

Übersicht der Ergebnisse aus der dritten Bestandsaufnahme Grundwasser und aktueller Grundwasserzustand (3. BWP, 2020/21)

Erreichung der Umweltziele bis 2027 – Grundwasser

Gemäß den Anforderungen aus der Grundwasserverordnung 2010 (GrwV 2010, zuletzt geändert im Mai 2016) wurde im Rahmen der dritten Bestandsaufnahme (3. BA) bis zum 22.12.2019 überprüft, in welchen Grundwasserkörpern eine Gefahr besteht, dass die Umweltziele bis 2027 nicht erreicht werden. In den als gefährdet eingestuften Grundwasserkörpern (GWK) wurde eine detaillierte Beschreibung zu Art und Ausmaß des Risikos vorgenommen und ist ein operatives Monitoring erforderlich. Die Durchführung der Prognose (bzw. „Risikoanalyse“) hinsichtlich der Zielerreichung bis 2027 ist für die Bewirtschaftung des Grundwassers von besonderer Bedeutung.

Grund ist, dass Maßnahmen und Landnutzungsänderungen im Grundwasser erst mit einer deutlichen zeitlichen Verzögerung von mehreren Jahren wirksam werden. Daher werden zur **Ermittlung der gefährdeten Grundwasserkörper (Risikoanalyse)** nicht nur die aktuell vorliegenden Ergebnisse aus dem Grundwassermonitoring berücksichtigt, sondern auch aktuell festgestellte Trends, Landnutzungseinflüsse und Landnutzungsänderungen (z.B. Auswertungen ATKIS-Daten, Agrarstatistik), sowie Schadstoffbelastungen an allen geeigneten Grundwassermessstellen und bzgl. sämtlicher gebietsspezifisch relevanter Stoffe / Stoffgruppen, auch wenn diese nicht nach Anlage 2 GrwV verbindlich geregelt sind. Des Weiteren erfolgt für den Leitparameter „Stickstoff“ der Einbezug von Emissionsdaten aus der Stickstoffeintragsmodellierung (Projekt **GROWA+ NRW 2021**). Bei der immissionsseitigen Betrachtung der Risikoanalyse Grundwasser wurden bei der 3. BA für die verschiedenen, in einem GWK relevanten Landnutzungseinflüsse (Acker/Grünland; Besiedlung/Verkehr, Wald/Forst, Sonstige) die Kriterien ähnlich wie bei der 2. Bestandsaufnahme herangezogen und bei der Auswertung über die gesamte GWK-Fläche wurde das neue Zustandskriterium (GrwV 2016) angewendet. Das bedeutet, dass ein potenzielles Risiko ausgehend von der jeweiligen Landnutzung und für den jeweiligen Stoff/Schadstoff ermittelt wird, wenn das Grundwasser in einem Umfang von mindestens 1/3 der jeweiligen Landnutzungsfläche pro GWK belastet ist, oder wenn das Grundwasser in einem Umfang von mindestens 1/5 der GWK-Fläche mit dem jeweiligen Stoff belastet ist. Insofern sind die Kriterien der Risikoanalyse Grundwasser umfassender und strenger als bei der Zustandsbewertung Grundwasser, was im Ergebnis dazu führt, dass mitunter mehr Grundwasserkörper hinsichtlich der Zielerreichung als „gefährdet“ eingestuft werden müssen, als es sich aus der jeweils aktuellen Zustandsbewertung ergibt.

Während die Zielerreichungsprognose nach vorn gerichtet ist und neben einer umfassenden Analyse sämtlicher verfügbarer Grundwasserdaten (nicht nur WRRL-Messnetz, sondern alle geeigneten Messstellen / Rohwasserbrunnen) insbesondere auch Belastungsfaktoren, Maßnahmen und Trends einbezieht, wird bei der Zustandsbewertung lediglich Bilanz über den Ist-Zustand auf Basis der Daten aus dem jeweils vorausgegangenen Monitoringzyklus (WRRL-Monitoring; 2013-2018) gezogen.

Für die **Zustandsbewertung** ergeben sich Neuregelungen gegenüber dem 2. Bewirtschaftungsplan (2. BWP) aufgrund der im Jahr 2016 in Kraft getretenen Änderungen der GrwV. Zusätzlich zum bisherigen Parameterumfang gelten verbindliche Schwellenwerte nun auch für die Parameter Nitrit und ortho-Phosphat. Bei anderen Stoffen (Sulfat; Schwermetalle) führen die Änderungen eher zu einer moderaten „Entschärfung“ (Sulfat: 250 mg/L statt 240 mg/L; Schwellenwerte für Metalle gelten nur für den gelösten Anteil nach Filtration und unter Berücksichtigung der geogenen Hintergrundwerte). Neu ist auch, dass ein schlechter chemischer Zustand pro Stoffgruppe oder Stoff nach dem neuen Flächenkriterium für die gesamte GWK-Fläche bereits dann ausgewiesen werden muss, wenn die an WRRL-Messstellen gemessenen Schwellenwertüberschreitungen lediglich ein Fünftel der GWK-Fläche oder mehr betreffen (vorher: ein Drittel pro Landnutzungsfläche im GWK).

