Kapitel 7).

Sowohl das NBK für Bochum als auch die Entwicklung des Muster-NBKs erforderten Rückgriffe auf GIS-Softwareprodukte, denn die einfließenden Daten sind häufig georeferenziert. Da die vielfältigen Möglichkeiten dieses Datentyps zukünftig verstärkt genutzt werden sollen, war ein Prototyp für ein Web-basiertes GIS-System als Testumgebung mit uneingeschränkten Manipulationsmöglichkeiten zu entwickeln. Die Entwicklung geschah mit der Anwendung „NiGIS“ (s. Kap. 4.7 und vgl. Abbildung 1—2).

# NBK



**Abbildung 1—2: Ablaufdiagramm zum Entwicklungsprozess vom NBK für das Oelbach-Einzugsgebiet zum Muster-NBK und zur Webentwicklung NiGIS**

## 1.4 Einbindung des Forschungsvorhabens in die landesweiten wasserwirtschaftlichen Aktivitäten

Das Forschungsvorhaben setzt die landesweiten Aktivitäten zur Erstellung und Übermittlung des Abwasserbeseitigungskonzeptes (ABK) fort. Hierzu wurden bereits das Forschungsvorhaben „Dynamische GIS - gestützte Bereitstellung der ABK – Daten am Beispiel der Stadt Ratingen“ (MUNLV, 2009) und zum Beispiel die „Anwenderinfo ABK 2.0“ durch die Kommunal- und Abwasserberatung NRW (KuA, 2012) erarbeitet. Die Erkenntnisse und Empfehlungen u. a. dieser Berichte wurden in dem hier vorgestellten Forschungsvorhaben aufgenommen und in Bezug auf die Erstellung des Niederschlagswasserbeseitigungskonzeptes weiter entwickelt.

Ein Ergebnis dieses Forschungsvorhabens ist ein Workflow aus dem hervorgeht, welche Schnittstellen zukünftig zwischen einem Niederschlagswasserbeseitigungskonzept und der DV-Verwaltung des Landes bestehen können. Die entwickelten Datentabellen zu Einleitstellen in Oberflächengewässer, Einleitstellen in Grundwasser und Einzugsgebieten sowie die eigentlichen Maßnahmentabellen können über die Datendrehscheibe D-E-A zentral gesammelt und zur Verfügung gestellt werden. Es empfiehlt sich, den Datenimport in die D-E-A in Anlehnung an das Konzept zur „ABK-Version 2.0“ (KuA, 2012) aufzubauen. Die dort beschriebene Vorgehensweise z.B. zu Eingabemöglichkeiten über vorgefertigte Masken oder die Uploadmöglichkeit strukturierter Tabellen ist für die Anwender leicht verständlich und lässt eine gute Akzeptanz erwarten.

## 2 Anforderungen an ein NBK

Für die Erstellung eines NBK ergeben sich sowohl technisch-inhaltliche Anforderungen, wie auch Anforderungen, die sich entsprechend des Landeswassergesetzes und den hiermit in Verbindung stehenden ministeriellen Runderlässen und weiterer Rechtsnormen ergeben.

Im Folgenden werden die normativen Anforderungen für die Erstellung eines NBK beschrieben und die darzustellenden Inhalte des NBK zusammengefasst. Die Anforderungen an die Erstellung eines NBK, die sich speziell aus Sicht einer GIS-technischen Erarbeitung des NBK ergeben, werden in Kapitel 3 dargestellt.

### 2.1 Normative Anforderungen

Die gesetzliche Grundlage für die Verpflichtung zur Erstellung eines Niederschlagswasserbeseitigungskonzeptes durch abwasserbeseitigungspflichtige Kommunen wird in NRW durch § 53 LWG NRW i.V.m. § 51a LWG NRW gebildet. Hierin wird gefordert, dass der zukünftige Umgang mit Niederschlagswasser, auch mit Hinblick auf städtebauliche Entwicklungen, im Zuständigkeitsbereich darzustellen ist. Darüber hinaus ist auch auf Maßnahmen nach Art. 11 EG-WRRL (EG-WRRL, 2000) einzugehen, wenn sie bisher nicht umgesetzt wurden. In der Regel wird das NBK alle 6 Jahre gemeinsam mit den Abwasserbeseitigungskonzept (ABK) aufgestellt. In diesem Fall ist das NBK integraler Bestandteil den ABK. Falls das NBK im Wesentlichen zur Umsetzung von Maßnahmen nach Art. 11 EG-WRRL (EG-WRRL, 2000) erstmals erstellt wird, erfolgt davon abweichend die Ausarbeitung des NBK unabhängig vom ABK.

#### 2.1.1 Mindestumfang des NBK

Grundlegend müssen bei der Erstellung eines NBK die gleichen Anforderungen erfüllt werden, wie sie auch an die Erstellung eines ABK zu stellen sind. Konkretisierende Hinweise zum Mindestumfang eines ABK können der dazugehörigen Verwaltungsvorschrift aus dem Jahr 2008 (MUNLV, 2008) entnommen werden. Hierin wird für die Erstellung eines ABK gefordert, dass

- Abwassereinleitungen, Übernahme- und Übergabestellen,
- Angaben zu Abwasseranlagen und zur Abwasserbehandlung, Misch- und Niederschlagswasserbehandlung, Misch- und Niederschlagswasserrückhaltung, Regenüberläufen, Pumpwerken,
- Angaben zu den Entwässerungsgebieten,
- Angaben zur Niederschlagswasserbeseitigung,
- Angaben zur Art der erfassten Maßnahme,
- Verbindungen, Zuleitungen und Ableitungen und
- notwendige Baumaßnahmen und deren Dringlichkeit

darzustellen sind. Eine weitere Spezifizierung über den Umfang der jeweiligen Angaben erfolgt nicht. Die Darstellung der einzelnen Inhalte erfolgt in einem Übersichtsplan, an den die folgenden Anforderungen gestellt werden:

- bei Gemeinden im Maßstab bis 1:25.000; bei Abwasserverbänden im Maßstab bis 1:50.000,
- Kennzeichnung der Einleitungen sowie Übernahme- und Übergabestellen,
- Kennzeichnung der Standorte, Kapazität und Maßnahmen der Abwasseranlagen,
- bei Gemeinden die Abgrenzung der Kanalisation; bei Abwasserverbänden die Abgrenzung der Einzugsgebiete,
- Umgrenzung der Schutzzonen I bis III von ausgewiesenen oder geplanten Wasserschutzgebieten,
- Umgrenzung der festgesetzten oder ermittelten Überschwemmungsgebiete,
- bei Gemeinden zusätzlich:
  - Kennzeichnung der zukünftigen Beseitigung des Niederschlagswassers sowie der Einleitungen aus Versickerungsanlagen und der ortsnahen Regenwassereinleitungen,
  - schematische Darstellung der Verbindungen, Zuleitungen und Ableitungen; die Darstellung des genauen Verlaufs der Sammler ist nicht erforderlich.

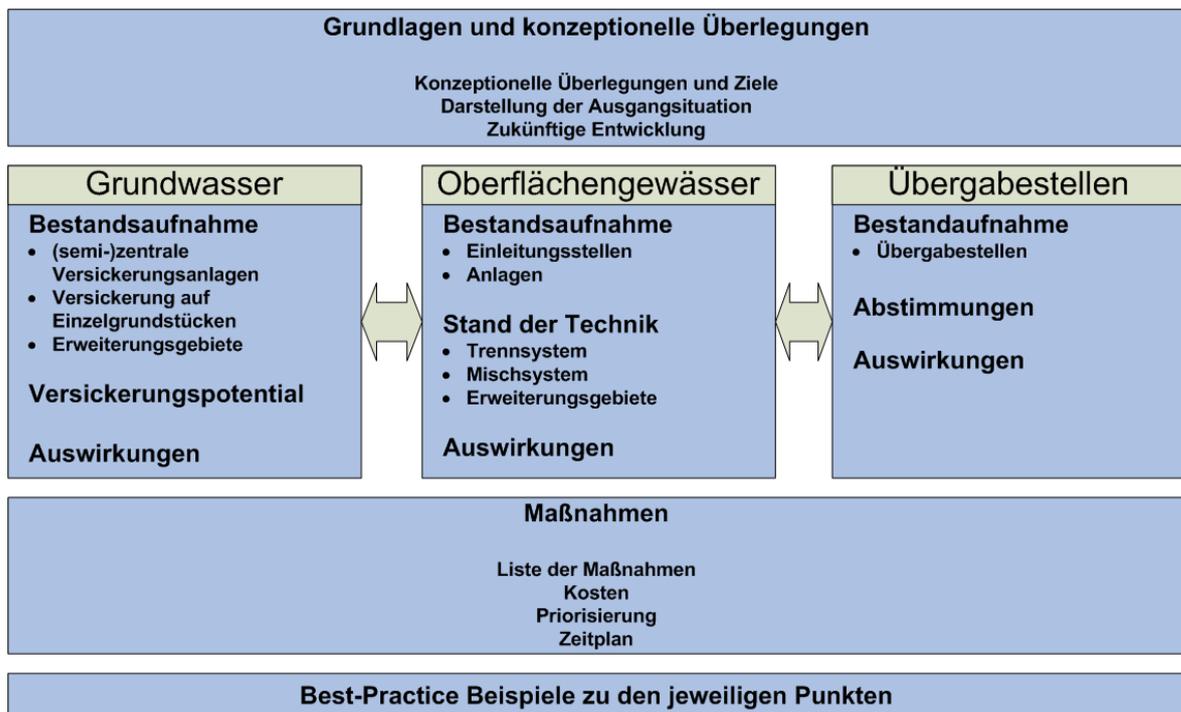
### **2.1.2 GIS-gestützte Erstellung des NBK**

In dem o. g. Runderlass (MUNLV, 2008) wird die GIS-gestützte Erstellung des Übersichtsplans empfohlen. Darüber hinaus wird empfohlen, dass für eine Vereinfachung der landesweiten Prüfung und Auswertung von Abwasserbeseitigungskonzepten das „DV-Verfahren ABK“ ([http://www.lanuv.nrw.de/wasser/abwasser/DV\\_Verfahren.htm](http://www.lanuv.nrw.de/wasser/abwasser/DV_Verfahren.htm)) zur Anwendung kommt, mit der Teile des ABK (und des NBK) elektronisch an einen zentralen Server übertragen werden. Auf diesen können Bezirksregierung und Untere Wasserbehörden zugreifen, das Konzept einsehen und überprüfen. Wird ein NBK als Teil des ABK erarbeitet, sollten auch die NBK-Maßnahmen mit einem entsprechend angepassten DV-Verfahren übermittelt werden. Wird ein NBK eigenständig erstellt, so sind die neuen, bisher noch nicht im ABK enthaltenen Maßnahmen in den NBK-Bericht aufzunehmen und anschließend ebenfalls über die DV-Anwendung der Genehmigungsbehörde zugänglich zu machen.

## **2.2 Inhalte des NBK aus praktischer Sicht**

Inhaltliche Anforderungen an ein NBK werden in der „NBK-Checkliste“ zusammengestellt, die bisher als Entwurf der Umweltverwaltung vorliegt. Hierin wird darauf hingewiesen, dass ein NBK „Aussagen zur Niederschlagswasserbeseitigung nicht nur im Zusammenhang mit der geplanten städtebaulichen Entwicklung [...] (z. B. neue oder geänderte B-Pläne), sondern [...] auch dazu enthalten soll, ob die bestehenden Entwässerungsgebiete den Regeln der Technik und den gesetzlichen Vorgaben entsprechen (emissionsseitige und immissionsseitige Betrachtung)“ (Entwurf NBK-Checkliste, 2009). Unter Berücksichti-

gung der Inhalte dieser Checkliste werden inhaltliche Anforderungen an ein NBK aus wasserwirtschaftlich und praktischer Sicht erarbeitet. Diese basieren auf den Grundgedanken von Mindestinhalten (siehe Kap. 2.1.1) und erweiterten Inhalten für emissions- und immissionsseitige Betrachtungen bezogen auf Grundwasser und Oberflächengewässer. Bisher kaum oder gar nicht in NBK berücksichtigte Inhalte fließen ebenfalls mit ein. Dazu zählen Fragestellungen der Gewässergüte einschließlich Aussagen zum Gewässerzustand (stofflich / hydraulisch), die Niederschlagswasserbehandlung im Mischsystem und daraus resultierende Maßnahmen, die Darstellung anderer bereits vorhandener Konzepte (z. B. in Fremdwasserschwerpunktgebieten (FSK)), die Entflechtung des Mischsystems oder die Auswirkungen geplanter Maßnahmen auf das Grundwasser. Außerdem wird empfohlen, Abkopplungsmaßnahmen und Maßnahmen der dezentralen Regenwasserbewirtschaftung in Bestandsgebieten, Sanierungsgebiete (Kanalzustand) im Einzugsgebiet und Wandelprozesse (z. B. Klimawandel) zu erfassen, soweit diese Faktoren für die erstellende Kommune relevant sind.



**Abbildung 2—1: Überblick über die wasserwirtschaftlichen und praktischen Anforderungen an ein NBK**

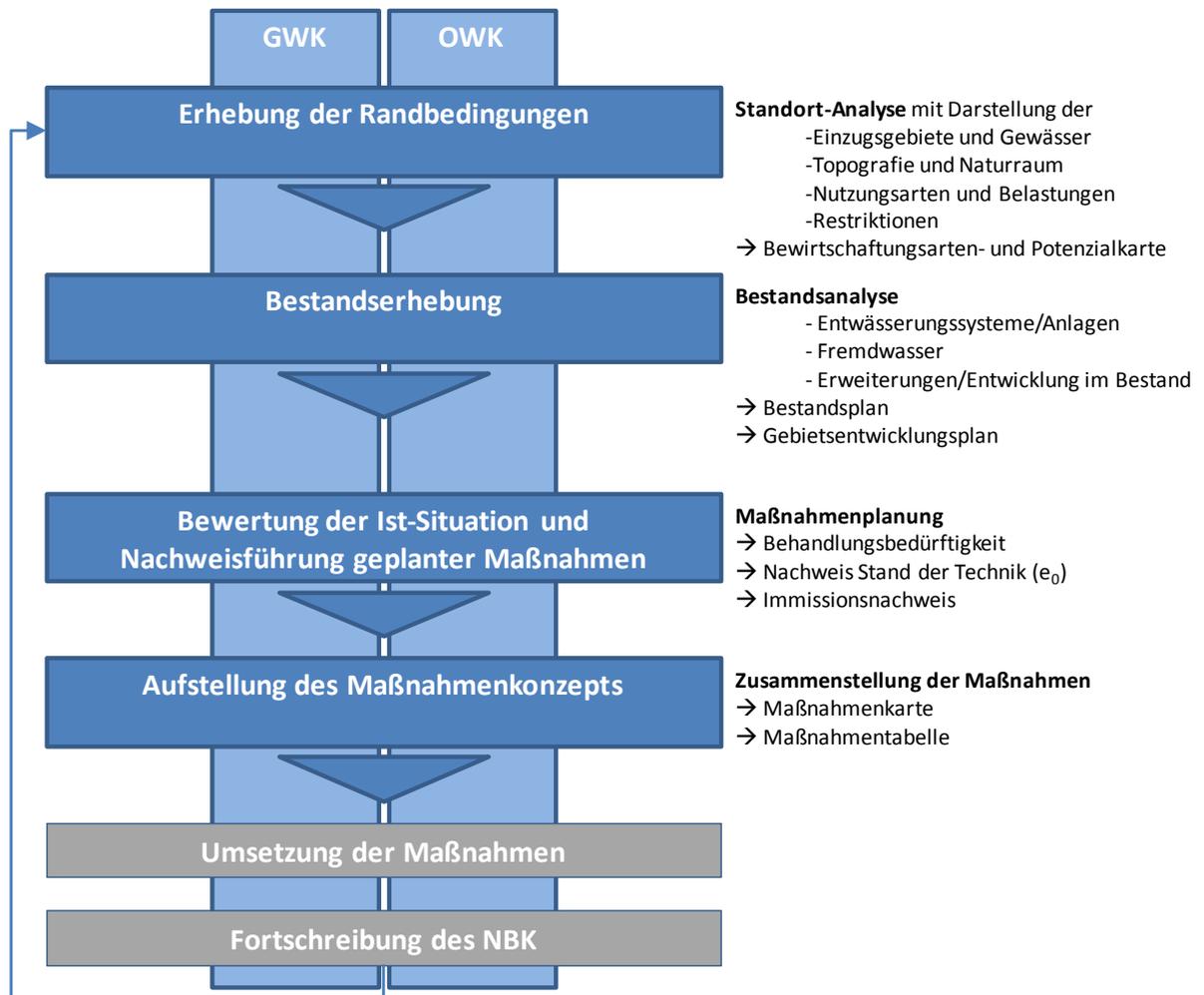
Abbildung 2—1 veranschaulicht die Zusammenhänge zwischen den einzelnen Inhalten und stellt die jeweilige Zuordnung auf die unterschiedlichen Entwässerungspfade (Grundwasser, Oberflächengewässer, Übergabestelle an einen Abwasserverband) her.

Die Inhalte des NBK ergeben sich aus der Zusammenstellung von in der Kommune bereits vorliegenden Daten und Ausarbeitungen. Hierzu zählt insbesondere die fachliche

Grundlagenplanung in Form des Generalentwässerungsplans (GEP) oder ähnlicher Abwasserkonzepte.

Die Darstellung der örtlichen Randbedingungen soll der Oberen Wasserbehörde eine Einschätzung der Ausgangssituation ermöglichen, anhand derer die Bewertung der Ist-Situation und die Ableitung des Handlungsbedarfs auf Plausibilität geprüft werden kann.

Einige Inhalte sind dazu zwingend erforderlich (z. B. Gewässerverlauf und Bodeneigenschaften). Andere ergänzen diese zur Vervollständigung des Gesamteindrucks, sind aber nicht zwingend erforderlich (z. B. Altlasten(verdachts)flächen oder bestehende Leitungstrassen). Im Detail sind erforderliche und erweiterte Inhalte im Muster-NBK getrennt voneinander mit Angaben zu möglichen Bezugsquellen dargestellt.



**Abbildung 2—2: Struktur eines NBK bei konsequenter Trennung der Analysen und Aussagen zu Grund- und Oberflächengewässern**

Neben dieser Abgrenzung dient die getrennte und damit explizite Darstellung von Grundwasser und Oberflächengewässern in einem NBK der Betrachtung des Gesamtwasser-

kreislaufs und der Einflussfaktoren auf diesen (s. auch Abbildung 2—2). Daher erscheint eine Unterteilung des NBK in Kapitel zum Grundwasser und ein weiteres Kapitel zu Oberflächengewässern zielführend. Bereits in der Vergangenheit ausgearbeitete NBK fokussierten sich häufig nur auf einen Wasserkörper: Grundwasser oder Oberflächengewässer.

### **3 Förderung des natürlichen Wasserkreislaufs - vereinfachte Datenbereitstellung zum Regenwasserbewirtschaftungspotential**

Ein Niederschlagswasserbeseitigungskonzept sollte immer auch zur Prüfung des örtlichen Wasserhaushaltes veranlassen. Verbesserungsmöglichkeiten bestehen hier insbesondere durch die Förderung des natürlichen Wasserkreislaufs. Dazu können Regenwasserbewirtschaftungsmaßnahmen herangezogen werden. Eine aussagekräftige Datengrundlage zur Einschätzung der Regenwasserbewirtschaftungspotentials kann die Bodenkarte des Geologischen Dienstes NRW sein.

#### **3.1 Derzeitiger Stand**

In der Bodenkarte des Geologischen Dienstes des Landes NRW ist eine Bewertung der Böden bis 2 m Tiefe für eine vollständige Versickerung enthalten. Dazu existieren die erforderlichen Durchlässigkeiten in cm/d, die auch in m/s umgerechnet werden können. Weiterhin ist eine Klassifizierung der Böden in die Staunässe vorhanden. Eine Kombination der beiden Faktoren diene zur Bewertung der Eignung der Böden für eine vollständige Versickerung. Dies in nachstehender Tabelle 3—1 dargestellt.

Die Bewertung des Bodens hinsichtlich seiner Eignung für eine vollständige dezentrale Versickerung oder für Maßnahmen zur Regenwasserbewirtschaftung nach dem DWA-Arbeitsblatt A-138 und dem DWA-Merkblatt M-153 berücksichtigt die Lockergesteinsmächtigkeit, Grundwasser- und Staunäseeinflüsse sowie die mittlere gesättigte Wasserleitfähigkeit im 2-Meter-Raum. Sie dient als Erstabschätzung für die Planung von Versickerungsanlagen und hilft, die notwendigen hydrologischen Untersuchungen vor Ort hinsichtlich des Umfangs und der Flächenauswahl effizient durchzuführen.

Daher wird die mittlere Wasserleitfähigkeit im wassergesättigten Boden hier für die vollständige Versickerung in drei Klassen eingestuft: "geeignet", "bedingt geeignet", "ungeeignet". Der Grenzwert zwischen "ungeeignet" und "bedingt geeignet" entspricht mit  $5 \cdot 10^{-6}$  m/s bzw. 43 cm/d der bodenkundlichen Grenze zwischen mittlerer Wasserleitfähigkeit (10 bis 40 cm/d) und hoher Wasserleitfähigkeit (40 bis 100 cm/d). Der Grenzwert zwischen "bedingt geeignet" und "geeignet" entspricht mit  $1 \cdot 10^{-5}$  m/s bzw. 86 cm/d der Obergrenze der bodenkundlich hohen Wasserleitfähigkeit und orientiert sich am Bemessungswert des Arbeitsblattes A 138 für die Flächenversickerung von "mindestens  $2 \cdot 10^{-5}$  m/s" bzw. 173 cm/d.

Hinsichtlich der vollständigen Regenwasserversickerung sind die Ausschlussflächen, die eine zu geringe Lockergesteinsmächtigkeit, zu starken Staunäseeinfluss oder zu hoch anstehendes Grundwasser aufweisen, wesentliche Aussagen der Bewertung. Staunässe Böden bergen, auch wenn sie bei nicht zu bindigen Substraten scheinbar akzeptable Wasserleitfähigkeiten aufweisen, ein Risiko für die Einrichtung langfristig und witterungs-

unabhängig arbeitender Versickerungsanlagen. Sie werden daher hierbei aus der Planung ausgeschlossen.

**Tabelle 3—1: Klassifikation, Bewertung, Beschreibung von Böden zur Eignung für eine vollständige dezentrale Versickerung**

<b>Wasserleitfähigkeit</b>	<b>Kombination Wasserleitfähigkeit mit Staunässe</b>	<b>Bewertung für die vollständige Versickerung</b>
über 86	Wasserleitfähigkeit über $1 \cdot 10^{-5}$ m/s (über 86 cm/d) Staunässe ohne	geeignet
über 86 und schwach staunass	Wasserleitfähigkeit über $1 \cdot 10^{-5}$ m/s (über 86 cm/d) Staunässe schwach	geeignet
43 bis 86	Wasserleitfähigkeit $5 \cdot 10^{-6}$ bis $1 \cdot 10^{-5}$ m/s (43 bis 86 cm/d) Staunässe ohne	bedingt geeignet
43 bis 86 und schwach staunass	Wasserleitfähigkeit $5 \cdot 10^{-6}$ bis $1 \cdot 10^{-5}$ m/s (43 bis 86 cm/d) Staunässe schwach	ungeeignet
unter 43	Wasserleitfähigkeit unter $5 \cdot 10^{-6}$ m/s (unter 43 cm/d) Staunässe ohne	ungeeignet
zu flach	Lockergestein unter 1 m mächtig	zu flach
grundnass	Grundwasserflurabstand weniger als 1 m	grundnass
staunass	Staunässe im 2-Meter-Raum mittel, stark oder sehr stark	staunass

### 3.2 Erweiterung um Maßnahmen der Regenwasserbewirtschaftung

Die Einschätzung der Versickerungsfähigkeit sollte um die Maßnahmen zur Regenwasserbewirtschaftung erweitert werden. Dies sind Maßnahmen mit zusätzlichem unterirdischem Stauraum und eventuell gedrosselter Ableitung

In Abhängigkeit von den Bodeneigenschaften, die nach der Bodenkarte flächenhaft vorherrschen und das Verhalten des Bodens im Landschaftswasserhaushalt bestimmen, wird in Anlehnung an DWA Themenheft „Abkopplungsmaßnahmen in der Stadtentwässerung“ (2007) der Einsatz folgender Maßnahmen zur Regenwasserbewirtschaftung abgeschätzt:

- die unmittelbare Versickerung mit Oberbodenpassage über die Fläche bzw. in Versickerungsmulden
- die Versickerung mit Rückhaltung mit Oberbodenpassage in Mulden-Rigolen-Systemen oder direkt in Rigolen oder Schächten
- die Versickerung ohne Oberbodenpassage mit Rückhaltung über Mulden-Rigolen-Elemente
- die gedrosselte Ableitung nach Passage von Mulden oder Rigolen (Mulden-Rigolen-Systemen)

Eine Einteilung der Möglichkeit zur Regenwasserbewirtschaftung ist in der Tabelle 3—2 auf Basis der vorhandenen Daten und als Ergänzung zur bisherigen Einschätzung als Vorschlag vorgenommen worden. Dies kann in der Datenbank, die beim GD des Landes NRW vorliegt, flächendeckend bestimmt werden. Dazu sind Datenbankoperationen erforderlich, die am Beispiel des Einzugsgebietes des Ölbaches in Bochum schon durchgeführt wurden. Der Aufwand dazu wird als relativ gering eingeschätzt.

Es ist darauf hinzuweisen, dass diese Erstbewertung der Böden für den Einsatz von Maßnahmen zur Regenwasserbewirtschaftung maßstabsbedingt keine grundstückscharfe Darstellung und Planung zulässt. Wenn detailliertere Grundlagendaten wie die großmaßstäbige Bodenkarte oder Baugrundachten zu einzelnen Grundstücken zur Verfügung stehen, sollten diese verwendet werden.

**Tabelle 3—2: Klassifikation, Bewertung, Beschreibung von Böden zur Eignung für eine vollständige dezentrale Versickerung oder für den Einsatz von Niederschlags-Bewirtschaftungsmaßnahmen durch Versickerung (V), Speicherung (S) und Ableitung (A)**

Klasse	Beschreibung	Bewertung für die vollständige Versickerung	Bewertung für den Einsatz von Bewirtschaftungsmaßnahmen	Farbzuweisung in der Karte
über 86	Wasserleitfähigkeit über $1 \cdot 10^{-5}$ m/s (über 86 cm/d) Staunässe ohne	geeignet	V Flächen- und Muldenversickerung, auch Sickerbecken	Dunkelgrün
über 86 und schwach staunass	Wasserleitfähigkeit über $1 \cdot 10^{-5}$ m/s (über 86 cm/d) Staunässe schwach	geeignet	V Flächen- und Muldenversickerung, auch Sickerbecken	Dunkelgrün
43 bis 86	Wasserleitfähigkeit $5 \cdot 10^{-6}$ bis $1 \cdot 10^{-5}$ m/s (43 bis 86 cm/d) Staunässe ohne	bedingt geeignet	VS Mulden-Rigolen-Elemente (Versickerung mit unterirdischem Stauraum)	hellgrün
43 bis 86 und schwach staunass	Wasserleitfähigkeit $5 \cdot 10^{-6}$ bis $1 \cdot 10^{-5}$ m/s (43 bis 86 cm/d) Staunässe schwach	ungeeignet	VSA Mulden-Rigolen-Systeme (Bewirtschaftung mit gedrosselter Ableitung)	Gelb
unter 43	Wasserleitfähigkeit unter $5 \cdot 10^{-6}$ m/s (unter 43 cm/d) Staunässe ohne	ungeeignet	VSA Mulden-Rigolen-Systeme (Bewirtschaftung mit gedrosselter Ableitung)	Gelb
zu flach	Lockergestein unter 1 m mächtig	zu flach	keine Versickerung möglich (kein unterirdischer Stauraum verfügbar)	Rot
grundnass	Grundwasserflurabstand weniger als 1 m	grundnass	keine Versickerung möglich (kein unterirdischer Stauraum verfügbar)	Rot
staunass	Staunässe im 2-Meter-Raum mittel, stark oder sehr stark	staunass	VSA Mulden-Rigolen-Systeme (Bewirtschaftung mit gedrosselter Ableitung)	Gelb

## 4 Möglichkeiten und Grenzen der GIS-gestützten Erstellung eines NBK

### 4.1 Vorbemerkungen

Geografische Informationssysteme (GIS) werden schon lange nicht mehr als isolierte Softwarelösungen gesehen. Der Begriff wird heute deutlich verallgemeinert als eine bestimmte Richtung der Informationstechnologie verstanden. Gängig sind lokale (Desktop-), webbasierte und lokal-webbasierte GIS-Anwendungen. Sie unterscheiden sich bzgl.:

- (lokal) erforderlicher Rechnerkapazität
- Funktionalität
- Zugriffsmöglichkeiten
- Sicherheit

Web-GIS-Anwendungen benötigen die geringste Rechnerkapazität, da nahezu alle Arbeitsschritte auf einem Server ausgeführt werden und somit kaum lokale Rechenleistung in Anspruch genommen wird. Manche Funktionalitäten können besonders gut von Web-GIS-Lösungen übernommen werden. Im Rahmen des Forschungsprojektes NiGIS soll in Bezug auf die Erstellung von Niederschlagswasserbeseitigungskonzepten untersucht werden, welche Möglichkeiten durch den Einsatz von Geodaten und die Nutzung eines eigens entwickelten Web-GIS bestehen, Datenbestände und -übertragungsmöglichkeiten zu vereinheitlichen und deren Qualität zu verbessern. Durch intensiveren Datenaustausch sowie durch stärkere Nutzung zentraler Datenbestände soll die qualitative Weiterentwicklung der Daten so gefördert werden, dass letztlich alle Beteiligten davon profitieren.

Lokale Web-GIS beschränken sich aus Sicht des Anwenders (Clientseitig) bei der Visualisierung der Geodaten auf triviale GIS-Funktionen (Bewegung in einer Karte, Zoom, Distanzmessungen etc.) und sind daher auch wenig rechenintensiv. Der Client für diese GIS bedient sich dazu ausschließlich seines Browsers (Microsoft® Internet Explorer™, Mozilla Firefox®, google® Chrome oder andere) als grafische Benutzeroberfläche und einer breitbandigen Internetverbindung (xDSL- bzw. UMTS-Verbindungen). In der Regel steht ein solcher Browser auf nahezu allen PCs und vermehrt auch auf mobilen Eingabegeräten (Tablet-PCs, siehe Abbildung 4—1, Smartphones etc.) zur Verfügung. Mit diesen besteht die Möglichkeit, vor Ort Angaben zu georeferenzierten Objekten (z. B. Einleitstellen) einzusehen, nachzutragen oder zu korrigieren. Dies kann eine erhebliche Arbeitserleichterung mit sich bringen, wenn für ein NBK der aktuelle Zustand niederschlagswasserführender Anlagen erhoben werden soll.



**Abbildung 4—1: Beispiel eines mobilen Eingabegerätes (www.leica.de, 2011)**

Die Nutzung von Serverkapazitäten seitens webbasierter oder lokaler webbasierter GIS-Lösungen geht mit einer Einschränkung der Funktionalität einher. Diese Einschränkungen sind für die Gesamt-Erarbeitung eines NBK nicht angemessen. Es fehlen grundlegende Einbindungs- und Auswertungsmöglichkeiten, die aus verschiedenen Gründen nur lokal ausgeführt werden können. Daher ist die echte Bearbeitungs-, Dokumentations- und Analysemöglichkeit seitens eines Desktop-GIS sicherzustellen. Diese bieten mittlerweile einen sehr großen Funktionsumfang und das höchste Maß an Sicherheit gegen Angriffe von außen (s. auch Kap. 4.8). In einem früheren Forschungsvorhaben (MUNLV, 2009) wurden dementsprechend für die Bearbeitung der ABK-Daten der Stadt Ratingen die Programme ArcGIS® und AduaBASE verwendet, die beide als lokale Anwendungsprogramme eingesetzt wurden.

(Web-)GIS-Anwendungen werden durch Normierungen (z. B. OGC-konforme Geodienste) ermöglicht, denn mit Gründung der Open Geospatial Consortium (OGC), einer internationalen gemeinnützigen Organisation zur Standardisierung raumbezogener Informationsverarbeitung, wurden Geodatenformate weitgehend vereinheitlicht. Damit können sie ohne größere Verluste zwischen verschiedenen GIS transferiert werden und einmal erfasste Datenbestände erheblich einfacher wieder verwendet und/oder weiter bearbeitet werden.

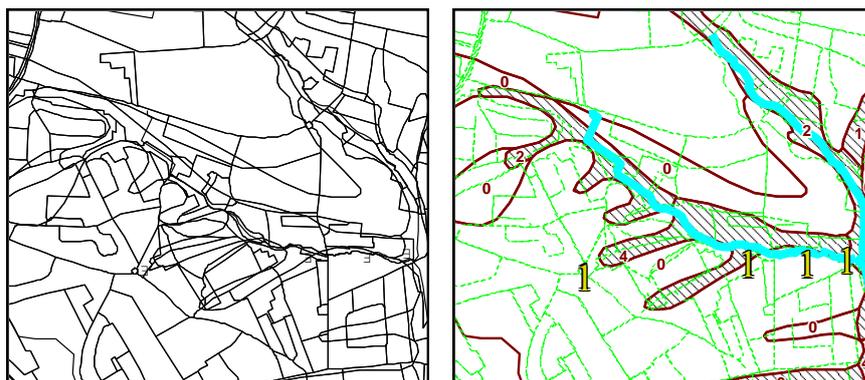
Durch die vom OGC vorgegebenen Schnittstellen wird ein (Web-)GIS auch in die Lage versetzt, Geodaten von fremden Geodatendiensten (GDS) anzufordern. Dies geschieht über Web Map Service (WMS) (s. Kap. 4.6.6) und Web Feature Service (WFS). In Nordrhein-Westfalen liegen mittlerweile zahlreiche Geodaten in Form von WMS- und WFS-Daten auf verschiedenen Geoportalen bereit und lassen sich somit sicher und kostengünstig zu einer weitergehenden Datenanalyse einbinden.

## 4.2 Eigenschaften von Geodaten

Es gibt mehrere einfache Gründe, warum die Bedeutung von Geografischen Informationssystemen (GIS) und die Verwendung von Geodaten seit vielen Jahren stetig gewachsen sind:

- Geodaten verknüpfen (geo-)grafische Informationen (fast) untrennbar mit Daten.
- Es gibt ein Datenformat (Shape-Dateien), das einfach strukturiert ist und von fast allen relevanten Programmen ohne Verluste (!) im- und exportiert werden kann.
- Geodaten garantieren wichtige Qualitätsstandards. Die wichtigsten beziehen sich vor allem auf die Integrität von Flächen. Diese gelten fächerübergreifend, so dass auch „fachfremde“ Daten leicht eingebunden werden können.
- Geodaten können nach einer Bearbeitung ohne Einschränkung weiterverwendet werden.
- Geodaten werden nach den Regeln von relationalen Datenbanken behandelt. Damit können jederzeit datenbanktechnische Analysen und Bilanzen erstellt werden.

Einziger Nachteil von Geodaten ist in der Praxis die Trennung von Daten und optischer Darstellung. So sind beispielsweise Linien immer durchgezogen, dünn und schwarz und Flächen haben keine Füllung. Diese grafischen Attribute können und müssen in dem jeweiligen Anwendungsprogramm zugeordnet werden und können in sogenannten Arbeitsbereichsdateien gespeichert und weitergegeben werden. Auch Beschriftungen werden erst nachträglich erzeugt und in den Arbeitsbereichsdateien gespeichert. Vorteil dieser Vorgehensweise ist, dass aus denselben Daten unterschiedliche Darstellungen generiert und getrennt von diesen verwaltet werden können (vgl. Abbildung 4—2).



**Abbildung 4—2: Geodaten ohne und mit grafischen Attributen**

Im Gegensatz dazu stellen Karten, die mit CAD oder mit Grafikprogrammen erstellt wurden, eine Art Einbahnstraße dar: wesentliche Anteile der Bearbeitungsschritte müssen nach einer Änderung der Grundlagendaten erneut durchgeführt werden. Weiterhin konnte

sich bisher kein verlässliches Datenaustauschformat etablieren, das auch nur annähernd die oben genannten Qualitätskriterien erfüllt.

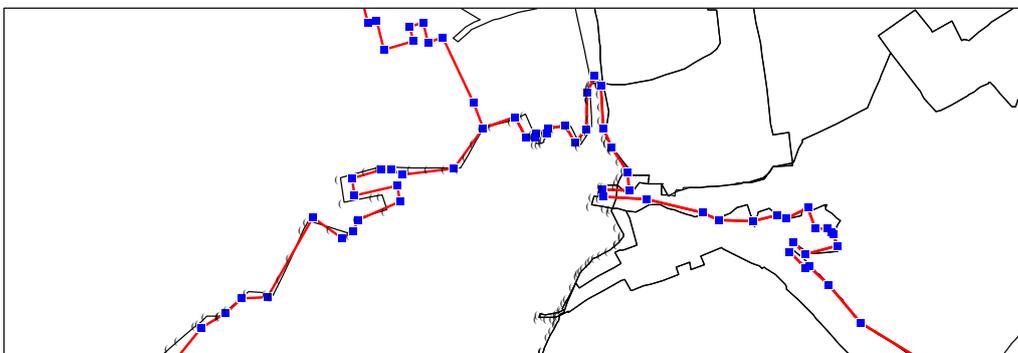
### 4.3 Zentrale und lokale Datenbestände

Jede Kommune verfügt heutzutage über einen umfangreichen digitalen Datenbestand zu den von ihnen betriebenen Entwässerungssystemen sowie zu weiteren zur Planung notwendigen Themen. Wie in allen hierarchisch aufgebauten Organisationen stellt sich auch hier die Frage nach einer Zentralisierung der Datenbestände. Hier gibt es klare Vor- und Nachteile, die gegeneinander abgewogen werden müssen.

Wesentliche Kriterien bei der Entscheidungsfindung sind:

- Möglichkeiten des Datenaustausches
- gemeinsame Nutzung von Geodaten
- Verantwortlichkeit für die Qualität
- Aktualität und Lebensdauer

Ein weiterer Aspekt, der bei Geodaten eine wichtige Rolle spielt, ist die geografische Genauigkeit. In GIS-Datenbanken muss sichergestellt sein, dass die Erfassungsgenauigkeit aller Themen aufeinander abgestimmt ist. Dies ist bei geografischen Daten noch viel wichtiger und auch viel deutlicher sichtbar als bei anderen Datenarten (vgl. Abbildung 4—3, die Daten entstammen verschiedenen CAD-Dateien der Stadt Bochum).



**Abbildung 4—3: Abweichung von Flächenpolygonen verschiedener Themen aufgrund unterschiedlicher Erfassungsgenauigkeit (rot: Stadtteilgrenzen, schwarz: Einzugsgebiete, Quelle: Stadt Bochum)**

Im Rahmen dieses Forschungsprojektes wird erörtert, welche Daten für die NBK-Erstellung zentral, das heißt z. B. durch das LANUV oder IT.NRW zur Verfügung gestellt und verwaltet werden können, und welche lokal durch den Ersteller des NBK, in der Regel also Kommunen, verwaltet werden müssen. Dazu befassen sich die nachfolgenden Kapitel ausführlich mit den unterschiedlichen Rahmenbedingungen lokaler und zentraler Datenthaltung. Die Tabelle „Datenherkunft“ im Anhang des Abschlussberichtes gibt einen

zusammenfassenden Überblick, welche Datenquellen für die Erstellung eines NBK herangezogen werden können.

## 4.4 Lokale Datenbestände

Geodaten können lokal mit sogenannten Desktop-GIS bearbeitet werden. Gegenüber Client-Server-Systemen, die auf eine zentrale Datenbank zurückgreifen, haben sie den klaren Vorteil, dass die Datenstrukturen jederzeit den Bedürfnissen angepasst werden können. Ein weit verbreitetes Datenformat für Desktop-GIS ist das Shape-Format der Firma ESRI, das seit langem als Quasi-Standard für Geodaten etabliert ist.

Weitere Vorteile der lokalen Bearbeitung sind die bessere Qualität und die höhere Aktualität der Daten. Diese Vorteile sind besonders relevant, wenn eine persönliche Motivation für den Bearbeiter besteht, gute Qualität und Aktualität dauerhaft aufrecht zu halten. Dieses Bestreben ist naturgemäß dann am höchsten, wenn die Nutzung der Daten durch den Bearbeiter selbst oder in seinem unmittelbaren Umfeld geschieht. Bei lokalen Daten besteht also eine enge Bindung zwischen Datenpflege und ihrer Nutzbarkeit.

### 4.4.1 Genauigkeit und Aktualität lokaler Daten

Ein Teilarbeitspaket des Forschungsvorhabens beschäftigt sich mit der beispielhaften Erstellung eines NBK (s. Kapitel 5: „Beispiel-NBK Bochum“). Zunächst erfordert dies die Zusammenstellung aller notwendigen Grundlagendaten. Während dieser Datenrecherche zeigte sich, dass wesentliche Geodatenbestände ausschließlich - zumindest in der erforderlichen Genauigkeit und Aktualität - bei der Beispielkommune verfügbar waren:

- Kanalnetzdaten
- Altlasten
- Flächennutzung
- entwässerte Flächen
- Erweiterungsgebiete
- Einleitstellen

Es kann davon ausgegangen werden, dass diese Daten auch zukünftig bei den Kommunen vorgehalten und gepflegt werden. Allerdings bestehen bezüglich der Möglichkeiten der Kommunen, eigene Geodatenbestände vorzuhalten und zu pflegen, erhebliche Unterschiede in Abhängigkeit von deren Größe. Während eine große Kommune über eine ausreichende personelle und technische Ausstattung für die eigene Datenpflege verfügt, müssen kleinere Kommunen einfachere Programme einsetzen und auf Dienstleister und kommunale Rechenzentren zurückgreifen. Z. T. werden aber auch in Zukunft einige Datenbestände lediglich als CAD-Daten zur Verfügung stehen, so dass zur Weiterverarbeitung in GIS eine Überarbeitung und Umwandlung in Shape-Dateien durchgeführt werden muss.

Detaillierte Informationen zur Datenverfügbarkeit für das Beispiel-NBK Bochum sind in Kap. 5.3.1 aufgeführt. Beispielhaft soll im Folgenden erläutert werden, welche Auswertungen mit lokal vorhandenen Datenbeständen möglich sind. Exemplarisch werden dazu kategorisierte Flächen herangezogen.

#### **4.4.2 Exemplarische Auswertung lokaler Datenbestände**

Die Beurteilung der Belastung von Niederschlagswasser richtet sich gemäß Trennerlass (MUNLV, 2004) nach der Kategorisierung der angeschlossenen Flächen. Grundsätzlich ist zu erwarten, dass bei den Kommunen zurzeit noch keine umfassenden Geodatenbestände zu Flächenkategorien vorliegen. Der Aufbau eines solchen Datenbestandes bei den Kommunen wird langfristig aber angesichts einer verlässlichen Planung für sinnvoll erachtet, wobei davon ausgegangen werden kann, dass die dazu notwendigen Arbeiten zur Digitalisierung und Bewertung einen nicht unerheblichen Arbeitsaufwand bedeuten und sich über einen längeren Zeitraum erstrecken werden.

Als Basis für einen neuen Datenbestand „kategorisierte Flächen“ kann prinzipiell auf folgende Datenquellen zurückgegriffen werden:

- Digitales Landschaftsmodell (ATKIS Basis-DLM)
- ALK-Daten zu Flurstücken (Objekte müssen als Flächen vorliegen)
- Flächen aus der Luftbildauswertung zu befestigten Flächen

Dazu wurden exemplarisch Erfassungsarbeiten nach den genannten Methoden durchgeführt bzw. auf Erfahrungen aus der Praxis zurückgegriffen.

#### **Nutzung des Digitalen Landschaftsmodells (ATKIS Basis-DLM)**

Es hat sich gezeigt, dass das ATKIS Basis-DLM erheblich zu ungenau ist. Die Flächen korrespondieren überhaupt nicht mit irgendwelchen baulichen Objekten, so dass die Bearbeitung einer manuellen Neuerfassung gleichkommt.

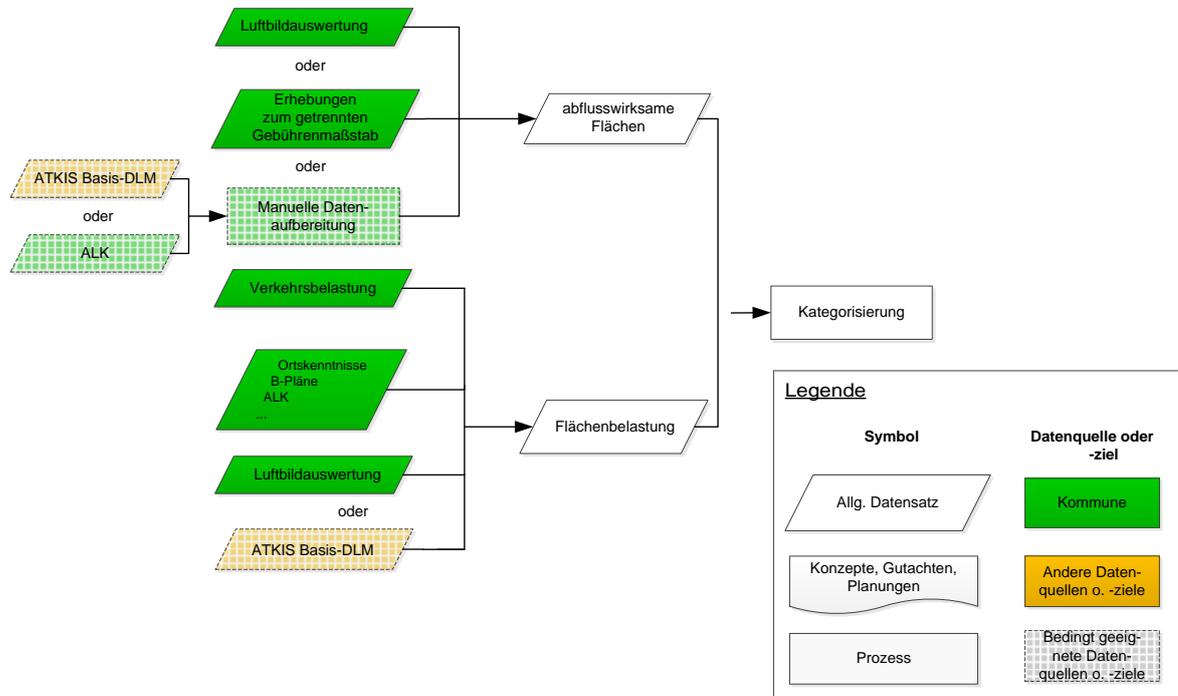
#### **Flurstücke aus den ALK-Daten**

Das Grundstückskataster enthält extrem viele Objekte, die außerdem die realen befestigten Flächen nicht korrekt wiedergeben. Zusätzlich ergibt sich zunächst ein nicht unerheblicher Aufwand, die ALK-Daten in das Shape-Format in einer Form zu überführen, dass es für die vorgesehenen Arbeitsschritte nutzbar ist. Damit ergibt sich insgesamt ein erheblicher Arbeitsaufwand.

#### **Flächen aus der Luftbildauswertung zu befestigten Flächen**

Da sich das Verfahren im Test als brauchbar erwiesen hat, soll das Vorgehen im Folgenden genauer dargestellt werden.

Ein mögliches Konzept zum Datenfluss<sup>2</sup> für eine Flächenbewertung nach Verschmutzungskategorien und die notwendigen Verarbeitungsschritten zeigt Abbildung 4—4. Als Datenquellen wurden lediglich die Einzugsgebiete, die befestigten Flächen der Luftbildauswertung (siehe Abbildung 4—5) sowie die Daten der Verkehrsbelastung des Landesbetriebes Straßenbau verwendet. Diese Daten stehen in der Regel als Shape-Dateien zur Verfügung.



**Abbildung 4—4: Datenfluss und Bearbeitungsschritte bei der Flächenkategorisierung**

Zunächst ist die Tabellenstruktur der Luftbilderfassungsdaten anzupassen (z. B. entsprechend Tabelle 4—1). Dieser Datenbestand wird dann bearbeitet, indem für alle Flächenobjekte entsprechend ihrer Belastung in den Attributdaten (s. Tabelle 4—1) die zugehörige Kategorie eingetragen wird. Dabei kann als ausreichend angesehen werden, von den befestigten Flächen nur die höheren Kategorien (IIa, IIb und III) zu bewerten, und nachfolgend alle übrigen Flächen (die bei weitem größte Anzahl) der Kategorie I zuzuordnen. Weiterhin müssen nur die Einzugsgebiete berücksichtigt werden, in denen eine differenzierte Niederschlagswasserbehandlung nachzuweisen ist (Trennsystemgebiet) oder innerhalb derer Abkopplungs- oder Bewirtschaftungsmaßnahmen geplant werden sollen (Mischsystemgebiet).

Da viele Funktionen von GIS-Programmen auf mehrere Objekte gleichzeitig anwendbar sind, können beispielsweise alle Dachflächen eines Gebäudekomplexes oder alle Parkplatzflächen einer Firma ausgewählt und in einem Bearbeitungsschritt kategorisiert wer-

<sup>2</sup> Dieser Datenfluss ist ein Auszug aus dem Workflow zur Erstellung eines NBKs. Der gesamte Workflow ist Kap. 7 und dem Anhang zu entnehmen.

den. Tabelle 4—1 zeigt beispielhaft die Struktur einer Geodatentabelle zu den Verschmutzungskategorien. Dabei repräsentiert die letzte Spalte das eigentliche geographische Objekt „Flächenobjekt“ im Lageplan, das diesem Datensatz eindeutig zugeordnet ist. Es kann nicht in der Datentabelle, sondern nur im Lageplan bearbeitet werden.

**Tabelle 4—1: Attributdaten zur Geodatentabelle "Kategorien"**

Nr	A <sub>EK</sub>	A <sub>Eb</sub>	Kategorie	Erlaeuterung	Fläche (GIS-Objekt)

**Tabelle 4—2: Beispiel zur Geodatentabelle "Kategorien" (Tabelle 4—1)**

Nr	A <sub>EK</sub>	A <sub>Eb</sub>	Kategorie	Erlaeuterung	Fläche
471	0.00549	0.00494	3	Lufterfassung: OSKA 7702100	(GIS-Objekt)
472	0.42883	0.38594	2b	Grefkes, 17.10.2011	(GIS-Objekt)
473	0.64204	0.57783	2b	Grefkes, 30.10.2011	(GIS-Objekt)
474	0.10458	0.09413	2b	Grefkes, 17.10.2011	(GIS-Objekt)
475	0.24391	0.21952	3	Ziehlke, 18.10.2011	(GIS-Objekt)
476	0.32191	0.28972	2b	Fuhrmann, 17.10.2011	(GIS-Objekt)
477	0.26357	0.22403	3	Lufterfassung: OSKA 7702200	(GIS-Objekt)
478	0.01760	0.01496	2a	Lufterfassung: OSKA 7702200	(GIS-Objekt)
479	0.06299	0.05354	2a	Lufterfassung: OSKA 7702200	(GIS-Objekt)

**Tabelle 4—3: Erläuterungen**

SPALTENNAME	ERLÄUTERUNG (GGF. MÖGLICHE WERTE)
Nr	durchlaufende Nummerierung
A <sub>EK</sub>	Kanalisierte Fläche (m <sup>2</sup> , ha)
A <sub>Eb</sub>	befestigte Fläche (m <sup>2</sup> , ha)
Kategorie	Auswahl aus: „I“, „IIa“, „IIb“, „III“
Erlaeuterung	Erläuterung, z. B. Name des Betriebes oder Beschreibung der Flächenart (z. B. „Straßenfläche B203“, „Parkplatz Rathaus“)
Fläche (GIS-Objekt)	Fläche, die eindeutig einer Kategorie zugeordnet ist

Bei der Kategorisierung der Straßenflächen können, falls als Geodaten vorhanden, Daten über die Verkehrsbelastungen herangezogen werden.

Stark belastetes Niederschlagswasser der Kategorie III muss grundsätzlich gesammelt, abgeleitet und einer Abwasserbehandlung gemäß Anlage 2 des Trennerlasses (MUNLV, 2004) bzw. der zentralen Kläranlage zugeführt werden.

Die Zuordnung von Niederschlagswasserbelastungen anhand von bestimmten Flächennutzungen wurde seit 2007 zwecks Vereinheitlichung des Vollzugs in NRW in einen landesweit abgestimmten Handlungsrahmen zusammengefasst. Folgende Vorgehensweise ist demzufolge für Verkehrsstraßen vorgesehen (Speicher, 2011, Feldhaus et al., 2009):

- Unbelastetes Niederschlagswasser **bis ca. 300 Kfz/d**  
=> keine Niederschlagswasserbehandlung erforderlich
- Schwach bis gering belastetes Niederschlagswasser im Bereich **300 – 2.000 Kfz/d**  
=> Einzelfallprüfung zur Niederschlagswasserbehandlung erforderlich anhand weiterer Kriterien
- Stark belastetes Niederschlagswasser **ab ca. 2.000 Kfz/d**  
=> Niederschlagswasserbehandlung erforderlich (zentral oder dezentral)

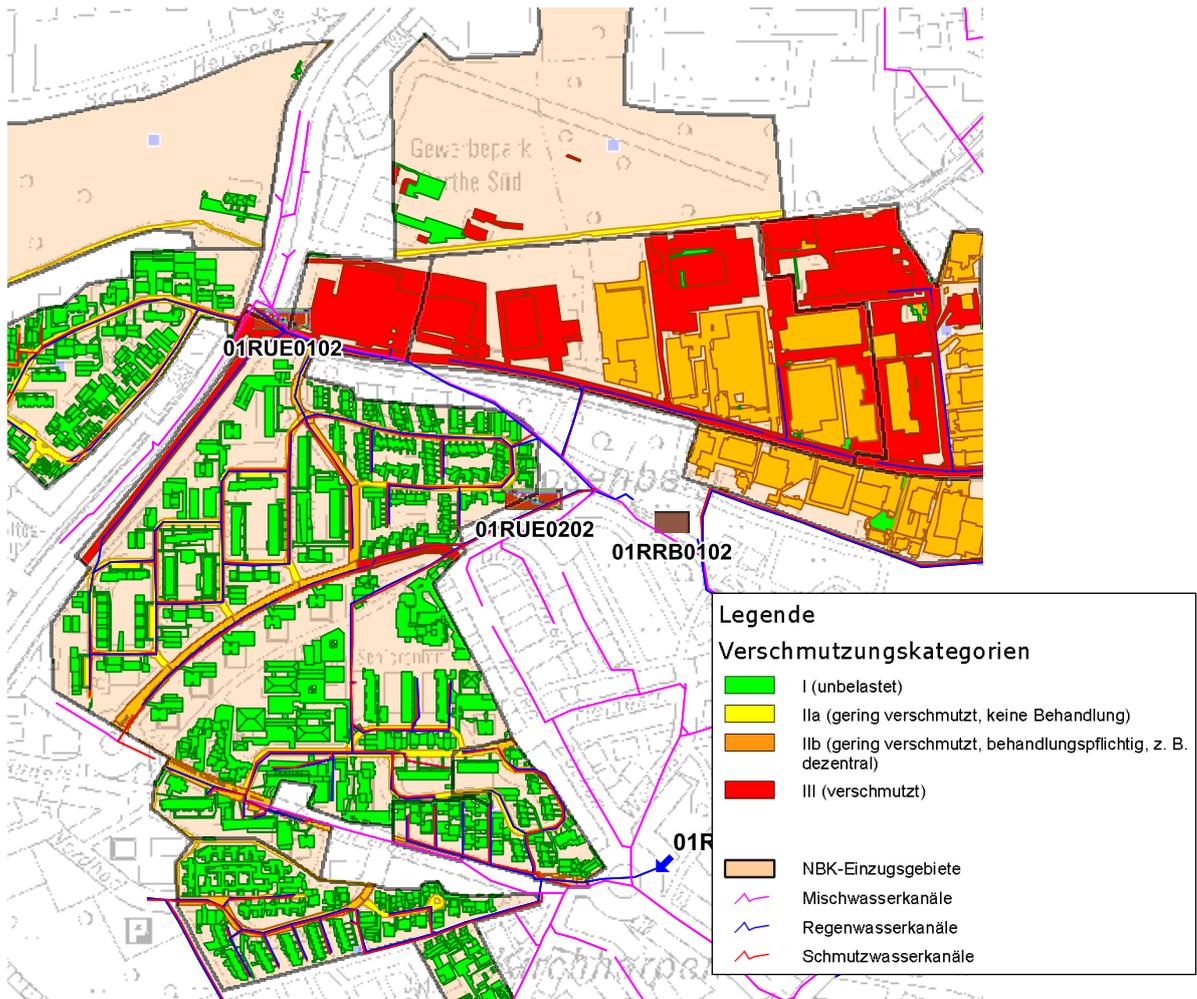
Eine Einzelfallprüfung muss anhand weiterer Kriterien, wie z. B. dem Gefährdungspotential nach RiStWag, der Verkehrsverteilung oder der Lage der Fläche in einer ländlichen oder städtischen Lage erfolgen, da die zahlenmäßige Verkehrsbelastung nur einen Parameter zur Beurteilung der Behandlungsbedürftigkeit darstellt.

Die Bearbeitung der Straßenflächen könnte zwar mit Hilfe von GIS-Funktionen durchgeführt werden. Es hat sich aber gezeigt, dass eine manuelle Kategorisierung entsprechend der schon oben für die befestigten Flächen beschriebenen Vorgehensweise geeigneter ist, weil dabei gleichzeitig die Einzelfallprüfung vorgenommen werden kann und einige Sonderfälle, bei denen eine eindeutige geografische Zuordnung nicht möglich ist, berücksichtigt werden können. Nicht zuletzt hat sich herausgestellt, dass der Zeitaufwand für die Kategorisierung der Straßenflächen erheblich geringer ist als der Zeitaufwand für die Kategorisierung der übrigen Flächen und somit nicht ins Gewicht fällt.

Als Ergebnis der Bearbeitung zeigt Abbildung 4—6 die kategorisierten Flächen.

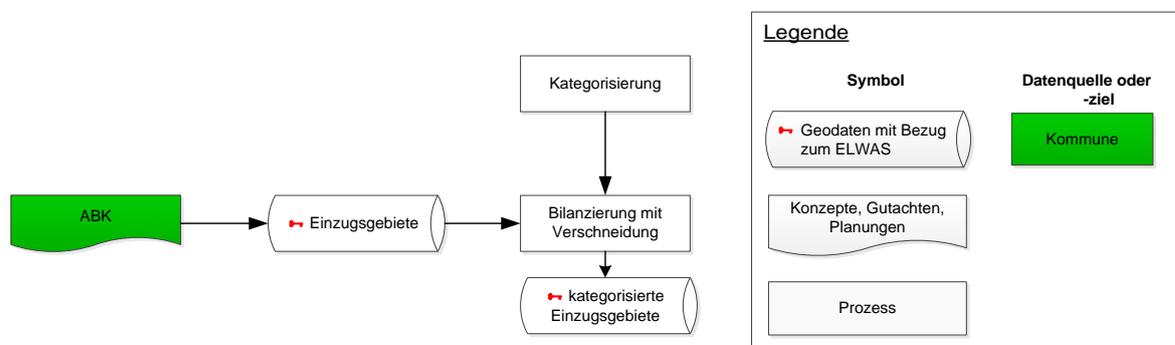


**Abbildung 4—5: Befestigte Flächen aus einer Luftbildbefliegung der Stadt Bochum (Stand: 5.12.2011) mit nach der Verkehrsbelastung klassifizierten Straßen (Quelle: Landesbetrieb Straßen NRW)**



**Abbildung 4—6: Kategorisierte Flächen für das Beispielgebiet der Stadt Bochum**

Wie im Datenflussdiagramm in Abbildung 4—7 dargestellt, werden die kategorisierten Flächen bezogen auf die Einzugsgebiete bilanziert. Die Struktur einer entsprechenden Geodaten-tabelle „Einzugsgebiete“ mit den Flächenanteilen der Verschmutzungskategorien ist in Tabelle 4—4 dargestellt (Beispiel: s. Tabelle 4—5). Auch hier ist wie in Tabelle 4—1 das geographische Objekt „Fläche“ in der letzten Spalte mit aufgeführt.



**Abbildung 4—7: Erarbeitung kategorisierter Einzugsflächen**

Da die Flächen der beiden zu verarbeitenden Geodaten Tabellen nicht aufeinander abgestimmt sind, geht der Flächenbilanzierung eine „Verschneidung“ voraus. Mit dem Datenumfang, der häufig in der Praxis zur Verfügung gestellt wird, geraten Desktop-GIS-Programme an ihre Grenzen. Aus diesem Grunde wurde das Geodatenportal „NiGIS“ mit einer entsprechenden Bilanzierungsfunktion ausgestattet (siehe Kap. 4.7.3.1).

Eine beispielhafte Darstellung dieser Anteile in einem Lageplan enthält Abbildung 4—8. Weiterhin dargestellt sind das Entwässerungsnetz (nur Hauptstränge), Regenwasserbehandlungsanlagen und Einleitstellen.

**Tabelle 4—4: Struktur einer Geodaten Tabelle für "Einzugsgebiete"**

Objektart	Eindeutiger Schlüssel	Lage		
Fläche (MPOLYGON)	EZG_Nr	Gemeinde-name	Gemeinde-kennzahl	ort/ortsteil

Einleitungsstellen_Nr	Behandlung		Gebietsdaten (ha)			
	Behandlungsart	Behandlungsanlage	A <sub>EK</sub>	A <sub>E,b</sub>	A <sub>u</sub>	EW

Flächenanteile kategorien (ha)				Stand	Bemerkung
I	IIa	IIb	III		

**Tabelle 4—5: Beispieldaten zur Geodaten Tabelle "Einzugsgebiete"**

EGNr	A <sub>ek</sub>	A <sub>eb</sub>	Fl <sub>Kat_I</sub>	Fl <sub>Kat_IIa</sub>	Fl <sub>Kat_IIb</sub>	Fl <sub>Kat_III</sub>	BehArt	BehTyp	ELSNr	Fläche
10204	11.9967	8.7882	0.0619	0.0000	4.0369	4.6893	zentral	RKB	01R002	(GIS-Objekt)
10144	11.9829	0.7194	0.2656	0.3038	0.0000	0.1500	zentral	RKB	01R002	(GIS-Objekt)
10112	8.3213	6.8161	0.1150	0.0006	2.9141	3.7864	zentral	RKB	01R002	(GIS-Objekt)
10108	5.7340	3.0334	2.4887	0.2342	0.3105	0.0000	dezentral	VS	01R002	(GIS-Objekt)
11328	2.8711	1.5574	1.1963	0.2231	0.1380	0.0000	dezentral	VS	01R002	(GIS-Objekt)
11470	1.9988	1.4856	0.0081	0.0000	0.0007	1.4768	zentral	RKB	01R002	(GIS-Objekt)

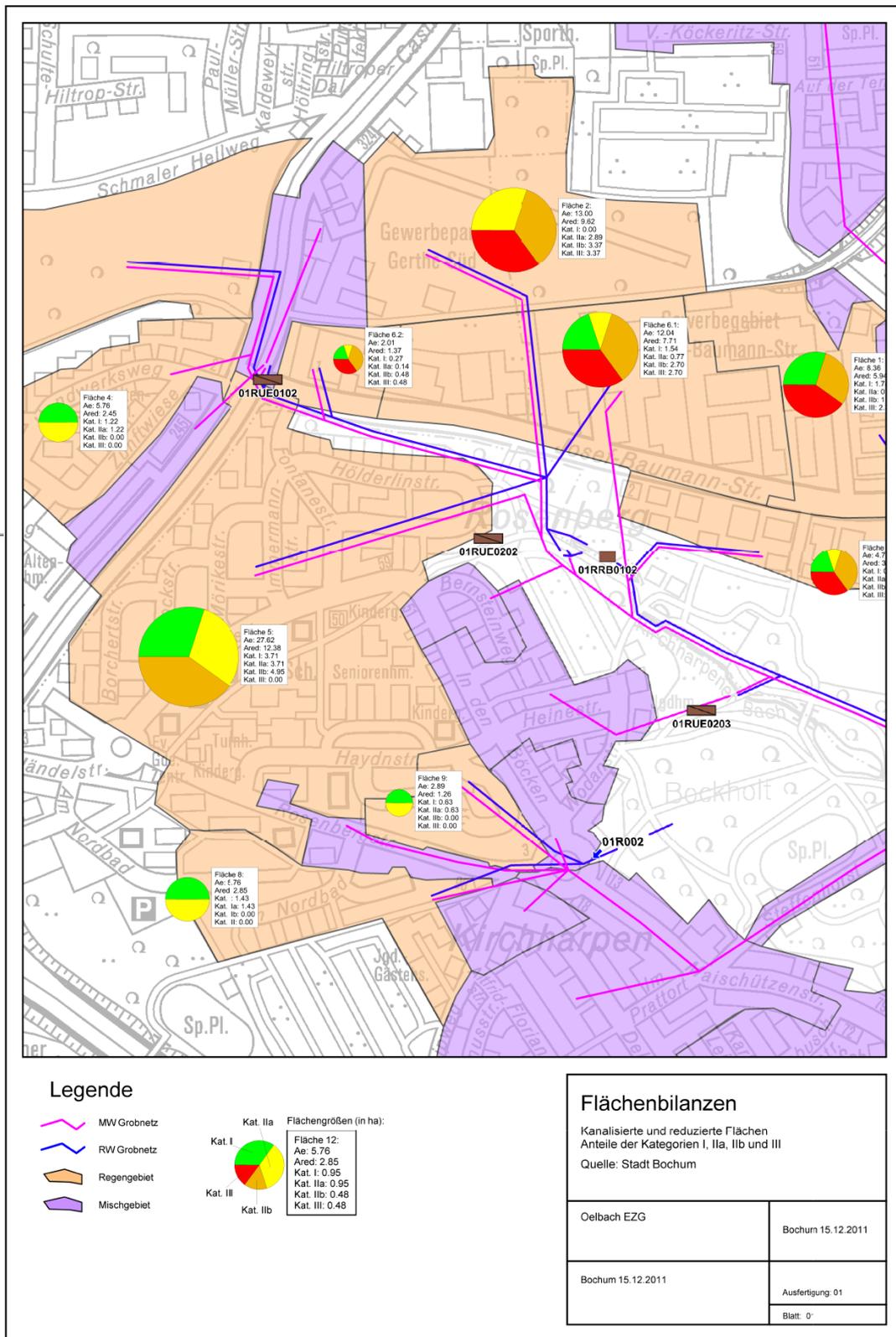


Abbildung 4—8: Einzugsgebietsbezogene Flächenanteile (kanalisiert, befestigt) der Verschmutzungskategorien für das NBK-Beispielgebiet in der Stadt Bochum

## 4.5 Zentrale Datenbestände

Für eine Zentralisierung von Geodaten spricht der erleichterte Datenaustausch. Vereinheitlichte Datenstrukturen ermöglichen die Zusammenarbeit vieler Beteiligter, so dass eine höhere Qualität erzielt sowie ein größerer gemeinsam nutzbarer Datenbestand aufgebaut werden kann. Auch die Funktionalität eines zentralen Systems kann durch gemeinsame Finanzierung umfangreicher und leistungsfähiger ausfallen als bei dezentral aufgebauten Systemen.

