



Trinkwasserversorgungs- konzeption des Landes Mecklenburg-Vorpommern

Teil 1: Statusbericht

Trinkwasserversorgungskonzeption des Landes Mecklenburg-Vorpommern

Teil 1: Statusbericht

– Stand der Trinkwasserversorgung
und Darstellung des Schutzes und der
Sicherung der Trinkwasserressourcen in
Mecklenburg-Vorpommern –

Vorwort

Sehr geehrte Damen und Herren,

am 6. Mai 1968 wurde in Straßburg vom Europarat in der Europäischen Wassercharta verkündet:

„Die Vorräte an gutem Wasser sind nicht unerschöpflich. Deshalb wird es immer dringender, sie zu erhalten, sparsam damit umzugehen und, wo immer möglich, zu vermehren. Jeder Mensch hat die Pflicht, zum Wohle der Allgemeinheit Wasser nur sparsam und mit großer Sorgfalt zu verwenden.“ Der erste Grundsatz der Europäischen Wassercharta lautet: „Ohne Wasser gibt es kein Leben, Wasser ist ein kostbares, für den Menschen unentbehrliches Gut.“



*Dr. Till Backhaus
Minister für Landwirtschaft
und Umwelt
Mecklenburg-Vorpommern*

Sauberes Trinkwasser ist Grundlage für Gesundheit und Wohlergehen.

In unserem Alltag ist es ganz selbstverständlich, dass man den Wasserhahn aufdreht und daraus Trinkwasser in bester Qualität fließt. Auch in einem extremen Sommer wie 2018 hat die Wasserversorgung in unserem Land flächendeckend funktioniert.

Selbstverständlich ist dies jedoch nicht!

Von den Wasserversorgungsunternehmen unseres Landes wurden in den vergangenen Jahren und werden weiterhin große Anstrengungen unternommen, der Bevölkerung, der Industrie, dem Gewerbe, dem Tourismus und der Landwirtschaft Trinkwasser in ausreichender Menge und guter Qualität zur Verfügung zu stellen.

Eine funktionierende Wasserversorgung ist Grundlage unserer Existenz und jeder dauerhaften wirtschaftlichen Entwicklung. Sie ist eine prioritäre Aufgabe der öffentlichen Daseinsvorsorge. Es muss deshalb das Anliegen einer jeden Regierung sein, sich für eine landesweit sichere und qualitativ hochwertige Wasserversorgung einzusetzen.

Aus diesem Grund habe ich entschieden, den Generalplan Trinkwasserversorgung Mecklenburg-Vorpommern aus dem Jahr 1994 durch eine aktuelle Trinkwasserversorgungskonzeption des Landes, die in zwei Teilen veröffentlicht wird, zu ersetzen.

Im vorliegenden ersten Teil wird der Stand der Wasserversorgung M-V dargestellt. Daraus geht hervor, dass die Wasserversorgung im Land einen hohen Standard erreicht hat. Gegenwärtig liegt der Anschlussgrad an die öffentliche Wasserversorgung bei 99,7 %. Dies ist vor allem das Ergebnis der zuverlässigen Arbeit der Wasserversorgungsunternehmen. Aber auch staatliche Aktivitäten wie z. B. die Vergabe von Fördermitteln haben dazu beigetragen. So wurden seit Anfang der 1990er Jahre durch das Land rund 100 Mio. € an Fördermitteln für die Verbesserung der Trinkwasserversorgung der Bevölkerung bereitgestellt. Damit konnten insgesamt 750 Trinkwasservorhaben unterstützt und bei einem Förderanteil von 50 % ein Investitionsvolumen von rund 300 Mio. € ausgelöst werden.

Um auch zukünftig die Wasserversorgung auf hohem Niveau zu sichern, müssen wir uns vielfältigen Herausforderungen stellen. Vor allem ist das Grundwasser als wichtigste Ressource für die Trinkwassergewinnung zu überwachen und noch besser zu schützen.

Aber auch andere aktuelle Themen wie Klimawandel, Energiepolitik, demografischer Wandel oder Schutz kritischer Infrastrukturen stellen die Wasserwirtschaft zukünftig verstärkt vor Herausforderungen. Dies verlangt eine hohe Anpassungsfähigkeit und vorausschauende Planungen der Wasserversorgungsunternehmen. Die Themen werden Inhalt eines nachfolgenden zweiten Teils der Trinkwasserversorgungskonzeption des Landes sein.

„Ohne Wasser, merkt euch das, wär' unsere Welt ein leeres Fass“ - das Lied vom Wasserträger, des russischen Komponisten Isaak Dunajewski ist in diesen Tagen aktueller denn je. Die Wahrheit, die darin liegt, zwingt uns zum Nachdenken und Handeln.



Dr. Till Backhaus
Minister für Landwirtschaft und Umwelt
Mecklenburg-Vorpommern

Inhalt

Vorwort	2
1 Veranlassung	7
2 Situation der Trinkwasserversorgung	9
2.1 Stand der öffentlichen Trinkwasserversorgung	9
2.2 Landesweiter Überblick über die Trinkwasserbeschaffenheit	18
2.3 Untersuchungen der Wasserversorgungsanlagen	22
2.4 Trinkwassernotversorgung nach dem Gesetz über die Sicherstellung von Leistungen auf dem Gebiet der Wasserwirtschaft für Zwecke der Verteidigung (Wassersicherstellungsgesetz)	29
2.5 Fördermittel für die öffentliche Trinkwasserversorgung	32
3 Wasserschutzgebiete – Sicherung der Trinkwassergewinnungsgebiete	33
3.1 Das Einzugsgebiet – die Grundlage der Trinkwassergewinnung	33
3.2 Vorläufige Beurteilung der Wasserfassungen hinsichtlich ihrer Gefährdung durch Nährstoffe auf Basis der Sulfatgehalte auf der Grundlage der Rohwasserdaten	35
3.3 Grundsätze bei der Festsetzung von Wasserschutzgebieten	36
3.4 Verbote und Nutzungsbeschränkungen in Wasserschutzgebieten	38
3.5 Entschädigung und Ausgleich in Wasserschutzgebieten	39
3.6 Stand der Ausweisung von Wasserschutzgebieten	40
4 Konkurrierende Nutzungen	46
4.1 Allgemeines	46
4.2 Landwirtschaftliche Nutzung	47
4.3 Klärschlammeinsatz in der Landwirtschaft	49
4.4 Undichte Abwasserkanäle	51
4.5 Bergbau (Sand- und Kiesgewinnung)	52
4.6 Bohrlochbergbau	54
5 Grundwasserdargebot	57
5.1 Allgemeines	57
5.2 Grundwasserneubildung und Versalzung	58
5.3 Potenziell nutzbares Grundwasserdargebot guter Gewinnbarkeit und Qualität	61
5.4 Potenziell nutzbares Grundwasserdargebot mit hydraulischen Einschränkungen	62
5.5 Potenziell nutzbares Grundwasserdargebot mit chemischen Einschränkungen	63
5.6 Nicht nutzbares Grundwasserdargebot	64
5.7 Gesamtbilanz der Grundwasserressourcen	65

6	Grundwasserbeschaffenheit	66
6.1	Landesweiter Überblick	66
6.2	Gefährdungspotenziale des Grundwassers	68
	Anthropogen bedingte Gefährdungen	75
7	Zusammenfassende Bewertung der Grundwasserkörper nach EG-Wasserrahmenrichtlinie	83
7.1	Kurze allgemeine Beschreibung der Grundwasserkörper	83
7.2	Chemische Zustandsbewertung der Grundwasserkörper	84
7.3	Mengenmäßige Zustandsbewertung der Grundwasserkörper	86
8	Maßnahmen zum Schutz des Grundwassers	87
8.1	Allgemeines	87
8.2	Schutz des Grundwassers durch Untersuchung, Sanierung und Überwachung von Altlasten	88
8.3	Schutz des Grundwassers bei der landwirtschaftlichen Bodennutzung	90
8.4	Schutz der Trinkwasserressourcen in der Raumordnung	92
9	Zusammenfassung/Ausblick	94
10	Verzeichnis der Abkürzungen	97
11	Begriffsbestimmungen	100
12	Anlagenverzeichnis	104
13	Abbildungsverzeichnis	110
14	Literaturverzeichnis	113
	Impressum	120

1 Veranlassung

Die Entwicklung der Trinkwasserversorgung in Mecklenburg-Vorpommern (M-V) bedarf eines strategischen und konzeptionellen Vorgehens. Gemäß einer Beschlussempfehlung des Finanzausschusses wurde der Generalplan Trinkwasserversorgung Mecklenburg-Vorpommern (1) vom damaligen Umweltministerium erarbeitet und 1994 veröffentlicht. Mit diesem Plan ist ein Überblick über den damaligen Stand und die zu erwartende Entwicklung der Trinkwasserversorgung des Landes bis 2005 unter Beachtung einer sinnvollen Bewirtschaftung der natürlichen Wasservorkommen gegeben worden. In ihm wurden aufgrund der damals vorhandenen wasserwirtschaftlichen Planungen der Wasserversorgungsunternehmen Ausführungen zu den Modernisierungs- und Erweiterungsvorhaben, zu vorhandenen Wasserversorgungsanlagen und zu den erforderlichen Investitionen (einschließlich der zu erwartenden Kosten) gegeben. Mithilfe dieser Planung konnten in den vergangenen Jahren im Rahmen verschiedener Förderprogramme Fördermittel der Europäischen Gemeinschaft, des Bundes und des Landes für dringende Projekte zur Verbesserung und Stabilisierung der Wasserversorgung eingesetzt werden.

Die seinerzeit getroffenen Aussagen zum Wasserdargebot des Landes und zur Wasserbilanz sowie die darin enthaltenen Angaben zur Entwicklung des Wasserbedarfs sind unter heutigen Aspekten überholt. Mit einer überarbeiteten Trinkwasserversorgungskonzeption des Landes soll Bilanz über das bisher Erreichte gezogen werden. Ebenso sollen Entwicklungen, wie z. B. zunehmende Grundwasserbelastungen, demografischer Wandel und Klimawandel, die Einfluss auf die Wasserversorgung haben können, aufgezeigt werden.

Es ist vorgesehen, die neue Trinkwasserversorgungskonzeption des Landes in zwei Teilen zu veröffentlichen.

Im vorliegenden ersten Teil wird der Stand der Wasserversorgung in M-V dargestellt. Ebenso werden Maßnahmen zum Schutz und zur Sicherung der Trinkwasserressourcen aufgezeigt. Im Kapitel 2 wird ein allgemeiner Überblick über die aktuelle Situation der Trinkwasserversorgung im Land gegeben. Daran schließen sich in Kapitel 3 Aussagen zur Sicherung der Trinkwassergewinnungsgebiete einschließlich zur Festsetzung von Wasserschutzgebieten an. Im Kapitel 4 wird beispielhaft auf die mit der Wasserversorgung konkurrierenden Nutzungen eingegangen. Die Kapitel 5 bis 7 setzen sich mit dem Grundwasserdargebot und der Grundwasserbeschaffenheit sowie der Bewertung der Grundwasserkörper nach der EG-Wasserrahmenrichtlinie (2) auseinander. Im Kapitel 8 werden Maßnahmen zum Schutz des Grundwassers dargestellt.

Die für die Wasserversorgung genutzten Trinkwasserressourcen sind sowohl in ihrer Beschaffenheit als auch in ihrer Menge aufgrund der geogenen und anthropogenen Einflüsse regional sehr unterschiedlich ausgebildet und nicht flächendeckend gleichmäßig im Land verteilt. Es ist deshalb erforderlich, auch die für die Wasserversorgung erkundeten und notwendigen Trinkwasserressourcen langfristig hinsichtlich ihrer Verfügbarkeit und Qualität zu sichern. In Kapitel 8.4 werden hierzu die planerischen Grundlagen gemäß Landesraumentwicklungsprogramm Mecklenburg-Vorpommern (LEP M-V) (3), welches durch eine Landesverordnung am 27. Mai 2016 (4) festgestellt wurde, vorgestellt.

Für die Erstellung des ersten Teils musste umfangreiches Datenmaterial recherchiert werden. Dabei wurden jeweils die aktuell vorliegenden Informationen der Landesbehörden bzw. das aktuell zu ermittelnde Zahlenmaterial verarbeitet und ausgewertet. Aus diesem Grund war es nicht möglich, für alle Angaben den gleichen Erhebungs- bzw. Auswertungszeitraum zu nutzen.

Im zweiten Teil der Trinkwasserversorgungskonzeption soll der zukünftige Handlungsbedarf für den Ausbau und Erhalt des hohen Standards in der Wasserversorgung des Landes aufgezeigt werden. Es ist hier weiterhin vorgesehen, die Grundlagen für die in Kapitel 8.4 beschriebene raumordnerische Sicherung der Trinkwasserressourcen zur Ausweisung von Vorranggebieten aufzunehmen. Auf dieser Grundlage werden in den künftigen Regionalen Raumentwicklungsprogrammen (RREP) Vorranggebiete Trinkwassersicherung benannt.

Unter Zugrundelegung der Ergebnisse des ersten Teils, vorliegender Berichte und Darstellungen des Landesamtes für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern (LUNG) und der Auswertung der Versorgungskonzeptionen der Wasserversorgungsunternehmen des Landes wird der zweite Teil der Trinkwasserversorgungskonzeption in Zusammenarbeit mit den Wasserversorgungsunternehmen des Landes erarbeitet und soll bis zum Ende des Jahres 2019 vorliegen.

2 Situation der Trinkwasserversorgung

2.1 Stand der öffentlichen Trinkwasserversorgung

Allgemeines

Die öffentliche Trinkwasserversorgung ist eine kommunale Pflichtaufgabe und wesentlicher Bestandteil der Daseinsvorsorge. Sie unterliegt auf der Grundlage des Artikels 28 Absatz 2 des Grundgesetzes (5) dem Schutz der verfassungsrechtlich gewährleisteten Garantie der kommunalen Selbstverwaltung.

Trinkwasser ist das wichtigste Lebensmittel und kann nicht ersetzt werden. Der Zugang zu sauberem Trinkwasser zählt zu den bedeutendsten Errungenschaften für die Gewährleistung der Gesundheit der Bevölkerung. Darüber hinaus sind moderne Landwirtschaft, Industrie und Dienstleistung, aber auch der gewohnte Lebensstil im privaten Bereich ohne eine verlässliche Versorgung mit Trink- und Brauchwasser kaum denkbar. Eine stabile Wasserversorgung ist damit auch die Grundlage für die wirtschaftliche Entwicklung.

Ziel der Trinkwasserversorgung ist die Gewinnung eines möglichst von anthropogenen Einflüssen unbeeinträchtigten, natürlichen Wassers, welches mit geringer Aufbereitung direkt zur Versorgung an die Bevölkerung abgegeben werden kann. Ist dies aufgrund der regionalen Bedingungen nicht möglich, so muss durch eine Wasseraufbereitung sichergestellt werden, dass der Verbraucher ein Trinkwasser erhält, das den ästhetischen, gesundheitlichen, technischen und gesetzlichen Anforderungen entspricht. Gesetzliche Grundlage zur Sicherung und Überwachung der Qualität des Trinkwassers ist das Gesetz zur Verhütung und Bekämpfung von Infektionskrankheiten beim Menschen (Infektionsschutzgesetz) (6). Dieses Gesetz schafft die rechtliche Grundlage für die Verordnung über die Qualität des Trinkwassers für den menschlichen Gebrauch (Trinkwasserverordnung) (7). In dieser werden Regelungen zur Beschaffenheit, Aufbereitung und Überwachung des Trinkwassers getroffen und Pflichten der Wasserversorger festgeschrieben. Die Trinkwasserverordnung setzt die Richtlinie 98/83/EG des Rates vom 5. Dezember 1998 über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch (8) in nationales Recht um.

Die Wasserversorgungsunternehmen sind verpflichtet, Trinkwasser zu liefern, das der in der Trinkwasserverordnung geregelten Qualität entspricht. Wenn die Grenzwerte und Anforderungen der Trinkwasserverordnung nicht eingehalten werden, darf das Wasser nicht mehr als Trinkwasser abgegeben oder zur Verfügung gestellt werden. Die Gesundheitsämter haben die gesetzliche Pflicht, die Wassergewinnungs- und Wasserversorgungsanlagen zu überwachen.

Während die öffentliche Trinkwasserversorgung in M-V Anfang der 1990er Jahre mit rund 95 Prozent (%) der Bevölkerung bereits einen recht guten Anschlussgrad hatte, gab es erheblichen Verbesserungsbedarf hinsichtlich der Trinkwasserqualität und der Versorgungssicherheit. Mittlerweile hat die Trinkwasserversorgung im Land einen sehr hohen Standard erreicht. Sie wird gegenwärtig durch 53 Wasserversorgungsunternehmen unterschiedlicher Organisationsformen abgesichert. Diese sind nahezu vollständig regional tätig. Eine Übersicht der Wasserversorgungsunternehmen ist der Anlage zu entnehmen.

Von den Wasserversorgungsunternehmen sowie den Wasser- und Gesundheitsbehörden des Landes wurden in den vergangenen Jahren und werden auch zukünftig große Anstrengungen unternommen, der Bevölkerung, der Industrie, dem Gewerbe und der Landwirtschaft Trinkwasser in ausreichender Menge und guter Qualität zur Verfügung zu stellen.

Die öffentliche Trinkwasserversorgung des Landes M-V erfolgt gegenwärtig aus 390 Wasserwerken. Zu den größten Wasserwerksstandorten im Land gehören Rostock, Schwerin, Stralsund, Greifswald, Grevesmühlen und Neubrandenburg. Die landesweite Verteilung der Standorte ist aus Abbildung 1 ersichtlich.

