

**Ermittlung des mengenmäßigen und des chemischen
Grundwasserzustands und Trendermittlung**

gemäß den Vorgaben der GrwV 2010

**unter Berücksichtigung der Vorgaben der EG-WRRL, der
Tochterraichtlinie Grundwasser (GWTR), 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
NRW-Monitoringleitfaden Grundwasser**

für den Bewirtschaftungsplan 2016-2021

**ENTWURF, 2.1.2014
– Überarbeitung, Stand 21.03.2014**

Inhaltsverzeichnis

ERMITTLUNG DES MENGENMÄßIGEN UND DES CHEMISCHEN GRUNDWASSERZUSTANDS UND TRENDERMITTLUNG	1
I. Hintergrund und Anlass.....	3
II. Ermittlung des chemischen Grundwasserzustands und Trends - Fachgrundlagen und Voreinstellungen in HygrisC 3.0.....	4
III. Ermittlung des mengenmäßigen Grundwasserzustands und Trends - Fachgrundlagen und Voreinstellungen in HygrisC	21
IV. Bewertung des mengenmäßigen und chemischen Grundwasserzustands und signifikanter Trends (Signifikanzprüfung – „Expertenurteil“)	27
V. Erfassung der signifikanten „pressures“ („signifikante Belastungsquellen“) zur Meldung an die EU-Kom und als Grundlage für das Maßnahmenprogramm.....	33
ANHANG: Pressures list (GWK) - Erläuterungen.....	35

I. Hintergrund und Anlass

Im nachfolgenden Dokument sind alle aktuell geltenden Fachgrundlagen für die Rechenprozeduren und Bewertungen in HygrisC 3.0 zur Ermittlung des mengenmäßigen und chemischen Grundwasserzustands für den 2. Bewirtschaftungsplan 2014/2015 zusammengefasst.

Ziel ist es, die vom bisherigen Vorgehen in NRW zur Ermittlung des chemischen Grundwasserzustands gemäß BWP 2008 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 HygrisC 3.0. Die Festlegung (Signifikanzprüfung) des mengenmäßigen und chemischen Zustands erfolgt auf Grundlage dieser Ergebnisse durch die Geschäftsstellen (Expertenurteil). Alle Rechenergebnisse aus HygrisC 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 HygrisC 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 HygrisC 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,
- Analyseergebnisse 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 2010¹,
- 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 Frage²:

- 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)

¹ 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.

² Derzeit (2. BWP) nur Expertenurteil, nicht als programmgestütztes Signifikanzkriterium!

Auswertungsschritte

1. Berechnung von Jahresdurchschnittswerten (NEU!)

arithmetisches Mittel, Werte kleiner BG werden mit $\frac{1}{2}$ BG berücksichtigt (NEU; beachte auch GrwV, Anlage 5 – Anforderungen an untere Anwendungsgrenze der Analysenverfahren).

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)³ 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:

³ 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.

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 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 NH_4^+ 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 größer 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)⁴ repräsentiert werden, mehr als 25 km² (bzw. bei kleinen GWK < 75 km² mindestens 1/3 der Fläche⁵) 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.

Weiterhin kann⁶ 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, 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

⁴ Überschreitung aufgrund anthropogener Landnutzungseinflüsse. Die belasteten Flächen für diverse Parameter, zu denen Schwellenwerte (GrwV, Anlage 2, oder gebietsspezifisch) festgelegt sind, werden (überlappungsfrei) aufsummiert

⁵ 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.

⁶ Expertenurteil durch die BezReg bzw. Geschäftsstelle erforderlich!

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 erfolgt (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 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 grundwassergespeicherter 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.

7. Grundwasserkörper, für die keine Bewertung möglich ist aufgrund fehlender Daten⁷ - 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 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 HygrisC 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.

⁷ Diese Änderung ergibt sich nicht aufgrund der GrwV, sondern ist neu aufgrund geplanter Überarbeitung des MonLeitf an dieser Stelle (Bewertung von Grundwasserkörpergruppen).

8. 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 Messstelle⁸ (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.

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.

⁸ 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.

Trendermittlung (chemischer Zustand) zur Feststellung eines signifikanten und anhaltend steigenden Schadstofftrends gemäß Artikel 5 und Anhang IV der GWTR

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, 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 (O₂, pH, Leitfähigkeit, Nitrat, Ammonium); bei ausschließlicher Gefährdung des mengenmäßigen Zustands: mindestens die ACP-Parameter (Stoffgruppe ACP, einschließlich Sulfat, Chlorid, Fe, Mn).