Ergebnisse der Zielerreichungsprognose (Risikoanalyse - 3.BA, 2019)

Hinsichtlich des **chemischen Zustands** wurde die **Zielerreichung bis 2027** in 117 von insgesamt 275 Grundwasserkörpern als wahrscheinlich eingestuft (ca. 37,6 % der Landesfläche). Hinsichtlich des Leitparameters Nitrat ist die Zielerreichung in 156 Grundwasserkörpern als wahrscheinlich eingestuft (ca. 51 % der Landesfläche). In allen übrigen Grundwasserkörpern besteht die Notwendigkeit, die identifizierten Risikofaktoren im Rahmen des entsprechend anzupassenden operativen Monitorings in der kommenden Bewirtschaftungsphase weiter zu beobachten und ggf. durch vorbeugende Grundwasserschutzmaßnahmen einer möglichen Zielverfehlung bzw. einer möglichen Verschlechterung entgegenzuwirken.

Die Ursachen für die Gefährdung des guten chemischen Grundwasserzustands in NRW sind ausgesprochen vielfältig. Auf Platz eins der relevanten Belastungsfaktoren liegt flächenmäßig die Landwirtschaft: In 129 GWK (rd. 51,9 % der GWK-Flächen) sind diffuse Belastungen aus landwirtschaftlichen Nutzungen als signifikante Belastungsquelle ermittelt worden. Nur wegen nicht-landwirtschaftlicher Schadstoffeinträge gefährdet sind rd. 10 % der GWK-Flächen, weitere 17% der GWK-Flächen sind sowohl durch landwirtschaftliche als auch durch nichtlandwirtschaftliche Belastungsquellen in chemischer Hinsicht gefährdet. Gefährdungen des guten Zustands hinsichtlich Nitrat sind in 117 von 119 GWK durch landwirtschaftliche Einflüsse verursacht oder mitverursacht.

Beim **mengenmäßigen Zustand** ist die **Zielerreichung bis 2027** mehrheitlich, und zwar in 233 Grundwasserkörpern (81,9 % der Fläche) als wahrscheinlich eingestuft, in den übrigen 42 Grundwasserkörpern wurde eine Gefährdung ermittelt. Gründe dafür sind eine nicht ausgeglichene Grundwasserbilanz, Grundwasserstands- oder Druckspiegelabsenkungen aufgrund von Sumpfungs-/Poldermaßnahmen im Zusammenhang mit Berg-/Tagebau, sowie anhaltend fallende Grundwasserstände, mögliche Schädigungen an bedeutenden grundwasserabhängigen Landökosystemen oder mögliches Trockenfallen von natürlicherweise grundwassergespeisten Oberflächengewässern oder Quellen infolge erhöhter Grundwasserentnahmen, bezogen auf das Dargebot. Im Rheinischen Braunkohlerevier mussten aufgrund neuer Rechtsauslegung erstmals auch solche GWK hinsichtlich der Zielerreichung als gefährdet eingestuft werden, bei denen im obersten Grundwasserstockwerk keine oder noch keine Auswirkungen festzustellen sind, etwa, wenn die Auswirkungen nur die tieferen Grundwasserstockwerke betreffen. Ebenfalls mussten Grundwasserkörper im Rheinischen Braunkohlerevier als gefährdet eingestuft werden, wenn aufgrund derzeit geltender Abbauplanungen eine fortschreitende Grundwasserspiegel- oder Druckspiegelabsenkung und somit eine zukünftige Zielverfehlung zu erwarten oder möglich ist.

Ergebnisse der Risikoanalyse („gefährdete GWK“ - 3. BA)