Wie schon an dem Negativbeispiel in Abbildung 4—3 dargestellt, ist eine wesentliche Anforderung an Datenbestände in einem GIS die Konsistenz der Geodaten untereinander:

- Die Erfassungsgenauigkeit muss vergleichbar sein.
- Flächen aus verschiedenen Themen sollten möglichst an gemeinsamen Grenzen identische Polygonzüge aufweisen.

Ein weiterer, wichtiger Aspekt bei zentralen Datenbeständen ist die Aktualität. Auf dem Weg vom Ersteller bzw. Bearbeiter der Originaldaten zum zentralen Datenbestand gibt es in vielen Fällen Zwischenstationen, z. B. zur Aufarbeitung von Rohdaten oder zur Anpassung an die Struktur des zentralen Datenbestandes, die teilweise erhebliche Verzögerungen verursachen. Vor allem dann, wenn vor der Übernahme in den zentralen Datenbestand eine individuelle Bearbeitung oder Überprüfung notwendig ist, entstehen durchaus erhebliche Verzögerungen, die in der Praxis viele Monate, manchmal sogar Jahre betragen können.

Gegen eine Zentralisierung spricht die Erfahrung, dass die Erfüllung vieler verschiedener Ansprüche zu einer ungewollten Komplexität führen kann. Dies betrifft sowohl die Datenstrukturen als auch die Bedienerfreundlichkeit und/oder Flexibilität der Anwendungsprogramme. Damit sinkt oft die Effizienz der Nutzung. Außerdem sind Anpassungen der Datenstrukturen an geänderte Anforderungen einzelner Nutzer ohne Auswirkungen auf die anderen Nutzer nur selten möglich. Hieraus ergeben sich Anforderungen, die beim Aufbau eines zentralen Datenbestandes berücksichtigt werden müssen:

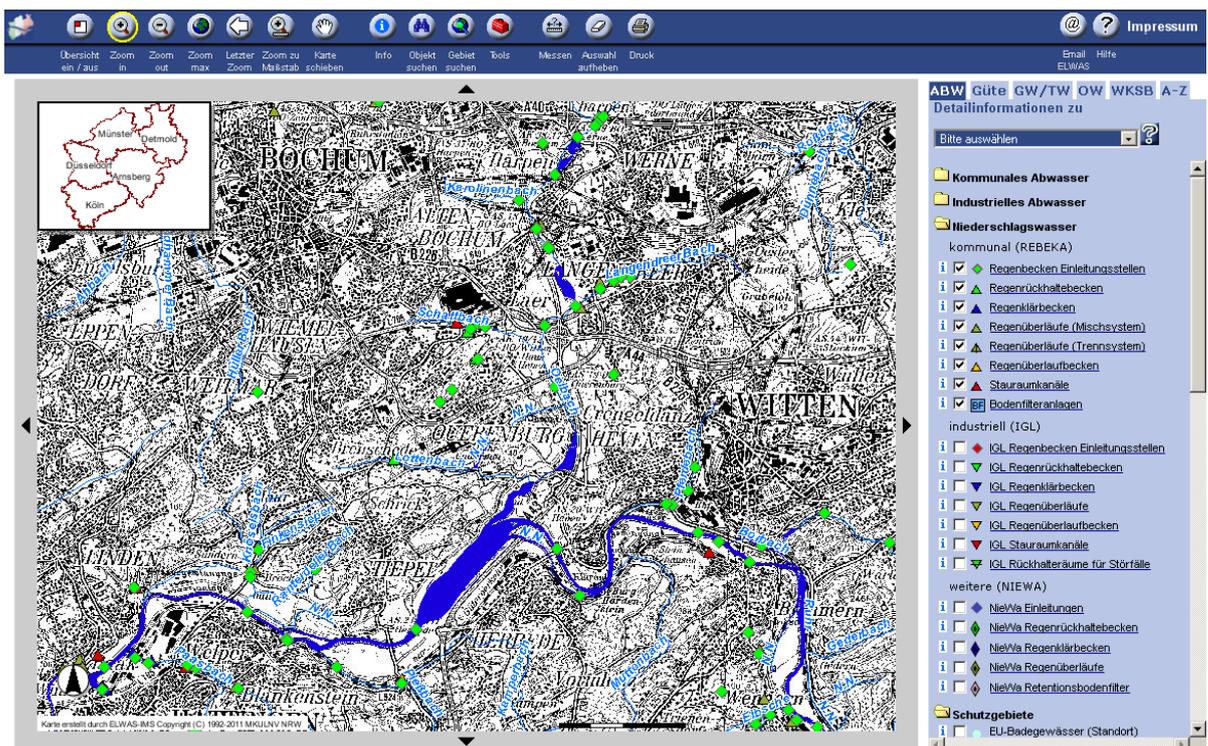
- Festgelegte, dokumentierte Strukturen
- Festgelegte, dokumentierte Verknüpfungen zwischen verschiedenen Themen
- Dokumentation von Datenqualität, Erfassungszeitpunkt und Bearbeiter (Metadaten)
- Festgelegte Funktionalitäten in Abstimmung mit den potenziellen Nutzern
- Definierte Wege zum Datenaustausch
- Festgelegte Aufgaben und Zuständigkeiten

## 4.6 Funktionen eines Geodatenportals

Im Rahmen des Forschungsprojektes wurde untersucht, welchen Nutzen ein Geodatenportal im Rahmen der NBK-Erstellung erbringen kann, das beispielsweise von IT.NRW oder dem LANUV im Auftrag des MKULNV betrieben wird.

Vor dem Hintergrund des schon bestehenden ELWAS-IMS erscheint der Aufbau eines neuen Geodatenportals zunächst wenig sinnvoll. Trotzdem wurde im Rahmen des Forschungsprojektes ein eigenständiges System erstellt, um unabhängig von dem bestehenden System einen Prototypen als freie Testumgebung nutzen zu können. Aus dieser Testumgebung können anschließend Teilfunktionen als Erweiterungen in das ELWAS-IMS übernommen werden

Abbildung 4—9 zeigt das Projektgebiet Oelbach mit der Hintergrundkarte TK100, Gewässern und die Punkte der Becken und Einleitstellen aus dem Regenbeckenkataster des LANUV (REBEKA) als Beispiel für das bisher von Land zur Verfügung gestellte ELWAS-IMS.

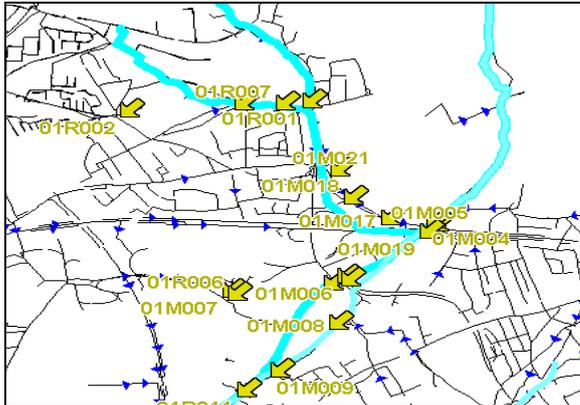


**Abbildung 4—9:** ELWAS-IMS des Landes Nordrhein-Westfalen, Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz, <http://www.elwasims.nrw.de/ims/ELWAS-IMS/viewer.htm>).

### 4.6.1 Kennnummern

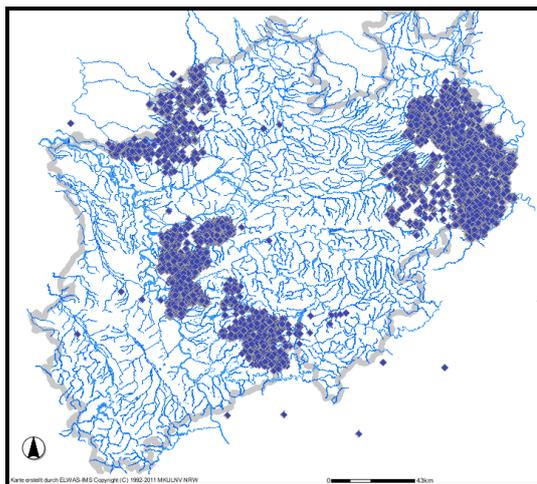
Bei der Erstellung eines NBK stellen Kennnummern das wichtigste Kriterium dar, um Datenbestände an verschiedenen Stellen zum gleichen Thema miteinander abzugleichen. So können zentral vorgehaltene Daten, wie z. B. die in Abbildung 4—11 dargestellten

Niederschlagswassereinleitstellen, nur anhand neuer Daten aktualisiert werden, wenn ein eindeutiges Schlüsselfeld in Form einer Kennnummer vorhanden ist. Deshalb muss eine klare Zuständigkeit für die Vergabe der Kennnummern festgelegt sein. Mindestens genauso wichtig ist es aber, dass der Zugriff auf die Kennnummern möglichst flexibel und einfach ist (siehe Abbildung 4—10), damit die Versuchung, ein eigenes Nummernsystem innerhalb der Kommune aufzubauen, möglichst gering ist.



**Abbildung 4—10: Kennnummern der Einleitstellen im Einzugsgebiet Oelbachtal**

Hier kann ein ständig verfügbares und leicht zugängliches System wie ELWAS-IMS (siehe Abbildung 4—9) einen wichtigen Beitrag leisten. Dazu muss allerdings ein vollständiger und aktueller Datenbestand gewährleistet werden können. Wie in Abbildung 4—11 dargestellt, ist die Erfassung der Niederschlagswasser-Einleitstellen bisher noch sehr lückenhaft.



**Abbildung 4—11: In ELWAS-IMS erfasste Niederschlagswasser Einleitstellen, dargestellt als blaue Punkte (Stand Dez. 2011)**

#### **4.6.2 Downloadportale**

Ein zentrales GIS kann zentral verwaltete und einheitliche Geodaten für alle Kommunen und Verbände zur Anzeige und ggf. zum Herunterladen anbieten.

In der Praxis zeigen sich allerdings einige Hindernisse. Eines davon ist der Aufwand, Daten in einer Form so aufzubereiten, dass sie eine gewisse Verlässlichkeit aufweisen. Wenn Daten automatisiert auf einem Downloadportal zur Verfügung gestellt werden, ist eine individuelle Kontrolle im Rahmen einer Anfrage nicht möglich. Ein typisches Beispiel hierfür sind Grundwasserdaten. Diese sind an vielen Stellen mit lokalen Besonderheiten behaftet und setzen als jahreszeitlich schwankende Größen zur Festlegung absoluter Grenzwerte die Anwendung aufwändiger statistischer Methoden voraus.

Ein weiteres Problem stellt die Aktualität dar. Bei Daten, die sich nur in größeren Zeitabständen und in einem geringen Anteil ändern (z. B. Einleitstellen, Straßen), kann die Aktualität mit wenig Aufwand gewährleistet werden. Bei sich häufig und in größerem Umfang verändernden Daten muss dagegen durch automatisierte Übertragungsprozesse eine regelmäßige Aktualisierung sichergestellt werden (z. B. Kanalnetzdaten). Die mangelnde Aktualität von Datenbeständen zeigt sich am deutlichsten dadurch, dass potenzielle Nutzer regelmäßig auf andere Datenquellen zurückgreifen.

Ein weiterer, nicht zu vernachlässigender Aspekt ist der Datenschutz. Insbesondere sensible Daten (z. B. alle personenbezogenen Daten) dürfen nur unter sehr engen Voraussetzungen weitergegeben werden. Das Land NRW sichert den Datenschutz gegenwärtig u. a. dadurch, dass mit dem Landesnetz LDS ein nach außen hin abgeschlossener Bereich besteht, innerhalb dessen bereits zahlreiche Dienste angeboten werden. Dieser Bereich ist jedoch für externe Dienstleister und Bürger nicht zugänglich. Eine flexible Lösung, die eine begrenzte Nutzung dennoch ermöglicht, ist mit Hilfe der Geodatendienste (GDS, siehe Kap. 4.6.5) gegeben.

#### **4.6.3 Datenaustausch**

Wie in Kapitel 4.2 bereits erläutert, erhalten Planungsdaten durch die Verwendung von Geodatenformaten eine besondere Qualität. Diese kommt auch einem erhöhten Datenaustausch zugute, was wiederum die Anzahl an Datenbeständen, die unabhängig von einander an verschiedenen Stellen existieren, verringern hilft. Die bei der Erstellung von Niederschlagswasserbeseitigungskonzepten erstellten Geodaten können helfen, Datenbestände des MKULNV zu verbessern, wenn Sie zeitgleich mit der Abgabe eines NBK auf die D-E-A (Datendrehzscheibe Einleitüberwachung Abwasser) hochgeladen werden. Auch andere Auswertungen, wie z. B. Excel-Tabellen zu Einleitstellen etc. können auf elektronischem Wege abgegeben werden, und erleichtern so die weitere Verarbeitung durch die Genehmigungsbehörden. Voraussetzung für die Verwendbarkeit ist, dass die Tabellen vorgegebenen Strukturen entsprechen. Hierzu müssen auf dem Onlineportal Vorlageda-

teilen zur Verfügung stehen, in die die Daten vor dem Hochladen eingefügt werden können.

#### **4.6.4 Automatisierte Auswerteroutinen**

Geografische Informationssysteme bieten, da sie eine geografisch erweiterte Datenbank-Funktionalität besitzen, eine Reihe automatisierter Funktionen an. Im Folgenden werden gezielt die Funktionen näher erläutert, die für die NBK-Erstellung relevant sind.

##### **4.6.4.1 Flächenbilanzen**

Die Bilanzierung von Flächen wird bei der Erstellung eines Niederschlagswasserbeseitigungskonzeptes für mehrere Auswertungen benötigt. Folgende Flächenbilanzen können hierbei relevant sein:

- Kanalisierte, befestigte und undurchlässige Flächen
- abgekoppelte Flächen
- Flächenkategorien I – III (s. Kap. 4.4.2)
- mögliche Versickerungsflächen
- von Altlastenverdachtsflächen betroffene Grundstücksflächen

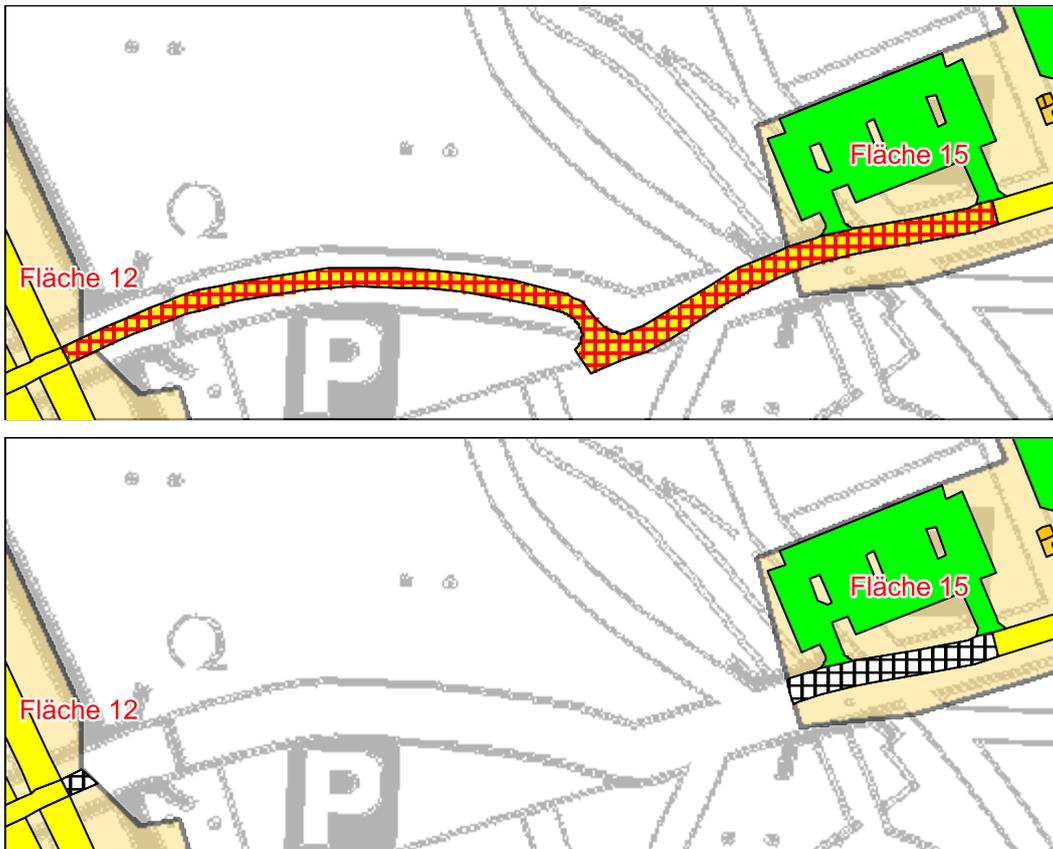
In den meisten Fällen müssen Teilflächen zusammengefasst und aus den Flächenzahlen Summen gebildet werden. Die Flächenzahlen können in GIS-Programmen dynamisch aus den grafischen Flächen übernommen werden. Das Kriterium, nach dem die Flächen zusammengefasst werden, kann die Zugehörigkeit zu einem Einzugsgebiet, das als grafische Fläche vorhanden ist, sein. Oft ist aber auch in den zugehörigen Attributdaten eine Spalte vorhanden, die ein Zuordnungskriterium enthält, wie z. B. die zugehörige Einleitstelle.

##### **4.6.4.2 Flächenbilanzen mit überlappenden Flächen**

Wenn bei der Erstellung von Flächenbilanzen Themen aus verschiedenen fachlichen Bereichen verwendet werden, muss oft zunächst eine Verschneidung der Themen vorgenommen werden, da die Flächen einander oft überlappen. Für eine korrekte Bilanz darf dann nur der Teil der zu bilanzierenden Flächen berücksichtigt werden, der innerhalb der Bezugsflächen liegt.

Dieser Zusammenhang wird in Abbildung 4—12 beispielhaft an einem Straßenstück dargestellt: Das Straßenstück erstreckt sich über mehrere Einzugsgebiete (Abbildung 4—12 oben). Für die Bilanzierung werden nur die Teilstücke, die innerhalb des jeweiligen Einzugsgebietes (hier: Fläche 12 und Fläche 15) liegen, berücksichtigt. Dazu wird das Flächenstück automatisiert mit der GIS-Funktion „Verschneidung“ entlang der Grenzen der Einzugsgebiete getrennt, so dass die entstehenden Teilstücke eindeutig dem jeweiligen Einzugsgebiet zugeordnet und entsprechend bilanziert werden können (Abbildung 4—12

unten. Das Zwischenstück bleibt unberücksichtigt, da es zu keinem Einzugsgebiet gehört).



### Legende

#### Verschmutzungskategorien

- I (unbelastet)
- IIa (gering verschmutzt, keine Behandlung)
- IIb (gering verschmutzt, behandlungspflichtig, z. B. dezentral)
- III (verschmutzt)
  
- NBK-Einzugsgebiete
- ausgewählter Straßenabschnitt (siehe Erläuterung)

**Abbildung 4—12: Beispiel zur GIS-Funktion „Verschneidung“**

Die GIS-Funktion „Verschneidung“ ist computertechnisch sehr aufwändig und bringt Desktop-GIS-Programme bei Geodatensätzen mit mehr als 10.000 – 20.000 Flächen, wie sie beispielsweise bei einer Luftbilderfassung der befestigten Flächen schon für einen Ortsteil mit ca. 5.000 Einwohnern anfallen, an die Grenzen ihrer Leistungsfähigkeit. Aus diesem Grunde wurde in dem Onlineportal NiGIS ein Geodatendienst „Bilanzierung“ integriert (siehe Kap. 4.7.3), der u. a. für diese Funktion optimiert wurde und dadurch erheblich größere Datenbestände verarbeiten kann, wie sie z. B. für eine Großstadt anfallen.

#### **4.6.5 Geodatendienste (GDS)**

Grundsätzlich dienen Geodatendienste dazu, mit Hilfe von Onlineportalen spezifische GIS-Funktionen einer größeren Anzahl von Anwendern zur Verfügung zu stellen. Motivation für den Betrieb eines solchen Dienstes kann sein, dass eine Behörde oder ein Verband vor allem kleinere Kommunen, die nicht über entsprechende eigene Software verfügen, bei der Bewältigung ihrer Aufgaben unterstützen möchte. Dabei kann durch das Onlineportal gleichzeitig eine bestimmte Arbeitsweise vorgegeben werden.

Voraussetzung ist natürlich, dass die GIS-Funktionen sowie die Struktur der zu verarbeitenden Geodaten klar definiert sind. Im Rahmen einer NBK-Erstellung ist ein typischer Anwendungsfall die in Kapitel 4.6.4 genannte Flächenbilanzierung. Dabei werden alle benötigten Daten auf das Onlineportal hochgeladen und dort verarbeitet, um sie anschließend in einer Auswertungstabelle seitens des Anwenders wieder herunterzuladen.

Sehr interessante Möglichkeiten ergeben sich dadurch, dass das Onlineportal auf zentral vorgehaltene Datenbestände zurückgreift. Insbesondere für Daten, die nur selten benötigt werden, häufigen Änderungen unterliegen (z. B. Daten zum Entwässerungssystem) oder wegen des Umfangs nur schwer zu handhaben sind (z. B. Geländehöhen), kann durch zentrale GIS-Funktionen auf die Datenweitergabe an die Nutzer möglicherweise ganz verzichtet werden. Stattdessen erfolgt die Nutzung mit Hilfe von Geodatendiensten auf dem Onlineportal. Als Beispiel sei die Neigungsanalyse von Haltungsflächen zur Ermittlung des Geländegefälles genannt, die für ein NBK benötigt wird. Die Flächen werden auf das Onlineportal hochgeladen, dort wird mit Hilfe eines GDS anhand von Geländehöhen-daten die Neigung für jede Fläche berechnet und in der Datei als zusätzliches Attribut gespeichert. Anschließend steht die Datei zum Herunterladen („Download“) zur Verfügung.

Weiterhin ist auf diesem Wege die automatisierte Nutzung von Datenbeständen möglich, die aus datenschutzrechtlichen Gründen nicht weitergegeben werden dürfen (z. B. Altlastenverdachtsflächen oder Grundstücksdaten). Geodatendienste ermöglichen die Verarbeitung dieser Daten, ohne diese dabei offen legen zu müssen. Die zu bearbeitenden Geodaten (z. B. Teilgebietsflächen) werden durch den Nutzer auf das Onlineportal hochgeladen, unter Verwendung der zentral vorgehaltenen Daten automatisiert ausgewertet, und die Ergebnisse anschließend wieder herunter geladen. (siehe Beispiel in Kap. 4.7.3.2) Dabei kann durch entsprechende Funktionen sichergestellt werden, dass nur pauschalisierte Daten an den Nutzer zurückgegeben werden, wie z. B. die bilanzierte Einwohnerzahl oder die Tatsache, dass ein Grundstück von einer Altlastenverdachtsfläche betroffen ist. Bei letzterem kann für betroffene Teilgebiete eine detaillierte Anfrage gestellt werden.

Bei Geodatendiensten kann die Art der Nutzung sehr genau festgelegt werden. Daher ist es auch relativ einfach möglich, anwendungsspezifisch einen bereitgestellten Dienst in Rechnung zu stellen. Es kann aber durchaus sinnvoll sein, ganz gezielt auf in Rechnung

Stellung für einige allgemeine Auswertungen zu verzichten, um so deren Verbreitung/Nutzung zu unterstützen.

Die im Rahmen des Forschungsprojektes implementierten Geodatendienste „Altlastenabfrage“ und „Gefährdungsanalyse für Hochwasser“ sind weiter unten in Kap. 4.7.3 erläutert.

#### **4.6.6 WMS-Dienste**

Durch das OGC (Open Geospatial Consortium) wurden neben den Formaten zu Geodaten (siehe oben) auch Dienste definiert, mit denen auf WEB-Servern Kartendienste im Internet angeboten werden können, die durch entsprechende Programme in eigene Karten als eigenständige Layer eingebunden werden können. Dies geschieht in Form von Rasterbildern, die sich in Projektion und Maßstab jeweils an die aktuelle Karte anpassen. Die meisten gängigen Softwareprogramme, die für die Erstellung wasserwirtschaftlicher Lagepläne verwendet werden, verfügen über die Möglichkeit, Karten aus solchen WMS-Diensten einzubinden. Damit bieten WMS-Dienste eine ausgezeichnete Möglichkeit, einheitliche Kartengrundlagen für alle Beteiligten zur Verfügung zu stellen. Vor diesem Hintergrund kann die Empfehlung nur lauten, möglichst viele Daten, die gegenwärtig im ELWAS-IMS zur Verfügung stehen, auch als WMS-Dienst anzubieten.

### **4.7 Aufbau und Betrieb eines webbasierten GIS**

Im Rahmen des Forschungsprojektes wurde ein Prototyp eines webbasierten GIS mit dem Namen „NiGIS“ erstellt, um typische Aufgaben bei der NBK-Erstellung zu unterstützen. Es bleibt abzuwarten, ob zukünftig dieses oder ein vergleichbares Portal durch das MKULNV bzw. das LANUV betrieben wird oder ob nicht vielmehr die Funktionalitäten in ein größeres Onlineportal (z. Zt. ELWAS-IMS) integriert werden.

Das „NiGIS“ wird durch die FH Aachen betrieben und ist nach Abschluss des Projektes für voraussichtlich ein Jahr unter der Internetadresse [http://www.webgis.fh-aachen.de/nigis\\_beta/](http://www.webgis.fh-aachen.de/nigis_beta/) abrufbar. Einige Grundlagendaten sind bereits ohne Anmeldung sichtbar, während aus urheberrechtlichen Gründen für die meisten Karteninhalte sowie für die Nutzung der Geodatendienste eine Anmeldung erforderlich ist. Die Zugangsdaten können nur in Abstimmung mit dem LANUV vergeben werden.

#### **4.7.1 Anforderungsprofil**

Das Onlineportal „NiGIS“ wurde als zentraler „Baustein“ für die NBK-Erstellung entworfen, das einen Überblick über die zur Verfügung stehenden Daten gibt und spezifische Geodatendienste für die NBK-Erstellung zur Verfügung stellt. Das „NiGIS“ ist **kein vollwertiges GIS**, sondern setzt beim Nutzer den Einsatz eines Desktop-GIS voraus.

Anforderungen an das Onlineportal NiGIS waren:

- standardisierte GIS-Funktionen bei der NBK-Erstellung, die in einem Desktop-GIS nicht vorhanden oder weniger leistungsfähig sind (z. B. Flächenbilanzierung)
- GIS-Funktionen in Kombination mit zentralen Datenbeständen
- Herunterladen von zentralen Datenbeständen
- Hochladen von Geodaten zu neu eingereichten Niederschlagswasserbeseitigungskonzepten

Festzuhalten bleibt, dass die Verarbeitung der Geodaten zusätzlich ein Desktop-GIS voraussetzt. Es gibt hier inzwischen zahlreiche kommerzielle und sogar leistungsfähige kostenlose Open-Source-Programme (z. B. QGIS), deren Einsatz allerdings gute EDV-Kenntnisse und Erfahrung mit GIS voraussetzt. Eine sehr umfangreiche Liste von GIS-Programmen findet sich in Bill (2010).

#### 4.7.2 Aufbau des NiGIS

Das Portal präsentiert sich zunächst mit einer frei zugänglichen Kartendarstellung der Kreise und kreisfreien Städte in NRW. Nach der Anmeldung stehen verschiedene Themen zur Anzeige zur Verfügung.

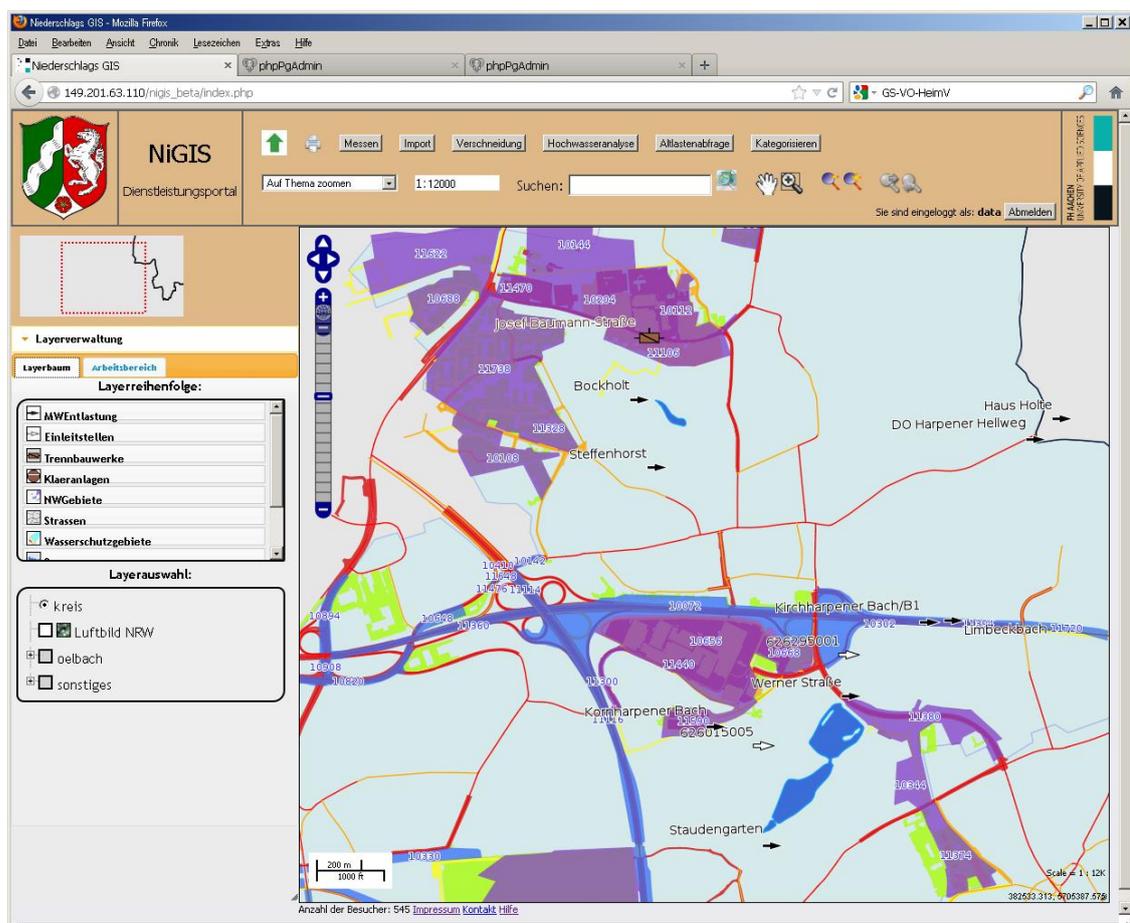


Abbildung 4—13: Auszug aus dem Onlineportal NiGIS

Diese Auswahl kann im *Layerbaum* (Abbildung 4—13) geändert und die gewählte Auswahl als *Arbeitsbereich* unter einem durch den Benutzer wählbaren Namen auf dem Portal gespeichert werden (Abbildung 4—14).

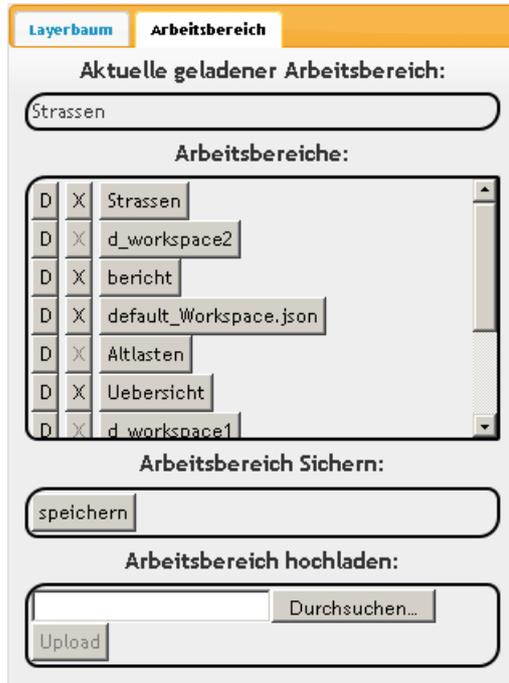


Abbildung 4—14: Speichern eines individuellen Arbeitsbereiches am Beispiel „Strassen“

### 4.7.3 Funktionalitäten des NiGIS

Das NiGIS bietet zum gegenwärtigen Zeitpunkt Prototypen zu den unter Kap. 4.6.4.2 und Kap. 4.6.5 erläuterten Funktionen an. Diese sind im NiGIS-Portal unter den Überschriften „Funktionen“ und „Import“ aufrufbar (siehe Abbildung 4—18). Die jeweiligen Funktionsbereiche öffnen sich nach Klick auf den Überschriftsbalken „Funktionen“ oder „Import“.



Abbildung 4—15: Bedienelemente zum Aufruf von Geodaten-Funktionen in NiGIS

#### 4.7.3.1 Flächenbilanzierung

Die verschiedenen Arten der Flächenbilanzierung sind in der Funktionalität „Verschneidung“ zusammengefasst (siehe Abbildung 4—16). Dabei können sowohl die bereits vorhandenen Tabellen verwendet als auch neue Tabellen hinzugeladen werden (Schaltfläche „Tabelle hochladen...“). Die Bilanzierung kann sich sowohl auf die Flächengröße der Gra-

fikobjekte als auch auf einen Spaltenwert, der flächenproportional gewichtet wird, beziehen.

Für das NiGIS wurde besonderer Wert auf eine hohe Leistungsfähigkeit und Fehlertoleranz gelegt. Für die geladenen Datensätze werden in der PostGIS-Datenbank (siehe Kap. 4.7.4) vor der Verarbeitung spezielle geografische Indizes („GIST“) angelegt. Vergleiche mit einigen Testdatensätzen haben ergeben, dass damit im Vergleich zum Desktop-GIS Mapinfo eine um den Faktor 50 kürzere Verarbeitungszeit erreicht werden konnte. Weiterhin werden die Flächenelemente vor der Verarbeitung geprüft und soweit möglich automatisch korrigiert. Um diese Korrekturen im Anschluss an die Verschneidung nachzuvollziehen, steht eine Protokolldatei zum Herunterladen (Schaltfläche „Ergebnisdatei herunterladen“) zur Verfügung.

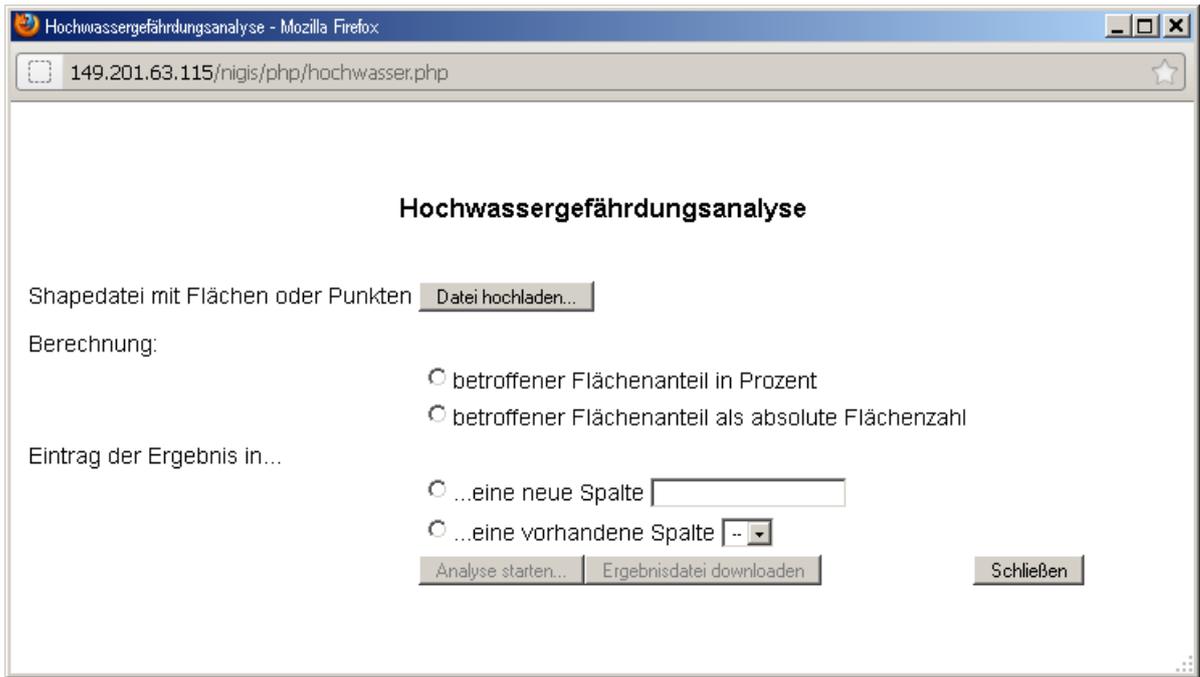
Das Verschneidungsergebnis wird in der Zieltabelle (im unteren Bereich von Abbildung 4—16) entweder in einer schon vorhandenen oder in einer neuen Spalte eingetragen. Anschließend steht die Ergebnistabelle zum Herunterladen zur Verfügung.

**Abbildung 4—16: Dateiupload zur Bilanzierung mit integrierter Verschneidung im NiGIS**

#### 4.7.3.2 Altlasten- und Hochwassergefährdungsanalyse

Die Funktionen Altlasten- und Hochwassergefährdungsanalyse (siehe Abbildung 4—17) sind als Geodatendienste (GDS) konfiguriert. Sie greifen auf einen zentralen Datenbestand (Altlastenkataster bzw. Hochwassergefährdungsflächen) zurück, ohne dass dieser dem Nutzer des Portals direkt abrufbar angeboten wird.

Die Bedienung erfolgt ähnlich der zuvor erläuterten Funktionalität „Bilanzierung/Verschneidung“ (Kap. 4.7.3).

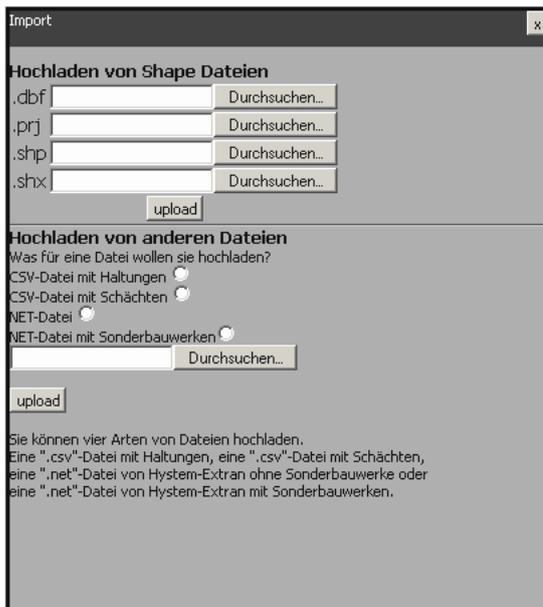


**Abbildung 4—17: Eingabemaske zu Hochwassergefährdungsanalyse durch NiGIS**

#### 4.7.3.3 Uploadportal

Unter der Überschrift „Import“ stehen mehrere Funktionen zum Hochladen („Upload“) von georeferenzierten Datensätzen zur Verfügung. Aufgrund programmtechnischer Restriktionen zum Schutz der eingestellten Daten gegen unerlaubten Angriff von außen, müssen zu importierende Shape-Dateien einzeln ausgewählt werden. Alternativ ist es möglich, diese Dateien zunächst in einem ZIP-Archiv zusammenzufassen, dieses hochzuladen und es auf dem Server wieder zu entpacken.

Weiterhin ist hier das Hochladen eines spezifischen Datenformates „Kanaldaten im \*.NET und \*.CSV-Format“ implementiert. Weitere Kanaldatenformate (z. B. ISYBAU) sind hier mit zusätzlichem Programmieraufwand ebenfalls möglich.



**Abbildung 4—18: Upload-Möglichkeiten verschiedener Datenformate**

#### 4.7.3.4 Bauwerksdaten

Zu Bauwerken und Einleitstellen, die im NiGIS als Symbol angezeigt werden, können vorgegebene zugeordnete Daten verwaltet werden, die z. B. aus dem Regenbeckenkataster REBEKA übernommen wurden. Zu Bauwerken und Einleitstellen, die im NiGIS als Symbol angezeigt werden, können vorgegebene Daten verwaltet werden. Zusätzlich ist es möglich, beliebige Dateien hochzuladen, die anschließend über das Symbol wieder abrufbar sind. Hier können z. B. die im Rahmen eines NBK erstellten „Steckbriefe“ als PDF-Dateien hinterlegt werden, aber auch Fotos, Erläuterungsberichte und beliebige andere Dateien.

#### 4.7.3.5 Druckausgabe

Die Ausgabe von Lageplänen wurde mit Hilfe von PDF-Dateien realisiert. Diese werden zum Herunterladen auf das lokale Verzeichnis angeboten und können von dort gedruckt werden (vgl. Abbildung 4—19). Der Einsatz einer speziellen WMS-Plot-Extension zur Vermeidung zu geringer Druckauflösungen wie in dem vorhergehenden Forschungsprojekt zum ABK Ratingen (MUNLV, 2009) war mit der in diesem Projekt eingesetzten Software (siehe Kap. 4.7.4) nicht notwendig.

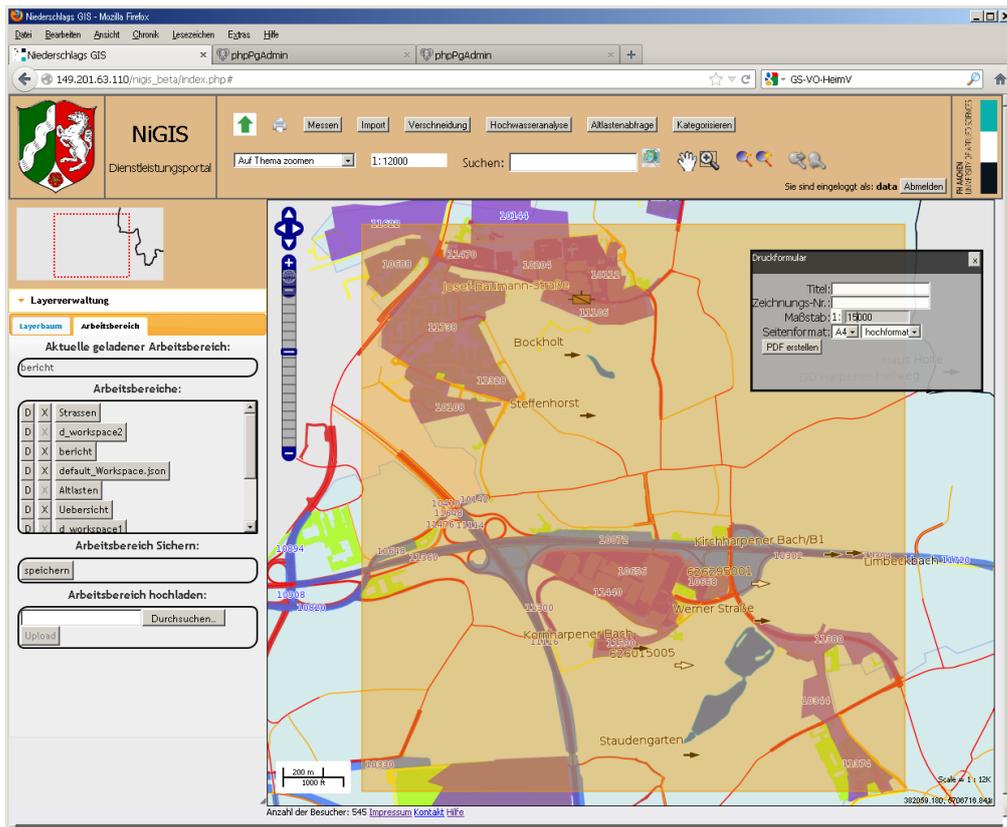


Abbildung 4—19: Druckformular mit Auswahlfenster (oranges transparentes Rechteck)

#### 4.7.4 Technische Umsetzung

Das Onlineportal „NiGIS“ ist ausschließlich aus frei erhältlichen („OpenSource“) Komponenten aufgebaut. Auf einem LINUX-Server mit der Web-Server-Software Apache 2 wird ein UMN-Mapserver betrieben, der auf eine PostgreSQL-Datenbank mit PostGIS-Aufsatz zugreift.

Für die Programmierung der Funktionalitäten wurde die im Internet am weitesten verbreitete Programmiersprache PHP verwendet. Es zeigte sich, dass die Komponenten *PostgreSQL* mit *PostGIS*-Aufsatz, *UMN-Mapserver* mit *Apache2* sowie die Javascript-Bibliotheken *jQuery* und *Openlayers* einen hohen Entwicklungsstand erreicht haben und aufgrund ihres weit verbreiteten Einsatzes von einer konsequenten Weiterentwicklung ausgegangen werden kann. Daher bieten diese Komponenten eine verlässliche Grundlage zum Aufbau und Betrieb eines Onlineportals. Im Vergleich zu proprietären Produkten vermeidet die getroffene Wahl eine zu starke Abhängigkeit von einem Hersteller. Insbesondere im Vergleich zu der in der Wasserwirtschaft weit verbreiteten Software ArcGIS® nutzen OpenSource-Produkte konsequent austauschbare Datenformate und weit verbreitete und leistungsfähige Programmiersprachen, was in erheblichem Maße Lizenzkosten einspart und Abhängigkeiten vermeidet.

#### 4.7.5 Übertragbarkeit

Die im Onlineportal „NiGIS“ implementierten Funktionen lassen sich durch entsprechende Programmierung auf andere Onlineportale übertragen, da es sich im Grundsatz um Standardfunktionen handelt. Lediglich die Bilanzierungsfunktionen mit integrierter Verschneidung setzen eine leistungsfähige Datenbank mit GIS-Funktionalität voraus. Lokale GIS-Anwendungen sind bei größeren Datenmengen in der Regel überfordert, da sie nicht über spezifische Geoindizes (GIST) verfügen.

Es wäre deshalb sinnvoll, die in diesem Forschungsvorhaben entwickelten und im NiGIS enthaltenen Funktionen in einem eigenen WEB-Portal zur Verfügung zu stellen und die Funktionen auch externen Dienstleistern zugänglich zu machen. Zu klären bleibt dabei die Frage der gemeinsamen Datenbasis (s. Kap. 4.5). Diese Thematik lässt sich aufgrund seiner Komplexität insbesondere in Bezug auf organisatorische Fragestellungen an dieser Stelle nicht abschließend klären.

### 4.8 Anforderungen an Desktop-GIS-Programme

Die grundlegende Erstellung und Aufbereitung der Geodaten für ein NBK wird voraussichtlich auch in Zukunft in einer lokalen IT-Umgebung erfolgen. Wenn eine Kommune nicht über entsprechend qualifiziertes Personal und eine lokale GIS-Umgebung verfügt, ist die Einbindung von externen, entsprechend qualifizierten Ingenieurbüros notwendig.

Folgende Anforderungen sind an die lokal einzusetzende GIS-Software u. a. zu stellen:

- direkte Verarbeitbarkeit beziehungsweise Im- und Export von Shape-Dateien (ESRI®)
- Möglichkeiten zur Einbindung von Rasterbildern und WMS-Diensten
- vollständiger Funktionsumfang zur Geodatenverarbeitung (Flächenverarbeitung, Erzeugung von geografischen Objekten aus Sachdaten, direkte Abfrage der Eigenschaften von geografischen Objekten)
- Möglichkeiten zur Einbindung und Umrechnung verschiedener Projektionssysteme (u. a. Gauß-Krüger- und Universale Transverse Mercatorprojektion (UTM))
- Eventuell weitergehende Importmöglichkeiten für Datenstrukturen nationaler Standards (ALK, ALB, ALKIS, ISYBAU u. a.), um entsprechende Sachdateninhalte zu schaffen (Grundstückskataster, Kanaldaten u. a.)
- Programmierbarkeit mittels Skriptsprache oder entsprechender Anbindung an eine Programmierumgebung

Grundsätzlich ist zu unterscheiden zwischen allgemeinen Desktop-GIS-Programmen und fachspezifischen GIS-Programmen. Allgemeine Desktop-GIS-Programme (ArcGIS®, Mapinfo®, AutoCAD-Map®, QGIS, etc.) können für sehr unterschiedliche Aufgaben eingesetzt

werden, setzen aber GIS-Kenntnisse beim Aufbau der Datenstrukturen sowie bei der Bedienung der Funktionen voraus. Die Lizenzkosten erstrecken sich dabei über eine weite Spanne. Aufgrund der hervorragenden Austauschbarkeit der klassischen Geodatenformate (vor allem das Shape-Format der Fa. ESRI®) besteht kein Grund, eine Festlegung auf bestimmte Produkte vorzunehmen. Interessant ist hierbei zu erwähnen, dass mit dem frei erhältlichen und quelltextoffenen („OpenSource“) Programm „Quantum GIS (QGIS)“ ein GIS-Programm verfügbar ist, das die Erstellung und Bearbeitung von Geodaten sogar vollständig ohne Lizenzkosten ermöglicht.

Fachspezifische Programme (z. B. Kanalkataster BaSYS®) bieten mehr anwendungsspezifische Funktionen an, so dass regelmäßig wiederkehrende Arbeitsabläufe besser unterstützt werden. Auf der anderen Seite ist die Bandbreite ihrer Einsatzmöglichkeiten aber fachspezifisch beschränkt.

Darüber hinaus ist es wünschenswert, wenn ein GIS in der Lage ist, diese verknüpften Sachdaten zu weiteren Auswertungen in ein Tabellenkalkulationsprogramm (z. B. Microsoft Excel®) zu exportieren. Die zu generierenden Auswertungen sollten sowohl aus beliebigen Kombinationsabfragen der Sachdatenattribute (z. B. Einleitungsstellen in ein bestimmtes Gewässer) als auch aus beliebigen räumlichen Abfragen resultieren können (z. B. alle Anlagen der Regenwasserbewirtschaftung innerhalb eines vom Benutzer festgelegten Polygonzuges etc.). In Tabellenkalkulationsprogrammen ist es für den Benutzer in der Regel sehr einfach möglich, weitergehende statistische Auswertungen der exportierten Anlagen der Regenwasserbewirtschaftung mit Filterfunktionen zu realisieren.

CAD-Programme sind für die Bearbeitung von Geodaten ungeeignet. Auch das verbreitete DXF-Format ist zum Datentransfer untauglich, da es keine effiziente Verbindung zwischen Grafikobjekten und Attributdaten ermöglicht.

## 5 Beispiel NBK, Bochum Oelbach-Einzugsgebiet

### 5.1 Einführung

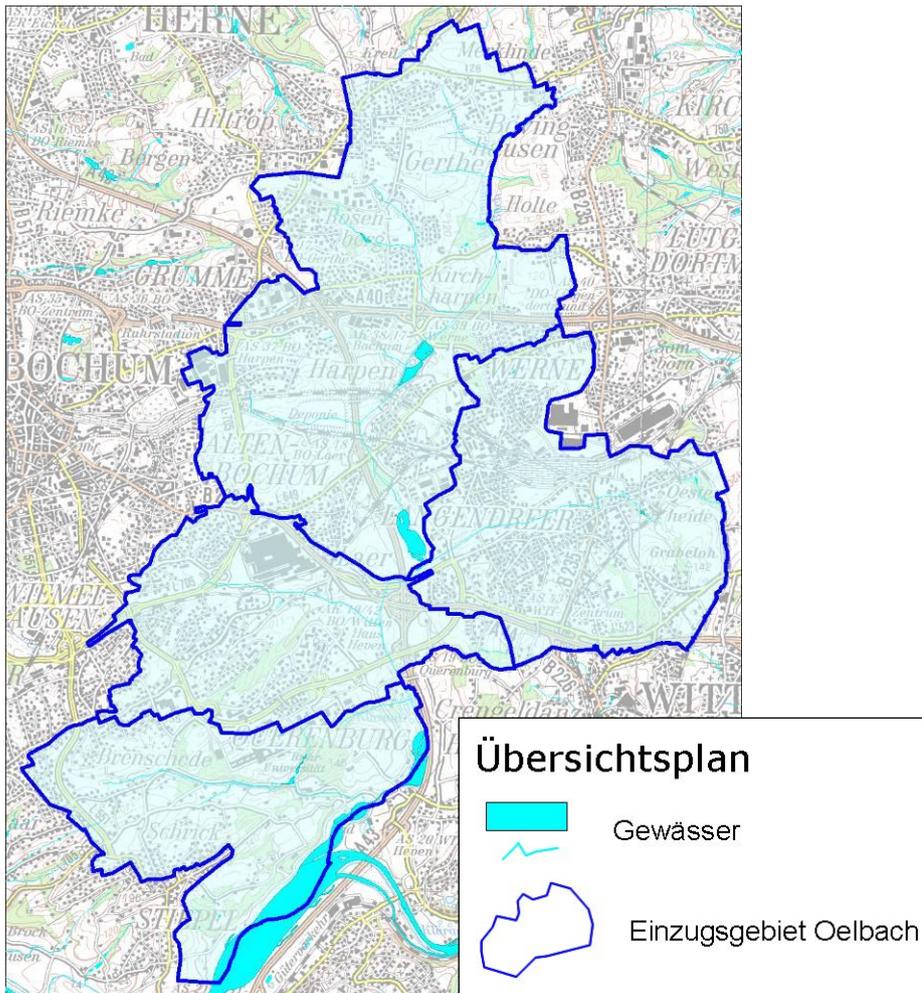
Die Erstellung des NBK für das Oelbach-Einzugsgebiet auf GIS-Basis ist aus organisatorischen Gründen innerhalb des Forschungs- und Entwicklungsvorhabens dem Aufbau eines GIS-gestützten Muster-NBK als Orientierungshandbuch für Kommunen vorangestellt. Dieses Vorgehen besitzt den Vorteil, bei der konkreten Bearbeitung des NBK für den Oelbach die Anforderungen realitätsbezogen insbesondere hinsichtlich der vorliegenden Informationsgrundlagen einschätzen zu können und das Muster-NBK effektiv darauf auszurichten. Hierdurch sind gewisse Abweichungen begründet, die das Beispiel-NBK Oelbach vom Muster NBK aufweist. Es ist zu erwarten, dass auch bei zukünftiger Aufstellung von (GIS-gestützten) NBK graduelle Abweichungen vom Muster-NBK auftreten, da die Datengrundlagen für jede NBK-Erstellung sehr heterogen sein können.

Grundsätzlich erfordert die Erstellung eines Niederschlagswasserbeseitigungskonzeptes erfordert eine Vielzahl von Informationen, um unterschiedliche Fachbereiche wie Hydrologie, Geologie, Biologie, Ökologie, Städtebau und Raumplanung zu integrieren. Im NBK für das Oelbach-Einzugsgebiet der Stadt Bochum wird anhand einer konkreten Datenvorlage ein GIS-gestütztes NBK als ein Werkzeug oder eine Testumgebung für das Muster-NBK erarbeiten. Gegen Ende des Forschungsvorhabens wurde das Beispiel-NBK auch dafür eingesetzt, in Teilen die praktische Anwendung des Musters zu testen. Demzufolge entwickelt sich das im Anhang zu findende NBK für das Einzugsgebiet des Oelbachs in Bochum sukzessive mit der Erarbeitung des Muster-NBK fort.

Mit dem Beispiel werden viele Anforderungen des Muster-NBK exemplarisch behandelt. Besonderes Augenmerk wird auf die Entwicklung von Best-Practice Techniken gelegt. Hierzu gehört z. B. die Darstellung von Abkopplungsflächen, bei denen eine (Teil-) Versicherung möglich ist. Weiterhin wird aus den Daten ein Bewirtschaftungsplan entwickelt, indem vielfältige Verfahren zur Niederschlagswasserbeseitigung enthalten sind.

### 5.2 Das Untersuchungsgebiet

Untersuchungsgebiet ist das Oelbachtal der Stadt Bochum (Abbildung 5—1). Es umfasst eine Gesamtfläche von rund 5.158 ha und wird im Misch- und Trennsystem entwässert.



**Abbildung 5—1: Einzugsgebiet Oelbachtal mit Darstellung der vorhandenen Gewässer**

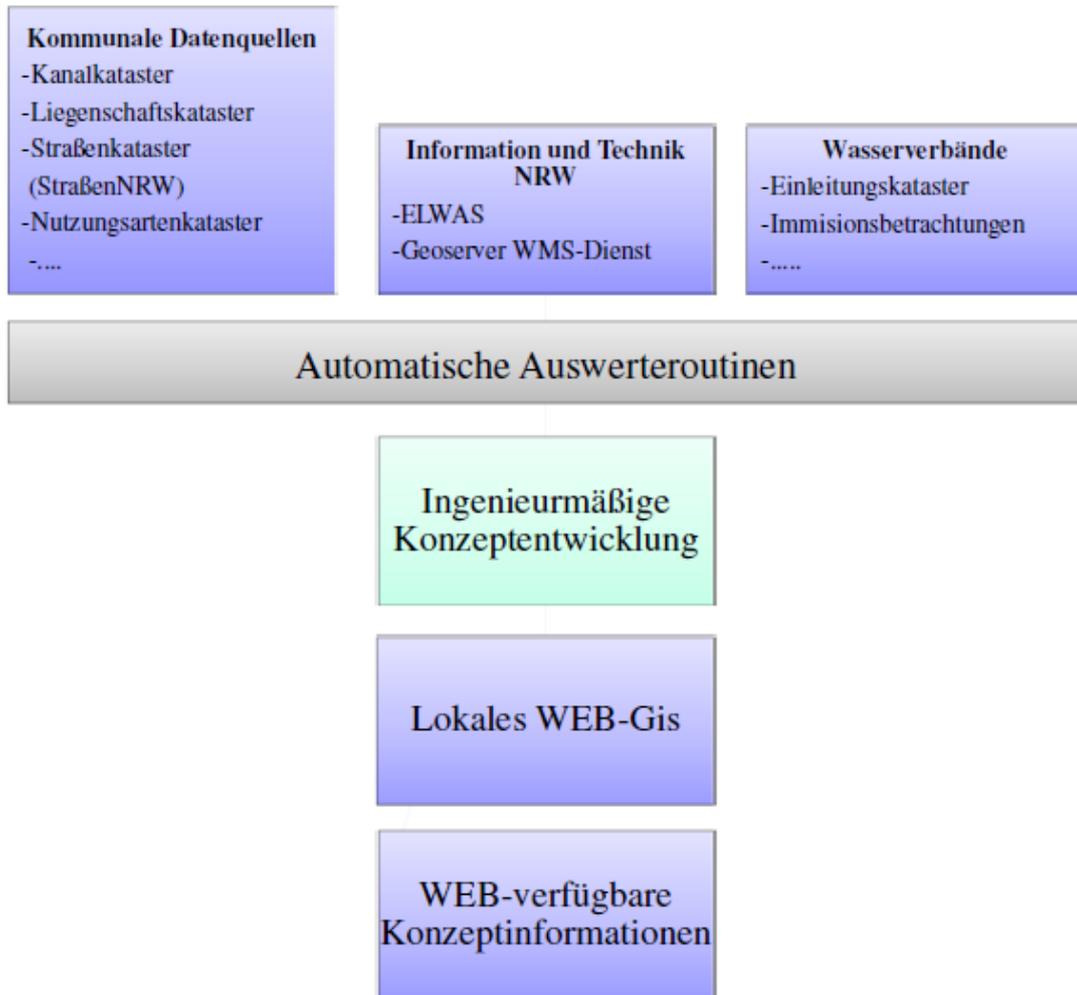
Eine Besonderheit des Oelbachtals sind zwei stehende Gewässer. Der Harpener Teich und der Ümminger See werden durch den Harpener Bach gespeist und bilden unterhalb des Ümminger Sees den Oelbach. Der Oelbach fließt an der Kläranlage Oelbach verrohrt vorbei und mündet schließlich in die Ruhr.

Im Folgenden wird die Vorgehensweise bei der Datenerfassung, -übertragung, -verschneidung und -bearbeitung des NBK für dieses Beispielgebiet dargestellt. Die Darstellung beinhaltet auch die Möglichkeiten und Grenzen einer GIS-gestützten Erstellung des NBK, einschließlich der Anforderung an die GIS-basierte Datenhaltung.

### 5.3 Datenquellen

Für die Erstellung eines GIS-gestützten NBK wird es erforderlich, die benötigten Daten aus einer Vielzahl von Quellen zu beziehen. Durch automatische Auswerteroutinen innerhalb eines Web-GIS werden die Daten zur Konzeptentwicklung verfügbar gemacht und Datenverschneidung ermöglicht. Durch Nutzung eines lokalen Web-GIS werden die In-

formationen weiter verarbeitet und die Ergebnisdaten im Web-GIS für berechtigte Nutzer zugänglich gemacht (vgl. Abbildung 5—2).



**Abbildung 5—2: Datenquellen und Datenfluss zur NBK-Aufstellung**

Allgemeine Anforderungen an das lokale GIS werden in Kap. 4.8 formuliert. Auf die möglichen Funktionalitäten wird in Kap. 5.5 eingegangen.

### 5.3.1 Verfügbare Daten der Stadt Bochum

Ein Kernbestandteil der Eingangsdaten für die Konzeptentwicklung stellen die Kanalnetzdaten mit Haltungen, Schächten, Sonderbauwerken, Pumpwerken und Reinigungsanlagen dar. Für ein NBK sind auch die hydraulischen und baulichen Zustände des Kanalnetzes von Bedeutung, da von diesen Zuständen ausgehend Maßnahmen gebildet werden können.

Sollte keine hydraulische Berechnung (z. B. in Form eines Generalentwässerungsplans) vorliegen, muss ein hydraulischer Nachweis in das Maßnahmenprogramm des NBK aufgenommen werden, da Kenntnisse über den hydraulischen Auslastungsgrad des vorhandenen Systems zur Abschätzung der Ausgangssituation zwingend erforderlich sind.

Zu den in Abbildung 5—2 nicht explizit dargestellten Daten, gehören auch weitergehende Bestandsdokumentationen (vgl. Muster NBK Kap. 4), z. B. zu den einzelnen Einleitstellen (max. Einleitmenge, Stoffkonzentration). Eine vollständige Übersicht der benötigten Daten und Analysen wird im Muster NBK (vgl. Anhang Muster-NBK) gegeben.

### 5.3.2 Verfügbare Daten aus NRW

Wie bereits in Kap. 4.6 beschrieben, werden für die Erstellung des Beispiel NBK Daten aus ELWAS-IMS und von WMS-Diensten sowie diverse Datenquellen der Stadt Bochum, insbesondere die Luftbildauswertungsdaten genutzt.

Die Kartendarstellung aus WMS-Diensten (siehe z. B. Abbildung 5—3) gibt die Möglichkeit, allen an der Konzepterstellung Beteiligten eine einheitliche Kartengrundlage zur Verfügung zu stellen. Moderne GIS-Programme verfügen über die Möglichkeit, beliebige WMS-Dienste in eigene Karten einzubinden. Ein gewisses Augenmerk muss auf das verwendete Projektionssystem gelegt werden, da verfügbare Datengrundlagen zum Teil auf dem Gauß-Krüger-Koordinatensystem und zum Teil auf dem UTM-Koordinatensystem basieren. Für das Bochumer Beispiel-NBK wurden alle Projektdaten einheitlich in das UTM-Koordinatensystem konvertiert.