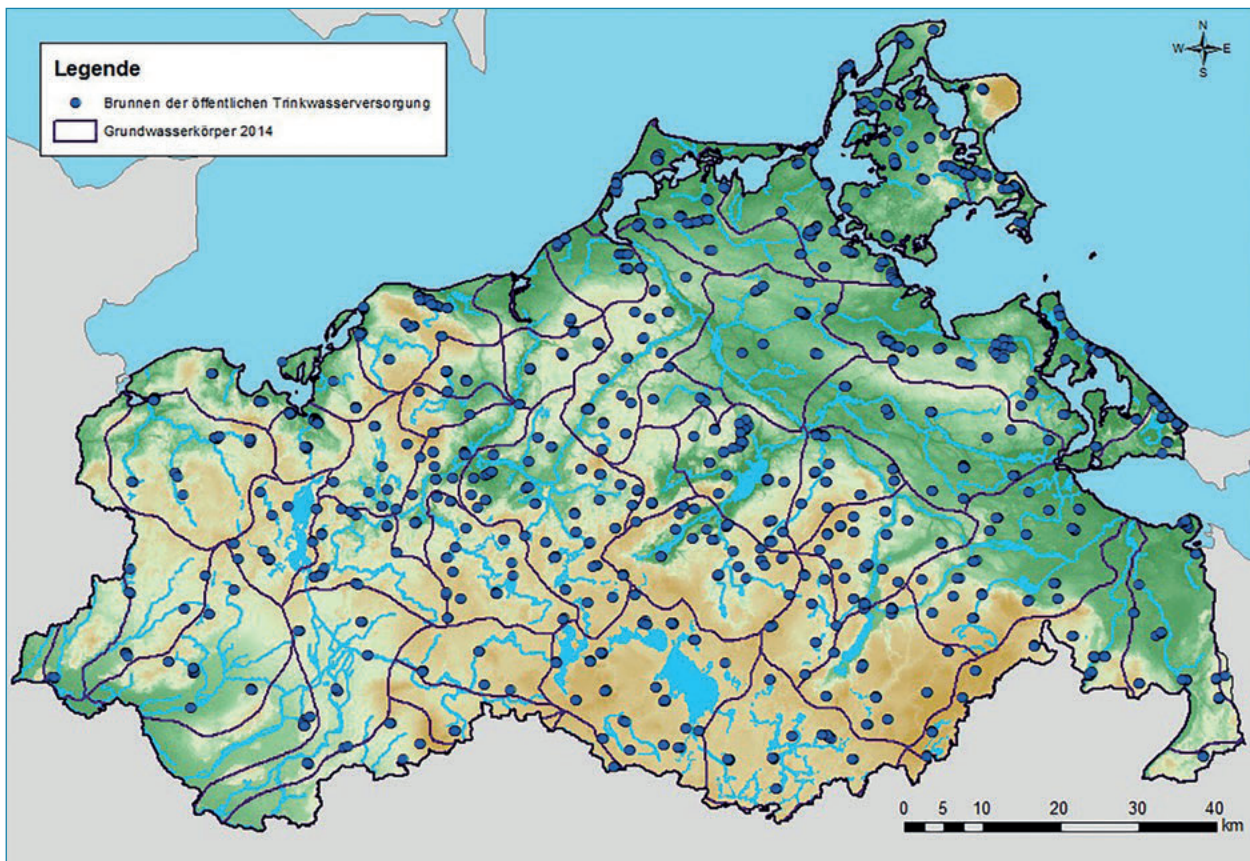


Abbildung 1: Übersichtskarte mit Standorten der öffentlichen Trinkwasserversorgungsanlagen im Land M-V (9)

Anschlussgrad

Derzeit können 99,7 % der Bevölkerung des Landes aus dem öffentlichen Netz mit Trinkwasser versorgt werden. Der bereits 1991 vorliegende hohe Anschlussgrad von 94,9 % konnte bis 2013 im Rahmen des weiteren Ausbaus der Trinkwasserversorgung durch die Wasserversorgungsunternehmen des Landes auf 99,7 % erhöht werden. Gegenwärtig sind 1,6 Millionen (Mio.) Einwohnerinnen und Einwohner (EW) an die öffentliche Trinkwasserversorgung angeschlossen (10).

Im Rhythmus von drei Jahren erhebt das Statistische Amt M-V auf der Grundlage des Umweltstatistikgesetzes (11) Daten zur Wasserversorgung und Abwasserentsorgung in M-V. Die jüngsten Daten aus dem Erhebungsjahr 2013 liegen seit März 2016 vor und wurden hier berücksichtigt.

Tabelle 1: Anschlussgrad der EW in M-V an die öffentliche Trinkwasserversorgung, Erhebung 2013 (10)

Jahr	1991	1995	1998	2001	2004	2007	2010	2013
EW Gesamt (in 1000)	1 891,7	1 823,1	1 798,7	1 759,9	1 719,7	1 687,1	1 646,5	1 596,9
Davon an öffentliche Wasserversorgung angeschlossen (in 1000)	1 794,6	1 799,7	1 789,9	1 753,5	1 713,1	1 681,8	1 640,7	1 592,3
Anschlussgrad (in %)	94,9	98,7	99,5	99,6	99,6	99,7	99,6	99,7

Ein Anschlussgrad von 100 % wird in dem bundesweit am schwächsten besiedelten Land M-V (Bevölkerungsdichte M-V: 69 EW pro Quadratkilometer (EW/km²), im Vergleich zu Deutschland: 229 EW/km² (12)) nicht möglich sein. Ungefähr 4 600 EW des Landes sind von der öffentlichen Trinkwasserversorgung ausgeschlossen und müssen sich über eigene Kleinanlagen, sogenannte Hausbrunnen, mit Trinkwasser versorgen.

Den Gesundheitsbehörden des Landes sind circa (ca.) 1 300 Kleinanlagen bekannt. Während bei der öffentlichen Trinkwasserversorgung von einer sicheren und qualitativ hochwertigen Versorgung ausgegangen werden kann, bleibt eine Versorgung durch Kleinanlagen immer mit Risiken verbunden. Risikofaktoren sind:

- Die technische Ausrüstung der Brunnen ist oft mangelhaft (kein ausreichender Schutz der Brunnenstuben).
- Es findet keine oder eine nur unzureichende Aufbereitung des genutzten Wassers statt.
- Es handelt sich meist um Brunnen, die oberflächennah verfiltert sind (5 bis 10 m Tiefe).
- Oft wird nur der obere, unbedeckte Grundwasserleiter für die Versorgung genutzt, in dem sich anthropogene Einflüsse unmittelbar widerspiegeln (z. B. Einträge aus Landwirtschaft, aus dezentralen Abwasserentsorgungsanlagen, aus Kleingartenbereichen).

Dies kann in einzelnen Fällen dazu führen, dass die Wasserqualität aus den Kleinanlagen nicht für den menschlichen Gebrauch geeignet ist und der Bedarf an Trinkwasser andererseits, z. B. Flaschenwasser oder einer öffentlich zugänglichen Zapfstelle, gedeckt werden müsste.

Wie die nachfolgende Abbildung 2 zeigt, liegt M-V mit seinem Anschlussgrad von 99,7 % über dem bundesweiten Durchschnitt von 99,3 % (13).

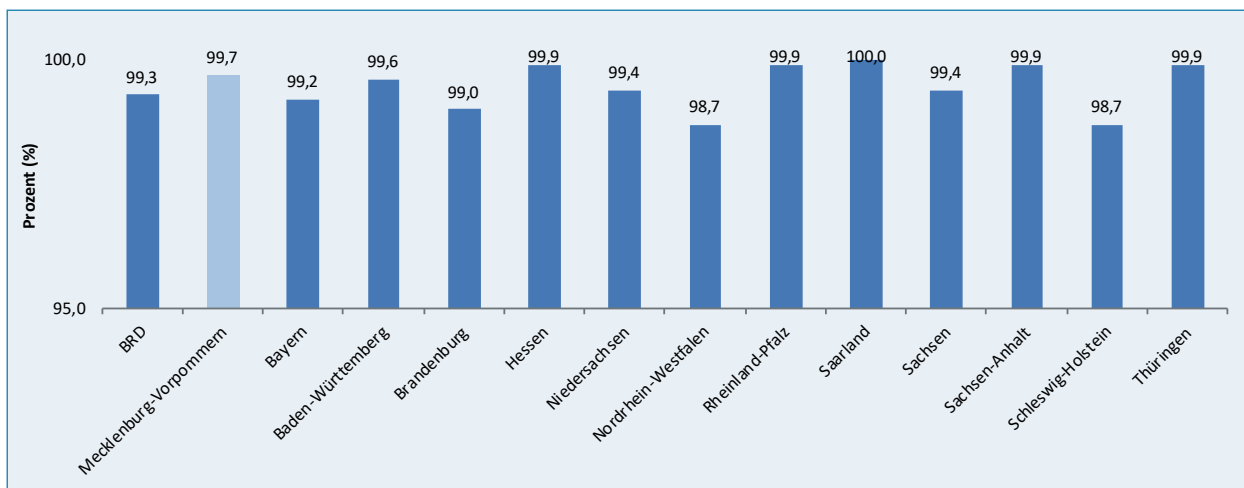


Abbildung 2: Anschlussgrad (%) der Bevölkerung von M-V an die öffentliche Trinkwasserversorgung im bundesweiten Vergleich, Erhebung 2013 (13)

Auch ein Vergleich mit anderen europäischen Ländern zeigt, dass M-V bezüglich des Anschlussgrades der Bevölkerung an die öffentliche Trinkwasserversorgung eine führende Position einnimmt. M-V liegt damit noch vor Ländern wie z. B. Österreich, der Tschechischen Republik oder Polen (siehe Abbildung 3).

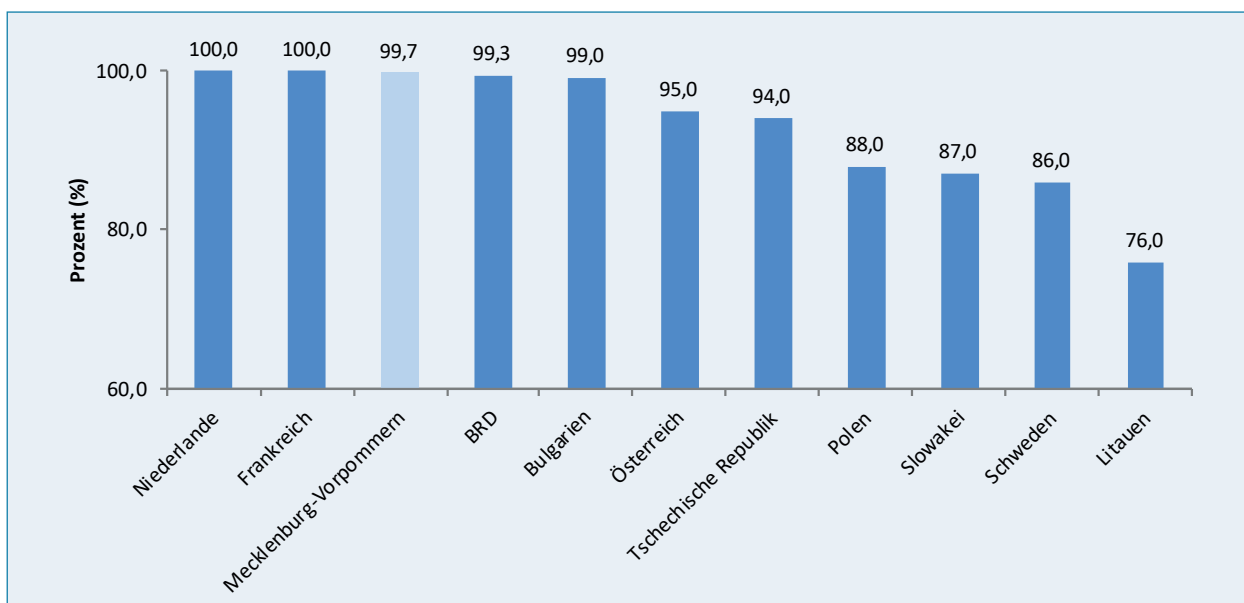


Abbildung 3: Anschlussgrad (%) der Bevölkerung von M-V an die öffentliche Trinkwasserversorgung im europäischen Vergleich, Erhebung 2013 (14)

Arten der Trinkwassergewinnung

Die Arten der Trinkwassergewinnung sind abhängig von der Verfügbarkeit des jeweiligen Wasserdargebots und dem zu deckenden Wasserbedarf. Grundsätzlich ist bei der Wahl der Wassergewinnungsart diejenige vorzuziehen, die aufgrund des benötigten Wasserdargebots und einer guten Wasserbeschaf-

fenheit den höchsten Schutz bietet. Diese sollte ohne oder nach einfacher Trinkwasseraufbereitung genutzt werden können.

Für die Trinkwassergewinnung ist Grundwasser am besten geeignet, da es durch die überlagernden Boden- und Gesteinsschichten meist gut geschützt ist. Nur dann, wenn keine qualitativ und quantitativ geeigneten Grundwasservorkommen zur Verfügung stehen, wird z. B. auf die Gewinnung von Uferfiltrat oder direkt auf die Entnahme aus Oberflächengewässern zurückgegriffen.

Die öffentliche Trinkwasserversorgung in M-V erfolgt gegenwärtig zu

- 85 % aus Grundwasser,
- 13 % aus Oberflächenwasser und
- 2 % aus Uferfiltrat.

Unabhängig von der Art der Trinkwassergewinnung muss das an die Bevölkerung abgegebene Trinkwasser in jedem Fall die Vorgaben der Trinkwasserverordnung einhalten und dafür gegebenenfalls entsprechend aufbereitet werden.

Nutzung des Grundwassers für die Trinkwasserversorgung

Das Land M-V kann auf einen sehr guten Kenntnisstand zu den hydrogeologischen Lagerungsverhältnissen und Grundwasservorratsnachweisen zurückgreifen (weitere Ausführungen hierzu im Kapitel 5). Daraus ergibt sich, dass für die Trinkwassergewinnung in M-V vorwiegend pleistozäne Grundwasserleiter eine Rolle spielen. In einigen Regionen des Landes wird das Trinkwasser aus den tiefer liegenden Sanden des Jungtertiärs gewonnen.

Der obere, unbedeckte pleistozäne Grundwasserleiter (Tiefen bis ca. 15 m) ist aufgrund anthropogener Belastungen für Trinkwasserzwecke nur noch eingeschränkt bzw. größtenteils nicht mehr geeignet. Aus diesem Grund wird vorrangig das Grundwasser des zweiten pleistozänen Grundwasserleiters (Tiefen zwischen ca. 20 m und 100 m) genutzt. Hinsichtlich der räumlichen Verteilung der Grundwasserressourcen im Land wird ebenfalls auf Kapitel 5 verwiesen.

Die tiefer liegenden Grundwasserleiter des Jungtertiärs sind gegen anthropogene Einflüsse zwar besser geschützt, allerdings nicht überall im Land verbreitet bzw. für die Trinkwassergewinnung nutzbar. aus Abbildung 4 wird ersichtlich, dass die überwiegende Mehrzahl der Trinkwasserbrunnen Grundwasser aus einer Tiefenlage zwischen 30 m und 60 m unter Gelände fördert.

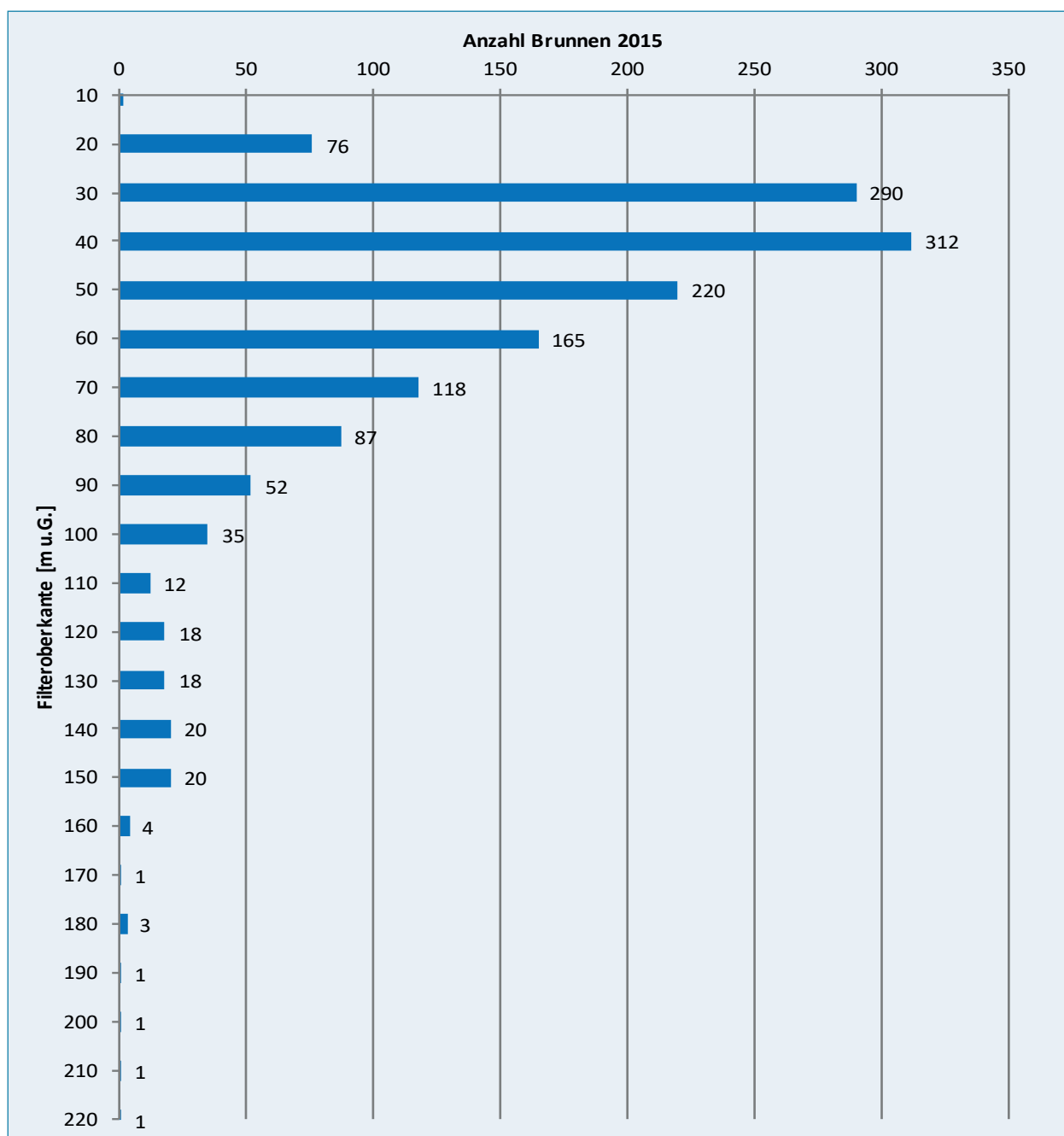


Abbildung 4: Verteilung der im Jahr 2015 gemeldeten Trinkwasserbrunnen entsprechend ihrer Entnahmetiefe (9)

Oberflächenwassergewinnung für die Trinkwasserversorgung der Hansestadt Rostock

Den größten Schwerpunkt in der Wasserversorgung des Landes bildet das Wasserwerk Rostock, das ca. 231 000 EW der Stadt und 17 Umlandgemeinden mit Trinkwasser aus dem Fluss Warnow versorgt, die ein Einzugsgebiet von ca. 3 000 km² hat.