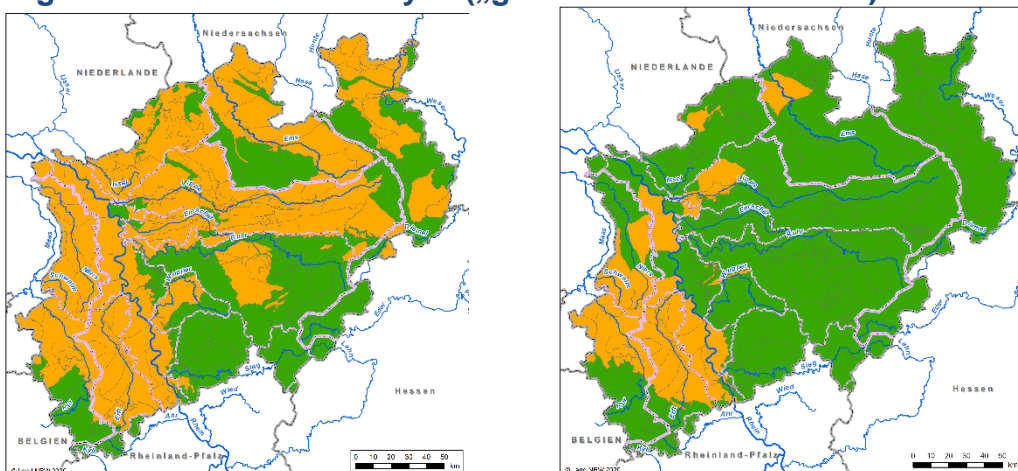


Abb.1 links: Hinsichtlich des guten **chemischen** Zustands gefährdete GWK (orange)

Abb.1 rechts: Hinsichtlich des guten **mengenmäßigen** Zustands gefährdete GWK (orange)

Stand der Ergebnisse: 3. BA (22. 12./2019)

Datenquelle: LANUV NRW

Ergebnisse der 3. Zustandsbewertung der Grundwasserkörper (3.BWP)

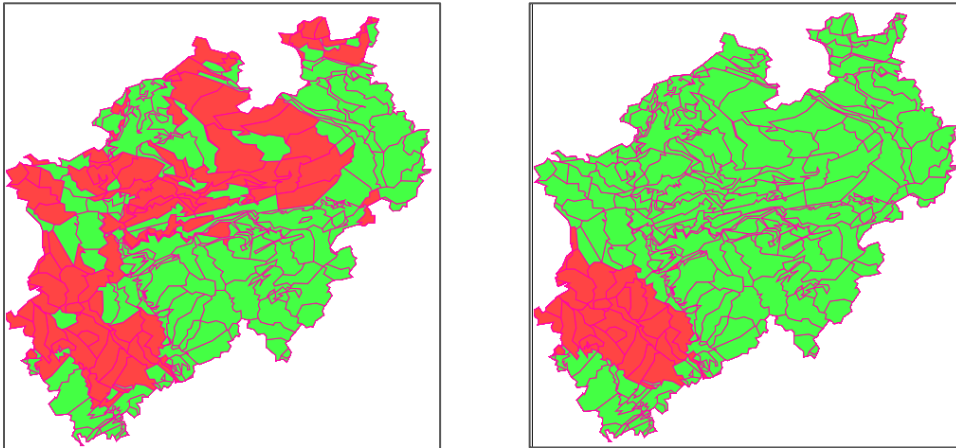


Abb.2 links: Chemischer Zustand der Grundwasserkörper (gut: grün)

Abb.2 rechts: Mengenmäßiger Zustand der Grundwasserkörper (gut: grün)

Stand der Ergebnisse: 3. Monitoringzyklus (2013-2018)

Datenquelle: LANUV NRW

Mengenmäßiger Zustand des Grundwassers (Ist-Situation, 2019)

Der **mengenmäßige Zustand** der Grundwasserkörper ist aktuell in 244 von insgesamt 275 Grundwasserkörpern als gut eingestuft (Flächenanteil 87,4%).

Ein schlechter Zustand aufgrund einer nicht ausgeglichenen Grundwasserbilanz oder aufgrund von Grundwasserstands- oder Druckspiegelabsenkungen (auch tiefe Grundwasserleiter betreffend) besteht in den durch Sumpfungsmaßnahmen im Bereich der Braunkohletagebaue und des Kalkabbaus (Flussgebiete Maas und Rhein) beeinflussten Grundwasserkörpern. Andere Beanspruchungen des Grundwassers in mengenmäßiger Hinsicht führten aktuell nicht zu einer negativen Einstufung. Erstmals wurden der mengenmäßige Zustand von GWK im Einfluss der Sumpfungsmaßnahmen (Braunkohletagebaue) auch dann als „schlecht“ eingestuft, wenn die Auswirkungen nicht im obersten Grundwasserstockwerk feststellbar sind. Daher ist die Anzahl der „roten“ GWK im Einflussbereich der Tagebaue (Braunkohle) gegenüber dem 2. Zyklus gestiegen, obgleich sich die durch Sumpfungsmaßnahmen (Braunkohle) betroffene Fläche nicht auf zusätzliche GWK ausgeweitet hat.