DTK100 Farbe

URL des Dienstes:  
[http://www.wms.nrw.de/geobasis/adv\\_dtk100](http://www.wms.nrw.de/geobasis/adv_dtk100)  
 getCapabilities - Anfrage:  
[http://www.wms.nrw.de/geobasis/adv\\_dtk100?REQUEST=GetCapabilities&VERSION=1.1.1&SERVICE=WMS](http://www.wms.nrw.de/geobasis/adv_dtk100?REQUEST=GetCapabilities&VERSION=1.1.1&SERVICE=WMS)  
 getMap - Anfrage:  
[http://www.wms.nrw.de/geobasis/adv\\_dtk100?REQUEST=getMap&VERSION=1.1.1&SERVICE=WMS&LAYERS=DTK100&STYLES=&SRS=EPSG:31466&FORMAT=image/png&BGCOLOR=0xFFFFFF&TRANSPARENT=TRUE&WIDTH=200&HEIGHT=200&BBOX=2587000,5718000,2589000,5720000](http://www.wms.nrw.de/geobasis/adv_dtk100?REQUEST=getMap&VERSION=1.1.1&SERVICE=WMS&LAYERS=DTK100&STYLES=&SRS=EPSG:31466&FORMAT=image/png&BGCOLOR=0xFFFFFF&TRANSPARENT=TRUE&WIDTH=200&HEIGHT=200&BBOX=2587000,5718000,2589000,5720000)



**Abbildung 5—3: Downloadmöglichkeiten verschiedener Kartengrundlagen als WMS, (<http://www.geoserver.nrw.de/gbdaten.html>)**

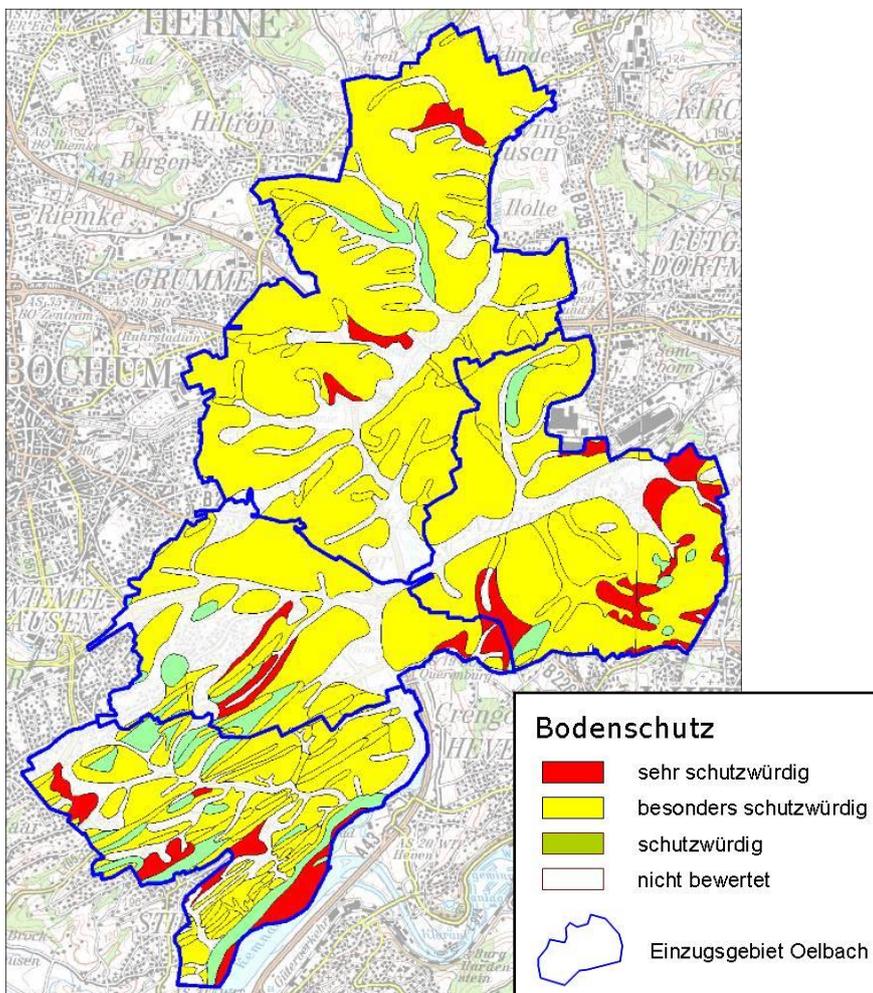
## 5.4 Datenverschneidung und –bearbeitung

Neben der grafischen Darstellung von umfangreichen Geodaten besteht ein wesentlicher Nutzen von GIS in der Möglichkeit unterschiedlichste Daten zu kombinieren, verknüpfen und auf variablen Karten- bzw. Hintergrundinformationen zu visualisieren. Beispielhaft wird in Abbildung 5—4 und Abbildung 5—5 dargestellt, wie die BK 50 mit Selektion unterschiedlicher Attribute für die Informationen der Bodenschutzbedürftigkeit und der Versickerungseignung eine Informationsgrundlage für das NBK darstellt. Mit dem in Abbildung 5—2 dargestellten Datenfluss liefern die entwickelten Auswerteroutinen des Web-GIS die Verschneidung der Informationen zur Bodenschutzbedürftigkeit und zur Versickerungsmöglichkeit die Schnittmenge der Flächen, in denen Versickerungsmaßnahmen, die auf reine Versickerung ohne die Möglichkeit einer gedrosselten Ableitung abzie-

len, vorgesehen werden können. Diese Informationen begründen Versickerungsmaßnahmen nicht allein. Weitere Daten zu

- Bodeneigenschaften (Durchlässigkeit und Bodentyp)
- Grundwasserstand
- Orografie/Bergsenkungen
- Nutzungsrestriktionen

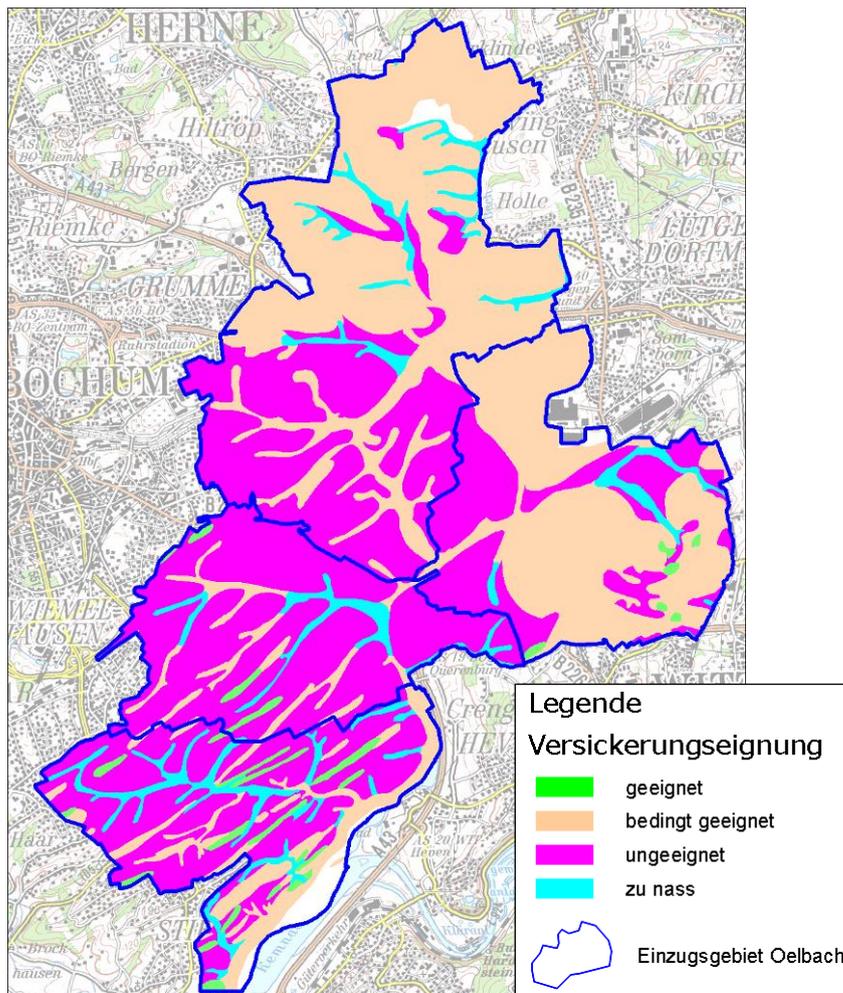
fließen in die Auswertung ein (vgl. NBK der Stadt Bochum: Kap. 2). Durch die differenzierten Geodateninformationen können detaillierte abgestufte Regenwasserbewirtschaftungstechniken festgelegt werden (vgl. Kap. 3). Ein Beispiel zur Datenverschneidung gibt Kap. 4.6.4.1, wo u.a. die Kombination der Versickerungspotentialklassen 0-5 mit Teileinzugsgebieten darstellt wird.



**Abbildung 5—4: Beispielgebiet Oelbachtal BK50 mit schutzwürdigen Böden**

Bei der Verwendung der Bodendaten aus der BK 50 ist zu berücksichtigen, dass die als schutzwürdig eingestuftten Böden heute zu großen Teilen urban überprägt sind. Somit

spielt dieses Schutzgut in diesen Bereichen häufig keine entscheidende Rolle mehr. In Neubaugebieten findet bei einer Bebauung allerdings ein Eingriff in die vorhandenen Böden statt. Bei der Eingriffs-Ausgleichbilanzierung kann eine vernünftige Regenwasserbewirtschaftung aber immerhin als Ausgleich gewertet werden. So kann diese Bewirtschaftung dazu beitragen, dass der Eingriff in die vorhandenen Böden teilweise durch Bewirtschaftungsmaßnahmen vor Ort kompensiert werden kann.

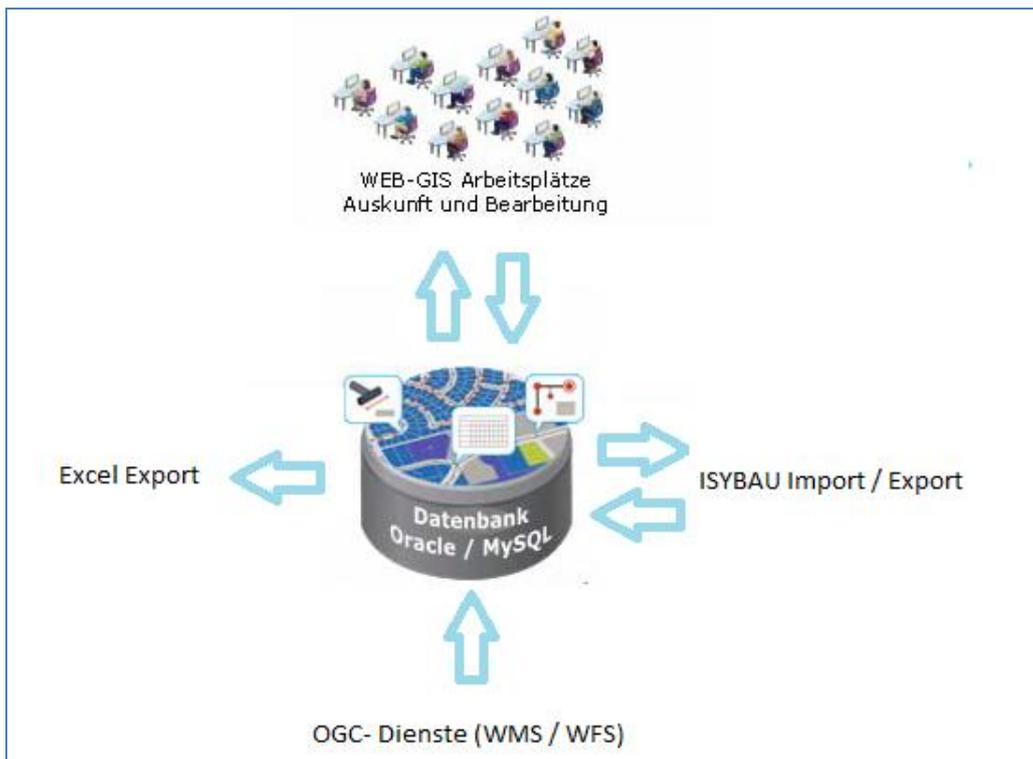


**Abbildung 5—5: Beispielgebiet Oelbachtal (BK50) und seine Versickerungseigenschaften nach den Bewertungskriterien für eine reine Versickerung ohne Berücksichtigung der weitergehenden Bewirtschaftungsmöglichkeiten mit Speicherung und Ableitung**

Eine weitergehende Betrachtung über die in der BK 50 vorgesehenen Kriterien hinaus ist im Muster-NBK dargestellt. Hier fließen die weitergehenden Bewirtschaftungsmöglichkeiten mit Speicherung und Ableitung ein, die weit über die Betrachtung mit reiner ausschließlicher Versickerung hinausgehen (DWA Themen, 2007).

## 5.5 Datenbearbeitung mittels lokalem Web-GIS

Wesentliche Auswertungen zur Erstellung eines NBK können mittels Desktop-GIS vorgenommen werden. Aufgrund verschiedener Besonderheiten wurde aber zur Erstellung des Beispiel-NBK für Bochum mit einem lokalen, webbasierten GIS gearbeitet. Dieses zeichnet sich u. a. durch die konsequente Nutzung heutiger Webtechnologien aus, da es sich um eine webbasierte Client-Anwendung handelt. Schematisch wird dessen Funktionsweise in Abbildung 5—6 dargestellt.



**Abbildung 5—6: Schema eines lokalen webbasierten GIS**

Dieses System erfüllt die in Kap. 4.8 zusammengestellten Voraussetzungen und eignet sich daher sehr gut zur Erarbeitung des geforderten NBK.

Einzelne Funktionsweisen des lokalen Web-GIS sollen im Folgenden kurz dargestellt werden. Dazu zählt z. B. die Möglichkeit, Abwasseranlagen mit weiteren Sachdaten zu verknüpfen (hier: verschiedene Sachdaten zu einer Einleitstelle (Abbildung 5—7)).

Einleitungsstellen | geändert: 06.10.2011 von: Rafael Krause (Sagis web) | Datensatz: 1 von 1

erster zurück weiter letzter

**Auswertungen ▾**

Allgemein Unterbauwerke

Bezeichnung: 3062 Verweis auf Herstelleradresse:

Baujahr:

Bemerkungen: (null) UFIS-Baunummer:

Langtext der Speichereinrichtung: Werner Hellweg Nord

Rechtswert: 2589115,000 Hochwert: 5705680,000

Koordinatenbezugspunkt:

Hersteller/Typ:

Untergeordnetes Bauwerk:

1 Bild vorhanden

neues Dokument:

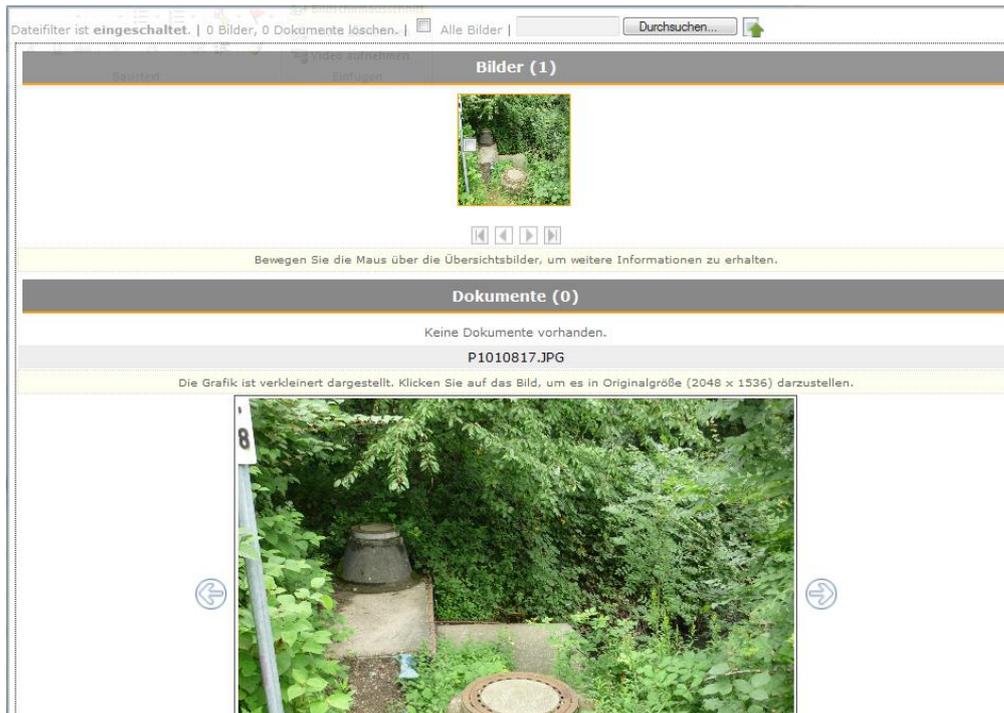
**Abbildung 5—7: Verknüpfter Sachdatendialog für „Einleitungsstellen“ innerhalb des lokalen Web-GIS**

Unter anderem wird es durch das Speichern der zugehörigen Sachdaten ermöglicht, die Netztopologie eines Abwassernetzes zu analysieren und abzubilden.

Das zur Anwendung gekommene GIS ermöglicht den Benutzern außerdem, beliebige Objekte auf lokaler Ebene des GIS (Objekte der Regenwasserbewirtschaftung, Objekte des Kanalnetzes u.a.) mit anderen dateibasierten Dokumenten zu verknüpfen. Ein einmal verknüpftes Dokument steht damit allen Benutzern des Systems (z. B. innerhalb eines Ingenieurbüros oder eines Projektteams) zur Verfügung (z. B. Fotodokumentationen, Berechnungsergebnisse, Planungsskizzen u.a., s. Abbildung 5—8).

Das System kann darüber hinaus insoweit angepasst werden, dass auch entsprechende Berichte aus Sachdaten, Geometriedaten und zusätzlicher Dokumentation in einem Standard-Format (Adobe®-PDF) generiert werden können

Die individuellen Rechte der Benutzer (nur visuelle Auskunft, Sachdatenauskunft, vollständige Bearbeitungsmöglichkeit) müssen in einem solch komplexen System zu verwalten sein, damit auch datenschutzrelevanten Einwänden Rechnung getragen werden kann.



**Abbildung 5—8: Ergänzende Fotodokumentation einer Einleitungsstelle, erstellt mit einer lokalen Web-GIS-Anwendung**

## 5.6 Ergebnis des GIS-basierten NBK für das Oelbach-Einzugsgebiet

Für das Beispiel-NBK des Einzugsgebietes Oelbachtal in Bochum liegen umfangreiche Informationen vor, die weitergehend in die NBK-Erstellung eingegangen sind. So sind zahlreiche und gut dokumentierte Informationen zu den Abwasseranlagen (Netze, Sonderbauwerke) und den Flächen im Einzugsgebiet vorhanden. Des Weiteren können beispielhaft die hydraulischen Einflüsse von Regenwassereinleitungen in Gewässer ausgearbeitet werden, da wesentliche Gewässerabschnitte bereits im Vorfeld im Auftrag der Stadt Bochum hydraulisch untersucht wurden.

Um die Anwendung des Muster-NBK für das Beispiel-NBK Oelbach exemplarisch auch für Fragestellungen zu testen, zu denen bisher keinerlei Informationen verfügbar sind, werden vereinzelt fiktive Ansätze gewählt. Hierdurch werden für das Oelbach-Einzugsgebiet theoretische Betrachtungen zur Bestandserhebung und Maßnahmenentwicklung vorgenommen, die anderenfalls entfielen.

Aufgrund der umfangreichen Datengrundlagen für Bochum ist es möglich, für das Beispiel-NBK eine weitreichende GIS-Darstellung zu erzeugen, unter der Einhaltung der in Kap. 4.8 aufgestellten Anforderungen und so die hohe GIS-Funktionalität zu verdeutlichen. In diesem Fall können die zahlreichen durch Verschneidung und Bearbeitung entstandenen Informationen mithilfe offener und standardisierter Schnittstellen auf zahlreiche andere Informationssysteme (z. B. ELWAS) übertragen werden. Die Vielfalt der Informati-

onsquellen führt gelegentlich zu Verschneidungs- und Weiterverarbeitungsproblemen, die u. a. durch erhebliche Maßstabs- und Auflösungsunterschiede bei den zu verknüpfenden Daten entstehen (z. B. Genauigkeitsgrad bei Bodeneigenschaften hinsichtlich Versickerungsfähigkeit). Für die effektive Umsetzung der inhaltlichen Vorgaben aus dem Muster-NBK ist die Standardisierung von Schnittstellen und Datenformaten (z. B. für Kanalinformationen) hilfreich um die Möglichkeiten der GIS auszunutzen.

## 6 Muster-NBK NRW

Das Muster-NBK soll Leitfaden und Anleitung zur Erstellung des Erläuterungsberichtes zu einem Niederschlagswasserbeseitigungskonzept (NBK) sein. Ein beispielhaft aufgestellter Bericht dient dabei der Festlegung des Themenspektrums und des Umfangs („Beispiel-NBK Bochum“, vgl. Kap. 5). Der so entwickelte Aufbau und der Inhalt des Muster-NBK werden im Folgenden kurz erläutert.

### 6.1 Aufbau

Der Aufbau oder die Gliederung des Muster-NBK ist so angelegt, dass der Nutzer während des Aufstellungsprozesses begleitet wird. Diese vorgegebene Struktur ermöglicht es, alle wesentlichen Bestandteile eines NBKs Schritt für Schritt zusammenzustellen, um sie anschließend in der weiteren Bearbeitung zu prüfen und ggf. notwendige Maßnahmen zusammen zu tragen. Dementsprechend kann die Gliederung unmittelbar für einen Bericht zum kommunalen NBK übernommen werden.

Adressatenkreis sind die für die Niederschlagswasserbewirtschaftung und -beseitigung verantwortlichen Kommunen und die von ihnen mit Bearbeitung des NBK beauftragten Ingenieure.

Im Dokument „Muster-NBK“ sind Vorbemerkungen, die dem grundlegenden Verständnis dienenden als Kapitel ohne Nummer vor das erste Kapitel des eigentlichen Berichtes eingefügt. Diese Vorbemerkungen sind als einführendes Kapitel zu verstehen. Darauf aufbauend gliedert sich ein aus wasserwirtschaftlicher Sicht und aus Sicht der Praxis erstellter Erläuterungsbericht wie folgt:

1. Erstellung einer Strategie der Kommune für den Umgang mit Niederschlagswasser
2. Zusammenstellung der räumlichen Randbedingungen, insbesondere für die Regenwasserbewirtschaftung
3. Bestandserhebung
4. Definition der Defizite und des Handlungsbedarfs
5. Darstellung erforderlicher Maßnahmen

Wichtig ist, dass die Auswirkung der NBK-Maßnahmen auf die beiden Entwässerungspfade Grundwasser und Oberflächengewässer betrachtet werden (Höttges et al., 2011). In bisher erstellten NBK (z. B. Beck, 2011) war dies in der Regel nicht der Fall. Einer der beiden Entwässerungspfade wurde nicht betrachtet, was aber keineswegs der tatsächlichen Situation und den Erfordernissen einer Wasserkreislaufbetrachtung entspricht. Deswegen sind in den meisten Kapiteln diese unterschiedlichen Pfade explizit und getrennt voneinander zu bearbeiten.

In jedem Kapitel sind Tabellen zu finden, in denen die einzelnen Arbeitsschritte innerhalb dieses Kapitels erläutert und die Inhalte kurz beschrieben werden. Diese Tabellen dienen als Orientierung für die zu erstellenden Unterlagen. Aufgeführt sind grundlegende, d.h. erforderliche, Inhalte und weitergehende, d.h. zusätzliche Inhalte, die nicht zwingend notwendig, aber zur weiteren Beurteilung und Erstellung der Maßnahmen hilfreich sind. Es wird dementsprechend in „grundlegende“ und „erweiterte“ Inhalte unterschieden.

Die „grundlegenden Inhalte“ resultieren überwiegend aus den Mindestanforderungen aus der Verwaltungsvorschrift zur Erstellung von Abwasserbeseitigungskonzepten (MUNLV, 2008). Darüber hinaus gehende Inhalte sind eine sinnvolle Ergänzung zur Erstellung des NBK. Außerdem ist es über diese „erweiterten Inhalte“ hinaus möglich, dass zukünftige Entwicklungen, die noch nicht verwaltungsrechtlich verankert sind, bereits jetzt schon Eingang in die Erstellung und Umsetzung eines NBK finden können. Als Beispiel sei hier die zukünftige Ablösung des derzeitigen Arbeitsblattes ATV-A128 (1992) und BWK M3/M7 (2003/2007) durch ein derzeit in Erarbeitung befindliches neues Arbeitsblatt DWA A102 und ein neues BWK Arbeitsblatt A3 zu erwähnen. Diese werden die Vorgehensweise zur Bemessung und Nachweisführung der Stadtentwässerung neu beschreiben. Auch wenn sich der zukünftige Rahmen noch nicht konkret darstellen lässt, so deutet doch vieles darauf hin, dass die Entwässerung in Zukunft eher an immissionsorientierten Kriterien gemessen werden wird. Vorgreifend kann schon jetzt besonderer Wert auf immissionsorientierte Erhebungen und Nachweise gelegt werden.

Darüber hinaus enthalten die Tabellen Hinweise zu benötigten Daten und den möglichen Datenquellen (bestenfalls als Geodatendienst). Eine kompakte Zusammenfassung aller Daten zur Ermittlung grundlegender und erweiterter Inhalte für ein NBK samt Datenquellen kann Tabelle „Datenherkunft“ des Anhangs entnommen werden.

## 6.2 Inhalt

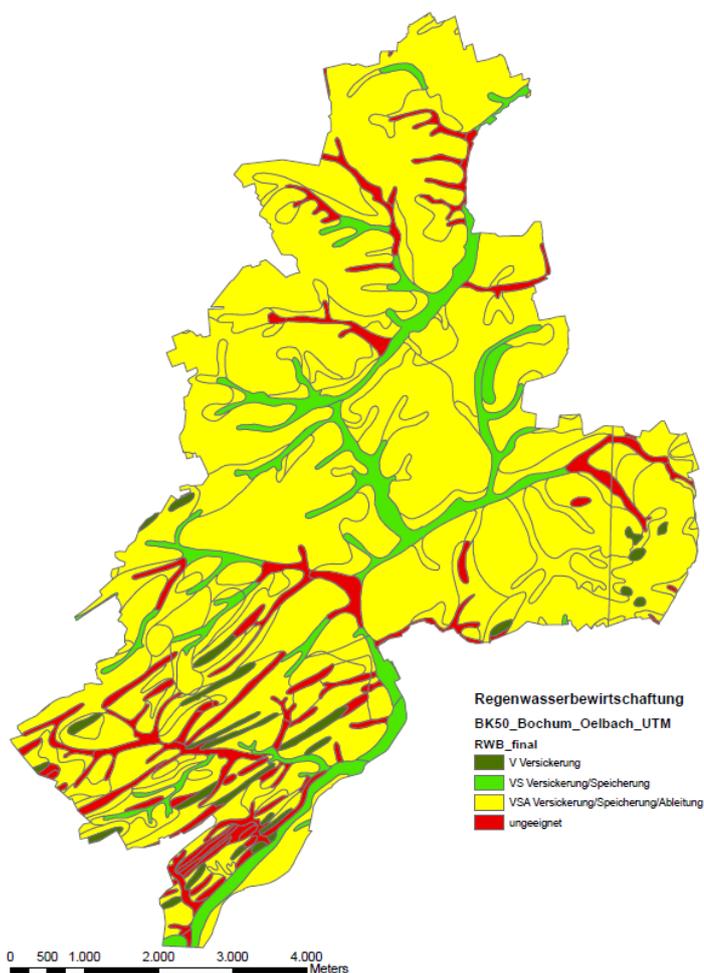
Das erste Kapitel eines Erläuterungsberichtes zum NBK beschäftigt sich mit der Strategie einer Kommune im Hinblick auf deren Umgang mit Niederschlagswasser. Diese Strategie erstellt die Kommune im Rahmen des NBK für sich selbst. Sie soll ihr ermöglichen, grundlegende Ziele für den Umgang mit Niederschlagswasser auf dem Gemeinde- bzw. Stadtgebiet zu definieren, um diese dann während der Maßnahmenumsetzung prüfend mit einzubeziehen.

In Kapitel 2 werden die äußeren räumlichen Randbedingungen ermittelt, die für die Auswahl der Regenwasserbewirtschaftung im kommunalen Rahmen maßgeblich sind. Die vorgeschlagene Vorgehensweise orientiert sich an den aus bisher durchgeführten Projekten gewonnenen Erfahrungen.

Randbedingungen sind zum einen die bestehenden Einzugsgebiete und Gewässer, die durch Entwässerungsanlagen im Einzugsgebiet der Kommune beeinflusst werden. Es

werden ferner die Randbedingungen zusammengetragen, die nötig sind, um zu erfassen, wie das Gemeindegebiet strukturiert ist. Außerdem sollte erkennbar werden, welche Möglichkeiten zur Planung von Bewirtschaftungsmaßnahmen bestehen. Kriterien zur Beurteilung der Bewirtschaftungsmöglichkeiten auf dem Gemeindegebiet sind:

- Landnutzungsstruktur
- Bodeneigenschaften
- Grundwasserstände
- Orografie/Geländemodell
- Schutzzonen/Restriktionen



**Abbildung 6—1: Regenwasserbewirtschaftungspotential im Einzugsgebiet des Oelbachs im Bochum (Datengrundlage: mod. Bewertung aus der BK 50 des GD NRW)**

Beispielhaft zeigt Abbildung 6—1 farblich abgehoben verschiedene Möglichkeiten der Niederschlagswasserversickerung für ein Einzugsgebiet.

Darüber hinaus ist ein Geländemodell (z. B. aus dem DGM oder aus anderweitig durch die Kommune erhobenen Geländehöhen) wichtig um einzuschätzen, ob oberirdische Versickerungsmaßnahmen, die nur bis zu einem gewissen Gefälle sinnvoll einsetzbar sind, in der weiteren Planung vorgesehen werden können.

Z.T. kann die Standortfindung für Versickerungsanlagen auch durch anderweitige Nutzungen im Untergrund beeinflusst werden. Ein Beispiel können Kabel- und Leitungstrassen im zu untersuchenden Gebiet sein (Abbildung 6—2).

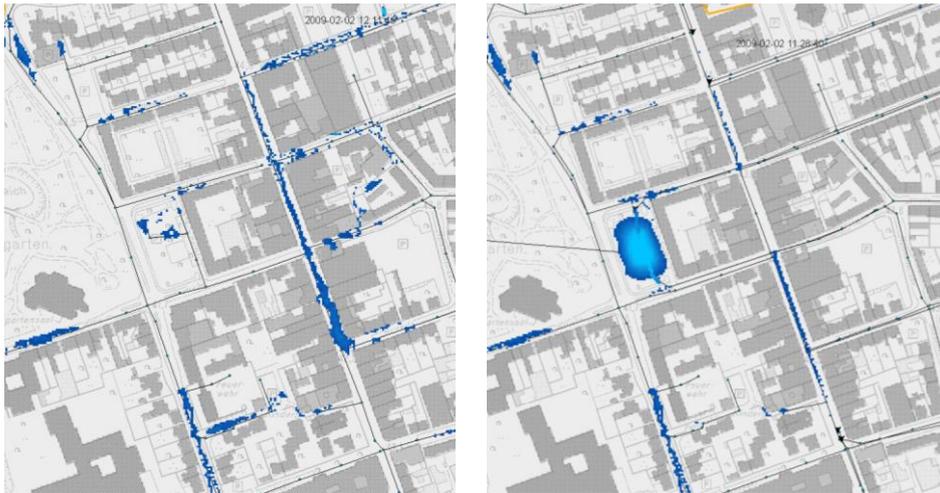


**Abbildung 6—2: Einschränkungen bei der Standortsuche durch unterirdische Kabel- und Leitungstrassen (www.aliz.de, 2011)**

Diese Rahmendaten sind Grundlagen für die Erstellung der Bewirtschaftungsarten- und Abkopplungspotenzialkarten, welche die prinzipiellen Möglichkeiten der Abkopplung im Bestand beschreiben und als Grundlage für die Planung dienen sollen. Die Prüfung möglicher Abkopplungsmaßnahmen ist für eine Sanierung hydraulisch überlasteter Netze sowohl bei Misch- als auch bei Trennkanalisationen anwendbar und zielführend (DWA-Themen, 2007). Durch die Versickerung wird maßgeblich zur Erhaltung bzw. Verbesserung des lokalen Wasserhaushaltes beigetragen. Im Landeswassergesetz und den dazugehörigen Verwaltungsvorschriften wird daher der Versickerung ein hoher Stellenwert eingeräumt.

Das Kapitel 3 erfasst die Bestandserhebung. Hier werden bestehende Entwässerungsanlagen im Trenn- und Mischsystem dargestellt. Dies betrifft sowohl Anlagen, Bauwerke und Einleitungen mit Auswirkungen auf Grundwasser als auch auf Oberflächengewässer. Ferner müssen Übernahme- und Übergabestellen aus anderen Netzteilen ermittelt werden, da das NBK-Gebiet u.U. nicht isoliert betrachtet werden kann. Häufig können diese Informationen aus bestehenden Konzepten, wie z.B. dem Generalentwässerungsplan entnommen werden und müssen somit nicht eigenständig erhoben werden.

Auch der Einfluss zukünftiger Entwicklungen, z. B. die Veränderung in Bestandsgebieten und Erschließungsmaßnahmen in neu zu entwickelnden Gebieten, ist frühzeitig zu berücksichtigen. Das schließt sowohl Wachstums- und Schrumpfungsprozesse als auch klimatische Veränderungen (Abbildung 6—3) mit ein.



Ist-Zustand

Wasserplatz als Überflutungspolder

**Abbildung 6—3: Auswirkungen von Extremniederschlägen im Ist-Zustand und bei Berücksichtigung von Speicherplätzen (klimanet - Wassersensible Stadtentwicklung, 2010)**

In Kapitel 4 des Erläuterungsberichts werden die Auswirkungen der bestehenden Entwässerungseinrichtungen auf die Zielgewässer Grundwasser und Oberflächengewässer bewertet und der Handlungsbedarf auf Grundlage der bestehenden verwaltungstechnischen Rahmenbedingungen ermittelt. Dies beinhaltet qualitative Nachweise für beide Gewässerarten sowie quantitative Nachweise und eine immissionsorientierte Betrachtung der Einleitungen für Oberflächengewässer. Im Falle des Grundwassers bezieht sich dies auf die im Einzugsgebiet vorhandenen bzw. geplanten Versickerungs- und Bewirtschaftungsmaßnahmen. Dies schließt sowohl zentrale als auch dezentrale Anlagen ein. Im Weiteren kann auch die Grundwassersituation im Einzugsgebiet dargestellt werden. Hierzu dienen Grundwassermodelle. Sind diese nicht vorhanden, kann mithilfe der Auswertung evtl. im Einzugsgebiet vorhandener lokaler Messungen eine einfache quantifizierende Abschätzung der Einleitung ins Grundwasser vorgenommen werden. Neben diesen quantitativen sind auch die qualitativen Auswirkungen auf das Grundwasser relevant. Diese sind bisher aber nur über sehr aufwendige Modellierungen möglich.

Für die Auswirkungen auf das Oberflächengewässer sollten sowohl die emissions- als auch die immissionsorientierten Ergebnisse dargestellt werden. Aus der Prüfung ergibt sich, ob die komplexen Anforderungen an eine rechtskonforme und der Gemeindestrategie entsprechende Niederschlagswasserbeseitigung bereits erfüllt wird. Wichtig ist die Übernahme von Informationen zu geplanten hydromorphologischen Maßnahmen aus den Kooperationen zur Umsetzung des Programms Lebendige Gewässer<sup>3</sup>. Ein Abgleich der

<sup>3</sup> Die Maßnahmen zur Verbesserung des ökologischen Gewässerzustands sind von verschiedenen Trägern durchzuführen. Dazu sollen - soweit Maßnahmen bisher noch nicht umsetzungsreif geplant sind - Umsetzungsfahrpläne bis 2012 durch regionale Kooperationen erarbeitet werden.

hydromorphologischen Planungen und den Maßnahmen des NBK kann zu Synergien führen.

Insbesondere aus dieser Ermittlung des Handlungsbedarfs können sich neue Maßnahmen zum Umgang mit Niederschlagswasser ergeben, welche im Folgenden (Kapitel 5 des Muster-NBKs) hinsichtlich ihre Auswirkungen auf Grundwasser und Oberflächengewässer darzustellen sind.

Diese Maßnahmenauflistung ist der eigentliche Kern des NBK. Es können Maßnahmen zur gezielten Rückhaltung und Behandlung der Niederschlagsabflüsse aber auch Anpassungen des Mischsystems aufgeführt werden. Dazu zählen z.B. Abkopplungs- oder Entflechtungsmaßnahmen. Alle Maßnahmen sind zu priorisieren sowie mit Kostenansätzen und Zeitplanungen darzustellen. Zwingend ist eine tabellarische Zusammenstellung aller Maßnahmen zum Umgang mit Niederschlagswasser. Darüber hinaus ist eine Darstellung in einer Übersichtskarte möglich.

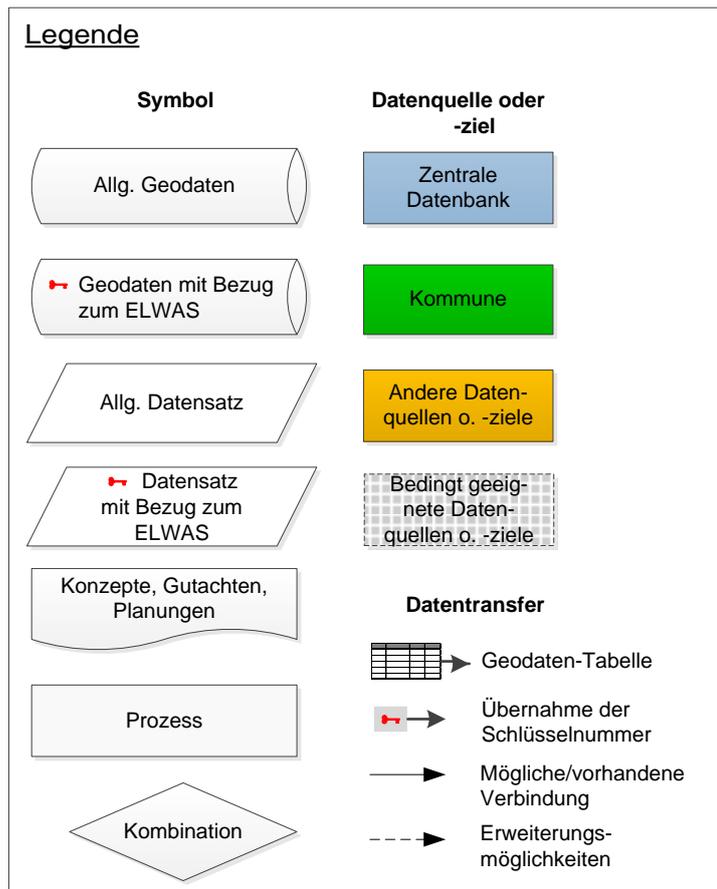
Inhaltlich stützt sich das NBK auf die i.d.R. bereits vorhandenen Ausarbeitungen zum GEP oder anderen Konzepten zum Wasserhaushalt. Liegen für einzelne Aspekte, die das hier entwickelte GIS-gestützte NBK erfordert, keine Ausarbeitungen vor, können entsprechende Erarbeitungshinweise auch als eine Maßnahme in den Maßnahmenkatalog des NBK aufgenommen werden.

---

Sie setzen sich aus Vertretern des Gewässerplanungsgebiets unter der Leitung der zuständigen Behörde zusammen. NRW wurde für die Umsetzung des Programms in 80 Kooperations-Teileinzugsgebiete eingeteilt.

## 7 Workflow zur Erstellung und Datenübermittlung

Die Entscheidung zur Aufstellung eines NBKs löst bei der zuständigen Kommune die Frage nach einer geeigneten Vorgehensweise zur Erarbeitung erforderlicher Datengrundlagen und -ausgabetablen aus. Hierbei kann ein entsprechender Workflow Hilfestellung leisten. In diesem Kapitel wird dieser Workflow schrittweise erläutert. Der gesamte Workflow kann dem Anhang entnommen werden. Die zugehörige Legende ist Abbildung 7—1 zu entnehmen.



**Abbildung 7—1: Legende zum Workflow**

„Allg. Geodaten“ sind alle Datensätze, die für ein GIS verarbeitbar sind. In der Praxis handelt es sich hierbei häufig um Shape-Dateien. „Geodaten mit Bezug zum ELWAS“ sind Geodaten, die zusätzlich anhand einer Schlüsselnummer oder ID eindeutig zu Objekten im ELWAS zuzuordnen sind. Diese Schlüsselnummer muss dazu zunächst aus ELWAS bezogen werden, da an dieser Stelle die Schlüsselnummern vergeben und verwaltet werden. Ein „Datensatz“ unterscheidet sich von diesen Geodaten. Es handelt sich hierbei zum Beispiel um reine Datentabellen mit oder ohne hinterlegten geographischen Bezug, welches ebenfalls an dem Schlüsselsymbol abzulesen ist.

Mit den Begriffen „Konzepte, Gutachten, Planungen“ werden alle Dokumente oder Informationsquelle zusammengefasst, die wichtige Hinweise und Randbedingungen zum bes-

seren Verständnis der Niederschlagsabflusssituation vor Ort liefern. Häufig sind diese Informationen in textlicher Form verfügbar.

Ein „Prozess“ beschreibt ein Handlungserfordernis zur Erstellung eines NBKs. Es ist an dieser Stelle notwendig, mehrere Informationsquellen unterschiedlicher Art zusammenzuführen. Dies ist zum Teil automatisierbar (z.B. bei der Kategorisierung von Flächen), es kann aber auch ingenieurmäßiges Handeln erfordern, wie z.B. beim Prozess „NBK-Erstellung“. Bei der „Kombination“ handelt es sich auch um einen Arbeitsschritt, bei dem allerdings hier nur einzelne Quellen zusammengetragen werden, um sie dann in einem anderen Arbeitsgang weiter zu nutzen.

Der Legende sind außerdem drei Farbtöne zu entnehmen. Blau steht für Datenquellen oder Datenziele aus oder zu einer zentralen Datenbank. Hiermit ist der ELWAS-Verbund gemeint, unter dessen Dach auch zum Beispiel das ELKA (Einleitstellenkataster) geführt wird. Konkret werden die Daten an das D-E-A-System (Datendrehscheibe Einleiterüberwachung Abwasser) übertragen um über das ELWAS-Modul ELKA einsehbar und auswertbar zu sein. Grün hinterlegt sind alle Symbole, wenn die benötigten Daten bei der Kommune vorliegen (sollten) oder wenn das Ziel des Erarbeiteten die Kommune ist. Gelb gekennzeichnet ist jede andere Quelle.

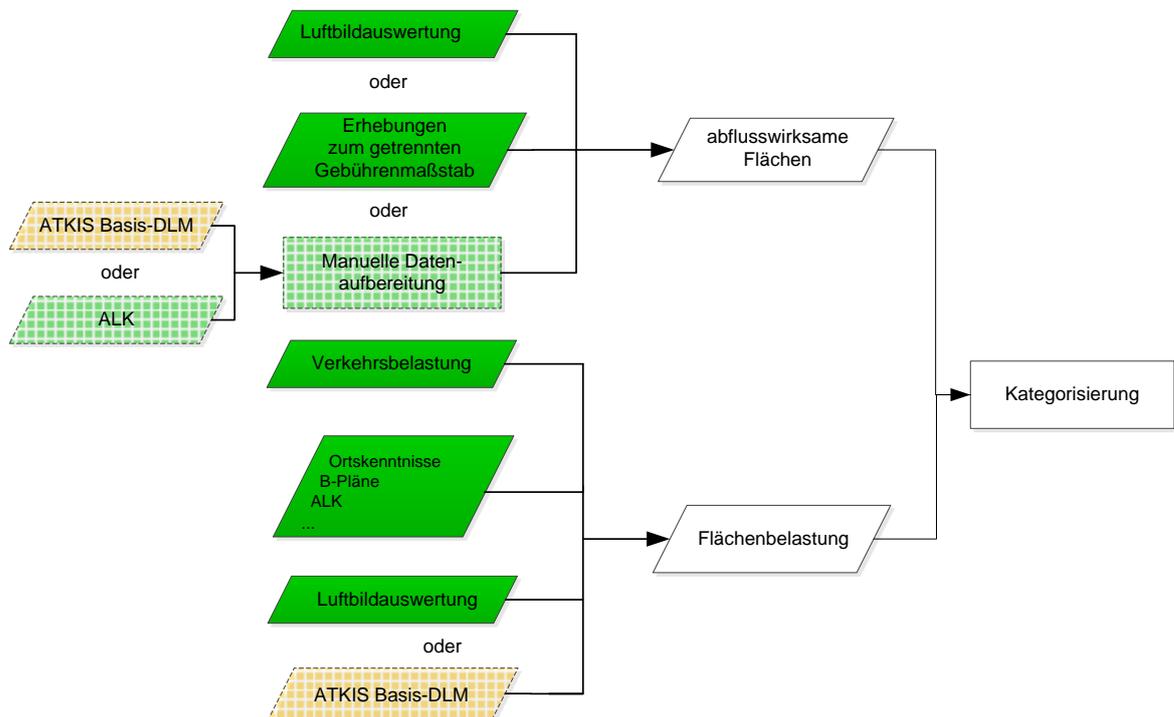
Die Vielzahl möglicher anderer Quellen kann der Tabelle zur Datenherkunft im Anhang entnommen werden. Wird darin auf die Datenquelle „LANUV“ verwiesen, sind damit Daten gemeint, die im ELWAS-Verbund hinterlegt und über das LANUV zu beziehen<sup>4</sup> sind.

Zusätzlich ist zwischen massiv eingefärbten Symbolen und gemusterten Symbolen zu unterscheiden. Eine Musterung bedeutet, dass diese Datenquelle nur eingeschränkt geeignet ist, um den kommenden Verarbeitungsschritt effizient durchzuführen. Sollte keine alternative Datenquelle verfügbar sein, sollte aber dennoch auf diese zurückgegriffen werden. Handelt es sich um ein Ziel einer Bearbeitung, welches gemustert farbig angelegt ist, bedeutet dies, dass die Übertragungsmöglichkeit bisher noch nicht gegeben ist. Es obliegt dem Land, diese Übertragungsmöglichkeit bei Bedarf zukünftig zu schaffen.

---

<sup>4</sup> Die Art und Weise, wie diese Daten beim LANUV bezogen werden können, ist unterschiedlich. Downloadportale sollen zukünftig direkte Anfragen ersetzen.

## 7.1 Abschätzung der Belastungssituation niederschlagsabflussrelevanter Einzelflächen – „Kategorisierung“



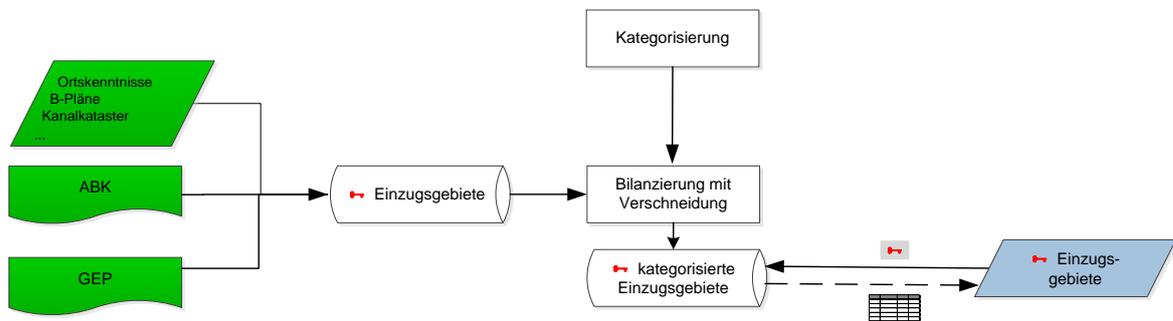
**Abbildung 7—2: Kategorisierung niederschlagsabflussrelevanter Einzelflächen zur Abschätzung der Belastungssituation**

Die Abschätzung der Belastungssituation niederschlagsabflussrelevanter Flächen (kurz „Kategorisierung“, s. Abbildung 7—2) erfolgt durch eine Verschneidung (Überlagerung) der qualitativen Beschaffenheit des Niederschlagswassers mit Kenntnissen zur räumlichen Abgrenzung der Flächen (*darzustellen im Erläuterungsbericht, s. Muster-NBK Kapitel 2.5*).

Diese Abgrenzung der Flächen liegt günstigstenfalls bereits in Form von Luftbildauswertungen oder aufgrund der Erfassung befestigter Flächen zur Neuberechnung der Abwassergebühren („Getrennter Gebührenmaßstab“) bei der Kommune vor. Alternativ kann sie anhand von ALK-Datensätzen oder dem ATKIS Basis-DLM erfolgen (vgl. Kapitel 4.4.2).

Die qualitative Beschaffenheit des Niederschlagswassers ist anhand der Art und Intensität der Flächennutzung abzuschätzen. Diese Flächennutzung bestimmt die Beschaffenheit des abfließenden Niederschlagswassers. Die Einordnung der Behandlungsbedürftigkeit ist gemäß Trennerlass (MUNLV, 2004) und weiterer Quellen (insb. für die Beurteilung von Verkehrsflächen) (s. Kapitel 4.4.2) vorzunehmen.

## 7.2 Niederschlagsabflussbeschaffenheit ganzer Einzugsgebiete – „kategorisierte Einzugsgebiete“



**Abbildung 7—3: Bestimmung der Beschaffenheit von Niederschlagswasser ganzer Einzugsgebiete**

Aus vorhandenen Planunterlagen (zusammengefasst z.B. im GEP oder im ABK der Kommune) geht die räumliche Abgrenzung der Einzugsgebiete aller niederschlagswasserbeaufschlagten Anlagen hervor. Es ist möglich, dass nicht alle Einzugsgebiete in diesen Planunterlagen erfasst sind. Dann ist dieser Ausgangsdatenbestand mithilfe geeigneter Quellen (z. B. Kanalkataster des Netzbetreibers) zu ergänzen.

Zur Aufstellung eines NBKs sollten die zuvor kategorisierten Einzelflächen zu diesen Einzugsgebieten zusammengefasst werden (Abbildung 7—3, *darzustellen im Erläuterungsbericht, s. Muster-NBK Kapitel 4.2.2*). Durch diese automatisierbare Verschneidung und Bilanzierung (s Kapitel 4.6.4) kann die Gesamtbelastungssituation eines Einzugsgebietes ermittelt werden. Je „kategorisiertem Einzugsgebiet“ ist damit der Anteil unbelasteter, schwach und stark belasteter abflusswirksamer Flächen nachvollziehbar.

Das Schlüsselsymbol in Abbildung 7—3 weist darauf hin, dass amtliche Einleitstellennummern existieren, die aus dem ELWAS zu beziehen und zur Vereinfachung und Vereinheitlichung des Datenflusses zu nutzen sind. Anhand dieser Schlüsselnummern könnten tabellarische Zusammenstellungen der kategorisierten Einzugsgebiete in das ELWAS eingelesen werden. Diese tabellarischen Zusammenstellungen sollten nach einheitlichem Muster erfolgen (s. Tabelle 7—1).

Insbesondere die Spalte „Objektart“ bietet einen besonderen Mehrwert in Gegensatz zu bisher an das ELWAS und die D-E-A übermittelten Informationen. Es handelt sich hierbei um die Grenzen der jeweiligen Einzugsgebiete als GIS-Objekte.

Bisher gibt es weder für diese Tabelle zu den Einzugsgebieten in der vorgeschlagenen Form noch für die GIS-Objekte zu den Einzugsgebieten einen entsprechenden Speicherort auf Landesebene. Bei einer Weiterentwicklung des ELWAS wird die Einrichtung dieser

Speicherorte zur besseren Verwaltung von Niederschlagswasserbeseitigungskonzepten empfohlen.

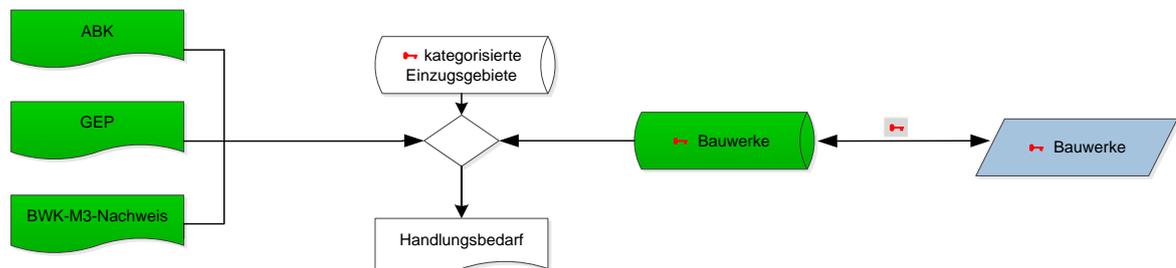
**Tabelle 7—1: Struktur einer Datentabelle für "Einzugsgebiete"**

Objektart	Eindeutiger Schlüssel	Lage		
Fläche (MPOLYGON)	EZG_Nr	Gemeinde-name	Gemeinde-kennzahl	Ort/Ortsteil

Einleitungsstellen_Nr	Behandlung		Gebietsdaten (ha)			
	Behandlungsart	Behandlungsanlage	A <sub>EK</sub>	A <sub>E,b</sub>	A <sub>u</sub>	EW

Flächenanteile Kategorien (ha)				Stand	Bemerkung
I	IIa	IIb	III		

### 7.3 Ermittlung des Handlungsbedarfs



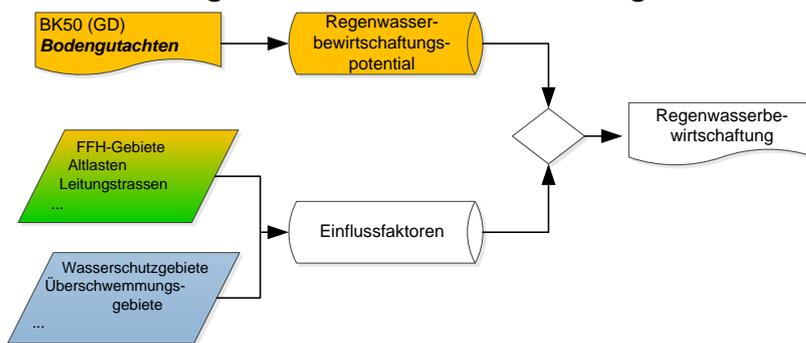
**Abbildung 7—4: Arbeitsschritte zur Ermittlung des Handlungsbedarfs im NBK**

Die ingenieurmäßige Betrachtung von bestehenden Konzepten, der Belastungssituation des Niederschlagswassers in den Einzugsgebieten und den zur Verfügung stehenden Sonderbauwerken führt als Differenzbetrachtung zu Erkenntnissen über den zukünftigen Handlungsbedarf in einer Kommune (Abbildung 7—4, darzustellen im Erläuterungsbericht, s. Muster-NBK Kapitel 4). Dem ABK, dem GEP oder evtl. vorhandenen Immissionsbetrachtungen sind dazu Hinweise zu bereits geplanten Maßnahmen zu entnehmen und der darüber hinausgehende, weitere Anpassungsbedarf ist zu formulieren.

Über die Datendrehscheibe Einleiterüberwachung Abwasser (D-E-A) können für vorhandene Sonderbauwerke (z.B. RKB, RÜB, RRR etc) zentral verwaltete Schlüsselnummern angefordert werden. Soll also im Weiteren Bezug auf diese Sonderbauwerke genommen

werden, ist es erforderlich, diese Schlüsselnummern zu verwenden. Die D-E-A greift dabei auf Daten des Regenbeckenkatasters REBEKA zurück. Sollte Korrekturbedarf an diesem Datenbestand festgestellt werden, ist Kontakt mit der ELWAS-Geschäftsstelle aufzunehmen (elwas-gs@lanuv.nrw.de).

#### 7.4 Förderung des natürlichen Wasserkreislaufs – Ausarbeitungen zur "Regenwasserbewirtschaftung"



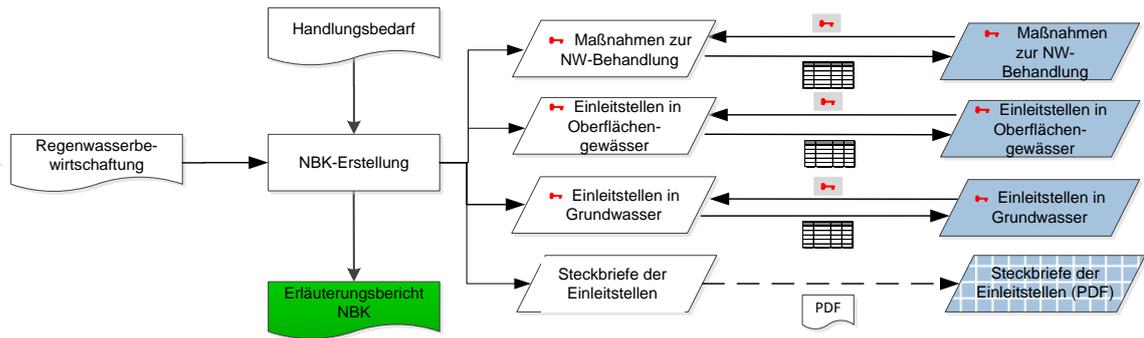
**Abbildung 7—5: Planung von Regenwasserbewirtschaftungsmaßnahmen**

Für Gebiete, für die im vorangegangenen Schritt Handlungsbedarf erkannt worden ist, sollte geprüft werden, ob diesem Handlungsbedarf durch die Umsetzung von Regenwasserbewirtschaftungsmaßnahmen begegnet werden kann (Abbildung 7—5, *darzustellen im Erläuterungsbericht, s. Muster-NBK Kapitel 2.6 und Kapitel 5*).

Auf der Grundlage der BK 50 des GD NRW kann heute bereits eine Abschätzung der Möglichkeiten zur vollständigen Versickerung von Niederschlagswasser vorgenommen werden. Mit diesen Daten und unter Zuhilfenahme vielzähliger anderer Informationsquellen (Schutzgebiete, Ausschlussgebiete) kann dann eine Ersteinschätzung der Möglichkeiten zur Regenwasserbewirtschaftung vorgenommen werden.

Zukünftig wird angestrebt, den Informationsgehalt der BK 50 auch auf das Regenwasserbewirtschaftungspotential von Flächen auszuweiten (s. auch Kapitel 6.2).

## 7.5 Erstellung von Übergabetabellen und dem Gesamtbericht



**Abbildung 7—6: Abschließende Arbeitsschritte zur Fertigstellung des NBKs und der Ergebnistabellen an die DV-Anwendung**

**Tabelle 7—2: Tabellarische Zusammenstellung von Maßnahmen als Ergebnis des NBK**

Maßnahme							
Ordnungsnummer	Träger der Maßnahme	Berichtsjahr	Bezeichnung	Art	Umsetzungszustand	Umsetzungszustand Bemerkung	Baubeginn

Kosten in Tausend Euro (T€)									
2012	2013	2014	2015	2016	2017	Gesamtkosten Jahr 1-6	2018-2024	Gesamtkosten Jahr 1-12	

amtliche Einleitungsstellennummer	Kläranlagennummer	Nr. Mischwasserentlastungsbauwerk	Nr. Bauwerk Trennkana-lisation

Koordinate (UTM)		Gewässer					
Ostwert	Nordwert	Gewässerkennzahl	Version	Stationierung	Art der Stationierung	Gewässername nicht stationiertes Gewässer	Stationierung NS

Fehler			
Bemerkung	Gemeindegebiet	Fehlermeldungen des ABK-Servers	Fehler bei der Einlese

Für die eigentliche Erstellung des NBKs fließen alle Informationen der vorangegangenen Arbeitsschritte zusammen (Abbildung 7—6). Wesentliches Ergebnis sind die Maßnahmentabellen zur Niederschlagswasserbehandlung. Die Maßnahmentabellen entsprechen in ihrer Struktur den Maßnahmentabellen, welche auch bei der ABK-Erstellung genutzt werden.

Diese Struktur ist Tabelle 7—2 zu entnehmen und online abrufbar unter <http://www.lanuv.nrw.de/wasser/abwasser/vorlagen.html>.

Darüber hinaus dienen

- die tabellarische Zusammenstellung von Einleitstellen in Oberflächengewässer (Tabelle 7—3),
- die tabellarische Zusammenstellung von Einleitstellen in Grundwasser (Tabelle 7—4),
- die Steckbriefe zu Einleitstellen (Abbildung 7—7) und
- der Erläuterungsbericht zum NBK (in Anlehnung an das Muster-NBK, s. Anhang)

der Plausibilisierung der erarbeiteten Maßnahmen.

Bei einer Einbindung dieser Datentabellen in das Einleitstellenkataster ELKA könnten sie aus datenbanktechnischen Überlegungen auch ggf. zu einer vereinten Tabelle zusammengeführt werden.

Alle Ergebnisstabellen sollten über eine DV-Anwendung an die D-E-A übermittelt werden um dort zur Prüfung und Pflege eines landesweit einheitlichen Datenbestandes zur Verfügung zu stehen. Die mögliche Datenstruktur der Tabellen zu Einzugsgebieten und den Einleitungen in Grund- und Oberflächengewässer zur Ablage dieser Daten im EL-WAS-Verbund ist dem Anhang zu entnehmen. Die konkrete Einbindung aller Übergabedatenbestände ist Aufgabe einer zukünftigen IT- und datenbanktechnischen Aufarbeitung. Dazu zählt auch die Entscheidung darüber, welche Einträge in den Tabellen aus datenbanktechnischen Gründen verpflichtend und welche freiwillig sind. Da für die Speicherung von GIS-Objekten (z.B. für die Abgrenzungen der Einzugsgebiete einer Einleitstelle) auf Seiten der Landesdatenbank bisher noch keine Voraussetzungen geschaffen sind, werden diese in den Tabellen grau dargestellt.

**Tabelle 7—3: Datentabelle für Einleitungen in Oberflächengewässer**

Ordnungs_Nr	Einleitungsstellen_Nr	Lage		
		Gemeindename	Gemeindekennzahl	Ort/ Ortsteil

Gebietsdaten			Flächenanteile Kategorien (ha)				Koordinate	
A <sub>EK</sub> (ha)	A <sub>E,b</sub> (ha)	A <sub>u</sub> (ha)	I	IIa	IIb	III	UTM e32	UTM n32

Einflussfaktor	Behandlung	Einleitung	Gewässer		
Art des Schutzgebietes	Art	Menge [l/s]	Gewässerkennzahl	Version	Gewässerstationierung

Gewässer			Wasserkörper
Art der Stationierung	Flussgebiet	Gewässername nicht stationiertes Gewässer	Wasserkörperkennzahl

Nachweis BWK M3/M7		Wasserrechtliche Erlaubnis		Stand	Bearbeiter	Bemerkung
vereinfacht/detailliert	Datum	Aktenzeichen	Frist			

**Tabelle 7—4: Datentabelle für Einleitungen in Grundwasser**

Ordnungs_Nr	Einleitungsstellen_Nr	Lage		
		Gemeindename	Gemeindekennzahl	Ort/ Ortsteil

Gebietsdaten			Flächenanteile Kategorien (ha)			
A <sub>EK</sub> (ha)	A <sub>E,b</sub> (ha)	A <sub>u</sub> (ha)	I	IIa	IIb	III

Koordinate		Einflussfaktor	Behandlung	Wasserrechtliche Erlaubnis	
UTM e32	UTM n32	Art des Schutzgebietes	Art	Aktenzeichen	Frist

Stand	Bearbeiter	Bemerkung

Die Steckbriefe dienen der Veranschaulichung der örtlichen Gegebenheiten an Einleitstellen in Oberflächengewässer. Darstellungen ähnlich zur Abbildung 7—7 haben sich etabliert. Sie empfehlen sich als Bestandteil des Erläuterungsberichtes zum NBK und als anschauliche Ergänzung zur tabellarischen Darstellung der Einleitstellen in Oberflächengewässer. Die Übermittlung und zentrale Speicherung der Steckbriefe ist bisher noch nicht möglich, wird aber empfohlen. Eine Entscheidung über die Einrichtung eines Speicherorts auf Seiten des Landes steht bislang noch aus.



