



Weitere Umsetzung der EG- Wasserrahmenrichtlinie in Nordrhein-Westfalen

Leitfaden Monitoring Grundwasser Vom Monitoring über Maßnahmenprogramme zum Bewirtschaftungsplan

Stand: 23.11.2018

VORBEMERKUNG

Nach den Vorgaben der EG-Wasserrahmenrichtlinie (RL 2000/60/EG vom 23.10.2000, auch: „EG-WRRL“ oder kurz „WRRL“) ist der Zustand der Gewässer (Oberflächengewässer und Grundwasser) zu überwachen und in Bezug auf die Erfüllung der von der EU vorgegebenen Ziele zu beurteilen. Seit dem Jahr 2007 muss der Gewässerzustand durch hierfür konzipierte Überwachungs- und Bewertungssysteme beurteilt werden. Die fachliche Monitoringkonzeption muss seit dem 22.12.2006 stets anwendungsbereit sein und in aggregierter Form an die EU-Kommission berichtet werden. Zudem ist alle sechs Jahre ein Bewirtschaftungsplan vorzulegen, der nach § 83 WHG in nationales Recht festgeschrieben ist und die Ziele zur Verbesserung des Zustandes der Gewässer und die dazu erforderliche Maßnahmenplanung definiert.

Um für den Bewirtschaftungsplan eine ausreichende Datengrundlage zu erzielen, ist es erforderlich, während der jeweils vorausgehenden Periode die erforderlichen Messungen im Rahmen eines vorab definierten Monitoringzyklus durchzuführen.

Auf Basis der Ergebnisse des jeweils vorausgehenden Monitoringzyklus ist die Bestandsaufnahme zu validieren. Auf dieser Grundlage sind dann zur weiteren Umsetzung der WRRL Bewirtschaftungspläne aufzustellen. Sie sollen sicherstellen, dass für die Bewirtschaftung der Gewässer und damit für die Entscheidung über die zu ergreifenden Maßnahmen bzw. über die Inanspruchnahme von Ausnahmeregelungen belastbare Aussagen über den Zustand der Gewässer vorhanden sind.

Das Gewässermonitoring und die zu validierende Bestandsaufnahme bilden die Grundlage, um

- eine belastbare Zustandsbewertung aller Gewässer vorzunehmen,
- Zustandsveränderungen frühzeitig zu erkennen,
- Bewirtschaftungs- und Maßnahmenpläne zu erstellen,
- die Erreichung der Bewirtschaftungsziele zu beurteilen und
- die Inanspruchnahme von Ausnahmeregelungen zu begründen.

Das Gewässermonitoring dient weiterhin der Ermittlung der Grundlagen der Wasserwirtschaft gemäß § 100 Absatz 1 WHG und § 93 LWG.

Das Monitoring Grundwasser nach EG-WRRL umfasst die Erhebung und Interpretation von Daten zur Grundwassermenge und Grundwasserqualität unter Einbeziehung verschiedener Methoden und Expertenwissen. Es ist ein kontinuierlicher Prozess, in dem in festgelegten zeitlichen Abständen (erstmal Ende 2008 und dann alle 6 Jahre) eine Beurteilung des Grundwasserzustandes sowohl bezogen auf die Grundwassermenge als auch auf die Grundwassergüte in einen guten oder schlechten Zustand erfolgt. Dies ist die Grundlage der Bewirtschaftungs- und Maßnahmenplanung.

Die inhaltlich-rechtlichen Anforderungen an das Monitoring Grundwasser gemäß WRRL sind in der Grundwasserverordnung „Verordnung zum Schutz des Grundwassers“ (GrwV 2010; Stand: 10.05.2017) und in der EU-Grundwasserrichtlinie „RICHTLINIE 2006/118/EG DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 12. Dezember 2006 zum Schutz des Grundwassers vor Verschmutzung und Verschlechterung“ (GWRL, Stand: 22.06.2014) geregelt.

Die rechtlichen Vorgaben werden in dem hier vorliegenden **Leitfaden zum Monitoring Grundwasser** fachlich konkretisiert. Dieser beschreibt die Umsetzung des Monitorings Grundwasser in NRW detailliert und richtet sich mit genauen Arbeitsanweisungen zur Umsetzung vor allem an die für die Erfüllung der WRRL-Anforderungen im Bereich Grundwassermonitoring und -Bewertung zuständigen Behörden (Bezirksregierungen und LANUV). Dabei haben viele Vorgaben einen empfehlenden Charakter, da die endgültige Entscheidung zur detaillierten Umsetzung vor Ort vor allem auch durch Expertenwissen zu erfolgen hat.

Die fachlichen Vorgaben des Leitfadens orientieren sich außerdem an den CIS-Leitlinien der EU-Kommission bzw. der EU-Wasserdirektoren („Common Implementation Strategies“), sowie an den Empfehlungen der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) und der Flussgebietseinheiten (FGE), an denen NRW beteiligt ist. Dabei sind jeweils die spezifischen Rahmenbedingungen in NRW zu berücksichtigen.

Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass der vorliegende Leitfaden Monitoring Grundwasser ausschließlich das Monitoring zur Umsetzung der WRRL in NRW im Fokus hat und keine verbindlichen Vorgaben zur einzelfallbezogenen Überwachung im wasserrechtlichen Vollzug enthält.

Die Inhalte des Leitfadens werden durch die sogenannte Arbeitsgruppe Grundwasser unter Federführung des LANUV in Abstimmung mit dem Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (MULNV NRW) erarbeitet. An der AG Grundwasser beteiligt sind: LANUV, Bezirksregierungen Arnsberg, Detmold, Düsseldorf, Köln und Münster, Erftverband, LINEG, Emschergenossenschaft, Landwirtschaftskammer NRW, Westfälisch-Lippischer Landwirtschaftsverband, Rheinländischer Landwirtschaftsverband, Naturschutzverbände und Wassernetz NRW, Vertreter der öffentlichen Wasserversorgung sowie Vertreter der ULB.

Durch die direkte Zusammenarbeit mit den Fachleuten der betroffenen Stellen wird sichergestellt, dass das Monitoring fachlich fundiert ist, die unterschiedlichen Interessen berücksichtigt und unter Berücksichtigung der personellen und finanziellen Ressourcen praktikabel in der Umsetzung ist.

INHALTSVERZEICHNIS

VORBEMERKUNG	II
INHALTSVERZEICHNIS	IV
ABBILDUNGSVERZEICHNIS	VI
TABELLENVERZEICHNIS	VII
GLOSSAR UND ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	IX
1 UMWELTZIELE GRUNDWASSER	12
1.1 Kriterien der WRRL und der GWRL	12
1.1.1 Mengenmäßiger Zustand	13
1.1.2 Chemischer Zustand	14
1.2 Ergebnisse der Bestandsaufnahmen	16
2 GESETZLICHE ANFORDERUNGEN AN DAS MONITORING GRUNDWASSER GEMÄß WRRL UND § 9 GRVV	19
2.1 Überwachung des mengenmäßigen Zustandes	20
2.2 Überwachung des chemischen Zustandes	21
2.2.1 Überblicksweise und operative Überwachung	21
2.2.2 Ermittlung der Trends bei Schadstoffen	25
2.2.3 Einstufung des chemischen Zustandes	26
2.3 Konkretisierungen der Grundwasserrichtlinie (GWRL) zu Artikel 17 der WRRL	29
2.4 Konkretisierungen der CIS-Guidance Monitoring Specification „Groundwater Monitoring Drafting Group – GW 1“	29
2.5 Konkretisierungen der LAWA-Arbeitshilfe und Rahmenkonzeption	31
3 WRRL-MONITORING – UMSETZUNG IN NRW	32
3.1 Geologisch-hydrogeologische Basisdaten und Anforderungen an Grundwassermessstellen	32
3.1.1 Ergänzung der geologisch-hydrogeologischen Basisdaten in HYGRIS C	32
3.1.2 Mindestanforderungen an Messstellen zur Überwachung der Grundwasserstände	32
3.1.3 Mindestanforderungen an Messstellen zur Bestimmung der Grundwassergüte	35
3.2 Datenhaltung, Datenbereitstellung und Übernahme Daten Dritter	40
3.2.1 Landesweite Instrumente zur Unterstützung des WRRL-Monitorings (HYGRIS C)	40
3.2.2 Einbindung von Daten Dritter	42
3.3 Monitoring mengenmäßiger Zustand	47

3.3.1	Allgemeine Anforderungen an das Messstellennetz	47
3.3.2	Wasserbilanz	50
3.3.3	Intrusionen	51
3.3.4	Tiefere Stockwerke	52
3.3.5	Sümpfungsbereiche und Poldergebiete	52
3.3.6	Grenzüberschreitende Grundwasserkörper	53
3.4	Monitoring chemischer Zustand	53
3.4.1	Generelle Anforderungen an Messstellen und Messstellennetz	53
3.4.2	Überblicksweises Monitoring	55
3.4.3	Operatives Monitoring	62
3.4.4	Überwachung der Emissionen	72
3.4.5	Grenzüberschreitende Grundwasserkörper	72
3.5	Monitoring grundwasserabhängige Landökosysteme	73
3.5.1	Erfassung der im Rahmen des WRRL-Monitorings zu überwachenden GwaLÖS (Gebietskulisse)	74
3.5.2	Analyse einer potenziellen mengenmäßigen Beeinflussung	75
3.5.3	Analyse einer potenziellen chemischen Beeinflussung	77
3.5.4	Abgleich mit anderen bestehenden großräumigen Monitoringprogrammen	79
3.5.5	Einzelfallanalysen der Bezirksregierungen	80
3.5.6	Festlegung des Monitoringbedarfs	83
3.5.7	Landesweite Vorgaben	84
3.5.8	Arbeiten der Bezirksregierungen	84
3.6	Monitoring der mit dem Grundwasser verbundenen aquatischen Ökosysteme (gvaÖs) bzw. Oberflächengewässern	85
3.6.1	Landesweite Vorgaben	86
3.6.2	Arbeiten der Bezirksregierungen	86
4	DOKUMENTATION DER MONITORINGERGEBNISSE	87
5	AUSWERTUNG UND BEWERTUNG DER MONITORINGERGEBNISSE	87
5.1	Bestimmung des mengenmäßigen Zustandes	87
5.1.1	Auswertung	89
5.2	Bestimmung des chemischen Zustands und Trends	97
5.2.1	Qualitätsnormen und Schwellenwerte	97
5.2.2	Auswertung	99
5.2.3	Bewertung des Zustands der Grundwasserkörper anhand der Prüfschritte 1-5	109
6	SCHUTZGEBIETE	124
6.1	Gebiete zur Entnahme von Wasser für den menschlichen Gebrauch (Oberflächen- und Grundwasserkörper)	125

6.2	Schutz wirtschaftlich bedeutender aquatischer Arten	126
6.3	Erholungsgewässer und Badegewässer	127
6.4	Nährstoffsensible und empfindliche Gebiete	127
6.5	Wasserabhängige FFH-Gebiete und EU-Vogelschutzgebiete	128
7	MONITORING UND MAßNAHMENPLANUNG	128
8	ZUSÄTZLICHE ANFORDERUNGEN AN BEWIRTSCHAFTUNGSPLÄNE GEMÄß GRVV UND GEMÄß § 47 WHG	129
	ANHANG 1: ANWENDUNGSBEISPIELE ZUR KONZEPTION DES (OPERATIVEN) WRRL-GÜTEMESSNETZES	133
	ANHANG 2: ERMITTLUNG DES MENGENMÄßIGEN UND DES CHEMISCHEN GRUNDWASSERZUSTANDS UND TRENDERMITTLUNG GEMÄß DEN VORGABEN DER GRVV 2010 (STAND: 2013)	141
I	Hintergrund und Anlass	142
II	Ermittlung des chemischen Grundwasserzustands und Trends - Fachgrundlagen und Voreinstellungen in HYGRIS C 3.0	143
III	Ermittlung des mengenmäßigen Grundwasserzustands und Trends - Fachgrundlagen und Voreinstellungen in HYGRIS C	159
IV	Bewertung des mengenmäßigen und chemischen Grundwasserzustands und signifikanter Trends (Signifikanzprüfung – „Expertenurteil“)	166
V	Erfassung der signifikanten „pressures“ („signifikante Belastungsquellen“) zur Meldung an die EU-Kom und als Grundlage für das Maßnahmenprogramm	171
VI	Ergänzungen zur Tabelle („pressures list“, GWK):	172
	Anlage zu ANHANG 2: Pressures list (GWK) – Erläuterungen	173

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abb. 1.1:	<i>Prognostizierte Zielerreichung im Hinblick auf den mengenmäßigen Zustand in den Grundwasserkörpern in NRW (2. Bestandsaufnahme)</i>	17
Abb. 1.2:	<i>Prognostizierte Zielerreichung im Hinblick auf den chemischen Zustand in den Grundwasserkörpern in NRW (2. Bestandsaufnahme)</i>	18
Abb. 2.1:	<i>Zusammenfassung des Zwecks des Monitorings und der Anforderungen an das Monitoring Grundwasser gemäß Anhang V WRRL (aus: CIS Guidance Monitoring, WG 2.7, Final Draft)</i>	20
Abb. 3.1:	<i>Schematische Darstellung zur Lage von Messstellen im Grenzbereich zweier Grundwasserkörper. Messstelle MS2 liegt geographisch in GWK A, muss aufgrund ihres Ausbaus aber eindeutig dem GWK B zugeordnet werden.</i>	33
Abb. 3.2:	<i>Schema zur Ermittlung des Zustromgebietes und der dominierenden Landnutzung am Beispiel einer Messstelle, die im mittleren Drittel des Aquifers verfiltert ist. Eine sekundäre Landnutzung (+ Besiedlung) wäre</i>	

	<i>anzugeben, wenn die Messstelle bis zur Aquiferbasis ausgebaut und verfiltert wäre.</i>	67
Abb. 3.3:	<i>Darstellung des Verfahrens für das GwaLÖS hinsichtlich der Beurteilung des mengenmäßigen Zustands (aus CIS-Leitfaden Nr. 18; hier GWATÖ (grundwasser abhängiges terrestrisches Ökosystem) synonym zu GwaLÖS).</i>	76
Abb. 3.4:	<i>Darstellung des Verfahrens für das GwaLÖS hinsichtlich der Beurteilung des chemischen Zustands (aus dem CIS-Leitfaden Nr. 18; hier GWATÖ (grundwasser abhängiges terrestrisches Ökosystem) synonym zu GwaLÖS; GW-QN: Grundwasserqualitätsnorm; SW = Schwellenwert)</i>	79
Abb. 5.1:	<i>Elemente der Trend- und Trendumkehrermittlung (Quelle: CIS-Leitfaden Nr. 18)</i>	104
Abb. 5.2:	<i>Ermittlung der Trendumkehr (LAWA-Arbeitshilfe, 2008)</i>	105
Abb. 5.3:	<i>Vorgehensweise zur Beurteilung des chemischen Zustandes des Grundwassers anhand der Qualitätsnormen bzw. Schwellenwerte (Kriterien gem. GWRL (Art. 4 (2)))</i>	111
Abb. 5.4:	<i>Bewertungsschema zur Ermittlung des chemischen Zustands der Grundwasserkörper gemäß EU-Leitfaden Nr. 18 zur Beurteilung von Zustand und Trends im Grundwasser (Quelle: EU-Kommission, 2009; Bearbeitung: LANUV).</i>	116
Abb. 0.1:	<i>Messstellen innerhalb des Grundwasserkörpers 274_01, für die zum Zeitpunkt der Auswertung entsprechende Nitratkonzentrationen vorlagen (n = 42, ursprüngliches Messnetz)</i>	133
Abb. 0.2:	<i>Mittelwerte der Nitratkonzentrationen nach Nutzungsklassen für den Grundwasserkörper 274_01 (die in Klammern gesetzten Zahlen beschreiben die Anzahl der zugehörigen Messstellen)</i>	134
Abb. 0.3:	<i>„Halbiertes“ Nitrat-Messnetz für den Grundwasserkörper 274_01, (n = 21)</i>	136
Abb. 0.4:	<i>„Ausgedünntes“ Nitrat-Messnetz für den Grundwasserkörper 274_01 (n = 10)</i>	137
Abb. 0.5:	<i>Nitrat-Messnetz für den GWK 3_08 („R0“ – ohne Reduzierung)</i>	138
Abb. 0.6:	<i>Nitrat-Messnetz für den GWK 3_08 (R1 – erste Reduzierung)</i>	139
Abb. 0.7:	<i>Nitrat-Messnetz für den Grundwasserkörper 3_08 (R2 – zweite Reduzierung)</i>	140

TABELLENVERZEICHNIS

Tab. 2.1:	<i>Gegenüberstellung der Anforderungen an die überblicksweises und operative Überwachung des chemischen Zustands des Grundwassers (gem. Wortlaut Anhang V WRRL)</i>	22
Tab. 2.2:	<i>Relevante Aspekte des CIS-Guidance Monitoring Groundwater (21.12.2006) und deren Umsetzung in NRW</i>	30
Tab. 3.1:	<i>Bauliche und betriebliche Mindestanforderungen für Grundwassergütemessstellen im Rahmen des WRRL-Monitorings</i>	36
Tab. 3.2:	<i>Mindestanforderungen an die Probenentnahme und Analytik zur Überwachung der Grundwassergüte im Rahmen des WRRL-Monitorings, die ergänzend zu Anlage 5 der Grundwasserverordnung zu beachten sind</i>	37

Tab. 3.3:	<i>Selektion des Stammdatensatzes für das Messnetz zum WRRL-Monitoring – Mindeststammdatensatz</i>	39
Tab. 3.4:	<i>Überwachungsturnus der Überblicksüberwachung des Grundwassers</i>	56
Tab. 3.5:	<i>Struktur zur Beschreibung der tieferen genutzten Grundwasserstockwerke in NRW</i>	60
Tab. 3.6:	<i>Bisherige Parameter zur operativen Überwachung (je Zyklus fortschreibbar)</i>	62
Tab. 3.7:	<i>Parameter und Überwachungsturnus der operativen Überwachung des Grundwassers</i>	64
Tab. 3.8:	<i>Arbeitsschritte zur Bearbeitung der GwaLöS mit Produkten und Terminen</i>	74
Tab. 3.9:	<i>Definition der Wirkungsbereiche von Grundwasserentnahmen nach erteiltem Wasserrecht</i>	75
Tab. 3.10:	<i>Mögliche wasserwirtschaftliche Prüfkriterien hinsichtlich des mengenmäßigen Zustands</i>	80
Tab. 3.11:	<i>Mögliche wasserwirtschaftliche Prüfkriterien hinsichtlich des chemischen Zustands</i>	81
Tab. 5.1:	<i>Bewertung des mengenmäßigen Zustandes auf Basis der Trendanalysen und Wasserbilanzen und weitergehender Prüfschritte gemäß GrwV</i>	95
Tab. 5.2:	<i>Schwellenwerte nach GrwV (Stand 2017), Anlage 2</i>	98
Tab. 5.3:	<i>Kriterien für die Beurteilung des chemischen Zustandes des Grundwassers bei Überschreitung der Qualitätsnormen bzw. Schwellenwerte und Vorgehensweise in NRW aufgrund der Vorgaben der GrwV (Stand 2017)</i>	110
Tab. 5.4:	<i>Kriterien für die Beurteilung des chemischen Zustandes (Prüfschritt 1 gem. Art. 4 (2c(i)) Grundwasserrichtlinie) nach Abstimmung im LAWA-Unterausschuss</i>	113
Tab. 5.5:	<i>Kriterien zur Bewertung des chemischen Zustands von Grundwasserkörpern anhand der flächenbezogenen Ausdehnung von Schadstofffahnen nach GrwV (§ 7 Absatz 3 Nr. 1b).</i>	124
Tab. 0.1:	<i>Hauptnutzungsformen in den Zustromgebieten der GWM sowie berechnete Nitrat-Mittelwerte der einzelnen Nutzungskategorien. Neben der Anzahl der betreffenden Messstellen, sind deren Anteil an der Gesamtzahl und die zugehörigen Mittelwerte der Nitratkonzentrationen angegeben. Unter dem Begriff „Landwirtschaft“ werden dabei Acker und Grünland zusammengefasst.</i>	134
Tab. 0.2:	<i>Reale Flächennutzungsanteile (%) innerhalb des GWK 274_01 (aus: Bestandsaufnahme NRW) und Anteile an GWM mit jeweils zugeordneter Hauptnutzungsform im Einzugsgebiet</i>	135
Tab. 0.3:	<i>Nutzungsformen in den Zustromgebieten sowie Nitrat-Mittelwerte der Nutzungskategorien des auf 21 Messstellen halbierten Messnetzes</i>	136
Tab. 0.4:	<i>Nutzungsformen in den Zustromgebieten sowie Nitrat-Mittelwerte der Nutzungskategorien des auf zehn Messstellen ausgedünnten Messnetzes</i>	137

GLOSSAR UND ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

ADDIS	Abfalldeponiedaten-Informationssystem (Deponieselbstüberwachung)
AG	Arbeitsgruppe
ALK-GIAP	Automatisiertes Liegenschaftskataster mit graphisch-interaktivem Arbeitsplatz
ATKIS	Amtliches Topographisch-Kartographisches Informationssystem
BA	Bestandsaufnahme
BAV-Kat	Bergbau-Altlast-Verdachtsflächen-Katalog
BDEW	Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft
BTEX	Abkürzung für die aromatischen Kohlenwasserstoffe Benzol, Toluol, Ethylbenzol und die Xylole
BWP	Bewirtschaftungsplan
CIS	Common Implementation Strategy seitens der EU-Wasserdirektoren definierter Prozess zur koordinierten, harmonisierten und vergleichbaren Umsetzung der WRRL in Europa
Cl	Chlorid
DABO	Datenbank Aufschlüsse und Bohrungen des GD NRW
DEV	Deutsche Einheitsverfahren zu Wasser, Abwasser und Schlammuntersuchung
DIN	Deutsches Institut für Normung e.V.
DV	Datenverarbeitung
DVGW	Deutsche Vereinigung des Gas- und Wasserfaches e.V.
FFH-Richtlinie/ FFH-Gebiete	EG-Richtlinie zum Flora-Fauna-Habitat
ELKA	Einleiterkataster zu Niederschlags- und Abwassereinleitungen
EU / EG	Europäische Union / Europäische Gemeinschaft
FG	Flussgebiet (siehe FGE)
FGE/Flussgebietseinheit	Artikel 3 (1) WRRL: Die Mitgliedstaaten bestimmen die einzelnen Einzugsgebiete innerhalb ihres jeweiligen Hoheitsgebietes und ordnen sie für die Zwecke dieser Richtlinie jeweils einer Flussgebietseinheit zu. Artikel 13 (1) WRRL: Die Mitgliedstaaten sorgen dafür, dass für jede Flussgebietseinheit, die vollständig in ihrem Hoheitsgebiet liegt, ein Bewirtschaftungsplan für die Einzugsgebiete erstellt wird.
FIS ALBO	Fachinformationssystem Altlasten und schädliche Bodenveränderungen NRW
FZ Jülich	Forschungszentrum Jülich
GD NRW	Geologischer Dienst NRW
GEP	Gebietsentwicklungsplan
GIS	Geographisches Informationssystem
GK	Geologisches Kartenwerk
GROWA	Wasserhaushaltsmodell der Programmgruppe Systemforschung und technologische Entwicklung des FZ Jülich

Grundwasserqualitätsnorm	Bezeichnet die Umweltqualitätsnorm, ausgedrückt als Konzentration eines bestimmten Schadstoffes, einer bestimmten Schadstoffgruppe oder eines bestimmten Verschmutzungsindikators im Grundwasser, die aus Gründen des Gesundheits- und Umweltschutzes nicht überschritten werden darf.
GrwV	Grundwasserverordnung
GÜS	Gewässerüberwachungssystem (u.a. Chemie der Oberflächengewässer)
gvaÖs	Grundwasser verbundene aquatische Ökosysteme
GwaLöS	Grundwasserabhängige Landökosysteme ≈ GWATÖ
GWATÖ	Grundwasserabhängiges terrestrisches Ökosystem ≈ GwaLöS
GWM	Grundwassermessstelle
GWK	Grundwasserkörper
GW-QN	Grundwasserqualitätsnorm
GWRL	Europäische Grundwasserrichtlinie
HK	Hydrogeologisches Kartenwerk
HYGRIS C	Hydrologisches Grundlagen-Informationssystem – Teil C: Grundwasserdatenbank Nordrhein-Westfalen: enthält allgemeine, übergreifende Stammdaten sowie spezielle Stamm- und Messdaten für jedes der drei Teilmodule „Landesgrundwasserdienst“ (= Grundwasserstände), „Grundwasserüberwachung“ (= Beschaffenheit) und „Rohwasserüberwachung“ (= Beschaffenheit)
LANUV	Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW
LAWA	Länderarbeitsgemeinschaft Wasser Wasserwirtschaftsverwaltungen der Länder
LAWA AG	Ständiger Ausschuss der LAWA Grundwasser und Wasserversorgung
LGD	Landesgrundwasserdienst (Grundwasserstandsüberwachung)
IT.NRW	Information und Technik Nordrhein-Westfalen, Landesbetrieb
LHKW	Leichtflüchtige Halogenierte Kohlenwasserstoffe
LINEG	Linksniederrheinsche Entwässerungs-Genossenschaft, KöR
LINFOS	Landschaftsinformationssystem
LINOS	Labordateninformations- und -optimierungssystem NRW
LWG	Landeswassergesetz NRW
MKULNV	Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (2010-2017)
MULNV	Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (seit 2017)
MUNLV	Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (2000-2010)
NH ₄	Ammonium
Ni	Nickel
NO ₃	Nitrat
NRW	Nordrhein-Westfalen
OFWK	Oberflächenwasserkörper
OW	Oberirdische Gewässer
OW-DB	Oberflächenwasser-Datenbank mit Informationen zu oberirdischen Gewässern, Gewässerstationierung und Pegeldata

PAK	Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe
PSM	Pflanzenschutzmittel (entsprechend der Formulierung der Grundwasserrichtlinie zu Artikel 17 werden hierunter „Wirkstoffe in Pestiziden, einschließlich relevanter Stoffwechselprodukte, Abbau- und Reaktionsprodukte“ verstanden)
Qualitätsnorm	s. Grundwasserqualitätsnorm
RL	Richtlinie
SO ₄	Sulfat
SW	Schwellenwert; bezeichnet von den Mitgliedstaaten gemäß Art. 3 der Grundwasserrichtlinie festgelegte Grundwasserqualitätsnorm
Teil-Flussgebiet	Teilgebiet bzw. Teileinzugsgebiet, für das die Federführung bei einer Behörde in NRW liegt, also Rhein-NRW, Ems-NRW, Weser-NRW und Maas-NRW
TrinkwV	Trinkwasserverordnung
UBB	Untere Bodenschutzbehörden
ULB	Untere Landschaftsbehörden
UWB	Untere Wasserbehörden
VwVfG	Verwaltungsverfahrensgesetz
WasEG	Wasserentnahmeentgeltgesetz NRW
WGA	Wassergewinnungsanlage
WHG	Wasserhaushaltsgesetz
WRRL	Europäische Wasserrahmenrichtlinie
ZTEIS	Zentrales Trinkwasser-Erfassungs- und Informationssystem

1 UMWELTZIELE GRUNDWASSER

1.1 Kriterien der WRRL und der GWRL

In **Artikel 1 der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL)** werden deren allgemeine Ziele im Hinblick auf die Gewässer (einschl. Grundwasser) formuliert. Hierzu zählen im Einzelnen:

- die *„Vermeidung einer weiteren Verschlechterung sowie Schutz und Verbesserung des Zustandes der aquatischen Ökosysteme und der direkt von ihnen abhängenden Landökosysteme und Feuchtgebiete im Hinblick auf deren Wasserhaushalt“*;
- die *„Förderung einer nachhaltigen Wassernutzung auf der Grundlage eines langfristigen Schutzes der vorhandenen Ressourcen“*;
- das *„Anstreben eines stärkeren Schutzes und einer Verbesserung der aquatischen Umwelt“* (insbesondere im Hinblick auf prioritäre und prioritär gefährliche Stoffe);
- die *„Sicherstellung einer schrittweisen Reduzierung der Verschmutzung des Grundwassers und die Verhinderung seiner weiteren Verschmutzung“*.

Die Festlegung des Zustandes des Grundwassers ergibt sich auf Grundlage des jeweils schlechteren Wertes für den mengenmäßigen und den chemischen Zustand (**Artikel 2**).

Im Hinblick auf die im Rahmen des Bewirtschaftungsplans festzulegenden Maßnahmenprogramme werden in **Artikel 4 der WRRL** folgende Umweltziele für das Grundwasser festgeschrieben:

- *„Die Mitgliedstaaten führen [...] die erforderlichen Maßnahmen durch, um die Einleitung von Schadstoffen in das Grundwasser zu verhindern oder zu begrenzen und eine Verschlechterung des Zustandes aller Grundwasserkörper zu verhindern.“*
- *„Die Mitgliedstaaten schützen, verbessern und sanieren alle Grundwasserkörper und gewährleisten ein Gleichgewicht zwischen Grundwasserentnahme und -neubildung [...]“*
- *„Die Mitgliedstaaten führen die erforderlichen Maßnahmen durch, um alle signifikanten und anhaltenden Trends einer Steigerung der Konzentrationen von Schadstoffen aufgrund der Auswirkungen menschlicher Tätigkeiten umzukehren und so die Verschmutzung des Grundwassers schrittweise zu reduzieren.“*

Bezüglich der Maßnahmen zum Erreichen einer Trendumkehr wird auf Artikel 17 verwiesen.

In den weiteren Ausführungen des Artikels 4 wird auf die Voraussetzungen für eine Fristverlängerung bzw. die Festlegung weniger strenger Umweltziele eingegangen.

Kriterien für den mengenmäßigen und chemischen Zustand des Grundwassers sind in der WRRL (Anhang V) formuliert (s. Kap. 1.1.1 und 1.1.2) und wurden in der Grundwasser-richtlinie konkretisiert.

Mit Datum vom 12.12.2006 wurde zu Artikel 17 der WRRL im Amtsblatt der EU die **Grundwasserrichtlinie (2006/118/EG; „GWRL“)** veröffentlicht. Sie beinhaltet in erster Linie Konkretisierungen zur Beurteilung des chemischen Zustandes des Grundwassers sowie zur Trendanalyse und Trendumkehr.

Auf Ebene der LAWA wurde ein Unterausschuss zum LAWA Ausschuss Grundwasser eingerichtet, der eine möglichst einheitliche Umsetzung der Grundwasserrichtlinie in Deutschland gewährleisten soll. Zur verbindlichen Umsetzung der Anforderungen in nationales Recht wurde das Wasserhaushaltsgesetz im Jahr 2009 novelliert (WHG 2009). Die für den Bereich Grundwasser national geltenden Vorgaben aus WRRL und GWRL sind in der **Grundwasserverordnung (GrwV)** weiter präzisiert, die im Jahr 2010 in Kraft getreten ist.

Die nachfolgenden Ausführungen des Leitfadens Monitoring Grundwasser berücksichtigen (insbesondere in Kapitel 5) die Vorgaben von GWRL und GrwV sowie die Empfehlungen des LAWA-Ausschusses Grundwasser.

1.1.1 Mengenmäßiger Zustand

Für den guten mengenmäßigen Zustand werden im Anhang V, Abschnitt 2.1.2 der **WRRL** folgende Kriterien aufgeführt:

„Die verfügbare Grundwasserressource im Grundwasserkörper wird nicht von der langfristigen, mittleren jährlichen Entnahme überschritten. Dementsprechend unterliegt der Grundwasserspiegel keinen anthropogenen Veränderungen, die

- *zu einem Verfehlen der ökologischen Qualitätsziele gemäß Artikel 4 WRRL für in Verbindung stehende Oberflächengewässer,*
- *zu einer signifikanten Verringerung der Qualität dieser Gewässer,*
- *zu einer signifikanten Schädigung von Landökosystemen führen würden, die unmittelbar von dem Grundwasserkörper abhängen,*

und Änderungen der Strömungsrichtung, die sich aus Änderungen des Grundwasserspiegels ergeben können, zeitweise oder kontinuierlich in einem räumlich begrenzten Gebiet auftreten; solche Richtungsänderungen verursachen jedoch keinen Zustrom von Salzwasser oder sonstige Zuströme und lassen keine nachhaltige, eindeutig feststellbare anthropogene Tendenz zu einer Strömungsrichtung erkennen, die zu einem solchen Zustrom führen könnte.“

In § 4 Absatz 2 der **GrwV** sind die Kriterien für den guten mengenmäßigen Grundwasserzustand national verbindlich definiert:

„Der mengenmäßige Grundwasserzustand ist gut, wenn

1. *die Entwicklung der Grundwasserstände oder Quellschüttungen zeigt, dass die langfristige mittlere jährliche Grundwasserentnahme das nutzbare Grundwasserdargebot nicht übersteigt und*
2. *durch menschliche Tätigkeiten bedingte Änderungen des Grundwasserstandes zukünftig nicht dazu führen, dass*
 - a) *die Bewirtschaftungsziele nach den §§ 27 und 44 des Wasserhaushaltsgesetzes für die Oberflächengewässer, die mit dem Grundwasserkörper in hydraulischer Verbindung stehen [sog. „gvaÖs“: grundwasser-verbundene aquatische Ökosysteme], verfehlt werden,*

- b) *sich der Zustand dieser Oberflächengewässer im Sinne von § 3 Nummer 8 des Wasserhaushaltsgesetzes signifikant verschlechtert,*
- c) *Landökosysteme, die direkt vom Grundwasserkörper abhängig sind (sog. „GwaLöS“), signifikant geschädigt werden und*
- d) *das Grundwasser durch Zustrom von Salzwasser oder anderen Schadstoffen (sog. „Intrusion“) infolge räumlich und zeitlich begrenzter Änderungen der Grundwasserfließrichtung nachteilig verändert wird.“*

1.1.2 Chemischer Zustand

Für den guten chemischen Zustand werden im Anhang V der **WRRL** folgende Kriterien aufgeführt:

„Die chemische Zusammensetzung des Grundwasserkörpers ist so beschaffen, dass die Schadstoffkonzentrationen

- *wie unten angegeben keine Anzeichen für Salz- oder andere Intrusionen erkennen lassen,*
- *die nach anderen einschlägigen Rechtsvorschriften der Gemeinschaft gemäß Artikel 17 WRRL geltenden Qualitätsnormen nicht überschreiten,*
- *nicht derart hoch sind, dass die in Artikel 4 WRRL spezifizierten Umweltziele für in Verbindung stehende Oberflächengewässer nicht erreicht, die ökologische oder chemische Qualität derartiger Gewässer signifikant verringert oder die Landökosysteme, die unmittelbar von dem Grundwasserkörper abhängen, signifikant geschädigt werden.*

Änderungen der elektrischen Leitfähigkeit sind kein Hinweis auf Salz- oder andere Intrusionen in den Grundwasserkörper.“

Die **GWRL** enthält verbindliche **Grundwasserqualitätsnormen** (nachfolgend kurz: Qualitätsnormen) für die Parameter Nitrat (50 mg/l) und PSM (0,1 µg/l für den Einzelstoff und 0,5 µg/l gesamt). Verbindliche **Schwellenwerte** sind durch die Mitgliedstaaten für alle Schadstoffe und Verschmutzungsindikatoren festzulegen, die gemäß Analyse der Bestandsaufnahme dazu führen, dass der gute chemische Grundwasserzustand möglicherweise nicht erreicht wird.

Anhang II (Teil B) der GWRL enthält eine Mindestliste der Parameter, für die Schwellenwerte in Erwägung zu ziehen sind (Arsen, Cadmium, Blei, Quecksilber, Ammonium, Chlorid, Sulfat, Nitrite, (Gesamt)-Phosphor/Phosphate, Trichlorethylen, Tetrachlorethylen und elektrische Leitfähigkeit (als Ersatz für Chlorid und Sulfat)).

Des Weiteren macht die GWRL Vorgaben im Hinblick auf die **Trendanalyse** und **Trendumkehr**. Es sei darauf hingewiesen, dass die Trendanalyse zwar kein Kriterium für die Bewertung des chemischen Zustandes ist, sie jedoch im Hinblick auf die Notwendigkeit für Maßnahmen Relevanz besitzt.

Die daraus abgeleiteten, in Deutschland verbindlich anzuwendenden Bestimmungen sind in den §§ 5,6,7 und 9 (+Anlagen 2, 4-5) der **GrwV** festgelegt. Sie beziehen sich auf Beurteilungskriterien, Ermittlung und Einstufung des chemischen Grundwasserzustands sowie auf die Überwachungsvorgaben zum mengenmäßigen und chemischen Grundwasserzustand. Die Überwachung und Ermittlung steigender Trends von Schadstoffkonzentrationen sowie die Feststellung der Trendumkehr und die zusätzliche Trendermittlung sind in den §§ 10, 11 (+Anlage 6) der GrwV näher spezifiziert.

In ähnlicher Weise wie für den mengenmäßigen Zustand (vgl. Kap. 1.1.1) werden in der GrwV die Voraussetzungen für den guten chemischen Zustand zum einen auf Grundlage der Monitoringergebnisse (Menge: Trendanalyse; Chemie: Einhaltung der Schwellenwerte) und zum anderen auf Grundlage der – ebenfalls notwendigen – Analyse zum Ausschluss möglicher Auswirkungen auf grundwasserabhängige Schutzgüter definiert (§ 7 Absatz 2 GrwV):

„Der chemische Grundwasserzustand ist gut, wenn

1. *die in Anlage 2 enthaltenen oder die nach § 5 Absatz 1 Satz 2 oder Absatz 3 festgelegten Schwellenwerte an keiner Messstelle nach § 9 Absatz 1 [sog. „WRRL-Messstelle“] im Grundwasserkörper überschritten werden [dazu jedoch Ausnahmen möglich bei Erfüllung der Voraussetzungen gemäß § 7 Absatz 3] oder,*
2. *durch die Überwachung nach § 9 [„WRRL-Monitoring“] festgestellt wird, dass*
 - a) *es keine Anzeichen für Einträge von Schadstoffen auf Grund menschlicher Tätigkeiten gibt [z. B. Punktquellen: „schädliche Bodenveränderungen/Schadstofffahnen“¹, „Schadstoffeinleitungen in das Grundwasser“², „Intrusionen“³][...],*
 - b) *die Grundwasserbeschaffenheit keine signifikante Verschlechterung des ökologischen oder chemischen Zustands der Oberflächengewässer zur Folge hat und dementsprechend nicht zu einem Verfehlen der Bewirtschaftungsziele in den mit dem Grundwasser in hydraulischer Verbindung stehender Oberflächengewässern [sog. „gvaÖs“] führt und*
 - c) *die Grundwasserbeschaffenheit nicht zu einer signifikanten Schädigung unmittelbar von dem Grundwasserkörper abhängender Landökosysteme [sog. „GwaLÖS“] führt.*

¹ bei Schadstoffeinträgen in das Grundwasser im Zusammenhang mit schädlichen Bodenveränderungen/Schadstofffahnen: Ausnahmen möglich bei Erfüllung der Voraussetzungen gemäß § 7 Absatz 3 Nr. 1b

² Unter Berücksichtigung von Schadstoffmengen gemäß § 13 Absatz 1 und eines Konzeptmodells gemäß § 6 Absatz 1 sowie hinsichtlich der zu betrachtenden relevanten gefährlichen Schadstoffe / Schadstoffgruppen für Schadstoffeinträge in das Grundwasser gemäß § 13 GrwV i.V.m. Anlagen 7+8

³ wobei Änderungen der elektrischen Leitfähigkeit bei Salzen allein keinen ausreichenden Hinweis auf derartige Einträge (hier: Intrusionen) geben

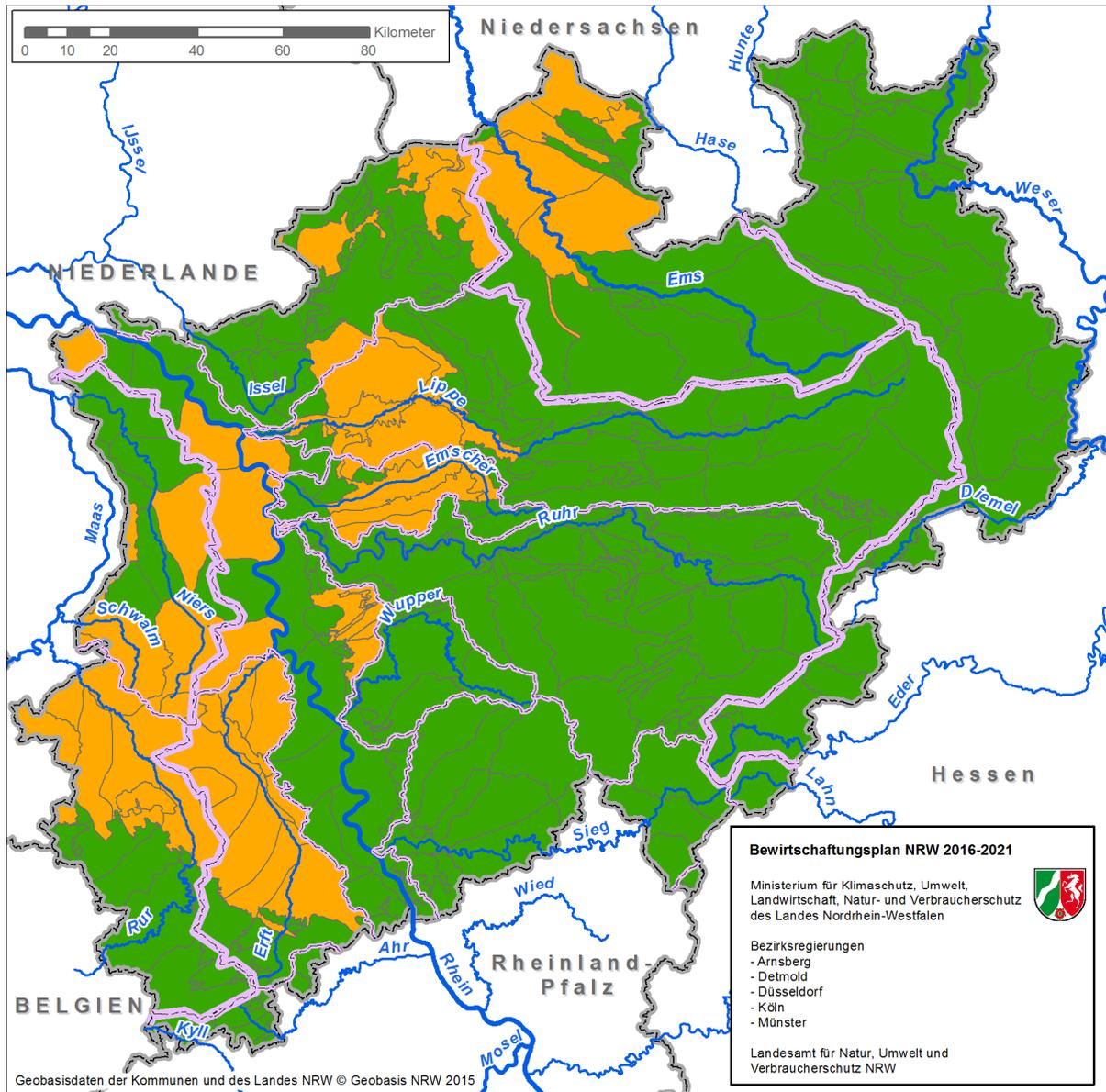
1.2 Ergebnisse der Bestandsaufnahmen

Im Rahmen der integralen Betrachtung der Bestandsaufnahme zur WRRL wird für alle Grundwasserkörper in NRW die Zielerreichung im Hinblick auf den mengenmäßigen und chemischen Zustand ermittelt. Diese Bestandsaufnahmen (BA) gehen jeweils der Zustandsbewertung voraus und werden ebenfalls alle sechs Jahre wiederholt. Die Vorgaben zur grundlegenden und weitergehenden Beschreibung der Grundwasserkörper und zur Feststellung der Gefährdung (Risikoanalyse) sind in den §§ 2 und 3 (+Anlage 1) der GrwV näher präzisiert. Ein Überblick über die bisherigen Monitoringzyklen in NRW kann wie folgt zusammengefasst werden:

- Erste Bestandsaufnahme: Grundlage waren vorhandene Ergebnisse aus 2000-2006 → erstmaliges Aufstellen des Monitoringprogramms (Überblicks- und operatives Monitoring); erster Bewirtschaftungsplan,
- Zweiter WRRL-Monitoringzyklus Grundwasser 2007-2012 → zweite Bestandsaufnahme und Grundlage für den zweiten Bewirtschaftungsplan,
- Dritter WRRL- Monitoringzyklus Grundwasser 2013-2018 → dritte Bestandsaufnahme und Grundlage für den dritten Bewirtschaftungsplan.

Die in NRW geltenden technischen Spezifikationen sind in einem gesonderten Leitfaden dokumentiert („Leitfaden für die Risikoanalyse und Bestandsaufnahme Grundwasser NRW“, 2018 in prep.).

Abb. 1.1 und Abb. 1.2 enthalten eine dementsprechende Darstellung der Ergebnisse für NRW aus der 2. Bestandsaufnahme (Stand: 22.12.2013).



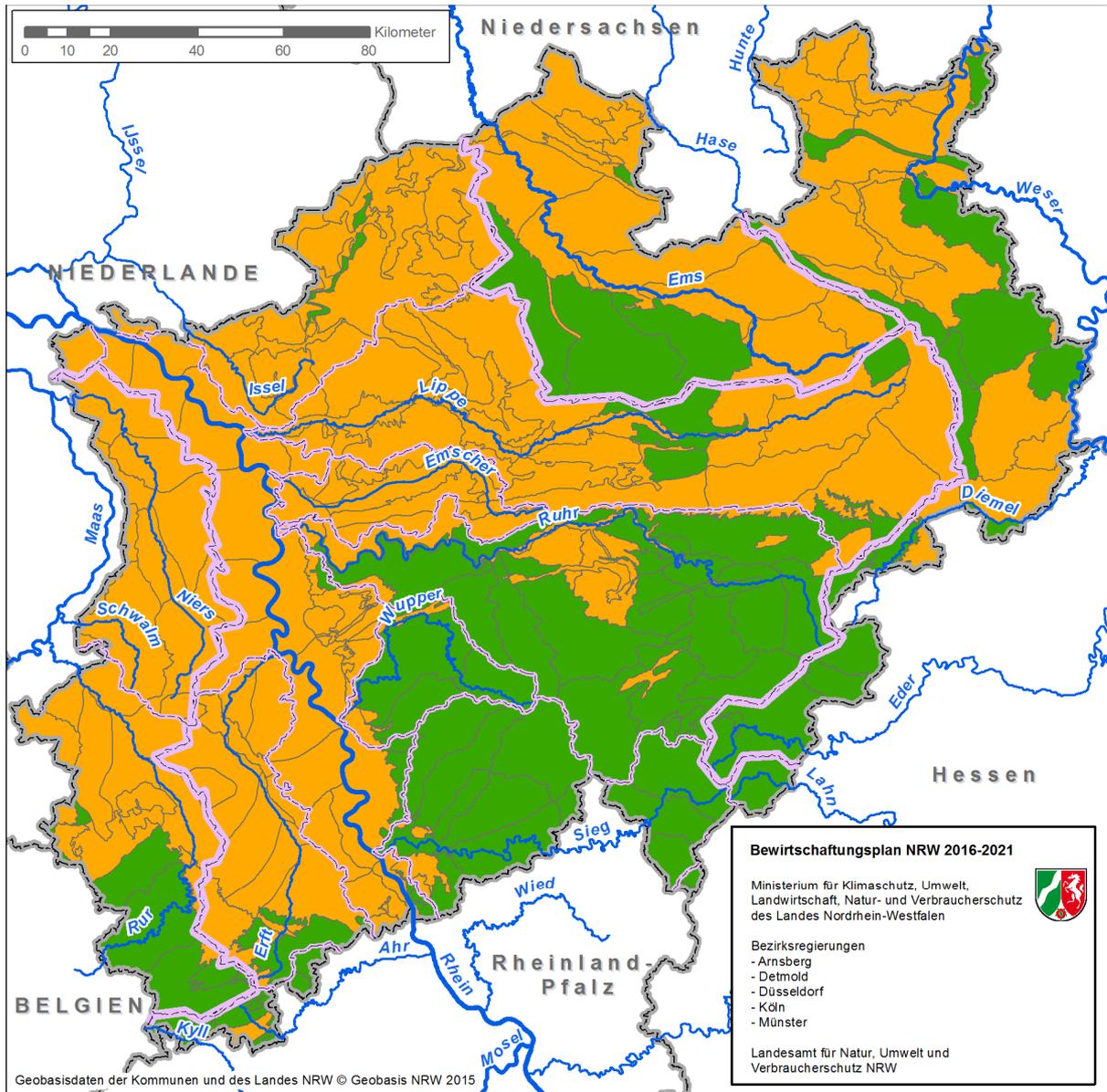
Prognose der Zielerreichung bis 2021 - Menge Grundwasser

Zielerreichung

- wahrscheinlich
- unwahrscheinlich

- Grenzen Flussgebietseinheiten NRW
- Grenzen Teileinzugsgebiete NRW
- Staats-, Landesgrenze

Abb. 1.1: Prognostizierte Zielerreichung im Hinblick auf den mengenmäßigen Zustand in den Grundwasserkörpern in NRW (2. Bestandsaufnahme)



Erstellt: 10.08.15

Prognose der Zielerreichung bis 2021 - Chemie Grundwasser

Zielerreichung

- wahrscheinlich
- unwahrscheinlich

- Grenzen Flussgebietseinheiten NRW
- Grenzen Teileinzugsgebiete NRW
- Staats-, Landesgrenze

Abb. 1.2: Prognostizierte Zielerreichung im Hinblick auf den chemischen Zustand in den Grundwasserkörpern in NRW (2. Bestandsaufnahme)

2 GESETZLICHE ANFORDERUNGEN AN DAS MONITORING GRUNDWASSER GEMÄß WRRL UND § 9 GRWV

Gemäß **Artikel 8 WRRL** sind für Grundwasserkörper aller Flussgebietseinheiten der chemische und der mengenmäßige Zustand zu überwachen. Spezifische Anforderungen an das Überwachungsprogramm für Grundwasserkörper sind in **Anhang V, Abschnitt 2 der WRRL** enthalten.

Zur Erfüllung dieser Anforderungen legt die **GrwV** in § 9 fest:

- „1. *In jedem Grundwasserkörper sind Messstellen für eine repräsentative Überwachung des mengenmäßigen Grundwasserzustands nach Maßgabe der Anlage 3 und des chemischen Grundwasserzustands nach Maßgabe der Anlage 4 Nummer 1 zu errichten und zu betreiben.*
2. *Auf der Grundlage der Beschreibung der Grundwasserkörper gemäß Anlage 1 und der Beurteilung des Risikos nach § 2 Absatz 2 ist für die Geltungsdauer des Bewirtschaftungsplans nach § 83 des Wasserhaushaltsgesetzes ein Programm für die Überblicksüberwachung des chemischen Grundwasserzustands aller Grundwasserkörper nach Maßgabe der Anlage 4 Nummer 2 aufzustellen. Werden nach den Ergebnissen der Überblicksüberwachung die Bewirtschaftungsziele nach § 47 des Wasserhaushaltsgesetzes nicht erreicht oder sind Grundwasserkörper nach § 3 Absatz 1 als gefährdet eingestuft, ist zwischen den Zeiträumen der Überblicksüberwachung eine operative Überwachung des chemischen Grundwasserzustands nach Anlage 4 Nummer 3 durchzuführen.*
3. *Die Untersuchungen sind nach den Kontroll- und Analysemethoden nach Anlage 5 durchzuführen.“*

Die sich daraus ergebenden Anforderungen an das Überwachungsprogramm für die Grundwasserkörper in NRW werden in den Kapiteln 2.1 und 2.2 dieses Leitfadens näher erläutert. Abb. 2.1 liefert einen Überblick über den Zweck und die Anforderungen an das Monitoring Grundwasser.

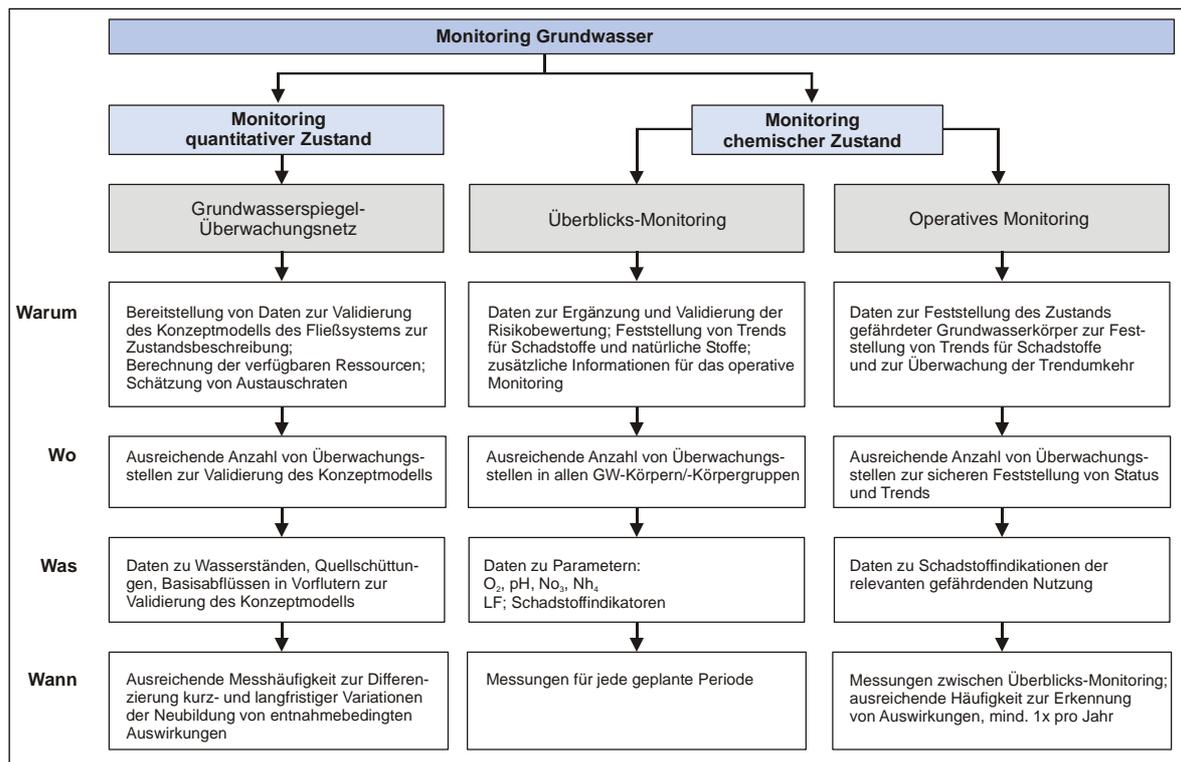


Abb. 2.1: Zusammenfassung des Zwecks des Monitorings und der Anforderungen an das Monitoring Grundwasser gemäß Anhang V WRRL (aus: CIS Guidance Monitoring, WG 2.7, Final Draft)

Die generellen, national verbindlichen Vorgaben an die Überwachung des mengenmäßigen und chemischen Zustands und der Trends in den Grundwasserkörpern sind in den Anlagen 3+4 der GrwV definiert und werden im folgenden Kapitel zusammengefasst.

2.1 Überwachung des mengenmäßigen Zustandes

Das Messnetz zur Überwachung des mengenmäßigen Zustandes und die Überwachungsfrequenz sind nach **Anhang V WRRL** grundsätzlich so festzulegen, dass unter Berücksichtigung kurz- und langfristiger Schwankungen eine ausreichend repräsentative Überwachung aller Grundwasserkörper oder Grundwasserkörpergruppen möglich ist (ähnlich wie bei der überblicksweisen Überwachung des chemischen Zustands, vgl. Kap. 2.2.1).

Im Speziellen (vgl. operative Überwachung beim chemischen Monitoring, Kap. 2.2.1) sind Messnetz und Überwachungsfrequenz nach **Anhang V**, Abschnitte 2.2.2 und 2.2.3 der **WRRL** so zu konzipieren, dass

- „bei Grundwasserkörpern, [deren Zielerreichung im Hinblick auf den mengenmäßigen Zustand als unwahrscheinlich eingeschätzt wurde], eine ausreichende Dichte der Überwachungsstellen [vorhanden ist], um die Auswirkung von Entnahmen und Einleitungen [...] beurteilen zu können;
- bei [grenzüberschreitenden Grundwasserkörpern] Fließrichtung und -rate des über die Grenze [strömenden Grundwassers] beurteilt werden können.“

Grundsätzlich sind gemäß **Artikel 7 WRRL** alle Wasserkörper zu überwachen, aus denen täglich mehr als 100 m³ Wasser entnommen werden.

Gemäß **Anlage 3** (zu § 9 Absatz 1) der **GrwV** gelten für die Überwachung des mengenmäßigen Grundwasserzustands folgende Bestimmungen:

„1. Einrichtung und Betrieb eines Messnetzes

Das Messnetz zur repräsentativen Grundwasserüberwachung ist so einzurichten und zu betreiben, dass Folgendes räumlich und zeitlich zuverlässig beurteilt werden kann:

- 1.1 der mengenmäßige Grundwasserzustand, einschließlich der verfügbaren Grundwasserressource,*
- 1.2 die von der Grundwasserbewirtschaftung hervorgerufenen Einwirkungen auf den Grundwasserstand im Grundwasserkörper sowie deren Auswirkungen auf direkt vom Grundwasser abhängige Landökosysteme.*

Parameter für die mengenmäßige Überwachung ist der Grundwasserstand oder die Quellschüttung.

2. Dichte und Überwachungsfrequenz des Messnetzes

- 2.1 Die Dichte des Messstellennetzes und die Häufigkeit der Messungen müssen die Abschätzung der Grundwasserstände jedes Grundwasserkörpers unter Berücksichtigung kurz- und langfristiger Schwankungen der Grundwasserneubildung ermöglichen.*
- 2.2 Bei gefährdeten Grundwasserkörpern sind eine ausreichende Dichte des Messstellennetzes und Häufigkeit der Messungen zu gewährleisten, um die Auswirkungen von Wasserentnahmen und -einleitungen auf den Grundwasserstand beurteilen zu können.*
- 2.3 Bei Grundwasserkörpern, die sich über die Grenzen der Bundesrepublik Deutschland hinaus erstrecken, müssen die Dichte des Messstellennetzes und die Häufigkeit der Messungen ausreichen, um die Fließrichtung und -rate des über die Grenze abfließenden Grundwassers beurteilen zu können.*

3. Darstellung des Messnetzes

Das Messnetz zur Überwachung der Grundwassermenge ist im Bewirtschaftungsplan für die Flussgebietseinheit in einem geeigneten Maßstab in einer oder mehreren Karten darzustellen.“

2.2 Überwachung des chemischen Zustandes

Das Überwachungsnetz für das WRRL-Monitoring (**Anhang V**) muss eine kohärente und umfassende Übersicht über den chemischen Zustand des Grundwassers sowie die Identifizierung langjähriger Trends zur Zunahme von Schadstoffen ermöglichen. Im Rahmen der Dokumentation der Überwachungsergebnisse sind Angaben zum Zuverlässigkeits- und Genauigkeitsgrad zu machen. Diese Informationen müssen in aggregierter Form alle sechs Jahre auch an die EU-Kommission gemeldet werden (Reporting).

2.2.1 Überblicksweise und operative Überwachung

Zur Überwachung des chemischen Zustandes werden generell die überblicksweise Überwachung und die operative Überwachung unterschieden.

Während die **überblicksweise Überwachung** in erster Linie der langfristigen und grundlegenden Beschreibung des Grundwasserzustands (Ergänzung und Validierung der Ergebnisse

der Bestandsaufnahme) sowie dem langfristigen und überblicksweisen Erkennen von Veränderungen der Grundwasserqualität dient, wird anhand der Daten der **operativen Überwachung** der Zustand der Grundwasserkörper, deren Zielerreichung als unwahrscheinlich angesehen wurde, bestimmt. Die operative Überwachung ist bei allen Grundwasserkörpern durchzuführen, für die als Ergebnis der Bestandsaufnahme oder der überblicksweisen Überwachung die Gefahr besteht, dass die Umweltziele nicht erreicht werden. Eine Gegenüberstellung der Anforderungen an diese Überwachungsprogramme gemäß Wortlaut **Anhang V** (Abschnitte 2.4.2 und 2.4.3) **WRRL** liefert Tab. 2.1.

Ein Monitoring zur Ermittlung von Ursachen eines schlechten chemischen Zustandes ist nach **WRRL** für das Grundwasser nicht vorgesehen. Für Grundwasserkörper, die einen guten chemischen Zustand nicht erreichen oder die einen langfristigen anthropogenen Trend zur Zunahme von Schadstoffkonzentrationen aufweisen, ist die Ermittlung von Ursachen und Wirkzusammenhängen von den jeweils zuständigen Wasserbehörden im Rahmen des Vollzuges durchzuführen.

Tab. 2.1: Gegenüberstellung der Anforderungen an die überblicksweise und operative Überwachung des chemischen Zustands des Grundwassers (gem. Wortlaut Anhang V **WRRL**)

	Überblicksweise Überwachung	Operative Überwachung
Ziele	Ergänzung und Validierung der Daten und Verfahren für die Beurteilung der Auswirkungen Bereitstellung von Informationen zur Beurteilung langfristiger natürlicher und anthropogener Trends	Bestimmung des chemischen Zustandes der Grundwasserkörper mit „Zielerreichung unwahrscheinlich“ Ermittlung langfristiger anthropogener Trends zur Zunahme der Schadstoffkonzentration
Parameter	Sauerstoffgehalt, pH-Wert, spezifische elektrische Leitfähigkeit, Nitrat und Ammonium Zusätzlich Parameter, für die die Bestandsaufnahme ein signifikantes Risiko gezeigt hat Bei grenzüberschreitenden Grundwasserkörpern alle Parameter, die für die Verwendungszwecke des Grundwassers von Bedeutung sind <i>(Anm.: Parameter mit EU-Qualitätsnormen (Nitrat, PSM) und Schwellenwertparameter nach GWRL)</i>	Keine konkreten Angaben zur operativen Überwachung <i>(Anmerkung: Mindestens alle Parameter, die zur Einschätzung „Zielerreichung unwahrscheinlich“ geführt haben)</i>
Turnus	Keine Angaben	Zwischen den Programmen der überblicksweisen Überwachung Mindestens einmal jährlich

Gemäß **Anlage 4** (zu § 9 Absatz 1 und 2) der **GrwV** gelten für die Überwachung des chemischen Grundwasserzustands und der Schadstofftrends folgende Bestimmungen:

„1. Einrichtung und Betrieb von Messnetzen

- 1.1 *Zur Überwachung des chemischen Grundwasserzustands sind Messnetze zur Überblicksüberwachung und gegebenenfalls zur operativen Überwachung einzurichten.*
- 1.2 *Die Messnetze müssen so errichtet und betrieben werden, dass eine kohärente, umfassende und repräsentative Übersicht über den chemischen Grundwasserzustand in jedem Grundwasserkörper gegeben ist sowie signifikante und anhaltende steigende Trends von Schadstoffkonzentrationen im Sinne von*

§ 1 Nummer 3 sowie deren Umkehr erkannt werden können. Dabei ist sicherzustellen, dass

- 1.2.1 signifikante und anhaltende steigende Trends hinreichend zuverlässig, genau und so früh wie möglich erkannt und die Umkehr solcher Trends hinreichend zuverlässig und genau nachgewiesen werden,*
- 1.2.2 die zeitabhängigen physikalischen und chemischen Eigenschaften des Grundwasserkörpers einschließlich des Grundwasserströmungsverhaltens, der Grundwasserneubildungsraten sowie die Verweilzeit von Sicker- und Grundwasser im wassergesättigten und -ungesättigten Untergrund berücksichtigt werden.*
- 1.3 Die Messnetze oder sonstigen einschlägigen Überwachungsergebnisse müssen bei Grundwasserkörpern, aus denen mehr als 100 Kubikmeter Grundwasser pro Tag zur Trinkwasserversorgung entnommen werden, zur Feststellung geeignet sein, ob das gewonnene Wasser unter Berücksichtigung der jeweils angewendeten Aufbereitungsverfahren den Anforderungen der Trinkwasserverordnung [TrinkwV 2001] entspricht.*
- 1.4 Die Messnetze sind im Bewirtschaftungsplan für die Flussgebietseinheit in einer oder mehreren Karten in einem geeigneten Maßstab darzustellen.*
- 1.5 Berechnungen oder Schätzungen des Zuverlässigkeits- und Genauigkeitsgrades der im Rahmen der Überwachung ermittelten Ergebnisse sind für die Erstellung des Bewirtschaftungsplans festzuhalten.*
- 1.6 Die Ergebnisse der Überblicksüberwachung sind zur Ermittlung der Grundwasserkörper heranzuziehen, für die eine operative Überwachung vorzunehmen ist.*

2. Überblicksüberwachung

- 2.1 Die Überblicksüberwachung dient dazu,*
 - 2.1.1 Verfahren zu ergänzen und zu validieren, mit denen die Auswirkungen menschlicher Tätigkeiten auf das Grundwasser beurteilt werden können, und*
 - 2.1.2 Trends zu erkennen und zu beurteilen.*
- 2.2 Unbeschadet der Anforderungen nach Nummer 1.2 ist eine ausreichende Zahl von Messstellen auszuwählen*
 - 2.2.1 für gefährdete Grundwasserkörper und*
 - 2.2.2 für Grundwasserkörper, die sich über die Grenzen der Bundesrepublik Deutschland hinaus erstrecken.*
- 2.3 Es müssen folgende Parameter bei allen ausgewählten Grundwasserkörpern gemessen werden:*
 - 2.3.1 Sauerstoff,*
 - 2.3.2 pH-Wert,*
 - 2.3.3 elektrische Leitfähigkeit,*
 - 2.3.4 Nitrat,*
 - 2.3.5 Ammonium.*
- 2.4 Um die Auswirkungen der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln auf das Grundwasser beurteilen zu können, sind die betroffenen Grundwasserkörper*

auch auf pflanzenschutzrechtlich nicht relevante Metabolite hin zu überwachen.

- 2.5 *Die gefährdeten Grundwasserkörper sind zusätzlich auch auf die Parameter hin zu überwachen, die die Auswirkungen der Belastungen anzeigen.*
- 2.6 *Grundwasserkörper, die sich über die Grenzen der Bundesrepublik Deutschland hinaus erstrecken, sind zusätzlich auf die Parameter hin zu überwachen, die für den Schutz aller mit dem Grundwasserfluss verknüpften Verwendungszwecke von Bedeutung sind.*

3. Operative Überwachung

- 3.1 *Die operative Überwachung ist durchzuführen, um*
 - 3.1.1 *den chemischen Grundwasserzustand der gefährdeten Grundwasserkörper festzustellen und*
 - 3.1.2 *langfristige durch menschliche Tätigkeiten bedingte Trends festzustellen.*
- 3.2 *Die Messstellen der operativen Überwachung sind so auszuwählen, dass die gewonnenen Daten für den Grundwasserzustand des Grundwasserkörpers repräsentativ sind.*
- 3.3 *Die zu untersuchenden Parameter sind im Einzelfall unter Berücksichtigung der Parameter, die zur Gefährdung der Erreichung der Ziele beitragen, festzulegen.*
- 3.4 *Die operative Überwachung ist in Intervallen durchzuführen, die ausreichen, um die Auswirkungen der Belastungen feststellen zu können, mindestens jedoch einmal jährlich.*
- 3.5 *Die operative Überwachung muss geeignet sein, die Wirksamkeit der Maßnahmen zur Zielerreichung zu belegen.“*

Zusätzlich wird die Ableitung von Hintergrundwerten für hydrogeochemische Einheiten in der **Anlage 4a** (zu § 5 Absatz 2 Satz 1 und 2 und Absatz 3) der **GrwV** wie folgt definiert:

„Ableitung von Hintergrundwerten für hydrogeochemische Einheiten

1. *Die zuständigen Behörden ermitteln auf der Basis von Messdaten Hintergrundwerte für im Grundwasser natürlich vorkommende Stoffe oder Stoffgruppen. Für jede Messstelle wird das Ergebnis einer repräsentativen Analyse des Stoffes oder der Stoffgruppe ausgewählt.*
2. *Die Messdaten werden den hydrogeochemischen Einheiten zugeordnet, die in der Hydrogeochemischen Übersichtskarte von Deutschland 1 : 200 000 (HÜK200)⁴ festgelegt sind.*
3. *Aus dem Datensatz für jede hydrogeochemische Einheit werden mittels eines statistischen Auswertungsverfahrens zunächst die Anomalien entfernt. Hierbei sind Wahrscheinlichkeitsnetze nach der DIN 53804-1, Ausgabe 2002, anzuwenden, die bei der Beuth-Verlag GmbH, Berlin, zu beziehen und beim Deutschen Patentamt archivmäßig gesichert niedergelegt ist. Im Anschluss*

⁴ Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) und Staatliche Geologische Dienste, Hydrogeologische Übersichtskarte von Deutschland 1 : 200 000, Digitales Kartenwerk Version 3, Hrsg. BGR Hannover 2016.

daran sind die Verteilungsparameter (Mittelwert, Standardabweichung) für die verbleibende Normalpopulation zu ermitteln.

- 4. Sofern für eine hydrogeochemische Einheit nach Entfernung der Anomalien noch mindestens 10 Messwerte unterschiedlicher Messstellen vorliegen, wird aus den errechneten Verteilungsparametern das 90. Perzentil dieser Normalpopulation als natürlicher Hintergrundwert berechnet.*
- 5. Liegen nach Entfernung der Anomalien weniger als 10 Messwerte vor, sollen zusätzliche Daten erhoben werden. Bis diese vorliegen, sind die Hintergrundwerte auf der Grundlage vorliegender Überwachungsdaten zu bestimmen, sofern mehr als ein Messwert vorliegt. Dabei können auch vereinfachte Verfahren genutzt werden, die sich auf Teilproben beziehen, die keine Beeinflussung durch menschliche Aktivitäten zeigen. Soweit Informationen über geochemische Übertragungen oder Prozesse vorhanden sind, sollen diese ebenfalls berücksichtigt werden.*
- 6. Soweit die vorliegenden Daten aus der Grundwasserüberwachung unzureichend oder die Informationen über geochemische Übertragungen oder Prozesse unzulänglich sind, sollen zusätzliche Daten und Informationen erhoben werden. Bis diese vorliegen, können Hintergrundwerte geschätzt werden. Hierzu können statistische Bezugswerte für dieselbe Art von Grundwasserleitern in anderen Gebieten herangezogen werden, für die ausreichende Überwachungsdaten vorliegen.“*

Die von den Staatlichen Geologischen Diensten (SGD) in Zusammenarbeit mit den Landesumweltämtern (u. a. LANUV) erarbeiteten hydrogeochemischen Hintergrundwerte stehen für Nordrhein-Westfalen in HYGRIS C zur Verfügung (Datenquelle: https://www.bgr.bund.de/DE/Themen/Wasser/Projekte/abgeschlossen/Beratung/Hintergrundwerte/hgw_projektbeschr.html). Zur Ermittlung von Prüfwertüberschreitungen an WRRL-Messstellen erfolgt eine computergestützte Berücksichtigung dieser Hintergrundwerte. Für die Ableitung von (gebietsspezifischen) Schwellenwerten ist eine gebietsbezogene Auswertung oder räumliche Aggregation (z. B. für Grundwasserkörper, Grundwasserkörpergruppen) in HYGRIS C möglich.

2.2.2 Ermittlung der Trends bei Schadstoffen

Gemäß GWRL sind alle signifikanten und anhaltenden steigenden Trends von Schadstoffkonzentrationen in den Grundwasserkörpern bzw. Grundwasserkörpergruppen zu ermitteln, die in der Bestandsaufnahme als gefährdet (d. h. Zielerreichung unwahrscheinlich) eingestuft wurden.

Die Ermittlung der Trends bei Schadstoffen gemäß **Anhang V** (Abschnitt 2.4.4) der **WRRL** erfolgt auf Basis der Daten der überblicksweisen und operativen Überwachung. Festzulegen sind diesbezüglich u. a. das Ausgangsjahr und der Ausgangszeitraum (s. a. Kap. 5 und Anhang 1).

Eine Trendumkehr nach WRRL ist statistisch nachzuweisen, wobei auch der Grad der Genauigkeit anzugeben ist. Falls auf nationaler Ebene keine anderen Kriterien festgelegt werden, liegt der Ausgangspunkt für die Trendumkehr bei höchstens 75 % der bestehenden, das Grundwasser betreffenden Rechtsvorschriften der EU.

Gemäß **Anlage 6** (zu § 10 Absatz 1) der **GrwV** gelten für die Ermittlung steigender Trends und zur Ermittlung der Trendumkehr folgende Bestimmungen:

„1. Ermittlung steigender Trends

1.1 Für eine Messstelle erfolgt die Ermittlung eines signifikanten und anhaltenden steigenden Trends im Sinne des § 1 Nummer 3 mit Hilfe

1.1.1 einer linearen Regression nach dem Gauß'schen Prinzip der kleinsten quadratischen Abweichung, die mit einem Ausreißertest zu koppeln ist, oder alternativ

1.1.2 eines Mann-Kendall-Trendtests.

Ein Trend ist signifikant, wenn die statistische Wahrscheinlichkeit mindestens 95 Prozent beträgt (Signifikanzniveau $\alpha = 0,05$).

Bei weniger als fünf Messwerten ist eine Trendanalyse nicht zulässig. Bei der Trendbetrachtung ist an den einzelnen Messstellen stets mit den Einzelwerten zu rechnen. Bei mehr als einem Messwert pro Jahr dürfen vor der Trendbetrachtung für die Einzelmessstelle keine Jahresmittelwerte gebildet werden.

Messwerte unterhalb der Bestimmungsgrenze werden mit dem Wert der halben Bestimmungsgrenze bei der Trendanalyse berücksichtigt. Dies gilt nicht für Messgrößen, die Summen einer bestimmten Gruppe physikalisch-chemischer Parameter oder chemischer Messgrößen einschließlich ihrer relevanten Metaboliten, Abbau- sowie Reaktionsprodukte sind. In diesen Fällen werden die Ergebnisse, die unter der Bestimmungsgrenze der einzelnen Stoffe liegen, gleich null gesetzt.

1.2 Für einen Grundwasserkörper oder eine Gruppe von Grundwasserkörpern liegt ein signifikanter und anhaltender Trend im Sinne des § 1 Nummer 3, § 10 Absatz 2 und § 11 vor, wenn an Messstellen ein Trend nach Nummer 1.1 festgestellt wird.

2. Ermittlung der Trendumkehr

Die Trendumkehr wird durch die Bildung von gleitenden Sechs-Jahres-Intervallen über mindestens drei Sechs-Jahres-Intervalle ermittelt, also vom ersten bis zum sechsten Jahr, dann vom zweiten bis zum siebten Jahr, vom dritten bis zum achten Jahr und so weiter.

Für jedes Intervall wird über eine lineare Regression die Steigung entsprechend Nummer 1 bestimmt und als Zeitreihe eingetragen. Geht ein Trend von einem steigenden in einen fallenden oder von einem fallenden in einen steigenden Trend über (Nulldurchgang), bedeutet dies eine Trendumkehr.“

2.2.3 Einstufung des chemischen Zustandes

Gemäß Wortlaut im **Anhang V** (Abschnitt 2.4.5) der **WRRL** werden die Ergebnisse der einzelnen Überwachungsmessstellen eines Grundwasserkörpers für diesen als Ganzes zusammengerechnet.

Für die Festlegung eines „guten Zustandes“ wird dabei vorausgesetzt, dass

- „der Durchschnittswert der Ergebnisse der Überwachung an jeder Stelle des Grundwasserkörpers [...] berechnet wird und
- diese Durchschnittswerte gemäß Artikel 17 WRRL [entspricht i.W. GWRL] verwendet werden [...]“

Die Grundwasserrichtlinie fordert hingegen eine messstellenspezifische Betrachtung. Entsprechend ist es auch in der Grundwasserverordnung festgelegt: Gemäß § 6 Absatz 3 Nr. 3 GrwV erfolgt die Betrachtung auf Basis des Vergleichs „des jährlichen arithmetischen Mittels der Konzentrationen der für die Gefährdung des Grundwasserkörpers nach § 3 Absatz 1 maßgeblichen Schadstoffe oder Schadstoffgruppen **an jeder Messstelle** nach § 9 Absatz 1 mit den Schwellenwerten gemäß Anlage 2 der GrwV“.

Die Einhaltung der Schwellenwerte gemäß Anlage 2 der GrwV muss für alle Messstellen nach § 9 Absatz 1 (sog. „WRRL-Messstellen“) im Grundwasserkörper geprüft werden (§ 7 Absatz 2 Nr. 1 GrwV). Werden alle Schwellenwerte an allen WRRL-Messstellen eingehalten, so wird der chemische Zustand als „gut“ eingestuft. Wird an einer WRRL-Messstelle im Grundwasserkörper ein Schwellenwert überschritten, so schließen sich weitere Prüfkriterien an (anthropogene Einwirkungen, Auswirkung auf grundwasserabhängige Oberflächengewässer und Landökosysteme, Flächenkriterien für diffuse Einträge und Punktquellen, Auswirkungen auf Trinkwassergewinnung und sonstige Grundwassernutzungen):

Gemäß **§ 7 Absatz 2 Nr. 2 GrwV** kann der chemische Zustand trotz Schwellenwertüberschreitung auch dann noch als „gut“ eingestuft werden, wenn:

- „a) *es keine Anzeichen für Einträge von Schadstoffen auf Grund menschlicher Tätigkeiten gibt, wobei Änderungen der elektrischen Leitfähigkeit bei Salzen allein keinen ausreichenden Hinweis auf derartige Einträge geben,*
- b) *die Grundwasserbeschaffenheit keine signifikante Verschlechterung des ökologischen oder chemischen Zustands der Oberflächengewässer zur Folge hat und dementsprechend nicht zu einem Verfehlen der Bewirtschaftungsziele in den mit dem Grundwasser in hydraulischer Verbindung stehender Oberflächengewässern führt und*
- c) *die Grundwasserbeschaffenheit nicht zu einer signifikanten Schädigung unmittelbar von dem Grundwasserkörper abhängender Landökosysteme [„GwaLöS“ oder Grundwasser verbundenen aquatischen Ökosystemen („gvaÖs“)] führt.“*

Außerdem kann der chemische Zustand auch dann noch als „gut“ eingestuft werden, wenn die Prüfkriterien gemäß **§ 7 Absatz 3 der GrwV** erfüllt sind:

„Wird ein Schwellenwert an Messstellen nach § 9 Absatz 1 [„WRRL-Messstellen“] überschritten, kann der chemische Grundwasserzustand noch als gut eingestuft werden, wenn

1. *eine der nachfolgenden flächenbezogenen Voraussetzungen erfüllt ist:*
 - a) *die nach § 6 Absatz 2 für jeden relevanten Stoff oder jede relevante Stoffgruppe ermittelte Flächensumme beträgt weniger als ein Fünftel der Fläche des Grundwasserkörpers oder*
 - b) *bei nachteiligen Veränderungen des Grundwassers durch schädliche Bodenveränderungen oder Altlasten ist die festgestellte oder die in absehbarer Zeit zu erwartende Ausdehnung der Überschreitung für jeden relevanten Stoff oder jede relevante Stoffgruppe auf insgesamt weniger als 25 Quadratkilometer pro Grundwasserkörper und bei Grundwasserkörpern, die kleiner als 250 Quadratkilometer sind, auf weniger als ein Zehntel der Fläche des Grundwasserkörpers begrenzt.*

2. *das im Einzugsgebiet einer Trinkwassergewinnungsanlage mit einer Wasserentnahme von mehr als 100 Kubikmeter am Tag gewonnene Wasser unter Berücksichtigung des angewandten Aufbereitungsverfahrens nicht den dem Schwellenwert entsprechenden Grenzwert der Trinkwasserverordnung überschreitet, und*
3. *die Nutzungsmöglichkeiten des Grundwassers nicht signifikant beeinträchtigt werden.*

Messstellen, an denen die Überschreitung eines Schwellenwertes auf natürliche, nicht durch menschliche Tätigkeiten verursachte Gründe zurückzuführen ist, werden wie Messstellen behandelt, an denen die Schwellenwerte eingehalten werden.“

Hinsichtlich des Prüfschemas wird auf Abbildung 5.4 verwiesen. In Anlehnung an das Bewertungskonzept gemäß EU-Leitfaden Nr. 18 muss im Falle einer Überschreitung eines Schwellenwertes an einer WRRL-Messstelle zu einem Schadstoff gemäß Anlage 2 (GrwV) jeweils die Einhaltung des „Flächenkriteriums“ gemäß § 7 Absatz 3 Nr. 1a und die Auswirkung auf Schutzgüter und Grundwassernutzungen geprüft werden.

