



Wasserrahmenrichtlinie

Niedersächsischer Landesbetrieb für
Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz

Senator für Umwelt, Bau, Verkehr und Europa
Bremen

Landesamt für Bergbau, Energie und
Geologie



Leitfaden

für die Bewertung des mengenmäßigen
Zustands der Grundwasserkörper
in Niedersachsen und Bremen nach
EG-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL)



Niedersachsen

Herausgeber:
Niedersächsischer Landesbetrieb
für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz
Betriebsstelle Süd
Rudolf-Steiner-Str. 5
38120 Braunschweig

Stand Juni 2013

Bearbeitet:
Dr. Christian Federolf, NLWKN Direktion
Jochen Goens, LBEG
Elvyra Kehbein, NLWKN Lüneburg
Christian Körtje, NLWKN Süd
Martin Scholtka, NLWKN Hannover-Hildesheim
Christian Wagener, NLWKN Lüneburg

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Einleitung, Anlass	4
1.1. Bewertungskriterien	4
2. Überblicksmessnetz Menge	6
3. Beurteilung des mengenmäßigen Zustands	8
3.1. Grundsätzliches	8
3.2. Dokumentation und Beurteilung	8
4. Auswertung der GW-Standsganglinien	9
4.1. Verfahrensbeschreibung	9
4.2. Vorgehen bei der Auswertung der Grundwasserstandsdaten	10
4.3. Berücksichtigung weiterführender Informationen und Erkenntnisse	11
4.4. Beurteilung und Einstufung des mengenmäßigen Zustands der Grundwasserkörper auf Basis des GW-Stands	12
5. Beurteilung des mengenmäßigen GW-Zustands im Hinblick auf Oberflächengewässer	13
5.1. Grundsätzliches	13
5.2. Interaktion Grundwasser / Oberflächenwasser	13
5.3. Kriterien für die Bewertung eines verminderten Basisabflusses	14
5.4. Beurteilung und Einstufung des mengenmäßigen Zustands der Grundwasserkörper im Hinblick auf die Bewirtschaftungsziele für Oberflächengewässer	15
5.5. Bewertung und Dokumentation	17
6. Beurteilung des mengenmäßigen GW-Zustands im Hinblick auf grundwasserabhängige Landökosysteme	18
6.1. Grundsätzliches	18
6.2. Erfassung grundwasserabhängiger Landökosysteme und der Gebietskulisse	19
6.3. Risikoanalyse	19
6.4. Ermittlung potentiell gefährdeter grundwasserabhängiger Landökosysteme	20
6.5. Ermittlung potentiell geschädigter grundwasserabhängiger Landökosysteme	21

6.6.	Ermittlung geschädigter grundwasserabhängiger Landökosysteme	24
6.7.	Beurteilung und Einstufung des mengenmäßigen Zustands der Grundwasserkörper im Hinblick auf grundwasserabhängige Landökosysteme	24
6.8.	Bewertung und Dokumentation	24
7.	Beurteilung des mengenmäßigen GW-Zustands im Hinblick auf Zustrom von Salzwasser oder sonstiger Zuströme	25
7.1.	Grundsätzliches	25
7.2.	Vorgehen bei der Beurteilung des mengenmäßigen GW-Zustands im Hinblick auf Zustrom von Salzwasser oder sonstiger Zuströme	26
7.3.	Bewertung und Dokumentation	27
8.	Abschließende Bewertung des mengenmäßigen Zustands der Grundwasserkörper	28
9.	Ausblick	28
	Abbildungsverzeichnis	29
	Tabellenverzeichnis	29
	Abkürzungsverzeichnis	29
	Quellenverzeichnis	30
	Anlage	

1. Einleitung, Anlass

Am 22.12.2000 ist die „Richtlinie zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Rahmen der Wasserpolitik“, kurz EG-Wasserrahmenrichtlinie (EG-WRRL 2000) in Kraft getreten.

Anfang Januar 2007 ist zur Präzisierung der in der EG-WRRL enthaltenen Bestimmungen zum Schutz des Grundwassers die EG- Grundwasserrichtlinie in Kraft getreten, die mit der im November 2010 in Kraft getretenen Grundwasserverordnung (GrwV) in nationales Recht umgesetzt wurde.

Die Grundwasserverordnung regelt den Schutz des Grundwassers mit dem Ziel, Kriterien für die Beschreibung, Beurteilung, Einstufung und Überwachung des Grundwasserzustands festzulegen und integriert die grundwasserbezogenen Vorschriften zur Umsetzung der Anhänge II und V der EG-WRRL(GrwV 2011).

2006 wurde auf Basis des Artikels 8 der EG-WRRL ein Programm zur Überwachung des Grundwassers aufgestellt, mit dem ein zusammenhängender und umfassender Überblick über den Zustand des Grundwassers möglich ist (Überblicksmessnetze). Das Grundwassermonitoring umfasst die Erhebung von Daten zur Grundwasserqualität und –quantität.

Die EG-WRRL fordert die Mitgliedsstaaten auf, alle Grundwasserkörper (GWK) zu schützen, zu verbessern, zu sanieren und ein angemessenes Verhältnis zwischen Grundwasserentnahmen und –neubildung zu gewährleisten mit dem Ziel einen guten (mengenmäßigen) Zustand des Grundwassers zu erreichen.

Der zentrale Parameter für die Beurteilung eines guten mengenmäßigen Zustands des Grundwassers ist gem. Anhang V, Nr. 2.1.1 EG WRRL der Grundwasserspiegel.

1.1. Bewertungskriterien

Nach § 4 GrwV / Anhang V Nr. 2.1.2 EG-WRRL ist der mengenmäßige Grundwasserzustand gut, wenn,

1. die Entwicklung der Grundwasserstände oder Quellschüttungen zeigt, dass die langfristige mittlere jährliche Grundwasserentnahme die verfügbare Grundwasserressource nicht übersteigt und
2. durch menschliche Tätigkeiten bedingte Änderungen des Grundwasserstandes zukünftig nicht dazu führen, dass
 - a) die Bewirtschaftungsziele nach den §§ 27 und 44 des Wasserhaushaltsgesetzes für die Oberflächengewässer, die mit dem Grundwasserkörper in hydraulischer Verbindung stehen, verfehlt werden,
 - b) sich der Zustand dieser Oberflächengewässer im Sinne von § 3 Nummer 8 des Wasserhaushaltsgesetzes signifikant verschlechtert,
 - c) Landökosysteme, die direkt vom Grundwasserkörper abhängig sind, signifikant geschädigt werden und

d) das Grundwasser durch Zustrom von Salzwasser oder anderen Schadstoffen infolge räumlich und zeitlich begrenzter Änderungen der Grundwasserfließrichtung nachteilig verändert wird.

Wichtiges Kriterium zur Beurteilung eines „guten mengenmäßigen Zustands“ ist der Grundwasserspiegel. Hierfür gilt, dass

- die verfügbare Grundwasserressource nicht von der langfristigen mittleren jährlichen Entnahme überschritten wird,
- der Grundwasserspiegel keinen anthropogenen Veränderungen unterliegt, die zu einem Verfehlen der ökologischen

Qualitätsziele gemäß Artikel 4 WRRL für in Verbindung stehende Oberflächengewässer führen, die Qualität dieser Gewässer signifikant verschlechtern, Landökosysteme, die unmittelbar vom Grundwasserkörper abhängen, signifikant schädigen.

- es nicht zu einem Zustrom von Salzwasser oder sonstigen Zuströmen (Intrusionen) kommen darf.

Abb.1 Bewertungskriterien zur Beurteilung eines guten mengenmäßigen GW-Zustands (UBA, 2010)]

Die Beurteilung des GW-Zustands bezieht sich jeweils auf den gesamten Grundwasserkörper (GWK). Eine Betrachtung von Grundwasserkörperteilflächen (z.B. Typflächen), wie sie für die Beurteilung des gütemäßigen Zustands erfolgt, ist für die Mengenbewertung nicht vorgesehen.

Bei der Beurteilung des mengenmäßigen Zustands sind die o.g. Kriterien im Einzelnen zu berücksichtigen. Nur bei Einhalten aller Kriterien befindet sich der Grundwasserkörper in einem guten mengenmäßigen Zustand, das Verfehlen mindestens eines Kriteriums führt dazu, dass der GWK als in einem schlechten Zustand befindlich zu beurteilen ist.

Um für die Beurteilung des mengenmäßigen Zustands der Grundwasserkörper ein einheitliches und transparentes Vorgehen für Niedersachsen sicherzustellen, wurde von der AG Menge zur WRRL in 2008 ein „Leitfaden für die Bewertung des mengenmäßigen Zustands der Grundwasserkörper in Niedersachsen und Bremen nach EG-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL)“ erstellt (NLWKN 2008a). Dieser stellte die Grundlage zur Bewertung des mengenmäßigen Zustands für den Bewirtschaftungsplan 2009 dar.

Vor dem Hintergrund weiterentwickelter bzw. konkretisierter Anforderungen (z.B. durch die LAWA (2010, 2012), Guidance Documents No. 18 CIS 18 (2009)) wurde das niedersächsische Vorgehen überprüft und mit dem vorliegenden Leitfaden methodisch fortgeschrieben. Bei der weiteren Umsetzung der EG-WRRL ist dieser zu beachten.

2. Überblicksmessnetz Menge

Nach Artikel 8 der EG-Wasserrahmenrichtlinie haben die Mitgliedsstaaten bis zum 22.12.2006 Programme zur Überwachung des Zustandes der Gewässer aufzustellen, damit ein zusammenhängender und umfassender Überblick über den Zustand der Gewässer gewonnen werden kann (Monitoringprogramme).

Auf Basis des „Monitoringkonzepts Grundwasser Niedersachsen/Bremen, Stand 22.12.2006“ (NLWKN, 2006) sowie des „Leitfadens für die Auswahl von geeigneten Grundwassermessstellen für die niedersächsischen Grundwasserkörper im Rahmen des Grundwassermonitorings gemäß EG-WRRL“ (NLWKN 2007) wurden fristgerecht entsprechende Programme aufgestellt; die dort genannten Rahmenbedingungen, Eckdaten und Handlungsempfehlungen für die Durchführung des Monitorings von Grundwasser wurden berücksichtigt.

Das Monitoringprogramm zur Überwachung des mengenmäßigen Zustands berücksichtigt insbesondere die Grundwasserstandsmessstellen des seit mehreren Jahrzehnten für das Grundwasser betriebenen staatlichen Gewässerüberwachungssystems Niedersachsen (GÜN), aber auch Grundwasserstandsmessstellen Dritter (Wasserversorgungsunternehmen (WVU), Kommunen u.a.) werden genutzt.

Neben den GW-Standsmessstellen werden insbesondere für den Festgesteinsbereich weitere Informationen wie Quellschüttungsmessstellen genutzt.

Insgesamt werden für Niedersachsen und Bremen für das Monitoringmessnetz Menge 1117 GW-Messstellen als Überblicksmessstellen Menge betrieben (vorl., Stand 15.01.2013). In Anlage 1 ist das Überblicksmessnetz Menge kartenmäßig dargestellt.

Die Anzahl der erforderlichen Messstellen für die Überwachung des Grundwasserspiegels hängt u.a. von der Komplexität des Aufbaus der Grundwasserleiter ab.

Für die Eignung einer Messstelle ist neben den räumlichen Anforderungen (Repräsentativität der Messstelle) auch der einwandfreie technische Zustand von Bedeutung.

Der Grundwasserspiegelgang bzw. die Quellschüttung darf durch lokale Auswirkungen künstlicher Eingriffe nicht wesentlich beeinflusst sein; d.h. die ausgesuchten Messstellen liegen nicht im unmittelbaren Absenkungstrichter einer Grundwasserentnahme oder in unmittelbarer Nähe zu gestauten Vorflutern (NLWKN, 2006).