Die Umgebung Rostocks ist zum einen gekennzeichnet durch fehlende Grundwasserleiter bzw. relativ kleine unterirdische Einzugsgebiete, die keine ausreichend ergiebigen Grundwasserdarangebote haben. Zudem weist dieses Wasser aufgrund der Küstennähe erhöhte Chloridgehalte auf. Diese können sowohl

durch direkten Kontakt der Küstenablagerungen mit dem Ostseewasser, als auch durch Aufstieg geogener Wässer bei Druckentlastung durch eine konzentrierte Förderung bedingt sein. Der Fluss Warnow bildet aus diesem Grund die gegenwärtige Basis für die Rostocker Wasserversorgung.

Die direkte Entnahme von Oberflächenwasser zur Trinkwassergewinnung, wie sie in Rostock erfolgt, ist fast einzigartig in Deutschland. Das Warnowwasser, welches durch eine hohe Belastung mit organischen Stoffen, anthropogene Beeinflussung und einen hohen Eutrophierungsgrad gekennzeichnet ist, wird direkt aus der fließenden Welle entnommen und im Wasserwerk Rostock mit anspruchsvoller Technologie aufwändig zu Trinkwasser aufbereitet (15).

Uferfiltratgewinnung für die Trinkwasserversorgung der Stadt Torgelow

Im Gebiet Torgelow gibt es keine ausreichenden Grundwasservorräte, die für die Trinkwassergewinnung genutzt werden können. Der Bereich ist gekennzeichnet durch unbedeckte Sande, die nur geringmächtig ausgeprägt und mit organischen Stoffen stark belastet sind. Die Grundwasserqualität ist sowohl durch anthropogene Beeinflussungen als auch durch Huminstoffe gekennzeichnet. Tiefere Grundwasserleiter sind nicht vorhanden oder weisen höhere Chloridgehalte auf (1) (16).

Deshalb erfolgt die Trinkwasserversorgung der Stadt Torgelow durch die Gewinnung von Uferfiltrat. Hierfür wird das Flusswasser der Randow über eine Bodenpassage versickert und danach mit dem Grundwasser vermischt. Das Wasser wird über Brunnen mit einer durchschnittlichen Tiefe von 15 m zum Wasserwerk Torgelow gefördert und dort zu Trinkwasser aufbereitet.

Entwicklung des Trinkwasserverbrauchs

Die Trinkwasserabgabe der öffentlichen Wasserversorgungsunternehmen ist in M-V in den Jahren zwischen 1991 und 2001 stark zurückgegangen und steigt seit 2004 leicht wieder an (siehe Abbildung 5). Dieser Trend ist auch bundesweit zu verzeichnen.

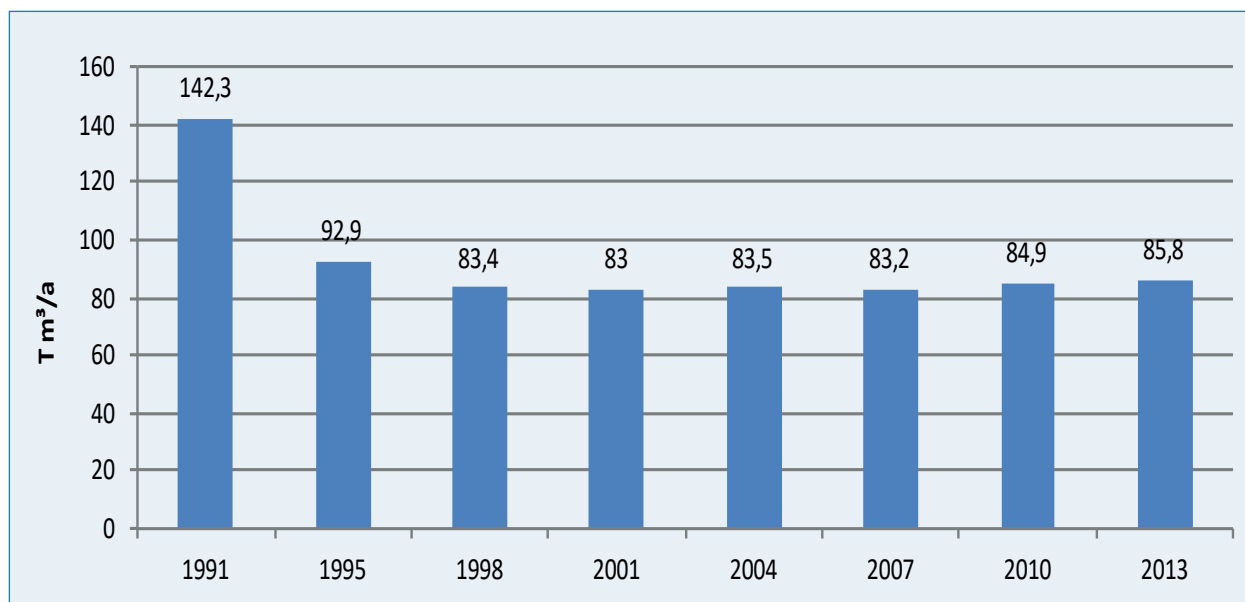


Abbildung 5: Entwicklung der Trinkwasserabgabe der öffentlichen Wasserversorgungsunternehmen an Letztverbraucher in M-V in den Jahren 1991 – 2013 (10)

Gemäß Statistischem Bericht „Öffentliche Wasserversorgung und Abwasserentsorgung in Mecklenburg-Vorpommern 2013“ (10) sind Letztverbraucher „private Haushalte (einschließlich Kleingewerbe und sonstige Kleinabnehmer), gewerbliche Unternehmen (Produzierendes Gewerbe, Handel, Verkehr, Dienstleistungen) und sonstige Abnehmer (z. B. Krankenhäuser und Schulen, Behörden und kommunale Einrichtungen, Bundeswehr, landwirtschaftliche Betriebe und Einrichtungen für öffentliche Zwecke), mit denen die öffentlichen Wasserversorgungsunternehmen die abgegebenen Wassermengen unmittelbar ab- oder verrechnen“.

2013 wurden 70 % der Trinkwasserabgabe an Letztverbraucher durch private Haushalte und Kleingewerbe genutzt. Dieser Anteil hat sich in den vergangenen Jahren zugunsten der gewerblichen Unternehmen und sonstigen Abnehmer um ca. 5 % verringert.

Während 1991 im Durchschnitt pro EW und Tag noch 156 Liter Trinkwasser verbraucht wurden, waren es 2007 nur noch 100 Liter.

Als Gründe für den starken Rückgang des Wasserverbrauchs können z. B.

- der zunehmende Einbau von Wasserzählern,
- die Nutzung wassersparender Armaturen und Geräte sowie
- die Änderung des Wassernutzungsverhaltens der Verbraucher genannt werden.

Der sparsame Umgang mit Trinkwasser bei der Bevölkerung ist jedoch nicht nur auf das wachsende Umweltbewusstsein zurückzuführen, sondern auch darauf, die Haushaltsausgaben für Trink- und Abwasser zu verringern. Das Wassersparen hat jedoch auch Nachteile.

Um die Trinkwasserversorgung der Bevölkerung mit qualitativ einwandfreiem Trinkwasser sicherzustellen, sind der Aufbau und die Unterhaltung von komplexen Infrastrukturen erforderlich, die als Fixkosten bei den Wasserversorgungsunternehmen anfallen.

Wasserwirtschaftliche Anlagen, wie z. B. Brunnen, Wasserwerke, Leitungsnetze werden langfristig geplant und gebaut und sind durch hohe Anlagenintensitäten sowie lange Nutzungsdauern, teilweise von über 80 Jahren, gekennzeichnet. Das bedeutet, dass diese Fixkosten von etwa 75 % (17) bei den Wasserversorgungsunternehmen unabhängig von der abgegebenen Wassermenge anfallen und von allen Verbraucherinnen und Verbrauchern finanziert werden. Lediglich 25 % der Versorgungskosten hängen vom tatsächlichen Trinkwasserverbrauch ab.

Seit 1998 stagniert der Trend der Wasserabgabe auf einem niedrigen Niveau. Der durchschnittliche Pro-Kopf-Verbrauch an Trinkwasser in den Haushalten belief sich im Jahr 2013 auf 105 Liter je Tag. Damit wurde in etwa wieder das Verbrauchsniveau aus dem Jahr 1995 (107 Liter pro EW und Tag (l/EW d)) erreicht. Der durchschnittliche Pro-Kopf-Verbrauch in M-V liegt aber noch unter dem Bundesdurchschnitt, der 121 l/EW d beträgt.

Der Trinkwasserverbrauch variiert von Bundesland zu Bundesland stark. Sachsen hat z. B. mit 86 l/EW d den bundesweit niedrigsten Trinkwasserverbrauch und Nordrhein-Westfalen mit 133 l/EW d den höchsten Trinkwasserverbrauch (12).

Aus der Entwicklung des personenbezogenen durchschnittlichen Trinkwasserverbrauchs von M-V und Gesamtdeutschland innerhalb der Jahre 1991 bis 2013 wird deutlich, dass in M-V gegenwärtig ca. 13 % weniger Trinkwasser verbraucht wird als im Bundesdurchschnitt (siehe Abbildung 6).

Neben den oben angegebenen Ursachen wirken sich sinkende EW-Zahlen und der steigende Altersdurchschnitt der Bevölkerung in M-V auf den Trinkwasserverbrauch aus (18).

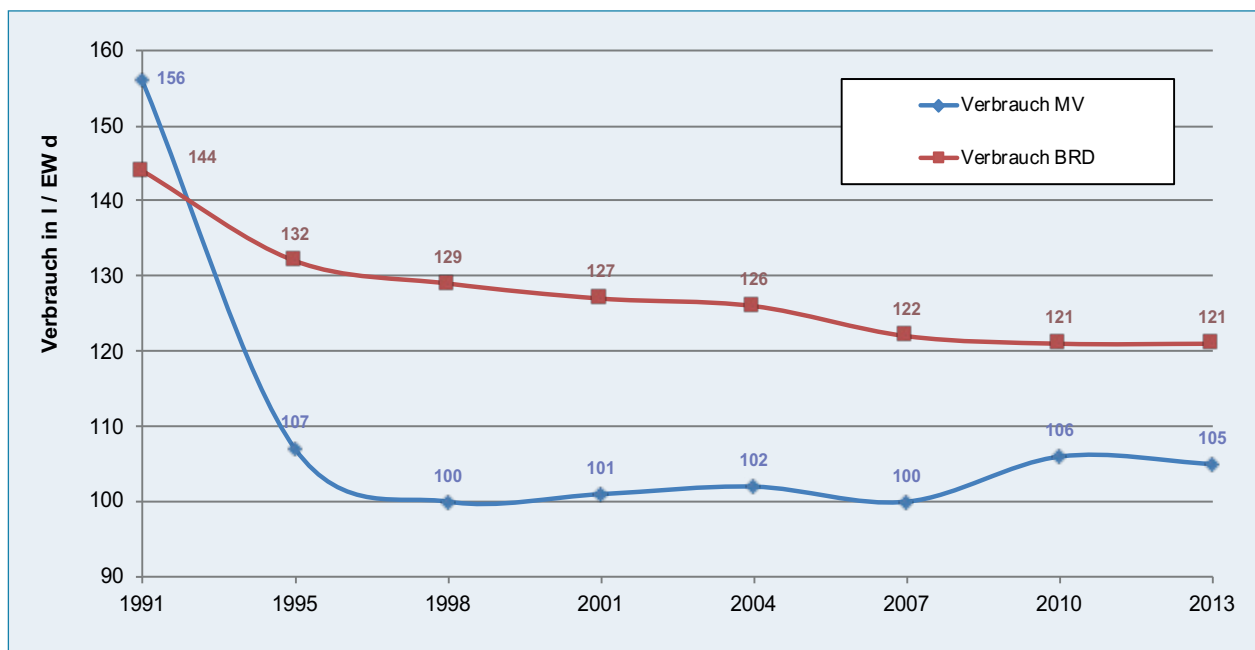


Abbildung 6: Entwicklung des durchschnittlichen Trinkwasserverbrauchs von privaten Haushalten und Kleingewerbe in den Jahren 1991 und 2013 im Vergleich zwischen BRD und M-V (10), (19)

Der demografische Wandel stellt nicht nur M-V, sondern alle Bundesländer vor große Herausforderungen und betrifft nahezu alle Bereiche in Politik, Wirtschaft und Gesellschaft. Die Auswirkungen der Bevölkerungsentwicklung sind in den einzelnen Landkreisen und kreisfreien Städten des Landes unterschiedlich.

Bzgl. der Trinkwasserversorgung sind vom demografischen Wandel vorrangig die Anlagen in den ländlichen Gebieten und in den kleinen und mittleren Städten betroffen.

Aus der Abbildung 7 wird deutlich, dass landesweit große regionale Unterschiede beim Trinkwasserverbrauch zu verzeichnen sind. In zahlreichen Regionen liegt dieser unter 85 l/EW d. Es gibt in den Landkreisen Ostvorpommern-Greifswald und Mecklenburgische Seenplatte sogar Bereiche mit einer Trinkwasserabgabe von weniger als 50 l/EW d. In ländlichen Gebieten ist zu vermuten, dass die vorhandenen Hausbrunnen zur Trinkwasserversorgung genutzt werden. Ebenso wird die besonders geringe Trinkwasserabnahme in ländlichen Räumen durch das Verbrauchsverhalten bestimmter Altersgruppen verstärkt (18).

In den Gemeinden der Ferienregionen im Land ist der durchschnittliche Trinkwasserverbrauch aufgrund der ständig steigenden Touristen- Übernachtungszahlen höher und beträgt teilweise 120 l/EW d (20). Die Besonderheit der touristischen Nutzungen besteht in den saisonal ausgeprägten, erheblichen Schwankungen bei den benötigten Trinkwassermengen. Dies birgt enorme Herausforderungen für die Trinkwasserversorgungsunternehmen bzgl. des Betriebes und der Kapazität der Versorgungsanlagen.

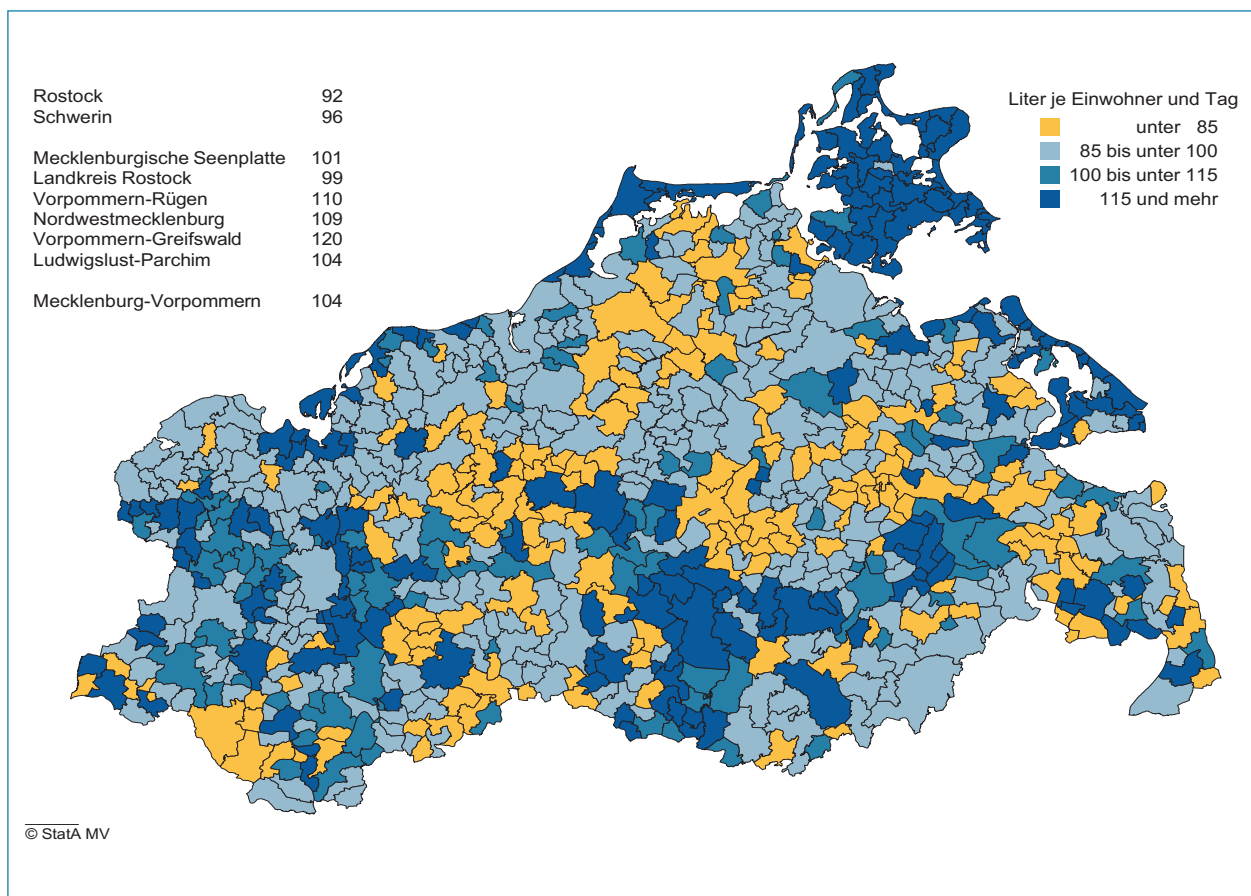


Abbildung 7: Trinkwasserverbrauch von privaten Haushalten und Kleingewerbe in M-V in Liter je EW und Tag bezogen auf Gemeinden im Jahr 2013 (10)

2.2 Landesweiter Überblick über die Trinkwasserbeschaffenheit

Allgemeines

Trinkwasser ist das wichtigste Lebensmittel. Gemäß des Infektionsschutzgesetzes muss Trinkwasser so beschaffen sein, dass durch seinen Genuss oder Gebrauch eine Schädigung der menschlichen Gesundheit, insbesondere durch Krankheitserreger, nicht zu besorgen ist (§ 37 Absatz 1 Infektionsschutzgesetz (6)). Es muss rein und genussstauglich sein. Die Trinkwasserverordnung regelt die konkreten Anforderungen an die Beschaffenheit des Trinkwassers, die Pflichten der Wasserversorger sowie die behördliche Überwachung.