Zusätzlich zur Prüfung der Einhaltung der Schwellenwerte an den WRRL-Messstellen (davon unabhängig) muss geprüft werden, ob

- signifikante Schädigungen von grundwasserabhängigen Landökosystemen (GwaLÖS),
- Verschlechterungen des ökologischen oder chemischen Zustands von mit dem Grundwasser verbundenen aquatischen Ökosystemen (gvaÖs),
- signifikante Belastungen durch schädliche Bodenveränderungen oder Altlasten – Einhaltung des dafür geltenden Flächenkriteriums der GrwV (§ 7 Absatz 3 Nr. 1b),
- signifikante Beeinträchtigungen der Trinkwassergewinnung im GWK (Wasserentnahme von mehr als 100 Kubikmeter am Tag) unter Berücksichtigung des angewandten Aufbereitungsverfahrens

durch anthropogene Schadstoffeinträge vorliegen, oder ob

- Anzeichen von Salz- oder Schadstoffintrusionen (etwa durch Grundwasserspiegelabsenkungen oder -Entnahmen, hydraulische Verbindung natürlicherweise getrennter Gewässer/Grundwasserstockwerke)

vorhanden sind.

Das „Flächenkriterium“ gemäß § 7 Absatz 3 Nr. 1a bezieht sich auf die durch anthropogene Tätigkeiten beeinflussten Flächensummen (ha bzw. % in einem GWK), wobei jeweils nur solche anthropogenen Tätigkeiten (Landnutzungen) als „relevante Nutzungen“ berücksichtigt werden, die im GWK mehr als 10% der Fläche ausmachen. Die belastete Fläche (km²) wird jeweils ermittelt, indem die durch Messstellen mit Überschreitung repräsentierten Flächen aufaddiert werden. Die repräsentierte Fläche einer Messstelle ergibt sich aus der jeweiligen Landnutzungsfläche (Summe, km²) im GWK, dividiert durch die Anzahl der Messstellen, die der jeweiligen Landnutzungsart zugeordnet sind.

Für den 2. Bewirtschaftungsplan 2015 galt gemäß GrwV 2010 für diffuse Schadstoffbelastungen ein Flächenkriterium von <33,3% bzw. <25 km² als „Obergrenze“ innerhalb eines GWK. Wie für den 1. Bewirtschaftungsplan erfolgte eine Zuordnung zu den anthropogenen Tätigkeiten, wobei das Flächenkriterium innerhalb jeder relevanten Landnutzung angewendet wurde. Entsprechend der Novellierung der GrwV im Jahr 2017 gilt für zukünftige Bewertungen anthropogen bedingter Schadstoffbelastungen (ab dem 3. Monitoringzyklus bzw. ab dem 3. Bewirtschaftungsplan) das neue Kriterium von <20% bzw <25 km² und wird auf die jeweilige

GWK-Fläche bezogen. Die durch eine WRRL-Messstelle repräsentierte Fläche wird allerdings wie bisher in Bezug auf den jeweiligen Anteil der Messstelle an der zugeordneten Landnutzung (Zustromgebiet der Messstelle) ermittelt.

Nähere Einzelheiten zum Bewertungsverfahren sind dem Kapitel 5 des vorliegenden Leitfadens zu entnehmen.

2.3 Konkretisierungen der Grundwasserrichtlinie (GWRL) zu Artikel 17 der WRRL

Bei der Konkretisierung und Fortschreibung der Vorgaben zur Auswertung und Bewertung der Monitoringdaten (Kap. 5) werden die GWRL und die GrwV in der jeweils geltenden Fassung berücksichtigt.

2.4 Konkretisierungen der CIS-Guidance Monitoring Specification „Groundwater Monitoring Drafting Group – GW 1“

Mit Datum vom 21.12.2006 wurde die endgültige Fassung eines „CIS-Guidance zum Monitoring Grundwasser“⁵ vorgelegt. Es handelt sich hierbei um Empfehlungen der Drafting Group GW 1 Monitoring mit Spezifikationen zu den generellen Rahmenbedingungen des Monitorings sowie zum chemischen und quantitativen Monitoring. Tab. 2.2 gibt die wichtigsten Sachverhalte mit einem Verweis auf die Umsetzung in NRW wieder.

⁵ EU-Kommission (2007): COMMON IMPLEMENTATION STRATEGY FOR THE WATER FRAMEWORK DIRECTIVE (2000/60/EC) - Guidance No 15 – Guidance on Groundwater Monitoring. – URL: https://circabc.europa.eu/sd/a/e409710d-f1c1-4672-9480-e2b9e93f30ad/Groundwater_Monitoring_Guidance_Nov-2006_FINAL-2.pdf

Tab. 2.2: Relevante Aspekte des CIS-Guidance Monitoring Groundwater (21.12.2006) und deren Umsetzung in NRW

CIS Guidance	Umsetzung NRW
<p>3.3 Grouping of groundwater bodies</p> <p>Sowohl im Rahmen des chemischen als auch im Rahmen des mengenmäßigen Monitorings besteht die Möglichkeit, zur Überwachung Grundwasserkörpergruppen zu bilden. In Grundwasserkörpern, deren Zielerreichung als unwahrscheinlich angesehen wurde, sollte trotzdem mindestens eine Messstelle vorhanden sein.</p>	<p>Im Rahmen der überblicksweisen chemischen sowie der mengenmäßigen Überwachung besteht die Möglichkeit, Grundwasserkörper zu Grundwasserkörpergruppen zusammenzufassen (s. Kap. 3.4.2.3) und GrwV. Bei der operativen chemischen Überwachung ist nur in Ausnahmefällen eine Bildung von Grundwasserkörpergruppen vorgesehen.</p>
<p>3.4 Integrated Monitoring</p> <p>Bei Bedarf Berücksichtigung von Messstellen des Oberflächenwasser-Monitorings zur Überwachung des Grundwasserzustandes</p>	<p>keine Einbeziehung von Messstellen des Oberflächenwasser-Monitorings aufgrund ausreichender GWM</p>
<p>3.4 Integrated Monitoring</p> <p>Interaktion Oberflächengewässer/Grundwasser</p> <p>Das Monitoring sollte in der Lage sein, das Verständnis und die Einschätzung bzgl. der Interaktion zwischen Grundwasser und Oberflächengewässern bzw. zwischen Grundwasser und grundwasserabhängigen Landökosystemen zu unterstützen.</p>	<p>wird in NRW berücksichtigt (s. Ausführungen in Kap. 3.5 / 3.6 und 5)</p>
<p>4.1.3/4.2.3 Monitoring frequency (Quality)</p> <p>Hinsichtlich der Überwachungsfrequenzen der Grundwassergüte werden dezidierte Vorschläge in Abhängigkeit vom hydrogeologischen System gemacht. Der vorgeschlagene Überwachungsturnus reicht beim überblicksweisen Monitoring von 6-jährlichen bis zu quartalsmäßigen und beim operativen Monitoring von jährlichen bis zu quartalsmäßigen Beprobungen.</p>	<p>Das CIS-Guidance versteht die angegebenen Überwachungsfrequenzen als Vorschläge, insbesondere für die Fälle, in denen das hydrogeologische System noch nicht komplett bekannt ist.</p> <p>In NRW liegt der Schwerpunkt des operativen Monitorings auf der räumlichen Verdichtung der Informationen. Sowohl im überblicksweisen (Basisparameter) als auch im operativen Monitoring ist eine jährliche Beprobung vorgesehen.</p>
<p>5.1.3 Monitoring frequency (Quantity)</p> <p>Die Überwachung des mengenmäßigen Zustandes soll in einem mindestens monatlichen Turnus erfolgen.</p>	<p>Die monatliche Überwachung des mengenmäßigen Zustandes wird im Leitfaden empfohlen.</p>
<p>6 Protected Areas</p> <p>Es gibt keine spezifischen Monitoringvorgaben für Grundwasserkörper, die auch (teilweise) als Wasserschutzgebiet ausgewiesen wurden. Es wird aber gefordert, dass ein Monitoring existiert, das die Überwachung der Ziele der Wasserschutzgebiete sicherstellt.</p> <p>Diese Überwachung sollte mit der überblicksweisen und operativen Überwachung abgestimmt sein.</p>	<p>Die Wasserschutzgebiete sind als Teil eines Grundwasserkörpers im WRRL-Monitoring enthalten.</p> <p>Weiterhin erfolgt in NRW eine Rohwasserüberwachung und in Teilbereichen auch eine Vorfeldüberwachung (gem. den wasserrechtlichen Auflagen); es gibt besondere Vorgaben in den Schutzgebietsverordnungen.</p>
<p>7 Prevent and limit monitoring</p> <p>Zur Überwachung punktueller Schadstoffquellen wird der Begriff eines „prevent and limit monitoring“ (Monitoring zur Vermeidung und Begrenzung) eingeführt. Der Fokus dieses Monitorings liegt auf der einzelnen punktuellen Schadstoffquelle und dient u.a. der Überwachung der Effektivität von Maßnahmen.</p>	<p>In NRW erfolgt das operative Monitoring bzgl. punktueller Schadstoffquellen über die Erfassung der Ausdehnung der Schadstofffahnen (Kap. 3.4.3.4). Hierzu werden auch die Messstellen vor Ort, die sich in einer regelmäßigen Überwachung durch die vor Ort zuständigen Behörden befinden, mit einbezogen.</p>
<p>8 Ensuring quality of monitoring data</p> <p>Im CIS Guidance nimmt der Themenkomplex „Datengenauigkeit/Qualitätssicherung“ einen relativ großen Raum ein. Dies umfasst sowohl die Erstellung der Monitoringnetze als auch die Probenentnahme und -analyse.</p>	<p>Vorgaben zur Aufstellung der Messnetze erfolgen mit dem vorliegenden NRW-Leitfaden. Gleiches gilt für die Anforderungen zur Probenahme und zur Analytik (s. Tab. 3.2), die den Anforderungen der GrwV (Anlage 5) entsprechen müssen</p>

2.5 Konkretisierungen der LAWA-Arbeitshilfe und Rahmenkonzeption

Die LAWA-Arbeitshilfe zur Umsetzung der WRRL wurde mit Stand vom 30.04.2003 veröffentlicht. Ausführungen zur Überwachung und zur Darstellung des Zustandes des Grundwassers finden sich dort in Kapitel 2.2. In den einleitenden Ausführungen werden folgende Grundsätze dargelegt:

- *„Grundsätzlich ist jeder Grundwasserkörper bzw. jede Gruppe von Grundwasserkörpern in das Monitoringprogramm einzubeziehen [...].“*
- *Eine Gruppierung von Grundwasserkörpern wird nur dann als sinnvoll angesehen, wenn die Zielerreichung der ausgewählten Grundwasserkörper als Ergebnis der Bestandsaufnahme als wahrscheinlich angesehen wird. – [sinngemäß zitiert]*
- *„Der Umfang der Überwachung [...] sollte sich proportional zu der Schwierigkeit verhalten, den guten oder schlechten Zustand eines Grundwasserkörpers sicher zu bestimmen [...].“*

Von der LAWA AG liegt ein Eckpunktepapier „Rahmenkonzeption zur Aufstellung von Monitoringprogrammen und zur Bewertung des Zustandes von Grundwasserkörpern“ (Stand 15.02.2005) vor. Diese Eckpunkte sind die Grundlage für die bis heute geltende Monitoring-Konzeption in NRW. Die Anforderungen der heute geltenden GrwV (§ 9) werden dadurch ebenfalls erfüllt.

3 WRRL-MONITORING – UMSETZUNG IN NRW

3.1 Geologisch-hydrogeologische Basisdaten und Anforderungen an Grundwassermessstellen

Nachfolgend werden zunächst die Ergänzungen der geologisch-hydrogeologischen Basisdaten und anschließend die Anforderungen an Grundwassermessstellen (GWM) für das WRRL-Monitoring dargelegt.

Die Einhaltung der Standardvorgaben für den Ausbau von GWM (z. B. zur Dimensionierung des Filterkieses, Verhinderung des Eindringens von Fremdwasser, Abschlusskappe, Dichtigkeit der Muffen etc.) wird vorausgesetzt und nicht separat aufgeführt. Es wird in diesem Zusammenhang auf das umfangreiche technische Regelwerk, insbesondere des DVGW (v.a. Arbeitsblätter W 121, W 115, W 116, W 108, W129 A, W 120 und W 124) und das des DIN (v.a. Nr. 4023, 4924, 3583 sowie DIN EN ISO 22475-1, 14688-1, 14688-2 und 14689-1) sowie auf den „Leitfaden zur dauerhaften Organisation und Qualitätssicherung der WRRL-Grundwassermessnetze Nordrhein-Westfalens“ (LANUV 2018, in Vorbereitung) – im Weiteren bezeichnet als „QS-Leitfaden“ – verwiesen.

3.1.1 Ergänzung der geologisch-hydrogeologischen Basisdaten in HYGRIS C

Im Rahmen der 1. Bestandsaufnahme erfolgte die Charakterisierung der Grundwasserkörper (GWK) über Steckbriefe, in denen die wichtigsten geologischen, hydrogeologischen, pedologischen und wasserwirtschaftlichen Basisdaten enthalten sind.

Für die Arbeiten zum WRRL-Monitoring und für die Auswertungen und Interpretationen der Monitoringergebnisse wurden diese Basisdaten hinsichtlich folgender Angaben zur Beschreibung des hydrogeologischen Systems ergänzt:

- Beschreibung der Grundwasserverhältnisse, Flurabstände, regionalen Besonderheiten etc.;
- schematische Profilschnitte als Bilddateien (durch den GD NRW);
- Benennung der Grundwasserstockwerke gemäß Stockwerkszuordnung in HYGRIS C, die im jeweiligen Grundwasserkörper zusammenfassend betrachtet werden, wenn sie z. B. über hydraulische Fenster in Verbindung stehen.
- Weitere Angaben, soweit jeweils für die Bestandsaufnahmen, Bewertungen oder für das Reporting gefordert (werden ebenfalls zentral über das LANUV in Zusammenarbeit mit dem GD.NRW zur Verfügung gestellt)

3.1.2 Mindestanforderungen an Messstellen zur Überwachung der Grundwasserstände

Für die Überwachung und Bestimmung des mengenmäßigen Zustandes kommt sowohl eine Trendanalyse der Grundwasserstände als auch eine Bilanzierung des Wasserhaushalts zur Anwendung. Darüber hinaus sind Auswirkungen auf grundwasserabhängige Landökosysteme, Oberflächengewässer, Grundwassernutzungen und mögliche Anzeichen von Salz-/Schadstoffintrusionen zu betrachten.

Im Rahmen der Trendanalyse und Bilanzierung wird im Regelfall nur das erste Grundwasserstockwerk verwendet. Bezüglich der Überwachung tiefer Grundwasserstockwerke sei auf die Ausführungen in Kapitel 3.4.2.4 verwiesen.

Hinweise zu baulichen Anforderungen an die GWM für das WRRL-Monitoring und die Überwachung des mengenmäßigen Zustandes sind ebenfalls im „QS-Leitfaden“ (LANUV

2018, in Vorbereitung) enthalten. Im Allgemeinen gelten die gleichen Kriterien wie für die Überwachung des chemischen Zustandes (vgl. Kap. 3.1.3 und Tab. 3.1).

Für die Zuordnung der Messstellen zur Überwachung eines Grundwasserkörpers ist nicht die geographische Lage der Messstelle, sondern deren Einzugsgebiet entscheidend. Insbesondere im Grenzbereich zwischen Grundwasserkörpern kann der Fall eintreten, dass eine geeignete Messstelle geographisch nicht in dem Grundwasserkörper liegt, dessen Verhältnisse sie eigentlich repräsentiert. In Abb. 3.1 ist hierzu exemplarisch ein Beispiel dargestellt.

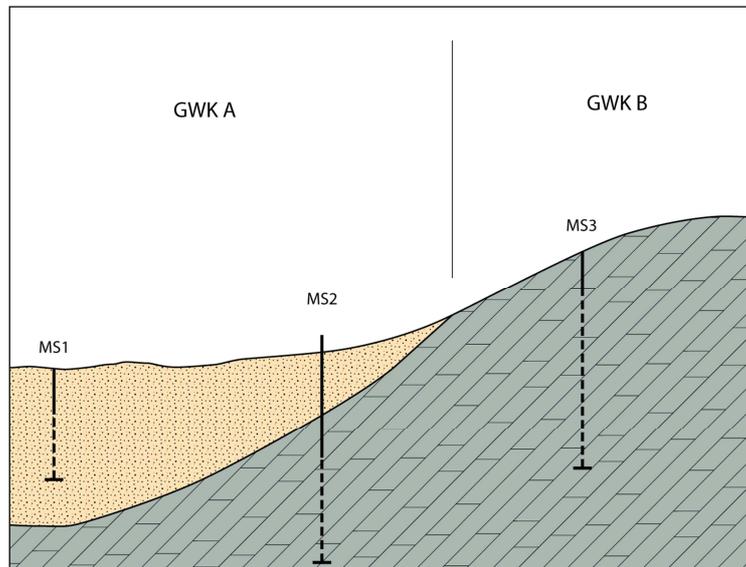


Abb. 3.1: Schematische Darstellung zur Lage von Messstellen im Grenzbereich zweier Grundwasserkörper. Messstelle MS2 liegt geographisch in GWK A, muss aufgrund ihres Ausbaus aber eindeutig dem GWK B zugeordnet werden.

Um eine solche Messstellenzuordnung vorzunehmen, wurden in HYGRIS C die Felder „Grundwasserkörper (Lage)“ und „Grundwasserkörper (Monitoring)“ eingerichtet, die beide standardmäßig über die geographische Lage der Messstelle ausgefüllt werden. Bei einer abweichenden Zuordnung der Messstelle zu einem GWK ist das Feld „Grundwasserkörper (Monitoring)“ durch die für den jeweiligen GWK zuständige Bezirksregierung (vormals: „Geschäftsstelle“) entsprechend zu ändern.

An die Überwachungsdaten in den **Lockergesteinsregionen** werden folgende Anforderungen gestellt:

- Messzeitraum möglichst seit 1971, bzw. jeweils seit 30 Jahren^{6 7} ;
- mindestens ab 2001 keine zusammenhängenden Messlücken von mehr als 400 Tagen;
- monatlicher, mindestens jedoch halbjährlicher Messturnus.

⁶ Eine Anpassung der zentralen Vorgaben für den Überwachungszeitraum ist im Verlauf des Monitorings möglich.

⁷ In das Messnetz zur Überwachung des mengenmäßigen Zustandes können auch Messstellen aufgenommen werden, für die erst nach dem Jahr 1971 bzw. vor weniger als 30 Jahren mit der Aufzeichnung der Grundwasserstände begonnen wurde. Eine Zeitreihe mit geringerer Länge ist aussagekräftig, wenn sie die unterschiedlichen hydrologischen Situationen des jeweiligen Aquifers (Amplitude) repräsentativ widerspiegelt. Eine zentrale Trendberechnung und die Berechnung des Überdeckungsgrades werden nur an den Messstellen mit einem Messzeitraum ab mindestens 30 Jahren (zum Zeitpunkt der jeweiligen Auswertung) durchgeführt. Die Messstellen, die sich nicht zur Trendanalyse eignen, dienen der Plausibilitätsprüfung, etwa hinsichtlich des Einflusses auf Schutzgüter / Nutzungen oder zur Plausibilitätsprüfung der Wasserbilanzen.

Für die **Festgesteins**-GWK existieren in NRW i.d.R. nur sehr wenige Grundwassermessstellen, die die o. g. Anforderungen erfüllen. Zur Abschätzung des mengenmäßigen Zustandes sollen jedoch nach Möglichkeit auch hier Grundwassermessstellen oder Quellen mit Schüttungsmessungen ausgewählt werden, um entsprechend der hydrogeologischen Systemvorstellung eine verbale Bewertung der Auswertungen gemäß Kapitel 3.3 vorzunehmen. Die ausgewählten **Messstellen im Festgestein** sollten folgende Kriterien erfüllen:

- Messzeitraum möglichst seit 1971, bzw. jeweils seit 30 Jahren,
- mindestens ab 2001 keine zusammenhängenden Messlücken von mehr als 6 Monaten,
- monatlicher, in der Vergangenheit mindestens zweimonatlicher Messturnus,
- gute Aussagefähigkeit im Hinblick auf das gesamte hydrogeologische System.

Bei konkretem Bedarf können insbesondere **in den Festgesteinsregionen auch Quellen** mit in das WRRL-Monitoring aufgenommen werden. In diesem Fall sind folgende Punkte zu berücksichtigen:

- Es können sowohl gefasste als auch nicht gefasste Quellen/Stollen berücksichtigt werden.
- Die Quellen/Stollen sollten permanent schütten. Eine Mindestschüttung wird nicht vorgegeben.
- Im Hinblick auf die Stammdaten und die hydrochemischen Analysen gelten die gleichen Kriterien und Anforderungen wie an Grundwassermessstellen.
- Bei Eignung für das WRRL-Monitoring (s. QS-Leitfaden) sind in HYGRIS C Angaben zur Schüttung der Quelle bzw. des Stollens einzutragen. Entsprechende Datenfelder sind eingerichtet worden.

3.1.2.1 Landesweite Vorgaben

Die für das WRRL-Messnetz grundsätzlich geeigneten Messstellen sollen in HYGRIS C gekennzeichnet werden. Diese aus der ersten Bestandsaufnahme (Zeitraum 2008/2009) z. T. vorhandenen Einstufungen sind jedoch nicht mehr aktuell. Wurden Messstellen in der Vergangenheit als „ungeeignet“ eingestuft, so kann davon ausgegangen werden, dass dies auch heute noch zutrifft. Bei Messstellen, die in der Vergangenheit als „geeignet“ eingestuft wurden, ist jedoch zu prüfen, ob diese Eignung noch zutrifft. Die Kennzeichnung hinsichtlich der aktuellen Überprüfung kann über die Funktion „WRRL-Eignung“ erfolgen. Hierbei kann die „alte“ Einstufung durch eine aktuelle Prüfung bestätigt oder überarbeitet werden. Dazu wird die Messstelle mit „nach Prüfung geeignet“ oder „nach Prüfung ungeeignet“ markiert. Ebenfalls können hier z. B. seitens der Bezirksregierungen Prüfungen geplant oder beim LANUV beauftragt werden (Status: „zur Prüfung vorgesehen bzw. vorgeschlagen“). Für automatisierte Auswertungen (hier: Trendanalysen/Bestandsaufnahmen) kann bei Bedarf auf alle verfügbaren Messstellen des obersten Grundwasserstockwerkes mit ausreichender Datenreihe zurückgegriffen werden, die für das WRRL-Wasserstandsmonitoring (etwa aufgrund einer punktuellen Beeinflussung) nicht als „ungeeignet“ eingestuft sind.

3.1.2.2 Arbeiten der Bezirksregierungen und des LANUV

Die grundsätzliche Eignung der Grundwassermessstellen für das mengenmäßige WRRL-Monitoring im Locker- und Festgestein ist zu prüfen und nach Prüfung zu dokumentieren. Für die Prüfungen und Datenpflege bei den Landesmessstellen zuständig ist das LANUV, für die Durchführung bzw. Veranlassung der entsprechenden Arbeiten bei den Messstellen Dritter sind die Bezirksregierungen zuständig.

Soweit sinnvoll und notwendig sind für Grundwasserstandsmessstellen die gleichen Stammdaten zu erfassen wie für Grundwassergütemessstellen (vgl. Tab. 3.1 bis Tab. 3.3). Genaueres zu den Anforderungen an bautechnischen Zustand, an die datentechnische Dokumentation und an die Funktionstüchtigkeit bei Grundwasserstandsmessstellen des WRRL-Messnetzes (bzw. dafür geeignete Messstellen) und die dazu notwendigen Prüfungen ist dem „QS-Leitfaden“ zu entnehmen.

Auf Landesebene wird zur Arbeitsunterstützung für alle Messstellen des WRRL-Wasserstandsmessnetzes und ggf. unter Hinzunahme der weiteren, nicht als „ungeeignet“ eingestuften Messstellen bzw. „für Auskünfte geeigneten“ Messstellen des obersten Grundwasserstockwerkes, eine zentrale Trendberechnung durchgeführt. In die Auswertungen für den mengenmäßigen Zustand gehen dabei nur die Trendberechnungen an den Messstellen mit ein, an denen ausreichend lange Zeitreihen, ein regelmäßiger Turnus und keine zu großen Datenlücken (wie oben angegeben) vorliegen.

3.1.3 Mindestanforderungen an Messstellen zur Bestimmung der Grundwassergüte

Vorbemerkungen

Die im Folgenden beschriebenen Mindestanforderungen beziehen sich sowohl auf Grundwassermessstellen als auch auf Quellen und Brunnen, auch wenn keine ausdrückliche begriffliche Abgrenzung erfolgt. Aufgrund ihres großen Einzugsgebietes eignen sich Brunnen grundsätzlich für die Betrachtung von Grundwassergütedaten, insbesondere im Rahmen der überblicksweisen Überwachung.

Auch in Bezug auf die Zuordnung von Messstellen zur Überwachung der Grundwassergüte gelten die Ausführungen in Kapitel 3.1.2, wonach eine Messstelle abweichend von ihrer geographischen Lage einem benachbarten Grundwasserkörper zugeordnet werden kann (siehe auch Abb. 3.1).

Anforderungskriterien

Die Ableitung der Anforderungskriterien an Grundwassermessstellen hinsichtlich des Monitorings nach WRRL erfolgte im Wesentlichen auf Basis vorhandener Literaturquellen (s. u. und Spalte „Quelle“ in Tab. 3.1 und Tab. 3.2). Sie umfassen sowohl bauliche und betriebliche Voraussetzungen (Tab. 3.1) als auch Vorgaben zur Probenentnahme und Analytik (Tab. 3.2).

Genauer zu den Qualitätsanforderungen an WRRL-Grundwassermessstellen ist in dem „Leitfaden zur dauerhaften Organisation und Qualitätssicherung der WRRL-Grundwassermessnetze Nordrhein-Westfalens – QS-Leitfaden“ (LANUV 2018, in Vorbereitung) beschrieben. Hinsichtlich der Qualitätsstandards an die Grundwasserprobenahme und -analytik gelten beim LANUV die Anforderungen des Qualitätsmanagements, mit dem die einschlägigen jeweils aktuell gültigen Normen und Regelwerke berücksichtigt werden. Für die Anforderungen an Analysemethoden, Laboratorien und die Beurteilung der Überwachungsergebnisse wird auf die Anlage 5 der GrwV 2010 verwiesen. Diese Anforderungen müssen generell auch bei Messdaten Dritter („neue Daten“) eingehalten werden.

In den Tab. 3.1 und Tab. 3.2 erfolgt eine grundsätzliche Differenzierung zwischen den Anforderungen an die Berücksichtigung vorhandener Daten („Altdaten“) und an zukünftig zu erhebbende Daten („neue Daten“). Darüber hinaus wurde zwischen so genannten „Muss-Kriterien“ (Ausschlusskriterien, obligatorisch) und „Kann-Kriterien“ (wünschenswerte Zusatzinformationen, optional) unterschieden.

Tab. 3.1: Bauliche und betriebliche Mindestanforderungen für Grundwassergütemessstellen im Rahmen des WRRL-Monitorings

Anforderung	Quelle	Bemerkung	Altdaten		neue Daten	
			muss	kann	muss	kann
Schichtenverzeichnis und Ausbauplan sind vorhanden	[3]: Kap. 6.2; S. 18/19 [4]: Kap. 3.1.2; S. 18 [1]: Kap. 2.1; S. 8		(X)		X	
Regelgerechter Ausbau hinsichtlich Ausbaumaterial (Filterrohr, Filterkies und Verfüllung)	[3]: Kap. 6.4; S. 22		X		X	
bei Durchteufen Grundwasser stauender Schichten: Wiederherstellung der hydraulischen Wirkung durch Abdichtungen im Ringraum keine Mehrfachverfilterungen in verschiedenen Stockwerken innerhalb eines Rohres	[3]: Kap. 6.4; S. 19 [4]: Kap. 3.1.1; S. 18 und Kap. 3.1.4; S. 21 [1]: Kap. 2.2; S. 10		X		X	
Filterposition im ersten regional verbreiteten Grundwasserstockwerk Ausnahme: Überwachung tieferer Grundwasserstockwerke	[3]: Kap. 6.4; S. 21 [4]: Kap. 3.1.1; S. 18 und Kap. 3.2.1; S. 23		X		X	
minimaler Ausbaudurchmesser > 50 mm (> DN 50; > 2")	[3]: Kap. 6.4; S. 21 [4]: Kap. 3.1; S. 17			X	X	
Flurabstand ≤ 60 m	[3]: Kap. 6.4; S. 22 (indirekt)		(X)		X	
Zugang zur Messstelle mit Messfahrzeugen möglich	[4]: Kap. 3.1.1; S. 18 und Kap. 4.1; S. 25		entfällt		X	
Zugang zur Messstelle und Veröffentlichung der Daten rechtlich gesichert; bei Messstellen Dritter oder auf Privatgrund: Nutzungsvereinbarung/-vertrag			entfällt		X	
<p>[1] DEUTSCHER VEREIN DES GAS- UND WASSERFACHES (DVGW) [Hrsg.] (1988): Bau und Ausbau von Grundwassermessstellen, DVGW-Arbeitsblatt W 121, 10/1988, Wirtschafts- und Verlagsgesellschaft Gas und Wasser mbH, Bonn (Neufassung 2003).</p> <p>[2] DEUTSCHER VEREIN DES GAS- UND WASSERFACHES (DVGW) [Hrsg.] (2002): Messnetze zur Überwachung der Grundwasserbeschaffenheit in Wassergewinnungsgebieten, DVGW-Arbeitsblatt W 108, Wirtschafts- und Verlagsgesellschaft Gas und Wasser mbH, Bonn (geänderte Fassung 2003).</p> <p>[3] LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT WASSER (LAWA) [Hrsg.] (1999): Grundwasser – Empfehlungen zu Konfiguration von Messnetzen sowie zu Bau und Betrieb von Grundwassermessstellen (qualitativ), Kulturbuch-Verlag GmbH, Berlin.</p> <p>[4] LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT WASSER (LAWA) & BUNDESMINISTER FÜR VERKEHR (BMV) [Hrsg.] (1993): Grundwasser – Richtlinien für Beobachtung und Auswertung, Teil 3: Grundwasserbeschaffenheit, Woeste Druck + Verlag, Essen.</p>						

Tab. 3.2: Mindestanforderungen an die Probenentnahme und Analytik zur Überwachung der Grundwassergüte im Rahmen des WRRL-Monitorings, die ergänzend zu Anlage 5 der Grundwasserverordnung zu beachten sind

Anforderung	Quelle	Bemerkung	Altdaten		neue Daten	
			muss	kann	muss	kann
Beprobung in festem Turnus (jährlich oder häufiger bei jahreszeitlichen Schwankungen)	[3]: Kap. 7.1; S. 24 [4]: Kap. 6.2; S. 35			X	X	
Entnahme durch Pumpen; Schöpfproben nur bei Sondermessstellen (z.B. Quellen) oder zur Sicherstellung der Konservierung von in situ Druck- und Temperaturverhältnissen	[3]: Kap. 7.2; S. 26	nur bei Altdaten, falls Beschreibung der Methodik vorliegt		X		
vollständiger Austausch des Standwassers bzw. Wertekonstanz der Vor-Ort-Parameter vor Durchführung der Probenahme	[3]: Kap. 7.2; S. 25 [4]: Kap. 5; S. 25 und Kap. 5.2.1; S. 29 [1]: Kap. 4.2; S. 15		entfällt		X	
Vor-Ort-Messung von pH-Wert, Temperatur, elektr. Leitfähigkeit, gel. Sauerstoff, Redoxpotenzial	[3]: Kap. 7.2; S. 26 [4]: Kap. 6.1; S. 33	auf Altdaten anzuwenden, falls Beschreibung der Methodik vorliegt		X	X	
Geeignete Probenvorbehandlung (Chemikalienzusatz) und -konservierung während Transport und Lagerung (Kühlung)	[4]: Kap. 5.2.5; S. 30		entfällt		X	
Probenahmeprotokoll mit Mindestangaben zu Außentemperatur, Witterung, Abstich, ausgetauschter Wassermenge, Vor-Ort-Parametern, Datum und Herkunft der Daten	[4]: Kap. 5.2.6; S. 30		entfällt		X	
Analysen in Anlehnung an anerkannte Regeln der Analytik (DIN, DEV)	[4]: Kap. 6.3; S. 35	auf Altdaten anzuwenden, falls Beschreibung der Methodik vorliegt		X	X	
Vollanalyse der hauptionaren Bestandteile an jeder Grundwasserprobe	[2]: Kap. 6.2; S. 14 (indirekt)	Bei Altdaten auch Einzelparameter einbeziehbar		X	X	
bei Vollanalysen Ionenbilanzfehler ≤ 10 %	[4]: Kap. 7.1.3; S. 41 [2]: Kap. 6.2; S. 14	Auch bei Altdaten, falls Vollanalysen vorliegen		X	X	
Vorliegen von Gw-Ganglinien für den Messzeitraum der Gütedaten, mindestens im Turnus der Gütedaten ⁸ (Ausnahme: Brunnen, Quellen).				X	(X)	
Gepophysikalische Vermessung bei komplexen geologischen Fragestellungen (z. B. erforderliche Tonsperren zwischen Trennhorizonten) und neu zu errichtenden Messstellen	[3]: Kap. 6.2; S. 18/19 [4]: Kap. 3.1.3; S. 20 [1]: Kap. 3.2; S. 13			X		X
Festlegung der Filterlänge in Ab-	[3]: Kap. 6.4; S. 21	wichtig bei Er-		X		X

⁸Bisher nicht realisiert worden, aber nach wie vor als Empfehlung sinnvoll (Ausnahme Entnahmebrunnen)

Anforderung	Quelle	Bemerkung	Altdaten		neue Daten	
			muss	kann	muss	kann
hängigkeit von der Fragestellung: Für Trendbetrachtungen an Einzelmessstellen ≤ 2 m bis max. 5 m (im Lockergestein, je nach Art und Durchlässigkeit des Aquifers)	[2]: Kap. 5.2.1; S. 11	folgskontrolle von Maßnahmen				
Für Trendbetrachtungen an Einzelmessstellen möglichst lange Laufzeiten mit mind. jährlichen Messungen, mind. ab 2009, mit Datenlücken von max. 2/3 der Zeitreihe	[4]: Kap. 7.1.3; S. 41 [2]: Kap. 5.1; S. 10 Kap. 5.2.1; S. 11 Kap. 5.2.2; S. 12			X		X
<p>[1] DEUTSCHER VEREIN DES GAS- UND WASSERFACHES (DVGW) [Hrsg.] (1988): Bau und Ausbau von Grundwassermessstellen, DVGW-Arbeitsblatt W 121, 10/1988, Wirtschafts- und Verlagsgesellschaft Gas und Wasser mbH, Bonn (Neufassung 2003).</p> <p>[2] DEUTSCHER VEREIN DES GAS- UND WASSERFACHES (DVGW) [Hrsg.] (2002): Messnetze zur Überwachung der Grundwasserbeschaffenheit in Wassergewinnungsgebieten, DVGW-Arbeitsblatt W 108, Wirtschafts- und Verlagsgesellschaft Gas und Wasser mbH, Bonn (geänderte Fassung 2003).</p> <p>[3] LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT WASSER (LAWA) [Hrsg.] (1999): Grundwasser – Empfehlungen zu Konfiguration von Messnetzen sowie zu Bau und Betrieb von Grundwassermessstellen (qualitativ), Kulturbuch-Verlag GmbH, Berlin.</p> <p>[4] LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT WASSER (LAWA) & BUNDESMINISTER FÜR VERKEHR (BMV) [Hrsg.] (1993): Grundwasser – Richtlinien für Beobachtung und Auswertung, Teil 3: Grundwasserbeschaffenheit, Woeste Druck + Verlag, Essen.</p>						

Gemäß LAWA-Arbeitshilfe ist für jede ausgewählte Messstelle des WRRL-Monitorings zur chemischen Überwachung eine Messstellencharakteristik zu erstellen, die Angaben zur geohydraulischen Position im Fließsystem, Messstellenausbau, Landnutzung im Einzugsgebiet, Entwicklung der Beschaffenheit etc. enthält. Seit dem Jahr 2016 werden seitens des LANUV so genannte „Messstellenpässe“ zu allen Grundwassergütermessstellen des WRRL-Monitoring erstellt. Zur Ausbaukontrolle und geohydraulischen Charakterisierung wurden zusätzliche Datenbankfelder ergänzt. Diese wurden im Jahr 2017 durch Recherche und Auswertung der Schichtenverzeichnisse zu allen aktuell im Messnetz befindlichen Messstellen soweit wie möglich gefüllt. Diese Arbeiten sind auch für die Nicht-landeseigenen und neu aufgenommenen Messstellen (Messstellen Dritter: Bezirksregierungen) fortzuführen und fortlaufend zu ergänzen (Weiteres: s. „QS-Leitfaden“).

3.1.3.1 Landesweite Vorgaben

In HYGRIS C sind die geforderten Mindeststammdatensätze gemäß „QS-Leitfaden“ zu erfassen und aktuell zu halten. In Tab. 3.3 sind die Feldnamen des Stammdatensatzes enthalten, der als Mindestanforderung auch für „vorgeschlagene“ Messstellen Dritter (Voraussetzung zur Prüfung für eine Aufnahme in das Messnetz) gilt.

Bezüglich der Aktualisierung der Einstufung zu WRRL-Eignung gelten die gleichen Bestimmungen wie nach Kap. 3.1.2.1.⁹

⁹ Die für das WRRL-Messnetz grundsätzlich geeigneten Messstellen werden in HYGRIS C gekennzeichnet. Die aus der ersten Bestandsaufnahme (Zeitraum 2007/2009) vorhandenen Einstufungen (hier: WRRL-Gütemessnetz) sind jedoch nicht mehr aktuell und können daher nur noch insoweit genutzt werden, als dass eine damals als ungeeignet eingestufte Messstelle auch heutzutage nicht als geeignet einzustufen ist. Bei den damals als „geeignet“ eingestuften Messstellen kann jedoch ohne eine vorherige Prüfung nicht mehr davon ausgegangen bzw. vorausgesetzt werden, dass diese Eignung noch zutrifft. Die Kennzeichnung hinsichtlich der aktuellen Überprüfung kann über die Funktion „WRRL-Eignung“ erfolgen. Hierbei kann die „alte“ Einstufung durch eine aktuelle Prüfung bestätigt oder überarbeitet werden (-> „nach Prüfung geeignet“; „nach

Tab. 3.3: Selektion des Stammdatensatzes für das Messnetz zum WRRL-Monitoring – Mindeststammdatensatz

Feldname	Datentyp	View	Abfrage EU-Netz	Beschreibung
MSTART	SMALLINT(2)	VGWSD011	X	Meßstellenart (siehe AT-L-MESSSTELLEN-ART)
AQUIFER	SMALLINT(2)	VGWSD011	X	Typisierung des Aquifers (sog. Zusatzbezeichnung) (siehe AT-L-ZUSATZBEZEICHNUNG)
STOCKWERK	SMALLINT(2)	VGWSD011	X	Grundwasserstockwerk (siehe IT-L-GW-STOCKWERK)
GWLEITER	CHAR(3)	VGWSD011	X	Beschaffenheit des Grundwasserleiters im Filterbereich (Gesteinsart) (siehe IT-L-GW-LEITER)
GWHORIZONT	CHAR(4)	VGWSD011	X	Grundwasserhorizont (Schneider-Thiele-Systematik; Schichtenfolge der Niederrheinischen Bucht) in for-matierter und sortierfähiger Reihenfolge (siehe IT-L-GW-HORIZONT)
LITHOLOGIE	CHAR(6)	VGWSD011	X	Lithologische Bezeichnung der Gesteinsschichten (siehe IT-L-LITHOLOGIE)
BAUDATUM	DATE(4)	VGWSD011	X	Datum des Meßstellenbaus oder der Stollenfassung (siehe AT-L-BAUDATUM)
GRUND	SMALLINT(2)	VGWSD011	X	Grund für die Einrichtung einer Meßstelle (siehe IT-L-GRUND)
BETREIBER	CHAR(5)	VGWSD011	X	Schlüssel-Nummer für einen am LGD beteiligten Eigentümer (die ersten beiden Ziffern geben den Dienstbezirk an). (siehe AT-L-BETREIBER-SCHLUESSEL)
MSTNR	CHAR(9)	VGWSD011	X	Schlüssel für die Meßstelle (siehe AT-L-MESSSTELLENNUMMER)
MSTBEZ	CHAR(19)	VGWSD011	X	Bezeichnung der Meßstelle (siehe AT-L-MESSSTELLEN-BEZEICHNUNG)
R_WERT	INTEGER(4)	VGWSD011	X	Rechts-Wert für Gauß-Krüger-Koordinaten (Meter) (siehe IT-RECHTS-WERT)
H_WERT	INTEGER(4)	VGWSD011	X	Hoch-Wert für Gauß-Krüger-Koordinaten (Meter) (siehe IT-HOCH-WERT)
TK25	SMALLINT(2)	VGWSD011	X	Standardisierte Bezeichnung für TK25-Blätter (siehe IT-L-TK25)
GEMEINDE	INTEGER(4)	VGWSD011	X	Gemeindekennzahl (siehe IT-L-GEMEINDEKENNZAHN)
FLUSSGEB	CHAR(10)	VGWSD011	X	Flußgebietsschlüssel (siehe IT-L-FLUSSGEBIET)
ORGNR	SMALLINT(2)	VGWSD011	X	Nummer einer beteiligten Organisation; bei Meßstellen: Berechtigung zur Pflege; bei Benutzern: Zugehörigkeit zu einer Organisation (siehe AT-L-DIENSTSTELLEN-NUMMER)
EIG_ID	CHAR(5)	VGWSD011	X	Schlüssel-Nummer für einen am LGD beteiligten Eigentümer (die ersten beiden Ziffern geben den Dienstbezirk an). (siehe AT-L-EIGENTUEMER-SCHLUESSEL)
TKOERPER	CHAR(10)	VGWSD011	X	Flußgebietsschlüssel ergänzt um eine laufende Nummer je Flußgebiet (siehe IT-L-GWKOERPER)
GW_ART	SMALLINT(2)	VGWSD031	X	Art des geförderten Grundwassers (siehe IT-L-GRUNDWASSERART)
MAECHTIG	INTEGER(4)	VGWSD031	X	Grundwassermächtigkeit (siehe IT-L-GRUNDWASSERMAECHTIGKEIT)
FILTERLAGE	SMALLINT(2)	VGWSD031	X	Lage der Filterstrecke relativ zur Grundwassermächtigkeit (siehe IT-L-LAGE-FILTERSTRECKE)
TURNUS	SMALLINT(2)	VGWSD031	X	Beobachtungsturnus Grundwassergüte (siehe AT-L-BEOBACHTUNGSTURNUS)
GWB_BEG	SMALLINT(2)	VGWSD031	X	Beobachtungsbeginn (Grundwasserüberwachung) (siehe IT-L-BEOBACHTUNGSBEGINN-GUETE)
MESSPROGRAMM	SMALLINT(2)	VGWSD031	X	Meßprogramm-Nummer (siehe IT-L-MESSPROGRAMM)
BOHRPROF	SMALLINT(2)	VGWSD041	X	Vorhandensein des Bohrprofils (siehe IT-L-BOHRPROFIL)
AUSBAUDM	SMALLINT(2)	VGWSD041	X	Ausbau Durchmesser des Meßrohres in Millimeter (siehe IT-L-AUSBAUDURCHMESSER)
FILTERLG	INTEGER(4)	VGWSD041	X	Filterstrecke (Abstand Oberkante des obersten Filters und Unterkante des untersten Filters) (siehe IT-L-FILTERSTRECKE)
M_FILTER	SMALLINT(2)	VGWSD041	X	Mehrfachverfilterung (0=keine Information vorhanden, 1=ja, 9=nein) (siehe IT-L-MEHRFACHVERFILTERUNG)
EBLAENGE	INTEGER(4)	VGWSD071	X	Einbaulänge in cm (einschließlich Sumpfrohr, falls vorhanden) (siehe IT-L-EINBAULAENGE)
TURNUS	SMALLINT(2)	VGWSD081	X	Beobachtungsturnus für Grundwasserstand und -temperatur (siehe IT-L-BEOBACHTUNGSTURNUS)
Nutzung_Lage		NEU	X	automatische Zuordnung der Nutzung (ATKIS) nach den Lagekoordinaten
Nutzung_Einzugsgebiet		NEU	X	Manuelle Einstufung der Nutzung im Einzugsgebiet

Prüfung ungeeignet“); auch können Prüfungen geplant oder beim LANUV beauftragt werden: „zur Prüfung vorgesehen bzw. vorgeschlagen“.

Einige Datenfeld- oder Tabellenbezeichnungen in HYGRIS C unterliegen einer Fortschreibung – die geforderten Angaben sind dann jeweils sinngemäß in das entsprechend dafür aktuell definierte Datenfeld einzutragen, z. B. UTM-Koordinaten statt Gauss-Krüger-Koordinaten, usf..

3.1.3.2 Arbeiten der Bezirksregierungen und des LANUV

Bei der Auswahl der Grundwassermessstellen für die Überwachung der Grundwassergüte im Rahmen des WRRL-Monitorings sowie bei der Auswertung vorhandener und Beschaffung zukünftiger Daten sind mindestens die in Tab. 3.1 und Tab. 3.2 genannten Kriterien zu berücksichtigen. Für die notwendige Feststellung der Funktionstüchtigkeit und Eignung und zur vollständigen Dokumentation dieser Prüfungen wird auf den „QS-Leitfaden“ verwiesen. Für die Durchführung dieser Arbeiten bei landeseigenen Messstellen des WRRL-Messnetzes ist das LANUV zuständig (ggf. nach Aufforderung durch die Bezirksregierung, sofern eine Messstelle anlassbezogen geprüft werden soll). Bei Messstellen Dritter wird die Einhaltung der entsprechenden Anforderungen durch die für den jeweiligen GWK zuständige Bezirksregierung sichergestellt.

Weiterhin ist es notwendig, dass ein Zugang (Betretungsrecht; Anfahrt- und Parkmöglichkeit für das Probenahmefahrzeug) zu den ausgewählten Grundwassermessstellen gegeben ist (Gestattungsvertrag). Entsprechende Hinweise und Ansprechpartner sind ebenfalls in HYGRIS C zu hinterlegen. Falls es noch keine generelle rechtliche Absicherung für die WRRL-Grundwassermessstellen einschl. der Zustimmung zur Weitergabe (Reporting) und Veröffentlichung (ELWAS-WEB) der Messstellenstammdaten und der daran erhobenen Messdaten gibt, ist diese rechtliche Klärung einzuholen und ebenfalls in HYGRIS C zu dokumentieren.

Die entsprechenden Kenndaten der Schichtenverzeichnisse/Ausbauprofile müssen – soweit noch nicht vorhanden oder soweit noch nicht vollständig – aus DABO bzw. aus den analogen Ausführungen entnommen und in HYGRIS C erfasst werden (geolog. Felder der Stammdaten; Gütestammdaten und Rohrdaten zum Ausbau der Messstellen). Die analogen Schichtenverzeichnisse/Ausbauprofile sind anschließend zur digitalen Erfassung an den GD NRW zu senden.

3.2 Datenhaltung, Datenbereitstellung und Übernahme Daten Dritter

3.2.1 Landesweite Instrumente zur Unterstützung des WRRL-Monitorings (HYGRIS C)

Die für die Umsetzung der WRRL relevanten Grundwasserdaten sollen zentral und vollständig im Datenbanksystem HYGRIS C vorliegen. Außerdem unterliegen alle WRRL-relevanten Datengrundlagen (Messstellen, Messdaten, Beschreibung der Grundwasserkörper) der Berichtspflicht nach § 83 WHG (Bewirtschaftungspläne bzw. „EU-Reporting“; vgl. Kap. 2). Eine Veröffentlichung dieser Daten erfolgt über das elektronische wasserwirtschaftliche Verbundsystem ELWAS-WEB. Aufgrund ihrer Bedeutung für die Umsetzung der WRRL werden beide Instrumente nachfolgend kurz charakterisiert.

3.2.1.1 Hydrologisches Grundlagen Informationssystem – Teil C (HYGRIS C)

Die Grundwasserdatenbank Nordrhein-Westfalen (HYGRIS C = Hydrologisches Grundlagen Informationssystem – Teil C) enthält allgemeine übergreifende Stammdaten sowie spezielle Stamm- und Messdaten für die folgenden vier Teilmodule:

- Landesgrundwasserdienst (= Grundwasserstände)
- Grundwasserüberwachung (= Beschaffenheit)

- Wasserversorgung (Rohwasserbeschaffenheit, Gewinnungsanlagen und Entnahmen, Wasserschutzgebiete)
- Trinkwasserüberwachung (Datenquelle: ZTEIS)

Hinsichtlich der Grundwasserdaten werden sowohl die vom LANUV erhobenen Daten (landeseigene Messstellen) als auch zahlreiche Messstellen und Daten Dritter (vgl. Kap. 3.2.2) erfasst. Infolgedessen steht eine weit über das WRRL-Monitoring (Menge, Chemie) hinausgehende Datengrundlage jederzeit zur Verfügung. Die Repräsentativität der WRRL-Messnetze kann daher jederzeit anhand zusätzlich verfügbarer Informationen abgesichert und bei Bedarf ergänzt werden. Alle Grundwasserproben, die im LANUV-Labor analysiert und im Labordateninformationssystem LIMS erfasst werden, werden nach Freigabe automatisch in die Grundwasserdatenbank übernommen und stehen tagesaktuell auch online in ELWAS-WEB (vgl. Kap. 3.2.1.2) bereit.

Im Bereich Wasserversorgung/Rohwasserüberwachung sind die Stammdatenfelder analog zu LGD und Grundwasserbeschaffenheitsüberwachung aufgebaut. Neben so genannten Pflichtfeldern sind noch weitere Felder angelegt, die ergänzende Informationen zum Teilbereich Rohwasser liefern. Weiterhin besteht eine Verknüpfung zu den Fachdaten, die aus dem Vollzug nach Wasserentnahmeentgeltgesetz (WasEG) eingespielt werden. Hierbei handelt es sich um Lage-Informationen zu Gewinnungsanlagen (Roh-/Brauchwasser), Herkunft, Art und Menge des jährlich entnommenen Wassers, sowie eine Verknüpfung zu ggf. vorhandenen Überwachungsnetzen (gemäß Artikel 7 WRRL; Rohwasserüberwachung; Trinkwasserüberwachung und Zuordnung sog. „Objektmessnetze“ – z. B. Vorfeldmessstellen). Aus dem Zentralen Trinkwasser-Erfassungs- und Informationssystem ZTEIS werden die Lage der Versorgungsgebiete, Lage und Stammdaten der Trinkwasser-Probenahmestellen (Wasserwerke, Netzproben, sonstige PNS) und die jährlichen Messdaten aus der Trinkwasserüberwachung nach HYGRIS C eingespielt.

Innerhalb der Landesverwaltung kann die Grundwasserdatenbank über das Landesverwaltungsnetz genutzt werden. Für die Kommunalverwaltung und großen Wasserverbände ist eine Nutzung über das DOI-Net möglich. Der Zugriff erfolgt jeweils mit einem personenbezogenen Passwort und ist Bediensteten vorbehalten, die im Bereich Grundwasser/Wasserversorgung tätig sind.

Die Grundwasserdatenbank ist auf dem Großrechner des Landesamtes für Informationstechnologie (IT.NRW) eingerichtet und wird von IT.NRW gehostet. Ähnlich wie ELWAS-web unterteilt sich die Browser-Anwendung von HYGRIS C in einen Datenbereich und in einen Kartenbereich, so dass geografische Auswertungen und individuelle Datenselektionen möglich sind.

Neben vielen Zusatzinformationen und Verlinkungen zu diversen Landesdatenbanken (z. B. digitales Wasserbuch) werden insbesondere die für die Bestandsaufnahmen relevanten Informationen aus anderen Fachdatenbanken in die Grundwasserdatenbank übernommen, z. B.:

- Wasser- und Heilquellenschutzgebiete incl. Flächengrößen und Zonen
- Nummern und Bezeichnungen der Kooperationsgebiete (Gewässerschutzkooperationen zwischen Wasserversorgung und Landwirtschaft) aus der WasEG-Datenbank und nach Angaben der Landwirtschaftskammer
- Gewinnungsanlagen aus der Rohwasserüberwachung und aus WasEG incl. Stammdaten und jährlichen Entnahmemengen, incl. Verlinkungen zum digitalen Wasserbuch

- Informationen zu schädlichen Bodenveränderungen und Altlasten aus FIS ALBO und aus dem ehemaligen Bergbau-Altlast-Verdachtsflächen-Katalog (BAV-Kat) und dem ehemaligen ISAL
- Informationen zu oberirdischen Gewässern, Gewässerstationierung und Pegel-daten (OW-DB)
- Informationen aus der Niederschlagswasser-, Abwasser- und Oberflächenge-wässerüberwachung (ELKA; GÜS), z. B. Abwassereinleitungen/Kläranlagen, Kleinkläranlagen (mit Einleitung in das Grundwasser / Einleitung in Oberflä-chengewässer), GÜS-Messstellen und Bezugsmessstellen für die Rohwas-serüberwachung bzw. für oberflächenwasser-beeinflusste Trinkwassergewin-nungsanlagen gemäß Artikel 7 WRRL
- Deponiedaten und Grundwasserdaten aus dem Abfalldeponiedaten-Informationssystem zur Deponieselbstüberwachung in Nordrhein-Westfalen (ADDIS)
- U.v.a.m.

Ziel der Landesgrundwasserdatenbank ist die Einbindung sämtlicher für die Beurteilung der Grundwasserverhältnisse in NRW relevanter wasserwirtschaftlicher Daten, die bei den staatli-chen Dienststellen der Umwelt- und Bergverwaltung, den Wasserverbänden, den Kommunen oder Firmen vorliegen (Grundwassermessstellen, Wasserstands- und Gütedaten). Die für das WRRL-Monitoring relevanten Daten stellen daraus eine für jeden GWK repräsentative Aus-wahl dar. Die landeseigenen Untersuchungen bilden dazu den Schwerpunkt.

Zum Einspielen der Messdaten Dritter und den Anforderungen an diese Daten wird auf Kapi-tel 3.2.2 verwiesen.

3.2.1.2 Elektronisches Wasserwirtschaftliches Verbundsystem (ELWAS)

Mit ELWAS-WEB können Daten der Fachbereiche Abwasser, Grundwasser, Oberflächenge-wässer, Trinkwasser und zur Wasserrahmenrichtlinie frei verfügbar im Internet angezeigt und ausgewertet werden. ELWAS dient der Erledigung von Fachaufgaben in der Wasserwirtschaft und wird vorrangig durch die Landes- und Kommunalbehörden, aber auch von den großen Wasserverbänden in NRW, von Planungsbüros, nicht-gesetzlichen Interessensvertretern (Bür-gerinitiativen NGO's) sowie von Bürgerinnen und Bürgern genutzt. Zugleich werden die Pflichten zur Bereitstellung und Veröffentlichung der gemäß § 83 WHG berichtspflichtigen (WRRL-)Daten mithilfe der ELWAS-Anwendungen und Downloadfunktionen erfüllt.

Weitere Informationen sind unter <http://www.elwasweb.nrw.de> verfügbar.

3.2.2 Einbindung von Daten Dritter

Für spezielle Fragestellungen und auch im Rahmen der Bestandsaufnahmen ist es sinnvoll, über die Messdaten der WRRL-Messnetze (gemäß § Absatz 1 GrwV) hinaus auf zusätzliche für die jeweilige Fragestellung geeignete Daten Dritter zurückzugreifen. Dazu ist es erforder-lich, sowohl die Stammdaten der betreffenden Messeinrichtungen und Anlagen als auch die Messergebnisse in den zentralen Datenbanksystemen abzulegen.

Die Messdaten Dritter (Wasserverbände, Wasserversorger; Daten aus der Deponieselbstüber-wachung ADDIS) werden über vorgegebene Schnittstellenformate eingespielt oder manuell eingegeben. Mit einigen großen Wasserverbänden und Bergbautreibenden ist ein so genannter

Datenausch etabliert, d. h. es erfolgt ein turnusmäßiger gegenseitiger Versand der jeweils neu hinzugekommenen Daten sowie das Einspielen dieser Daten. Somit verfügen alle am Datenausch Beteiligten für das jeweilige Bearbeitungs- oder Modellgebiet über einen identischen Datenpool. Dazu finden regelmäßige Besprechungen statt, in denen u.a. so genannte Datenauschvereinbarungen abgeschlossen werden. Somit werden die Bereitstellung und Verwendung (ggf. Weitergabe an Dritte und Veröffentlichung) der Daten im gegenseitigen Einvernehmen verbindlich geregelt, wobei datenschutzrechtliche Bestimmungen unter Einhaltung der gesetzlichen Vorgaben berücksichtigt werden.

Die nachfolgenden Unterkapitel beschäftigen sich mit den Anforderungen an die Messstellen und Daten Dritter.

3.2.2.1 Anforderungen an Grundwassermessstellen und Daten Dritter

Die Mindestanforderungen nach dem „QS-Leitfaden“ (LANUV 2018, in Vorbereitung) sowie nach Kap. 3.1.2 und 3.1.3 sind grundsätzlich auch für die Messstellen Dritter und für die Einbindung von Daten Dritter zu beachten.

Bei der Aufnahme bzw. zur Verwendung von Messstellen Dritter für das WRRL-Messnetz sind darüber hinaus (u. U. im Rahmen vertraglicher Vereinbarungen, vgl. Kap. 3.2.2.3) insbesondere folgende Punkte sicherzustellen:

- aktuelle Stammdaten (liegt die letzte dokumentierte Vorort-Prüfung länger als 2 Jahre zurück oder sind die Daten bzw. Unterlagen unvollständig, ist zunächst eine Befahrung und ggf. eine ausführliche Funktions- und Eignungsprüfung erforderlich (s. „QS-Leitfaden“));
- Einhaltung des Stands der Technik hinsichtlich des Zustands und Betriebs der Messstellen und Messeinrichtungen sowie der allgemein anerkannten Regeln der Technik, wie sie zur Ermittlung der Grundlagen der Wasserwirtschaft nach § 89 LWG NRW geboten sind (s. Kap. 3.2.2.3);
- bei Übernahme von Messdaten Dritter: Einhaltung der Anforderungen an Analysemethoden und Laboratorien nach Anlage 5 GrwV;
- Gewährleistung der dauerhaften Zugänglichkeit und Durchführung der Grundwasserstandsmessungen bzw. Probenentnahme sowie von Funktions- und Eignungsprüfungen. Dazu empfiehlt sich der Abschluss eines schriftlichen Gestattungsvertrages mit dem jeweils aktuellen Grundstückseigentümer bzw. mit dem sonstigen Betreiber der Messstelle. Darin sollte auch geregelt sein, dass bei geplanten baulichen Veränderungen durch den Betreiber eine vorherige Benachrichtigung der zuständigen Bezirksregierung und des LANUV zu erfolgen hat. Ebenfalls sollten darin die Verwendung der Messdaten für das WRRL-Monitoring und die Veröffentlichung der Daten (ELWAS-WEB) geregelt werden (vgl. Kap. 3.2.2.3).

Hinsichtlich der Duldungspflichten (§ 91 WHG) und der rechtlichen Grundlagen zur Erwirkung und Gewährleistung der Betretungsrechte und der Gestattung der Überwachungsmaßnahmen bei Messstellen Dritter sowie bei (landeseigenen) Messstellen auf Grundstücken Dritter, insbesondere auf Privatgrundstücken, wird auf die Ausführungen in Kapitel 3.2.2.3 verwiesen.

3.2.2.2 Datenübernahme und Einbindung in die landesweiten Systeme

Die Kontaktaufnahme und Datenübergabe erfolgt in der Regel bilateral zwischen dem Betreiber und der jeweils zuständigen Bezirksregierung (bzw. große Wasserverbände: LANUV) und dem Betreiber.

Die Grundwassermessstellen und Daten Dritter, die beim WRRL-Monitoring verwendet werden sollen, sind entsprechend der Regelungen zur „Aufgabenteilung zwischen Bezirksregierungen und LANUV für das WRRL-Grundwassermonitoring“ (Erlass IV-5 543 des MULNV „Schnittstellenpapier“ vom 03.01.2018) und nach den Anforderungen des Stands der Technik in HYGRIS C einzupflegen. Zudem enthält das Schnittstellenpapier in Anlage 1 „Tabellarische Übersicht aller regelmäßig und verbindlich bestehenden Aufgabenstellungen und Zuständigkeiten aufgrund GrwV“ Regelungen zur Zuständigkeitsaufteilung zwischen LANUV und Bezirksregierungen zur Erfassung und Einspielung von Daten Dritter.

Sind Daten Dritter (z. B. der Wasserverbände und Wasserversorger, kommunale Daten, Daten der Bergbehörden, Bodenschutzbehörden, Abfallbehörden; sonstiger Betreiber) für das WRRL-Monitoring geeignet und für Bestandsaufnahmen und Zustandsbewertungen vorgesehen, so müssen diese

- regelmäßig (mind. jährlich; und jeweils rechtzeitig vor Durchführung der Bestandsaufnahmen und Zustandsbewertungen zur Einhaltung der Fristen gemäß § 83 WHG)
- vollständig und unter Einhaltung der allgemein anerkannten Regeln der Technik gemäß § 89 LWG und der für das Grundwassermonitoring geltenden Anforderungen der GrwV, insbesondere hinsichtlich des Parameterumfangs gemäß Anlage 2 und der Analysenvorgaben gemäß Anlage 5 GrwV
- in digitaler Form entsprechend dem aktuell gültigen Schnittstellenformat „Einspielen von Grundwasserdaten nach HYGRIS C“ (s. online-Hilfe, HYGRIS C)
- unter Verwendung der 9-stelligen MSTNR („HYGRIS C-Nr.“),
- der aktuellen TEIS-Parameternummern bzw. 4-stelligen LIMS-Stoffnummer und der zugehörigen 2-stelligen Trennkennzahl (zur notwendigen Unterscheidung zwischen filtrierten und unfiltrierten Proben entsprechend Anlage 2 GrwV 2017)

der für den jeweiligen Grundwasserkörper zuständigen Bezirksregierung (bzw. bei Daten großer Wasserverbände: dem LANUV) zur Verfügung gestellt und von dort aus fristgerecht eingespielt werden, oder sie können von der jeweiligen Institution (Kommune, Wasserverband) auch selbst in HYGRIS C eingepflegt werden.

3.2.2.3 Rechtliche Anforderungen

Erhebung von wasserwirtschaftlichen Daten und Daten Dritter für das WRRL-Monitoring

Grundlage des WRRL-Monitoring bilden in erster Linie landeseigene Messstellen, sowie zusätzliche Messstellen, die in der Grundwasserdatenbank zur Verfügung stehen und für das Monitoring gemäß § 9 GrwV geeignet sind. Bei Wegfall von Messstellen oder, soweit in manchen Gebieten für das repräsentative Monitoring derzeit kein ausreichendes Messnetz besteht, soll möglichst auf geeignete Messstellen Dritter zurückgegriffen werden. Insbesondere gilt dies für Grundwasserkörper, in denen aufgrund anthropogener Nutzungen ein zusätzliches operatives Monitoring erforderlich wird. Nur wenn eine Aufnahme von geeigneten Messstellen Dritter nicht möglich ist, müssen neue Messstellen seitens des Landes im Rahmen des dafür zur Verfügung stehenden Budget-Umfangs errichtet werden.

Durch den § 89 LWG gibt es eine Rechtsgrundlage, Daten auch von Privaten zu verlangen und unter Einhaltung der Anforderungen des Datenschutzes in geeigneter Form zu veröffentlichen. Private können z. B. Wasserversorgungsunternehmen oder Firmen sein. Öffentlich-rechtliche Körperschaften sind ebenfalls gemäß § 89 LWG verpflichtet, Daten auf Verlangen mitzuteilen; auch diese können veröffentlicht werden.

Wesentliche Voraussetzung beim Verlangen und Veröffentlichen von Daten ist, dass diese auch tatsächlich zum Erfüllen der Aufgaben notwendig sind. Wenn die Daten für das WRRL-Monitoring bzw. die Aufstellung von Bewirtschaftungsplänen und Maßnahmenprogrammen verwendet werden, ist diese Voraussetzung grundsätzlich gegeben.

Gemäß dem Landeswassergesetz Nordrhein-Westfalen (LWG) vom 08.07.2016 heißt es im § 89 Grundlagen der Wasserwirtschaft (zu § 88 WHG)

„(1) Die zuständigen Behörden ermitteln die Grundlagen der Wasserwirtschaft. Sie haben dabei die Regeln und Bestimmungen über das Erheben, Auswerten und Darstellen der Grundlagen des Wasserhaushalts anzuwenden, die durch das für Umwelt zuständige Ministerium durch Bekanntgabe im Ministerialblatt für das Land Nordrhein-Westfalen eingeführt werden. Soweit solche Regeln nicht veröffentlicht sind, müssen mindestens die allgemein anerkannten Regeln der Technik angewandt werden. Die zuständigen Behörden ermitteln ferner im Zusammenwirken mit den Fachverbänden der Wasser- und Abfallwirtschaft den Stand der für die Wasserwirtschaft bedeutsamen Technik und beteiligen sich an dessen Entwicklung, soweit dies für die Bedürfnisse der Wasserwirtschaftsverwaltung des Landes erforderlich ist. Die Ergebnisse dieser Ermittlungen sind bei allen behördlichen Entscheidungen zu berücksichtigen. Die zuständigen Behörden geben über ihre Ermittlungen den Wasserbehörden, den Gemeinden und Gemeindeverbänden, den Wasserverbänden und anderen Trägern öffentlicher Belange Auskunft; sie können auch private Interessenten beraten.

(2) Absatz 1 Satz 2 und 3 gilt entsprechend für Gemeinden und Gemeindeverbände, Wasserverbände und andere öffentlich-rechtliche Körperschaften und Anstalten des öffentlichen Rechts, soweit diese zur Erfüllung ihrer Aufgaben Grundlagen des Wasserhaushalts ermitteln. Sie gelten ebenfalls für Personen privaten Rechts, soweit diese zur Erfüllung einer gesetzlichen Pflicht oder aufgrund von Pflichten, die ihnen auf Grund wasserrechtlicher Bestimmungen obliegen, Grundlagen des Wasserhaushalts ermitteln.

(3) Die nach den Absätzen 1 und 2 Verpflichteten sowie die nach § 88 Absatz 1 und 2 des Wasserhaushaltsgesetzes Berechtigten übermitteln nach näherer Bestimmung durch die oberste Wasserbehörde die erhobenen Daten unentgeltlich an die zuständige Behörde, sofern sie mit der zuständigen Behörde nichts anderes vereinbart haben. Das für Umwelt zuständige Ministerium wird ermächtigt, durch Rechtsverordnung zu regeln, welche Daten zu übermitteln sind und nach welchen Anforderungen sich die Übermittlung richtet.

(4) Zur Erfüllung der in Absatz 1 genannten Aufgaben können auch personen- und betriebsbezogene Daten erhoben und weiter verarbeitet werden. Eine Veröffentlichung hat so zu erfolgen, dass Rückschlüsse auf Betriebs- oder Geschäftsgeheimnisse nicht gezogen werden können. Im Übrigen bleiben die Bestimmungen des Datenschutzgesetzes Nordrhein-Westfalen in der Fassung der Bekanntmachung vom 9. Juni 2000 (GV. NRW. S. 542) in der jeweils geltenden Fassung unberührt.“

Betriebsgeheimnisse und Persönlichkeitsschutz bleiben bei der etwaigen Weitergabe der Daten an Dritte (z. B. EU-Berichterstattung) bzw. beim Veröffentlichen der Daten (ELWAS-WEB) gewahrt. Hierzu erfolgt eine Anonymisierung z. B. für Grundwassergütemessstellen auf privatem Grund oder für nicht freigegebene Betreiber messstellen. Dazu werden bei Koordinatenangaben die letzten beiden Stellen entfernt und die Kartendarstellung auf ausreichend

grobe Maßstabsebenen beschränkt. Eine grundstücksscharfe Auswertung ist somit nicht möglich.

Ergänzend bedarf es entsprechender Vereinbarungen über die Regelungen des LWG hinaus, um den dauerhaften Messstellenbetrieb und die Einhaltung der Anforderungen gemäß GrwV und „QS-Leitfaden“ sicherzustellen. Dazu kann z. B. ein öffentlich-rechtlicher Vertrag nach Verwaltungsverfahrensgesetz (VwVfG) abgeschlossen werden. Dazu existiert eine Mustervereinbarung des damaligen MUNLV für das WRRL-Gewässermonitoring, die bisher für das gemeinsame Gewässermonitoring mit den Wasserverbänden zum Einsatz kommt. Auch für den Bereich „Grundwasser“ kann diese genutzt und hinsichtlich der aktuellen Anforderungen angepasst und fortgeschrieben werden.

Weiterhin kann eine entsprechende Vereinbarung auch mit den Kommunen abgeschlossen werden, die für das WRRL-Monitoring geeignete Messstellen betreiben, Messdaten liefern oder Schadstofffahnen regelmäßig zu aktualisieren haben.

Auf Messstellen, die aufgrund wasserrechtlicher Bestimmungen oder zur Rohwasserüberwachung nach LWG NRW betrieben werden sowie auf die daran erhobenen Messdaten kann i.d.R. ohne zusätzlichen Vertrag zugegriffen werden. Die datenschutzrechtlichen Restriktionen (s. o.) bleiben auch hierbei bestehen, soweit durch den jeweiligen Betreiber bzw. Grundstückseigentümer noch keine Zustimmung zur unbeschränkten Datenweitergabe und -veröffentlichung vorliegt.

Zum **Verhältnis von Duldungspflicht und Gestattungsvertrag** nach § 91 S. 1 WHG können die folgenden rechtlichen Hinweise gegeben werden:

- § 91 S. 1 WHG begründet keine unmittelbare gesetzliche Duldungspflicht, sondern befugt lediglich die nach Landesrecht zuständige Wasserbehörde diese Pflicht im Einzelfall dem Adressaten gegenüber per Verfügung als Verwaltungsakt anzuordnen. Die Vorschrift des § 91 S. 1 WHG ist öffentlich-rechtlicher Natur und bedarf zur Entfaltung der Rechtswirkung der Umsetzung durch die zuständige Behörde im Einzelfall. Die Vorschrift wirkt also nicht einfach aus sich selbst heraus.
- In Hinsicht auf das Eigentum i.S.d. Art. 14 GG gilt: Die §§ 91-95 WHG bestimmen Inhalt und Schranken des Eigentums i.S.d. Art. 14 Abs. 1 S. 2 GG, die Entschädigungsregelung des § 95 WHG gilt aber nicht für § 91 WHG, da auf Grund der hiermit regelmäßig verbundenen nur geringfügigen, meist punktuellen und kurzfristigen Beeinträchtigung eigentumswerter Rechtspositionen verfassungsrechtlich i.d.R. kein Entschädigungsanspruch geboten ist. Bei unverhältnismäßiger Inanspruchnahme durch gewässerkundliche Maßnahmen im Einzelfall ist der Betroffene auf den regulären Primärrechtsschutz durch Leistungs- und Unterlassungsklage beschränkt. Wenn die Durchführung der Maßnahmen des § 91 S. 1 WHG zu einem Schaden am Grundstück führt, ist allerdings nach § 91 S.2 und S.3 WHG Schadensersatz zu leisten.
- Aus Gründen des Übermaßverbots kommt die Anordnung auf Grundlage des § 91 S. 1 WHG aber erst in Betracht, wenn eine vorherige (freiwillige) Zustimmung nicht erlangt werden konnte, sich also der Träger der wasserwirtschaftlichen Maßnahme und der Betroffene nicht privatrechtlich über die Durchführung der Maßnahme einigen können (BTDrucks. 16/12275 S. 78). D.h. es muss immer erst versucht werden einen Gestattungsvertrag abzuschließen, die Anordnung kommt nur bei und nach Scheitern des Vertrages in Betracht, also wenn die Einwirkung auf dem Zwangswege der Sache nach notwendig ist.

3.3 Monitoring mengenmäßiger Zustand

3.3.1 Allgemeine Anforderungen an das Messstellennetz

Gemäß Rahmenkonzept der LAWA (15.02.2005) sowie der Auslegung im CIS Guidance Monitoring ist für die Überwachung des mengenmäßigen Zustandes keine Differenzierung zwischen überblicksweiser und operativer Überwachung vorhanden. Gleichwohl gilt auch hier, dass Grundwasserkörper mit signifikanter Beeinflussung der Grundwasserstände bzw. der Wasserbilanzen durch anthropogene Nutzungen einer intensiveren Überwachung (i.d.R. unter Einbeziehung der Daten Dritter) bedürfen als Grundwasserkörper, bei denen keine signifikanten Beeinflussungen der Grundwasserstände und Wasserbilanzen bestehen.

Für die Analyse der Belastungen des mengenmäßigen Zustandes kommen in HYGRIS C folgende rechnergestützte Verfahren zur Anwendung:

- Trendanalyse von Grundwasserganglinien und Übertragung auf den GWK;
- Berechnungen zur Wasserbilanz von GWK;
- Trendanalyse von Grundwasserganglinien von Messstellen innerhalb von und im nahen Umkreis von grundwasserabhängigen Landökosystemen (GwaLÖS).

Die weitergehende Bewertung zur Prüfung der Anforderungen gemäß GrwV erfolgt mittels Expertenurteil unter Berücksichtigung der vorgenannten Standardauswertungen.

Für die Trendanalyse (Zustandsbewertung) werden alle Grundwassermessstellen des WRRL-Messnetzes zur Überwachung des mengenmäßigen Zustands („quantitatives WRRL-Messnetz“) herangezogen. Ist dieses Messnetz in einem GWK nicht ausreichend, so werden zusätzliche Daten von Messstellen hinzugenommen, die für das quantitative WRRL-Messnetz nicht als „ungeeignet“ klassifiziert, sowie für Wasserstands-Auskünfte als „geeignet“ (Feldname: „für Auskünfte geeignet“) klassifiziert sind.

Die zur computergestützten Trendanalyse verwendeten Messstellen müssen folgende Kriterien erfüllen:

- Messzeitraum mind. 30 Jahre (z. B. 1989 bis 2018);
- keine zusammenhängenden Messlücken von mehr als 400 Tagen;
- in der Vergangenheit mindestens halbjährlicher Messturnus im Untersuchungszeitraum;
- keine Berücksichtigung von Messstellen aus tieferen Grundwasserstockwerken bzw. ohne Stockwerkszuordnung, keine Messstellen aus Stockwerk „0“ (0=“künstliche Aufschüttungen; schwebender Grundwasserleiter“).

Je Messstelle wird eine „Wirkungsfläche“ von 50 km² definiert, was einem Radius von ca. 4 km um jede kennzeichnende Messstelle entspricht. In Gebieten mit hoher Messstellendichte wird die Wirkungsfläche der einzelnen Messstellen gewichtet abgemindert, so dass im statistischen Sinne keine Flächenüberlagerungen entstehen.

Werden durch die Wirkungsflächen der Messstellen ≥ 50 % der GWK-Fläche abgedeckt, so reicht die Messstellendichte für eine Beurteilung auf Basis der Trendanalyse aus. Andernfalls werden zusätzliche Informationen der Wasserbilanz zur Bewertung herangezogen.

Aufgrund der regional ungleichen Datenbasis zur Trendanalyse in NRW ist für das Monitoring und die Interpretation des mengenmäßigen Zustandes der Grundwasserkörper eine repräsentative Auswahl notwendig. Diese Arbeiten müssen seitens der Bezirksregierungen in Zusammenarbeit mit dem LANUV (LGD-Messstellen) weiterhin fortgeführt werden.

Dazu erfolgt eine Selektion der für das quantitative WRRL-Messnetz am besten geeigneten Messstellen aus dem jeweiligen Messstellenpool sowie deren Kennzeichnung („geeignet“) und – bei Bedarf – deren Aufnahme in das quantitative WRRL-Messnetz des jeweiligen Grundwasserkörpers. Bei Aufnahme in das quantitative WRRL-Messnetz muss – sofern nicht bereits vorhanden – auch der Messturnus (für zukünftige Messungen) auf „monatlich“ gesetzt und der dauerhafte Betrieb an dieser Messstelle sichergestellt werden. Ziel ist es, sowohl in den Bereichen mit einem bislang unzureichenden Messnetz als auch in Bereichen mit räumlich sehr eng beieinander liegenden Messstellen ein repräsentatives Messnetz festzulegen. Das bedeutet, dass den jeweiligen hydrogeologischen Besonderheiten eines Grundwasserkörpers sowie den anthropogenen Beeinflussungen Rechnung getragen werden muss. Bei der Messnetzoptimierung sind folgende Randbedingungen zu berücksichtigen:

- Die prozentuale Abdeckung des Grundwasserkörpers durch die Wirkungsbereiche der Messstellen soll beibehalten werden. D. h. ein Grundwasserkörper, der unter Berücksichtigung der geeigneten Messstellen zu 100 % durch Wirkungsbereiche von Messstellen überdeckt wird, sollte auch nach der Selektion möglichst zu 100 % abgedeckt sein.
- Vorrangig sollen landeseigene Messstellen des Landesgrundwasserdienstes (LGD) ausgewählt werden. Das Messnetz ist dann nach Bedarf durch weitere Messstellen zu ergänzen.

In HYGRIS C ist ein entsprechendes Auswahlfeld zur Messstellenselektion für das Monitoring zur Überwachung des mengenmäßigen Zustandes vorhanden. Darin soll die grundsätzliche Eignung für das WRRL-Monitoring auch bei solchen Messstellen, insbesondere Landesmessstellen, dokumentiert werden, die bisher nicht Gegenstand des quantitativen WRRL-Monitoring sind. Diese als „WRRL-geeignet“ klassifizierten Messstellen sollten nicht ohne Weiteres rückgebaut werden, da sie ggf. als Ersatzmessstelle für eine evtl. wegfallende WRRL-Messstelle oder zur Messnetzverdichtung (bei besonderen Fragestellungen) benötigt werden könnten. Um diesen Zweck auch weiterhin zu erfüllen, sollten die Wasserstände dieser Messstellen weiterhin in einem wenigstens halbjährlichen, regelmäßigen Turnus beobachtet werden.