Darüber hinaus wurden anhaltend fallende Grundwasserstände (vgl. 2. Bestandsaufnahme) auch weiterhin nahezu in allen Landesteilen beobachtet. Der Trend zu historischen Tiefwasserständen hat sich anhaltend fortgesetzt, im Herbst 2019 waren nahezu landesweit historische Niedrigwasserstände im Grundwasser erreicht. Soweit dies der klimatisch bedingt negativen Wasserbilanz der letzten 15--20 Jahre zuzuordnen war, die Grundwasserbilanz also nicht aufgrund aktuell zu hoher Entnahmen nachweislich negativ war und keine signifikanten Auswirkungen mengenmäßig erfasster Grundwasserentnahmen auf bedeutende grundwasserabhängige Landökosysteme, Oberflächengewässer, Quellen oder Grundwassernutzungen nachzuweisen waren, ging dies nicht als Zielverfehlung in die mengenmäßige Zustandsbewertung ein. Im Ergebnis wurden außerhalb der durch Braunkohle- oder Kalksteingewinnung beeinflussten Gebiete, bei denen die Zielverfehlung als Ausnahmen nach §§ 30, 31 WHG in jeweiligen Hintergrundpapieren erläutert ist, keine zusätzlichen GWK hinsichtlich des mengenmäßigen Zustands als „schlecht“ bewertet.

Die **räumliche Verteilung** (guter/schlechter mengenmäßiger Grundwasserzustand) geht aus **Abbildung 2 (rechts)** hervor. Eine Gegenüberstellung zum 2. BWP findet sich im Anhang.

Chemischer Zustand des Grundwassers (Ist-Situation, 2019)

Der **chemische Zustand** der Grundwasserkörper ist aktuell in 180 von insgesamt 275 Grundwasserkörpern, und damit überwiegend als gut eingestuft (Flächenanteil 59,9 %). Trotz der methodisch anspruchsvolleren Einstufung gemäß GrwV (2016) hat sich der chemische Grundwasserzustand gegenüber dem 2. BWP in Summe deutlich verbessert. Von den aktuell als „schlecht“ eingestuften Grundwasserkörpern ist die Einstufung in 176 GWK durch flächenmäßig relevante Überschreitungen der **Grundwasserschwellenwerte** bei Stoffen / Stoffgruppen gemäß GrwV, Anlage 2, im Zusammenhang mit diffusen Stoffeinträge aufgrund menschlicher Tätigkeiten (Landnutzungen) bedingt. Als relevante Landnutzungen, die zu Zielverfehlungen des guten chemischen Grundwasserzustands in NRW führen, sind an erster Stelle die Landwirtschaft (74 GWK; Nährstoffe, PSM), aber auch andere Landnutzungen zu nennen. Daneben sind 21 GWK ausschließlich aufgrund nicht-landwirtschaftlich bedingter Schadstoffeinträge im schlechten chemischen Zustand (Altlasten, Bergbau, Industrieanlagen: diverse Schadstoffe); 16 weitere GWK sind zusätzlich zu landwirtschaftlich bedingten Zielverfehlungen außerdem aufgrund anderweitiger Schadstoffbelastungen (Besiedlung / Verkehr, Altlasten, Bergbau, Industrieanlagen etc.) im schlechten chemischen Zustand.

Nach wie vor wird der gute chemische Zustand häufig durch signifikante Belastungen mit Nitrat (59 von 275 GWK, Flächenanteil ca. 25,7 % der Landesfläche) verfehlt, gefolgt von Ammonium (21 GWK bzw. 10% der Landesfläche), PSM-Einzelstoffen (8 GWK bzw. 4,8% der Landesfläche), Sulfat (10 GWK, 3,4%), Ortho-Phosphat (6 GWK, 3,0 %), LHKW (6 GWK, 2,4%), Cadmium (7 GWK; 2,2%), Arsen (5 GWK, 1,4%), Blei (5 GWK, 1,3%) und vereinzelt weiteren Stoffen bzw. chemischen Veränderungen (Chlorid, Hg, Ni, Al; Versauerung). Als Ursachen sind bei den Zielverfehlungen hinsichtlich Nitrat, Nitrit und ortho-Phosphat stets diffuse Nährstoffeinträge aus der Landwirtschaft ermittelt worden. Bei NH₄ und PSM sind überwiegend Landwirtschaft, aber auch andere Ursachen (Besiedlung/Verkehr, Abwasserbeseitigungsanlagen, Bergbau, Deponien, Altlasten) relevant. Für Versauerung, die neben abgesenktem pH-Wert zu lokal erhöhten Metallkonzentrationen im Grundwasser führen kann (z.B. Al, As, Cd, Ni, Pb), sind Sumpfungsmaßnahmen und Bergbau (Pyritoxidation), aber auch landwirtschaftliche Einflüsse (Überdüngung / Nitrifikation) und N-Deposition (Auskämmeffekt / Wälder) relevant. Abraumkippen und Altbergbau führen in NRW ebenfalls zu flächenmäßig relevanten Grundwasserbelastungen, was sich vor allem in erhöhten Sulfat-, Ammonium-, Chlorid- und weiteren Schadstoffbelastungen (u.a. Metalle, PAK) manifestiert.