Auftraggeber: <i>Stadt Herten</i> <span style="float: right;">Projekt Nr.: <i>K113150000</i></span>	
Projekt: <i>Niederschlagswasserbeseitigungskonzept (NBK)</i>	
<b>Einleitungsstelle <i>E 1.07</i> (zukünftig Übergabestelle <i>S_011</i>)</b>	
Einleitungsstelle <i>E 1.07</i> 	<b>Gebietsdaten:</b> Ortschaft <i>Disteln/Paschenb./Mitte</i> A <sub>Ex</sub> = <i>135,3</i> ha A <sub>E,v</sub> = <i>56,8</i> ha A <sub>u</sub> = <i>54,9</i> ha  <b>Einleitungssituation/ Ersteinschätzung:</b> Erosionen <i>nein</i> Einleitung in Quellbereich <i>nein</i> Q <sub>El,vorn</sub> = <i>l/s</i> Q <sub>El,max</sub> = <i>5948</i> l/s Q <sub>E,zu,Gesamt</sub> = <i>l/s</i> Faktor = Situation:
	<b>Gewässerdaten:</b> Name: <i>Backumer Bach</i> <b>Trennerlass:</b> Gewerbe <i>ja</i> Art <i>Wohnpark</i> Einwohner <i>4004</i> → Kfz/d Straßenart <i>Stadtstraße</i> verantwortlich <i>Stadt, Kreis, Land</i> → Kfz/d Σ Kfz/d Kategorie <i>III</i> Behandlungspflichtig <i>ja</i> Priorität <i>Bau u. Planung durch EG</i>
<b>Erlaubnisbescheid:</b>	AZ: <i>geduldet bis Umbau Backumer Bach</i> gültig bis:

**Abbildung 7—7: Beispiel eines Steckbriefs einer Einleitstelle (NBK Herten, 2011)**

Das Muster-NBK, welches in Kapitel 6 dieses Berichtes beschrieben und im Detail dem Anhang zu entnehmen ist, entspricht dem Erläuterungsbericht zum NBK. In ihm werden alle relevanten Informationen aus den zuvor genannten Schritten zusammengetragen. Außerdem werden über die hier beschriebenen Informationen hinaus einige Ergänzungen empfohlen, um die Nachvollziehbarkeit des dargelegten Handlungsbedarfs zu verbessern und die abgeleiteten Maßnahmen bewerten zu können.

Der gesamte Erläuterungsbericht kann in einer DV-Anwendung zur Datenübermittlung an das Land in Form einer pdf-Datei hinterlegt werden.

## 8 Zusammenfassung und Fazit

Für alle nordrhein-westfälischen Kommunen besteht die gesetzliche Verpflichtung zur regelmäßigen Erstellung von Abwasserbeseitigungskonzepten. In diesen ist auch der Umgang mit Niederschlagswasser abzubilden. Eine geeignete Form der Darstellung ist ein Niederschlagswasserbeseitigungskonzept (NBK). Entweder kann dieses im Rahmen der Erstellung des Abwasserbeseitigungskonzeptes oder aufgrund von anderen erforderlichen Maßnahmen mit Bedeutung für die Gewässer (z. B. Maßnahmen zur Umsetzung der WRRL) erstellt werden. Mindestinhalte eines NBKs ergeben sich aus der Verwaltungsvorschrift über die Aufstellung von Abwasserbeseitigungskonzepten (MUNLV, 2008). Es zeigt sich aber, dass bisher abgeschlossene Konzepte von sehr unterschiedlicher Detailtiefe sind und sich zumeist nur auf einen Gewässerkörper (Grundwasser oder Oberflächengewässer) konzentrieren. Da aus wasserwirtschaftlicher Sicht und aus Sicht der Praxis aber beide Komponenten gemeinsam zu prüfen und zu schützen sind, um den natürlichen Wasserkreislauf zu stärken, wird das entwickelte Muster-NBK zur Anwendung empfohlen. Hiermit handelt es sich um einen Gliederungsvorschlag für einen NBK-Bericht, bei dem alle Aspekte der kommunalen Niederschlagswasserbeseitigung gleichermaßen berücksichtigt werden.

In diesem Muster-NBK wird nach grundlegenden und erweiterten Inhalten unterschieden. Diese Unterteilung dient jeder aufstellende Kommune dazu, alle entscheidenden Inhalte zu erfassen („grundlegende Inhalte“) aber auch weitere, aus Sicht der Kommune oder der genehmigenden Behörde ebenfalls wasserwirtschaftlich sinnvolle Aspekte mit einbeziehen zu können („erweiterte Inhalte“). Die Datenaufbereitung wird in einem Workflow veranschaulicht. Darüber hinaus wird eine Daten-Checkliste zur Verfügung gestellt, in der sämtliche Datenquellen zusammengestellt sind, welche zur Erarbeitung eines NBKs erforderlich sind oder sein können.

Die Grundlage für die als Vorlage gedachte Gliederung des Muster-NBKs liefert das beispielhaft erstellte NBK für ein Teileinzugsgebiet der Stadt Bochum. Aus ihm konnte abgeleitet werden, welche Datenquellen wo verfügbar sind, welchen Aufbereitungsaufwand diese Daten erfordern und welche strukturelle Vorgehensweise bei der Erstellung eines NBK sinnvoll erscheint. Dieses Beispiel-NBK für das Oelbacheinzugsgebiet diente während der Projektlaufzeit als Arbeitsinstrument und erfüllt als solches nur die Mindestinhalte der NBK-Checkliste. Es hat nicht die im Muster-NBK geforderte Tiefe.

Aus den Untersuchungen zu Möglichkeiten und Grenzen der Nutzung von GIS bei der Erstellung, Generierung sowie Verwaltung und Bereitstellung von Geobasis- und Fachdaten auf den unterschiedlichen Ebenen der beteiligten Instanzen wird erkennbar, dass große Teile der benötigten Daten weiterhin mit einer lokal arbeitenden GIS-Anwendung verwaltet werden. Zu diesen lokal bearbeiteten Daten zählen insbesondere kommunale Daten sowie Datenbestände von Betreibern. Für die Zukunft ist hier eine weitere Standardi-

sierung dezentraler Datenbestände erstrebenswert. Dann wäre es auch denkbar, vermehrt auf die Nutzung zentraler Datenbestände und Verarbeitungsmöglichkeiten umzusteigen.

Die Verwendung von vereinheitlichten und zentral über webbasierte Services oder von den Landesbehörden bereitgestellten Datenbeständen dient der Vergleichbarkeit von Inhalt und dem Erreichen eines einheitlichen Qualitätsniveaus der NBKe. Eine zentrale Aufgabe des Landes ist die Qualitätssicherung dieser Datenbestände. Als Beispiel seien hier Schlüsselnummern für Bauwerke und Einleitstellen genannt. Qualitätskriterien sind fachliche Korrektheit, Vollständigkeit und Aktualität. Des Weiteren bilden standardisierte Austauschformate zur Meldung der NBK-Maßnahmen an die zuständigen Behörden einen Baustein in der Prozesskette der Qualitätssicherung. Dazu können die hier erarbeiteten Datenaustauschtabellen dienen, welche mit einer DV-Anwendung (vgl. KuA, 2012) übermittelt werden sollten.

Webbasierte GIS-Anwendungen bieten besondere Vorteile bei der Bereitstellung datenschutzrechtlich geschützter Daten durch Generalisierung, bei der Verarbeitung großer Datenmengen und bei der zentralen Bereitstellung einzelner generalisierter Auswerterroutinen. Die Randbedingungen, Grenzen und Möglichkeiten dieser Web-Dienste wurden in diesem Forschungsvorhaben gezeigt, mithilfe derer zukünftig ein webbasierter Geodaten-dienst von zentraler Stelle aus (z. B. durch IT.NRW) aufgebaut und für Kommunen zur Verfügung gestellt werden.

## 9 Literatur

- ATV-A 128 (1992): Richtlinien für die Bemessung und Gestaltung von Regenentlastungsanlagen in Mischwasserkanälen, Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V.
- Beck, R. (2011): Nachhaltige Niederschlagswasserbeseitigungskonzepte (NBK) in der Praxis, 12. Kölner Kanal und Kläranlagen Kolloquium, 13.-14.10.2011, Köln
- Bill, R. (2010): Grundlagen der Geo-Informationssysteme, 5. Auflage, Wichmann Verlag
- BWK Merkblatt M3 (2001): Ableitung von immissionsorientierten Anforderungen an Misch- und Niederschlagswassereinleitungen unter Berücksichtigung örtlicher Verhältnisse
- BWK Merkblatt M7 (2007): Detaillierte Nachweisführung immissionsorientierter Anforderungen an Misch- und Niederschlagswassereinleitungen gemäß BWK Merkblatt 3 – Gelbdruck
- DWA-Themen (2007): Themenheft 03/07, Abkopplungsmaßnahmen in der Stadtentwässerung, Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V.
- Entwurf NBK-Checkliste (2009): Niederschlagswasserbeseitigungskonzept (NBK), behördliche Anforderungen an Inhalte, LANUV, <http://www.lanuv.nrw.de/wasser/abwasser/nbk.htm>, zuletzt abgerufen: 14.12.2011
- Feldhaus, R., Klein, N., Röhrig, J., Meier, G. (2009): Maßnahmen zur Niederschlagswasserbehandlung in kommunalen Trennsystemen am Beispiel des Regierungsbezirkes Köln. Abschlussbericht im Auftrag der Bezirksregierung Köln
- Höttges, J., Rohlfing, R., Sieker, H., Siekmann, M., Wermter, P. (2011): GIS-gestützte Erstellung von Niederschlagswasserbeseitigungskonzepten, 12. Kölner Kanal und Kläranlagen Kolloquium, 13.-14.10.2011, Köln
- KlimaNet - Wassersensible Stadtentwicklung (2010): Abschlussbericht des Verbundvorhabens Wassersensible Stadtentwicklung – Maßnahmen für eine nachhaltige Anpassung der regionalen Siedlungswasserwirtschaft an Klimatrends und Extremwetter, im Förderschwerpunkt klimazwei des BMBF, Förderkennzeichen 01 LS 05017 A-C, Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen, Ruhr Universität Bochum, Universität Duisburg Essen
- KuA (2012): Anwenderinfo ABK 2.0, Kommunal- und Abwasserberatung NRW, [http://www.lanuv.nrw.de/wasser/abwasser/Anwenderinformation-ABK2\\_0.pdf](http://www.lanuv.nrw.de/wasser/abwasser/Anwenderinformation-ABK2_0.pdf), zuletzt abgerufen: 15.01.2013
- leica.de (2011): Produktinformationen Leica CS25, [http://www.leica-geosystems.com/thumbs/originals/RRWF\\_3190.jpg](http://www.leica-geosystems.com/thumbs/originals/RRWF_3190.jpg), zuletzt abgerufen: 15.12.2011
- LWG NRW (1995): Wassergesetz für das Land Nordrhein-Westfalen, (Landeswassergesetz -LWG-), zuletzt geändert: 31.03.2010

- MUNLV (2009): Dynamische GIS - gestützte Bereitstellung der ABK – Daten am Beispiel der Stadt Ratingen, Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen, Abschlußbericht
- MKULNV (2010): Entwicklung und Stand der Abwasserbeseitigung in Nordrhein-Westfalen, 15. Auflage, Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen
- MURL (1998): Niederschlagswasserbeseitigung gemäß § 51 a des Landeswassergesetzes, RdErl. d. Ministeriums für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft IV B 5 – 673/2-29010 / IV B 6 – 031 002 0901 (MBI. NRW. vom 18.5.1998 S. 654)
- MUNLV (2008): Verwaltungsvorschrift über die Aufstellung von Abwasserbeseitigungskonzepten, VV des Ministeriums für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen vom 08.08.2008 - IV-7- 031 002 0101 / IV-2-673/2-30369 (MBI. NRW Nr. 29 vom 30.10.2008 S. 527)
- MUNLV (2004): Anforderungen an die Niederschlagsentwässerung im Trennverfahren, RdErl. des Ministeriums für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz - IV-9 031 001 2104 – vom 26.05.2004 (MBI. NRW. 2004 S. 583)
- NBK Herten (2011): Niederschlagswasserbeseitigungskonzept (NBK) für die Stadt Herten, Stadt Herten FB 2.5 – Tiefbau
- Schmidt, A. (2011): Anforderungen an Niederschlagswasserbeseitigungskonzepte und Genehmigungspraxis, 12. Kölner Kanal und Kläranlagen Kolloquium, 13.-14.10.2011, Köln
- Sieker (2007): Methodischer Ansatz zur Erstellung der Regenwasserbewirtschaftungskarte und Ermittlung des Abkopplungspotenzials für die Pilotprojektgebiete des UWC Teilprojektes Hamburg, Auftraggeber: Freie und Hansestadt Hamburg, Ingenieurgesellschaft Prof. Dr. Sieker mbH, 2007
- Speicher, A. (2011): Konzeptionelle Bewirtschaftung von Niederschlagswasser - Niederschlagswasserbeseitigungskonzepte in NRW, 44. Essener Tagung für Wasser- und Abfallwirtschaft, 23.-25.3.2011, Aachen
- WHG (2010): Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz - WHG) Ausfertigungsdatum: 31.07.2009 (BGBl. I S. 2585), zuletzt geändert am 22.12.2011 (BGBl. I S. 3044)

## **10 Anhang**

### 10.1 Muster-NBK

### 10.2 Workflow

### 10.3 Datentabellen

Tabelle I: Datenherkunft

Tabelle II: Datenstruktur „Einzugsgebiete“

Tabelle III: Datenstruktur „Einleitstellen in Grundwasser“

Tabelle IV: Datenstruktur „Einleitstellen in Oberflächengewässer“

### 10.4 Beispiel – NBK für das Oelbach-Einzugsgebiet in Bochum



# **GIS-gestützte kommunale Niederschlagswasserbeseitigungskonzepte**

**Inhalte aus wasserwirtschaftlicher  
und praktischer Sicht**

**- Muster NBK -**

Dezember 2011

# Inhaltsverzeichnis

<b>EINFÜHRUNG .....</b>	<b>1</b>
<b>VORGEHENSWEISE.....</b>	<b>1</b>
<b>1 STRATEGIE .....</b>	<b>4</b>
<b>2 RANDBEDINGUNGEN.....</b>	<b>6</b>
<b>2.1 Einzugsgebiete und Gewässerzustand .....</b>	<b>7</b>
<b>2.2 Bodeneigenschaften: Durchlässigkeit des Bodens, Bodentypen, Mächtigkeit .....</b>	<b>8</b>
<b>2.3 Grundwasser .....</b>	<b>13</b>
2.3.1 Grundwasserstände.....	13
2.3.2 Grundwasserleiter und Grundwasserbeschaffenheit.....	15
<b>2.4 Orografie, Bergsenkungen.....</b>	<b>16</b>
<b>2.5 Nutzungsrestriktionen .....</b>	<b>19</b>
2.5.1 Siedlungsflächen.....	19
2.5.2 Schutzzonen .....	20
2.5.3 Altlasten .....	21
2.5.4 Trassen bestehender Leitungsträger (Versorgungsleitungen) .....	23
<b>2.6 Abkopplungspotenzial- und Bewirtschaftungsartenkarten.....</b>	<b>24</b>
2.6.1 Abkopplungspotenzialkarte.....	24
2.6.2 Bewirtschaftungsartenkarte .....	26
<b>3 BESTANDSERHEBUNG.....</b>	<b>29</b>
<b>3.1 Einleitungen und Anlagen mit Einfluss auf das Grundwasser .....</b>	<b>29</b>
<b>3.2 Einleitungen und Anlagen mit Einfluss auf Oberflächenwässer .....</b>	<b>30</b>
3.2.1 Regenwasserkanalisation und Bauwerke.....	33
3.2.2 Mischwasserkanalisation und Bauwerke.....	33
<b>3.3 Übergabe- und Übernahmestellen.....</b>	<b>34</b>
<b>3.4 Bestehende Konzepte.....</b>	<b>34</b>
<b>3.5 Zukünftige Entwicklungen im Einzugsgebiet.....</b>	<b>36</b>
3.5.1 Bestandsgebiete .....	38
3.5.2 Erweiterungsgebiet .....	38
<b>4 BEWERTUNG UND HANDLUNGSBEDARF FÜR BESTANDS- UND ERWEITERUNGSGEBIETE .....</b>	<b>39</b>
<b>4.1 Grundwasser .....</b>	<b>39</b>
<b>4.2 Oberflächengewässer .....</b>	<b>41</b>
4.2.1 Nachweis der vorhandenen Entlastungsrate im Mischsystem (Mindestanforderung) ...	42
4.2.2 Abschätzung der Behandlungsbedürftigkeit und Nachweis der Niederschlagswasserbehandlung im Trennsystem .....	43
4.2.3 Immissionsorientierte Nachweise und Handlungsbedarf entsprechend der Konzepte zur naturnahen Entwicklung der Fließgewässer.....	44

4.3	Nachweis der hydraulischen Auslastung des Entwässerungsnetzes.....	45
5	<b>MAßNAHMEN</b> .....	<b>46</b>
5.1	Maßnahmenart und Erläuterungen.....	46
5.2	Maßnahmentabelle .....	47
	<b>LITERATUR</b> .....	<b>50</b>

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 0.1: Arbeitsschritte bei der Erstellung eines NBK.....	2
Abbildung 2.1: Wasserkörpergruppen mit Programmmaßnahmen (WRRL) zur Niederschlagswasserbeseitigung - Stadt Herten .....	8
Abbildung 2.2: Beispiel für die kartographische Darstellung der Versickerungseignung (abgeleitet von BK50 des Geologischen Dienstes NRW nach Kriterien aus Tabelle 2.2) .....	12
Abbildung 2.3: Grundwasserstand abgeleitet von BK50 des Geologischen Dienstes NRW nach Spalte GWS (Mittlerer Grundwasserschwankungsbereich unter GOK) .....	14
Abbildung 2.4: Neigungsklassen übertragen auf Flächen der Nutzungsartenkarte .....	17
Abbildung 2.5: Flächennutzungen nach Objektarten des ATKIS-Basis-DLM .....	20
Abbildung 2.6: Schutzzonen auf Basis des LINFOS NRW (verfügbar u.a. als WMS) .....	21
Abbildung 2.7: Gemeldete und nachrichtlich bekannte Altlasten und Altlastenverdachtsflächen .....	22
Abbildung 5.1: Ausschnitt eines Übersichtsplans mit entsprechender Legende.....	48

## Best Practice Beispiele

Best Practice 1-1: Zukunftsvereinbarung Regenwasser für das Gebiet der Emschergenossenschaft (Emschergenossenschaft, 2005).....	5
Best Practice 2-1: unterirdischen Kabel- und Leitungstrassen (www.aliz.de, 2011) .....	23
Best Practice 2-2: Abkopplungspotentialkarte (RWB Karten, Daywater, 2006, Beispiel Kommune NRW aus Thevenot, 2008) .....	25
Best Practice 2-3: Vorgehensweise zur Erstellung einer Bewirtschaftungsartenkarte (RWB Karten, Daywater, 2006, Beispiel Kommune NRW (Thevenot, 2008)) .....	27
Best Practice 2-4: Bewirtschaftungsartenkarte (Beispiel einer Bewirtschaftungsartenkarte für Regenwasser (Thevenot 2008)) .....	28
Best Practice 3-1: Datenblatt für eine Einleitungsstelle (Stadt Herten, 2011).....	32
Best Practice 3-2: Wassersensible Stadtentwicklung (klimanet - Wassersensible Stadtentwicklung, 2010) .....	37

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 2.1: Systematik der Niederschlagswasserbewirtschaftungsanlagen mit Versickerung, Speicherung und/oder Ableitung aus dem Themenheft 03/07, Abkopplungsmaßnahmen in der Stadtentwässerung, (DWA-Themen, 2007) .....	10
Tabelle 2.2: Klassifikation, Bewertung, Beschreibung von Böden zur Eignung für eine vollständige dezentrale Versickerung oder für den Einsatz von Niederschlags-Bewirtschaftungsmaßnahmen durch Versickerung (V), Speicherung(S) und Ableitung (A) sowie die Farbzuweisung .....	11
Tabelle 2.3: Anforderungen an den Flurabstand und Sohlabstand von der Versickerungsanlage nach Runderlass Niederschlagswasserbeseitigung § 51a LWG NRW (MURL, 1998) .....	14
Tabelle 2.4: Praxisbeispiel für Bewirtschaftungsmöglichkeiten und Einschränkungen in Abhängigkeit von der Hangneigung .....	17
Tabelle 2.5: Abschätzung der Abflussspende $q_{zul}$ in $l/(s+ha)$ (DWA-Themen, 2007) .....	18
Tabelle 5.1: Tabellarische Zusammenstellung von Maßnahmen als Ergebnis des NBK..	49

## Abkürzungsverzeichnis

ATKIS	Amtliches Topografisch-Kartografisches Informationssystem
BR	Bezirksregierung
DGM	Digitales Geländemodell
DHM	Digitales Höhenmodell
DLM	Digitales Landschaftsmodell
ELWAS	elektronischen Wasserinformationssystems des Landes NRW, <a href="http://www.elwasims.nrw.de">www.elwasims.nrw.de</a>
GBNRW	Geobasis NRW, ehemals Landesvermessungsamt NRW
GD	Geologischer Dienst
GDNRW	Geologischer Dienst NRW
GSK	Gewässerstationierungskarte
GW	Grundwasser
K	Kommune
LANUV	Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen
LBS	Landesbetrieb Straßen NRW
LOBA	Landesoberbergamt
NB	Netzbetreiber
NSB	Naturschutzbehörden
UBSB	Untere Bodenschutzbehörde
VU	Versorgungsunternehmen
WB	Wasserbehörde
WV	Wasserverband

## Einführung

Mit der Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie (EG-WRRL, 2000) sowie der Novellierung des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG, 2010) hat die Vermeidung von Gewässerbelastungen bei gleichzeitigem nachhaltigen Wachstum zur gestiegenen Bedeutung der Niederschlagswasserbeseitigung geführt. Darüber hinaus steht die Wasserwirtschaft vor neuen Herausforderungen, die sich aus verschiedenen Wandelprozessen (u. a. Klimawandel, demografischer Wandel, Stadtumbau) ergeben. Um sich diesen Herausforderungen vor dem Hintergrund knapper finanzieller Mittel und begrenzter Ressourcen kommunaler Haushalte anzunehmen, sind ganzheitliche und integrale Planungen notwendig.

Im Wasserhaushaltsgesetz (WHG, 2010) ist in § 56 geregelt, dass die Abwasserbeseitigung eine Pflichtaufgabe der Personen des öffentlichen Rechts ist. § 53 (1) Landeswassergesetz NRW (LWG NRW, 1995) konkretisiert dies und nimmt die Gemeinden und sondergesetzlichen Verbände für das auf ihren Gebiet anfallende Abwasser in die Pflicht. Mit diesem Paragraphen werden sie auch zur Vorlage eines Abwasserbeseitigungskonzeptes (ABK) verpflichtet. Genauere Hinweise und Anforderungen zum Inhalt dieses Abwasserbeseitigungskonzeptes liefern sowohl § 53 (1b-c) LWG NRW als auch die Verwaltungsvorschrift über die Aufstellung von Abwasserbeseitigungskonzepten (MUNLV, 2008). Insbesondere in der Verwaltungsvorschrift ist geregelt, dass das ABK Angaben zur Niederschlagswasserbeseitigung enthalten muss (MUNLV (2008): Nr. 2.2.4).

In einem Niederschlagswasserbeseitigungskonzept (NBK) als integralem Bestandteil des Abwasserbeseitigungskonzeptes einer Gemeinde soll dazu die aktuelle und künftige Entwässerungssituation dargestellt werden. Außerdem sind in Abstimmung mit der Aufsichtsbehörde Maßnahmen zur Erreichung eines Sollzustandes zu definieren, priorisieren und planen. Die Darstellung der Auswirkungen der geplanten Maßnahmen auf die bestehende Entwässerungssituation, das Grundwasser und oberirdische Gewässer ermöglicht eine Bewertung der Anstrengungen der Gemeinde zur Sicherstellung der Entsorgungssicherheit und Verbesserung des Gewässerzustandes.

Das nachfolgend vorgestellte Muster – NBK soll Leitfaden und Anleitung zur Erstellung der Niederschlagswasserbeseitigungskonzepte (NBK) sein und gibt insbesondere dessen Gliederung vor. Die Bearbeitungsart und -tiefe richten sich nach den Besonderheiten der Kommune, des Entwässerungsnetzes bzw. der Region. Die unverzichtbaren Elemente eines NBKs werden in den Übersichtstabellen der einzelnen Kapitel als „Grundlegende Inhalte“ und alle für einige Gebiete wasserwirtschaftlich sinnvollen Erweiterungen als „Erweiterte Inhalte“ definiert.

## Vorgehensweise

Die Inhalte eines NBKs und eines Erläuterungsberichtes zum NBK ergeben sich im Wesentlichen aus bereits existierenden Konzepten, Datensätzen, Berechnungen oder Untersuchungen. Ziel ist es, anhand einer Defizitbetrachtung auf Grundlage dieser Ausgangsdaten Handlungsbedarf in Form von NBK-Maßnahmen zur ordnungsgemäßen und wasserwirtschaftlich sinnvollen Niederschlagswasserbeseitigung zu ermitteln.

In Abbildung 0.1 wird vorgestellt, welche Arbeitsschritte zur Erstellung eines NBK erforderlich sind. In vertikaler Richtung orientiert sich diese Vorgehensweise an der Struktur

- Darstellung des Bestands
- Bewertung des Bestands
- Ableitung von Handlungsbedarf und Maßnahmen.

Die parallelen Balken „GWK“ (Grundwasserkörper) und „OWK“ (Oberflächenwasserkörper) verdeutlichen, dass diese beiden Gewässertypen stets getrennt voneinander und während jedes Bearbeitungsschrittes zu betrachten sind. Dies spiegelt sich auch in der Gliederung wieder. Damit wird die Gleichwertigkeit beider Gewässertypen betont.

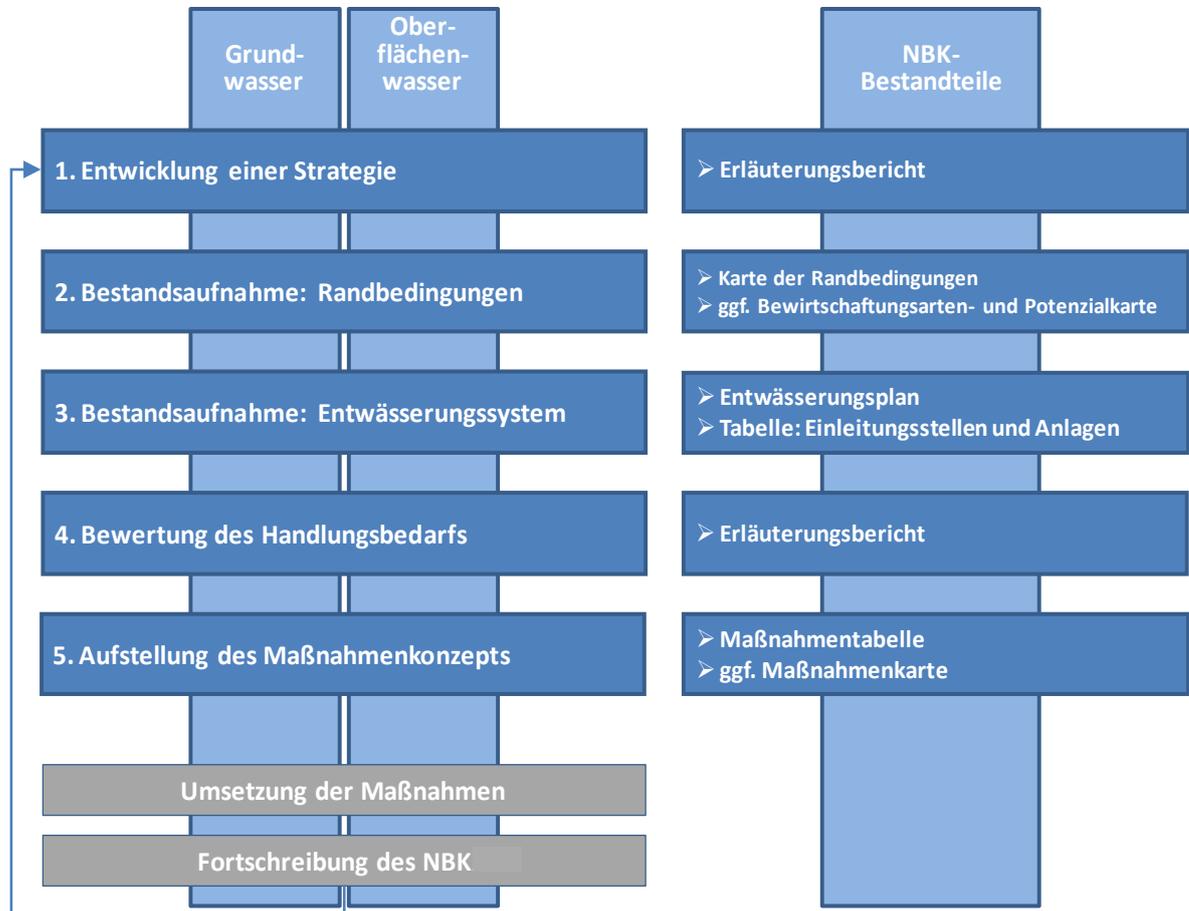


Abbildung 0.1: Arbeitsschritte bei der Erstellung eines NBK

Ab Kapitel 1 enthält dieses Muster-NBK eine Gliederung, anhand derer eine Kommune ein NBK erstellen kann. Unter den einzelnen Kapitelüberschriften erfolgt eine Beschreibung der Inhalte, Methoden und Produkte eines kommunalen NBK. Es werden Hinweise gegeben, wie die erforderlichen Angaben und Daten GIS-gestützt erhoben, weiterverarbeitet und an die genehmigende Behörde gemeldet werden können. Dies umfasst auch Informationen zu möglichen Daten-Bezugsstellen. In einer tabellarischen Zusammenfassung zu Beginn der einzelnen Kapitel werden Hinweise gegeben, welche Inhalte grundlegende Bestandteile eines NBK sind und welche Inhalte als Ergänzung des Konzeptes zusätzlich wasserwirtschaftlich sinnvoll sind. Aufbereitete Best-Practice Beispiele innerhalb der einzelnen Kapitel dienen der Veranschaulichung.

Im Kapitel 1 wird zunächst die allgemeingültige **Strategie** der Niederschlagswasserbeseitigung in NRW beschrieben. Diese Strategie umfasst neben konzeptionellen Überlegungen auch die Bewertungsmaßstäbe, die sich aus den einschlägigen Rechtsvorschriften zur Niederschlagswasserbewirtschaftung ergeben. Anhand dieser Grundlagen erarbeitet die Kommune ihre eigene Strategie zum Umgang mit Niederschlagswasser.

Die **Randbedingungen** (Kapitel 2) für ein zukunftsorientiertes gemeindliches Niederschlagswasserbeseitigungskonzept ergeben sich auf der Basis der Ist-Situation. Hierfür zusammenzutragende Grundlagendaten wie Topografie (Nutzungsarten, Geländemodell mit Hangneigung) und Naturraum (insb. Bodenverhältnisse) sowie Belastungen (Altlasten) dienen später der Abschätzung von Handlungsoptionen. Restriktionen wie Schutzzonen sind bei der Verortung von Maßnahmen ebenfalls zu beachten. Mittels Verschneidung von Flächen mit ihren Restriktionen (Bsp. Altlasten) und evtl. vorhandenen Versickerungseigenschaften werden später die Maßnahmenoptionen der Kommune identifiziert.

In der **Bestandserhebung** (Kapitel 3) erfolgt die Zusammenstellung von Daten zum Entwässerungssystem und relevanten Behandlungsanlagen und Rückhalteanlagen. In einem Übersichtsplan sind Lage und Kennwerte der Behandlungsanlagen und Rückhalteanlagen sowie die angeschlossenen Flächen aufzuführen. Es ist zwischen Misch- und Trennsystembereichen zu unterscheiden. Zukünftige Entwicklungen im Bestand sowie durch Erweiterungsgebiete sollten dargestellt werden, wenn dazu bereits Ausarbeitungen vorhanden sind. Maßnahmen und Planungshorizonte von Fremdwasser-sanierungskonzepten (FSK), Konzepte zur Umsetzung der Dichtheitsprüfung privater Grundstücksentwässerungsleitungen (§ 61a LWG NRW) und weitere zukunftsrelevante Konzepte sind bei der Erarbeitung des NBK zu beachten.

Die **Bewertung des Bestands** (Kapitel 4) basiert auf dem Nachweis der Anforderungen nach dem Stand der Technik und weitergehenden ortsspezifischen Anforderungen. Hier sind verschiedene Emissions- und Immissionsbetrachtungen einzubinden. Mit deren Bewertung wird die Abschätzung des Handlungsbedarfs ermöglicht. Die Anpassung von Trenn- oder Mischsystemen sowie die Optimierung der entsprechenden Behandlungs- und Rückhalteanlagen können geeignete Maßnahmen darstellen. Außerdem können neben der Abkopplung von versiegelten Flächen und der Versickerung von Niederschlagswasser weitere alternative und kosteneffiziente Maßnahmen in Erwägung gezogen werden. Ggf. auftretende Synergien zwischen verschiedenen Maßnahmenbereichen sollten genutzt werden.

Das Ergebnis ist die textliche, kartografische und tabellarische Zusammenstellung erforderlicher **Maßnahmen** (Kapitel 5) als NBK. Der Maßnahmenplan stellt die Lage und die relevantesten Maßnahmendaten zusammen. Die tabellarische Zusammenfassung dient der Weitergabe der Maßnahmendaten an die Aufsichtsbehörde.

# 1 STRATEGIE

HINWEISE	
<p>In einem ersten Kapitel des NBK sollten die Grundlagen der Planungen sowie die konzeptionellen Überlegungen zum Umgang mit Niederschlagswasser dargestellt werden. Hierunter fällt auch die Definition der Ziele, die mit der Ableitung und der Behandlung der Niederschlagswasserabflüsse verfolgt werden. Beispiele sind die Vermeidung der Flächenversiegelung, Minderung der Gewässerbelastung durch Mischwasserabschläge oder die Abkopplung abflusswirksamer Flächen, Förderung der dezentralen Niederschlagswasserbehandlung in Bestandsgebieten sowie die Implementierung einer Kanalnetzsteuerung zur Optimierung eines Entwässerungssystems. Das Bestreben nach gebührenneutraler Verbesserung des Gewässerzustandes kann ein weiterer Grundgedanke im Umgang mit Niederschlagswasser sein. Weitergehende Anforderungen an die jeweiligen Gewässer sind darzustellen (z. B. Badegewässer).</p>	
GRUNDLEGENDE INHALTE	
<p>Konzeptionelle Überlegungen und Ziele  Ausgangssituation im Einzugsgebiet  Weitergehende Anforderungen im Hinblick auf die Gewässergüte  Zukünftige Entwicklungen im Einzugsgebiet</p>	
NOTWENDIGE DATEN	DATENQUELLE
<p>Strategie der Kommune bzw. Region  Ziel-/Zukunftskonzept</p> <p>Bewirtschaftungsplan und Maßnahmenprogramm der WRRL (MUNLV, 2009), Wasserkörpersteckbriefe und Umsetzungsfahrpläne</p>	<p>Kommune  Kommune  (Abwasserbeseitigungskonzept, Generalentwässerungsplanung)</p> <p>Bezirksregierung, LANUV</p>
ERWEITERTE INHALTE	
<p>Anpassungsbedarf an Klimawandel und Demographie  Anforderungen aus der Umsetzung von Fremdwassersanierungskonzepten  Anforderungen aus der Umsetzung nach § 61a LWG NRW</p>	
NOTWENDIGE DATEN	DATENQUELLE
<p>Klimaprognosen  Bevölkerungsentwicklung</p>	<p>LANUV, MKULNV  Kommune</p>

Der Oberflächenabfluss von befestigten, kanalisierten Flächen liegt in Deutschland ca. 5- bis 12-mal höher als bei natürlichen Flächen (DWA, 2007). Neben der Überprägung des natürlichen Abflussverhaltens und dadurch Erhöhung des Hochwasserrisikos stellen stoffliche Einflüsse die zweite Belastung mit Blick auf den Wasserhaushalt sowie den Gewässerzustand dar.

Eine Strategie zum Umgang mit Niederschlagswasser verfolgt unter weitgehender Beibehaltung der Entwässerungssicherheit in den Kommunen die Minimierung der Einflüsse auf den natürlichen Wasserhaushalt sowie die Reduzierung stofflicher Einflüsse bei der Einleitung in Grund- und Oberflächengewässer. Somit ergeben sich der Umfang und die Intensität von Maßnahmen der Niederschlagswasserbewirtschaftung hauptsächlich aus der Belastbarkeit der Gewässer. NBK spiegeln damit die integralen Bewirtschaftungsplanungen wieder, die neben der Belastbarkeit der Gewässer auch langfristige Wandelprozesse beachten.

Dementsprechend sind die konzeptionellen Ziele der Kommune bei der Niederschlagswasserbeseitigung in diesem Kapitel 1 darzustellen. Dazu ist die Entwässerungssituation der Gemeinde kurz zu beschreiben und die grundlegende Vorgehensweise bei der Niederschlagswasserbeseitigung darzustellen. Außerdem sollten die natürlichen und sozio-ökonomischen Rahmenbedingungen sowie die wichtigsten Handlungsoptionen der Kommune im Sinne einer „Management Summary“ des NBK zusammengefasst werden. Auf dieser Basis lässt sich die kommunale Strategie der Niederschlagswasserbewirtschaftung in knapper Form konkretisieren.

### BEST PRACTICE:

#### ZUKUNFTSVEREINBARUNG REGENWASSER

Im Oktober 2005 haben die Städte im Emschereinzugsgebiet, die Emschergenossenschaft und das Landesumweltministerium von Nordrhein-Westfalen die „Zukunftsvereinbarung Regenwasser“ unterzeichnet. Im Rahmen dieser Vereinbarung wird u. a. das Ziel der Abkopplung von 15 % der befestigten Fläche in 15 Jahren (bis 2020) verfolgt. Regenwasser, das keiner besonderen Behandlung bedarf, soll möglichst vor Ort in der Fläche zurückgehalten werden. Dadurch soll gleichzeitig ein Beitrag zur städtebaulichen



Aufwertung im wasserwirtschaftlichen Einzugsgebiet der Emscher geleistet werden.

Zur Umsetzung von geeigneten Maßnahmen wurden allen beteiligten Kommunen von der Emschergenossenschaft im „Bewirtschaftungsinformationssystem Regenwasser“ (BIS/RW, 2011) online häuserblockscharfe Regenwasserbewirtschaftungskarten für ihr Stadtgebiet zur Verfügung gestellt, die ihnen detailgenaue Informationen liefern, wo eine Versickerung, eine Zwischenspeicherung oder eine Ableitung von Regenwasser sinnvoll ist. Das Land gewährte im Rahmen der Zukunftsvereinbarung allein für den Zeitraum vom 01.08.2006 bis zum 31.07.2011 eine Förderung der Versickerung und Ableitung von Niederschlagswasser oder Fremdwasser mit Zuwendungen von insgesamt 35 Mio. € (Emschergenossenschaft, 2011).

Best Practice 1-1: Zukunftsvereinbarung Regenwasser für das Gebiet der Emschergenossenschaft (Emschergenossenschaft, 2005)

## 2 RANDBEDINGUNGEN

HINWEISE	
<p>Beim Umgang mit Niederschlagswasser auf Gemeindegebiet ist grundsätzlich der Erhalt des natürlichen Wasserkreislaufs zu unterstützen. Daher sollten im NBK die Möglichkeiten der Verdunstung und der schadlosen Versickerung insb. in Neubaugebieten geprüft werden.</p> <p>Um die tatsächlich in einer Kommune vorzufindende Situation mit ihren Restriktionen erfassen zu können, ist hierzu zunächst darzustellen, welche Randbedingungen die Möglichkeiten zum Umgang mit Niederschlagswasser tangieren. Die im GIS-Format erfassten Randbedingungen stellen zunächst jeweils fachliche Grundlagen dar und bedürfen einer NBK-spezifischen Klassifizierung und Bewertung. Anschließend erzeugt der Ingenieur daraus mittels Verschneidung und Überlagerung Ergebniskarten.</p> <p>Aus der Verschneidung dieser Randbedingungen und Restriktionen können z.B. Bewirtschaftungsarten- und Potenzialkarten hergeleitet werden. Anhand dieser Karten können Lösungsansätze für ggf. vorhandenen Handlungsbedarf (s. Kapitel 4) gefunden werden. Angepasst an die Randbedingungen und die Erhebung des Bestandes (s. Kapitel 3) der Kommune stehen dazu verschiedene Anlagentypen zur Regenwasserbewirtschaftung mit Einleitung in das Grundwasser oder in Oberflächengewässer zur Verfügung.</p>	
GRUNDLEGENDE INHALTE	
Naturräumliche Bedingungen	
NOTWENDIGE DATEN	DATENQUELLE
Gewässer	LANUV
Topographie/Landnutzung	Geobasis NRW
Bodeneigenschaften	Geologischer Dienst NRW
Grundwasserflurabstände	Geologischer Dienst NRW
Bergsenkungen	BR Arnsberg
ERWEITERTE INHALTE	
Abkopplungspotenzialkarte Bewirtschaftungsartenkarte	
ERWEITERTE DATEN	DATENQUELLE
Altlasten(verdachts)flächen	Untere Bodenschutzbehörde
Schutzzonen (Boden, Trinkwasser, Natur, Landschaft etc.)	Untere Boden- Naturschutzschutzbehörden etc. / LANUV
Bestehende Leitungstrassen	Betreiber / Kommune / Bezirksregierung

## 2.1 Einzugsgebiete und Gewässerzustand

Das aus den Siedlungsgebieten im Misch- oder Trennsystem abgeleitete Niederschlagswasser ist aufgrund der Vermischung mit Schmutzwasser bzw. aufgrund der Verschmutzung der entwässerten Flächen mit Nähr- und Schadstoffen belastet. An den Einleitungsstellen ins Gewässer führt dies oft zur stofflichen bzw. auch hydraulischen Belastung.

Die WRRL und das WHG fordern die Verbesserung des Gewässerzustands bzw. den Erhalt eines guten ökologischen Zustandes oder Potentials (für künstliche oder erheblich veränderte Gewässer) und eines guten chemischen Zustandes für alle Gewässer. Mit dem Ziel wurde ein Bewirtschaftungsplan und Maßnahmenprogramm erarbeitet, dem der Landtag das Einvernehmen am 24.2.2010 erteilt hat. Die dort erfassten Maßnahmen gelten als behördenverbindlich und sind fristgemäß umzusetzen [MKULNV 2011].

Auf den ökologischen und hydromorphologischen Gewässerzustand sollte daher im NBK eingegangen werden. Dazu sind die Anforderungen an die jeweiligen Gewässer, die sich aus den Programmmaßnahmen der WRRL ergeben, bzw. die zutreffenden weitergehenden Anforderungen (z.B. Badegewässer) darzustellen.

GRUNDLEGENDE INHALTE	
Anforderungen im Hinblick auf den Gewässerzustand	
NOTWENDIGE DATEN	DATENQUELLE
GSK3C, Geodaten zu Oberflächen- und Grundwasserkörper	LANUV
Bewirtschaftungsplan, Maßnahmenprogramm der WRRL und Steckbriefe der Planungseinheiten [MUNLV 2009], Umsetzungsfahrpläne	LANUV / Bezirksregierungen
ERWEITERTE INHALTE	
Badegewässer Oberflächengewässer, die nach §7 OGewV der Trinkwassergewinnung dienen Weitergehende Anforderungen	
ERWEITERTE DATEN	DATENQUELLE
Badegewässer	LANUV
Oberflächengewässer, die der Trinkwassergewinnung dienen	LANUV
Biologische, chemische Qualitätskomponenten, Gewässerstrukturgüte, Querbauwerke	LANUV
Weitergehende Anforderungen	Wasserverband /Kommune/ Wasserbehörde

Gewässer können in Übersichtskarten mit Randbedingungen und im Entwässerungsplan mit allen Einleitungsstellen und den wasserwirtschaftlichen Anlagen dargestellt werden

(wie im ABK). Ergänzungen der Karten um Bezeichnungen der Oberflächenwasserkörper bzw. Wasserkörpergruppen und Zusammenstellung der Programmaßnahmen bieten eine besonders gute Übersicht über den Handlungsbedarf im Sinne der Umsetzung der WRRL. So können die Programmaßnahmen der WRRL direkt den Gemeinde- bzw. den Entwässerungsgebieten, Einleitungsstellen und Anlagen zugeordnet werden. Die Betrachtungen oder zusätzliche Informationen zum ökologischen, chemischen und hydromorphologischen Gewässerzustand sind auch gesondert darstell- oder beschreibbar. Auszüge aus den Steckbriefen der Planungseinheiten oder Verweise darauf stellen hier die einfachste Arbeitsgrundlage dar.

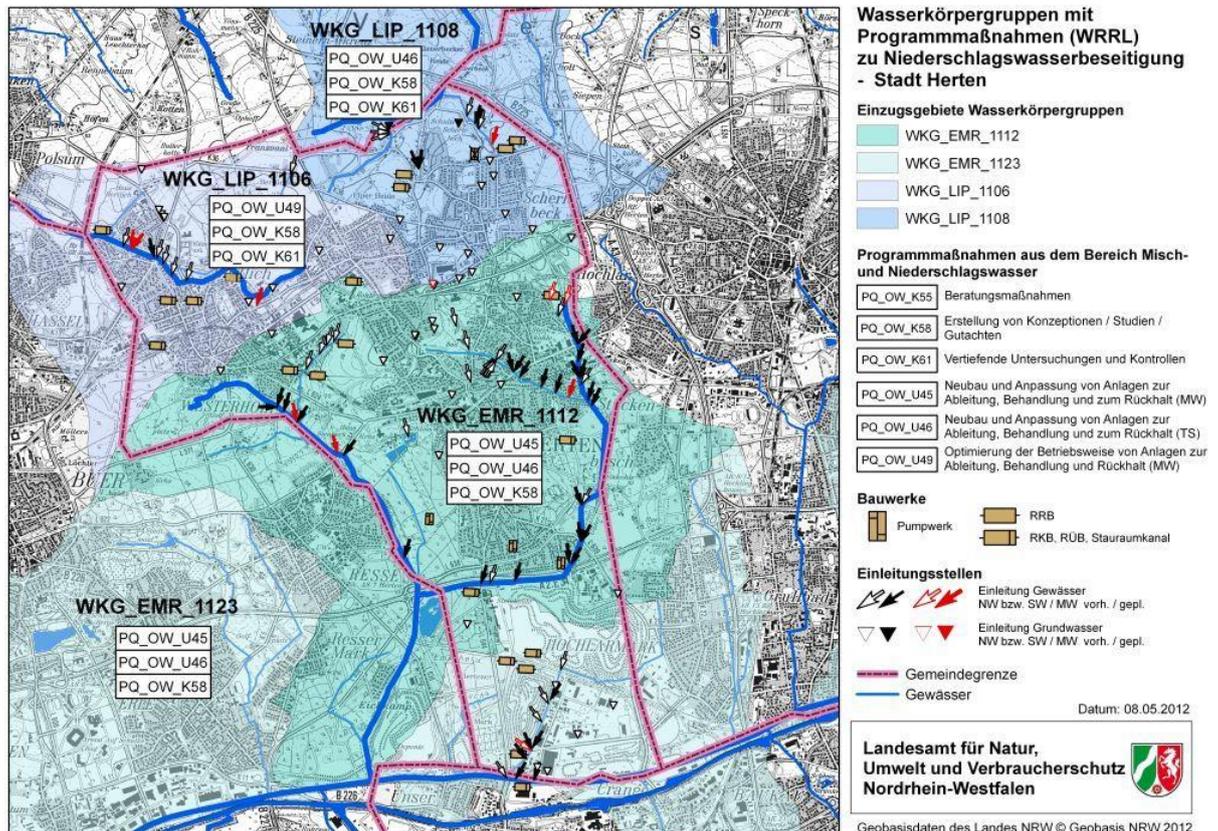


Abbildung 2.1: Wasserkörpergruppen mit Programmaßnahmen (WRRL) zur Niederschlagswasserbeseitigung - Stadt Herten

## 2.2 Bodeneigenschaften: Durchlässigkeit des Bodens, Bodentypen, Mächtigkeit

Die Darstellung der Bodeneigenschaften und Durchlässigkeit des Bodens ist vor allem für die Bestimmung der Versickerungseignung eines Bodens interessant und sollte daher fester Bestandteil des NBK sein.

Für die Ersteinschätzung der Versickerungs- und Bewirtschaftungsmöglichkeiten auf Konzeptebene liefert die Bodenkarte BK 50 relevante Informationen. Differenziertere Angaben zu Bodenverhältnissen sind in der BK 5 enthalten, jedoch noch nicht flächendeckend vektorbasiert verfügbar. Im Folgenden wird die Auswertung der BK 50 für eine großräumige Bewertung der Böden hinsichtlich ihrer Eignung zur Regenwasser-versickerung beschrieben. Es handelt sich um eine nicht grundstückscharfe Erstbewertung der Böden bezüglich der Regenwasserbewirtschaftung.

GRUNDLEGENDE INHALTE	
Bodeneigenschaften, insb. Durchlässigkeitsbeiwert	
NOTWENDIGE DATEN	DATENQUELLE
Bodenkarte BK 50	GD.NRW
ERWEITERTE INHALTE	
Lokale, höher aufgelöste Informationen zu Bodeneigenschaften	
ERWEITERTE DATEN	DATENQUELLE
Bodenkarte BK 5 Kommunale Daten	GD.NRW Kommunen

Für das Verhalten eines Bodens im Landschaftswasserhaushalt sind sein Wasserspeichervermögen (dafür steht hier vereinfachend die grundwasserfreie Lockergesteinsmächtigkeit) und seine Wasserleitfähigkeit bestimmend. Die Aussagen zur räumlich und zeitlich hoch variablen Wasserleitfähigkeit werden durch Angaben zur Stauwasserbildung im Boden ergänzt.

In der BK 50 ([http://www.gd.nrw.de/g\\_bk50d.htm](http://www.gd.nrw.de/g_bk50d.htm)) wird eine großräumige Bewertung der Böden hinsichtlich ihrer Eignung zur Regenwasserversickerung vorgenommen. Diese Erstbewertung der Böden lässt maßstabsbedingt keine grundstückscharfe Darstellung und Planung zu. Wenn detailliertere Grundlagendaten, wie die großmaßstäbliche Bodenkarte zur Verfügung stehen, können diese verwendet werden. Im Rahmen von Ausführungsplanungen sind Baugrundgutachten zu einzelnen Grundstücken erforderlich.

Nach dem Erlass „Niederschlagswasserbeseitigung gem. §51a des LWG NRW“ des MURL (1998) und der Regelung der DWA-A 138 (2005) erfordert die vollständige Versickerung von Niederschlagsabflüssen Durchlässigkeitsbeiwerte zwischen  $1 \cdot 10^{-3}$  und  $5 \cdot 10^{-6}$  m/s. Je nach Platzverfügbarkeit können bei diesen kf-Werten Flächenversickerung, Versickerungsbecken, Mulden oder Mulden-Rigolen-Elemente ohne Ableitung zur Anwendung gelangen, sofern der Grundwasserflurabstand und Sohlabstand den Anforderungen des Erlasses entspricht.

Sollte der kf-Wert größer  $1 \cdot 10^{-3}$  m/s sein, so versickert das Niederschlagswasser zu schnell und erreicht das Grundwasser ohne ausreichende physikalische, chemische und biologische Reinigung. Ist jedoch der kf-Wert kleiner  $5 \cdot 10^{-6}$  m/s, können Anlagen mit Teilversickerung und gedrosselter Ableitung (z. B. vernetzte Mulden-Rigolen-Systeme) zum Einsatz kommen.

In Anlehnung an die Bewertung des Geologischen Dienstes NRW und eines Themenheftes der DWA (DWA-Themen, 2007) wird folgende Bewertung zur Eignung für die Regenwasserbewirtschaftung vorgesehen (Tabelle 2.2).

## RANDBEDINGUNGEN

---

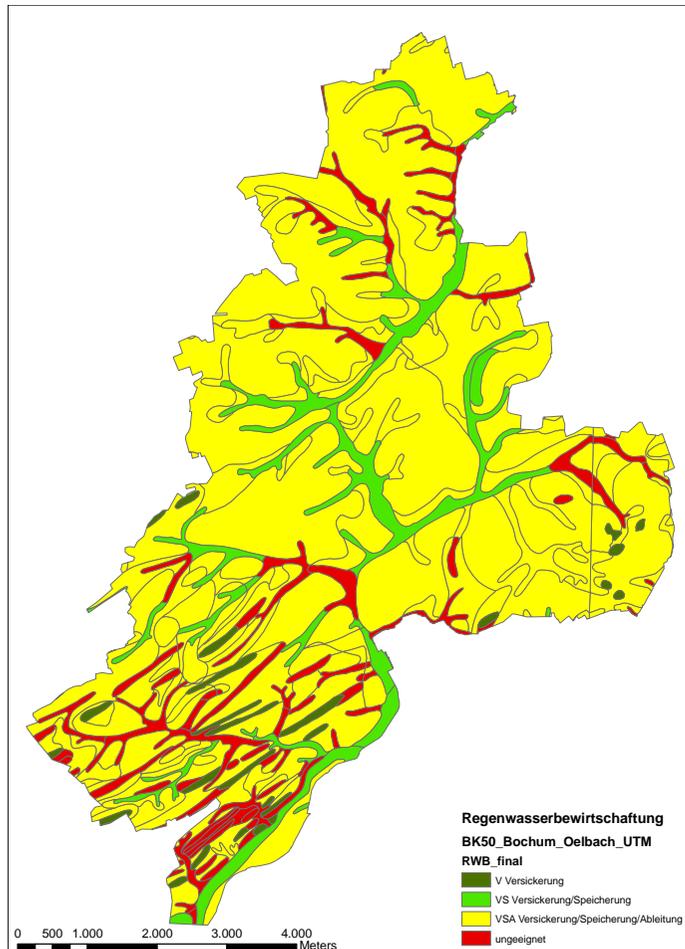
Tabelle 2.1: Systematik der Niederschlagswasserbewirtschaftungsanlagen mit Versickerung, Speicherung und/oder Ableitung aus dem Themenheft 03/07, Abkopplungsmaßnahmen in der Stadtentwässerung, (DWA-Themen, 2007)

MÖGLICHE METHODEN	VERSICKERUNG	SPEICHERUNG	ABLEITUNG	KURZLOGIK
Flächenversickerung	x			V
Muldenversickerung	x	x		V
Mulden-Rigolen-Elemente	x	x		VS
Mulden-Rigolen-Systeme	x	x	x	VSA
Versickerungsbecken ohne Ableitung	x	x		VS
Retentionsräume		x	x	SA

## RANDBEDINGUNGEN

Tabelle 2.2: Klassifikation, Bewertung, Beschreibung von Böden zur Eignung für eine vollständige dezentrale Versickerung oder für den Einsatz von Niederschlags-Bewirtschaftungsmaßnahmen durch Versickerung (V), Speicherung(S) und Ableitung (A) sowie die Farbzueweisung

Klasse	Beschreibung	Bewertung für die vollständige Versickerung	Bewertung für den Einsatz von Bewirtschaftungsmaßnahmen	Farbzueweisung in der Karte
über 86	Wasserleitfähigkeit über $1 \cdot 10^{-5}$ m/s (über 86 cm/d) Staunässe ohne	geeignet	V Flächen- und Muldenversickerung, auch Sickerbecken	Dunkelgrün
über 86 und schwach staunass	Wasserleitfähigkeit über $1 \cdot 10^{-5}$ m/s (über 86 cm/d) Staunässe schwach	geeignet	V Flächen- und Muldenversickerung, auch Sickerbecken	Dunkelgrün
43 bis 86	Wasserleitfähigkeit $5 \cdot 10^{-6}$ bis $1 \cdot 10^{-5}$ m/s (43 bis 86 cm/d) Staunässe ohne	bedingt geeignet	VS Mulden-Rigolen-Elemente (Versickerung mit unterirdischem Stauraum)	hellgrün
43 bis 86 und schwach staunass	Wasserleitfähigkeit $5 \cdot 10^{-6}$ bis $1 \cdot 10^{-5}$ m/s (43 bis 86 cm/d) Staunässe schwach	ungeeignet	VSA Mulden-Rigolen-Systeme (Bewirtschaftung mit gedrosselter Ableitung)	Gelb
unter 43	Wasserleitfähigkeit unter $5 \cdot 10^{-6}$ m/s (unter 43 cm/d) Staunässe ohne	ungeeignet	VSA Mulden-Rigolen-Systeme (Bewirtschaftung mit gedrosselter Ableitung)	Gelb
zu flach	Lockergestein unter 1 m mächtig	zu flach	keine Versickerung möglich (kein unterirdischer Stauraum verfügbar)	Rot
grundnass	Grundwasserflurabstand weniger als 1 m	grundnass	keine Versickerung möglich (kein unterirdischer Stauraum verfügbar)	Rot
staunass	Staunässe im 2-Meter-Raum mittel, stark oder sehr stark	staunass	VSA Mulden-Rigolen-Systeme (Bewirtschaftung mit gedrosselter Ableitung)	Gelb



Klassen nach Kf-Wert, Mächtigkeit, GW, SW	Bewertung für den Einsatz von Bewirtschaftungsmaßnahmen
Wasserleitfähigkeit über $1 \cdot 10^{-5}$ m/s (über 86 cm/d) Stauäse ohne	V Flächen- und Muldenversickerung, auch Sickerbecken
Wasserleitfähigkeit über $1 \cdot 10^{-5}$ m/s (über 86 cm/d) Stauäse schwach	V Flächen- und Muldenversickerung, auch Sickerbecken
Wasserleitfähigkeit $5 \cdot 10^{-6}$ bis $1 \cdot 10^{-5}$ m/s (43 bis 86 cm/d) Stauäse ohne	VS Mulden-Rigolen-Elemente (Versickerung mit unterirdischem Stauraum)
Wasserleitfähigkeit $5 \cdot 10^{-6}$ bis $1 \cdot 10^{-5}$ m/s (43 bis 86 cm/d) Stauäse schwach	VSA Mulden-Rigolen-Systeme (Bewirtschaftung mit gedrosselter Ableitung)
Wasserleitfähigkeit unter $5 \cdot 10^{-6}$ m/s (unter 43 cm/d) Stauäse ohne	VSA Mulden-Rigolen-Systeme (Bewirtschaftung mit gedrosselter Ableitung)
Lockergestein unter 1 m mächtig	keine Versickerung möglich (kein unterirdischer Stauraum verfügbar)
Grundwasserflurabstand weniger als 1 m	keine Versickerung möglich (kein unterirdischer Stauraum verfügbar)
Stauäse im 2-Meter-Raum mittel, stark oder sehr stark	VSA Mulden-Rigolen-Systeme (Bewirtschaftung mit gedrosselter Ableitung)

Abbildung 2.2: Beispiel für die kartographische Darstellung der Versickerungseignung (abgeleitet von BK50<sup>1</sup> des Geologischen Dienstes NRW nach Kriterien aus Tabelle 2.2)

<sup>1</sup> © Geobasisdaten: Amt für Geoinformation, Liegenschaften und Kataster der Stadt Bochum, Az.: BO/11/225

## 2.3 Grundwasser

### 2.3.1 Grundwasserstände

HINWEIS	
<p>Informationen für eine Ersteinschätzung der Flurabstände können stark vereinfachend auf der Grundlage der Bodenkarte abgeleitet werden. Für genauere und aktuellere Informationen sollten die Daten der Grundwassermessnetze (kommunal und des Landes) herangezogen werden. Zu den Informationen des Landesgrundwasserdienstes NRW wird auf die Informationen und Auskunftssysteme des LANUV verwiesen: <a href="http://www.lanuv.nrw.de/wasser/grundwasser.htm">http://www.lanuv.nrw.de/wasser/grundwasser.htm</a>.</p> <p>Lokal vorliegende Baugrundgutachten können ebenfalls Informationen liefern. Sind vor Ort keine ausreichenden Daten vorhanden, um den Flurabstand, den höchsten und niedrigsten Grundwasserstand und ggf. dessen Trend feststellen zu können, ist eine entsprechende Erkundung in Erwägung zu ziehen.</p> <p>Informationen zur Fließrichtung des Grundwassers können aus den Grundwassergleichenplänen, auf Basis der wasserwirtschaftlichen Grundlagendaten NRW oder auf Basis der kommunalen / regionalen Grundwasserdaten entnommen werden.</p>	
GRUNDLEGENDE INHALTE	
Grundwasserflurabstände, Grundwasserstände	
NOTWENDIGE DATEN	DATENQUELLE
Grundwasserstände	LANUV, Kommune
ERWEITERTE INHALTE	
Grundwasserflurabstandskarte und Grundwassergleichen auf der Grundlage der Grundwasserstandsdaten	
ERWEITERTE DATEN	DATENQUELLE
Grundwasserstände aus Baugrundgutachten	Kommune

Der Datenbestand zur Beschreibung der Grundwasserstände in einem Gemeindegebiet kann sehr unterschiedlich sein. Hier ist die Gemeinde aufgefordert, den mit vertretbarem Aufwand bestmöglichen Überblick auszuarbeiten und ggf. durch Verbesserung des GW-Messnetzes zu optimieren.

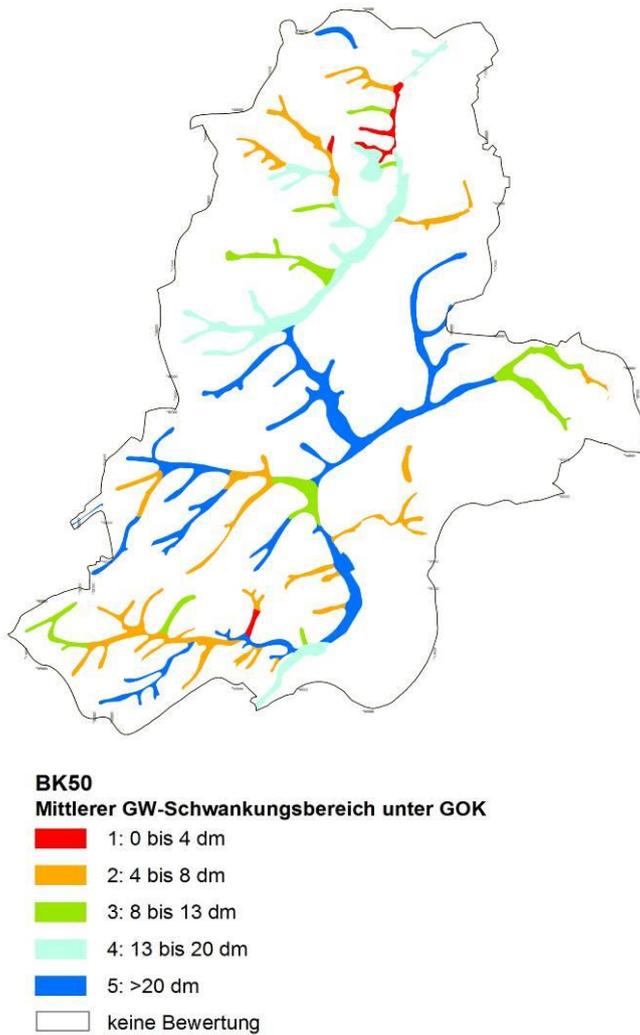


Abbildung 2.3: Grundwasserstand abgeleitet von BK50<sup>2</sup> des Geologischen Dienstes NRW nach Spalte GWS (Mittlerer Grundwasserschwankungsbereich unter GOK)

Bei der Planung von Versickerungsanlagen sind die Anforderungen des § 51a-Erlasses gem. Tabelle 2.3 zu beachten.

Tabelle 2.3: Anforderungen an den Flurabstand und Sohlabstand von der Versickerungsanlage nach Runderlass Niederschlagswasserbeseitigung § 51a LWG NRW (MURL, 1998)

VERSICKERUNGSMETHODE	SOHLABSTAND (m)	FLURABSTAND (m)
Großflächige Versickerung	--	> 1,0
Flächenversickerung	> 1,0	> 1,5
Versickerungsbecken	> 1,0	> 1,5
Mulden	--	> 1,5

<sup>2</sup> © Geobasisdaten: Amt für Geoinformation, Liegenschaften und Kataster der Stadt Bochum, Az.: BO/11/225

Mulden-Rigolenversickerung	> 1,0	> 1,5
Rigolen- und Rohrversickerungen	> 1,0	> 2,0
Sonstige Versickerungsmethoden	Prüfung im Einzelfall	Prüfung im Einzelfall

### 2.3.2 Grundwasserleiter und Grundwasserbeschaffenheit

<b>HINWEIS</b>	
Die Informationen zum Grundwasserleitertyp und zur Beschaffenheit sind von Bedeutung, um die Filterwirkung (Schutzfunktion) bzw. das Gefährdungspotenzial und die Fließgeschwindigkeit beurteilen zu können. Sie sollten im NBK berücksichtigt werden, wenn Versickerungsanlagen vorhanden oder geplant sind.	
<b>GRUNDLEGENDE INHALTE</b>	
Grundwasserleitertyp, Gesteinstyp, Durchlässigkeit des Grundwasserleiters ( $k_f$ ), Ergiebigkeit, Schutzfunktion der Deckschichten	
<b>NOTWENDIGE DATEN</b>	<b>DATENQUELLE</b>
Qualitative und quantitative Beschaffenheit des Grundwasserkörpers	LANUV
<b>ERWEITERTE INHALTE</b>	
Hydrogeologische Karte, Grundwassergüte	
<b>ERWEITERTE DATEN</b>	<b>DATENQUELLE</b>
Grundwasserbeschaffenheit (Landesdaten und/oder kommunale Daten)	GD NRW, LANUV, K

Genauere Informationen zum Grundwasserleitertyp können der hydrogeologischen Karte des Geologischen Dienstes entnommen werden. Informationen zum Grundwasserleitertyp auf der Ebene der Grundwasserkörper nach EG-WRRRL werden auch im ELWAS-Portal (<http://lv.kommunen.nrw.de/gispublic/elwas-hygrisc/src/gwbody.php>) veröffentlicht. Hier finden sich Informationen zum Grundwasserleitertyp, Gesteinstyp, zur Durchlässigkeit und Ergiebigkeit des Grundwasserkörpers, und es werden auch ggf. bereits bestehende Gefährdungen oder Trends des GWK hinsichtlich der qualitativen Beschaffenheit oder hinsichtlich des mengenmäßigen Zustands beschrieben.