Messstellen im Bereich von grundwasserabhängigen Landökosystemen („GwaLÖS“), sind bei entsprechender Eignung im Rahmen der Messnetzgestaltung bevorzugt zu berücksichtigen. Somit können Synergieeffekte zwischen dem Monitoring nach WRRL und nach FFH-Richtlinie sowie der gemäß WRRL geforderten Überwachung und Bewertung möglicher Auswirkungen von Grundwassernutzungen auf GwaLÖS genutzt werden (vgl. auch Kap. 3.5).

Grundsätzlich können folgende Fälle im Hinblick auf die Bestimmung des mengenmäßigen Zustandes unterschieden werden:

- Grundwasserkörper mit einer ausreichenden Anzahl an Grundwassermessstellen zur Trendanalyse (mindestens 50 % Überdeckung);
- Grundwasserkörper ohne eine ausreichende Zahl an Grundwassermessstellen, aber mit mittlerer oder hoher wasserwirtschaftlicher Bedeutung;
- Grundwasserkörper ohne eine ausreichende Zahl an Grundwassermessstellen und mit geringer wasserwirtschaftlicher Bedeutung.

Den Informationen in HYGRIS C zum jeweils aktuellen Monitoringzyklus und den Allgemeinen Beschreibungen des Grundwasserkörpers und den Steckbriefen der vorausgegangenen Zustandsbewertungen und Bestandsaufnahmen (Belastungen mengenmäßiger Zustand; Zielerreichung) kann unmittelbar entnommen werden, in welche Kategorie die einzelnen Grundwasserkörper fallen. Die Vorgehensweise und der Bearbeitungsbedarf im Rahmen des Monitorings werden nachfolgend anhand der o. g. unterschiedlichen Fälle erläutert.

3.3.1.1 Grundwasserkörper mit ausreichender Anzahl an Grundwassermessstellen zur Trendanalyse

Für Grundwasserkörper, in denen eine ausreichende Anzahl an Grundwassermessstellen zur Trendanalyse zur Verfügung steht, die die o. g. Kriterien erfüllen, sind die Voraussetzungen für das Monitoring grundsätzlich erfüllt.

Für Grundwasserkörper, die auf Ebene des GWK im Rahmen der letzten Trendanalyse (BA; BWP) einen signifikant negativen Trend, eine unausgeglichene Wasserbilanz oder eine Gefährdung des mengenmäßigen Zustands grundwasserabhängiger Landökosysteme aufweisen, sollte das Messnetz – falls notwendig – im Hinblick auf eine repräsentative Verteilung der Grundwassermessstellen optimiert werden. Hierzu kann es im Einzelfall sinnvoll sein, Messstellen und Daten Dritter zu integrieren (Messstellenanforderungen s. Kap. 3.1.2).

Für alle Grundwasserkörper mit einem signifikant negativen Trend sowie für alle als „gefährdet“ eingestuft oder grenzüberschreitenden GWK wird eine detaillierte Wasserbilanz durchgeführt (s. Kap. 3.3.2). Dazu werden u. a. die Daten gemäß Anlage 1 Nr. 3 GrwV benötigt. Diese sind von den jeweils für den GWK zuständigen Bezirksregierungen zu erfassen, sofern sie nicht aus dem WasEG-Vollzug in HYGRIS C vorliegen.

Für GWK ohne negativen Trend bzw. ohne festgestellte Gefährdung der Zielerreichung (guter mengenmäßiger Zustand), die nicht grenzüberschreitend sind, sind keine weiteren Bearbeitungsschritte notwendig.

3.3.1.2 Grundwasserkörper ohne eine ausreichende Anzahl an Grundwassermessstellen aber mit mittlerer oder hoher wasserwirtschaftlicher Bedeutung

Für GWK, in denen keine ausreichende Anzahl an WRRL-Messstellen zur Trendanalyse zur Verfügung steht, die aber eine hohe oder mittlere wasserwirtschaftliche Bedeutung aufweisen, ist generell eine detaillierte Wasserbilanz zu erstellen (s. Kap. 3.3.2).

Es ist zu erwarten, dass bei dieser Fallkategorie nur in Ausnahmefällen negative Wasserbilanzen ermittelt werden. Tritt dieser Fall jedoch ein, muss für den jeweiligen Grundwasserkörper angestrebt werden, ein ausreichendes Messstellennetz für eine Trendanalyse einzurichten (Überdeckungsgrad > 50 %, evtl. durch Übernahme von Messstellen Dritter (z.B. durch „Betreiberpflichten“) oder durch Aufnahme grundsätzlich geeigneter LGD-Messstellen in das WRRL-Messnetz). Generell sollte die Ergänzung des Messstellennetzes mit folgender Priorität erfolgen:

1. GWK mit hoher/mittlerer wasserwirtschaftlicher Bedeutung und Gefährdung bzw. Verfehlung der Zielerreichung „guter mengenmäßiger Zustand“, bzw. mit negativer Wasserbilanz (gem. Bestandsaufnahme);
2. GWK mit hoher wasserwirtschaftlicher Bedeutung und bisher keiner feststellbaren Gefährdung bzw. Verfehlung der Zielerreichung „guter mengenmäßiger Zustand“ bzw. ausgeglichener bzw. positiver Wasserbilanz (gem. Bestandsaufnahme);
3. GWK mit mittlerer wasserwirtschaftlicher Bedeutung und bisher keiner feststellbaren Gefährdung bzw. Verfehlung der Zielerreichung „guter mengenmäßiger Zustand“ bzw. ausgeglichener bzw. positiver Wasserbilanz (gem. Bestandsaufnahme).

Ist die Wasserbilanz nicht negativ, so ist ein repräsentatives Monitoring der Grundwasserstände / Quellschüttungen ebenfalls zumindest dann notwendig, wenn signifikante Grundwassernutzungen (ab 10-30% der Grundwasserneubildung) bzw. wenn nicht quantifizierbare Grundwasserbeeinflussungen (z.B. Berg-/Tagebau; Bewässerung) bestehen. Ist dieses nicht der Fall und sind keine nennenswerten Nutzungen bzw. Nutzungseinflüsse vorhanden, so sind

oftmals kaum Messstellen vorhanden; die Einrichtung eines Messnetzes hat dann keine hohe Priorität.

3.3.1.3 Grundwasserkörper ohne eine ausreichende Anzahl an Grundwassermessstellen und mit geringer wasserwirtschaftlicher Bedeutung

Für diese Grundwasserkörper (zumeist Kluftgrundwasserleiter im Festgestein) können im Rahmen der Bestandsaufnahme keine computergestützten Analysen in HYGRIS C durchgeführt werden. Gleichwohl müssen alle geforderten Prüfschritte zur Feststellung einer potenziellen Gefährdung des guten mengenmäßigen Zustands durchgeführt bzw. muss eine Ermittlung des mengenmäßigen Zustands vorgenommen und vollständig dokumentiert werden. Dies wird infolgedessen ausschließlich mittels Expertenurteil vollzogen, wobei auch Informationen zu ggf. vorhandenen Beeinflussungen der Grundwasserverhältnisse durch bergbauliche Nutzungen einbezogen werden.

Entsprechend dem Anforderungsprofil für Grundwassermessstellen im Festgestein (Kap. 3.1.2) sind für diese Grundwasserkörper nach Möglichkeit Messstellen zu bestimmen, die im Hinblick auf das hydrogeologische Gesamtsystem repräsentative Aussagen erlauben. Soweit hinsichtlich der Messstellendichte und angesichts der Datenlage möglich, ist auch für diese GWK eine zentrale Trendanalyse vorgesehen. Sollte dabei ein negativer Trend an den repräsentativen Grundwassermessstellen beobachtet werden, so müssen potenzielle Auswirkungen auf Grundwassernutzungen und Schutzgüter geprüft und eine Wasserbilanz erstellt werden. Entsprechendes gilt, wenn aufgrund einer nicht ausreichenden Datenlage keine Trendanalyse möglich ist.

3.3.1.4 Arbeiten der Bezirksregierungen und des LANUV

Für Grundwasserkörper mit einer mittleren oder hohen wasserwirtschaftlichen Bedeutung, aber keiner ausreichenden Anzahl an Grundwassermessstellen zur Trendanalyse sollte das Messnetz gemäß den obigen Ausführungen vervollständigt und optimiert werden.

Im Festgestein sind im Hinblick auf das Gesamtsystem repräsentative Messstellen auszuwählen, die die Mindestanforderungen gemäß Kapitel 3.1.2 erfüllen.

In allen mengenmäßig gefährdeten und grenzüberschreitenden Grundwasserkörpern müssen alle gemäß Anlage 1 Nr.3 GrwV geforderten Informationen in HYGRIS C vollständig erfasst werden. Die Vollständigkeit der zur Risikoanalyse und Zustandsbewertung erforderlichen Datengrundlagen muss von der für den jeweiligen GWK zuständigen Bezirksregierung jeweils rechtzeitig und regelmäßig geprüft werden (s. Erlass IV-5 543 des MULNV vom 03.01.2018).

In HYGRIS C wird für jeden Bewertungszyklus pro Grundwasserkörper dokumentiert, ob die Datenlage für die Trendanalyse ausreicht (siehe auch Kap. 5.1)

3.3.2 Wasserbilanz

In HYGRIS C sind Datenfelder angelegt, die die in HYGRIS C verfügbaren Bilanzdaten für Grundwasserkörper enthalten und zu denen zusätzlich bekannte Daten (z. B. zusätzlich vorhandene Entnahmedaten) eingetragen werden können. Im Wesentlichen geschieht dies bereits im Zuge der vorausgehenden Bestandsaufnahme. In den mengenmäßig gefährdeten und grenzüberschreitenden Grundwasserkörpern ist es darauf aufbauend notwendig, die Datenbasis für die Wasserbilanz nach Möglichkeit zu verbessern. Dies gilt insbesondere vor dem Hintergrund eines sich im Zuge des Klimawandels möglicherweise verändernden Wasserdargebots auch für alle anderen GWK.

Hierzu werden auf Basis landesweit verfügbarer Datensätze die folgenden GWK-spezifischen Informationen in HYGRIS C zur Verfügung gestellt:

- WasEG-Daten zu jährlichen Entnahmemengen aus dem Grundwasser;
- Wasserrechtlich zugelassene Entnahmemengen;
- Grundwasserneubildung aus mGROWA (FZ Jülich) hochgerechnet auf die Grundwasserkörperfläche auf Grundlage eines Mittelwertes aus einer aktuellen, ausreichend langen Zeitreihe (z. B. 1981-2010)

Eine **detaillierte Wasserbilanz** ist vorgesehen für Grundwasserkörper, die einen signifikant negativen Trend aufweisen (Kap. 3.3.1.1) oder für Grundwasserkörper, in denen Entnahmen bzw. mengenmäßige Beeinflussungen vorhanden sind, für die jedoch nicht genügend Messstellen zur Trendanalyse zur Verfügung stehen (Kap. 3.3.1.2). Für diese Grundwasserkörper sind die vorausgefüllten Felder der Bilanz zu prüfen und ggf. zu ergänzen oder zu vervollständigen. Das Expertenwissen (insbesondere im Hinblick auf die speziellen hydrogeologischen Verhältnisse und vorhandenen Nutzungseinflüsse) muss weiterhin Eingang finden.

Insbesondere müssen die aus WasEG bzw. aus dem Wasserbuch ermittelten Entnahmedaten hinsichtlich des Grundwasserstockwerkes, aus dem die Entnahmen erfolgen, bewertet und ggf. korrigiert werden. Weiterhin muss beachtet werden, dass Entnahmen für die landwirtschaftliche Bewässerung und ggf. weitere WasEG-Ausnahmetatbestände bei den in HYGRIS C berücksichtigten „WasEG-Entnahmemengen“ nicht enthalten sind. Auch müssen ggf. vorhandene Wiedereinleitungen / Infiltrationen bei der detaillierten Wasserbilanz sowie Interaktionen mit Oberflächengewässern (Infiltration / Exfiltration) im Rahmen des Expertenurteils bei der detaillierten Wasserbilanz berücksichtigt werden.

In den vom Braunkohlenbergbau betroffenen Grundwasserkörpern können hinsichtlich der Wasserbilanzen die Daten des LANUV aus dem Grundwassermodell hinzugezogen werden. Allerdings ist der mengenmäßige Zustand eines Grundwasserkörpers nur dann als „gut“ einzustufen, wenn alle gemäß § 4 Absatz 2 GrwV geforderten Kriterien (vgl. Kap. 1.1.1 bzw. Kap. 5.1) erfüllt sind. Eine aktuell positive bzw. in der Summe „ausgeglichene“ Bilanz ist daher kein hinreichender Grund, um den „guten“ Zustand nachzuweisen.

Landesweite Vorgaben

In HYGRIS C werden Daten zur Grundwasserentnahme (WasEG) und zur Grundwasserneubildung (FZ Jülich) grundwasserkörperspezifisch zur Verfügung gestellt.

Arbeiten der Bezirksregierungen

Falls für den jeweiligen Grundwasserkörper eine Wasserbilanz zu erstellen ist, sind die zentralen Daten zu den Grundwasserentnahmen, -Infiltrationen und zur Grundwasserneubildung zu überprüfen und ggf. zu vervollständigen bzw. zu überarbeiten.

Sollte eine detaillierte Wasserbilanz erforderlich sein, so sind neben den Entnahmen und der Grundwasserneubildung auch weitere, für den Wasserhaushalt relevante Fakten (z. B. Leaka-ge, Quellaustritte etc.) zu berücksichtigen.

3.3.3 Intrusionen

Entsprechend der Empfehlungen des CIS Guideline Documents (EU-Leitfaden Nr. 18) und der Vorgaben der GWRL und GrwV erfolgt im Rahmen der Ermittlung des mengenmäßigen Zustands auch eine Prüfung ggf. vorhandener Veränderungen der Grundwasserbeschaffenheit durch mögliche (Salzwasser-/Schadstoff-) Intrusionen in das Grundwasser.

Hierbei geht es um zumeist lokale, ggf. aber auch relevante Flächenanteile im GWK betreffende, potenzielle Veränderungen der Grundwasserbeschaffenheit infolge hydraulischer Beanspruchung des Grundwasserkörpers, sofern bergbauliche Maßnahmen, Sümpfungen oder

Entnahmen in dem GWK in nennenswertem Umfang stattfinden. In diesem Fall kann infolge der Strömungs- und Druckspiegeländerungen bei vorhandenen hydraulischen Fenstern oder aufgrund künstlich erzeugter hydraulischer Verbindung von natürlicherweise getrennten Grundwasserhorizonten oder Gewässern (auch: Oberflächenwasser, Infiltration; Leakage) eine Veränderung der Grundwasserbeschaffenheit durch Intrusion eintreten.

Sollten entsprechende Fälle bekannt sein oder das Monitoring Hinweise auf eine Gefährdung des guten mengenmäßigen oder chemischen Zustandes in einem Grundwasserkörper durch Intrusionen liefern, muss dies bei der Risikoanalyse und Zustandsbewertung in dem dafür vorgesehenen Prüfschritt berücksichtigt und angegeben werden. Erforderlichenfalls erfolgt eine entsprechende Anpassung des WRRL-Monitorings (operatives Monitoring).

Zur Unterstützung dieses Prüfschrittes werden in HYGRIS C entsprechende Standardauswertungen für die Risikoanalyse und Zustandsbewertung (Prüfschritt „Intrusion“) zur Verfügung gestellt. Die erzeugten Ergebnisse müssen jedoch vollständig mittels Expertenwissen bewertet werden, da eine „Vorbelegung“ hinsichtlich „Intrusion“ nicht zielführend wäre.

In HYGRIS C werden dazu Trendanalysen zu Indikatorparametern, v. a. zur elektrischen Leitfähigkeit und Salzen (Na, Cl), sowie weiteren anorganischen Stoffen (ohne Nährstoffe) bereitgestellt, um ggf. steigende Salzgehalte, erhöhte Mineralisation, veränderte Metallzusammensetzung etc. identifizieren und hinsichtlich hydraulischer Ursachen näher bewerten zu können. Bei Bedarf wird die genannte Trendauswertung auch hinsichtlich organischer Indikatorstoffe ergänzt (z. B. zur Feststellung eines Eintrags anthropogener Spurenstoffe infolge einer vermehrten Uferinfiltration durch Entnahmen).

Um etwaige (anthropogen induzierte) Salzwasserintrusionen von im Grundwasser geogen vorkommendem Salzwasseraufstieg unterscheiden zu können, existiert in HYGRIS C zu jedem Grundwasserkörper auch eine Information des Geologischen Dienstes hinsichtlich eines ggf. vorhandenen (geogenen) Salzwasseraufstiegs im GWK.

3.3.4 Tiefere Stockwerke

Im Rahmen der Bestandsaufnahme werden bei der Trendanalyse der Grundwasserganglinien keine Messstellen in tieferen Stockwerken berücksichtigt.

Gemäß LAWA-Arbeitshilfe sind tiefere Grundwasserleiter dann in die Überwachung einzu beziehen, wenn aus ihnen Grundwasser entnommen wird. Sofern also ein oberes Grundwasserstockwerk keine signifikanten mengenmäßigen Beanspruchungen anzeigt, signifikante Mengen jedoch aus einem tieferen Stockwerk entnommen werden, muss das betreffende tiefere Stockwerk hinsichtlich einer nachhaltig nutzbaren, d. h. langfristig positiven Wasserbilanz und hinsichtlich ggf. vorhandener Auswirkungen dieser Entnahmen (Leakage, hydraulische Verbindungen, Salzwasserintrusion; Auswirkungen auf Gewässer, Schutzgüter und Nutzungen) bewertet werden.

Weitere Konkretisierungen finden sich in Kapitel 3.4.2.4.

3.3.5 Sümpfungsbereiche und Poldergebiete

Weite Teile von NRW sind geprägt durch den Abbau von Braunkohle, Steinkohle und Steinsalz. Um den Abbau zu ermöglichen und/oder die Spätfolgen des Abbaus (Senkungen) zu kompensieren, ergeben sich entsprechende Eingriffe und somit Veränderungen des natürlichen Wasserhaushalts.

Im Rahmen der o. g. bergbaulichen Tätigkeiten wurden z. T. umfangreiche Monitoringprogramme installiert, die u. a. die Überwachung der Grundwasseroberfläche sowie grundwasserabhängiger Landökosysteme zum Inhalt haben.

Sowohl bei der Bewertung des Zustandes der Grundwasserkörper gemäß GrwV (s. Kap. 1.1 und 5.1) als auch bei den Schlussfolgerungen für den Bewirtschaftungsplan und für die Maßnahmenprogramme sind die laufenden bergbaulichen Monitoringprogramme und deren Ergebnisse zu berücksichtigen.

3.3.6 Grenzüberschreitende Grundwasserkörper

Bei Grundwasserkörpern, die über die Grenzen der Bundesrepublik Deutschland hinausreichen bzw. an den Grenzen zu koordinierende Grundwasserkörper, müssen die Messstellendichte und die Häufigkeit der Messungen ausreichen, um die Fließrichtung und -rate des über die Grenze fließenden Grundwassers beurteilen zu können. Weitere Anforderungen zu diesen Grundwasserkörpern sind in der GrwV spezifiziert (Chemie: § 5 Absatz 4; Menge: Anlage 1 Nr.3).

3.4 Monitoring chemischer Zustand

Gemäß den Vorgaben der WRRL werden diffuse und punktuelle Schadstoffeinträge sowie sonstige anthropogene Einwirkungen betrachtet.

Bezüglich diffuser Schadstoffeinträge wird für die Auswertungen in NRW bei den Bestandsaufnahmen im ersten Schritt jeweils auf die Gesamtheit der verfügbaren Daten der landesweiten Grundwasserüberwachung (oberstes wasserwirtschaftlich bedeutendes Stockwerk, für Grundwasserüberwachung (GWÜ) geeignete Messstellen) und weitere Informationen (z.B. Landnutzungseinflüsse, Stoffeintragsmodelle) zurückgegriffen (vgl. Leitfaden Bestandsaufnahme Grundwasser).

Bezüglich potenziell grundwasserrelevanter Punktquellen wird als Primärdatenquelle für die Bestandsaufnahmen zunächst auf die im FIS ALBO oder in anderen landesweit verfügbaren Datenquellen dokumentierten Einträge zurückgegriffen.

Bei der darauf aufbauenden Zustandsbewertung konzentrieren sich die Betrachtungen dann auf die repräsentativen Messstellen des WRRL-Monitoring gemäß § 9 GrwV und auf die für den jeweiligen GWK ggf. als signifikant identifizierten Punktquellen. In diesem Fall werden Schadstofffahnen ausgewertet bzw. die Flächenausdehnungen der Schadstoffausbreitung im Grundwasserkörper überwacht.

Wie in Kapitel 2.2.1 beschreiben, erfolgt die Auswahl der im Rahmen der Überwachung des chemischen Zustands der GWK einzubeziehenden Parameter gemäß Anlage 4 GrwV (2010) anhand der Unterscheidung nach überblicksweisem und operativem Monitoring. Auch die speziellen Anforderungen an das Messnetz orientieren sich an dieser Unterscheidung. Im Folgenden werden daher die Anforderungen für diese beiden Fälle getrennt betrachtet. Zunächst werden jedoch allgemeine Anforderungen an das Messnetz wiedergegeben, die für beide Überwachungskonzepte gültig sind. Insgesamt sei, sowohl was die zu überwachenden Parameter als auch Art und Umfang des Monitorings angeht, immer auf die jeweils geltenden Konkretisierungen der GRWL und GrwV verwiesen.

3.4.1 Generelle Anforderungen an Messstellen und Messstellennetz

Vorbemerkungen

Zur Ermittlung der gefährdeten GWK im Rahmen der Bestandsaufnahmen (Risikoanalyse und Zielerreichungsprognose) werden über das „WRRL-MESSnetz“ hinaus alle verfügbaren

Grundwassermessstellen herangezogen. Näheres ist in einem gesonderten Leitfaden zur Durchführung der Risikoanalyse / Bestandsaufnahme Grundwasser in NRW geregelt.

Die zur Pflege und Optimierung des WRRL-Messnetzes notwendigen Arbeiten (Selektion geeigneter GWM, Ergänzung durch Daten Dritter oder neue GWM; vgl. Kap. 3.1.2.2, 3.1.3.2 und 3.2.2.2) müssen seitens der Bezirksregierungen und des LANUV im Rahmen der jeweiligen Zuständigkeiten kontinuierlich durchgeführt und weiterbetrieben werden (s. Erlass IV-5 543 des MULNV vom 03.01.2018).

Dem Ansatz zur Konzeption des WRRL-Messnetzes (für diffuse Belastungen) liegen folgende Prämissen zugrunde:

- Die Messnetze müssen so errichtet und betrieben werden, dass eine repräsentative Übersicht über den chemischen Zustand des Grundwassers gegeben ist und ein langfristiges, anthropogen bedingtes Ansteigen von Schadstoffkonzentrationen (Trend) bzw. dessen Umkehr infolge von Maßnahmen erkannt werden kann.
- Die Grundwasserqualität an einer GWM wird maßgeblich durch die Flächennutzungen und anthropogenen Einwirkungen im Einzugsgebiet der GWM bestimmt (parameterabhängig). Die ausgewählten GWM sollen somit auch im Hinblick auf die Flächennutzung (Struktur und Verteilung) des gesamten Grundwasserkörpers repräsentativ sein.
- Auf Grundlage der Ergebnisse der Bestandsaufnahmen zu ggf. relevanten Belastungsquellen und im Bereich von grundwasserabhängigen Landökosystemen sowie im Rahmen der Maßnahmenplanung und -überwachung ist das Messnetz u.U. für das WRRL-Monitoring lokal/regional zu verfeinern. Hierbei sollte soweit wie möglich auf geeignete Messstellen bzw. Daten Dritter (z. B. aufgrund wasserrechtlicher Auflagen) zurückgegriffen werden.

Allgemeine Anforderungen

Die Festlegung einer absoluten Mindestanzahl an GWM pro GWK für das WRRL-Monitoring wird als nicht zielführend angesehen, da Randbedingungen wie z. B. die Größe des Grundwasserkörpers, dessen spezifischer Belastungsdruck, seine wasserwirtschaftliche Bedeutung etc. bei der individuellen Festlegung des Messnetzes berücksichtigt werden müssen. Hinsichtlich der Messstellendichte werden in den Kapiteln 3.4.2 und 3.4.3 Orientierungswerte angegeben.

Darüber hinaus sollten folgende Rahmenbedingungen bei der Konzeption des WRRL-Monitorings berücksichtigt werden:

- Die ausgewählten GWM sollten eine möglichst gleichmäßige räumliche Verteilung bezogen auf die Ausdehnung und Struktur des Grundwasserkörpers aufweisen und die Nutzungsstruktur des Grundwasserkörpers in ihrer Verteilung ausreichend repräsentieren.
- Flächennutzungen mit mindestens 10 % Flächenanteil sollten durch mindestens eine (wenn vorhanden zwei) repräsentative GWM abgedeckt werden.
- In Bereichen mit besonderen Belastungsschwerpunkten (z. B. durch punktuelle Schadstoffquellen oder in Siedlungsbereichen) oder bei nicht zusammenhängenden Grundwasservorkommen muss dies ggf. beim Messnetz berücksichtigt werden (s. Kap. 3.4.3.4).
- Es sollten keine Messstellen ausgewählt werden, deren Analyseergebnisse als nicht repräsentativ für die hydrochemischen Verhältnisse des Grundwasserkörpers angesehen werden (z. B. extrem hohe oder extrem niedrige Werte etc.).

- Insbesondere für das überblicksweises Monitoring wird die bevorzugte Auswahl von Rohwassermessstellen (mit kontinuierlicher Förderung) gegenüber Grundwassermessstellen empfohlen (s. Kap. 3.4.2.3).

Hinsichtlich der Qualitätsanforderungen (Dokumentation in HYGRIS C, Lage und Bau/Ausbau, Funktionstüchtigkeit), die die auszuwählenden bzw. für das WRRL-Messnetz geeigneten Messstellen zu erfüllen haben, wird auf den neuen „QS-Leitfaden“ verwiesen.

3.4.2 Überblicksweises Monitoring

Nach GrwV 2010, Anlage 4, dient die Überblicksüberwachung dazu, Verfahren zu ergänzen und zu validieren, mit denen die Auswirkungen menschlicher Tätigkeiten auf das Grundwasser beurteilt werden können, und langfristige, natürliche oder antrhogen bedingte Trends zu erkennen und zu beurteilen. Die Messstellen werden auf die Einhaltung der Umweltqualitätsnormen bzw. Schwellenwerte überwacht und es werden landesweite Trendermittlungen an den Messstellen durchgeführt, um langfristige Trends zu beobachten.

3.4.2.1 Parameter

Der Mindestumfang der **überblicksweisen Überwachung** ergibt sich aus Anhang V der WRRL sowie Anhang II, Teil B der Grundwasserrichtlinie, weiter präzisiert durch §9 Absatz 2 GrwV und nach Maßgabe der Anlage 4 Nummer 2.

Nach **Anlage 4 Nummer 2 GrwV** gelten für die Überblicksüberwachung die in Kap. 2.2.1 zitierten Bestimmungen. Demnach müssen die folgenden Parameter gemessen werden:

- Sauerstoff,
- pH-Wert,
- elektrische Leitfähigkeit,
- Nitrat,
- Ammonium.

Um die Auswirkungen der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln auf das Grundwasser beurteilen zu können, sind [aufgrund der 1. Änderung der GrwV im Jahr 2017] die betroffenen Grundwasserkörper auch auf pflanzenschutzrechtlich nicht relevante Metabolite hin zu überwachen.

Die gefährdeten Grundwasserkörper sind zusätzlich auch auf die Parameter hin zu überwachen, die die Auswirkungen der Belastungen anzeigen.

Grundwasserkörper, die sich über die Grenzen der Bundesrepublik Deutschland hinaus erstrecken, sind zusätzlich auf die Parameter hin zu überwachen, die für den Schutz aller mit dem Grundwasserfluss verknüpften Verwendungszwecke von Bedeutung sind.

Im Rahmen der überblicksweisen Überwachung in NRW werden folgende Parameterpakete unterschieden:

Basisparameter:

- alle Parameter gem. Anh. V WRRL: Sauerstoffgehalt, pH-Wert, elektrische Leitfähigkeit, Temperatur, Redoxpotenzial, DOC, Nitrat, Nitrit, Ammonium, ortho-Phosphat;
- alle Hauptionen: Natrium, Kalium, Calcium, Magnesium, Eisen, Mangan, Sulfat, Chlorid und Hydrogencarbonat.

Hierdurch ergibt sich nur ein geringer Mehraufwand, es ist jedoch möglich, anhand einer Ionenbilanz eine Qualitätsbewertung der Analyse vorzunehmen.

Überblicksüberwachung PSM/Schwellenwerte:

- **Pflanzenschutzmittel und Biozidwirkstoffe (PSM)**
Zur Bewertung des Zustandes gemäß WRRL sind EU-weite Qualitätsnormen zu berücksichtigen (GWRL), die in der Grundwasserverordnung als Schwellenwerte festgelegt sind. Der Basisumfang für das Monitoring wird durch das LANUV unter Berücksichtigung der Wirkstoff-Zulassungen (BVL, Biozid-VO), jährlicher Datenauswertungen der Grund- und Rohwasserüberwachungsergebnisse (UBA, LAWA-AG) aufgestellt sowie unter Einbeziehung von Sondermessprogrammen stetig fortgeschrieben. Grundumfang sind die jeweils beim LANUV aktuell geführten Listen der sauren und neutralbasischen PSM, die auch eine Reihe von Metaboliten (incl. „nicht relevante Metaboliten“ und Pestizide) beinhalten. Darüber hinaus können die Bezirksregierungen eine gebietspezifische Auswahl der jeweils relevanten PSM und PSM-Metabolite vorgeben. Die Erweiterung des Parameterumfangs ist dabei jeweils an die aktuell verfügbaren analytischen und technischen Möglichkeiten und Notwendigkeiten gebunden.
- **Parameter gemäß Anlage 2 der GrwV** (falls nicht in den Basisparametern berücksichtigt): Trichlorethylen, Tetrachlorethylen, Arsen, Cadmium, Blei und Quecksilber
Zusätzlich wird in NRW der Parameter Nickel (sowie weitere Schwermetalle, z. B. Uran) mit aufgenommen, da dies ohne größeren Mehraufwand möglich ist.
- **gebietsspezifische Parameter**
Im begründeten Einzelfall können von den Bezirksregierungen grundwasserkörperspezifisch weitere Parameter in die überblicksweise Überwachung aufgenommen werden.¹⁰ Diese Parameter müssen für den Zustand des gesamten GWKs relevant sein. Falls einer oder mehrere der o. g. Parameter in der operativen Überwachung eines GWKs enthalten sind, so ist in diesem GWK die Überblicksüberwachung hinsichtlich PSM/Schwellenwerte aufgrund des operativen Monitoring für die jeweiligen Parameter bereits abgedeckt.

3.4.2.2 Überwachungsintervall

Die GrwV 2010 definiert für das überblicksweise Monitoring keinen Mindestturnus.

Die 6-jährigen Monitoringzyklen in NRW zur Ermittlung der gefährdeten GWK und zur Ermittlung des chemischen Zustands der Grundwasserkörper datieren wie folgt:

1. Monitoringzyklus 2000-2007: Grundlage für die erste Bestandsaufnahme
2. Monitoringzyklus 2007-2012: Grundlage für die zweite Bestandsaufnahme
3. Monitoringzyklus 2013-2018: Grundlage für die dritte Bestandsaufnahme
4. Monitoringzyklus 2019-2024: Grundlage für die vierte Bestandsaufnahme

Innerhalb eines jeden Monitoringzyklus werden die Intervalle pro GWK und Stoff festgelegt.

Tab. 3.4: Überwachungsturnus der Überblicksüberwachung des Grundwassers

¹⁰ Eine entsprechende Öffnungsklausel findet sich in Anhang V der WRRL bzw. in Anlage 4 Nr. 2.5 GrwV.

Parameter	Überwachungsturnus
Sauerstoff, pH-Wert, Redoxpotenzial, elektrische Leitfähigkeit, DOC, Nitrat, Nitrit, Ammonium, ortho-Phosphat, Na, K, Ca, Mg, Fe, Mn, SO ₄ , Cl, HCO ₃	jährlich
PSM, Arsen, Cadmium, Blei, Quecksilber (und weitere Schwermetalle**) sowie Tetrachlorethylen, Trichlorethylen; ggf. weitere gebietspezifische Parameter (z. B. PAK*, PFC)	(mind.) alle sechs Jahre

*PAK sind gemäß GrwV für die Überblicksüberwachung nicht vorgegeben und werden nicht in allen GWK überwacht (nicht zentral für alle GWK ausgewertet). Sie stellen aber in NRW lokal eine begrenzt flächige Belastung des Grundwassers dar (z. B. Arbeitsgebiet Emscher). Ähnliches gilt auch für PFC. **Schwermetalle werden in NRW aufgrund der Vorschrift der GrwV (Stand 2017) seit 2015 in der filtrierten Probe bestimmt, sofern erhöhte Partikelgehalte (Trübung, Bodensatz) feststellbar oder zu erwarten sind. Liegen Schwellenwertüberschreitungen vor, erfolgen die Analysen an der jeweiligen Messstelle in der filtrierten Probe.

Die Überwachung bezüglich der **Basisparameter** (inkl. Parameter gem. Anhang V der WRRL) findet in NRW (gemäß LAWA-Empfehlungen und CIS-Guidance No. 15 - Monitoring Groundwater) an allen Messstellen der überblicksweisen Überwachung im **jährlichen Turnus** statt. Die jährliche Überwachung bzgl. der Basisparameter wurde für die erste Bestandsaufnahme in NRW weitgehend rückwirkend aus den Daten ab dem Jahr 2000 (spätestens ab 2008) begonnen. Daraufhin wurden die Monitoringzyklen definiert (1. Zyklus: 2000-2007; 2. Zyklus: 2007-2012; 3. Zyklus: 2013-2018; 4. Zyklus: 2019-2024, usw.).

Die Überwachung der **PSM/Schwellenwerte** (= Parameter aus Anlage 2 GrwV) erfolgte ab 2008 und wird mindestens **einmal pro Bewirtschaftungszeitraum** (6 Jahre) durchgeführt. Hierbei wird aus Kapazitäts- und logistischen Gründen beim LANUV-Labor angestrebt, dass der Gesamtanalysenumfang möglichst gleichmäßig auf den Zeitraum von 6 Jahren aufgeteilt wird, d. h. jedes Jahr soll ein sechstel der Messstellen beprobt werden. Im Laufe von sechs Jahren (Turnus des Bewirtschaftungsplans) werden dann alle ausgewählten Grundwassermessstellen der Überblicksüberwachung mindestens einmal auf alle Stoffe beprobt. Dazu erfolgt eine geeignete, am Mindestumfang ausgerichtete Vorfällung bei der jährlichen Messprogrammplanung in HYGRIS C, die von den Bezirksregierungen bei Bedarf angepasst (im begründeten Fall: ergänzt) werden kann.

Für den ersten Bewirtschaftungsplan (2009) wurde die Überwachung PSM/Schwellenwerte an jeder Messstelle der überblicksweisen Überwachung möglichst einmal verteilt auf die Jahre 2006 und 2007 durchgeführt. Entsprechend wurde und wird auch für den zweiten bzw. dritten Bewirtschaftungsplan am Ende des Monitoringzyklus (2. Zyklus: 2007-2012; 3. Zyklus: 2013-2018) kontrolliert und dadurch sichergestellt, dass ggf. auf PSM/Schwellenwerte noch nicht untersuchte Überblicksmessstellen spätestens am Ende des Zyklus noch berücksichtigt werden.

Es erfolgt keine Differenzierung des Überwachungsturnus anhand der hydrogeologischen Verhältnisse (wie es z. B. im CIS-Guidance zum Groundwater Monitoring der EU vorgeschlagen wird). An Betreiber messstellen, die im Rahmen der Rohwasserüberwachung oder aufgrund sonstiger wasserrechtlicher Auflagen neben ihrer Zugehörigkeit zum WRRL-Überblicksmessnetz einem zusätzlichen Überwachungsprogramm unterliegen, ist ein häufigerer Überwachungsturnus möglich, der i.d.R. auch die hydrogeologischen Verhältnisse berücksichtigt. So werden Rohwassermessstellen seitens der jeweiligen Messstellenbetreiber mindestens halbjährlich, und (Karst-)Quellen, die als Rohwassermessstellen genutzt werden, ggf. sogar monatlich überwacht, so dass viele Überblicksmessstellen aufgrund ihrer Zugehörigkeit zu anderen Überwachungssystemen unter Berücksichtigung der hydrogeologischen Anforderungen ausreichend und umfangreich überwacht werden. Alle diese Daten sind in HYGRIS C einzuspielen und werden bei den Bestandsaufnahmen hinzugezogen.

Hinsichtlich des Zeitpunkts der Probenahme besteht für die Grundwasserüberwachung keine Vorgabe (vgl. GrwV). Auch aus fachlicher Sicht spielt der Zeitpunkt der Probenahme innerhalb des Jahresganges aufgrund der Verweil- und Fließzeiten bis zum Erreichen der Messstellen und aufgrund der resultierenden Durchmischungsprozesse (außer bei Karstquellen) keine Rolle.

Lediglich erfolgen Vorgaben zum Probenahmezeitpunkt an Messstellen, die in einem gering mächtigen oder wenig ergiebigen Grundwasserleiter oder in einem Grundwasserleiter mit hoher saisonaler Wasserstandsschwankung im oberen Drittel verfiltert sind. In diesen Fällen erfolgt die Probenahme im Frühjahr bzw. in Zeiten mit einem ausreichend hohen Grundwasserstand bzw. -dargebot (Berücksichtigung der aktuellen Grundwasserstandsentwicklung). Entsprechendes gilt auch für Quellen, bei denen die Schüttung im Sommer/Herbst bzw. in niederschlagsarmen Jahreszeiten gering ist. Quellen werden daher vorzugsweise im Winter/Frühjahr bis maximal Frühsommer beprobt.

Abgesehen davon erfolgt aufgrund der begrenzten Laborkapazitäten im LANUV-Labor eine Abstimmung der Probenahmeterminen mit den Vorgaben für das Oberflächengewässer-Monitoring bzw. sonstiger Messverpflichtungen.

3.4.2.3 Überblicks-Messnetz

In NRW wird das überblicksweises Monitoring für **jeden**¹¹ GWK durchgeführt, also auch für solche GWK, deren Zielerreichung im Rahmen der Bestandsaufnahme als „wahrscheinlich“ angesehen wird. Unter besonderer Berücksichtigung der fachlichen Notwendigkeit wird für die Messstellendichte des überblicksweisen Monitorings ein

Orientierungswert von 1 GWM pro 50 km²

empfohlen. Feste Vorgaben hinsichtlich der Messstellendichte erfolgen nicht und sind auch seitens der GrwV nicht definiert.

Hinsichtlich der **Auswahl von Roh- und Grundwassermessstellen** wird insbesondere **für das überblicksweises Monitoring** folgende Reihenfolge der Priorität empfohlen:

1. Rohwassermessstellen/Förderbrunnen mit kontinuierlichem Betrieb;
2. Quellen/Stollen (insbesondere in Festgesteinsregionen);
3. Grundwassermessstellen, deren Filterstrecke den gesamten obersten Grundwasserleiter erschließen (vollkommener Ausbau);
4. Grundwassermessstellen, deren Filterstrecke nur einen Teil des obersten Grundwasserleiters erschließen (unvollkommener Ausbau).

¹¹ Eine Ausnahme bilden derzeit infolge Bergbauaktivitäten leergesümpfte GWK (kein Messnetz: 274_06, 286_08, 27_15, 27_16), in denen zurzeit kein Grundwassermonitoring möglich ist. Eine weitere Ausnahme kann bestehen für GWK, deren räumlicher Schwerpunkt jenseits der Landesgrenzen von NRW liegt, so dass innerhalb von NRW kein oder kein vollständiges (landeseigenes) Messnetz existiert. Eine dritte Ausnahme ist denkbar für GWK mit so geringer Ergiebigkeit, dass kein Messnetz möglich ist (Abstimmung mit GD NRW erforderlich).

Voraussetzung für eine Ausnahme ist, dass die wasserwirtschaftliche Bedeutung ebenfalls sehr gering ist (Versorgung <50 Personen). In diesem Fall kann eine GWK-Gruppe gebildet werden, um eine messdatenbasierte Bewertung des GWK zu ermöglichen. Im Falle von GWK-Gruppen oder unzureichender Messnetze kommt zwangsläufig dem Expertenurteil (Hinzuziehung von Zusatzinformationen über Belastungen, Nutzungen und Schutzgebiete) eine besondere Bedeutung zu.

Insbesondere bei grenzüberschreitenden Grundwasserkörpern ist eine ausreichende Anzahl an Überwachungsmessstellen sicherzustellen.

Es sollte sichergestellt sein, dass Messstellen der überblicksweisen Überwachung nicht in bekannten Schadstofffahnen punktueller Belastungen liegen.

Sind die GWK in der operativen Überwachung, so stellen die Messstellen der überblicksweisen Überwachung in diesem GWK eine Teilmenge der Messstellen der operativen Überwachung dar (s.a. Kap. 3.4.3).

Im Rahmen der überblicksweisen Überwachung besteht die Möglichkeit, GWK zu **Grundwasserkörpergruppen** zusammenzufassen. Hierdurch soll ermöglicht werden, auch bei schlechter Datenlage in einzelnen GWK, z. B. über Analogieschlüsse, belastbare Aussagen zum Zustand des Grundwassers zu erhalten. Zur Bildung von GWK-Gruppen müssen in Bezug auf die in Frage kommenden GWK folgende Voraussetzungen erfüllt sein:

- Die GWK müssen in einer Flussgebietseinheit liegen,
- einen vergleichbaren geologischen Aufbau,
- vergleichbare hydrogeologische Verhältnisse und
- eine vergleichbare Nutzungsstruktur aufweisen.

Unter diesen Voraussetzungen ist eine Gruppierung auch über die Grenzen oberirdischer Teileinzugsgebiete, nicht aber Flussgebietseinheiten, möglich. Für das operative Monitoring ist eine Zusammenfassung von GWK zu GWK-Gruppen nur in begründeten Einzelfällen vorgesehen.

Arbeiten der Bezirksregierungen

In HYGRIS C steht für jeden GWK eine Liste der verfügbaren Brunnen und Grundwassermessstellen zur Verfügung, die von der jeweils zuständigen Bezirksregierung entsprechend der Vorgaben (Kap. 3.1.3 und 3.4.1) bewertet und hinsichtlich der Eignung eingestuft werden können. Auf dieser Grundlage sind die Grundwassermessstellen für das überblicksweise Monitoring auszuwählen und in HYGRIS C entsprechend zu markieren.

3.4.2.4 Überwachung tieferer genutzter Grundwasserstockwerke

Definition

Unter „tieferen genutzten Grundwasserstockwerken“ werden im Folgenden Grundwasservorkommen verstanden, die keine unmittelbare hydraulische Verbindung zum oberen Hauptgrundwasserstockwerk aufweisen. Es handelt sich somit um alle tieferen genutzten Grundwasserstockwerke, die nicht im Rahmen des Steckbriefes dem oberen Hauptgrundwasserleiter hydraulisch zugeordnet wurden (s. Kap. 3.1.1).

Eine wasserwirtschaftlich signifikante Nutzung - und somit Relevanz für die überblicksweise Überwachung - liegt in Anlehnung an die Vorgaben der WRRL vor, wenn aus dem tieferen Grundwasserstockwerk mindestens 100 m³/d entnommen wird.

Vorgehensweise

Gemäß Artikel 7 der WRRL sind Grundwasserkörper, denen mehr als 100 m³/d entnommen werden, zu überwachen. Nähere Ausführungen zu Art und Umfang dieser Überwachung sind weder in der WRRL noch in der GrwV enthalten.

In NRW wurden im Rahmen der ersten Bestandsaufnahme Grundwasserkörper mit tieferen genutzten Grundwasserstockwerken entsprechend gekennzeichnet. Eine nähere Analyse zu

Art und Umfang der tieferen Grundwasserstockwerke bzw. zur Beschaffenheit des tieferen Grundwassers erfolgte im Rahmen der Bestandsaufnahme nicht. Soweit eine Rohwassergewinnung bzw. eine Nutzung oder Beanspruchung (z. B. Bergbau) der tieferen Stockwerke vorliegt, kann i.d.R. auf Messdaten Dritter in ausreichendem Umfang zurückgegriffen werden.

Soweit hierbei eine signifikante anthropogene Belastung festzustellen ist, muss dies im Rahmen der Bestandsaufnahme berücksichtigt und bei der Aufstellung des Monitorings für den darauf folgenden Bewirtschaftungsplans Berücksichtigung finden.

Tiefere Grundwasserstockwerke besitzen in der Regel eine größere Ausdehnung als die im Rahmen der Bestandsaufnahme in NRW abgegrenzten Grundwasserkörper. Es ist aus diesem Grund denkbar, im Rahmen des Bewirtschaftungsplans tiefere genutzte Grundwasserstockwerke auf Ebene der dafür geeigneten hydrogeologischen Einheiten (innerhalb der Flussgebiete) zu bearbeiten. Sowohl DV-technisch als auch in den textlichen Ausführungen ist dabei der Bezug zu den „überlagernden“ Grundwasserkörpern weiter aufrechtzuerhalten.

Für tiefere genutzte Grundwasserstockwerke erfolgt die Überwachung im Sinne des WRRL-Monitorings über die **bestehenden** Überwachungsmessstellen aus den Messprogrammen 50 (Grundwasserüberwachung), 51 (Rohwasserüberwachung) und 53 (Betreiber messstellen). Durch die Bezirksregierungen sind im Rahmen der Beschreibung der tieferen genutzten Grundwasserstockwerke (soweit infolge anthropogener Belastungen relevant, s.o.) repräsentative Überwachungsmessstellen zu benennen und auszuwerten. Rohwasser-, Sumpfungs- oder Brauchwasserbrunnen werden hierzu als besonders geeignet angesehen, da sie aufgrund ihres Einzugsgebiets eine integrale Betrachtung über einen größeren Raum des tieferen Grundwasserstockwerks erlauben.

Die Lage und Verbreitung tieferer Grundwasserstockwerke werden nicht durch separate Geometrien abgebildet. Die Abgrenzung ergibt sich vielmehr aus der Benennung einzelner oder zusammengefasster Grundwasserkörper.

Im Bedarfsfall sollte auch für tiefere genutzte Grundwasserstockwerke in HYGRIS C ein Steckbrief eingerichtet werden, der direkt mit den „betroffenen“ Grundwasserkörpern verlinkt ist. In Tab. 3.5 ist die Struktur möglicher Steckbriefe für tiefere genutzte Grundwasserstockwerke dargestellt.

Tab. 3.5: Struktur zur Beschreibung der tieferen genutzten Grundwasserstockwerke in NRW

Datenfeld	Bearbeitung	Erläuterung	Beispiel
laufende Nummer	LANUV	Systematik der Bezeichnung ist noch zu klären	
Bezeichnung/Beschreibung	Bezirksregierungen	freier Text	Devonischer Massenkalk
Grundwasserkörper	LANUV/Bezirksregierungen	Auflistung der Grundwasserkörper im Verbreitungsgebiet des tieferen Grundwasserstockwerks mit Link auf die jeweiligen Steckbriefe	273_01, 273_02, 273_04
Gesamtfläche/NRW Anteil	LANUV		5135/5081 ha
weitere beteiligte Länder/Staaten	LANUV	freier Text	Niederlande (54 ha)
Flussgebiet	LANUV		Rhein
Arbeitsgebiet	LANUV		Lippe
Grundwasserleitertyp	GD NRW Bezirksregierungen	gemäß Klassifizierung der Bestandsaufnahme	Karstgrundwasserleiter

Datenfeld	Bearbeitung	Erläuterung	Beispiel
geochemischer Gesteinstyp	GD NRW Bezirksregierungen	GK/HK 100	karbonatisch
Lithologie	GD NRW Bezirksregierungen	GK/HK 100	Kalkstein
Durchlässigkeit	GD NRW	GK/HK 100	hoch bis sehr hoch
Ergiebigkeit	GD NRW	GK/HK 100	sehr ergiebig
wasserwirtschaftliche Besonderheiten	GD NRW Bezirksregierungen	freier Text	umfangreiche Nutzung zur Trinkwasserversorgung
hydrogeologische Besonderheiten	GD NRW Bezirksregierungen	freier Text	unterirdische Wasserscheide entspricht nicht oberirdischer Wasserscheide
Überwachungsmessstellen	Bezirksregierungen	Benennung repräsentativer Überwachungsmessstellen (ID gemäß HYGRIS C)	
Wasserwirtschaftliche Bedeutung	Bezirksregierungen	Gering / mittel / hoch	Benennung relevanter Gewinnungsanlagen (WA-Nr. aus WasEG)
Mineralwassernutzung	Bezirksregierungen	ja/nein	ja
Bergbaueinfluss	Bezirksregierungen	Ja/nein	Beschreibung des Einflusses z. B. der Sumpfungsmaßnahmen, oder Druckspiegelabsenkung
Salzwasseraufstieg	GD NRW	Geogen vorhanden ja/nein	
Intrusion	GD NRW, Bezirksregierungen	Sofern anthropogen bedingte Intrusion infolge von Entnahmen/Bergbau: nähere Angaben durch die Bezirksregierung; Monitoring erforderlich	Monitoring: Benennung der Messstelle/n (MST-Nr.)

Ausführungen in HYGRIS C, erforderlichenfalls auch im Bewirtschaftungsplan

Die Ausführungen in HYGRIS C zu tieferen **genutzten** Grundwasserstockwerken auf Ebene hydrogeologischer Einheiten (ggf. Flussgebiete oder Teileinzugsgebiete) sollten erforderlichenfalls folgende Aspekte beinhalten:

- allgemeine Beschreibung der tieferen genutzten Grundwasserstockwerke: Lage, Ausdehnung, betroffene Grundwasserkörper;
- Beschreibung des geologisch-hydrogeologischen Systems: Lithologie, geologische Strukturen, hydrogeologische Verhältnisse, evtl. schematischer Profilschnitt, Wo bildet das tiefere Stockwerk den oberen Hauptgrundwasserleiter?
- hydrochemische Charakterisierung der tieferen Grundwasserstockwerke anhand ausgewählter, repräsentativer Analysenergebnisse;
- Beschreibung der Nutzung oder sonstigen Beanspruchung des tieferen Grundwasserstockwerks: Art des anthropogenen Einflusses (Bergbau, Trink-/Brauchwassergewinnung); Gesamtentnahme, Zweck der Entnahmen, wichtigste/größte Entnahmestellen, evtl. Wasserbilanz, evtl. Angaben zu festgestellten Trends, Anzeichen für schädliche Veränderungen / Intrusionen usf.;
- Bewertung der Beschaffenheit der tieferen Grundwasserstockwerke: Benennung repräsentativer Überwachungsstellen (aus den Programmen 50 und 51, ggf. auch 53), Auswertung

der vorliegenden Überwachungsdaten hinsichtlich der Qualitätsnormen und Trends (Verweis auf Kap. 5 „Auswertung und Bewertung der Monitoringergebnisse“). Ggf. sind Daten der Bergbehörde oder der Bergbautreibenden hinzuzuziehen.

3.4.3 Operatives Monitoring

Das operative Monitoring ist gemäß GrwV 2010 für jeden Grundwasserkörper durchzuführen, dessen Zielerreichung im Hinblick auf den chemischen Zustand im Rahmen der Bestandsaufnahme als unwahrscheinlich eingestuft wurde. Dies sind nach den Ergebnissen der zweiten Bestandsaufnahme nach wie vor 64 % der Grundwasserkörper (Flächensumme). Des Weiteren ist ein operatives Monitoring erforderlich, sofern bereits eine Verfehlung des Bewirtschaftungsziels (Zustand, Trend) vorliegt.

Grundsätzlich muss bei der Konzeption für das operative Monitoring zwischen diffusen Belastungen einerseits, und punktuellen Belastungen der Grundwasserkörper andererseits, unterschieden werden. Die konkreten Konzeptionen der Monitoringnetze hinsichtlich der Überwachung diffuser und punktueller Belastungen unterscheiden sich grundsätzlich. Während hinsichtlich der Überwachung diffuser Belastungen landesweite Vorgaben zur Ausrichtung und Konzeption des WRRL-Messnetzes sinnvoll und üblich sind, sollten bei der Überwachung punktueller Belastungen in wesentlich stärkerem Maß regionale Gebietspezifika beachtet und spezifische Belastungsnetze berücksichtigt werden (i.d.R. Betreibermessstellen aufgrund des Verursacherprinzips und anderer rechtlicher Auflagen).

Die folgenden Ausführungen zu Parametern, Überwachungsintervall und Messnetz mit Anwendungsbeispiel beziehen sich daher nur auf die Überwachung diffuser Belastungen. Die Überwachung punktueller Belastungen wird in einem gesonderten Abschnitt (Kap. 3.4.3.4) behandelt.

Für das operative Monitoring ist grundsätzlich keine Zusammenfassung von Grundwasserkörpern zu Grundwasserkörpergruppen vorgesehen.

3.4.3.1 Parameter

Der im Rahmen der operativen Überwachung zusätzlich zur Überblicksüberwachung (s.o.) zu untersuchende Parameterumfang ist GWK-spezifisch variabel (s.Anlage 4 Nr. 3.3 GrwV), da jeweils zusätzlich zu den Basisparametern noch die Parameter überwacht werden, durch die der GWK in der Bestandsaufnahme mit „Zielerreichung unwahrscheinlich“ eingestuft wurde.

Die nachfolgende Tabelle enthält eine Auflistung der Parameter, für die nach bisherigem Kenntnisstand (2018) eine operative Überwachung durchzuführen ist. Der Umfang kann sich aufgrund des Ergebnisses nachfolgender Bestandsaufnahmen und Zustandsbewertungen ändern.

Tab. 3.6: Bisherige Parameter zur operativen Überwachung (je Zyklus fortschreibbar)

Überwachungsprogramm	Parameter
operative Überwachung	NO ₃
	NH ₄
	Cl
	SO ₄
	LHKW
	As, Cd, Hg, Pb, ergänzend auch Cu, Ni, Zn*
	pH-Wert

Überwachungsprogramm	Parameter
	PSM (z.T. zusätzliche gebietsspezifische Auswahl; Metaboliten)
	PFC, PAK, BTEX

* Metalle/Halbmehalle und weitere partikulär gebundene Parameter sind mit Inkrafttreten der 1. Änderung der GrwV (Stand: 2017) aufgrund von Fußnote 5 zu Anlage 2 GrwV zur ,Ermittlung von Schwellenwertüberschreitungen in der filtrierten Probe zu bestimmen, sofern erhöhte Partikelgehalte (Färbung, Trübung, Bodensatz) vorhanden oder zu erwarten sind. Liegen Schwellenwertüberschreitungen an einer WRRL-Messstelle vor, sind nachfolgende Messungen in der filtrierten Probe durchzuführen.

3.4.3.2 Überwachungsintervall

Gemäß Wortlaut der WRRL wird die operative Überwachung „in den Zeiträumen zwischen den Programmen für die überblicksweise Überwachung durchgeführt.“ (WRRL, Anh. V, 2.4.3). Entsprechend ist es auch im § 9 Absatz 2 der Grundwasserverordnung formuliert. Gemäß Anlage 4 Nr. 3.4 ist die operative Überwachung „in Intervallen durchzuführen, die ausreichen, um die Auswirkungen der Belastungen feststellen zu können, mindestens jedoch einmal jährlich“.

Die operative Überwachung dient der Feststellung des chemischen Zustandes der gefährdeten Grundwasserkörper, und der Analyse langfristiger durch menschliche Tätigkeiten hervorgerufener Trends. Weiterhin soll die operative Überwachung geeignet sein, die Wirksamkeit der Maßnahmen zur Zielerreichung zu belegen. Daher ist bei der operativen Überwachung innerhalb eines jeden Monitoringzyklus mindestens ein jährlicher Turnus erforderlich (vgl. Tab. 3.7).

Neben den Standardparametern NO_3 , NH_4 , Cl, SO_4 und pH-Wert sowie weiteren Basisparametern werden auch alle Vorortparameter an allen WRRL-Messstellen jährlich untersucht (s. Kap. 3.4.2.2). Die im Rahmen der operativen Überwachung zusätzlich zu überwachenden Parameter (gebietsspezifische Parameter bzw. Parameter, zu denen Schwellenwertüberschreitungen vorlagen (s.o.)), werden ebenfalls in einem jährlichen Überwachungsturnus untersucht.

Wenn Stoffe aus Anlage 2 GrwV, beispielsweise LHKW, Schwermetalle und/oder PSM, operativ zu überwachen sind, wird die regulär alle 6 Jahre stattfindende überblicksweise Überwachung für diese Parameter (Prüfung von Schwellenwertüberschreitungen, s. Kap. 3.4.2.2) durch das jährliche operative Monitoring ersetzt.

Tab. 3.7: Parameter und Überwachungsturnus der operativen Überwachung des Grundwassers

Parameter	Überwachungsturnus
Sauerstoff, Redoxpotenzial, pH-Wert, elektrische Leitfähigkeit, DOC, Nitrat, Nitrit, Ammonium, ortho-Phosphat, Na, K, Ca, Mg, Fe, Mn, SO_4 , Cl, HCO_3 und Parameter, für die „Zielerreichung unwahrscheinlich“ oder „Zielerreichung verfehlt“ festgestellt wurde; alle Parameter aus Anlage 2 GrwV mit festgestellter Schwellenwertüberschreitung, die zu einer Gefährdung oder Zielverfehlung geführt haben; ggf. gebiets-spezifische Parameter	jährlich

Eine höhere Überwachungsfrequenz erscheint aus fachlicher Sicht im Rahmen des operativen Grundwassermonitorings (LANUV-Messungen) weder zielführend noch notwendig. Zum einen reagiert die chemische Beschaffenheit des Grundwassers auf kurzfristige Änderungen der Einflussfaktoren nicht direkt; sie unterliegt im Allgemeinen auch keinen saisonalen Schwankungen. Zum anderen existiert ein ausreichend dichter Datenpool von Messstellen, die aufgrund ihrer Zugehörigkeit zu anderen Messnetzen (Betreiberpflichten) auch in höherer Frequenz und zu unterschiedlichen Terminen im Jahr überwacht werden, so dass stets auch für die aktuelle Situation repräsentative Ergebnisse verfügbar sind (vgl. Kap. 3.4.2.2).

Die operative Überwachung wurde ab dem Jahr 2006 aufgenommen. Alle sechs Jahre wird das Programm für die operative Überwachung aufgrund der Ergebnisse der jeweils vorausgehenden Bestandsaufnahme für den jeweils nächsten Monitoringzyklus aktualisiert und angepasst.

3.4.3.3 Operatives Messnetz

Unter Berücksichtigung der fachlichen Notwendigkeit, die im Einzelfall näher zu prüfen ist, wird für die Messstellendichte des operativen Monitorings ein

Orientierungswert von 1 GWM pro 10 bis 20 km²

empfohlen. Feste Vorgaben hinsichtlich der Messstellendichte erfolgen nicht und sind auch seitens der GrwV nicht definiert.

Die operative Überwachung dient gemäß GrwV, Anlage 4, der Feststellung des chemischen Zustands der Grundwasserkörper und der Analyse langfristiger anthropogener Trends (vgl. Kap. 2.2.1). Im Vergleich zur reinen Überblicksüberwachung stellt sie eine räumliche Verdichtung der Messungen durch eine ausreichende Anzahl an Messstellen dar. Die Ergebnisse der operativen Überwachung sind auch Grundlage für die Maßnahmenplanung. Somit muss das Überwachungsnetz belastbare Aussagen über den Grundwasserzustand liefern. Da sich die Wasserqualität innerhalb eines Grundwasserkörpers nicht homogen darstellt, müssen ausreichend Messstellen vorhanden sein, um eine repräsentative Aussage über den Zustand des jeweiligen Grundwasserkörpers zu erhalten (s. Kap. 3.4.1).

Die nachfolgenden Hinweise sollen den Bezirksregierungen bei der Konzeption des WRRL-Messnetzes auf Basis des in HYGRIS C insgesamt verfügbaren Messstellenpools behilflich sein. Es wird eine Methodik vorgestellt, wie unter Berücksichtigung der vorhandenen Nutzungsstrukturen die Auswahl für ein repräsentatives Messstellennetz erfolgen kann, das die Anforderungen an das WRRL-Monitoring erfüllt.

Die Methode wurde für die ‚Flächenparameter‘ Nitrat, Chlorid und Sulfat entwickelt und findet auch für PSM Anwendung. Sie ist nur eingeschränkt auf andere (nur lokal auftretende) Parameter übertragbar (s.u.). Es wird darauf hingewiesen, dass sich die folgenden Ausführungen auf Messstellen beziehen, die die Anforderungen an die Eignung der einzelnen Messstellen für das WRRL-Monitoring gemäß „QS-Leitfaden“ (Dokumentation, Bau/Ausbau und Funktionstüchtigkeit) erfüllen.

3.4.3.3.1 Hinweise zur Konzeption des (operativen) WRRL-Messnetzes

Das WRRL-Monitoring soll mittels eines repräsentativen und überschaubaren, sowie hinsichtlich der Qualitätsstandards geeigneten Messnetzes betrieben werden. Im Zusammenhang mit der Konzeption des WRRL-Messnetzes auf Basis des insgesamt in HYGRIS C verfügbaren Messstellenbestandes (incl. Messstellendaten Dritter) wird angestrebt,

- den Aufwand der Beprobung und Datenhaltung möglichst gering zu halten und
- die Flächennutzungsanteile in den jeweiligen Einzugsgebieten der auszuwertenden GWM durch geeignete Auswahl der GWM an die reale Nutzungsverteilung im Grundwasserkörper anzupassen.

Weiterhin sollen die ausgewählten GWM möglichst gleichmäßig über den Grundwasserkörper verteilt sein, um z. B. regionale Unterschiede

- der Grundwasserneubildung, verbunden mit einer unterschiedlichen Aufkonzentration der im Niederschlag gelösten Inhaltsstoffe,
- der Bodenverhältnisse und der geologischen Situation (wie z. B. unterschiedliche Anteile an organischer Substanz, verbunden mit einem wechselnden Nitratreduktionsvermögen oder unterschiedlich hohe Karbonatgehalte, verbunden mit wechselnden pH-Werten),
- der Flächennutzung innerhalb einer Nutzungsklasse, wie z. B. Anbau anderer Feldfrüchte, verbunden mit einem geänderten Düngeverhalten und anderer Ausnutzung des aufge-

brachten Düngers durch die Pflanzen und damit wechselndem Stoffeintrag in das Grundwasser

zu berücksichtigen.

Die Messstellen der überblicksweisen Überwachung sind eine Teilmenge der Messstellen der operativen Überwachung.

3.4.3.3.2 Arbeitsschritte

Die nachfolgend beschriebenen Arbeitsschritte werden in HYGRIS C weitgehend vorgegeben und sind durch die für den jeweiligen Grundwasserkörper zuständigen Bezirksregierungen im Rahmen einer regelmäßigen Messnetzprüfung (mind. alle sechs Jahre, stets zu Beginn eines neuen Monitoringzyklus auf Basis der jeweils vorausgehenden Bestandsaufnahme) auszuführen. Priorität haben dabei Grundwasserkörper, die durch diffuse Schadstoffeinträge signifikant belastet sind (schlechter Zustand infolge diffuser Schadstoffeinträge oder Zielerreichung infolge diffuser Schadstoffeinträge unwahrscheinlich). Die generelle Vorgehensweise wird anhand von zwei Anwendungsbeispielen in Anhang 1 dokumentiert.

a) Bestimmung der Hauptflächennutzung im potenziellen Zustromgebiet einer GWM

Die Grundwasserbeschaffenheit an einer GWM wird im Wesentlichen durch die Nutzung im Zustromgebiet der GWM (Ort der Grundwasserneubildung) und weniger durch die Nutzung am konkreten Standort der GWM bestimmt.

Da der Ort der Neubildung (Zustromgebiet) einer Messstelle auf Grundlage der vorliegenden Daten programmseitig nur mit großen Unsicherheiten abzugrenzen wäre, wird den jeweiligen GWM jeweils manuell eine Hauptnutzung für ihr zugehöriges potenzielles Zustromgebiet zugewiesen. Das Vorliegen eines Ausbauplanes und Schichtenverzeichnisses zu allen WRRL-Gütemessstellen in HYGRIS C, sowie Kenntnisse zur Grundwasserströmungsrichtung und ggf. Schichtung des Grundwasserleiters und zu den Deckschichten sind daher unabdingbar.

In HYGRIS C wird die Nutzung am Messstellenstandort und die dominierende Landnutzung im Zustromgebiet in verschiedenen Datenfeldern erfasst:

- Nutzung am Ort der Messstelle, „Punkt der Messstelle“ (wird automatisiert zugewiesen);
- Nutzung im „Einzugsgebiet“ (=Zustromgebiet) der Messstelle: primäre Nutzung (=dominierende Nutzung), Pflichtfeld: von der zuständigen Behörde einzutragen;
- Sekundäre Nutzung im „Einzugsgebiet“: Wenn das Zustromgebiet maßgeblich durch eine zweite Landnutzung geprägt wird, kann dieses Feld zusätzlich gefüllt werden.

Die Strömung (Fließrichtung und Potenzialgefälle) im obersten Grundwasserstockwerk kann im Bereich der Grundwassermessstellen aufgrund vorliegender Grundwassergleichenpläne (z. B. Gleichenplan 1988, für Lockergesteinsgebiete flächendeckend digital vorliegend; aktuellere Pläne regional vorhanden) oder hilfsweise in den Festgesteinsgebieten anhand der landesweit konstruierten Grundwasseroberfläche (deltaH, 2017) abgeschätzt werden. In den Festgesteinsgebieten können oftmals auch Wasserschutzonenabgrenzungen oder Quellsprünge neben der hydrogeologischen Karte als Anhaltspunkt für die Fließrichtungen berücksichtigt werden.

Neben Schichtenverzeichnis, Strömung und Potenzialgefälle (z.B. Gleichenplan), Informationen der Bodenkarte und Hydrogeologischen Karte und Karte der Grundwasserkörper (und ggf. dessen Schichtung) ist insbesondere die Filterlage und -tiefe der GWM innerhalb des Aquifers bei der Ermittlung des Zustromgebietes, Zuordnung der Landnutzung und Zuordnung des zu beobachtenden Grundwasserkörpers zwingend zu berücksichtigen.

Gemäß Abb. 3.2 kann vereinfachend zwischen einer Verfilterung im oberen, mittleren und unteren Drittel oder einer Verfilterung über die gesamte Mächtigkeit des Aquifers unterschieden werden.

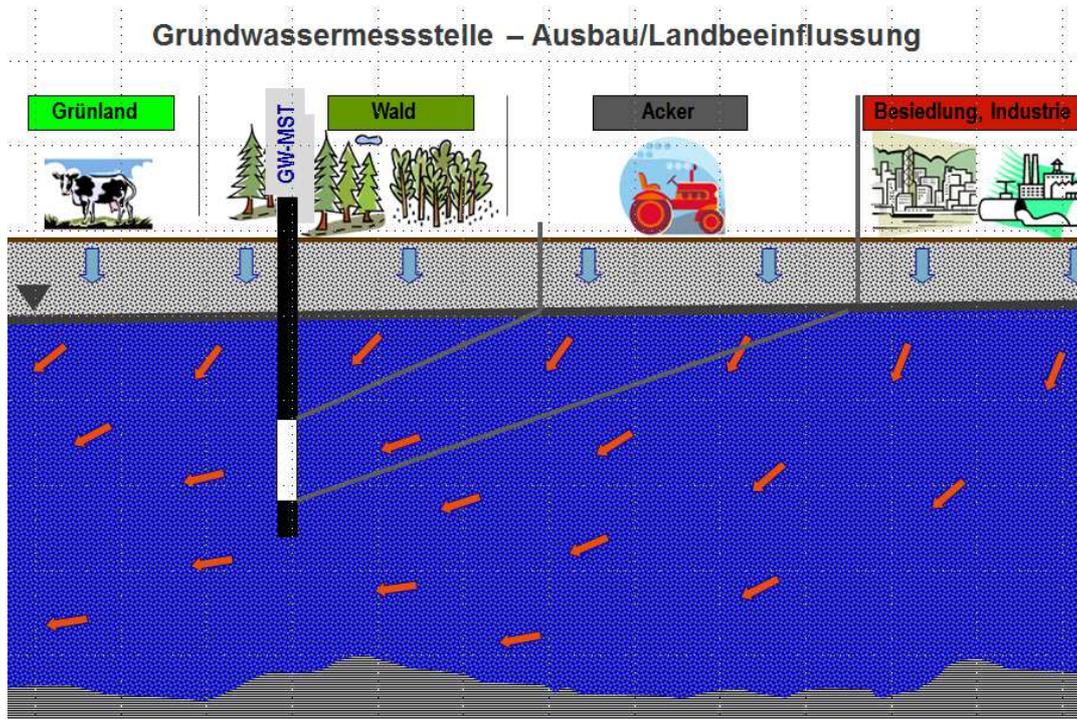


Abb. 3.2: Schema zur Ermittlung des Zustromgebietes und der dominierenden Landnutzung am Beispiel einer Messstelle, die im mittleren Drittel des Aquifers verfiltert ist. Eine sekundäre Landnutzung (+ Besiedlung) wäre anzugeben, wenn die Messstelle bis zur Aquiferbasis ausgebaut und verfiltert wäre.

Für die darauf aufbauende Zuordnung der dominierenden Flächennutzung in dem ermittelten Zustromgebiet der GWM sind aktuelle Daten des Amtlichen Topographisch-Kartographischen Informationssystems ATKIS sowie Luftbilder (HYGRIS C Kartendienst) heranzuziehen. Es erfolgt eine Differenzierung in folgende (Haupt-)Nutzungskategorien¹²

- Wald (alle Arten von zusammenhängend baumbestandenen Flächen)
- Landwirtschaft (differenzierte Erfassung für: Acker; Grünland)
- Stadt (zusammengesetzt aus Siedlungs-/Verkehrs-, Gewerbe- und Industrieflächen)
- Sonstiges, z.B. Wasserflächen (kann im Rahmen der Messnetzoptimierung i.d.R. entfallen, da Flächenanteil i.d.R. <10%).

Die Angaben sollten in regelmäßigen Abständen (6-12 Jahre) von der für den GWK zuständigen Behörde (BezReg) auf Aktualität geprüft werden. Im Hinblick auf die landwirtschaftliche Nutzung soll bei der Messstellenauswahl die Verteilung von Acker- und Grünlandflächen ebenso berücksichtigt werden wie regionale Besonderheiten mit größeren Flächenanteilen (z. B. Gemüseanbau). Details lassen sich u.a. den Luftbildaufnahmen (HYGRIS C-Kartendienst) entnehmen und im Rahmen der Messstellenbefahrungen konkretisieren.

¹² Acker und Grünland werden im Rahmen der nachfolgenden beispielhaften Auswertungen z.T. zu Landwirtschaft zusammengefasst, was jedoch bei statistischen Auswertungen aufgrund der signifikanten Unterschiede zwischen Acker und Grünland (z. B. bei Nitrat oder PSM) unterbleiben sollte.

b) Gegenüberstellung der Nutzungsverteilung und nutzungsspezifischen Messstellenverteilung im Grundwasserkörper

Nach Zuordnung der Hauptnutzung im Zustromgebiet der GWM wird über HYGRIS C eine tabellarische Auflistung der Nutzungsverteilung und der Messstellenverteilung (zugeordnet zu den Nutzungen) bereitgestellt. Hieraus ist ersichtlich, ob die nutzungsspezifische Verteilung der GWM der „realen“ Nutzungsstruktur des GWK entspricht. Um der tatsächlichen Nutzungsverteilung Rechnung zu tragen, erfolgt die Auswahl der erforderlichen Messstellen je Landnutzungseinfluss (Zustromgebiet der GWM) proportional zu den Flächennutzungsanteilen des Grundwasserkörpers (s. Beispiele in Kap. **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**).

Sollten Nutzungen durch Messstellen unterrepräsentiert sein, ist die Möglichkeit zu prüfen, ob auf Daten Dritter zurückgegriffen werden kann. Dazu können die folgenden Stellen um Aufnahme ihrer Daten nach HYGRIS C gebeten werden:

- Innerhalb von Wasserschutzgebieten → Wasserversorgern
- in den Gebieten der großen Wasserverbände → Wasserverbände
- Kommunen, die ein eigenes Messnetz betreiben

Sofern keine Möglichkeit besteht, auf geeignete Messstellen Dritter zurückzugreifen, muss im Bedarfsfall eine neue Messstelle errichtet werden.

c) Optimierung des Messnetzes

Nach Herstellung einer der Nutzungsstruktur des GWK entsprechenden Messstellenverteilung kann das Messnetz ggf. sukzessive ausgedünnt werden. Dabei ist stets auf die allgemeinen Anforderungen (Kap. 3.4.1) zu achten sowie auf die nutzungsbezogene Repräsentativität des Messnetzes. Letzteres kann anhand der in HYGRIS C zu jedem GWK verfügbaren tabellarischen Übersichten erfolgen.

In HYGRIS C kann dokumentiert werden, warum eine Messstelle in das WRRL-Monitoring aufgenommen bzw. nicht berücksichtigt wurde (Bearbeiterhinweise zu WRRL-Eignung).

Landesweite Vorgaben

In HYGRIS C steht den Bezirksregierungen für jeden GWK eine Liste der verfügbaren Gütemessstellen zur Verfügung, die entsprechend der Vorgaben in Kapitel 3.1.3 präselektiert sind und ggf. in das Messnetz aufgenommen oder aus dem Messnetz ausgeschlossen werden können. Sofern ein Messstellendefizit besteht, muss erforderlichenfalls auch außerhalb dieser Liste bei potenziellen Messstellenbetreibern und innerhalb von HYGRIS C bei den Wasserstandsmessstellen (LGD-Messstellen, die bisher nicht als Gütemessstelle angemeldet sind) sowie im Quellenkataster recherchiert werden, bevor ein Auftrag zum Bau einer neuen Messstelle erteilt wird.

In HYGRIS C sind zwei Datenfelder bezüglich der Landnutzung eingerichtet („Lage“ und „Einzugsgebiet“). Das Feld Nutzung am Lagepunkt der Messstelle wird durch Verschneidung mit den Nutzungsdaten automatisch gefüllt. Das andere Feld für das „Einzugsgebiet“ (Zustromgebiet der Messstelle) kann mit diesen Daten zwar vorbelegt werden. Eine manuelle, messstellenbezogene Bearbeitung der Nutzung für das Zustromgebiet ist aber bei allen WRRL-Gütemessstellen zwingend erforderlich und kann nur von Sachbearbeitern mit lokalen Kenntnissen durchgeführt werden. Dabei sind neben der Grundwasserfließrichtung (Gleichenplan) und Landnutzung (Luftbild, Vor-Ort-Prüfung; ggf. ATKIS-Datenbestand) unbe-

dingt auch das Bohrprofil und der Ausbauplan jeder Messstelle einzubeziehen. Eine weiterführende Beschreibung erfolgt im „QS-Leitfaden“.

Die Arbeiten zur stetigen Optimierung und Pflege des Messnetzes werden aufgrund der Einbindung unterschiedlicher Geo- und Fachdaten und Verschneidungen in HYGRIS C programmseitig sowohl im Kartenserver als auch im Bereich der Datenauswertung unterstützt.

Arbeiten der Bezirksregierungen

Die zuvor erläuterte Vorgehensweise zur Konzeption des WRRL-Messnetzes in Bezug auf die Nutzungsstruktur der Grundwasserkörper ist in erster Linie dazu geeignet, Messnetze im Hinblick auf die Parameter Nitrat, Chlorid, Sulfat und PSM zu konzipieren. Für andere, u.U. nur lokal begrenzt auftretende Stoffe ist unter Verwendung der Gebietskenntnis der Bezirksregierungen das Messnetz entsprechend anzupassen.

Entsprechend der zuvor genannten Vorgehensweise und Kriterien erfolgt durch die Bezirksregierungen die Konzipierung eines nutzungs- und belastungsbezogenen WRRL-Monitorings für jeden Grundwasserkörper (unter Verwendung von HYGRIS C). Die Auswahl der Messstellen ist in HYGRIS C zu dokumentieren. Im Wesentlichen ist dies bereits für den ersten Bewirtschaftungsplan erfolgt. Die Maßgabe soll aber bei allen Veränderungen des Messnetzes berücksichtigt werden.

3.4.3.4 Überwachung punktueller Belastungen

Die nachfolgenden Ausführungen zur Vorgehensweise bzgl. der Überwachung der Belastungen der Grundwasserkörper durch punktuelle Schadstoffquellen beziehen sich **ausschließlich** auf GWK, deren Zielerreichung des guten chemischen Zustandes aufgrund der potenziellen Belastungen aus punktuellen Schadstoffquellen als unwahrscheinlich eingestuft wurde oder derzeit verfehlt wird. Die Überwachung bezüglich punktueller Schadstoffquellen hat folgende Komponenten:

- Die operative Überwachung erfolgt über die Konkretisierung der Schadstofffahnen und einen Vergleich der Veränderungen der Schadstoffausbreitung im Grundwasserkörper (s.u.).
- Die überblicksweise Überwachung erfolgt wie in allen anderen Grundwasserkörpern über ausgewählte Grundwassermessstellen.

Es ist nicht Ziel des WRRL-Monitorings, jede einzelne punktuelle Schadstoffquelle zu überwachen. Eine Überwachung von punktuellen Schadstoffquellen bzw. Schadstofffahnen ist **grundsätzlich Aufgabe der jeweiligen Emittenten bzw. der Sanierungspflichtigen**. Eine Überwachung durch das LANUV findet daher nicht statt. Daten zu WRRL-relevanten Punktquellen müssen in HYGRIS C erfasst werden. Näheres zu den Zuständigkeiten ist in dem Schnittstellenpapier (Erlass IV-5 543 des MULNV vom 03.01.2018) geregelt.

3.4.3.4.1 Konkretisierung der Schadstofffahnen

Im Rahmen der Bestandsaufnahmen zur WRRL erfolgt jeweils zunächst eine pauschale Betrachtung der potenziellen Belastungen durch punktuelle Schadstoffquellen, indem den grundwasserrelevanten Altlasten generell Wirkungsbereiche mit einem Radius von 500 m zugeordnet werden und die Summe der Wirkungsbereiche in einem Grundwasserkörper zu dessen Gesamtfläche in Relation gesetzt wird. Ab einer Überlagerung von mehr als 20 % der

Gesamtfläche des Grundwasserkörpers durch Wirkungsflächen von grundwasserrelevanten Altlasten wird die Zielerreichung des Grundwasserkörpers im Hinblick auf den chemischen Zustand als unwahrscheinlich angesehen.

Die Auswertungen der Bestandsaufnahme bilden jeweils die Grundlage für die darauf aufbauenden Arbeiten im Hinblick auf die Bewertung des Zustandes des Grundwassers im nächsten Bewirtschaftungsplan. In den Grundwasserkörpern, die aufgrund der Ergebnisse der Bestandsaufnahme eine signifikante Belastung durch punktuelle Schadstoffquellen oder Schadstofffahnen aufweisen, ist eine weitere Konkretisierung der relevanten Punktquellen bzw. Schadstofffahnen nach den Kriterien der GrwV durchzuführen.