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 GWTR) 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 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“ HygrisC-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 HygrisC-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 Methode der Nutzungsflächengewichtung innerhalb der

Grundwasserkörper wird daher in Analogie zur Zustandsbewertung auch für die Trendbetrachtungen modifiziert⁹ [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

⁹ vgl. LAWA, 2008 (Umsetzung GWTR): „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.

(Beobachtungsbrunnen – Entnahmebrunnen; Verfilterung; Mächtigkeit und Durchlässigkeit der Deckschichten und des Grundwasserleiters) fachlich nicht sinnvoll erscheint (vgl. CIS-Leitfaden Nr. 18) und weil eine Zusammenfassung von Messstellen mit leider nicht konsistenter jährlicher Beprobung zu Artefakten bei der Trendermittlung führen würde.

Weiterhin kann¹⁰ bei Erreichen oder Überschreitung der genannten Ausgangskonzentration an einer „gemeldeten“ HygrisC-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, 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 Grundwasserzustrom 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.

¹⁰ Expertenurteil erforderlich!

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.

- o) eine signifikante und anhaltende Veränderung der 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 kann¹¹ 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 Bergehalden (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 relevant für Maßnahmen zur Trendumkehr im Bereich einer Punktquelle bzw. im Bereich eines Grundwasserschadensfalles [NEU: NRW-Vorschlag!], spätestens wenn

¹¹ Expertenurteil erforderlich!

- 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 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 GWTR 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 GWTR) auf Seite 69 erläutert. Demgemäß erfolgt die Ermittlung der Trendumkehr über die Bildung von gleitenden 6-Jahresintervallen 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).

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 HygrisC

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 HygrisC gemeldet sind)

Vorgehensweise für die Trendauswertung (Berechnung des Trends je Grundwassermessstelle) - wie bisher:

lineare Regression, Überdeckung der Zeitreihe durch mindestens 2/3 der Jahre. (Programmtechnisch prüfen, ob die Regressionsanalyse auch bei den mengenmäßigen Trends mit einem Ausreißertest - gemäß Standardverfahren HygrisC – 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 HygrisC 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 >500m 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 Sumpfungmaßnahmen 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 Grundwasserentnahmen) weitergehenden Trend-Auswertungen zu unterziehen. Dazu kann auf das Verfahren zur Ermittlung der Trendumkehr (vgl. chemischer Zustand, s.o.) zurückgegriffen werden (Vorschlag; s.u.).¹²

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)¹³.

Neben den wasserwirtschaftlichen Daten sind auch die naturschutzfachlichen Daten zu signifikanten Schädigungen (LINFOS) auszuwerten sowie die Fachdaten und Expertenwissen der unteren Landschaftsbehörden 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

¹² Die Umsetzung dieses Vorschlags wird vorerst zurückgestellt. Eine Vorgabe für die Durchführung einer Ermittlung der Trendumkehr für Grundwasserstände existiert nicht.

¹³ 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.

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).

Relevanzkriterium bei Feststellung signifikanter und anhaltender fallender Trends (Flächenrelevanz):

In Analogie zu dem üblichen Flächenkriterium der Grundwasserverordnung für anthropogene Beeinflussungen (diffuse Quellen) wird vorgeschlagen, auch für die Trendauswertungen der 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 muss¹⁴.

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

¹⁴ Auch an dieser Stelle würde man mit Inkrafttreten des geänderten Flächenkriteriums (Novellierung der GrwV) dann möglicherweise 20% statt ein Drittel der Fläche wählen.

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.

VORSCHLAG (wird vorerst nicht umgesetzt!)

Ermittlung des Ausgangsniveaus und der Trendumkehr bei Grundwasserstandsmessstellen: (Vorschlag; NEU):

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. Elimination 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 grundwasserabhängige Landökosysteme zu einem schlechten mengenmäßigen Zustand des Grundwasserkörpers führen. Falls jedoch nur wenige gwaLÖS (bzw. wenig bedeutende gwaLÖS) signifikant geschädigt sind (durch Monitoringprogramme festgestellt) und dies nicht maßgeblich bzw. nicht repräsentativ für den gesamten Grundwasserkörper ist, ist deswegen der GWK nicht in einem schlechten mengenmäßigen Zustand (Monitoringleitfaden NRW, 2008).