Im Jahr 2001 ist die Trinkwasserverordnung (7) grundsätzlich überarbeitet worden. Sie setzt seit ihrem Inkrafttreten am 1. Januar 2003 mit zwischenzeitlich vielen eingeführten Neuerungen die EG-Richtlinie 98/83/EG (8) in nationales Recht um. Die Trinkwasserverordnung ist damit eine Regelung, deren Bestimmungen im Grundsatz europaweit gleich behandelt sind. Teilweise enthält diese speziellere Vorgaben als das europäische Recht, was notwendig und zulässig ist, um national bewährte und für den Gesundheitsschutz wichtige Regelungen sicherzustellen. Die darin festgelegten Aufgaben der

Wasserversorgungsunternehmen und der Überwachungsbehörden sind klar definiert und bieten entsprechende Rechtssicherheit.

Am 1. November 2011 trat die Erste Änderungsverordnung zur Trinkwasserverordnung (21) in Kraft. Neben Klarstellungen, genaueren Anpassungen an die EG-Richtlinie 98/83/EG, Anpassungen an die Praxis und den wissenschaftlichen Fortschritt, wurden insbesondere die Begriffsbestimmungen für „Wasserversorgungsanlagen“ neu definiert und die Anzeigepflichten neu gefasst.

Außerdem wurde auf die Initiative Deutschlands hin erstmalig innerhalb der Europäischen Union ein Grenzwert für Uran im Trinkwasser festgelegt. Mit 0,01 mg/l ist es der weltweit niedrigste Grenzwert, dessen Einhaltung allen Altersgruppen Schutz bietet. Die Absenkung des Bleigrenzwertes auf 0,01 mg/l gilt seit 1. Dezember 2013. Für den Parameter Legionellen wurde ein sogenannter „technischer Maßnahmenwert“ von 100 Legionellen pro 100 ml eingeführt. In der Trinkwasserinstallation ist der Einsatz geeigneter Sicherheitseinrichtungen beim Anschluss von Apparaten gefordert.

Nach der Zweiten Änderungsverordnung vom 2. August 2013 (22) erfolgte die Dritte Änderung der Trinkwasserverordnung (23) zur Umsetzung der EG-Richtlinie 98/83/EG hinsichtlich radioaktiver Stoffe im Trinkwasser am 18. November 2015, mit der die Überwachung des Trinkwassers auf radioaktive Stoffe geregelt wird. „Der Unternehmer oder der sonstige Inhaber der Wasserversorgungsanlage“ (23) hat zunächst im Rahmen einer Erstuntersuchung Untersuchungen durchzuführen oder durchführen zu lassen, um festzustellen, ob die in der Trinkwasserverordnung festgelegten Parameterwerte nicht überschritten werden. Die Erstuntersuchung ist bis zum 28. November 2019 durchzuführen.

Aufgrund einer Änderung der Anhänge II und III der EU-Trinkwasser-Richtlinie ist eine vierte Änderungsverordnung der Trinkwasserverordnung am 9. Januar 2018 in Kraft getreten (24). Hiermit sind zwei wesentliche Änderungen erfolgt. Zum einen werden die Mindestanforderungen an die Überwachungsprogramme für Trinkwasser und die Spezifikation für Analysenverfahren aktualisiert, um dem wissenschaftlich technischen Fortschritt Rechnung zu tragen. Zum anderen wird die Möglichkeit eröffnet, dass die Überwachungsprogramme nach einer Risikobewertung individuell an die Bedürfnisse einzelner Wasserversorgungsgebiete angepasst werden können.

Die Überwachung der Einhaltung der Trinkwasserverordnung in M-V obliegt ausschließlich den Gesundheitsbehörden.

Nach § 21 Absatz 3 der Trinkwasserverordnung ist die Qualität des Trinkwassers meldepflichtig.

Die zentrale Datenerfassung erfolgt jährlich im Landesamt für Gesundheit und Soziales Mecklenburg-Vorpommern (LAGuS). Hierzu werden die von den regionalen Gesundheitsbehörden erhobenen Daten zusammengefasst und dem Umweltbundesamt übermittelt. Seit dem Jahr 2010 wird hierzu ein elektronisches Datenerfassungssystem genutzt.

Mikrobiologische Trinkwasserbeschaffenheit

Wichtigstes Kriterium bei der mikrobiologischen Trinkwasserqualität ist die Abwesenheit von Krankheitserregern. Da der Nachweis von Krankheitserregern häufig sehr aufwändig ist, wird das Indikator-Prinzip angewendet. Aufgrund des bekannten Zusammenhangs zwischen einer Kontamination des Wassers mit Fäkalien und der Anwesenheit von Krankheitserregern wird insbesondere der obligate Darmkeim *Escherichia coli* (E. coli) als Indikatorkeim untersucht. Weitere Indikatoren für eine fäkale Verunreinigung

sind Enterokokken, Clostridium perfringens und coliforme Bakterien. Fakultativ pathogene Bakterien wie z. B. Legionellen oder Pseudomonas aeruginosa sind unabhängig von fäkalen Belastungen und werden außerhalb des Indikatorsystems direkt nachgewiesen.

Wie aus der Abbildung 8 ersichtlich, kann am Beispiel von E. coli für die gesamten untersuchten Anlagen in M-V über die Jahre 1995 – 2016 (ca. 250 000 Untersuchungen) eine überwiegend ausgezeichnete Wasserqualität bestätigt und ein abnehmender Trend bei den Grenzwertüberschreitungen festgestellt werden.

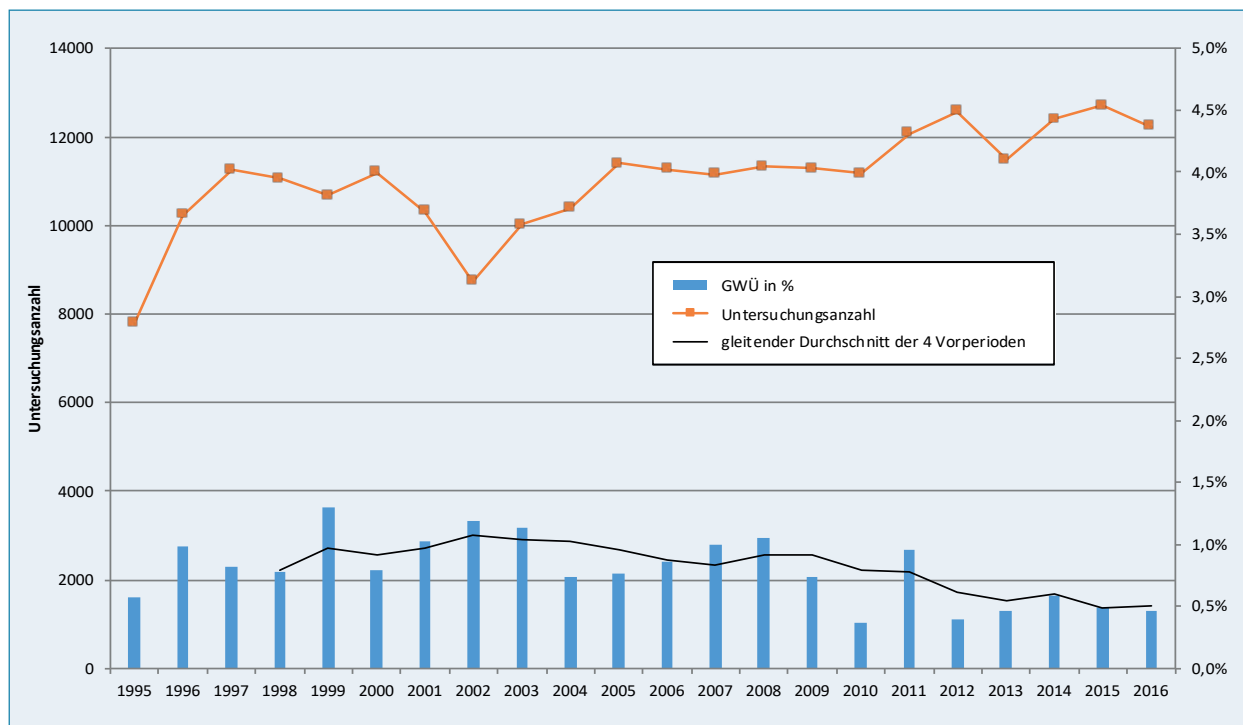


Abbildung 8: Anzahl der mikrobiologischen Untersuchungen im LAGuS und festgestellte Grenzwertüberschreitungen (GWÜ) für E. coli (25)

Eine Kontamination des Trinkwassers mit Legionellen bzw. Pseudomonas aeruginosa ist durch Aufkeimung in der Hausinstallation bedingt und im Einzelnen nur objektbezogen zu bewerten.

Fallbeispiel: Erhöhte Anzahl von Grenzwertüberschreitungen durch Enterokokken 2011 (Quelle: LAGuS)

Im Herbst 2011 traten in M-V gehäuft Nachweise von Enterokokken im Trinkwasser auf. Enterokokken gehören nicht zur natürlichen Mikroflora des Bodens oder des Grundwassers. Als Fäkalkeime können sie sich zeitweise auf Pflanzen ansiedeln und durch Insekten, Wind und Regen verbreitet werden.

Der Anteil an Grenzwertüberschreitungen stieg im Vergleich von 4,5 % im Herbst 2010 auf 25 % im Herbst 2011. Der erste Enterokokken-Nachweis im Herbst 2011 trat nach einer umfassenden Behälterreinigung in einem neuen, optimal ausgestatteten Wasserwerk auf. Im Nachgang hat sich die Ursache hierfür herausgestellt.

In den folgenden Wochen wurden in zahlreichen weiteren Wasserversorgungsanlagen Enterokokken nachgewiesen. Hauptsächlich betroffen waren Wasserwerke und Druckstationen mit Wasserspeicherung. Rohwasserseitig und in den Aufbereitungsstufen gab es keine Auffälligkeiten.

Aufgrund der zahlreichen Befunde wurden in 23 Wasserversorgungsanlagen Desinfektionsmaßnahmen durchgeführt. Zeitgleich mit diesen umfassenden Maßnahmen zur Sicherung der Trinkwasserqualität wurde die betroffene Bevölkerung informiert, Ursachenforschung betrieben und es wurden Abkochgebote ausgesprochen.

Nach zahlreichen Vorortinspektionen in den Wasserversorgungsanlagen rückte die „Gemeine Stechmücke“ (*Culex pipiens*) in den Fokus. Dabei zeigte sich, dass in zahlreichen Reinwasserbehältern diese Mücken in großer Zahl angetroffen wurden.

In den zur Untersuchung eingesandten Mücken konnten hohe Konzentrationen an Enterokokken nachgewiesen werden, so dass von einer Kontamination des Wassers durch die Mücken ausgegangen werden konnte.

Nach sehr regenreichen Perioden im Herbst war es im betroffenen Territorium zu einer Massenentwicklung dieser Mückenart gekommen. Im Unterschied zu anderen Arten überwintern die befruchteten Weibchen der Gemeinen Stechmücke an geschützten feuchten und kühlen Stellen, wie sie in Kellern, Grotten, Höhlen und Kanalisationsanlagen zu finden sind. Die in Gebäude einfliegenden Tiere suchen hier vor allem kühle und feuchte Räume auf, in diesem Fall die Reinwasserbehälter der Wasserversorgungsanlagen. Durch die dort sich ansammelnden und zum Teil verendeten Tiere kam es zu einer Kontamination des Wassers mit Enterokokken.

Als Schwachpunkt bei den Behältern stellten sich überwiegend die gegen Insekten unzureichend gesicherten Überläufe, die Entlüftungsöffnungen, die Pegelrohre und sonstige Leckagen heraus.

Umgehend wurden bauliche, technische und organisatorische Maßnahmen vorgenommen, um das Problem langfristig zu beseitigen. Die Reinwasserbehälter müssen so errichtet und betrieben werden, dass Kontaminationen durch das Eindringen von Kleintieren und Insekten ausgeschlossen sind.

Die Untersuchungsergebnisse in den Folgejahren bestätigten den Erfolg der eingeleiteten Maßnahmen. Eine gesundheitliche Gefahr für die betroffene Bevölkerung hat zu keinem Zeitpunkt bestanden.



Abbildung 9: Mücken in einem Reinwasserbehälter (26)



Abbildung 10: Reinwasserbehälter, Mücken am Auslauf eines Überlaufes (26)

Chemische Trinkwasserbeschaffenheit

Zum Schutz der menschlichen Gesundheit vor chemischen Stoffen sind in der Trinkwasserverordnung Grenzwerte nach dem Vorsorgeprinzip festgelegt, die sichern sollen, dass bei einer üblichen Aufnahme von Trinkwasser keine schädlichen Dosen in den Körper gelangen können.

So werden für 37 relevante Parameter entsprechende Anforderungen unter Berücksichtigung der möglichen Veränderung der Konzentration im Verteilungsnetz geregelt. Bedeutsam für M-V ist besonders das Nitrat, eingetragen durch die landwirtschaftliche Nutzung. Weiterhin sind geogen bedingte Gehalte an Eisen und Mangan relevant. In den letzten Jahren hat auch die Uranproblematik zunehmend an Bedeutung gewonnen. Ausführliche Informationen hierzu sind in Kapitel 6.2, Uran, enthalten.

Pflanzenschutzmittel gehören zu den überwachungspflichtigen Parametern. Der Grenzwert beträgt 0,1 µg/l für Einzelsubstanzen und 0,5 µg/l für die Summe der mengenmäßig bestimmbareren Wirkstoffe. Ein Überwachungserfordernis besteht nur für die Pflanzenschutzmittel einschließlich ihrer relevanten Metaboliten, deren Vorhandensein im betreffenden Wassereinzugsgebiet wahrscheinlich ist. Da die Anwendung von zugelassenen Pflanzenschutzmitteln nicht meldepflichtig ist, schädliche Bodenveränderungen nicht immer bekannt sind und eine Bestimmung aller über 200 möglichen Wirkstoffe nicht praktikabel ist, muss die Auswahl anhand von Daten wie Persistenz, Wasserlöslichkeit und Adsorptionskoeffizienten sowie der aquatischen Umweltpräsenz (Umweltdaten, Trinkwasserdaten) getroffen werden. Neue Erkenntnisse und analytische Möglichkeiten sind bei der Zusammenstellung des Untersuchungsspektrums zu berücksichtigen. Im Jahr 2014 wurde auf Initiative des Ministeriums für Landwirtschaft und Umwelt (LM) durch die Umwelt- und Gesundheitsbehörden (Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie (LUNG), LAGuS, LM, damaliges Ministerium für Arbeit, Gleichstellung und Soziales) eine entsprechende Untersuchungsempfehlung für den Mindestuntersuchungsumfang von Pflanzenschutzmitteln erarbeitet und an die Wasserversorgungsunternehmen des Landes weitergeleitet. Diese Liste stellt eine wichtige Erleichterung für die Arbeit der Wasserversorgungsunternehmen dar, die bislang ihre Untersuchungspalette teilweise in eigener Verantwortung erstellt haben. Dadurch werden auch landesweite Vergleiche möglich.

Informationen zu landesweiten Pflanzenschutzmittelbefunden sind Kapitel 6.2, Pflanzenschutzmittel, zu entnehmen.

2.3 Untersuchungen der Wasserversorgungsanlagen

Gemäß Trinkwasserverordnung werden Wasserversorgungsanlagen, einschließlich der dazugehörenden Wassergewinnungsanlage und eines dazugehörenden Leitungsnetzes, die der öffentlichen Trinkwasserversorgung dienen, unterschieden in

- zentrale Wasserwerke (Abgabe von mindestens 10 m³ pro Tag an mindestens 50 Personen) (a-Anlagen),
- dezentrale kleine Wasserwerke (gewerbliche Abgabe von weniger als 10 m³ pro Tag an weniger als 50 Personen) (b-Anlagen) sowie
- Kleinanlagen zur Eigenversorgung (Hausbrunnen) (c-Anlagen).

Untersuchungen zentraler Wasserwerke

Über die Jahre belegen die Untersuchungsergebnisse bei den zentralen Wasserwerken eine gleichbleibend gute Qualität des Trinkwassers. So konnten lediglich geringfügige Grenzwertüberschreitungen bei mikrobiologischen und chemischen Parametern festgestellt werden (siehe Abbildung 11 und Abbildung 12).