Vorgehensweise

Die Bewertung des Zustandes von Grundwasserkörpern mit einer signifikanten Belastung durch punktuelle Schadstoffquellen (Ergebnis Bestandsaufnahme) erfolgt über eine Konkretisierung der Schadstofffahnen auf Basis vorliegender Überwachungsdaten mit anschließender Flächenbilanz (s. Kap. 5).

Zur Überwachung der durch punktuelle Schadstoffquellen signifikant belasteten Grundwasserkörper soll eine **Konkretisierung der Belastungsfahnen** durch die Bezirksregierungen gemeinsam mit den UWB und UBB durchgeführt werden.

Basierend auf der Auswahl der grundwasserrelevanten punktuellen Schadstoffquellen gemäß Bestandsaufnahme ist **hierbei Folgendes zu berücksichtigen:**

- Die räumliche Lage der Schadstofffahnen (äußere Abgrenzung s.o.) sowie die Lage der Messstellen, auf denen die Abgrenzung beruht, ist möglichst in digitaler Form als shapefile zu liefern (Angaben zum Datenformat s.u.). Zumindest aber müssen Lagekoordinaten zur Belastungsquelle und Angaben zur Flächenausdehnung (km²) innerhalb des betroffenen Grundwasserkörpers sowie Angaben zu den relevanten Schadstoffen (Stoff-Nr., Messdaten, ggf. Frachten) übermittelt und erfasst werden.
- Für die äußere Abgrenzung der Schadstofffahnen werden die Schwellenwerte gemäß Anlage 2 GrwV herangezogen. Ist jedoch kein Schwellenwert definiert, werden der Geringfügigkeitsschwellen gem. LAWA (LAWA, 2016)¹³ empfohlen¹⁴. Des Weiteren müssen hydrogeochemische Hintergrundwerte (HGW) berücksichtigt werden (vgl. Kap. 5.2.2.1), die für jede hydrogeochemische Einheit (nach HÜK200) auf Basis des 90. Perzentilwerts abgeleitet wurden (BGR, 2014)¹⁵ und für jeden GWK und jede GWM in HYGRIS C abgerufen werden können.
- Bei vorliegender anthropogener Belastung aus schädlichen Bodenveränderungen und Altlasten oder sonstigen punktuellen Schadstoffeinträgen sind dann folgende Fälle zu unterscheiden:
 - *Schadstoffkonzentration > Geringfügigkeitsschwellenwert > geogener Hintergrund und punktuelle oder lokale bis regionale anthropogene Belastung*
In diesem Fall ist ein Teilbereich des GWK als „belastet“ anzusehen (Überdeckungsgrad durch Schadstofffahnen aus schädlichen Bodenveränderungen und Altlasten > 25

¹³ http://www.lawa.de/documents/Geringfuegigkeits_Bericht_Seite_001-028_6df.pdf

¹⁴ Falls für Schadstoffgruppen stoffspezifisch differenzierte Geringfügigkeitsschwellen existieren (z. B. PAK, PFC, BTEX), so sind der jeweils geringste Wert und die jeweils größte Ausdehnung zu berücksichtigen, sofern von der LAWA oder gemäß GrwV nichts anderes definiert ist.

¹⁵ https://www.bgr.bund.de/DE/Themen/Wasser/Aktuelles/Archiv/2014-10_hgw_online.html

km² bzw. > 10% der GWK-Fläche). Die konkrete Ursache ist zu ermitteln und im Rahmen des Maßnahmenprogramms zu berücksichtigen.

- *Schadstoffkonzentration > Geringfügigkeitsschwellenwert > geogener Hintergrund und verbreitete anthropogene Belastung*

In diesem Fall ist ein überwiegender Teil des GWK als „belastet“ anzusehen (Überdeckungsgrad durch Schadstofffahnen aus schädlichen Bodenveränderungen und Altlasten > 50% der GWK-Fläche). In diesem Fall kann es schwierig sein, einzelne Belastungsquellen zu ermitteln, jedoch muss geprüft werden, ob relevante Hot spots vorhanden sind, die als „Punktquellen“ im Rahmen des Maßnahmenprogramms bearbeitet werden müssen. Außerhalb der hot spots ähnelt in diesem Fall das Monitoring dem Vorgehen bei einer „diffusen“ Belastung (siehe Kap. 3.4.3.1 bis 3.4.3.3).

- *geogener Hintergrund > Geringfügigkeitsschwellen*

In diesen GWK ist hinsichtlich der Abgrenzung von Schadstofffahnen entsprechend GWRL und GrwV in Abstimmung mit LANUV und MULNV eine individuelle Ableitung gebietsspezifischer Schwellenwerte vorzunehmen. Die weitere Bearbeitung entspricht den vorgenannten Fallgestaltungen.

Für die Erfassung der Schadstofffahnen gilt:

- Für jede Schadstofffahne sind folgende zusätzliche Attribute anzugeben: Stoffe/Stoffgruppen, Status (bekannte Lage/vermutete Lage), ggf. zusätzliche Anmerkungen (z. B. zu Sanierungen etc.).
- Für alle bekannten, potenziell GWK-relevanten Grundwasserverunreinigungen sollten Schadstofffahnen abgegrenzt werden. Sollte dies nur in einer ersten Annäherung möglich sein, so ist zumindest die vermutete Lage und Ausdehnung der belasteten Fläche (ha) in den dazu vorhandenen Dateifeldern (zu: „GWK-relevante Punktquelle“) zu vermerken.
- Je punktueller Schadstoffquelle können mehrere Schadstofffahnen (z. B. für unterschiedliche Stoffgruppen) erfasst werden. Es ist aber auch eine Zuordnung mehrerer punktueller Schadstoffquellen zu einer Schadstofffahne möglich, für den Fall, dass sich die einzelnen Schadstofffahnen nicht differenzieren lassen.
- Vermutete punktuelle Schadstoffquellen, zu denen keine konkreten Erkenntnisse auf Basis von Messergebnissen vorliegen, werden im Rahmen der Zustandsbewertung zunächst nicht berücksichtigt. Wenn zu einem späteren Zeitpunkt neue Untersuchungsergebnisse vorliegen, werden diese bei den turnusmäßigen Betrachtungen der WRRL berücksichtigt.

Für die betrachteten punktuellen Schadstoffquellen, für die Schadstofffahnen abgegrenzt werden können, sollten in den entsprechenden Datensystemen (HYGRIS C, FIS ALBO) Angaben zum Stand der Untersuchungen und zu den grundwasserrelevanten Schadstoffen vorhanden sein.

Landesweite Vorgaben

Zur Erfassung der Schadstofffahnen (Import bzw. Digitalisierung) wird eine Vorgabe zum Einspielen der shape-Dateien zur Verfügung gestellt. Näheres ist der online-Hilfe in HYGRIS C zu entnehmen.

Die Auswertungen der zuständigen Behörden zur Ausdehnung der Schadstofffahnen werden auf Landesebene durch die Bezirksregierungen zusammengetragen und über die landesweiten Datensysteme HYGRIS C (bei Bedarf auch ELWAS-LVN) zur Verfügung gestellt.

Arbeiten der Bezirksregierungen

Durch die Bezirksregierungen sind in Zusammenarbeit mit den UWB und UBB, ggf. auch mit der Bergbehörde, die Schadstofffahnen der grundwasserrelevanten punktuellen Schadstoffquellen zu konkretisieren und digital bereitzustellen. Dies soll in Form von Geometriedaten und Sachdaten (ID, Stoffe/Stoffgruppen, Status: bekannte Lage/vermutete Lage, ggf. zusätzliche Anmerkungen z. B. zu Sanierungen etc.) in HYGRIS C erfolgen.

3.4.4 Überwachung der Emissionen

Im Rahmen des WRRL-Grundwassermonitorings ist von staatlicher Seite (LANUV) bisher keine Überwachung der Emissionen vorgesehen. Allerdings gilt, dass für die nach § 13 Absatz 1 Satz 3 GrwV zugelassenen Einträge in das Grundwasser von Stoffen und Stoffgruppen gemäß Anlage 7 ein Bestandsverzeichnis zu erstellen ist. Sind solche Schadstoffeinträge zugelassen, ist das betroffene Grundwasser in geeigneter Weise zu überwachen. Das bedeutet, dass eine entsprechende wasserrechtliche Zulassung nach LWG mit geeigneten Nebenbestimmungen zu versehen ist, die das geforderte Grundwassermonitoring im Rahmen einer Betreiberpflicht sicherstellen.

Diese Angaben (Bestandsverzeichnis, betreffende Stoffe oder Stoffgruppen, zugeordnete Messstellen) sind in HYGRIS C einzutragen. Entsprechende Datenobjekte und Pflegefunktionalitäten sind definiert und werden – sofern vorhanden – bei den Auswertungen zu den Bestandsaufnahmen berücksichtigt.

Sollten sich aus den laufenden Arbeiten zur Maßnahmenplanung weitergehende Erfordernisse im Hinblick auf die Überwachung von Emissionen (z. B. im Rahmen der Erfolgskontrolle) ableiten, so werden die Vorgaben entsprechend angepasst.

3.4.5 Grenzüberschreitende Grundwasserkörper

An den Grenzen zu koordinierende Grundwasserkörper müssen, soweit ein grenzüberschreitend relevanter Nutzungseinfluss gegeben ist, auf grenzüberschreitend relevante Parameter untersucht werden. Dazu sind zwischen den für die GWK zuständigen Behörden bzw. WRRL-Geschäftsstellen regelmäßige Abstimmungsgespräche hinsichtlich der relevanten Grundwassernutzungen, -beeinflussungen und Bewertungskriterien an diesen Grundwasserkörpern vorzusehen. Ergeben sich aus diesen Abstimmungen zusätzliche Anforderungen an das Monitoring, so sind diese ergänzend zu berücksichtigen. Eine Abstimmung ist somit sowohl im Rahmen der 6-jährlichen Bestandsaufnahmen und Zustandsbewertungen als auch zur Aufstellung des Monitoringprogramms für die jeweils folgende Bewirtschaftungsperiode angezeigt.

Entsprechendes gilt für die Grundwasserkörper an den Landesgrenzen (Niedersachsen, Rheinland-Pfalz, Hessen).

3.5 Monitoring grundwasserabhängige Landökosysteme

Vorbemerkungen

Gemäß Art. 5 und Anhang II Abschnitt 2 WRRL und Artikel 5 GWRL ist im Rahmen der Bestandsaufnahme eine Analyse der GWK vorzulegen, bei denen direkt grundwasserabhängige Landökosysteme¹⁶ (GwaLÖS) oder grundwasserverbundene aquatische Ökosysteme (gvaÖs) vorhanden sind. Diese GWK sind im Zuge der Bewirtschaftungsplanung in ihrem Zustand zu beurteilen. Dies umfasst auch die Überprüfung von schädlichen Veränderungen der GwaLÖS. Zur näheren Erläuterung dieser Anforderungen wurde auf europäischer Ebene von der Working Group C (WG C) der „Technical Report on Groundwater Dependent Terrestrial Ecosystems“ (2011)¹⁷ vorgelegt. Seitens der LAWA wurden im Jahr 2012 Handlungsempfehlungen vorgelegt¹⁸.

Weiterhin wurde im Technischen Bericht Nr. 6 klargestellt, dass eine Eingrenzung auf „bedeutende“ GwaLÖS möglich ist. „Bedeutend“ bezieht sich auf die sozioökonomische oder ökologische Bedeutsamkeit. In NRW wird diese – unabhängig von der Flächengröße – als erfüllt angesehen, wenn es sich um eines der folgenden Schutzgebiete handelt:

- FFH-Schutzgebiet nach europäischem Recht
- Vogelschutzgebiet nach europäischem Recht
- Schutzgebiet nach deutschem Naturschutzrecht (§ 30 BNatSchG)
- eine Nationalparkfläche

Die Vorgehensweise in NRW zur Ermittlung der bedeutenden grundwasserabhängigen Landökosysteme für die dritte Bestandsaufnahme (aktuelle Gebietskulisse) ist in Anhang 5 des Leitfadens zur 3. Bestandsaufnahme (LANUV, 2018 in prep.) im Detail dokumentiert¹⁹.

Die Anforderungen zur Berücksichtigung grundwasserabhängiger Ökosysteme sind in der EG-Grundwasserrichtlinie (GWRL) und in der Grundwasserverordnung (GrwV) weiter präzisiert, insbesondere hinsichtlich der

- Einrichtung des Messnetzes (GrwV Anlage 3 Nr. 1.2) sowie der ggf. notwendigen Festlegung strengerer Schwellenwerte (GWRL Anh. I Nr. 3),
- Abschätzung von Grundwasserfließrichtung und Wasseraustauschraten zwischen dem GWK und den in hydraulischer Verbindung stehenden Oberflächengewässern (GrwV Anlage 1 Nr.2.6) und
- Ermittlung und Beurteilung von Mengen und Konzentrationen von Schadstoffen, die vom GWK in verbundene Oberflächengewässer oder unmittelbar abhängige Landökosysteme

¹⁶ Unter diesem Begriff geht es der WRRL um die Berücksichtigung von grundwasserabhängigen Gebieten mit besonderer Bedeutung für den Arten- und Biotopschutz. Ermittelt wurden entsprechende Gebiete mit Vorkommen grundwasserabhängiger *Biotope*. Der im Weiteren beibehaltene Begriff *Ökosystem* aus der WRRL ist hier nicht im Sinne von vollständigen Ökosystemen mit weitgehend selbstregulierenden Wirkungsgefügen von Lebewesen und ihrer abiotischen Umwelt zu verstehen.

¹⁷ Technischer Bericht Nr. 6 zu grundwasserabhängigen Landökosystemen (EU-Kommission, 2011) http://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/umweltthemen/wasser/WGEV/Technischer-Bericht_GW-Landoekosysteme.pdf; <https://circabc.europa.eu/faces/jsp/extension/wai/navigation/container.jsp>

¹⁸ LAWA-Handlungsempfehlungen zu den grundwasserabhängigen Landökosystemen 2012

¹⁹ LANUV (2018, in prep.): Leitfaden für die Bestandsaufnahme Grundwasser NRW; Anhang 5 Risikoanalyse im Rahmen der 3. Bestandsaufnahme zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie (Teil Grundwasser) – Vorgehensweise in NRW.

eingetragen werden einschließlich der zu erwartenden Auswirkungen (GWRL Anh. III Nr. 4 b und c sowie GrwV § 6 (1) Nr. 1 und 2).

Einen Überblick über die zur Bearbeitung der GwaLöS grundsätzlich erforderlichen Arbeitsschritte gibt Tab. 3.8.

Tab. 3.8: Arbeitsschritte zur Bearbeitung der GwaLöS mit Produkten und Terminen

Arbeitsschritte	Produkte
1. Erfassung bedeutender GwaLöS	Aktualisierung der Bestandsaufnahme: Erstmalige und weitergehende Beschreibung der GWK; Einschätzung der Zielerreichung für GWK, Angepasste Überwachungsprogramme
2. Ermittlung gefährdeter bedeutender GwaLöS (Risikoanalyse)	
3. Monitoring gefährdeter bedeutender GwaLöS	Entwurf Bewirtschaftungsplan: Zustandsbewertung GWK, Formulierung von Maßnahmen und Ausnahmen
4. Feststellen der Schädigung bedeutender GwaLöS	
5. Zustandsbewertung GWK	
6. Formulierung von Maßnahmen / Ausnahmen	

Die WRRL fordert nicht, lange zurückliegende Schädigungen von GwaLöS rückgängig zu machen, sondern eine weitere bzw. eine zukünftige negative Beeinflussung und somit eine weitere Verschlechterung zu vermeiden. Referenzzustand für die Bewertung des Zustandes des Grundwassers ist daher die Situation zum Zeitpunkt des Inkrafttretens der WRRL, also zum Jahr 2000. Auf Basis der zwischenzeitlich im Rahmen der Aufstellung des Bewirtschaftungsplans gesammelten Monitoringdaten erfolgt dann eine Bewertung des Zustands der GwaLöS und zugehörigen GWK bezogen auf diesen Referenzzustand.

3.5.1 Erfassung der im Rahmen des WRRL-Monitorings zu überwachenden GwaLöS (Gebietskulisse)

Um die Ökosysteme auszuwählen, die nach CIS-Leitfaden Feuchtgebiete und LAWA-Arbeitshilfe als ökologisch oder sozioökonomisch bedeutend einzustufen sind, wird eine Verschneidung der oben genannten Schutzgebiete (Kap. 3.5 - Vorbemerkungen) zu einer gemeinsamen Schutzgebiets-Kulisse vorgenommen. Die Gebietskulisse wird alle 6 Jahre auf Aktualität geprüft bzw. aktualisiert und bei Bedarf weiterentwickelt. Die genaue Vorgehensweise zur Selektion der im Rahmen des WRRL-Monitorings (4. Zyklus) zu überwachenden GwaLöS ist in Anhang 5 des Leitfadens für die 3. Bestandsaufnahme Grundwasser NRW, darin Kapitel 4 (Stand: März 2018) dargestellt. Die Vorgehensweise wird nachfolgend zusammengefasst.

In NRW erfolgt eine Verschneidung der Schutzgebiete mit der aktuellen Bodenkarte des GD NRW im Maßstab 1:50.000. Für die dritte Bestandsaufnahme (2019) wurden hydromorphe Bodentypen und ihre Übergangssubtypen berücksichtigt. Dazu zählen unter anderem Gleyböden und Moorböden. Ein weiteres Selektionskriterium ist die Grundwasserstufe, die eine Klassifizierung der Grundwasserflurabstände darstellt. Mit den Grundwasserstufen 1-3 werden Flurabstände zwischen 0 und 130 cm berücksichtigt. Dadurch erfolgt eine Eingrenzung auf die tatsächlich grundwasserbeeinflussten Flächen. In Wäldern (Sandböden) werden aufgrund der tieferen Durchwurzelung die Grundwasserstufen 1-5 und somit Flurabstände zwi-

schen 0 und 300 cm einbezogen. Außerdem werden in den Auenbereichen unabhängig vom Bodentyp alle grundwasserbeeinflussten Standorte einbezogen.

Somit werden alle naturschutzrechtlich bedeutenden Schutzgebiete erfasst, bei denen ein Grundwassereinfluss bis maximal 1,3 m unter Flur (Offenland), bzw. bis 3 m (Wälder; Sandstandorte) gegeben ist, oder bei denen es sich um Grundwasserböden (Gley) bzw. Auenstandorte handelt. Für detaillierte Informationen zu den Selektionskriterien wird auf Anhang 5 des separaten Leitfadens zur 3. Bestandsaufnahme verwiesen²⁰.

Darauf aufbauend kann in HYGRIS C mittels Einzelfallprüfung (Expertenwissen) eine weitere Eingrenzung erfolgen. Hierbei können solche Schutzgebiete ausgeschlossen werden, bei denen das Schutzziel keinen Zusammenhang zu einem Grundwassereinfluss enthält. Auch ist ein expertenbasierter Ausschluss von Flächen möglich, die entgegen der bodenkundlichen Kartierung seit 2000 keinen Grundwasseranschluss mehr haben. Die Erfassung „bedeutend“ (ja/nein) erfolgt manuell in HYGRIS C. Eine Abschneidegrenze für kleine Gebiete ist entsprechend den LAWA-Empfehlungen nicht vorgesehen. Lediglich wurde zur Vermeidung von Artefakten eine Bereinigung resultierender Kleinflächen aus der GIS-Verschneidung (s. Leitfaden Bestandsaufnahme, 2018) vorgenommen.

In HYGRIS C erfolgt für jeden GWK eine tabellarische Auflistung der selektierten GwaLÖS. Zu jedem GwaLÖS werden Karteikärtchen angelegt. In diesen Karteikärtchen werden die Ergebnisse aller nachfolgenden Auswertungen dokumentiert. Darauf aufbauend erfolgt in den GWK-Steckbriefen die summarische Bewertung der jeweils zu betrachtenden bedeutenden GwaLÖS hinsichtlich Menge (vgl. Kap. 3.5.2) und Chemie (vgl. Kap. 3.5.3).

3.5.2 Analyse einer potenziellen mengenmäßigen Beeinflussung

Hinsichtlich anthropogener Beeinflussungen im Zusammenhang mit einer Verschlechterung des **mengenmäßigen** Grundwasserzustandes wird ein GwaLÖS als potenziell negativ beeinflusst angesehen, wenn mindestens eine der folgenden Bedingungen vorliegt:

- Das GwaLÖS liegt in einem GWK, dessen Zielerreichung im Hinblick auf den mengenmäßigen Zustand als unwahrscheinlich angesehen wird.
- Das GwaLÖS liegt in einer Entfernung von max. 500 m zu einer Grundwassermessstelle, die für den Zeitraum ab 2000 einen signifikanten, anhaltend negativen Trend (< -1 cm/Jahr bzw. > -12 cm) und einen ab 2000 gemessenen geringsten Flurabstand von ≤ 5 m aufweist.
- Das GwaLÖS liegt im potenziellen Einflussbereich einer Grundwasserentnahme, wobei ausgehend von den erteilten Wasserrechten Wirkungsbereiche nach Tab. 3.9 definiert wurden.

Tab. 3.9: Definition der Wirkungsbereiche von Grundwasserentnahmen nach erteiltem Wasserrecht

Entnahmemenge	Radius potenzieller Wirkungsbereich
$< 36.500 \text{ m}^3/\text{a}$	0 m oder Lage unmittelbar im Feuchtgebiet
36.500 bis $600.000 \text{ m}^3/\text{a}$	100 m
$> 600.000 \text{ m}^3/\text{a}$	500 m

²⁰ Leitfaden für die Bestandsaufnahme Grundwasser NRW (LANUV, 29.03.2018); Anhang 5 Risikoanalyse im Rahmen der 3. Bestandsaufnahme zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie (Teil Grundwasser) – Vorgehensweise in NRW.

Auf Basis der Einstufungen der ermittelten potenziell beeinflussten GwaLÖS wird wiederum die Risikobeurteilung des GWK hinsichtlich seines mengenmäßigen Zustands angepasst (siehe Abb. 3.3).

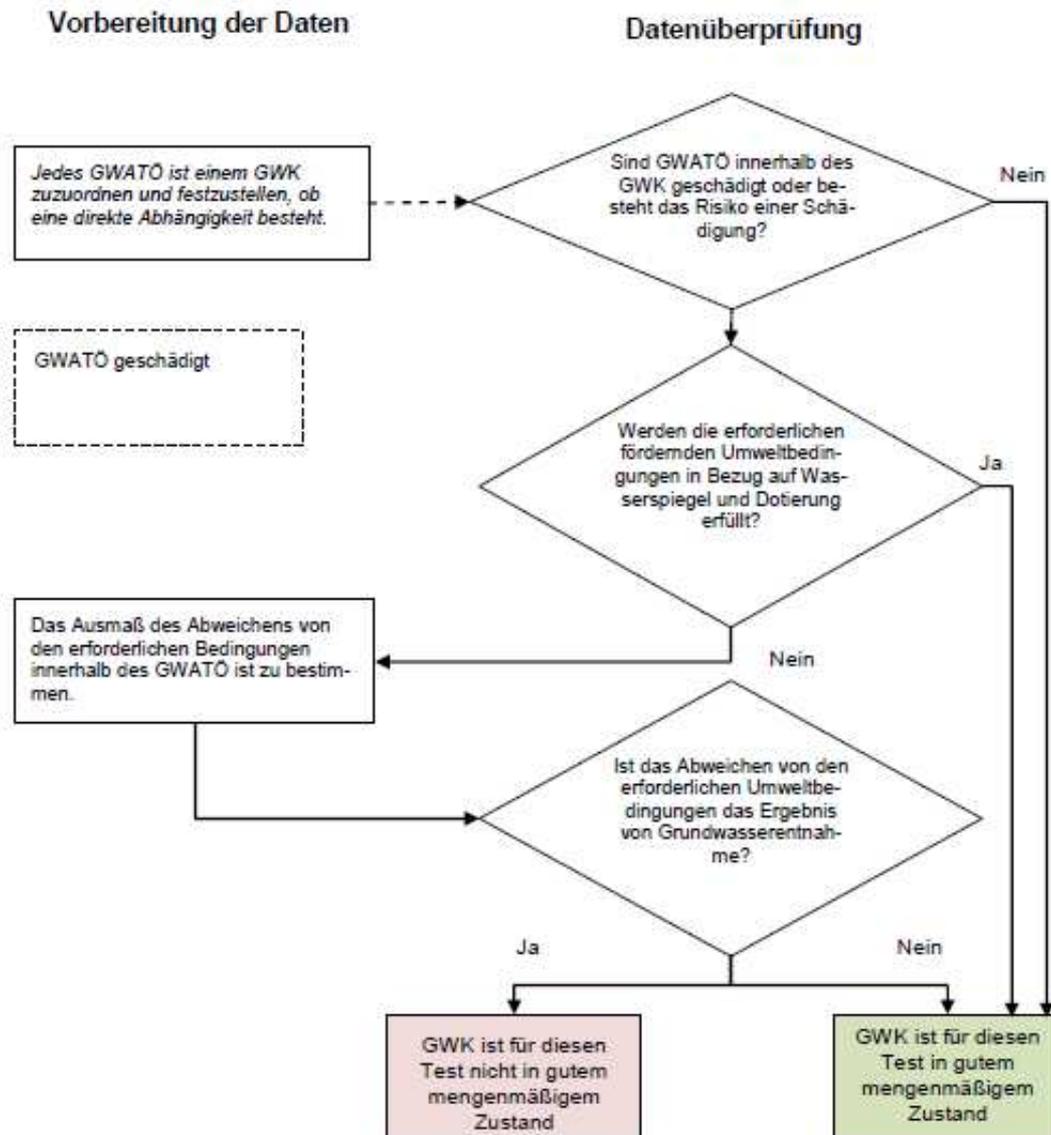


Abb. 3.3: Darstellung des Verfahrens für das GwaLÖS hinsichtlich der Beurteilung des mengenmäßigen Zustands (aus CIS-Leitfaden Nr. 18; hier GWATÖ (grundwasser abhängiges terrestrisches Ökosystem) synonym zu GwaLÖS).

Aus den zuvor genannten Auswertungen resultieren potenziell beeinflusste und potenziell unbeeinflusste GwaLÖS. Das Ergebnis der zentralen Auswertungen wird in HYGRIS C für jedes GwaLÖS im jeweiligen Datenblatt dokumentiert. Es wird darauf hingewiesen, dass die automatisierten Prüfschritte nur eine Ermittlung des potenziellen Risikos ermöglichen. Ob eine tatsächliche Schädigung des Ökosystems vor Ort vorliegt, kann nur im Rahmen eines dafür geeigneten naturschutzfachlichen Monitoring in Kombination mit hydrogeologischen Untersuchungen zur Kausalität festgestellt werden. Entsprechende Untersuchungen sind in dem jeweils folgenden Monitoringzyklus durchzuführen, wenn bei der Bestandsaufnahme ein Risiko festgestellt, aber noch nicht näher abgesichert worden ist.

Ein schlechter Zustand auf Ebene eines Grundwasserkörpers aufgrund von Auswirkungen auf GwaLÖS ist nur bei einer tatsächlichen Schädigung eines oder mehrere bedeutender GwaLÖS auszuweisen. Dabei gilt der Betrachtungszeitraum ab Inkrafttreten der EG-WRRL (2000).

3.5.3 Analyse einer potenziellen chemischen Beeinflussung

Bei der Betrachtung chemischer Beeinträchtigungen grundwasserabhängiger Ökosysteme durch Grundwasser sind insbesondere Beeinträchtigungen nährstoffempfindlicher Lebensräume wie Moor-, Bruch- und Auenwälder, Moore und Feuchtheiden und Feuchtgrünland durch erhöhte Nitrat- und Phosphatwerte im Grundwasser zu berücksichtigen. Nährstoffarme Ökosysteme und ihre Lebensgemeinschaften reagieren besonders empfindlich auf eine Nährstoffanreicherung. Im Rahmen flächiger Belastungen sind daher in erster Linie die Parameter Nitrat, Phosphat, Chlorid und der pH-Wert zu betrachten. Punktuell können auch andere Schadstoffe relevant sein.

Nach Anhang I GWRL sind für Schadstoffe, die eine Gefährdung der Umweltziele des Artikels 4 zur Folge haben können oder signifikante Schädigungen terrestrischer Ökosysteme, die direkt vom betreffenden GWK abhängen, u.U. strengere Schwellenwerte festzulegen als die in den Grundwasserqualitätsnormen festgelegten Grenzwerte. Seitens der LAWA (LAWA, 2012) wird empfohlen, stoffliche Veränderungen oder Belastungen vor allem dann als potenziell ökosystemrelevant zu konstatieren, wenn

- ein Wechsel von weichem (5° dGH 3) zu härterem Wasser oder umgekehrt erfolgt,
- die Chloridkonzentration sich gegenüber vormals niedrigeren Werten auf mehr als 400 mg/l erhöht,
- im Grundwassereinzugsgebiet nährstoffarmer Ökosysteme der Nitratgehalt 20 mg/l (NO₃) oder der Phosphatgehalt 0,3 mg/l (PO₄) übersteigt,
- der Schadstoffgehalt die nationalen bzw. die EU-Standards hinsichtlich des Schutzguts „Aquatische Lebensgemeinschaften“ übersteigt oder
- der pH-Wert von vormals höheren Werten auf unter 5,0 fällt oder umgekehrt.

Die genannten **Prüfwerte** werden in NRW bei der Auswertung der Monitoringdaten der zugeordneten GWM im ersten Prüfschritt der Gefährdungsanalyse ergänzend zur Trendermittlung und zu den Grundwasserschwellenwerten der GrwV beachtet. Ergeben sich hierbei im Vergleich zum Jahr 2000 zusätzliche Belastungen, so ermittelt die Naturschutzabteilung des LANUV (FFH-Monitoring, Monitoring Garzweiler) in Zusammenarbeit mit den ULB und Biologischen Stationen, ob anhand des naturschutzfachlichen Monitoring eine Schädigung des Ökosystems aufgrund anthropogener Veränderungen festzustellen ist.

Hinsichtlich anthropogener Beeinflussungen im Zusammenhang mit einer Verschlechterung des **chemischen** Grundwasserzustandes wird ein GwaLÖS als potenziell negativ beeinflusst angesehen, wenn mindestens eine der folgenden Bedingungen vorliegt:

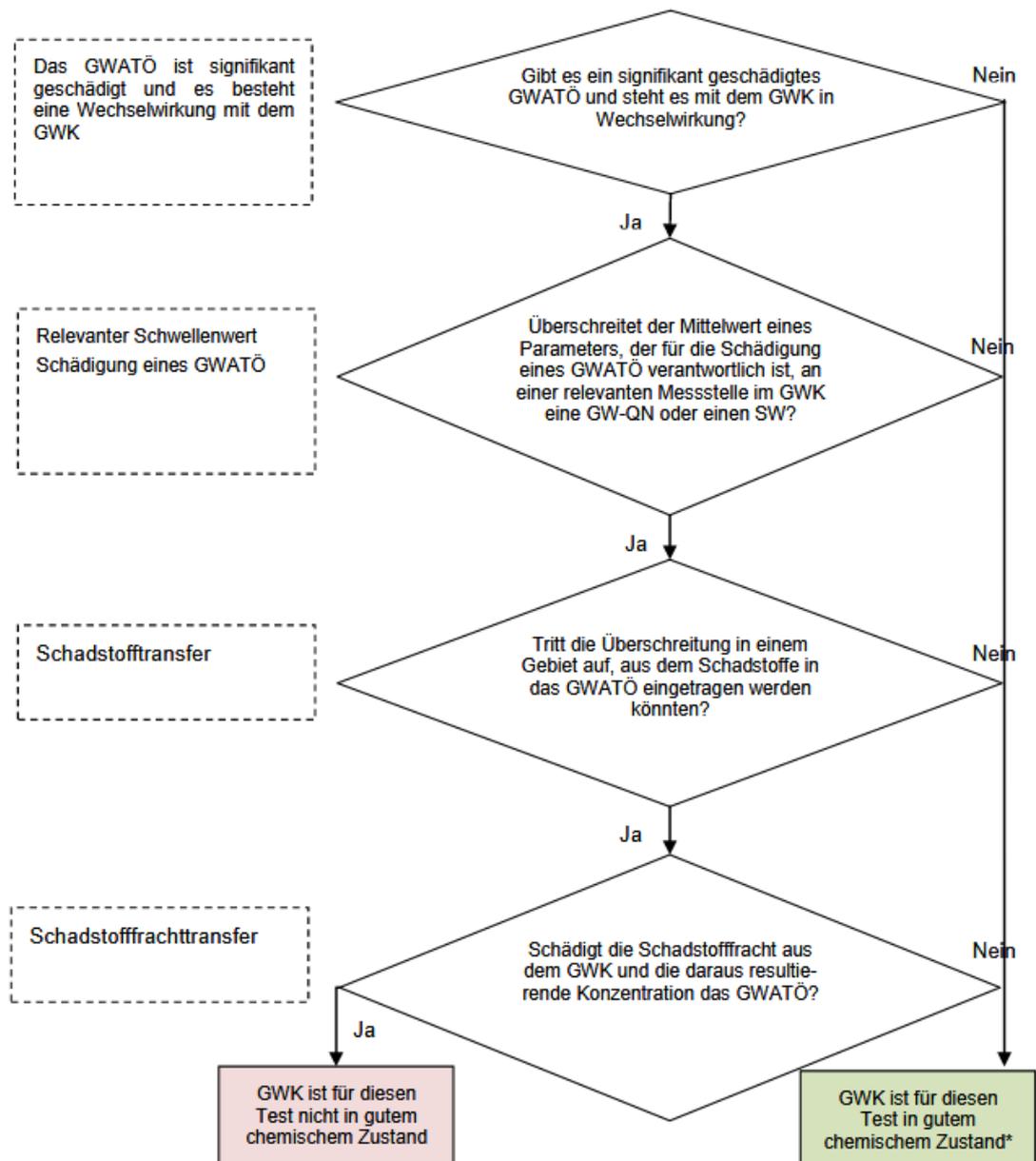
- Das GwaLÖS liegt in einem GWK, dessen Zielerreichung im Hinblick auf den chemischen Zustand infolge diffuser Schadstoff- bzw. Nährstoffeinträge als unwahrscheinlich angesehen wird. Die im GWK ermittelten Belastungen betreffen das unmittelbare Zustromgebiet oder das Feuchtgebiet selbst.
- Das GwaLÖS liegt in einer Entfernung von max. 2000 m zu einer Grundwassermessstelle, die im zu betrachtenden Monitoringzeitraum (aktueller Zyklus, z. B. 2013-2018) eine Überschreitung eines Schwellenwertes gemäß Anlage 2 GrwV oder eines der oben genannten Prüfwerte aufweist.

- Das GwaLÖS liegt in einer Entfernung von max. 2000 m zu einer Grundwassermessstelle, die seit dem Jahr 2000 einen signifikanten und anhaltend steigenden Schadstofftrend oder einen signifikanten und anhaltenden Trend hinsichtlich der elektrischen Leitfähigkeit oder des pH-Wertes oder des Härtegrades aufweist (siehe auch oben genannte Prüfwerte).
- Das GwaLÖS liegt innerhalb einer Schadstofffahne oder im potenziellen Einflussbereich einer grundwasserrelevanten Punktquelle, wobei für die pauschalierten Betrachtungen im ersten Prüfschritt der Bestandsaufnahme zunächst ein Wirkungsbereich von 500 m Radius um die Punktquelle vorgeschlagen wird. Die Bewertung der potenziellen Schadstoffausdehnung der Punktquelle muss per Expertenurteil erfolgen.
- Das GwaLÖS liegt im potenziellen Einflussbereich einer sich ausbreitenden Schadstofffahne. Die Bewertung der potenziellen Schadstoffausdehnung der Punktquelle muss per Expertenurteil erfolgen.

Aus den zuvor genannten Auswertungen resultieren potenziell beeinflusste und potenziell unbeeinflusste GwaLÖS. Das Ergebnis der zentralen Auswertungen wird in HYGRIS C für jedes GwaLÖS im jeweiligen Datenblatt dokumentiert. Wie schon bei den mengenmäßigen Beeinflussungen wird auch aus den chemischen Beeinflussungen auf dieser Basis die Bewertung des jeweiligen GWK angepasst (siehe Abb. 3.4).

Es wird darauf hingewiesen, dass diese Prüfschritte nur eine Ermittlung des Risikos ermöglichen. Ob eine tatsächliche Schädigung des Ökosystems vor Ort vorliegt, kann nur im Rahmen eines dafür geeigneten naturschutzfachlichen Monitoring in Kombination mit hydrogeologischen Untersuchungen zur Kausalität festgestellt werden. Entsprechende Untersuchungen sind in dem jeweils folgenden Monitoringzyklus durchzuführen, wenn bei der Bestandsaufnahme ein Risiko festgestellt, aber noch nicht näher abgesichert worden ist.

Ein schlechter Zustand auf Ebene eines Grundwasserkörpers aufgrund von Auswirkungen auf GwaLÖS ist nur bei einer tatsächlichen Schädigung eines oder mehrere bedeutender GwaLÖS auszuweisen. Dabei gilt der Betrachtungszeitraum ab Inkrafttreten der EG-WRRL (2000).



Das konzeptionelle Verständnis (z. B. Belastung, Verwundbarkeit, Auswirkung) des Grundwasserkörpers ist bei jedem Schritt der Beurteilung zu berücksichtigen.

* Vorgangsweise gemäß GWRL Artikel 4(5)

Abb. 3.4: Darstellung des Verfahrens für das GwaLÖS hinsichtlich der Beurteilung des chemischen Zustands (aus dem CIS-Leitfaden Nr. 18; hier GWATÖ (grundwasser abhängiges terrestrisches Ökosystem) synonym zu GwaLÖS; GW-QN: Grundwasserqualitätsnorm; SW = Schwellenwert)

3.5.4 Abgleich mit anderen bestehenden großräumigen Monitoringprogrammen

Im Anschluss an die Analyse einer potenziellen Beeinflussung der GwaLÖS erfolgt – soweit möglich – zentral eine räumliche Selektion der GwaLÖS, die bereits im Rahmen der großräumigen bergbaulichen Monitoringsysteme der Braunkohlentagbaue Garzweiler, Inden und Hambach überwacht werden. Dabei kann es sein, dass bestimmte, im Rahmen des Braunkohlenmonitoring betrachtete Gebiete in der WRRL-Kulisse fehlen. Im Wesentlichen können

davon Gebiete betroffen sein, die nicht den Kriterien gemäß Kapitel 3.5.1 entsprechen (= nicht als NSG, VSG oder FFH-Gebiet ausgewiesene Flächen oder Grundwasseranschluss bereits vor Inkrafttreten WRRL fehlend). Umgekehrt kann es vorkommen, dass gemäß den WRRL-Kriterien (Kap. 3.5.1) GwaLÖS ausgewiesen sind, die im Zusammenhang mit dem Braunkohlenplan nicht als relevant eingestuft sind.

Wichtig ist, dass zu allen Feuchtgebieten, die in beiden Kulissen bearbeitet werden, alle Informationen, die für die Bewertung relevant sind, zusammengeführt und bei der Bestandsaufnahme/ Zustandsbewertung (WRRL) berücksichtigt werden. Bei der Bewertung nach den WRRL-Kriterien ist jedoch zu beachten, dass über die Analyse des Bergbaueinflusses hinaus noch andere Aspekte zu betrachten sind, so dass sich die Ergebnisse unterscheiden können.

Für GwaLÖS, die bislang nicht dementsprechend überwacht werden, ist eine Einzelfallanalyse durchzuführen (s.u.).

3.5.5 Einzelfallanalysen der Bezirksregierungen

Der Nachweis einer Schädigung konkreter Gebiete ist aufgrund der Vielzahl zu berücksichtigender Randbedingungen (z. B. Grundwasserfließrichtung, Zustand des wurzelnahen Grundwassers, Einträge über den Luftpfad) nicht im Rahmen einer landesweiten zentralen Analyse möglich. Daher kann die zentrale Auswertung in HYGRIS C nur als ein erster Prüfschritt angesehen werden. Aus diesem Grund sind Einzelfallprüfungen durch die zuständigen Bezirksregierungen unter Beteiligung ortskundiger Experten (insbesondere ULB, Biol. Stationen) erforderlich. Dabei ist für jedes GwaLÖS, das als potenziell beeinflusst selektiert wurde, zu prüfen, ob eine negative Beeinflussung tatsächlich vorliegt. Dabei sind die im Folgenden beschriebenen wasserwirtschaftlichen (Kap. 3.5.5.1) und naturschutzfachlichen Prüfkriterien (Kap. 3.5.5.2) anzuwenden.

Alle grundlegenden Informationen zu den Schutzgebieten und ggf. zentral vorhandenen Monitoringergebnissen (z. B. aus dem FFH-Monitoring) werden in HYGRIS C zu den jeweiligen GwaLÖS aus dem Landschaftsinformationssystem (LINFOS) des LANUV (Abt.2) bereitgestellt.

3.5.5.1 Wasserwirtschaftliche Prüfkriterien zu den GwaLÖS

In Abhängigkeit von den Ergebnissen der zentralen Auswertung kommen verschiedene wasserwirtschaftliche Prüfkriterien in Hinblick auf den mengenmäßigen (Tab. 3.10) und chemischen Zustand (Tab. 3.11) in Frage.

Tab. 3.10: Mögliche wasserwirtschaftliche Prüfkriterien hinsichtlich des mengenmäßigen Zustands

Ergebnis der zentralen Auswertungen (Grund der potenziellen Beeinflussung)	(1) Messstelle mit signifikant negativem Trend	(2) Grundwasserentnahme	(3) Zielerreichung Menge unwahrscheinlich (Bestandsaufnahme)
empfohlene Prüfkriterien (mengenmäßiger Zustand)	Liegt die GWM im oberen Stockwerk? Ist die Ganglinie der GWM plausibel? Sind weitere GWM im Feuchtgebiet vorhanden? Liegen die ab 2000 gemessenen Flurabstände in einem Bereich, der einen Grundwasserkontakt möglich erscheinen lässt (z. B. ≤ 5 m)	Aus welchem GW-Stockwerk erfolgt die Förderung? Welche Mengen werden gefördert und wie ist der zeitliche Verlauf? Wurde die Entnahme seit 2000 gesteigert? Sind GWM im Feuchtgebiet vorhanden?	Sind GWM im Feuchtgebiet vorhanden? Sind GW-Entnahmen in direkter Nähe des Feuchtgebietes vorhanden? (weiteres Vorgehen s. Fälle (1) und (2))

Tab. 3.11: Mögliche wasserwirtschaftliche Prüfkriterien hinsichtlich des chemischen Zustands

Ergebnis der zentralen Auswertungen (Grund der potenziellen Beeinflussung)	(1) GWM mit Schwellen- oder Prüfwertüberschreitung oder mit Trend zu potenzieller Verschlechterung	(2) Schadstofffahne oder GW-relevanten Punktquelle	(3) Zielerreichung Chemie unwahrscheinlich (Bestandsaufnahme)
empfohlene Prüfkriterien (chemischer Zustand)	<p>Liegt die GWM im oberen Stockwerk?</p> <p>Ist die GWM in dem Grundwasserhorizont verfiltert, zu dem ein hydraulischer Kontakt des Feuchtgebietes besteht bzw. zu vermuten ist?</p> <p>Liegt die GWM im Zustrombereich des Feuchtgebietes?</p> <p>Sind weitere GWM im Feuchtgebiet bzw. in dessen Zustrombereich vorhanden?</p> <p>Ist unter Berücksichtigung des Schutzzieles (LINFOS) eine potenzielle Schädigung des Ökosystems durch den jeweiligen Schadstoff bzw. Parameter plausibel?</p> <p>Sind Messungen des jeweiligen Schadstoffes im Gewässer bzw. im Ökosystem vorhanden?</p>	<p>Welcher Grundwasserhorizont ist von der Schadstofffahne bzw. Punktquelle betroffen?</p> <p>Welche Mengen werden eingeleitet, welche Flächenausdehnung / Reichweite des jeweiligen Schadstoffs ist anzunehmen und wie ist der zeitliche Verlauf der Schadstoffausbreitung?</p> <p>Hat sich die Schadstofffahne seit 2000 weiter ausgebreitet oder hat sich die eingeleitete Schadstoffmenge erhöht?</p> <p>Sind GWM im Feuchtgebiet vorhanden?</p> <p>Sind Messungen des jeweiligen Schadstoffes im Gewässer bzw. im Ökosystem vorhanden?</p>	<p>Sind GWM im Feuchtgebiet vorhanden?</p> <p>Sind Schadstoffeinträge (Punktquellen oder diffuse Einträge) unter Berücksichtigung der Grundwasserfließrichtung innerhalb des oder im direkten Zustrom des Feuchtgebietes vorhanden?</p> <p>(weiteres Vorgehen s. Fälle (1) und (2))</p>

Weitere, allgemeine Prüfkriterien zur Prüfung des Risikos einer signifikanten Schädigung können sein:

- Besitzt das betrachtete grundwasserabhängige Landökosystem tatsächlich Grundwasserkontakt (Flurabstand ≤ 5 m)? (chemischer und mengenmäßiger Zustand)
- Wird das Feuchtgebiet aus einem Grundwasserleiter gespeist, der auch genutzt wird bzw. durch die Nutzung eines anderen Grundwasserleiters beeinflusst wird? (mengenmäßiger Zustand)
- Wird das Feuchtgebiet aus einem Grundwasserleiter gespeist, der durch anthropogene Nutzungen in chemischer Hinsicht signifikant beeinflusst wird bzw. durch die Nutzung eines anderen Grundwasserleiters beeinflusst wird? (chemischer Zustand)

Das Ergebnis der Einzelfallprüfung (Risiko vorhanden/nicht vorhanden; signifikante Schädigung festgestellt ja/nein) – jeweils differenziert für den mengenmäßigen und chemischen Zustand bzw. weiter nach Parametern - ist in HYGRIS C zu dokumentieren, zu erläutern und zu pflegen.

3.5.5.2 Naturschutzfachliche Prüfkriterien zu den GwaLÖS

Zur naturschutzfachlichen Einschätzung wird den Bezirksregierungen dringend empfohlen, die ULB bzw. soweit verfügbar die Biologischen Stationen mit einzubeziehen. Die Prüfung sollte anhand der folgenden Kriterien erfolgen:

Generell:

- Inwieweit liegen Hinweise vor, dass die betroffenen GwaLÖS durch Grundwasserabsenkungen oder durch Eutrophierung, Versauerung, Versalzung oder durch sonstige grundwasserbürtige Schadstoffeinträge seit Inkrafttreten der Wasserrahmenrichtlinie (ab 2000) geschädigt oder gefährdet werden?
- Finden sich in der LINFOS-Datenbank Hinweise auf eine entsprechende Gefährdung/Schädigung bezogen auf das konkrete GwaLÖS? (Hinweis: Angaben zu etwaigen Schädigungen, die sich auf den gesamten Lebensraumtyp beziehen, sind hierbei nicht zu betrachten)
- Ergeben sich begründete Hinweise aus der Gebietskenntnis der ULB oder Biologischen Station?

Anlassbezogen:

- Befinden sich grundwasserabhängige Biotoptypen im Bereich der Grundwasserabsenkung bzw. im Bereich der Punktquelle oder Schadstofffahne, schädlichen Bodenveränderung / Altlast, Schadstoffeinleitung in das Grundwasser?
- Liegen Kartierungen, Pflege- und Entwicklungspläne oder andere Untersuchungen vor (z. B. Bewertungen des Erhaltungszustandes nach Art. 11 der FFH-RL), die Hinweise auf das Bestehen oder Nicht-Bestehen eines Schädigungsrisikos für das konkret zu betrachtende GwaLÖS ergeben? (Hinweis: Angaben zu etwaigen Schädigungen, die sich auf den gesamten Lebensraumtyp beziehen, sind hierbei nicht zu betrachten)
- Welche Veränderungen der GwaLÖS weisen auf eine Beeinträchtigung hin? Dauern diese Veränderungen derzeit noch an? Sind diese Veränderungen eindeutig auf (Grund-)wasserbürtige Einflussfaktoren zurückzuführen oder kommen noch andere Beeinflussungen (z. B. luftbürtige Schadstoffe, Ruderalisierung, Xenobiota, Klimawandel usw.) in Betracht?
- Sind mögliche Ursachen für die Grundwasserabsenkung in der Umgebung des Gebietes bekannt oder erkennbar? (Zu betrachten wären hier: Entnahmen, Rohstoffgewinnung, Entwässerungsmaßnahmen, Eintiefungen von Fließgewässern etc.).
- Sind mögliche Ursachen für die chemische Grundwasseränderung in der Umgebung des Gebietes bekannt oder erkennbar? (Zu betrachten wären hier: diffuse Nähr-/Schadstoffeinträge aus der jeweils dominierenden Landnutzung, mögliche Landnutzungsänderungen, vorhandene Altlasten / Punktquellen, Infiltrationen etc.).

Das Ergebnis der Einzelfallprüfung (Risiko vorhanden/nicht vorhanden) ist in HYGRIS C zu dokumentieren, zu erläutern und zu pflegen.

3.5.5.3 Berücksichtigung zusätzlicher Erkenntnisse

Obwohl die zentralen Auswertungen der landesweiten Daten auf einem Worst-Case-Ansatz beruhen, kann nicht sicher ausgeschlossen werden, ob in Einzelfällen nicht doch ein Risiko vorhanden ist. Insbesondere gilt dies für Bereiche, in denen die Datenlage (Grundwassermonitoring) gering ist. In solchen Einzelfällen ist zu prüfen, ob ein Schädigungsrisiko vorhanden ist. Zu berücksichtigen sind in diesem Zusammenhang ab dem Jahr 2000 zugelassene oder

erhöhte Entnahmen, seither zugelassene oder erweiterte Rohstoffgewinnung, Entwässerungsmaßnahmen, Eintiefungen von Fließgewässern etc.

Sind konkrete Verdachtsfälle anderer, potenziell beeinflusster bedeutender GwaLÖS bekannt, zum Beispiel aus einem anderen bestehenden Monitoring, die in der zentralen Auswertung nach WRRL in HYGRIS C noch nicht als solche markiert wurden, können solche Fälle durch die Bezirksregierungen zusätzlich erfasst werden. Beispielsweise könnten FFH-, NSG- oder VSG-Flächen mit grundwasserbedingter (chemischer oder mengenmäßiger) Beeinträchtigung - z. B. aufgrund von Eutrophierungszeigern in meso- bis oligotrophen Gebieten mit Grundwasserzustrom - bekannt sein.

Für den chemischen Zustand zu berücksichtigen sind z. B. Nutzungsänderungen oder -intensivierungen oder auch Infiltrationen / Entnahmen, die zu erhöhten Nährstoff-, Salz oder Schadstoffeinträgen im unmittelbaren Zustromgebiet oder direkt innerhalb des jeweiligen Feuchtgebietes in das Grundwasser führen können. Auch anthropogen bedingte pH-Wert-Veränderungen (Versauerung) oder erhöhte Nährstoff- oder Schwermetallgehalte des oberflächennahen Grundwassers aus unterschiedlichen Gründen (Verlagerungs- und Auswaschungsprozesse aus belasteten Böden) können relevant sein.

Zu beachten ist, dass auch ein steigender Grundwasserstand zu einer Schädigung eines geschützten Biotops (z. B. zur Veränderung des Lebensraumtyps, Verfehlen des Schutzzieles) führen kann. Nach den Kriterien der Grundwasserrichtlinie bzw. des CIS-Leitfadens Nr.18 für die Grundwasserkörper-Bewertung relevant wäre ein solcher Fall jeweils dann, wenn der Grundwasseranstieg keine natürlichen Ursachen hat und auf anthropogene Einflüsse ab Inkrafttreten der EG-WRRL im Jahr 2000 zurückzuführen ist.

Entsprechenden Hinweisen sollte zunächst durch weitergehende hydraulische und hydrochemische Prüfungen (Grundwasserabhängigkeit, Einholung von Monitoringdaten) weiter nachgegangen werden. Über ggf. weitere Untersuchungserfordernisse im Rahmen des Monitorings und Maßnahmenprogrammes nach § 82 WHG ist dann zu entscheiden.

Änderungen der zentralen Auswertung im Rahmen des Expertenurteils durch die Bezirksregierungen sind in HYGRIS C zu dokumentieren, zu erläutern und zu pflegen.

3.5.6 Festlegung des Monitoringbedarfs

Für bedeutende und potenziell durch nachteilige Veränderungen des Grundwassers beeinflusste GwaLÖS ist ein Untersuchungsbedarf im Rahmen des WRRL-Monitorings zu definieren. Dabei sind grundsätzlich folgende Fälle zu unterscheiden:

- Das beeinflusste GwaLÖS wird bereits im Rahmen eines Monitorings – z. B. aufgrund wasserrechtlicher oder bergrechtlicher Nebenbestimmungen – in ausreichendem Umfang überwacht. Dann besteht im Zusammenhang mit dem Monitoring nach WRRL in der Regel kein darüber hinausgehender Monitoringbedarf. Die Ergebnisse aus dem bestehenden Monitoring müssen von den Bezirksregierungen eingeholt und bei der Bewertung des GwaLÖS in HYGRIS C berücksichtigt werden.
- Das beeinflusste GwaLÖS wird noch nicht in ausreichendem Umfang im Rahmen eines anderen Monitoringprogramms überwacht. In diesem Fall muss von der zuständigen Behörde geprüft werden, ob im Sinne des Verursacherprinzips Untersuchungen aufgrund wasserrechtlicher Nebenbestimmungen, eines bergrechtlichen Betriebsplans, eines Altlasten-Sanierungskonzepts oder im Rahmen sonstiger behördlicher Auflagen veranlasst werden können.

Es ist zu prüfen, ob im Bereich des betreffenden GwaLÖS bereits aussagekräftige GWM und zugehörige Messdaten (GW-Stände, GW-Güte) vorhanden und in HYGRIS C dokumentiert

sind. Sollte dies nicht der Fall sein, ist u.U. die Eintragung vorhandener Daten in HYGRIS C bzw. unter Berücksichtigung der Verursacherprinzips (Nebenbestimmungen) auch die Errichtung zusätzlicher GWM zu veranlassen. Nur in Ausnahmefällen (falls Ursachenermittlung noch nicht abgeschlossen, kein Pflichtiger mehr vorhanden, diffuse Eintragsquellen, o.ä.) kommt ein Bedarf an zusätzlichen staatlichen Messstellen in Betracht. Die Ergebnisse der Untersuchungen sind in HYGRIS C zu erfassen und bei der Bewertung zu berücksichtigen.

Die weitergehende Konkretisierung (Positionierung der Messstellen, Parameterumfang, Überwachungsintervall etc.) erfolgt unter Berücksichtigung wasserwirtschaftlicher und naturschutzfachlicher Kriterien in enger Abstimmung mit den zuständigen Wasser- und Landschaftsbehörden.

3.5.7 Landesweite Vorgaben

GWK-spezifische Tabellen der selektierten GwaLÖS werden den Bezirksregierungen in HYGRIS C zur Verfügung gestellt. In den Tabellen wird das Ergebnis der zentralen Analyse einer potenziellen Beeinflussung abgelegt (vgl. Kap. 3.5.1).

Da bei der anschließenden Prüfung durch die Bezirksregierungen die Verwendung kartenmäßiger Verschneidungen zur Visualisierung verschiedener Themen (Ökosysteme, Entnahmen, Messstellen, Luftbilder, Grundwassergleichenpläne, Flurabstände, Schadstofffahren, Landnutzungen etc.) hilfreich ist, werden die Gebietskulissen und Objektinformationen der GwaLÖS einschließlich der vollständigen Gebietskulissen und Objektinformationen aus LINFOS im Kartendienst von HYGRIS C zentral angeboten. Zusätzlich werden im Steckbrief des jeweiligen GwaLÖS Detailkarten zur seiner direkten Umgebung (z. B. Wasserentnahmen, Messstellen, Schadstofffahren in der Umgebung) zur Verfügung gestellt. Zur Festlegung des Monitoringbedarfs können GwaLÖS, die bereits im Rahmen eines bestehenden Monitorings überwacht werden, in HYGRIS C entsprechend markiert werden (Monitoring vorhanden ja/nein und Erläuterungstext). Auch können Objektmessnetze (Monitoringmessstellen) zugeordnet werden.

3.5.8 Arbeiten der Bezirksregierungen

Entsprechend der zuvor genannten Vorgehensweise und der vorgenannten Kriterien (Kap. 3.5.2 bis 3.5.5) erfolgt durch die Bezirksregierungen die Prüfung der potenziellen Beeinflussung der GwaLÖS. Die Ergebnisse der Prüfung werden wie beschrieben in HYGRIS C dokumentiert, erläutert und gepflegt.

Erweist sich ein Gebiet im Rahmen der Einzelfallprüfung für die Fragestellung nicht als relevant (z. B. Grundwasseranschluss ab dem Jahr 2000 nicht gegeben bzw. nicht zu erwarten, oder naturschutzfachliches Schutzziel erfordert keine Grundwasserabhängigkeit), kann das GwaLÖS in HYGRIS C manuell auf „nicht bedeutend“ gesetzt werden und wird dann bei der weiteren Bewertung (obige Prüfschritte) nicht weiter berücksichtigt. Umgekehrt können auch vor dem Hintergrund der Ortskenntnis und Experteneinschätzung der Bezirksregierungen als „bedeutend“ eingestufte GwaLÖS auf „potenziell beeinflusst“ gesetzt werden, wenn diese trotz der Worst-Case Betrachtung der zentralen Auswertung nicht als „potenziell beeinflusst“ identifiziert wurden.

Zur Festlegung des Monitoringbedarfs sind die GwaLÖS, die bereits im Rahmen eines bestehenden Monitorings überwacht werden, in HYGRIS C entsprechend zu markieren. Die Informationen aus dem jeweiligen Monitoring müssen für die Durchführung der Bestandsaufnahmen und Zustandsbewertungen entweder fortlaufend oder aktuell eingeholt und berücksichtigt werden.

3.6 Monitoring der mit dem Grundwasser verbundenen aquatischen Ökosysteme (gvaÖs) bzw. Oberflächengewässern

Für Oberflächengewässer bzw. grundwasserverbundene aquatische Ökosysteme (gvaÖs) stellt der Eintrag von Schadstoffen über den Grundwasserpfad eine diffuse Belastungsquelle dar. Dieser ist, ebenso wie ein anthropogen bedingtes Trockenfallen infolge einer Grundwasserabsenkung, nach den Kriterien der EG-WRRL, GWRL und GrwV bewertungsrelevant für den jeweils auslösenden Grundwasserkörper, der einer anthropogenen Beeinflussung unterliegt.

Entsprechende Erkenntnisse hinsichtlich stofflicher Auswirkungen auf Oberflächengewässer müssen sich aus dem Monitoring Oberflächengewässer ergeben. Etwas anders verhält es sich bei mengenmäßigen Beeinflussungen.

Chemische Beeinflussungen

Wird eine Verschlechterung des ökologischen oder chemischen Zustands eines Oberflächengewässers festgestellt, und bestehen Anzeichen dafür, dass diese Veränderungen auf **chemische Veränderungen** des mit dem Oberflächengewässer verbundenen Grundwassers zurückzuführen sind, so muss dies bei der Bewertung des chemischen Grundwasserzustands des jeweils auslösenden Grundwasserkörpers berücksichtigt werden. Weitere Informationen dazu finden sich im CIS-Leitfaden Nr.26²¹, im Technischen Bericht Nr.9²² sowie im CIS-Leitfaden Nr.18²³. Daraus ergibt sich, dass zunächst auf Grundlage eines konzeptionellen Modelles, hydrogeologischer Kartierungen, oder zumindest mittels einfachen Abgleichs von Grundwassergleichenkarten mit Sohlhöhen und Pegeldata ermittelt werden muss, ob im betreffenden Gewässerabschnitt oder dessen Einzugsgebiet ein signifikanter Grundwassereinfluss besteht. Weiterhin ist eine Stoffeintragsmodellierung oder Frachtabschätzung hilfreich, um beurteilen zu können, ob der mutmaßliche Eintrag aus dem Grundwasser mengenmäßig signifikant ist (z. B. >50% der Schadstofffracht im Gewässer). Bei der Bewertung des chemischen Grundwasserzustandes hinsichtlich etwaiger Schädigungen von Oberflächengewässern wird somit auf die entsprechenden Ergebnisse des Monitorings Oberflächengewässer, möglichst in Kombination mit Stoffeintragsmodellen, zurückgegriffen.

Mengenmäßige Beeinflussungen

Etwas anders als bei stofflichen Belastungen kann bei einer großräumigen **Grundwasserspiegelabsenkung** – etwa aufgrund von Sumpfungmaßnahmen - hinsichtlich der Bewertung möglicher Auswirkungen auf Oberflächengewässer vorgegangen werden. In diesem Falle können primär die Ergebnisse aus der Bewertung des mengenmäßigen Grundwasserzustands (Grundwasserspiegelabsenkungen, bilanzielle Defizite etc.), d. h. Grundwasserstandsdaten und Daten aus Grundwassernutzungen und Grundwassermodellen, zugrunde gelegt werden.

Liegt eine Gefährdung des guten mengenmäßigen Zustands oder eine Zielverfehlung (Menge) in einem GWK vor, so kann in einem ersten Bewertungsschritt unterstellt werden, dass die mit dem jeweiligen GWK verbundenen Oberflächengewässerökosysteme (gvaÖs) potenziell geschädigt werden könnten oder bereits schädlich verändert (z. B. häufig trocken gefallen) sind. Die betreffenden Oberflächengewässer bzw. Oberflächenwasserkörper (OFWK) sind

²¹ CIS-Leitfaden Nr. 26 zu Risikobeurteilung und der Anwendung von konzeptionellen Modellen für Grundwasser(körper), <http://www.umweltbundesamt.at/umweltsituation/wasser/eu-wrll/wrllg/gw-leitfaden/>

²² Technischer Bericht Nr. 9 zu Grundwasser-verbundenen aquatischen Ökosystemen, <http://www.umweltbundesamt.at/umweltsituation/wasser/eu-wrll/wrllg/gw-leitfaden/>

²³ CIS-Leitfaden Nr. 18 zur Beurteilung von Zustand und Trends im Grundwasser, <http://www.umweltbundesamt.at/umweltsituation/wasser/eu-wrll/wrllg/gw-leitfaden/>

dann hinsichtlich anthropogen bedingter Wasserarmut (aufgrund zu geringen bzw. nachlassenden Grundwasseranschlusses) bzw. anthropogen bedingten Trockenfallens im Rahmen des Oberflächengewässermonitorings regelmäßig zu kontrollieren. Liegen Hinweise vor, dass ein Oberflächengewässer infolge einer künstlichen Grundwasserspiegelabsenkung trocken fällt oder hinsichtlich der ökologisch notwendigen Mindestwasserführung beeinträchtigt ist, so muss dies bei der Bewertung des mengenmäßigen Grundwasserzustands bzw. bei der Risikoanalyse Grundwasser berücksichtigt werden. Die Ergebnisse aus dem Monitoring der Oberflächengewässer (Trockenfallen, Mindestwasserführung) müssen also von den Bezirksregierungen in allen Grundwasserkörpern, bei denen der mengenmäßig gute Grundwasserzustand gefährdet oder verfehlt ist, eingeholt werden.

3.6.1 Landesweite Vorgaben

In HYGRIS C sind zu jedem Grundwasserkörper entsprechende Datenfelder vorhanden, um bei der Bestandsaufnahme und Zustandsbewertung etwaige Auswirkungen des mengenmäßigen oder chemischen Grundwasserzustands auf Oberflächengewässer zu erfassen. Insbesondere sind dabei belastet eingestufte Grundwasserkörper zu betrachten, aus denen Quellsprünge, kleinere bis mittelgroße Gewässer oder sonstige berichtspflichtige Oberflächenwasserkörper zu einem hohen Anteil aus dem Grundwasserkörper (z. B. >50%) gespeist werden.

Die in einem Grundwasserkörper vorhandenen Oberflächengewässer werden in HYGRIS C zentral zugeordnet und in einer Liste angezeigt. Zusätzlich wird bei allen Fließgewässern der Lockergesteinsgebiete, zu denen Daten auf Basis der Studie „Digitale Flurabstandskarte NRW - April 1988“²⁴ vorliegen, angezeigt, ob ein hoher, mittlerer oder kein Grundwasseranschluss besteht.

3.6.2 Arbeiten der Bezirksregierungen

Die Bezirksregierungen müssen Informationen aus dem Monitoring der Oberflächengewässer einholen, soweit schädliche Veränderungen bzw. anthropogen bedingte Grundwasserbelastungen in mengenmäßiger oder chemischer Hinsicht in einem GWK vorliegen, die sich auf den ökologischen oder chemischen Zustand der im Gebiet vorhandenen Oberflächengewässer auswirken können. Dazu zählen auch künstliche Grundwasserabsenkungen, die zu einem Trockenfallen bzw. Unterschreiten der ökologisch für den guten Zustand erforderlichen Mindestwasserführung führen können.

Von einem erhöhten Risiko einer Schädigung von gvaÖs ist auszugehen, wenn aus einem mengenmäßig oder chemisch belasteten GWK Quellen entspringen oder wenn die dem GWK zugeordneten Oberflächenwasserkörper einen hohen natürlichen Grundwasseranschluss haben und mengenmäßig zu einem hohen Anteil (z. B. >50%) vom jeweiligen Grundwasserkörper gespeist werden (vgl. allgemeine Beschreibung des Grundwasserkörpers des GD NRW). In diesem Fall müssen die Ergebnisse aus dem Grundwassermonitoring mit dem Monitoring der Oberflächenwasserkörper abgeglichen werden.

Liegen darüber hinaus konkrete Verdachtsfälle aus dem Monitoring der Oberflächengewässer oder aus Stoffeintragsmodellen bei den WRRL-Geschäftsstellen oder beim LANUV vor, die eine schädliche Beeinflussung der Qualität des Oberflächenwasserkörpers durch signifikante Stoffeinträge aus einem Grundwasserkörper oder eine verminderte Wasserführung durch einen anthropogen verringerten Basisabfluss (Grundwasserzufluss) infolge einer Grundwasserspiegelabsenkung anzeigen, so muss diese Information bei der Bewertung des Grundwasserkörpers von den Bezirksregierungen berücksichtigt werden. Signifikante Bewertungsergeb-

²⁴ Hydrotec 2009 im Auftrag des LANUV: Digitale Flurabstandskarte NRW – April 1988 (nicht veröffentlicht)

nisse der OFWK, die auf Belastungen des Grundwassers zurückzuführen sind, müssen daher von den Bezirksregierungen bei der Bestandsaufnahme eingeholt und bei der Bewertung des Grundwasserzustands berücksichtigt werden.

4 DOKUMENTATION DER MONITORINGERGEBNISSE

Die Datenerfassung und Dokumentation der Monitoringergebnisse erfolgt unmittelbar in HYGRIS C. Eine entsprechende Kurzbeschreibung des Systems findet sich in Kapitel 3.2.1. Nähere Angaben sind auch der online-Hilfe bzw. dem Handbuch zu HYGRIS C zu entnehmen.

Alle Monitoringergebnisse werden den jeweiligen Grundwasserkörpern oder Grundwasserkörpergruppen (GWK-Gruppen) unmittelbar in HYGRIS C zugeordnet und sind somit auch unmittelbar in ELWAS-WEB verfügbar. So wird sichergestellt, dass im Laufe der weiteren Umsetzung der WRRL in NRW die jeweils aktuellen GWK-spezifischen Daten für die Sachbearbeitung vor Ort unmittelbar zur Verfügung stehen und von allen Beteiligten nachvollzogen werden können.

5 AUSWERTUNG UND BEWERTUNG DER MONITORINGERGEBNISSE

5.1 Bestimmung des mengenmäßigen Zustandes

Voraussetzungen

Voraussetzung für die Bestimmung des mengenmäßigen Zustands der Grundwasserkörper ist das Vorliegen der in Anlage 1 der Grundwasserverordnung geforderten Angaben. Aus der allgemeinen Beschreibung der Grundwasserkörper sind insbesondere die Angaben zu Entnahmen, Einleitungen und künstlichen Grundwasseranreicherungen, sowie zur Interaktion der Grundwasserleiter mit Oberflächengewässern, vom jeweiligen GWK abhängige Landökosysteme, Fließrichtungen, Grundwasserflurabstände und die zugehörige Beschreibung der Deckschichten zu nennen. Für die weitergehende Beschreibung, die im Rahmen der Bestandsaufnahmen ebenfalls in allen Grundwasserkörpern alle sechs Jahre auf Aktualität zu prüfen und ggf. zu vervollständigen bzw. anzupassen ist, sind gemäß Anlage 1 Nr. 2 GrwV u.a. folgende Angaben einzuholen, soweit sie für die Beurteilung (hier: des mengenmäßigen Zustands) des Grundwasserkörpers oder der Gruppe von Grundwasserkörpern relevant sind:

- *geologische Eigenschaften des Grundwasserleiters, einschließlich der Ausdehnung und des Typs der geologischen Einheiten,*
- *hydrogeologische Eigenschaften des Grundwasserleiters, einschließlich der Porosität, der Durchlässigkeit und des Spannungszustandes,*
- *Eigenschaften der Deckschichten und Böden des Einzugsgebiets, aus dem die Grundwasserneubildung erfolgt, einschließlich ihrer Mächtigkeit, Porosität, Durchlässigkeit und Adsorptionseigenschaften,*
- *Schichtungen im Grundwasser des GWK,*

- Auflistung der Oberflächengewässer- und Landökosysteme, die mit dem Grundwasserkörper in hydraulischer Verbindung stehen (*GwaLöS*, *gvaÖs*),
- *Abschätzung der Grundwasserfließrichtung und der Wasseraustauschraten zwischen dem GWK und den in hydraulischer Verbindung stehenden OFWK,*
- *ausreichende Daten für die Berechnung der langfristigen mittleren jährlichen Grundwasserneubildung.*

Diese Angaben sind in HYGRIS C zu den GWK verfügbar²⁵ oder werden bis zur 3. Bestandsaufnahme aktualisiert, verfeinert, entwickelt oder weiterentwickelt und zur Verfügung gestellt.

Die nachfolgenden Angaben müssen für die Bewertung des mengenmäßigen Zustands der grenzüberschreitenden GWK und für alle in mengenmäßiger Hinsicht gefährdeten bzw. durch menschliche Tätigkeiten entsprechend beeinflussten GWK von den jeweils zuständigen Behörden in HYGRIS C erfasst bzw. zu jeder Bestandsaufnahme auf Vollständigkeit geprüft und ggf. aktualisiert werden (vgl. GrwV, Anlage 1 Nr.3):

- *Entnahmestellen, aus denen im Tagesdurchschnitt zehn Kubikmeter und mehr Wasser entnommen werden, und zwar*
 - *Lage der Entnahmestelle,*
 - *mittlere jährliche Entnahmemenge,*
 - *chemische Zusammensetzung des entnommenen Wassers.*
- *Trinkwasserentnahmestellen, aus denen im Tagesdurchschnitt zehn Kubikmeter Wasser und mehr zur Trinkwasserversorgung entnommen werden oder 50 Personen und mehr versorgt werden, und zwar*
 - *Lage der Entnahmestelle,*
 - *mittlere jährliche Entnahmemenge,*
 - *chemische Zusammensetzung des entnommenen Wassers.*
- *Unmittelbare Einleitungen von Wasser in das Grundwasser, und zwar*
 - *Lage der Einleitungsstelle,*
 - *Einleitungsmengen,*
 - *chemische Zusammensetzung und physikalische Beschaffenheit des eingeleiteten Wassers.*
- *Landnutzung der Gebiete, in denen die Grundwasserneubildung erfolgt, einschließlich des Eintrags von Schadstoffen und die durch menschliche Tätigkeiten verursachte Veränderungen im Hinblick auf die Grundwasserneubildung, wie zum Beispiel Ableitung von Regenwasser und Abflüsse von versiegelten Flächen, künstliche Anreicherung, Einstau und Entwässerung.*

²⁵ U.a. Grundlegende hydrogeologische Beschreibung der GWK (GD NRW); Daten zur Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung auf Basis der HK 100dig des GD NRW; Daten aus LANUV-Projekten, z.B.: Flurabstandskarte 04/1988 (Hydrotec, 2009), Wasserhaushaltsmodellierung mGROWA 1981-2010 (**GROWA+NRW2021**), Ermittlung einer rasterbasierten landesweiten Grundwasseroberfläche und NRW-Bilanzmodell (delta H, 2017), Ermittlung der geohydraulischen Parameter der WRRL-Messstellen anhand der Schichtenverzeichnisse (Hydor, 2017), Abschätzung der Verweil- und Fließzeiten innerhalb der GWK bis zum Erreichen der Grundwasseroberfläche, der Messpunkte im GWK und bis zum Erreichen der Vorfluter (**GROWA+NRW2021**). u.v.a.m..

Alle dazu erforderlichen Datenfelder und Zuordnungen zu geeigneten Datenquellen (z. B. WasEG-Entnahmen, ATKIS-Landnutzungen, Grundwasserneubildung aus mGROWA) sind in HYGRIS C vorhanden und werden, soweit Angaben im jeweiligen Monitoringzeitraum vorliegen, bei der programmseitigen Ausführung der Prüfschritte zur Ermittlung des mengenmäßigen Zustands berücksichtigt. Liegen diese Angaben nicht vor oder sind sie unplausibel, nicht aktuell oder unvollständig, ist die ermittelte „detaillierte Wasserbilanz“ jeweils mit Vorbehalt zu sehen und sollte durch Einholung weiterer Daten präzisiert werden.

5.1.1 Auswertung

Die HYGRIS C-basierte zentrale Auswertung zum mengenmäßigen Zustand besteht aus folgenden Komponenten:

- Trendanalyse der Grundwasserstände;
- Wasserbilanz für die Grundwasserkörper.

Die Ergebnisse aus der Trendanalyse und rechnerischen Wasserbilanz werden einer Expertenprüfung unterzogen. Darüber hinaus werden die weiteren zur Ermittlung des mengenmäßigen Zustands erforderlichen Kriterien gemäß GrwV (s. Kap. 3.3) mittels Expertenwissen abgeprüft. Die nacheinander durchzuführenden Prüfschritte sind in den Karteikärtchen in HYGRIS C abgebildet und werden mit den automatisierten Ergebnissen vorgefüllt.

5.1.1.1 Trendanalyse

Eine zentrale Trendberechnung und die Berechnung des Überdeckungsgrades wird nur an geeigneten Wasserstandsmessstellen des obersten Grundwasserstockwerkes ohne bedeutende Messlücken (nicht >400 Tage), mit einem monatlichen, mindestens halbjährlichen Messturnus und einem Messzeitraum von mindestens 30 Jahren durchgeführt (s. Kap. 3.1.2). Die Durchführung der Trendanalyse erfolgt zentral in HYGRIS C.

Die Trendanalyse erfolgt in folgenden Schritten:

1. *Berechnung des Trends je Grundwassermessstelle:* Die Berechnung des Trends der Grundwasserstände erfolgt an jeder ausgewählten Grundwassermessstelle für den Messzeitraum gemäß Kapitel 3.1.2 per linearer Regression. Als Zeitreihen werden verwendet: für den ersten Bewirtschaftungsplan (1. BWP) 1971 bis Ende 2007; für den 2. BWP: 1983-2012 (Relevanzkriterium: Absenkungsbetrag >1 cm/a); für den 3. BWP: 1989-2018 (Relevanzkriterium: Absenkungsbetrag >1 cm/a). Hierbei wird zunächst getestet, ob ein signifikant fallender Trend vorliegt. Ist dies der Fall, wird die Steigung der Ausgleichsgeraden geprüft. Die Steigung der Ausgleichsgeraden entspricht dem Trend der Grundwasserstände an der jeweiligen Grundwassermessstelle. **Neu:** Ab der 3. Bestandsaufnahme sollen nicht mehr die in HYGRIS C berechneten Grundwasserstände (m NHN 2016) in die Berechnung eingehen, sondern die ermittelten **Flurabstände** (in cm), um den besonderen Bedingungen in Bergsenkungsgebieten Rechnung zu tragen.
2. *Wirkungsfläche je Grundwassermessstelle:* Im Hinblick auf die Grundwasserstandsverhältnisse repräsentiert eine Grundwassermessstelle nicht nur die Situation am jeweiligen Standort, sondern ist auch charakteristisch für die nähere bzw. sogar weitere Umgebung. Aus diesem Grund wird bei jeder Messstelle von einer Wirkungsfläche von 50 km² ausgegangen, was einem Radius von ca. 4 km um jede ausgewählte Grundwassermessstelle entspricht.
3. *Flächenbilanz je Grundwasserkörper:* Die Summe der Wirkungsflächen je Grundwasserkörper wird zu der Gesamtfläche des Grundwasserkörpers in Relation gesetzt (pro-

zentuale Überdeckung des GWK mit Wirkungsflächen). Dabei werden in Gebieten mit hoher Messstellendichte die Wirkungsflächen der einzelnen Grundwassermessstellen gewichtet abgemindert, so dass keine Flächenüberlagerungen entstehen.

Werden durch die Wirkungsflächen der Grundwassermessstellen weniger als 50 % der Fläche des GWK abgedeckt, so reicht die Messstellendichte für eine Beurteilung des mengenmäßigen Zustandes auf Basis der Trendanalyse nicht aus. Diese Grundwasserkörper werden dann entsprechend der wasserwirtschaftlichen Bedeutung einer überschlägigen bzw. detaillierten Wasserbilanz unterzogen (s. Kap. 3.3.2 und 5.1.1.2).

5.1.1.2 Wasserbilanz

Die zur Wasserbilanz erforderlichen Daten sind in Kapitel 3.3.2 erläutert.

Als grundlegende Information stehen den Bezirksregierungen die folgenden Daten zur Grundwasserentnahme und zur Grundwasserneubildung zentral zur Verfügung:

- *Hinsichtlich der Grundwasserneubildung* wird der aktuell zur Verfügung stehende Bilanzzeitraum (1. BWP: 1978 bis 1999; 2. BWP: 1971-2000; 3. BWP: 1981-2010) mit dem Wasserhaushaltsmodell GROWA, bzw. ab 2. BWP: mGROWA, berücksichtigt.
- *Hinsichtlich der Entnahmemengen* wird unter Verwendung der WasEG-Daten der Wassergewinnungsanlagen für den Bewirtschaftungszeitraum der jeweils höchste Wert aus den drei letzten Jahren der jährlichen Entnahmemengen berechnet.²⁶ Bei der Berechnung werden nur solche Gewinnungsanlagen berücksichtigt, die entweder kein Oberflächenwasser (reines Grundwasser) oder Oberflächenwasser-beeinflusstes Grundwasser fördern. Zu letzteren wird die vom LANUV vorzunehmende Abschätzung des Grundwasseranteils an der jeweiligen Entnahmemenge berücksichtigt. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass die WasEG-Daten nur die entgeltpflichtigen Grundwasserentnahmen beinhalten. Die jeweils nach §1 Abs. 2 WasEG geltenden Ausnahmetatbestände (z. B. landwirtschaftliche Bewässerung etc.) sind also zusätzlich zu berücksichtigen, ggf. anhand der Wasserrechte und Bedarfsschätzungen, zu berücksichtigen. Weiterhin ist per Expertenurteil im Einzelfall zu prüfen, ob eine Rückführung des entnommenen Grundwassers erfolgt (Gegenrechnung von Infiltrationen) und ob die rechnerisch aufgestellten Bilanzen durch Entnahmen aus tieferen Stockwerken verfälscht werden.
- *Hinsichtlich der vergebenen Entnahmerechte* stehen den Bezirksregierungen die Informationen des digitalen Wasserbuchs in HYGRIS C zusätzlich zur Verfügung.

