

Verordnung zum Schutz des Grundwassers*) (Grundwasserverordnung - GrwV)

GrwV

Ausfertigungsdatum: 09.11.2010

Vollzitat:

"Grundwasserverordnung vom 9. November 2010 (BGBl. I S. 1513), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 12. Oktober 2022 (BGBl. I S. 1802) geändert worden ist"

Stand: Zuletzt geändert durch Art. 1 V v. 12.10.2022 I 1802

*) Diese Verordnung dient der Umsetzung der

- Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik (ABl. L 327 vom 22.12.2000, S. 1), die zuletzt durch die Richtlinie 2009/31/EG (ABl. L 140 vom 5.6.2009, S. 114) geändert worden ist,
- Richtlinie 2006/118/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 12. Dezember 2006 zum Schutz des Grundwassers vor Verschmutzung und Verschlechterung (ABl. L 372 vom 27.12.2006, S. 19, L 53 vom 22.2.2007, S. 30, L 139 vom 31.5.2007, S. 39),
- Richtlinie 2009/90/EG der Kommission vom 31. Juli 2009 zur Festlegung technischer Spezifikationen für die chemische Analyse und die Überwachung des Gewässerzustands gemäß der Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates (ABl. L 201 vom 1.8.2009, S. 36).

Fußnote

(+++ Textnachweis ab: 16.11.2010 +++)

(+++ Amtlicher Hinweis des Normgebers auf EG-Recht:

Umsetzung der

EGRL 60/2000	(CELEX Nr: 32000L0060)
EGRL 118/2006	(CELEX Nr: 32006L0118)
EGRL 90/2009	(CELEX Nr: 32009L0090)
EURL 80/2014	(CELEX Nr: 32014L0080) +++)

Eingangsformel

Auf Grund des § 23 Absatz 1 Nummer 1 bis 3 und 8 bis 12 des Wasserhaushaltsgesetzes, Absatz 1 geändert durch Artikel 12 Nummer 0a des Gesetzes vom 11. August 2010 (BGBl. I S. 1163), verordnet die Bundesregierung nach Anhörung der beteiligten Kreise:

Inhaltsübersicht

- § 1 Begriffsbestimmungen
- § 2 Bestimmung und Beschreibung der Grundwasserkörper
- § 3 Gefährdete Grundwasserkörper
- § 4 Einstufung des mengenmäßigen Grundwasserzustands
- § 5 Kriterien für die Beurteilung des chemischen Grundwasserzustands
- § 6 Ermittlung des chemischen Grundwasserzustands
- § 7 Einstufung des chemischen Grundwasserzustands
- § 8 Bestimmung von Grundwasserkörpern mit weniger strengen Zielen
- § 8a Zusätzliche Inhalte der Bewirtschaftungspläne

- § 9 Überwachung des mengenmäßigen und chemischen Grundwasserzustands
- § 10 Steigender Trend von Schadstoffkonzentrationen, Trendumkehr
- § 11 Zusätzliche Trendermittlung
- § 12 Darstellung des Grundwasserzustands und der Trends
- § 13 Maßnahmen zur Verhinderung oder Begrenzung von Schadstoffeinträgen in das Grundwasser
- § 14 Wirtschaftliche Analyse der Wassernutzungen
- § 15 Inkrafttreten, Außerkrafttreten
- Anlage 1 Beschreibung der Grundwasserkörper
- Anlage 2 Schwellenwerte
- Anlage 3 Überwachung des mengenmäßigen Grundwasserzustands
- Anlage 4 Überwachung des chemischen Grundwasserzustands und der Schadstofftrends
- Anlage 4a Ableitung von Hintergrundwerten für hydrogeochemische Einheiten
- Anlage 5 Anforderungen an Analysemethoden, Laboratorien und die Beurteilung der Überwachungsergebnisse
- Anlage 6 Ermittlung steigender Trends, Ermittlung der Trendumkehr
- Anlage 7 Liste gefährlicher Schadstoffe und Schadstoffgruppen
- Anlage 8 Liste sonstiger Schadstoffe und Schadstoffgruppen

§ 1 Begriffsbestimmungen

Für diese Verordnung gelten die folgenden Begriffsbestimmungen:

1. Schwellenwert
die Konzentration eines Schadstoffes, einer Schadstoffgruppe oder der Wert eines Verschmutzungsindikators im Grundwasser, die zum Schutz der menschlichen Gesundheit und der Umwelt festgelegt werden;
2. Hintergrundwert
der in einem Grundwasserkörper nicht oder nur unwesentlich durch menschliche Tätigkeit beeinflusste Konzentrationswert eines Stoffes oder der Wert eines Verschmutzungsindikators;
3. signifikanter und anhaltender steigender Trend
jede statistisch signifikante, ökologisch bedeutsame und auf menschliche Tätigkeiten zurückzuführende Zunahme der Konzentration eines Schadstoffes oder einer Schadstoffgruppe oder eine nachteilige Veränderung eines Verschmutzungsindikators im Grundwasser;
4. Eintrag
eine Gewässerbenutzung gemäß § 9 Absatz 1 Nummer 4 und Absatz 2 Nummer 2 bis 4 des Wasserhaushaltsgesetzes;
5. denitrifizierende Verhältnisse
Verhältnisse, bei denen die für den Denitrifikationsprozess im Grundwasser erforderlichen natürlichen Bedingungen gegeben sind; dies sind insbesondere das Vorliegen sauerstoffarmer Verhältnisse und das Vorhandensein von Abbauprodukten von Denitrifikationsprozessen im Grundwasser wie gelöstes Eisen(II) oder Sulfat.

§ 2 Bestimmung und Beschreibung der Grundwasserkörper

- (1) Zum 22. Dezember 2013 und danach alle sechs Jahre überprüft und aktualisiert die zuständige Behörde
1. die Festlegung von Lage und Grenzen der Grundwasserkörper im Sinne des § 3 Nummer 6 des Wasserhaushaltsgesetzes insbesondere unter Berücksichtigung von Daten zur Hydrologie, Hydrogeologie, Geologie und Landnutzung und
 2. die Beschreibung der Grundwasserkörper nach Maßgabe der Anlage 1 Nummer 1.

(2) In der Beschreibung nach Absatz 1 Nummer 2 ist anzugeben, welchen Nutzungen die Grundwasserkörper unterliegen und wie hoch das Risiko ist, dass durch diese Nutzungen die für die Grundwasserkörper nach § 47 des Wasserhaushaltsgesetzes festgelegten Bewirtschaftungsziele nicht erreicht werden.

(3) Bei einem Grundwasserkörper, der sich über die Grenzen der Bundesrepublik Deutschland hinaus auch auf das Hoheitsgebiet eines oder mehrerer Mitgliedstaaten der Europäischen Union erstreckt, sind die Informationen über die relevanten menschlichen Tätigkeiten und ihre Auswirkungen auf die Beschaffenheit des Grundwassers nach Maßgabe der Anlage 1 Nummer 3 zu ermitteln und aufzubewahren, soweit dies für die Beurteilung des Grundwasserkörpers von Bedeutung ist.