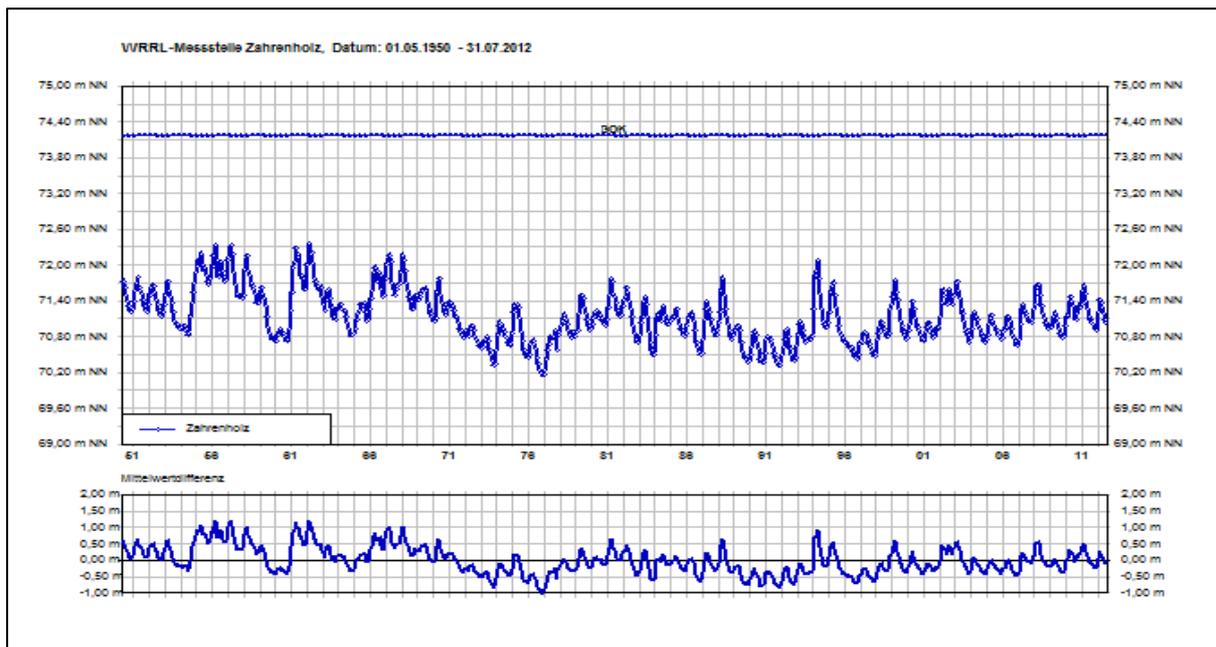


Abb. 2 Ganglinie der GW-Messstelle Zahrenholz (NLWKN, BST Süd)

Die Grundwassermessstellen sollten möglichst lange Zeitreihen des Grundwasserstandes (>20 Jahre, besser >30 Jahre) und eine durchgängige Beobachtungsdauer aufweisen um Auswertungen des Trends der Grundwasserspiegellage zu ermöglichen (s. Abb. 2).

3. Beurteilung des mengenmäßigen Zustands

3.1. Grundsätzliches

Die Beurteilung des mengenmäßigen Zustands des Grundwassers erfolgt auf Ebene der Grundwasserkörper. Ein Grundwasserkörper beschreibt ein abgegrenztes Grundwasservolumen innerhalb eines oder mehrerer Grundwasserleiter (EG-WRRL 2000). In Niedersachsen befinden sich 123 Grundwasserkörper (GWK), die ganz oder teilweise in Niedersachsen liegen.

Die Wasserrahmenrichtlinie fordert für das Grundwasser einen guten mengenmäßigen Zustand bis 2015; Fristverlängerungen sind möglich. Grundwasserkörper werden im Rahmen der Bewirtschaftungszyklen in "gut" oder "schlecht" klassifiziert, im Rahmen der Bestandsaufnahmen wird jeweils im Vorfeld dieser eigentlichen Klassifizierung eine Einordnung in "Zielerreichung wahrscheinlich" und "Zielerreichung unklar/unwahrscheinlich" vorgenommen.

Das zentrale Kriterium für die Bewertung des mengenmäßigen Zustands des Grundwassers ist entsprechend den Vorgaben der EG-WRRL / GrW die Ganglinienauswertung der Grundwasserstandsdaten.

Ferner ist zu prüfen, ob anthropogen bedingte Änderungen des Grundwasserstandes dazu geführt haben, dass

- die Bewirtschaftungsziele für Oberflächengewässer nicht eingehalten werden sowie eine signifikante Verschlechterung der Qualität der Oberflächengewässer auftritt,
- eine signifikante Schädigung von (grund)wasserabhängigen Landökosystemen auftritt,
- als Folge einer Änderung der Grundwasserfließrichtung Salzwasser oder sonstige Schadstoffe zuströmen können.

Die genannten Beurteilungskriterien sind grundsätzlich einzeln zu prüfen und zu beurteilen. Falls eines der Beurteilungskriterien verfehlt wird, ist der Grundwasserkörper als im mengenmäßig schlechten Zustand zu klassifizieren.

3.2. Dokumentation der Beurteilung

Die Bewertung des mengenmäßigen Zustands wird anhand einer Checkliste durchgeführt. Diese Checkliste enthält in tabellarischer Form die durchgeführten Prüfschritte, jeweils bezogen auf den einzelnen Grundwasserkörper. Durch diese Dokumentation wird sichergestellt, dass die Beurteilung und Einstufung des mengenmäßigen Zustands transparent und auch für einen späteren Zeitpunkt nachvollziehbar bleibt

4. Auswertung der GW-Standsganglinien

4.1. Verfahrensbeschreibung

Die Auswertung der Ganglinien orientiert sich an den im „Leitfaden für die Bewertung des mengenmäßigen Zustands der Grundwasserkörper in Niedersachsen und Bremen nach EG-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL)“ (NLWKN 2008a) beschriebenen Vorgehen bzw. dem so genannten Grimm-Strele-Verfahren (GRIMM-STRELE 2003), welches für Niedersachsen modifiziert wurde.

Bei dem Grimm-Strele-Verfahren werden möglichst lange Zeitreihen des Grundwasserstandes (30 Jahre) ausgewertet und der Trend ermittelt. Durch die Wahl möglichst langer Datenreihen wird der Einfluss der normalen hydrologischen Schwankungen minimiert.

Eine Reihe von Messstellen, die für das WRRL-Monitoring ausgewählt wurden, umfassen jedoch nur kürzere Zeitreihen. Daher werden neben den Auswertungen der 30-Jahre-Zeitreihen auch kürzere Zeitreihen (20 Jahre) nach dem Grimm-Strele-Verfahren ausgewertet.

Der Trend ergibt sich aus dem Verhältnis von Steigung der Regressionsgeraden in cm pro Jahr und der Spannweite der Extremwerte der Zeitreihe in cm.

Bei der Auswertung wird also neben der Steigung der Regressionsgeraden auch die Differenz der beiden Extremwerte berücksichtigt. Dadurch wird die Schwankungsbreite des Grundwasserstandes (Spannweite) zumindest ansatzweise berücksichtigt. Die Extremwerte sind der maximale und der minimale Einzelwert in der betrachteten Zeitreihe (GRIMM-STRELE 2003).

$$\frac{\text{Steigung der Regressionsgeraden in cm pro Jahr}}{\text{Spannweite der Extremwerte der Zeitreihe in cm}} = \text{Trendauswertung}$$

Nach dieser Gleichung wird ein prozentualer positiver oder negativer Steigungswert (in % pro Jahr) berechnet und 5 Klassen zugeordnet, die auf die niedersächsischen Verhältnisse angepasst wurden. Für die Berechnung des Trends nach Grimm-Strele werden Monatsmittelwerte verwendet.

< - 1 % pro Jahr	stark fallend
- 1 % bis < - 0,5 % pro Jahr	fallend
- 0,5 % bis < + 0,5 % pro Jahr	gleich bleibend
> 0,5 % bis < + 1 % pro Jahr	steigend
> 1 % pro Jahr	stark steigend

Tab. 1: Bewertungstabelle des Trends nach dem Grimm-Strele-Verfahren (modifiziert)

4.2. Vorgehen bei der Auswertung der Grundwasserstandsdaten

Die Auswertung der Ganglinien nach dem für Niedersachsen modifizierten Grimm-Strele - Verfahren erfolgt für die Bestandsaufnahme 2013 bzw. den Bewirtschaftungsplan 2015 zentral durch die NLWKN-Betriebsstelle Meppen. Die Auswertung erfolgt auf Basis (aggregierter) Monatsmittelwerte.

Die einzelnen NLWKN-Betriebsstellen stellen die entsprechenden Grundwasserstandsdaten (einschließlich der Stammdaten) per AqualInfo-Datenbank zur zentralen Auswertung zur Verfügung.

In einem ersten Schritt werden die Grundwasserstandsdaten der WRRL-Überblicksmessstellen Menge für 20 (11/1991 bis 10/2011) und 30 Jahre (11/1981 bis 10/2011), in einem zweiten Schritt die jeweiligen Datenreihen für 20 bzw. 30 Jahre bis 10/2012 ausgewertet.

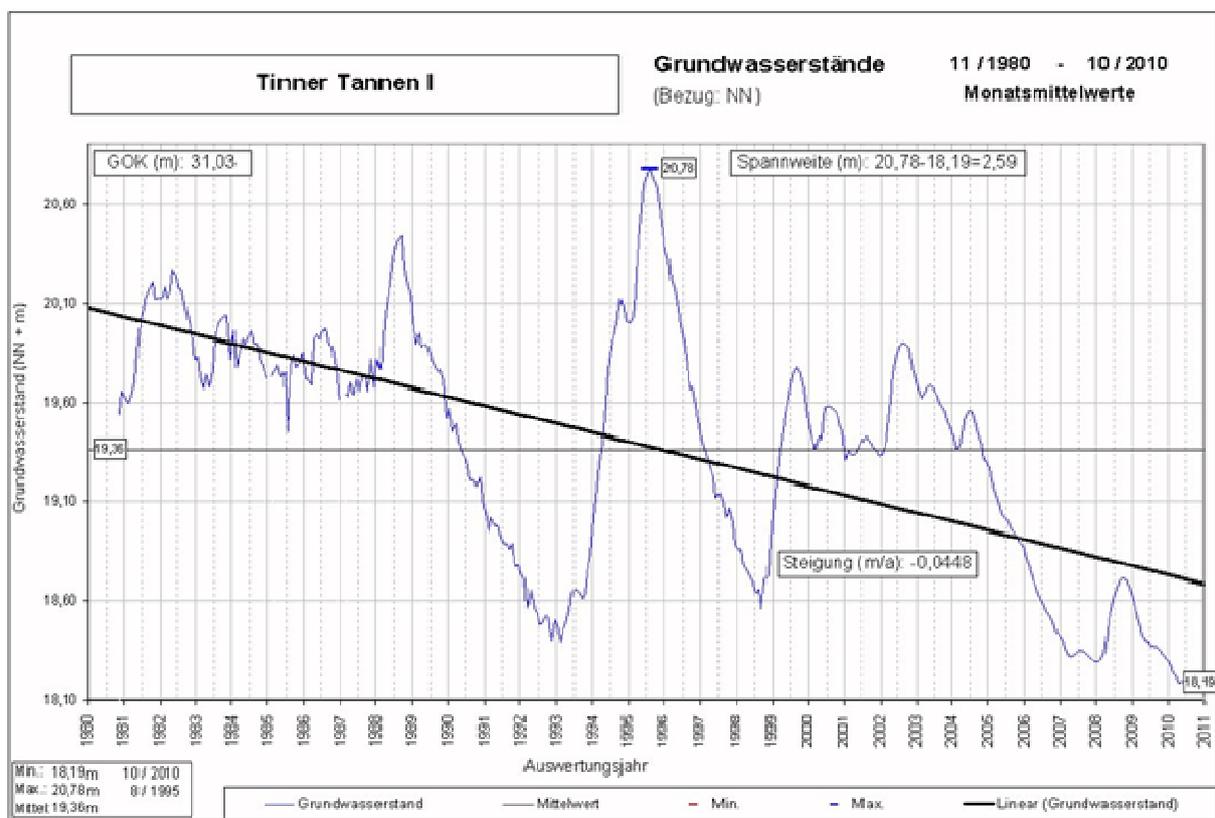


Abb. 3: Beispiel einer Trendberechnung nach Grimm-Strele (2003) für einen Zeitraum von 30 Jahren (01.11.1980 - 31.10.2010) anhand einer exemplarischen Ganglinie (NLWKN 2011)

Für die Auswertung sollten die Zeitreihen der Messstellen 30 Jahre umfassen und diese Messstellen sollten mindestens 50 % der Fläche des Grundwasserkörpers abdecken (bei einem angenommenen Repräsentativitätsbereich von 50 km² je Messstelle (GRIMM-STRELE, 2003)).