In HYGRIS C wird markiert, für welche Grundwasserkörper eine detaillierte Wasserbilanz zu erstellen ist. Im Rahmen der detaillierten Wasserbilanz sind die landesweiten Daten (Entnahmemengen, Grundwasserneubildung, Infiltrationen; ggf. Entnahmen aus tieferen Stockwerken; Interaktionen mit Oberflächengewässern und anderen Grundwasserkörpern) durch die Bezirksregierungen weitergehend zu prüfen und ggf. zu ergänzen bzw. anzupassen.

Des Weiteren sind im Rahmen der detaillierten Bilanzierung die speziellen hydrogeologischen Verhältnisse (z. B. Zustrom aus oder Abstrom in andere Grundwasserleiter, Leakage etc.) zu berücksichtigen. Hierbei kann neben hydrogeologischen Detailkenntnissen – soweit möglich – auf Daten großräumiger Grundwassermodelle zurückgegriffen werden.

In HYGRIS C werden den Bezirksregierungen zum Erstellen der detaillierten Wasserbilanz folgende Änderungsfelder zur Verfügung gestellt:

²⁶ Für den ersten Bewirtschaftungsplan wurde hierzu der Zeitraum 2003 bis 2006 herangezogen.

- Netto-Grundwasserneubildung:
Angabe der Gesamtmenge je Grundwasserkörper aus mGROWA; Korrektur möglich, falls Regionalmodelle vorhanden sind;
- Grundwasserentnahme:
Angabe der Gesamtmenge je Grundwasserkörper, Korrektur möglich, falls deutliche Abweichungen zum berechneten Wert der vergangenen Jahre vorliegen;
- Zusätzlich in Erfahrung gebrachte Entnahmen, Sumpfungen, Grundwasserableitungen (Summe je Grundwasserkörper);
- Infiltrationen und Einleitungen in das Grundwasser, soweit zusätzlich relevant;
- Zustrom (aus anderen Grundwasserkörpern oder aus OFWK), soweit zusätzlich relevant: Angabe der Gesamtmenge je Grundwasserkörper;
- Abstrom (in andere Grundwasserkörper oder tiefere Stockwerke), soweit zusätzlich relevant: Angabe der Gesamtmenge je Grundwasserkörper;
- Direktabfluss oder Zwischenabfluss in OFWK (aus mGROWA): Korrektur möglich, falls Regionalmodelle vorhanden sind
- Quellabflüsse (abgeschätzt, Summe je Grundwasserkörper): soweit nicht im Basisabfluss (mGROWA) enthalten.

Die Änderungen/Ergänzungen sind in den entsprechenden Kommentarfeldern kurz zu begründen, nach Möglichkeit mit Nennung der jeweiligen Datenquelle.

Das Gesamtergebnis der detaillierten Wasserbilanz ist für die jeweiligen Grundwasserkörper in HYGRIS C durch die Bezirksregierungen einzutragen (ausgeglichen / nicht ausgeglichen). Für die Bedeutung der detaillierten Wasserbilanz im Rahmen der Ermittlung des mengenmäßigen Grundwasserzustands ist auf die Kriterien des CIS-Leitfadens Nr. 18 und das Beurteilungsschema gemäß LAWA, 2011²⁷ (darin Tab. 2); hier: Tabelle 5.1, hinzuweisen.

Hinweis:

Eine ausgeglichene Wasserbilanz auf Ebene des GWK genügt gemäß GrwV nicht. Damit sich ein Grundwasserkörper in einem guten mengenmäßigen Zustand befindet, muss **jedes** der folgenden Kriterien (Ziele) erfüllt sein:

- Es liegen keine Anzeichen für eine anthropogene Beeinflussung des Grundwasserspiegels auf Ebene des GWK vor (Trendauswertung für >50% der GWK-Fläche möglich, dabei sind keine fallenden Trends, bzw. fallende Trends höchstens an einem Fünftel der durch Wasserstandsmessstellen repräsentierten GWK-Fläche feststellbar);
- die verfügbare Grundwasserressource wird nicht von der langfristigen mittleren jährlichen Entnahme überschritten („Bilanz ist positiv“ oder „ausgeglichen“); liegt jedoch eine durch Entnahmen oder Sumpfungen bedingte Grundwasserspiegelabsenkung vor (Pkt. 1) so gilt bereits ein Mengenanteil von 30% (Entnahme zu Neubildung) als Auslöseschwelle für den schlechten mengenmäßigen Zustand (vgl. CIS-Leitfaden Nr. 18 und Fachkonzept der LAWA (2011) zur Umsetzung der EG-WRRL – Mengenmäßiger Grundwasserzustand);

²⁷

http://www.wasserblick.net/servlet/is/142651/WRRL_LAWA_Fachliche_Umsetzung_WRRL_Teil_5_Methode_Beurteilung_Menge_GW.pdf?command=downloadContent&filename=WRRL_LAWA_Fachliche_Umsetzung_WRRL_Teil_5_Methode_Beurteilung_Menge_GW.pdf

- es kommt zu keiner signifikanten Verschlechterung der Oberflächenwasserchemie und/oder –ökologie aufgrund anthropogener Veränderungen des Wasserspiegels oder der Strömungsverhältnisse, die zur Nichterreichung relevanter Ziele unter WRRL Artikel 4 bei verbundenen Oberflächenwasserkörpern führen würde;
- es kommt zu keiner signifikanten Schädigung von grundwasserabhängigen Landökosystemen aufgrund einer anthropogenen induzierten Veränderung des Wasserspiegels;
- es treten keine Salz- oder anderen Intrusionen auf, die auf anhaltende Veränderungen der Strömungsrichtung zurückzuführen sind (CIS-Leitfaden Nr. 18).

Diesbezüglich werden die entsprechenden Tests durchgeführt und in HYGRIS C abgebildet.

Bei Grundwasserkörpern, bei denen im Rahmen der Bestandsaufnahme eine Gefährdung oder eine unklare Datenlage ermittelt wurde, ist zur Ermittlung des mengenmäßigen Zustands für den darauffolgenden Bewirtschaftungsplan die Datenlage weitergehend zu prüfen und ggf. zu verbessern. Gemäß CIS-Leitfaden Nr. 18 (dort weiterführende Hinweise) ist dabei zu beachten, dass die verfügbare Grundwasserressource des GWK nicht in Gänze für Entnahmen zur Verfügung steht. Auch kann die Verteilung der verfügbaren Ressource über einen GWK hinweg und insbesondere in Bezug auf sensible Rezeptoren (GwaLÖS, gvaÖs, Entnahmen) schwanken. Die Zustandsbeurteilung muss dies entsprechend in Betracht ziehen, und in vielen Fällen wird die Grenze zum schlechten Zustand nicht bei einer Entnahme von >100% der verfügbaren Ressource (gewinnbares Dargebot aus der Grundwasserneubildung) liegen, sondern weit darunter (unter bestimmten hydrogeologischen Voraussetzungen dem CIS-Leitfaden Nr. 18 zufolge schon bei 20%).

- Zunächst erfolgt die **Auswertung der Wasserstandsmessstellen** (Trendanalyse).
- Parallel dazu wird geprüft, ob die **einfache Wasserbilanz des GWK** ausgeglichen ist. Dieser Test entspricht dem Vorgehen der grundlegenden und weitergehenden Beschreibung, die bereits im Rahmen der jeweils vorausgehenden Bestandsaufnahme durchgeführt wird. Gemäß den Empfehlungen der LAWA (LAWA-AG 2011²⁸, 2013) wird ein Kriterium von 30% (Entnahmen in Relation zur Grundwasserneubildung) zugrunde gelegt.
- Wird dieses Kriterium „**Entnahmen / Grundwasserneubildung >30%**“ überschritten, empfiehlt sich die Betrachtung der **Entwicklung der jährlichen Grundwasserentnahmemenge** im GWK ab 2003. (Trend: Zunahme / Abnahme vorhanden?). Auch ist zu prüfen, aus welchem Stockwerk die Entnahmen erfolgen.
- Sind fallende Trends im Bereich von **GwaLÖS** vorhanden?
- Sind GwaLÖS vorhanden, ist zusätzlich zu prüfen, ob **Entnahmen im Umkreis von 500 m** vorhanden sind oder ob der Grundwasserkörper großräumig bzw. im Bereich der GwaLÖS durch Sumpfungmaßnahmen oder sonstige anthropogene Grundwasserstandsänderungen beeinflusst wird
- Sind **steigende Salz- oder Schadstoffkonzentrationen** (Intrusionen) vorhanden, die durch Entnahmen oder Sumpfungen ausgelöst sind?

²⁸ LAWA-AG, 2011: Fachliche Umsetzung der EG-WRRL Teil 5: Bundesweit einheitliche Methode zur Beurteilung des mengenmäßigen Zustands
http://www.wasserblick.net/servlet/is/142651/WRRL_LAWA_Fachliche_Umsetzung_WRRL_Teil_5_Methode_Beurteilung_Menge_GW.pdf?command=downloadContent&filename=WRRL_LAWA_Fachliche_Umsetzung_WRRL_Teil_5_Methode_Beurteilung_Menge_GW.pdf

Führt einer dieser durchzuführenden Tests zu einem negativen Ergebnis, kann der mengenmäßige Zustand nicht als gut eingestuft werden. Eine ausgeglichene oder positive Bilanz über den gesamten GWK bzw. über einen Jahresmittelwert gesehen führt also nicht zwangsläufig zu einem guten Zustand, wenn andere Kriterien nicht erfüllt sind oder wenn relevante Teile des GWK keine ausgeglichene Bilanz aufweisen, so dass es infolgedessen zu einer Absenkung der Grundwasserstände oder Abnahme der Quellschüttungen in einem für den GWK relevanten Umfang kommt oder kommen kann. Auch können Schädigungen von Ökosystemen durch saisonal oder bereichsweise auftretende Grundwasserabsenkungen eintreten, die im Rahmen der bloßen Betrachtung einer rechnerischen Wasserbilanz mit aggregierten Daten (Jahreswert; GWK) ggf. nicht detektiert würden.

5.1.1.3 Grundwasserabhängige Landökosysteme

Für grundwasserabhängige Landökosysteme, für die gemäß der in Kapitel 3.5 beschriebenen Vorgehensweise ein Risiko festgestellt wurde und die keinem laufenden Monitoring unterliegen, erfolgt eine Einzelfallbetrachtung gemäß Kapitel 3.5.6.

Durch die Bezirksregierungen werden in Zusammenarbeit mit den UWB, Wasserverbänden und Wasserversorgern (ggf. sonstigen „Verursachern“ bzw. Pflichtigen) und den ULB und Biologischen Stationen für die Beobachtung des jeweiligen GwaLÖS geeignete Monitoringmessstellen festgelegt. Diese Messstellen müssen nicht Bestandteil des WRRL-Messnetzes sein.

In der Regel erfolgt im Rahmen der Auswertungen der Monitoringergebnisse ein Abgleich der aufgezeichneten Grundwasserstände mit den nach naturschutzfachlichen Kriterien abgeleiteten Zielwerten. Hierbei können etwa die maximal zulässigen Grundwasserflurabstände für den jeweiligen Biotoyp betrachtet werden.

Die Dokumentation des Monitorings (ausgewählte Messstellen, ggf. Zielwerte, Grundwasserstände) für die betroffenen grundwasserabhängigen Landökosysteme erfolgt in HYGRIS C.

5.1.1.4 Vertrauensbereiche

Vertrauensbereiche müssen im Rahmen des Reporting an die EU-Kommission in Form einer Angabe zur Zuverlässigkeit der angewendeten Methoden gemeldet werden.

Für die **Trendanalysen** wird aufgrund der langen Beobachtungsreihen sowie aufgrund der Übertragung der Ergebnisse von den einzelnen Messstellen auf den gesamten GWK (s. Kap. 5.1.1.1) auf eine Quantifizierung des Vertrauensbereichs verzichtet.

Bereits die Eingangsdaten der Grundwasserstandsmessungen unterliegen einer Plausibilitätsprüfung bzgl. offensichtlicher Ausreißer durch die jeweiligen Sachbearbeiter. Um den besonderen Verhältnissen in Bergsenkungsgebieten²⁹ zu begegnen, werden abstimmungsgemäß ab der 3. Bestandsaufnahme die Flurabstände in die Trendanalyse einbezogen und nicht mehr die aus Abstichen und Messpunkthöhen abgeleiteten Grundwasserstände.

²⁹ In Bergsenkungsgebieten werden zur Flurabstandsregulierung (z. B. LINEG) gegensteuernde Maßnahmen umgesetzt. Ziel dieser Maßnahmen ist es, den Grundwasserflurabstand so zu regulieren, dass Grundwassernutzungen und grundwasserabhängige Feuchtgebiete und Gewässer sowie Infrastruktur dadurch gestützt und weder durch steigende noch durch fallende Grundwasserflurabstände geschädigt werden. Zwangsläufige Folge bzw. Nebeneffekt der Flurabstandsregulierung bei Bodensenkung ist jedoch ein fallender Grundwasserstand (m NHN), der jedoch im Sinne der GrwV nicht zu einer Zielverfehlung führt, sofern auch andere Kriterien dadurch unberührt bleiben.

Im Rahmen der Trendanalyse werden langjährige, i.d.R. 30-jährige Zeitreihen der Grundwasserstände (bzw. Flurabstände) analysiert. Kurzfristige, saisonale Schwankungen bleiben hierbei unberücksichtigt.

Vertrauensbereiche zu den Eingangsdaten der **Wasserbilanzen** werden wie folgt festgelegt: Die landesweiten **Daten zur Grundwasserneubildung** basieren auf Berechnungen des Wasserhaushaltsmodells GROWA bzw. mGROWA des Forschungszentrums Jülich. Das Wasserhaushaltsmodell wird in HYGRIS C vor einer Weiterverwendung des jeweils aktualisierten Datensatzes (Modellversion) mit Hilfe gemessener Abflussdaten an Oberflächenwasserpegeln validiert. Die mittlere Abweichung des Modells bezogen auf die Grundwasserneubildung betrug bei der ersten Modellversion 19,3 %.³⁰ Nachfolgende Modellversionen werden auf eine mindestens vergleichbare Modellgüte ausgerichtet. In den Bereichen, in denen die Abweichung der Grundwasserneubildung relevant ist, erfolgt im Rahmen der detaillierten Betrachtung eine Einzelfallanalyse.

Die landesweiten **Daten zur Grundwasserentnahme** entstammen der Erfassung im Rahmen der Umsetzung des Wasserentnahmeentgeltgesetzes (WasEG). Enthalten sind hier seit dem Jahr 2003 grundsätzlich alle entgeltpflichtigen Entnahmen. Diese müssen jedoch in fachlicher Hinsicht nach den oben erläuterten Kriterien (s. Kap. 5.1.1.2) für die Aufstellung der detaillierten Wasserbilanzen im Einzelfall weiter plausibilisiert werden.

5.1.1.5 Bewertung auf Ebene der Grundwasserkörper

Entsprechend der methodischen Vorgehensweise baut die Bewertung der Monitoringergebnisse im Hinblick auf den mengenmäßigen Zustand auf den Ergebnissen auf, die im Rahmen der jeweils vorausgehenden Bestandsaufnahme erhoben wurden.

Wie Kap. 5.1.1.2 näher erläutert, ist weder die Trendanalyse noch das Ergebnis der detaillierten Wasserbilanz (auf GWK-Ebene aggregiert) für die Bewertung des mengenmäßigen Zustands als alleiniges oder kombiniertes Kriterium ausreichend. Zusätzlich muss geprüft werden, ob ggf. signifikante Auswirkungen auf grundwasserabhängige Landökosysteme (Gwa-LöS), oder auf mit dem Grundwasser verbundene aquatische Ökosysteme (gvaÖs) oder auf Grundwassernutzungen bestehen oder ob Anzeichen von Salz-/Schadstoffintrusionen im Grundwasserkörper infolge anthropogener Grundwasserstandsänderungen, Entnahmen, Sumpfungen etc. feststellbar sind.

In Tab. 5.1 ist die Bewertungsmatrix zur Bestimmung des mengenmäßigen Zustandes des Grundwassers auf Basis der in Kapitel 5.1.1 beschriebenen Auswertungen dargestellt. Weitere Hinweise sowie eine ähnliche Tabelle sind auch dem Fachkonzept der LAWA zur Umsetzung der EG-WRRL, Teil 5 (Bewertung des mengenmäßigen Grundwasserzustands) aus dem Jahr 2011 zu entnehmen.³¹ Für die Trendanalyse gilt - wie bei der Auswertung der Monitoringdaten für den chemischen Zustand (GrwV, 2017) – nunmehr ein Fünftel der durch Monitoringmessstellen repräsentierten Fläche als Auslöseschwelle für den guten / schlechten Zustand.

³⁰ BOGENA, H.; KUNKEL, R.; SCHÖBEL, T.; SCHREY, H.P. & WENDLAND, F. (2003): Die Grundwasserneubildung in Nordrhein-Westfalen. Schriften des Forschungszentrums Jülich, Reihe Umwelt, Band 37.

³¹ LAWA-AG (2011): Fachliche Umsetzung der EG-WRRL Teil 5: Bundesweit einheitliche Methode zur Beurteilung des mengenmäßigen Zustands, darin Tabelle 2. http://www.wasserblick.net/servlet/is/142651/WRRL_LAWA_Fachliche_Umsetzung_WRRL_Teil_5_Methode_Beurteilung_Menge_GW.pdf?command=downloadContent&filename=WRRL_LAWA_Fachliche_Umsetzung_WRRL_Teil_5_Methode_Beurteilung_Menge_GW.pdf

Tab. 5.1: Bewertung des mengenmäßigen Zustandes auf Basis der Trendanalysen und Wasserbilanzen und weitergehender Prüfschritte gemäß GrwV

Überdeckungsgrad der Wirkungsbereiche zur Trendanalyse	wasserwirtschaftliche Bedeutung	Ergebnis der Trendanalyse	Ergebnis der Wasserbilanz	Signifikante Auswirkungen auf GwaLÖS, gvaÖs, GwNutzungen, oder Anzeichen für Intrusion	mengenmäßiger Zustand
< 50 %	gering (ohne Hinweise auf einen negativen Trend)	-	-	Keine nachteiligen Auswirkungen	gut
			-	Nachteilige Auswirkungen infolge anthropogener Wasserstandsänderung ab 2000	schlecht
	ausgeglichen/positiv (auch keine Defizite in relevanten Teilbereichen des GWK)		Keine nachteiligen Auswirkungen	gut	
	ausgeglichen/positiv		Nachteilige Auswirkungen infolge anthropogener Wasserstandsänderung ab 2000	schlecht	
	Negativ (gesamter GWK oder relevante Teilbereiche negativ)		-	schlecht	
> 50 %	gering/mittel/hoch	positiv	Entnahmen betragen maximal 30% der Neubildung	Keine nachteiligen Auswirkungen zu erwarten	gut
			Entnahmen betragen mehr als 30% der Neubildung	Nachteilige Auswirkungen aufgrund von Entnahmen ab 2000	schlecht
			Entnahmen betragen mehr als 30% der Neubildung, aber noch ausgeglichen	Keine nachteiligen Auswirkungen	gut
			Negativ (gesamter GWK oder relevante Teilbereiche negativ)	-	schlecht
		negativ	ausgeglichen/positiv	Keine nachteiligen Auswirkungen ab 2000	gut
			ausgeglichen/positiv	Nachteilige Auswirkungen aufgrund von Entnahmen ab 2000	schlecht
			Negativ (gesamter GWK oder relevante Teilbereiche)	-	schlecht

5.1.1.6 Grundwasserabhängige Landökosysteme

Im Rahmen der Bewertung des mengenmäßigen Zustandes der Grundwasserkörper sind auch die Auswirkungen auf grundwasserabhängige Landökosysteme zu berücksichtigen. Hierbei sind grundsätzlich folgende Fälle zu unterscheiden:

- Für das GwaLÖS besteht nach Prüfung gemäß Kapitel 3.5.2 kein Risiko einer signifikanten Schädigung. In diesem Fall bedarf es keiner weiteren Prüfung im Rahmen der Bewertung des mengenmäßigen Zustandes im Hinblick auf die GwaLÖS, es sei denn, ein vorhandenes naturschutzfachliches Monitoring weist signifikante Schädigungen (ab dem Jahr 2000) infolge eines anthropogen abgesenkten Grundwasserspiegels nach.
- Für das GwaLÖS wurde nach Prüfung gemäß Kapitel 3.5.2 zwar ein Risiko für eine signifikante Schädigung festgestellt, es befindet sich aber bereits in einem laufenden Monitoring und hierbei kann nachgewiesen werden, dass keine Schädigung aufgrund von Veränderungen des Grundwasserspiegels vorliegt. Allerdings ist zu berücksichtigen, dass Ergebnisse, die sich etwa nur auf einen bestimmten Verursacher beziehen und diesbezüglich keine ursächliche Schädigung nachweisen, noch nicht zur Ausweisung eines guten Zustands reichen müssen, da evtl. andere Ursachen (andere Entnahmen) möglich sind.
- Für das GwaLÖS wurde nach Prüfung gemäß Kapitel 3.5.2 ein Risiko einer signifikanten Schädigung festgestellt und es musste ein „neues“ WRRL-Monitoring konzipiert werden. Im Rahmen der Zustandsbewertung führt das festgestellte Risiko zunächst noch nicht zur Zielverfehlung – der GWK verbleibt so lange im Status „gefährdet“, bis genauere Ergebnisse aus dem Monitoring vorliegen. Das Ergebnis der Einzelfallanalyse ist in HYGRIS C für das jeweilige GwaLÖS zu dokumentieren. Allgemeine Vorgaben zur Bewertungsmethodik erfolgen aufgrund des Einzelfallcharakters nicht. Zur Orientierung sei auf die Empfehlungen des Technischen Berichts Nr. 6 (EU-Kommission, 2011) und der LAWA-Arbeitshilfe 2012 verwiesen.

Gemäß WRRL kann ein signifikant geschädigtes grundwasserabhängiges Landökosystem grundsätzlich zu einem schlechten mengenmäßigen Zustand des Grundwasserkörpers führen. Dies ist jeweils dann der Fall, wenn die Schädigung auf anthropogene Veränderungen des Grundwasserspiegels zurückzuführen ist. Dabei ist unerheblich, wie groß ein GwaLÖS ist und ob es sich um mehrere Gebiete handelt oder nur um ein einziges. Möglich ist gemäß Technischem Bericht Nr. 6 der EU-Kommission jedoch eine Eingrenzung auf „bedeutende GwaLÖS“ (vgl. Kap. 3.5). Vorschädigungen vor Inkrafttreten der WRRL im Jahre 2000 bleiben dabei unberücksichtigt.

Generell ist zu unterscheiden zwischen dem Risiko einer signifikanten Schädigung und einer tatsächlich im Monitoring festgestellten Schädigung. In ersterem Fall wird zunächst ein Monitoring, in letzterem Fall werden Gegenmaßnahmen erforderlich. Letzteres gilt auch, wenn auf GWK-Ebene kein schlechter mengenmäßiger Zustand vorliegt.

GWK mit signifikant geschädigten GwaLÖS werden in der Karte des mengenmäßigen Zustands gekennzeichnet.

5.1.1.7 Oberflächengewässer bzw. grundwasserverbundene aquatische Ökosysteme

Anthropogen bedingte Änderungen des Grundwasserstands dürfen gemäß GrwV ebenfalls nicht dazu führen, dass

- die Bewirtschaftungsziele für die Oberflächengewässer, die mit dem Grundwasserkörper in hydraulischer Verbindung stehen, nicht eingehalten werden;
- eine signifikante Verschlechterung der Qualität dieser Oberflächengewässer auftritt (ökologischer oder chemischer Zustand).

Diese Kriterien werden bei der Risikoanalyse und Zustandsbewertung in HYGRIS C ebenfalls systematisch abgefragt und mit den in NRW dazu landesweit vorhandenen Fachinformationen programmtechnisch unterstützt. Weiteres dazu ist unter Verweis auf die dazu vorhandenen CIS-Leitfäden und Technischen Berichte der EU-Kommission und der LAWA in Kapitel 3.6 näher erläutert.

5.2 Bestimmung des chemischen Zustands und Trends

5.2.1 Qualitätsnormen und Schwellenwerte

Die Grundwasserrichtlinie enthält Vorgaben hinsichtlich der Parameter, für die Qualitätsnormen zu berücksichtigen bzw. Schwellenwerte festzulegen sind (s. Kap. 1.1.2). Dadurch sind folgende Qualitätsnormen EU-weit zur Einstufung des chemischen Zustandes vorgegeben:

- Nitrat: 50 mg/l,
- Pflanzenschutzmittel und Biozide: 0,1 µg/l.
In der GRWL wird zusätzlich für den Summenparameter PSM ein Grenzwert von 0,5 µg/l vorgegeben.

Gemäß Anh. II, Teil B GWRL (Stand: 2014) müssen die Mitgliedstaaten Schwellenwerte für folgende Parameter in Erwägung ziehen:

- Arsen, Cadmium, Blei, Quecksilber, Ammonium, Nitrite, (Gesamt)-Phosphor/Phosphate, Chlorid, Sulfat, Trichlorethylen, Tetrachlorethylen, spezifische elektrische Leitfähigkeit (alternativ zu Sulfat und Chlorid).

Dementsprechend erfolgt die Bewertung des chemischen Zustands auf Basis bundesweit einheitlicher Schwellenwerte nach Anlage 2 GrwV (Tab. 5.2). Werden die Schwellenwerte eingehalten, befindet sich das Grundwasser – vorbehaltlich der weiteren Anforderungen der GrwV – i.d.R. in einem guten chemischen Zustand.

Außerhalb dieser Liste können jederzeit (auch gebietsspezifisch) weitere Schadstoffe nach den Kriterien der GWRL bzw. GrwV als zustandsrelevant für einen oder mehrere Grundwasserkörper erkannt werden, zu denen Schwellenwerte nach dem Ableitungskonzept gemäß GWRL / GrwV festzulegen und anzuwenden sind. Diese werden der EU-Kommission von den Mitgliedstaaten im Rahmen des Reporting zusätzlich gemeldet.

In NRW werden aufgrund der Fußnote 5 zu Anlage 2 (GrwV, Stand 2017) Schwellenwertüberschreitungen zu den Metallen/Halbmعادallen (As, Cd, Pb, Hg u. ggf. weitere) im ersten Auswerteschritt ausschließlich anhand der Messwerte in den filtrierten Proben ermittelt. Liegen zu einer Messstelle keine Messwerte von filtrierten Proben im zu betrachtenden Monitoringzyklus vor, werden die Messwerte der unfiltrierten Proben herangezogen. Liegen Schwellenwertüberschreitungen in unfiltrierten Proben vor, sollen diese seit Novellierung der GrwV

(2017) grundsätzlich durch Messungen in der filtrierten Probe abgesichert werden, weshalb in diesem Fall bei der Auswertung (Monitoringzyklus) programmseitig in HYGRIS C eine Kennzeichnung erfolgt (weiterer Untersuchungsbedarf, Datengrundlage nicht ausreichend). Diese Vorgehensweise gilt ab der 3. Bestandsaufnahme.

Tab. 5.2: Schwellenwerte nach GrwV (Stand 2017), Anlage 2

Stoffe und Stoffgruppen	CAS-Nr. ¹	Schwellenwert	Ableitungskriterium
Nitrat (NO ₃)	14797-55-8	50 mg/l	Grundwasserqualitätsnorm gemäß Richtlinie 2006/118/EG
Wirkstoffe in Pflanzenschutzmitteln einschließlich der relevanten Metaboliten ^{2, 5} , Biozid-Wirkstoffe einschließlich relevanter Stoffwechsel- oder Abbau- bzw. Reaktionsprodukte sowie bedenkliche Stoffe in Biozidprodukten ^{3, 5}	–	jeweils 0,1 µg/l insgesamt ⁴ 0,5 µg/l	Grundwasserqualitätsnorm gemäß Richtlinie 2006/118/EG
Arsen (As) ⁵	7440-38-2	10 µg/l	Trinkwasser-Grenzwert für chemische Parameter
Cadmium (Cd) ⁵	7440-43-9	0,5 µg/l	Hintergrundwert
Blei (Pb) ⁵	7439-92-1	10 µg/l	Trinkwassergrenzwert für chemische Parameter
Quecksilber (Hg) ⁵	7439-97-6	0,2 µg/l	Hintergrundwert
Ammonium (NH ₄ ⁺)	7664-41-7	0,5 mg/l	Trinkwassergrenzwert für Indikatorparameter
Chlorid (Cl ⁻)	168876-00-6	250 mg/l	Trinkwassergrenzwert für Indikatorparameter
Nitrit	14797-65-0	0,5 mg/l	Trinkwasser-Grenzwert für chemische Parameter (Anlage 2 Teil II der Trinkwasserverordnung)
ortho-Phosphat (PO ₄ ³⁻)	14265-44-2	0,5 mg/l	Hintergrundwert
Sulfat (SO ₄ ²⁻)	14808-79-8	250 mg/l	Trinkwassergrenzwert für Indikatorparameter
Summe aus Tri- und Tetra-chlorethen	79-01-6 127-18-4	10 µg/l	Trinkwassergrenzwert für chemische Parameter

¹ Chemical Abstracts Service, Internationale Registrierungsnummer für chemische Stoffe.

² Nach Artikel 2 Absatz 2 und Artikel 3 Nummer 32 der Verordnung (EG) Nr. 1107/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 21. Oktober 2009 über das Inverkehrbringen von Pflanzenschutzmitteln und zur Aufhebung der Richtlinien 79/117/EWG und 91/414/EWG des Rates (ABl. L 309 vom 24.11.2009, S. 1), die zuletzt durch die Verordnung (EU) Nr. 652/2014 (ABl. L 189 vom 27.6.2014, S. 1) geändert worden ist, in der jeweils geltenden Fassung.

³ Nach Artikel 3 Absatz 1 Buchstabe f) der Verordnung (EU) Nr. 528/2012 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 22. Mai 2012 über die Bereitstellung auf dem Markt und die Verwendung von Biozidprodukten (ABl. L 167 vom 27.6.2012, S. 1) in der jeweils geltenden Fassung.

⁴ „Insgesamt“ bedeutet die Summe aller einzelnen bei dem Überwachungsverfahren nachgewiesenen und mengenmäßig bestimmten Wirkstoffgehalte von Pflanzenschutzmitteln und Biozidprodukten, einschließlich relevanter Stoffwechsel-, Abbau- und Reaktionsprodukte sowie bedenklicher Stoffe in Biozid-Produkten.

⁵ Die betroffenen Stoffe und Stoffgruppen sind nach Membranfiltration mit geeignetem Material mit einer Porengröße von 0,45 µm zu analysieren. Die Membranfiltration kann entfallen, wenn die direkte Gewinnung der Proben aus dem Grundwasser zu vergleichbaren Ergebnissen führt.

5.2.2 Auswertung

Entsprechend den Vorgaben der GWRL erfolgt im Rahmen der Auswertung der Monitoring-ergebnisse (Überschreitungen, Trends) sowohl eine **messstellenspezifische Betrachtung** als auch eine Betrachtung der **Situation auf Grundwasserkörperebene**. Letztere dient dazu, die Ergebnisse an den einzelnen Messstellen hinsichtlich ihrer Relevanz und Signifikanz für den Gesamtzustand des GWK bewerten zu können (s.a. Kap. 5.2.3).

5.2.2.1 Grundwassermessstellen

Ermittlung von Schwellenwertüberschreitungen

An den Grundwassermessstellen, die gemäß § 9 Absatz 1 GrwV für die Überwachung des chemischen Monitorings ausgewählt sind, werden entsprechend den Vorgaben in Kapitel 3.4 Grundwasseranalysen in den vorgegebenen Zeitabständen durchgeführt.

Gemäß § 6 Absatz 3 Nr. 3 wird an jeder dieser Messstelle nach § 9 Absatz 1 („WRRL-Gütemessstelle“) der jährliche arithmetische Mittelwert der Konzentrationen der maßgeblichen Schadstoffe oder Schadstoffgruppen mit den Schwellenwerten aus Anlage 2 verglichen.

Für die Zustandsbewertung (Bewirtschaftungspläne) wird in NRW der jeweils aktuellste vorliegende Jahresmittelwert aus dem aktuellsten abgeschlossenen Überwachungszeitraum (Monitoringzyklus) pro Stoffgruppe/ Stoff und pro Messstelle bei diesem Vergleich zugrunde gelegt.

Gemäß Anlage 5 Nr. 3 GrwV gilt für die Berechnung des Jahresdurchschnittswertes sinngemäß:

- *Liegen die Werte physikalisch-chemischer oder chemischer Messgrößen in einer bestimmten Probe unter der Bestimmungsgrenze, so werden die Messergebnisse für die Berechnung des Jahresdurchschnitts durch die Hälfte des Wertes der Bestimmungsgrenze ersetzt.*
- *Für Parameter, die Summen von Stoffen darstellen, werden unter der Bestimmungsgrenze liegende Ergebnisse der Einzelstoffe vor der Summenbildung gleich null gesetzt.*
Liegt ein so ermittelter Jahresdurchschnittswert unter der Bestimmungsgrenze, gilt die Umweltqualitätsnorm als eingehalten.

Für die Einhaltung von Schwellenwerten gilt gemäß Anlage 5 Nr. 3.2 GrwV:

- *Ein Schwellenwert gilt an einer Messstelle als eingehalten, wenn das arithmetische Mittel der im Zeitraum von einem Jahr gemessenen Konzentrationen an dieser Messstelle kleiner oder gleich dem Schwellenwert ist.*

Die Berechnung der parameterspezifischen Mittelwerte gemäß obigen Vorgaben erfolgt automatisiert in HYGRIS C und wird dort für die jeweiligen Überwachungszeiträume dokumentiert. Dabei wird auch geprüft, ob an der jeweiligen Messstelle gemäß § 9 Absatz 1 ein erhöhter Hintergrundwert vorliegt, der über dem Schwellenwert gemäß Anlage 2 GrwV (oder eines sonstigen Grenz-, Schwellen- oder Prüfwertes) liegt. Dies betrifft die im Grundwasser natürlich vorkommenden Stoffe oder Stoffgruppen, i.W. anorganische Stoffe (Spurenelemente).

Dazu wurden in HYGRIS C die hydrogeochemischen Einheiten der HÜK200 allen „WRRL-Gütemessstellen“ zugeordnet. Ebenfalls zugeordnet sind die Datensätze (90. Perzentil) zu den Spurenelementen, zu denen entsprechende Hintergrundwerte (90. Perzentilwerte) vorliegen.

Die Ableitung dieser in HYGRIS C zugeordneten Hintergrundwerte (Herkunft: BGR, 2014³²) entspricht den Vorgaben gemäß Anlage 4a (GrwV 2017), wie nachfolgend dokumentiert.

Ableitung von Hintergrundwerten für hydrogeochemische Einheiten
(gemäß GrwV, Anlage 4a)

1. Die zuständigen Behörden ermitteln auf der Basis von Messdaten Hintergrundwerte für im Grundwasser natürlich vorkommende Stoffe oder Stoffgruppen. Für jede Messstelle wird das Ergebnis einer repräsentativen Analyse des Stoffes oder der Stoffgruppe ausgewählt.
2. Die Messdaten werden den hydrogeochemischen Einheiten zugeordnet, die in der Hydrogeochemischen Übersichtskarte von Deutschland 1 : 200 000 (HÜK200) festgelegt sind.
3. Aus dem Datensatz für jede hydrogeochemische Einheit werden mittels eines vorgegebenen, bundesweit abgestimmten statistischen Auswertungsverfahrens zunächst die Anomalien entfernt und im Anschluss daran die Verteilungsparameter (Mittelwert, Standardabweichung) für die verbleibende Normalpopulation zu ermittelt.
4. Sofern für eine hydrogeochemische Einheit nach Entfernung der Anomalien noch mindestens 10 Messwerte unterschiedlicher Messstellen vorliegen, wird aus den errechneten Verteilungsparametern das 90. Perzentil dieser Normalpopulation als natürlicher Hintergrundwert berechnet.
5. Liegen nach Entfernung der Anomalien weniger als 10 Messwerte vor, sollen zusätzliche Daten erhoben werden. Bis diese vorliegen, sind die Hintergrundwerte auf der Grundlage vorliegender Überwachungsdaten zu bestimmen, sofern mehr als ein Messwert vorliegt. Dabei können auch vereinfachte Verfahren genutzt werden, die sich auf Teilproben beziehen, die keine Beeinflussung durch menschliche Aktivitäten zeigen. Soweit Informationen über geochemische Übertragungen oder Prozesse vorhanden sind, sollen diese ebenfalls berücksichtigt werden.
6. Soweit die vorliegenden Daten aus der Grundwasserüberwachung unzureichend oder die Informationen über geochemische Übertragungen oder Prozesse unzulänglich sind, sollen zusätzliche Daten und Informationen erhoben werden. Bis diese vorliegen, können Hintergrundwerte geschätzt werden. Hierzu können statistische Bezugswerte für dieselbe Art von Grundwasserleitern in anderen Gebieten herangezogen werden, für die ausreichende Überwachungsdaten vorliegen.

Liegt der nach Anlage 4a ermittelte hydrogeochemische Hintergrundwert an einer Messstelle nach § 9 Absatz 1 („WRRL-Gütemessstelle“) bzw. in einem Grundwasserkörper über dem jeweiligen Schwellenwert gemäß Anlage 2, muss für den oder die betroffenen Grundwasserkörper oder Teile des jeweiligen Grundwasserkörpers ein abweichender Schwellenwert unter Berücksichtigung der Messdaten nach Anlage 4a (Hintergrundwerte) festgelegt werden.

In HYGRIS C wird daher zu den natürlicherweise im Grundwasser vorkommenden anorganischen Stoffen aus Anlage 2 – soweit hydrogeochemische Hintergrundwerte vorliegen³³ - eine Überschreitung eines Schwellenwertes erst bei Überschreitung des jeweiligen hydrogeoche-

³²BLA GEO (2015): Hydrogeochemische Hintergrundwerte im Grundwasser und ihre Bedeutung für die Wasserwirtschaft https://www.bgr.bund.de/DE/Themen/Wasser/Projekte/abgeschlossen/Beratung/Hintergrundwerte/sgd&lawa2015.pdf?__blob=publicationFile&v=4

³³ Zu Ammonium konnten mit der Methode der Staatlichen Geologischen Dienste (BLA-GEO, 2015) keine für NRW plausiblen Hintergrundwerte ermittelt werden. Da sich der Schwellenwert in Anlage 2 der GrwV nicht geändert hat und dieser bereits den nationalen Basiswert berücksichtigt (abgeleitet aus den Hintergrundwerten Deutschlands nach Kunkel et al. 2004), erfolgt für Ammonium wie bisher der Ausschluss geogener Belastungen im Einzelfall mittels Expertenurteil (z. B. bei natürlichem Aufstieg von Tiefengrundwasser).

mischen Hintergrundwertes an dieser Messstelle bzw. im jeweiligen GWK ausgewiesen. Auf Ebene der Grundwasserkörper wird in NRW ein höherer Schwellenwert ausgehend von dem erhöhten Hintergrundwert spätestens dann abgeleitet, wenn $\geq 20\%$ der Fläche des GWK einen erhöhten Hintergrundwert oberhalb des jeweiligen Schwellenwertes aufweisen.

Des Weiteren wird zur Ermittlung der Schwellenwertüberschreitungen hinsichtlich der Metalle / Halbmetalle (As, Cd, Pb, Hg und ggf. Weitere) aufgrund der Fußnote 5 zu Anlage 2 (GrwV, Stand 2017) programmseitig die folgende Regel angewendet: Grundlage für die Auswertung (Berechnung der Jahresdurchschnittswerte, Prüfung von Schwellenwertüberschreitungen) sind im ersten Schritt zu jeder Monitoring-Messstelle ausschließlich die Messdaten der filtrierten Proben. Liegen keine Messdaten aus filtrierten Proben zu einer Messstelle nach § 9 Absatz 1 vor, so werden hilfsweise (im zweiten Schritt) die Messdaten der unfiltrierten Proben ausgewertet. Zeigen diese nach Berechnung des maßgeblichen Jahresdurchschnittswertes eine Überschreitung an, so muss dieses Ergebnis gesondert gekennzeichnet werden (weitere Untersuchungen erforderlich, Datenlage nicht ausreichend).

Trendumkehr

Gemäß § 47 Absatz 1 des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG 2009) ist das Grundwasser so zu bewirtschaften, dass alle signifikanten und anhaltenden Trends ansteigender Schadstoffkonzentrationen aufgrund der Auswirkungen menschlicher Tätigkeiten umgekehrt werden.

Liegt ein Trend nach Anlage 6 Nummer 1 (GrwV) vor, der zu einer signifikanten Gefahr für die Qualität der Gewässer- oder Landökosysteme, für die menschliche Gesundheit oder die potentiellen oder tatsächlichen legitimen Nutzungen der Gewässer führen kann, veranlasst die zuständige Behörde die erforderlichen Maßnahmen zur Trendumkehr. Maßnahmen zur Trendumkehr sind erforderlich, wenn die Schadstoffkonzentration drei Viertel des Schwellenwertes, der gemäß § 5 Absatz 1 festgelegt worden ist, erreicht. Die zuständige Behörde legt frühere Ausgangskonzentrationen für Maßnahmen der Trendumkehr fest, soweit dies aus Gründen des Schutzes der Trinkwasserversorgung oder Gewässer- oder Landökosysteme erforderlich ist. Als Ausgangspunkt für die Trendumkehr werden in NRW wie in den anderen Bundesländern jeweils 75% der Qualitätsnorm bzw. des Schwellenwertes veranschlagt.

Gemäß GrwV, Anlage 6 Nr.1, gilt für die Ermittlung der Trendumkehr:

- Die Trendumkehr wird durch die Bildung von gleitenden Sechs-Jahres-Intervallen über mindestens drei Sechs-Jahres-Intervalle ermittelt, also vom ersten bis zum sechsten Jahr, dann vom zweiten bis zum siebten Jahr, vom dritten bis zum achten Jahr und so weiter.
- Für jedes Intervall wird über eine lineare Regression die Steigung entsprechend dem Vorgehen zur Trendermittlung (Anlage 6, Nr.1) bestimmt und als Zeitreihe eingetragen. Geht ein Trend von einem steigenden in einen fallenden oder von einem fallenden in einen steigenden Trend über (Nulldurchgang), bedeutet dies eine Trendumkehr.

Dementsprechend wird die Trendumkehr durch die Bildung von gleitenden Sechs-Jahres-Intervallen über mindestens drei Sechs-Jahres-Intervalle ermittelt, also vom ersten bis zum sechsten Jahr, dann vom zweiten bis zum siebten Jahr, vom dritten bis zum achten Jahr und so weiter. Für jedes Intervall wird über eine lineare Regression die Steigung bestimmt und als Zeitreihe eingetragen. Gemäß CIS-Leitfaden Nr. 18 bzw. Anlage 6 GrwV beträgt das Konfidenzniveau der Beurteilung 95 %, damit ein Trend als statistisch signifikant gelten kann. Geht ein Trend von einem steigenden in einen fallenden oder von einem fallenden in einen steigenden Trend über (Nulldurchgang), bedeutet dies eine Trendumkehr.

Die Notwendigkeit von Maßnahmen für die Trendumkehr ist unabhängig vom guten oder schlechten Zustand des Grundwasserkörpers.

Trendermittlung

Das Vorgehen zur Trendermittlung auf Ebene der einzelnen Messstellen sowie darauf aufbauend auf Ebene der Grundwasserkörper ist in Anlage 6 Nr.1 der GrwV (2010) vorgegeben:

- Für eine Messstelle erfolgt die Ermittlung eines signifikanten und anhaltenden steigenden Trends im Sinne des § 1 Nummer 3 GrwV mit Hilfe
 - a. einer linearen Regression nach dem Gauß'schen Prinzip der kleinsten quadratischen Abweichung, die mit einem Ausreißertest zu koppeln ist, oder alternativ
 - b. eines Mann-Kendall-Trendtests.Ein Trend ist signifikant, wenn die statistische Wahrscheinlichkeit mindestens 95 Prozent beträgt (Signifikanzniveau $\alpha = 0,05$).

Bei weniger als fünf Messwerten ist eine Trendanalyse nicht zulässig. Bei der Trendbetrachtung ist an den einzelnen Messstellen stets mit den Einzelwerten zu rechnen. Bei mehr als einem Messwert pro Jahr dürfen vor der Trendbetrachtung für die Einzelmessstelle keine Jahresmittelwerte gebildet werden.

Messwerte unterhalb der Bestimmungsgrenze werden mit dem Wert der halben Bestimmungsgrenze bei der Trendanalyse berücksichtigt. Dies gilt nicht für Messgrößen, die Summen einer bestimmten Gruppe physikalisch-chemischer Parameter oder chemischer Messgrößen einschließlich ihrer relevanten Metaboliten, Abbau- sowie Reaktionsprodukte sind. In diesen Fällen werden die Ergebnisse, die unter der Bestimmungsgrenze der einzelnen Stoffe liegen, gleich null gesetzt.

- Für einen Grundwasserkörper oder eine Gruppe von Grundwasserkörpern liegt ein signifikanter und anhaltender Trend im Sinne des § 1 Nummer 3, § 10 Absatz 2 und § 11 vor, wenn an Messstellen ein Trend nach Nummer 1.1 festgestellt wird.

In NRW wird die Methode „a“ eingesetzt, alle weiteren Vorgaben (Mindestumfang Messwerte und Zeitreihe; Umgang mit Werten unterhalb von Bestimmungsgrenzen etc.) werden wie oben angegeben eingesetzt.

Die GrwV enthält keine Vorgabe, wie viele Messstellen in einem GWK einen anhaltenden, signifikant steigenden Schadstofftrend in obigem Sinne aufweisen müssen, um einen maßnahmenrelevanten Trend auszuweisen. Die Festlegung, wann dieses der Fall ist, erfolgt unter Berücksichtigung der Vorgaben der GrwV (§§ 10, 11) per Expertenurteil, wobei in HYG-RIS C zur Unterstützung dieses Expertenurteils

- Anzahl der Trends und Flächenrepräsentanz der jeweiligen Trendüberdeckung pro Landnutzungsfläche im GWK sowie pro Grundwasserkörperfläche geprüft werden (Voreinstellung Signifikanz ab 20%),
- steigende Trends von Messstellen im Bereich von GwaLÖS und in Trinkwasserschutzgebieten, bzw. an Rohwasserbrunnen, gesondert ausgewertet und per Expertenurteil hinsichtlich Maßnahmenrelevanz für das jeweilige Schutzgut zu prüfen sind, und
- bei Grundwasserkörpern, die auf Grund schädlicher Bodenveränderungen oder Altlasten oder sonstiger GWK-relevanter Punktquellen als gefährdet eingestuft worden sind, wird abgefragt, ob ein Trend zunehmender Ausdehnung von Schadstoffen im Grundwasserkörper vorliegt.

Vorgaben für HYGRIS C

Die programmtechnisch umzusetzende Vorgehensweise für die Trendanalyse und Trendumkehr ist im CIS-Leitfaden Nr.18³⁴ (Kapitel 6.2) näher beschrieben. Als Signifikanzkriterium beträgt 95 Prozent (Signifikanzniveau $\alpha = 0,05$).

Ergänzend zu den anhaltenden steigenden Schadstofftrends sollen ab der 3. Bestandsaufnahme bzw. 3. Zustandsermittlung mit den entsprechenden Auswertetools in HYGRIS C auch die mit entsprechender Methode ermittelten fallenden Schadstofftrends der jeweiligen Betrachtungszeiträume dargestellt werden.

Voraussetzung für die Trendanalyse/Trendumkehr an einer Messstelle des chemischen Monitoring ist gemäß Anlage 6, Nr. 1 GrwV, dass in einem 6-Jahresintervall mindestens 5 Messwerte (Einzelwerte; nicht Jahresmittelwerte) vorliegen. Die Messwerte sollen innerhalb des 6-Jahresintervalles mindestens auf 2/3 der Jahre (d. h. auf mindestens vier verschiedene Jahre) verteilt sein. Dies gilt für die Ermittlung der Trendumkehr, die auf Basis der 6-Jahresintervalle ausgewertet wird. Für die Trendermittlung, die über längere Zeitintervalle mittels Regression durchgeführt werden kann, gilt, dass mindestens 2/3 der Jahre durch Messwerte abgedeckt sein müssen. Die Länge der Zeitreihe, die für die Trendanalyse geeignet ist, ist nicht a priori festgelegt. Gemäß CIS-Leitfaden Nr. 18 hängt die Länge der zu berücksichtigenden Zeitreihen davon ab, wie der Grundwasserkörper auf Veränderungen von Aktivitäten auf der Landoberfläche (Verweil- und Fließzeiten; Konzeptmodell) reagiert, wie hoch die Leistungsfähigkeit (Power) der Trendmethode zur Identifikation von Trends ist sowie in welcher Qualität die Daten vorliegen (vgl. Behandlung von Daten unter der Bestimmungsgrenze). Mindestens müssen gemäß GrwV sechs Jahre zur Verfügung stehen, längere Zeitreihen sind in den meisten Fällen aufgrund der Verweil- und Fließzeiten vorteilhaft. Der Auswertungszeitraum für die Trendanalyse wird in NRW für jede Bestandsaufnahme definiert.

Betrachtungszeitraum: Für den ersten Bewirtschaftungszeitraum wurde in NRW auf die Daten ab 2000 zurückgegriffen, wodurch der Gesamtzeitraum der Trendanalyse 8 bis 9 Jahre betrug. Es wurde damals (2007) für die Trendermittlung eine einfache Regression durchgeführt; eine Analyse der Trendumkehr nach der gemäß GrwV vorgegebenen neuen Methode war noch nicht erforderlich. Für die zweite Bestandsaufnahme wurde ebenfalls noch der Zeitraum ab 2000 ausgewertet. Für die nachfolgenden Bewirtschaftungszeiträume (ab 2015) soll entsprechend den Empfehlungen des CIS-Leitfadens Nr. 18 der Zeitraum 2007 (2008, 2009) als Ausgangsjahr der ersten drei 6-Jahresintervalle für die Analyse der Trendumkehr zugrunde gelegt werden (s. Abb. 5.1).

Entsprechend soll auch für die Trendermittlung ab dem dritten Bewirtschaftungszeitraum (3. Bestandsaufnahme bzw. 3. Zustandsbewertung) das Jahr 2007 (bzw. 2008, 2009 je nach Datenlage) einheitlich als frühestes Ausgangsjahr festgelegt werden.

Somit kann für die dritte Bestandsaufnahme ein Zeitraum ab 2007 bis maximal 2018 (12 Jahre) bei der Trendanalyse verwendet werden, wobei mindestens 8 Jahre durch Messdaten abgedeckt sein müssen. Eine Messstelle, die beispielsweise erst ab 2011 in das Monitoring aufgenommen worden ist und zu der seither jährliche Messungen vorliegen, würde dieses Kriterium (Voraussetzung für die Trendanalyse) somit erfüllen. Auch für die Durchführung einer Auswertung zur Trendumkehr würde dieser Zeitraum bereits ausreichen, da für die Analyse der Trendumkehr ein Überwachungszeitraum von mindestens acht aufeinanderfolgenden Jahren (drei 6-Jahresintervalle) verfügbar sein muss. Vorteilhaft ist jedoch sowohl für die

³⁴EU-Kommission (2009): Leitfaden zur Beurteilung von Zustand und Trend im Grundwasser <http://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/umwelthemen/wasser/WGEV/EU-LeitfadenNr-18-Grundwasser.pdf>

Trendanalyse als auch für die Trendumkehr-Ermittlung ein etwas längerer Betrachtungszeitraum, weshalb möglichst viele Messstellen mit Monitoringdaten ab 2007 (2008, 2009) im Messnetz gehalten werden sollten.

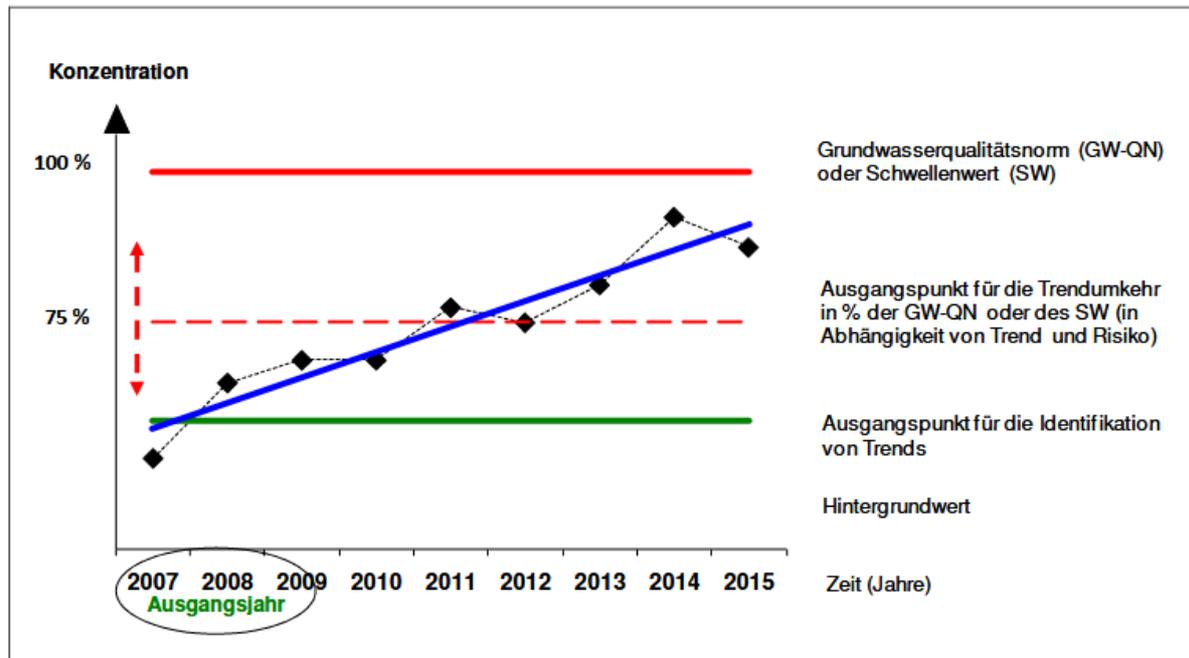


Abb. 5.1: Elemente der Trend- und Trendumkehrermittlung (Quelle: CIS-Leitfaden Nr. 18)

Anschaulich ist die mit den Vorgaben der GrwV 2010 vereinbarte Methode zur Ermittlung der Trendumkehr im Kapitel 2.6 der LAWA-Arbeitshilfe zur Umsetzung der EG-Grundwasserrichtlinie (LAWA, 2008³⁵) auf Seite 69 dargestellt:

- Konform mit der GrwV 2010 erfolgt die Ermittlung der Trendumkehr über die Bildung von gleitenden 6-Jahres-Intervallen über mindestens drei 6-Jahres-Intervalle, d. h. vom 1. – 6. Jahr, dann vom 2.– 7. Jahr und vom 3. – 8. Jahr. (obige Abbildung).
- Für jedes Intervall wird über eine lineare Regression die Steigung bestimmt (s.o.) und als Zeitreihe im Koordinatensystem aufgetragen (nachfolgende Abbildung). Verlaufen die Steigungen im negativen Bereich, liegt ein fallender Trend vor, im positiven Bereich liegt einsteigender Trend vor.
- Ein Nulldurchgang, d. h. ein Übergang von einem steigenden in einen fallenden Trend (und umgekehrt) bedeutet eine Trendumkehr (vgl. Abb. 5.2).

Die Trendanalyse (hier: der 6-Jahresintervalle) wird mit Hilfe einer Regressionsanalyse durchgeführt. Im Sinne der GWRL und gemäß LAWA-Arbeitshilfe 2008 wird dabei der Zusammenhang zwischen einer abhängigen Variablen (Stoffkonzentration an einer GW-Messstelle zum Zeitpunkt t) und einer unabhängigen Variablen (Zeitindex, z. B. Jahr) untersucht. Die lineare Regressionsanalyse unterstellt, dass zwischen Regressand und Regressor eine lineare Beziehung steht. Linearität bedeutet, dass sich Regressand und Regressor nur in konstanten Relationen verändern:

$$\Delta y / \Delta x = \text{const}$$

³⁵ LAWA, 2008: FACHLICHE UMSETZUNG DER RICHTLINIE ZUM SCHUTZ DES GRUND- WASSERS VOR VERSCHMUTZUNG UND VERSCHLECHTERUNG. (2006/118/EG). (online Veröffentlichungen der FGG Elbe)

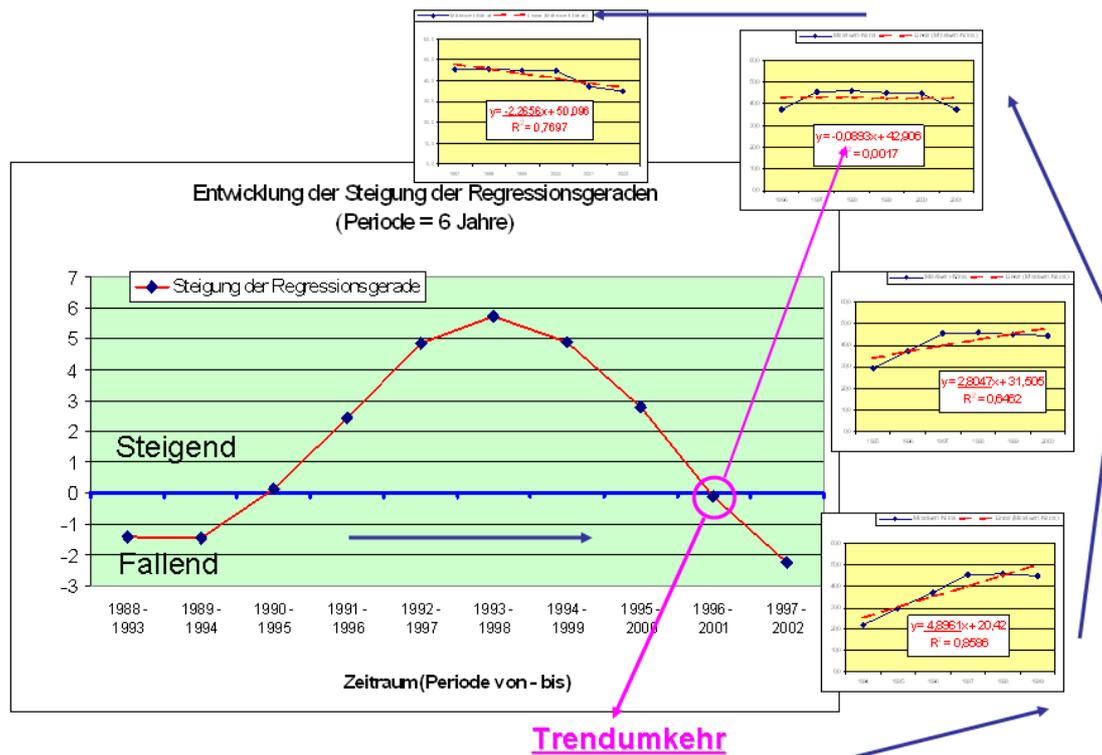


Abb. 5.2: Ermittlung der Trendumkehr (LAWA-Arbeitshilfe, 2008)³⁶

Die Schätzung der Regressionsfunktion erfolgt in mehreren Schritten:

- 1. Formulierung des Modells:** Die Fragestellung im Sinne der GWRL lautet „Schätzung der Entwicklung (Änderung) der Stoffkonzentration (gemessen an einer GWM) in Abhängigkeit von der Zeit“. Dabei wird unterstellt, dass die Beziehung zwischen der Stoffkonzentration (abhängige Variable, y) und der Zeit (unabhängige Variable, x) linear ist.

Die Regressionsfunktion lautet damit

$$y = a_0 + a_1 \cdot x$$

mit

y = Regressand (abhängige Variable, Stoffkonzentration)

a_0 = Konstante

a_1 = Regressionskoeffizient

x = Regressor (unabhängige Variable, Zeit)

- 2. Prüfung auf Linearität:** Wenn der Punkteschwarm bei Eintrag in ein Koordinatensystem die Linearität oder Nichtlinearität deutlich zum Ausdruck bringt, kann auf einen Linearitätstest verzichtet werden. Bei Beschränkung auf ein Überwachungsintervall von 6 Jahren ist der Zusammenhang in der Regel mit einer linearen Regressionsfunktion zu beschreiben.

Weiteres zur Trendermittlung ist auf den Seiten 66-68 der zitierten LAWA-Arbeitshilfe und deren Anhang 1 dokumentiert.

³⁶ LAWA, 2008: FACHLICHE UMSETZUNG DER RICHTLINIE ZUM SCHUTZ DES GRUND- WASSERS VOR VERSCHMUTZUNG UND VERSCHLECHTERUNG. (2006/118/EG). (online Veröffentlichungen der FGG Elbe)

Voraussetzungen für die Ermittlung einer Trendumkehr

Eine Trendumkehr wird nur dann berechnet, wenn die Konzentration an einer Messstelle innerhalb des Betrachtungszeitraumes (ab 2007) bei der Trendanalyse mindestens zu einem Messzeitpunkt 75% des Schwellenwertes erreicht bzw. überschritten hat und ein signifikanter und anhaltender Schadstofftrend ermittelt wurde. Die Konzentration, die zu Beginn des Auswertzeitraumes für die Trendanalyse (hier: 2007, bzw. 2008, 2009) gemessen wurde, wird als Ausgangspunkt für die Ermittlung des Trends definiert. Hingegen gilt die Konzentration in Höhe von 75% der Qualitätsnorm grundsätzlich als Ausgangspunkt für die Trendumkehr, sofern keine andere Konzentration als Ausgangspunkt für Maßnahmen zur Trendumkehr von der zuständigen Behörde gemäß § 10 Absatz 2 GrwV definiert worden ist.

Wird bei der Analyse der Trendumkehr nach obiger Methode ein Nulldurchgang bei der 2. Ableitung der Ausgleichsgeraden erzielt (z. B.: 1. Intervall: Steigung positiv, 2. Intervall: Steigung indifferent, 3. Intervall: Steigung negativ), so ist die Ausweisung einer rechnerischen Trendumkehr (hier: von steigend nach fallend) zunächst unabhängig davon zu sehen, ob bereits eine Unterschreitung des Schwellenwertes oder des Ausgangspunktes für die Trendumkehr erzielt worden ist. Letzterer (d. h. Ausgangspunkt für die Trendumkehr, i.d.R. 75% QN) ist zu dokumentieren, sofern abweichend von 75% QN.

Im 2. Bewirtschaftungsplan wurde eine rechnerisch ermittelte Trendumkehr nur dann als solche ausgewiesen, wenn infolge der Trendumkehr (d. h. im letzten 6-Jahresintervall) die grundsätzlich vorgegebene Konzentration in Höhe von 75 % der Qualitätsnorm (bzw. des Schwellenwertes nach Anlage 2) unterschritten (von steigend nach fallend) bzw. überschritten (von fallend nach steigend) wurde. Für die Zukunft ist zu prüfen, ob die Festlegung höherer Werte (oberhalb von 75% der Qualitätsnorm) als Trendumkehrpunkte zulässig ist, wenn der Ausgangspunkt für die Trendermittlung an einer Messstelle oder in einem GWK oder in einem Teilbereich eines GWK deutlich höher als bei 75% der Qualitätsnorm liegt (vgl. Kapitel 6.2.8 des CIS-Leitfadens Nr. 18). Dies hätte den Vorteil, dass man dann auch in hoch belasteten GWK eine ggf. bestehende „Trendumkehr“ identifizieren könnte. Ein Vorschlag wäre es, als Trendumkehrpunkt in diesem Fall den Ausgangspunkt der Trendanalyse („Startkonzentration“ im Zeitraum 2007, ggf. 2008-2009) zu verwenden. Auf diese Weise könnte eine Trendumkehr auch bei hoch belasteten Messstellen, Grundwasserkörpern oder Teilen davon, gelegentlich ermittelt werden, noch bevor ein guter Zustand (Unterschreitung des Schwellenwertes oder der Qualitätsnorm) erzielt ist. Die zur fristgemäßen Einhaltung der Bewirtschaftungsziele (guter Zustand) erforderlichen Maßnahmen bleiben davon unberührt.

5.2.2.2 Grundwasserkörper

Liegt eine Überschreitung eines Schwellenwertes an einer oder mehreren Monitoringmessstellen vor, so muss parameterspezifisch geprüft werden, ob dies zu einer Verfehlung des Bewirtschaftungsziels (guter chemischer Zustand) des betreffenden Grundwasserkörpers führt.

Entsprechendes gilt, wenn ein anhaltend steigender Schadstofftrend beobachtet wird (s.u.).

Schwellenwertüberschreitungen

Für jeden Grundwasserkörper wird gemäß § 6 Absatz 2 GrwV bei Überschreitung eines Schwellenwertes die flächenhafte Ausdehnung der Belastung für jeden relevanten Stoff oder jede relevante Stoffgruppe (d. h. parameterspezifisch) ermittelt. Die Flächenanteile im Grundwasserkörper werden mit Hilfe geostatistischer oder vergleichbarer Verfahren ermittelt.

In NRW wird die durch eine Messstelle repräsentierte Fläche auf Grundlage des repräsentativen Messstellennetzes nach § 9 Absatz 1 („WRRL-Messnetz“) gemäß Kap. 3.4.1 ermittelt.

Dazu wird die „Landnutzungsfläche“ (Summe der Flächenstücke, die einer bestimmten Landnutzung nach ATKIS zugeordnet sind, in km²) des jeweiligen Grundwasserkörpers durch die Anzahl der Messstellen nach § 9 Absatz 1 dividiert, deren Zustromgebiet dieser jeweiligen Landnutzung (Acker, Grünland, Wald, Siedlung) hauptsächlich zugeordnet ist. Der gebildete Quotient (Landnutzungsfläche / Anzahl Messstellen zur jeweiligen Landnutzung) ergibt den Flächenumfang, der durch die jeweilige Messstelle repräsentiert wird. Dieses Verfahren wird für jede „relevante Landnutzung“ (>10% der GWK-Fläche) angewendet.

Die auf diese Weise ermittelte, von Messstellen nach § 9 Absatz 1 Nr. 1 mit einer Überschreitung eines Schwellenwertes repräsentierte „belastete“ Fläche (km²) wird anschließend pro Stoffgruppe bzw pro Stoff zu der insgesamt durch „WRRL-Gütemessstellen“ im GWK repräsentierte Fläche in Relation gebracht. Ist der Quotient aus der ermittelten „belasteten Flächensumme“ zu der insgesamt durch Messstellen nach § 9 Absatz 1 Nr. 1 repräsentierten Flächensumme eines GWK $\geq 20\%$ ³⁷, so wird rechnerisch ein „schlechter Zustand“ für diesen Parameter und GWK ermittelt. Jedes rechnerisch erzeugte Ergebnis wird anschließend per Expertenurteil auf Plausibilität geprüft und hinsichtlich der zusätzlich erforderlichen Prüfschritte gemäß GrwV ergänzt.

Alle o.g. Berechnungsschritte erfolgen zentral in HYGRIS C. Die Ergebnisse werden parameterspezifisch je Grundwasserkörper dokumentiert. Die Einstufung des chemischen Zustands wird per Expertenurteil auf Grundlage dieser Auswertungen vorgenommen.

Trendanalyse/Trendumkehr

Neben den GWK-relevanten Schwellenwertüberschreitungen (5.2.2.2) müssen gemäß WRRL, GWRL und GrwV auch anhaltend **steigende Schadstofftrends** je Grundwasserkörper und Stoffgruppe / Stoff ermittelt und – soweit vorhanden – im Bewirtschaftungsplan dargestellt werden. Auf Ebene eines GWK festgestellte signifikant anhaltende steigende Schadstofftrends werden auch als „maßnahmenrelevante Trends“ bezeichnet.

Für alle bereits identifizierten, auf Ebene eines GWK relevanten Trends, ist im Folgezeitraum zu untersuchen, ob eine **Trendumkehr** erreicht worden ist. Auch dies ist im BWP darzustellen. Die Vorgehensweise für die Trendanalyse und Trendumkehr ist im CIS-Leitfaden Nr.18³⁸ (darin Kapitel 6.2) näher beschrieben.

Auch für die Ergebnisse der Trendermittlung und der Trendumkehr an den einzelnen Messstellen ist somit eine Aggregation auf Ebene der Grundwasserkörper und eine entsprechende Signifikanzprüfung (zur Prüfung einer ggf. ökologisch bedeutsamen Zunahme der Konzentration gemäß Art. 5 (2) der Grundwasserrichtlinie) notwendig.

Hierzu werden eine entsprechende Vorgehensweise und entsprechende Kriterien wie bei der Signifikanzprüfung im Hinblick auf die Überschreitung von Qualitätsnormen bzw. Schwellenwerten („Flächenkriterium“) verwendet und weitere Prüfschritte zu den ökologischen Auswirkungen durchgeführt. Allerdings ist hinsichtlich der Anwendung des Flächenkriteriums zu beachten, dass die Datenlage der durch Trendmessstellen in einem GWK (oder pro Landnutzung) repräsentierte Flächensumme sich von der Datenverfügbarkeit zur Zustandsbewertung unterscheiden kann. Das bedeutet, dass die „Power“ (Flächenrepräsentanz) einer Messstelle für die Trendanalyse anders ausfallen kann als bei der Zustandsermittlung. Die

³⁷ Seit Inkrafttreten der Änderungen der GrwV 2010 (10.05.2017)

³⁸EU-Kommission (2009): Leitfaden zur Beurteilung von Zustand und Trend im Grundwasser <http://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/umwelthemen/wasser/WGEV/EU-LeitfadenNr-18-Grundwasser.pdf>

LAWA-Arbeitshilfe (LAWA 2008) formuliert als Vorschlag für eine Mindestfläche zur Ausweisung eines maßnahmenrelevanten Trends eine Fläche von 25 km².

Vorgaben für HYGRIS C

Die entsprechend zu ermittelnden signifikanten, anhaltend fallenden Schadstofftrends sollen ab der 3. Bestandsaufnahme bzw. 3. Zustandsbewertung in HYGRIS C zusätzlich zu den signifikanten, anhaltend steigenden Schadstofftrends ausgewertet und in HYGRIS C dargestellt werden.

5.2.2.3 Auswirkungsbereiche punktueller Schadstoffquellen

Gemäß den Ausführungen in Kapitel 3.4.4.2 erfolgt für Grundwasserkörper mit einer Gefährdung des guten chemischen Zustands durch punktuelle Schadstoffquellen (Ergebnis der Bestandsaufnahme) oder bei Verfehlung des guten Zustands aufgrund schädlicher Bodenveränderungen und Altlasten (z. B. Schadstofffahnen) eine weitergehende Erfassung der konkretisierten Schadstofffahnen.

Die Gesamtfläche der Schadstofffahnen (Überschneidungen werden nur einfach bewertet) wird pro Stoffgruppe bzw. pro Stoff zur Gesamtfläche des jeweiligen Grundwasserkörpers in Relation gesetzt. Das Ergebnis wird in HYGRIS C dokumentiert.

5.2.2.4 Beeinflussung von Oberflächengewässern und grundwasserabhängigen Landökosystemen

Hinsichtlich der potenziellen Beeinflussung grundwasserabhängiger Landökosysteme sei auf die Ausführungen in Kapitel 3.5.3 verwiesen. In Bezug auf die chemische Beeinträchtigung ist ein Monitoring notwendig, wenn eine schädliche Veränderung des betroffenen Ökosystems ab dem Jahr 2000 anhand des naturschutzfachlichen Monitorings festzustellen und ein kausaler Zusammenhang zu einer schädlichen Veränderung der Grundwasserbeschaffenheit zu vermuten ist (konkreter Verdacht oder konkrete Eintragsquelle vorhanden). Weiteres dazu siehe Kapitel 3.5.3. Eine Auswertung und Bewertung der Beeinflussung von Oberflächengewässern erfolgt über das Monitoring Oberflächengewässer. Weiteres dazu siehe Kapitel 3.6.

5.2.2.5 Vertrauensbereiche

Angaben zur Genauigkeit der jeweils verwendeten Methoden werden im Rahmen des Reporting verlangt und sind daher zu dokumentieren.

Für die zu überwachenden und zu bewertenden Parameter werden messstellenspezifisch arithmetische **Mittelwerte** zur Ermittlung des Jahresdurchschnittswertes gemäß § 6 Absatz 3 Nr. 3 GrwV gebildet (s. Kap. 5.2.2.1).

Entsprechend den Empfehlungen der LAW-Arbeitshilfe 2008 zur Umsetzung der GWRL (darin s. S. 66-68 und Anhang 1) erfolgt bezogen auf die **Trendanalyse** eine Ausreißeranalyse, um offensichtlich unplausible Messwerte identifizieren und eliminieren zu können. Der Vertrauensbereich zur Ermittlung eines Trends nach GrwV (Anlage 6) beträgt 95%.

Die Abgrenzung der Schadstofffahnen bei **punktuellen Belastungen** erfolgt mit Hilfe unterschiedlicher Methoden u.a. auf Basis gemessener Werte durch die zuständigen Behörden vor Ort. Allgemeingültige Vertrauensbereiche können daher nicht vorgegeben werden.

5.2.3 Bewertung des Zustands der Grundwasserkörper anhand der Prüfschritte 1-5

Die Bewertung des chemischen Zustandes für die Grundwasserkörper (GWK) erfolgt unter Berücksichtigung der Vorgaben der EG-WRRL, bzw. weiterhin nach GWRL und GrwV sowie der unter Kapitel 5.2.2 beschriebenen programmgestützten Auswertungen anhand folgender Prüfschritte:

- Bewertung anhand der Qualitätsnormen und Schwellenwerte (*obligatorisch für alle GWK bzw. GWK-Gruppen*);
- Bewertung anhand der Ausdehnung von Schadstofffahnen punktueller Schadstoffquellen (*für GWK, die im Rahmen der Bestandsaufnahme hinsichtlich der Belastung durch punktuelle Schadstoffquellen mit „Zielerreichung unwahrscheinlich“ eingeschätzt wurden sowie für GWK, deren Bewirtschaftungsziel infolge von punktuellen Schadstoffquellen im jeweils vorigen Bewirtschaftungsplan als „verfehlt“ eingestuft wurde*);
- Bewertung der Beeinflussung von Oberflächengewässern und grundwasserabhängigen Landökosystemen (*obligatorisch für alle GWK bzw. GWK-Gruppen*);
- Bewertung im Hinblick auf die Trinkwassergewinnung (obligatorisch für alle GWK und GWK-Gruppen, sofern Entnahmen > 100 m³/Tag vorliegen) sowie im Hinblick auf ggf. vorhandene anderweitige relevante Grundwassernutzungen.

Für die Gesamtbewertung gilt das „One-out-all-out“-Prinzip, d. h. wenn für eine der o. g. Komponenten ein schlechter Zustand des Grundwassers ermittelt wurde, so liegt auch für die Gesamtbewertung ein schlechter chemischer Zustand des Grundwassers vor.

5.2.3.1 Bewertung anhand der Qualitätsnormen und Schwellenwerte

Bei der Bewertung anhand der Qualitätsnormen und Schwellenwerte sind grundsätzlich folgende Fälle zu unterscheiden:

Die Qualitätsnormen und Schwellenwerte werden an allen Messstellen eines GWK bzw. einer GWK-Gruppe eingehalten .	GWK bzw. GWK-Gruppe befindet sich hinsichtlich Qualitätsnormen und Schwellenwerten in einem guten chemischen Zustand . Hinsichtlich der Qualitätsnormen und Schwellenwerte sind keine weiteren Prüfschritte erforderlich.
Die Qualitätsnormen und Schwellenwerte werden an einer oder mehreren Messstellen eines GWK bzw. einer GWK-Gruppe überschritten .	Vor der eigentlichen Prüfung ist ein Abgleich mit der jeweiligen geogenen Hintergrundbelastung des GWK durchzuführen, was in NRW im Wesentlichen programmtechnisch unterstützt wird (s. Kap. 5.2.2.1). Zudem sind nach den Vorgaben der GWRL (Art. 4) bzw. nach GrwV (§ 7) für diesen GWK weitere Prüfschritte (I-IV) durchzuführen, um den Zustand des Grundwassers zu ermitteln.

Wenn eine GWK-Gruppe gebildet wurde, so sind die Prüfschritte I-IV sowohl für die einzelnen GWK als auch für die gesamte GWK-Gruppe durchzuführen. Grundwasserkörper einer GWK-Gruppe, die hinsichtlich des jeweiligen Parameters oder Prüfkriteriums über eine ausreichende Datenlage verfügen, werden anhand der Ergebnisse des betreffenden GWK bewertet; das Ergebnis der Auswertung für die gesamte GWK-Gruppe wird nur solchen GWK zu-

geordnet, die keine ausreichende Datenlage haben. In Tab. 5.3 sind die Kriterien der GWRL Art. 4 (2c) und die daraus abgeleiteten Prüfschritte I-IV im Einzelnen aufgelistet. Des Weiteren enthält die Abb. 5.3 eine Übersicht der pro GWK bzw. GWK-Gruppe für jeden einzelnen Parameter mit Überschreitung durchzuführenden **Prüfschritte 1-4**.

Die daraus resultierende Anwendung und Implementierung der Prüfschritte 1-4 in HYGRIS C sind separat für jeden Parameter / jede Parametergruppe mit Überschreitung der Qualitätsnorm bzw. des Schwellenwertes gemäß der nachfolgenden Erläuterungen durchzuführen. Die Implementierung und Anwendung dieser Prüfschritte gilt auch für Schadstofftrends.

Obwohl § 7 GrwV auf den ersten Blick eine etwas andere Hierarchie der einzelnen Prüfkriterien vorzugeben scheint, ist das Prüfschema gemäß Abb. 5.3 (Prüfschritte nach den Vorgaben der GWRL) im Ergebnis jedoch auch auf die Bestimmungen der GrwV anwendbar.

Tab. 5.3: Kriterien für die Beurteilung des chemischen Zustandes des Grundwassers bei Überschreitung der Qualitätsnormen bzw. Schwellenwerte und Vorgehensweise in NRW aufgrund der Vorgaben der GrwV (Stand 2017)

Kriterien gem. Grundwasserrichtlinie (Art. 4 (2c) [Wortlaut]): Ein Grundwasserkörper oder eine Gruppe von Grundwasserkörpern wird als Grundwasser in gutem chemischen Zustand betrachtet, wenn		Vorgehensweise/Kriterien in Dtl. / NRW (Erläuterung siehe Text)
	- der Wert für eine GW-Qualitätsnorm oder einen Schwellenwert zwar an einer oder mehreren Überwachungsmessstellen überschritten wird, eine geeignete Untersuchung gem. Anh. III jedoch bestätigt, dass:	
i)	aufgrund der Beurteilung gem. Anh. III Nr. 3 eine Schadstoffkonzentration, die die GW-Qualitätsnormen oder die Schwellenwerte überschreitet, keine signifikante Gefährdung der Umwelt darstellt; dabei kann ggf. die Ausdehnung in dem betroffenen Grundwasserkörper berücksichtigt werden;	Prüfung: <ul style="list-style-type: none"> Flächengröße relevanter Belastungen gemäß GrwV (Stand 2017)
ii)	die übrigen in Anh. V Tab. 2.3.2 der WRRL genannten Voraussetzungen für einen guten chemischen Zustand des Grundwassers gemäß Anh. III Nr. 4 der vorliegenden Richtlinie erfüllt sind;	Prüfung: <ul style="list-style-type: none"> Qualitätsnormen anderer Rechtsvorschriften der Gemeinschaft Umweltziele angeschlossener Oberflächengewässer Grundwasserabhängige Landökosysteme Salz- oder Schadstoffintrusionen
iii)	für gemäß Art. 7 Abs. 1 WRRL ermittelte Grundwasserkörper die Anforderungen des Art. 7 Abs. 3 WRRL gemäß Anh. III Nr. 4 der vorliegenden Richtlinie erfüllt sind;	Prüfung: <ul style="list-style-type: none"> Überschreitung von Trinkwassergrenzwerten oder trinkwasserspezifischen Prüfwerten, die analog zur TrinkwV abgeleitet sind (z. B. Trinkwasserleitwert oder auf Basis des GOW-Konzepts nach den Empfehlungen des Umweltbundesamtes und der Trinkwasserkommission und Bewertungskonzept „Reine Ruhr“) an Trink-/Roh- und Grundwassermessstellen, die innerhalb von Einzugsgebieten der Wassergewinnung liegen Abgleich mit Rohwasser- und Trinkwasseranalysen
iv)	die Brauchbarkeit des betreffenden Grundwasserkörpers oder eines Körpers der Gruppe von Grundwasserkörpern durch die Verschmutzung für die Verwendung durch den Menschen nicht signifikant beeinträchtigt worden ist.	Prüfung: <ul style="list-style-type: none"> vorhandene Nutzungen des Grundwassers für den menschlichen Gebrauch (z. B. Lebensmittelindustrie, Hausbrunnen etc.)