§ 3 Gefährdete Grundwasserkörper

(1) Grundwasserkörper, bei denen das Risiko besteht, dass sie die Bewirtschaftungsziele nach § 47 des Wasserhaushaltsgesetzes nicht erreichen, werden von der zuständigen Behörde als gefährdet eingestuft. Von einem solchen Risiko ist insbesondere auszugehen, wenn zu erwarten ist, dass die in Anlage 2 aufgeführten oder die nach § 5 Absatz 1 Satz 2 oder Absatz 2 festgelegten Schwellenwerte überschritten werden oder dass die mittlere jährliche Grundwasserentnahme das nutzbare Grundwasserdargebot übersteigt.

(2) Für gefährdete Grundwasserkörper nach Absatz 1 ist eine weitergehende Beschreibung nach Anlage 1 Nummer 2 und Nummer 3 durch die zuständige Behörde vorzunehmen, um das Ausmaß des Risikos, dass sie die Bewirtschaftungsziele nicht erreichen, genauer beurteilen zu können, und um zu ermitteln, welche Maßnahmen in das Maßnahmenprogramm nach § 82 des Wasserhaushaltsgesetzes aufzunehmen sind.

(3) Zum 22. Dezember 2013 und danach alle sechs Jahre überprüft und aktualisiert die zuständige Behörde die weitergehende Beschreibung nach Absatz 2.

§ 4 Einstufung des mengenmäßigen Grundwasserzustands

(1) Die zuständige Behörde stuft den mengenmäßigen Grundwasserzustand als gut oder schlecht ein.

(2) Der mengenmäßige Grundwasserzustand ist gut, wenn

1. die Entwicklung der Grundwasserstände oder Quellschüttungen zeigt, dass die langfristige mittlere jährliche Grundwasserentnahme das nutzbare Grundwasserdargebot nicht übersteigt und
2. durch menschliche Tätigkeiten bedingte Änderungen des Grundwasserstandes zukünftig nicht dazu führen, dass
 - a) die Bewirtschaftungsziele nach den §§ 27 und 44 des Wasserhaushaltsgesetzes für die Oberflächengewässer, die mit dem Grundwasserkörper in hydraulischer Verbindung stehen, 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.

§ 5 Kriterien für die Beurteilung des chemischen Grundwasserzustands

(1) Grundlage für die Beurteilung des chemischen Grundwasserzustands sind die in Anlage 2 aufgeführten Schwellenwerte. Geht von einem nicht in der Anlage 2 aufgeführten Schadstoff oder einer Schadstoffgruppe das Risiko aus, dass die Bewirtschaftungsziele nach § 47 des Wasserhaushaltsgesetzes nicht erreicht werden, legt die zuständige Behörde einen Schwellenwert nach Maßgabe von Anhang II Teil A der Richtlinie 2006/118/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 12. Dezember 2006 zum Schutz des Grundwassers vor Verschmutzung und Verschlechterung (ABl. L 372 vom 27.12.2006, S. 19, L 53 vom 22.2.2007, S. 30, L 139 vom 31.05.2007, S. 39) fest.

(2) Nach Maßgabe der Anlage 4a berechnen die zuständigen Behörden für Stoffe oder Stoffgruppen, die im Grundwasser natürlich vorkommen, Hintergrundwerte und beziehen diese auf hydrogeochemische Einheiten. Bei gleichartigen hydrogeochemischen Einheiten, die an verschiedenen Orten im Bundesgebiet angetroffen werden,

stimmen sich die zuständigen Behörden der betroffenen Länder bei der Berechnung der Hintergrundwerte untereinander ab. Die zuständigen Behörden teilen dem Umweltbundesamt die Hintergrundwerte mit. Das Umweltbundesamt veröffentlicht die Hintergrundwerte für die hydrogeochemischen Einheiten im Bundesgebiet im Bundesanzeiger.

(3) Ist der in Anlage 2 angegebene Schwellenwert für einen Stoff oder eine Stoffgruppe niedriger als der Hintergrundwert der hydrogeochemischen Einheit, soll die zuständige Behörde für den oder die betroffenen Grundwasserkörper oder Teile des jeweiligen Grundwasserkörpers einen abweichenden Schwellenwert unter Berücksichtigung der Messdaten nach Anlage 4a festlegen. § 7 Absatz 3 Satz 2 bleibt unberührt.

(4) Bei Grundwasserkörpern, die sich auch auf das Hoheitsgebiet eines anderen oder mehrerer anderer Mitgliedstaaten der Europäischen Union erstrecken, stimmt sich die zuständige Behörde bei der Festlegung der Schwellenwerte nach Absatz 1 Satz 2 oder Absatz 3 mit den zuständigen Behörden der Nachbarstaaten ab. Gehört der Nachbarstaat nicht der Europäischen Union an, bemüht sich die zuständige Behörde um eine Abstimmung der Werte für die grenzüberschreitenden Grundwasserkörper.

§ 6 Ermittlung des chemischen Grundwasserzustands

(1) Die zuständige Behörde ermittelt und beurteilt den chemischen Grundwasserzustand auf der Grundlage von Grundwasseruntersuchungen und eines geeigneten konzeptionellen Modells für den Grundwasserkörper. Bei Überschreitung von Schwellenwerten im Grundwasserkörper wird Folgendes, soweit für die Beurteilung relevant, ermittelt und beurteilt:

1. die Mengen und Konzentrationen von Schadstoffen oder Schadstoffgruppen, die vom Grundwasserkörper in die damit verbundenen Oberflächengewässer oder in unmittelbar abhängige Landökosysteme eingetragen werden,
2. die von den Einträgen nach Nummer 1 zu erwartenden Auswirkungen,
3. die horizontale und vertikale Ausdehnung eines etwaigen Salzeintrags oder von Schadstoffeinträgen in den Grundwasserkörper und
4. die von Schadstoffen oder Schadstoffgruppen im Grundwasser ausgehende Gefahr für die Qualität des Wassers, das aus dem Grundwasserkörper entnommen wird und für den menschlichen Gebrauch bestimmt ist.

(2) Die zuständige Behörde ermittelt bei Überschreitungen von Schwellenwerten in Grundwasserkörpern die flächenhafte Ausdehnung der Belastung für jeden relevanten Stoff oder jede relevante Stoffgruppe. Die Flächenanteile im Grundwasserkörper werden mit Hilfe geostatistischer oder vergleichbarer Verfahren ermittelt.

(3) Für die Einstufung des chemischen Grundwasserzustands nach § 7 Absatz 2 und 3 sind bei der Beurteilung des chemischen Grundwasserzustands folgende Untersuchungsergebnisse zugrunde zu legen:

1. die Ergebnisse der Beschreibung des Grundwasserkörpers gemäß § 2 Absatz 1 und 2 sowie § 3 Absatz 2,
2. die Ergebnisse der Überwachung des chemischen Grundwasserzustands gemäß § 9 Absatz 2,
3. der Vergleich des jährlichen arithmetischen Mittels der Konzentrationen der für die Gefährdung des Grundwasserkörpers nach § 3 Absatz 1 maßgeblichen Schadstoffe oder Schadstoffgruppen an jeder Messstelle nach § 9 Absatz 1 mit den Schwellenwerten,
4. die Ergebnisse der nach Absatz 2 zu ermittelnden räumlichen Ausbreitung der Überschreitungen von Schwellenwerten.