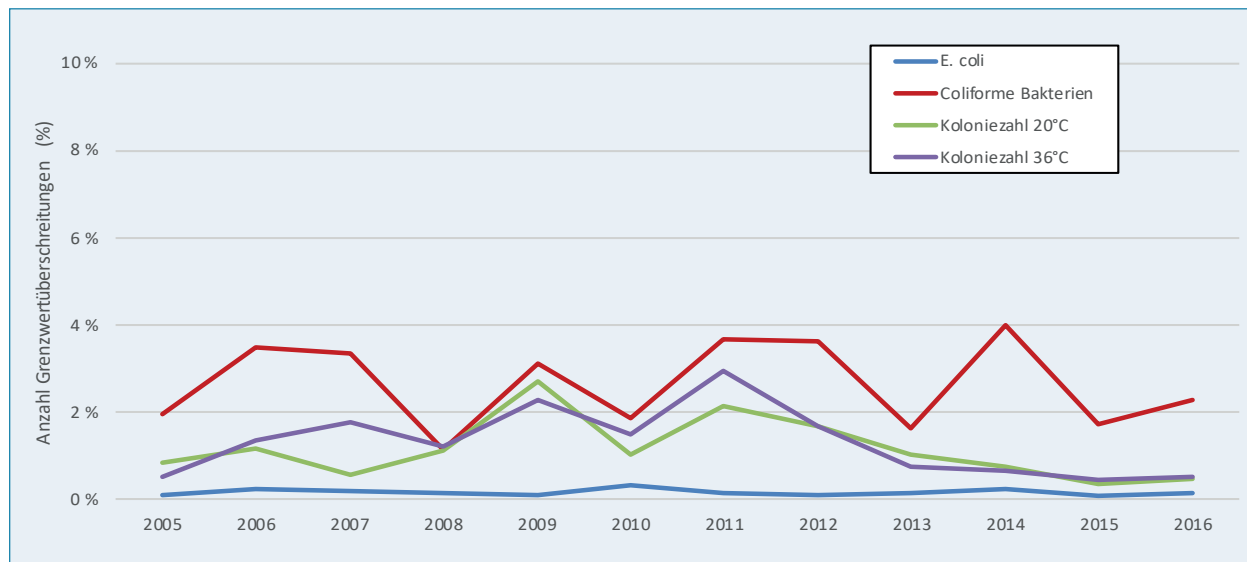


Abbildung 11: Grenzwertüberschreitungen bei mikrobiologischen Parametern im Trinkwasser zentraler Wasserwerke in M-V (25)

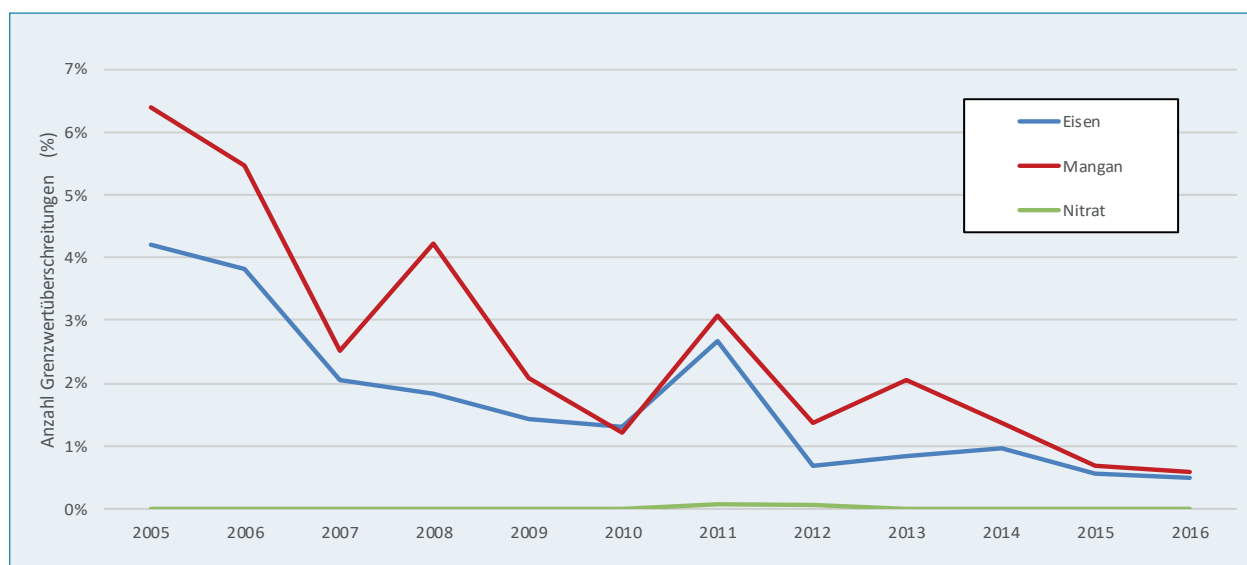


Abbildung 12: Grenzwertüberschreitungen bei chemischen Parametern im Trinkwasser zentraler Wasserwerke in M-V (25)

Im Rahmen des „Sofortprogramms Trinkwasser“ wurden bereits 1992 insgesamt 346 Trinkwässer aus zentralen Wasserwerken auf Pflanzenschutzmittel untersucht (27). In 4 % der Proben gab es Positivbefunde.

Nachgewiesen wurden die Herbizide Simazin (11 Positivbefunde), Atrazin (7 Positivbefunde), Propazin (3 Positivbefunde) und Prometryn (2 Positivbefunde). Grenzwertüberschreitungen waren 1992 nicht zu verzeichnen. Die genannten Herbizide sind heute verboten, werden in der aquatischen Umwelt aber immer noch nachgewiesen.

„Sofortprogramm Trinkwasser“

Von 1990 bis 1996 hat der damalige Bundesminister für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit die Untersuchungen des Trinkwassers im Gebiet der neuen Bundesländer in besonders gefährdeten Versorgungsgebieten veranlasst, weil die Überwachung des Trinkwassers in der ehemaligen DDR wegen abweichender Analysetechnik (insbesondere bei toxischen Metallen und organischen Stoffen war sie unvollständig) unzureichend im Sinne der seit 3.10.1990 geltenden Trinkwasserverordnung war. Das Vorhaben wurde unter Federführung der „Fachkommission Soforthilfe Trinkwasser (FKST)“ beim Bundesgesundheitsamt von 1990 bis 1996 durchgeführt und ist unter dem Begriff „Trinkwassersofortprogramm 1990“ oder „Sofortprogramm Trinkwasser“ bekannt geworden. Die FKST konnte in ihrem Abschlussbericht (28) feststellen, dass die Trinkwasserversorgung in den neuen Ländern eine mit den alten Ländern vergleichbare hohe Qualität erreicht hat und damit der Vollzug der Trinkwasserverordnung gewährleistet ist.

Den Überwachungserfordernissen folgend, sind in den letzten Jahren neue Wirkstoffe in das Untersuchungsspektrum aufgenommen worden. Weiterhin werden auch die sogenannten nichtrelevanten Metaboliten betrachtet. Dies sind Abbauprodukte von Pflanzenschutzmittelwirkstoffen, denen keine pestiziden Eigenschaften zugesprochen werden, jedoch gesundheitliche Orientierungswerte zugeordnet sind (Empfehlung des UBA (29)).

Seit 2012 wurden in M-V in den Reinwässern von 76 Wasserversorgungsanlagen Pflanzenschutzmittel bzw. nichtrelevante Metaboliten gefunden (siehe Tabelle 2 und Tabelle 3), das entspricht knapp 21 % der Wasserwerke. Dabei kam es in drei Wasserwerken zu Grenzwertüberschreitungen (2x Bentazon und 1x MCPP).

Pflanzenschutzmittel mit dem Wirkstoff Bentazon wurden bis 1998 in M-V flächendeckend als Hauptgetreideherbizid eingesetzt. Bentazon wird heute kaum noch im Land eingesetzt, gleichwohl wird der Wirkstoff seit einigen Jahren in Trink- und Grundwässern (siehe Kapitel 6.2, Pflanzenschutzmittel) am häufigsten von allen Pflanzenschutzmittelwirkstoffen nachgewiesen.

MCPP (Mecoprop, Methylchlorphenoxypropionsäure) ist ein Herbizid aus der Klasse der Wuchsstoffherbizide, das mehr als 50 Jahre in der Landwirtschaft eingesetzt wurde. Die Hauptanwendung ist gegen breitblättrige Unkräuter gerichtet. Einzelne Mittel mit dem Wirkstoff MCPP sind gegenwärtig noch zugelassen.

Tabelle 2: Anzahl zentraler Wasserwerke mit Positivfunden von Pflanzenschutzmitteln und relevanten Metaboliten im Reinwasser in M-V 2012-2016 (25)

Pflanzenschutzmittel	Wasserwerke mit Positivfunden (> Bestimmungsgrenze)	davon Grenzwertüberschreitungen >0,1 µg/l
Bentazon	19	2
MCP	3	1
Metazachlor	2	0
Simazin	2	0
Dichlorprop	2	0
Isoproturon	1	0
Hexazinon	1	0
MCPA	1	0
2,4-D	1	0
2,4-DB	1	0
AMPA	1	0

Im Gegensatz zu den Wirkstoffen in Pflanzenschutzmitteln kommen deren nichtrelevante Metaboliten in Trinkwässern deutlich häufiger vor. Insbesondere die nicht relevanten Metaboliten des Raps herbizides Metazachlor werden öfter gemessen, was allerdings angesichts der vielen Positivbefunde in Grundwassermessstellen nicht überrascht. Auf 21 % des Ackerlandes in M-V wird Raps angebaut (30). Weitere Ausführungen finden sich in Kapitel 6.2.

Tabelle 3: Anzahl zentraler Wasserwerke mit Positivfunden von nicht relevanten Metaboliten im Reinwasser in M-V 2014-2016 (25)

Pflanzenschutzmittel-Metabolit	Wasserwerke mit Positivfunden (> Bestimmungsgrenze)	davon > gesundheitlicher Orientierungswert
Metazachlorsäure	52	0
Metazachlorsulfonsäure	41	0
Chloridazondesphenyl	10	0
Metolachlorsulfonsäure	5	0
N,N Dimethylsulfamid	2	0
Chloridazon-methyl-desphenyl	3	0

Untersuchungen dezentraler kleiner Wasserwerke

In M-V werden derzeit etwa 420 dieser Anlagen betrieben, die teilweise auch zur Lebensmittelproduktion eingesetzt werden. Da erst mit der zweiten Änderung der Trinkwasserverordnung eine explizite Unterscheidung zu den Kleinanlagen vorgenommen wurde, kann kein direkter Vergleich zu früheren Jahren erfolgen. Die geförderte Wasserqualität ist mit denen der Kleinanlagen zur Eigenversorgung vergleichbar, allerdings erfolgt häufig, insbesondere bei der Lebensmittelproduktion, eine Aufbereitung zur Verbesserung der Trinkwasserqualität.

Untersuchungen von Kleinanlagen zur Eigenversorgung

Die den Gesundheitsbehörden bekannten etwa 1300 Kleinanlagen unterliegen ebenso wie große Wasserwerke der Trinkwasserverordnung. Die überwiegende Anzahl dieser Anlagen wurde insbesondere hinsichtlich der mikrobiologischen Parameter überwacht. Der Betreiber hat Untersuchungen auf mikrobiologische Parameter jährlich durchzuführen. Das Gesundheitsamt bestimmt, in welchen Zeitabständen welche weiteren Untersuchungen durchzuführen sind. Die Zeitabstände der amtlichen Überwachung dürfen fünf Jahre nicht überschreiten. Da die technische Ausführung der Brunnen teilweise mangelhaft ist, der obere unbedeckte Grundwasserleiter genutzt wird und in der Regel keine Aufbereitung des geförderten Wassers erfolgt, ist oft auch die Qualität des Trinkwassers zu beanstanden (vergleiche auch Kapitel 2.1, Anschlussgrad).

Die Abbildung 13 und die Abbildung 14 veranschaulichen, dass in den letzten zwanzig Jahren keine gravierende Veränderung der Wasserqualität beobachtet wurde.

In Abbildung 13 werden die Grenzwertüberschreitungen in Kleinanlagen in den Jahren 1996 bis 2016 bei den Koloniezahlen bei 20° Celsius (°C) und 36° C, den Coliformen Bakterien und Escherichia coli (E. coli) dargestellt.

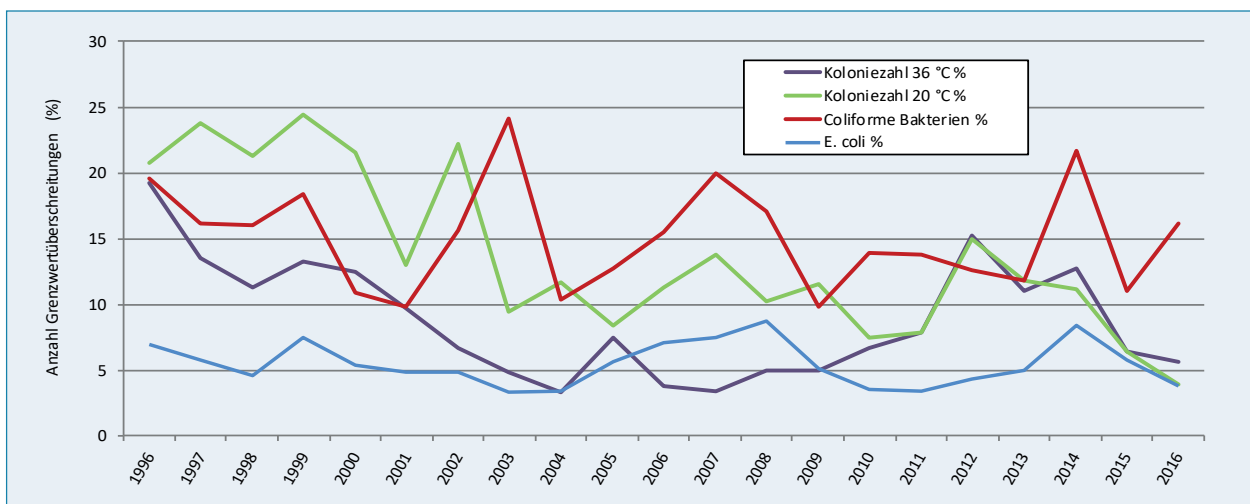


Abbildung 13: Grenzwertüberschreitungen in Kleinanlagen zur Eigenversorgung in M-V bei ausgewählten mikrobiologischen Parametern (25)

Große Probleme gibt es für die Kleinanlagen zur Eigenversorgung mit den Parametern Eisen (47 % Überschreitungen), Mangan (55 % Überschreitungen) sowie Nitrat (14 % Überschreitungen). Während die Eisen- und Mangan-Belastungen geogen bedingt, eher ein ästhetisches Problem sind und es einfache technische Abhilfemaßnahmen gibt, sieht die Situation bei der Nitratbelastung deutlich anders aus. Diese Belastungen entstehen aus anthropogenen Verunreinigungen, wie z. B. der landwirtschaftlichen oder gartenbaulichen Düngung oder der Düngung in Haus- oder Kleingärten und der unzulänglichen, nicht fachgerechten Trinkwassergewinnung und –aufbereitung. Die Entwicklung der Anzahl der Grenzwertüberschreitungen in Kleinanlagen bei Eisen, Mangan und Nitrat in den Jahren 1996 bis 2016 wird aus der Abbildung 14 deutlich. Seit 2007 liegt die Anzahl der Grenzwertüberschreitungen bei Nitrat bei ca. 10 %.

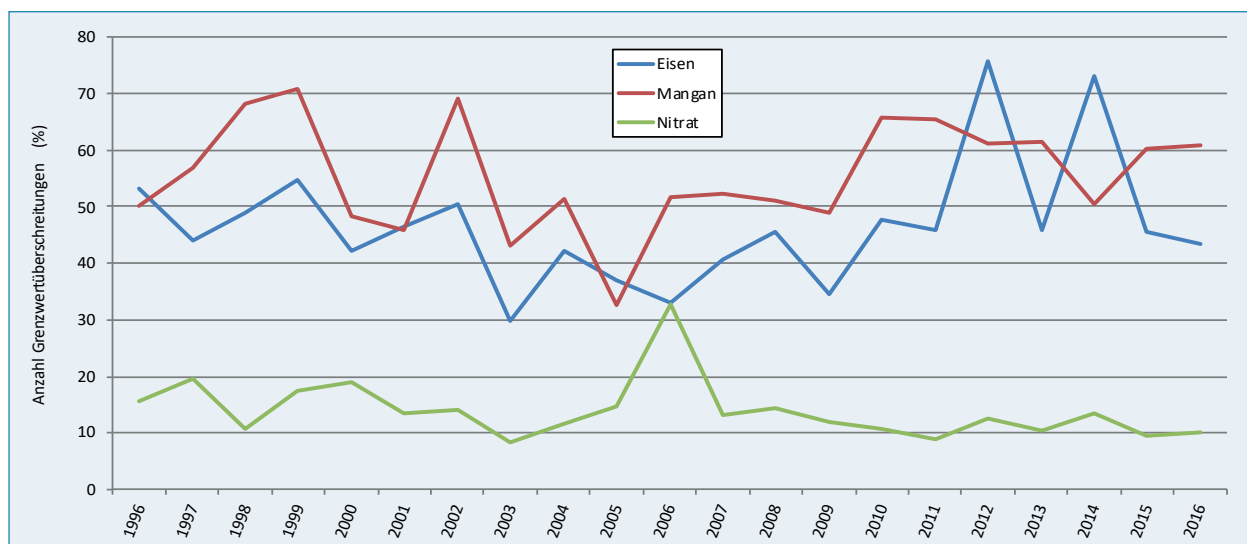


Abbildung 14: Grenzwertüberschreitungen in Kleinanlagen zur Eigenversorgung in M-V bei ausgewählten chemischen Parametern (25)

Auf Grund fehlender Daten zur Belastungssituation von zur Trinkwasserversorgung genutzten Hausbrunnen in Bezug auf Pflanzenschutzmittel wurden in den Jahren 1997-2000 insgesamt 694 Eigenwasserversorgungsanlagen analysiert (31). Positivbefunde im Zusammenhang mit Pflanzenschutzmitteln gab es in 108 Brunnen (16 %). Die Ergebnisse von Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffen und relevanten Metaboliten in Hausbrunnen von M-V in den Jahren 1997 – 2000 werden aus der Abbildung 15 deutlich.

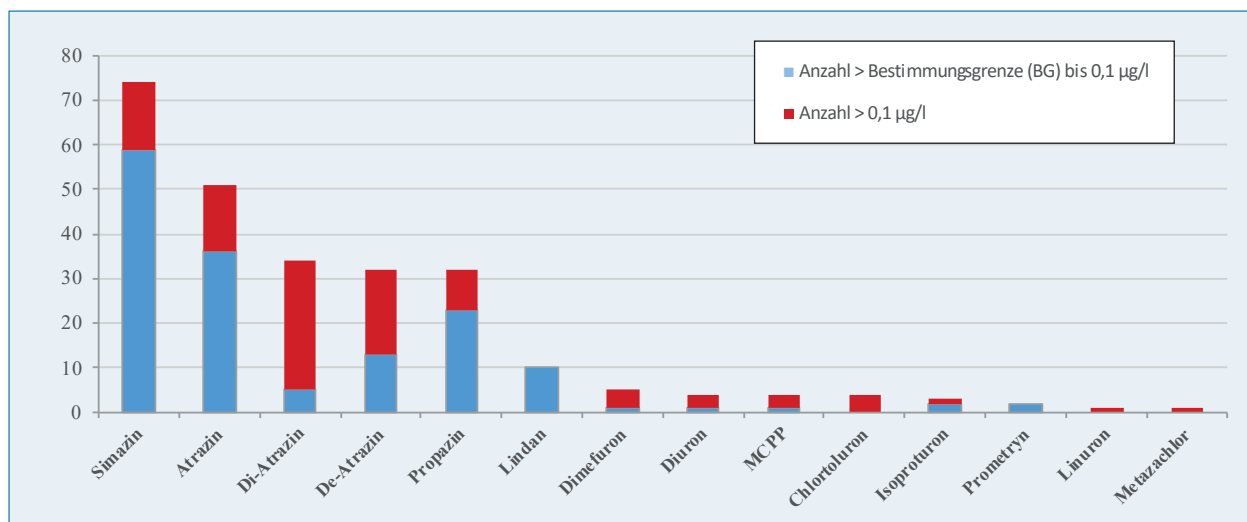


Abbildung 15: Funde von Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffen und relevanten Metaboliten in Hausbrunnen von M-V in den Jahren 1997 – 2000 (25)

Da Wasser aus Kleinanlagen zur Eigenversorgung nicht routinemäßig auf Pflanzenschutzmittel untersucht werden, können keine Trends der Belastungssituation aufgezeigt werden. Die im Zusammenhang mit der erforderlichen Validierung neuer Analysenproben (32) gewonnenen Erkenntnisse deuten jedoch darauf hin, dass einige der genannten Substanzen weiterhin vorhanden sind. Hinweise auf weitere Pflanzenschutzmittel wie das Herbizid Bentazon oder den nicht relevanten Metaboliten des Chlordinazon gab es ebenfalls. Sowohl Bentazon als auch die Metaboliten des Chlordinazon wurden 2012,

die nicht relevanten Metaboliten des Metazachlor und des Metolachlor 2015 in das amtliche Untersuchungsprogramm des LAGuS übernommen und sind auch Bestandteil der Untersuchungsempfehlung für den Mindestuntersuchungsumfang von Pflanzenschutzmitteln in Trinkwässern zentraler Wasserwerke in M-V.