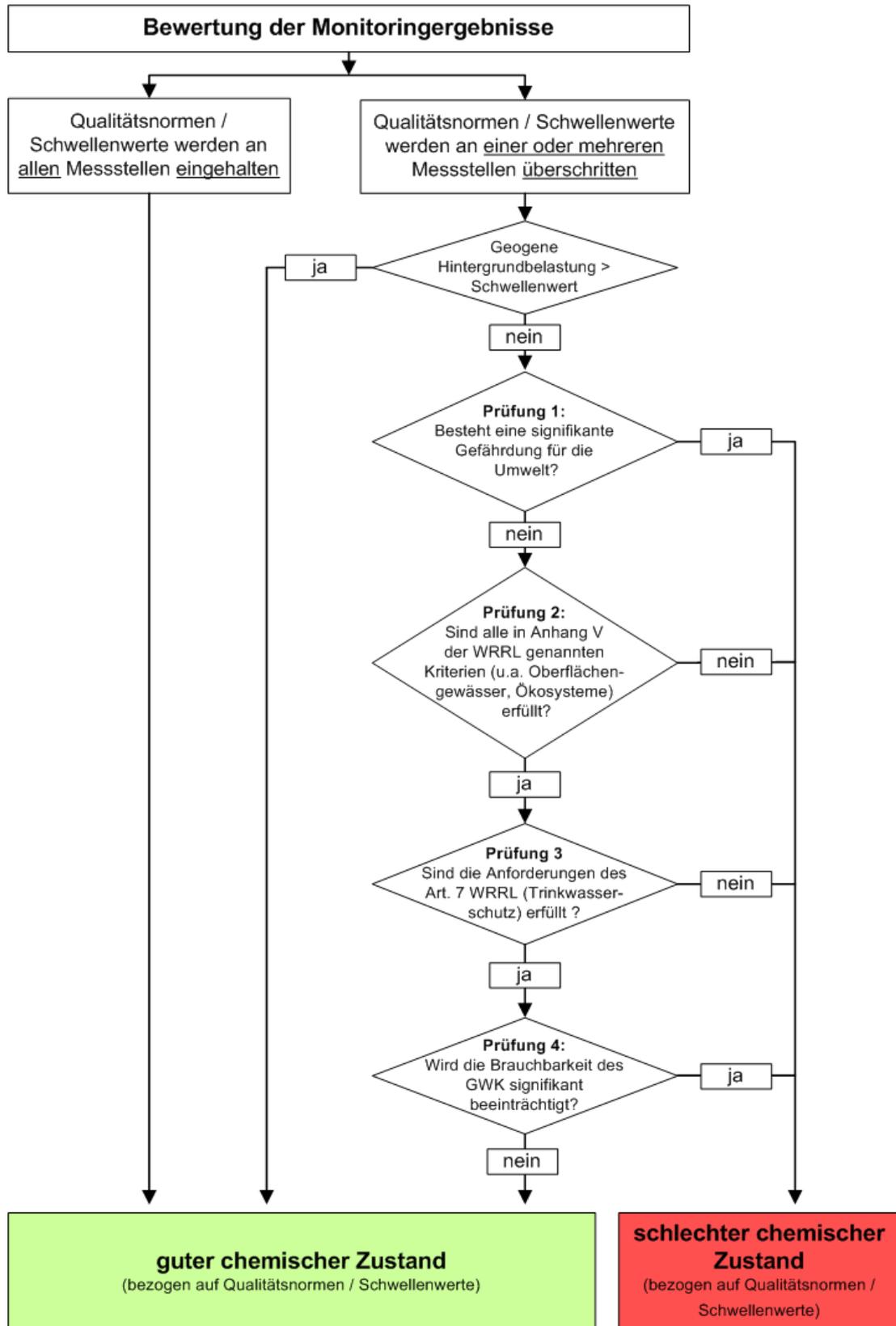


Abb. 5.3: Vorgehensweise zur Beurteilung des chemischen Zustandes des Grundwassers anhand der Qualitätsnormen bzw. Schwellenwerte (Kriterien gem. GWRL (Art. 4 (2)))

5.2.3.1.1 Prüfung der geogenen Hintergrundbelastung („Prüfschritt 0“)

Im Fall einer Überschreitung der Schwellenwerte ist vor Durchführung der weiteren Prüfschritte zu klären, inwieweit die Überschreitung auf eine geogene Hintergrundbelastung zurückzuführen ist (s. Kap. 5.2.2.1). Dies wird bei der Ermittlung von Schwellenwertverletzungen an Messstellen gemäß § 9 Absatz 1 automatisch in HYGRIS C geprüft und erforderlichenfalls bei der rechnerischen Bewertung der Ergebnisse berücksichtigt. Liegt der gemessene Wert unterhalb des geogenen Hintergrundwertes, befindet sich der Grundwasserkörper hinsichtlich der Schwellenwerte in einem guten chemischen Zustand und es sind keine weiteren Prüfschritte notwendig.

5.2.3.1.2 Signifikanz der Belastungen im GWK (Prüfschritt 1)

Die Beurteilung der Signifikanz einzelner oder mehrerer Überschreitungen der Qualitätsnormen und/oder Schwellenwerte auf Ebene eines GWK bzw. in der GWK-Gruppe erfolgt anhand der Flächenbetrachtungen gemäß § 7 Absatz 3 Nr. 1 GrwV. Grundlage ist die Ermittlung der Flächenausdehnungen der Schwellenwertüberschreitungen gemäß § 6 Absatz 2. Hierbei ist jeder Stoff bzw. jede Stoffgruppe mit Überschreitung einer Qualitätsnorm bzw. eines Schwellenwertes separat zu betrachten. Nach § 7 Absatz 3 Nr. 1 ist bei der Prüfung der Flächenausdehnung der belasteten Flächen zu unterscheiden zwischen Überschreitungen, die auf nachteilige Veränderungen des Grundwassers durch schädliche Bodenveränderungen oder Altlasten zurückzuführen sind (Fall b) und solchen, die auf anderweitige („diffuse“) anthropogene Belastungsquellen („flächenhafte Belastungen“) zurückzuführen sind (Fall a).

- Zu „Fall a“) – diffuse Schadstoffbelastungen, i.W. aufgrund anthropogener Landnutzungen - gilt: die nach § 6 Absatz 2 für jeden relevanten Stoff oder jede relevante Stoffgruppe ermittelte Flächensumme beträgt weniger als ein Fünftel der Fläche des Grundwasserkörpers

Zu „Fall b“) – Schadstoffbelastungen aus Punktquellen, i.W. aufgrund schädlicher Bodenveränderungen und Altlasten (Schadstofffahnen) gilt, die festgestellte oder die in absehbarer Zeit zu erwartende Ausdehnung der Überschreitung ist auf insgesamt weniger als 25 Quadratkilometer pro Grundwasserkörper und bei Grundwasserkörpern, die kleiner als 250 Quadratkilometer sind, auf weniger als ein Zehntel der Fläche des Grundwasserkörpers begrenzt. Tab. 5.4 enthält eine Darstellung der Bewertung anhand der o. g. Kriterien.

Alle Berechnungen für den Prüfschritt 1 sowie die vorläufigen Bewertungen auf Basis der landesweit vorliegenden Daten erfolgen zentral in HYGRIS C. Die Landnutzungsverteilung innerhalb der Grundwasserkörper und die Ermittlung der Grundwasserbelastungen durch schädliche Bodenveränderungen und Altlasten (Schadstofffahnen) werden für jede Bestandsaufnahme (d. h. alle 6 Jahre) im Vorfeld der jeweiligen Zustandsbewertungen aktualisiert.

Die Vorgehensweise zur Prüfung der Signifikanz der Belastungen zur Umsetzung der aktuellen Vorgaben der GrwV (Stand 2017) ist innerhalb der AG Grundwasser unter Leitung des MULNV im Jahr 2017 abgestimmt worden. Demnach sind im Rahmen des ersten Prüfschrittes (Fall a) folgende Kriterien zu betrachten:

- Größe der zugeordneten Flächenanteile mit Qualitätsnorm- bzw. Schwellenwertüberschreitungen (Kriterium Ausdehnung): Jeder Messstelle ist in HYGRIS C eindeutig eine charakteristische Landnutzung zugeordnet (s. Kap. 3.4.4.1.1). Die Größe der von einer Messstelle repräsentierten Fläche wird ermittelt, indem die dominierenden Landnutzungsflächen in einem GWK durch die Anzahl der Messstellen, die dieser Landnutzung zugeordnet sind, dividiert werden (z. B. bei 60 km² Ackerflächen und 3 „Acker“-Messstellen erhält jede Messstelle eine zugeordnete Fläche von 20 km²). Damit ist der landwirtschaftliche Flächenanteil (Ackernutzung) des GWK zu 100 % durch Messstellen mit zugeordne-

ten Flächen abgedeckt. Entsprechendes wird für alle im GWK relevanten Landnutzungs-kategorien Acker, Grünland, Siedlung, Wald, ggf. N.N/Sonstige (soweit >10 % GWK-Fläche) durchgeführt, wobei jedoch Obergrenzen für eine Messstelle definiert werden (vgl. Kap. 3.4).

Tab. 5.4: Kriterien für die Beurteilung des chemischen Zustandes (Prüfschritt 1 gem. Art. 4 (2c(i)) Grundwasserrichtlinie) nach Abstimmung im LAWA-Unterausschuss

Kriterien Prüfschritt 1 gem. Art. 4 (2c(i)) Grundwasserrichtlinie (Signifikanz/Ausdehnung)	Bewertung des chemischen Zustandes des Grundwasserkörpers/der Grundwasserkörpergruppe
Summe der durch anthropogene Landnutzungen belasteten Flächen ist < 20 % bezogen auf die durch WRRL-Messstellen im GWK insgesamt repräsentierte Fläche und Summe der durch schädliche Bodenveränderungen und Altlasten (Punktquellen, insbesondere Schadstofffahren) in einem GWK belastete Fläche ist < 10 % der GWK-Fläche bzw. < 25 km ²	guter chemischer Zustand (vorbehaltlich der weiteren Prüfschritte 2-4)
Summe der durch anthropogene Landnutzungen belasteten Flächen ist ≥ 20 % oder größer bezogen auf die durch WRRL-Messstellen im GWK insgesamt repräsentierte Fläche oder Summe der durch schädliche Bodenveränderungen und Altlasten (Punktquellen, insbesondere Schadstofffahren) in einem GWK belastete Fläche ist ≥ 10 % bezogen auf die GWK-Fläche bzw. ≥ 25 km ²	schlechter chemischer Zustand

Die weitere Analyse der Signifikanz der Belastung erfolgt in NRW zweistufig wie folgt.

- Ermittlung potenziell relevanter Belastungsquellen / immissionsseitige Gefährdungsanalyse im Rahmen der Bestandsaufnahme (Risikoanalyse) und zur Analyse der Belastungsquellen (pressures): Für die Bestandsaufnahme (ab der 3. BA) wird zur Ermittlung potenziell gefährdeter Grundwasserkörper (immissionsseitige Betrachtung) zunächst die potenzielle Relevanz der Einzelbelastungen bezogen auf die jeweilige Flächennutzung bewertet. Hierzu werden über das „WRRL-Messnetz“ hinaus alle geeigneten Grund- und Rohwassermessstellen des obersten wasserwirtschaftlich bedeutenden Grundwasserstockwerkes ausgewertet (vgl. Leitfaden zur Bestandsaufnahme, Stand 2018). Eine potenzielle Gefährdung des guten chemischen Zustands für eine Stoffgruppe oder einen Stoff aufgrund diffuser Schadstoffeinträge (hier: Landnutzungen) wird in HYGRIS C programmseitig zunächst jeweils dann attestiert, wenn die Summe der belasteten Fläche innerhalb einer Landnutzung größer als 33% der Fläche einer „relevanten“ Landnutzung in einem GWK ist. Unabhängig von der Landnutzung wird eine potenzielle Gefährdung des guten chemischen Zustands in einem GWK für eine Stoffgruppe bzw. einen Stoff infolge diffuser Schadstoffeinträge attestiert, wenn bezogen auf die Gesamtfläche des GWK die Summe der belasteten Flächen 20% oder größer ist. Dieser Auswertungsschritt wird im Rahmen der vorausgehenden Bestandsaufnahme zur Ermittlung der Gefährdungen und – bei nachfolgender Feststellung einer Zielverfehlung (Zustandsbewertung) - für die Zuordnung der signifikanten Belastungsquellen (Pressures) als Grundlage zur Unterstützung des Expertenurteils und zur Durchführung der Risikoanalyse ausgeführt. Näheres dazu ist den Fachvorgaben für die Durchführung der Risikoanalyse (Bestandsaufnahme Grundwasser) ab der 3. BA (gesonderter Leitfaden, Stand 2018) zu entnehmen.

- Ermittlung signifikanter Schwellenwertverletzungen im Rahmen der Zustandsermittlung (ab dem 3. Monitoringzyklus): Für die hier darzustellende Zustandsermittlung werden nur die WRRL-Messstellen gemäß § 9 Absatz 1 GrwV verwendet. Bei Überschreitung der Qualitätsnorm oder eines Schwellenwertes an einer oder mehr Messstellen im GWK (Maßgeblich ist der aktuellste Mittelwert des vorausgehenden Monitoringzyklus) werden die von den WRRL-Messstellen innerhalb der jeweiligen Nutzungen repräsentierten Flächen aufsummiert. Wenn die Summe der auf diese Weise insgesamt belasteten Fläche in einem Grundwasserkörper mindestens 20% der durch WRRL-Messstellen repräsentierten GWK-Fläche beträgt, liegt eine „umweltrelevante Belastung“ im Sinne des Prüfschrittes 1 vor. Eine entsprechende Analyse wird im Zuge der Zustandsbewertung parameterspezifisch für alle Stoffe bzw. Stoffgruppen durchgeführt, zu denen aktuelle Qualitätsnorm- oder Schwellenwertüberschreitungen an WRRL-Messstellen vorliegen, soweit diese oberhalb des jeweiligen Hintergrundwertes liegen. Die ermittelte Gesamtausdehnung der relevanten Belastungen führt programmseitig also immer dann zu einem schlechten chemischen Zustand, wenn ihre Ausdehnung 20 % der GWK-Fläche oder größer ist. Diese Einstufung gilt jeweils vorbehaltlich der expertenbasierten Plausibilisierung der Ergebnisse.

Sollte bei einer zentralen schematischen Auswertung ein Ergebnis erzeugt werden, das nicht den tatsächlichen bekannten Verhältnissen vor Ort entspricht, sondern die Belastungen über- oder unterschätzt, ist das Ergebnis auf Basis des Expertenwissens zu korrigieren. Hierbei können z. B. Daten aus zusätzlichen Untersuchungen und Erkenntnisse über hydrogeologische Gegebenheiten (etwa hinsichtlich der Anwendbarkeit der Flächenregel) eine Rolle spielen. Eine Expertenbewertung, die zu einem vom berechneten Wert abweichenden Ergebnis führt, ist in HYGRIS C zu dokumentieren und zu begründen.

Zusammenfassung zur Anwendung des „Flächenkriteriums“

Das „Flächenkriterium“ bezieht sich auf die durch anthropogene Tätigkeiten beeinflussten Flächensummen (km² bzw. % in einem GWK), wobei jeweils nur solche anthropogenen Tätigkeiten („Landnutzungen“) berücksichtigt werden, die im GWK mehr als 10% ausmachen. Die belastete Fläche (km²) wird jeweils ermittelt, indem

- (für diffuse Belastungen) die durch Messstellen mit Überschreitung repräsentierten Flächen aufaddiert werden. Die repräsentierte Fläche einer Messstelle ergibt sich aus der jeweiligen Landnutzungsfläche (Summe, km²) im GWK, dividiert durch die Anzahl der Messstellen, die der jeweiligen Landnutzungsart zugeordnet sind. Für den 2. Bewirtschaftungsplan 2015 galt in NRW gemäß GrwV 2010 (Stand: 2010) für diffuse Schadstoffbelastungen noch ein Flächenkriterium von <33,3% bzw. <25 km² als „Obergrenze“. Dieses Flächenkriterium wurde für den 2. BWP sowohl auf die jeweilige Landnutzungsfläche als auch auf die gesamte durch Messstellen repräsentierte Fläche des GWK bezogen und musste für beide Teilprüfungen eingehalten werden. Aufgrund der 1. Änderung der GrwV im Jahr 2017 gilt für Zustandsbewertungen ab dem 3. Monitoringzyklus das neue Kriterium von <20% bzw. <25 km², und wird nur noch auf die gesamte, durch Messstellen repräsentierte GWK-Fläche bezogen. Das neue Flächenkriterium wird im Rahmen der Zustandsbewertungen also nicht mehr auf die relevanten Landnutzungsflächen einzeln angewendet, sondern nur noch auf die GWK-Flächen.
- (für Belastungen aus Punktquellen) die durch schädliche Bodenveränderungen und Altlasten (Schadstofffahnen) belasteten Flächen aufaddiert werden. Hierbei liegt die Obergrenze gemäß GrwV bei <10% der GWK-Fläche bzw. bei maximal 25 km². Die Datengrundlage zur Prüfung dieses Flächenkriteriums ergibt sich nicht aus Auswertungen an Messstellen gemäß § 9 Absatz 1 GrwV („WRRL-Messstellen“), sondern muss im Rah-

men der Punktquellen-/Altlasten-/Schadensfallbearbeitung von den jeweils zuständigen Behörden zum Beispiel im Rahmen einer Fahnenkartierung ermittelt, bzw. pro GWK abgeschätzt werden. Dabei müssen Datengrundlage und verwendete Methodik bei allen hinsichtlich Punktquellen als „gefährdet“ eingestuften GWK in HYGRIS C ggf. mit Verweisen auf Primärdatenquellen dokumentiert werden. In NRW gilt das Flächenkriterium auch dann als nicht eingehalten, wenn unterschiedliche Stoffe/Stoffgruppen in Kombination dazu führen, dass signifikante Belastungen der Grundwasserbeschaffenheit und/oder –Nutzbarkeit des Grundwassers in $> 10\%$ bzw. $> 25 \text{ km}^2$ der GWK-Fläche bestehen.

Fallbeispiel (zu a)

Für das nachfolgend erläuterte Beispiel (Parameter Nitrat, Qualitätsnorm 50 mg/l) wird ein Grundwasserkörper mit einer Gesamtgröße von 250 km² angenommen. Die Hauptflächennutzung verteilt sich wie folgt: 33,3 % Besiedlung (83,4 km²), 50 % Landwirtschaft (125 km²) und 16,7 % Wald (41,6 km²).

Zur Überwachung des chemischen Zustandes wurden in dem Grundwasserkörper insgesamt 7 WRRL-Messstellen (Messstellen gemäß § 9 Absatz 1 GrwV) ausgewählt, die sich auf die zugeordneten Hauptnutzungen Besiedlung (2 GWM: jede Messstelle repräsentiert 41,7 km²), Landwirtschaft (4 GWM: jede Messstelle repräsentiert 31,25 km²³⁹ und Wald (1 GWM: die Messstelle repräsentiert 41,6 km²) verteilen. Da keine weitere, im GWK nicht relevante Landnutzung ($< 10\%$ der GWK-Fläche) vorhanden ist und auch keine Messstellenunterdeckung innerhalb einer relevanten Landnutzungen besteht, liegt die durch WRRL-Messstellen repräsentierte Fläche des betreffenden GWK bei insgesamt 100 % (250 km²).

Für den Parameter Nitrat überschreiten 2 Messstellen die Qualitätsnorm von 50 mg/l. Eine dieser beiden Messstellen ist dem Siedlungseinfluss zugeordnet, die andere Messstelle ist dem landwirtschaftlichen Nutzungseinfluss zugerechnet. Für die Messstellen mit Überschreitung ist gemäß GrwV die Relevanz in Bezug auf die jeweilige Flächenausdehnung abzu prüfen:

- Die Besiedlungs-Messstelle mit Überschreitung der Qualitätsnorm repräsentiert 41,7 km² (50 % innerhalb der Siedlungsflächen, 16,7 % im GWK).
- Die Landwirtschafts-Messstelle mit Überschreitung der Qualitätsnorm repräsentiert 31,25 km² (25 % innerhalb der Landwirtschaftsflächen, 12,5 % im GWK).

Die Summe der belasteten Flächen (72,95 km²) Belastung ist nun auf die durch WRRL-Messstellen repräsentierte Gesamtfläche des Körpers zu beziehen (250 km²). Die Ausdehnung der durch Nitrat im Fallbeispiel belasteten Flächen liegt mit rd. 29,2 % oberhalb des Signifikanzkriteriums ($\geq 20\%$). Der Grundwasserkörper befindet sich somit in einem schlechten chemischen Zustand.

Die von der Besiedlungs-Messstelle mit Überschreitung der Qualitätsnorm repräsentierte Fläche liegt bei 41,7 km² und überschreitet innerhalb der Siedlungsflächen 83,4 km² das hierfür hinzugezogene Kriterium von 33 % deutlich, so dass für die Zuordnung der Hauptbelastungsfaktoren programmseitig zunächst „Besiedlung“ als potenzieller Hauptverursacher (pressure) angezeigt wird. Die daran anschließende, für das Reporting und gemäß DPSIR-Ansatz geforderte Ermittlung der signifikanten Belastungsquellen („drivers“ gemäß LAWA-Katalog), zu denen Maßnahmen (responses) erforderlich sind, erfolgt darauf aufbauend mit-

³⁹ Im Fallbeispiel ist nicht zwischen Acker- und Grünlandnutzung unterschieden. Bei der Datenauswertung für die Zustandsermittlung kann die Berechnung für die Acker- und Grünlandnutzung auf Basis der ATKIS-Flächenanteile ggf. auch separat erfolgen.

tels Expertenbewertung jeweils pro Stoffgruppe / Stoff. Dabei kann unterschieden werden zwischen

- Belastungsquellen, die schon für sich allein genommen zu einer Überschreitung des jeweiligen Flächenkriteriums im GWK geführt hätten (hier nicht der Fall, da der belastete Flächenanteil aufgrund der Siedlungsflächen mit $16,7\% < 20\%$ ist) und
- Belastungsquellen, die erst zusammen mit weiteren Belastungsquellen zu einer Zielverfehlung führen (in diesem Fall Siedlung + Landwirtschaft).

Nach den Vorgaben der Grundwasserverordnung (GrwV) bzw. gemäß den weiterführenden Empfehlungen des EU-Leitfadens Nr. 18 muss im Falle einer Überschreitung eines Schwellenwertes zu einem Schadstoff gemäß Anlage 2 (GrwV) an einer oder mehreren Grundwassermessstellen neben der Ermittlung der Überschreitung des „Flächenkriteriums“ (a-diffuse Belastungen; b-Punktquellen/Schadstofffahnen), auch geprüft werden, ob

- Schädigungen von grundwasserabhängigen Landökosystemen (GwaLÖS) oder mit dem Grundwasser verbundenen aquatischen Ökosystemen / Oberflächengewässern (gvaÖs)
- signifikante Beeinträchtigungen der Trinkwassergewinnung oder sonstiger Grundwassernutzungen
- Anzeichen von Salz- oder Schadstoffintrusionen

vorliegen oder zukünftig zu erwarten sind. Nur wenn dieses **nicht** der Fall ist, kann der Zustand trotz der Schwellenwertüberschreitung noch als „gut“ eingestuft werden (vgl. Abb. 5.4). Dazu dienen die weiteren Prüfschritte.

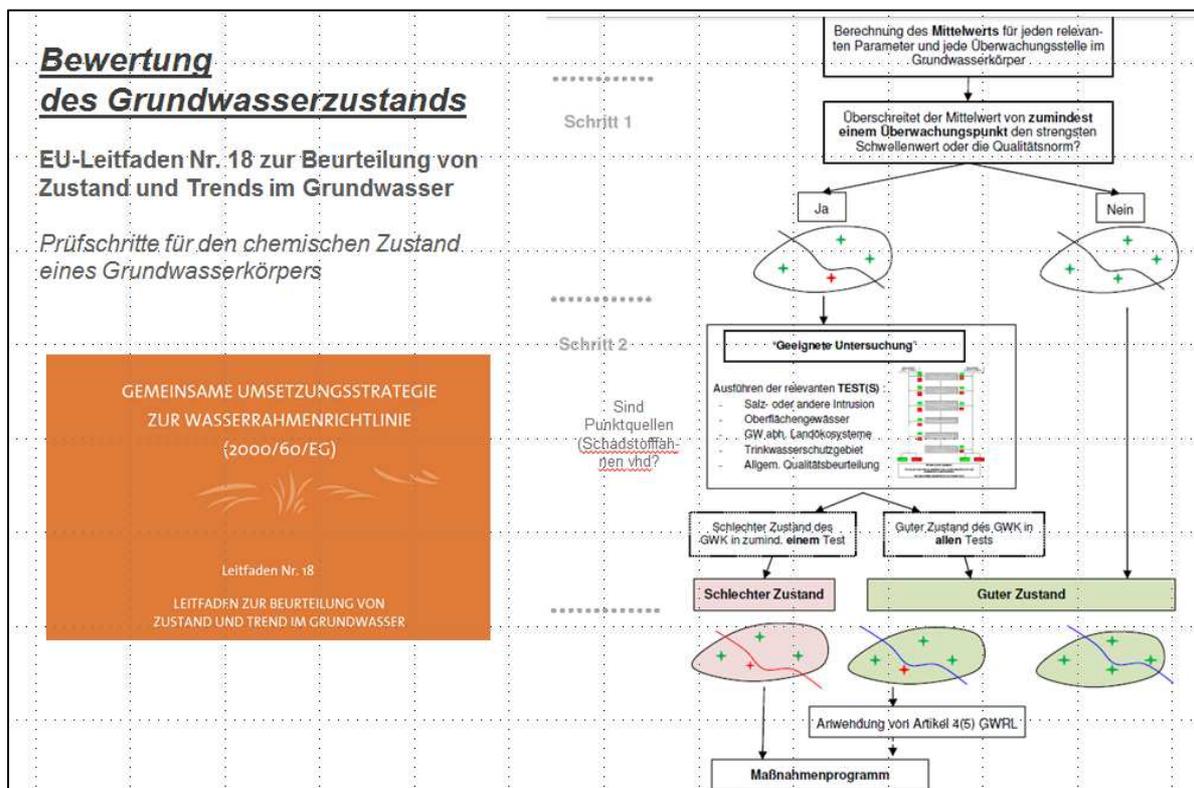


Abb. 5.4: Bewertungsschema zur Ermittlung des chemischen Zustands der Grundwasserkörper gemäß EU-Leitfaden Nr. 18 zur Beurteilung von Zustand und Trends im Grundwasser (Quelle: EU-Kommission, 2009; Bearbeitung: LANUV).

5.2.3.1.3 Ökosysteme, Oberflächengewässer und Intrusionen – Kriterien nach Anhang V WRRL (Prüfschritt 2)

Die Kriterien des Anhangs V für einen guten chemischen Zustand des Grundwassers sind in Kapitel 1.1.2 des NRW-Leitfadens aufgeführt. Im Wesentlichen ist zu prüfen, ob andere EU-weite Qualitätsnormen verletzt oder Oberflächengewässer bzw. grundwasserabhängige Landökosysteme (GwaLÖS) negativ beeinträchtigt werden. Im Einzelnen sind aus Grundwassersicht nach Anhang V und somit im Rahmen dieses Prüfschrittes folgende Prüfungen vorzunehmen:

- a) Werden die Qualitätsnormen anderer einschlägiger Rechtsvorschriften der Gemeinschaft gemäß Artikel 17 WRRL überschritten?
- b) Werden die Umweltziele für in Verbindung stehende Oberflächengewässer durch den Grundwassereinfluss nicht erreicht bzw. die ökologische oder chemische Qualität derartiger Gewässer signifikant verringert?
- c) Werden Landökosysteme, die unmittelbar von dem Grundwasserkörper abhängen, signifikant geschädigt?
- d) Sind Anzeichen für Salz- oder sonstige Intrusionen vorhanden?

zu a):

Nach den Vorgaben der Grundwasserrichtlinie zu Artikel 17 sind in diesem Zusammenhang die EU-weiten Qualitätsnormen für Nitrat und PSM sowie die durch die Mitgliedstaaten festzulegenden Schwellenwerte für relevante Parameter zu berücksichtigen. Darüber hinaus ist die Umweltrelevanz ggf. vorhandener Überschreitungen anhand obiger Flächenkriterien zu prüfen (vgl. Prüfschritt 1).

zu b):

Im Hinblick auf die Einhaltung oder mögliche Beeinträchtigung der Umweltziele für **in Verbindung mit dem Grundwasser stehende Oberflächengewässer** sind folgende Aspekte zu berücksichtigen:

- *unmittelbare Beeinflussung der Umweltziele für Oberflächenwasserkörper*

Die Grundwasserbelastung darf nicht für die Verfehlung des guten chemischen oder ökologischen Zustandes oder des guten ökologischen Potenzials des Oberflächenwasserkörpers verantwortlich sein. Entscheidend ist in diesem Zusammenhang die Interaktion zwischen Grundwasser und Oberflächenwasser insbesondere in qualitativer, aber auch in quantitativer Sicht (– siehe unter „mengenmäßiger Zustand“). Im Wesentlichen ist zu prüfen, ob das Grundwasser des betrachteten Grundwasserkörpers angebundene Oberflächenwasserkörper qualitativ in einem solchen Maß beeinträchtigt, dass diese die Umweltziele der WRRL nicht erreichen bzw. die ökologische oder chemische Qualität der Oberflächengewässer signifikant nachteilig verändert wird. Voraussetzung dafür ist eine in quantitativer Hinsicht relevante hydraulische Beeinflussung des Oberflächengewässers durch den jeweiligen Grundwasserkörper.

Mit den in NRW landesweit vorliegenden Daten lässt sich diese Fragestellung nur ansatzweise lösen. Unterstützend kann auf landesweit verfügbare Bilanzmodelle (mGROWA 1981-2010; Bilanzmodell deltaH 2017) oder Stoffeintragsmodelle (MONERIS/ MoRe u.ä.) sowie auf regional verfügbare Modelle zurückgegriffen werden, soweit die Interaktion zwischen Grund- und Oberflächenwasser (BFI-Wert; Basisabfluss vs. Gesamtabfluss) anhand von Pe-

geldaten kalibriert und die räumliche Auflösung für die Beurteilung der Wasserkörper geeignet ist. Flächendeckend kann für die Lockergesteinsgebiete eine in NRW vorhandene nicht-quantitative Einstufung des Grundwasseranschlusses der OFWK (gering, mittel, hoch) nach Hydrotec 2009 (Betrachtungszeitpunkt 04/1988) verwendet werden. Die zur Unterstützung bei der Bewertung zur Verfügung gestellten Informationen (HYGRIS C) sind in Kapitel 3.5 beschrieben. Eine vollständig rechnerbasierte Auswertung zu diesem Prüfschritt ist jedenfalls nicht möglich.

Aus diesem Grund ist durch die WRRL-Geschäftsstellen auf Basis des Monitorings der OFWK unter Hinzuziehung ggf. verfügbarer Wasserhaushalts- bzw. Stoffeintragsmodelle die Prüfung notwendig, ob das Verfehlen von Umweltzielen bzw. die signifikante Verringerung der ökologischen oder chemischen Qualität von OFWK ursächlich auf Belastungen des zu-strömenden Grundwassers zurückgeführt werden kann. Wenn dies der Fall ist, so sind aus Sicht des Grundwassers insbesondere folgende Aspekte von Interesse:

- Welche Stoffe, von denen vermutet wird, dass sie über das Grundwasser eingetragen werden, überschreiten im Oberflächengewässer die Umweltqualitätsnormen bzw. Orientierungswerte?
- Haben diese Stoffe, bzw. ihre Überschreitung im Oberflächengewässer unmittelbare Auswirkungen auf die chemische Zustandsbewertung (spezifische Schadstoffe) oder handelt es sich um Hilfskomponenten (allgemein chemisch-physikalische Komponenten), die zu einer Beeinträchtigung der Biozönose (i.e. des guten ökologischen Zustands oder Potenzials) führen können?
- Stammen die betrachteten Stoffe nur aus dem Grundwasser oder werden sie auch über punktuelle oder sonstige diffuse Quellen in die Oberflächengewässer eingetragen? Falls möglich: Quantifizieren des Eintrags über das Grundwasser?
- Stammen die Belastungen aus dem Grundwasser aus diffusen oder aus punktuellen (Altlasten-) Einträgen?
- Ist der Eintrag über das Grundwasser der Hauptgrund einer möglichen Zielverfehlung (Frachtanteil > 50 %)?

In Bezug auf die Thematik Interaktion Oberflächenwasserkörper/ Grundwasserkörper können hier z. B. folgende Informationen herangezogen werden:

- vorliegende Modell- und/oder Bilanzbetrachtungen,
- Daten von Pegeln an Oberflächengewässern, Abgleich der bekannten punktuellen Einträge mit den Werten der Gewässerüberwachung (Defizite können aus dem Eintrag über das Grundwasser stammen)

Wird zweifelsfrei der gute Zustand eines Oberflächenwasserkörpers durch Schadstoffeinträge über das Grundwasser verfehlt, so befindet sich der betroffene Grundwasserkörper in einem schlechten Zustand. Dies ist dann durch die jeweiligen WRRL-Geschäftsstellen bzw. Bezirksregierungen bei der Bewertung der Grundwasserkörper in HYGRIS C zu berücksichtigen.

Zur Einhaltung der Anforderungen des Trinkwasserschutzes gilt für Obeflächengewässer aufgrund von Artikel 7 WRRL ein Orientierungswert von 50 mg/L Nitrat. Gemäß § 14 Absatz 1 definiert die OGewV (Stand: 2016) darüber hinaus für Gesamtstickstoff ein Bewirtschaftungsziel in Höhe von 2,8 Milligramm pro Liter bei in die Nordsee mündenden Flüssen.

➤ *Beeinflussung der Umweltziele des Küsten- und Meeresschutzes:*

Im Hinblick auf den Küsten- und Meeresschutz sind hinsichtlich der in NRW zu bewirtschaftenden küstenfernen (Binnen-) Gewässer im Wesentlichen die **Schadstofffrachten** relevant, die aus dem Grundwasser über die Fließgewässer in die Meere eingetragen werden. Abschät-

zungen hierzu werden durch Modell- und/oder Bilanzbetrachtungen im Rahmen von **GROWA+NRW2021** und MONERIS/MoRe für die 3. Bestandsaufnahme vorgenommen. Des Weiteren erfolgt ein Abgleich mit den Messungen und Frachtabeschätzungen anhand der dafür geeigneten Überblicksmessstellen und Bezugspegeln. Bereits zum Zeitpunkt der 2. Bestandsaufnahmen ist deutlich geworden, dass die Belange des Meeres- und Küstenschutzes zu Maßnahmen im Binnenland führen können. Jedoch sind neben diffusen Nährstoffeinträgen über den Grundwasserpfad noch weitere Eintragsquellen relevant. Daher sind weiterführende Auswertungen notwendig, um den ggf. zusätzlichen Handlungsbedarf im Binnenland innerhalb der einzelnen Gewässerabschnitte (bzw. den zuliefernden GWK) ggf. verorten zu können.

Inwieweit die Ziele des Küsten- und Meeresschutzes für die Bewirtschaftung der GWK im Sinne der aufzustellenden zukünftigen Maßnahmenprogramme bzw. auch für die Bewertung des chemischen Zustands von GWK eine Rolle spielen können, wird daher mithilfe der Stoffeintragsmodellierungen (**GROWA+NRW2021**; MONERIS) für die 3. Bestandsaufnahme und darauffolgende Bewirtschaftungsperiode weitergehend geprüft. Insbesondere wird hierzu der bundesweit und international innerhalb der Flussgebietsgemeinschaften abgestimmten Strategie gefolgt.

zu c):

Wie bereits in Kapitel 3.5.5 ausgeführt, bedarf es zur **Beurteilung einer chemischen Beeinträchtigung von GwaLÖS** bei konkreten Verdachtsfällen einer genauen Einzelfallanalyse. Allgemeine Bewertungskriterien können aus diesem Grund nicht abgeleitet werden. Die in Kapitel 3.5.3 genannten Orientierungswerte und Messstellenauswertungen und die Darstellung von Punktquellen und sensiblen Nutzungen im Umkreis von GwaLÖS können jedoch zur Arbeitserleichterung (Fokussierung auf ggf. relevante Einzelfälle) verwendet werden und werden deshalb in HYGRIS C programmtechnisch zur Verfügung gestellt.

Sollte zweifelsfrei ein GwaLÖS durch chemische Belastungen des Grundwassers geschädigt werden, so befindet sich der GWK aufgrund dieses Prüfschrittes in einem schlechten chemischen Zustand. Dies ist dann durch die jeweilige Bezirksregierung bei der Bewertung des GWK in HYGRIS C zu berücksichtigen.

zu d):

Salz- oder Schadstoffintrusionen sind nur selten auf Ebene eines GWK relevant. Ein Auftreten ist beispielsweise möglich bei intensiven Grundwasserentnahmen / Sumpfungen etwa im Zusammenhang mit dem Berg-/Tagebau, bei Sanierungsmaßnahmen, oder bei Entnahmen bedeutender Grundwassermengen im Bereich von Fließgewässern, Wasserscheiden sowie bei Entnahmen, Bohrungen oder sonstigen Eingriffen im Bereich von natürlicherweise getrennten Grundwasserstockwerken. Ein erhöhtes Risiko liegt bei Eingriffen im Bereich von Grundwässern mit relevanten Druckpotenzial- oder Salinitätsunterschieden vor. Sollten im Einzelfall entsprechende Anzeichen für Salz- oder Schadstoffintrusionen vorhanden sein, so ist dies durch die jeweilige Bezirksregierung bei der Bewertung der Grundwasserkörper zu berücksichtigen und in HYGRIS C einzutragen. Wie bei anderen Belastungen auch ist zu prüfen, ob entweder die Flächenausdehnung im jeweiligen Grundwasserkörper umweltrelevant ist oder ob sensible Nutzungen oder Schutzgüter (GwaLÖS, gvaÖs) dadurch beeinträchtigt werden können.

5.2.3.1.4 Trinkwassergewinnung – Anforderungen Artikel 7 (3) WRRL (Prüfschritt 3)

Der Artikel 7 WRRL macht Vorgaben zu Gewässern, die für die Entnahme von Trinkwasser genutzt werden. In Absatz 3 werden die Mitgliedstaaten aufgefordert, für den erforderlichen Schutz der genutzten Wasserkörper zu sorgen, um eine Verschlechterung der Qualität zu verhindern und so den für die Gewinnung von Trinkwasser erforderlichen Aufbereitungsaufwand zu verringern. Hierzu können Schutzgebiete ausgewiesen werden. In Nordrhein-Westfalen sind nach § 51 WHG festgesetzte Wasserschutzgebiete zum Schutz der Trinkwassergewinnung vorhanden und fließen in diesem Zusammenhang in die Berichterstattung (Bewirtschaftungspläne) ein.

Darüber hinaus werden aufgrund des Artikels 7 WRRL die für die Trinkwassergewinnung genutzten Grundwasserkörper (Entnahmen > 10 cbm/Tag bzw. Versorgung von 50 Personen und mehr) im Bewirtschaftungsplan als „GWK gemäß Artikel 7 WRRL“ gekennzeichnet und in einer Karte dargestellt. Dabei wird nach wasserwirtschaftlicher Bedeutung (Entnahmemengen) klassifiziert.

Gemäß Anlage 1 GrwV müssen Trinkwasserentnahmestellen, aus denen im Tagesdurchschnitt zehn Kubikmeter Wasser und mehr zur Trinkwasserversorgung entnommen werden oder 50 Personen und mehr versorgt werden, in allen grenzüberschreitenden und in allen hinsichtlich der Zielerreichung gefährdeten Grundwasserkörpern erfasst werden, und zwar mit Angaben zu

- Lage der Entnahmestelle,
- mittlere jährliche Entnahmemenge,
- chemische Zusammensetzung des entnommenen Wassers.

Weiterhin gilt gemäß Anlage 4 Nr. 1.3 GrwV, dass die Messnetze oder sonstigen einschlägigen Überwachungsergebnisse bei Grundwasserkörpern, aus denen mehr als 100 Kubikmeter Grundwasser pro Tag zur Trinkwasserversorgung entnommen werden, zur Feststellung geeignet sein müssen, ob das gewonnene Wasser unter Berücksichtigung der jeweils angewendeten Aufbereitungsverfahren den Anforderungen der Trinkwasserverordnung entspricht. Daher werden in NRW die in HYGRIS C verfügbaren Ergebnisse aus der Rohwasser- und Trinkwasserüberwachung für die GWK nach Artikel 7 WRRL zu den Entnahmebrunnen aus dem jeweiligen GWK bei Durchführung des Prüfschrittes 3 („Trinkwassergewinnung“) im Rahmen der Zustandsermittlung ergänzend hinzugezogen.

Umsetzung in NRW

Liegen zusätzliche Informationen zu weiteren Trinkwassernutzungen vor, die aufgrund der Entnahmemengen bzw. versorgten Personenzahl für die Einstufungen des GWK hinsichtlich des Prüfschrittes „Trinkwassergewinnung“ relevant sein können, so sind diese bei der Gefährdungsanalyse (Bestandsaufnahme) zu berücksichtigen. Entsprechende Informationen können gewonnen werden aus der Trinkwasserüberwachung der Gesundheitsbehörden (z. B. dezentrale kleine Wasserwerke oder Eigenwasserversorgungsanlagen nach TrinkwV) oder aus den Wasserversorgungskonzepten nach § 38 LWG, die nicht nach § 42 Absatz 1 oder 2 des Landeswassergesetzes NRW (Stand 2017) – „Rohwasserüberwachung“ – untersucht und in folgedessen nicht aufgrund der „Rohwasserüberwachungsrichtlinie NRW“ in HYGRIS C dokumentiert werden.

Liegen entsprechende Erkenntnisse zu Risiken oder Beeinträchtigungen vor, die die örtliche Trinkwassergewinnung betreffen können, und die bisher nicht im Rahmen des Monitorings

nach § 9 Absatz 1 repräsentiert werden, muss ggf. das zukünftige Monitoring gemäß § 9 Absatz 1 entsprechend aufgrund der Anforderungen aus Artikel 7 WRRL angepasst werden.

Davon abgesehen muss gemäß § 6 Absatz 1 Nr. 4 GrwV bei Überschreitung eines Schwellenwertes die davon ausgehende Beeinträchtigung der Qualität des Wassers ermittelt werden, das für den menschlichen Gebrauch aus diesem GWK entnommen wird. Gemäß § 7 Absatz 3 Nr. 2 GrwV kann der chemische Zustand eines GWK bei Überschreitung eines Schwellenwertes nur dann als gut eingestuft werden, wenn das Wasser im Einzugsgebiet einer Trinkwassergewinnungsanlage mit einer Förderung von $\geq 100 \text{ m}^3/\text{Tag}$ den Schwellenwert (=Grenzwert nach TrinkwV) unter Berücksichtigung des angewandten Aufbereitungsverfahrens nicht überschreitet (vgl. Kap. 2.2.3).

Im Rahmen dieses Prüfschrittes werden in NRW alle Messstellen betrachtet, die innerhalb von festgesetzten Trinkwasserschutzgebieten bzw. in Einzugsgebieten von Trinkwassergewinnungsanlagen liegen, sowie alle Rohwasser- und Trinkwassermessstellen (Wasserwerksausgänge), die innerhalb des jeweiligen GWK liegen. Zu diesen Messstellen wird geprüft, ob Überschreitungen der Qualitätsnormen bzw. Schwellenwerte oder der für das Schutzgut Trinkwasser aufgrund der TrinkwV geltender oder analog dazu abgeleiteter Trinkwasserleitwerte oder gesundheitlicher Orientierungswerte ($\text{TWZ}_{\text{mittel}}$) vorliegen oder aufgrund anhaltend steigender Schadstofftrends zu erwarten sind. Die Auswertungen werden mithilfe des Expertenwissens (Bereich Wasserversorgung) geprüft.

Liegen Überschreitungen oder steigende Trends an solchen Messstellen hinsichtlich des Schutzgutes Trinkwasser vor, erfolgt ein Abgleich mit der Belastungssituation an den jeweiligen Gewinnungsanlagen auf Basis der Daten der Rohwasser- und Trinkwasserüberwachung. Grundlage des Abgleichs stellt die gültige Fassung der TrinkwV und der „trinkwasserspezifischen Zielwerte“ ($\text{TWZ}_{\text{mittel}}$) für die nicht nach TrinkwV geregelten Stoffe gemäß „Bewertungskonzept Reine Ruhr“ dar. Wenn für die überschrittenen Parameter (ggf. nach Zusammenfassung an Rohmischwassermessstellen, oder nach vorhandener Aufbereitung) die Grenzwerte der TrinkwV bzw. die $\text{TWZ}_{\text{mittel}}$ eingehalten werden, kann trotz der an Messstellen festgestellten Überschreitung im Sinne dieses Prüfkriteriums ein guter chemischer Zustand vorliegen. Dies ist jedoch nicht mehr der Fall, wenn die Belastung zunimmt bzw. wenn sie seit Inkrafttreten der EG-WRRL im Jahr 2000 zugenommen hat, und sich dadurch entweder eine erhöhte Belastung des Roh-/Trinkwassers oder ein erhöhter Aufwand für die Trinkwassergewinnung und/oder –aufbereitung ergibt oder ergeben hat oder wenn Brunnen aufgrund der Belastung des Grundwassers stillgelegt werden müssen oder stillgelegt werden mussten. Die Einstufung im konkreten Einzelfall liegt im Ermessen der jeweils zuständigen Behörden.

5.2.3.1.5 Beeinträchtigung von Grundwassernutzungen – „Brauchbarkeit“ (Prüfschritt 4)

Als Nutzungen im Sinne des Prüfschrittes 4 sind Grundwassernutzungen (z. B. Lebensmittelbetriebe, Getränkehersteller und sonstige Brauchwassernutzungen) anzusehen.

In diesem Prüfschritt ist abzu prüfen, ob es im Umfeld der Messstellen mit Überschreitung der Qualitätsnormen bzw. Schwellenwerte derartige Nutzungen gibt, die durch die Belastungen des Grundwassers negativ beeinträchtigt werden können.

Falls eine dieser Nutzungen nach eingehender Prüfung durch die Grundwasserbelastung negativ beeinträchtigt wird, so befindet sich das Grundwasser bzw. der Grundwasserkörper in einem schlechten Zustand.

Eine negative Beeinträchtigung der Nutzung liegt jedoch erst vor, wenn diese Nutzung auch maßgeblich beeinträchtigt wird und es sich um eine auf Ebene des Grundwasserkörpers mengenmäßig, ökologisch oder sozioökonomisch bedeutende Nutzung handelt. Dies ist z. B. dann der Fall, wenn z. B. ein Standort einer größeren, lokal bedeutenden Firma (z. B. Getränkehersteller) aufgrund von Nutzungseinschränkungen der benötigten Grundwasserressourcen aufgrund qualitativer Verschlechterungen der Grundwasserbeschaffenheit verlagert oder aufgegeben werden muss oder wirtschaftliche Einbußen deshalb erleidet.

Landesweite Auswertungen sind im Rahmen dieses Prüfschrittes aufgrund mangelnder landesweiter Daten nicht möglich. Die Prüfung wird auf Basis des Expertenwissens der Bezirksregierungen in den jeweils zuständigen Geschäftsstellen durchgeführt. Auf Landesebene erfolgt ggf. eine Abstimmung der Prüfergebnisse, um eine NRW-weit einheitliche Vorgehensweise und Bewertung sicherzustellen.

Die jeweiligen Ergebnisse der Prüfschritte werden bezogen auf den Grundwasserkörper in HYGRIS C dokumentiert. Die für die Belastung maßgeblichen Schadstoffe/Stoffgruppen müssen jeweils angegeben und entsprechend der in HYGRIS C gemäß Reporting-Leitfaden geforderten (Mindest-)Angaben näher beschrieben werden.

5.2.3.2 Trendanalyse/Trendumkehr in den GWK (jeweils zu den Prüfschritten 1-4)

Nach den Vorgaben der GWRL und § 10 Absatz 1 GrwV sollen Trendberechnungen in den GWK bzw. GWK-Gruppen erfolgen, deren chemischer Zustand gemäß Bestandsaufnahme mit „Zielerreichung unwahrscheinlich“ eingestuft wurde. Gemäß § 47 Absatz 1 Nr. 2 WHG müssen alle signifikanten und anhaltenden Trends ansteigender Schadstoffkonzentrationen auf Grund der Auswirkungen menschlicher Tätigkeiten umgekehrt werden.

Demzufolge sind für jeden maßgeblichen Parameter Trendberechnungen mindestens in den GWK durchzuführen, die für diesen Parameter als „Zielerreichung unwahrscheinlich“ eingestuft wurden oder in denen bereits eine Zielverfehlung oder ein steigender Trend ermittelt wurde. Von Seiten des LAWA AG wird empfohlen, Trendanalysen in allen GWK durchzuführen. Dieser Empfehlung wird in NRW gefolgt, da die zentrale Auswertung ohne größeren Aufwand für alle GWK durchgeführt werden kann. Letztlich relevant sind dabei Messstellen bzw. GWK, bei denen an einer oder mehreren Messstellen das Konzentrationsniveau bei 75% der QN oder darüber liegt bzw. in der Vergangenheit gelegen hat.

„Signifikanter und anhaltender steigender Trend“ bezeichnet gemäß § 1 Nr. 3 GrwV „jede statistisch signifikante, ökologisch bedeutsame und auf menschliche Tätigkeiten zurückzuführende Zunahme der Konzentration eines Schadstoffes oder einer Schadstoffgruppe oder eine nachteilige Veränderung eines Verschmutzungsindikators im Grundwasser“.

In Art. 2, Abs. 3 der GWRL ist die vorliegende Begriffsbestimmung um die Tatsache erweitert, dass zu diesen Trends eine Trendumkehr gemäß Artikel 5 als notwendig erachtet wird.

Gemäß Art. 5, Abs. 3 der Grundwasserrichtlinie ist bei Trends, die eine signifikante Gefahr für die Qualität der aquatischen oder terrestrischen Ökosysteme, für die menschliche Gesundheit oder für legitime Nutzungen der Gewässer darstellen, eine Trendumkehr durch Maßnahmen zu bewirken. Der Ausgangspunkt für die Trendumkehr liegt grundsätzlich bei 75 % der Qualitätsnorm bzw. des Schwellenwertes, soweit nichts anderes bestimmt ist. Das Kriterium zur Feststellung eines Trends und zur Trendumkehrbestimmung ist somit auch auf flächenmäßige Entwicklungen von Schadstofffahnen oder auf Schadstofftrends im Bereich von GwaLÖS, gvaÖs und Grundwassernutzungen jeweils für die schutzgutbezogenen Prüfwerte anzuwenden.

Umsetzung in NRW

Die Ermittlung der nicht nur statistischen, sondern auch ökologisch bedeutsamen Zunahme der Konzentration eines Schadstoffs auf Ebene eines GWK erfolgt gemäß Abstimmung in der LAWA AG und entsprechend den Bestimmungen der GrwV in Anlehnung an die Vorgehensweise zur Bewertung des chemischen Zustands. Das bedeutet, dass die Bewertung der Trends für alle Prüfschritte 1-4 (vgl. Kap. 5.2.3.1) durchgeführt wird. Weiteres ist im Anhang 1 (Vorgehensweise bei der 2. Zustandsbewertung im Jahr 2014) für diese Prüfschritte (2-4) hinsichtlich der Trendanalysen dokumentiert und kann dort nachgelesen und auf die Anforderungen der nachfolgenden Zustandsbewertungen sinngemäß übertragen werden.

Gemäß Prüfschritt 1 (vgl. Kap. 5.2.3.1.2) erfolgt, soweit ein signifikanter und anhaltend steigender Schadstofftrend an Messstellen vorliegt und keine weiteren Prüfkriterien der Nr'n 2-4 erfüllt sind, die Beurteilung der flächenmäßigen Ausdehnung dieser steigenden Trends innerhalb der durch Messstellen mit Trendbewertung repräsentierten Fläche des GWK.

Zu Prüfschritt 1 werden Anpassungen aufgrund des neuen Flächenkriteriums der GrwV (Stand 2017) umgesetzt:

- Ein signifikant ansteigender Trend ist gemäß Prüfschritt 1 (diffuse Belastungen, Fall a) erst dann auf Ebene des GWK relevant und somit „maßnahmenrelevant“, wenn die Schadstoffkonzentration der jeweiligen Grundwassermessstelle(n), an denen ein Trend ermittelt wurde, über 75 % der geltenden Qualitätsnorm (oder des Schwellenwertes) liegt und wenn die von dieser oder mehreren Messstellen repräsentierte Fläche mindestens 20 % der GWK-Fläche (bezogen auf die durch Trend-Messstellen repräsentierte GWK-Fläche) ausmacht. Die Auswertung erfolgt analog zur Signifikanzprüfung nach Kap. 5.2.3.1.2. Bei Fall b (steigender Trend hinsichtlich der Ausdehnung einer punktuellen Belastungsquelle / Schadstofffahne) wird eine Maßnahmenrelevanz attestiert, wenn entweder bereits eine Gefährdung des guten chemischen Zustands aufgrund von Punktquellen vorliegt oder eine Verschlechterung (weitere Schadstoffausbreitung) nicht auszuschließen ist, oder wenn die Überdeckung der GWK-Fläche durch punktuellen Schadstoffbelastungen / Schadstofffahnen bereits 75% des für Punktquellen (Schadstofffahnen) gemäß GrwV geltenden Flächenkriteriums (10% bzw. 25 km²) erreicht hat (also z.B. bei 7,5% der Fläche oder bei 18,75 km² liegt) und eine weitere Ausdehnung nicht auszuschließen ist.
- Ein festgestellter maßnahmenrelevanter Trend muss ebenfalls einer oder ggf. mehreren signifikanten Belastungsquellen (pressures gemäß LAWA-Katalog) zugeordnet werden. Daher erfolgt zu Prüfschritt 1 (diffuse Belastungen, Fall a) in NRW die flächenbezogene Auswertung der signifikanten und anhaltenden steigenden Schadstofftrends auch in Bezug auf die jeweiligen Nutzungsflächen der GWK. Diese zusätzliche Auswertung dient nicht zur Trendfeststellung, sondern zur Untersetzung eines auf GWK-Ebene festgestellten maßnahmenrelevanten Trends durch die dafür ggf. verantwortliche(n) Hauptbelastungsquelle(n). Innerhalb einer Landnutzungsfläche gilt diese Annahme als erfüllt, wenn der darin ermittelte steigende Trend mehr als 33% der durch Trend-Messstellen repräsentierten Fläche ausmacht oder mindestens 25 km² abdeckt, und wird für diese Landnutzung programmseitig in HYGRIS C als „maßnahmenrelevant“ ausgewiesen (Maßnahmenrelevanz in Bezug auf eine bestimmte Landnutzung). Die somit „berechneten“ Ergebnisse zur Maßnahmenrelevanz der Trends werden per Expertenurteil weiter geprüft und erforderlichenfalls angepasst/verfeinert, da der LAWA-Katalog über die programmseitig ermittelbaren Landnutzungen hinausgeht.

Für die weiteren Prüfschritte Nr. 2-4, d. h. zur Prüfung steigender oder zukünftig zu erwartender Beeinträchtigungen für GwaLöS, gvaÖs, Trinkwassergewinnungen und Grundwassernutzungen, erfolgt hinsichtlich der Trendbewertung (Feststellung der Maßnahmenrelevanz vor-

handener Trends) ein analoges Vorgehen wie bei der Zustandsbewertung und der zugehörigen Signifikanzprüfung zu den einzelnen Prüfschritten (vgl. Kap. 5.2.3.1.3 bis 5.2.3.1.5).

Die Auswertungen zur Trendanalyse und deren Bewertung erfolgt zentral auf Basis der landesweiten Daten in HYGRIS C. Dabei werden alle vier Prüfschritte berücksichtigt und in dafür eigens vorhandenen Karteikärtchen zur Bearbeitung vorgegeben (vgl. Anhang 1).

Ab der 3. Bestandsaufnahme bzw. ab der 3. Zustandsbewertung werden in HYGRIS C neben den Ergebnissen zur Analyse signifikant anhaltender steigender Schadstofftrends auch die mit gleicher Methode ermittelten signifikanten, anhaltend fallenden Schadstofftrends angezeigt.

5.2.3.3 Bewertung anhand der Ausdehnung von Schadstofffahnen punktueller Schadstoffquellen

Für die im Rahmen der Bestandsaufnahmen und darauf folgenden Monitoring- und Bewirtschaftungszeiträume von den jeweils zuständigen Behörden näher konkretisierten Schadstofffahnen erfolgt eine Flächenbilanz bezogen auf den jeweiligen GWK (Kap. 5.2.2.3). Die Bewertungskriterien sind durch die GrwV vorgegeben (Tab. 5.5).

Tab. 5.5: Kriterien zur Bewertung des chemischen Zustands von Grundwasserkörpern anhand der flächenbezogenen Ausdehnung von Schadstofffahnen nach GrwV (§ 7 Absatz 3 Nr. 1b).

Überdeckungsgrad der konkretisierten Schadstofffahnen in Bezug auf die Gesamtfläche des Grundwasserkörpers	Bewertung des chemischen Zustandes des Grundwasserkörpers/der Grundwasserkörpergruppe
< 10 % und < 25 km ²	guter chemischer Zustand
≥ 10 % oder > 25 km ²	schlechter chemischer Zustand

6 SCHUTZGEBIETE

Gemäß Artikel 4 WRRL sind auch die Umweltziele für Schutzgebiete grundsätzlich bis 2015 zu erreichen, sofern in den gemeinschaftlichen Rechtsvorschriften, nach denen die Schutzgebiete ausgewiesen wurden, keine anderweitigen Bestimmungen enthalten sind.

Von der Working Group C wurde ein CIS-Guidance „Protected Areas“ erarbeitet, das sich allerdings in erster Linie mit Wasserentnahmegebieten („Drinking Water Protected Areas“; dies wären die Grundwasserkörper nach Artikel 7 WRRL) und weniger mit Trinkwasserschutzgebieten („safeguard zones“) beschäftigt. In der Karte der Schutzgebiete nach Anhang VII WRRL werden im Bewirtschaftungsplan in NRW die diejenigen Gebiete dargestellt, für die nach gemeinschaftlichen Rechtsvorschriften zum Schutz der Oberflächengewässer und des Grundwassers oder zur Erhaltung der wasserabhängigen Lebensräume und Arten ein besonderer Schutzbedarf festgestellt wurde. Gemäß Art. 6 (in Verbindung mit Anhang IV) der EG-WRRL enthalten diese Verzeichnisse folgende Schutzgebiete:

- Gebiete (Oberflächen- und Grundwasserkörper), die gemäß Art. 7 Wasserrahmenrichtlinie für die Entnahme von Wasser für den menschlichen Gebrauch ausgewiesen wurden,
- Gebiete, die zum Schutz wirtschaftlich bedeutender aquatischer Arten ausgewiesen wurden,

- Gewässer, die als Erholungsgewässer ausgewiesen wurden, einschließlich Gebieten, die im Rahmen der Richtlinie 76/160/EWG (EG-Badegewässerrichtlinie 2006) als Badegewässer ausgewiesen wurden,
- nährstoffsensible Gebiete, einschließlich Gebiete, die im Rahmen der Richtlinie 91/676/EWG (EG-Nitratrichtlinie 1991) als gefährdete Gebiete ausgewiesen wurden, sowie Gebiete, die im Rahmen der Richtlinie 91/271/EWG (Kommunale Abwasserrichtlinie 1991) als empfindlich ausgewiesen wurden,
- Gebiete die für den Schutz von Lebensräumen oder Arten ausgewiesen wurden, sofern die Erhaltung oder Verbesserung des Wasserzustandes ein wichtiger Faktor für diesen Schutz ist, einschließlich der Natura 2000-Standorte, die im Rahmen der Richtlinie 92/43/EWG (FFH-Richtlinie 1992) und der Richtlinie 79/409/EWG (EG-Vogelschutzrichtlinie 1979) ausgewiesen wurden.

Im Einzelnen werden derzeit folgende Überwachungsprogramme in den Schutzgebieten gem. Anhang IV WRRL durchgeführt:

6.1 Gebiete zur Entnahme von Wasser für den menschlichen Gebrauch (Oberflächen- und Grundwasserkörper)

Artikel 7 Abs.1 der Wasserrahmenrichtlinie stellt im europäischen Recht eine Verknüpfung zwischen den Anforderungen an das Trinkwasser (Richtlinie 98/83/EG Trinkwasserrichtlinie) und dem zur Trinkwassergewinnung genutzten Grund- oder Oberflächenwasser (Rohwasser) her. Oberflächen- und Grundwasserkörper, die für die Entnahme von Wasser für den menschlichen Verbrauch genutzt werden, durchschnittlich mehr als 10 m³ täglich liefern bzw. aus denen mehr als 50 Personen täglich versorgt werden oder die künftig einer solchen Nutzung unterliegen, fallen unter den besonderen Schutz der Richtlinie.

Der Bewirtschaftungsplan enthält daher eine Übersicht über diese Oberflächen- und Grundwasserkörper entsprechend Anhang IV der EG-WRRL. Die Einstufung erfolgt jeweils nach Abstimmung mit den Nachbarländern. Befindet sich bei den Unterliegern eine Trinkwassergewinnung in demselben Wasserkörper, erfolgt die Einstufung unter Berücksichtigung der Nutzung durch das Nachbarland.

Ab einer Entnahme von durchschnittlich mehr als 100 m³ täglich bzw. einer Versorgung von mehr als 500 Personen am Tag gelten besondere Überwachungsanforderungen für die jeweils betroffenen Oberflächen- und Grundwasserkörper. Damit sollen die Mitgliedstaaten für den erforderlichen Schutz der Wasserkörper mit großer Bedeutung für die Trinkwasserversorgung sorgen, um eine Verschlechterung ihrer Qualität zu verhindern und so den für die Gewinnung von Trinkwasser erforderlichen Umfang der Aufbereitung zu verringern. Der Bewirtschaftungsplan NRW (2016-2021) zeigt basierend auf den WasEG-Daten die Verteilung der Entnahmemengen pro Wasserkörper (OFWK; GWK) für die Trinkwassergewinnung.

Die Wasserqualität der zur Trinkwassergewinnung genutzten Wasserkörper soll so beschaffen sein, dass das gewonnene (aufbereitete) Wasser unter Berücksichtigung des angewandten Wasseraufbereitungsverfahrens und gemäß dem Gemeinschaftsrecht die Anforderungen der EG-Trinkwasserrichtlinie 98/83/EG erfüllt. Dazu sollen die Mitgliedstaaten für den erforderlichen Schutz der ermittelten Wasserkörper sorgen, um eine Verschlechterung ihrer Qualität zu verhindern und so den für die Gewinnung von Trinkwasser erforderlichen Umfang der Aufbereitung zu verringern.

Entsprechend Art. 7 der EG-WRRL können die Mitgliedstaaten Schutzgebiete für diese Wasserkörper festlegen. In Nordrhein-Westfalen werden auf Grundlage des § 35 LWG Wasserschutzgebiete festgesetzt. Innerhalb dieser Gebiete, es sind derzeit rd. 20 festgesetzte Schutzgebiete für Trinkwassertalsperren, 396 festgesetzte Grundwasserschutzgebiete und 15 Heilquellenschutzgebiete (Stand: BWP 2015), sind bestimmte Handlungen, Nutzungen oder Maßnahmen, unter anderem durch die Landwirtschaft, verboten oder nur beschränkt zugelassen. Die in Nordrhein-Westfalen festgesetzten Trinkwasser- und Heilquellenschutzgebiete sind daher zusätzlich in einer Karte des Bewirtschaftungsplans im Anhang dargestellt.

Schädliche Veränderungen der Wasserqualität in Wasserkörpern gemäß Artikel 7 Abs. 1 WRRL, die zu signifikanten Beeinträchtigungen für die Gewinnung von Wasser für den menschlichen Verbrauch führen oder diesbezüglich die Zielerreichung gefährden, werden in den jeweiligen Kapiteln des Bewirtschaftungsplanes zur Zielerreichungsprognose und zum Zustand von OFWK und GWK dargestellt.

Trinkwasserschutzgebiete

In der überwiegenden Zahl der ausgewiesenen Trinkwasserschutzgebiete in NRW findet eine Vorfeldüberwachung in den Einzugsgebieten der Wassergewinnungsanlagen an zahlreichen Grundwassermessstellen statt. Die Ergebnisse der Vorfeldüberwachung werden von den Betreibern an die zuständige Aufsichtsbehörde übermittelt. Jedoch existiert in NRW keine verbindliche Vorgabe zur einheitlichen digitalen Übermittlung und Erfassung dieser Messdaten in HYGRIS C. Eine Berücksichtigung dieser Ergebnisse im Rahmen der zentralen Auswertungen ist daher nur bedingt möglich. Jedoch findet an allen Wassergewinnungsanlagen der öffentlichen Trinkwasserversorgung (> 600.000 cbm/Jahr) eine Rohwasserüberwachung gemäß Rohwasserüberwachungsrichtlinie des Landes NRW (1991) i.d.R. mind. halbjährlich statt (§ 47 LWG). Diese Ergebnisse unterliegen einer verbindlichen Übermittlung und werden in HYGRIS C erfasst. Sie können daher bei den oben beschriebenen Auswertungen zur Risikoanalyse und Zustandsbewertung (Prüfschritt 3 – Trinkwassergewinnung) und für sonstige Auswertungen zur Rohwasserbeschaffenheit berücksichtigt werden.

In das überblicksweises und operative Monitoring zur repräsentativen Überwachung der Grundwasserkörper gemäß § 9 Absatz 1 GrwV sind in NRW sowohl Messstellen der Vorfeldüberwachung als auch geeignete Rohwasseruntersuchungsmessstellen (Entnahmebrunnen) eingebunden.

6.2 Schutz wirtschaftlich bedeutender aquatischer Arten

Den Schutz wirtschaftlich bedeutender aquatischer Arten hat die EG in den 2006 novellierten Richtlinien zu Fischgewässern (78/659/EWG) und zu Muschelgewässern (79/923/EWG) verankert. Die rechtliche Umsetzung der für NRW allein relevanten Fischgewässerrichtlinie erfolgte durch die Fischgewässerverordnung (FischgewV) im Jahre 1997. An die Fischgewässer waren konkrete Anforderungen hinsichtlich der Temperatur sowie der Nährstoffsituation in Abhängigkeit von ihrer Ausweisung als Salmoniden- oder als Cyprinidengewässer gestellt. Beide Richtlinien sind gem. Art. 22 Abs. 2 EG-WRRL am 22.12.13 außer Kraft getreten und Fisch- und Muschelgewässer sind daher nicht mehr in den Verzeichnissen und Karten des Bewirtschaftungsplans enthalten. Auch nach dem Außerkrafttreten dieser Richtlinien wird durch die nationale Gesetzgebung mindestens das bisherige Schutzniveau für diese Gebiete sichergestellt. Eine entsprechende Überwachung erfolgt über das Monitoring der Oberflächengewässer (insbesondere Fischfauna).

6.3 Erholungsgewässer und Badegewässer

Badegewässer sind Erholungsgewässer nach Anhang IV 1 iii der EG-WRRL. In Nordrhein-Westfalen sind dies bisher (Stand: BWP 2015) 81 Seen und Talsperren, die der Badegewässerrichtlinie (2006/7/EG) unterliegen. Die Richtlinie ist durch die Badegewässer-Verordnung NW (2007, BadegewV) vom 11. Dezember 2007 in Landesrecht umgesetzt worden. Seit 2011 liegen für alle Badegewässer „Profile“ vor, die alle Informationen aus der Bewirtschaftungsplanung nach Wasserrahmenrichtlinie und Erkenntnisse aus dem wasserwirtschaftlichen Vollzug beinhalten und die jeweilige Situation am Badegewässer detailliert beschreiben. Insbesondere werden auch Informationen zu kleineren Zuflüssen und zur lokalen Belastungssituation berücksichtigt. Informationen zu den Ergebnissen insbesondere der hygienischen Untersuchungen sind dem Internet unter www.badegewaesser.nrw.de zu entnehmen.

Ein Verzeichnis der Badegewässer sowie eine Karte aller Badegewässer finden sich im Anhang des Bewirtschaftungsplans NRW.

6.4 Nährstoffsensible und empfindliche Gebiete

Zur Minderung von Nährstoffausträgen in die Gewässer wurden alle Gewässer in Nordrhein-Westfalen

- als nährstoffsensibel ausgewiesen gemäß Kommunalen Abwasserrichtlinie (1991) und
- als empfindlich eingestuft gemäß Nitratrichtlinie (1991).

Die flächendeckende Anwendung sowohl der Nitratrichtlinie als auch der Kommunalabwasserrichtlinie in Deutschland resultiert aus internationalen Übereinkommen für den Meeresschutz. Flächendeckende Maßnahmen sollten insbesondere dazu beitragen, die im Rahmen der Internationalen Nordseeschutzkonferenz (INK) vereinbarte Reduzierung der Nährstoffeinträge in die Meeresgewässer zu erreichen. Eine tabellarische Auflistung der Gebiete bzw. Gewässer sowie eine kartografische Darstellung entfallen daher.

Zur Überwachung der Nitratrichtlinie (Grundwasser) existiert ein eigens dafür eingerichtetes Messnetz, welches aus einer zur Darstellung der aktuellen Nitratbelastung und Landnutzungsverteilung in NRW repräsentativen Auswahl aus dem WRRL-Grundwassergütemessnetz hervorgeht. Nach Artikel 5 (6) dieser Richtlinie ist es Ziel der Berichterstattung zu Nitratgehalten im Grundwasser, die Wirksamkeit der Aktionsprogramme zur Verminderung des Nitratreintrags zu überprüfen. Das in allen Bundesländern ab 2013 zu berücksichtigende neue EU-Nitratmessnetz ist Bestandteil eines Grundwassermessnetzes für die Gesamtfläche der Bundesrepublik Deutschland.

Die Grundlage bildet eine repräsentative und über die Jahre konsistente Messstellenauswahl mit jeweils ausreichend langen Nitrat-Zeitreihen, die für die Berichterstattung an die Europäische Umweltagentur als sog. EUA-Messnetz festgelegt und im Jahr 2013 aktualisiert wurde. Dieses „EUA-Messnetz“ besteht in NRW aus 115 Grundwassermessstellen. Aus diesem EUA-Messnetz werden für die Nitratberichterstattung gemäß EU-Nitratrichtlinie (91/676/EWG) nur solche Grundwassermessstellen genutzt, die einem landwirtschaftlichen Landnutzungseinfluss (Zustromgebiet) unterliegen (<https://www.lanuv.nrw.de/lik/index.php?liki=C5>).

Die Ergebnisse der Überwachung nach Nitratrichtlinie werden alle 4 Jahre durch das BMUB (sog. EU Nitratbericht) publiziert

http://www.bmub.bund.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Binnengewasser/nitratbericht_2016_bf.pdf.

6.5 Wasserabhängige FFH-Gebiete und EU-Vogelschutzgebiete

Gebiete gemäß der Richtlinie 92/43/EWG zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wild lebenden Tiere und Pflanzen (FFH-Richtlinie) oder Gebiete nach der Richtlinie 79/409/EWG über die Erhaltung der wild lebenden Vogelarten (Vogelschutzrichtlinie), in denen die Erhaltung oder Verbesserung des Wasserzustands ein wichtiger Faktor für das jeweilige Gebiet ist (wasserabhängige FFH- und Vogelschutzgebiete), wurden in das Verzeichnis aufgenommen. Damit werden in NRW alle Natura 2000-Gebiete mit Vorkommen wasserabhängiger Lebensraumtypen und/oder wasserabhängiger Arten im Zusammenhang mit der Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie berücksichtigt und unterliegen ihrem Schutz. Rechtsgrundlagen für die Umsetzung der Richtlinien sind das Bundesnaturschutzgesetz und das Wasserhaushaltsgesetz sowie z. T. Rechtsnormen der Bundesländer (v. a. Landesnaturschutzgesetze, Vogelschutzverordnungen). Eine Übersicht über die wasserabhängigen FFH- und EG-Vogelschutzgebiete in Nordrhein-Westfalen ist im Bewirtschaftungsplan enthalten.

In den betroffenen Gebieten erfolgt ein naturschutzfachliches Monitoring gemäß FFH-Richtlinie und EU-Vogelschutzrichtlinie. Sofern es sich hierbei um grundwasserabhängige Landökosysteme handelt, wird der wasserwirtschaftliche Monitoringbedarf gemäß Kapitel 3.5 festgelegt.

Es wird angestrebt, wo möglich Synergieeffekte zwischen dem WRRL-Monitoring und dem FFH- bzw. Vogelschutzmonitoring zu nutzen. Aus diesem Grund wurde bei der Konzeption des Monitorings für den mengenmäßigen Zustand empfohlen, bei entsprechender Eignung nach Möglichkeit auch Grundwassermessstellen in unmittelbarer Nähe von Natura 2000-Gebieten zu berücksichtigen.

7 MONITORING UND MAßNAHMENPLANUNG

Aufgabe des WRRL-Monitorings ist zum Einen die Datenermittlung zur Bestimmung des Zustandes der Grundwasserkörper und zur Trendermittlung für die Berichterstattung an die Flussgebietsgemeinschaften, bzw. für das bundesweite Berichtsportal (WasserBlicK) und an die EU-Kommission gemäß den dafür geltenden Reporting-Anforderungen („Reporting-Leitfaden“) in den vordefinierten Berichtsformaten („Schablonen“). Die Datenerfassung in HYGRIS C muss daher auf diese Vorgaben abgestimmt und bei Aktualisierung der Vorgaben ebenfalls angepasst werden.

Zum Anderen werden die Monitoring-Ergebnisse (Einzeldaten und pro Wasserkörper aggregierte Ergebnisse) und die auf Ebene der Grundwasserkörper durchgeführten Bewertungen der interessierten Fachöffentlichkeit zur Verfügung gestellt. In NRW erfolgt dies über das Berichtsportal „ELWAS-WEB“.

Darüber hinaus sind die Monitoringergebnisse und Wasserkörperbewertungen die verbindliche Grundlage der alle 6 Jahre zu erarbeitenden Bewirtschaftungspläne und Maßnahmenprogramme. Ergibt sich nämlich aus der Überwachung oder aus sonstigen Erkenntnissen, dass die Bewirtschaftungsziele nach Maßgabe der §§ 27 bis 31, 44 und 47 WHG nicht erreicht werden können, so sind die Ursachen hierfür zu untersuchen, die Zulassungen für Gewässerbenutzungen und die Überwachungsprogramme zu überprüfen und gegebenenfalls anzupas-

sen sowie nachträglich erforderliche Zusatzmaßnahmen in das Maßnahmenprogramm nach § 82 WHG aufzunehmen (vgl. § 82 Absatz 5 WHG).

Entsprechend den Vorgaben aus §§ 83, 84 WHG veröffentlicht das für Umwelt zuständige Ministerium in NRW Bewirtschaftungspläne und Maßnahmenprogramme:

- Maßnahmenprogramme und Bewirtschaftungspläne sind erstmals bis zum 22. Dezember 2015 sowie anschließend alle sechs Jahre zu überprüfen und, soweit erforderlich, zu aktualisieren;
- Jeweils spätestens ein Jahr vor Beginn des Zeitraums, auf den sich der Bewirtschaftungsplan bezieht, ist ein Entwurf des Bewirtschaftungsplans zu veröffentlichen.

Im Rahmen der konkreten Umsetzung von Maßnahmen zur Verbesserung des Grundwasserzustandes bzw. zur Trendumkehr (vgl. § 47 WHG) ist deren Umsetzung und Erfolg zu überwachen.

8 ZUSÄTZLICHE ANFORDERUNGEN AN BEWIRTSCHAFTUNGSPLÄNE GEMÄß GRWV UND GEMÄß § 47 WHG

§ 8a GrwV verlangt folgende zusätzliche Inhalte der Bewirtschaftungspläne:

In die aktualisierten Bewirtschaftungspläne nach § 84 Absatz 1 des Wasserhaushaltsgesetzes sind zusätzlich zu den Informationen nach § 83 Absatz 2 des Wasserhaushaltsgesetzes folgende Informationen aufzunehmen:

- *Angabe der Schwellenwerte nach Anlage 2 sowie der Schwellenwerte, die für einzelne Grundwasserkörper festgelegt worden sind,*
- *ein Vergleich der Schwellenwerte nach Nummer 1 mit*
 - *Hintergrundwerten nach § 5 Absatz 2,*
 - *stoffspezifischen Anforderungen an die mit dem Grundwasserkörper verbundenen Oberflächengewässer,*
 - *von den zuständigen Behörden festgelegten spezifischen Anforderungen an unmittelbar vom Grundwasserkörper abhängige Landökosysteme und*
 - *stoffbezogenen Bewirtschaftungs- und anderen Umweltqualitätszielen sowie mit Werten aus sonstigen Rechtsvorschriften zum Gewässerschutz, einschließlich Rechtsakten der Europäischen Gemeinschaften oder der Europäischen Union und internationalen Vereinbarungen,*
- *das für die Ermittlung der Schwellenwerte angewendete Ableitungsverfahren, einschließlich relevanter Informationen über Toxikologie, Ökotoxikologie, Persistenz, Bioakkumulationspotenzial und Dispersionsneigung der Stoffe,*
- *Angaben zur Methode zur Bestimmung von Hintergrundwerten nach Anlage 4a,*
- *Angaben zur Beurteilung des chemischen Zustands des Grundwasserkörpers, einschließlich der zeitlichen, räumlichen und methodischen Aggregation der Überwachungsergebnisse, der Definition des nach § 7 Absatz 3 zulässigen Ausmaßes einer Überschreitung eines Schwellenwertes sowie der Methode für seine Berechnung.*

Für Grundwasserkörper, die als gefährdet eingestuft wurden, sind in die Bewirtschaftungspläne nach § 84 Absatz 1 des Wasserhaushaltsgesetzes neben den Angaben nach Absatz 1 auch folgende Informationen aufzunehmen:

- *Anzahl und Größe der als gefährdet eingestuften Grundwasserkörper,*
- *Hintergrundwerte nach § 5 Absatz 2 für natürlich vorkommende Stoffe,*
- *Schadstoffe, Schadstoffgruppen und Verschmutzungsindikatoren, die zu der Einstufung als gefährdeter Grundwasserkörper geführt haben,*
- *Stoffe und Stoffgruppen, bei denen Schwellenwerte überschritten werden, und*
- *der Zusammenhang zwischen den Bewirtschaftungszielen nach § 47 des Wasserhaushaltsgesetzes, auf die bei der Einstufung als gefährdeter Grundwasserkörper Bezug genommen wurde, und*
 - *den zugelassenen oder zulassungsfähigen künftigen Benutzungen des Grundwassers und seinen Funktionen im Naturhaushalt, die durch die Verfehlung der Bewirtschaftungsziele beeinträchtigt werden, und*
 - *den mit den Grundwasserkörpern verbundenen Oberflächengewässern und den vom Grundwasserkörper abhängigen Landökosystemen.*

Bei diesen aufgrund der Novellierung der Grundwasserverordnung (§ 8a, GrwV 2017) geforderten zusätzlichen Angaben handelt es sich im Wesentlichen um Angaben, die landesweit (d. h. zentral) seitens des MULNV und LANUV für das Reporting zur Verfügung gestellt werden können. Nach derzeitiger Einschätzung ergeben sich daraus keine zusätzlichen Anforderungen für das WRRL-Grundwassermonitoring.