§ 7 Einstufung des chemischen Grundwasserzustands

(1) Die zuständige Behörde stuft den chemischen Grundwasserzustand als gut oder schlecht ein.

(2) Der chemische Grundwasserzustand ist gut, wenn

1. die in Anlage 2 enthaltenen oder die nach § 5 Absatz 1 Satz 2 oder Absatz 3 festgelegten Schwellenwerte an keiner Messstelle nach § 9 Absatz 1 im Grundwasserkörper überschritten werden oder,
2. durch die Überwachung nach § 9 festgestellt wird, dass

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

(3) Wird ein Schwellenwert an Messstellen nach § 9 Absatz 1 überschritten, kann der chemische Grundwasserzustand auch dann noch als gut eingestuft werden, wenn

1. eine der nachfolgenden flächenbezogenen Voraussetzungen erfüllt ist:
 - a) die nach § 6 Absatz 2 für jeden relevanten Stoff oder jede relevante Stoffgruppe ermittelte Flächensumme beträgt weniger als ein Fünftel der Fläche des Grundwasserkörpers oder
 - b) bei nachteiligen Veränderungen des Grundwassers durch schädliche Bodenveränderungen oder Altlasten ist die festgestellte oder die in absehbarer Zeit zu erwartende Ausdehnung der Überschreitung für jeden relevanten Stoff oder jede relevante Stoffgruppe auf insgesamt weniger als 25 Quadratkilometer pro Grundwasserkörper und bei Grundwasserkörpern, die kleiner als 250 Quadratkilometer sind, auf weniger als ein Zehntel der Fläche des Grundwasserkörpers begrenzt,
2. das im Einzugsgebiet einer Trinkwassergewinnungsanlage mit einer Wasserentnahme von mehr als 100 Kubikmeter am Tag gewonnene Wasser unter Berücksichtigung des angewandten Aufbereitungsverfahrens nicht den dem Schwellenwert entsprechenden Grenzwert der Trinkwasserverordnung überschreitet, und
3. die Nutzungsmöglichkeiten des Grundwassers nicht signifikant beeinträchtigt werden.

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

(4) Wird ein Grundwasserkörper nach Maßgabe des Absatzes 3 in den guten chemischen Zustand eingestuft, veranlasst die zuständige Behörde in den von Überschreitungen der Schwellenwerte betroffenen Teilbereichen die nach § 82 des Wasserhaushaltsgesetzes erforderlichen Maßnahmen, wenn dies zum Schutz von Gewässerökosystemen, Landökosystemen oder Grundwassernutzungen notwendig ist.

(5) Die zuständige Behörde veröffentlicht im Bewirtschaftungsplan nach § 83 des Wasserhaushaltsgesetzes eine Zusammenfassung der Einstufung des chemischen Grundwasserzustands auf der Ebene der Flussgebietseinheiten. Die Zusammenfassung enthält auch eine Darstellung, wie Überschreitungen von Schwellenwerten bei der Einstufung berücksichtigt worden sind.

§ 8 Bestimmung von Grundwasserkörpern mit weniger strengen Zielen

(1) Zum 22. Dezember 2013 und danach alle sechs Jahre überprüft und aktualisiert die zuständige Behörde die Bestimmung der Grundwasserkörper, für die nach § 47 Absatz 3 Satz 2 in Verbindung mit § 30 des Wasserhaushaltsgesetzes weniger strenge Ziele festgelegt werden. Die Festlegung erfolgt auch auf Grund einer Prüfung der Auswirkungen des mengenmäßigen Grundwasserzustands auf

1. Oberflächengewässer und mit ihnen in Verbindung stehende Landökosysteme,
2. die Wasserregulierung, den Hochwasserschutz und die Trockenlegung von Land,
3. neue nachhaltige Entwicklungstätigkeiten.

(2) Zum 22. Dezember 2013 und danach alle sechs Jahre überprüft und aktualisiert die zuständige Behörde ferner die Bestimmung der Grundwasserkörper, für die nach § 47 Absatz 3 Satz 2 in Verbindung mit § 30 des Wasserhaushaltsgesetzes der bestmögliche chemische Zustand festgelegt wird, weil die Grundwasserkörper infolge der Auswirkungen menschlicher Tätigkeit so verschmutzt sind, dass ein guter chemischer Grundwasserzustand nicht oder nur mit unverhältnismäßig hohem Aufwand zu erreichen wäre.

§ 8a Zusätzliche Inhalte der Bewirtschaftungspläne

(1) In die aktualisierten Bewirtschaftungspläne nach § 84 Absatz 1 des Wasserhaushaltsgesetzes sind zusätzlich zu den Informationen nach § 83 Absatz 2 des Wasserhaushaltsgesetzes folgende Informationen aufzunehmen:

1. Angabe der Schwellenwerte nach Anlage 2 sowie der Schwellenwerte, die nach § 5 Absatz 1 Satz 2 und Absatz 3 für einzelne Grundwasserkörper festgelegt worden sind,
2. ein Vergleich der Schwellenwerte nach Nummer 1 mit
 - a) Hintergrundwerten nach § 5 Absatz 2,
 - b) stoffspezifischen Anforderungen an die mit dem Grundwasserkörper verbundenen Oberflächengewässer,
 - c) von den zuständigen Behörden festgelegten spezifischen Anforderungen an unmittelbar vom Grundwasserkörper abhängige Landökosysteme und
 - d) stoffbezogenen Bewirtschaftungs- und anderen Umweltqualitätszielen sowie mit Werten aus sonstigen Rechtsvorschriften zum Gewässerschutz, einschließlich Rechtsakten der Europäischen Gemeinschaften oder der Europäischen Union und internationalen Vereinbarungen,
3. das für die Ermittlung der Schwellenwerte angewendete Ableitungsverfahren, einschließlich relevanter Informationen über Toxikologie, Ökotoxikologie, Persistenz, Bioakkumulationspotenzial und Dispersionsneigung der Stoffe,
4. Angaben zur Methode zur Bestimmung von Hintergrundwerten nach Anlage 4a,
5. Angaben zur Beurteilung des chemischen Zustands des Grundwasserkörpers, einschließlich der zeitlichen, räumlichen und methodischen Aggregation der Überwachungsergebnisse, der Definition des nach § 7 Absatz 3 zulässigen Ausmaßes einer Überschreitung eines Schwellenwertes sowie der Methode für seine Berechnung.

(2) Für Grundwasserkörper, die nach § 3 Absatz 1 als gefährdet eingestuft wurden, sind in die aktualisierten Bewirtschaftungspläne nach § 84 Absatz 1 des Wasserhaushaltsgesetzes neben den Angaben nach Absatz 1 auch folgende Informationen aufzunehmen:

1. Anzahl und Größe der als gefährdet eingestuften Grundwasserkörper,
2. Hintergrundwerte nach § 5 Absatz 2 für natürlich vorkommende Stoffe,
3. Schadstoffe, Schadstoffgruppen und Verschmutzungsindikatoren, die zu der Einstufung als gefährdeter Grundwasserkörper geführt haben,
4. Stoffe und Stoffgruppen, bei denen Schwellenwerte nach Absatz 1 Nummer 1 überschritten werden, und
5. der Zusammenhang zwischen den Bewirtschaftungszielen nach § 47 des Wasserhaushaltsgesetzes, auf die bei der Einstufung als gefährdeter Grundwasserkörper Bezug genommen wurde, und
 - a) den zugelassenen oder zulassungsfähigen künftigen Benutzungen des Grundwassers und seinen Funktionen im Naturhaushalt, die durch die Verfehlung der Bewirtschaftungsziele beeinträchtigt werden, und
 - b) den mit den Grundwasserkörpern verbundenen Oberflächengewässern und den vom Grundwasserkörper abhängigen Landökosystemen.