## 2.4 Orografie, Bergsenkungen

HINWEIS	
<p>Die Analyse von Geländemodellen zielt auf zahlreiche Aspekte der NBK-Bearbeitung ab (Standortfindung für Bewirtschaftungsanlagen, Wirtschaftlichkeitsbetrachtung, Hinweise auf zulässige Abflussspenden). Daher ist es hilfreich, eine Übersichtskarte für das Gebiet der Kommune zu erstellen.</p> <p>Darüber hinaus können mögliche Bergsenkungen Einfluss auf weitere Planungen haben und sollten daher, falls vorhanden, in einer Karte dargestellt werden.</p>	
GRUNDLEGENDE INHALTE	
Übersichtskarte zur Neigung	
NOTWENDIGE DATEN	DATENQUELLE
Digitales Höhenmodell (z. B. DGM 10)	Geobasis NRW
ERWEITERTE INHALTE	
<p>Bergsenkungszonen bzw. Gefährdungspotenziale des Untergrundes                      zulässige Abflussspende                      digitales Oberflächenmodell (DOM)</p>	
ERWEITERTE DATEN	DATENQUELLE
Bergsenkungen, zulässige Abflussspende DOM	Bezirksregierung Arnsberg Geobasis NRW

### Orografie

Generell gilt für oberflächige Regenwasserbewirtschaftungsanlagen, dass mit zunehmender Hangneigung das zur Verfügung stehende Speichervolumen bei gleich bleibender Einstautiefe abnimmt. Damit sinkt die Wirtschaftlichkeit der oberirdischen Maßnahmen (s. Tabelle 2.4). Auch unterirdische Maßnahmen zur Rückhaltung und Speicherung fallen aufwändiger aus. Die Betrachtung des Geländeverlaufs kann folglich der Festlegung der möglichen Standorte für Regenwasserbewirtschaftungsanlagen dienen. Außerdem ist es möglich, die orographischen Daten im Sinne der Überflutungsvorsorge zur Betrachtung von Fließwegen zu nutzen

## RANDBEDINGUNGEN

Tabelle 2.4: Praxisbeispiel für Bewirtschaftungsmöglichkeiten und Einschränkungen in Abhängigkeit von der Hangneigung

<b>EINFLUSSFAKTOR HANGNEIGUNG</b>	<b>BESCHRÄNKUNG BZGL. DER REGENWASSERBEWIRTSCHAFTUNGSART</b>
0 – 5 %	Keine Einschränkung
5 – 10 %	Erhöhter Aufwand beim Bau dezentraler Anlagen, möglichst hangparallel anordnen. Gefahr von Quellwasser und Hangrutschungen beachten
10 – 15 %	Aufwand beim Bau dezentraler Anlagen hoch, Wirtschaftlichkeit prüfen, hangparallel anordnen. Gefahr von Quellwasser und Hangrutschungen beachten
> 15 %	Bau dezentraler Versickerungssysteme i.d.R. unwirtschaftlich. Gefahr von Quellwasser und Hangrutschungen beachten



### Geländeneigung

#### Neigungsklassen

- 0,00 - 0,05
- 0,05 - 0,10
- 0,10 - 0,15
- >0,15

Abbildung 2.4: Neigungsklassen übertragen auf Flächen der Nutzungsartenkarte

### Bergsenkungen

Eine Besonderheit, die nicht nur für das Ruhrgebiet gilt, sind Bergsenkungen. Bergsenkungen spielen besonders dann eine Rolle, wenn eine Versickerung des Regenwassers angestrebt wird, denn durch Bergsenkungen kann der Flurabstand von GW zur GOK reduziert werden. Auch können Bauwerksschäden durch zusätzlichen Oberflächenwassereintrag entstehen. Bergsenkungen führen aber auch zu erheblichen Schäden an der Kanalisation. Dies ist ortsbezogen zu prüfen.

### Zulässige Abflussspenden in Erweiterungsgebieten

Für die Bemessung von Bewirtschaftungsanlagen muss die zulässige Abflussspende bekannt sein. Verbindlich wird diese von der zuständigen Bezirksregierung festgelegt. Einen Anhaltswert kann aber über die Hangneigung ermittelt werden. Dabei wird davon ausgegangen, dass in Neubaugebieten eine Abflussspende anzustreben ist, die der des zu bebauenden Gebietes im unbebauten Ursprungszustand entspricht.

Liegen genauere Angaben z. B. durch Messungen vor, sind diese Spenden zu verwenden.

Tabelle 2.5: Abschätzung der Abflussspende  $q_{zul}$  in  $l/(s+ha)$  (DWA-Themen, 2007)

GEFÄLLEGRUPPE				
	I	II	III	IV
	$J_S < 1\%$	$1\% < J_S < 4\%$	$4\% < J_S < 10\%$	$J_S > 10\%$
$q_{zul} [l/(s+ha)]$	0 - 5	5 - 10	10 - 15	15 - 20

## 2.5 Nutzungsrestriktionen

HINWEIS	
Versickerungsmaßnahmen sind bei bestimmten Nutzungsrestriktionen nicht oder nur mit Einschränkungen möglich. Hierzu zählen beispielsweise Altlastenflächen, Altlastenverdachtsflächen, Trinkwasserschutzzonen, Naturschutz- und Landschaftsschutzgebiete, FFH-Gebiete, Überschwemmungsgebiete. Versorgungsleitungen mit übergeordneter Bedeutung können ebenfalls die Umsetzung von Maßnahmen verhindern und sollten daher Möglichkeit ebenfalls aufgeführt werden.	
GRUNDLEGENDE INHALTE	
Übersichtskarte zur Siedlungsflächen und Schutzzonen	
NOTWENDIGE DATEN	DATENQUELLE
Digitales Landschaftsmodell	Geobasis NRW
Katasterdaten	Geobasis NRW / Kommune
Flächennutzungsplan	Kommune
Schutzgebiete	LANUV
Überschwemmungsgebiete	Bezirksregierung
ERWEITERTE INHALTE	
Übersichtskarte zu Altlasten, schädlichen Bodenveränderungen, schutzwürdigen Böden, bestehende Leitungstrassen	
ERWEITERTE DATEN	DATENQUELLE
Altlastenkataster	Untere Bodenschutzbehörde
Bodenbelastungskarten	Untere Bodenschutzbehörde
Bodenfunktionskarten	Untere Bodenschutzbehörde
Trassen bestehender Leitungsträger	Kommune / Versorgungsunternehmen

### 2.5.1 Siedlungsflächen

Der Flächennutzungsplan bzw. Bebauungsplan beinhaltet Informationen zur Art der Flächennutzung und damit z.T. zum Verschmutzungsgrad des von den Flächen abfließenden Niederschlagswassers. Die Informationen können für die Ersteinschätzung der Behandlungsbedürftigkeit des Abflusses nach Trennerlass dienen (Kapitel 4). Darüber hinaus bietet das ATKIS-Basis-DLM über die entsprechende Attributierung eine Unterscheidung der Nutzungsarten mit Blick auf die Flächenkategorisierung und Belastungen (Abbildung 2.5). Detaillierte Informationen enthalten Befliegungsdatenanalysen zur exakteren Ermittlung von befestigten, kanalisierten und teilbefestigten sowie unbefestigten Flächen.

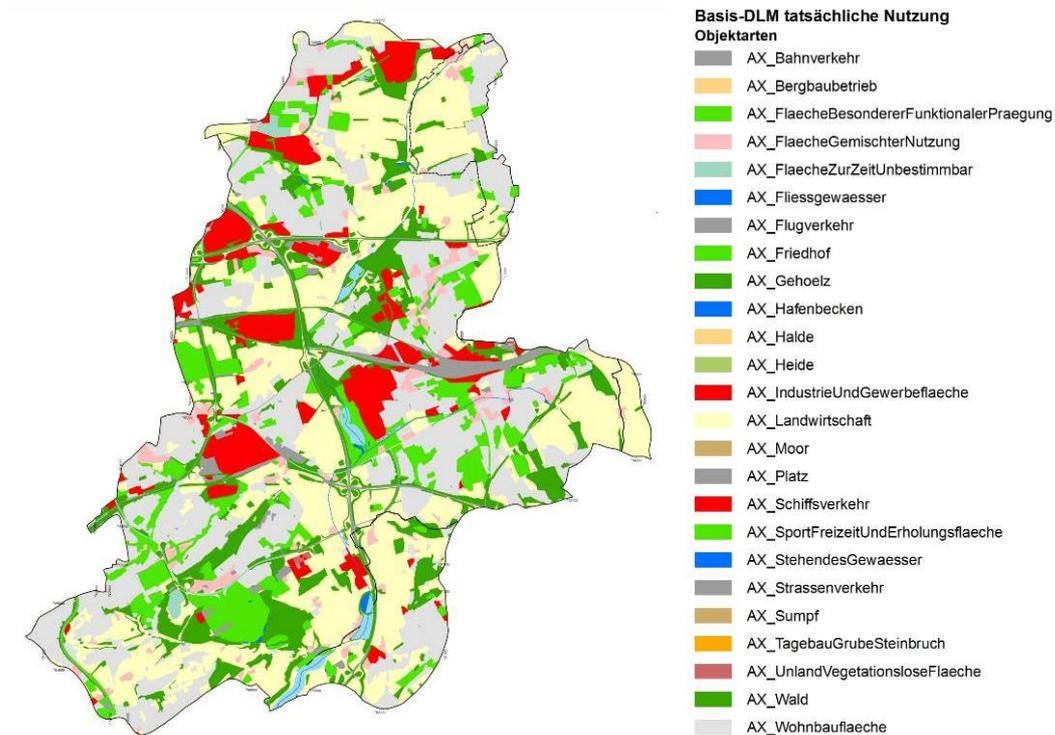


Abbildung 2.5: Flächennutzungen nach Objektarten des ATKIS-Basis-DLM

## 2.5.2 Schutzzonen

Die Umsetzung von Niederschlagswasserbeseitigungsmaßnahmen kann in Schutzgebieten oder bestimmten Zonen der Schutzgebiete eingeschränkt oder verboten sein. Im NBK sollten folgende Schutzgebiete berücksichtigt werden:

- Trinkwasserschutzgebiete
- Gewässerentwicklungsflächen aus KNEF
- Bodenschutz/Bodendenkmäler
- Natur- und Landschaftsschutzgebiete
- Flächennutzungspläne/B-Pläne
- Hochwasserschutzgebiete

In der Regel sind die Anforderungen in Flächennutzungsplänen und Bebauungsplänen berücksichtigt. Die hierzu erforderlichen Informationen sind bei den entsprechenden Fachämtern der Kommunen und / oder bei der Kreisverwaltung bzw. der Bezirksregierung abzufragen. Für die Lokalisierung von Versickerungs-, Behandlungsanlagen oder Einleitungsstellen sind die Verordnungen der Schutzgebiete zu berücksichtigen.

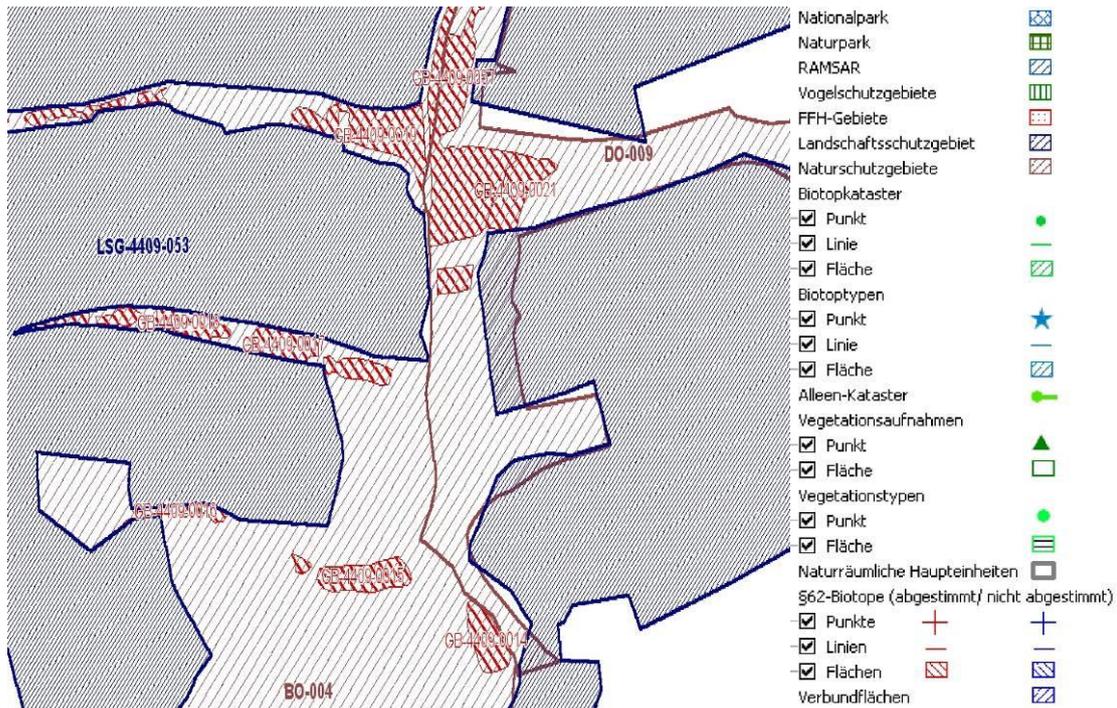


Abbildung 2.6: Schutzzonen auf Basis des LINFOS NRW (verfügbar u.a. als WMS)

### 2.5.3 Altlasten

Die Altlasten sind bei der Neuerschließung bzw. ggf. bei der Planung von Versickerung im Bestand zu berücksichtigen und darzustellen. Flächendeckende Betrachtungen erfolgen nur bei Bedarf – z.B. für eine Bewirtschaftungsartenkarte (z.B. wie in Abbildung 2.7).

Bei der Erfassung wird zum einen nach Art der Fläche und zum anderen nach dem Status der Fläche unterschieden. Die erste Kategorie beschreibt die Ursache der Bodenbelastung (Altstandort, Betriebsstandort, Altablagerung, Ablagerung, Schadensfälle, unsachgemäße Materialaufbringung, Bodenbelastungen durch Luftimmissionen oder Überschwemmungen, unsachgemäße Bewirtschaftung). Bei den Betriebsstandorten bzw. Altstandorten wird darüber hinaus, eine Gefährdungseinstufung nach den Erhebungsklassen 1 und 2 bezogen auf die Wirtschaftszweige im Erfassungsleitfaden des Landes (MALBO 15) vorgeschlagen. Bei Branchen, die zur Erhebungsklasse 1 gehören, besteht eine höhere Wahrscheinlichkeit, dass Bodenbelastungen eingetreten sind. Die Kategorie „Status der Fläche“ beschreibt den jeweiligen Bearbeitungsstand. Im Landessystem FIS AIBo werden folgende Stati unterschieden:

- Noch keine Verdachtsbewertung
- Kein Verdacht / keine Gefahr bei derzeitiger oder planungsrechtlich zulässiger Nutzung
- Verdacht generell ausgeräumt
- Altlastverdächtige Fläche / Verdachtsfläche
- Altlast / schädliche Bodenveränderung
- Altlast / Schädliche Bodenveränderung mit dauerhaften Schutz- und Beschränkungs- oder Überwachungsmaßnahmen
- Sanierte Fläche ohne / mit Überwachung

Der Status der Fläche muss zur Beurteilung, ob Flächen für eine Niederschlagswasserversickerung in Frage kommen berücksichtigt werden. Weitere Differenzierungen sind in

Abhängigkeit von den Inhalten der Altlastenkataster der Unteren Bodenschutzbehörden möglich.

Grundsätzlich ist bei diesen Flächen die Versickerung nicht von vorneherein auszuschließen. Für konkrete Planungen ist dafür aber eine Überprüfung der Einzelflächen erforderlich, da in der Praxis oft nur Teilbereiche von Flächen belastet sind, aber die ganze Fläche als Altlastenverdachtsfläche ausgewiesen werden muss. Nur grundstücksscharfe Daten gelten gemäß § 9 Abs. 1 Nr. 1 UIG als personenbezogen. Eine Veröffentlichung darf nur nach Anhörung der betroffenen Grundstückseigentümer erfolgen.

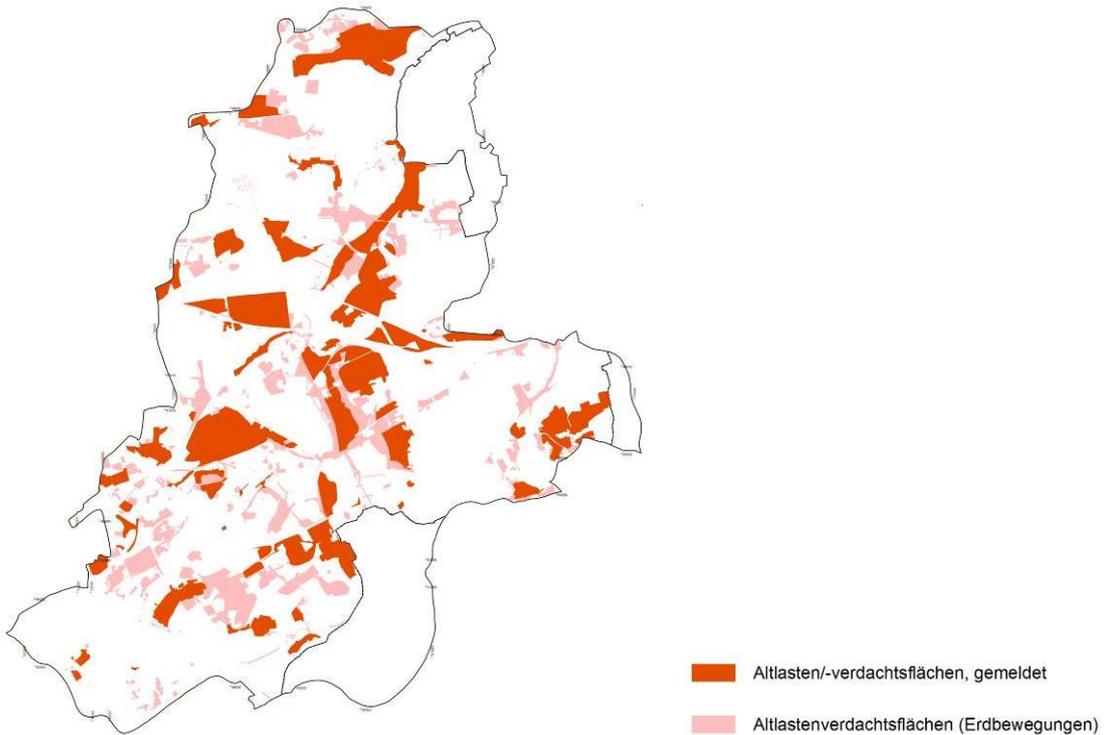


Abbildung 2.7: Gemeldete und nachrichtlich bekannte Altlasten und Altlastenverdachtsflächen

## 2.5.4 Trassen bestehender Leitungsträger (Versorgungsleitungen)

Versorgungsleitungen können, ähnlich wie Schutzzonen, Einschränkungen oder Ausschlusskriterien für NBK-Maßnahmen bedeuten. Häufig wird die Kommune Kenntnisse zu den auf Gemeindegebiet verlegten Leitungen haben. Ist dies bisher nicht der Fall, besteht die Möglichkeit, entgeltpflichtige Dienste zu nutzen (z. B. [www.aliz.de](http://www.aliz.de)). Vor allem wenn Anlagen zur Versickerung oder Behandlung neu zu errichten sind, empfiehlt sich die kartographische Darstellung einschränkender Trassen.

**BEST PRACTICE:**

**UNTERIRDISCHE KABEL- UND LEITUNGSTRASSEN**



Best Practice 2-1: unterirdischen Kabel- und Leitungstrassen ([www.aliz.de](http://www.aliz.de), 2011)

## 2.6 Abkopplungspotenzial- und Bewirtschaftungsartenkarten

Die oben angeführten Daten sind dazu geeignet, über eine Entsprechende GIS-Analyse, die räumliche Verteilung des Abkopplungs- und Bewirtschaftungspotenzials für ein Gemeindegebiet zu bestimmen. Es wird empfohlen die Ergebnisse dieser GIS-Analyse als Abkopplungspotenzial- und die Bewirtschaftungsartenkarte zusammenzufassen. Sie können bei Bedarf gemeinsam eine Arbeitsgrundlage für die weiteren kleinräumigen Betrachtungen zur Entlastung des Entwässerungsnetzes (Reduzierung sowohl des Überstaus von Schächten als auch der Volumina der Sonderbauwerke) bieten. Für Ausführungsplanungen sind ortsspezifische Untersuchungen notwendig, um die aus den großräumigen Karten gewonnenen Ergebnisse zu konkretisieren.

Als Ergebnis können eine gebietsweise Umsetzung der Abkopplung und/oder der Ausbau von Bewirtschaftungsanlagen als Abwasserbeseitigungskonzept-Maßnahmen ausgewiesen und ggf. gefördert werden.

### 2.6.1 Abkopplungspotenzialkarte

HINWEIS	
Die Abkopplungspotenzialkarten können eingesetzt werden, um eine flächen- und bau-typenbezogene Abschätzung des Flächenanteils vorzunehmen, der vom Kanalnetz ab-koppelt und dessen Niederschlagsabfluss auf den Grundstücken bewirtschaftet werden kann. Diese Einschätzung wird anhand von Luftbildern und Informationen zum Ver-siegelungsgrad und Freiflächenverfügbarkeit getroffen. Es ist im Zuge der Erstellung sinnvoll, Flächen stichprobenartig vor Ort auf die Plausibilität der Einschätzung zu überprüfen und zu verifizieren.	
GRUNDLEGENDE INHALTE	
-	
NOTWENDIGE DATEN	DATENQUELLE
-	-
ERWEITERTE INHALTE	
Abkopplungspotenzialkarte mit Darstellung der grundstücks- bzw. blockbezogenen Abkopplungspotenziale	
ERWEITERTE DATEN	DATENQUELLE
Katasterdaten, Luftbilddauswertungsdaten	Kommune
Flächennutzung (z. B. Digitales Landschaftsmodell)	Geobasis NRW / Kommune
Luftbild	Kommune / versch. Web-Services

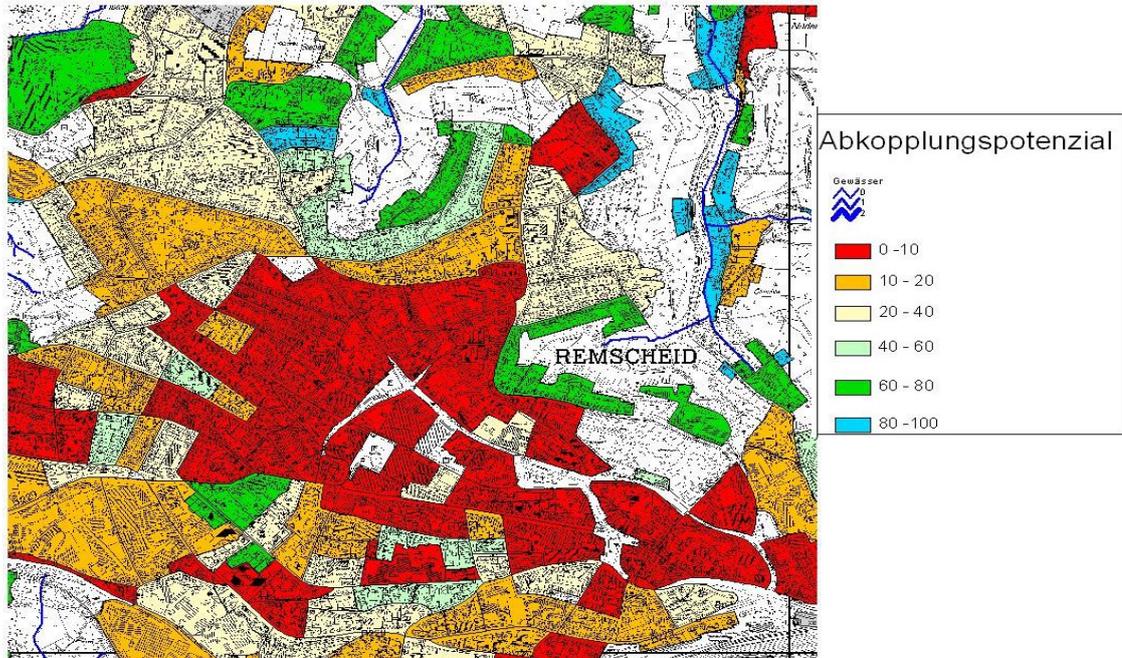
Die Abkopplung und Bewirtschaftung des Niederschlagsabflusses auf den Grundstücken hat besondere Bedeutung, wenn die Reduzierung der Kanalabflüsse bzw. Reduzierung der Entlastungen aus den Sonderbauwerken im Mischsystem angestrebt wird. Vor der Umsetzung sind örtliche Satzungen zu berücksichtigen bzw. anzupassen.

Die Karte ist zwingend im Zusammenhang mit der Bewirtschaftungsartenkarte zu sehen.

**BEST PRACTICE:**

**ABKOPPLUNGSPOTENZIAL**

Beispiel einer Abkopplungspotenzialkarte für eine Kommune in NRW entwickelt im EU FP 5 Vorhaben Daywater (Thevenot, 2008)



Best Practice 2-2: Abkopplungspotentialkarte (RWB Karten, Daywater, 2006, Beispiel Kommune NRW aus Thevenot, 2008)

## 2.6.2 Bewirtschaftungsartenkarte

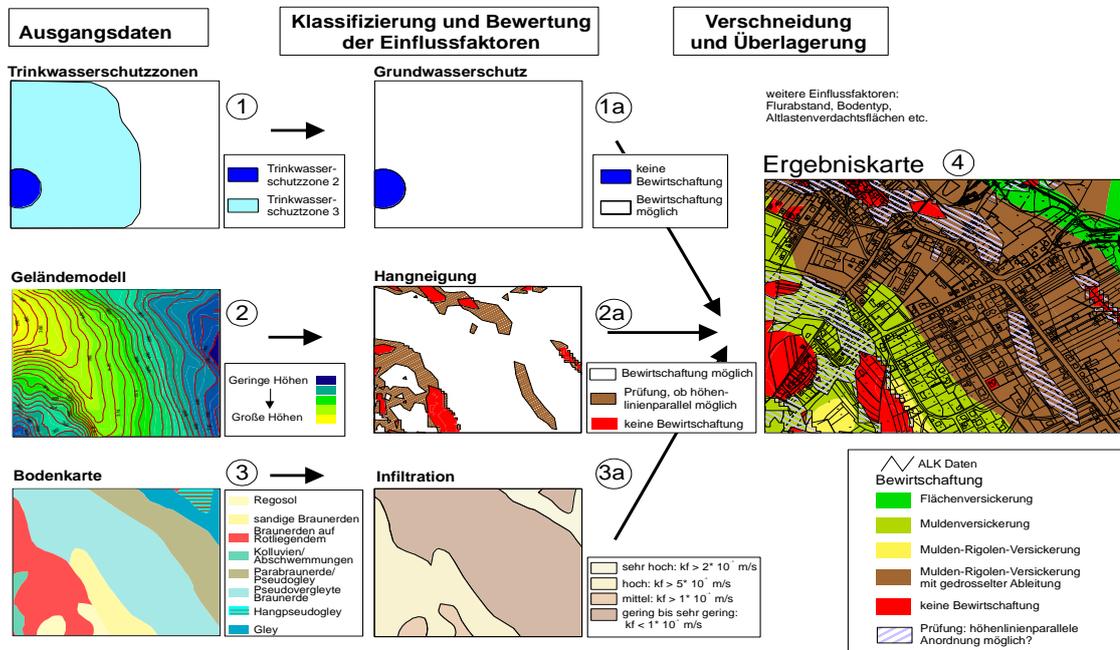
HINWEIS	
<p>Für Gemeinden, bei denen weitergehende Anforderungen zur Einleitung von Niederschlagswasser in das Gewässer einzuhalten sind bzw. deren Kanäle hydraulisch überlastet sind, ist es besonders empfehlenswert, das Potenzial der Versickerung bzw. der Bewirtschaftung z. B. mithilfe der Bewirtschaftungsartenkarte zu ermitteln.</p> <p>Für die Erstellung einer konzeptionellen Bewirtschaftungsartenkarte werden die aus den vorangegangenen Kapiteln ermittelten Randbedingungen und Nutzungsrestriktionen überlagert bzw. verschnitten.</p>	
GRUNDLEGENDE INHALTE	
-	
NOTWENDIGE DATEN	DATENQUELLE
-	-
ERWEITERTE INHALTE	
Bewirtschaftungsartenkarte	
ERWEITERTE DATEN	DATENQUELLE
Bodendaten mit Bewertung für Bewirtschaftung	Kapitel 2.2
Grundwasserstand	Kapitel 2.3.1
Nutzungsrestriktionen	Kapitel 2.5
Altlasten	Kapitel 2.5.3
Schutzzonen	Kapitel 2.5.2

Die Bewirtschaftungsartenkarte wird aus der Verschneidung der in den vorangegangenen Kapiteln erstellten Kartengrundlagen erstellt, denn mit ihr sind die Umsetzungsmöglichkeiten der einzelnen dezentralen Bewirtschaftungsarten bzw. -maßnahmen in Abhängigkeit von den oben ermittelten Randbedingungen zu überprüfen. Dazu sind zunächst die vorhandenen Siedlungsstrukturen zu analysieren hinsichtlich der unterschiedlichen Nutzungsarten (Gebäude- und Freifläche, Betriebsfläche, Erholungsflächen, Verkehrsflächen etc.), die sich in ihrer Eignung zur Regenwasserbewirtschaftung unterscheiden. Die einzelnen Strukturen sind anschließend nach ihrer Eignung zur Abkopplung, zur Versickerung, zum Rückhalt und zur Ableitung einzuteilen. In der Legende können die unterschiedlichen Maßnahmen erläutert werden. Farbliche Kennzeichnung verfeinert das Bild weiter.

Die auf den Möglichkeiten der Bewirtschaftung basierenden Karten können mit anderen Maßnahmen der Speicherung und Verdunstung ergänzt werden. Mögliche Beispiele sind Zisternen, Rückhaltespeicher und auch Gründächer (DWA, 2007).

**BEST PRACTICE:  
VERSCHNEIDUNG**

Beispiel einer Verschneidung zur Erstellung der Bewirtschaftungsartenkarte für eine Kommune in NRW entwickelt im EU FP 5 Vorhaben Daywater

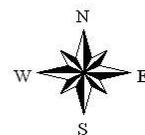
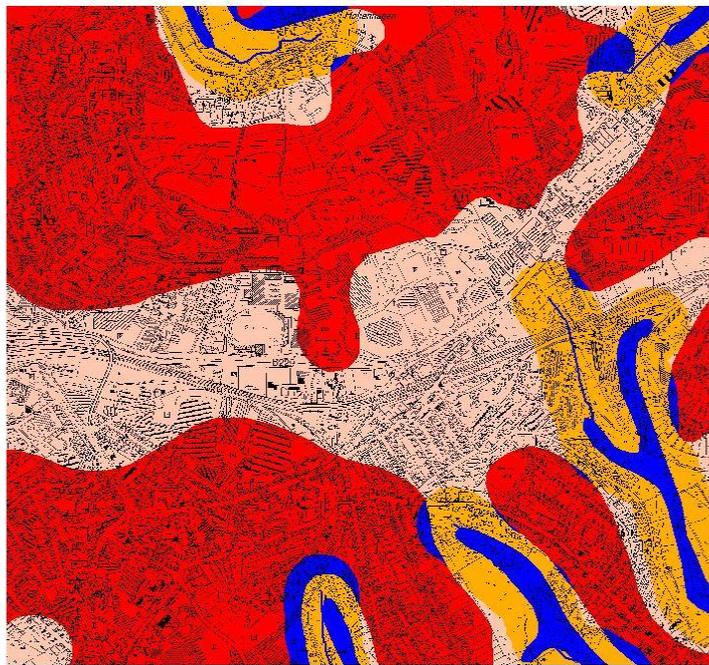
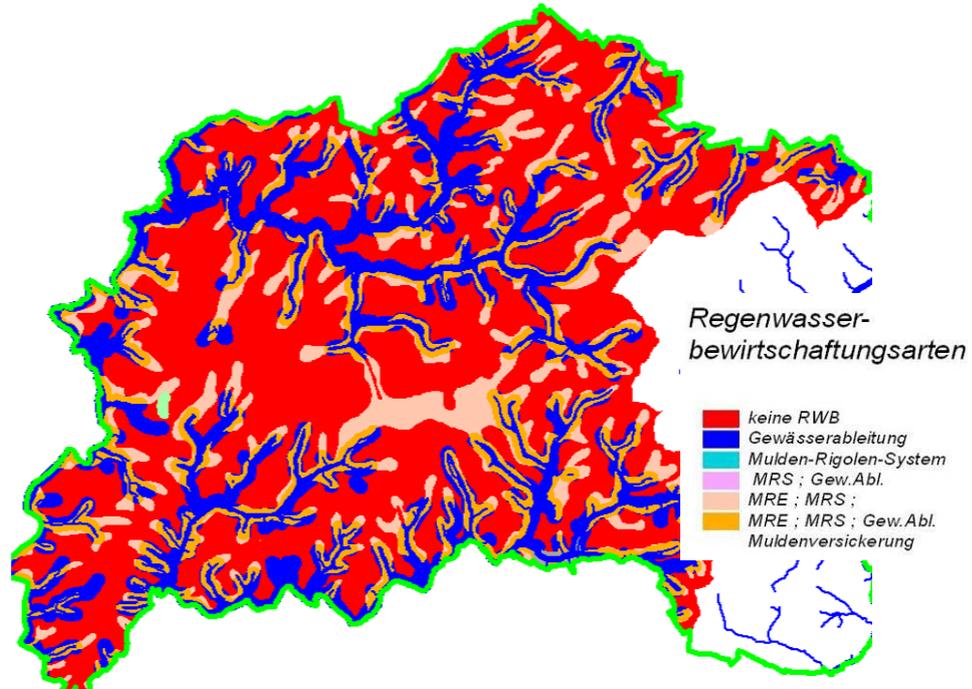


Best Practice 2-3: Vorgehensweise zur Erstellung einer Bewirtschaftungsartenkarte (RWB Karten, Daywater, 2006, Beispiel Kommune NRW (Thevenot, 2008))

**BEST PRACTICE:**

**BEWIRTSCHAFTUNGSARTEN**

Beispiel einer Bewirtschaftungsartenkarte für eine Kommune in NRW entwickelt im EU FP 5 Vorhaben Daywater (Thevenot, 2008)



Best Practice 2-4: Bewirtschaftungsartenkarte (Beispiel einer Bewirtschaftungsartenkarte für Regenwasser (Thevenot 2008))

### 3 BESTANDSERHEBUNG

#### 3.1 Einleitungen und Anlagen mit Einfluss auf das Grundwasser

HINWEIS	
<p>Zentrale Einleitungen ins Grundwasser sollten im NBK tabellarisch und kartografisch dargestellt werden. Dabei veranschaulicht die Übersichtskarte die räumliche Lage der Einleitung und deren Einzugsgebiet.</p> <p>Es kann außerdem sinnvoll sein, auch die privaten Anlagen in diese Übersichtskarte aufzunehmen. Hilfsweise kann auch verzeichnet werden, wenn ein Grundstückseigentümer ganz oder teilweise von der Regenwassergebühr befreit wurde, da er Flächen von der Kanalisation abkoppelt.</p> <p>Für beide Anlagentypen können auch Datenblätter erstellt werden (ähnlich der Datenblätter aus Best Practice 3-1).</p>	
GRUNDLEGENDE INHALTE	
Übersichtstabelle und -karte zu zentralen Versickerungseinrichtungen und deren Örtlichkeit	
NOTWENDIGE DATEN	DATENQUELLE
Entwässerungssystem	Kommune / Netzbetreiber
Örtlichkeit (Koordinaten, Ortsname, Gewässername und -nummer)	LANUV / Kommune / Netzbetreiber
Flächennutzung / Kategorisierung der abflusswirksamen Flächen	Kommune / Netzbetreiber
Einzugsgebietsgröße ( $A_{E,k}$ , $A_{E,b}$ , $A_u$ )	Kommune / Netzbetreiber
Art der Anlage	LANUV / Kommune / Netzbetreiber
Bauwerksdaten (Retention und / oder Behandlung: Typ, Volumen, Drosselabfluss, Bemessungsabfluss, Bemessungshäufigkeit)	LANUV / Kommune / Netzbetreiber
ERWEITERTE INHALTE	
Übersichtstabelle und -karten zu dezentralen Versickerungseinrichtungen und deren Örtlichkeit	
Datenblätter	
ERWEITERTE DATEN	DATENQUELLE
Flächennutzung / Verschmutzungsgrad	Kommune / Geobasis NRW
Grundstücke ohne Ableitung	Kommune
Einschätzung des Ist-Zustands (z. B. Verschlammung)	Kommune
Aktenzeichen und Gültigkeit der Erlaubnis	Kommune

### **3.2 Einleitungen und Anlagen mit Einfluss auf Oberflächenwässer**

Um die Ausgangssituation für die Oberflächengewässer der Kommune darzustellen, sind alle vorhandenen Anlagen und Einleitungen übersichtlich darzulegen. Unbedingt erforderlich sind Rechts- und Hochwerte und eine eindeutige Zuordnung der Anlagen und Einleitungen zu einem Gewässer. Dazu ist das Kataster der Einleitungsstellen der Gemeinde, des Entwässerungsbetriebes oder der Wasserbehörden zu nutzen.

Darüber hinaus wird eine sorgfältige Bestandsaufnahme vor Ort angeraten. Sie ist unersetzlich zur Feststellung des tatsächlichen Bestandes und dessen aktuellen Zustands. Sinnvoll ist auch der Abgleich mit den Landesdatenbanken im landesweiten Verbund ELWAS (derzeit REBEKA, NIKLAS-IGL und NIEWA; zukünftig EKLA). Mögliche Unstimmigkeiten sind an die zuständige Wasserbehörde und die ELWAS-Geschäftsstelle zur Prüfung und Aktualisierung zu melden. Bei Unklarheiten wird eine gesonderte Erfassung von Einleitungsstellen und der angeschlossenen Flächen inkl. Beurteilung des Verschmutzungsgrades bzw. der Nutzungsart empfohlen.

HINWEIS	
<p>Die Einleitungsstellen und Sonderbauwerke (unterschieden nach Misch- und Trennsystem) können in tabellarischer und kartografischer Form dargestellt werden. Sehr anschaulich ist auch die zusätzliche Darstellung in so genannten „Steckbriefen“ (Datenblätter mit Lageplan inkl. einer Einschätzung des derzeitigen Zustands der Einleitungsstelle oder Anlage).</p>	
GRUNDLEGENDE INHALTE	
<p>Übersichtstabellen und -karten mit allen Niederschlagswassereinleitungen und Sonderbauwerken aus dem Trenn- und Mischsystem.</p>	
NOTWENDIGE DATEN	DATENQUELLE
Einleitungsstellen	Kommune / LANUV
Örtlichkeit (Koordinaten, Ortsname, Gewässername und –nummer)	Kommune / Netzbetreiber
Entwässerungssystem	Kommune / Netzbetreiber
Entwässerte Flächen	Kommune / Netzbetreiber
Flächennutzung / Kategorisierung der abflusswirksamen Flächen	Kommune
Sonderbauwerke	LANUV / Kommune / Netzbetreiber
Einzugsgebietsgröße ( $A_{E,k}$ , $A_{E,b}$ , $A_u$ )	LANUV / Kommune
Bauwerksdaten (Retention und / oder Behandlung: Typ, Volumen, Drosselwassermenge)	LANUV / Kommune
Ergebnisse der Schmutzfrachtnachweise	Kommune / Netzbetreiber
Ergebnisse der Immissionsnachweise nach BWK M3/M7	Kommune / Netzbetreiber
ERWEITERTE INHALTE	
Datenblätter	
ERWEITERTE DATEN	DATENQUELLE
Betriebsdaten der Behandlungsanlagen	Kommune / Netzbetreiber
Einschätzung des Ist-Zustands (z. B. Erosion)	LANUV / Kommune
Aktenzeichen und Gültigkeit des Erlaubnisbescheids	Kommune

**BEST PRACTICE:****BESTANDSAUFNAHME EINLEITUNGSSTELLE**

Die Stadt Herten erstellte im Jahr 2010 ein Niederschlagswasserbeseitigungskonzept. Die Darstellung der Einleitungsstellen erfolgte in Anlehnung an die oben vorgestellte Vorgehensweise auch in Form von Datenblättern.

FB 2.5  
Tiefbau



Auftraggeber: <i>Stadt Herten</i>		Projekt Nr.: <i>K113150000</i>	
Projekt: <i>Niederschlagswasserbeseitigungskonzept (NBK)</i>			
<b>Einleitungsstelle <i>E 1.14</i> (zukünftig <i>Übergabestelle S_004</i>)</b>			
<u>Einleitungsstelle <i>E 1.14</i></u>		<u>Gebietsdaten:</u>	
		Ortschaft	<i>Mitte</i>
		A <sub>Ex</sub> =	6,5 ha
		A <sub>E,b</sub> =	3,3 ha
		A <sub>u</sub> =	3,2 ha
		<u>Einleitungssituation/ Ersteinschätzung:</u>	
		Erosionen	<i>nein</i>
		Einleitung in Quellbereich	<i>nein</i>
		QE <sub>l,vorn</sub> =	l/s
		QE <sub>l,max</sub> =	684 l/s
		QE <sub>z,ul,Gesamt</sub> =	l/s
		Faktor =	
		Situation:	
		<u>Gewässerdaten:</u>	
		Name: <i>Backumer Bach</i>	
		<u>Trennerlass:</u>	
		Gewerbe	<i>nein</i>
		Art	-
		Einwohner	240
		→ Kfz/d	
		Straßenart	<i>Stadtstraße</i>
		verantwortlich	<i>Stadt, Land</i>
		→ Kfz/d	
		Σ Kfz/d	
		Kategorie	<i>II</i>
		Behandlungspflichtig	<i>nein</i>
		Priorität	<i>Bau u. Planung durch EG</i>
<u>Erlaubnisbescheid:</u>		AZ: <i>geduldet bis Umbau Backumer Bach</i>	
		gültig bis:	

Best Practice 3-1: Datenblatt für eine Einleitungsstelle (Stadt Herten, 2011)

### **3.2.1 Regenwasserkanalisation und Bauwerke**

Die Benennung der Einleitstellen aus Regenwasserkanalisationen ist besonders wichtig. Zu den wesentlichen Informationen gehören die angeschlossenen Flächen, die nach Trennerlass bewertet und kategorisiert werden sowie die Ergebnisse der Immissionsnachweise nach BWK M3/M7. Ergänzend werden Informationen wie Art des angeschlossenen Gewerbes, Anzahl Einwohner, Straßenart, Zuständigkeit für die Einleitung/Anlage, Zustand der Anlage und des Gewässers sowie Priorität erforderlicher Maßnahmen aufgenommen.

### **3.2.2 Mischwasserkanalisation und Bauwerke**

Weitere Angaben zu Anlagen und Einleitungen aus Mischwasser können dazu dienen, die tatsächliche Belastungssituation des Oberflächengewässers abzubilden. Erklärende Angaben sind hier die Nennung der relativen Entlastungsrate  $e_0$  nach ATV-A 128 (1992) und der Nachweis, ob diese zulässige Rate eingehalten wird. An dieser Stelle wird auf den Schmutzfrachtnachweis verwiesen. Für die Beurteilung von Entlastungsanlagen sind (gemessene) Einstaudauer, Entlastungsdauer und –menge hilfreich. Ergebnisse der Immissionsnachweise nach BWK M3/M7 sollten dargestellt werden.

### 3.3 Übergabe- und Übernahmestellen

HINWEIS	
<p>In einem NBK sollten alle vorhandenen Übernahme- und Übergabestellen aus dem gemeindlichen Entwässerungsnetz dargestellt werden. Dazu sind diese mit Koordinaten tabellarisch zusammenzufassen. Darüber hinaus können sie in einer Übersichtskarte und als Datenblatt mit Lageplan dargestellt werden. Werden neue Übernahme- und Übergabestellen geplant oder vorhandene aufgegeben, kann dies ebenfalls in der Tabelle, der Übersichtskarte und dem Datenblatt kenntlich gemacht werden.</p> <p>Die übernommene oder übergebene Jahreswassermenge (insb. wenn darin Niederschlagswassermengen enthalten sind) und der zugehörige Spitzenabfluss, die Höhe der enthaltenen Schmutzfrachten sowie die Laufzeit des dazu geschlossenen Vertrages sind wünschenswert. Angaben zum Ursprung des angenommenen Abwassers sowie das Ziel des weitergegebenen Abwassers vervollständigen die Darstellung.</p>	
GRUNDLEGENDE INHALTE	
Übernahme- und Übergabestellen mit Koordinaten (möglichst UTM)	
NOTWENDIGE DATEN	DATENQUELLE
Kanalnetzdaten	Entwässerungsbetrieb, Kommune
ERWEITERTE INHALTE	
Übersichtskarte Datenblätter Umfang der Übergabe und Übernahme	
ERWEITERTE DATEN	DATENQUELLE
Jahreswassermenge und Spitzenabfluss	Kommune / Abwasserverband
Flächennutzung / Kategorisierung angeschlossener abflusswirksamen Flächen	Kommune / Abwasserverband
Laufzeit geschlossener Verträge	Kommune / Abwasserverband
Ursprung sowie das Ziel des Abwassers	Kommune / Abwasserverband

### 3.4 Bestehende Konzepte

Vor einer Beurteilung des Handlungsbedarfs und der Planung von Maßnahmen (Kapitel 4) ist eine sorgfältige Bestandsaufnahme wichtig. Wenn das NBK nicht Bestandteil des ABKs ist, zählt dazu ohne weiteres das Abwasserbeseitigungskonzept (ABK) aber auch ein Fremdwasserbeseitigungskonzept (FSK), soweit dieses in der Kommune erforderlich ist. Darüber hinaus können auch Konzepte zum Umgang mit Wandelprozessen (Klimawandel, wirtschaftliche Entwicklung etc.) oder zur Umsetzung der Dichtheitsprüfung privater Abwasserleitungen von Interesse sein.

Ein Generalentwässerungsplan (GEP) oder ein Zentraler Abwasserplan (ZAP) bieten grundlegende Informationen zur Entwässerungssituation und können somit die Grundlage eines NBK bilden. Aus ihnen können sich auch konkrete Maßnahmen für das NBK

ergeben – z.B. aus den Überflutungsbetrachtungen. Daher ist es wichtig, die beiden Planungsinstrumente GEP/ZAP und NBK zu verknüpfen bzw. zusammenzuführen. Bei Bedarf kann ein neuer GEP als Maßnahme im NBK ausgewiesen werden.

<b>HINWEIS</b>	
Bestehende Abwasserbeseitigungs- und auch Fremdwasserbeseitigungskonzepte sind in die Planung einzubeziehen. Ebenso Konzepte zum Umgang mit Wandelprozessen (Klimawandel, wirtschaftliche Entwicklung etc.).	
<b>GRUNDLEGENDE INHALTE</b>	
Planungsgrundlagen, Maßnahmen Kurzzusammenfassungen	
<b>NOTWENDIGE DATEN</b>	<b>DATENQUELLE</b>
Entwässerungskonzept (GEP / ZAP)	Kommune
Abwasserbeseitigungskonzept	Kommune
Fremdwasserbeseitigungskonzept	Kommune
<b>ERWEITERTE INHALTE</b>	
Planungsgrundlagen, Maßnahmen Kurzzusammenfassungen	
<b>ERWEITERTE DATEN</b>	<b>DATENQUELLE</b>
Stadtentwicklungskonzepte	Kommune
Konzept zur Umsetzung der Dichtheitsprüfung gemäß § 61a LWG NRW	Kommune
Konzept zu Hochwasserschutz- und Überflutungsvorsorge	Kommune

### 3.5 Zukünftige Entwicklungen im Einzugsgebiet

HINWEIS	
<p>Durch Stadtumbau und Stadterweiterung finden auf kommunalem Gebiet Veränderungen statt, die Auswirkungen auf das Entwässerungsverhalten und somit auf das Grundwasser sowie die Oberflächengewässer haben. Diese Veränderungen sind im Niederschlagswasserbeseitigungskonzept insbesondere für Neubaugebiete, aber (zur Erfassung der Gesamtsituation) bestenfalls auch für Bestandsgebiete darzustellen. Darüber hinaus zählen Prozesse wie Veränderungen des Klimas insbesondere des Niederschlagsgeschehens, Veränderungen in Folge des demographischen Wandels, aber auch abzusehende Bergsenkungen zu den relevanten Einflussfaktoren einer zukunftsorientierten Betrachtung.</p>	
GRUNDLEGENDE INHALTE	
Darstellung zum geplanten Umgang mit Niederschlagswasser in Neubaugebieten	
NOTWENDIGE DATEN	DATENQUELLE
Bebauungspläne	Kommune
Entwässerungskonzept	Kommune
ERWEITERTE INHALTE	
Darstellung zum geplanten Umgang mit Niederschlagswasser in Bestandsgebieten aufgrund zukünftiger Entwicklungen	
ERWEITERTE DATEN	DATENQUELLE
Stadtentwicklungskonzepte	Kommune
Konzept zum Umgang mit dem Klimawandel	Kommune
Weitere Zukunftskonzepte	Kommune

In Anbetracht des Klimawandels und der prognostizierten regional variablen Zunahme von Starkniederschlägen können sich weitere Anforderungen an das Entwässerungssystem ergeben. Grobe Abschätzungen zur Entwicklung des Klimas in NRW können verschiedenen (Forschungs-)Berichten entnommen werden (LANUV, 2010a; LANUV, 2010b; MKUNLV, 2009). Genauere regionale Prognosen können nur anhand von meteorologischen Gutachten ermittelt werden. Im Sinne der Überflutungsvorsorge ist es wünschenswert, auch unter Berücksichtigung der klimatischen Entwicklung Betrachtungen der Fließwege des Niederschlags im Gemeindegebiet durchzuführen (auf der Oberfläche oder z. T. gekoppelt mit dem Kanalnetz). Damit besteht die Möglichkeit, Risikogebiete zu ermitteln und Vorsorgemaßnahmen zu planen. Gleiches gilt für die Berücksichtigung von Anpassungsmaßnahmen infolge demographischer Entwicklungen. Ist abzusehen, dass bisher befestigte Flächen in Zukunft nicht mehr über das bisher vorhandene System entwässert werden müssen, weil Gebäude rückgebaut und Befestigungen entfernt werden können, bietet dies ggf. Entlastungen des bisherigen Entwässerungssystems und sollte eingerechnet und dargestellt werden.

**BEST PRACTICE:****WASSERSENSIBLE STADTENTWICKLUNG**

Die Projekt Wassersensible Stadtentwicklung stellt eine Vorgehensweise vor, wie mit Hilfe einer wasserwirtschaftlichen Gefährdungsanalyse und einer Vulnerabilitätsanalyse das Risiko von Überflutungen in innerstädtischen Bereichen eingeschätzt werden kann. Darauf aufbauend wird der Handlungsbedarf zur Anpassung der Siedlungsstrukturen an die Folgen des Klimawandels abgeleitet und ein geeignetes Planungswerkzeug ausgewählt.



Ist-Zustand



Wasserplatz als Überflutungspolder

Zur Anpassung der Siedlungsentwässerungssysteme an die Folgen des Klimawandels ist eine Abkopplung und dezentrale Behandlung von Niederschlagswasserabflüssen, insbesondere vor dem Hintergrund der unsicheren Klimaprognose, eine geeignete Maßnahme. Die Abkopplung abflusswirksamer Flächen vom Kanalisationssystem bietet sich darüber hinaus als sehr anpassungsfähige und erweiterbare Handlungsweise an, da schrittweise weitere Flächen vom Entwässerungssystem abgekoppelt werden können. Dieser Vorgehensweise sind im Siedlungsbestand, aber auch bei ungenügenden Randbedingungen für eine dezentrale Niederschlagswasserversickerung (Versickerungsfähigkeit, Altlasten, Grundwasserschutz u. w.), enge Grenzen gesetzt. Ohne eine umfangreiche Erweiterung der Kanalisationssysteme sind in diesen Bereichen zusätzliche Maßnahmen auf der Oberfläche der Gebiete zielführend, die Niederschlagswasserabflüsse über Notabflusswege sicher führen oder auf zentralen Stellen (Wasserplätze) gezielt und sicher speichern. Die Berechnungen in den Beispielgebieten zeigen, dass die multifunktionale Flächennutzung auf der Oberfläche ebenfalls eine geeignete Lösung darstellt, die Folgen von Überflutungen innerhalb der Siedlungsräume zu reduzieren. Die Schaffung oberflächiger Ableitungs- und Speicherräume ist insbesondere in den Fällen erforderlich, in denen mit einem vermehrten Auftreten von Extremniederschlägen zu rechnen ist.

Best Practice 3-2: Wassersensible Stadtentwicklung (klimanet - Wassersensible Stadtentwicklung, 2010)

### **3.5.1 Bestandsgebiete**

Kurz- bis mittelfristige Entwicklungen im Bestandsgebiet können sich im Zuge der Siedlungsentwicklung durch Prozesse wie Flächenkonversion u. ä. ergeben und sollten dem Bebauungsplan (B-Plan) sowie Flächennutzungsplan (FNP) oder Landschaftsplan (LSP) entnommen werden.

Längerfristige Entwicklungen, wie der Anpassungsbedarf aufgrund demografischer Entwicklungen mit der Folge einer reduzierten Einwohnerdichte und Veränderungen im Wassernutzungsverhalten, müssen gesondert im Hinblick auf den Einfluss auf die Niederschlagswasserbewirtschaftung betrachtet werden.

### **3.5.2 Erweiterungsgebiet**

In Anlehnung an § 51a des LWG (1995) empfiehlt es sich, darzustellen, welche Planungen es zum Umgang mit Niederschlagswasser in Erweiterungsgebieten gibt. Die Maßnahmen für den Zeitraum von sechs Jahren nach Einreichung des Niederschlagswasserbeseitigungskonzeptes sind dazu zu konkretisieren.

## **4 BEWERTUNG UND HANDLUNGSBEDARF FÜR BESTANDS- UND ERWEITERUNGSGEBIETE**

Die Niederschlagsentwässerung erfolgt, je nach vorhandenem Entwässerungssystem, in das Grundwasser oder auch in ein oder mehrere Oberflächengewässer. Entsprechend dieser zwei grundlegenden Entwässerungspfade ergeben sich unterschiedliche Anforderungen für die jeweiligen Einleitungen und die damit verbundene Genehmigung bzw. Erlaubnis.

Im Folgenden werden Vorgehensweisen und Kriterien zur Quantifizierung und Bewertung der Auswirkungen der Niederschlagswasserbeseitigung in den Bestandsgebieten sowie den Erweiterungsgebieten auf Grundwasser und Oberflächengewässer erläutert. Neben den rein hydraulischen Aspekten und der Quantifizierung der Wassermengen sind auch die qualitativen Aspekte der Niederschlagswasserableitung darzustellen.

### **4.1 Grundwasser**

Im Runderlass des Landes NRW zur „Niederschlagswasserbeseitigung gemäß § 51a des Landeswassergesetzes“ (MURL, 1998) werden die Rahmenbedingungen und Anforderungen an eine schadlose Versickerung des Niederschlagswassers definiert. Hiernach werden die Abflüsse in unbelastetes (unverschmutztes), schwach belastetes (gering verschmutztes) und stark belastetes (stark verschmutztes) Niederschlagswasser unterschieden. Die Einteilung der Abflüsse und deren Beschaffenheit orientieren sich dabei an den Anforderungen des DWA-Arbeitsblattes A 138 (DWA, 2008). Die Wahl der verschiedenen Anlagentypen für eine Regenwasserbewirtschaftung wird zusätzlich durch die Grundwasserverhältnisse und den daraus resultierenden Abstand von der Sohle der Versickerungsanlage bis zu dem Grundwasserspiegel bzw. dem Grundwasserflurabstand beeinflusst.

<b>HINWEIS</b>
<p>Die Bewertung der Entwässerungssituation in Bezug auf das Grundwasser erfolgt in einem ersten Schritt über die Bewertung und den Nachweis der Anlagen zur Niederschlagswasserversickerung. Neben der Darstellung der Bilanzierung der zu versickernden Abflüsse erfolgt die Abschätzung der Niederschlagswasserbelastung über die Kategorisierung der an das Entwässerungssystem angeschlossenen Flächen.</p> <p>Maßnahmen zur Umsetzung von Fremdwassersanierungskonzepten oder Konzepten im Zusammenhang mit dem § 61a LWG können darüber hinaus Auswirkungen auf den Grundwasserkörper haben. Diese Auswirkungen und ggf. daraus abgeleitete Maßnahmen sollten an dieser Stelle ebenfalls dargestellt werden, wenn Auswirkungen auf das Grundwasser zu erwarten sind.</p>
<b>GRUNDLEGENDE INHALTE</b>
<p>Kategorisierung der befestigten Flächen nach der Flächennutzung entsprechend RdErl. des Umweltministeriums (MURL, 1998)</p> <p>Qualitative Bewertung der Auswirkungen von Entwässerungsmaßnahmen auf die Grundwasserverhältnisse</p>
<b>ERWEITERTE INHALTE</b>
<p>Auswirkungen von Maßnahmen aus einem Fremdwassersanierungskonzept bzw. aus der Umsetzung des § 61a LWG auf die Grundwasserstände</p> <p>Hydrologische Bilanzierung der Niederschlagswasserabflüsse</p> <p>Auswirkungen sonstiger zu erwartenden Veränderungen des Grundwasserspiegels (Bergbau, Grundwasserentnahmen) auf die Möglichkeiten der Versickerung</p> <p>Darstellung von Maßnahmen zur Grundwasserbewirtschaftung</p> <p>Grundwassermodellierung oder vgl. Untersuchungen zur quantitativen Beschreibung des Grundwasserkörpers</p>

Im Runderlass des Landes NRW zur „Niederschlagswasserbeseitigung gemäß § 51a des Landeswassergesetzes“ (MURL, 1998) werden die Rahmenbedingungen und Anforderungen an eine schadlose Versickerung des Niederschlagswassers definiert. Hiernach werden die Abflüsse in unbelastete (unverschmutztes), schwach belastete (gering verschmutztes) und stark belastete (stark verschmutztes) Niederschlagswasserabflüsse unterschieden. Die Art der Versickerung ist u. a. abhängig vom Grundwasserflurabstand und dem Abstand der Sohle der Versickerungsanlage zum Grundwasserspiegel (s. Kapitel 2.2 und 2.3).

Die Grundlage für die Prüfungen von Versickerungsmöglichkeiten bilden die Karten mit Randbedingungen bzw., falls erstellt, auch die unter Kapitel 2.6 vorgeschlagenen Abkopplungspotentialkarten mit den darauf aufbauenden Bewirtschaftungsartenkarten.

Hat der Abwasserbeseitigungspflichtige bereits ein Fremdwassersanierungskonzept (FSK) erstellt oder die Vorgehensweise zum Umgang mit § 61a LWG beschlossen, sind die Auswirkungen der Maßnahmen mit Beeinflussung des Grundwassers, insbesondere bei Erweiterung der Versickerung abzuschätzen und darzustellen.

Bei Vorliegen weiterer Detailuntersuchungen in der Gemeinde oder in der Region (Grundwassermodellierung, Messkampagnen zum Grundwasserstand etc.) können die

Ergebnisse ebenfalls zur Bewertung der Grundwassersituation und zur Ableitung von Anpassungsmaßnahmen herangezogen werden. Bei Bedarf kann auch ein detailliertes Untersuchungskonzept zum Grundwasser erstellt werden.

Steigende Grundwasserspiegel infolge

- der Versickerung von Niederschlagswasserabflüssen,
- der Umsetzung von Fremdwassersanierungskonzepten (FSK),
- der Umsetzung des § 61a LWG,
- Bergsenkungen,
- dem Ende von Sumpfungsmaßnahmen oder
- dem Wegfall von Grundwasserentnahmen

können zu nachteiligen Veränderungen in bebauten Gebieten führen (Kellervernässung). Um diese nachteiligen Veränderungen zu vermeiden, kann eine Grundwasserbewirtschaftung erforderlich werden. Die sich ergebenden gegenseitigen Beeinflussungen der o. g. Prozesse sollten im NBK dargestellt und bewertet werden.

## 4.2 Oberflächengewässer

<b>HINWEIS</b>
Die Einleitungen in Oberflächengewässer erfolgen über Ausläufe und Überläufe der Regenwasserkanalisation (Trennsystem) oder über Überläufe des Mischsystems. Entsprechend des gewählten Entwässerungsverfahrens ist die qualitativ wie quantitativ Bilanzierung der Einleitungen darzustellen.  Darüber hinaus sind die Anforderungen aus den Immissionsbetrachtungen darzustellen und bei der Maßnahmenplanung zu berücksichtigen.
<b>GRUNDLEGENDE INHALTE</b>
Mischwasserkanalisation: Nachweis der zulässigen Entlastungsrate $e_0$ (MURL, 1995) Regenwasserkanalisation: Kategorisierung der an das Entwässerungssystem angeschlossenen Flächen und Nachweis der Niederschlagswasserbehandlung (MUNLV, 2004)  Wiedergabe der Ergebnisse einer immissionsseitigen Betrachtung der Niederschlagswassereinleitungen entsprechend BWK Merkblatt-M3 (vereinfachtes Verfahren) oder vergleichbare Untersuchungen
<b>ERWEITERTE INHALTE</b>
Immissionsseitige Bewertung der Niederschlagswassereinleitungen entsprechend der BWK Merkblätter-M3/M7 mit Hilfe integraler Modelle (Entwässerungssystem, Gewässer)

Gemäß § 57 Abs. 1 LWG NRW sind Abwasseranlagen nach den Regeln der Technik zu bauen und zu betreiben. Deren Einhaltung ist im Niederschlagswasserbeseitigungskonzept im Bezug auf das im Gemeindegebiet abzuleitende Niederschlagswasser zu belegen. Die Nachweise sollten getrennt für das Niederschlagswasser im Misch- und im Trennsystem erfolgen.

In der Verwaltungsvorschrift des Landes NRW zu „Anforderungen an die öffentliche Niederschlagsentwässerung im Mischverfahren“ (MURL, 1995) werden Kriterien genannt, welche die Emissionen in das Oberflächengewässer an den Kriterien des

ATV-Arbeitsblatts A128 ausrichten. Aus dem Arbeitsblatt A128 heraus existiert die Anforderung, die zulässige Entlastungswassermenge, die in die Gewässer im Mittel im Jahr eingeleitet wird, auf eine zulässige Entlastungsrate  $e_0$  zu begrenzen. Diese kann je nach Anwendungsbereich im einfachen Berechnungsverfahren oder auch mit Nachweis mittels Langzeitsimulation ermittelt werden.

In der Verwaltungsvorschrift des Landes NRW zu „Anforderungen an die Niederschlagsentwässerung im Trennverfahren“ (MUNLV, 2004) werden ebenfalls keine immissionsorientierten Zielgrößen genannt. Dafür werden sowohl Verfahren zur Behandlung des Niederschlagswassers als auch Kategorien für die Behandlungsbedürftigkeit eingeführt. Als Verfahren werden die gängigen Verfahren der Versickerung (analog DWA A 138) bzw. zentrale Verfahren wie Regenklärbecken mit und ohne Dauerstau (RKBmD bzw. RKBOD), Bodenfilter und Regenüberläufe im Trennverfahren angegeben. Allerdings werden Regenüberläufe nur als zeitlich begrenzte Übergangslösungen angesehen. Nicht ausdrücklich genannte Verfahren können nach Nachweis der Reinigungsleistung zugelassen werden. Die Bewertung der Abflüsse und die Auswahl der erforderlichen Behandlungsmaßnahmen erfolgt in Abhängigkeit der Flächennutzung. Dabei werden die entsprechenden Flächen in Kategorien von I (unbelastet) bis III (stark belastet) eingeteilt.

Zur Beurteilung des Einflusses von Niederschlagswasserentlastungen auf Oberflächengewässer sind über die o. g. Nachweise hinaus Immissionsbetrachtungen erforderlich, die z. B. über die Betrachtung der zulässigen Entlastungsrate  $e_0$  entsprechend des ministeriellen Runderlasses zu den Anforderungen an die Niederschlagsentwässerung im Mischverfahren (MURL, 1995) hinausgehen. Aus diesen Betrachtungen soll eine Minimierung der schädlichen Auswirkungen auf die Gewässer entwickelt werden. Dazu wird ein Schmutzfrachtnachweis mit Angabe der eingeleiteten Gesamt- und Spitzenabflüsse erstellt und die Belastung sowohl hydraulisch als auch stofflich ermittelt.