Grundwasserkörper mit weniger strengen Zielen

Für alle Grundwasserkörper, für die nach § 47 Absatz 3 Satz 2 aufgrund des Zutreffens besonderer Umstände nach § 30 WHG weniger strenge Ziele festgelegt werden, gilt gemäß § 8 Absatz 1 GrwV, dass die zuständige Behörde bis zum 22. Dezember 2013 und danach alle sechs Jahre die jeweiligen Bestimmungen dieser Grundwasserkörper überprüft und aktualisiert. Dies wird bspw. in Form so genannter „Hintergrundpapiere“ dokumentiert und näher dargelegt. Die Voraussetzungen, aufgrund derer die zuständige Behörde weniger strenge Umweltziele nach § 30 WHG festlegen kann, sind additiv zu verstehen, wie folgt:

- *Es handelt sich um eine Beeinträchtigung durch menschliche Tätigkeiten oder die Beschaffenheit des mengenmäßigen oder chemischen Grundwassers ist aufgrund natürlicher Gegebenheiten so verändert, so dass die Erreichung der Ziele unmöglich ist oder mit unverhältnismäßig hohem Aufwand verbunden wäre,*
- *die ökologischen und sozioökonomischen Erfordernisse, denen diese menschlichen Tätigkeiten dienen, können nicht durch andere Maßnahmen erreicht werden, die wesentlich geringere nachteilige Auswirkungen auf die Umwelt hätten und nicht mit unverhältnismäßig hohem Aufwand verbunden wären,*
- *weitere Verschlechterungen des Grundwasserzustands werden vermieden und*
- *unter Berücksichtigung der Auswirkungen, die infolge der Art der menschlichen Tätigkeiten nicht zu vermeiden waren, wird der bestmögliche mengenmäßige bzw. der bestmögliche chemische Zustand des Grundwassers erreicht.*

Voraussetzung für die Festlegung weniger strenger Umweltziele ist somit das Erfüllen dieser hier genannten, gemäß § 30 WHG geforderten Sachverhalte.

Grundwasserkörper mit Ausnahmen von den Bewirtschaftungszielen

Für die Zulassung von Ausnahmen von dem Verschlechterungsverbot nach § 27 bzw. nach 47 WHG gelten gemäß § 31 WHG folgende Voraussetzungen:

➤ Es handelt sich um vorübergehende Verschlechterungen des Grundwasserzustands:

Vorübergehende Verschlechterungen des Grundwasserzustands verstoßen nicht gegen die Bewirtschaftungsziele, wenn folgende Voraussetzungen (additiv zu verstehen) erfüllt sind:

- *Sie beruhen auf Umständen, die
 - *in natürlichen Ursachen begründet oder durch höhere Gewalt bedingt sind und die außergewöhnlich sind und nicht vorhersehbar waren oder*
 - *durch Unfälle entstanden sind, und**
- *es müssen alle praktisch geeigneten Maßnahmen ergriffen, um eine weitere Verschlechterung des Gewässerzustands und eine Gefährdung der zu erreichenden Bewirtschaftungsziele in anderen, von diesen Umständen nicht betroffenen Gewässern zu verhindern;*
- *Es dürfen nur solche Maßnahmen ergriffen, die eine Wiederherstellung des vorherigen Gewässerzustands nach Wegfall der Umstände nicht gefährden und die im Maßnahmenprogramm nach § 82 aufgeführt werden und*
- *Die Auswirkungen der Umstände werden jährlich überprüft und es müssen praktisch geeignete Maßnahmen ergriffen werden, um den vorherigen Gewässerzustand vorbehaltlich der in § 29 Absatz 2 Satz 1 Nummer 1 bis 3 genannten Gründe so bald wie möglich wiederherzustellen.*

➤ Der gute Grundwasserzustand wird (auch nach Einräumung von Fristverlängerungen (bis 2021, 2027)) nicht erreicht, oder er verschlechtert sich bzw. wird sich zukünftig verschlechtern. Dann sind folgende Voraussetzungen (additiv) einzuhalten:

Wird der gute mengenmäßige oder chemische Grundwasserzustand nicht erreicht oder verschlechtert sich sein Zustand, verstößt dies nicht gegen die Bewirtschaftungsziele, wenn

- *dies auf einer neuen Veränderung der physischen Gewässereigenschaften oder des Grundwasserstands beruht,*
- *die Gründe für die Veränderung von übergeordnetem öffentlichen Interesse sind oder wenn der Nutzen der neuen Veränderung für die Gesundheit oder Sicherheit des Menschen oder für die nachhaltige Entwicklung größer ist als der Nutzen, den die Erreichung der Bewirtschaftungsziele für die Umwelt und die Allgemeinheit hat,*
- *die Ziele, die mit der Veränderung des Gewässers verfolgt werden, nicht mit anderen geeigneten Maßnahmen erreicht werden können, die wesentlich geringere nachteilige Auswirkungen auf die Umwelt haben, technisch durchführbar und nicht mit unverhältnismäßig hohem Aufwand verbunden sind und*
- *alle praktisch geeigneten Maßnahmen ergriffen werden, um die nachteiligen Auswirkungen auf den Gewässerzustand zu verringern.*

Es handelt sich um neue nachhaltige Entwicklungstätigkeiten des Menschen im Sinne des § 28 Nummer 1.

Die nach §§ 30, 31 WHG geforderten Begründungen müssen für jeden einzelnen Wasserkörper und hierbei pro Parameter bzw. pro Einzelkomponente konkret dargestellt werden, da sie auch im Rahmen des Reporting berichtspflichtig und in den Bewirtschaftungsplänen einzeln zu benennen sind. Zuständige Behörde für die Bestimmung von Grundwasserkörpern mit weniger strengen Zielen aufgrund von § 8 GrwV ist gemäß ZustVU NRW derzeit das MULNV.

Daher gilt für die Grundwasserkörper, für die nach § 47 Absatz 3 Satz 2 in Verbindung mit § 30 des Wasserhaushaltsgesetzes der bestmögliche chemische Zustand festgelegt wird, weil sie infolge der Auswirkungen menschlicher Tätigkeit so verschmutzt sind, dass bis 2027 ein guter chemischer Grundwasserzustand nicht oder nur mit unverhältnismäßig hohem Aufwand zu erreichen wäre, dass diese Grundwasserkörper und deren Einstufungen (z. B. in Form zugehöriger „Hintergrundpapiere“) bis zum 22. Dezember 2013 und danach alle sechs Jahre überprüft und aktualisiert werden müssen. Hierbei soll auf alle für die Zielverfehlung relevanten Stoffe/Stoffgruppen und vorhandene oder zukünftig zu erwartende Auswirkungen auf Gwa-LöS, gvaÖs/Gewässer und Grundwassernutzungen wasserkörperscharf eingegangen werden. Alle bereits durchgeführten und theoretisch möglichen Maßnahmen sind hinsichtlich ihrer (potenziellen) Wirkungen und Durchführbarkeit darzustellen. Dies gilt beispielsweise für Grundwasserkörper, die infolge des (Alt)Bergbaus oder auf Grund von schädlichen Bodenveränderungen oder Altlasten derart verschmutzt sind, dass auch mithilfe der zur Verfügung stehenden und bereits durchgeführten oder derzeit laufenden Maßnahmen keine Zielerreichung des guten Zustands oder der Trendumkehr bis 2027 realistisch möglich ist.

Für alle Neuzulassungen ab Inkrafttreten des WHG (2009), die zu einer Zielverfehlung auf Ebene eines Wasserkörpers durch Entnahmen, Grundwasserspiegelabsenkungen, Stoffeinträge oder sonstige mengenmäßige oder chemische Veränderungen führen können, muss das Vorliegen der Gründe und Voraussetzungen für ggf. mögliche zukünftige Verschlechterungen oder Zielverfehlungen auf Ebene eines Wasserkörpers gemäß den Bestimmungen des WHG eingehend geprüft werden, bevor die jeweilige Zulassung erteilt werden kann.

Ein entsprechendes Monitoring ist auf der Grundlage geeigneter Nebenbestimmungen vorausschauend einzurichten. Diese Untersuchungen sind in der Regel Aufgabe des jeweiligen Betreibers bzw. Maßnahmenträgers und werden i.d.R. nicht im Rahmen des von staatlicher Seite durchzuführenden überblicksweisen und operativen Grundwassermonitorings nach § 9 GrwV abgedeckt. Sie müssen daher über Nebenbestimmungen festgelegt und in HYGRIS C erfasst werden.

ANHANG 1: Anwendungsbeispiele zur Konzeption des (operativen) WRRL-Gütemessnetzes

Beispiel 1: Grundwasserkörper 274_01 (Teileinzugsgebiet Erft)

Zunächst wurden für den Grundwasserkörper 274_01 die verfügbaren Grundwassermessstellen selektiert, die den Anforderungen nach Kap. 3.1.3 entsprechen (Stand: 2007). Die resultierende Liste umfasste zunächst 42 GWM (Abb. 0.1, Tab. 0.1).

Für das Zustromgebiet der GWM wurde unter Berücksichtigung der Strömungssituation, der Filterlänge und -tiefe sowie von Nutzungsvariationen eine Hauptnutzungsform manuell zugewiesen (Arbeitsschritt 1 in Kap. 3.4.3.3.2). Die Nutzung am Standort konnte direkt aus einer GIS-Verschneidung der Messstellen mit den ATKIS-Daten ermittelt werden.

Der Vergleich der Nutzungsformen ergab, dass für 8 der 42 GWM (19 %) die Hauptnutzung im Einzugsgebiet nicht mit der am Messstellenstandort übereinstimmt.

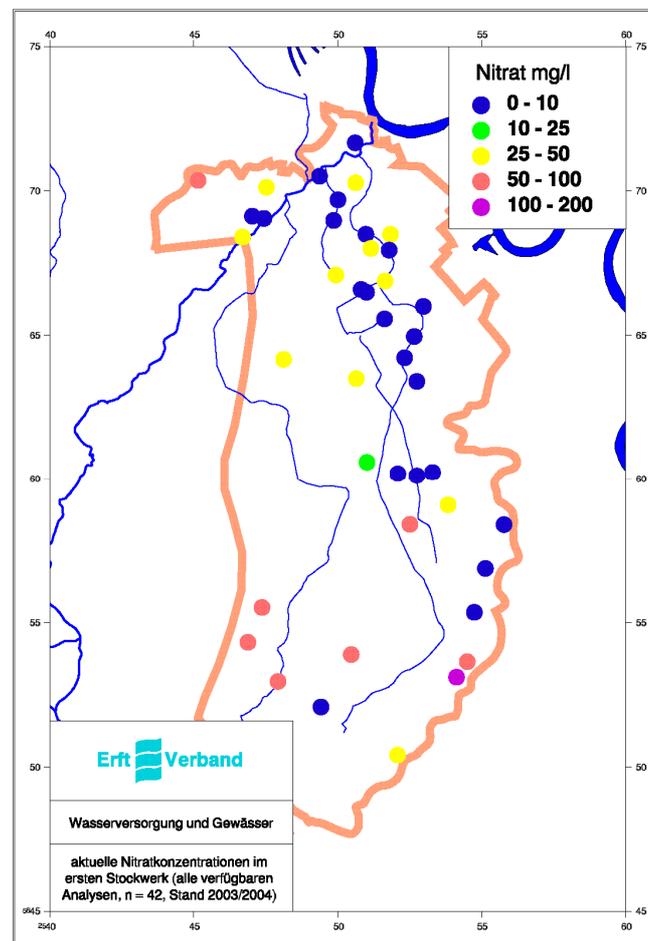


Abb. 0.1: Messstellen innerhalb des Grundwasserkörpers 274_01, für die zum Zeitpunkt der Auswertung entsprechende Nitratkonzentrationen vorlagen (n = 42, ursprüngliches Messnetz)

Im vorliegenden Fall dominiert beispielsweise im Zustromgebiet von 13 Messstellen eine Waldnutzung. Tatsächlich im Wald liegen jedoch nur 10 Messstellen (hier nicht dargestellt). Eine entgegengesetzte Verteilung zeigt sich bei den Messstellen im Einflussbereich ackerbaulicher Nutzung.

Tab. 0.1: Hauptnutzungsformen in den Zustromgebieten der GWM sowie berechnete Nitrat-Mittelwerte der einzelnen Nutzungskategorien. Neben der Anzahl der betreffenden Messstellen, sind deren Anteil an der Gesamtzahl und die zugehörigen Mittelwerte der Nitratkonzentrationen angegeben. Unter dem Begriff „Landwirtschaft“ werden dabei Acker und Grünland zusammengefasst.

Nutzung	Zugeordnete Hauptnutzung im Zustromgebiet der GWM		
	Anzahl GWM	Anteil [%]	Nitrat [mg/l]
Wald	13	31	6,3
Acker	21	50	41,3
Grünland	3	7	9,6
Landwirtschaft	24	57	37,3
Stadt	4	10	21,2
Sonstiges	1	2	< 0,2
Summe	42	100	--

Die Flächennutzung in den Zustromgebieten der Messstellen beeinflusst die resultierende Beschaffenheit des oberflächennahen Grundwassers maßgeblich, wie die Unterschiede der Mittelwerte der Nitratkonzentrationen der einzelnen Nutzungskategorien zeigen (Tab. 0.1 und Abb. 0.2).

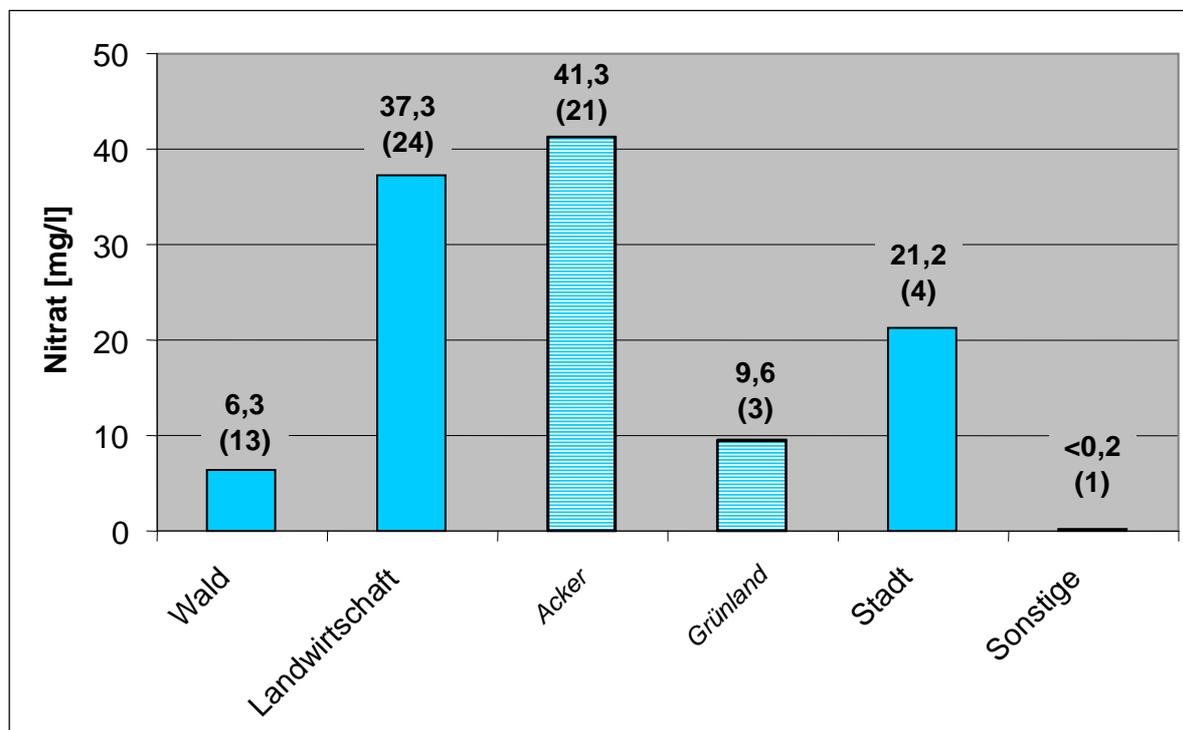


Abb. 0.2: Mittelwerte der Nitratkonzentrationen nach Nutzungsklassen für den Grundwasserkörper 274_01 (die in Klammern gesetzten Zahlen beschreiben die Anzahl der zugehörigen Messstellen)

Real stellte sich die Flächennutzung innerhalb des Grundwasserkörpers 274_01 dar wie in Tab. 0.2 gezeigt (Stand: 2007). Aus dem Vergleich dieser Daten mit der Nutzungsverteilung in den Einzugsgebieten der GWM (Arbeitsschritt 2 in Kap. 3.4.3.3.2) geht u.a. hervor, dass im vorliegenden Fall „Wald-GWM“ stark überrepräsentiert und „Stadt-GWM“ unterrepräsentiert

sind (s. Tab. 0.2). Während Wald die vorherrschende Nutzungsform in den Zustromgebieten von etwa 31 % der Messstellen darstellt, beträgt der Anteil des Waldes an der ‚realen‘ Flächennutzung des Grundwasserkörpers nur ca. 10 %. Demgegenüber weist der Grundwasserkörper etwa 21 % städtische Flächen auf, der Anteil entsprechend zugeordneter GWM beträgt aber nur rund 10 %.

Tab. 0.2: Reale Flächennutzungsanteile (%) innerhalb des GWK 274_01 (aus: Bestandsaufnahme NRW) und Anteile an GWM mit jeweils zugeordneter Hauptnutzungsform im Einzugsgebiet

Nutzung	Flächenanteil der Nutzungen im GWK [%]	Verteilung der GWM mit zugeordneter Hauptnutzung (s. Tab. 0.1) [%]
Wald	ca. 10	ca. 31
Landwirtschaft	ca. 68	ca. 57
Stadt	ca. 21	ca. 10
Sonstige	ca. 1	ca. 2

Der GWK 274_01 weist außerdem die Besonderheit auf, dass sich zahlreiche GWM in Feuchtgebieten befinden. Dies äußert sich neben dem hohen Anteil von „Wald-GWM“ auch darin, dass in den Zustromgebieten von 50 % aller GWM die für Feuchtgebiete typischen Bodentypen Gley und Niedermoor dominieren und damit stark überrepräsentiert sind. Flächennutzung und Bodentypen lassen für diese GWM geringe Nitratkonzentrationen erwarten, die entweder durch geringen Stickstoffeintrag oder aber ein hohes Nitratreduktionsvermögen für solche Standorte typisch sind.

Um der tatsächlichen Nutzungsverteilung Rechnung zu tragen, erfolgt eine Gewichtung der Messstellenverteilung proportional zu den Flächennutzungsanteilen des GWK 274_01 (Tab. 0.2): Dazu wird die pro Landnutzung im GWK vorhandene Fläche durch die Anzahl der Messstellen dividiert, die dieser Landnutzung zugeordnet sind. Die resultierenden Teilflächen entsprechen dann den durch die jeweiligen Messstellen repräsentierten Flächen. Sind einer Nutzung viele Messstellen zugeordnet, verringert sich somit der Einfluss der einzelnen Messstellen auf das Bewertungsergebnis.

Im vorliegenden Fallbeispiel bedeutet dies, dass der Einfluss der einzelnen „Wald-GWM“ auf das Bewertungsergebnis infolge der flächenproportionalen Gewichtung verringert wird und die einzelnen GWM mit landwirtschaftlich genutztem bzw. städtisch geprägtem Einzugsgebiet hinsichtlich ihres Einflusses auf das Bewertungsergebnis demgegenüber hervorgehoben werden.

Zur Optimierung des Messnetzes (Arbeitsschritt 3 in Kap. 3.4.3.3.2) wurde in einem ersten Schritt die Messstellenzahl auf 21 halbiert (Tab. 0.3, Abb. 0.3). Dabei wurden folgende konkrete Vorgaben berücksichtigt:

- Beibehaltung der „Stadt-Messstellen“, um diesen Nutzungsanteil zu erhöhen;
- Verzicht auf mehrere „Wald-Messstellen“, um diesen Nutzungsanteil zu verringern;
- Verzicht auf die Messstelle mit Nutzung „Sonstiges“, die an einem Friedhof liegt.

Unter Berücksichtigung der genannten Punkte wurde das Netz bevorzugt dort ausgedünnt, wo nahe beieinander liegende GWM mit ähnlichen Ergebnissen hinsichtlich der Beschaffenheitsparameter und ähnlichen Nutzungseigenschaften auftreten. Da die Flächennutzungsanteile

weitgehend der realen Flächennutzung entsprechen (Tab. 0.3), ist eine Gewichtung überflüssig bzw. bereits über die Messstellenauswahl erfolgt und führt zu einem ähnlichen Ergebnis.

Tab. 0.3: Nutzungsformen in den Zustromgebieten sowie Nitrat-Mittelwerte der Nutzungskategorien des auf 21 Messstellen halbierten Messnetzes

Nutzung	im GWK		im GWM-Zustromgebiet	
	Anteil [%]	Anzahl [-]	Anteil [%]	Nitrat [mg/l]
Wald	ca. 10	3	14	2,0
Acker		14	67	47,5
Grünland		1	5	28,5
Landwirtschaft	ca. 68	15	71	46,2
Stadt	ca. 21	3	14	28,2
Summe		21	100	--

Im zweiten Schritt wurde das Messnetz auf zehn GWM eingegrenzt, wobei weiterhin die gleichmäßige Verteilung der Messstellen über den GWK (Abb. 0.4) und die möglichst genaue Abbildung der realen Nutzung im Vordergrund stehen (Tab. 0.4). Die zehn verbliebenen Messstellen bilden die reale Flächennutzung wiederum gut ab.

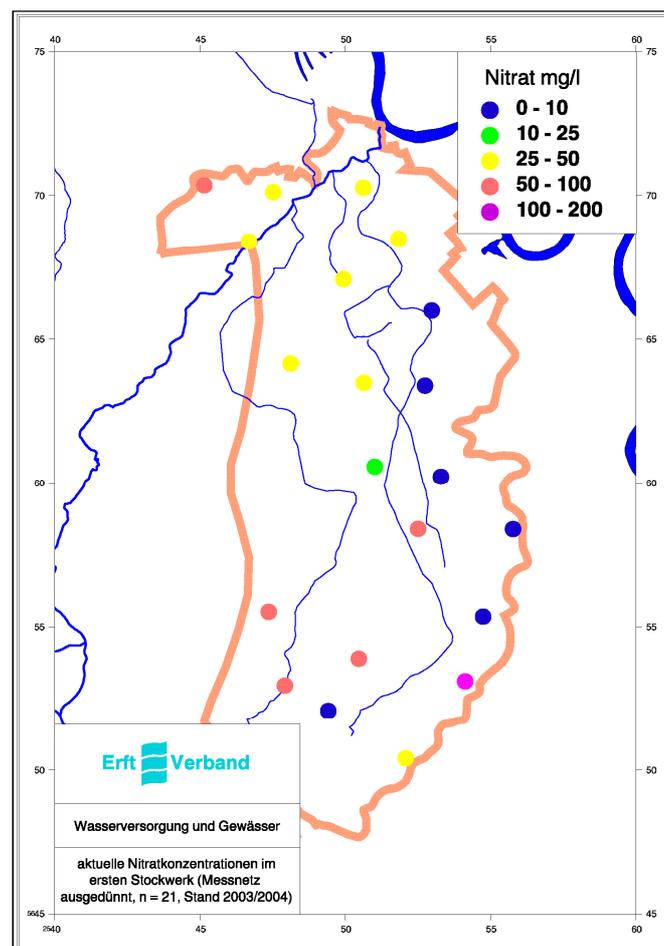


Abb. 0.3: „Halbiertes“ Nitrat-Messnetz für den Grundwasserkörper 274_01, (n = 21)

Tab. 0.4: Nutzungsformen in den Zustromgebieten sowie Nitrat-Mittelwerte der Nutzungskategorien des auf zehn Messstellen ausgedünnten Messnetzes

Nutzung	im Grundwasserkörper	im Zustromgebiet		
	Anteil [%]	Anzahl [-]	Anteil [%]	Nitrat [mg/l]
Wald	ca. 10	1	10	5,5
Acker		6	60	51,3
Grünland		1	10	28,5
Landwirtschaft	ca. 68	7	70	48,0
Stadt	ca. 21	2	20	20,6
Summe		10	100	--

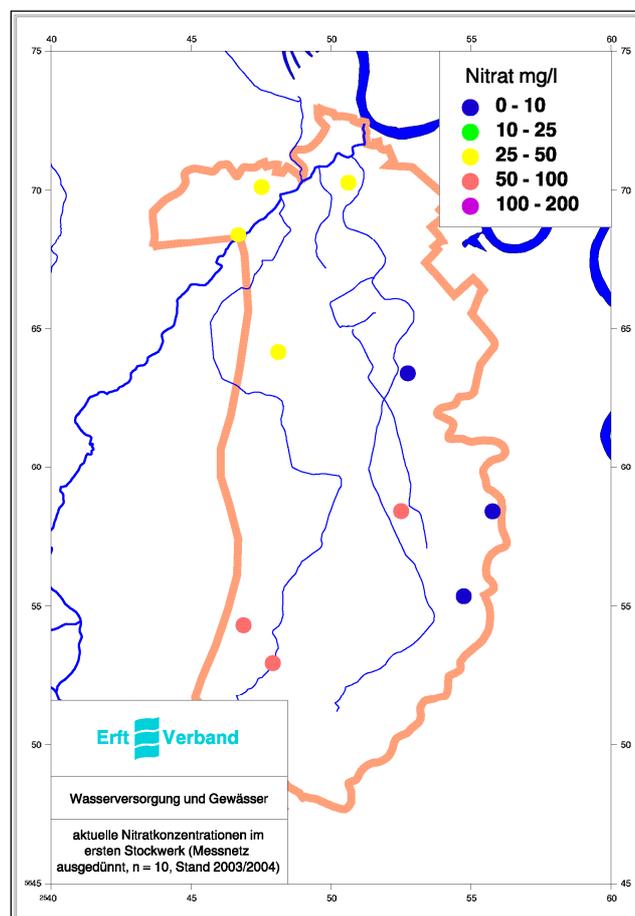


Abb. 0.4: „Ausgedünntes“ Nitrat-Messnetz für den Grundwasserkörper 274_01 (n = 10)

Beispiel 2: Grundwasserkörper 3_08 (Teileinzugsgebiet Ems-NRW)

Aus der Grundwasserdatenbank HYGRIS C (Stand 2007) wurden zunächst alle Messstellen im zu beurteilenden GWK selektiert, bei denen alle zur Beurteilung einer Eignung für das EU-Messnetz erforderlichen Stammdaten vorlagen (s. Kap. 3.1.2).

Anhand dieses Stammdatensatzes und der lokalen Kenntnisse wurden die für ein EU-Messnetz nicht geeigneten Messstellen verworfen. Folgende Gründe sind hierfür u.a. zu nennen:

- Messprogramme 52 (kein reines Grundwasser) und 54 (Deponieüberwachung);
- Messstelle liegt nicht im 1. Stockwerk;
- Messstelle wird nicht mehr beprobt;
- Messstellenart ungeeignet, z. B. Hausbrunnen, Sammelmessstelle;
- fehlendes Bohrprofil und Ausbauplan;
- aus hydrogeologischen Gründen nicht repräsentativ für den GWK;
- anhand Kriterienkatalog nicht geeignet.

Für das Beispiel des GWK 3_08 wurden von weit über 100 Messstellen zunächst noch 94 Messstellen als „vorläufig geeignet“ eingestuft (Abb. 0.5). Dieser Stammdatensatz wird im Weiteren mit R0 (Reduzierung 0) bezeichnet. In der Darstellung ist sehr gut die ungleiche Verteilung der Gütemessstellen zu erkennen. Diese Karte ist Basis für die weitere Konzipierung des WRRL-Messnetzes.

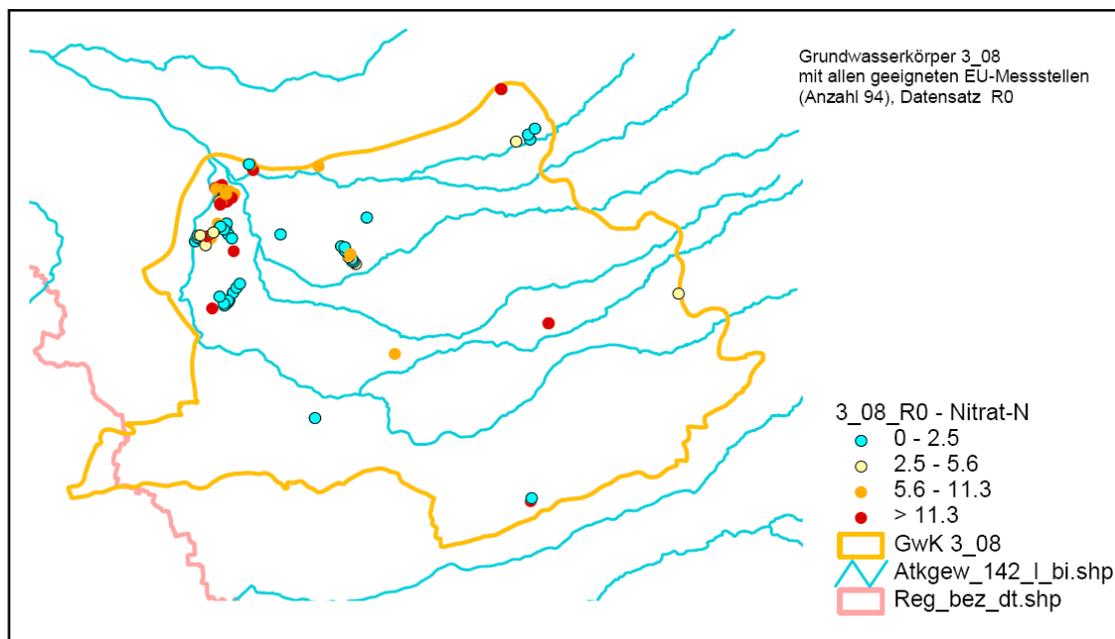


Abb. 0.5: Nitrat-Messnetz für den GWK 3_08 („R0“ – ohne Reduzierung)

Für die potenziell geeigneten Messstellen sind im ersten Schritt die Nutzungen zu ermitteln (Arbeitsschritt 1 in Kap. 3.4.3.3.2), da diese im Einzugsgebiet der Messstelle die Grundwasserbeschaffenheit entscheidend prägen und beeinflussen. Die Nutzung am Lagepunkt der Messstelle ist nicht aussagekräftig (s.o.).

Für das Zustromgebiet der Messstelle wurde unter Berücksichtigung der Strömungssituation, der Filterlänge und -tiefe sowie von Nutzungsveränderungen eine Hauptnutzungsform manuell zugewiesen. Für die Beurteilung der Strömungssituation wurden die digitalen Grundwasser-

gleichen von April 1988 im Maßstab 1:50.000 i.W. verwendet. Lokale Kenntnisse sind jeweils zusätzlich einzubeziehen.

Bei der ersten Reduzierung der Messstellenanzahl sind insbesondere Ausdünnungen der starken punktuellen Häufung möglich. Eine solche Clusterung von Gütemessstellen tritt insbesondere bei Wasserwerken mit vielen Einzelbrunnen, Vorfeldmessstellen zu Bergbauaktivitäten oder Abgrabungen auf. Bei dieser ersten Ausdünnung werden jedoch noch mehrere Brunnen und gegebenenfalls auch Vorfeldmessstellen je Gewinnungsanlage berücksichtigt, wenn die Grundwasserbeschaffenheit oder die Nutzung im Einzugsgebiet stark variiert.

Bei dieser ersten Reduzierung wurde die Anzahl der Messstellen von 94 auf 34 ausgedünnt. Diese erste Reduzierung auf ca. ein Drittel ist im Allgemeinen ohne Qualitätsverlust des Messnetzes schnell und ohne große fachliche Einschränkung durchzuführen, sofern eine ausreichend große Anzahl von Gütemessstellen vorhanden ist.

In Abb. 0.6 ist für den GWK 3_08 ein Lageplan mit den Messstellen nach der ersten Reduzierung (R1) beigefügt.

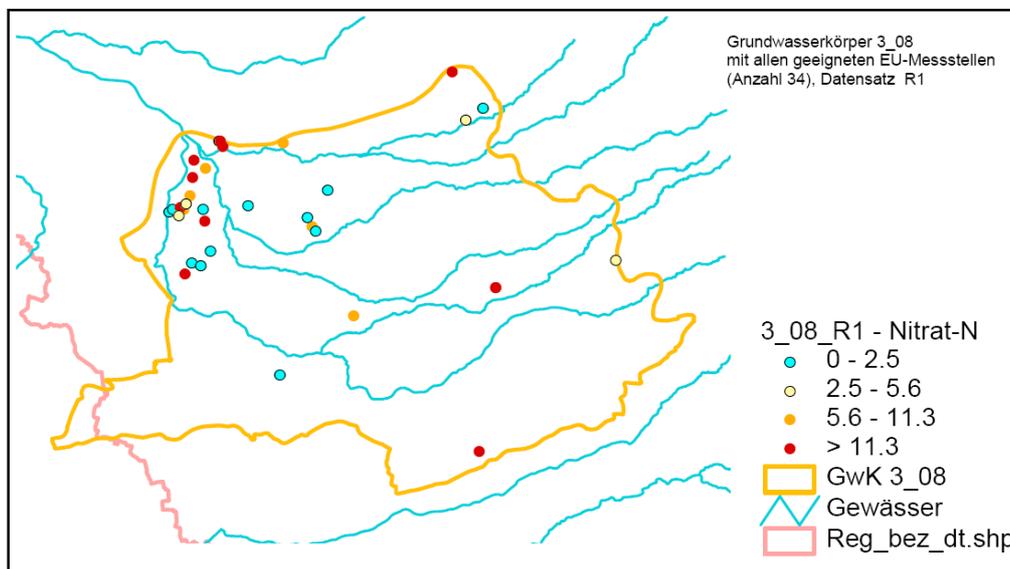


Abb. 0.6: Nitrat-Messnetz für den GWK 3_08 (R1 – erste Reduzierung)

Nach dem o. g. Orientierungswert zur Messstellenanzahl von einer Messstelle je 10 bis 20 km² Fläche (Kap. 3.4.3.3) ergibt sich für diesen GWK bei einer Flächengröße von 370 km² eine Anzahl erforderlicher Messstellen zwischen 18 und 37. Daher wurde unter der Prämisse, den „Aufwand der Beprobung und Datenhaltung möglichst gering zu halten“ (vgl. Kap. 3.4.3.3.1) versucht, eine weitere Reduzierung zu ermöglichen.

Unter den o. g. Rahmenbedingungen und strengen Kriterien wurde die Messstellenanzahl auf 14 Messstellen reduziert. Die Repräsentativität der Ergebnisse (Vergleich der Mittelwerte pro Landnutzung vor und nach der Reduzierung) sind dabei noch tolerabel, allerdings werden bei dieser zweiten Reduzierung die flächenhafte Repräsentanz und die lokalen Unterschiede der Grundwasserbeschaffenheit teilweise stark eingeschränkt. In Abb. 0.7 ist ein Lageplan mit den Messstellen der zweiten Reduzierung (R2) beigefügt.

Als **Fazit** Messstellenreduzierung im Rahmen der Konzipierung eines WRRL-Messnetzes für den GWK 3_08 kann folgendes festgehalten werden:

In der ersten Bestandsaufnahme wurde nach der Methode der räumlich gewichteten Mittelwerte auf Basis von 105 GWM eine Nitratkonzentration von 58,3 mg/l ermittelt, was einem Nitrat-N-Wert von 13,2 mg/l entspricht.

Die Ausdünnung des Messnetzes im vorliegenden Fallbeispiel zeigt exemplarisch, dass auch durch wesentlich weniger Messstellen ein plausibles Bild der Grundwasserbeschaffenheit gezeichnet werden kann. Dies wurde sowohl durch Nitrat als auch durch die Einbeziehung der Parameter Chlorid und Sulfat bestätigt, die im Gegensatz zum Nitrat weitgehend nutzungsunabhängig sind.

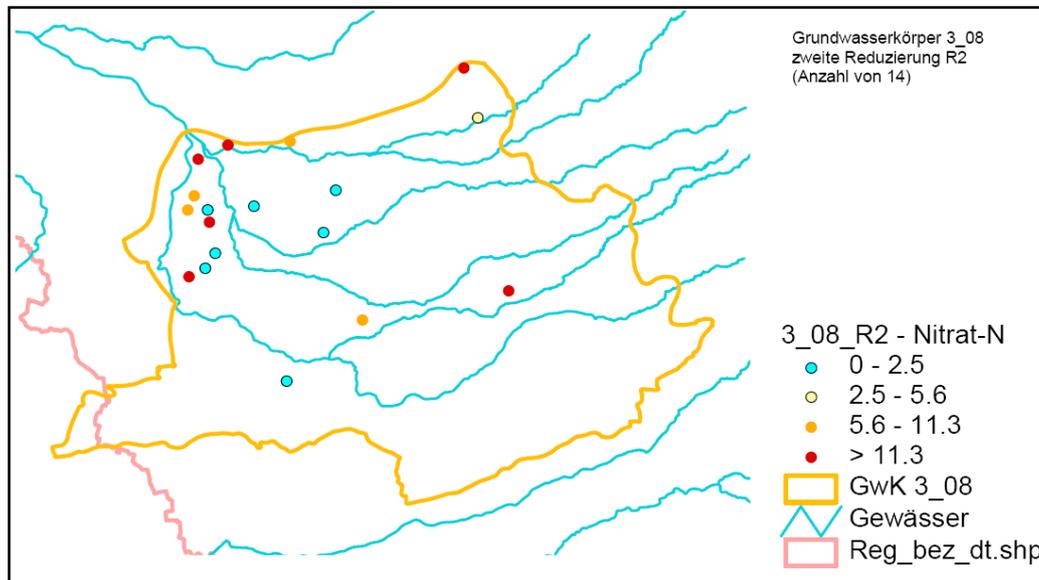


Abb. 0.7: Nitrat-Messnetz für den Grundwasserkörper 3_08 (R2 – zweite Reduzierung)

Bei der Reduzierung des Messnetzes ist allerdings eine subjektive Bearbeitung und damit auch Beeinflussung der Beschaffenheit nicht ganz auszuschließen. Dies wird besonders deutlich, wenn für eine Nutzungsart nur noch 1 Messstelle herangezogen wird (siehe hierzu Nutzung Wald bei der zweiten Reduzierung). Der Wert von R0 mit 6,6 mg/l verringert sich auf 0,23 bei R2 bei Berücksichtigung von nur 1 Messstelle. Daher wird empfohlen, soweit ein Überhang besteht, für jeden Nutzungstyp noch mindestens 2 Messstellen heranzuziehen.

Eine zu starke Reduzierung der Messstellen ist aus den vorgenannten Gründen aus fachlicher Sicht fraglich. Für den GWK 3_08 sollte daher eine Anzahl von ca. 27 Messstellen gewählt werden, was dem Durchschnittswert der nach dem o. g. Orientierungswert von einer Messstelle je 10 bis 20 km² ermittelten Messstellenanzahlen entspricht.

LANUV / FB52

Düsseldorf, 21.03.2014

ANHANG 2: Ermittlung des mengenmäßigen und des chemischen Grundwasserzustands und Trendermittlung gemäß den Vorgaben der GrwV 2010 (Stand: 2013)

unter Berücksichtigung der Vorgaben der EG-WRRL, der Grundwasserrichtlinie (GWRL), des LAWA-Konzepts „Fachliche Umsetzung der Richtlinie zum Schutz des Grundwassers vor Verschmutzung und Verschlechterung (2006/118/EG) (LAWA, 2008), des CIS-Leitfadens Nr. 18 „Leitfaden zur Beurteilung von Zustand und Trend im Grundwasser“ und des bisherigen NRW-Vorgaben gemäß Monitoringleitfaden Grundwasser NRW

für den Bewirtschaftungsplan 2016-2021 des Landes Nordrhein-Westfalen

Entwurf, 02.01.2014

– Überarbeitung, 21.03.2014 -

- und Abstimmung mit der AG Grundwasser 06/ 2014 -

I Hintergrund und Anlass

Im nachfolgenden Dokument sind alle aktuell geltenden Fachgrundlagen für die Rechenprozeduren und Bewertungen in HYGRIS C 3.0 zur Ermittlung des mengenmäßigen und chemischen Grundwasserzustands für den 2. Bewirtschaftungsplan 2014/2015 zusammengefasst.

Ziel war es, die vom bisherigen Vorgehen in NRW zur Ermittlung des chemischen Grundwasserzustands gemäß BWP 2009 abweichenden Vorgaben der GrwV 2010 so in das Bewertungssystem aufzunehmen, dass die Änderungen gegenüber der bisherigen Berechnungsmethode [Quelle: Monitoringleitfaden Grundwasser, NRW, Stand 2008], so gering wie möglich sind. So soll beispielsweise an der Berücksichtigung der Landnutzungsverteilung innerhalb der Grundwasserkörper (Gewichtung nach Nutzungsflächenanteilen) festgehalten werden („geostatistisches *oder vergleichbares* Verfahren gemäß GrwV 2010“).

Nachfolgend werden die Kriterien zur Zustandsermittlung (chemischer und mengenmäßiger Zustand) für den 2. Bewirtschaftungsplan (BWP) dargestellt. Auf Änderungen gegenüber der alten Methode (gemäß Monitoringleitfaden Grundwasser, 2008) wird hingewiesen (s. Markierungen: „NEU!“).

Die datenbasierten Berechnungen und Auswertungen anhand der beschriebenen Kriterien erfolgen über HYGRIS C 3.0. Die Festlegung (Signifikanzprüfung) des mengenmäßigen und chemischen Zustands erfolgt auf Grundlage dieser Ergebnisse durch die Geschäftsstellen (Expertenurteil). Alle Rechenergebnisse aus HYGRIS C sind daher nur als vorläufige Ergebnisse zu betrachten, solange noch keine Bewertung und Freigabe durch die Geschäftsstelle vorgenommen worden ist.

Weicht das Expertenurteil von der Einstufung aufgrund der beschriebenen Signifikanzkriterien („Berechnung“) ab, so wird in HYGRIS C ein Begründungstext verlangt.

Die Prüfschritte sowie weiterführende Fachinformationen (CIS-Leitfaden, LAWA) für das Expertenurteil sind in Kapitel IV+V in der erforderlichen Reihenfolge zusammengefasst.

Es wird empfohlen, mit der Bewertung des quantitativen Zustands zu beginnen, da eine signifikante Beeinflussung durch Entnahmen sehr häufig auch Auswirkungen auf den chemischen Zustand hat (Salzintrusionen und andere chemische Veränderungen).

Am Schluss erfolgt zu allen als „schlecht“ eingestuften Grundwasserkörpern die Ermittlung der signifikanten Belastungsquellen („pressures“). Die „pressures-list“ dient als Grundlage für die Maßnahmenplanung und ist für die EU-Berichterstattung erforderlich.

II Ermittlung des chemischen Grundwasserzustands und Trends - Fachgrundlagen und Voreinstellungen in HYGRIS C 3.0

Daten- und Bewertungsgrundlagen

Datengrundlage

- WRRL-Messnetz (Überblicks- und operative Messstellen) für das chemische Grundwassermonitoring zur Umsetzung der EG-WRRL gemäß Monitoringleitfaden Grundwasser NRW,
- Analysenergebnisse des 2. Monitoringzyklus 2007-2012.
- Die Anforderungen an Analysenverfahren gemäß GrwV, Anlage 5 müssen erfüllt sein. Messwerte unterhalb der Bestimmungsgrenze, bei denen die Bestimmungsgrenze mehr als 30% des jeweiligen Schwellenwertes beträgt, werden daher ausgeschlossen (NEU). Dadurch wird verhindert, dass erhöhte Werte oder gar Überschreitungen durch zu hohe Bestimmungsgrenzen generiert werden (Artefakte).
- In die Bewertung gehen die arithmetischen Jahresmittelwerte der Messstellen für die Parameter gemäß Bewertungsgrundlage ein (d. h. alle Parameter, zu denen Schwellenwerte definiert sind: GrwV 2010, Anlage 2)
- Entscheidend ist der aktuelle Jahresmittelwert im Bewertungszeitraum (2007-2012).

Bewertungsgrundlage

- Schwellenwerte (SW) zur Bewertung des chemischen Grundwasserzustands gemäß GrwV 2010⁴⁰,
- zusätzlich ggf. weitere Schwellenwerte für (gebietsspezifisch relevante) Schadstoffe, von denen auszugehen ist, dass sie zu einem Verfehlen der Bewirtschaftungsziele gemäß §§ 47, 48 WHG führen (bisher noch keine Anwendung, außer ggf. bei Punktquellen).

Als zusätzliche, in NRW gebietsspezifisch relevante Parameter kommen nach derzeit vorliegenden Erkenntnissen beispielsweise in Frage⁴¹:

- PFOS 0,025 µg/L (ehemaliger GFS-Wert-Vorschlag der LAWA, 2012)
- Summe aller gemessenen PFC 0,1 µg/L (vgl. Mindestqualitätsziel gemäß TWK und UBA, auch: LAWA, 2012‘)
- nicht relevante PSM-Metaboliten: GOW gemäß UBA-Empfehlung, z. B. Tolyfluanid-Metaboliten DMS/DMSA/DMST: 1 µg/L; Chloridazon-Metaboliten: 3 µg/L, Metolachlor-, Metazachlor-Metaboliten etc.

(→ zunächst operatives Monitoring; Bewertungsrelevanz ggf. im 3. BWP)

Auswertungsschritte

1. Berechnung von Jahresdurchschnittswerten (NEU!)

arithmetisches Mittel, Werte kleiner BG werden mit ½ BG berücksichtigt (NEU; beachte auch GrwV, Anlage 5 – Anforderungen an untere Anwendungsgrenze der Analysenverfahren).

⁴⁰ Bezüglich der Grundwasserschwellenwerte gibt es aufgrund der GrwV 2010 keine Verschärfung gegenüber der Bewertung im 1. BWP (damals zusätzlich: Nickel: 14 µg/l, und Blei: 7 µg/l statt heute Blei: 10 µg/l). Verschärfungen (Quecksilber, Cadmium) stehen mit der Novellierung der GrwV an.

⁴¹ Derzeit (2. BWP) nur Expertenurteil, nicht als programmgestütztes Signifikanzkriterium!

Hinweis: In der Regel liegt pro Messstelle maximal 1 Wert pro Jahr vor.

Jahre, in denen an einer Messstelle kein Messwert vorliegt, bleiben unberücksichtigt.

Die Berücksichtigung der $\frac{1}{2}$ Bestimmungsgrenze stellt eine leichte Verschärfung dar, die sich auf den jeweiligen GWK-Mittelwert auswirken kann, wenn Messstellen mit häufigen Messwerten unterhalb der BG vorhanden sind.

2. Ermittlung von Schwellenwert-Überschreitungen in einem Grundwasserkörper (NEU)

Eine Überschreitung liegt vor, wenn an (mindestens) einer Messstelle zu (mindestens) einem Parameter ein aktueller Jahresdurchschnittswert über dem Schwellenwert liegt. Die Schwellenwert-Überschreitung wird also auf Basis des aktuellen Jahresdurchschnittswertes pro Messstelle innerhalb des Monitoringzyklus ermittelt (Verschärfung). Weiterhin wird geprüft, ob sich die Messstelle innerhalb eines Wasserschutzgebietes befindet und ob sie sich im Bereich eines grundwasserabhängigen Landökosystem befindet (Radius 2000 m) und dies ggf. negativ beeinflussen könnte.

3. Ermittlung der (überlappungsfreien) Teilflächen mit Schwellenwert-Überschreitung (NEU)

Zu jeder Messstelle mit einer Schwellenwert-Überschreitung wird der durch die MST repräsentierte Flächenanteil ermittelt. Dies erfolgt gemäß der Methode der Nutzungsflächengewichtung. Das heißt pro Grundwasserkörper wird die jeweilige Landnutzungsfläche durch die Anzahl der Messstellen dividiert, die dieser Landnutzung zugeordnet sind. Daraus ergibt sich die repräsentierte Teilfläche pro Messstelle.

Anschließend wird ermittelt, ob die belastete Fläche desselben Parameters für eine bestimmte Landnutzung signifikant ist und ob sie für den Grundwasserkörper relevant ist. Wenn die durch Messstellen mit Schwellenwert-Überschreitung repräsentierte Fläche innerhalb der betreffenden Landnutzung mindestens ein Drittel (NEU)⁴² oder mehr als 25 km² beträgt, dann handelt es sich um eine für die jeweilige Landnutzung signifikante Belastung; gleichzeitig muss die betreffende Landnutzung im GWK eine Gesamtfläche von >25 km² (bzw. bei kleinen GWK <75 km²: mindestens ein Drittel) einnehmen. Es handelt sich dann um eine für die jeweilige Landnutzung relevante Belastung auf Ebene des GWK.

Weiterhin wird ermittelt, ob ein relevanter Flächenanteil des Grundwasserkörpers durch ggf. verschiedene Verschmutzungen bzw. Landnutzungen insgesamt belastet ist. Dazu wird die Summe der überlappungsfreien Teilflächen aller Messstellen mit Überschreitung über alle Parameter (jeweils das aktuellste Jahr) im gesamten Grundwasserkörper berechnet (unter Berücksichtigung von Unterabschnitt 8 – Flächenzuordnung bei Datenlücken). Eine für den Grundwasserkörper relevante Belastung liegt vor, wenn mehr als 25 km² (bzw. bei kleinen GWK <75 km²: mindestens ein Drittel der Fläche) innerhalb des Grundwasserkörpers durch

⁴² Anpassung des Drittel-Kriteriums aufgrund GrwV 2010 (NEU): Anders als im MonLeitf formuliert (bisherige Methode) wird nach GrwV für den guten Zustand verlangt, dass 25km² nicht überschritten werden, und dass (bei GWK <75 km²) ein Drittel der Fläche unterschritten wird. Daraus folgt, dass eine signifikante Belastung (□ „schlechter Zustand“) bereits bei 1/3 der Fläche vorliegt, Also ist das Signifikanzkriterium:

- bei einer Flächenausdehnung >25 km² sowie
- (in GWK <75km²) bei einem Flächenanteil $\geq \frac{1}{3}$ der Fläche („mindestens ein Drittel“)

erreicht.

Das heißt in kleinen Grundwasserkörpern (<75 km²) bzw. innerhalb von Landnutzungsflächen liegt eine signifikante Belastung vor, wenn an mindestens einer von drei Messstellen der Schwellenwert überschritten ist.

Messstellen mit Schwellenwert-Überschreitung (diverse Parameter, Anlage 2 GrwV) im jeweils aktuellsten Jahr innerhalb des Betrachtungszeitraum (Jahresmittelwerte 2007-2012) abgedeckt sind (NEU). Auf diese Weise können auch Belastungen, die im Grundwasser durch unterschiedliche Reaktionsprozesse lokal unterschiedliche Wirkungen haben (z. B. Nitrat / Ammonium bei hohem Stickstoffeintrag) und deshalb ggf. nur kleinräumig auftreten (z. B. Ammonium), zu einem insgesamt schlechten Zustand beitragen. Auch wird verhindert, dass für einen Grundwasserkörper mit diversen unterschiedlichen Belastungen (z. B. diffuse Quellen aus Besiedlung / Acker, Punktquellen), die für sich genommen jeweils nicht flächenrelevant sind, der gute Zustand ausgewiesen wird, obwohl das Grundwasser in weiten Teilen der Fläche nicht oder nicht uneingeschränkt genutzt werden kann.

Ein guter Zustand kann trotz vorhandener Schwellenwertüberschreitungen dann noch ausgewiesen werden, wenn die Summe der ermittelten Teilflächen mit Überschreitung (auf Grundlage der Messstellen mit Überschreitung) weniger als 25 km² (bzw. bei Grundwasserkörpern, die kleiner als 75 km² sind, weniger als ein Drittel der Fläche des Grundwasserkörpers) beträgt. (künftig: <20%). Andernfalls liegt ein schlechter Zustand vor.

Darüber hinaus werden wie bisher die Mittelwerte pro Landnutzung sowie die nutzungsflächengewichteten Mittelwerte pro Grundwasserkörper für jeden Parameter (Anlage 2, GrwV) berechnet.

Hierfür werden – aufgrund nicht repräsentativer Beprobung im Jahr 2012 - nicht die Jahresmittelwerte pro Messstelle (Maximalwert oder aktuellster Wert) eingesetzt, sondern die Mittelwerte jeder Messstelle aus dem gesamten Monitoringzyklus (2007-2012), basierend auf den Jahresmittelwerten. Werte unterhalb der Bestimmungsgrenze werden mit der halben Bestimmungsgrenze in die Mittelwertbildung einbezogen, sofern die Bestimmungsgrenze nicht mehr als 30% des Schwellenwertes beträgt. Nicht geeignete Analysen bzw. fehlende Beprobungen werden bei der Berechnung ausgeschlossen (s. GrwV, Anlage 5).

Ist der nutzungsflächengewichtete Mittelwert aus dem Monitoringzyklus (2007-2012) größer als der Schwellenwert gemäß GrwV, so liegt (für den jeweiligen Parameter) ein schlechter Zustand vor. NEU: Ein schlechter Zustand liegt auch dann vor, wenn ein Mittelwert (Monitoringzyklus) innerhalb einer Landnutzung für einen Parameter größer als der Schwellenwert gemäß GrwV ist UND diese Landnutzung mehr als 25 km² (bzw. bei Grundwasserkörpern, die kleiner als 75 km² sind, mindestens ein Drittel der Fläche des Grundwasserkörpers) beträgt.

Fallbeispiel: In einem GWK mit einer Größe von 8500 ha und einem Landw.-Anteil von 40% beträgt die landw. Fläche 3400 ha. Wenn 5 Messstellen mit Landnutzungseinfluss Landwirtschaft (Acker, Grünland) vorliegen, repräsentiert jede dieser Messstellen jeweils 680 ha des betreffenden GWK. Wenn zwei dieser fünf Messstellen eine Überschreitung (d. h. mindestens 1 Jahresmittelwert >SW) bei Nitrat, die dritte und vierte Messstelle Überschreitungen bei PSM und die fünfte Messstelle eine Überschreitung bei Sulfat und Chlorid aufweist, dann liegt für 100% der landw. beeinflussten Fläche (3400 ha) eine Überschreitung vor. Liegt zusätzlich eine Überschreitung bei NH₄⁺ an einer Messstelle mit Siedlungseinfluss vor (1 von 3 Siedlungs-Messstellen, Siedlungsfläche gesamt = 1700 ha, bzw. Siedlungsanteil 20%), dann summiert sich die Summe der Teilflächen mit Überschreitungen aufgrund anthropogener Beeinflussungen durch Landnutzungen auf insgesamt (3400 ha + 567 ha=) 3967 ha, bzw. 46,7% der Gesamtfläche. Das Kriterium 25 km² (sowie 1/3 der GWK-Fläche) für die Summe der Teilflächen mit Überschreitung ist also deutlich überschritten, der GWK ist in schlechtem Zustand.

Anders sieht es aus, wenn man den chemischen Zustand für diesen Grundwasserkörper zu den Parametern einzeln bewertet. Für die einzelnen Parameter wird kein schlechter Zustand ausgewiesen, da die Flächenanteile mit Überschreitung [für die einzelnen Parameter] weder grö-

ber oder gleich ein Drittel der jeweiligen Landnutzungsfläche sind, noch sind sie größer als 25 km² (bzw. größer als ein Drittel des Grundwasserkörpers).

Die neue Methode führt also dazu, dass sich die Bewertung des Gesamtzustands (vgl. Kartendarstellungen im BWP) nicht unbedingt aus den Einzelkarten der Zustandsbewertung pro Parameter ergibt (**Verschärfung**). Aus dem Gesichtspunkt der Grundwasserbewirtschaftungsziele ist die neue Methode angebracht, da für den Grundwasserkörper des obigen Fallbeispiels angenommen werden kann, dass er zu ca. 47% der Fläche nicht uneingeschränkt nutzbar ist.

4. Berechnung des nutzungsbezogenen Mittelwertes

Die Vorgehensweise entspricht im Prinzip dem bisherigen Vorgehen. Aus den Jahresdurchschnittswerten pro Messstelle wird zunächst das arithmetische Mittel für den gesamten Monitoringzyklus pro Messstelle gebildet. Pro Landnutzungsart wird der nutzungsbezogene Mittelwert aus den Mittelwerten der Messstellen ermittelt, die dieser Landnutzungsart zugeordnet sind.

5. Berechnung des nutzungsflächengewichteten Mittelwertes pro Parameter

Die Vorgehensweise entspricht im Prinzip dem bisherigen Vorgehen. Aus den Jahresdurchschnittswerten pro Messstelle wird zunächst das arithmetische Mittel für den gesamten Monitoringzyklus gebildet. Pro Landnutzungsart wird der Mittelwert aus den Messstellen ermittelt, die dieser Landnutzungsart zugeordnet sind. Der flächennutzungsgewichtete Mittelwert pro GWK ergibt sich aus den Mittelwerten pro Landnutzung unter Berücksichtigung der jeweiligen Flächenanteile der verschiedenen Landnutzungen.

6. Ermittlung des guten / schlechten chemischen Zustands

Ein schlechter Zustand liegt bei Überschreitung eines Schwellenwertes vor, wenn

- a) in einem Grundwasserkörper innerhalb einer Landnutzung die Summe der Flächen mit Überschreitung hinsichtlich eines Parameters aktuell (Jahresmittelwert) mindestens ein Drittel der Fläche oder mehr als 25 km² beträgt und die betreffende Landnutzung insgesamt eine Fläche von mehr als 25 km² (bzw. bei kleinen GWK <75 km² mindestens ein Drittel) umfasst, ODER
- b) in einem Grundwasserkörper die Summe der (überlappungsfreien) Teilflächen, die durch Messstellen mit aktueller Überschreitung eines Schwellenwertes (diverse Parameter)⁴³ repräsentiert werden, mehr als 25 km² (bzw. bei kleinen GWK <75 km² mindestens 1/3 der Fläche⁴⁴) beträgt ODER
- c) wenn mindestens ein nutzungsbezogener 6-Jahres-Mittelwert (aktueller Monitoringzyklus) über dem Schwellenwert liegt und der Anteil der betreffenden Landnutzung mehr als 25 km² (bzw. in kleinen GWK <75 km² mindestens 1/3 der Fläche) beträgt ODER
- d) wenn der nutzungsflächengewichtete 6-Jahres-Mittelwert (aktueller Monitoringzyklus) des Grundwasserkörpers für mindestens einen Parameter über dem Schwellenwert liegt.

⁴³ Überschreitung aufgrund anthropogener Landnutzungseinflüsse. Die belasteten Flächen für diverse Parameter, zu denen Schwellenwerte (GrwV, Anlage 2, oder gebietsspezifisch) festgelegt sind, werden (überlappungsfrei) aufsummiert

⁴⁴ Der Entwurf der GrwV (01/2012; vgl. E-MantelV) sieht 20% als neues Flächenkriterium vor. Es ist zu diskutieren, ob dieses neue Kriterium im Vorgriff bereits hier eingeführt werden soll.

Weiterhin kann⁴⁵ ein schlechter Zustand vorliegen, wenn

- e) eine Überschreitung an einer Messstelle festgestellt wird, die sich innerhalb eines Wasserschutzgebietes oder innerhalb eines Grundwasserkörpers gemäß Art.7 WRRL (Entnahme von Grundwasser für den menschlichen Verbrauch > 100 m³/Tag) befindet. In diesem Fall ist hinsichtlich des jeweiligen Parameters im betreffenden Wassereinzugsgebiet weiter zu prüfen, ob das gewonnene Rohwasser (Messprogramm 51 oder 52) oder das Trinkwasser ebenfalls eine Überschreitung aufweist. Trifft dies zu, so ist der GWK (ggf. vorbehaltlich des angewendeten Aufbereitungsverfahrens) in einem schlechten Zustand. Dasselbe gilt auch, wenn relevante Nutzungseinschränkungen für die Gewinnung relevanter Mengen (>100 m³) von Trinkwasser, Heilwasser, Mineralwasser oder Brauchwasser (für Lebensmittelherstellung) ohne ein festgesetztes Trinkwasserschutzgebiet aufgrund chemischer Belastungen des Grundwassers festzustellen sind.
- f) eine Überschreitung an einer Messstelle festgestellt wird, die sich im Bereich eines grundwasserabhängigen Landökosystems (GwaLÖS) befindet (Radius 2000 m) oder wenn es sich um eine Messstelle handelt, die Bestandteil eines Monitoringmessnetz zu einem GwaLÖS ist. In einem solchen Fall ist weiter zu prüfen, ob das betroffene GwaLÖS aufgrund anthropogener Veränderungen der Grundwasserbeschaffenheit (z. B. pH-Wert, Nährstoffe, Salze, Schadstoffe) geschädigt ist oder als gefährdet einzustufen ist. Trifft dies zu, so ist der GWK in einem schlechten Zustand. Ggf. ist das Grundwassermonitoring im folgenden Monitoringzyklus entsprechend anzupassen, falls die Repräsentativität der Messstelle(n) unklar ist.
- g) eine Überschreitung einer Umweltqualitätsnorm oder ein schlechter ökologischer oder chemischer Zustand in einem mit dem Grundwasserkörper verbundenen Oberflächengewässer festgestellt wird, und festgestellt werden kann (z. B. mithilfe eines gekoppelten Wasserhaushalts- und Stoffeintragsmodelles), dass die Herkunft der Belastung überwiegend aus dem Grundwasserzustrom stammt. In diesem Fall ist weiter zu prüfen, ob die Belastung des Grundwassers tatsächlich auch im Rahmen des Grundwassermonitorings im betreffenden Grundwasserkörper nachweisbar und ob der Zusammenhang plausibel ist. Trifft dies zu, so ist der GWK in einem schlechten Zustand. Ggf. ist das Grundwassermonitoring im folgenden Monitoringzyklus entsprechend anzupassen, falls der Zusammenhang unklar ist. Eine signifikante Beeinflussung des ökologischen oder chemischen Zustands eines Oberflächengewässers durch die Grundwasserbeschaffenheit ist primär im Oberlauf von Gewässern zu vermuten, wenn der Grundwasseranteil aus lokalen Grundwasservorkommen stammt und der Grundwasseranteil (~ vgl. der Basisabfluss) mindestens 50% vom Gesamtabfluss beträgt. In vielen Fällen (Oberflächengewässer ohne Anbindung an das Grundwasser, Mittel- und Unterlauf von Fließgewässern, Oberflächengewässer mit hohem Anteil von Abwasser-, Niederschlagswasser-, Drainagewassereinleitungen) ist diese Möglichkeit nicht gegeben oder kann ein Zusammenhang zu den unmittelbar maßgeblichen Grundwasserkörpern nicht hergestellt werden.
- h) Salzintrusionen oder anderweitige nachteilige Änderungen der Grundwasserbeschaffenheit aufgrund von mengenmäßig relevanten Grundwasserentnahmen oder aufgrund von großräumigen Grundwasserspiegelabsenkungen, die aktuell oder in der Vergangenheit stattgefunden haben können, festzustellen sind. Hier bestehen wesentliche Beziehungen zum mengenmäßigen Grundwasserzustand (siehe dort). Die Auswirkungen würde man primär dem mengenmäßigen Zustand zuordnen (guter / schlechter mengenmäßiger Zustand), wenngleich die Feststellung im Rahmen des chemischen Grundwassermonitorings

⁴⁵ Expertenurteil durch die BezReg bzw. Geschäftsstelle erforderlich!

erfolgt (elektrische Leitfähigkeit, Sauerstoffgehalt, Salzgehalt, pH-Wert, diverse Belastungsindikatoren – infrage kommen z. B. auch Sulfat und Schwermetalle im Falle der Pyritoxidation als Folge der Sumpfungmaßnahmen). Liegt eine entsprechende schädliche Änderung der Grundwasserbeschaffenheit durch Intrusionen/Salzwasserauftstiege, Strömungsänderungen, Redoxprozesse u.ä. aufgrund von Entnahmen oder Sumpfungmaßnahmen vor, so ist der GWK primär also in schlechtem mengenmäßigem Zustand. Ein schlechter mengenmäßiger Zustand ergibt sich bei entsprechender Kausalität aus signifikanten Veränderungen der elektrischen Leitfähigkeit, des pH-Wertes, des Sauerstoffgehaltes oder der Salzgehalte, auch wenn für diese allgemein chemischen und physikalischen Parameter (GrwV, Anlage 4) kein Schwellenwert definiert ist. Der Grundwasserkörper ist zusätzlich in chemisch in schlechtem Zustand, wenn Schwellenwerte wie o.a. (GrwV, Anlage 2) als Folge der Entnahmen oder Sumpfungmaßnahmen überschritten werden oder wenn infolgedessen Nutzungseinschränkungen aufgrund der chemisch veränderten Grundwasserbeschaffenheit (Schwermetalle, Salze, Versauerung etc.) bestehen.

Schließlich kann ein schlechter Zustand auch dann vorliegen, wenn

- i) nachteilige Veränderungen des Grundwassers durch schädliche Bodenveränderungen, Altlasten oder Bergehalden (Punktquellen) oder durch Einleitungen bzw. Infiltrationen von Oberflächenwasser, Abwasser oder von belastetem Grundwasser bestehen. Belastungen aus Punktquellen und Grundwasserschadensfällen führen zu einem schlechten Zustand, wenn die festgestellte oder die in absehbarer Zeit zu erwartende Ausdehnung der Überschreitung (eines Schwellenwertes der GrwV; ggf. auch von Geringfügigkeitsschwellenwerten bzw. von gebietsspezifisch festzulegenden Schwellenwerten)
- mindestens 10% der Fläche beträgt bei Grundwasserkörpern, deren oberirdische Fläche kleiner als 250 km² ist, bzw.
 - mindestens 25 km² beträgt bei großen Grundwasserkörpern, deren oberirdische Fläche mindestens 250 km² groß ist.

Im möglichen Einflussbereich von Punktquellen (innerhalb der Reichweite der Schadstofffahne) ist ebenfalls zu prüfen, ob sensible Rezeptoren (grundwasserabhängige Landökosysteme, Oberflächengewässer, sensible Grundwassernutzungen einschließlich grundwassergespeister Fisch- oder Badegewässer) betroffen sind oder in absehbarer Zeit betroffen sein können und ob Gefährdungen bzw. Schädigungen von Landökosystemen, schädliche Beeinflussungen des ökologischen oder chemischen Zustands eines Oberflächengewässers oder Gefährdungen oder signifikante Einschränkungen bei relevanten Nutzungen vorliegen oder zu erwarten sind.

Grundwasserkörper, für die keine Bewertung möglich ist aufgrund fehlender Daten⁴⁶ - Grundwasserkörpergruppen (Korrektur aufgrund bisher unbefriedigender Vorgehensweise und aufgrund Vorgabe gemäß CIS-Leitfaden)

Sind für eine Bewertung nicht genug Daten vorhanden (z. B. sehr kleine GWK; Defizite beim Messnetz oder bei der Beprobung oder bei Datenerhebung), können einzelne Grundwasserkörper zu Gruppen zusammengefasst und auf Basis der Daten, die pro Grundwasserkörpergruppe vorliegen, gemäß den obigen Vorgehensweisen bewertet werden. NEU: Gemäß Vorgabe aus CIS-Leitfaden wird in einem solchen Fall nun das Bewertungsergebnis der Grundwasserkörpergruppe nur noch auf den/die GWK mit zu unzureichender Datenlage übertragen. Grundwasserkörper, für die genug Daten für die GWK-spezifische Bewertung (auf Ebene des

⁴⁶ Diese Änderung ergibt sich nicht aufgrund der GrwV, sondern ist neu aufgrund geplanter Überarbeitung des MonLeitf an dieser Stelle (Bewertung von Grundwasserkörpergruppen).

GWK) vorhanden sind, sollen dagegen nicht mit dem GWK-Gruppen-Ergebnis bewertet werden, sondern nach dem GWK-spezifischen Ergebnis.

Die Kriterien zur Bildung von Grundwasserkörpergruppen sind im Monitoringleitfaden NRW (MUNLV 2008) beschrieben. Bisher von den Geschäftsstellen definierte Grundwasserkörpergruppen sind in HYGRIS C erfasst. Die v.g. Regel kommt nur zur Anwendung, wenn eine Grundwasserkörpergruppe definiert ist. Andernfalls ist eine Bewertung des Grundwasserkörpers nicht möglich, wenn die Anforderungen an die Überdeckung mit Messstellen (gemäß Monitoringleitfaden 2008), oder die Anforderungen an den Analysenumfang (gemäß GrwV 2010) nicht erfüllt sind.

Flächenzuordnung zu Messstellen, Umgang mit Datenlücken (NEU)

1. Anforderungen an das Messnetz für die Berechnungen:

- Überblicksmessnetz maximal 50 km² pro Messstelle (s. Monitoringleitfaden)
- Operatives Messnetz (ebenso Messstellen, die zu beiden Messnetzen gehören), maximal 25 km² pro Messstelle⁴⁷ (gefährdete GWK und die dafür maßgeblichen Parameter)
- Repräsentanz von Landnutzungen: Jede Landnutzung mit einem Anteil von >10% muss durch mindestens 1 MST repräsentiert werden.
- Pro Parameter müssen mindestens 50% der Fläche innerhalb einer Landnutzung, sowie im GWK insgesamt, durch Messstellen mit Messwerten repräsentiert werden.

2. Ermittlung der Flächenausdehnung für einzelne Parameter:

Die durch Messstellen mit Überschreitung repräsentierten Flächen (bzw. Anteile) werden addiert. (pro MST dynamisch). Die maximale zugeordnete „Fläche“ beträgt 50 km² im Ü-Messnetz, und maximal 25 km² im op. Messnetz = Kappungsgrenze!

Die belastete Gesamtfläche, bzw. deren Anteil, ergibt sich aus dem Anteil der durch Messstellen mit Messwerten zu diesem Parameter im GWK repräsentierten Flächen. Der Anteil, der durch vorliegende Messwerte repräsentiert ist, muss mindestens 50% der Fläche (bezogen auf die Landnutzungsfläche, und bezogen auf den GWK) betragen.

Treffen die Anforderungen zur Überdeckung durch Messstellen bzw. Messwerte nicht zu:

Fall A:

Überschreitung vorhanden: für diesen Parameter kann nach GrwV nicht festgestellt werden, dass die Belastung nicht relevant ist.

Ergebnis: Monitoring nicht ausreichend; es ist von einem schlechten Zustand auszugehen (Voreinstellung „orange“ -> Expertenurteil).

Fall B:

keine Überschreitung vorhanden: Monitoring nicht ausreichend; keine Bewertung möglich (Voreinstellung „grau“). Evtl GWK-Gruppe wenn vorhanden, dazu siehe oben.

⁴⁷ Gemäß Monitoringleitfaden gilt für die Aufstellung und Messnetzplanung des operativen Messnetzes nach wie vor eine Obergrenze von 10-20 km² pro operative Messstelle. Das o. g. Kriterium (25 km²) gilt nur für die vorliegenden Berechnungen.

3. Ermittlung der gesamten Flächenausdehnung für diverse Parameter mit Überschreitung:

Beim Aufsummieren der Flächen unterschiedlicher Parameter werden die statisch aufgrund des WRRL-Messnetzes durch die jeweiligen MST repräsentierten Flächen aufaddiert. Die „Flächenzuweisung“ (das Gewicht der einzelnen Messstellen) ist hierbei also statisch durch das vorhandene WRRL-Messnetz im GWK festgelegt und ist nicht von der Überdeckung mit Messwerten zu den jeweiligen Parametern im jeweiligen Zyklus abhängig! Dadurch entfällt die „Überlappungsberücksichtigung“. Lediglich dürfen verschiedene Überschreitungen an derselben MST nicht mehrfach gezählt werden.

Trendermittlung (chemischer Zustand) zur Feststellung eines signifikanten und anhaltend steigenden Schadstofftrends gemäß Artikel 5 und Anhang IV der **GWRL**

Erforderliche Trendermittlungen

Eine Trendermittlung ist erforderlich in allen als „gefährdet“ eingestuften Grundwasserkörpern gemäß Bestandsaufnahme 2013 hinsichtlich des für die Einstufung ausschlaggebenden Parameters. Dazu wird vorgeschlagen, alle Grundwasserkörper zu selektieren, deren guter Zustand in chemischer Hinsicht bei der Bestandsaufnahme 2013 als gefährdet eingestuft wurde, und bei denen der räumlich gewichtete Mittelwert (RGMW) im 2. Monitoringzyklus über dem 1. Prüfwert (grundlegende Beschreibung) lag. Bei Nitrat kann direkt das Ergebnis der Expertenbewertung zur Gefährdung des GWK hinsichtlich Nitrat verwendet werden. Zusätzlich sollte sie hinsichtlich des jeweils für die Einstufung maßgeblichen Parameters in allen Grundwasserkörpern durchgeführt werden, bei denen im ersten oder zweiten Bewirtschaftungsplan ein schlechter chemischer Zustand ermittelt wurde.

Zusätzlich zu den für eine Gefährdung maßgeblichen Schadstoffen nach Anlage 2 der GrwV ist eine Trendermittlung auch für die allgemeinen chemischen und physikalischen Grundwasserparameter nach Anlage 4 der GrwV durchzuführen, zu denen keine Schwellenwerte definiert sind (pH-Wert, elektrische Leitfähigkeit, Sauerstoffgehalt und für die Indikatorparameter für anthropogene Beeinflussungen, die auch bei der Bestandsaufnahme 2013 (grundlegende Beschreibung, RGMW) berücksichtigt wurden. Die Prüfung auf anhaltend steigende (bei pH: fallende) Trends der Begleitparameter sollte unabhängig von einer festgestellten Gefährdung des chemischen Zustands durchgeführt werden, da auch anthropogene Beeinflussungen des mengenmäßigen Zustands ursächlich für entsprechende Veränderungen der Grundwasserbeschaffenheit sein können (s.o.).

Datengrundlage

Voraussetzung für die Trendbetrachtung an einer Messstelle ist gemäß GrwV (Anlage 6) das Vorhandensein von mindestens 5 Messwerten innerhalb des aktuellen Betrachtungszeitraums, wobei mindestens 2/3 der Jahre durch Messwerte abgedeckt sein sollten. Messwerte unterhalb der Bestimmungsgrenze werden mit dem halben Wert der Bestimmungsgrenze berücksichtigt. Werte unterhalb der Bestimmungsgrenze, bei denen die Bestimmungsgrenze mehr als 30% des Schwellenwertes gemäß GrwV, Anlage 2 beträgt, werden ausgeschlossen (s.o.).

Eine Trendbetrachtung muss in allen als „gefährdet“ eingestuften GWK an jeder „gemeldeten“ Grund-/Rohwassermessstelle (Messprogramme 50, 51, 52, 53, 54, 55) jeweils für die Parameter durchgeführt werden, die zur Einstufung des GWK in „gefährdet“ geführt haben. Weiterhin ist eine Trendermittlung erforderlich bei allen Grundwassermessstellen, bei denen die Schadstoffkonzentration 75% des Schwellenwertes der GrwV erreicht oder überschreitet, wenn die Messstelle für ein grundwasserabhängiges Landökosystem repräsentativ ist (pauschaler Auswahlradius 2000 m um GwaLÖS; Monitoringmessstellen zu GwaLÖS), oder wenn sie sich in einem Trinkwasserschutzgebiet oder in einem Grundwasserkörper gemäß Artikel 7

WRRL (Entnahmen für den menschlichen Verbrauch >100 m³/Tag) befindet und eine Gefahr für die Qualität der Gewässer- oder Landökosysteme, für die menschliche Gesundheit oder für die potentiellen oder tatsächlichen legitimen Nutzungen des Grundwassers bestehen kann.

Es wird daher empfohlen,

- alle Messstellen der Messprogramme 50, 51, 52, 53, 54, 55 in allen Grundwasserkörpern zu prüfen, deren guter Zustand als gefährdet eingestuft wurde. Bei Gefährdung des guten chemischen Zustands erfolgt die Prüfung für die für die Gefährdung jeweils maßgeblichen Parameter und für die o. g. ACP-Parameter der GrwV (Sauerstoffgehalt, pH-Wert, elektrische Leitfähigkeit, Nitrat, Ammonium); bei ausschließlicher Gefährdung des mengenmäßigen Zustands: mindestens die ACP-Parameter (Stoffgruppe ACP, einschließlich Sulfat, Chlorid, Eisen, Mangan).

Grundsätzlich sollten

- alle WRRL-Messstellen (operative und überblicksweises Monitoring), bei denen die Schadstoffkonzentration 75% des Schwellenwertes der GrwV im aktuellen Monitoringzyklus (2007-2012) erreicht oder überschritten hat (Jahresdurchschnittswerte), der Trendanalyse unterzogen werden.

Betrachtungszeitraum 2000-2013 (!)

Für die Trendermittlung erforderlich sind mindestens 5 Messwerte (GrwV), eine Abdeckung der Zeitreihe für mindestens 2/3 der Jahre (LAWA-Empfehlung), und es sollte die aktuelle Situation so weit wie möglich berücksichtigt werden.

Die Trendbetrachtung erfolgt gemäß LAWA-AG, 2008, (Umsetzung GWRL) jeweils über den 6-Jahres-Zeitraum des jeweiligen Bewirtschaftungsplans. Der Betrachtungszeitraum für die Trendermittlung muss jedoch nicht zwingend dem Intervall des jeweiligen Monitoringzyklus entsprechen, auch ist eine Beschränkung auf einen 6-Jahreszeitraum gesetzlich nicht vorgegeben. Bei Bedarf kann der Betrachtungszeitraum auch verlängert werden (vgl. LAWA 2008, und vgl. 1. BWP NRW). Aus fachlichen Gründen wird eine Zeitreihe von 6 Jahren für eine Ermittlung des chemischen Schadstofftrends im Grundwasser für zu kurz befunden. Zudem wird aufgrund von Ausfällen bei der Probenahme (insbesondere im Jahr 2012) vorgeschlagen, den Zeitraum für die Trendanalysen im 2. BWP um ein Jahr nach hinten (bis einschließlich der Daten aus 2013) zu verlängern, um die aktuelle Entwicklung so weit wie möglich zu erfassen. Aufgrund dieser Überlegungen wird der Beginn der Trendauswertung für den 2. BWP auf das Jahr 2000 (Inkrafttreten der EG-WRRL) und das Ende auf das Jahr 2013 festgelegt.