(3) § 7 Absatz 5, § 10 Absatz 6 und § 11 Absatz 3 bleiben unberührt.

§ 9 Überwachung des mengenmäßigen und chemischen Grundwasserzustands

(1) In jedem Grundwasserkörper sind Messstellen für eine repräsentative Überwachung des mengenmäßigen Grundwasserzustands nach Maßgabe der Anlage 3 und des chemischen Grundwasserzustands nach Maßgabe der Anlage 4 Nummer 1 zu errichten und zu betreiben.

(2) Auf der Grundlage der Beschreibung der Grundwasserkörper gemäß Anlage 1 und der Beurteilung des Risikos nach § 2 Absatz 2 ist für die Geltungsdauer des Bewirtschaftungsplans nach § 83 des Wasserhaushaltsgesetzes ein Programm für die Überblicksüberwachung des chemischen Grundwasserzustands aller Grundwasserkörper nach Maßgabe der Anlage 4 Nummer 2 aufzustellen. Werden nach den Ergebnissen der Überblicksüberwachung die Bewirtschaftungsziele nach § 47 des Wasserhaushaltsgesetzes nicht erreicht oder sind Grundwasserkörper

nach § 3 Absatz 1 als gefährdet eingestuft, ist zwischen den Zeiträumen der Überblicksüberwachung eine operative Überwachung des chemischen Grundwasserzustands nach Anlage 4 Nummer 3 durchzuführen.

(3) Die Untersuchungen sind nach den Kontroll- und Analysemethoden nach Anlage 5 durchzuführen.

§ 10 Steigender Trend von Schadstoffkonzentrationen, Trendumkehr

(1) Auf der Grundlage der Überblicksüberwachung und der operativen Überwachung nach § 9 Absatz 2 ermittelt die zuständige Behörde für jeden Grundwasserkörper, der nach § 3 Absatz 1 als gefährdet eingestuft worden ist, jeden signifikanten und anhaltenden steigenden Trend im Grundwasserkörper nach Maßgabe der Anlage 6.

(2) Liegt ein Trend nach Anlage 6 Nummer 1 vor, der zu einer signifikanten Gefahr für die Qualität der Gewässer- oder Landökosysteme, für die menschliche Gesundheit oder die potentiellen oder tatsächlichen legitimen Nutzungen der Gewässer führen kann, veranlasst die zuständige Behörde die erforderlichen Maßnahmen zur Trendumkehr. Maßnahmen zur Trendumkehr sind erforderlich, wenn die Schadstoffkonzentration drei Viertel des Schwellenwertes, der gemäß § 5 Absatz 1 festgelegt worden ist, erreicht. Die zuständige Behörde legt frühere Ausgangskonzentrationen für Maßnahmen der Trendumkehr fest, soweit dies aus Gründen des Schutzes der Trinkwasserversorgung oder Gewässer- oder Landökosysteme erforderlich ist. Sie bestimmt eine höhere Ausgangskonzentration für Maßnahmen der Trendumkehr, wenn

1. die Bestimmungsgrenze für bestimmte Schadstoffe es nicht ermöglicht, eine Ausgangskonzentration in Höhe von drei Vierteln des Schwellenwertes nach Anlage 2 festzusetzen, oder
2. Schwellenwerte nach § 5 Absatz 3 festgelegt wurden.

(3) Innerhalb der Laufzeit eines Bewirtschaftungsplans nach § 83 des Wasserhaushaltsgesetzes darf die Ausgangskonzentration für Maßnahmen der Trendumkehr nicht geändert werden.

(4) Die Trendermittlung ist unter Berücksichtigung der Untersuchungsergebnisse des ersten Bewirtschaftungsplans nach § 83 des Wasserhaushaltsgesetzes durchzuführen und regelmäßig, mindestens alle sechs Jahre zu wiederholen.

(5) Die Untersuchungen sind nach den Kontroll- und Analysemethoden der Anlage 5 durchzuführen.

(6) Im Bewirtschaftungsplan 2015 und danach alle sechs Jahre ist über die Art der Trendermittlung und über die Gründe für die Festlegung der Trendumkehrpunkte zu berichten.

§ 11 Zusätzliche Trendermittlung

(1) Bei Grundwasserkörpern, die auf Grund schädlicher Bodenveränderungen oder Altlasten nach § 3 Absatz 1 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. Dehnen sich die durch die schädliche Bodenveränderung oder Altlast verursachten Schadstoffeinträge 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 die erforderlichen Maßnahmen zu veranlassen, um eine weitere Ausdehnung zu verhindern. Die bodenschutzrechtlichen Vorschriften zur Sanierung von Altlasten und schädlichen Bodenveränderungen bleiben unberührt.

(2) Die Untersuchungen sind nach den Kontroll- und Analysemethoden der Anlage 5 durchzuführen.

(3) Die zuständige Behörde fasst die Ergebnisse der Trendermittlungen im Bewirtschaftungsplan nach § 83 des Wasserhaushaltsgesetzes für die Einzugsgebiete zusammen.

§ 12 Darstellung des Grundwasserzustands und der Trends

(1) Die Einstufung des mengenmäßigen Grundwasserzustands nach § 4 und des chemischen Grundwasserzustands nach § 7 sowie die nach den §§ 10 und 11 ermittelten Trends sind durch die zuständige Behörde in Karten darzustellen. Dabei sind für den mengenmäßigen und den chemischen Grundwasserzustand getrennte Karten zu verwenden.

(2) Ein guter Grundwasserzustand ist mit der Farbe Grün und ein schlechter Grundwasserzustand mit der Farbe Rot zu kennzeichnen.

(3) Grundwasserkörper, die einen signifikanten und anhaltenden steigenden, durch menschliche Tätigkeiten bedingten Trend der Schadstoffkonzentrationen aufweisen, sind mit einem schwarzen Punkt zu kennzeichnen; eine Trendumkehr ist durch einen blauen Punkt zu kennzeichnen. Trend und Trendumkehr sind auf der Karte für den chemischen Grundwasserzustand darzustellen.

§ 13 Maßnahmen zur Verhinderung oder Begrenzung von Schadstoffeinträgen in das Grundwasser

(1) Zur Erreichung der in § 47 des Wasserhaushaltsgesetzes genannten Ziele sind in den Maßnahmenprogrammen nach § 82 des Wasserhaushaltsgesetzes Maßnahmen aufzunehmen, die den Eintrag der in der Anlage 7 genannten Schadstoffe und Schadstoffgruppen in das Grundwasser verhindern. Im Rahmen der Umsetzung dieser Maßnahmenprogramme dürfen Einträge solcher Schadstoffe nicht zugelassen werden. Satz 2 gilt nicht, wenn die Schadstoffe in so geringer Menge und Konzentration in das Grundwasser eingetragen werden, dass eine nachteilige Veränderung der Grundwasserbeschaffenheit ausgeschlossen ist. Die zuständige Behörde führt ein Bestandsverzeichnis über die nach Satz 3 zugelassenen Einträge. Sind Einträge zugelassen, ist das betroffene Grundwasser gemäß § 9 Absatz 2 Satz 2 oder in sonst geeigneter Weise zu überwachen.