In bereits bekannten Fällen mit Handlungsbedarf im Bereich der Oberflächengewässer sind entsprechende Maßnahmen zur Minderung der hydraulischen bzw. stofflichen Belastung in der Maßnahmenliste zu berücksichtigen. Notwendig ist in diesem Zusammenhang, auch der Vergleich der vorgesehenen Maßnahmen im Entwässerungsgebiet mit den im Rahmen der Betrachtung der Gewässer zur Umsetzung der WRRL erarbeiteten Planungen und Vorgaben. Falls erforderlich, müssen die Maßnahmen im Entwässerungssystem angepasst werden.

Zu beachten ist auch die Lage der Einleitung, insbesondere bei Schutzgebieten und Quellbereichen. Erhöhte Anforderungen können eine weitergehende Behandlung bzw. Verlegung der Einleitung erfordern. Es wird empfohlen, die Notwendigkeit bzw. Art der Maßnahmen mit der zuständigen Wasserbehörde abzustimmen.

#### **4.2.1 Nachweis der vorhandenen Entlastungsrate im Mischsystem (Mindestanforderung)**

Der Nachweis einer ausreichenden Mischwasserbehandlung erfolgt in Anlehnung an den ministeriellen Runderlass „Anforderungen an die öffentliche Niederschlagsentwässerung im Mischverfahren“ (MURL, 1995) durch Nachweis der zulässigen Entlastungsrate  $e_0$ . Die zulässige Entlastungsrate  $e_0$  wird dazu in einem ersten Schritt in Anlehnung an das ATV-Arbeitsblatt A 128, Anhang 4, bestimmt (DWA, 1992). Der Nachweis der zulässigen Entlastungsrate erfolgt anschließend über eine Langzeitkontinuumssimulation und die Bilanzierung der mittleren jährlichen Einleitungswassermengen über einen mindesten 10-jährigen Zeitraum. Zusätzlich sind die Normalanforderungen an die Einleitung von Mischwasserabflüssen in Oberflächengewässer (Mischungsverhältnis, Häufigkeit, Verteilung im Einzugsgebiet etc.) entsprechend ATV-Arbeitsblatt A 128 zu überprüfen. Kann der Nachweis einer ausreichenden Mischwasserbehandlung nicht erbracht werden,

sind Behandlungsmaßnahmen vorzusehen und die Auswirkungen der Behandlungsmaßnahmen darzustellen.

Mögliche Maßnahmen zur Anpassung der Mischwasserbehandlung sind die Abkopplung abflusswirksamer Flächen vom Entwässerungssystem, der Bau von Speicherräumen oder die Umsetzung einer aktiven Kanalnetz- bzw. Stauraumbewirtschaftung im Entwässerungssystem.

#### **4.2.2 Abschätzung der Behandlungsbedürftigkeit und Nachweis der Niederschlagswasserbehandlung im Trennsystem**

Die Anforderungen an die Einleitung von Niederschlagswasserabflüssen in Oberflächengewässer werden im Runderlass „Anforderungen an die Niederschlagsentwässerung im Trennverfahren“ (kurz: „Trennerlass“) (MUNLV, 2004) vorgegeben. Die Einhaltung dieser Anforderungen kann im Niederschlagswasserbeseitigungskonzept dargestellt werden. Dazu ist es zunächst erforderlich, die Behandlungsbedürftigkeit des Niederschlagsabflusses anhand seiner Herkunft zu ermitteln oder abzuschätzen. Die Behandlungsbedürftigkeit der Abflüsse richtet sich nach deren Verschmutzungsgrad entsprechend der jeweiligen Flächennutzung. Analog zur Kategorisierung der Abflüsse zur Bewertung der Möglichkeit einer Niederschlagswasserversickerung werden auch hier die Kategorien I (unbelastetes Niederschlagswasser), Kategorie II (schwach belastetes Niederschlagswasser) und die Kategorie III (stark belastetes Niederschlagswasser) für die Bewertung der Oberflächenabflüsse vorgegeben:

Für die Bewertung der Straßenabflüsse können hilfsweise die täglichen und mittleren Verkehrszahlen aus dem Einzugsgebiet verwendet werden. Angaben über Verkehrszahlen können beim Landesbetrieb „Straßen NRW“ abgefragt werden oder liegen ggf. aus eigenen Erhebungen der Gemeinde vor. Sollten keine Zahlen zu den täglichen Fahrzeugbewegungen (DTV) in einem Wohngebiet vorliegen, so kann die DTV-Zahl anhand der im Einzugsgebiet befindlichen Wohneinheiten abgeschätzt werden (1,5 KFZ pro Wohneinheit sowie 4 Fahrzeugbewegungen pro KFZ innerhalb von 24h).

Zur eigentlichen Bewertung der Niederschlagswasserabflüsse von Verkehrsflächen wird der folgende Handlungsrahmen empfohlen:

- Kein Maßnahmenbedarf bis ca. 300 Kfz/d
- Einzelfallprüfung anhand weiterer Kriterien im Bereich 300 – 2000 Kfz/d
- Maßnahmenbedarf (zentraler oder dezentraler Art) ab ca. 2000 Kfz/d

Eine Einzelfallprüfung müsste anhand weiterer Kriterien erfolgen, da die zahlenmäßige Verkehrsbelastung nur eine Information zur Beurteilung der Behandlungsbedürftigkeit darstellt. Nach der Ermittlung der Behandlungsbedürftigkeit des abzuleitenden Wassers von belasteten Flächen muss dazu die Behandlung des Niederschlagswassers von belasteten Flächen nachgewiesen werden.

Bei Nichteinhaltung der Anforderungen des Trennerlasses sollte die Planung bzw. der Bau einer Behandlungsanlage als Maßnahme ausgewiesen werden. Abkopplung von Flächen und Einsatz von dezentralen Anlagen sind hier als ökologische und ökonomische Alternative zu berücksichtigen.

#### **4.2.3 Immissionsorientierte Nachweise und Handlungsbedarf entsprechend der Konzepte zur naturnahen Entwicklung der Fließgewässer**

Bei der Bestandsaufnahme WRRL sind in einigen Gewässern in NRW Abweichungen vom guten Zustand festgestellt worden, die auf punktförmige Einleitungen zurückgeführt werden. Dies gilt bezogen auf die Qualitätskomponenten Makrozoobenthos – Saprobie (Sauerstoffzehrung) und bezogen auf die Qualitätskomponente Gewässerflora (Nährstoffzeiger) sowie auf die Belastungen der Gewässer mit den Metallen Kupfer und Zink<sup>3</sup>. Die Belastungen können unter anderem dann auftreten, wenn der Abwasseranteil im aufnehmenden Gewässer sehr hoch ist. Daneben sind in einigen kleineren Gewässerabschnitten Defizite bezüglich der Komponente Makrozoobenthos - Allgemeine Degradation auf den hydraulischen Stress von Misch- und Niederschlagswasser-einleitungen zurückzuführen.

Zur Beurteilung des Einflusses von Niederschlagswasserentlastungen auf Oberflächengewässer sind Immissionsbetrachtungen dienlich, die über die Betrachtung der Entlastungsrate  $e_0$  (ATV A128) hinausgehen. Es handelt sich dabei um die Bewertung der oben beschriebenen stofflichen sowie der hydraulischen Belastungen des konkreten Gewässerabschnitts.

Eine erste Beurteilung mit vereinfachten Verfahren wie BWK-M3 ist möglich. Der Umfang und Zeitplan der Erstellung von BWK M3/M7-Nachweisen ist mit der zuständigen Wasserbehörde zu vereinbaren.

Die regionalen Kooperationen (WRRL) erarbeiten für alle Oberflächenwasserkörper in NRW gewässermorphologische Maßnahmen. Die sich daraus für das Gemeindegebiet ergebenden Maßnahmen sollten bei der Auswahl der NBK-Maßnahmen Berücksichtigung finden. Aufgrund der Berührungspunkte und möglicher Synergien zwischen Gewässerbaumaßnahmen und Maßnahmen der Abwasserbeseitigung (insbesondere im Bereich der Niederschlagswasserbeseitigung) stellen die Bezirksregierungen die Kommunikation und den fachlichen Austausch zwischen den Kooperationen und den Akteuren im Abwasserbereich sicher. Innerhalb der Bezirksregierungen wurden Ansprechpartner als Schnittstellen zwischen Kooperationen und Abwasserbeseitigungspflichtigen bestimmt.

---

<sup>3</sup> Nähere Erläuterungen dazu finden sich im Bewirtschaftungsplan.

### 4.3 Nachweis der hydraulischen Auslastung des Entwässerungsnetzes

<b>HINWEIS</b>
Der Nachweis der hydraulischen Leistungsfähigkeit von Entwässerungsnetzen erfolgt i. A. im Generalentwässerungsplan oder vergleichbaren Planwerken. Entsprechend § 58 LWG NRW (1995) werden die Ergebnisse der Generalentwässerungsplanung bei der zuständigen Wasserbehörde angezeigt.
<b>GRUNDLEGENDE INHALTE</b>
-
<b>ERWEITERTE INHALTE</b>
Nachweis des hydraulischen Auslastungsgrades des Entwässerungssystems (Mischkanalisation, Regenwasserkanalisation) mit Hilfe detaillierter Kanalnetzmodelle Darstellung der Wirksamkeit gewählter Anpassungsmaßnahmen aufgrund erkannter Defizite mit Auswirkung auf Grund- und Oberflächenwasserkörper anhand hydraulischer Kanalnetzmodellierung

Ergeben sich entsprechend dieser Planungen Anpassungsmaßnahmen im Entwässerungssystem, so sollten die Maßnahmen und deren Auswirkungen auf die Oberflächengewässer bzw. auf den Grundwasserleiter dargestellt werden. Hierzu sollten die Nachweise entsprechend Kapitel 4.2.2 (Anforderungen an die Niederschlagsentwässerung im Trennverfahren (MUNLV, 2004)) bzw. die schadloسة Einleitung der Niederschlagswasserabflüsse über Versickerungsanlagen in das Grundwasser (Kapitel 4.1) je nach dem gewählten Entwässerungspfad dokumentiert werden.

## 5 MAßNAHMEN

### 5.1 Maßnahmenart und Erläuterungen

Die meisten NBK-Maßnahmen (insbesondere im Trennsystem) zielen auf Rückhaltung und Behandlung der Niederschlagsabflüsse. Die Überprüfung der Mischsysteme kann dagegen auch zu folgenden Anpassungen führen:

- Abkopplung abflusswirksamer Flächen vom kommunalen Abwasserkanal und ortsnahe Versickerung der Abflüsse eines vorgesehenen Prozentsatzes der angeschlossenen Entwässerungsflächen
- Entflechtung von Gewässern und sanierungsbedürftiger Mischwasserkanalisation in den ermittelten Fremdwasserschwerpunktgebieten
- Reduzierung der Niederschlagswasserabschläge aus der Mischwasserkanalisation durch Implementierung einer Kanalnetzsteuerung

Bei einer konzeptionellen Neuausrichtung der Niederschlagswasserbeseitigung gehören zur Maßnahmenplanung auch folgende Aussagen:

- Priorisierung der zugehörigen Sanierungsmaßnahmen und entsprechende Festlegung der Dringlichkeit
- Festlegung des Sanierungszeitpunktes / -zeitraums unter Berücksichtigung und Darlegung planerischer Zwangspunkte (z.B. Abstimmung mit anstehenden Straßenbaumaßnahmen oder geplanten Gewässerstrukturmaßnahmen)
- Darstellung des gemeindlichen Gesamtinvestitionsvolumens und der möglichen und umsetzbaren jährlichen Investitionskosten

Empfehlenswert sind die Skizzierung von Maßnahmen und die Nennung von Entscheidungsgründen. Retentionsmaßnahmen für Einleitungen, die ganz oder teilweise durch Maßnahmen im Gewässer im Zusammenhang mit Strukturmaßnahmen realisiert werden sollen (mit Angabe des voraussichtlichen Umsetzungszeitpunktes) sind gesondert darzustellen. Der MKULNV-Erlass vom 4. März 2009 und die zugehörige „Handlungsanleitung bei punktuellen Misch- und Niederschlagswassereinleitungen für die Ermittlung gewässerstruktureller Maßnahmen“ (Handlungsanleitung, 2008) sind zu berücksichtigen. Ebenfalls kann die geplante Verlagerung oder Dämpfung von Einleitungsspitzen und -häufigkeiten aus Mischwasserkanalisationen durch Maßnahmen der Netzsteuerung gesondert gekennzeichnet werden.

Sollten nicht für alle nach der Ersteinschätzung mit GISBREIN<sup>4</sup> (GISBREIN, 2006) als belastet eingestufte Gewässerabschnitte entsprechende Immissionsbetrachtungen vorliegen, ist hierfür in der Maßnahmenliste eine Prioritätenreihung zu erstellen.

---

<sup>4</sup> GISBREIN ist eine GIS-gestützte Anwendung zur Beurteilung der hydraulischen Belastung von Fließgewässern durch Niederschlagswassereinleitungen. Für die Kommunen ist sie über ELWAS im Kommunalportal erreichbar: <http://lv.kommunen.nrw.testa-de.net/elwas/>

## 5.2 Maßnahmentabelle

Konzeptionelle Aussagen zur Niederschlagswasserbeseitigung sind integraler Bestandteil des Abwasserbeseitigungskonzeptes einer Kommune. Um die datentechnische Weiterverarbeitbarkeit zu gewährleisten, ist eine Liste nach dem Muster der Anlage 1 der „Verwaltungsvorschrift über die Aufstellung von Abwasserbeseitigungskonzepten“ (MKULNV, 2008) (s. Tabelle 5.1.) zusammenzustellen.

HINWEIS
Aus dem auf dem Gemeindegebiet erkannten Handlungsbedarf (Kapitel 4) können mögliche Maßnahmen abgeleitet werden und mit der Aufsichtsbehörde abgestimmt werden. Die als wasserwirtschaftlich zielführend und sozial- sowie ökonomisch vertretbaren Maßnahmen sind in einer Tabelle zusammen zu fassen und zu übermitteln.
GRUNDLEGENDE INHALTE
Maßnahmenliste gem. Vorlage <a href="http://www.lanuv.nrw.de/wasser/abwasser/vorlagen.html">http://www.lanuv.nrw.de/wasser/abwasser/vorlagen.html</a> Darstellung der geplanten Bauwerke im Entwässerungsplan
ERWEITERTE INHALTE
Maßnahmenkarte Räumliche Zuordnung aller Maßnahmen – inkl. Markierung der Gewässerabschnitte, wo strukturelle Maßnahmen im Gewässer eine Rückhaltung ersetzen

Die UTM-Koordinaten von Einleitungen (UTM e32, UTM n32) sind für eine eindeutige räumliche Zuordnung anzugeben. Die elektronische Übermittlung erfolgt über das DV-Verfahren ABK. Dieses Verfahren wird stetig weiterentwickelt. Aktuelle Informationen zur Vorgehensweise und Neuerungen werden auf der Internetseite des LANUV veröffentlicht:

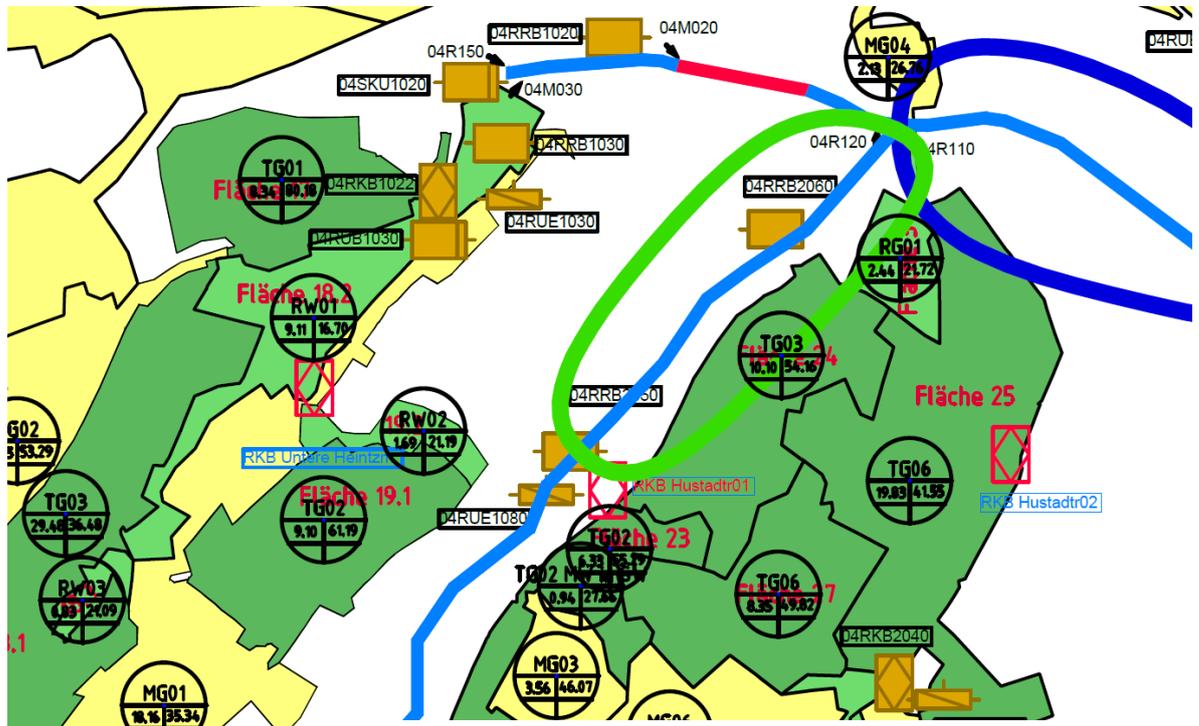
<http://www.lanuv.nrw.de/wasser/abwasser/abk.htm>

Die Maßnahmen, die sich aus der Überprüfung des Bestandes (Kapitel. 4) ergeben, werden mit Informationen wie Beginn der Maßnahme, geschätzte Kosten und Gewässerbezug zusammengestellt. Die Zuordnung zu Gewässern erfolgt über ein Sonderbauwerk, eine Einleitungsstelle, deren Koordinaten oder direkt. Dank der Zuordnung der Maßnahmen zu Gewässern, wird der Beitrag der Kommune zur Umsetzung der EG-WRRRL sichtbar (vgl. Tabelle 5.1).

Wird das Niederschlagswasserbeseitigungskonzept als integraler Bestandteil des Abwasserbeseitigungskonzeptes erarbeitet, sind die Maßnahmen in eben dieser Darstellungsform als ein Teil des Abwasserbeseitigungskonzeptes an die zuständige Wasserbehörde zu übermitteln. Ist ein Niederschlagswasserbeseitigungskonzept (NBK) außerhalb des 6-jährigen Zyklus eines ABK zu erstellen (z.B. zur Umsetzung der Ziele der WRRRL), so wird es als selbständiges NBK eingereicht und die Maßnahmen als ein Bericht zum Abwasserbeseitigungskonzept elektronisch übermittelt.

Zusätzlich zu der verpflichtenden Zusammenstellung und Übermittlung aller Maßnahmen in Tabellenform sind die geplanten Bauwerke im Übersichtsplan dargestellt (s. Abb. 5.1). Die zu verwendenden Planzeichen richten sich nach der „Verwaltungsvorschrift über die Aufstellung von Abwasserbeseitigungskonzepten“ (MKULNV, 2008) und können ebenfalls der Internetseite des LANUV entnommen werden.

Die mit der DV-Anwendung übermittelten Maßnahmen werden im ELWAS-Informationsportal [www.elwasims.nrw.de](http://www.elwasims.nrw.de) unter dem Begriff Abwasserbeseitigungskonzepte veröffentlicht. In der Kartenansicht erfolgt eine räumliche Zuordnung der Maßnahmen.



Legende

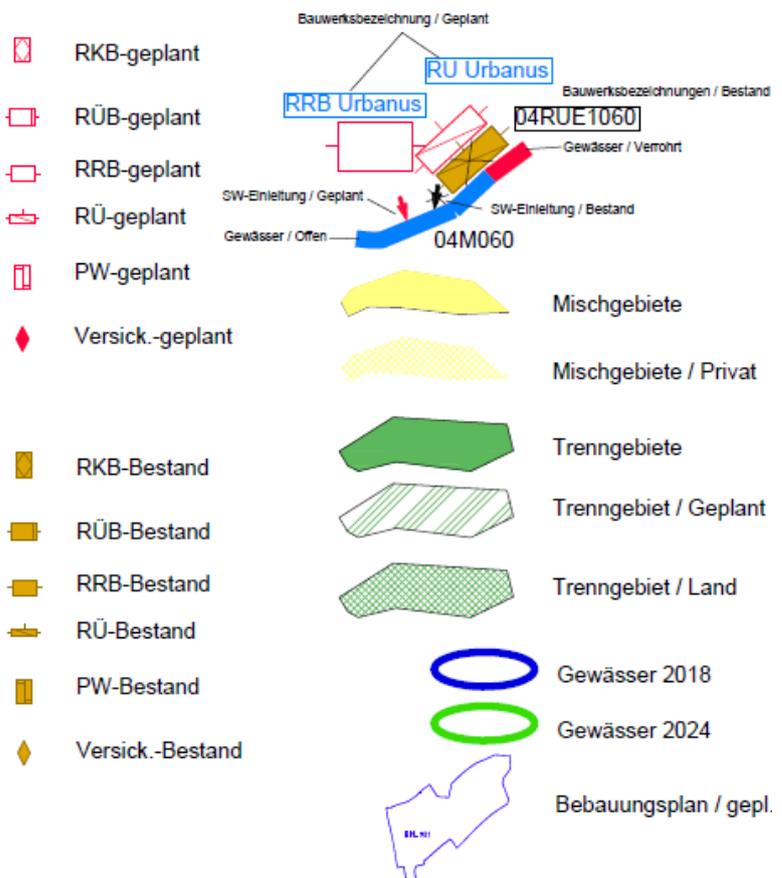


Abbildung 5.1: Ausschnitt eines Übersichtsplans mit entsprechender Legende

## MAßNAHMEN

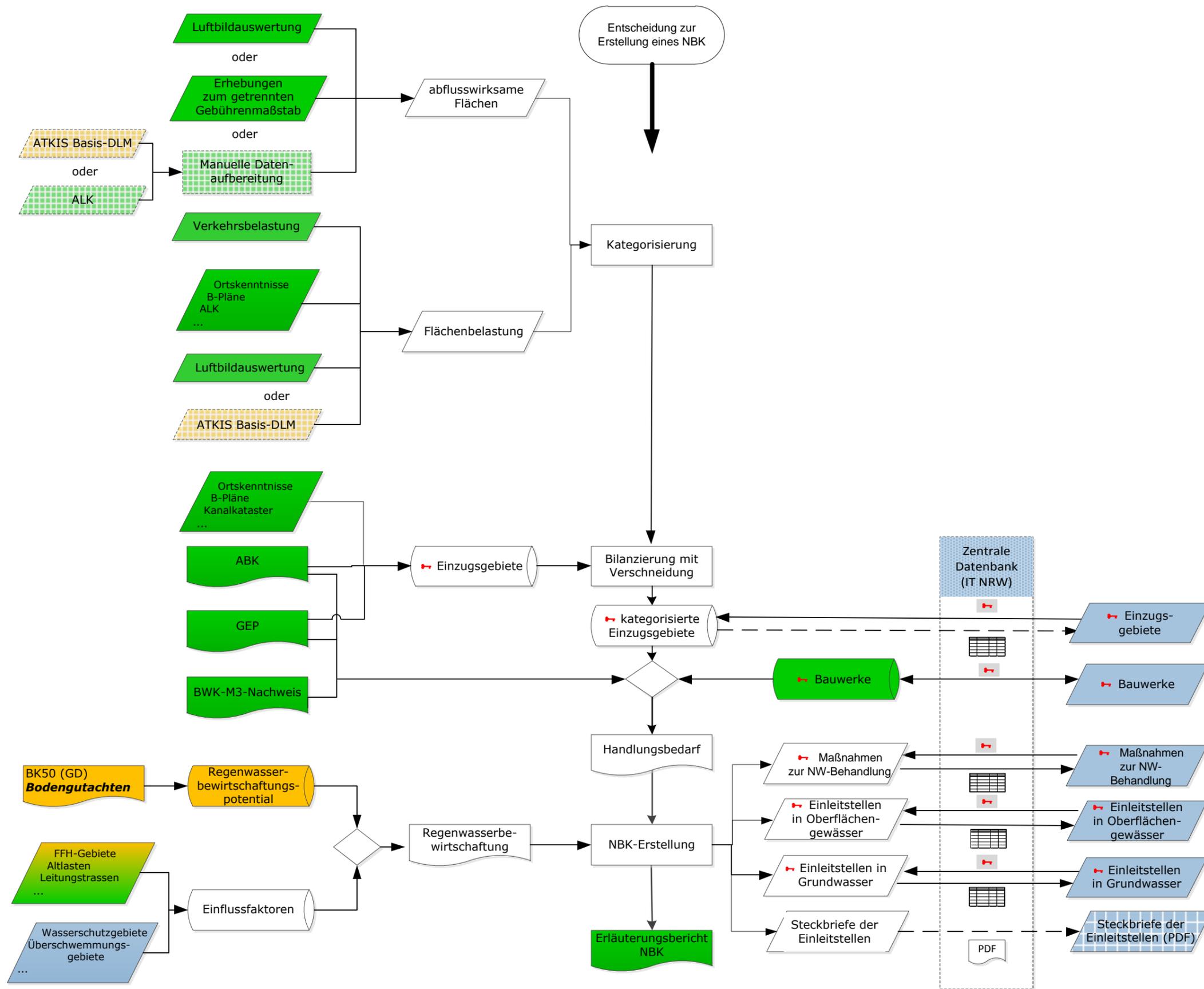
Tabelle 5.1: Tabellarische Zusammenstellung von Maßnahmen als Ergebnis des NBK

Maßnahme									
Ordnungsnummer	Träger der Maßnahme	Berichtsjahr	Bezeichnung	Art	Umsetzungszustand	Umsetzungszustand und Bemerkung	Baubeginn		
Kosten in Tausend Euro (T€)									
2012	2013	2014	2015	2016	2017	Gesamtkosten Jahr 1-6	2018-2024	Gesamtkosten Jahr 1-12	
amtliche Einleitungsstellennummer		Kläranlagennummer		Nr. Mischwasserentlastungsbauwerk			Nr. Bauwerk Trennkana-lisation		
Koordinate (UTM)		Gewässer							
Ostwert	Nordwert	Gewässerke-nnzahl	Versi-on	Statio-nierung	Art der Statio-nierung	Gewässername nicht stationiertes Gewässer	Stati-onierung NS		
Fehler									
Bemerkung	Gemeindege-biet	Fehlermeldungen des ABK-Servers			Fehler bei der Einlese				

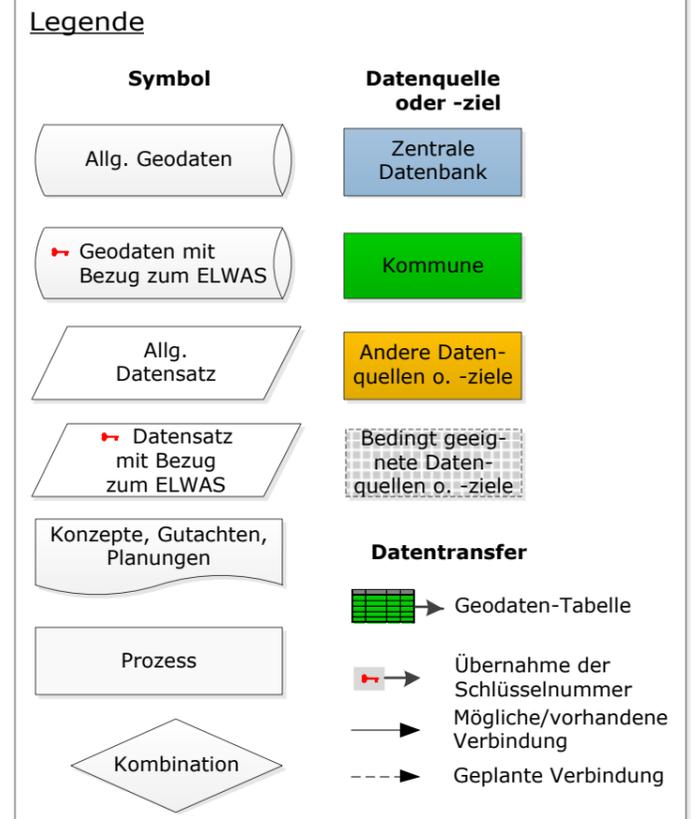
## Literatur

- ATV-A 128 (1992): Richtlinien für die Bemessung und Gestaltung von Regenentlastungsanlagen in Mischwasserkanälen
- BIS/RW (2011): Bewirtschaftungsinformationssystem Regenwasser, [www.emscher-regen.de/regenwasser/bisrw.php](http://www.emscher-regen.de/regenwasser/bisrw.php), zuletzt aufgerufen: 29.11.2011
- BWK Merkblatt M3 (2001): Ableitung von immissionsorientierten Anforderungen an Misch- und Niederschlagswassereinleitungen unter Berücksichtigung örtlicher Verhältnisse
- BWK Merkblatt M7 (2007): Detaillierte Nachweisführung immissionsorientierter Anforderungen an Misch- und Niederschlagswassereinleitungen gemäß BWK Merkblatt 3 – Gelbdruck
- DWA-Themen (2007): Themenheft 03/07, Abkopplungsmaßnahmen in der Stadtentwässerung, Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V.
- DWA-A 138 (2005): Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser, Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V.
- DWA-Themen (2007): Abkopplungsmaßnahmen in der Stadtentwässerung, Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V.
- EG-WRRL (2000): Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik (Wasserrahmenrichtlinie)
- EGLV (2005) Regenwasserbewirtschaftungsartenkarte mit Empfehlungen zur Umsetzung, im Auftrag der Emschergenossenschaft, gefördert vom MUNLV des Landes Nordrhein-Westfalen
- Emschergenossenschaft (2011) Zukunftsvereinbarung Regenwasser, [www.emscher-regen.de/regenwasser/regenwasser.php](http://www.emscher-regen.de/regenwasser/regenwasser.php), zuletzt abgerufen am 29.11.2011
- Emschergenossenschaft (2005): Bewirtschaftungsinformationssystem Regenwasser für die Emscherregion (BIS /RW)
- GISBREIN (2006): GIS-gestützte Beurteilung der hydraulischen Belastung von Fließgewässern durch Niederschlagswassereinleitungen Projektphase I - Abschlussbericht –Aktenzeichen IV – 9 – 042 258, Ministeriums für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen
- Handlungsanleitung (2009): „Handlungsanleitung bei punktuellen Misch- und Niederschlagswassereinleitungen für die Ermittlung gewässerstruktureller Maßnahmen, Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Verbraucherschutz [Hrsg.]
- KLIMANET – Wassersensible Stadtentwicklung (2010): Abschlussbericht des Verbundvorhabens Wassersensible Stadtentwicklung – Maßnahmen für eine nachhaltige Anpassung der regionalen Siedlungswasserwirtschaft an Klimatrends und Extremwetter, im Förderschwerpunkt klimazwei des BMBF, Förderkennzeichen 01 LS 5017 A-C, Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen, Ruhr Universität Bochum, Universität Duisburg Essen

- LANUV (2010a): Extremwertstatistische Untersuchung von Starkniederschlägen in NRW (ExUS) – Veränderung in Dauer, Intensität und Raum auf Basis beobachteter Ereignisse und Auswirkungen auf die Eintretenswahrscheinlichkeit – Abschlussbericht, Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen
- LANUV (2010b): Klima und Klimawandel in Nordrhein-Westfalen, Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen
- LWG NRW (1995): Wassergesetz für das Land Nordrhein-Westfalen, (Landeswassergesetz -LWG-), zuletzt geändert: 31.03.2010
- MKULNV, 2012: Gewässerschutz und ökologische Gewässerentwicklung in Nordrhein-Westfalen, Umsetzung der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) - Programm Lebendige Gewässer, Ministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen, <http://www.flussgebiete.nrw.de/>, zuletzt abgerufen am 26.04.2012
- MKULNV (2011): Bewirtschaftungs- und Maßnahmenpläne für die nordrhein-westfälischen Anteile von Rhein, Weser, Ems und Maas 2010 – 2015, Ministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen, [http://www.flussgebiete.nrw.de/Dokumente/NRW/Bewirtschaftungsplan\\_2010\\_2015](http://www.flussgebiete.nrw.de/Dokumente/NRW/Bewirtschaftungsplan_2010_2015), zuletzt abgerufen am 26.04.2012
- MKUNLV (2009): Anpassung an den Klimawandel – Eine Strategie für Nordrhein-Westfalen, Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Verbraucherschutz [Hsgb.]
- MKULNV-Erlass (2009): Handlungsanleitung bei punktuellen Misch- und Niederschlagswassereinleitungen für die Ermittlung gewässerstruktureller Maßnahmen, Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Verbraucherschutz [Hsgb.]
- MULNV (2008): Verwaltungsvorschrift über die Aufstellung von Abwasserbeseitigungskonzepten, 08.08.2008, Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen
- MULNV (2004): Anforderungen an die Niederschlagsentwässerung im Trennverfahren RdErl. d. Ministeriums für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz IV-9 031 001 2104 (Trennerlass) vom 26.Mai.2004
- MURL (1998). Niederschlagswasserbeseitigung gemäß § 51a des Landeswassergesetzes NRW. RdErl. D. Ministeriums für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft IVB5-673/2-29010/IVB6-0310020901 vom 18.05.1998
- OGewV (2011): Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer vom 20. Juli 2011 (Oberflächengewässerverordnung)
- Thevenot, D. (2008). DayWater: an Adaptive Decision Support System for Urban Stormwater Management. Gefördert von der EU im Rahmen des 5. Rahmenprogramms, London.
- WHG (2010): Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz - WHG) Ausfertigungsdatum: 31.07.2009 (BGBl. I S. 2585), zuletzt geändert am 22.12.2011 (BGBl. I S. 3044)



**Anhang: Workflow**  
 Prozessorientierter Überblick über Daten und Arbeitsschritte bei der Erstellung eines NBK



# Datentabellen

Tabelle I: Quellen der Daten zur Erstellung eines NBK mit Angaben zu deren Herkunft ("Datenherkunft")

Thema	Datenquelle (nach Verfügbarkeit)			Grundlegender Inhalt		Erweiterter Inhalt			
				(Kapitel Nr. Muster-NBK)					
Abwasserbeseitigungskonzept	K			1	3.4				
Altlasten, Altablagerungen, Altlastenkataster, Altlastenverdachtsflächen	K	UBSB		2		2	2.5	2.6.2	3.5
ATKIS Basis-DLM	GBNRW	K					2.5		
Badegewässer	LANUV			1			2.1		
Bauwerksdaten (Retention und / oder Behandlung: Typ, Volumen, Drosselabfluss, Bemessungsabfluss, Bemessungshäufigkeit, Einleitstelle)	LANUV	K	NB	3.1	3.2				
Bebauungspläne	K			2.5.2	3.5				
Bergsenkung	BR Arnsberg	GDNRW				2	2.4	3.5	
Bevölkerungsentwicklung	K								1
Bewirtschaftungsplan, Maßnahmenprogramm der WRRL und Steckbriefe der Planungseinheiten, Umsetzungsfahrpläne	BR	LANUV	<a href="http://www.flussgebiete.nrw.de">www.flussgebiete.nrw.de</a>	1	2.1				
Biologische, chemische Qualitätskomponenten	LANUV			4.2.3					2.1
Bodenbelastungskarte	UBSB								2.5
Bodenfunktionskarte	UBSB								2.5
Bodenkarte BK 50 (ggf. BK 5)	GDNRW			2.2					
Digitale Höhenmodelle (z.B. DGM 10)	GBNRW								2.4
Digitales Landschaftsmodell (DLM)	GBNRW			2.5					2.6.1
Einzugsgebiet (A <sub>E,k</sub> , A <sub>E,b</sub> , A <sub>v</sub> )	LANUV	K	NB	3.1	3.2				
Behandlungsanlagen, Betriebsdaten der Entwässerte Flächen	K	NB		3.2					3.2
Fremdwasserbeseitigungskonzept	K			3.4					
Generalentwässerungsplan/ung; GEP	K			1	3.4				
Gewässer	LANUV	K	WV	2					
Gewässerstrukturgüte; GSGK	K	WB	WV						2.1
Grundstücke ohne Ableitung	K								3.1
Grundwasserbeschaffenheit	LANUV	K							2.3.2
Grundwasserflurabstände	GDNRW	K		2					2.3.1
Grundwasserstände	LANUV	K		2.3.1					
Immissionsnachweise nach BWK M3/M7	K	NB		3.2					
Übergabe-/Übernahmewassermenge	K	WV							3.3
Katasterdaten	GBNRW	K		2.5					2.6.1
Klimaprognosen	LANUV	MKUNLV							1
Konzept zum Umgang mit dem Klimawandel	K								3.5
Konzepte zu Hochwasserschutz- und Überschwemmungsvorsorge	K								3.4
Konzepte zur Umsetzung der Dichtheitsprüfung gemäß § 61a LWG NRW	K								3.4
Leitungsstrassen	B	BR	K			2	2.5	2.5.4	
Luftbildauswertung	K	WV	versch. Web-Services						2.6.1
Oberflächengewässer, die der Trinkwassergewinnung dienen	LANUV								2.1
Querbauwerke	K	WB	LANUV						2.1
Schmutzfrachtnachweise, Ergebnisse des	K	NB		3.2					
Schutzgebiete	LANUV	NSB		2.5					
Sonderbauwerke	K	NB		3.2					
Spitzenabfluss	K	WV							3.3
Stadtentwicklungskonzept	K								3.4 3.5
Straßen	K	LBS		3.2.1	4.2.2				
Überschwemmungsgebiete	BR			2.5					
Versickerungsanlagen/-einrichtungen	LANUV	K	NB						3.1
Versickerungsseignung --> Bdenkarten	GDNRW	K		2.2					
Wasserschutzgebiete	LANUV			2.5	2.5.2				
Zukunftskonzepte	K								3.5
<b>Abkürzungen:</b>									
BR = Bezirksregierung	LBS = Landesbetrieb Straßen NRW								
DGM = Digitales Geländemodell	LOBA = Landesoberbergamt								
DHM = Digitales Höhenmodell	MKUNLV = Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz NRW								
DLM = Digitales Landschaftsmodell	NB = Netzbetreiber								
GBNRW = Geobasis NRW	NSB = Naturschutzbehörden								
GD = Geologischer Dienst	UBSB = Untere Bodenschutzbehörde								
GDNRW = Geologischer Dienst NRW	VU = Versorgungsunternehmen								
GSK = Gewässerstationierungskarte	WB = Wasserbehörde								
GW = Grundwasser	WV = Wasserverband								
K = Kommune	NI = Notwendige Inhalte								
LANUV = Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen	EN = Erweiterte Inhalte								

**Tabelle II: Datenstruktur „Einzugsgebiete“**

Name	Typ	Beschreibung	Mussfeld
EZG_Nr	integer	<b>PK</b>	Ja
Gemeindenname	varchar()		Ja
Gemeindekennzahl	varchar()		Ja
Ortsteil	varchar()		Nein
Einleitungsstellen_Nr	varchar()		Ja
Behandlungsart	varchar()	Auswahl aus Behandlungsart: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Regenklärbecken (RKB)</li> <li>• Retentionsbodenfilter (RBF)</li> <li>• Zyklon</li> <li>• Regenrückhaltebecken (RRB)</li> <li>• Stauraumkanal (SK)</li> <li>• Regenüberlaufbecken (RÜB)</li> <li>• Zentrale Versickerung</li> <li>• Abscheider</li> <li>• Dezentrale Anlagen zur Behandlung von Straßenabflüssen</li> <li>• Mulden-Rigolen System</li> <li>• Mulden</li> <li>• Sickerschächte</li> <li>• Sonstige</li> </ul>	Nein
Behandlungsanlage	varchar()	Auswahl aus Behandlungsart: <ul style="list-style-type: none"> <li>• RRKB (Regenklärbecken)</li> <li>• RÜ (Regenüberlauf)</li> <li>• RÜB (Regenüberlaufbecken)</li> <li>• RBF (Retentionsbodenfilter)</li> <li>• SK (Stauraumkanal)</li> <li>• VS (Versickerung)</li> <li>• FI (Filtereinlauf)</li> <li>• sonstige</li> </ul>	Nein
AEk	float		Ja
AEb	float		Ja
AU	float		Ja
EW	float		Nein
AKat1	float	Summe der angeschlossenen Flächen, die Verschmutzungskategorie I zugeordnet sind	Ja
AKat2a	float	Summe der angeschlossenen Flächen, die Verschmutzungskategorie IIa zugeordnet sind	Ja
AKat2b	float	Summe der angeschlossenen Flächen, die Verschmutzungskategorie IIb zugeordnet sind	Ja
AKat3	float	Summe der angeschlossenen Flächen, die Verschmutzungskategorie III zugeordnet sind	Ja
Stand	datetime		Ja
Bearbeiter	varchar()		Ja
Beschreibung	varchar()		Nein
aktual_dat	datetime		Ja
erstell_dat	datetime		Ja
herkunft	varchar()		Ja
zeitstempel	datetime		Ja

**Tabelle III: Datenstruktur „Einleitstellen in Grundwasser“**

Name	Typ	Beschreibung	Mussfeld
Ordnungs_nr	integer	<b>PK</b>	Ja
Einleitungsstellen_nr	integer	<b>FK</b> aus Tabelle der Einleitstellen	Ja
Gemeindenname	varchar()		Ja
Gemeindekennzahl	varchar()		Ja
Ortsteil	varchar()		Nein
AEk	float		Ja
AEb	float		Ja
AU	float		Ja
EW	float		Ja
AKat1	float	Summe der angeschlossenen Flächen, die Verschmutzungskategorie I zugeordnet sind	Ja
AKat2a	float	Summe der angeschlossenen Flächen, die Verschmutzungskategorie IIa zugeordnet sind	Ja
AKat2b	float	Summe der angeschlossenen Flächen, die Verschmutzungskategorie IIb zugeordnet sind	Ja
AKat3	float	Summe der angeschlossenen Flächen, die Verschmutzungskategorie III zugeordnet sind	Ja
KoorRechts	float		Ja
KoorHoch	float		Ja
ArtSchutzGeb	integer	Auswahl aus Schutzgebietsarten: <ul style="list-style-type: none"> <li>• RWSG / geplantes WSG</li> <li>• Heilquellenschutzgebiet</li> <li>• Überschwemmungsgebiet / festgesetztes Überschwemmungsgebiet</li> <li>• Überflutungsgebiet</li> <li>• Naturschutzgebiet</li> <li>• Landschaftsschutzgebiet</li> <li>• geschützter Landschaftsbestandteil</li> <li>• FFH-Schutzgebiete</li> <li>• mehrere</li> </ul>	Nein
Behandlungsart	varchar()	Auswahl aus Behandlungsart: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Regenklärbecken (RKB)</li> <li>• Retentionsbodenfilter (RBF)</li> <li>• Zyklon</li> <li>• Regenrückhaltebecken (RRB)</li> <li>• Stauraumkanal (SK)</li> <li>• Regenüberlaufbecken (RÜB)</li> <li>• Zentrale Versickerung</li> <li>• Abscheider</li> <li>• Dezentrale Anlagen zur Behandlung von Straßenabflüssen</li> <li>• Mulden-Rigolen System</li> <li>• Mulden</li> <li>• Sickerschächte</li> <li>• Sonstige</li> </ul>	Nein
ABK_nr	integer		Ja
Aktenzeichen	varchar()		Ja
Frist	datetime		Ja
Stand	datetime		Ja
Bearbeiter	varchar()		Ja
Beschreibung	varchar()		Nein

aktual_dat	datetime		Ja
erstell_dat	datetime		Ja
herkunft	varchar()		Ja
zeitstempel	datetime		Ja

**Tabelle IV: Datenstruktur „Einleitstellen in Oberflächengewässer“**

Name	Typ	Beschreibung	Mussfeld
EZG_Nr	integer	<b>PK</b>	Ja
Gemeindenname	varchar()		Ja
Gemeindekennzahl	varchar()		Ja
Ortsteil	varchar()		Nein
Einleitungsstellen_nr	integer	<b>FK</b> aus Tabelle der Einleitstellen	Ja
AEk	float		Ja
AEb	float		Ja
AU	float		Ja
EW	float		Nein
AKat1	float	Summe der angeschlossenen Flächen, die Verschmutzungskategorie I zugeordnet sind	Ja
AKat2a	float	Summe der angeschlossenen Flächen, die Verschmutzungskategorie IIa zugeordnet sind	Ja
AKat2b	float	Summe der angeschlossenen Flächen, die Verschmutzungskategorie IIb zugeordnet sind	Ja
AKat3	float	Summe der angeschlossenen Flächen, die Verschmutzungskategorie III zugeordnet sind	Ja
KoorRechts	float		Ja
KoorHoch	float		Ja
ArtSchutzGeb	integer	Auswahl aus Schutzgebietsarten: <ul style="list-style-type: none"> <li>• RWSG / geplantes WSG</li> <li>• Heilquellenschutzgebiet</li> <li>• Überschwemmungsgebiet / festgesetztes Überschwemmungsgebiet</li> <li>• Überflutungsgebiet</li> <li>• Naturschutzgebiet</li> <li>• Landschaftsschutzgebiet</li> <li>• geschützter Landschaftsbestandteil</li> <li>• FFH-Schutzgebiete</li> <li>• mehrere</li> </ul>	Nein
Behandlungsart	varchar()	Auswahl aus Behandlungsart: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Regenklärbecken (RKB)</li> <li>• Retentionsbodenfilter (RBF)</li> <li>• Zyklon</li> <li>• Regenrückhaltebecken (RRB)</li> <li>• Stauraumkanal (SK)</li> <li>• Regenüberlaufbecken (RÜB)</li> <li>• Zentrale Versickerung</li> <li>• Abscheider</li> <li>• Dezentrale Anlagen zur Behandlung von Straßenabflüssen</li> <li>• Mulden-Rigolen System</li> <li>• Mulden</li> <li>• Sickerschächte</li> <li>• Sonstige</li> </ul>	Nein
Menge	float		Nein
GewKennzahl	varchar()		Ja
GewKennzahlVers	varchar()	Auswahl aus Version: <ul style="list-style-type: none"> <li>• GSK3A</li> <li>• GSK3B</li> <li>• GSK3C</li> </ul>	Ja
GewStat	varchar()		Nein

StatArt	varchar()		Nein
Flussgebiet	varchar()		Nein
GewNameNStat	varchar()		Nein
WKKennz	varchar()		Nein
SchutzgebietArt	varchar()		Ja
NachweisArt	varchar()	Auswahl aus: • vereinfacht • detailliert	Ja
Datum	datetime		Ja
ABK_nr	integer		Ja
AktZn	varchar()		Ja
Frist	datetime		Ja
Stand	datetime		Ja
Bearbeiter	varchar()		Ja
Beschreibung	varchar()		Nein
aktual_dat	datetime		Ja
erstell_dat	datetime		Ja
Herkunft	varchar()		Ja
Zeitstempel	datetime		Ja

Legende:

**PK** Primärschlüssel

**FK** Fremdschlüssel



# **GIS-gestützte kommunale Niederschlagswasserbeseitigungskonzepte**

**Inhalte aus wasserwirtschaftlicher  
und praktischer Sicht**

**Beispiel - NBK  
für das Oelbach-Einzugsgebiet in Bochum**

Dezember 2011

# Inhaltsverzeichnis

<b>0</b>	<b>EINFÜHRUNG</b> .....	<b>1</b>
0.1	Vorgehensweise .....	1
0.2	Leitbild des Niederschlagswasserbeseitigungskonzepts .....	2
0.2.1	Konzeptionelle Überlegungen und Ziele.....	2
<b>1</b>	<b>LEITBILD BOCHUM</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>RANDBEDINGUNGEN</b> .....	<b>1</b>
2.1	Einzugsgebiet und Gewässer .....	1
2.2	Bodeneigenschaften: Durchlässigkeit des Bodens, Bodentyp, Mächtigkeit .....	2
2.3	Grundwasserstände.....	7
2.4	Orografie/Bergsenkungen.....	8
2.5	Nutzungsrestriktionen .....	9
2.5.1	Altlastenverdachtsfläche .....	9
2.5.2	Schutzzonen .....	10
2.6	Bewirtschaftungskarten und Abkopplungspotenzialkarten .....	12
2.6.1	Grundlagenkarte für das Versickerungspotenzial.....	12
2.6.2	Bewirtschaftungskarte und Abkopplungskarte .....	13
<b>3</b>	<b>BESTANDSERHEBUNG</b> .....	<b>14</b>
3.1	Einteilung in Stoffkonzentrationen.....	14
3.2	Einleitungen und Anlagen mit Einfluss auf das Grundwasser .....	18
3.3	Einleitungen und Anlagen mit Einfluss auf Oberflächengewässer .....	19
3.3.1	Regenwasserkanalisation und Bauwerke.....	19
3.3.2	Mischsystem .....	20
3.3.3	Bestandsaufnahme der Einleitungen und Anlagen .....	21
3.4	Übergabe und Übernahmestellen.....	23
3.5	Bestehende Konzepte.....	24

<b>3.6</b>	<b>Zukünftige Entwicklung</b> .....	<b>24</b>
3.6.1	Erweiterungsgebiete .....	25
<b>4</b>	<b>BEWERTUNG UND HANDLUNGSBEDARF FÜR BESTANDS- UND ERWEITERUNGSGEBIETE</b> .....	<b>26</b>
<b>4.1</b>	<b>Grundwasser</b> .....	<b>26</b>
<b>4.2</b>	<b>Oberflächengewässer</b> .....	<b>28</b>
4.2.1	Regenwasserrückhaltung vor Einleitung .....	28
4.2.2	Maßnahmen im Gewässer.....	29
<b>5</b>	<b>MAßNAHMEN</b> .....	<b>30</b>
<b>5.1</b>	<b>Maßnahmen mit Einfluss auf das Grundwasser</b> .....	<b>30</b>
<b>5.2</b>	<b>Maßnahmen mit Einfluss auf Oberflächengewässer</b> .....	<b>30</b>
<b>5.3</b>	<b>Priorisierung, Zeitplanung und Kosten der gesamten Maßnahmen</b> .....	<b>30</b>
5.3.1	Priorisierung.....	30
<b>6</b>	<b>LITERATUR</b> .....	<b>32</b>
<b>7</b>	<b>ANLAGEN</b> .....	<b>33</b>
<b>7.1</b>	<b>Tabellen</b> .....	<b>33</b>
<b>7.2</b>	<b>Auszüge aus den Maßnahmen zum NBK Bochum, entnommen aus der beim LANUV geführten Auflistung aller an das Land gemeldeten Maßnahmen.</b> .....	<b>35</b>
<b>7.3</b>	<b>Pläne</b> .....	<b>39</b>

# Abbildungsverzeichnis

Abbildung 0-1: Arbeitsschritte bei der Erstellung eines NBK.....	2
Abbildung 2-1: Einzugsgebiet Oelbachtal mit Unterteilung der einzelnen Stadtteile (Quelle: CAD-Daten der Stadt Bochum konvertiert in shape-Dateien, Gewässer: shape-Dateien des LANUV, Hintergrundkarte: Geobasis NRW 2011) .....	1
Abbildung 2-2: Wasserdurchlässigkeit von Lockergesteinen, Versickerungsbereich bei vollständiger Versickerung (DWA A-138, 2005) .....	2
Abbildung 2-3: Darstellung der vollständige Versickerung im Einzugsgebiet und Kriterien vom Geologischen Dienst NRW (Hintergrundkarte: Geobasis NRW 2011) .....	3
Abbildung 2-4: Beispiel für die kartographische Darstellung der Versickerungseignung (abgeleitet von BK50 des Geologischen Dienstes NRW nach Kriterien aus Tabelle 2.2 des Muster-NBK) .....	5
Abbildung 2-5: Auswertung zum Flurabstand zwischen GOK und Grundwasser (Quelle: Shape: BK50_Bochum_Oelbach_UTM.dbf, Hintergrundkarte: Geobasis NRW 2011).....	7
Abbildung 2-6: gemeldete und nachrichtlich bekannte Altlasten und Altlastenverdachtsflächen (NBK Altlasten nachrichtlich region.shp, NBK Altlasten gemeldet region.shp, NBK Tankstellen region.shp, NBK Chemische Reinigungen region.shp, Quelle: Stadt Bochum; Hintergrundkarte: Geobasis NRW 2011).....	9
Abbildung 2-7: Bodenschutzzonen (Quelle: Shape: BK50_Bochum_Oelbach_UTM.dbf Geologischer Dienst Nordrhein Westfalen, 2011, Hintergrundkarte: Geobasis NRW 2011).....	10
Abbildung 2-8: Schutzzonen aus WMS-Diensten (Quelle:Shape: BK50_Bochum_Oelbach_UTM.dbf, <a href="http://www.gis4.nrw.de/DienstelistelInternet">http://www.gis4.nrw.de/DienstelistelInternet</a> , Hintergrundkarte: Geobasis NRW 2011).....	11
Abbildung 2-9: Ausschnitt aus der Versickerungskarte der Stadt Bochum (Gis) .....	12
Abbildung 2-10: Bewirtschaftungskarte (Ingenieurgesellschaft Prof. Dr. Sieker mbH, 2011) .....	13
Abbildung 2-11: Abkopplungspotenzialkarte (Ingenieurgesellschaft Prof. Dr. Sieker mbH, 2011) .....	13
Abbildung 3-1: Befestigte Flächen aus einer Luftbildbefliegung der Stadt Bochum (Stand: 5.12.2011) ergänzt mit Angaben zur Verkehrsbelastung klassifizierter Straßen (Quelle Straßen: Landesbetrieb Straßen NRW, Quelle Luftbilddaten & Hintergrundkarte: Stadt Bochum) .....	15
Abbildung 3-2: Kategorisierte Flächen (Quelle: Kanaldaten, Einzugsgebiete, Hintergrundkarte: Stadt Bochum).....	16

Abbildung 3-3: Einzugsgebietsbezogene Flächenanteile der Kategorien.....	17
Abbildung 3-4: Trenngebiete (Quelle: CAD-Daten der Stadt Bochum konvertiert in shape-Dateien, Hintergrundkarte: Geobasis NRW 2011).....	19
Abbildung 3-5: Mischsystem (Quelle: CAD-Daten der Stadt Bochum konvertiert in shape-Dateien, Hintergrundkarte: Geobasis NRW 2011).....	21
Abbildung 3-6: Einleitstellen in den Oelbach (Quelle: CAD-Daten der Stadt Bochum konvertiert in shape-Dateien, Hintergrundkarte: Geobasis NRW 2011)..	22
Abbildung 3-7: Beispiel LANUV zur Darstellung der Informationen zu einer Einleitstelle (Quelle: LANUV; <a href="http://www.lanuv.nrw.de/wasser/abwasser/abk/Beispiel_Datenblatt_NBK_Wiehl.pdf">http://www.lanuv.nrw.de/wasser/abwasser/abk/Beispiel_Datenblatt_NBK_Wiehl.pdf</a> ) .....	23
Abbildung 3-8: Erweiterungsgebiete im EZG Oelbach (Quelle: CAD-Daten der Stadt Bochum konvertiert in shape-Dateien, Hintergrundkarte: Geobasis NRW 2011) .....	25
Abbildung 4-1: Fiktives Beispielgebiet zur Versickerung - Versickerungspotenzialkarte (rote Pfeile zeigen den Arbeitsablauf zur Erstellung dieser Karte .....	27
Abbildung 4-2: Abgleich der Höhenlinien zur Bestimmung der Gefällesituation ( <a href="http://www.geoserver.nrw.de/gbdaten.html">http://www.geoserver.nrw.de/gbdaten.html</a> ) .....	27
Abbildung 4-3: ortsnahe Einleitung in ein Gewässer.....	28
Abbildung 4-4: Standorte der geplanten ABK Maßnahmen (Quelle: CAD-Daten der Stadt Bochum konvertiert in shape-Dateien, Hintergrundkarte: Geobasis NRW 2011) .....	29

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	$k_f$ - Werte als Einflussfaktor auf Versickerungseignung und Regenwasserbewirtschaftungspotenzial von Flächen (Methodischer Ansatz zur Erstellung der Regenwasserbewirtschaftungskarte, Kap. 3.2.3 Orografie, 2007).....	4
Tabelle 2:	Bodenmächtigkeit als Einflussfaktor auf Versickerungseignung und Regenwasserbewirtschaftungspotenzial von Flächen (Ingenieurbüro Sieker, 2009) .....	6
Tabelle 3:	Bodenwasserhaushalt als Einflussfaktor auf Versickerungseignung und Regenwasserbewirtschaftungspotenzial von Flächen (Ingenieurbüro Sieker, 2009) .....	6
Tabelle 4:	Praxisbeispiel für Hangneigung [1] (Kap. 3.2.3 Orografie) .....	8
Tabelle 5:	Versickerungseignung in Trinkwasserschutzzonen .....	12
Tabelle 6:	Priorisierung ABK [ABK Bochum, 2009].....	31
Tabelle 7:	Priorisierung für ein NBK .....	31
Tabelle 9:	Beispielhafte tabellarische Zusammenstellung von Maßnahmen als Ergebnis des NBK .....	33
Tabelle 10:	Beispielhafte tabellarische Zusammenstellung von Einleitungen in Grundwasser als Ergebnis des NBK für das Oelbach-Einzugsgebiet.....	34

## 0 Einführung

In den letzten Jahren hat das Thema der Niederschlagswasserbeseitigung an Bedeutung gewonnen. Gründe hierfür sind u. a. die Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie (EG-WRRL, 2000) sowie die Novellierung des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG, 2010). Darüber hinaus steht die Wasserwirtschaft vor neuen Herausforderungen, die sich aus verschiedenen Wandelprozessen (u. a. Klimawandel, demografischer Wandel, Stadtbau) ergeben. Um sich diesen Herausforderungen vor dem Hintergrund knapper finanzieller Mittel und begrenzter Ressourcen kommunaler Haushalte anzunehmen, sind ganzheitliche und integrale Planungen notwendig.

Im anschließenden Beispiel NBK für die Stadt Bochum, werden Beispiele und Vorbilder zur Aufstellung eines NBKs anhand eines GIS-Systems dargestellt. Dabei werden fertige Lösungsansätze und Hilfestellungen zur Verarbeitung der benötigten Daten dargestellt. Grundsätzlich gilt, je besser die vorhandene Datenstruktur ist, desto weniger Arbeit muss in die Grundlagenermittlung (Standorte, Einleitstellen mit Foto, Einleitmengen und Stoffkonzentration,...) gesteckt werden.

### 0.1 Vorgehensweise

Zur Verdeutlichung der Vorgehensweise sein an dieser Stelle auf die Erläuterungen im Kapitel 4 des Abschlussberichtes verwiesen. Strukturierendes Element ist das Ablaufdiagramm in Abbildung 0-1. In vertikaler Richtung orientiert sich diese Vorgehensweise an der Struktur

- Darstellung des Bestands
- Bewertung des Bestands
- Ableitung von Handlungsbedarf und Maßnahmen

Die parallelen Balken „GWK“ (Grundwasserkörper) und „OWK“ (Oberflächenwasserkörper) verdeutlichen, dass diese beiden Gewässertypen stets getrennt voneinander und während jedes Bearbeitungsschrittes zu betrachten sind. Dies spiegelt sich auch in der Gliederung wider. Damit wird die Gleichwertigkeit beider Gewässertypen betont.

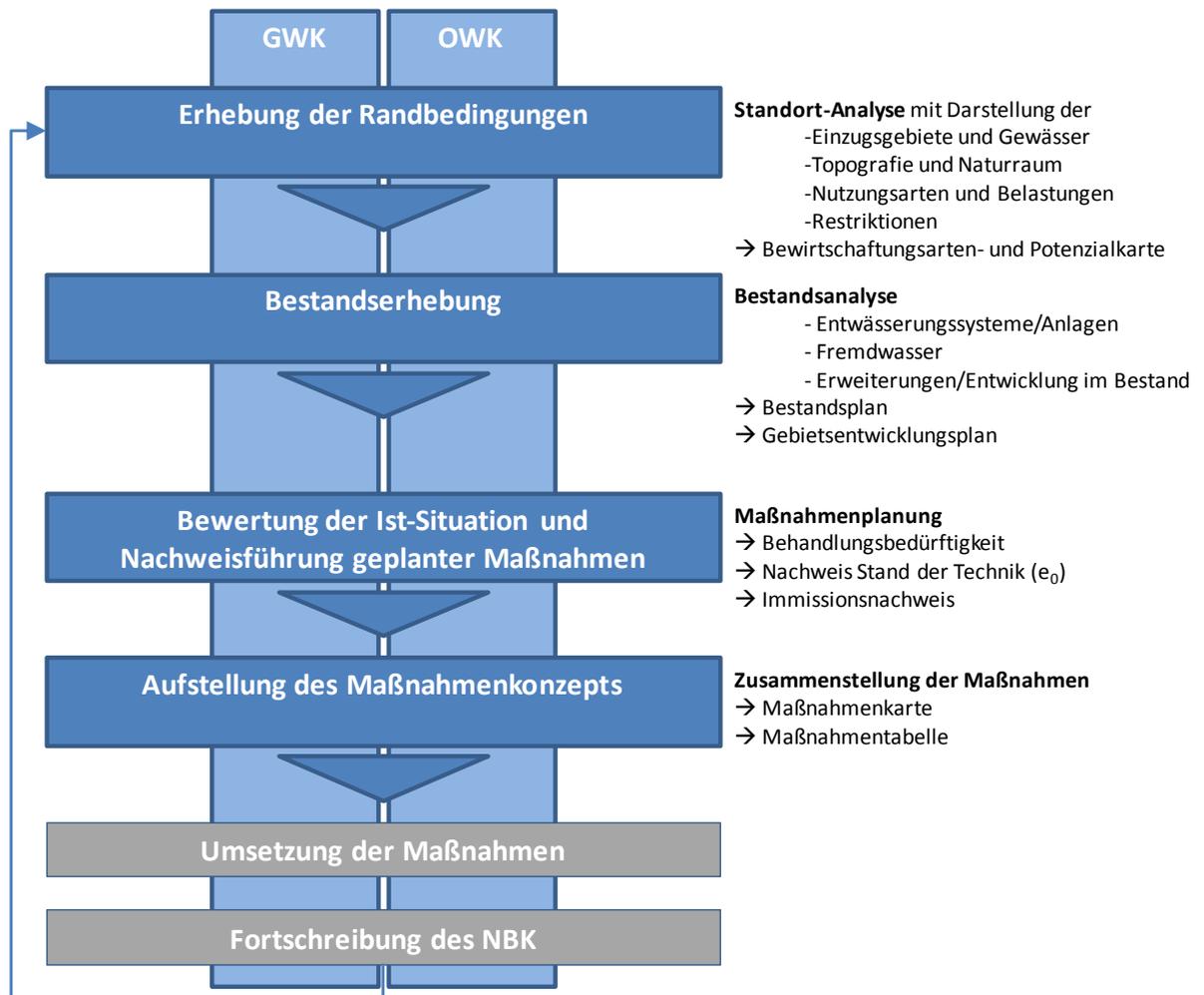


Abbildung 0-1: Arbeitsschritte bei der Erstellung eines NBK

## 0.2 Leitbild des Niederschlagswasserbeseitigungskonzepts

### 0.2.1 Konzeptionelle Überlegungen und Ziele

Grundlage zur konzeptionellen Überlegung für mögliche Maßnahmen und Ziele für das Einzugsgebiet in der Stadt Bochum ist das bereits aufgestellte Niederschlagswasserbeseitigungskonzept von 2009.

In Bezug auf die allgemein bekannte Entwicklung der Grundwasserstände, Abflüsse in Bächen und Flüssen wie auch der Problematik des Klimawandels, erarbeitete die Stadt Bochum eine Vielzahl von Maßnahmen zur Verbesserung der Situation.

Nach dem Landeswassergesetz gem. § 51a wird in Bochum bei der Ausweisung von Neubaugebieten und in der Neubauplanung geprüft, ob eine Versickerung, eine direkte Einleitung ins Gewässer oder eine Ableitung in einem Trennsystem möglich ist. Für alle Maßnahmen zur Ableitung des Niederschlagswassers gilt, dass das Regenwasser ohne Beeinträchtigung des Allgemeinwohls schadlos abzuführen ist.

Bei den durch Bergsenkung entstandenen Poldergebieten ist die Versickerung besonders kritisch zu betrachten, da diese Flächen i.d.R. durch sog. Polderpumpwerke und/oder Grundwasserpumpwerke entwässert werden.

Für die Einleitung von Niederschlagswasser in ein Gewässer ist zu beachten, dass nicht alle Gewässer hydraulisch so leistungsfähig sind, dass ohne Hochwasserschutzmaßnahmen zusätzlich Niederschlagswasser eingeleitet werden kann. In diesem Zusammenhang ist auf Kap. 4 zu verweisen, in dem die Zusammenhänge für den Hochwasserschutz von mehreren Kommunen an einem Gewässer dokumentiert sind. Neben der hydraulischen Betrachtung des Gewässers sollte auch der gewässer-ökologische Zustand bekannt sein, zzgl. der max. zulässigen Belastungen.