2015 wurden im Rahmen amtlicher Untersuchungen von Kleinanlagen 4 Positivbefunde für Metazachlorsulfonsäure (davon 1x Überschreitung des Gesundheitlichen Orientierungswertes), 3 für Metazachlorsäure, 3 für Metolachlorsulfonsäure, 1 für Metolachlorsäure, 3 für Chloridazondesphenyl sowie 1 für Chloridazondesphenylmethyl registriert. In einem kleinen dezentralen Wasserwerk gab es Grenzwertüberschreitungen für Bentazon und Metazachlor, zusätzlich wurden hier auch Metazachlorsulfon- und Metazachlorsäure gefunden.

Das Angebot an die Unternehmer oder sonstigen Inhaber einer Wasserversorgungsanlage, eine freiwillige, kostengünstige Überblicksmessung auf die Pflanzenschutzmittel im Rahmen der amtlichen Überwachung durchführen zu lassen, wird leider kaum genutzt.

Angesichts der insgesamt geringen Gesamtprobenzahl bei Pflanzenschutzmittel-Untersuchungen in Kleinanlagen zur Eigenversorgung (2015 z. B. <20) lässt sich das Ausmaß etwaiger Kontaminationen von Kleinanlagen durch Pflanzenschutzmittel bzw. deren Metaboliten gegenwärtig in der Fläche nicht bewerten.

Erst dann, wenn Pflanzenschutzmittel, deren Metaboliten oder nicht relevante Metaboliten nachgewiesen sind, können die Betreiber dieser Kleinanlagen durch die Gesundheitsämter informiert und auf Abhilfemaßnahmen hingewiesen werden.

In den Jahren zwischen 2009 und 2016 ist durch ein Screeningprogramm des Landes ein besonderes Augenmerk auf Uranbestimmungen im Trinkwasser von Kleinanlagen gelegt worden. Bei insgesamt 1 611 Untersuchungen von Kleinanlagen wurde in 70 Fällen (4,3 %) eine Konzentration von über 0,01 mg/l festgestellt. Die Ergebnisse der Uranuntersuchungen in den Hausbrunnen werden aus Abbildung 16 ersichtlich. Da Uran seit dem 1. November 2011 gemäß Trinkwasserverordnung mit einem Grenzwert von 0,01 mg/l belegt ist, entspricht das untersuchte Wasser in diesen Fällen nicht den gesetzlichen Anforderungen. Die Gesundheitsämter informieren im Falle einer Überschreitung die Eigentümer der betroffenen Kleinanlage und geben entsprechende Nutzungsempfehlungen.

Es existieren Wechselwirkungen zwischen Sulfat- und Nitratabbau sowie den Uranbefunden, deren Zusammenhänge in Kapitel 6.2, Sulfat, dargestellt werden.

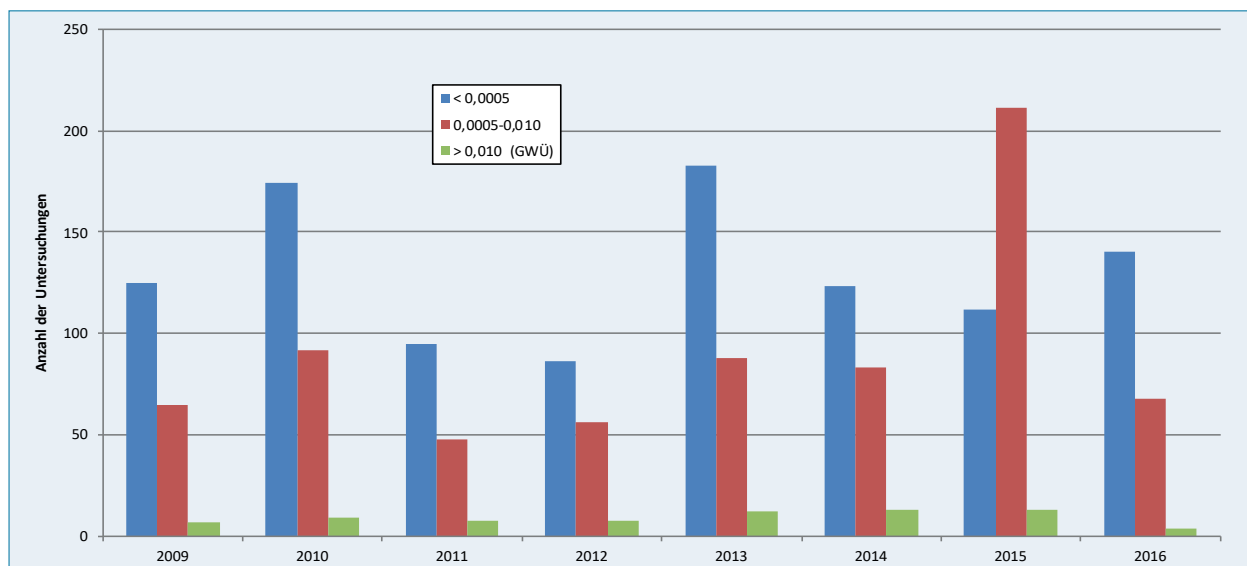


Abbildung 16: Ergebnisse der Uranuntersuchungen in den Hausbrunnen von M-V in den Jahren 2009 – 2016 (25)

2.4 Trinkwassernotversorgung nach dem Gesetz über die Sicherstellung von Leistungen auf dem Gebiet der Wasserwirtschaft für Zwecke der Verteidigung (Wassersicherstellungsgesetz)

Die Bereitstellung von Wasser für den menschlichen Gebrauch in ausreichender Menge und Güte ist in Deutschland längst zur Selbstverständlichkeit geworden und ein Notstand in der Trinkwasserversorgung unter normalen Umständen nicht zu befürchten. Bei einem Ausfall von Einrichtungen der öffentlichen Trinkwasserversorgung in Not- und Krisensituationen kann auf gesetzliche Regelungen und Vorsorgemaßnahmen zur Trinkwassernotversorgung zurückgegriffen werden.

Die Trinkwassernotversorgung auf der Grundlage des Wassersicherstellungsgesetzes (33) wurde ursprünglich mit dem Ziel konzipiert, trinkbares Wasser für den lebensnotwendigen Bedarf der Zivilbevölkerung und Streitkräfte für den Verteidigungsfall bereitzustellen. Aufgrund des Wandels der Gefahrensituation in Deutschland von eher unwahrscheinlichen kriegesischen Auseinandersetzungen zu vorsätzlichen kriminellen und terroristischen Aktionen sowie durch den Klimawandel verstärkt hervorgerufene Naturkatastrophen, wird die Trinkwassernotversorgung vor neue Herausforderungen gestellt. Die ehemals nur für den Verteidigungsfall zu nutzenden Trinkwassernotversorgungsanlagen können nunmehr im Fall einer Katastrophe, die zum Ausfall der öffentlichen Trinkwasserversorgung führt, zur Bereitstellung von Trinkwasser für die betroffene Bevölkerung genutzt werden (34).

Bei den Anlagen der Trinkwassernotversorgung handelt es sich in der Regel um Einzelbrunnen, an denen die nach dem Wassersicherstellungsgesetz vorgeschriebenen Erhaltungs- und Umbaumaßnahmen durchzuführen sind. Sie sollen vor allem inmitten von Siedlungsgebieten gesichert werden, um eine Versorgung für möglichst viele Menschen mit kurzen Wegen sicherzustellen.

Im Katastrophenfall soll sich die Bevölkerung an diesen Brunnen unter Zuhilfenahme von eigenen Behältnissen selbstständig mit Wasser versorgen.

Die Nutzung der Brunnen bedarf keiner wasserrechtlichen Genehmigung. Die Qualität des Wassers aus Trinkwassernotbrunnen muss so beschaffen sein, dass durch seinen Genuss oder Gebrauch die Gesundheit der Menschen sowie der Nutztiere durch Krankheitserreger nicht geschädigt werden kann, es muss frei sein von anderen gesundheitsschädigenden Stoffen (35). Die Anforderungen an die Qualität des Notwassers sind hierbei geringer als die Anforderungen an das Trinkwasser nach Trinkwasserverordnung (7) und sind in den Ausführungsbestimmungen des Bundes zum Wassersicherstellungsgesetz (36) als Richtwerte angegeben. Im konkreten Einzelfall wird die Gesundheitsbehörde entscheiden, ob das Wasser verwendet werden kann.

Der durchschnittliche Trinkwasserverbrauch eines EW von M-V beträgt 105 Liter pro Tag. Für eine Trinkwassernotversorgung sind laut Erster Wassersicherstellungsverordnung (35) 15 Liter pro Person und Tag vorgesehen.

Daraus wird deutlich, dass in Notsituationen Einsparmöglichkeiten in Betracht gezogen werden müssen. Bei einer täglichen Trinkwassermenge von 15 Litern pro EW bedeutet das: 4 Liter zum Essen und Trinken, 5 Liter für die Körperpflege, 4 Liter zum Waschen und Reinigen und 2 Liter zum Herstellen lebensnotwendiger Güter (37). Hinzu kommt die Versorgung von Krankenhäusern und Pflegeeinrichtungen. Hier liegt die zu kalkulierende Trinkwassermenge fallweise zwischen 75 und 150 Liter pro Tag und Krankenbett (35).

Die Betriebsdauer eines Trinkwassernotbrunnens ist auf 15 Stunden pro Tag mit einer durchschnittlichen Entnahme von 6 Kubikmeter Wasser pro Stunde (m^3/h) ausgelegt (38).

Zur Planung, dem Bau, dem Betrieb, zur Qualität des Notwassers, zur Überwachung, Wartung und Verwaltung der Notwasserversorgungsanlagen wurden vom Bundesministerium des Innern zahlreiche Vorlagen erstellt, die neben den anerkannten Regeln der Technik verwendet werden können.

Auf der Grundlage des § 16 Absatz 1 Wassersicherstellungsgesetz werden das Gesetz und die dazu ergangenen Rechtsverordnungen von den Ländern einschließlich der Gemeinden und Gemeindeverbände im Auftrag des Bundes ausgeführt. Nach § 4 Absatz 1 Wassersicherstellungsgesetz sind die Landkreise und kreisfreien Städte für die Planung der Vorsorgemaßnahmen verantwortlich. Der Bund trägt die Kosten, die den Ländern durch den Vollzug des Wassersicherstellungsgesetzes entstehen.

Zuständig für die Umsetzung des Wassersicherstellungsgesetzes ist das Bundesministerium des Innern. Das Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe nimmt für den Bund die Aufsichtsfunktion zur Umsetzung des Wassersicherstellungsgesetzes wahr. Die Aufgaben selbst sind im Rahmen der Bundesauftragsverwaltung von den einzelnen Bundesländern und den verantwortlichen Stellen zu beachten. In Mecklenburg-Vorpommern ist das LM (oberste Wasserbehörde) die nach § 26 Wassersicherstellungsgesetz zuständige Behörde. Hier werden die eingereichten Planungen geprüft und genehmigt, es erfolgt die Koordination der Maßnahmen zum Bau und Erhalt der Notbrunnen sowie die Prüfung der Mittelanträge und Abwicklung der haushälterischen Angelegenheiten mit dem Bund und die Bestimmung des Leistungspflichtigen.

Planungen und Maßnahmen nach dem Wassersicherstellungsgesetz sind aufgrund der begrenzt zur Verfügung stehenden Haushaltsmittel in der Bundeshaushaltsplanung nicht flächendeckend und nur

nach Aufforderung durch die zuständige Behörde vorzunehmen. Sie erfolgen auf der Grundlage eines regionalen Prioritätenprogrammes der Länder mit den Dringlichkeitsstufen I bis III (36). Unter die Dringlichkeitsstufe I zählen Großstädte mit mehr als 500 000 EW.

In M-V wurden die Hansestadt Rostock und die Landeshauptstadt Schwerin in die Priorität II und die Hansestädte Greifswald, Stralsund und Wismar in die Priorität III eingestuft.

Für die Landkreise liegen keine Planungen nach dem Wassersicherstellungsgesetz vor.

In der Landeshauptstadt Schwerin und der Hansestadt Rostock werden die bestätigten Planungen bereits umgesetzt.

In Schwerin wurden seit 1997 25 Brunnen mit Bundesmitteln daraufhin untersucht, ob sie sich für die Trinkwassernotversorgung eignen. Aufgrund der Untersuchungsergebnisse konnten in den Folgejahren bis jetzt 16 Trinkwassernotbrunnen betriebsbereit ausgebaut werden. Betriebsbereit bedeutet, dass bei Ausfall der öffentlichen Trinkwasserversorgung mit Hilfe der Trinkwassernotbrunnen Wasser für die Bevölkerung im unmittelbaren Versorgungsbereich des Brunnens zur Verfügung gestellt werden kann.

In Rostock wurden seit 1994 23 Brunnen auf Eignung zur Notwasserversorgung untersucht. Derzeit gibt es dort 19 betriebsbereite Notwasserbrunnen.

Für die Städte Wismar und Stralsund liegen bereits bestätigte Planungen vor. Diese müssen in den nächsten Jahren umgesetzt werden.

Von 1994 bis 2017 wurden vom Bund für die Umsetzung des Wassersicherstellungsgesetzes in M-V, Haushaltsmittel in Höhe von rund 700 000 Euro (€) zur Verfügung gestellt.

Die Abbildung 17 zeigt einen Trinkwassernotbrunnen in der Hansestadt Rostock.

In der Abbildung 18 ist eine sogenannte Gruppenzapfstelle dargestellt. Sie dient dazu, die vom Brunnen abgegebene Wassermenge zu verteilen, so dass im Bedarfsfall mehrere EW gleichzeitig Wasser abnehmen können. Diese Gruppenzapfstellen werden vom Bund beschafft und gehören zur Ausrüstung eines Trinkwassernotbrunnens.



Abbildung 17: Notwasserbrunnen in Rostock (39)



Abbildung 18: Gruppenzapfstellen (40)

2.5 Fördermittel für die öffentliche Trinkwasserversorgung

Im Generalplan Trinkwasserversorgung (1) wurden aufgrund der damals vorliegenden Planungen und Konzeptionen der Zweckverbände, Stadtwerke und anderer Betreiber öffentlicher Anlagen erforderliche Investitionsaufwendungen für die Trinkwasserversorgung bis zum Jahr 2005 in Höhe von 1,9 Milliarden (Mrd.) DM (entspricht 971,5 Mio. €) erwartet. Die Förderung durch öffentliche Mittel sollte dazu beitragen, die Umsetzung der Planungen der Versorger zu beschleunigen und die finanzielle Belastung der EW zu verringern.

Seit Anfang der 1990er Jahre wurden durch das Land M-V rund 100 Mio. € an Fördermitteln für die Verbesserung der Trinkwasserversorgung der Bevölkerung bereitgestellt. Damit konnten insgesamt 750 Trinkwasservorhaben unterstützt und bei einem Förderanteil von 50 % ein Investitionsvolumen von rund 300 Mio. € ausgelöst werden. Bei den geförderten Vorhaben handelte es sich z. B. um 27 Wasserwerksneubauten und 53 Erweiterungen. Stillgelegt wurden zwischenzeitlich rund 250 Wasserwerke und 800 Eigenwasserversorgungsanlagen. Auf einer Länge von rund 1 290 km entstanden neue Leitungsnetze. Damit konnten rund 60 000 EW neu an die öffentliche Trinkwasserversorgung angeschlossen oder mit qualitativ verbessertem Trinkwasser versorgt werden.

Die Trinkwasserversorgung in M-V hat einen hohen Stand erreicht. Ihr Ausbau gilt landesweit als grundsätzlich abgeschlossen. Daher gab es seit 2006 keine Förderrichtlinie des Landes mehr, die regelmäßig Zuschüsse für den Ausbau der Trinkwasserversorgung vorsah.

Seit 2007 mussten im Land einige Trinkwasserfassungen aufgrund anthropogener Schadstoffbelastungen, wie z. B. Uran oder Sulfat entweder standortmäßig aufgegeben bzw. verlegt oder mit einer zusätzlichen kostenintensiven Trinkwasseraufbereitungstechnologie ausgerüstet werden (siehe Kapitel 6.2, Sulfat bzw. Uran). In diesen speziellen Fällen konnten einige Wasserversorgungsunternehmen für entsprechende Vorhaben zur Sicherung und Verbesserung der Trinkwasserqualität in den Jahren zwischen 2007 bis 2017 mit 8,3 Mio. € Fördermitteln durch das Land unterstützt werden.