Ergibt sich für mindestens 2/3 der Überblicksmessstellen Menge eines Grundwasserkörpers kein stark fallender Trend (vgl. Kap. 4.1), ist der Grundwasserkörper hinsichtlich des Prüfkriteriums „GW-Stand“ in einem mengenmäßig guten Zustand.

Gleichwohl sind weitergehende Betrachtungen für den Fall sinnvoll, dass trotz der o.g. Einstufung einzelne Messstellen einen stark fallenden Trend aufweisen (Repräsentativität

des Messnetzes, räumliche Verteilung bzw. Lage der Messstellen, mögliche Ursachen der Trendentwicklung).

Für den Fall, dass für mindestens 1/3 der Überblicksmessstellen eines Grundwasserkörpers ein stark fallender Trend festgestellt wird oder keine ausreichende Flächenabdeckung mit geeigneten Messstellen (Beobachtungsdauer 30 Jahre) möglich ist, sind weitergehende Informationen und Erkenntnisse bei der Beurteilung des GW-Standes zu berücksichtigen.

4.3. Berücksichtigung weitergehender Informationen und Erkenntnisse

Folgende (Hilfs-)Kriterien können bei der Beurteilung des GW-Standes zur Bewertung des mengenmäßigen Zustands der Grundwasserkörper grundsätzlich herangezogen werden. Sie dienen als Hilfsgrößen und sind in der Gesamtheit aller Erkenntnisse zu berücksichtigen und zu bewerten:

- Ganglinienauswertung von weiteren Grundwassermessstellen aus Messstellen-Pool (Beobachtungsdauer 30 Jahre)

Die Auswertung erfolgt analog zum oben beschriebenen Vorgehen für weitere Grundwassermessstellen aus dem bestehenden Messstellen-Pool. Die Ergebnisse können als Hinweis auf mögliche Trendentwicklungen berücksichtigt werden.

- Ganglinienauswertung von Grundwassermessstellen (Beobachtungsdauer <30 Jahre)

Die Auswertung erfolgt analog zum oben beschriebenen Vorgehen (beispielhaft für 20 Jahre). Die Ergebnisse können als Hinweis auf mögliche Trendentwicklungen beachtet werden.

- Ganglinienauswertung von Quellschüttungen

Vor allem in Festgesteinsgebieten sind evtl. vorhandene Auswertungen, ggf. Trends langjähriger Quellschüttungsmessungen von Quellen, deren Einzugsgebiet bekannt ist, als zusätzliche hydrologische Information zu beachten.

- Bilanzierung der GW-Entnahmerechte / tatsächlichen GW-Entnahmemengen

Mit Hilfe der Bilanzierung der GW-Entnahmerechte (wasserrechtliche Gestattungen) sowie der tatsächlichen GW-Entnahmen, jeweils bezogen auf die Grundwasserneubildung, kann die Nutzungsintensität des Grundwassers mengenbezogen eingeschätzt werden. Die Berechnung der Grundwasserneubildung liegt flächendeckend beim Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG) vor (LBEG 2012a). Die Entnahmerechte sowie tatsächlichen Entnahmemengen werden im elektronischen Wasserbuch (WBE) geführt (MU 2008).

Aus der Bilanzierung ergibt sich der Entnahmeanteil in Prozent bezogen auf die Grundwasserneubildung. Es erfolgt eine Einteilung in die Klasse „Entnahmeanteil wesentlich“ oder „Entnahmeanteil nicht wesentlich“. Als Orientierungswerte gelten: < 10 % unwesentlich, > 10 % wesentlich (LBEG 2005).

- Erkenntnisse aus Modellprojekten, Fachgutachten

Modellprojekte und Fachgutachten (u.a. zu Wasserrechtsverfahren, Beweissicherungsverfahren, Schutzgebietsverfahren) können zu einem deutlichen Erkenntnisgewinn hinsichtlich des Gebietswasserhaushalts eines Grundwasserkörpers beitragen. Sie sind daher als ergänzende Informationen zu beachten.

- Berücksichtigung von Vor-Ort-Kenntnisse / „Expertenwissen“ (Wasserwirtschaft und Hydrologie)

Die Vor-Ort-Kenntnisse sowie das so genannte „Expertenwissen“ können ebenfalls Hinweise auf die Frage liefern, ob eine Gefährdung des mengenmäßigen Zustands des Grundwasserkörpers vorliegt. Als „Quellen“ für Vor-Ort-Kenntnisse können die Dienststellen des Gewässerkundlichen Landesdienstes (NLWKN / LBEG) sowie die Unteren Wasserbehörden genutzt werden.

- Einstellen eines neuen quasistationären Zustands des GW-Standes nach 2000

Bei einem quasistationären Zustand im Grundwasser geht man davon aus, dass sich aufgrund zurückliegender anthropogener Tätigkeiten (z.B. durch lang anhaltende konstante Grundwasserentnahmen) ein neuer Beharrungszustand (des GW-Standes) auf verändertem Niveau eingestellt hat (HÖLTING, B. 1996). Hierbei ist zu beurteilen, ob dieser Zustand sich nach in Krafttreten der EG-WRRL in 2000 eingestellt hat.

4.4. Beurteilung und Einstufung des mengenmäßigen Zustands der Grundwasserkörper auf Basis des GW-Stands

Die Beurteilung des mengenmäßigen Zustands der Grundwasserkörper nach dem Grimm-Strele-Verfahren ist an bestimmte Voraussetzungen gebunden (Dauer der Zeitreihe 30 Jahre, ausreichende Abdeckung des Grundwasserkörpers mit GW-Messstellen). Für viele Grundwasserkörper Niedersachsens wird diese Voraussetzung (noch) nicht zutreffen. Entsprechend werden für diese Grundwasserkörper die oben genannten (Hilfs-) Kriterien hinsichtlich der Beurteilung des GW-Standes zum mengenmäßigen Zustand zu berücksichtigen sein.

Diese Bewertung und Einstufung erfolgt i.d.R. von den jeweiligen Bearbeitern der NLWKN-Betriebsstellen, die über die notwendigen Vor-Ort-Kenntnisse verfügen. Eine Unterstützung durch das LBEG und/oder die AG Menge ist im Einzelfall möglich.

5. Beurteilung des mengenmäßigen GW-Zustands in Hinblick auf Oberflächengewässer

5.1. Grundsätzliches

Mit der Einführung der EG-Wasserrahmenrichtlinie wurde die ganzheitliche Betrachtungsweise in den Gewässerschutz eingeführt (UBA, 2010). Die Gewässer, das sind Oberflächengewässer (Flüsse, Seen, Übergangs- und Küstengewässer) und das Grundwasser, sind entsprechend räumlich übergreifend zu betrachten und zu bewirtschaften.

Diesen Ansatz hat die EG-WRRL im Hinblick auf die Betrachtung des mengenmäßigen Zustands des Grundwassers dahin gehend aufgegriffen, dass nach § 4 GrwV bei der Beurteilung des mengenmäßigen Grundwasserzustands u.a. auch Wirkungen auf Oberflächengewässer zu berücksichtigen sind (GrwV 2011).

Durch menschliche Tätigkeiten bedingte Änderungen des Grundwasserstandes dürfen zukünftig nicht dazu führen, dass

- einerseits die Bewirtschaftungsziele nach den §§ 27 und 44 WHG für die Oberflächengewässer, die mit dem Grundwasser in hydraulischer Verbindung stehen, verfehlt werden und
- andererseits sich der Zustand dieser Oberflächengewässer i. S. von § 3 Nr. 8 WHG signifikant verschlechtert.

Daraus ergibt sich, dass oberirdische Gewässer nach § 27 WHG, soweit sie nicht als künstlich oder erheblich verändert eingestuft werden, so zu bewirtschaften sind, dass,

- eine Verschlechterung ihres ökologischen und ihres chemischen Zustands vermieden wird und
- ein guter ökologischer und ein guter chemischer Zustand erhalten oder erreicht wird.

Die oberirdischen Gewässer, die als künstlich oder erheblich verändert eingestuft werden, sind so zu bewirtschaften, dass

- eine Verschlechterung ihres ökologischen Potentials und ihres chemischen Zustands vermieden wird und
- ein gutes ökologisches Potential und ein guter chemischer Zustand erhalten oder erreicht wird. (WHG 2009)

5.2. Interaktion Grundwasser / Oberflächenwasser

Für die Beurteilung des mengenmäßigen GW-Zustands im Hinblick auf die Interaktion Grundwasser(stand) \leftrightarrow Oberflächengewässer ist folgendes von besonderer Bedeutung:

Die Interaktion zwischen Oberflächenwasser und Grundwasser spielt eine entscheidende Rolle für die Bildung der Abflussprozesse. Grundwasserstandsveränderungen (hier – sinkende Grundwasserstände) führen zu einer Verminderung der grundwasserbürtigen Abflussanteile, die den Großteil der Niedrigwasserabflusskomponente ausmachen (MEY, S.

2011). Als grundwasserbürtiger Abfluss wird der Teil des Basisabflusses bezeichnet, der dem Vorfluter (Gewässer) aus dem Grundwasser zugeflossen ist (DIN 4049-3).

Basisabfluss und grundwasserbürtiger Abfluss werden begrifflich oft gleichgesetzt.

Die geohydraulischen Voraussetzungen der Interaktion zwischen oberirdischen Gewässern und Grundwasser sind im norddeutschen Lockergesteinsbereich flächendeckend vorhanden. (HYDOR 2010). Insbesondere in den Grundwasserentlastungsgebieten (z.B. den Niederungen) findet i.d.R. eine Exfiltration von Grundwasser in das Oberflächengewässer statt, dem Fließgewässer kommt dann eine Vorfluterfunktion zu. Unter anderem durch Grundwasserentnahmen kann es zu einem Absinken der Grundwasserstände kommen, die eine Verringerung des grundwasserbürtigen Abflusses / Basisabflusses nach sich ziehen können. Hierdurch besteht die potentielle Gefahr, dass es zu einer Verminderung des Basisabflusses und damit ggf. zu einer Verschlechterung des ökologischen und chemischen Zustands (bzw. Potentials) der Oberflächengewässer kommt.

5.3. Kriterien für die Bewertung eines verminderten Basisabflusses

Der Basisabfluss eines Fließgewässers ist quantitativ gewässerspezifisch und regional sehr abhängig von den örtlichen hydrogeologischen und hydrologischen Gegebenheiten.

Aus ökologischer Sicht kann der Basisabfluss als separate, häufig meist nur rechnerisch zu ermittelnde hydrologische Größe nicht beurteilt werden, da er im komplexen Zusammenhang mit dem gesamten Abfluss bzw. Wasserhaushalt des Gewässers und anderer biologisch wertgebender Faktoren wie

- Gewässerstruktur und Ausbaugrad
- Wassertiefe und Fließgeschwindigkeit
- Strömungsgeschwindigkeit und Schleppkraft / Schubspannung
- Art der Biozönose (strömungsliebend, schnell fließende -, langsam fließende Gewässer)
- chemischen Parametern (u.a. Wassertemperatur / Sauerstoffgehalt)

steht (NLWKN 2013a).

Alle genannten Faktoren stehen in einer engen Wechselwirkung zu einander.

Zusammenhänge möglicher Folgen eines verringerten Basisabflusses sind beispielhaft in Abbildung 4 dargestellt.