Maßnahmen, bei denen das Regenwasser behandlungsbedürftig ist oder zurückgehalten wird, sind im ABK 2009 aufgeführt.

Die Stadt Bochum ist eine der „Emscherstädte“ und daher Kooperationspartner des Landes NRW wie auch der Emschergenossenschaft. Sie ist damit auch Partner in einem der Förderprogramme der Emschergenossenschaft, das vorsieht, in den nächsten 15 Jahren 15% weniger Regenwasser in die Kanalisation abzuleiten.

Nach einem Gespräch mit der Stadt Bochum am 23.09.2011 wird festgehalten, dass große Umstrukturierungsmaßnahmen im Bereich der Regenwasserbewirtschaftung im und um das Stadtgebiet Bochum geplant sind. Zum einen planen die großen Wasserverbände Emschergenossenschaft / Lippeverband, wie auch der Ruhrverband, einen Teil der versiegelten Fläche abzukoppeln. Zum anderen werden große Wasserflächen (Harpener Teiche, Ümmingersee) im Einzugsgebiet des Oelbaches auf stoffliche und hydraulische Belastung untersucht und ggf. saniert.

Aus diesem Grund wird das oberste Ziel dieses Niederschlagswasserbeseitigungskonzeptes sein, die vorhandenen und geplanten Maßnahmen darzustellen.

Darüber hinaus sollen nach Prüfung der Ausgangssituation eventuell mögliche weitere Maßnahmen aufgezeigt werden.

## 1 Leitbild Bochum

Ein Ergebnis des NBKs sollte es sein, die Gewässerökologie und den Hochwasserschutz der Anwohner zu verbessern. Um dieses Ziel verfolgen zu können, ist es unbedingt notwendig, dass alle Betreiber und Nutzer eines Gewässers gemeinsam an diesem gesteckten Ziel arbeiten. Dazu sind im ersten Schritt neben den kommunalen Stadtgebietsgrenzen folgende Gebietsgrößen, Grenzen und Ziele für diese Gebiete in Bezug auf den Hochwasserschutz festlegen:

- Stadtgrenzen,
- Kläranlageneinzugsgebiete,
- Gewässereinzugsgebiete,
- Verbandsgrenzen und
- Genehmigungsbehörde

Sollten bereits Zielvereinbarungen für ein Einzugsgebiet getroffen sein (vgl. Runder Tisch), sind diese Ergebnisse in das NBK mit einzugliedern.

Dieses Vorgehen wird zurzeit von zwei Verbänden im Einzugsgebiet der Stadt Bochum durchgeführt. Zum einen sind dies die Emschergenossenschaft und zum anderen der Ruhrverband. Beide Verbände arbeiten mit dem Ziel, möglichst viele Flächen von der bestehenden Kanalisation abzukoppeln, um vorhandene Systeme hydraulisch zu entlasten, um das Niederschlagswasser nicht aufwändig in ihren Kläranlagen reinigen zu müssen (s. „Zukunftsvereinbarung Regenwasser“).

## 2 Randbedingungen

### 2.1 Einzugsgebiet und Gewässer

Das Einzugsgebiet für das folgende Niederschlagswasserbeseitigungskonzept befindet sich vollständig innerhalb der Stadtgrenzen der Stadt Bochum.

Die gesamte Fläche beträgt rund 5.158 ha und wird in Misch- und Trennsystem unterteilt.

Aus wasserwirtschaftlicher Sicht befindet sich das Einzugsgebiet im Oelbachtal.

Eine Besonderheit des Oelbachtals sind die zwei stehenden Gewässer. Zum einen ist dies der Harpener Teich und zum anderen der Ümminger See. Beide werden durch den Harpener Bach gespeist und bilden unterhalb des Ümminger Sees den Oelbach. Der Oelbach fließt dann durch die Kläranlage Oelbach und entwässert in die Ruhr.

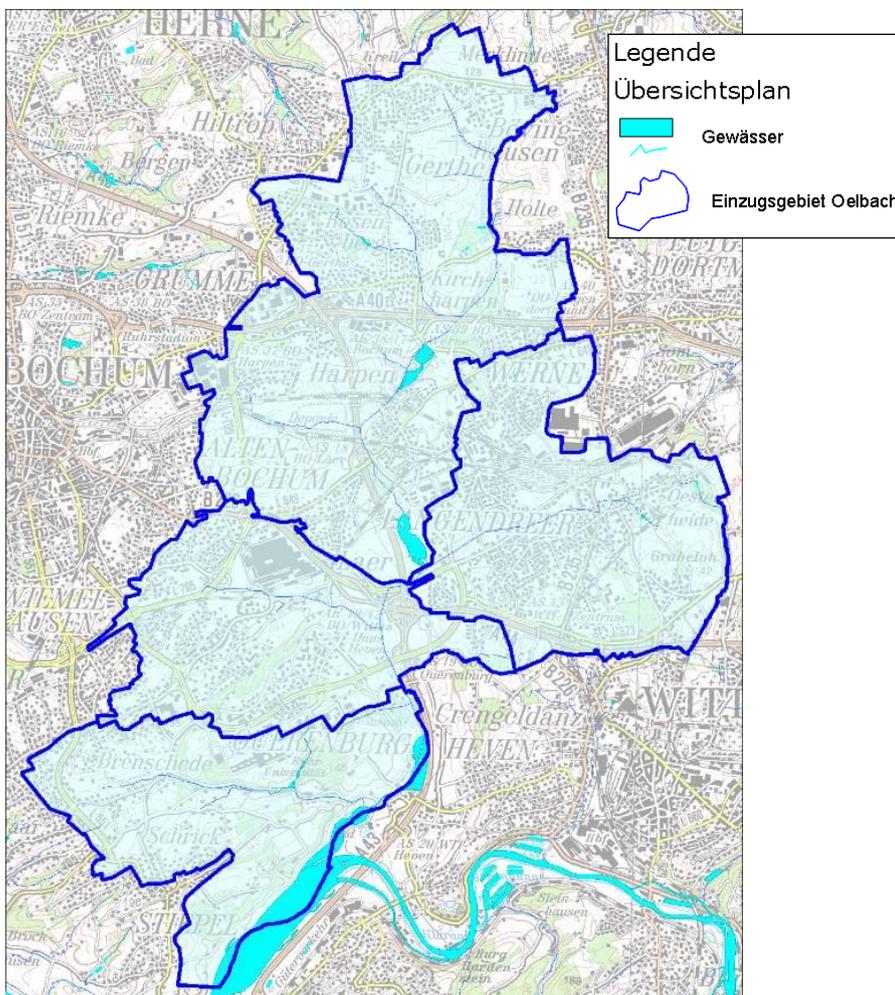


Abbildung 2-1: Einzugsgebiet Oelbachtal mit Unterteilung der einzelnen Stadtteile (Quelle: CAD-Daten der Stadt Bochum konvertiert in shape-Dateien, Gewässer: shape-Dateien des LANUV, Hintergrundkarte: Geobasis NRW 2011)

## 2.2 Bodeneigenschaften: Durchlässigkeit des Bodens, Bodentyp, Mächtigkeit

Als eine Grundlage für die Untersuchung der Stadt Bochum steht die Bodenkarte BK 1:50.000 zur Verfügung, die für die konzeptionelle Bearbeitungsebene des NBK grundsätzlich geeignet ist. Falls detailliertere Karten (1:25.000, Baugrundgutachten) vorliegen, sollten diese verwendet werden. Für Umsetzungsplanungen sind in jedem Fall detailliertere Baugrunduntersuchungen erforderlich.

### Versickerungsfähigkeit des Bodens

Die Bestimmung der Versickerungsfähigkeit eines Bodens hängt maßgeblich von dessen Durchlässigkeit ab. Ausgedrückt wird diese durch den Durchlässigkeitsbeiwert  $k_f$ .

Nach der Regelung der DWA A-138 liegt der Bereich für die vollständige Versickerung etwa zwischen  $1 \cdot 10^{-3}$  bis  $1 \cdot 10^{-6}$  m/s<sup>4</sup>.

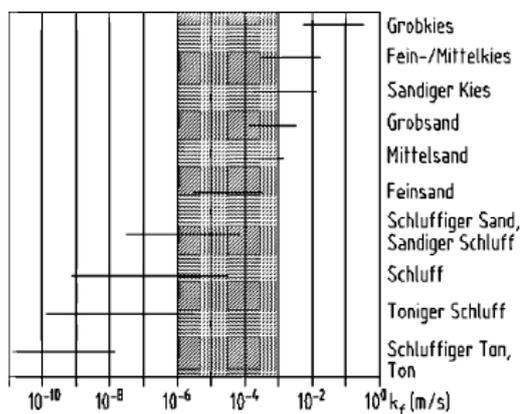


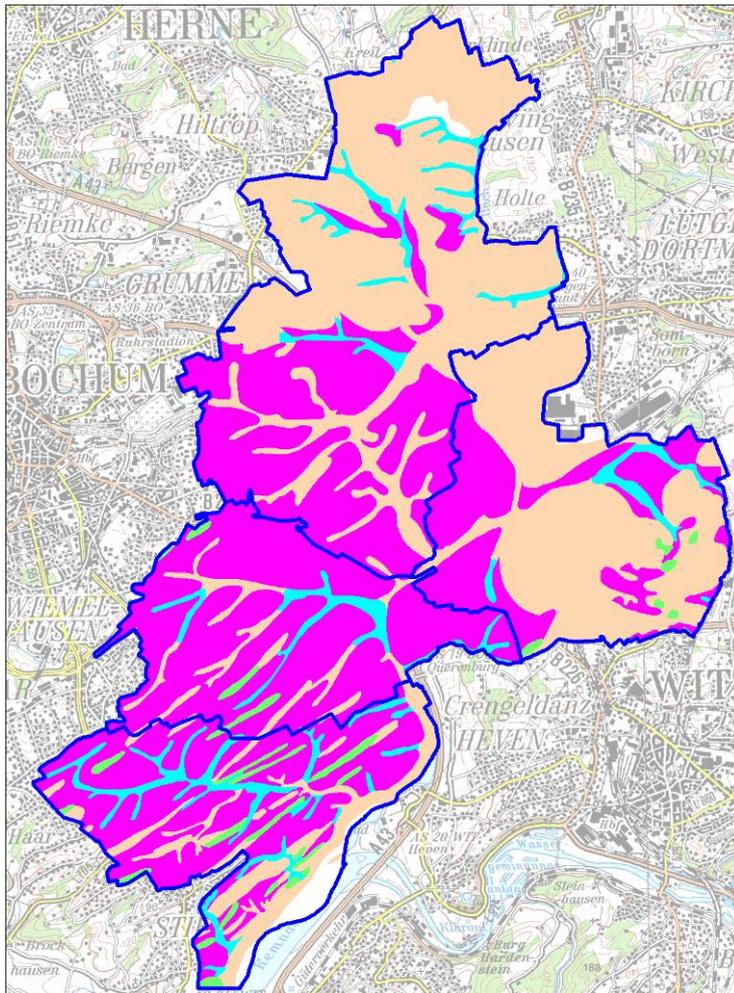
Abbildung 2-2: Wasserdurchlässigkeit von Lockergesteinen, Versickerungsbereich bei vollständiger Versickerung (DWA A-138, 2005)

Sollte der  $k_f$ -Wert größer als  $1 \cdot 10^{-3}$  m/s sein, so versickert das Niederschlagswasser bei geringen Grundwasserflurabständen zu schnell und erreicht das Grundwasser ohne ausreichende chemische und biologische Reinigung, welche auf natürliche Weise während der Aufenthaltszeit des Niederschlagswassers in der Bodenzone geschieht.

Bei  $k_f$ -Werten zwischen  $1 \cdot 10^{-3}$  und  $1 \cdot 10^{-6}$  m/s können je nach Platzverfügbarkeit Flächen-, Mulden oder Mulden-Rigolen-Elemente ohne Ableitung verwendet werden.

Ist jedoch der  $k_f$ -Wert kleiner  $1 \cdot 10^{-6}$  m/s, können Anlagen mit gedrosselter Ableitung zum Einsatz, z.B. vernetzte Mulden-Rigolen-Systeme zur Anwendung kommen, die einen langen Einstau der Versickerungsanlagen vermeiden.

Die Auswertung im Bezug auf die Wasserdurchlässigkeit des Bodens wurde bereits nach den in Abbildung 2-3 aufgeführten Kriterien vom Geologischen Dienst Nordrhein-Westfalen durchgeführt und steht dort gegen Gebühr zu Verfügung. Allerdings bezieht sich diese Auswertung und deren Einordnung der Versickerungsfähigkeit auf die vollständige Versickerung (vgl. Abbildung 2-3)



Klasse	Bewertung	Beschreibung	Farbzuweisung in der Karte
über 86	geeignet	Wasserleitfähigkeit: über $1 \cdot 10^{-5}$ m/s (über 86 cm/d) Stauanässe: ohne	hellgrün
über 86 und schwach staunass	bedingt geeignet	Wasserleitfähigkeit: über $1 \cdot 10^{-5}$ m/s (über 86 cm/d) Stauanässe: schwach	orange
43 bis 86	bedingt geeignet	Wasserleitfähigkeit: $1 \cdot 10^{-5}$ bis $5 \cdot 10^{-6}$ m/s (86 bis 43 cm/d) Stauanässe: ohne	orange
43 bis 86 und schwach staunass	ungeeignet	Wasserleitfähigkeit: $1 \cdot 10^{-5}$ bis $5 \cdot 10^{-6}$ m/s (86 bis 43 cm/d) Stauanässe: schwach	rot
unter 43	ungeeignet	Wasserleitfähigkeit: unter $5 \cdot 10^{-6}$ m/s (unter 43 cm/d) Stauanässe: ohne	rot
zu flach	ungeeignet	Lockergestein: unter 1 m mächtig	rot
grundnass	zu nass	Grundwasserflurabstand weniger als 1 m	hellblau
staunass	zu nass	mittlere, starke oder sehr starke Staunässe im 2-Meter-Raum	hellblau

Abbildung 2-3: Darstellung der vollständige Versickerung im Einzugsgebiet und Kriterien vom Geologischen Dienst NRW (Hintergrundkarte: Geobasis NRW 2011)

Es ist jedoch festzuhalten, dass es neben der vollständigen Versickerung noch weitere Techniken existieren, die auch bei eingeschränkter Bodendurchlässigkeit Regenwasser- versickerung erlauben.

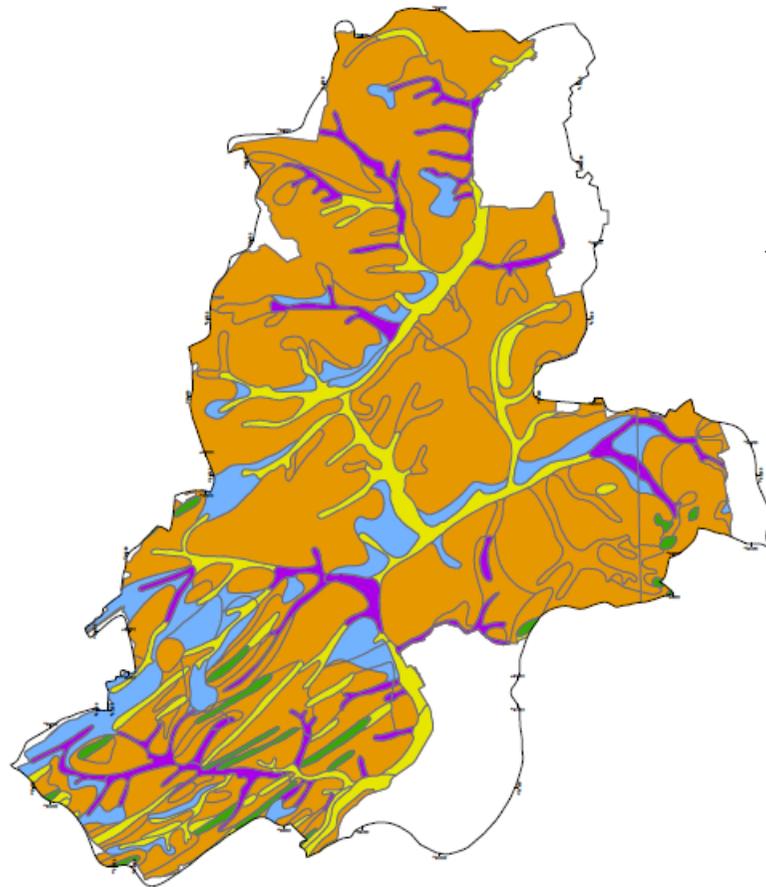
Dabei handelt es sich um Techniken, bei denen z.B. Mulden- Rigolen- Systeme in variabler Ausgestaltung bei unterschiedlichen örtlichen Gegebenheiten berücksichtigt werden können. In Zusammenarbeit mit dem Geologischen Dienst wurde zu eine einheitlich Interpretation der geologischen Ausgangsdaten entwickelt (s. NiGIS- Abschlußbericht Kapitel 4.2). Auf dieser Basis konnte Abbildung 2-4 für das Oelbacheinzugsgebiet erzeugt werden.

Dementsprechend zeigt Abbildung 2-4 eine weitergehende Differenzierung der Versickerungsmöglichkeiten, wenn eine naturnahe Regenwasserbewirtschaftung einbezogen wird. Durch diese Techniken können weitere Flächen in die Untersuchung zur Realisierung von Regenwasser(teil-)versickerung einbezogen werden. Für eine erste Abgrenzung der gesamten Flächen hinsichtlich der Möglichkeit der Versickerung, gibt das Ingenieurbüro Sieker, einen Methodischen Ansatz zur Erstellung einer Regenwasserbewirtschaftungskarte an (vgl. Tabelle 1)

Tabelle 1:  $k_f$  - Werte als Einflussfaktor auf Versickerungseignung und Regenwasserbewirtschaftungspotenzial von Flächen (Methodischer Ansatz zur Erstellung der Regenwasserbewirtschaftungskarte, Kap. 3.2.3 Orografie, 2007)

<b>Einflussfaktor</b>	<b>Beschränkungen bezüglich der Regenwasserbewirtschaftungsart</b>
$k_f \geq 1 \cdot 10^{-4}$	keine Einschränkung
$k_f < 1 \cdot 10^{-4} - k_f \geq 5 \cdot 10^{-6}$	keine Flächenversickerung
$k_f < 5 \cdot 10^{-6} - k_f \geq 1 \cdot 10^{-8}$	bei Versickerung großes Speichervolumen notwendig; keine Flächenversickerung, Muldenversickerung nur bei großem Platzangebot
$k_f < 1 \cdot 10^{-8} \text{ m/s}$	bei Versickerung Speicherung und gedrosselte Ableitung erforderlich

Auch die Bewirtschaftungsartenkarten der Emschergenossenschaft basieren auf einer differenzierten Bewertung des  $k_f$  - Wertes unter Einbeziehung der Bodenmächtigkeit und des Bodenwasserhaushaltes Tabelle 2 und



Klassen nach Kf-Wert, Mächtigkeit, GW, SW	Bewertung für den Einsatz von Bewirtschaftungsmaßnahmen
Wasserleitfähigkeit über $1 \cdot 10^{-5}$ m/s (über 86 cm/d) Staunässe ohne	V Flächen- und Muldenversickerung, auch Sickerbecken
Wasserleitfähigkeit über $1 \cdot 10^{-5}$ m/s (über 86 cm/d) Staunässe schwach	V Flächen- und Muldenversickerung, auch Sickerbecken
Wasserleitfähigkeit $5 \cdot 10^{-6}$ bis $1 \cdot 10^{-5}$ m/s (43 bis 86 cm/d) Staunässe ohne	VS Mulden-Rigolen-Elemente (Versickerung mit unterirdischem Stauraum)
Wasserleitfähigkeit $5 \cdot 10^{-6}$ bis $1 \cdot 10^{-5}$ m/s (43 bis 86 cm/d) Staunässe schwach	VSA Mulden-Rigolen-Systeme (Bewirtschaftung mit gedrosselter Ableitung)
Wasserleitfähigkeit unter $5 \cdot 10^{-6}$ m/s (unter 43 cm/d) Staunässe ohne	VSA Mulden-Rigolen-Systeme (Bewirtschaftung mit gedrosselter Ableitung)
Lockergestein unter 1 m mächtig	keine Versickerung möglich (kein unterirdischer Stauraum verfügbar)
Grundwasserflurabstand weniger als 1 m	keine Versickerung möglich (kein unterirdischer Stauraum verfügbar)
Staunässe im 2-Meter-Raum mittel, stark oder sehr stark	VSA Mulden-Rigolen-Systeme (Bewirtschaftung mit gedrosselter Ableitung)

Abbildung 2-4: Beispiel für die kartographische Darstellung der Versickerungseignung (abgeleitet von BK50 des Geologischen Dienstes NRW nach Kriterien aus Tabelle 2.2 des Muster-NBK)

Tabelle 2: Bodenmächtigkeit als Einflussfaktor auf Versickerungseignung und Regenwasserbewirtschaftungspotenzial von Flächen (Ingenieurbüro Sieker, 2009)

<b>Einflussfaktor</b>	<b>Beschränkungen bezüglich der Regenwasserbewirtschaftungsart</b>
Lockergesteinsmächtigkeit $\geq 2,0$ m	keine Einschränkungen
Lockergesteinsmächtigkeit $>1,0$ - $<2,0$ m	bei Versickerungssystemen nur Flächen- oder Muldenversickerung möglich
Lockergesteinsmächtigkeit $\leq 1,0$ m	keine Versickerung in situ

Eine erste Bewertung, welche Maßnahmen für Bochum zutreffend sind, gibt der Geologische Dienst von Nordrhein Westfalen (vgl. Abbildung 2-3). Eine tiefer gehende Planung zur Versickerung sollte ortsgebunden in Verbindung mit Bodengutachten durchgeführt werden.

Tabelle 3: Bodenwasserhaushalt als Einflussfaktor auf Versickerungseignung und Regenwasserbewirtschaftungspotenzial von Flächen (Ingenieurbüro Sieker, 2009)

<b>Einflussfaktor</b>	<b>Beschränkungen bezüglich der Regenwasserbewirtschaftungsart</b>
Terrestrische Böden ohne Stauwassereinfluss	Die Böden weisen weder Stau- noch Grundwasser auf. Eine Einschränkung hinsichtlich der Regenwasserbewirtschaftung besteht nicht.
Terrestrische Böden mit Stauwassereinfluss: Pseudogley	Temporäre Stauwasser im Bodenprofil erfordern eine gedrosselte Ableitung an einen Vorfluter. Reine Versickerungsmaßnahmen reichen nicht aus. Speicherung und gedrosselte Ableitung erforderlich.

## 2.3 Grundwasserstände

Als Grundlage dient, wie auch schon für die Bodenanalyse, die BK 50.

Das DWA Arbeitsblatt 138 legt die erforderlichen Abstände des Sickerhorizontes (Abstand GOK Versickerungsanlage zu Grundwasserstand), bezogen auf den mittleren höchsten Grundwasserstand, pauschal mit 1m fest. Dieser kann in Abhängigkeit der Bodenart durchaus unterschiedlich bewertet werden. Für das Einzugsgebiet des Oelbachs ist eine differenzierte Abfrage im GIS-System erstellt worden, dessen Ergebnis in Abbildung 2-5 dargestellt wird.

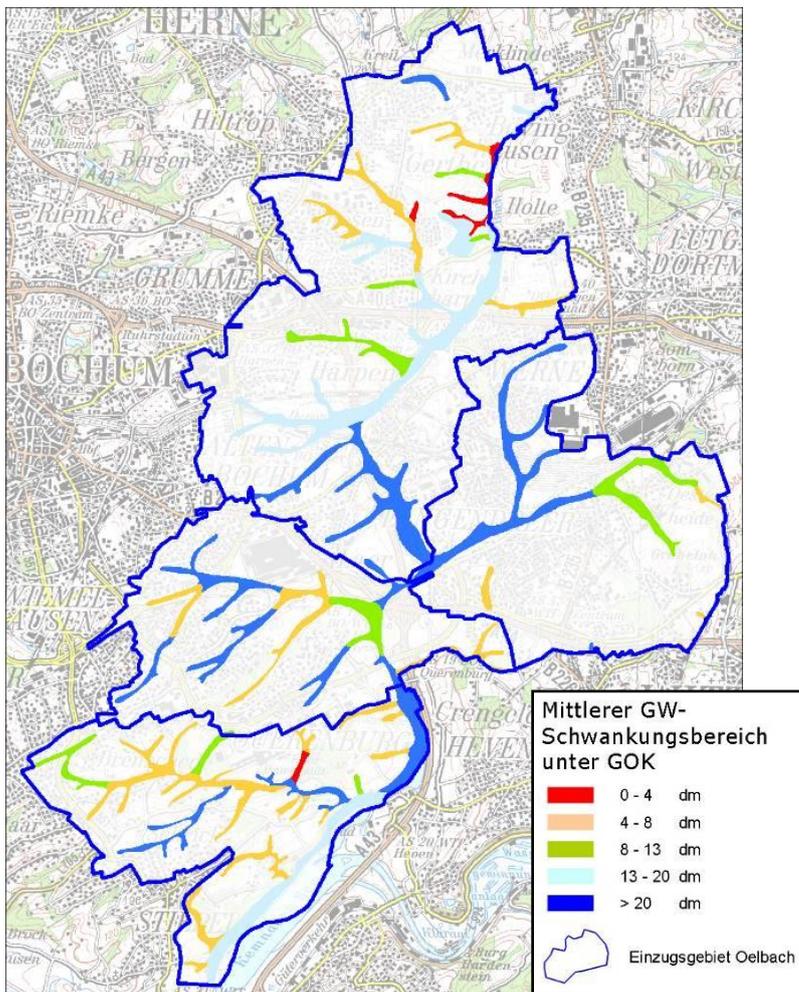


Abbildung 2-5: Auswertung zum Flurabstand zwischen GOK und Grundwasser (Quelle: Shape: BK50\_Bochum\_Oelbach\_UTM.dbf, Hintergrundkarte: Geobasis NRW 2011)

Auf der obigen Abbildung wird deutlich, dass der Datenbestand der BK50 maßstabsbedingt Unschärfen aufweist und keine flächendeckende Bewertung mit Blick auf GW-Flurabstand möglich ist. Aus diesem Grund kann zum heutigen Kenntnisstand keine genaue Aussage zu den Grundwasserständen für Bochum getroffen werden. Daher sollte die Erarbeitung einer GW-Flurabstandskarte in dem Maßnahmenkatalog des NBK aufgenommen werden.

## 2.4 Orografie/Bergsenkungen

Die topographischen Daten der Stadt Bochum wurden dem WMS-Server (vgl. <http://www.geoserver.nrw.de/gbdaten.html>) entnommen. Sie dienen der Übersicht, aber vor allem der Darstellung und Analyse von Nutzungsarten und dem Geländeverlauf.

Die Betrachtung des Geländeverlaufs dient zum einen der Festlegung der möglichen Standorte für Regenwasserbewirtschaftungsanlagen, zum anderen können die topographischen Daten im Sinne der Überflutungsvorsorge zur Betrachtung von Fließwegen genutzt werden.

Generell gilt für oberflächige Regenwasserbewirtschaftungsanlagen, dass mit zunehmender Hangneigung die zur Verfügung stehende Fläche bei gleich bleibender Einstautiefe abnimmt. Damit sinkt die Wirtschaftlichkeit der oberirdischen Maßnahmen. Auch unterirdische Maßnahmen zur Rückhaltung und Speicherung fallen aufwändiger aus (vgl. Tabelle 4).

Tabelle 4: Praxisbeispiel für Hangneigung [1] (Kap. 3.2.3 Orografie)

<b>Einflussfaktor</b>	<b>Beschränkungen bezüglich der Regenwasserbewirtschaftungsart-</b>
Hangneigung 0 – 5 %	keine Einschränkung
Hangneigung 5– 10 %	Erhöhter Aufwand zum Bau dezentraler Anlagen, möglichst hangparallel anordnen. Gefahr von Quellwasser und Hangrutschungen beachten
Hangneigung 10 - 15 %	Aufwand zum Bau dezentraler Anlagen hoch, Wirtschaftlichkeit prüfen, hangparallel anordnen. Gefahr von Quellwasser und Hangrutschungen beachten
Hangneigung > 15 %	Bau dezentraler Versickerungssysteme i.d.R. unwirtschaftlich. Gefahr von Quellwasser und Hangrutschungen beachten

Eine Besonderheit, die nicht nur für das Ruhrgebiet gilt, sind Bergsenkungen. Bergsenkungen spielen besonders dann eine Rolle, wenn eine Versickerung des Regenwassers angestrebt wird. Durch Bergsenkungen kann der Flurabstand von GW zu GOK reduziert werden und somit können potenziell Bauwerksschäden durch zusätzlichen Oberflächenwassereintrag entstehen. Bergsenkungen führen aber auch zu erheblichen Schäden an der Kanalisation. Eine Regenwasserbewirtschaftung mit Versickerung kann hier durchaus die günstigere Lösung sein. Dies ist ortsbezogen zu prüfen.

## 2.5 Nutzungsrestriktionen

### 2.5.1 Altlastenverdachtsfläche

Wie in Abbildung 2-6 zu erkennen, gibt es unterschiedliche Kategorien von Altlasten- und Altlastenverdachtsflächen. Bei nachrichtlich bekannten Altlasten handelt es sich um Flächen, die unterteilt werden in

- aufgefüllte Flächen,
- verfüllte Flächen,
- Baufelder,
- Störungen der geologischen Deckschicht.

Hingegen liegen bei den gemeldeten Flächen konkrete Verursacher der Bodenveränderung vor, wie z.B. Deponien oder Zechen. Gesondert werden die Flächen von Tankstellen und chemischen Reinigungen dargestellt.

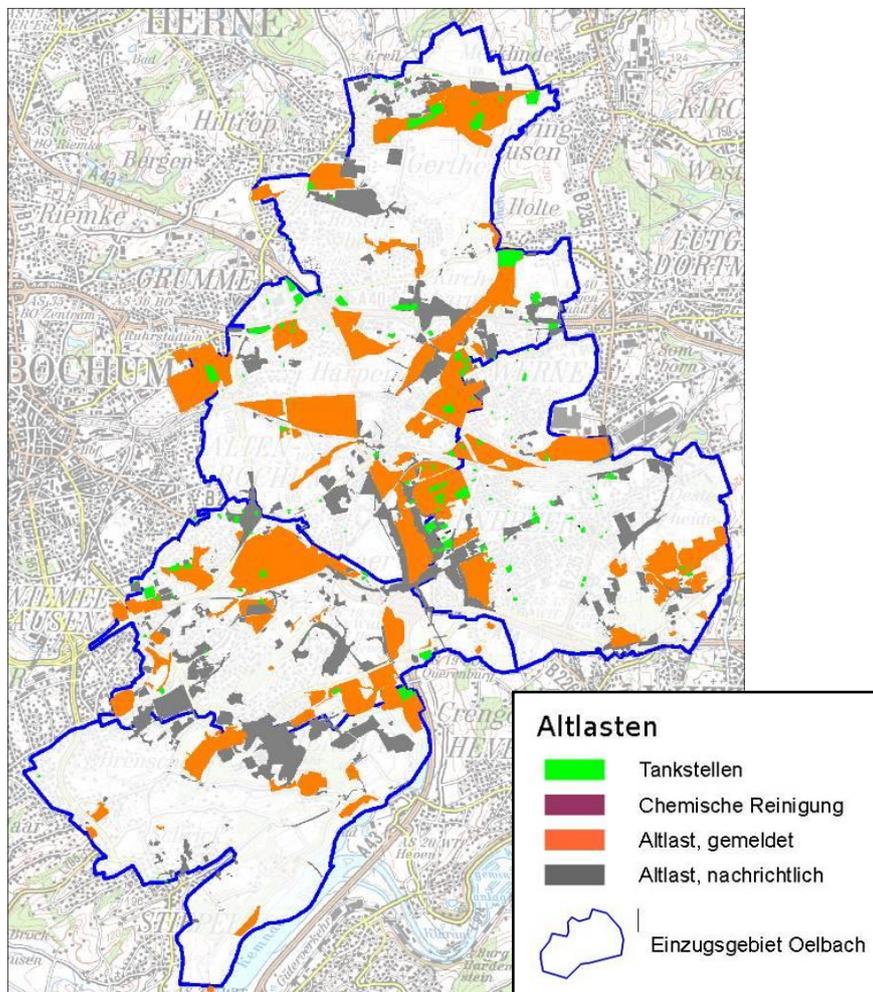


Abbildung 2-6: gemeldete und nachrichtlich bekannte Altlasten und Altlastenverdachtsflächen (NBK Altlasten nachrichtlich region.shp, NBK Altlasten gemeldet region.shp, NBK Tankstellen region.shp, NBK Chemische Reinigungen region.shp, Quelle: Stadt Bochum; Hintergrundkarte: Geobasis NRW 2011)

Grundsätzlich ist bei diesen Flächen die Versickerung nicht von vornherein auszuschließen. Eine Überprüfung der Einzelflächen ist erforderlich, da in der Praxis oft nur kleine Teilbereiche von Flächen belastet sind, aber die ganze Fläche als Altlastenverdachtsfläche ausgewiesen ist. Daher ist bei jeder Altlastenverdachtsfläche eine Einzeluntersuchung zu Art und Ausmaß der Belastungen erforderlich.

## 2.5.2 Schutzzonen

In der Bundesrepublik Deutschland gibt es eine Vielzahl von unterschiedlichen Schutzzonen.

Für die Betrachtung und Aufstellung eines Niederschlagswasserbeseitigungskonzeptes empfiehlt es sich, alle geltenden Schutzzonen des Einzugsgebiets als WMS-Dienst zu hinterlegen.

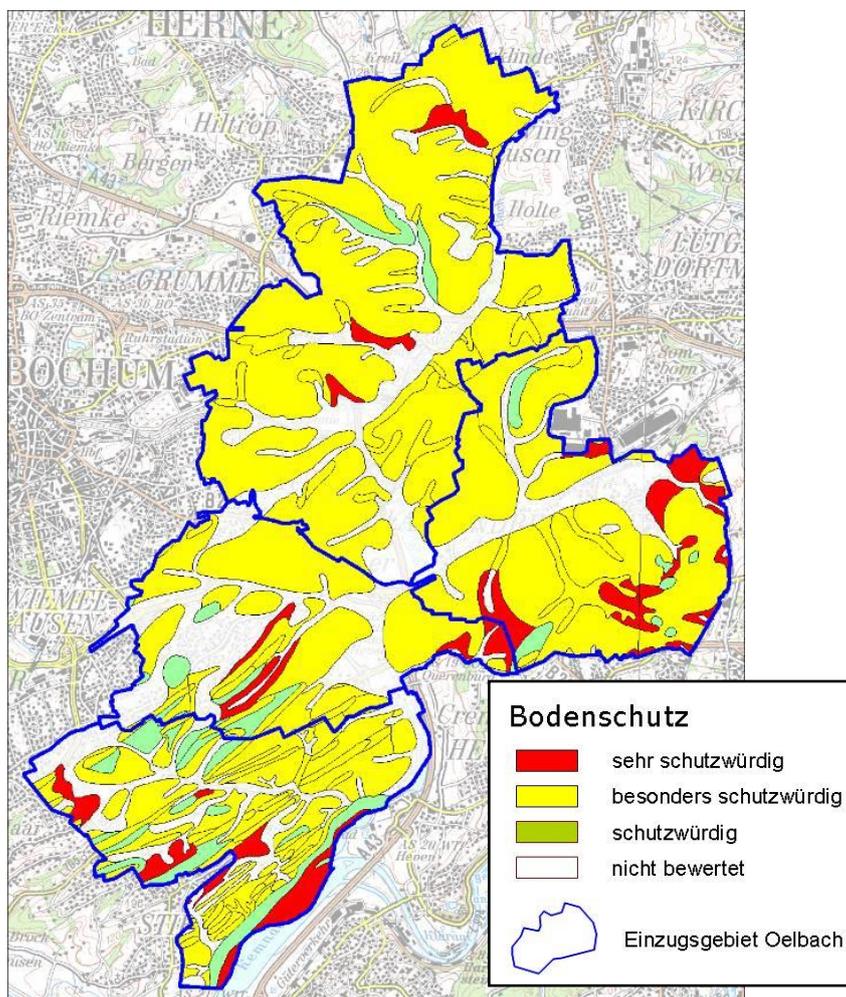


Abbildung 2-7: Bodenschutzzonen (Quelle: Shape: BK50\_Bochum\_Oelbach\_UTM.dbf  
Geologischer Dienst Nordrhein Westfalen, 2011, Hintergrundkarte: Geobasis  
NRW 2011)

Zur Auswertung der Bodenschutzzonen wurden daher die Daten des Geologischen Dienstes Nordrhein Westfalen genutzt (vgl. Abbildung 2-7). In städtischen Bereichen kann davon ausgegangen werden, dass die Bodenschichten durch Baumaßnahmen in den letzten Jahrzehnten verändert worden sind und daher evtl. nicht mehr für eine Bewertung

bzgl. des Bewirtschaftungspotenzials von Bedeutung sind. Allerdings ist es möglich, dass Grünflächen im Stadtgebiet noch ihren ursprünglichen Bodenaufbau besitzen und damit schützenswert sein könnten. Für eine Gesamtbetrachtung ist diese Darstellung also durchaus sinnvoll.

Es sind weiter Karten mit Schutzzonen bezüglich der Naturschutzgebiete, Biotope, etc. notwendig, damit Aussagen über mögliche Standorte zur Versickerung getroffen werden können, ohne schutzwürdige Güter zu beeinträchtigen.

Dazu wurden die Daten vom Amt für Information und Technik des Landes Nordrhein Westfalen zur Auswertung der Schutzzonen genutzt.

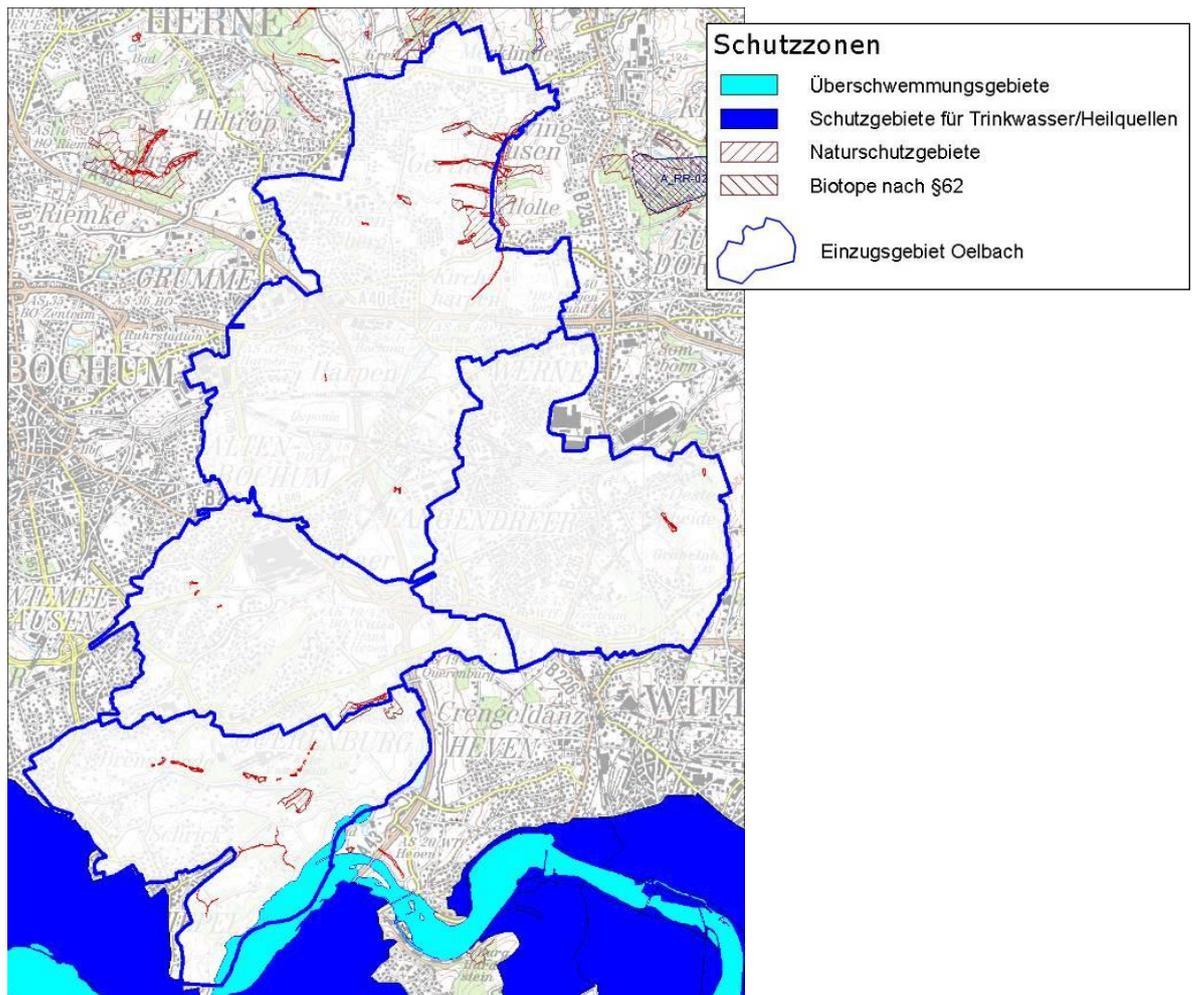


Abbildung 2-8: Schutzzonen aus WMS-Diensten (Quelle:Shape:

BK50\_Bochum\_Oelbach\_UTM.dbf, <http://www.gis4.nrw.de/DienstlistenInternet>,  
Hintergrundkarte: Geobasis NRW 2011)

Wie in Abbildung 2-8 zu erkennen ist, liegen die Überflutungsbereiche, wie auch das Trinkwasserschutzgebiet, außerhalb des Einzugsgebietes. Somit kann im gesamten Einzugsgebiet des Oelbaches Oberflächenwasser versickert werden, ohne das Trinkwasser zu gefährden. Aus Tab. 6 ist erkennbar, dass die Trinkwasserschutzzone in 3 Schutzzonen aufgeteilt sind. Alle Handlungen in Schutzzone I, II und III, die Einfluss auf die Grundwasserqualität haben könnten (z.B. Bauarbeiten oder gewerbliche Nutzung), sind genehmigungspflichtig oder ganz verboten.

Tabelle 5: Versickerungseignung in Trinkwasserschutzzonen

Einflussfaktor	Beschränkungen bezüglich der Regenwasserbewirtschaftungsart
Trinkwasserschutzzone I	keine Versickerung in situ
Trinkwasserschutzzone II und III	Versickerung nur in Absprache mit der Wasserbehörde
außerhalb der Trinkwasserschutzzonen	keine Einschränkung

## 2.6 Bewirtschaftungskarten und Abkopplungspotenzialkarten

### 2.6.1 Grundlagenkarte für das Versickerungspotenzial

Für die Aufstellung der Grundlagenkarte werden folgende Ausgangsdaten benötigt:

- Durchlässigkeit des Bodens (vgl. Kap. 2.2)
- Grundwasserstand (vgl. Kap. 2.3)
- Altlastenkarte (vgl. Kap. 2.5.1)
- Schutzzonen (vgl. Kap. 2.5.2)

Nach einer Verschneidung dieser Informationen lässt sich für das Einzugsgebiet Oelbach eine Grundkarte für Versickerung erstellen, aus der aus Gründen der Darstellbarkeit hier nur ein Ausschnitt gezeigt wird.

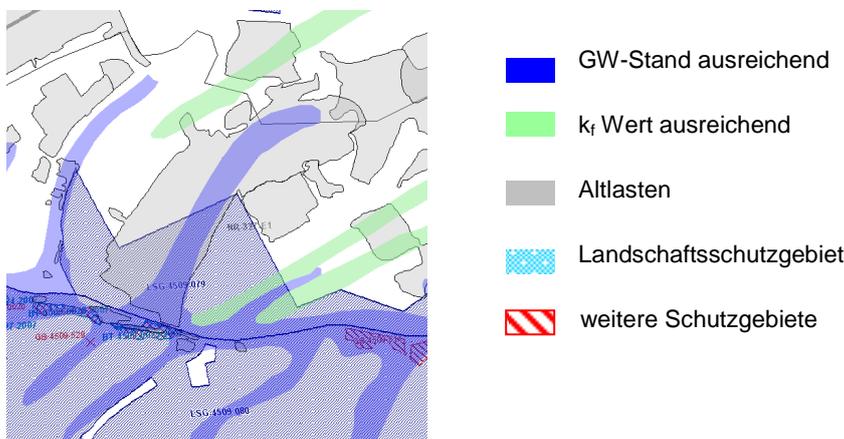


Abbildung 2-9: Ausschnitt aus der Versickerungskarte der Stadt Bochum (Gis)

Es ist gut zu erkennen, dass sich die Flächen zur möglichen Versickerung (GW-Stand,  $k_f$  - Wert) tangieren, jedoch nicht überschneiden. Teile der Flächen, bei denen eine Versickerung von den Bodenkennwerten her möglich ist, liegen in Bereichen mit Altlasten, bei denen eine Versickerung nicht möglich ist.

Nach Auswertung der vorliegenden Unterlagen ist festzustellen, dass es im Einzugsgebiet kaum bis gar keine Flächen gibt, bei denen eine Versickerung möglich ist. Dieses Ergebnis bedeutet aber keinesfalls, dass in Zukunft keine Bemühungen angestellt werden müssen, Niederschlagswasser zentral oder dezentral zu versickern. Es sind weitere Untersuchungen und Karten von z.B. den Baugenehmigungen auf mögliche

Versickerungsflächen zu untersuchen (vgl. Kap. 2.3). Dies kann auch als Maßnahme in das nächste ABK aufgenommen werden, mit dem Ziel, die Grundwasserstände in besiedelten Gebieten oder neuen Bebauungsflächen zu prüfen.

## 2.6.2 Bewirtschaftungskarte und Abkopplungskarte

Wie bereits in Kap.2.6.1 geschildert, geben die vorhandenen Informationen keine Hinweise, wo Abkopplung zur zentralen oder dezentralen Entsorgung von Niederschlagswasser möglich ist. Aus diesem Grund ist die Erstellung von Bewirtschaftungs- und Abkopplungskarten für die Versickerung von Niederschlagswasser im Einzugsgebiet Oelbach der Stadt Bochum erschwert.

Um eine Vorstellung zu geben, wie eine Bewirtschaftungskarte aussehen könnte, wird hier eine Karte aus einem schon bestehenden Projekt vorgestellt. Diese Karte wurde von dem Ingenieurbüro Sieker (Ingenieurgesellschaft Prof. Dr. Sieker mbH, 2011) für die Emschergenossenschaft erstellt.



Abbildung 2-10: Bewirtschaftungskarte (Ingenieurgesellschaft Prof. Dr. Sieker mbH, 2011)

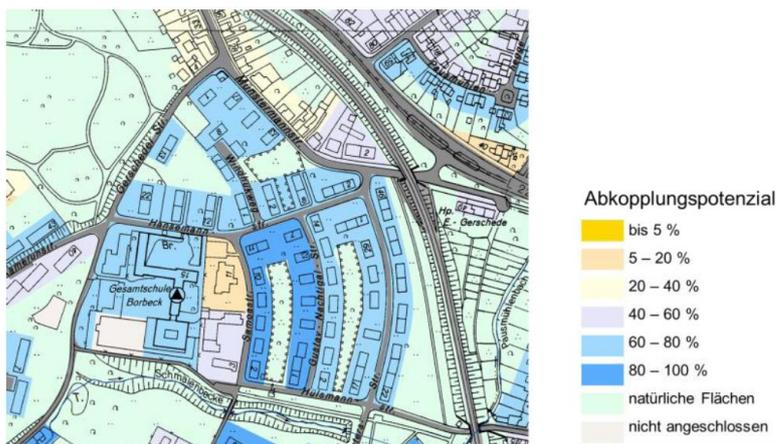


Abbildung 2-11: Abkopplungspotenzialkarte (Ingenieurgesellschaft Prof. Dr. Sieker mbH, 2011)

Diese Darstellung zeigt, dass die Möglichkeiten einer weitergehenden Regenwasserbewirtschaftung auch in Fällen gegeben sein können, wenn die Bodeneigenschaften sowie die Grundwasserverhältnisse weniger günstige Voraussetzungen bieten.

### 3 Bestandserhebung

#### 3.1 Einteilung in Stoffkonzentrationen

Für die Kategorisierung der befestigten Flächen nach Herkunftsbereichen gemäß Trennerlass wurden zwei Datenquellen verwendet:

- Verkehrszahlen der Stadt Bochum
- befestigte Flächen aus einer Luftbilddatenerfassung der Stadt Bochum durch die Firma Aerowest

Zunächst wurden die Geodaten der Luftbilderfassung (siehe Abbildung 3-1) für das Oelbach-Einzugsgebiet als neuer Geodatensatz kopiert und die Tabellenstruktur der Attributdaten (z.B. Nr, A<sub>EK</sub>, A<sub>EB</sub>, Kategorie, Erläuterung (vgl. Tabelle 3.2 des Abschlussbericht NiGIS)) angepasst. Dieser Datenbestand wurde dann bearbeitet, indem für alle Flächenobjekte entsprechend ihrer Behandlungsbedürftigkeit in den Attributdaten die entsprechende Kategorie eingetragen wird. Dabei kann als ausreichend angesehen werden, von den befestigten Flächen nur die höheren Kategorien (IIa, IIb und III) zu bewerten, und nachfolgend alle übrigen Flächen (die bei weitem größte Anzahl) der Kategorie I zuzuordnen. In der Praxis sind neben den Luftbildern Ortskenntnisse der Stadt und weitere Informationsquellen, wie z. B. das Indirekteinleiterkataster der Kommune zu verwenden.

Die Linienobjekte der Straßen (siehe Abbildung 3-1) wurden zunächst in drei Klassen (< 300 Kfz/Tag, 300 ≤ Kfz/Tag ≤ 2000 und > 2000 Kfz/Tag) eingeteilt. Straßen mit einer Belastung über 2000 Kfz/Tag der Kategorie III zugeordnet werden, während bei den darunter liegenden Klassen (300 – 2000 Fahrzeuge/24h) weitere Aspekte zur Beurteilung heranzuziehen sind. Hier wurde anhand der Örtlichkeit beurteilt, ob ein signifikanter Anteil an gewerblichem Verkehr zu erwarten ist. Danach wurde eine Unterteilung nach Kategorie IIa und IIb vorgenommen.

Anschließend wurden die Kategorien der Linienobjekte mit Hilfe der GIS-Funktion „geographische Zuordnung innerhalb“<sup>1</sup> automatisch auf die zu bearbeitenden Flächen (ebenfalls in Abbildung 3-1 dargestellt) übertragen und dort in die Attributdatenspalte „Kategorie“ eingetragen.

Das Ergebnis der beiden Bearbeitungsschritte ist in Abbildung 3-2 dargestellt. Es zeigt die kategorisierten Flächen.

---

<sup>1</sup> Auf diese Funktion kann innerhalb der für das Forschungsvorhaben entwickelten GIS-Umgebung „NiGIS“ zurückgegriffen werden.

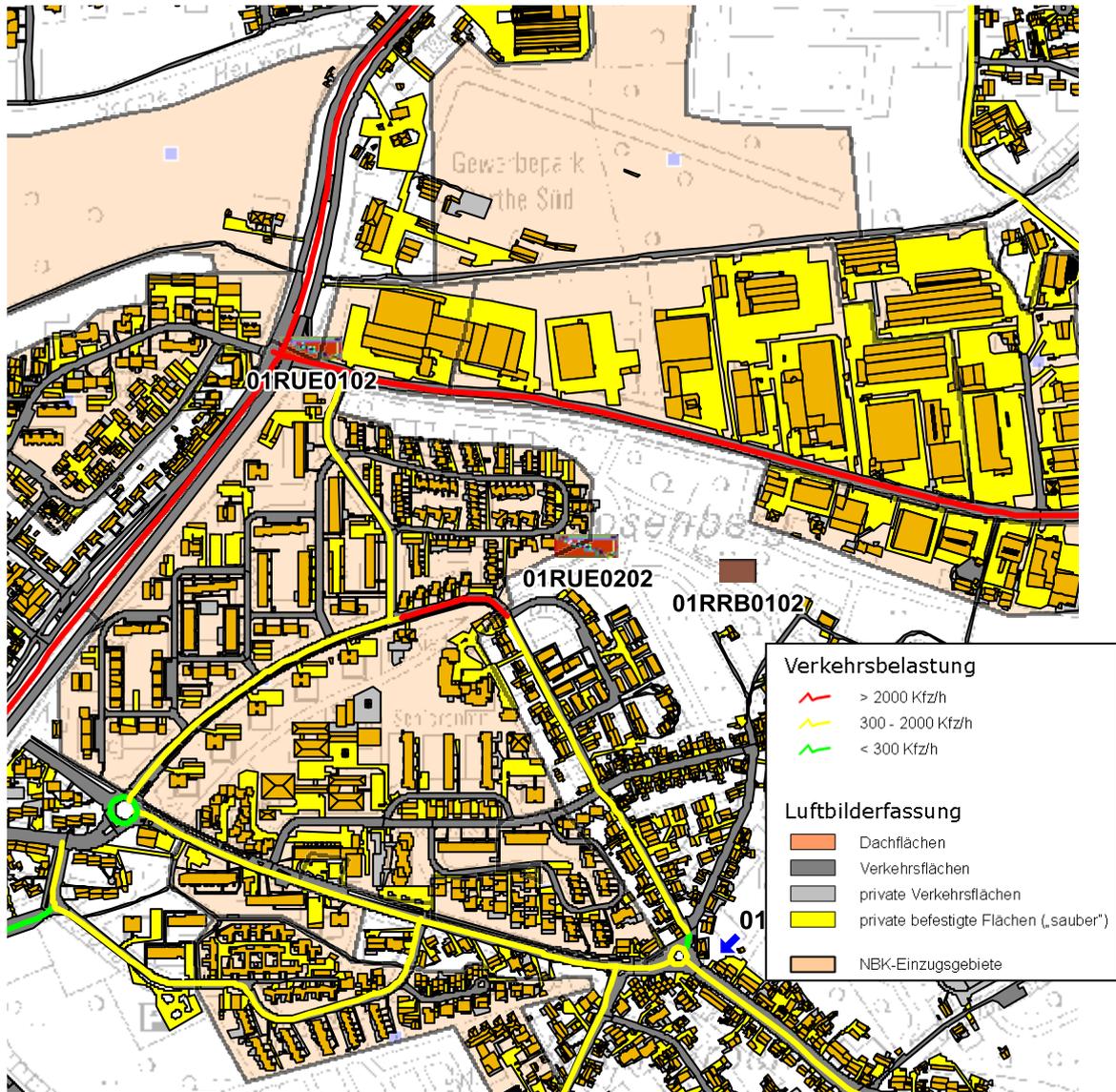


Abbildung 3-1: Befestigte Flächen aus einer Luftbildbefliegung der Stadt Bochum (Stand: 5.12.2011) ergänzt mit Angaben zur Verkehrsbelastung klassifizierter Straßen (Quelle Straßen: Landesbetrieb Straßen NRW, Quelle Luftbilddaten & Hintergrundkarte: Stadt Bochum)

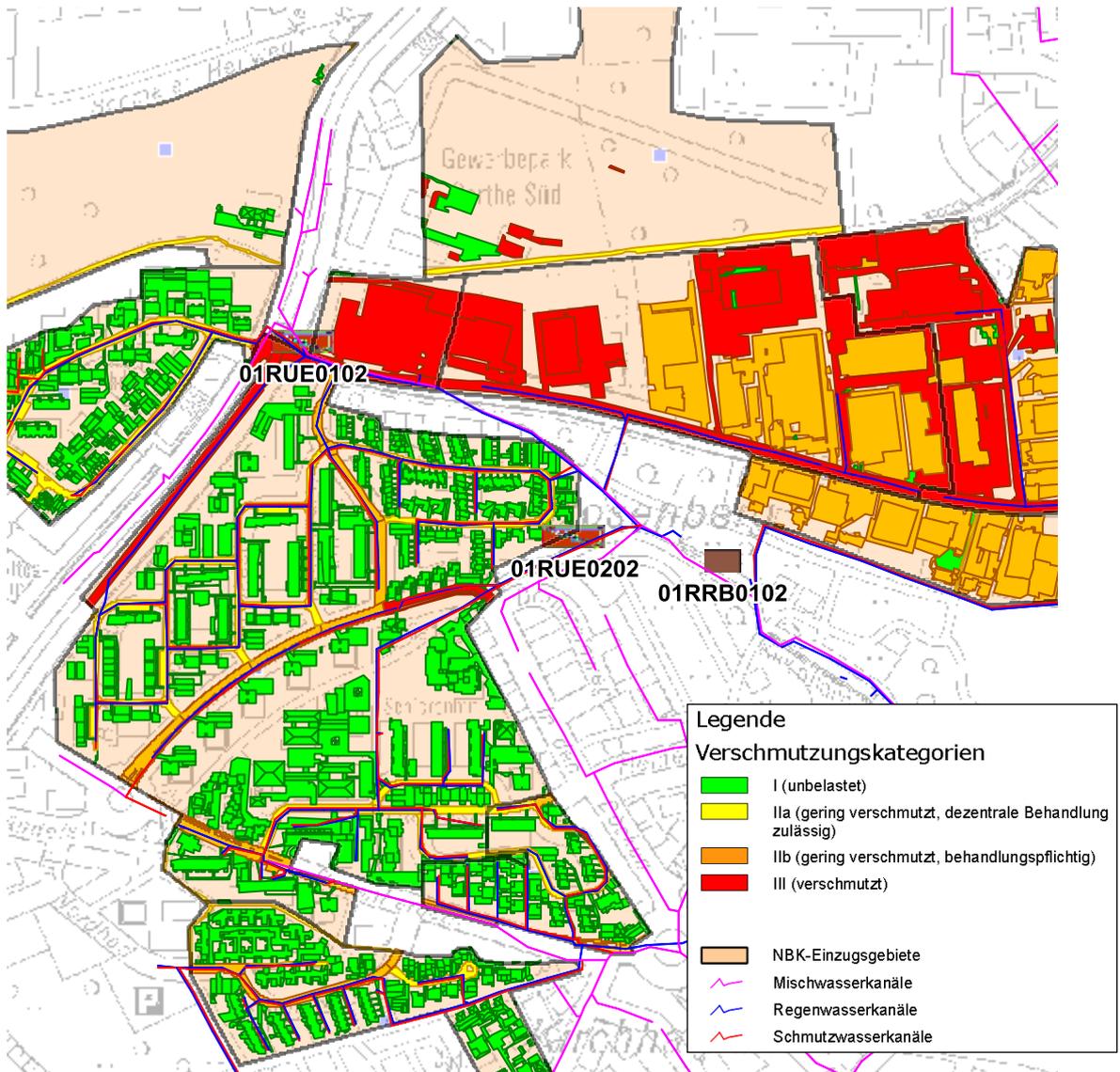


Abbildung 3-2: Kategorisierte Flächen (Quelle: Kanaldaten, Einzugsgebiete, Hintergrundkarte: Stadt Bochum)

Anschließend wurden die befestigten Flächen entsprechend ihrer Behandlungsbedürftigkeit je Einzugsgebiet bilanziert. Das Ergebnis dieser Bilanzierung für ein Teileinzugsgebiet zeigt Abbildung 3-3.

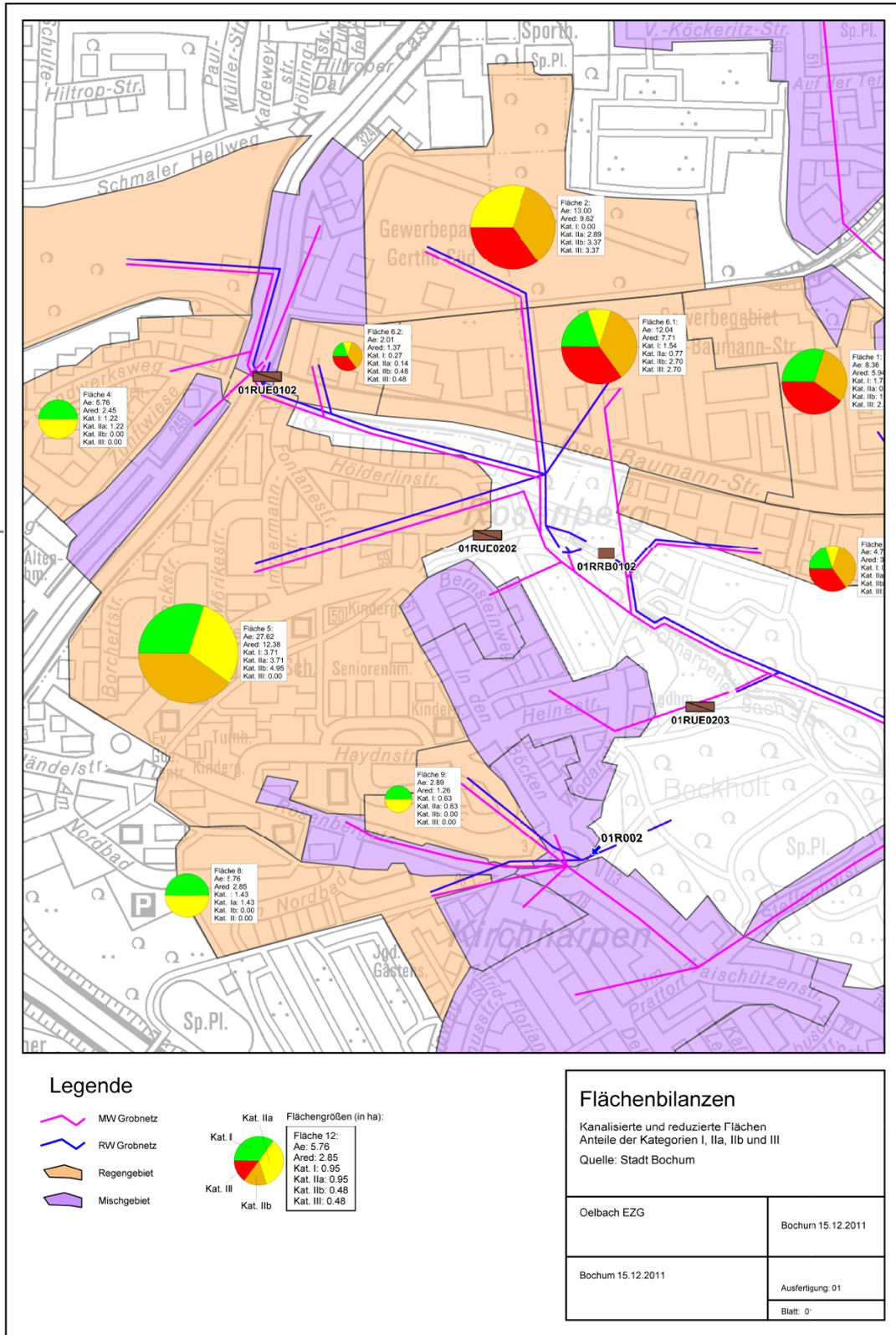


Abbildung 3-3: Einzugsgebietsbezogene Flächenanteile der Kategorien

### **3.2 Einleitungen und Anlagen mit Einfluss auf das Grundwasser**

Niederschlagswassereinleitungen in das Grundwasser können zu einem Grundwasseranstieg und damit zu direkten Schäden an der vorhandenen Bebauung führen. Aus diesem Grund sind es ratsam z.B. in Poldergebieten, bei denen eine Versickerung oder Erneuerung der Kanalisation (vgl. Fremdwassersanierungskonzept) vorgesehen ist, mit Hilfe eines Grundwassermodells die ansteigenden Grundwasserverhältnisse zu berechnen. Bei einfachen hydrogeologischen Verhältnissen soll der Grundwasseranstieg geschätzt werden.

Aufgrund der nicht geplanten Versickerungsanlagen im Einzugsgebiet Oelbach besteht auch nicht die Notwendigkeit die Auswirkungen auf das Grundwasser zu berechnen.

### 3.3 Einleitungen und Anlagen mit Einfluss auf Oberflächen- gewässer

#### 3.3.1 Regenwasserkanalisation und Bauwerke

Als Vorgabe für Trennsysteme gilt es, den Anforderungen des Trennerlasses (RdErl. des Ministeriums für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, 2004) zu entsprechen und im Rahmen des NBKs nachzuweisen. Wie auch für Anlagen zur Versickerung sind hier die Verschmutzungen der angeschlossenen Flächen zu ermitteln oder abzuschätzen. Anschließend wird anhand dieser Ergebnisse entschieden, in wie weit das Niederschlagswasser gereinigt werden muss.

Die Abkopplungen von Flächen und der Einsatz von dezentralen Anlagen sollen hier bevorzugt berücksichtigt werden.