Im Rahmen der Aufstellung neuer Förderprogramme wurde im Februar 2016 in die Richtlinie zur Förderung nachhaltiger wasserwirtschaftlicher Maßnahmen (WasserFöRL) (41) auch ein Fördergegenstand „investive Vorhaben und Studien zur Qualitätssicherung der Trinkwasserversorgung“ aufgenommen. Gefördert werden danach insbesondere die Träger der öffentlichen Wasserversorgung, denen infolge von Qualitätsbeeinträchtigungen ihrer Wasserfassungen Aufwendungen entstehen. Die damit verbundenen Mehraufwendungen sind grundsätzlich mit bis zu 70 % der zuwendungsfähigen Ausgaben förderfähig. Nicht zuwendungsfähig sind z. B. Ausgaben, die als Ersatzinvestitionen ohnehin erforderlich sind bzw. erforderlich werden.

Der Fördermitteleinsatz des Landes seit 1991 für die öffentliche Trinkwasserversorgung wird in der Abbildung 19 dargestellt.

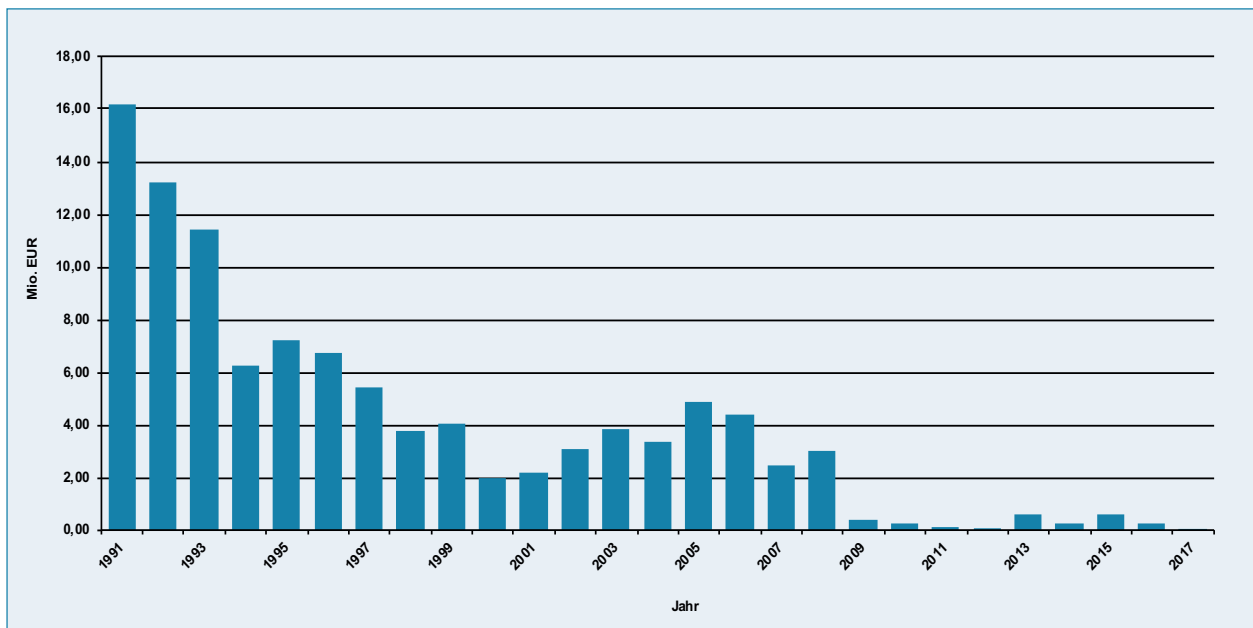


Abbildung 19: Fördermitteleinsatz des Landes M-V in den Jahren 1991 – 2017 für die öffentliche Trinkwasserversorgung (42)

3 Wasserschutzgebiete – Sicherung der Trinkwassergewinnungsgebiete

3.1 Das Einzugsgebiet – die Grundlage der Trinkwassergewinnung

Allgemeines

Die nutzbaren Grund- und Oberflächenwasserdargebote sind den unterschiedlichsten Gefährdungen ausgesetzt. Das können zum Beispiel intensive Flächennutzungen und technisches oder menschliches Versagen sein.

Die für die Trinkwasserversorgung geeigneten und genutzten Wasserressourcen sind aufgrund ihrer Vorkommen entsprechend der Beschaffenheit und Verfügbarkeit an ihre Örtlichkeit gebunden und bedürfen eines hohen Schutzniveaus. Schutz und Erhalt der nutzbaren Trinkwasserressourcen sind deshalb die wichtigsten Voraussetzungen für eine dauerhafte Sicherung der Wasserversorgung.

Da beim Grundwasser – im Gegensatz zu den Oberflächengewässern – Verunreinigungen erst zeitlich verzögert erkennbar sind und sich meist großflächig ausdehnen, ist eine Sanierung dieser Vorkommen häufig sehr aufwändig und mitunter unmöglich. Im Extremfall muss die Wasserversorgung am Standort aufgegeben werden. Dies gilt es zu vermeiden.

Grundwasser kann durch physikalische, chemische, biologische und mikrobiologische Beeinträchtigungen nachteilig in seiner Beschaffenheit verändert werden. Ebenso können qualitative Beeinträchtigungen aus quantitativen Veränderungen herrühren. So kann es z. B. durch Grundwasserförderungen zu Aufsalzungen süßwasserführender Schichten kommen. Schon bei der Planung einer Wasserversorgungsanlage ist deshalb zu prüfen, ob das zu nutzende Grundwasservorkommen aufgrund seiner Ergiebigkeit und Beschaffenheit aber auch seiner Schutzmöglichkeit für eine langfristige Wasserversorgung geeignet ist.

Im Einzugsgebiet einer Trinkwassergewinnungsanlage sollten möglichst keine oder nur geringe Nutzungen stattfinden, von denen mögliche Grundwassergefährdungen und Nutzungskonflikte ausgehen können. Als Gefahrenpotenziale kommen insbesondere in Betracht (alphabetisch sortierte Auflistung):

- Abwasserbeseitigung und Abwasseranlagen
- Eingriffe in den Untergrund
- Industrie- und Gewerbestandorte mit entsprechender Lagerung
- intensive landwirtschaftliche und gärtnerische Nutzungen
- stark frequentierte Verkehrsflächen, Bahnlinien
- stillgelegte Deponien und Abfallbehandlungsanlagen
- Umschlag und Einsatz wassergefährdender Stoffe

Überwachung

Um im Einzugsgebiet von Wassergewinnungsanlagen Veränderungen, die sich negativ auf die Grundwasserqualität auswirken können, rechtzeitig zu erkennen, ist eine regelmäßige Überwachung des Einzugsgebietes durch den öffentlichen Wasserversorger unabdingbar. Nur so können Gefahren für das Trinkwasser, besonders durch Geschehnisse im Einzugsgebiet beizeiten erkannt und Gegenmaßnahmen eingeleitet werden. Die Eigenkontrolle wird deshalb in zahlreichen Regelwerken gefordert und ist in § 46 des Wassergesetzes des Landes (LWaG) (43) und § 14 Trinkwasserverordnung (7) gesetzlich vorgeschrieben.

Dabei sollte die Überwachung bzw. Kontrolle vor allem auf solche Geschehnisse im Einzugsgebiet der Wasserversorgungsanlage gerichtet sein, von denen Gefahren für das Grundwasser ausgehen können (z. B. unsachgemäße Bodeneingriffe, Abwasserprobleme, nicht fachgerechte Aufbringung von Düngemitteln und Pflanzenschutzmitteln, Arbeiten an Gewässern usw.). Entsprechende Gefährdungen sind sofort der zuständigen unteren Wasserbehörde und dem Gesundheitsamt mitzuteilen. Hierzu gehört auch die Überwachung des für die Trinkwasserversorgung genutzten Wasservorkommens. Diese beinhaltet im Besonderen die Kontrolle der Rohwasserbeschaffenheit an den Förderbrunnen. Als Rohwasser wird das Wasser bezeichnet, das direkt aus dem Grundwasser zur Nutzung als Trinkwasser entnommen wird und noch nicht aufbereitet wurde.

Aber auch der Betrieb und die Kontrolle von Vorfeldmessstellen, die sich im Anstrombereich der Wasserversammlungen befinden, sind wesentliche Voraussetzung für eine zuverlässige Überwachung des Einzugsgebietes. Nur so ist gewährleistet, dass frühzeitig Veränderungen erkannt werden, die sich auf die Versorgungstauglichkeit des Wasservorkommens auswirken können. Für M-V sind vor allem die aus diffusen Stoffeinträgen stammenden Stoffe Nitrat, Sulfat und Pflanzenschutzmittel, Uran und das durch Versalzungen herrührende Chlorid relevant.

Um hinsichtlich der Rohwasserüberwachung und der Einrichtung von Vorfeldmessstellen einen gleichmäßigen Vollzug zu gewährleisten, wurden auf Initiative des LM in Zusammenarbeit mit dem Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Gesundheit, dem LUNG und LAGuS mit Datum vom 23. Februar 2017

„Hinweise zum Vollzug des § 50 Absatz 5 Wasserhaushaltsgesetz zur Durchsetzung der Selbstüberwachung“ (auch Rohwassererlass genannt) (44) herausgegeben, die sich an die unteren Wasserbehörden des Landes richten. Im Rohwassererlass sind entsprechende Empfehlungen zu den Untersuchungsprogrammen und Untersuchungshäufigkeiten oder zum Datenaustausch enthalten. Der Rohwassererlass ist auf der Internetseite des LM veröffentlicht (<http://www.regierung-mv.de/Landesregierung/lm/Umwelt/Wasser/Trinkwasserversorgung/Rohwasserbeschaffenheit>).

Umzusetzen ist die Rohwasserüberwachung durch die öffentlichen Wasserversorgungsunternehmen.

Ausführungen zur landesweiten Grundwasserüberwachung folgen in Kapitel 6.

3.2 Vorläufige Beurteilung der Wasserfassungen hinsichtlich ihrer Gefährdung durch Nährstoffe auf Basis der Sulfatgehalte auf der Grundlage der Rohwasserdaten

Trinkwasserbrunnen sind in Abhängigkeit von ihrer Tiefenlage und Überdeckung verschiedenen Gefährdungen durch Einträge ausgesetzt. Neben den Direkteinträgen selbst spielen die durch Direkteinträge im Grundwasserleiter hervorgerufenen Stoffumwandlungen eine große Rolle. Am bekanntesten ist die durch Nitratabbau hervorgerufene Sulfatbildung. Einzelheiten hierzu sind in Kapitel 6, Beschaffenheit, beschrieben.

Durch den Betrieb der Brunnen wird aus dem Einzugsgebiet der Wasserfassung Grundwasser entnommen, das sich durch Niederschlagswasser wieder erneuert. Je schneller und direkter dieser Prozess abläuft, desto mehr neugebildetes, junges Grundwasser strömt der Wasserfassung zu. Dieser Prozess ist umso langsamer, je tiefer die Brunnen sind.

Anhand der Sulfatgehalte kann der Jungwasseranteil im geförderten Wasser abgeschätzt werden. Die Langlebigkeit einer Wasserentnahme hängt im Wesentlichen davon ab, ob und wie schnell die Sulfatkonzentration steigt. Ist der Grenzwert laut Trinkwasserverordnung für Sulfat im Reinwasser überschritten, darf das Wasser nicht mehr an den Verbraucher abgegeben werden, die Wasserfassung muss also geschlossen oder um entsprechende Sulfatminderungs- bzw. Wasseraufbereitungsanlagen erweitert werden. Durch die Auswertung der Trendentwicklung der Sulfatgehalte im Rohwasser kann somit das Risiko für eine Wasserfassung durch das Verhalten ihrer Einzelbrunnen abgeschätzt werden.

In der folgenden Abbildung 20 ist die Risikoabschätzung für Sulfat dargestellt. Da diese auf Trendauswertungen von Brunnendaten beruht, müssen für jeden Brunnen mindestens drei Sulfat-Werte vorliegen. Ist dies nicht der Fall, können die Einzugsgebiete nicht bewertet werden. In der Legende sind diese Gebiete mit „nicht genug Daten“, „wenig Daten, Risiko gering“ (wegen der Tiefenlage) und „wenig Daten, Risiko hoch“ bewertet. Bezogen auf einen Zeitraum von dreißig Jahren wird unterschieden, ob ein Trend stark steigt, also den Grenzwert innerhalb der dreißig Jahre erreichen wird, oder langsam steigt. Ein fallender Trend kann darauf hinweisen, dass das Nitratabbauvermögen nachlässt und direkte Nitratreinträge zu erwarten sind, aber auch bedeuten, dass Wasser aus größeren Tiefen zuströmt, das von Natur aus wenig Sulfat enthält.

Gut die Hälfte der Einzugsgebiete ist demnach langfristig nicht gefährdet. Deutlich zu sehen ist allerdings, dass der Grad der Gefährdung in der Region Vorpommern sehr ausgeprägt ist. Hier ist überwiegend nur ein einziger Grundwasserleiter ausgebildet, der mehr oder weniger gut bedeckt ist. Tiefere, besser geschützte Grundwasserleiter existieren nicht. In dieser Region sind besondere Schutzmaßnahmen, insbesondere die Reduzierung des Nitratreintrags, notwendig.

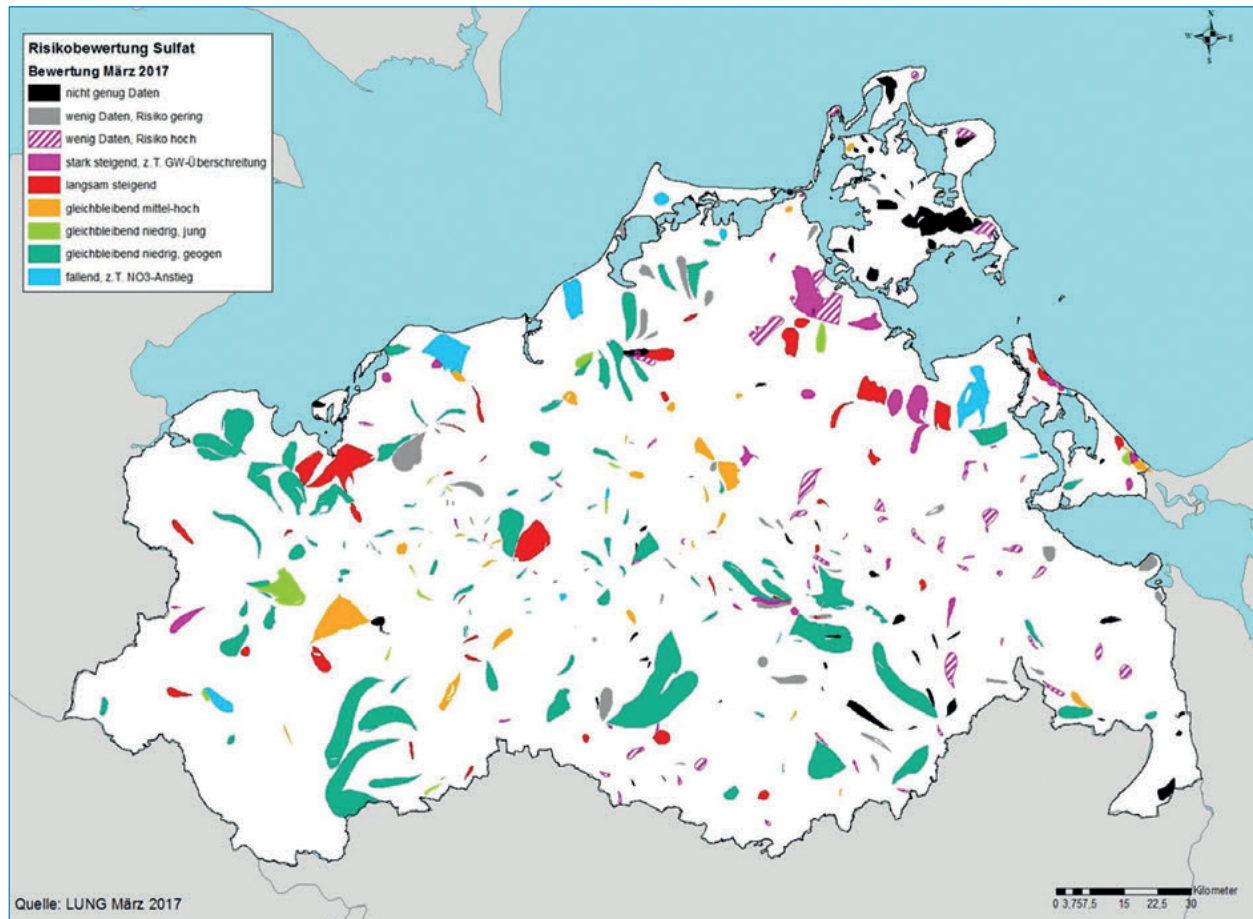


Abbildung 20: Abschätzung der Gefährdung der Einzugsgebiete von Wasserfassungen anhand der Entwicklung der Sulfatgehalte (9)

3.3 Grundsätze bei der Festsetzung von Wasserschutzgebieten

Zum besonderen Schutz der Wasserdarangebote, die für die Trinkwassergewinnung genutzt werden, sind besonders strenge Vorsorgeanforderungen an den Grundwasserschutz notwendig. Deshalb können auf der Grundlage des § 51 Absatz 1 Nummer 1 des Wasserhaushaltsgesetzes Wasserschutzgebiete festgesetzt werden, um „Gewässer im Interesse der derzeit bestehenden oder künftigen öffentlichen Wasserversorgung vor nachteiligen Einwirkungen zu schützen“. Durch die Festsetzung von Wasserschutzgebieten soll erreicht werden, dass gesundheitsgefährdende Stoffe und solche, die die Beschaffenheit des zur Trinkwassergewinnung genutzten Wassers negativ beeinträchtigen können, von der Wassergewinnungsanlage ferngehalten werden.

Um dies sicherzustellen, sind besondere Vorsorgeanforderungen notwendig, die je nach Entfernung zur Wassergewinnungsanlage unterschiedlich stark ausgeprägt sind.

Aus diesem Grund werden Wasserschutzgebiete regelmäßig in drei Schutzzonen unterteilt. Dies gilt grundsätzlich für Wasserschutzgebiete für die öffentliche Trinkwasserversorgung sowohl aus Grundwasser als auch aus Oberflächenwasser.

Nachfolgende Ausführungen beziehen sich aufgrund des Schwerpunktes der öffentlichen Trinkwasserversorgung in M-V aus dem Grundwasser auf Schutzgebiete für Grundwasser. Für Oberflächenwasserschutzgebiete gelten diese Ausführungen sinngemäß.