Vorgehensweise

1. Ermittlung von signifikant ansteigenden Schadstofftrends pro Messstelle

Die Trendanalyse erfolgt mittels linearer Regressionsanalyse nach dem Gauß'schen Prinzip der kleinsten quadratischen Abweichung, wobei die Wahrscheinlichkeit mindestens 95% beträgt (Prüfung durch einen t-Test mit einem Signifikanzniveau alpha = 0,05). Die NRW-Methode ist ausführlich beschrieben in LAWA, 2008 (Umsetzung GWTR). Vor dem Test auf signifikantes Trendverhalten ist ein Ausreißertest durchzuführen (ebenfalls in LAWA, 2008, als „NRW-Methode“ beschrieben).

In die Trendanalyse sind gemäß GrwV die Einzelwerte einzusetzen (keine Jahresmittelwerte). Werte unterhalb der Bestimmungsgrenze werden mit dem halben Wert der Bestimmungsgrenze

grenze in die Trendberechnung einbezogen (außer bei Summenparametern wie Summe Tri+Per, etc.: für Summenwerte werden nur Werte >BG berücksichtigt).

Ausgangsniveau zur Feststellung eines relevanten Trends (Relevanzkriterium; Auslöser für die flächenhafte Betrachtung sowie für die Überprüfung der Schutzgut- oder Nutzungsgefährdung) ist üblicherweise eine Schadstoffkonzentration in Höhe von 75% des Schwellenwertes. Mit Bezug auf die NRW-Vorgehensweise bei der 2. Bestandsaufnahme wird empfohlen, an dieser Stelle die NRW-Prüfwerte der weitergehenden Beschreibung aus der Bestandsaufnahme 2013 (2. Prüfschritt zur Feststellung immissionsseitiger Auswirkungen) zu verwenden, da hierbei sowohl die künftigen Schwellenwerte (E-GrwV, 2012) – i.d.R. 75% des jeweiligen Schwellenwertes - als auch die vorliegenden Erkenntnisse über ggf. höhere Hintergrundwerte oder Bestimmungsgrenzen berücksichtigt worden sind.

Ein signifikant anhaltender steigender Trend an einer „gemeldeten“ HYGRIS C-Messstelle liegt demnach vor, wenn das o. g. Verfahren der Trendanalyse einen statistisch signifikanten, positiven Trend ($\alpha = 0,05$) ergibt.

Für die weitere Betrachtung auf Ebene des Grundwasserkörpers relevant sind alle signifikant anhaltenden steigenden (bei pH: fallenden) Trends von Messstellen, wenn der NRW-Prüfwert der weitergehenden Beschreibung (2. Prüfschritt BA; vgl. 75% des Schwellenwertes) an einer WRRL-Messstelle im Monitoringzyklus 2007-2012 erreicht oder überschritten wurde. Ebenfalls für die weitere Betrachtung relevant ist ein signifikant anhaltend steigender (bei pH: fallender) Trend an einer sonstigen HYGRIS C-Messstelle mit einer fest zugeordneten Objekt-Messnetzfunktion (relevante Messnetz-Objekte, hier: Wassergewinnungsanlage, grundwasserabhängiges Landökosystem, Grundwasserschadensfall, Infiltrationsanlage, etc.), wenn der NRW-Prüfwert der weitergehenden Beschreibung (2. Prüfschritt BA; vgl. 75% des Schwellenwertes) an einer solchen Messstelle im Monitoringzyklus 2007-2012 erreicht oder überschritten wurde.

Zu den GwaLÖS wird für die Auswahl ein pauschaler Radius (2000 m) verwendet, wenn kein gesondertes Monitoring festgelegt ist; zu den Gewinnungsanlagen der öffentlichen Trinkwasserversorgung werden die Grund- und Rohwassermessstellen der Messprogramme 50, 51, 52, 53 innerhalb von festgesetzten Wasserschutzgebieten verwendet, wenn kein gesondertes Monitoring (Objektmessnetz) festgelegt ist.

2. Ermittlung von relevanten Trends auf GWK-Ebene (diffuse Belastungen)

Gemäß der GrwV (Anlage 6) liegt ein signifikanter und anhaltender Trend in einem Grundwasserkörper vor, wenn an Messstellen des überblicksweisen oder operativen Monitorings ein Trend wie o.a. nachgewiesen wird. Eine Flächenabschätzung ist demnach nicht zwingend. Ein signifikant steigender und anhaltender Trend könnte demnach für den GWK immer bereits dann ausgewiesen werden, wenn für mindestens zwei WRRL-Messstellen des Grundwasserkörpers (zu demselben Parameter) ein signifikant steigender Trend vorliegt.

In Anlehnung an die bisherige Vorgehensweise (siehe auch LAWA, 2008) ist jedoch eine flächenmäßige und landnutzungsbezogene Betrachtung zur Überprüfung der Relevanz innerhalb eines Grundwasserkörpers (bzw. einer Grundwasserkörpergruppe) nach wie vor sinnvoll, und erlaubt zudem auch repräsentative Aussagen zur Entwicklung der Grundwasserbeschaffenheit für die verschiedenen Landnutzungseinflüsse auf Ebene der Grundwasserkörper. Gemäß LAWA, 2008, sind Maßnahmen zur Trendumkehr nur dann zu bewirken, wenn die identifizierte Ausdehnung der Fläche 25 km² des Grundwasserkörpers überschreitet (bzw. bei kleinen Grundwasserkörpern <75 km²: mindestens ein Drittel der Fläche beträgt). Es ist also die Flächenausdehnung des signifikant anhaltenden Trends zu ermitteln. Die bisherige Me-

thode der Nutzungsflächengewichtung innerhalb der Grundwasserkörper wird daher in Analogie zur Zustandsbewertung auch für die Trendbetrachtungen modifiziert⁴⁸ [NEU].

Für die Bewertung der Ergebnisse und die Erfordernis von Maßnahmen ist jedoch zu beachten, dass die GrwV 2010 bei einem festgestellten, signifikanten und anhaltenden steigenden Trend Maßnahmen zur Trendumkehr unabhängig von der Flächenausdehnung fordert, wenn die Ausgangskonzentration für Maßnahmen zur Trendumkehr (d. h. 75% des Schwellenwertes, der gemäß GrwV §5 Abs.1 festgelegt worden ist,) erreicht oder überschritten wird.

Für die Ermittlung signifikanter und anhaltend steigender Trends, die eine signifikante Gefahr für die Qualität der aquatischen oder terrestrischen Ökosysteme oder für – tatsächlich oder potenzielle – legitime Nutzungen der Gewässer oder des Grundwassers darstellen, wird bei diffusen Belastungen das folgende Verfahren zur Flächenzuordnung und Relevanzbewertung auf Ebene der Grundwasserkörper angewandt [NEU]:

Jeder WRRL-Messstelle (operatives und Überblicks-Messnetz) wird eine durch die Messstelle repräsentierte Landnutzungsfläche innerhalb des jeweiligen Grundwasserkörpers wie o.a. zugeordnet.

Ein Trend an einer oder mehreren WRRL-Messstellen (operatives und Überblicks-Messnetz) ist bei Erreichen oder Überschreitung der genannten Ausgangskonzentration relevant für Maßnahmen zur Trendumkehr, wenn

- j) in einem Grundwasserkörper innerhalb einer Landnutzung die Summe der repräsentierten Flächen mit einem signifikanten, anhaltenden und steigenden Trend hinsichtlich eines Parameters aktuell (Zeitreihe 2000-2013) mehr als ein Drittel beträgt und die betreffende Landnutzung insgesamt eine Fläche von mehr als 25 km² (bzw. bei kleinen GWK <75 km²: mindestens ein Drittel) umfasst (-> für die betreffende Landnutzung im Grundwasserkörper maßnahmenrelevant), ODER
- k) in einem Grundwasserkörper die Summe der (überlappungsfreien) Teilflächen, die durch Messstellen mit einem signifikanten, anhaltenden und steigenden Trend hinsichtlich eines Parameters aktuell (Zeitreihe 2000-2013) repräsentiert werden, mehr als 25 km² (bzw. bei kleinen GWK <75 km² mindestens 1/3 der Fläche) beträgt (-> für diffuse Einträge des betreffenden Schadstoffs aus verschiedenen Landnutzungen im Grundwasserkörper maßnahmenrelevant).

Auf die Analyse von Nutzungsflächen-Trends auf Basis jahresweise berechneter Nutzungsflächen-Mittelwerte aus verschiedenen WRRL-Messstellen desselben Landnutzungseinflusses im GWK, sowie auf die Analyse von nutzungsflächengewichteten Trends im GWK auf Basis jahresweise berechneter nutzungsflächengewichteter Mittelwerte der verschiedenen WRRL-Messstellen im GWK wird gegenüber den Auswertungen im 1. Bewirtschaftungsplan (vgl. NRW-Methode, LAWA, 2008) nunmehr verzichtet [NEU]. Grund hierfür ist, dass eine Zusammenfassung von Messstellen mit unterschiedlichen Reaktionszeiten (Beobachtungsbrunnen – Entnahmebrunnen; Verfilterung; Mächtigkeit und Durchlässigkeit der Deckschichten und des Grundwasserleiters) fachlich nicht sinnvoll erscheint (vgl. CIS-Leitfaden Nr. 18) und

⁴⁸ vgl. LAWA, 2008 (Umsetzung GWRL): „Die Zuordnung der Flächen zu den Messstellen und die Abschätzung der Ausdehnung der Fläche mit signifikant ansteigendem Trend und mit einer Überschreitung von 75% der Grundwasserqualitätsnorm bzw. des Schwellenwertes wird im Rahmen einer Relevanzprüfung analog zur Beurteilung des chemischen Zustands (...) individuell in jedem Land geregelt.“ Wenn diese Relevanzkriterien erfüllt sind, sind die erforderlichen Maßnahmen zur Trendumkehr zu prüfen.

weil eine Zusammenfassung von Messstellen mit leider nicht konsistenter jährlicher Beprobung zu Artefakten bei der Trendermittlung führen würde.

Weiterhin kann⁴⁹ bei Erreichen oder Überschreitung der genannten Ausgangskonzentration an einer „gemeldeten“ HYGRIS C-Messstelle (diverse Messprogramme) ein maßnahmenrelevanter Trend vorliegen, wenn

- l) ein signifikanter, anhaltender und steigender Trend an einer Messstelle festgestellt wird, die sich innerhalb eines Wasserschutzgebietes oder innerhalb eines Grundwasserkörpers gemäß Art.7 WRRL (Entnahme von Grundwasser für den menschlichen Verbrauch > 100 m³/Tag) befindet. In diesem Fall ist hinsichtlich des jeweiligen Parameters im betreffenden Wassereinzugsgebiet weiter zu prüfen, ob das gewonnene Rohwasser (Messprogramm 51 oder 52) oder das Trinkwasser ebenfalls eine signifikante und anhaltende qualitative Verschlechterung aufweist (signifikanter Trend und Erreichen von 75 % des Trinkwassergrenzwertes). Trifft dies zu und ist der Trend auf anthropogene Einflüsse zurückzuführen, so liegt ein relevanter Trend für Maßnahmen zur Trendumkehr im betreffenden Einzugsgebiet vor (ggf. vorbehaltlich des angewendeten Aufbereitungsverfahrens). Dasselbe gilt auch, wenn signifikante Verschlechterungen der Rohwasserqualität (signifikanter Trend und Erreichen von 75 % des Trinkwassergrenzwertes) bei der Gewinnung von Trinkwasser, Heilwasser, Mineralwasser oder Brauchwasser (für Lebensmittelherstellung) ohne ein festgesetztes Trinkwasserschutzgebiet aufgrund eines signifikanten, anhaltenden und steigenden Schadstofftrend im Grundwasser festzustellen sind.
- m) ein signifikanter, anhaltender und steigender Trend an einer Messstelle festgestellt wird, die sich im Bereich eines grundwasserabhängigen Landökosystems (GwaLÖS) befindet (Radius 2000 m) oder wenn es sich um eine Messstelle handelt, die Bestandteil eines Monitoringmessnetz zu einem GwaLÖS ist. In diesem Fall ist zunächst zu prüfen, ob die Messstelle für das GwaLÖS repräsentativ ist und ob der Trend durch anthropogene Beeinflussungen bedingt ist. Trifft dies zu, ist weiter zu prüfen, ob sich der ökologische Zustand des betroffenen GwaLÖS aufgrund anthropogener Veränderungen der Grundwasserbeschaffenheit (z. B. pH-Wert, Nährstoffe, Salze, Schadstoffe) verschlechtert hat oder eine (künftige) Schädigung oder Gefährdung aufgrund der schädlichen Veränderung der Grundwasserqualität zu erwarten ist. Trifft dies zu, so liegt ein relevanter Trend für Maßnahmen zur Trendumkehr im Hinblick auf die Minderung von Schadstoffeinträgen oder anderweitigen anthropogenen Beeinflussungen der Grundwasserqualität zum Schutz des grundwasserabhängigen Landökosystems vor.
- n) eine signifikante und anhaltende Verschlechterung des ökologischen oder chemischen Zustand in einem mit dem Grundwasserkörper verbundenen Oberflächengewässer festgestellt wird, und weiterhin festgestellt werden kann (z. B. mithilfe eines gekoppelten Wasserhaushalts- und Stoffeintragsmodelles), dass die Herkunft der Belastung überwiegend aus dem Grundwasserzstrom stammt. In diesem Fall ist weiter zu prüfen, ob ein signifikanter und anhaltender steigender Schadstofftrend tatsächlich auch im Rahmen des Grundwassermonitorings im betreffenden Grundwasserkörper nachweisbar ist. Trifft dies zu und ist der Trend auch aktuell noch im Grundwasser festzustellen und auf anthropogene Einflüsse zurückzuführen, so liegt ein relevanter Trend für Maßnahmen zur Trendumkehr im Hinblick auf die Minderung von Schadstoffeinträgen oder anderweitigen anthropogenen Beeinflussungen der Grundwasserqualität zum Schutz der mit dem Grundwasserkörper verbundenen Oberflächengewässer und aquatischen Ökosysteme vor.

⁴⁹ Expertenurteil erforderlich!

- o) eine signifikante und anhaltende Veränderung der elektrischen Leitfähigkeit oder steigende Salzgehalte oder anderweitige nachteilige Änderungen der Grundwasserbeschaffenheit (z. B. Zunahme von Eisen-, Manganoxiden, Metallkonzentrationen, Abnahme des pH-Wertes, steigender Sulfatgehalt etc.) aufgrund von mengenmäßig relevanten Grundwasserentnahmen an dafür repräsentativen Messstellen (d. h. an Messstellen im Einflussbereich der Grundwasserspiegelabsenkung) festzustellen ist. In diesem Fall bestehen wesentliche Beziehungen zum mengenmäßigen Grundwasserzustand (siehe dort). Es ist also ggf. aufgrund der festgestellten, signifikanten und anhaltenden Verschlechterung der Grundwasserbeschaffenheit zunächst ein schlechter mengenmäßiger Zustand auszuweisen. Primär sind dann Maßnahmen zur Verbesserung des mengenmäßigen Zustands (z. B. Verringerung der Entnahmen oder Infiltration) erforderlich, ggf. sind zusätzliche Maßnahmen zur Trendumkehr im Hinblick auf den chemischen Zustand (z. B. Kalkung zur Vermeidung der Versauerung und/oder Schwermetallfreisetzung, Optimierung der Infiltrationsmaßnahmen hinsichtlich der chemischen Auswirkungen, etc.) erforderlich.

Schließlich kann⁵⁰ ein relevanter Trend für Maßnahmen zur Trendumkehr auch dann vorliegen, wenn

- p) eine anhaltende und flächenmäßige Ausdehnung von nachteiligen Veränderungen des Grundwassers durch schädliche Bodenveränderungen, Altlasten oder Bergehaldden (Punktquellen) oder eine anhaltende und flächenmäßige Ausdehnung einer Schadstofffahnen aufgrund von Einleitungen bzw. Infiltrationen besteht. Als Auslöse-Kriterium für Maßnahmen zur Umkehr von signifikanten und anhaltenden Trends mit steigender Schadstoffkonzentration im Grundwasser ist bei Belastungen aus Punktquellen und Grundwasserschadensfällen ebenfalls das Erreichen einer Konzentration von 75% des Schwellenwertes (nach §5 Abs. 1 der GrwV abgeleiteter Schwellenwert oder Geringfügigkeitsschwellenwert) anzuführen. Wenn es sich um Schadstoffe gemäß Anlage 7 der GrwV handelt, sind Maßnahmen zur Vermeidung signifikanter Stoffeinträge gemäß §13 GrwV generell (unabhängig vom Erreichen einer Ausgangskonzentration bzw. von einem festgestellten signifikanten und anhaltenden Trend im Grundwasser) erforderlich. Zusätzlich ist ein Eintrag in das Bestandsverzeichnis nach §13 erforderlich. Bei Stoffen gemäß Anlage 8 der GrwV sind gemäß §13 GrwV grundsätzlich Maßnahmen zur Begrenzung des Eintrags der Schadstoffe in das Grundwasser aufzunehmen. Weiterhin sind festgestellte oder in absehbarer Zeit zu erwartende, signifikante und anhaltende flächenmäßig zunehmende Ausdehnungen der Überschreitung eines Schwellenwertes im Grundwasser spätestens dann als relevant für Maßnahmen zur Trendumkehr im Bereich einer Punktquelle bzw. im Bereich eines Grundwasserschadensfalles anzusehen, wenn
- die Ausdehnung der Schadstofffahne bereits 7,5% der GWK-Fläche erreicht [bei Grundwasserkörpern, die kleiner als 250 km² sind], bzw.
 - mindestens 18,75 km² erreicht [bei Grundwasserkörpern, die 250 km² und größer sind].

3. Zusätzliche Ermittlung von Trends bei punktuellen Belastungen (GrwV, §11)

Bei Grundwasserkörpern, die aufgrund schädlicher Bodenveränderungen oder Altlasten als gefährdet eingestuft worden sind, veranlasst die zuständige Behörde auf der Grundlage geeigneter Überwachungsmaßnahmen eine zusätzliche Ermittlung, ob ein Trend zunehmender Ausdehnung von Schadstoffen im Grundwasserkörper vorliegt (GrwV §11). Dehnen sich die

⁵⁰ Expertenurteil erforderlich!

durch die schädliche Bodenveränderung oder Altlast verursachten Schadstoffbelastungen im Grundwasserkörper aus und führt dies zu einer Verschlechterung des chemischen Grundwasserzustands oder stellt dies eine Gefahr für die menschliche Gesundheit, die öffentliche Wasserversorgung oder die Umwelt dar, sind Maßnahmen zu veranlassen und sind die Ergebnisse dieser zusätzlichen Trendermittlung ebenfalls im Bewirtschaftungsplan darzustellen.

Vorschläge für Auslösekriterien für Maßnahmen zur Trendumkehr im Bereich von Punktquellen sind oben ausgeführt (s.o., Abschnitt 2. p).

Trendumkehr (chemischer Zustand)

Erforderlichkeit

Die Prüfung der Trendumkehr ist in allen Grundwasserkörpern erforderlich, bei denen im ersten Bewirtschaftungsplan ein signifikanter und anhaltend steigender Trend und ein Erreichen bzw. eine Überschreitung des o. g. Ausgangskriteriums für die Trendumkehr (75% des Schwellenwertes) im ersten Bewirtschaftungsplan festgestellt worden ist. Die Ermittlung der Trendumkehr beschränkt sich jeweils auf die für die Trendumkehr relevanten Parameter. Als Ausgangspunkt für die Berechnung einer Trendumkehr soll entsprechend Anhang IV, Teil B der GWRL eine Konzentration von >75% des Schwellenwertes verwendet werden.

Insbesondere sollte die Ermittlung der Trendumkehr überall dort erfolgen, wo bereits Maßnahmen nach § 82 des Wasserhaushaltsgesetzes aufgenommen worden sind.

Vorgehensweise

NEU: Ein mit den Vorgaben der GrwV 2010 kompatibles Verfahren zur Ermittlung der Trendumkehr ist in LAWA, 2008 (Umsetzung GWRL) auf Seite 69 erläutert. Demgemäß erfolgt die Ermittlung der Trendumkehr über die Bildung von gleitenden 6-Jahres-intervallen über mindestens drei 6-Jahres-Intervalle, d. h. vom 1. – 6. Jahr, dann vom 2.-7. Jahr und vom 3. – 8. Jahr.

Für jedes Intervall wird über eine lineare Regression die Steigung entsprechend dem Vorgehen zur Trendermittlung bestimmt. Die für jedes Intervall ermittelte Steigung wird in einem Koordinatensystem auf der Abszisse (y-Achse) aufgetragen. Auf der Ordinate (x-Achse) sind die Intervalle (...-...), (2005-2010), (2006-2011), (2007-2012) als „Zeitreihe“ aufgetragen. Verlaufen die Steigungen (y-Werte) im negativen Bereich, liegt ein fallender Trend vor, im positiven Bereich (y-Werte) liegt ein steigender Trend vor. Ein Nulldurchgang, d. h. ein Übergang von einem steigenden in einen fallenden Trend (und umgekehrt) bedeutet eine Trendumkehr. Der Zeitpunkt der Trendumkehr (6-Jahres-Intervall) kann auf der x-Achse abgelesen werden.

Das im ersten Bewirtschaftungsplan in NRW durchgeführte Verfahren zur Ermittlung der Trendumkehr (s. Monitoringleitfaden NRW und LAWA, 2008, ist mit den geltenden Vorgaben durch die Grundwasserverordnung nicht mehr kompatibel. Es ist daher eine Anpassung der Methode wie o.a. erforderlich.

Betrachtungszeitraum im 2. Bewirtschaftungsplan für die Auswertungen zur Trendumkehr ist mindestens der Zeitraum ab 2005. Dieser Mindestzeitraum wird repräsentiert durch die drei 6-Jahresintervalle (2005-2010), (2006-2011), (2007-2012). Voraussetzung für die Auswertung an einer Messstelle ist jeweils ein ausreichender Datenumfang für die Ermittlung der Trends (mindestens 5 Messwerte in mindestens 4 verschiedenen Jahren pro 6-Jahreszyklus) jeweils innerhalb der letzten drei 6-Jahresintervalle, d. h. in 2005-2010, 2006-2011, 2007-2012.

Aufgrund der oben genannten, aktuell gehäuften Datenausfälle (besonders im Jahr 2012) wird eine Verlängerung des letzten 6-Jahresintervalles auf das Jahr 2013 (vgl. Trendermittlung) vorgeschlagen.

Weiterhin werden die Möglichkeiten zur Feststellung einer Trendumkehr i.d.R. verbessert, wenn längere Zeitreihen zur Verfügung stehen. Da die meisten WRRL-Messstellen bereits vor 2005 regelmäßig beprobt worden sind, wird vorgeschlagen, soweit vorhanden, die Daten ab dem Jahr 2000 einzubeziehen (2000-2005), (2001-2006), (2002-2007), ..., ..., (2007-2012/2013).

Es ergibt sich also für die Analyse der Trendumkehr ein Betrachtungszeitraum von:

optional: ab (2000-2005), ab..., ab (2004-2009)... bis (2007-2012/2013)

dabei immer obligatorisch:

(2005-2010), (2006-2011), (2007-2012/2013).

NEU: Wie bei der Trendermittlung (s.o.) werden den Messstellen, bei denen eine Trendumkehr ermittelt wurde, die jeweils repräsentierten Flächen zugeordnet, um festzustellen, ob in einem Grundwasserkörper bezüglich der maßgebliche/n Landnutzung/en oder insgesamt, für das Ökosystem oder für die betroffene Grundwassernutzung, etc., tatsächlich eine relevante Trendumkehr bezüglich des jeweils relevanten Schadstoffes erreicht wurde. Dies ist der Fall, wenn für den jeweils maßgeblichen Parameter mit festgestellter Trendumkehr im Betrachtungszeitraum

- q) innerhalb einer Landnutzung die Summe der durch die Messstellen mit Trendumkehr repräsentierten Flächen mehr als 33% beträgt und die betreffende Landnutzung insgesamt eine Fläche von mehr als 25 km² (bzw. bei kleinen GWK <75 km²: mindestens ein Drittel) umfasst (-> für diffuse Einträge des betreffenden Schadstoffs aus der betreffenden Landnutzung im Grundwasserkörper relevante Trendumkehr), ODER
- r) in einem Grundwasserkörper die Summe der (überlappungsfreien) Teilflächen, die durch die Messstellen mit einer Trendumkehr repräsentiert werden, mehr als 25 km² (bzw. bei kleinen GWK <75 km² mindestens 1/3 der Fläche) beträgt (-> für diffuse Einträge des betreffenden Schadstoffs aus verschiedenen Landnutzungen im Grundwasserkörper relevante Trendumkehr).

Eine Trendumkehr an einzelnen Messstellen kann ebenfalls bewertungsrelevant auf Ebene des Grundwasserkörpers sein, wenn

- s) eine Trendumkehr an der/den für ein Wasserschutzgebiet bzw. für eine als gefährdet eingestufte relevante Grundwassernutzung repräsentative/n Messstelle/n festgestellt wird.
- t) eine Trendumkehr an der/den für ein als gefährdet eingestuften relevanten GwaLÖS repräsentative/n Messstelle/n festgestellt wird.
- u) eine Trendumkehr an der/den für ein mit dem Grundwasserkörper verbundenen und als gefährdet eingestuften Oberflächengewässer repräsentative/n Messstelle/n festgestellt wird.
- v) eine Trendumkehr an einer für eine Salzintrusion oder für eine sonstige, durch Grundwasserentnahmen, Grundwasserabsenkungen, Infiltrationen, Altlasten oder Punktquellen ausgelöste relevante Veränderung der Grundwasserbeschaffenheit repräsentative/n Messstelle/n festgestellt wird.

Darstellung der Ergebnisse im Bewirtschaftungsplan (Chemischer Zustand):

- Grundwasserkörper im guten Zustand werden grün dargestellt, Grundwasserkörper im schlechten Zustand werden rot dargestellt.
- Wird ein signifikant steigender Trend festgestellt, der für den Grundwasserkörper relevant ist („auf Ebene des GWK festgestellter relevanter Trend“), wird dies durch einen schwarzen Punkt im GWK gekennzeichnet. Eine Trendumkehr in vorteilhafter Richtung (von Zunahme zu Abnahme) wird mit einem blauen Punkt gekennzeichnet. Eine Trendumkehr in nachteiliger Richtung (von Abnahme zu Zunahme) könnte mit einem roten Punkt in schwarzer Umrandung gekennzeichnet werden, sofern sie nicht von einem schwarzen Punkt infolge eines aktuell steigenden Trends überlagert wird.

III Ermittlung des mengenmäßigen Grundwasserzustands und Trends - Fachgrundlagen und Voreinstellungen in HYGRIS C

Damit sich ein Grundwasserkörper in einem guten mengenmäßigen Zustand befindet, muss jedes der folgenden Kriterien (Ziele) erfüllt sein:

- die verfügbare Grundwasserressource wird nicht von der langfristigen mittleren jährlichen Entnahme überschritten;
- es kommt zu keiner signifikanten Verschlechterung der Oberflächenwasserchemie und/oder -ökologie aufgrund anthropogener Veränderungen des Wasserspiegels oder der Strömungsverhältnisse, die zur Nichterreichung relevanter Ziele unter WRRL Artikel 4 bei verbundenen Oberflächenwasserkörpern führen würde;
- es kommt zu keiner signifikanten Schädigung von grundwasserabhängigen Landökosystemen aufgrund einer anthropogenen induzierten Veränderung des Wasserspiegels;
- es treten keine Salz- oder anderen Intrusionen auf, die auf anthropogen induzierte, anhaltende Veränderungen der Strömungsrichtung zurückzuführen sind. (CIS-Leitfaden Nr. 18).

Diesbezüglich werden die entsprechenden Tests durchgeführt:

- **Ist die Wasserbilanz ausgeglichen (Maßstab Grundwasserkörper)?**

Dieser Test entspricht dem Vorgehen der grundlegenden und weitergehenden Beschreibung, die im Rahmen der 2. Bestandsaufnahme durchgeführt wurde. Bei Grundwasserkörpern, bei denen eine Gefährdung oder eine unklare Datenlage ermittelt wurde, ist zur Ermittlung des mengenmäßigen Zustands im Rahmen des 2. Bewirtschaftungsplans die Datenlage weitergehend zu prüfen und ggf. zu verbessern. Gemäß CIS-Leitfaden Nr. 18 (dort weiterführende Hinweise) ist zu beachten, dass die verfügbare Grundwasserressource des GWK nicht in Gänze für Entnahmen zur Verfügung steht. Weiterhin kann die Verteilung der verfügbaren Ressource über einen GWK hinweg auch in Bezug auf empfindliche Rezeptoren schwanken. Die Zustandsbeurteilung muss dies entsprechend in Betracht ziehen, und in vielen Fällen wird die Grenze zum schlechten Zustand nicht bei einer Entnahme von >100% der verfügbaren Ressource (gewinnbares Dargebot aus der Grundwasserneubildung) liegen, sondern weit darunter (unter bestimmten hydrogeologischen Voraussetzungen dem Leitfaden zufolge schon bei 20%).

Aufgrund dessen wurde im Rahmen der grundlegenden Beschreibung bei der 2. Bestandsaufnahme in NRW (nach den Empfehlungen der LAWA, 2013) eine Relation von 30% (Entnahmemenge in Relation zum Grundwasserdargebot) als Auslöser für die Durchführung einer weitergehenden Beschreibung zur Prüfung auf eine eventuelle Gefährdung des mengenmäßigen Zustands verwendet.

Wird dieses Kriterium überschritten, empfiehlt sich die Betrachtung der Entwicklung der jährlichen Grundwasserentnahmemenge pro GWK ab 2003. (Trend: Zunahme / Abnahme vorhanden?)

Sind „bedeutende“ GwaLÖS im Grundwasserkörper vorhanden, ist zusätzlich zu prüfen, ob Entnahmen im Umkreis von 500 m vorhanden sind.

Für abhängige Landökosysteme in einem GWK kann theoretisch sowohl eine Absenkung als auch ein Anstieg des Grundwasserspiegels (bedingt durch Zunahme/Abnahme der Entnahmen) eine Belastung darstellen. Im Regelfall ergibt sich in grundwasserabhängigen Landökosystemen eine Schädigung aufgrund anthropogener Beeinflussungen des Grundwasserspiegels nur bei Absenkung.

Die weitergehende Prüfung umfasst (je nach Fragestellung und Erfordernissen im jeweiligen GWK):

- Aufstellen einer vollständigen Wasserbilanz und weitergehende Prüfung der einzelnen Bilanzglieder,
- Auswertung Grundwasserstände (Ganglinien) von repräsentativen Monitoringmessstellen,
- Prüfung gw-abhängiger Landökosysteme, Quellschüttungen bzw. Abflüsse in Oberflächengewässer, Prüfung chemischer Veränderungen (Versalzung etc.).

Grundsätzlich ergeben sich gegenüber dem Vorgehen gemäß Monitoringleitfaden NRW (1. Bewirtschaftungsplan) aufgrund der Vorgaben durch die GrwV 2010 keine neuen bzw. geänderten Anforderungen zur Ermittlung des mengenmäßigen Grundwasserzustands.

Für die Prüfung des Grundwasserspiegels auf ggf. vorhandene signifikante, anhaltend fallende Trends ist jedoch der Betrachtungszeitraum festzulegen und sind Kriterien erforderlich zur Feststellung der Relevanz bzw. Repräsentativität. Weiterhin kann die Analyse einer Trendumkehr – in ähnlicher Weise wie bei der Betrachtung des chemischen Zustands - von Interesse sein. Infolgedessen sind Anpassungen insbesondere hinsichtlich der Betrachtungszeiträume und der Relevanzkriterien erforderlich (s.u.).

Betrachtungszeitraum (Referenzjahr) für Trendauswertungen für den mengenmäßigen Zustand:

Generell hängt die Länge der zu berücksichtigenden Zeitreihe (wie speziell auch beim chemischen Zustand) davon ab, wie der Grundwasserkörper auf Veränderungen („konzeptionelles Verständnis“) reagiert (vgl. CIS-Leitfaden Nr. 18). Weiterhin ist ausschlaggebend, wie hoch die Leistungsfähigkeit (Power) der Trendmethode zur Identifikation von Trends ist, sowie in welcher Qualität und Quantität die Daten vorliegen. Für Trendauswertungen bezüglich des Grundwasserspiegels können speziell das Anfangs- und/oder Endjahr insbesondere bei kurzen Zeitreihen einen zu großen Einfluss ausüben und der tatsächliche Referenzzustand wird ggf. nicht repräsentativ erfasst. Zu lange Zeitreihen sind hingegen für die Feststellung aktueller Entwicklungen mitunter unsensibel, da eine lange Beobachtungszeit im Referenzzustand eine Art „Hebelwirkung“ ausüben kann.

Im Allgemeinen wird eine Zeitreihe von 30 Jahren als günstiger Beobachtungszeitraum für Grundwasserstände erachtet (vgl. LAWA, 2005/2013: Arbeitshilfe zur Durchführung der Bestandsaufnahme).

Im Rahmen der 2. Bestandsaufnahme 2013 wurden in NRW zur Feststellung von Grundwasserspiegel-Änderungen bei allen beobachteten WRRL-Messstellen des quantitativen Messnetzes zwei Zeitreihen ausgewertet (1971-2012; 2000-2012). Dadurch sollte sichergestellt werden, dass derselbe Ausgangspunkt für die Trendauswertung wie bei der 1. Bestandsaufnahme bzw. wie im 1. BWP erfasst wurde (lange Zeitreihe), zweitens sollte sichergestellt werden, dass Trendänderungen, die nach Inkrafttreten der WRRL eingetreten sind, nicht durch den langen Betrachtungszeitraum „verschleiert“ werden. Es wurde primär die aktuelle Zeitreihe berücksichtigt („signifikant fallender/steigender Trend vorhanden“) und anhand der längeren Zeitreihe plausibilisiert („signifikanter Trend auch langfristig vorhanden“).

Datengrundlage:

- die aktuell noch aktiv beobachteten Monitoringmessstellen des quantitativen WRRL-Messnetzes
- Monitoringmessstellen mit Objektbezug zu grundwasserabhängigen Landökosystemen (soweit ein Monitoring festgelegt und Messstellen in HYGRIS C gemeldet sind)

Vorgehensweise für die Trendauswertung (Berechnung des Trends je Grundwassermessstelle)

- wie bisher:

lineare Regression, Überdeckung der Zeitreihe durch mindestens 2/3 der Jahre. (Programme-technisch prüfen, ob die Regressionsanalyse auch bei den mengenmäßigen Trends mit einem Ausreißertest - gemäß Standardverfahren HYGRIS C – angesichts der durchzuführenden Massendatenverarbeitung gekoppelt werden kann. Wenn dies nicht möglich ist, wird darauf verzichtet – eine Vorgabe existiert diesbezüglich nicht).

Für den zweiten Bewirtschaftungsplan ist die Entwicklung im Zeitraum 2000-2012 im Vergleich zum Zeitraum 1971-2000 (Referenzzustand) bzw. gegenüber 1971-2007 (Auswertung im 1. Bewirtschaftungsplan) von Interesse (Vorgehensweise Bestandsaufnahme). Für die Ermittlung signifikanter Änderungen der Grundwasserstände wird im 2. BWP die aktuelle 30-jährige Zeitreihe 1983-2012 verwendet.

Trendanalysen:

Es wird vorgeschlagen, bei den WRRL-Messstellen des quantitativen Messnetzes folgende Zeitreihen hinsichtlich signifikant fallender Trends auszuwerten und in HYGRIS C zur Verfügung zu stellen:

- **2000-2012** (Relevanzkriterium: anhaltende Absenkung >1 cm/a) (bereits vorhanden, s. 2. BA)
- **1971-2012** (Relevanzkriterium: anhaltende Absenkung $>0,71$ cm/a) (bereits vorhanden, s. 2.BA)
- sowie ergänzend (NEU) zur 2. Bestandsaufnahme NRW noch zusätzlich die Zeitreihe **1983-2012** [gemäß LAWA-Arbeitshilfe (LAWA, 2013) empfohlene Zeitreihe für die 2. Bestandsaufnahme] (Relevanzkriterium: anhaltende Absenkung >1 cm/a).

Das Signifikanzkriterium für die Zustandsermittlung im 2. Bewirtschaftungsplan (Trendauswertung Grundwasserstände) basiert primär auf der Zeitreihe 1983-2012 (anhaltend fallender Trend > 1 cm/a). Die Ergebnisse der Bestandsaufnahme (zusätzliche Zeitreihen, Mengenbilanzierungen) bilden die Grundlage (Feststellung Gefährdung, Auslöser für detaillierte Wasserbilanz).

Als potenziell relevant für GwaLÖS werden aktuelle Grundwasserspiegelabsenkungen >1 cm/a über den Zeitraum 2000-2012, bzw. anhaltende Grundwasserspiegelabsenkungen $>0,71$ cm/a über den Zeitraum 1971-2012 eingestuft (alternativ: >1 cm/a über den Zeitraum 1983-2012), wenn sich in der Umgebung (pauschaler Umkreis von 500 m) eine oder mehrere für das GwaLÖS relevante Entnahmen befinden. Zu beachten ist bei dieser Prüfung, dass relevante Entnahmen auch >500 m Entfernung liegen können. Außerdem sind Flächenentwässerungen/Wasserentnahmen der Landwirtschaft in der Regel nicht bzw. nicht vollständig erfasst. In allen Grundwasserkörpern, bei denen aktuelle Anzeichen für eine Gefährdung des guten mengenmäßigen Zustands oder Gefährdungen von GwaLÖS aufgrund von Entnahmen, Entwässerungsmaßnahmen oder Sumpfungsmaßnahmen vorliegen (Ergebnis der grundlegenden Beschreibung der 2. BA: Risiko vorhanden oder Datenlage unklar), wird empfohlen, die im Grundwasserkörper vorhandenen Monitoringmessstellen des quantitativen Messnetzes sowie die repräsentativen Monitoringmessstellen von GwaLÖS (im Einflussbereich von Grundwas-

serentnahmen) weitergehenden Trend-Auswertungen zu unterziehen. Dazu kann auf das Verfahren zur Ermittlung der Trendumkehr (vgl. chemischer Zustand, s.o.) zurückgegriffen werden (Vorschlag; s.u.).⁵¹

Für die Analyse möglicher Beeinflussungen von grundwasserabhängigen Landökosystemen durch fallende Trends (GwStände) wird eine Entfernung (Radius) von 500 m (als Suchradius) zwischen Grundwasserstandsmessstelle und GwaLÖS verwendet. Als Relevanzkriterium für die Gefährdungsabschätzung im Rahmen der Bestandsaufnahme wurde bezüglich potenzieller Beeinflussungen der GwaLÖS ein signifikant fallender Trend mit einer Abnahme von 1 cm/a verwendet. Bei Betrachtung der verlängerten Zeitreihe wird dieses Kriterium angepasst (gleich bleibende gesamte Absenkung von <30 cm insgesamt)⁵².

Neben den wasserwirtschaftlichen Daten sind auch die naturschutzfachlichen Daten zu signifikanten Schädigungen (LINFOS) auszuwerten sowie die Fachdaten und Expertenwissen der ULB und Biologischen Stationen zu berücksichtigen

Flächenbilanz je Grundwasserkörper (Mindestanforderungen für die Beurteilung):

Gemäß Monitoringleitfaden NRW (Stand 2008) wird für die Ermittlung des mengenmäßigen Zustands aufgrund fallender Trends jeder Monitoring-Messstelle eine Flächenrepräsentanz von pauschal 50 km² zugewiesen, was einem Radius von ca. 4 km um jede für das quantitative Monitoring ausgewählte Grundwassermessstelle entspricht. Die Summe der durch Grundwasserstandsmessstellen repräsentierten Flächen je Grundwasserkörper wird zu der Gesamtfläche des Grundwasserkörpers in Relation gesetzt (prozentuale Überdeckung der Wirkungsflächen). Dabei werden in Gebieten mit hoher Messstellendichte die Wirkungsflächen der einzelnen Grundwassermessstellen gewichtet abgemindert, so dass keine Flächenüberlagerungen entstehen.

Mindestabdeckung für die Flächenbilanz:

Werden durch die Wirkungsflächen der Grundwassermessstellen weniger als 50% der Fläche des Grundwasserkörpers abgedeckt, so reicht die Messstellendichte für eine Beurteilung des mengenmäßigen Zustands allein auf Basis der Trendanalyse nicht aus. Diese Grundwasserkörper werden dann entsprechend der wasserwirtschaftlichen Bedeutung einer überschlägigen bzw. detaillierten Wasserbilanz unterzogen (wie auch die Grundwasserkörper, bei denen eine Gefährdung des guten mengenmäßigen Zustands ermittelt worden ist).

Flächenrelevanz bei Feststellung signifikanter und anhaltender fallender Trends:

In Analogie zu dem üblichen Flächenkriterium der Grundwasserverordnung für anthropogene Beeinflussungen (diffuse Quellen) wird vorgeschlagen, auch für die Trendauswertungen der

⁵¹ Die Umsetzung dieses Vorschlags wird vorerst zurückgestellt. Eine Vorgabe für die Durchführung einer Ermittlung der Trendumkehr für Grundwasserstände existiert nicht.

⁵² Kriterium bei der 1. Bestandsaufnahme: maximale Absenkung <1 cm/a über den Zeitraum 1971-2000. Daraus resultiert ein maximaler Absenkungsbetrag von 30 cm. Betrachtet man eine längere Zeitreihe (z. B. 1971-2012), so wird der maximale Absenkungsbetrag von <30 cm entsprechend „umverteilt“ (maximal 0,71 cm/a). Für die kurze aktuelle Zeitreihe (2000-2012) wurde im Rahmen der 2. Bestandsaufnahme keine Umrechnung vorgenommen, sondern der jährliche Absenkungsbetrag von maximal 1 cm beibehalten.

Grundwasserstände von einer für den Grundwasserkörper flächenmäßig relevanten Beeinflussung immer dann zu sprechen, wenn von einer betroffenen Flächenausdehnung der Grundwasserspiegelabsenkung in Höhe von 25 km², bzw. bei kleinen GWK <75 km²: mindestens 1/3 der durch Messstellen repräsentierten Fläche des GWK, ausgegangen werden muss⁵³.

Dazu wird jeder Messstelle, bei der ein relevanter, signifikant fallender Trend im Zeitraum **(1983-2012; Absenkung >1 cm/a)** festgestellt wurde, ein **pauschaler Wirkungsradius von 4 km** zugewiesen. Dieses Flächenkriterium entspricht der bisherigen Vorgehensweise wie im 1. BWP (vgl. Monitoringleitfaden).

Eine entsprechende Flächenzuordnung erfolgt vorsorglich für alle Messstellen mit festgestelltem signifikant fallendem Trend bei Erfüllung des v.g. Relevanzkriteriums (jährlicher Absenkungsbetrag pro Zeitreihe s.o.). Die (überlappungsfreie) Aufsummierung der Wirkungsflächen erfolgt jeweils getrennt, falls weitere Zeitreihen (2000-2012; 1971-2012) zusätzlich zur Zeitreihe 1983-2012 ausgewertet werden.

Wird das o. g. Flächenkriterium innerhalb eines Grundwasserkörpers (>25 km², bzw. mindestens 1/3 der Fläche bei GWK <75 km²) innerhalb des Grundwasserkörpers erreicht bzw. überschritten, so ist von einer signifikanten Beeinflussung bzw. von einem schlechten mengenmäßigen Zustand allein aufgrund der festgestellten flächenhaften Grundwasserabsenkung/en auszugehen. Im Rahmen des Expertenurteils ist zu prüfen, ob der für den GWK festgestellte signifikante Trend (1983-2012) auf plausiblen und für den GWK repräsentativen Daten beruht und ob dieses Ergebnis sich auch unter Berücksichtigung der Auswertungen der 2. Bestandsaufnahme als valide erweist (Vergleich mit weiteren Zeitreihen, Prüfung ggf. vorhandener Entnahmen etc. –ist der GWK bereits als „gefährdet“ eingestuft worden?).

Der betroffene Grundwasserkörper wird weitergehend hinsichtlich potenzieller Wirkungen der Grundwasserspiegel-Absenkung auf grundwasserabhängige Landökosysteme, Beeinflussungen durch Entnahmen und ggf. weiterreichende Auswirkungen (ggf. Salzintrusionen, Änderungen der Grundwasserströmungen und Grundwasserbeschaffenheit, Beeinflussungen von Oberflächengewässern) überprüft.

Zusätzlich werden die o. g. Analysen zur Ermittlung des Referenzzeitraums und der Trendumkehr an den einzelnen Messstellen durchgeführt, um festzustellen, wann der fallende Trend eingesetzt hat bzw. ob und ggf. wann es zur Trendumkehr gekommen ist (als Hilfestellung für die Ursachenermittlung).

Eine Analyse der Trendumkehr auf Ebene der Grundwasserkörper (flächenmäßige Aggregation der Trends bzw. des Trendumkehrverhaltens unterschiedlicher Messstellen) erscheint in Anbetracht der unterschiedlichen Reaktionszeiten und der langen zu betrachtenden Zeitreihen möglicherweise nicht zielführend. Überdies sind in den meisten Fällen mehrere unterschiedliche Gewinnungsanlagen im Grundwasserkörper ursächlich, deren Entnahmen sich in der Regel nicht parallel entwickelt haben.

⁵³ Auch an dieser Stelle würde man mit Inkrafttreten des geänderten Flächenkriteriums (Novellierung der GrwV) dann möglicherweise 20% statt ein Drittel der Fläche wählen.

Ermittlung des Ausgangsniveaus und der Trendumkehr bei Grundwasserstandsmessstellen (nur Vorschlag; nicht programmtechnisch umgesetzt):

In Analogie zu dem oben beschriebenen Verfahren zur Ermittlung der Trendumkehr (Chemie) sollen folgende 30-Jahres-Intervalle zur Feststellung des Ausgangsniveaus, der aktuellen Entwicklungen und zur Feststellung der Trendumkehr hinsichtlich der Grundwasserstände ausgewertet werden:

1971-2000 (Referenzzeitraum - Ausgangsniveau)

1972-2001 (Referenzzeitraum zur Feststellung erster Ergebnisse ab Inkrafttreten der WRRL – Aufstellen der Monitoringmessnetze)

1973-2002

1974-2003

1975-2004

1976-2005 (erste Bestandsaufnahme)

1977-2006 (Ende 1. Monitoringzyklus / Chemie)

1978-2007

1979-2008 (erster BWP)

1980-2009 (Beginn 1. Bewirtschaftungsphase)

1981-2010 (Referenzzeitraum zur Feststellung erster Ergebnisse aus der 1. Bewirtschaftungsphase)

1982-2011

1983-2012 (Ende 2. Monitoringzyklus / Chemie)

1984-2013 (zweite Bestandsaufnahme)

1985-2014

1986-2015 (Ende 1. Bewirtschaftungsphase)

Insgesamt sollten mindestens die letzten fünf bis sechs 30-Jahres-Intervalle (die fettgedruckten, sowie möglichst auch die früheren fettgedruckten oder jeweils benachbarten Intervalle ab 1971) vorliegen und in die Ermittlung der Trendumkehr eingespeist werden. Im Idealfall werden alle 30-Jahres-Intervalle ab 1971 verwendet.

Für die Ermittlung der Trendumkehr ist pro Zeitintervall jeweils eine lineare Regression durchzuführen und die Steigung zu ermitteln. Voraussetzung pro Zeitreihe für die Durchführung der Trendanalyse (Regression) ist eine Überdeckung der Messreihe mit Messwerten in 2/3 der Jahre und (nach Möglichkeit) die Durchführung des Ausreißertests mit ggf. Eliminierung der Ausreißer (s.o.).

Die Steigung jeder Zeitreihe ist in einem Koordinatensystem als Funktion der Zeitreihe (30-Jahres-Intervalle von 1971-2000 bis 1983-2012/2013) auf der y-Achse aufzutragen (d. h. es ist die erste Ableitung der Regressionsgleichung zu bilden). Nulldurchgänge (Schneiden der x-Achse) stellen jeweils eine Trendumkehr dar. Aus dem Koordinatensystem lässt sich der jeweilige Zeitpunkt für die Trendumkehr feststellen (s.o.).

Sobald sich die Steigung im negativen Bereich befindet, liegt ein fallender Trend vor. Die Kurve zeigt an, ob auch in der Vergangenheit bereits unterschiedliche Trends (Sprünge) vorgelegen haben – dann kann ggf. kein Ausgangsniveau und festgestellt werden. Messstellen mit signifikanten und anhaltenden fallenden Trends, die nach Inkrafttreten der EG-WRRL

bzw. nach Aufstellen der Monitoringprogramme und des ersten Bewirtschaftungsplans, d. h. innerhalb der ersten Bewirtschaftungsphase eingetreten sind (Nulldurchgang bzw. negative Steigung innerhalb der ersten Bewirtschaftungsphase, insbesondere also innerhalb der Intervalle 1979-2008, 1980-2009, 1981-2010, 1982-2011, 1983-2012, 1984-2013), werden als nächstes hinsichtlich ihrer Wirkungsflächen und möglichen Auswirkungen auf Ökosysteme, Gewässer und die Grundwasserbeschaffenheit weiter überprüft, sofern die Grundwasserspiegel-Änderungen auf anthropogene Einflüsse (v. a. Entnahmen, Sümpfungen) zurückzuführen sind.

Darstellung der Ergebnisse im Bewirtschaftungsplan (mengenmäßiger Zustand):

- Grundwasserkörper im guten Zustand werden grün dargestellt,
- Grundwasserkörper im schlechten Zustand werden rot dargestellt.

Grundsätzlich können signifikant geschädigte, als bedeutend eingestufte grundwasserabhängige Landökosysteme zu einem schlechten mengenmäßigen Zustand des Grundwasserkörpers führen. Dabei ist die Größe und Anzahl dieser Gebiete irrelevant. Falls die Schädigung jedoch nicht auf anthropogene Veränderungen des Wasserhaushalts ab dem Jahr 2000 zurückzuführen ist bzw. seither keine Verschlechterung eingetreten ist, ist deswegen der GWK nicht in einem schlechten mengenmäßigen Zustand.

Grundwasserkörper mit signifikant geschädigten GwaLÖS werden in der Karte des mengenmäßigen Zustands gekennzeichnet. Bei Erfordernis erfolgen hier Gegenmaßnahmen (auch wenn kein schlechter mengenmäßiger Zustand für den gesamten GWK vorliegt).

IV Bewertung des mengenmäßigen und chemischen Grundwasserzustands und signifikanter Trends (Signifikanzprüfung – „Expertenurteil“)

Für das Expertenurteil zur Gesamtbewertung ergeben sich folgende Tests und Prüfschritte, die im Workflow (HYGRIS C 3.0) abgebildet werden:

Gesamtbewertung – Tests und Prüfschritte zur Zustandsermittlung (Expertenurteil)

An dieser Stelle werden ähnlich wie bisher (1.BWP) die Ergebnisse der rechnerischen Bewertungen (modifiziert für die jetzigen Prüfschritte a-d⁵⁴) dargestellt. Die Darstellung der einzelnen Prüfschritte erfolgt in HYGRIS C 3.0 innerhalb der Karteikärtchen allerdings nebeneinander und nicht mehr untereinander.

Als Grundlage für die Bewertungen werden die Ergebnisse der weitergehenden Beschreibung (Ergebnisse der 2. Bestandsaufnahme) und die Bewertung zu den signifikanten Auswirkungen auf GwaLöS, Trinkwassergewinnung, weitere Grundwassernutzungen („Brauchbarkeit des Grundwassers“) und auf Oberflächengewässer nach den Prüfschritten wie unten angegeben, angezeigt.

Dies alles erfolgt jeweils getrennt für Menge und Chemie.

Weiterhin kommen die Ergebnisse der Trendermittlung, Trendumkehr und maßnahmenrelevante Trends (+Expertenurteil) hinzu, vgl. analog dazu die „Gesamtbewertung 1.BWP“.

METAINFORMATIONEN: Die Prüfschritte („Tests“) sind im **CIS-Leitfaden Nr.18, Seite 19, als Fließschema** dargestellt⁵⁵. Die einzelnen Tests zu den jeweiligen Prüfschritten sind darin auf den Seiten 20-54 weiter ausgeführt.

Auf die o. g. Literaturquelle (CIS-Leitfaden NR. 18, S. 19-54) wird an dieser Stelle ausdrücklich verwiesen

Es ergeben sich folgende Abfragen (Prüfschritte) für den chemischen Zustand (siehe auch CIS-Leitfaden Nr. 18, S. 33):

- Sind signifikante Salz- oder andere Intrusionen vorhanden? (ja/nein) (Anzeige bzw. Vorfüllung Ergebnisse 1. BWP).
- Ist eine signifikante Schädigung von Oberflächengewässern vorhanden? (ja/nein) (Vorfüllung Ergebnisse 2. BA)
- Ist eine signifikante Schädigung von grundwasserabhängigen Landökosystemen vorhanden? (ja/nein) (Anzeige bzw. Vorfüllung Ergebnisse 2. BA + Einträge zu signifikanten Schädigungen aus LINFOS)
- Sind signifikante Beeinträchtigungen für die Trinkwassergewinnung (WRRL Art.7) vorhanden?(ja/nein) (Vorfüllung Ergebnisse 2. BA)
- Sind signifikante Auswirkungen bei der allgemeinen Qualitätsbeurteilung vorhanden? (ja/nein). Dazu zählen v. a.

⁵⁴ d*: nur Überschreitungen von GW-Schwellenwerten an WRRL-Messstellen in WSG (nicht Roh-/Trinkwasser)

⁵⁵ CIS-Leitfaden Nr. 18: <http://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/umwelthemen/wasser/WGEV/EU-LeitfadenNr-18-Grundwasser.pdf>

- Veränderungen der elektrischen Leitfähigkeit, ja/nein (Vorfüllung Ergebnisse 2. Monitoringzyklus)
- Trends bei Indikatorparametern, ja/nein (Vorfüllung Ergebnisse 2. Monitoringzyklus)
- Überschreitung von Schwellenwerten ja/nein (Vorfüllung Ergebnisse 2. Monitoringzyklus: Teilschritte a-d);
 - Expertenurteil pro Stoff (Auswahl Parameter der GrwV Anlage 2, elektrische Leitfähigkeit; weitere Stoffe): bei welchen Schadstoffen sind die festgestellten Überschreitungen für die Bewertung des chemischen Zustands signifikant? (Voreinstellung aufgrund Ergebnisse 2. Monitoring – a) aktuelle Jahresmittelwerte)
 - Expertenurteil pro Landnutzung (Auswahl: Landwirtschaft, Besiedlung/Verkehr, Wald, Bergbau, Sonstige) (evtl. Voreinstellung aufgrund Ergebnisse 2. Monitoring – c) nutzungsbezogene 6-Jahresmittel)
 - Pro Stoff: Sind die Überschreitungen geogen bedingt?
- signifikante Beeinflussung durch Punktquellen ja/nein, dazu zählen signifikante Ausdehnung von Grundwasserschadensfällen, schädlichen Bodenveränderungen und Altlasten gemäß GrwV § 7 (Anzeige bzw. Vorfüllung Ergebnisse 2. BA)
- Beeinflussung der Brauchbarkeit des Grundwassers ja/nein (Anzeige bzw. Vorfüllung aus 1. BWP).

Gesamtbewertung gut/schlecht (Anzeige bzw. Vorfüllung Ergebnis der 2. BA bzw. Risikoanalyse zur Gefährdung des chem. Zustands)

HINWEIS für die Geschäftsstellen:

- *Alle Tests gemäß CIS-Leitfaden müssen bei Überschreitung von Schwellenwerten sowie in den als gefährdet eingestuften Grundwasserkörpern (Ergebnis der weitergehenden Beschreibung, 2. BA) zu den jeweils relevanten Merkmalen vollständig ausgeführt werden (CIS-Leitfaden NR. 18, S. 19-54). Das schlechteste Ergebnis ist für die Gesamtbewertung des Grundwasserkörpers ausschlaggebend.*
- *Wenn keine Überschreitungen von Schwellenwerten oder Qualitätsnormen an den WRRL-Messstellen im Betrachtungszeitraum (2. Monitoringzyklus) vorhanden sind, ist der Grundwasserkörper in qualitativ gutem Zustand, die Tests müssen dann nicht weiter durchgeführt werden (CIS-Leitfaden Nr.18, Seite 33).*

Es ergeben sich folgende Abfragen (Prüfschritte) für den mengenmäßigen Zustand (siehe auch CIS-Leitfaden Nr. 18, S. 50):

- Sind signifikante Salz- oder andere Intrusionen vorhanden? (ja/nein) (Anzeige bzw. Vorfüllung Ergebnisse 1. BWP).
- Ist eine signifikante Schädigung von Oberflächengewässern vorhanden? (ja/nein) (Anzeige bzw. Vorfüllung Ergebnisse 2. BA)
- Ist eine signifikante Schädigung von grundwasserabhängigen Landökosystemen vorhanden? (ja/nein) (Anzeige bzw. Vorfüllung Ergebnisse 2. BA + Einträge zu signifikanten Schädigungen aus LINFOS)
- Ist die Wasserbilanz ausgeglichen? (ja/nein) (Anzeige und Vorfüllung Ergebnisse 2. BA). Dazu zählen außerdem:
 - signifikant anhaltende und flächenrelevante fallende Trends im GWK vorhanden ja/nein (Vorfüllung Ergebnisse Trendauswertungen)
 - Entnahmemengen bzw. Relation aus Entnahmen zu Grundwasserdargebot signifikant hoch ja/nein (Vorfüllung Ergebnisse 2. BA)

Gesamtbewertung gut/schlecht (Anzeige bzw. Vorfüllung Ergebnis der 2. BA bzw. Risikoanalyse zur Gefährdung des mengenmäß. Zustands)

HINWEIS für die Geschäftsstellen:

- *Alle Tests gemäß CIS-Leitfaden müssen in den als gefährdet eingestuften Grundwasserkörpern (Ergebnis der weitergehenden Beschreibung, 2. BA) zu den jeweils relevanten Merkmalen vollständig ausgeführt werden (CIS-Leitfaden NR. 18, S. 19-54). Das schlechteste Ergebnis ist für die Gesamtbewertung des Grundwasserkörpers ausschlaggebend.*
- *Wenn keine flächenrelevanten fallenden Trends, keine Schädigungen an GwaLöS, und keine signifikanten Entnahmen bzw. Entwässerungsmaßnahmen in Relation zum Grundwasserdargebot vorhanden sind (2.BA: keine Gefährdung), ist der Grundwasserkörper in quantitativ gutem Zustand, die Tests müssen dann nicht weiter durchgeführt werden (CIS-Leitfaden Nr.18, Seite 33). Ansonsten sind die Prüfungen (S. 50) durchzuführen.*

Messnetz (Chemie, Menge):

Datenlage, siehe Ergebnis Gesamtbewertung zum Messnetz

Trend für den Grundwasserkörper (Chemie), Darstellungen in Karteikärtchen:

- Erfordernis Trendauswertung gegeben ja/nein; Parameter s.o.
- Trendergebnisse
- Maßnahmenrelevante Trends (Expertenurteil) [METAINFO: Ein Trend ist maßnahmenrelevant, wenn die Kriterien wie o.a. erfüllt sind]
 - Trend maßnahmenrelevant (Stadt)
 - Trend maßnahmenrelevant (Landwirtschaft)
 - Trend maßnahmenrelevant (Wald)
 - Trend maßnahmenrelevant (alle Landnutzungen / GWK gesamt)

- Maßnahmenrelevanter Trend bei nachteiligen Veränderungen des Grundwassers durch schädlichen Bodenveränderungen und Altlasten (Ausdehnung GW-Schadensfälle / Punktquellen, GrwV §7)? Ja/nein + Beschreibung

- Maßnahmenrelevante Schadstoffeinträge gemäß § 13 GrwV (Maßnahmen zur Verhinderung von Schadstoffeinträgen gemäß Anlage 7, Maßnahmen zur Begrenzung von Schadstoffeinträgen gemäß Anlage 8) evtl. Vorfüllung einer Auswertung der Ergebnisse aus dem Schadstoffkataster gemäß §13 ja/nein + Beschreibung

Trendumkehr, Darstellungen in Karteikärtchen (bei Grundwasserkörpern, bei denen im 1. BWP ein relevanter Trend festgestellt worden ist bzw. bei Grundwasserkörpern, die bei der 1. BA als gefährdet eingestuft waren)

- Trendergebnisse

Metainformationen, Ergänzungen:

Die Metainformationen werden in HYGRIS C 3.0 auch in die Info-Buttons aufgenommen.

- Chemischer Zustand:

- **allg.** : CIS-Leitfaden Nr. 18, S. 33
- **Salz- oder andere Intrusionen:** s. CIS-Leitfaden Nr. 18, S. 37-39
- **Einfluss auf OW:** Der Einfluss ist relevant, wenn ein Oberflächenwasserkörper nicht den guten Zustand erreicht und im GWK eine Überschreitung eines Schwellenwertes oder einer QN vorliegt und ein Eintrag aus dem GWK in den OFWK an der betreffenden Stelle möglich ist und wenn der Beitrag des Grundwassers zum Oberflächenwasserkörper mindestens ca. 50% der Schadstofffracht im OFWK beträgt; Informationen können z. B. aus einer Stoffeintragsmodellierung oder Frachtabschätzung gewonnen werden (Fließschema s. CIS-Leitfaden NR. 18, S. 41)
- **signifikante Schädigung der GwaLÖS (Schadstoffe):** s. CIS-Leitfaden Nr. 18, S. 43
- **Erfüllung der Erfordernisse nach WRRL, Artikel 7 (3) – Trinkwasserschutzgebiete:** CIS-Leitfaden Nr. 18, S. 46

- Mengenmäßiger Zustand:

- **allg.** : CIS-Leitfaden Nr. 18, S. 50
- **Oberflächenwasserabfluss**: CIS-Leitfaden Nr. 18, S. 51-52
- **GwaLÖS**: CIS-Leitfaden Nr. 18, S. 53
- **Salz- oder andere Intrusionen**: CIS-Leitfaden Nr. 18, S. 54

Trendumkehr: CIS-Leitfaden Nr. 18, S. 55

Workflow zur Erfassung des Expertenurteils

Ergebnisdarstellungen (rechnerische Auswertung 2. Monitoringzyklus) und erforderliche Prüfungen (judgements) werden in HYGRIS C 3.0 (2.BWP) getrennt visualisiert. Die Prüfschritte für das Expert judgement („Gesamtbewertung“) werden in den „Karteikärtchen“ (anders als im 1. BWP) in HYGRIS C 3.0 nebeneinander aufgebaut.

Abfolge „geführter“ Workflow:

- 1. Prüfung u. Expertenurteile f. Teilschritte (GwaLÖS, Punktquellen, Trink-/Rohwasser, Oberflächengewässer, detaillierte Bilanz etc.)**
- 2. Gesamtbewertung (gut/schlecht, Trend, Maßnahmenrelevanz und Teilfragen wie o.a.) Dabei wird empfohlen, zunächst den mengenmäßigen Zustand zu bewerten, und erst dann den chemischen Zustand (wegen Interaktion Menge -> Chemie)**
- 3. anschließend, nach Gesamtbewertung: Erfassung der signifikanten Belastungsquellen (nur für GWK im schlechten Zustand zum jeweils relevanten Merkmal erforderlich)**

Hinweise für die Geschäftsstellen:

- Bei der Risikoanalyse (2.BA) waren Bewertungen zu den GwaLÖS noch nicht vollständig. Die Bewertungen auf Ebene der GwaLÖS wurden nachträglich bzw. werden noch fortlaufend vervollständigt und bilden die Grundlage für den betreffenden Prüfschritt auf Ebene der GWK bei der Zustandsbewertung (s.o).
- Zu den Punktquellen und zu den WSG wurden in HYGRIS C (2. BWP) im Vergleich zur 2. BA keine neuen Auswertungen durchgeführt, sondern die Zustandsbewertung baut auf den Ergebnissen der 2. BA/Risikoanalyse auf.
- Zu den WSG wird lediglich in Prüfschritt e) (2. Monitoringzyklus – Chemie – Ergebnisse) die Auswertung der WRRL-Messstellen mit Schwellenwertüberschreitung innerhalb von WSG dargestellt, dies gehört zur Ermittlung der allgemeinen Qualitätsbeurteilung (Überschreitung von Schwellenwerten, hier: innerhalb von WSG). Die Beurteilung der Beeinträchtigungen der Trinkwassergewinnung nach WRRL Art.7 (3) erfolgt hingegen i.W. auf Grundlage der Prüfungen der 2. Bestandsaufnahme (+Expert judgement) wie o.a.

V Erfassung der signifikanten „pressures“ („signifikante Belastungsquellen“) zur Meldung an die EU-Kom und als Grundlage für das Maßnahmenprogramm

Ermittlung von signifikanten Belastungsquellen („pressure list“):

Für die Meldung an die EU-Kom sowie als Grundlage für das Maßnahmenprogramm müssen für alle Grundwasserkörper, bei denen ein schlechter Zustand ermittelt wurde, die signifikanten Belastungsquellen erfasst werden. Dazu ist ein von der EU vorgegebener LAWA-Katalog (bei der LAWA nochmals in Abstimmung) zu verwenden.

- Ergänzende Erläuterungstexte (NRW) siehe ANHANG. Die Erläuterungstexte sind auch in HYGRIS C (Info-Button) hinterlegt.
- weiterführende Literatur : CIS-Leitfaden Nr.3 „Leitfaden zur Analyse von Belastungen und ihren Auswirkungen in Übereinstimmung mit der Wasserrahmenrichtlinie“⁵⁶, darin S. 62-69
- NRW-Zusatzspalten für die Texterstellung im Bewirtschaftungsplan. Es handelt sich jeweils um ein Ankreuzfeld zur Zuordnung für den mengenmäßigen und den chemischen Zustand, sowie um nähere Angaben / Beschreibungen zu den Belastungen und zu den Auswirkungen.
- Für die leichtere Bearbeitung sind in der Tabelle im Anhang die eventuell für den mengenmäßigen oder chemischen Zustand relevanten / nicht relevanten Felder der Spalten angekreuzt und farbig markiert .

HINWEIS für die Geschäftsstellen:

- Die Erfassung der signifikanten Belastungsquellen ist (für das jeweilige Merkmal) erforderlich in den Grundwasserkörpern, für die ein schlechter Zustand (Chem/Menge) oder ein signifikanter Trend festgestellt wurde und bei denen somit Maßnahmen erforderlich sind. Mehrfachnennungen sind möglich.
- Die Erfassung der signifikanten Belastungen kann somit erst nach der Zustands- und Trendermittlung – also am Schluss - durchgeführt werden.
- Sie entfällt für GWK, die in gutem Zustand sind und bei denen kein maßnahmenrelevanter Trend vorliegt.

Zu den Punkten 3.1 bis 3.8 (signifikante Wasserentnahmen, nach Branchen) können WasEG-Auswertungen (Aggregation Entnahmemengen 2010-2011 pro GWK nach Branchen) zugrunde gelegt werden (aggregierte Auswertungen ggf. in HYGRIS C bereitzustellen).

⁵⁶ CIS-Leitfaden Nr.3 „Leitfaden zur Analyse von Belastungen und ihren Auswirkungen in Übereinstimmung mit der Wasserrahmenrichtlinie“: <http://wrrl-info.de/docs/impleit.pdf>

VI Ergänzungen zur Tabelle („pressures list“, GWK):„Zusatzspalten“:

Für die Zuordnung zur mengenmäßigen / chemischen Zustandsbewertung, sowie für Texte der PE-Steckbriefe, den BWP und das Maßnahmenprogramm werden zu den jeweiligen, signifikanten Belastungen pro GWK (pro GWK angekreuzte zutreffende Belastungen) folgende Zusatzinformationen (Textbeschreibungen) in HYGRIS C abgefragt:

- **signifikante Auswirkungen auf mengenmäßigen Zustand** (ja/nein)
- **signifikante Auswirkungen auf chemischen Zustand** (ja/nein)
- **Bezeichnung oder nähere Beschreibung** der Punktquelle(n) / diffusen Quelle(n) / Entnahme(n)
- **Beschreibung der Auswirkungen** (z. B. stoffliche, physikalische Veränderungen), welche Schadstoffe?, Auswirkungen auf Fließrichtung?, Auswirkung auf GwaLöS, auf Trinkwasserversorgung oder sonstige Nutzungen, auf Oberflächengewässer etc.?

Anlage zu ANHANG 2: Pressures list (GWK) – Erläuterungen

Pressure	Belastung*	Beschreibung	mögliche Relevanz bei schlechtem chemischem Zustand (hellgelb: möglich, in NRW aber unwahrscheinlich)	mögliche Relevanz bei schlechtem mengenmäßigem Zustand (hellgelb: möglich, in NRW aber unwahrscheinlich)
	Punktquellen	<i>anzugeben sind Punktquellen, die für die Bewertung des mengenmäßigen oder chemischen Zustands signifikant sind</i>		
1.5 Point - Contaminated Sites/ <u>Abandoned industrial sites</u>	Punktquelle kontaminierter Altlasten/aufgegebener Industriestandorte	Verschmutzung von aufgelassenen Industriebrachen oder kontaminierten Altlasten, schädlichen Bodenveränderungen, Grundwasserschadensfällen, Altstandorten oder Bergehalden stammend, verursacht aufgrund vergangener Bergbautätigkeit oder Industrieproduktion, sowie illegale Einleitungen von Industrieabwässern oder aufgrund eines Störfalls, die als Punktquellen identifiziert werden können (für diffuse Einträge siehe unten -"Diffuse Quellen aus Altlasten oder aufgegebener Industriemaktivität). Diese Belastung beinhaltet nicht mehr existierende Industrielle Aktivitäten (und deren Abwässer). Bewertungskriterien s. GrwV §7.	x	
1.6 Point - Waste disposal sites	Punktquelle Mülldeponie	Punktuelle Einleitungen aufgrund von kommunalen oder industriellen Mülldeponien	x	
1.7 Point - Mine waters	Punktquelle Sumpfungswasser	Punktuelle Einleitungen aufgrund der Wasserhaltung eines Tagebaus oder eines Untertage-Bergbaus, das als Sumpfungswasser zu Tage gefördert wird, um den Betrieb des Bergbaus oder den Wasserstand eines Ökosystems aufrecht zu erhalten. Dies umfasst kein Abwasser aus industriellen Prozessen.	x	x
1.8 Point – Other	Andere Punktquellen	<u>Andere Punktquellen (Einträge, Einleitungen):</u> Anzugeben sind ggf. auch Infiltrationen von Oberflächenwasser oder Abwasser oder Temperatureinleitungen, sofern diese zu einer signifikanten Veränderung der Fließverhältnisse, der Wasserstände oder der chemischen oder physikalischen Beschaffenheit führen.	x	x

Pressure	Belastung*	Beschreibung	mögliche Relevanz bei schlechtem chemischem Zustand (hellgelb: möglich, in NRW aber unwahrscheinlich)	mögliche Relevanz bei schlechtem mengenmäßigem Zustand (hellgelb: möglich, in NRW aber unwahrscheinlich)
	Diffuse Quellen	<i>anzugeben sind diffuse Belastungen, die für die Bewertung des mengenmäßigen oder chemischen Zustands signifikant sind</i>		
2.1 Diffuse - Urban run off	Diffuse Quellen Wohn-, Gewerbe und Industriegebiete	hoher Besiedlungs-/Versiegelungsgrad, hoher Anteil an Verkehrsflächen; undichte Abwasserkanäle, Regenwasserentlastungen und Abflüsse in urbanem Umfeld, die nicht als Punktquellen identifiziert wurden (Kleinkläranlagen siehe unten, "Diffuse Einträge von kommunalen Flächen ohne)	x	
2.2 Diffuse – Agricultural	Diffuse Quellen aus Landwirtschaftlicher Nutzung	diffuse Stoffeinträge (v. a. N, P, PSM) aus der Landwirtschaft; hohe Intensität oder Intensivierung der Landwirtschaft (- vgl. Relevanzkriterien bei der 2.BA): Anteile grundwasserbelastender Kulturarten (Auswertung der Agrarstatistikdaten - Ergebnise), N-Auftragungspotenzial aus Wirtschaftsdünger/Viehbesatz >170 kg N/ha, NP-Modellierung (Sickerwasserkonz., N-Überschüsse signifikant hoch); Biogasanlagen, Maisflächen vs. Gründlandumbruch	x	
2.3 Diffuse – Forestry	Diffuse Quellen aus forstwirtschaftlicher Nutzung	diffuse Stoffeinträge aus der Forstwirtschaft	x	
2.5 Diffuse – Contaminated sites/Abandoned industrial sites	Diffuse Quellen kontaminierter Altlasten/aufgegebener Industriestandorte	Verschmutzung von aufgelassenen Industriebrachen oder kontaminierten Altlasten stammend, verursacht aufgrund vergangener Industrieproduktion, sowie illegale Einleitungen von Industrieabwässern oder aufgrund eines Störfalls, die als diffuse Einleitungen identifiziert werden können (für Punktquellen siehe oben). Diese Belastung umfasst keine existierenden Industrieprozesse (und Abwasser).	x	

Pressure	Belastung*	Beschreibung	mögliche Relevanz bei schlechtem chemischem Zustand (hellgelb: möglich, in NRW aber unwahrscheinlich)	mögliche Relevanz bei schlechtem mengenmäßigem Zustand (hellgelb: möglich, in NRW aber unwahrscheinlich)
2.6 Diffuse - Releases from facilities Discharges not connected to sewerage network	Diffuse Einträge von kommunalen Flächen ohne Verbindung zu Abwasserbehandlungsanlagen	Verschmutzung von kommunalem Abwasser, das nicht an die Kanalisation angeschlossen ist, und als diffuse Einleitung identifiziert werden kann.	x	
2.8 Diffuse – Mining	Diffuse Einträge aus Bergbaulicher Tätigkeit (Sümpfungswässer, Abspülung Abraumhaldden etc.)	Verschmutzung aus Bergbauaktivitäten, die als diffuse Einträge angesprochen werden können (Für Punktquellen sieh oben)	x	
2.9 Diffuse – Aquaculture	Diffuse Einträge aus Fischzuchten und sonstigen Aquakulturanlagen	Es ist unklar, warum diese Belastung nur unter diffuse Quellen und nicht unter Punktquellen gelistet wird. Wahrscheinlich keine für GWK relevanten Fälle vorhanden.	x	
2.10 Diffuse – Other	Sonstige Diffuse Einträge	Andere diffuse Einleitungen, die nicht in den obigen Belastungen angesprochen werden	x	
	Wasserentnahmen [vgl. Auswertung WasEG-Daten - Grundwasserentnahmen 2010/2011 pro GWK, aggregiert nach Branchen]	anzugeben sind Entnahmen, die für die Bewertung des mengenmäßigen oder chemischen Zustands signifikant sind		
3.1 Abstraction – Agriculture	Wasserentnahmen - Landwirtschaft	Beinhaltet Bewässerung, und die Haltung von Zuchtstämmen (Tränkwasser). <u>Achtung:</u> Entwässerungsmaßnahmen (Drainagen) gehören <u>NICHT</u> hierher, sondern zu 8.1 "Veränderung des Grundwasserstandes"!	x	x
3.2 Abstraction – Public Water	Wasserentnahmen - Trinkwasserversorgung	Wasserentnahmen für die Trinkwasserversorgung	x	x

Pressure	Belastung*	Beschreibung	mögliche Relevanz bei schlechtem chemischem Zustand (hellgelb: möglich, in NRW aber unwahrscheinlich)	mögliche Relevanz bei schlechtem mengenmäßigem Zustand (hellgelb: möglich, in NRW aber unwahrscheinlich)
Supply				
3.3 Abstraction – Industry	Wasserentnahmen - Industrie	Wasserentnahmen für industrielle Produktionsprozesse (Wasserentnahmen für Kühlwasser fällt unter die Kategorie "Wasserentnahmen - Kühlwasser")	x	x
3.4 Abstraction – Electricity-Cooling water	Wasserentnahme - Kühlwasser	Wasserentnahmen für die Kühlwassernutzung	x	x
3.5 Abstraction – Mining	Wasserentnahme - Bergbau	Wasserentnahmen für Berg-/Tagebau (Brauchwasser); <u>Achtung: Sumpfungmaßnahmen gehören NICHT hierher! Diese werden unter 8.1 - Veränderungen des Grundwasserstandes erfasst!</u>	x	x
3.6 Abstraction - Fish farms	Wasserentnahme - Fischzucht	Wasserentnahmen für Fischzucht (sofern Auswirkungen auf Abflüsse vorhanden sind)		x
3.8 Abstraction – other	Sonstige Wasserentnahmen	Entnahmen für alle anderen Zwecke, die nicht oben aufgeführt sind.		x
5.5 Unknown Pressures	Unbekannte Belastungen	anzugeben sind festgestellte für die Bewertung signifikante Auswirkungen, denen keine anthropogenen Belastungen zugeordnet werden können	x	x
6 Groundwater recharge	Veränderungen der natürlichen Grundwasserneubildung; künstliche Grundwasseranreicherung	Anthropogene Beeinflussung der Grundwasserneubildung (?). Künstliche Grundwasseranreicherung (z. B. künstliche Infiltration, künstliche Uferfiltration, künstliche Grundwasseranreicherung), soweit das infiltrierte Wasser zu einer signifikanten nachteiligen Änderung des chemischen Zustands des Grundwassers oder von Grundwassernutzungen führt oder den mengenmäßigen Zustand (Fließrichtung, GwaLÖS etc.) in signifikanter Weise nachteilig beein-	x	x

Pressure	Belastung*	Beschreibung	mögliche Relevanz bei schlechtem chemischem Zustand (hellgelb: möglich, in NRW aber unwahrscheinlich)	mögliche Relevanz bei schlechtem mengenmäßigem Zustand (hellgelb: möglich, in NRW aber unwahrscheinlich)
		flusst.		
-	Versalzung und andere Schadstoffintrusionen	<i>anzugeben sind Versalzung und Intrusionen, die durch anthropogene Änderungen der Strömungsverhältnisse, durch Entnahmen oder frühere Sumpfungmaßnahmen entstanden sind und zu Änderungen der Grundwasserbeschaffenheit führen. Indikatoren sind z. B. Veränderungen der elektrischen Leitfähigkeit, NH₄, SO₄, Cl, pH, sowie Metall- und Schadstofffreisetzungen durch Oxidations- oder Ionenaustauschprozesse.</i>		
7.1 Groundwater - Saltwater intrusion	Versalzung des Grundwassers	z. B. Änderung der elektrischen Leitfähigkeit und Cl-Konzentration aufgrund anthropogener Einflüsse (Entnahmen, Wasserstandsabsenkung, Änderung Druck- und Strömungsverhältnisse etc.)	x	x
7.2 Groundwater - other intrusion	Anderer Schadstoffintrusionen in das Grundwasser	z. B. Aufstieg von Tiefengrundwasser infolge Entnahmen, Beeinflussung der Grundwasserqualität z. B. durch Pyritoxidation und Metallfreisetzung infolge Bergbausümpfung etc.	x	x
<u>8.1 Groundwater – alteration of water level or volume</u>	Veränderung des Grundwasserstandes bzw. Volumens	Diese Kategorie beinhaltet Aktivitäten, die den Grundwasserstand verändern, insbesondere um Arbeiten im Untergrund (typischerweise Bergbau oder Tiefbau, Entwässerungsmaßnahmen) durchzuführen. Dies umfasst nicht die Veränderung des Wasserstandes aufgrund laufender oder vergangener Übernutzung der Grundwasserressourcen (dieser Fall wird unter der Kategorie "Wasserentnahmen" erfasst, siehe oben).		x

* weitere Informationen zur Ermittlung signifikanter Belastungen: siehe CIS-Leitfaden Nr.3 - Seiten 62-69): <http://wrrl-info.de/docs/impleit.pdf>