Bei anorganischen Stoffen (NH₄, Metalle, Chlorid) ist zu beachten, dass lokale Überschreitungen im Grundwasser auch geogen bedingt sein können, was infolgedessen, wenn der geogene Hintergrundwert erhöht ist und/oder wenn keine anthropogenen Ursachen vorhanden sind - nicht zu einer schlechten Bewertung des chemischen Grundwasserzustands führt.

Neben flächenhaft relevanten Schwellenwertüberschreitungen aufgrund diffuser Schadstoffeinträge durch Landnutzungseinflüsse (Flächenkriterium 20%) können auch **punktuellen Schadstoffquellen** (grundwasserrelevante Altlasten, Altstandorte, Bergehalden, Grundwasserschadensfälle, Schadstofffahnen) nach den Anforderungen der GrwV für sich genommen zu einem schlechten Grundwasserzustand auf Ebene des gesamten Grundwasserkörpers führen. Dies ist jeweils dann der Fall, wenn der Anteil der belasteten Fläche pro GWK 10% bzw. 25 km² überschreitet. Landesweit ist dies aktuell bei 20 Grundwasserkörpern der Fall, wobei insbesondere gut durchlässige Porengrundwasserleiter der Ballungsräume betroffen sind (u.a. Stadtgebiete Köln, Bonn, Düsseldorf, aber auch Recklinghausen und Münster, sowie intensiv industriell und (alt-)bergbaubeeinflusste Gebiete (Emscher-/Lippegegend und Ruhrgebiet). Bei vier Grundwasserkörpern im Emscher-/Lippegebiet (Westl. Niederung der Emscher, Recklinghausen-Schichten / Emscher-Gebiet, Halterner Sande / Haard, Niederung des Rheins) wird der gute chemische Zustand ausschließlich aufgrund von Punktquellenbelastungen (Industriestandorte, Altlasten / Altstandorte bzw. Altbergbau) verfehlt. Bei den übrigen 16 GWK kommen diffuse Schadstoffbelastungen zu den Punktquellenbelastungen des Grundwassers hinzu.

Weitere Gründe für einen schlechten chemischen Grundwasserzustand gemäß GrwV sind signifikante Auswirkungen chemischer Belastungen des Grundwassers

- auf die Trinkwassergewinnung (35 GWK),
- auf grundwasserabhängige Landökosysteme z.B. durch Eutrophierung, Versauerung, Versalzung oder Schadstoffe (15 GWK),
- auf Oberflächengewässer (15 GWK) sowie
- anthropogen bedingte Versauerung (8 GWK), anthropogen bedingte Salzintrusionen oder sonstige durch Entnahmen oder hydraulische Veränderungen hervorgerufene, signifikante Verschlechterungen der Grundwasserbeschaffenheit (2 GWK).

Die als „weitere Gründe“ genannten Effekte (Impacts) stellen kein Alleinstellungsmerkmal dar, sondern gehen mit relevanten Schwellenwertüberschreitungen der oben genannten Schadstoffe an Monitoringmessstellen (Flächenkriterium für diffuse Belastungen) und relevanten Schadstoffeinträgen durch anthropogene Tätigkeiten (Landnutzungen), oder mit signifikanten Punktbelastungen / Schadstoffahnen nach dem hierfür geltenden Flächenkriterium (Schadstoffahnen, Altlasten, Altstandorte) einher.

Darüber hinaus verlangt die Grundwasserverordnung die Auswertung der **Trends**, wenn das Belastungsniveau an Monitoringmessstellen 75% des Schwellenwertes erreicht oder überschreitet. Liegt ein signifikant anhaltender, steigender Trend an Monitoringmessstellen vor, sind Maßnahmen zur Trendumkehr erforderlich. Auf Ebene der Grundwasserkörper anhaltend steigende, maßnahmenrelevante Trends für Schadstoffe gemäß Anlage 2 der Grundwasserverordnung wurden in 18 GWK ermittelt (am häufigsten bezüglich Nitrat oder Ammonium, vereinzelt auch Nitrit oder Sulfat). Zusätzlich wurden innerhalb der Grundwasserkörper lokal maßnahmenrelevante Trends ermittelt, die sich auf Punktquellen (z.B. Schadstoffahnen, Altlasten, Bergbau/Altbergbau, Sumpfungmaßnahmen / Intrusionen) beziehen, oder lokal zu steigenden Belastungen im Bereich von Trinkwassergewinnungsanlagen (12 GWK) führen, oder die im Bereich bedeutender grundwasserabhängiger Landökosysteme (7 GWK) liegen, oder sich auf die Qualität von Oberflächengewässern (OFWK) zunehmend nachteilig auswirken. In Summe weisen 30 GWK einen anhaltend steigenden Schadstofftrend auf, der entweder lokal oder auf Ebene der GWK-Fläche maßnahmenrelevant ist (Trendumkehrgebot).