(2) Zur Erreichung der in § 47 des Wasserhaushaltsgesetzes genannten Ziele sind in den Maßnahmenprogrammen nach § 82 des Wasserhaushaltsgesetzes Maßnahmen aufzunehmen, die den Eintrag von Schadstoffen und Schadstoffgruppen der Anlage 8 in das Grundwasser begrenzen.

(3) Soweit nach § 47 Absatz 2 Satz 2 und Absatz 3 des Wasserhaushaltsgesetzes abweichende Bewirtschaftungsziele für den Grundwasserkörper festgelegt sind, sind diese bei Anwendung der Absätze 1 und 2 zu berücksichtigen.

§ 14 Wirtschaftliche Analyse der Wassernutzungen

(1) Bis zum 22. Dezember 2013 und danach alle sechs Jahre sind die vor dem 16. November 2010 durchgeführten wirtschaftlichen Analysen der Wassernutzungen nach Artikel 5 Absatz 1 dritter Gedankenstrich der Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik (ABl. L 327 vom 22.12.2000, S. 1), die zuletzt durch die Richtlinie 2009/31/EG (ABl. L 140 vom 5.6.2009, S. 114) geändert worden ist, zu überprüfen und, soweit erforderlich, zu aktualisieren.

(2) Die wirtschaftliche Analyse muss die erforderlichen Informationen enthalten, damit

1. Berechnungen durchgeführt werden können, um dem Grundsatz der Deckung der Kosten der Wasserdienstleistungen nach Artikel 9 der Richtlinie 2000/60/EG unter Berücksichtigung der langfristigen Voraussagen für das Angebot und die Nachfrage von Wasser in der Flussgebietseinheit Rechnung zu tragen, und
2. die in Bezug auf die Wassernutzung kosteneffizientesten Maßnahmenkombinationen für das Maßnahmenprogramm beurteilt werden können.

(3) Bei unverhältnismäßigem Aufwand, insbesondere unter Berücksichtigung der Kosten für die Erhebung der betreffenden Daten, können dabei auch Schätzungen der Menge, der Preise und der Kosten im Zusammenhang mit den Wasserdienstleistungen, Schätzungen der einschlägigen Investitionen einschließlich der entsprechenden Vorausplanungen sowie Schätzungen der potentiellen Kosten der Maßnahmen für das Maßnahmenprogramm zugrunde gelegt werden.

§ 15 Inkrafttreten, Außerkrafttreten

Diese Verordnung tritt am Tag nach der Verkündung in Kraft. Gleichzeitig tritt die Grundwasserverordnung vom 18. März 1997 (BGBl. I S. 542) außer Kraft.

Schlussformel

Der Bundesrat hat zugestimmt.

Anlage 1 (zu § 2 Absatz 1 und 3, § 3 Absatz 2) Beschreibung der Grundwasserkörper

(Fundstelle: BGBl. I 2010, 1519 - 1520)

1. Beschreibung

Die Beschreibung der Grundwasserkörper muss mindestens enthalten:

- 1.1 Lage und Grenzen der Grundwasserkörper,
- 1.2 Belastungen, denen der Grundwasserkörper ausgesetzt sein kann, einschließlich
 - 1.2.1 diffuser Schadstoffquellen,
 - 1.2.2 punktueller Schadstoffquellen,
 - 1.2.3 Grundwasserentnahmen,
 - 1.2.4 künstlicher Grundwasseranreicherungen,
- 1.3 eine allgemeine Charakteristik der Deckschichten über dem Grundwasser im Einzugsgebiet, aus dem die Grundwasserneubildung erfolgt,
- 1.4 Grundwasserkörper, von denen Oberflächengewässerökosysteme oder Landökosysteme direkt abhängig sind.

Für die Beschreibung können vorhandene Daten verwendet werden, z. B. hydrologische, geologische und bodenkundliche Daten sowie Landnutzungs-, Einleitungs- und Entnahmedaten. Zum Zwecke dieser erstmaligen Beschreibung können Grundwasserkörper zu Gruppen zusammengefasst werden.

2. Weitergehende Beschreibung

Die Auswirkungen relevanter menschlicher Tätigkeiten auf das Grundwasser sind zu beschreiben. Dabei sind folgende Informationen einzuholen, soweit sie für die Beurteilung des Grundwasserkörpers oder der Gruppe von Grundwasserkörpern relevant sind:

- 2.1 geologische Eigenschaften des Grundwasserleiters, einschließlich der Ausdehnung und des Typs der geologischen Einheiten,
- 2.2 hydrogeologische Eigenschaften des Grundwasserleiters, einschließlich der Porosität, der Durchlässigkeit und des Spannungszustandes,
- 2.3 Eigenschaften der Deckschichten und Böden des Einzugsgebiets, aus dem die Grundwasserneubildung erfolgt, einschließlich ihrer Mächtigkeit, Porosität, Durchlässigkeit und Adsorptionseigenschaften,
- 2.4 Schichtungen im Grundwasser des Grundwasserkörpers,
- 2.5 Bestandsaufnahme der Oberflächengewässer- und Landökosysteme, die mit dem Grundwasserkörper in hydraulischer Verbindung stehen,
- 2.6 Abschätzung der Grundwasserfließrichtung und der Wasseraustauschraten zwischen dem Grundwasserkörper und den in hydraulischer Verbindung stehenden Oberflächengewässern,
- 2.7 ausreichende Daten für die Berechnung der langfristigen mittleren jährlichen Grundwasserneubildung,
- 2.8 Beschreibung der chemischen Zusammensetzung des Grundwassers, einschließlich der Einträge aus menschlichen Tätigkeiten; bei der Festlegung der Hintergrundwerte für diese Grundwasserkörper können Typologien für die Beschreibung von Grundwasser verwendet werden.

3. Beschreibung bei grenzüberschreitenden oder gefährdeten Grundwasserkörpern

Nach § 2 Absatz 1 und § 3 Absatz 2 sind für alle grenzüberschreitenden oder gefährdeten Grundwasserkörper folgende Informationen zu erfassen und aufzubewahren, sofern sie für die Beurteilung der Grundwasserkörper relevant sind:

- 3.1 Entnahmestellen, aus denen im Tagesdurchschnitt zehn Kubikmeter und mehr Wasser entnommen werden, und zwar
 - 3.1.1 Lage der Entnahmestelle,
 - 3.1.2 mittlere jährliche Entnahmemenge,
 - 3.1.3 chemische Zusammensetzung des entnommenen Wassers.
- 3.2 Trinkwasserentnahmestellen, aus denen im Tagesdurchschnitt zehn Kubikmeter Wasser und mehr zur Trinkwasserversorgung entnommen werden oder 50 Personen und mehr versorgt werden, und zwar

- 3.2.1 Lage der Entnahmestelle,
- 3.2.2 mittlere jährliche Entnahmemenge,
- 3.2.3 chemische Zusammensetzung des entnommenen Wassers.
- 3.3 Unmittelbare Einleitungen von Wasser in das Grundwasser, und zwar
 - 3.3.1 Lage der Einleitungsstelle,
 - 3.3.2 Einleitungsmengen,
 - 3.3.3 chemische Zusammensetzung und physikalische Beschaffenheit des eingeleiteten Wassers.
- 3.4 Landnutzung der Gebiete, in denen die Grundwasserneubildung erfolgt, einschließlich des Eintrags von Schadstoffen und die durch menschliche Tätigkeiten verursachte Veränderungen im Hinblick auf die Grundwasserneubildung, wie zum Beispiel Ableitung von Regenwasser und Abflüsse von versiegelten Flächen, künstliche Anreicherung, Einstau und Entwässerung.