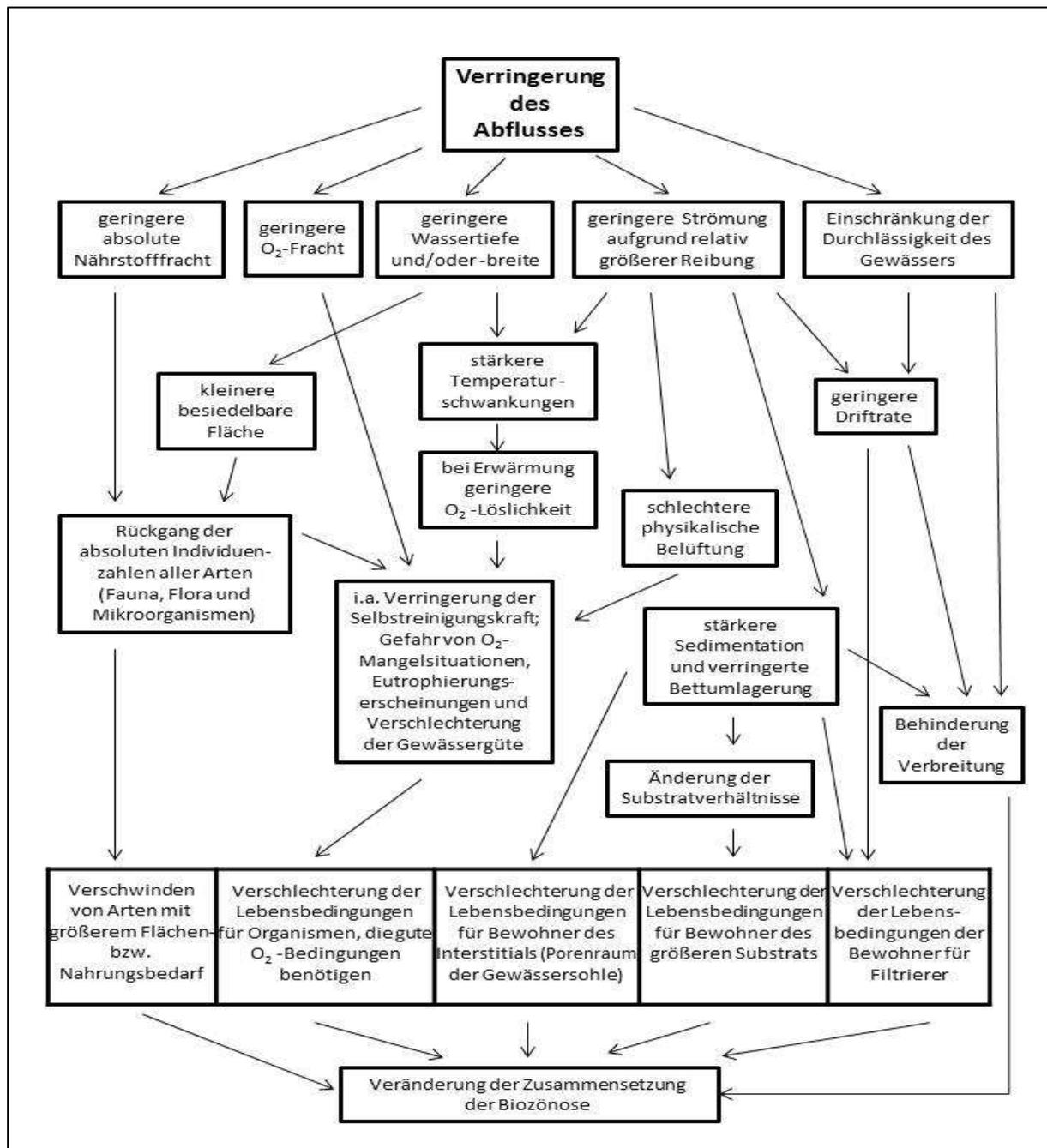


Abb. 4: Mögliche Folgen einer dauerhaften Wasserentnahme für die Lebensgemeinschaft eines Fließgewässers (aus: DVWK (Schriften 123), 1999: Ermittlung einer ökologisch begründeten Mindestwasserführung mittels Halbkugelmethode und Habitat-Prognose-Modell, S. 5, Bild 2.1

5.4. Beurteilung und Einstufung des mengenmäßigen Zustands der Grundwasserkörper im Hinblick auf die Bewirtschaftungsziele für Oberflächengewässer

Die Reaktionen der aquatischen Lebensgemeinschaften bzw. der biologischen Qualitätskomponenten, die anteilig einem verminderten Basisabfluss zuzurechnen wären, lassen sich aufgrund der Komplexität messtechnisch nicht gesondert erfassen. D.h. für die Bewertung des Einflusses eines verminderten Basisabflusses auf die Ökologie gibt es keine direkt messbaren Kriterien (NLWKN 2013a).

Gemäß Leitfaden zur Beurteilung von Zustand und Trend im Grundwasser (2009) ist jeder Oberflächenwasserkörper einem Grundwasserkörper zuzuordnen und es sollte geprüft werden, ob eine direkte Abhängigkeit vom Grundwasser besteht (EUROPEAN COMMISSION (2009)).

Die (landesweite) Ermittlung der konkreten (räumlichen) Beziehung der Oberflächengewässer bzw. Oberflächenwasserkörper vom Grundwasser ist nur mit erheblichem Aufwand möglich (NLWKN 2013c), daher ist derzeit beabsichtigt, dass dieser Prüfschritt nur für die Oberflächenwasserkörper erfolgt, die im Rahmen der weiteren Beurteilung als potentiell gefährdet eingestuft werden.

Im Rahmen der Prüfung sind die Oberflächengewässer (-körper) zu ermitteln, die sich eindeutig und primär wegen verringerter Wasserführung aufgrund von Grundwasserentnahmen in einem Zustand schlechter als gut befinden.

Dabei sind folgende Probleme zu berücksichtigen:

- Daten für die Bestimmung der abflussbezogenen Umweltziele (Mindestwasserabflüsse o.ä.) liegen bislang nicht vor.
- Es gibt bislang kein Kriterium bzw. keine Festlegung dafür, wann eine Grundwasserentnahme signifikant ist im Hinblick auf die Zielerreichung eines Oberflächengewässers.

Vor diesem Hintergrund wird die Beurteilung des mengenmäßigen Zustands des Grundwassers auf Basis von „Vor-Ort-Kenntnissen“ sowie des „expert judgements“ im Rahmen der Bewertung der Oberflächengewässer (-körper) hinsichtlich des ökologischen Zustands / Potentials beurteilt.

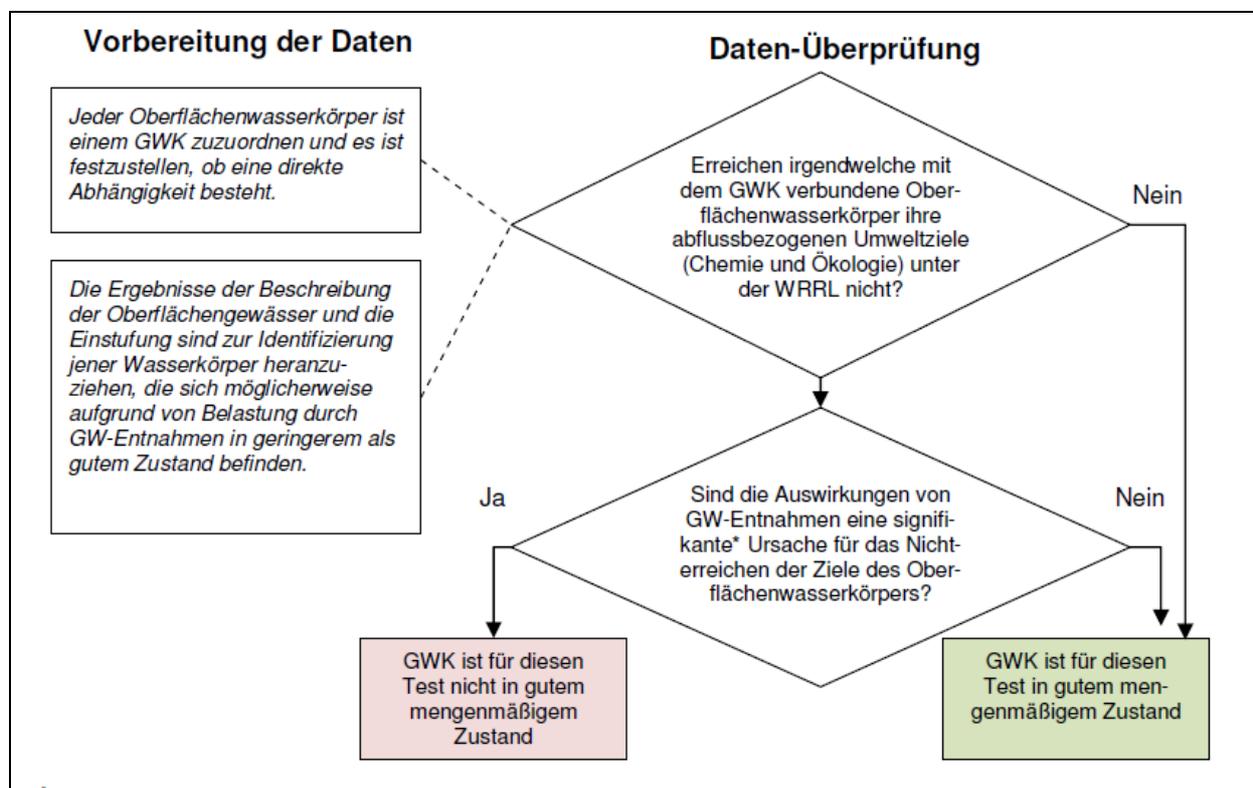


Abb. 5 Darstellung des Verfahrens für das Oberflächenwasserelement der mengenmäßigen Zustandsbeurteilung (EUROPEAN COMMISSION 2009)

Bei Bedarf werden gis-Verschneidungen betroffener Oberflächengewässer mit potentiellen Wirkfaktoren (z.B. Grundwasserentnahmestellen) bzw. hydrogeologischen Informationen (z.B. GW-Gleichenplan) durchgeführt. Zusätzlich können vorhandene Pegeldaten (insbesondere MNQ-Ganglinien) ergänzend herangezogen werden.

Grundsätzlich ist aber festzuhalten, dass ein eindeutiger, wirkungsbezogener Nachweis geführt werden muss, ob die Umweltziele explizit aufgrund verringerter Wasserführung, verursacht durch Grundwasserentnahmen, nicht erreicht werden.

5.5. Bewertung und Dokumentation

Diese Bewertung und Einstufung erfolgt von den jeweiligen Bearbeitern der NLWKN-Betriebsstellen, die über die notwendigen Vor-Ort-Kenntnisse verfügen. Die Bewertung wird anhand einer Checkliste/Dokumentation durchgeführt. Dadurch wird sichergestellt, dass die Beurteilung und Einstufung des mengenmäßigen Grundwasserzustands der Oberflächengewässer transparent und nachvollziehbar ist.

6. Beurteilung des mengenmäßigen GW-Zustands in Hinblick auf grundwasserabhängige Landökosysteme

6.1. Grundsätzliches

Im Rahmen der Beurteilung des mengenmäßigen Zustands des Grundwassers ist neben den Oberflächengewässern auch die Interaktion des Grundwassers (-standes) mit den grundwasserabhängigen Landökosystemen (g)wa LÖS) zu beurteilen.

In der EG-WRRL / GrwV wird hierzu ausgeführt, dass durch menschliche Tätigkeiten bedingte Änderungen des Grundwasserstandes nicht dazu führen dürfen, dass Landökosysteme, die direkt vom Grundwasserkörper abhängig sind, signifikant geschädigt werden. (§ 4 (2) Nr.2c GrwV). Eine Analyse möglicher vom Grundwasser (-stand) ausgehender Schädigungen grundwasserabhängiger Landökosysteme ist somit vorzunehmen (ERFTVERBAND 2003 / LAWA 2012).