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 (HygrisC 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-d¹⁵) dargestellt. Die Darstellung der einzelnen Prüfschritte erfolgt in HygrisC 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** dargestellt¹⁶. 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.
 - Veränderungen der Leitfähigkeit, ja/nein Vorfüllung Ergebnisse 2. Monitoringzyklus)
 - Trends bei Indikatorparametern, ja(nein (Vorfüllung Ergebnisse 2. Monitoringzyklus)

¹⁵ d*: nur Überschreitungen von GW-Schwellenwerten an WRRL-Messstellen in WSG (nicht Roh-/Trinkwasser)

¹⁶ CIS-Leitfaden Nr. 18: <http://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/umweltthemen/wasser/WGEV/EU-LeitfadenNr-18-Grundwasser.pdf>

- Überschreitung von Schwellenwerten ja/nein (Vorfüllung Ergebnisse 2. Monitoringzyklus: Teilschritte a-d);
 - Expertenurteil pro Stoff (Auswahl Parameter der GrwV Anlage 2, 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 HYgrisC 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 Frachtab schätzung 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 HygrisC 3.0 (2.BWP) getrennt visualisiert. Die Prüfschritte für das Expert judgement („Gesamtbewertung“) werden in den „Karteikärtchen“ (anders als im 1. BWP) in HygrisC 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)

The screenshot displays the Hygrisc web application interface. The main content area shows a table of assessment data for Grundwasserkörper 258_02. The table is organized into two main sections: 'Bewertungen zu Einzelstoffen/Summenparametern' and 'Sonstige Bewertungen'. The 'Bewertungen zu Einzelstoffen/Summenparametern' section includes columns for (c) 6-Jahres-MW, (d) 6-Jahres-MW (nutzungs-gewichtet), (e) Trink-wasser-Schutz-gebiete, (f) GwaLÖS (berechnet), (f) GwaLÖS, (g) Einfluss auf OW, Belastung nach Be-rechnung, and Zustand (Stoff-spezifisch). The 'Sonstige Bewertungen' section includes columns for (b) über alle Stoffe, (h) Salz-intrusion, sonstige Änderungen der Be-schaffen-heit, (i) Schädliche Boden-veränderungen, and Chemischer Zustand. The table contains multiple rows of data, with status indicators such as 'gut' (green) and 'nein' (yellow) visible in the assessment cells. A 'Suchen' search bar is located at the top right of the table area. Below the table, there are buttons for 'Copy', 'Excel', 'PDF', and 'Print'.

Hygrisc(c) 2010 LANUV NRW

Stand: 09.03.2014, 14:57
http://lanuv.nrw.de/gispublic/hygrisc_css3/db/src/gwbod...tab_index=38&w=12450&h=681&block=allemeinggwkwid=258_02#

Landesamt für Natur, Umwelt, und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen

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 Hygrisc (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 HygrisC (Info-Button) hinterlegt.
- weiterführende Literatur : **CIS-Leitfaden Nr.3** „Leitfaden zur Analyse von Belastungen und ihren Auswirkungen in Übereinstimmung mit der Wasserrahmenrichtlinie“¹⁷, **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 HygrisC bereitzustellen).

¹⁷ CIS-Leitfaden Nr.3 „Leitfaden zur Analyse von Belastungen und ihren Auswirkungen in Übereinstimmung mit der Wasserrahmenrichtlinie“: <http://wrrl-info.de/docs/impleit.pdf>

Ergänzungen zur Tabelle („pressures list“, GWK), lt ANHANG:

„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 HygrisC 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.?

ANHANG: 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 aufgegebenen Industriearbeit". 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 - Ergebnisse), N-Auftragspotenzial 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	
2.6 Diffuse - Releases from facilities Discharges not connected to sewerage	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	

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)
network				
2.8 Diffuse – Mining	Diffuse Einträge aus Bergbaulicher Tätigkeit (Sümpfungswässer, Abspülung Abraumhalden 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 Supply	Wasserentnahmen - Trinkwasserversorgung	Wasserentnahmen für die Trinkwasserversorgung	x	x
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

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)
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
<u>6 Groundwater recharge</u>	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 beeinflusst.	x	x
-	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 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 Leitfähigkeit und Cl-Konzentration aufgrund anthropogener Einflüsse (Entnahmen, Wasserstandsabsenkung, Änderung Druck- und Strömungsverhältnisse etc.)	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)
7.2 Groundwater - other intrusion	Andere 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>