Anlage 2 (zu § 3 Absatz 1, § 5 Absatz 1 und Absatz 3, § 7 Absatz 2 Nummer 1, § 10 Absatz 2 Satz 4 Nummer 1)

Schwellenwerte

(Fundstelle: BGBl. I 2017, 1045 - 1046;
bzgl. der einzelnen Änderungen vgl. Fußnoten)

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

Stoffe und Stoffgruppen	CAS-Nr. ¹	Schwellenwert	Ableitungskriterium
Sulfat (SO ₄ ²⁻)	14808-79-8	250 mg/l	Trinkwassergrenzwert für Indikatorparameter
Summe aus Tri- und Tetrachlorethen	79-01-6 127-18-4	10 µg/l	Trinkwassergrenzwert für chemische Parameter

- ¹ Chemical Abstracts Service, Internationale Registrierungsnummer für chemische Stoffe.
- ² Nach Artikel 2 Absatz 2 und Artikel 3 Nummer 32 der Verordnung (EG) Nr. 1107/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 21. Oktober 2009 über das Inverkehrbringen von Pflanzenschutzmitteln und zur Aufhebung der Richtlinien 79/117/EWG und 91/414/EWG des Rates (ABl. L 309 vom 24.11.2009, S. 1), die zuletzt durch die Verordnung (EU) Nr. 652/2014 (ABl. L 189 vom 27.6.2014, S. 1) geändert worden ist, in der jeweils geltenden Fassung.
- ³ Nach Artikel 3 Absatz 1 Buchstabe f) der Verordnung (EU) Nr. 528/2012 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 22. Mai 2012 über die Bereitstellung auf dem Markt und die Verwendung von Biozidprodukten (ABl. L 167 vom 27.6.2012, S. 1) in der jeweils geltenden Fassung.
- ⁴ „Insgesamt“ bedeutet die Summe aller einzelnen bei dem Überwachungsverfahren nachgewiesenen und mengenmäßig bestimmten Wirkstoffgehalte von Pflanzenschutzmitteln und Biozidprodukten, einschließlich relevanter Stoffwechsel-, Abbau- und Reaktionsprodukte sowie bedenklicher Stoffe in Biozid-Produkten.
- ⁵ Die betroffenen Stoffe und Stoffgruppen sind nach Membranfiltration mit geeignetem Material mit einer Porengröße von 0,45 µm zu analysieren. Die Membranfiltration kann entfallen, wenn die direkte Gewinnung der Proben aus dem Grundwasser zu vergleichbaren Ergebnissen führt.
- ⁶ Liegen keine denitrifizierenden Verhältnisse vor, so ist der gemessene Nitratgehalt im Grundwasser maßgeblich. Liegen denitrifizierende Verhältnisse vor, so ist der maßgebliche Wert die Summe aus dem gemessenen Nitratgehalt im Grundwasser und dem ermittelten Denitrifikationswert. Der Denitrifikationswert ist der Wert, der angibt, wie viel Nitrat im Grundwasser bereits abgebaut worden ist. Er ist mit der besten verfügbaren Methode spätestens bis zum Ablauf des 22. Dezember 2025 erstmalig zu ermitteln. Die Parameter, die zur Ermittlung des Denitrifikationswertes erforderlich sind, müssen in Proben analysiert werden, die zeitgleich mit den Proben zur Bestimmung des Nitratgehalts dem Grundwasser entnommen worden sind.

Anlage 3 (zu § 9 Absatz 1) Überwachung des mengenmäßigen Grundwasserzustands

(Fundstelle: BGBl. I 2010, 1522)

1. **Einrichtung und Betrieb eines Messnetzes**
Das Messnetz zur repräsentativen Grundwasserüberwachung ist so einzurichten und zu betreiben, dass Folgendes räumlich und zeitlich zuverlässig beurteilt werden kann:
 - 1.1 der mengenmäßige Grundwasserzustand, einschließlich der verfügbaren Grundwasserressource,
 - 1.2 die von der Grundwasserbewirtschaftung hervorgerufenen Einwirkungen auf den Grundwasserstand im Grundwasserkörper sowie deren Auswirkungen auf direkt vom Grundwasser abhängige Landökosysteme.Parameter für die mengenmäßige Überwachung ist der Grundwasserstand oder die Quellschüttung.
2. **Dichte und Überwachungsfrequenz des Messnetzes**
 - 2.1 Die Dichte des Messstellennetzes und die Häufigkeit der Messungen müssen die Abschätzung der Grundwasserstände jedes Grundwasserkörpers unter Berücksichtigung kurz- und langfristiger Schwankungen der Grundwasserneubildung ermöglichen.
 - 2.2 Bei gefährdeten Grundwasserkörpern sind eine ausreichende Dichte des Messstellennetzes und Häufigkeit der Messungen zu gewährleisten, um die Auswirkungen von Wasserentnahmen und -einleitungen auf den Grundwasserstand beurteilen zu können.
 - 2.3 Bei Grundwasserkörpern, die sich über die Grenzen der Bundesrepublik Deutschland hinaus erstrecken, müssen die Dichte des Messstellennetzes und die Häufigkeit der Messungen ausreichen,

um die Fließrichtung und -rate des über die Grenze abfließenden Grundwassers beurteilen zu können.

3. Darstellung des Messnetzes

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

Anlage 4 (zu § 9 Absatz 1 und 2)

Überwachung des chemischen Grundwasserzustands und der Schadstofftrends

(Fundstelle: BGBl. I 2010, 1523 - 1524; bzgl. einzelner Änderungen vgl. Fußnote)