Hierzu wird für bedeutsame grundwasserabhängige Landökosysteme eine auf mehreren Bearbeitungsschritten aufbauende Risikoanalyse durchgeführt. Diese umfasst deren Prüfung auf eine Gefährdung sowie mögliche Schädigung. Hierzu werden Naturschutzdaten, doch im Wesentlichen wasserwirtschaftliche, hydrogeologische und nutzungsbezogene Daten herangezogen (NLWKN 2013b).

Im „Konzept zur Berücksichtigung direkt grundwasserabhängiger Landökosysteme bei der weiteren Umsetzung der EG-WRRL“ (NLWKN 2013b) ist das Vorgehen zur Erfassung der grundwasserabhängigen Landökosysteme sowie zur Risikoanalyse für Niedersachsen / Bremen beschrieben.

Die Analyse erfolgt unter Berücksichtigung folgender Vorgaben (ERFTVERBAND 2003 / LAWA 2012):

- Insgesamt soll die Gefährdungsanalyse unabhängig von der Art der Grundwasseränderung (z.B. Brunnen, Dränungen, Entwässerung) erfolgen.
- Bereits erfolgte Veränderungen des Grundwasserstands aufgrund abgeschlossener wasserbehördlicher Erlaubnisverfahren sind grundsätzlich zu akzeptieren. Solange keine weiteren Veränderungen auftreten, stellen sie keine signifikante Gefährdung i.S.d. WRRL dar, weil eine entsprechende Prüfung bereits vorausgegangen ist. Die hierfür herangezogenen Ausnahmetatbestände sind im Bewirtschaftungsplan anzuzeigen (LAWA 2012).
- Eine (jahrzehnte-) lang zurückliegende Schädigung eines Ökosystems ist nicht relevant im Sinne der EG-Wasserrahmenrichtlinie. Auch kurz befristete Grundwasserstandsänderungen etwa für Baumaßnahmen sind nicht relevant, sondern Gegenstand anderer Verfahren, zumal die sich aus den Anforderungen der Richtlinie abzeichnenden Maßnahmen eher langfristig angelegt sind. Relevant sind dagegen derzeitige Gefährdungen, die sich z.B. durch auf Grund menschlicher Tätigkeiten sinkende Grundwasserstände aktuell ankündigen. Eine Gefährdung ist auch dann zu konstatieren, wenn infolge einer mehr oder weniger kurzfristig zurückliegenden menschlich bedingten Grundwasserstandsveränderung die Schädigung eines Ökosystems bereits beginnt oder zu erwarten ist.

6.2. Erfassung grundwasserabhängiger Landökosysteme und der Gebietskulisse

Im Grundsatz erfolgt die Erfassung der grundwasserabhängigen Landökosysteme (g)wa LÖS über zwei Arbeitsschritte und orientiert sich an der im LAWA Projekt G1.01 vom ERFT-VERBAND (2002 und 2003) entwickelten Methode und wurde vorrangig durch den Geschäftsbereich IV (Naturschutz) der NLWKN Betriebsstelle Lüneburg durchgeführt.

Demnach werden für die Ermittlung der grundwasserabhängigen Landökosysteme die Biotoptypen (bzw. Lebensraumtypen) herangezogen, die eine hohe Empfindlichkeit gegenüber GW-Absenkung bzw. Grundwasserabhängigkeit aufweisen.

Auf die abschließende Ermittlung der Grundgesamtheit der grundwasserabhängigen Landökosysteme wurde verzichtet, da einerseits deren Anzahl (landesweit vermutlich mehrere 10.000 Gebiete) kaum handhabbar ist und auf Landesebene nur die „bedeutenden“ grundwasserabhängigen Landökosysteme dargestellt werden sollen (NLWKN 2013b, LAWA 2012).

Bei der weiteren Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie sind als „bedeutende“ grundwasserabhängige Landökosysteme insbesondere FFH-Gebiete gemäß Anhang III und I FFH-RL zu berücksichtigen, die wasserabhängige Biotop- bzw. Lebensraumtypen gemäß Standarddatenbogen bzw. Basiserfassung aufweisen.

Ferner werden auf Landesebene nur FFH-Gebiete gemäß Anhang I FFH-RL einer weiteren Betrachtung unterzogen, die eine Mindestgröße von 50 ha aufweisen. Dieses für die landesweite Betrachtung gewählte Flächenkriterium orientiert sich an dem von verschiedenen Bundesländern im ersten Umsetzungszyklus gewählten Abschneidekriterium (LAWA (2012), LfW Bayern (2005)).

Demnach sind von den 385 niedersächsischen FFH-Gebieten gemäß Anhang III und I FFH-RL zurzeit 274 Gebiete als „bedeutende“ grundwasserabhängige Landökosysteme anzusehen und entsprechend bei der weiteren Umsetzung der EG-WRRL zu berücksichtigen. (NLWKN 2013b)

Mittels gis-shapes ist die Gebietskulisse räumlich darstellbar und stellt die Basis für weitere Bearbeitungsschritte dar (z.B. Risikoanalyse).

6.3. Risikoanalyse

Bei der Risikoanalyse ist eine Analyse möglicher vom Grundwasser (-stand) ausgehender Schädigungen der grundwasserabhängigen Landökosysteme vorzunehmen (ERFTVERBAND 2003).

Die Risikoanalyse ist auf Landesebene für die Gebietskulisse der „bedeutenden“ grundwasserabhängigen Landökosysteme vorgesehen und dient der Ermittlung bzw. Einschätzung einer möglichen Gefährdung oder Schädigung des Landökosystems.

Die Risikoanalyse ist mehrstufig aufgebaut und berücksichtigt die naturschutzfachlichen und wasserwirtschaftlichen Kenntnisse. Die Bearbeitungsschritte der Risikoanalyse zeigt nachfolgende Abb. 6.

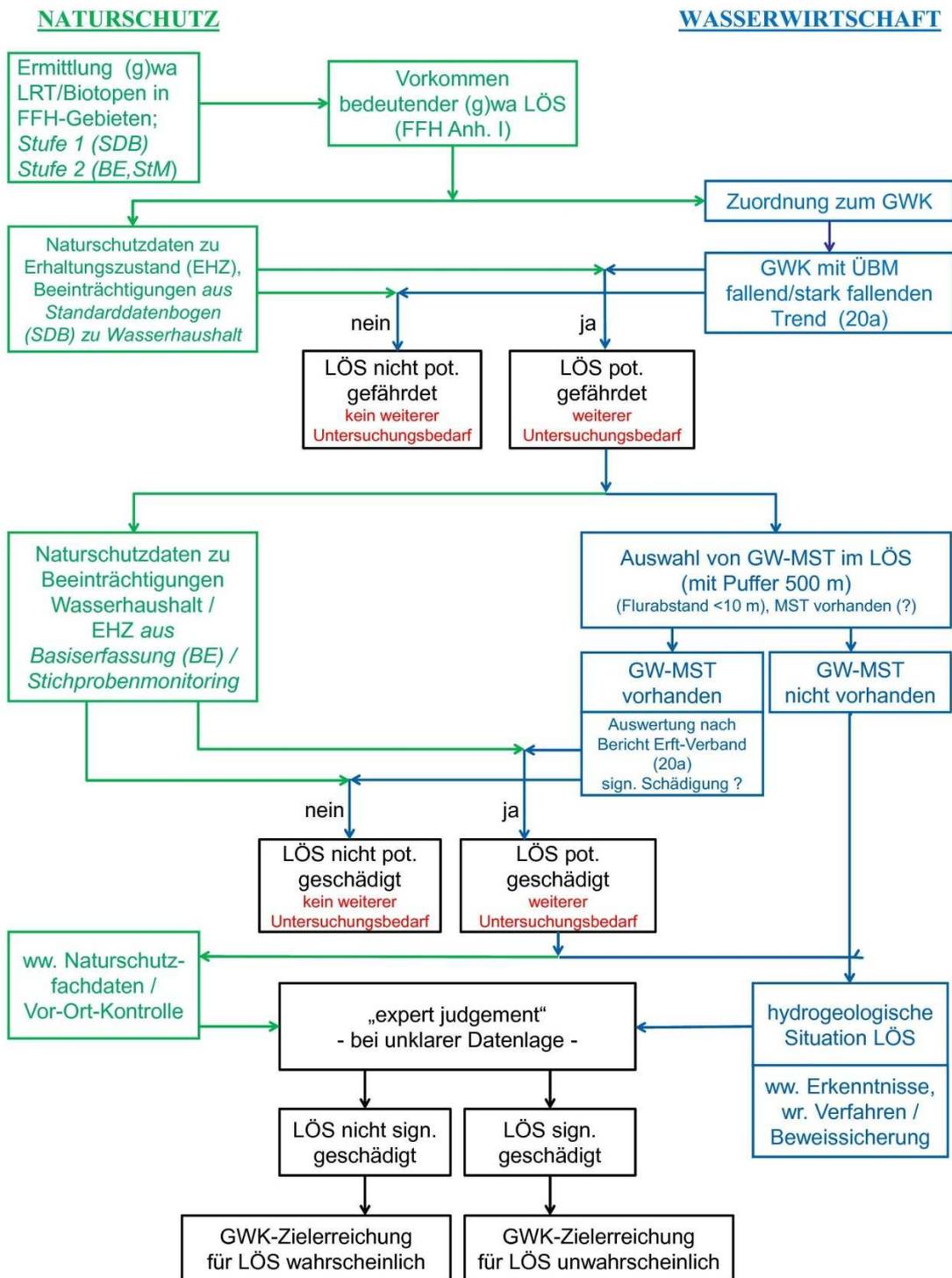


Abb. 6: Ablaufschema für die Durchführung einer Risikoanalyse für gwa LÖS und die zuzuordnenden GWK

6.4. Ermittlung potentiell gefährdeter grundwasserabhängiger Landökosysteme

In einem ersten Schritt ist zu prüfen, ob die bedeutenden grundwasserabhängigen Landökosysteme potentiell gefährdet sind.

Diese Prüfung erfolgt seitens der Wasserwirtschaft durch die Auswertung der GW-Ganglinien der Überblicksmessstellen Menge auf Basis der einzelnen Grundwasserkörper.

Das Auswerteverfahren orientiert sich an dem bereits beschriebenen Grimm-Strele-Verfahren (s. Kapitel 4.1.). Gemäß des Erftverbandes (2003) sollte der zu betrachtende Bezugszeitraum 20 Jahre betragen.

Wenn ein Grundwasserkörper nach dem wie vor beschriebenem Auswerteverfahren keine Überblicksmessstellen (Menge) mit einem fallenden oder stark fallenden Trend aufweist, so wird per Analogieschluss davon ausgegangen, dass eine potentielle Gefährdung der bedeutenden grundwasserabhängigen Landökosysteme aus wasserwirtschaftlicher Sicht nicht gegeben ist. Ansonsten besteht gemäß Ablaufschema weiterer Untersuchungsbedarf.

Aus Sicht des Naturschutzes können auf Landesebene zwei Informationsquellen ausgewertet werden (NLWKN 2013b):

- Aussagen aus den Basiserfassungen über Beeinträchtigungen des Erhaltungszustands der (g)wa LRT (oder der qualitativen Ausprägung der (g)wa Biotope), deren Ursache Veränderungen des Grundwasserhaushaltes sein können,
- Hinweise aus dem sog. Stichprobenmonitoring, die Beeinträchtigungen der Grundwasserhältnisse vermuten lassen.

Besteht auf der Grundlage der vorgenannten wasserwirtschaftlichen und naturschutzfachlichen Auswertungen die Besorgnis, dass ein grundwasserabhängiges Landökosystem potentiell gefährdet ist, sind weitergehende Untersuchungen (s. Abb. 6) erforderlich.

6.5. Ermittlung potentiell geschädigter grundwasserabhängiger Landökosysteme

Bei der Klärung, ob ein grundwasserabhängiges Landökosystem potentiell geschädigt ist, sind folgende grundsätzliche Punkte zu berücksichtigen:

- Vertiefte Recherche und Auswertung von flachen GW-Messstellen im Bereich des grundwasserabhängigen Landökosystems (gwa LÖS) und / oder
- Prüfung von Daten zur hydrogeologischen Situation im Nahbereich der gwa LÖS,
- Auswertung von Naturschutzdaten.