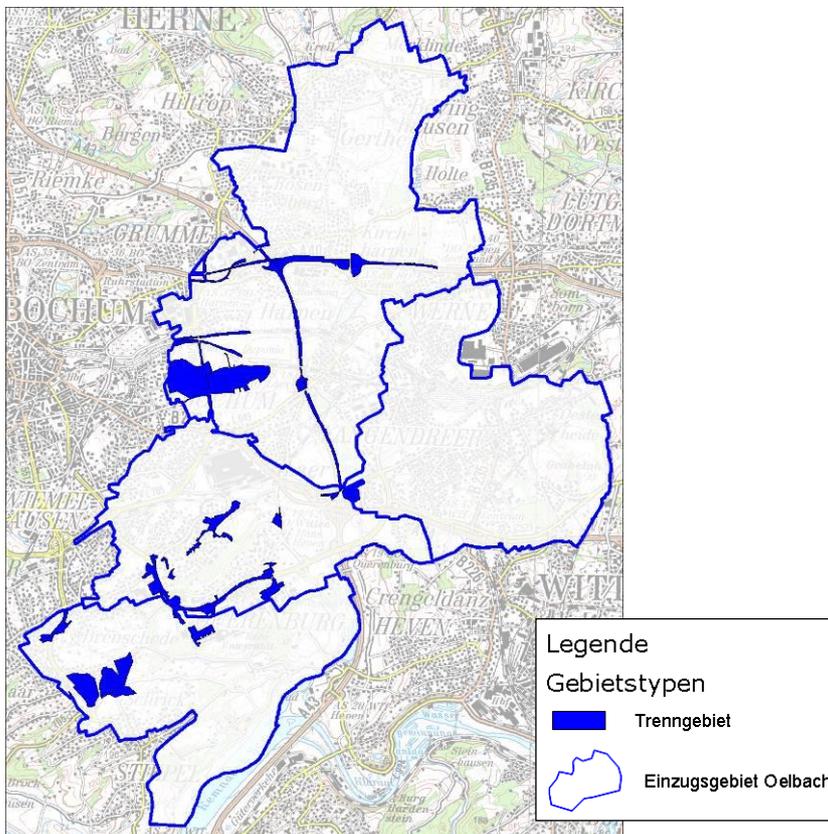


Abbildung 3-4: Trenngebiete (Quelle: CAD-Daten der Stadt Bochum konvertiert in shape-Dateien, Hintergrundkarte: Geobasis NRW 2011)

In Abbildung 3-4 ist das Einzugsgebiet mit dem Trenngebiet, das eine Fläche von rund 57 ha umfasst, abgebildet.

Niederschlagswasser, das aus Trenngebieten in Gewässer eingeleitet wird, ist im Rahmen des ABKs hinsichtlich der Behandlungsbedürftigkeit überprüft worden.

Die abflusswirksamen Flächen, die am Trennsystem angeschlossen sind, wurden in folgende Kategorien unterteilt:

- Dachflächen und reine Wohnstraßen = Kategorie I
- Bis 2.000 Fahrzeugbewegungen/Tag = Kategorie IIa
- 2.000 bis 15.000 Fahrzeugbewegungen/Tag = Kategorie IIb
- 15.000 Fahrzeugbewegungen/Tag = Kategorie III

Da keine flächendeckende Verkehrsbelastung vorliegt, weist die Stadt Bochum darauf hin, dass es sich bei der Einteilung in Kategorien um Schätzungen handelt.

Für eine Bewertung der erforderlichen Maßnahmen im Trennsystem, ist eine hydraulische Berechnung des Trennsystems erforderlich. Mit dieser sind die möglichen hydraulischen Engpässe wie auch die maximalen Abflüsse zu berechnen. Die maximalen Abflüsse dienen dann der Bewertung von möglichen Retentionsmaßnahmen oder Maßnahmen im Gewässer.

Für die hydraulische Berechnung wiederum, werden die befestigten bzw. angeschlossenen Flächen benötigt.

Grundsätzlich sollen die befestigten Flächen als Vorgriff zur Kategorisierung in Straßen (Autobahn, Bundesstraße, Anliegerstraße...), Industrieflächen, Dachflächen, und Gleisanlagen unterschieden werden.

Die unbefestigten Flächen sollen in landwirtschaftliche, private, Park- und Waldflächen unterschieden werden.

### **3.3.2 Mischsystem**

Der Nachweis eines Mischwassersystems erfolgt über den Schmutzfrachtnachweis.

Das Mischsystem umfasst insgesamt eine Fläche von 115 ha und stellt damit das größte Entwässerungsgebiet dar.

Für eine Bewertung der Qualität und der erforderlichen Maßnahmen ist eine hydraulische Berechnung des Mischsystems erforderlich. Mit dieser sind die möglichen hydraulischen Engpässe wie auch die maximalen Abflüsse zu berechnen. Die maximalen Abflüsse dienen dann zur Bewertung möglicher Retentionsmaßnahmen und für den tatsächlichen Nachweis der zulässigen Entlastungsrate.

Im Bereich der Harpener Teiche wurde 2007 vom Ruhrverband eine stoffliche Betrachtung der Einleitungen durchgeführt. Das Ergebnis ist, dass die Mischwassereinleitungen der Stadt Bochum in den Harpener Bach nicht gewässerverträglich sind. In der Vergangenheit sind daher schon mehrere Varianten zur Verbesserung der Gewässer aufgestellt worden (vgl. Kap.4.2.2 ).

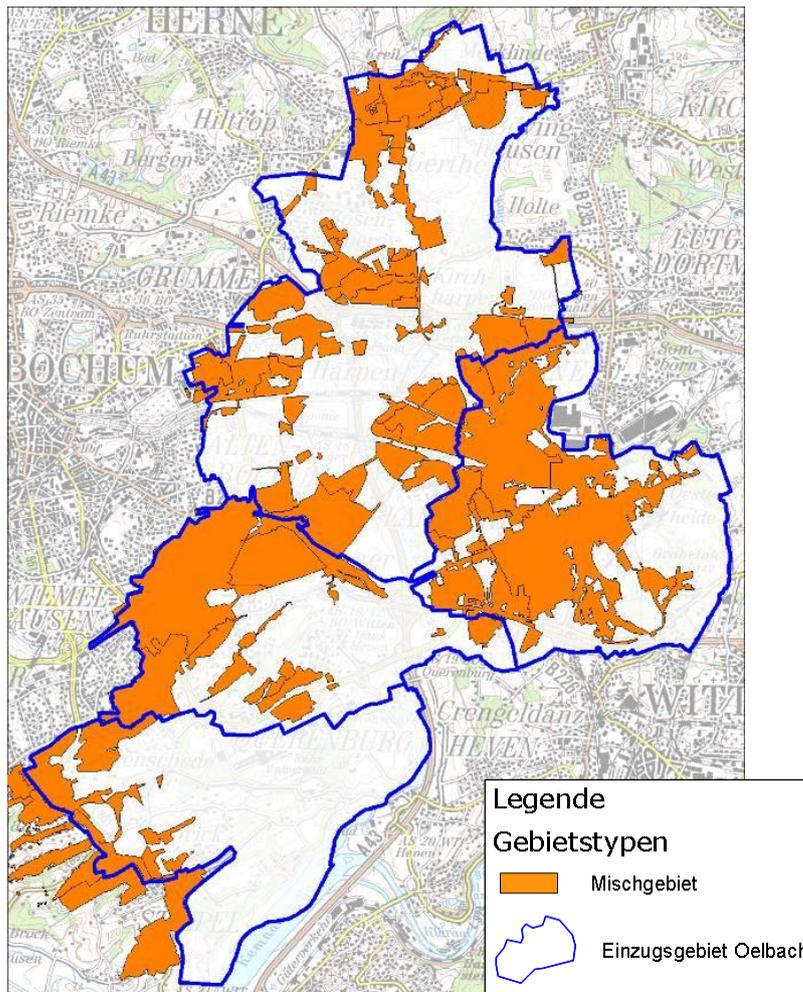


Abbildung 3-5: Mischsystem (Quelle: CAD-Daten der Stadt Bochum konvertiert in shape-Dateien, Hintergrundkarte: Geobasis NRW 2011)

### 3.3.3 Bestandsaufnahme der Einleitungen und Anlagen

Die Unterlagen zu vorhandenen Einleitstellen in den Oelbach sind von der Stadt Bochum übergeben worden. Nach einer Prüfung der Unterlagen ist festzustellen, dass zu den Einleitstellen bis auf die Bezeichnung keine Informationen hinterlegt sind.

Als Mindestangabe wird empfohlen, folgende Informationen zu den Einleitstellen vorzuhalten:

- Foto der Einleitstelle
- $A_{ges}$  und  $A_u$
- Einleitungsmenge
- Schmutzfrachtbetrachtung

In der folgenden Abbildung ist das Einzugsgebiet des Oelbaches mit den vorhandenen Einleitstellen von Regenwasser und Mischwasser sowie geplante Einleitstellen dargestellt.

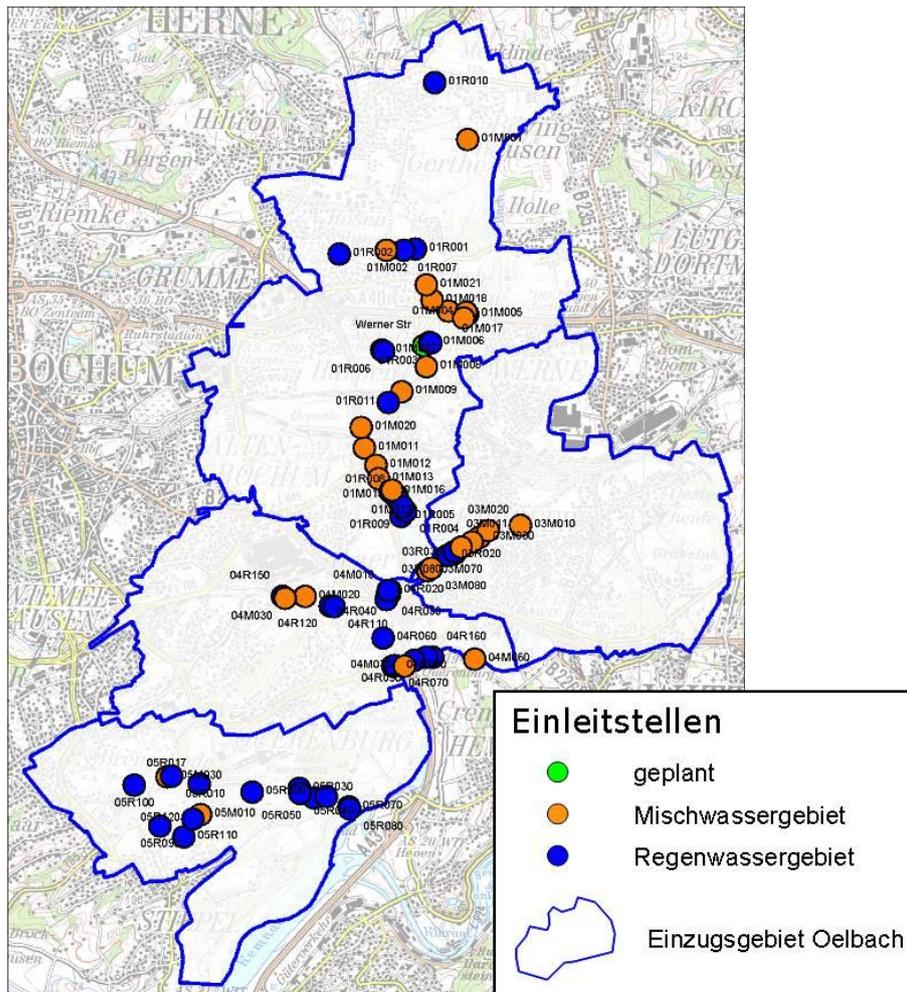


Abbildung 3-6: Einleitstellen in den Oelbach (Quelle: CAD-Daten der Stadt Bochum konvertiert in shape-Dateien, Hintergrundkarte: Geobasis NRW 2011)

Für eine anschauliche Übersicht der Informationen zu einer Einleitstelle, gibt das LANUV mehrere Beispiele an. Zum einen gibt es die Möglichkeit die Informationen in Tabellenform oder anhand von Lageplänen darzustellen. Eine weitere Möglichkeit ist der Verschnitt der beiden Varianten. Das Datenblatt sollte einen Lageplanausschnitt, ein Foto der Einleitstelle und eine tabellarische Darstellung der erforderlichen Kenngrößen zum angeschlossenen Einzugsgebiet beinhalten (vgl. Abbildung 3-7).

Landesamt für Natur,  
Umwelt und Verbraucherschutz  
Nordrhein-Westfalen



Auftraggeber: Projekt:	Stadt Wiehl Sanierungs-konzept der RW- Einleitungen	Projekt Nr.:	1481
<b>Einleitungsstelle E128</b>			
Einleitungsstelle 33.01.02		<b>Gebietsdaten:</b>	
		Ortschaft:	Angfluren
		A <sub>ik</sub> =	2,64 ha
		A <sub>ik,b</sub> =	1,19 ha
		A <sub>ik</sub> =	1,02 ha
		<b>Bauwerksdaten (Behandlung):</b>	
		Typ:	RKB
		V =	- m <sup>2</sup>
		Q <sub>25</sub> =	- l/s
		<b>Bauwerksdaten (Retention):</b>	
		Typ:	RRB
		V =	- m <sup>2</sup>
		Q <sub>25</sub> =	- l/s
		<b>Einleitungssituation/ Ersteinschätzung:</b>	
		Erosionen	nein
		Einleitung in Quellbereich	nein
		Q <sub>25,erh</sub> =	116 l/s
		Q <sub>25,gesamt</sub> =	116 l/s
		Q <sub>25,ret,gesamt</sub> =	133 l/s
		Faktor =	0,9
		Situation:	nicht kritisch
		<b>Gewässerdaten:</b>	
		Name:	Angflurer Bach
		<b>Trennklasse:</b>	
		Gewerbe	nein
		Art	-
		Wohnheiten	20
		→ Kfz/d	120
		Straßenart	Stadtsstraße
		verantwortlich	Stadt
		→ Kfz/d	0
		Σ Kfz/d	120
		Kategorie	1
		Behandlungspflichtig	nein
		Priorität	4
<b>Erlaubnisbescheid:</b>		AZ:	1481-1481-12-37-11
		gültig bis:	31.12.2020

Abbildung 3-7: Beispiel LANUV zur Darstellung der Informationen zu einer Einleitungsstelle

(Quelle: LANUV;

[http://www.lanuv.nrw.de/wasser/abwasser/abk/Beispiel\\_Datenblatt\\_NBK\\_Wiehl.pdf](http://www.lanuv.nrw.de/wasser/abwasser/abk/Beispiel_Datenblatt_NBK_Wiehl.pdf)  
f)

### 3.4 Übergabe und Übernahmestellen

Für ein NBK sind alle vorhandenen Übernahme- und Übergabestellen von Kanalisationen und Gewässern unterschiedlichster Eigentümer zusammenzustellen. Der Grund dafür ist, dass die zu planenden Maßnahmen im Gewässer oder Kanalisation nicht zum Nachteil des Ober- oder Unterliegers werden sollen. Ein Beispiel könnte z.B. sein, dass Niederschlagswasser ungedrosselt in ein Gewässer geleitet wird, das im nächsten Gewässereinzugsgebiet der Nachbarkommune zu Überschwemmungen führen würde.

Die Stadt Bochum liegt im Einzugsgebiet zweier Wasserverbände. Im Norden schließt das Einzugsgebiet der Emschergenossenschaft und im Süden das des Ruhrverbandes an.

## 3.5 Bestehende Konzepte

### Abwasserbeseitigungskonzept

Nach § 53 (1) des Wassergesetzes für das Land Nordrhein-Westfalen (Landeswassergesetz - LWG NRW) haben die Gemeinden das auf ihrem Gebiet anfallende Abwasser gemäß § 56 des Wasserhaushaltsgesetz (WHG) zu beseitigen.

Darüber hinaus ist die Kommune verpflichtet, ein Abwasserbeseitigungskonzept der oberen Wasserbehörde vorzulegen (§ 53 (1b) des LWG NRW). Für die Stadt Bochum ist dies die Bezirksregierung Arnsberg.

Als Ergebnis des ABKs 2009 sollen 1.373 Maßnahmen mit einem Investitionsvolumen von 310 Mio. € umgesetzt werden. In der ersten Zeitstufe (2009 - 2014) sollen die Haltungsschäden der Klasse S0 und die Gewässerschutzmaßnahmen bearbeitet werden.

### Niederschlagswasserbeseitigungskonzept

Zur Realisierung der „Zukunftsvereinbarung Regenwasser“ wurden bei der Stadt Bochum zwei Stellen geschaffen, die sich mit den Abkopplungsmaßnahmen im Einzugsgebiet der Emscher wie auch der Ruhr beschäftigen. Zur Abkopplung eigener städtischer Flächen im Bereich des Emschereinzugsgebietes wurde zusätzlich eine Arbeitsgruppe geschaffen, der bis 2023 rund 7,5 Mio. Euro zur Verfügung stehen.

Bis zur Aufstellung des Abwasserbeseitigungskonzeptes 2009 wurden bereits 120.106 m<sup>2</sup> vom Mischwasserkanal abgekoppelt.

Für die Regenwasserabkopplung der privaten Grundstücke betreibt die Stadt Bochum Beratungs- und Öffentlichkeitsarbeit.

### Fremdwasserbeseitigungskonzepte

Bestandteil eines Abwasserbeseitigungskonzeptes ist auch die Fremdwasserbeseitigung.

Es ist davon auszugehen, dass durch die schadhaften öffentlichen und privaten Kanalsysteme Grundwasser, das als Fremdwasser definiert ist, in die Kanalisation gelangt. Zur Ermittlung des tatsächlichen Fremdwasseranteils steht als erstes die Auswertung von Kanaluntersuchungen zur Verfügung. Als nächster Schritt besteht die Möglichkeit, zur Quantifizierung und Lokalisierung des Fremdwassers Messungen an geeigneten Stellen im Kanalsystem durchzuführen.

Zu beachten ist dabei, dass i.d.R. ein großer Anteil des Fremdwassers durch den Zufluss von Grundwasser entsteht. Sollten neue Kanäle oder ein Trennsystem verlegt werden, ist mit einem Anstieg der Grundwasserstände zu rechnen. In Gebieten mit hohen Grundwasserständen kann dies zu Bauwerksschäden an der vorhandenen Bebauung führen.

## 3.6 Zukünftige Entwicklung

Wie bereits in Kap. 1 (Leitbild Bochum) beschrieben, beschäftigt sich eine Vielzahl von Projekten in Bochum mit der Neustrukturierung der Regenwasserbewirtschaftung. Neben dem Tiefbauamt der Stadt Bochum befassen sich auch die großen Wasserverbände an dieser Neustrukturierung.

Zukünftige Entwicklungen sollen auch die Fließwegverfolgung sein, um mögliche Überflutungsflächen auszuweisen und den geforderten Hochwasserschutz für die Bevölkerung rechtzeitig gewährleisten zu können.

### 3.6.1 Erweiterungsgebiete

Mit der Einführung des § 51a LWG wird ein besonderes Augenmerk auf die Versickerung von Niederschlagswasser bei neu errichteten Gebäuden gelegt.

Jedoch ist nicht immer eine vollständige Versickerung aus geologischen oder aus Platzgründen möglich. In diesem Falle können z.B. Systeme mit Teilversickerung, kombiniert mit verzögerter Ableitung, eingesetzt werden.

Ultima Ratio bleibt die Ableitung des Niederschlagswassers über die Kanalisationen hin zu einem Gewässer oder (bei Mischsystemen) zur Kläranlage. Einleitungen in Mischsysteme sind jedoch kritisch zu betrachten, da diese bei Regenereignissen oft zu Überlastungen der Haltungen führen und aufwändige Bauwerke zur Entlastung errichtet werden müssen. Diese Entlastungen führen in Gewässern häufig zu Verschmutzungen. Aus diesem Grund sollten in erster Linie Möglichkeiten gefunden werden, bei denen das Niederschlagswasser dezentral in Gewässer oder Boden eingeleitet werden kann.

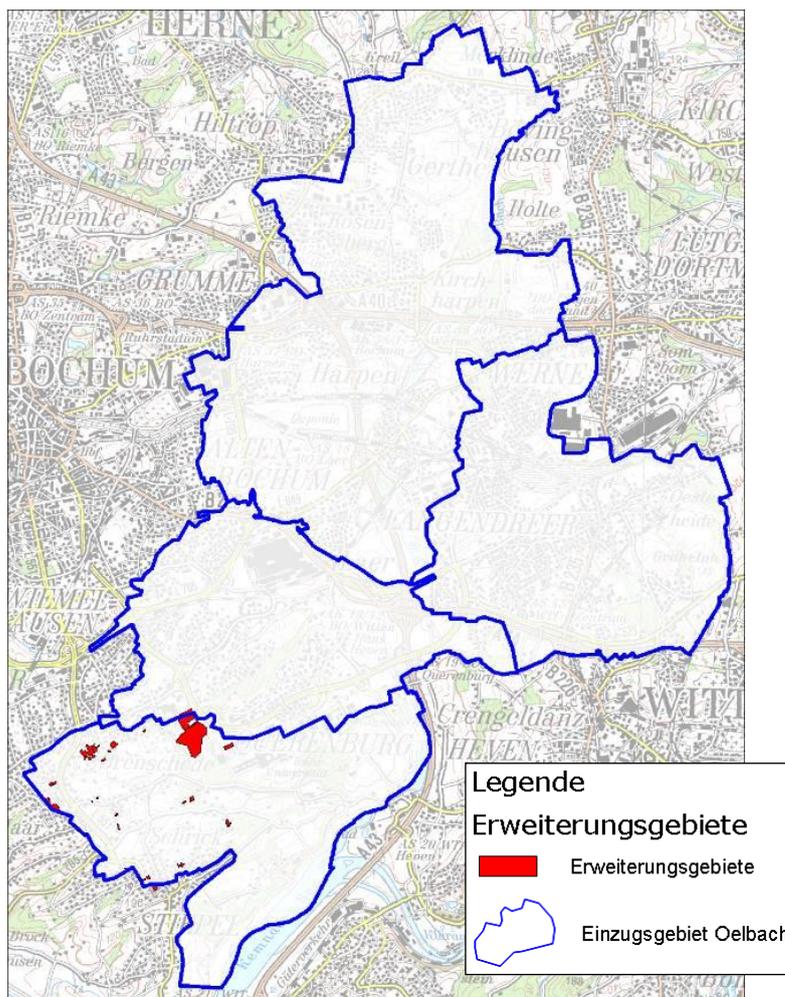


Abbildung 3-8: Erweiterungsgebiete im EZG Oelbach (Quelle: CAD-Daten der Stadt Bochum konvertiert in shape-Dateien, Hintergrundkarte: Geobasis NRW 2011)

## **4 Bewertung und Handlungsbedarf für Bestands- und Erweiterungsgebiete**

### **4.1 Grundwasser**

Im Einzugsgebiet des Oelbaches besteht anhand der gelieferten Daten keine Möglichkeit zur vollständigen Versickerung. Somit kann hier keine Abstufung von zentralen, semizentralen oder dezentralen Anlagen zur Regenwasserbewirtschaftung vorgenommen werden (entgegen der Hinweise im Muster NBK).

Auf die Grundwassersituation im Einzugsgebiet wird bereits in Kap. 2.3 eingegangen. Weitere Betrachtungen oder Berechnungen von Grundwassermodellen wurden im Rahmen dieses Forschungsvorhabens nicht erstellt.

Um das Vorgehen der Standortermittlung, bei der eine Versickerung möglich ist, dennoch darstellen zu können, wird hier ein alternatives Planungsgebiet gezeigt.

Wie in Abbildung 4-1 zu erkennen ist, befindet sich dieses Planungsgebiet in einem Bereich, in dem die Versickerung aus geologischen Gründen (vgl.  $k_f$  - Wert) möglich ist. Des Weiteren befinden sich keine Altlastenflächen oder Schutzzonen jeglicher Art im Planungsbereich. Der Grundwasserstand ist bei diesem Planungsgebiet mehr als 3 m unter GOK.

Zur Ermittlung der Durchlässigkeit der Böden sind Bodengutachten zu erstellen, bei denen neben dem Durchlässigkeitsbeiwert auch die genauen Grundwasserstände ermittelt werden. Zur weiteren Planung im Rahmen des Forschungsvorhabens wird der Durchlässigkeitsbeiwert auf  $k_f \geq 1 \cdot 10^{-4}$  festgelegt.

Anschließend ist die Gefällesituation festzustellen. Diese kann auch über Karten vom WMS Server durchgeführt werden, falls keine Vermessungsdaten vorliegen sollten.

Nach Auswertung des vorliegenden Kartenmaterials kann festgestellt werden, dass dieses Einzugsgebiet eine Hangneigung von unter 5% aufweist. Dies ist bei konkreteren Maßnahmen durch Vermessungen nachzuweisen.

Die schlussendliche Versickerungsanlage kann nun auf Basis der versiegelten Fläche sowie der Nutzungsart dimensioniert (DWA A138, Hennef 2005) werden.

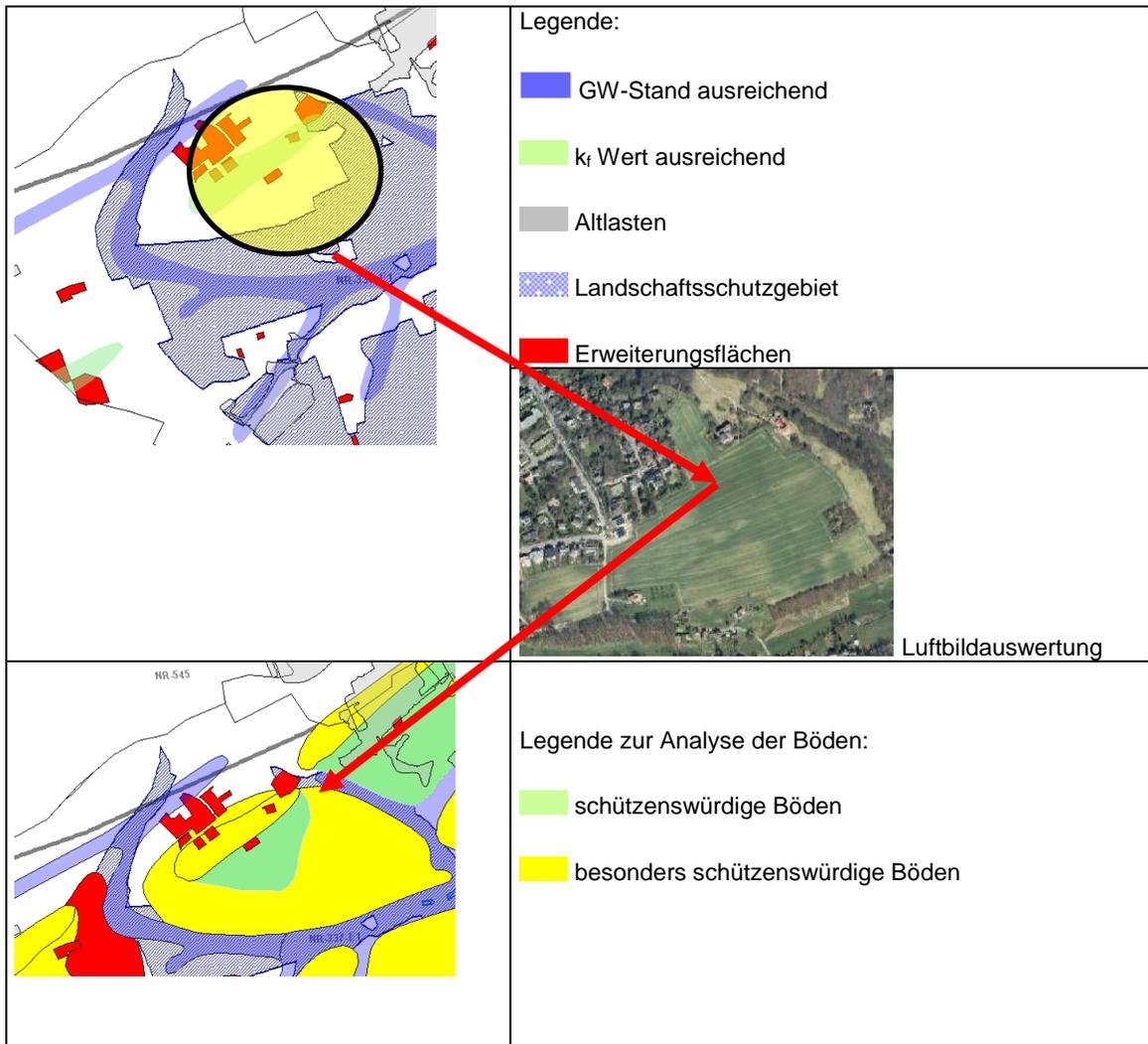


Abbildung 4-1: Fiktives Beispielgebiet zur Versickerung - Versickerungspotenzialkarte (rote Pfeile zeigen den Arbeitsablauf zur Erstellung dieser Karte)



Abbildung 4-2: Abgleich der Höhenlinien zur Bestimmung der Gefällesituation (<http://www.geoserver.nrw.de/gbdaten.html>)

## 4.2 Oberflächengewässer

Neben der örtlichen Versickerung ist die örtliche Einleitung von Niederschlagswasser in ein Gewässer möglich. Dabei sind jedoch einige Dinge zu beachten, die bereits in den vorangegangenen Kapiteln angesprochen wurden.

Um hier einige Aspekte zu nennen:

- maximal mögliche hydraulische Einleitungsmenge
- maximal mögliche gewässerökologische Einleitungsmenge
- Hochwasserschutz

Für eine detaillierte Planung der dargestellten Einleitungsstelle fehlen allerdings grundlegende Informationen, wie z.B. die versiegelte Fläche, die maximal zulässigen Einleitungsmengen nach BWK M3/M7, Pegeldata des Gewässers oder Eigentumsverhältnisse.

Aus diesem Grund kann nur eine potenziell mögliche Einleitungsstelle dargestellt werden, bei der eine ortsnahe Einleitung möglich ist.

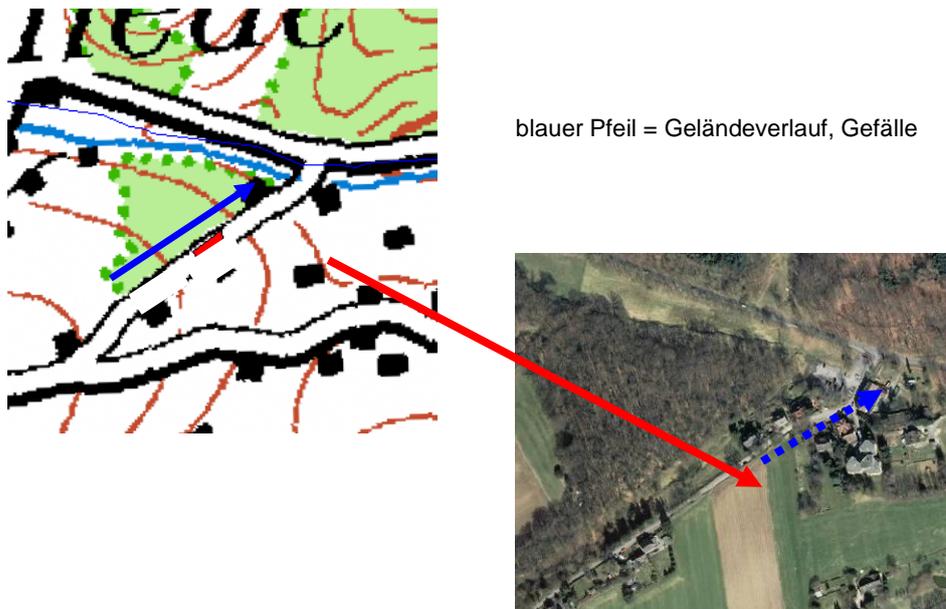


Abbildung 4-3: ortsnahe Einleitung in ein Gewässer

### 4.2.1 Regenwasserrückhaltung vor Einleitung

Im Rahmen des Abwasserbeseitigungskonzeptes 2009 der Stadt Bochum sind die vorhandenen bzw. geplanten Behandlungsanlagen und Entlastungsbauwerke in einem Plan zusammengefasst worden (vgl. Plannummer 3 ABK). Da es sich bei den geplanten Maßnahmen zum Teil auch zur Reinigung von Niederschlagswasser handelt, ist dies Bestandteil des NBKs.

Ein Ausschnitt der geplanten Standorte ist in Abbildung 4-4 dargestellt.

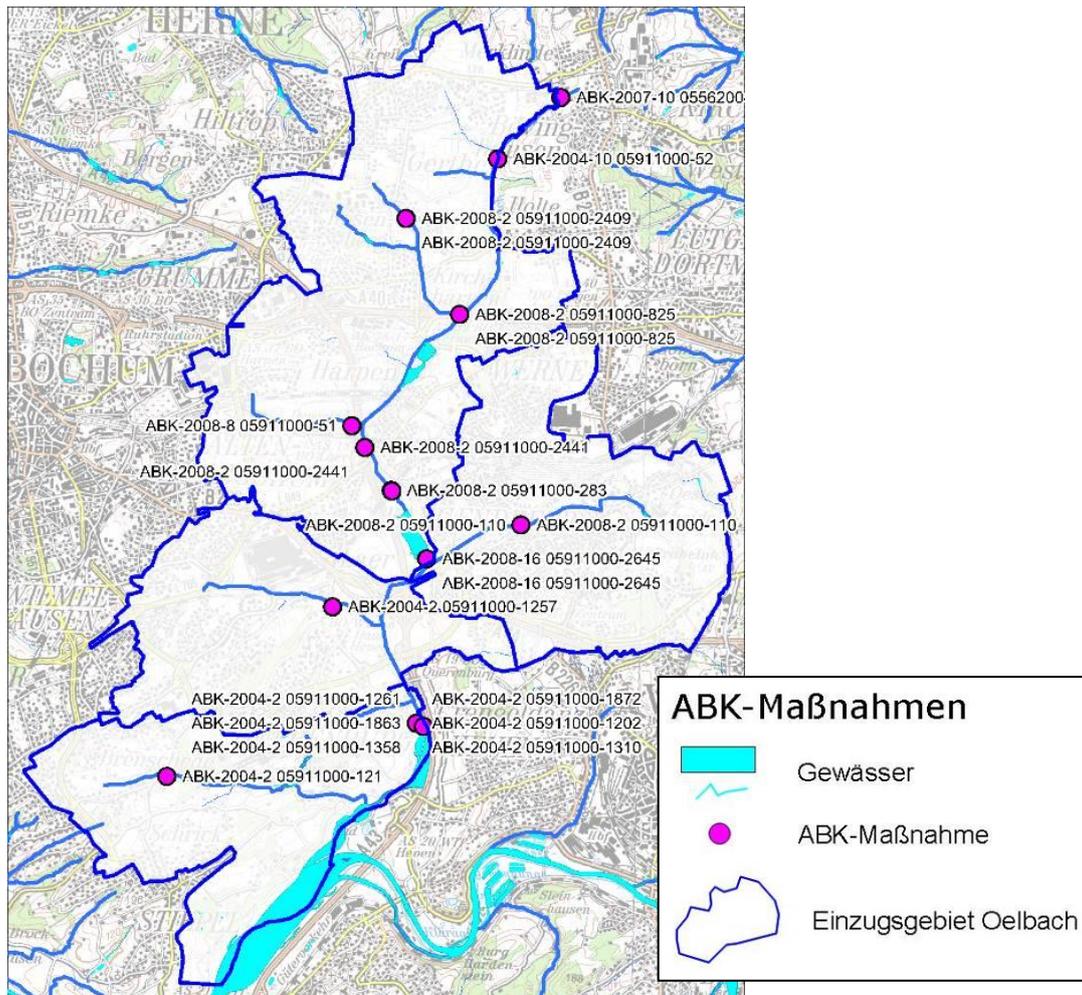


Abbildung 4-4: Standorte der geplanten ABK Maßnahmen (Quelle: CAD-Daten der Stadt Bochum konvertiert in shape-Dateien, Hintergrundkarte: Geobasis NRW 2011)

#### 4.2.2 Maßnahmen im Gewässer

Die derzeitigen Mischwassereinleitungen der Stadt Bochum in den Harpener Bach, der später zum Oelbach wird, sind zurzeit nicht gewässerverträglich. Aus diesem Grund werden mehrere Varianten zur Gewässerverbesserung geplant.

Eine dieser Varianten sieht vor, ein Umgehungsgerinne der Harpener Teiche, das zurzeit trocken liegt, wieder zu reaktivieren. Als Ergänzung dazu sollen die Spitzenabflüsse aus dem Kornharpener Bach, der in den Harpener Bach mündet, auf ein gewässerverträgliches Maß reduziert werden. Dazu sind 1D Wasserspiegellinien Berechnungen durchgeführt worden (vgl. Anlage 7.3).

Des Weiteren plant die Stadt Bochum, die Sumpfungswassereinleitungen von der ehemaligen Zeche Robert Müser von dem Harpener Bach mittels eines neu geplanten Kanals abzuleiten. Die Planung dieser Kanaltrasse verläuft vom Auslauf der Harpener Teiche endet am Zulauf des Ümmingersees. Weiterhin ist die Umgestaltung der Harpener Teiche wie auch des Ümminger Sees in der Planung. Derzeit werden dazu hydraulische Berechnungen zur Gewährleistung des Hochwasserschutzes in diesem Bereich durchgeführt.

## **5 Maßnahmen**

### **5.1 Maßnahmen mit Einfluss auf das Grundwasser**

Die in Kapitel 4 erarbeiteten und nachgewiesenen Maßnahmen sind in der Anlage 7.1 aufgeführt sowie in den Plänen der Anlage 7.2 dargestellt.

Die Maßnahmentabelle in der Anlage 7.1 zeigt die in Kapitel 4 erarbeitete Maßnahme „Abkopplung Bochum Brenschede“ (Maßnahme A01) nur nachrichtlich auf, da ausführliche Untersuchungen inklusive Kostenermittlung und Zeitplanung nicht Bestandteil des Forschungsvorhabens waren. Daher konnten diese Überlegungen nicht weiter konkretisiert werden.

### **5.2 Maßnahmen mit Einfluss auf Oberflächengewässer**

Die in Kapitel 4 erarbeiteten und nachgewiesenen Maßnahmen sind in der Anlage 7.1 aufgeführt sowie in den Plänen der Anlage 7.2 dargestellt.

Die Maßnahme „Kanaltrasse Harpener Teiche – Ümminger See“ wird in der bereits erwähnten Maßnahmentabelle in der Anlage 7.1 als Maßnahme A02 geführt. Auch hier liegen keinerlei konkrete Planungen vor, somit ist weder eine Kostenermittlung noch die Angabe eines Baujahres in der Tabelle möglich.

### **5.3 Priorisierung, Zeitplanung und Kosten der gesamten Maßnahmen**

#### **5.3.1 Priorisierung**

Für eine statische Auswertung unterschiedlichster Einflüsse bietet sich eine Priorisierung der unterschiedlichsten Einflüsse an. Bei der Erstellung des ABKs hat die Stadt Bochum für ihre Maßnahmen an der Kanalisation eine Priorisierung (Tabelle 6), anhand derer sie für die nächsten Jahre ihre Maßnahmen geplant hat, aufgestellt.

Tabelle 6: Priorisierung ABK [ABK Bochum, 2009]

Priorität Stufe	Zustand Klasse	Erneuerungsbedarf	Lage	Abwasserart	Schutzzone*
P 1	Z0- Z2	B1	Straßenkörper / Fußläufig	MW / SW	I / II / III / HSG
P 2	Z0- Z2	B2	Straßenkörper / Fußläufig	MW / SW	I / II / III / HSG
P 3	Z0	B1	Straßenkörper	MW / SW	
P 4	Z0	B1	Straßenkörper	RW	
P 5	Z0	B1	Fußläufig	MW / SW / RW	
P 6	Z0	B2	Straßenkörper	MW / SW / RW	
P 7	Z0	B2	Fußläufig	MW / SW / RW	
P 8	Z1 - Z2	B1	Straßenkörper / Fußläufig	MW / SW / RW	
P 9	Z1 - Z2	B2	Straßenkörper / Fußläufig	MW / SW / RW	
P 10	Z3 - Z9	B1 + B2	Straßenkörper / Fußläufig	MW / SW / RW	
P 100	-	-	-	-	-
Schutzzonen*: I / II / III Wasserschutzzone I bis III HSG => Heilquellenschutzgebiet					

Für eine Priorisierung in einem NBK sind die einzelnen Einflüsse naturgemäß anders zu wählen. Mögliche Einflüsse bzw. Kriterien wurden bei der Aufstellung des Beispiel NBKs erstellt. Bei den in Tabelle 7 aufgeführten Bewertungskriterien handelt es sich jedoch nicht um zwingend vorgeschriebene Kriterien. Es wird empfohlen, dass jede Kommune für sich einen eigenen Katalog, anhand der geltenden Vorschriften aufstellt.

Tabelle 7: Priorisierung für ein NBK

Prioritäten Stufe	Gewässerstrukturgüte Zustandsklassen	BWK M3/M7 vorhanden	Gewässerqualität	Datenstruktur
P1	vollständig verändert	nicht vorhanden	schlechter Zustand	sehr schlechter Zustand
P2	sehr stark verändert	nicht vorhanden	schlechter Zustand	schlechter Zustand
P3	stark verändert	nicht vorhanden	unbefriedigender Zustand	unbefriedigender Zustand
P4	deutlich verändert	nicht vorhanden	mäßiger Zustand	befriedigender Zustand
P5	mäßig verändert	vorhanden	mäßiger Zustand	befriedigender Zustand
P6	gering verändert	vorhanden	guter Zustand	guter Zustand
P7	unverändert	vorhanden	sehr guter Zustand	sehr guter Zustand

## 6 Literatur

- [1] Methodischer Ansatz zur Erstellung der Regenwasserbewirtschaftungskarte und Ermittlung des Abkopplungspotenzials für die Pilotprojektgebiete des UWC Teilprojektes Hamburg, Auftraggeber: Freie und Hansestadt Hamburg, Ingenieurgesellschaft Prof. Dr. Sieker mbH, 2007
- [2] NiGIS – GIS gestützte kommunale Niederschlagswasserbeseitigungskonzepte, Abschlussbericht, 2011
- [3] Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (DWA), A 138, Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser, DCM Druckcenter Meckenheim, Hennef 2005
- [4] RdErl. des Ministeriums für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, IV-9 031 001 2104- vom 26.05.2004, 74.1-07, Anforderungen an die Niederschlagsentwässerung im Trennverfahren
- [5] Geologischer Dienst Nordrhein Westfalen, <http://www.gd.nrw.de/>
- [6] Abwasserbeseitigungskonzept der Stadt Bochum 2009, Erläuterungsbericht
- [7] Speicher, A. (2011): Konzeptionelle Bewirtschaftung von Niederschlagswasser - Niederschlagswasserbeseitigungskonzepte in NRW, 44. Essener Tagung für Wasser- und Abfallwirtschaft, 23.-25.3.2011, Aachen

## 7 Anlagen

### 7.1 Tabellen

Tabelle 8: Beispielhafte tabellarische Zusammenstellung von Maßnahmen als Ergebnis des NBK

Maßnahme							
Ordnungsnummer	Träger der Maßnahme	Berichtsjahr	Bezeichnung	Art	Umsetzungszustand	Umsetzungszustand Bemerkung	Baubeginn
A01	Stadt Bochum	2011	Transportleitung Harpener Teiche Ümminger See	1	4	Weitere Vorplanung erforderlich	nicht terminiert
A02	Stadt Bochum	2011	Abkopplung Brenschede	12	4	weitere Vorplanung erforderlich	nicht terminiert

Kosten in Tausend Euro (T€)								
2012	2013	2014	2015	2016	2017	Gesamtkosten Jahr 1-6	2018-2024	Gesamtkosten Jahr 1-12
-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-

amtliche Einleitungsstellennummer	Kläranlagen-Nr.	Nr. Mischwasserentlastungsbauwerk	Nr. Bauwerk Trennkanalisation
-			
-			

Koordinate (UTM)		Gewässer					
Ostwert	Nordwert	Gewässerkennzahl	Version	Stationierung	Art der Stationierung	Gewässername nicht stationiertes Gewässer	Stationierung NS
381004,811	5705440,112						
377589,575	5700526,552						

Fehler			
Bemerkung	Gemeindegebiet	Fehlermeldungen des ABK-Servers	Fehler bei der Einlese
	Bochum		
	Bochum		

## Anlagen

Tabelle 9: Beispielhafte tabellarische Zusammenstellung von Einleitungen in Grundwasser als Ergebnis des NBK für das Oelbach-Einzugsgebiet

Ordnungs_Nr	Einleitungsstellen_Nr	Lage		
		Gemeindename	Gemeindekennzahl	Ort/Ortsteil
A01	Neu	Bochum	05911000	Brenschede

Gebietsdaten			Flächenanteile Kategorien (ha)			
A <sub>EK</sub> (ha)	A <sub>E,b</sub> (ha)	A <sub>u</sub> (ha)	I	IIa	IIb	III
zu prüfen	zu prüfen	zu prüfen	zu prüfen	zu prüfen	zu prüfen	zu prüfen

Koordinate		Einflussfaktor	Behandlung	Wasserrechtliche Erlaubnis	
UTM e32	UTM n32	Art des Schutzgebietes	Art	Aktenzeichen	Frist
381004,8	5705440			-	-

Stand	Bearbeiter	Bemerkung
20.12.2012	Pracejus	

## 7.2 Auszüge aus den Maßnahmen zum NBK Bochum, entnommen aus der beim LANUV geführten Auflistung aller an das Land gemeldeten Maßnahmen.

- Kläranlagen

Anlagen-Nr	Gemeindekennzahl	Gemeindenname	Anl.Name	Kurzbezeichnung	Rechtswert	Hochwert
1201	05911000	Stadt Bochum	Bochum-Oelbachtal	Oelbachtal	2589765	5702280

- Mischwasserentlastungsbauwerke

Bauwerksnummer	Gemeinde-kennzahl	Gemeindename	Bauwerk Name1	Bauwerk Name2	Bauwerk Kurzbezeichnung	Rechtswert	Hochwert
2620	5911000	Stadt Bochum	Koster Brücke	B 34		375615	5698340
2621	5911000	Stadt Bochum	Bochum-Olbachtal/RUB Im Haarm			377941	5700328
2622	5911000	Stadt Bochum	Bochum-Olbachtal/SK 1 Waterf			382338	5703619
2623	5911000	Stadt Bochum	Kornharpener Bach	B260		380788	5705954
2624	5911000	Stadt Bochum	Bochum-Olbachtal/SK Marktstraß			379271	5702744
2625	5911000	Stadt Bochum	Bochum-Olbachtal/SK 10 Salzba			382328	5703610
2683	5911000	Stadt Bochum	Ruhrmühle	RUB 4 /63		370921	5698844
2684	5911000	Stadt Bochum	Dahlhausen	RUB 2 / 63		370845	5699048
2685	5911000	Stadt Bochum	Lewacker Str.	RUB 3 / 62		371386	5698032
3016	5911000	Stadt Bochum	Untere Heinzmannstr. RU 6		RU 409	379493	5702545
3017	5911000	Stadt Bochum	Schattbach/Unistr. RU 131		RU 426	379995	5701636
3018	5911000	Stadt Bochum	Westerholtstr. 133		RU 428	380090	5701622
3019	5911000	Stadt Bochum	Volrmholzstraße RU 127		RU 416	378907	5701324
3020	5911000	Stadt Bochum	Vornholzstr./Laerholztal RU128		RÜ 420	379193	5701532
3021	5911000	Stadt Bochum	Laerholztal RU 129		RU 421	379252	5701606
3022	5911000	Stadt Bochum	Hustadtring/Merianstr. RÜ 130		RÜ 405	379472	5701848
3023	5911000	Stadt Bochum	Urbanusstrasse RU 32		RÜ 432	382077	5701879
3024	5911000	Stadt Bochum	Wittener Straße RU 22		RU 422	380791	5702732
3025	5911000	Stadt Bochum	Am Knüp/Auf dem alten Kamp 17		RRB 91017	378039	5702172
3025	5911000	Stadt Bochum	Am Knüp/Auf dem alten Kamp 17		RRB 91017	377938	5699762
3028	5911000	Stadt Bochum	Untere Heinzmann Straße		RRB 91018	379488	5702605
3028	5911000	Stadt Bochum	Untere Heinzmann Straße		RRB 91018	379464	5702576
3029	5911000	Stadt Bochum	Höfstraße		Höfstraße 91014	379620	5702720
3030	5911000	Stadt Bochum	Kassenberger Str.		RU 08067	370912	5699235
3031	5911000	Stadt Bochum	Stalleickenweg			370087	5701176
3032	5911000	Stadt Bochum	Am Hoslepen		RU 08403	370058	5701246

- Trennkanalisationsbauwerke

Bauwerksnummer	Gemeindekennzahl	Gemeindename	Bauwerk Name1	Bauwerk Kurzbezeichnung	Rechtswert	Hochwert
3026	5911000	Stadt Bochum	Vornholzstraße	RRB 91020	378985	5701378
3026	5911000	Stadt Bochum	Vornholzstraße	RRB 91020	378985	5701378
3027	5911000	Stadt Bochum	Eulenbaumstraße	RRB 91019	379611	5702104
3027	5911000	Stadt Bochum	Eulenbaumstraße	RRB 91019	379611	5702104
3040	5911000	Stadt Bochum	Jaminweg	RRB 91006	371261	5702331
3040	5911000	Stadt Bochum	Jaminweg	RRB 91006	371308	5702334
3040	5911000	Stadt Bochum	Jaminweg	RRB 91006	371308	5702334
3042	5911000	Stadt Bochum	Springorumallee RW		375657	5701962
3042	5911000	Stadt Bochum	Springorumallee RW		375653	5701975
3042	5911000	Stadt Bochum	Springorumallee RW		375653	5701975
3056	5911000	Stadt Bochum	Josef-Baumann-Straße		380478	5707778
3056	5911000	Stadt Bochum	Josef-Baumann-Straße		380478	5707778
3096	5911000	Stadt Bochum	Hüller-Bach-Str.	RRB 91004	372456	5706999
3096	5911000	Stadt Bochum	Hüller-Bach-Str.	RRB 91004	372457	5707003
3096	5911000	Stadt Bochum	Hüller-Bach-Str.	RRB 91004	372457	5707003
8894	5911000	Stadt Bochum	Wattenscheid/Eibergbach	RUB Eibergbach	2578587	5701984
8894	5911000	Stadt Bochum	Wattenscheid/Eibergbach	RUB Eibergbach	2578587	5701984
8895	5911000	Stadt Bochum	Wattenscheid-Eibergbach	RRB 10	2578657	5702058

- Einleitstellen:

Einleitungsstellen-Nr	Gemeinde-kennzahl	Gemeindename	Entsorgte Gebiete	Rechtswert	Hochwert
35003	5111000	Stadt Düsseldorf	Kläranlage Düsseldorf-Süd	2551300	5673705
626015005	5911000	Stadt Bochum	Stadt Bochum Abfalldeponie Blücherstraße, E1	2589360	5707100
626015006	5911000	Stadt Bochum	Stadt Bochum Abfalldeponie Blücherstraße, E2	2580980	5707000
626015007	5911000	Stadt Bochum	Stadt Bochum Abfalldeponie Blücherstraße, E3	2580990	5706980
626066001	5911000	Stadt Bochum	Bochum-Langendreer, -Querenburg Dortmund-Boeinghausen teilw	2589860	5702240
626066002	5911000	Stadt Bochum	KA Bochum-Olbachtal, linke Becken- Gruppe	2589860	5702240
626066003	5911000	Stadt Bochum	Ortsteile in Bochum, Witten, Dortmund, Castrop-Rauxel	2589901	5702134
626074001	5911000	Stadt Bochum	Emschergenossenschaft/Parallelsystem Abbach/Golhammerbach	2580530	5708020
626155001	5911000	Stadt Bochum	Wasserbeschaffung Mittlere Ruhr GmbH/Wasserwerk Bochum-Stiepe	2584967	5698232
626163001	5911000	Stadt Bochum	P-D refractories Dr. C. Otto GmbH/Werk Dahlhausen	2578326	5700414
626198001	5911000	Stadt Bochum	Natursteinwerke Theodor Imberg GmbH & Co. KG	2585820	5703570
626201001	5911000	Stadt Bochum	ThyssenKrupp Niosta GmbH/Deponie 'Am Hüllerbach'	2580505	5707808
626228001	5911000	Stadt Bochum	ThyssenKrupp Steel AG/Werk Bochum-Höntrop Einleitungsstelle H	2581767	5705365
626228002	5911000	Stadt Bochum	ThyssenKrupp Niosta GmbH/Werk Bochum-Höntrop Einleitungsstel	2581714	5705528
626228003	5911000	Stadt Bochum	ThyssenKrupp Steel AG/Werk Bochum-Höntrop Einleitungsstelle H	2581670	5705660
626228004	5911000	Stadt Bochum	ThyssenKrupp Stahl AG/Werk Bochum-Stahlhausen Einleitung S10	2583142	5704959
626228005	5911000	Stadt Bochum	Krupp Hoesch Stahl AG/Werk Bochum-Stahlhausen Einleitung S12	2583113	5705027
626228006	5911000	Stadt Bochum	Krupp Hoesch Stahl AG/Werk Bochum-Stahlhausen Einleitung S15	2583070	5705136
626228007	5911000	Stadt Bochum	ThyssenKrupp Real Estate GmbH/Werk Bochum-Stahlhausen	2583017	5705250
626228008	5911000	Stadt Bochum	ThyssenKrupp Real Estate GmbH/Werk Bochum-Stahlhausen	2583001	5705318
626228011	5911000	Stadt Bochum	ThyssenKrupp Stahl AG/Werk Höntrop, Kühlwasser, H 18	2581694	5705586
626228012	5911000	Stadt Bochum	Krupp Hoesch Stahl AG/Werk Stahlhausen, S 11 KW Bandsplattanla	2583148	5704939
626287001	5911000	Stadt Bochum	RAG/Schacht Friedlicher Nachbar 2	2582207	5699079
626287002	5911000	Stadt Bochum	RAG/Schacht Carolinenglück 3	2582438	5707315
626295001	5911000	Stadt Bochum	RAG/Wasserhaltung Robert Müser	2589740	5707541

### **7.3 Pläne**

ABK Maßnahmen der Stadt Bochum Plan A3:

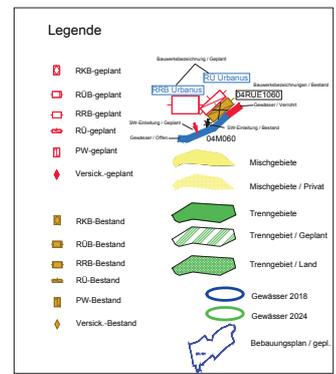
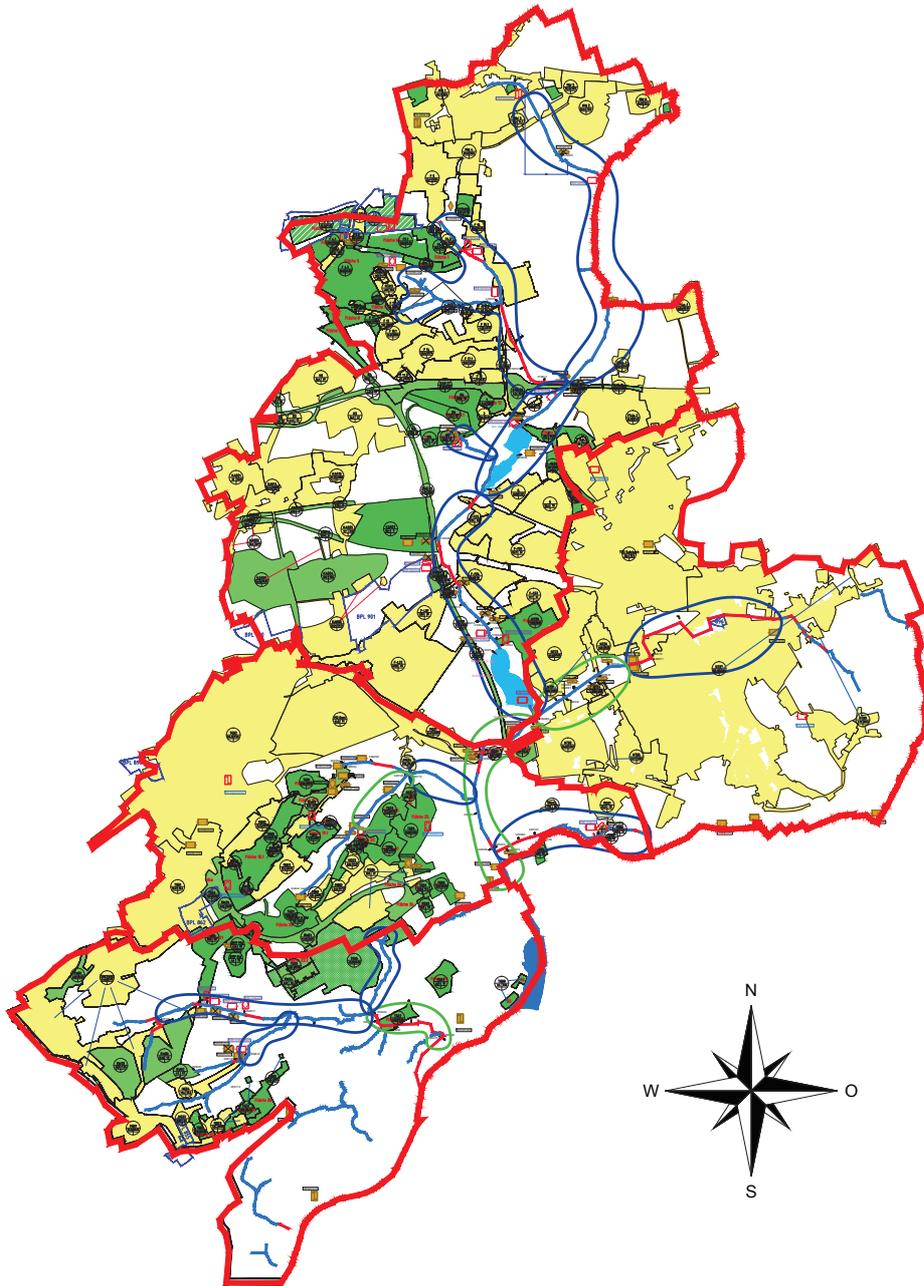
Übersichtsplan

Querschnitte (1D Wasserspiegellinienberechnung):

Schnitt 6.1C

Schnitt 6.1E

Schnitt 6.1H

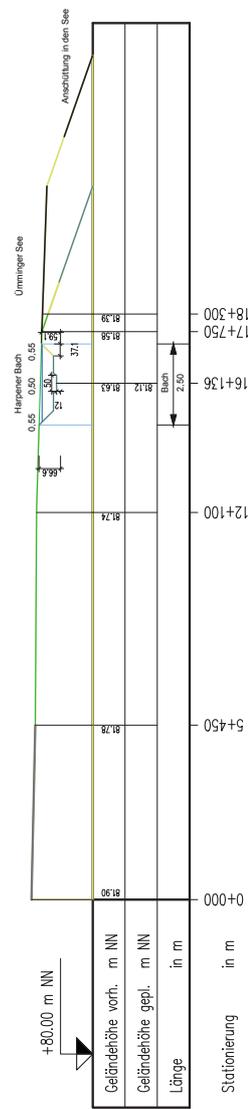


**Stadt Bochum**

GIS-gestützte kommunale  
Niederschlagswasserbeseitigungskonzepte  
-Inhalte aus wasserwirtschaftlicher und praktischer Sicht-

<b>Übersichtsplan</b>		Datum: 16.11.2011
bearbeitet: Krause	gezeichnet: Depta	Maßstab: 1:20000
Projekt Nr.: 447-02	Blatt Nr.: 1	

	PFI Planungsgemeinschaft GbR Beratende Ingenieure Dr.-Ing. Rainer Ball Dr.-Ing. Richard Rötting Prof. Dr.-Ing. Johannes Müller-Schäper	Karl-Jenrich-Str. 4 30165 Hannover Tel. (0511) 3 58 51-0 Fax (0511) 3 58 51-43 info@PFI.de www.PFI.de
--	--	--



# Stadt Bochum

## GIS-gestützte kommunale Niederschlagswasserbeseitigungskonzepte -Inhalte aus wasserwirtschaftlicher und praktischer Sicht-

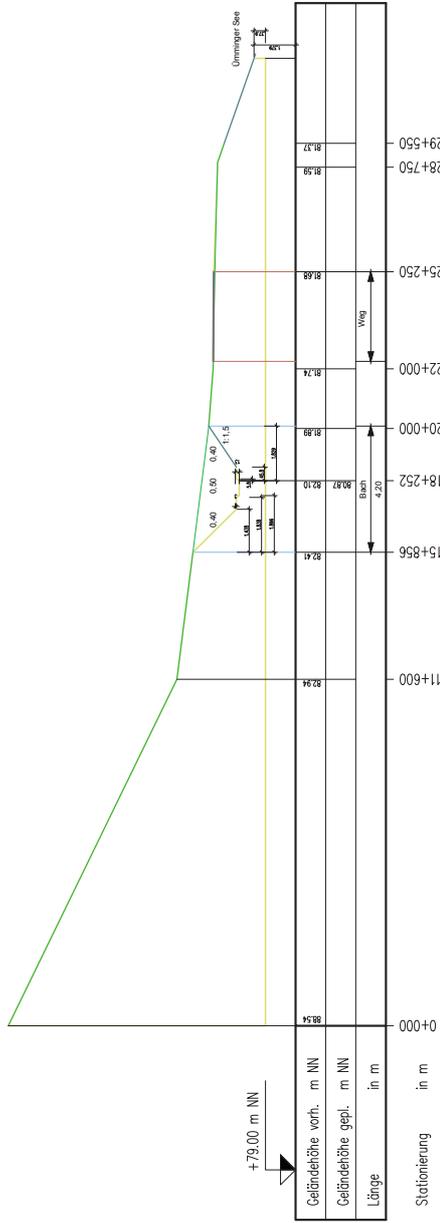
### Schnitt 6.1C

bearbeitet: Krause	gezeichnet: Depla	Projekt Nr.: 447-02	Datum: 16.11.2011
			Maßstab: 1:100
		Blatt Nr.: 2	



PFI Planungsgemeinschaft GbR  
Beratende Ingenieure  
Dr.-Ing. Beiner Boll  
Dr.-Ing. Richard Rohlfing  
Prof. Dr.-Ing. Johannes Müller-Schäper

Karl-Lindhoff-Weg 4  
30165 Hannover  
Tel.: (0511) 338 51-0  
Fax: (0511) 338 51-43  
info@PFI.de  
www.PFI.de



## Stadt Bochum

GIS-gestützte kommunale  
Niederschlagswasserbeseitigungskonzepte  
-Inhalte aus wasserwirtschaftlicher und praktischer Sicht-

### Schnitt 6.1E

Datum: 16.11.2011

Maßstab: 1:100

Blatt Nr.: 3

bearbeitet: Krause

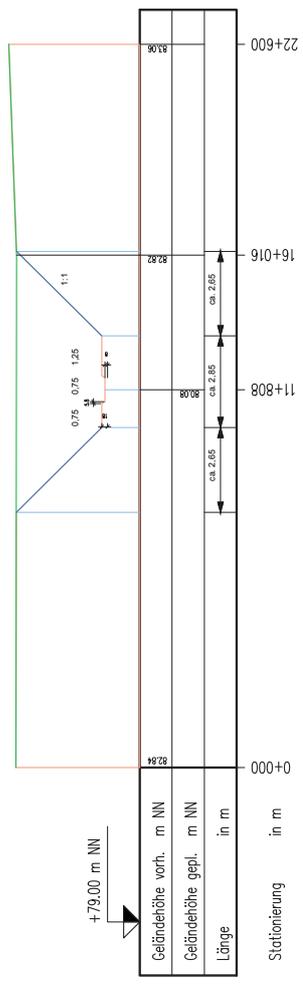
gezeichnet: Depka

Projekt Nr.: 447-02



PFI Planungsgesellschaft GbR  
Beratende Ingenieure  
Dr.-Ing. Rainer Boll  
Königsplatz 16  
41074 Bochum  
Prof. Dr.-Ing. Johannes Müller-Schäper  
www.PFI.de

Königsplatz/Weg 4  
30165 Hannover  
Tel. (0511) 3 58 51-0  
Fax (0511) 3 58 51-43  
www.PFI.de



+79.00 m NN

Geländehöhe vorh.	m	NN
Geländehöhe gepl.	m	NN
Länge	in	m

Stationierung in m

## Stadt Bochum

### GIS-gestützte kommunale Niederschlagswasserbeseitigungskonzepte -Inhalte aus wasserwirtschaftlicher und praktischer Sicht-

#### Schnitt 6. 1H

Datum: 18.11.2011  
Maßstab: 1:100  
Blatt Nr.: 4

bearbeitet: Krause

gezeichnet: Depla

Projekt Nr.: 447-02

Blatt Nr.: 4



PFI Planungsgemeinschaft GbR  
Beratende Ingenieure  
Dr.-Ing. Beiner Boll  
Dr.-Ing. Richard Röhling  
Prof. Dr.-Ing. Johannes Müller-Schaper  
www.PFI.de

Karl-Linhardt-Weg 4  
30165 Hannover  
Tel. (0511) 388 51-0  
Fax (0511) 388 51-43  
info@PFI.de  
www.PFI.de