1. Einrichtung und Betrieb von Messnetzen

- 1.1 Zur Überwachung des chemischen Grundwasserzustands sind Messnetze zur Überblicksüberwachung und gegebenenfalls zur operativen Überwachung einzurichten.
- 1.2 Die Messnetze müssen so errichtet und betrieben werden, dass eine kohärente, umfassende und repräsentative Übersicht über den chemischen Grundwasserzustand in jedem Grundwasserkörper gegeben ist sowie signifikante und anhaltende steigende Trends von Schadstoffkonzentrationen im Sinne von § 1 Nummer 3 sowie deren Umkehr erkannt werden können. Dabei ist sicherzustellen, dass
 - 1.2.1 signifikante und anhaltende steigende Trends hinreichend zuverlässig, genau und so früh wie möglich erkannt und die Umkehr solcher Trends hinreichend zuverlässig und genau nachgewiesen werden,
 - 1.2.2 die zeitabhängigen physikalischen und chemischen Eigenschaften des Grundwasserkörpers, einschließlich des Grundwasserströmungsverhaltens, der Grundwasserneubildungsraten sowie die Verweilzeit von Sicker- und Grundwasser im wassergesättigten und -ungesättigten Untergrund berücksichtigt werden.
- 1.3 Die Messnetze oder sonstigen einschlägigen Überwachungsergebnisse müssen bei Grundwasserkörpern, aus denen mehr als 100 Kubikmeter Grundwasser pro Tag zur Trinkwasserversorgung entnommen werden, zur Feststellung geeignet sein, ob das gewonnene Wasser unter Berücksichtigung der jeweils angewendeten Aufbereitungsverfahren den Anforderungen der Trinkwasserverordnung entspricht.
- 1.4 Die Messnetze sind im Bewirtschaftungsplan für die Flussgebietseinheit in einer oder mehreren Karten in einem geeigneten Maßstab darzustellen.
- 1.5 Berechnungen oder Schätzungen des Zuverlässigkeits- und Genauigkeitsgrades der im Rahmen der Überwachung ermittelten Ergebnisse sind für die Erstellung des Bewirtschaftungsplans festzuhalten.
- 1.6 Die Ergebnisse der Überblicksüberwachung sind zur Ermittlung der Grundwasserkörper heranzuziehen, für die eine operative Überwachung vorzunehmen ist.

2. Überblicksüberwachung

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

- 2.3.2 pH-Wert,
 - 2.3.3 elektrische Leitfähigkeit,
 - 2.3.4 Nitrat,
 - 2.3.5 Ammonium.
- 2.4. Um die Auswirkungen der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln auf das Grundwasser beurteilen zu können, sind die betroffenen Grundwasserkörper auch auf pflanzenschutzrechtlich nicht relevante Metabolite hin zu überwachen.
- 2.5 Die gefährdeten Grundwasserkörper sind zusätzlich auch auf die Parameter hin zu überwachen, die die Auswirkungen der Belastungen anzeigen.
- 2.6 Grundwasserkörper, die sich über die Grenzen der Bundesrepublik Deutschland hinaus erstrecken, sind zusätzlich auf die Parameter hin zu überwachen, die für den Schutz aller mit dem Grundwasserfluss verknüpften Verwendungszwecke von Bedeutung sind.
3. Operative Überwachung
- 3.1 Die operative Überwachung ist durchzuführen, um
 - 3.1.1 den chemischen Grundwasserzustand der gefährdeten Grundwasserkörper festzustellen und
 - 3.1.2 langfristige durch menschliche Tätigkeiten bedingte Trends festzustellen.
 - 3.2 Die Messstellen der operativen Überwachung sind so auszuwählen, dass die gewonnenen Daten für den Grundwasserzustand des Grundwasserkörpers repräsentativ sind.
 - 3.3 Die zu untersuchenden Parameter sind im Einzelfall unter Berücksichtigung der Parameter, die zur Gefährdung der Erreichung der Ziele beitragen, festzulegen.
 - 3.4 Die operative Überwachung ist in Intervallen durchzuführen, die ausreichen, um die Auswirkungen der Belastungen feststellen zu können, mindestens jedoch einmal jährlich.
 - 3.5 Die operative Überwachung muss geeignet sein, die Wirksamkeit der Maßnahmen zur Zielerreichung zu belegen.

**Anlage 4a (zu § 5 Absatz 2 Satz 1 und 2 und Absatz 3)
Ableitung von Hintergrundwerten für hydrogeochemische Einheiten**

(Fundstelle: BGBl. I 2010, 1046)

1. Die zuständigen Behörden ermitteln auf der Basis von Messdaten Hintergrundwerte für im Grundwasser natürlich vorkommende Stoffe oder Stoffgruppen. Für jede Messstelle wird das Ergebnis einer repräsentativen Analyse des Stoffes oder der Stoffgruppe ausgewählt.
2. Die Messdaten werden den hydrogeochemischen Einheiten zugeordnet, die in der Hydrogeochemischen Übersichtskarte von Deutschland 1 : 200 000 (HÜK200)² festgelegt sind.
3. Aus dem Datensatz für jede hydrogeochemische Einheit werden mittels eines statistischen Auswertungsverfahrens zunächst die Anomalien entfernt. Hierbei sind Wahrscheinlichkeitsnetze nach der DIN 53804-1, Ausgabe 2002, anzuwenden, die bei der Beuth-Verlag GmbH, Berlin, zu beziehen und beim Deutschen Patentamt archivmäßig gesichert niedergelegt ist. Im Anschluss daran sind die Verteilungsparameter (Mittelwert, Standardabweichung) für die verbleibende Normalpopulation zu ermitteln.
4. Sofern für eine hydrogeochemische Einheit nach Entfernung der Anomalien noch mindestens 10 Messwerte unterschiedlicher Messstellen vorliegen, wird aus den errechneten Verteilungsparametern das 90. Perzentil dieser Normalpopulation als natürlicher Hintergrundwert berechnet.
5. Liegen nach Entfernung der Anomalien weniger als 10 Messwerte vor, sollen zusätzliche Daten erhoben werden. Bis diese vorliegen, sind die Hintergrundwerte auf der Grundlage vorliegender Überwachungsdaten zu bestimmen, sofern mehr als ein Messwert vorliegt. Dabei können auch vereinfachte Verfahren genutzt werden, die sich auf Teilproben beziehen, die keine Beeinflussung durch menschliche Aktivitäten zeigen.

Soweit Informationen über geochemische Übertragungen oder Prozesse vorhanden sind, sollen diese ebenfalls berücksichtigt werden.

6. Soweit die vorliegenden Daten aus der Grundwasserüberwachung unzureichend oder die Informationen über geochemische Übertragungen oder Prozesse unzulänglich sind, sollen zusätzliche Daten und Informationen erhoben werden. Bis diese vorliegen, können Hintergrundwerte geschätzt werden. Hierzu können statistische Bezugswerte für dieselbe Art von Grundwasserleitern in anderen Gebieten herangezogen werden, für die ausreichende Überwachungsdaten vorliegen.

- ² Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) und Staatliche Geologische Dienste, Hydrogeologische Übersichtskarte von Deutschland 1 : 200 000, Digitales Kartenwerk Version 3, Hrsg. BGR Hannover 2016.