Anhand des bestehenden Messstellenpools ist zu prüfen, ob im Gebiet bzw. Nahbereich des potentiell gefährdeten bedeutenden gwa LÖS (Abstand < 500 m) flache GW-Messstellen vorhanden sind (mittlerer Flurabstand < 10 m). Für diese Messstellen sollten ausreichend lange Datenreihen (i.d.R. 20 Jahre) vorliegen.

Ggf. ist eine Recherche nach entsprechenden Messstellen bei den Unteren Wasserbehörden (UWB), Unteren Naturschutzbehörden (UNB), Wasserversorgern und weiteren Dritten zweckmäßig.

Die Auswertung dieser Grundwasserstandsmessstellen orientiert sich an der im LAWA Projekt G1.01 vom ERFTVERBAND (2003) entwickelten Methode und berücksichtigt die Veränderungen des Grundwasserflurabstandes über Zeitreihenvergleiche.

Gemäß ERFTVERBAND (2003) sind Veränderungen gegenüber dem „status quo“, d.h. vor Inkrafttreten der EG-WRRL zu untersuchen und zu bewerten. Es wird empfohlen den Mittel-

wert der GW-Stände der letzten 10 Jahre vor Inkrafttreten der WRRL (1991 bis einschl. 2000) als Referenzwert zu verwenden. Ggfs. können auch kürzere Beobachtungszeiträume (mindestens 3 Jahre) zu Grunde gelegt werden.

Aus wasserwirtschaftlicher Sicht wird eine anthropogene Absenkung des mittleren jährlichen GW-Flurabstandes um mehr als 30 cm gegenüber dem langjährigen Mittel als auslösender Faktor einer möglichen signifikanten Schädigung des Ökosystems (Teilflächen der besonders empfindlichen Biotoptypen) definiert (ERFTVERBAND 2003, NLWKN 2013b).

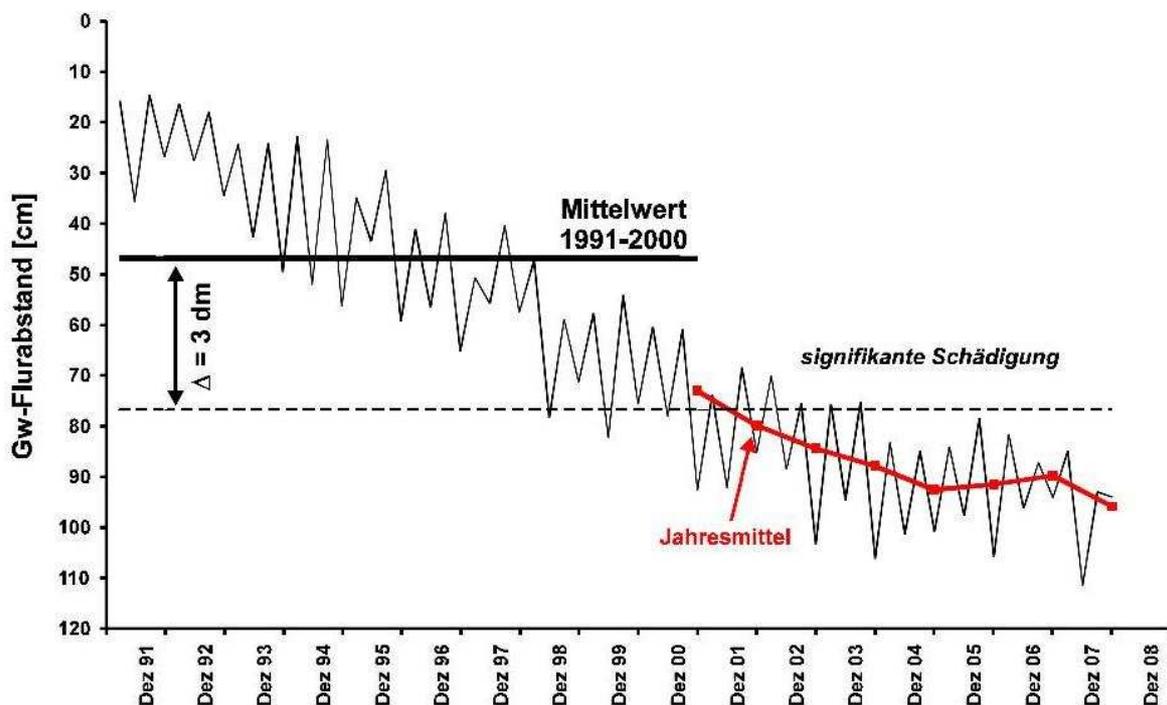


Abb. 7: Beispiel für die zeitliche Veränderung des GW-Flurabstands und Eintritt der signifikanten Schädigung (ERFT-VERBAND (2003), dort Abb. 3)

Liegen Hinweise auf negative Entwicklungen des GW-Flurabstandes vor, sollten ggfs. weitergehende Naturschutzdaten betrachtet werden:

Aus Sicht des Naturschutzes wird von einer potentiellen Schädigung der gwa LÖS ausgegangen, wenn

- signifikante Veränderungen des mittleren GW-Standes, bezogen auf den Referenzzeitraum seit Inkrafttreten der EG-WRRL zu verzeichnen sind und/oder
- für gwa Biotoptypen eine Minderung der qualitativen Ausprägung bzw. Wertstufe oder für gwa FFH-LRT eine Verschlechterung des Erhaltungszustandes eintritt. (vgl. DRACHENFELS v. O., 2012)

Falls keine geeigneten GW-Messstellen für das betreffende grundwasserabhängige Landökosystem direkt bzw. im Umfeld vorhanden sind oder die zuvor beschriebene Beurtei-

lung eine potentielle Schädigung des gwa LÖS zum Ergebnis hat, sind weitergehende Informationen und Erkenntnisse zur Zustandsbewertung zu berücksichtigen.

Folgende (Hilfs-)Kriterien können grundsätzlich herangezogen werden und sind in ihrer Gesamtheit zu berücksichtigen bzw. zu bewerten:

Hydrogeologische Situation

Mittels vorliegender hydrogeologischer und bodenkundlicher Grundlagen (z.B. geologischer Schnitte, Bohrdaten, der Bodenübersichtskarten (BÜK) 1:50.000 (LBEG 2012b), der Hydrogeologischen Karten von Niedersachsen 1:200.000 / 1:50.000 (LBEG 2012c) kann die Interaktion des Grundwassers mit grundwasserabhängigen Landökosystemen vertieft betrachtet werden.

Wasserrechte

Anhand bestehender Wasserrechte für Grundwasserentnahmen bzw. deren tatsächlicher Entnahmen im Gebiet sowie Umfeld kann der Nutzungsdruck sowie die potentielle Betroffenheit des grundwasserabhängigen Landökosystems eingeschätzt werden. Erkenntnisse aus Wasserrechtsverfahren sowie Beweissicherungsverfahren sind ebenfalls zur Einschätzung der Nutzungssituation sowie zum Gebietswasserhaushalt zu berücksichtigen.

Wasserbauliche Maßnahmen

Unter „wasserbauliche Maßnahmen“ fallen anthropogene Aktivitäten, die als grundsätzlich relevant anzusehen sind, wenn diese zu einer Veränderung des Grundwasserstandes ab dem Jahr 2000 geführt haben können: Beispielhaft seien hier genannt:

- Gewässerausbauten (z.B. von Vorflutern, für die Rohstoffgewinnung)
- Meliorationsmaßnahmen (z.B. Dränung von landwirtschaftlich genutzten Flächen)

Berücksichtigung von Vor-Ort-Kenntnisse / „Expertenwissen“ (Wasserwirtschaft und Hydrogeologie)

Die Vor-Ort-Kenntnisse sowie das so genannte „Expertenwissen“ können ebenfalls Hinweise darauf liefern, ob eine (potentielle) Schädigung des grundwasserabhängigen Landökosystems nach 2000 bereits eingetreten ist oder die Gefahr ihres Eintretens besteht.

Als „Quellen“ für Vor-Ort-Kenntnisse können die Dienststellen des Gewässerkundlichen Landesdienstes (NLWKN / LBEG) sowie die Unteren Wasser- / Naturschutzbehörden genutzt werden.

Bei begründetem Verdacht einer möglichen Schädigung und gleichzeitigem Fehlen der vorgenannten Auswertungsmöglichkeiten sind gezielte Überwachungsmaßnahmen (Errichtung spezieller GW-Messstellen, Sondierungskartierungen der gwa LÖS) zu prüfen (LAWA 2012).

Bei anhaltend negativem Trend der GW-Flurabstandsdaten oder negativer Entwicklung des Biotop-/LRT-Zustands wird parallel mit der Ursachenermittlung begonnen.

6.6. Ermittlung geschädigter grundwasserabhängiger Landökosysteme

Basis für eine abschließende Experteneinschätzung zum Zustand der gwa LÖS ist die zusammenfassende Betrachtung der wie vor beschriebenen Informationen und Erkenntnisse.

Nach ERFTVERBAND (2003) soll als zentrales Merkmal für die Einstufung der Schädigung der Zustand des wa Biotopes bzw. des gwa LÖS selber herangezogen werden.

Konkret heißt es dort, dass die Schädigung eines grundwasserabhängigen Ökosystems als signifikant zu bewerten ist, wenn die Gefahr besteht, dass aufgrund einer anthropogenen Veränderung des Grundwasserzustands der zuvor erfasste Biotoptyp als solcher nicht erhalten bleibt (ERFTVERBAND 2003). Als zentrales Merkmal für die Einstufung der Schädigung wird damit der Zustand des wa Biotops bzw. des gwa LÖS selber herangezogen. Dieser Zustand soll allerdings hinsichtlich seiner Ausprägung bzw. möglicher Schäden nicht vorrangig untersucht werden. Stattdessen soll als zentrales Kriterium zur Beurteilung die Veränderung des Grundwasserstandes dienen. Eine Veränderung (Absenkung oder Anstieg) des mittleren jährlichen Grundwasserstands aufgrund anthropogen bedingter Veränderungen um mehr als 30 cm bzw. bei weniger empfindlichen Biotoptypen >50 cm wird gemäß ERFTVERBAND (2003) eindeutig als „signifikante Schädigung“ eingestuft (NLWKN 2013b).

Weiterhin soll gemäß LAWA (2012) der Verlust des Biotoptyps eine ökologische oder sozio-ökonomische Bedeutung haben, um eine Schädigung als relevantes Problem einzuordnen. Diese wird für die auf Landesebene zu betrachtenden bedeutsamen gwa LÖS in jedem Fall als gegeben angesehen.

6.7. Beurteilung und Einstufung des mengenmäßigen Zustands der Grundwasserkörper im Hinblick auf grundwasserabhängige Landökosysteme

Die wie vor vorgenommene Einstufung der „bedeutenden“ grundwasserabhängigen Landökosysteme liefert eine Grundlage für die im Rahmen der WRRL-Berichtspflichten nach mehreren Kriterien vorzunehmende Einstufung der GWK hinsichtlich ihrer Zielerreichung. Ist ein bedeutendes grundwasserabhängiges Landökosystem in seinem Wasserhaushalt „signifikant geschädigt“, ist der zugehörige Grundwasserkörper in schlechtem Zustand, auch wenn sich für die weiteren Beurteilungskriterien ein anderslautendes Ergebnis ergibt (LAWA 2012).

6.8. Bewertung und Dokumentation

Die Bewertung und Einstufung des gwa LÖS hinsichtlich des mengenmäßigen Zustands erfolgt i.d.R. von den jeweiligen Bearbeitern der NLWKN-Betriebsstellen, die über die notwendigen Vor-Ort-Kenntnisse verfügen. Eine Unterstützung durch das LBEG und/oder die AG Menge ist im Einzelfall möglich. Die Bewertung wird anhand einer Checkliste durchgeführt. Diese Checkliste enthält in tabellarischer Form die durchgeführten Prüfschritte, jeweils bezogen auf das einzelne grundwasserabhängige Landökosystem. Durch diese Dokumentation wird sichergestellt, dass die Beurteilung und Einstufung des mengenmäßigen Zustands transparent und auch für einen späteren Zeitpunkt nachvollziehbar bleibt.