Von den GWK, die bisher (2. BWP) einen maßnahmenrelevant steigenden Schadstofftrend aufwiesen, wurde mit Ausgangspunkt ab 2007/2009 (1.BA) gemäß den Kriterien der GrwV eine **Trendumkehr** von zunächst steigend (2.BA) nach signifikant fallend (3.BA) in drei GWK hinsichtlich des Parameters Nitrat festgestellt. Zusätzlich wurde in einem weiteren Grundwasserkörper eine bezüglich der Trinkwassergewinnung lokal relevante Trendumkehr eines vormals maßnahmenrelevanten steigenden Schadstofftrends (Nitrat) erfasst. Zahlreiche weitere, während der zweiten Bestandsaufnahme festgestellte, maßnahmenrelevante Schadstofftrends haben sich im 3. Monitoringzyklus nicht mehr fortgesetzt, ohne dass jedoch rechnerisch nach den Kriterien der GrwV bzw. gemäß EU-Grundwasserrichtlinie eine „Trendumkehr“ erzielt werden konnte. Letzteres setzt neben dem Durchlaufen des arithmetischen Wendepunkts zusätzlich die Unterschreitung einer Konzentration, die 25% unterhalb des jeweiligen Grundwasserschwellenwertes liegt, voraus.

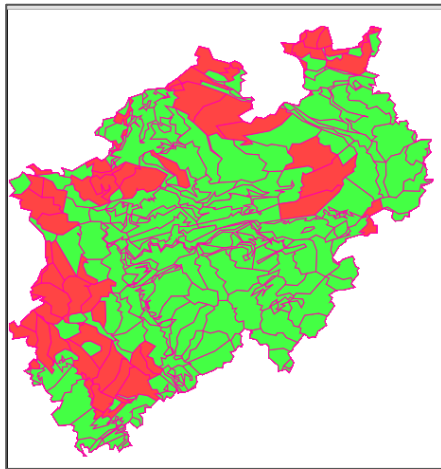
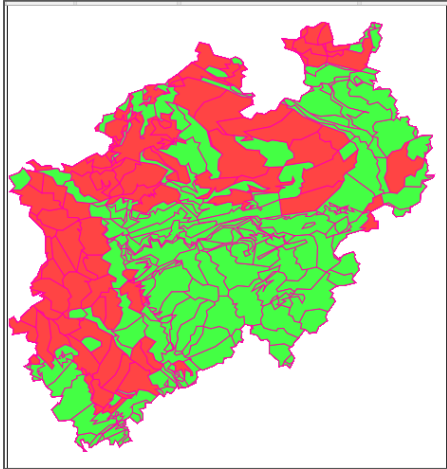
Die **räumliche Verteilung** der Grundwasserkörper hinsichtlich ihrer Einstufung aufgrund des chemischen Zustands (Gesamtbewertung: guter / schlechter Zustand) geht aus **Abbildung 2 (links)** hervor. Eine Gegenüberstellung zum 2. BWP, aufgeschlüsselt nach Einzelparametern, findet sich im Anhang.

Anmerkung: Alle Angaben gelten vorbehaltlich noch möglicher Änderungen, da bei einigen Landesgrenzen-überschreitenden GWK die Bewertungen der federführend zuständigen Behörden (Nachbarländer) noch nicht abschließend erfolgen konnten. Beim Parameter Nitrat sind die Abstimmungen mit Ausnahme eines einzelnen GWK, der innerhalb von NRW flächenmäßig zu vernachlässigen ist, bereits abgeschlossen (Stand: 22.12.2019).

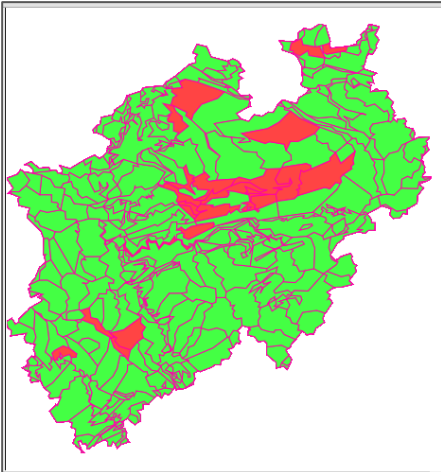
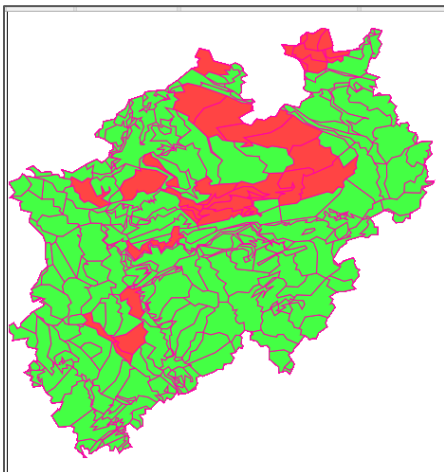
ANHANG:

Chemischer Grundwasserzustand, nach Einzelstoffen (Auswahl):

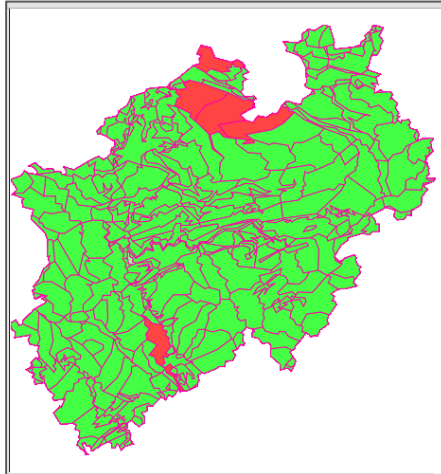
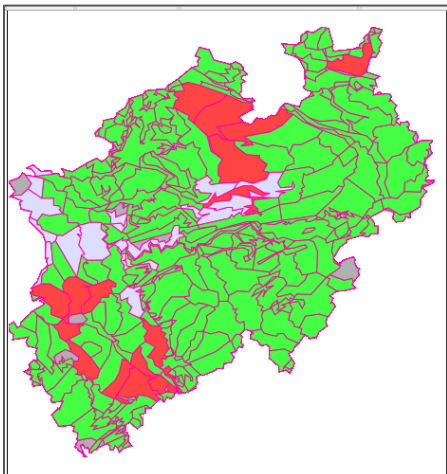
Nitrat (Vergleich 2. BWP links -> 3. BWP rechts)



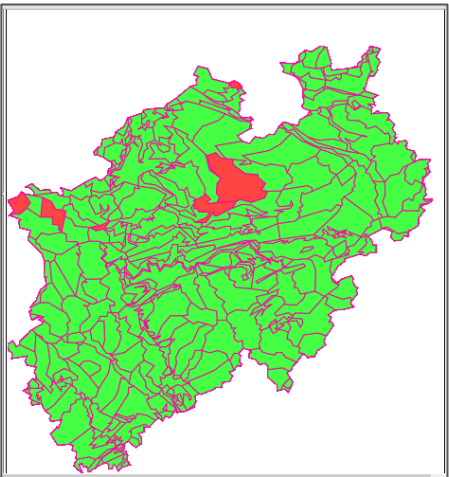
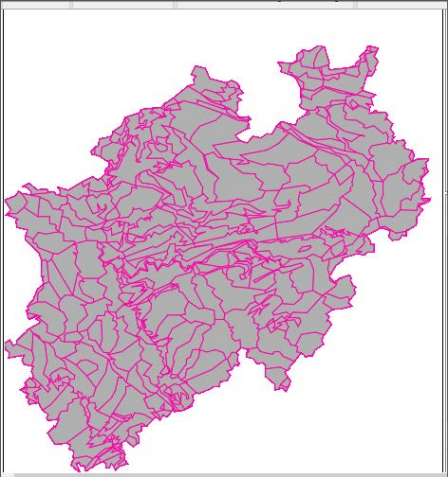
Ammonium (Vergleich 2. BWP links -> 3. BWP rechts)



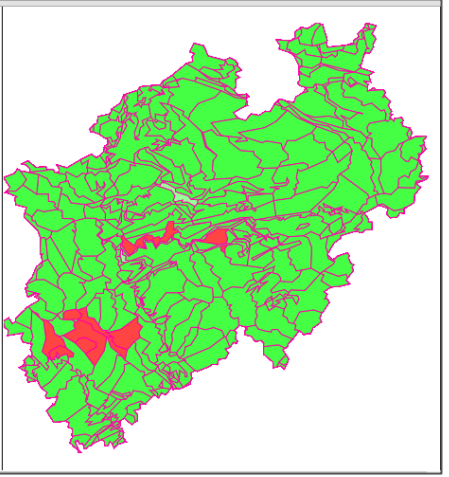
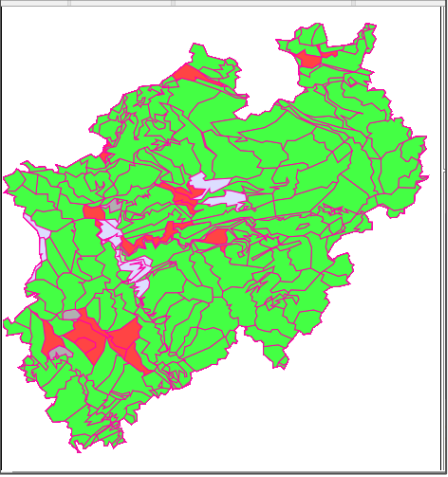
PSM-Einzelstoffe (Vergleich 2. BWP links -> 3. BWP rechts)