Anlage 5 (zu § 9 Absatz 3, § 10 Absatz 5, § 11 Absatz 2) Anforderungen an Analysemethoden, Laboratorien und die Beurteilung der Überwachungsergebnisse

(Fundstelle: BGBl. I 2010, 1525 - 1526)

1. Anforderungen an Analysemethoden

Analysemethoden für die chemische Überwachung der in dieser Verordnung genannten Parameter und Schwellenwerte müssen die folgenden Kriterien erfüllen:

- 1.1 Die Analysemethoden, einschließlich der Labor-, Feld- und Onlinemethoden, sind im Einklang mit der Norm DIN EN ISO/IEC 17025¹⁾ zu validieren und zu dokumentieren.
- 1.2 Die erweiterte Messunsicherheit, unter Verwendung des Erweiterungsfaktors $k = 2$, der Analysemethoden darf höchstens 50 Prozent betragen; sie wird bei einer Konzentration im Bereich des zu kontrollierenden Schwellenwertes ermittelt.
Die Messunsicherheit ist ein nicht negativer Parameter, der die Streuung derjenigen Werte beschreibt, die der Messgröße auf der Basis der verwendeten Informationen zugeordnet werden. Die Messunsicherheit beinhaltet die Genauigkeit des Verfahrens und legt den Bereich fest, innerhalb dessen der „wahre Wert“ der Analyseprobe mit einer bestimmten, vorgegebenen Wahrscheinlichkeit zu erwarten ist.
- 1.3 Die Bestimmungsgrenzen der angewendeten Analysemethoden dürfen höchstens 30 Prozent des jeweiligen Schwellenwertes betragen.
Die Bestimmungsgrenze ist ein festgelegtes Vielfaches der Nachweisgrenze. Sie entspricht der Konzentration eines Stoffes, die mit einem akzeptablen Maß an Genauigkeit bestimmt werden kann. Erst oberhalb der Bestimmungsgrenze werden quantitative Analyseergebnisse angegeben. Dabei ist die Nachweisgrenze das Messsignal oder der Konzentrationswert, ab dem man bei einem festgelegten Vertrauensniveau aussagen kann, dass sich eine Probe von einer Leerprobe unterscheidet, die den zu bestimmenden Analyten nicht enthält. Die Bestimmungsgrenze kann nach der Vornorm ISO/TS 13530²⁾ ermittelt und verifiziert werden.
- 1.4 Gibt es für einen Parameter keine Analysemethode, die den Anforderungen gemäß Nummer 1.2 und 1.3 genügt, dann erfolgt die Überwachung mit Hilfe der besten verfügbaren Technik. Liegt in diesen Fällen die Bestimmungsgrenze über dem Schwellenwert und die Stoffkonzentration unter der Bestimmungsgrenze, gilt der Schwellenwert als eingehalten.
Bei der Analyse operational über ihre Analysevorschrift definierter Parameter gelten die in den Analysemethoden festgelegten Anforderungen.

2. Anforderungen an Laboratorien

Die Laboratorien, die biologische Qualitätskomponenten oder chemische oder chemisch-physikalische Qualitätskomponenten überwachen, haben ein Qualitätsmanagementsystem im Einklang mit der Norm DIN EN ISO/IEC 17025³⁾ anzuwenden. Sie haben die Kompetenz für die Durchführung der erforderlichen Analysen nachzuweisen durch

- 2.1 Teilnahme an Ringversuchen zur Laboreignungsprüfung mit Proben, die repräsentativ für den untersuchten Konzentrationsbereich sind und die von Organisationen durchgeführt werden, welche die Anforderungen nach DIN EN ISO/IEC 17043⁴⁾ erfüllen, und

2.2 Analyse verfügbarer Referenzmaterialien, die bezüglich Konzentration und Matrix repräsentativ für die zu analysierenden Proben sind.

3. Anforderungen an die Beurteilung der Überwachungsergebnisse

3.1 Berechnung des Jahresdurchschnitts

3.1.1 Liegen die Werte physikalisch-chemischer oder chemischer Messgrößen in einer bestimmten Probe unter der Bestimmungsgrenze, so werden die Messergebnisse für die Berechnung des Jahresdurchschnitts durch die Hälfte des Wertes der Bestimmungsgrenze ersetzt. Satz 1 gilt nicht für Parameter, die Summen von Stoffen darstellen. In diesen Fällen werden unter der Bestimmungsgrenze liegende Ergebnisse für einzelne Stoffe vor der Summenbildung gleich null gesetzt.

3.1.2 Liegt ein gemäß Nummer 3.1.1 berechneter Jahresdurchschnitt unter der Bestimmungsgrenze, so wird dieser Wert als „kleine Bestimmungsgrenze“ bezeichnet. Die Umweltqualitätsnorm gilt dann als eingehalten.

3.2 Einhaltung von Schwellenwerten

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

- 1) Ausgabe August 2005, erschienen im Beuth-Verlag GmbH, Berlin, und beim Deutschen Patentamt in München archivmäßig gesichert niedergelegt.
- 2) Ausgabe Vornorm März 2009, erschienen im Beuth-Verlag GmbH, Berlin, und beim Deutschen Patentamt in München archivmäßig gesichert niedergelegt.
- 3) Ausgabe August 2005, erschienen im Beuth-Verlag GmbH, Berlin, und beim Deutschen Patentamt in München archivmäßig gesichert niedergelegt.
- 4) Ausgabe Mai 2010, erschienen im Beuth-Verlag GmbH, Berlin, und beim Deutschen Patentamt in München archivmäßig gesichert niedergelegt.

Anlage 6 (zu § 10 Absatz 1)

Ermittlung steigender Trends, Ermittlung der Trendumkehr

(Fundstelle: BGBl. I 2010, 1527)

1. Ermittlung steigender Trends

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

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

1.1.2 eines Mann-Kendall-Trendtests.

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

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

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

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

2. Ermittlung der Trendumkehr

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

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

Anlage 7 (zu § 13 Absatz 1)

Liste gefährlicher Schadstoffe und Schadstoffgruppen

(Fundstelle: BGBl. I 2010, 1528)

1. Organohalogene Verbindungen und Stoffe, die im Wasser derartige Verbindungen bilden können
2. Organische Phosphorverbindungen
3. Organische Zinnverbindungen
4. Stoffe und Zubereitungen sowie ihre Abbauprodukte, deren karzinogene oder mutagene Eigenschaften oder deren steroidogene, thyreoidale, reproduktive oder andere Funktionen des endokrinen Systems beeinträchtigenden Eigenschaften im oder durch das Wasser erwiesen sind
5. Persistente Kohlenwasserstoffe sowie persistente und bioakkumulierende organische toxische Stoffe
6. Zyanide
7. Metalle und Metallverbindungen
 - 7.1 Blei
 - 7.2 Cadmium
 - 7.3 Nickel
 - 7.4 Quecksilber
 - 7.5 Thallium
8. Arsen und Arsenverbindungen

Anlage 8 (zu § 13 Absatz 2)

Liste sonstiger Schadstoffe und Schadstoffgruppen

(Fundstelle: BGBl. I 2010, 1529)

Nicht erschöpfende Aufzählung der Schadstoffe und Schadstoffgruppen im Sinne des § 13 Absatz 2:

1. Metalle und Metallverbindungen
 - 1.1 Zink
 - 1.2 Kupfer
 - 1.3 Chrom
 - 1.4 Selen
 - 1.5 Antimon
 - 1.6 Molybdän
 - 1.7 Barium
 - 1.8 Bor
 - 1.9 Vanadium
 - 1.10 Kobalt
2. Pflanzenschutzmittel sowie Biozide

3. Schwebstoffe
4. Stoffe, die zur Eutrophierung beitragen (insbesondere Nitrat und Phosphate)
5. Stoffe, die die Sauerstoffbilanz nachhaltig beeinflussen und die anhand von Parametern wie biologischer Sauerstoffbedarf, chemischer Sauerstoffbedarf und so weiter gemessen werden können
6. Fluoride
7. Ammonium und Nitrit
8. Mineralöle und Kohlenwasserstoffe