7. Beurteilung des mengenmäßigen GW-Zustands in Hinblick auf Zustrom von Salzwasser oder sonstiger Zuströme

7.1. Grundsätzliches

Als weiteres Kriterium ist bei der Beurteilung des mengenmäßigen Zustands des Grundwassers der Zustrom von Salzwasser oder sonstiger Zuströme (Intrusionen) zu beurteilen.

In der EG-WRRL / GrwV wird hierzu ausgeführt, dass durch menschliche Tätigkeiten bedingte Änderungen des Grundwasserstandes nicht dazu führen dürfen, dass das Grundwasser durch Zustrom von Salzwasser oder anderer Schadstoffe infolge räumlich und zeitlich begrenzter Änderungen der Grundwasserfließrichtung nachteilig verändert wird. (§ 4 (2) Nr.2 d) GrwV). Eine Analyse möglicher vom Grundwasser (-stand) ausgehender nachteiliger Veränderung der Grundwassergüte (Versalzungsparameter) ist somit vorzunehmen.

Voraussetzungen für die Versalzung von Grundwasser ist das gleichzeitige Auftreten von stofflichen, geologisch-strukturellen und hydrodynamischen Bedingungen (SALZSIEDER, B. 2008).

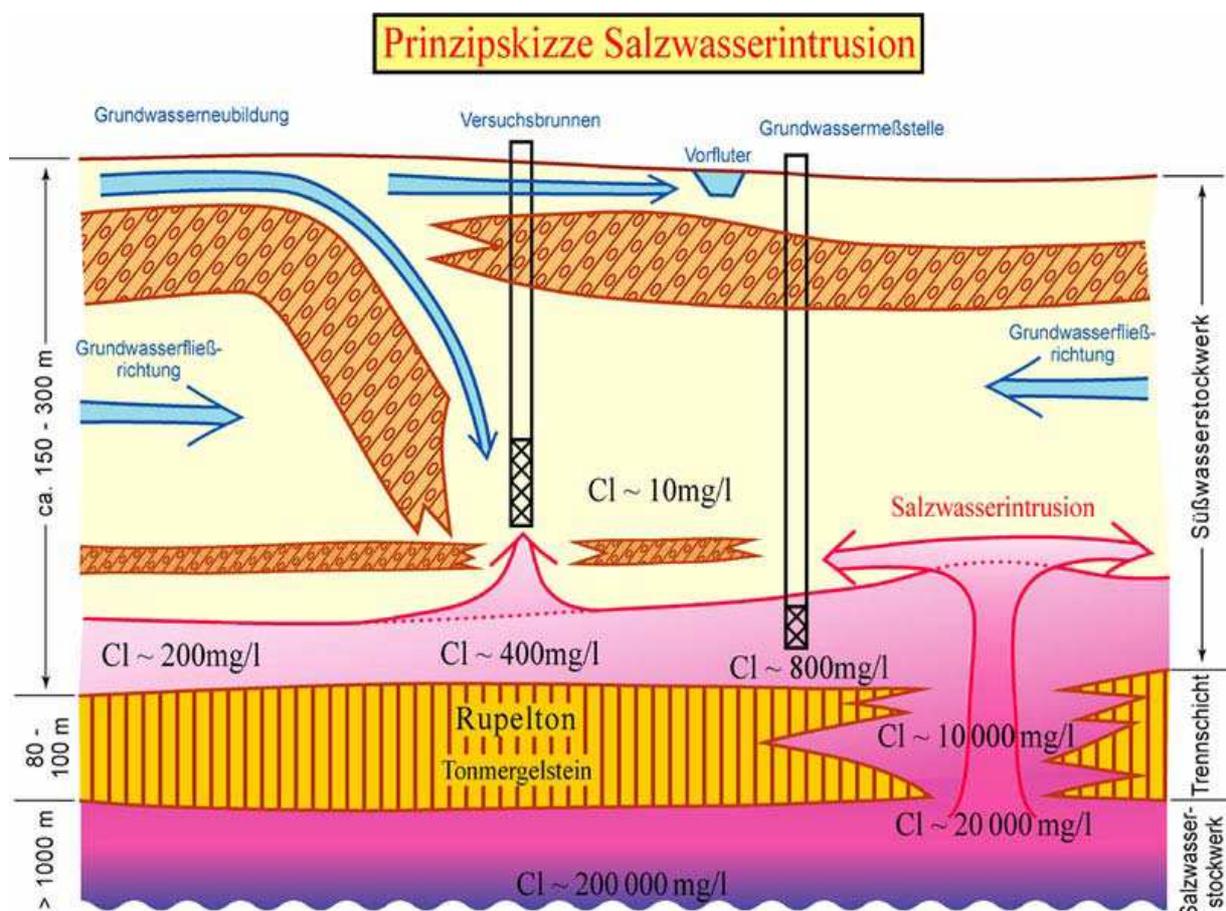


Abb 8: Prinzipskizze von Salzwasserintrusion: Darstellung des Aufstieges von Salzwasser, sowie der Änderung der Chloridkonzentration (Rechlin 2005) aus (SALZSIEDER, B 2008)

Entscheidend für den Aufstieg salinärer Wässer in süßwasserführenden Grundwasserleitern sind die Differenzen der Druckpotenziale zwischen dem Salzwasser- und Süßwasserstock-

werk (SALZSIEDER, B. 2008) und Wasserwegsamkeiten zwischen den GW-Stockwerken wie z.B. Kluftsysteme oder glaziale Rinnen.

Aufgrund von natürlich bedingten Veränderungen des Druckpotenzials (z.B. durch reduzierte Grundwasserneubildung) aber auch durch anthropogen bedingte Veränderungen des Druckpotentials der Grundwasserleiter (z.B. durch GW-Entnahmen, Entwässerung, Gewässerausbauten) besteht ein erhöhtes Risiko, dass es zu einer Mobilisierung (Aufstieg, Zustrom) salinärer Wässer kommt.

Unter Verweis auf Artikel 8 der EG-Wasserrahmenrichtlinie (2000) wurde auf Basis des „Monitoringkonzepts Grundwasser Niedersachsen/Bremen“ (NLWKN 2006) ein Monitoringprogramm für den Güte-Bereich aufgestellt, das so genannte Überblicksmessnetz Güte. Dieses Messnetz stellt die Basis für die nach EG-WRRL erforderliche Bewertung des chemischen Zustandes der Grundwasserkörper dar.

Die überblicksweise Überwachung des gütemäßigen (chemischen) Grundwasserzustandes erfolgt anhand der Parameter, die in der EG-WRRL (2000) bzw. der in Anlage 2 GrwV (2010) genannten Qualitätsnormen bzw. Schwellenwerte. Daneben werden im Rahmen der regelmäßigen GW-Beprobungen und –Analysen weitere relevante Parameter erhoben. Die Kriterien für die Beurteilung des chemischen Zustands ergeben sich aus § 5 GrwV (2010).

Für Niedersachsen/Bremen erfolgt die Beurteilung des chemischen GW-Zustandes auf Basis des „Leitfadens für die Bewertung des chemischen Zustandes der Grundwasserkörper nach WRRL in Niedersachsen“ (NLWKN 2008b), basiert auf einem mehrstufigen Prüfverfahren und berücksichtigt i.d.R. die Grundwassermessstellen des Überblicksmessnetzes Güte.

Unter Anderem sind für die maßgeblichen Parameter Trendanalysen durchzuführen. Die Vorgehensweise und Bewertung der Trendanalyse sind in Anlage II des zuvor genannten Leitfadens (NLWKN 2008b) ausführlich erläutert.

7.2. Vorgehen bei der Beurteilung des mengenmäßigen GW-Zustands im Hinblick auf Zustrom von Salzwasser oder sonstiger Zuströme

Zur Beurteilung des mengenmäßigen GW-Zustands in Hinblick auf die Mobilisierung von Salzwasser spielen die Parameter Chlorid und als Vor-Ort-Parameter die elektrische Leitfähigkeit (evtl. auch Sulfat, Natrium und Magnesium) eine bedeutende Rolle.

Für die Parameter Chlorid enthält Anlage 2 GrwV Angaben zum Schwellenwert, für die Parameter elektrische Leitfähigkeit, Natrium und Magnesium nicht, entsprechend sind hier weitere Prüflisten anzuwenden (z.B. Trinkwasserverordnung (TrinkwV 2001)).

Die genannten Parameter werden entsprechend ihrer Schwellenwerte nach Anlage 2 GrwV bzw. Prüfwerte (z.B. TrinkwV) bewertet. Ein Wasser wird als versalzt bezeichnet, wenn sein Chloridgehalt 250 mg/l übersteigt (LBEG 2012d). Dieser Wert entspricht dem Schwellenwert gemäß Anlage 2 GrwV.

An Grundwassermessstellen, an denen bereits eine mögliche Tendenz zur Versalzung ermittelt wurde (Chloridgehalte > 100 mg /l Cl) ist die Trendentwicklung ebenfalls zu beobachten (NLWKN 2012). Dieser Wert kann als Vorsorgewert bezeichnet werden.

Die geogen bedingten Hintergrundwerte sind bei der Prüfung zu berücksichtigen.

Wird im Rahmen der zuvor dargestellten Auswertungen eine Überschreitung des Vorsorgewertes (Chlorid) oder der jeweiligen Schwellenwerte bzw. der Prüfwerte der TrinkwV festgestellt und ergibt die Trendanalyse insbesondere für den Parameter

- Chlorid

einen signifikanten und anhaltend steigenden Trend, besteht die Besorgnis, dass eine Mobilisierung (Aufstieg, Zustrom) salinärer Wässer in süßwasserführende Grundwasserleiter erfolgt.

In diesem Fall besteht weiterer Untersuchungsbedarf.

Folgende (Hilfs-)Kriterien können bei der Beurteilung des mengenmäßigen GW-Zustandes im Hinblick auf eine mögliche Mobilisierung von Salzwasser berücksichtigt werden:

- Berücksichtigung weiterer Güte-Messstellen, insbesondere GW-Messstellen des in 2010 eingerichteten landesweiten Messprogramm Versalzung (NLWKN 2012),
- Berücksichtigung weiterer GW-Stands-Messstellen, deren Ganglinien auf mögliche Trendentwicklungen auszuwerten sind,
- Recherche zur hydrogeologischen Situation hinsichtlich bekannter Grundwasserversalzungsbereiche (z.B. Hydrogeologische Übersichtskarte von Niedersachsen 1:200.000 (HÜK 200) (LBEG 2012d), Salzstrukturen Norddeutschlands 1:500.000 (BGR 2008),
- Recherchen über die regionalen oder örtlichen Nutzungsverhältnisse, die als Belastungsquellen (-ursachen) wirken können. Insbesondere sind hier Entnahmen von Grundwasser zu berücksichtigen.

Die Auswertung der Gütedaten sowie die Ermittlung der Trends erfolgt im Rahmen der Bewertung des gütemäßigen Zustands des Grundwassers durch die AG Güte auf Basis des entsprechenden Bewertungsleitfadens (NLWKN 2008). Sie wird zentral durch die NLWKN-Betriebsstellen Meppen und Aurich durchgeführt.

7.3. Bewertung und Dokumentation

Die weitergehenden Betrachtungen sowie die Bewertung und Einstufung des Grundwasserkörpers hinsichtlich des mengenmäßigen Zustands erfolgt i.d.R. durch die jeweiligen Bearbeiter der NLWKN-Betriebsstellen, die über die notwendigen Vor-Ort-Kenntnisse verfügen. Eine Unterstützung durch das LBEG und/oder die AG Menge und AG Güte ist im Einzelfall möglich.

Die Bewertung wird anhand einer Checkliste/Dokumentation durchgeführt. Dadurch wird sichergestellt, dass die Beurteilung und Einstufung des mengenmäßigen Zustands transparent und auch für einen späteren Zeitpunkt nachvollziehbar bleibt.