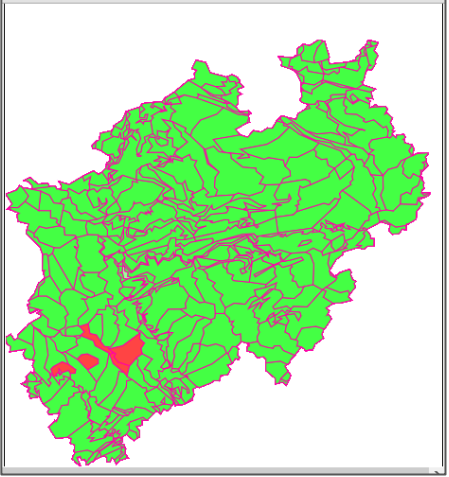
Ortho-Phosphat (2. BWP links: keine Bewertung -> Einstufung 3. BWP: rechts)



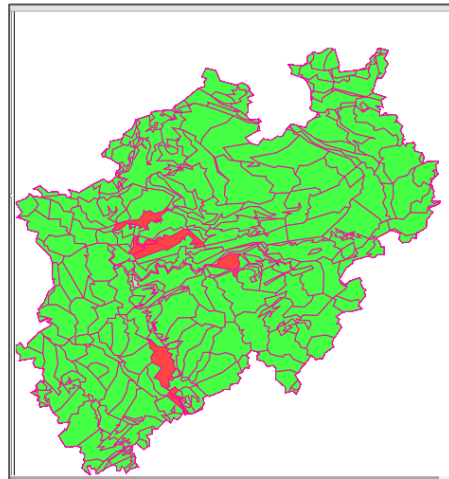
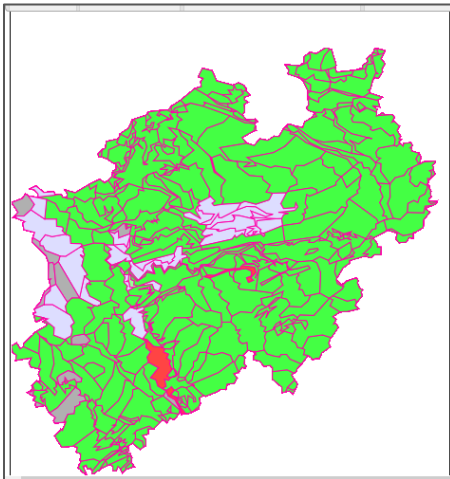
Sulfat (Vergleich 2. BWP links -> 3. BWP rechts)



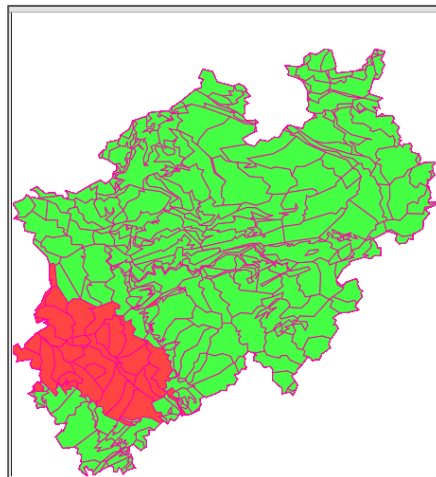
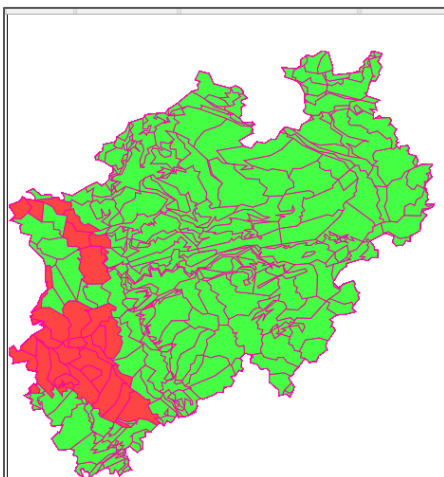
Arsen (Vergleich 2. BWP links -> 3. BWP rechts)



LHKW: Tri-/Tetrachlorethen (Vergleich 2. BWP links -> 3. BWP rechts)



Mengenmäßiger Grundwasserzustand (Vergleich 2. BWP links -> 3. BWP rechts)



Legende:

- **Rot:** Schlechter Zustand hinsichtlich des jeweiligen Parameters (je GWK)
- **Grün:** Guter Zustand hinsichtlich des jeweiligen Parameters (je GWK)
- **Grau:** Datenlage schlecht / keine Einstufung auf Ebene des GWK hinsichtlich des jeweiligen Parameters möglich bzw. (2. BWP: Nitrit, ortho-Phosphat) keine Einstufung