8. Abschließende Bewertung des mengenmäßigen Zustands der Grundwasserkörper

Die zuvor genannten Prüfschritte/Kriterien sowie deren Ergebnisse liefern die Grundlage für die im Rahmen der EG-Wasserrahmenrichtlinie erforderlichen Bewertungen des mengenmäßigen Zustands der Grundwasserkörper und zur Erfüllung der Berichtspflichten.

Nach § 4 GrwV / Anhang V Nr. 2.1.2 EG-WRRL ist der mengenmäßige Grundwasserzustand gut, wenn folgendes gegeben ist,

- keine negative Trendentwicklung der Grundwasserstände,
- Einhaltung der Bewirtschaftungsziele für Oberflächengewässer und keine Verschlechterung des Zustandes,
- keine erhebliche Schädigung der grundwasserabhängigen Landökosysteme,
- kein Zustrom von Salzwasser.

Daraus ergibt sich, dass bei der Beurteilung des mengenmäßigen Zustands der Grundwasserkörper die o.g. Kriterien (Ziele) im Einzelnen zu berücksichtigen sind. Nur bei Einhalten aller Kriterien befindet sich der Grundwasserkörper in einen guten mengenmäßigen Zustand, das Verfehlen mindestens eines Kriteriums (Ziels) führt dazu, dass der GWK in einem schlechten Zustand einzustufen ist.

9. Ausblick

Vor dem Hintergrund weiterentwickelter bzw. konkretisierter Anforderungen (z.B. durch die LAWA (2012), Guidance Documents No. 18 CIS 18 (2009)) wurde das niedersächsische Vorgehen zur Bewertung des mengenmäßigen Zustands der Grundwasserkörper überprüft und mit dem vorliegenden Leitfaden methodisch fortgeschrieben.

Mit diesem Leitfaden soll gewährleistet werden, dass die Anforderungen der EG-Wasserrahmenrichtlinie bzw. der Grundwasserverordnung ordnungsgemäß umgesetzt werden und für die Beurteilung des mengenmäßigen Zustands der Grundwasserkörper in Niedersachsen ein einheitliches und transparentes Vorgehen gegeben ist.

Gleichwohl wird für einzelne Bereiche bzw. Themenkomplexe (z.B. Interaktion Grundwasser/Oberflächenwasser, abflussbezogene Umweltziele) auch zukünftig eine Verbesserung der Bewertungsbasis (Grundlagendaten, Kriterien, Methodik) anzustreben sein. Hier besteht zukünftig weiterer Optimierungsbedarf.

Abbildungsverzeichnis

- Abb. 1 Bewertungskriterien zur Beurteilung eines guten mengenmäßigen GW-Zustands (UBA, 2010))
- Abb. 2 Ganglinie der GW-Messstelle Zahrenholz (NLWKN, BST Süd)
- Abb. 3 Beispiel einer Trendberechnung nach Grimm-Strele (2003) für einen Zeitraum von 30 Jahren (01.11.1980 - 31.10.2010) anhand einer exemplarischen Ganglinie (NLWKN 2011)
- Abb. 4 Mögliche Folgen einer dauerhaften Wasserentnahme für die Lebensgemeinschaft eines Fließgewässers (aus: DVWK (Schriften 123), 1999: Ermittlung einer ökologisch begründeten Mindestwasserführung mittels Halbkugelmethode und Habitat-Prognose-Modell, S. 5, Bild 2.1).
- Abb. 5 Darstellung des Verfahrens für das Oberflächenwasserelement der mengenmäßigen Zustandsbeurteilung (EUROPEAN COMMISSION 2009)
- Abb. 6 Ablaufschema für die Durchführung einer Risikoanalyse für gwa LÖS und die zuzuordnenden GWK
- Abb. 7 Beispiel für die zeitliche Veränderung des GW-Flurabstands und Eintritt der signifikanten Schädigung (ERFT-VERBAND (2003), dort Abb. 3)
- Abb. 8 Prinzipskizze von Salzwasserintrusion: Darstellung des Aufstieges von Salzwasser, sowie der Änderung der Chloridkonzentration (Rechlin 2005) aus (SALZSIEDER, B. 2008)

Tabellenverzeichnis

- Tab. 1 Bewertungstabelle des Trends nach dem Grimm-Strele-Verfahren (modifiziert)

Abkürzungsverzeichnis

GW	Grundwasser
gwa / (g)wa	grundwasserabhängig / potentiell grundwasserabhängig
GWK	Grundwasserkörper
LÖS	Landökosystem
LRT	Lebensraumtyp
ÜBM	Überblicksmeßnetz
wa	wasserabhängig

Quellenverzeichnis

BGR (2008): BUNDESANSTALTEN FÜR GEOWISSENSCHAFTEN UND ROHSTOFFE; Salzstrukturen Norddeutschlands (1 : 500.000);

<http://www.bgr.de/app/Produktblatt/show.php?productid=DE-GD-0241>

DRACHENFELS, O. v. (2012): Einstufungen der Biotoptypen in Niedersachsen – Regenerationsfähigkeit, Wertstufen, Grundwasserabhängigkeit, Stickstoffempfindlichkeit, Gefährdung; Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen, Heft 01/2012

EG-WRRL (2000): Richtlinie 2000/60/EG des europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik vom 23.10.2000 (Abl. EG Nr. L 327 vom 22.12.2000)

ERFTVERBAND (2002): LAWA-Projekt G 1.01: Erfassung, Beschreibung und Bewertung grundwasserabhängiger Oberflächengewässer und Landökosysteme hinsichtlich vom Grundwasser ausgehender Schädigungen. Bericht zu Teil 1: Erarbeitung und Bereitstellung der Grundlagen und erforderlicher praxisnaher Methoden zur Typisierung und Lokalisation grundwasserabhängiger Oberflächengewässer und Landökosysteme

ERFTVERBAND (2003): LAWA-Projekt G 1.01: Erfassung, Beschreibung und Bewertung grundwasserabhängiger Oberflächengewässer und Landökosysteme hinsichtlich vom Grundwasser ausgehender Schädigungen. Bericht zu Teil 2: Analyse der vom Grundwasser ausgehenden signifikanten Schädigung grundwasserabhängiger Ökosysteme (quantitative Aspekte)

EUROPEAN COMMISSION (2009): Guidance on Groundwater Status and Trend Assessment, Technical Report -2009 – 026, Guidance Document No. 18 (deutsche Übersetzung)

GRIMM-STRELE, J. (2003): LAWA workshop 2003: Vortrag Dr. Jost Grimm-Strele, Landesamt für Umweltschutz Baden-Württemberg, LAWA workshop, Bonn Mai 2003

HÖLTING, B. (1996): Hydrogeologie, Einführung in die Allgemeine und Angewandte Hydrogeologie, 5. Auflage, 1996

HYDOR (2010): Ermittlung grundwasserbeeinflusster oberirdischer Gewässer in Mecklenburg-Vorpommern, Gutachten der HYDOR Consult GmbH im Auftrag des Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern

LAWA (2005): LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT WASSER – AUSSCHUSS GRUNDWASSER UND WASSERVERSORGUNG (=LAWA AG) –Eckpunkte Grundwassermonitoring, Stand 15.2.2005

LAWA (2010) Fachliche Umsetzung der EG-WRRL, Sachstandsbericht, Teil 5 Bundesweit einheitliche Methode zur Beurteilung des mengenmäßigen Zustands , Entwurf, Stand 23.09.2010

LAWA (2012): LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT WASSER – AUSSCHUSS GRUNDWASSER UND WASSERVERSORGUNG (=LAWA AG) – KLEINGRUPPE „BEWERTUNG GRUNDWASSERKÖRPER / LANDÖKOSysteme“ (2012): Handlungsempfehlungen zur Berücksichtigung grundwasserabhängiger Landökosysteme bei der Risikoanalyse und Zustandsbewertung der Grundwasserkörper (= HE LÖS)

LBEG (2012a): Hydrogeologische Karte von Niedersachsen 1 : 200 000 - Grundwasserneubildung, Methode GROWA06V2; <http://nibis.lbeg.de/cardomap3/?TH=GROWA06V2>

LBEG (2012b): Bodenübersichtskarte Karte von Niedersachsen 1 : 50 000 - <http://nibis.lbeg.de/cardomap3/?TH=510>

LBEG (2012c): Hydrogeologische Übersichtskarte von Niedersachsen 1 : 200 000, Hydrogeologische Karte von Niedersachsen 1 : 50 000 – <http://nibis.lbeg.de/cardomap3/?TH=636>

LBEG (2012d): Hydrogeologische Übersichtskarte von Niedersachsen 1 : 200 000 - Versalzung des Grundwassers" <http://nibis.lbeg.de/cardomap3/?TH=HUEK200VERSALZ>

LfW Bayern (2005): Methodenband für die Bestandsaufnahme WRRL in Bayern, erstellt von Bayrisches Landesamt für Wasserwirtschaft, 31.01.2005

MEY, S. (2011): Simulation von Wassermangelsituationen im Nordostdeutschen Tiefland mittels gekoppelter Oberflächen- und Grundwassermodelle, Dissertation Geographisches Institut der Humboldt-Universität, Berlin, 2011

MU (2008): NIEDERSÄCHSISCHES MINISTERIUM FÜR UMWELT, ENERGIE UND KLIMASCHUTZ; Einführung der Software zur Pflege der Wasserbuchdaten (Digitales Wasserbuch) sowie zur Erfassung von Wasserentnahmen und zur Berechnung der Wasserentnahmegebühr (WBE) , RdErl. D. MU v. 23.06.2008 - 23-02820/02 -

NLfB (2005) NIEDERSÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR BODENFORSCHUNG (NLfB) u. a. (2005): EG-WRRL Bericht 2005 Grundwasser – Stand 15.06.2004 – Methodenbeschreibung

NLWKN (2006) Monitoringkonzept Grundwasser, Niedersachsen / Bremen, Stand 22.12.2006

NLWKN (2007) Leitfaden für die Auswahl von geeigneten Grundwassermessstellen für die niedersächsischen Grundwasserkörper im Rahmen des Grundwassermonitorings gem. EG-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL), Stand n.b.

NLWKN (2008a) Leitfaden für die Bewertung des mengenmäßigen Zustands der Grundwasserkörper in Niedersachsen und Bremen nach EG-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL), Stand Juni 2008

NLWKN (2008b) Leitfaden für die Bewertung des chemischen Zustands der Grundwasserkörper in Niedersachsen und Bremen nach Wasserrahmenrichtlinie in Niedersachsen, Stand 17.06.2008

NLWKN (2011): Grundwasserbericht Niedersachsen (Modul Menge), Bearbeitungsstand 15.06.2011

NLWKN (2012) Gewässerüberwachungssystem Niedersachsen (GÜN) Güte- und Standmessnetze Grundwasser -Entwurf-, Stand 02.08.2012 (noch nicht veröffentlicht)

NLWKN (2013 a): Bedeutung eines Verminderten Basisabflusses auf den ökologischen Zustand / Potential der Fließgewässer, Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz, Januar 2013

NLWKN (2013 b): Konzept zur Berücksichtigung direkt grundwasserabhängiger Landökosysteme bei der weiteren Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie, Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz, März 2013

NLWKN (2013c): Rahmenkonzept zur Abschätzung der Grundwasserfließrichtung und der Wasseraustauschraten zwischen Grundwasser und Oberflächengewässern, Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz, Januar 2013

SALZSIEDER, B. (2008): Grundwasserversalzung im Land Brandenburg, http://www.geo.tu-freiberg.de/Hauptseminar/2008/bastian_Salzsieder.pdf

UBA (2010) Umweltbundesamt, Die Wasserrahmenrichtlinie, Auf dem Weg zu guten Gewässern, Stand 15.05.2010

WHG: Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz) vom 31.07.2009 (BGBl. I, S. 2585, zuletzt geändert durch Art. 12 des Gesetzes vom 11.08.2010 (BGBl. I, S.1163