- **Fassungsbereich (Zone I)**

Die Zone I soll den Schutz der Trinkwassergewinnungsanlagen und ihrer unmittelbaren Umgebung vor jeglichen Verunreinigungen und Beeinträchtigungen gewährleisten. Aus diesem Grund sind hier nur Maßnahmen zulässig, die im Rahmen der Sicherstellung der Wasserversorgung durchgeführt werden müssen. Die Ausdehnung beläuft sich auf mindestens 10 m allseitig um den Brunnen und umfasst meist nur wenige hundert Quadratmeter (m²). Dieser Bereich ist durch Einzäunung gegen unbefugtes Betreten gesichert. Nur ausgewählte Personen haben Zutritt. Diese Fläche befindet sich im Regelfall im Eigentum der Wasserversorger.

- **Engere Schutzzone (Zone II)**

Die Zone II soll den Schutz vor Verunreinigungen durch pathogene Mikroorganismen (z. B. Bakterien, Viren, Parasiten und Wurmeier) sowie vor sonstigen Beeinträchtigungen gewährleisten, die bei geringer Fließdauer und –strecke zur Trinkwassergewinnungsanlage gefährlich sind bzw. werden können. Ihre Ausdehnung soll bis zu einer Linie reichen, von der aus das genutzte Grundwasser eine Verweildauer von mindestens 50 Tagen bis zum Eintreffen in der Wassergewinnungsanlage hat. Diese Mindestverweildauer gewährleistet in der Regel, dass die pathogenen Mikroorganismen zurückgehalten bzw. eliminiert werden. Es gelten strenge Verbote und Nutzungsbestimmungen.

- **Weitere Schutzzone (Zone III)**

Die Zone III soll im Regelfall das gesamte Einzugsgebiet der Trinkwassergewinnungsanlage umfassen. Die in der weiteren Schutzzone geltenden Bestimmungen sollen den Schutz vor weitreichenden Beeinträchtigungen, insbesondere vor nicht oder nur schwer abbaubaren chemischen oder vor radioaktiven Verunreinigungen gewährleisten. Die Zone III kann in begründeten Fällen in die Zonen IIIA und IIIB unterteilt werden. Eine Unterteilung ist insbesondere dann geboten, wenn die Zone III so groß ist, dass eine nochmalige Abstufung aufgrund der nach außen hin abnehmenden Gefahr durchgeführt werden kann.

Als Grundlage für die Bemessung und Ausweisung von Wasserschutzgebieten gilt die Technische Regel, Arbeitsblatt W 101: „Richtlinie für Trinkwasserschutzgebiete; I. Teil: Schutzgebiete für Grundwasser“ der Deutschen Vereinigung des Gas- und Wasserfaches e.V. (DVGW) (45). Dieses Arbeitsblatt wurde mit Erlass des damaligen Umweltministeriums vom 26. November 1993 im Land eingeführt und ist seither bei der Ausweisung und Änderung von Wasserschutzgebieten zu berücksichtigen. Das Arbeitsblatt W 101 ist in der Rechtsprechung als „antizipiertes Sachverständigengutachten“ anerkannt. Der jeweils aktuelle Stand des Arbeitsblattes W 101 dient als Grundlage und Handlungsrahmen für die Bemessung und Ausweisung von Wasserschutzgebieten. Außerdem werden darin mögliche Gefährdungspotenziale für

die Erarbeitung einer auf die jeweiligen örtlichen Verhältnisse anzupassenden Wasserschutzgebietsverordnung sowie Schutz- und Überwachungsmaßnahmen beschrieben.

In der Abbildung 21 ist die Einteilung eines Wasserschutzgebietes beispielhaft dargestellt.

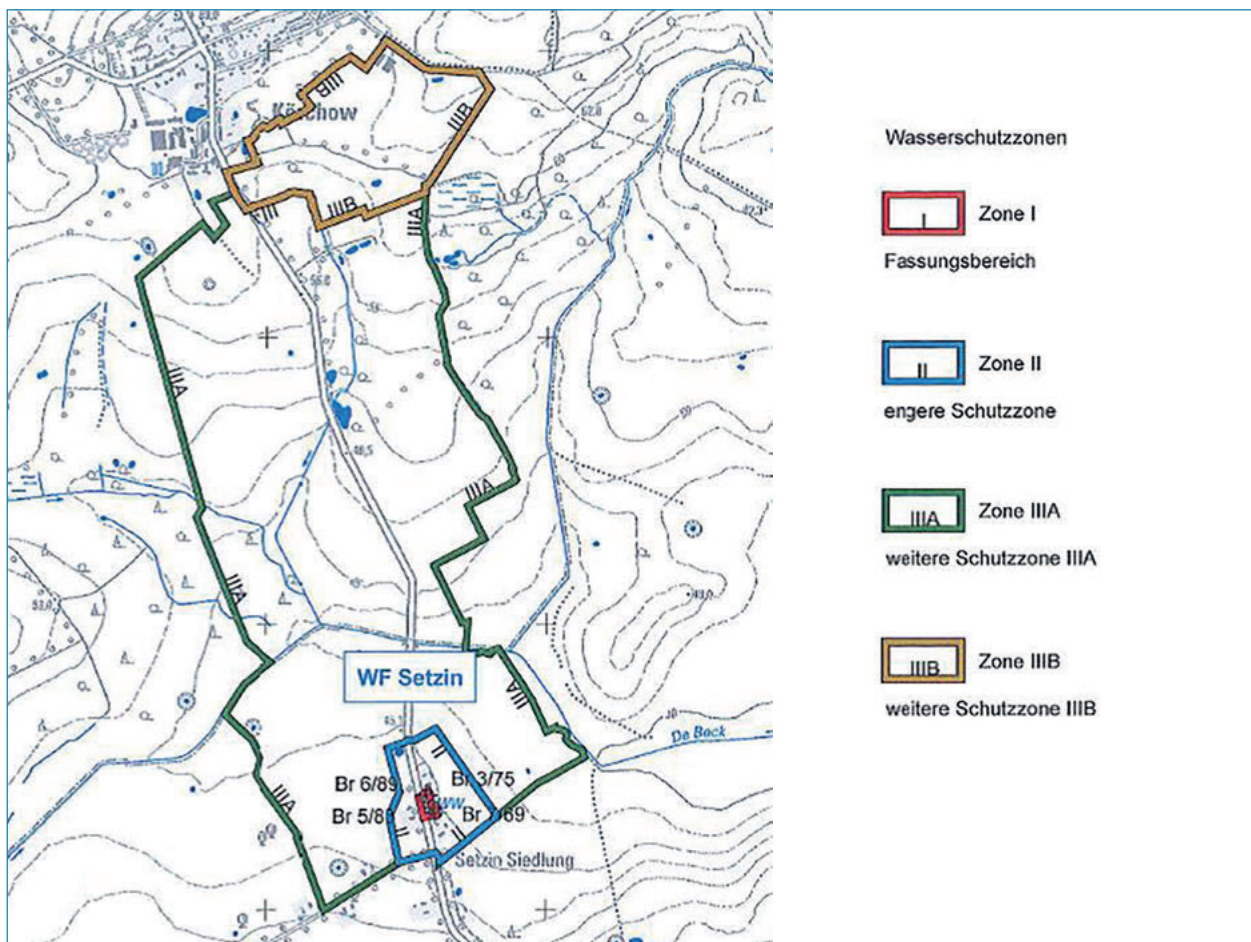


Abbildung 21: Ausweisung von Wasserschutzzonen am Beispiel des Wasserschutzgebietes Setzin (46)

3.4 Verbote und Nutzungsbeschränkungen in Wasserschutzgebieten

Um den Schutz der Einzugsgebiete der Trinkwasserfassungen vor nachteiligen Auswirkungen zu gewährleisten, werden in den Wasserschutzgebieten bestimmte Handlungen verboten oder nur für beschränkt zulässig erklärt. Da davon ausgegangen wird, dass die Gefährdung der genutzten Wasserressourcen mit zunehmender Entfernung von den Brunnen abnimmt, werden nach den Schutzzonen gestaffelte Vorschriften und Beschränkungen festgelegt.

Die für ein Wasserschutzgebiet festzusetzenden Regelungen sind dabei auf das entsprechende Einzugsgebiet und die darin vorherrschenden natürlichen Standortverhältnisse abzustimmen. Welche Verbote und Nutzungsbeschränkungen in den einzelnen Wasserschutzgebieten gelten, ergibt sich aus den jeweiligen Rechtsverordnungen, mit denen die Wasserschutzgebiete festgesetzt worden sind.

Für folgende Maßnahmen gibt es regelmäßig Verbote und Nutzungsbeschränkungen:

- Landwirtschaftliche und forstwirtschaftliche Nutzung
- Verkehrswegebau
- Baumaßnahmen
- Abwasserbeseitigung und Abwasserbehandlung
- Umgang mit wassergefährdenden Stoffen
- Bergbau
- Abfallverwertung

Weiterhin gibt es bundesweite Rechtsvorschriften, die Regelungen für alle Wasserschutzgebiete enthalten (z. B. die Verordnung über die Verwertung von Klärschlamm, Klärschlammgemisch und Klärschlammkompost (Klärschlammverordnung) (47), die Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (48), die Verordnung über das Inverkehrbringen von Düngemitteln, Bodenhilfsstoffen, Kultursubstraten und Pflanzenhilfsmitteln (Düngemittelverordnung) (49), die Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (50)).

3.5 Entschädigung und Ausgleich in Wasserschutzgebieten

Setzt eine Bestimmung in einer Wasserschutzgebietsverordnung erhöhte Anforderungen gegenüber einer ordnungsgemäßen land- und forstwirtschaftlichen Nutzung fest, ist in förmlich festgesetzten Wasserschutzgebieten gemäß § 52 Absatz 5 Wasserhaushaltsgesetz ein angemessener Ausgleich zu leisten, sofern keine Entschädigungspflicht nach § 52 Absatz 4 Wasserhaushaltsgesetz besteht. Erhöht sind Anforderungen dann, wenn sie außerhalb von festgesetzten Wasserschutzgebieten nicht zu beachten wären.

Anforderungen des schon Kraft Gesetzes geltenden allgemeinen Gewässer- bzw. Grundwasserschutzes sowie Anforderungen, die in Fachgesetzen an die ordnungsgemäße Land- und Forstwirtschaft gestellt werden, z. B. Düngerecht, Pflanzenschutzrecht usw. treffen alle Landwirte in gleicher Weise. Darin enthaltene Verbote und Beschränkungen sind, auch wenn sie sich in den Festlegungen der Wasserschutzgebietsverordnungen wiederholen, keine erhöhten Anforderungen. Gleiches gilt für Ansprüche, die sich aus den jeweiligen Standortverhältnissen ergeben (z. B. Bodenart, Grundwasserflurabstand, klimatische Verhältnisse, Belastungen des Bodens und des Grundwassers). Auch diese treffen die Landwirte in gleicher Weise, selbst wenn sie regional variieren können.

Ausgleichs- bzw. entschädigungspflichtig ist der Begünstigte, das ist in der Regel das regional ansässige Wasserversorgungsunternehmen.

Angesichts der Komplexität der Sach- und Rechtslage hat das LM mit Erlass vom 09.02.2017 Hinweise zum Entschädigungs- und Ausgleichsverfahren in Wasserschutzgebieten und zu den einzureichenden Unterlagen gegeben (51). Ebenso wurden entsprechende Antragsformulare vorbereitet. Der Erlass ist mit allen Unterlagen auf der im Folgenden angegebenen Internetseite des LM veröffentlicht: <http://www.regierung-mv.de/Landesregierung/lm/Umwelt/Wasser/Trinkwasserversorgung/Wasserschutzgebiete/>

3.6 Stand der Ausweisung von Wasserschutzgebieten

Allgemeines

Gegenwärtig bestehen im Land M-V ca. 400 Wasserschutzgebiete mit einer Flächenausdehnung von rund 3 700 km². Dies entspricht 16 % der Landesfläche.

Aus der Abbildung 22 wird die landesweite Ausweisung der Wasserschutzgebiete ersichtlich. Die aktuellen Daten können über die Homepage des Landesamtes für Umwelt, Naturschutz und Geologie (LUNG) <https://www.umweltkarten.mv-regierung.de/script/>, dort unter dem Thema Wasser→ Schutzgebiete→ Wasserschutzgebiete abgerufen werden.

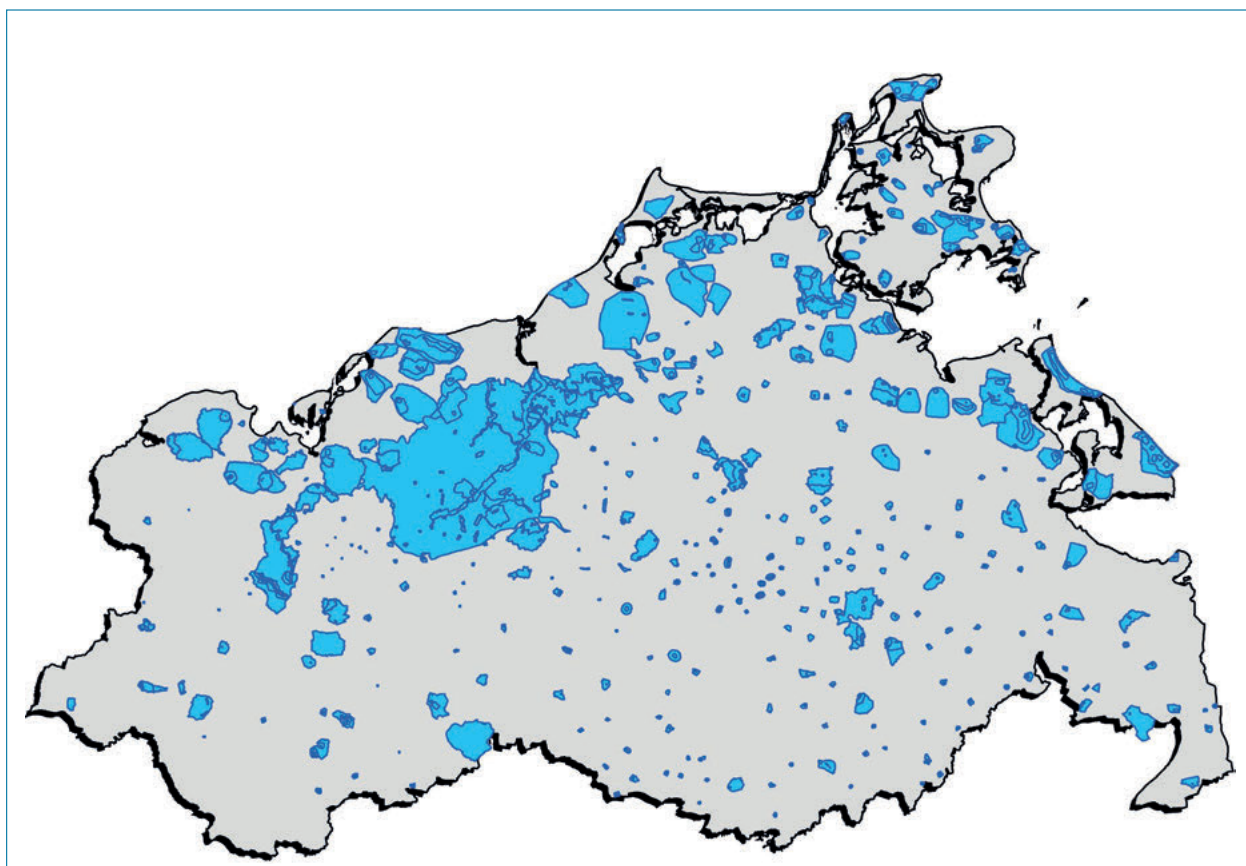


Abbildung 22: Übersichtskarte mit bestehenden Wasserschutzgebieten in M-V (9)

Nach 1990 wurden 51 Wasserschutzgebiete festgelegt (siehe Tabelle 4), die den in Kapiteln 3.3 und 3.4 beschriebenen aktuellen Anforderungen entsprechen.

Die übrigen 350 Wasserschutzgebiete wurden auf der Grundlage des Wasserrechts der DDR (52) festgesetzt und durch das LWaG (43) in ihrer Gültigkeit bestätigt. Diese Wasserschutzgebiete sind durch Beschlüsse der Kreis- und Bezirkstage bzw. der Räte der Kreise und Bezirke der DDR festgesetzt worden. Es konnten hier Schutzzonen I bis IV festgelegt werden. Obwohl sie uneingeschränkt fortgelten, entsprechen

sie überwiegend nicht mehr den aktuellen fachlichen und teilweise nicht den juristischen Anforderungen. Um einen rechtssicheren Schutz der Einzugsgebiete unter Berücksichtigung der aktuell vorherrschenden Standortverhältnisse und Wasserversorgungssituation zu gewährleisten, sind entsprechende Überarbeitungen der Wasserschutzgebiete notwendig.

Diese Überarbeitung der Wasserschutzgebiete kann eine neue Gebietskulisse umfassen (mit der fachlich nicht mehr begründete Gebiete herausgenommen und die tatsächlichen Einzugsgebiete hinzugefügt werden), aber auch ausschließlich Verbote und Nutzungsbeschränkungen betreffen. Bis dieser Prozess abgeschlossen ist, erfolgt durch das LEP M-V mit der Einrichtung von Vorbehaltsgebieten Trinkwassersicherung nach dem Kriterium „bestehende Wasserfassungen einschließlich ihrer Einzugsgebiete gemäß Grundwasserressourcenkarte des Landesamts für Umwelt, Naturschutz und Geologie“ (16) eine raumordnerische Sicherung dieser Gebiete, in denen an der Musterwasserschutzgebietsverordnung zu orientieren ist. Damit sind in diesen Gebieten die Verbote und Nutzungsbeschränkungen für die weitere Schutzzone III (IIIA/IIIB) einzuhalten. Denn im Vorbehaltsgebiet Trinkwassersicherung soll dem Ressourcenschutz Trinkwasser ein besonderes Gewicht beigemessen werden. Alle raumbedeutsamen Planungen, Maßnahmen, Vorhaben, Funktionen und Nutzungen sollen so abgestimmt werden, dass diese Gebiete in ihrer besonderen Bedeutung für die Trinkwassergewinnung nicht beeinträchtigt werden. Die Überarbeitung der bestehenden Wasserschutzgebietsverordnungen in Anpassung an die tatsächlichen Einzugsgebiete der Wasserfassungen durch die Fachverwaltung geht damit einher. Je nach Bearbeitungsstand kann diese raumordnerische Sicherung bereits in den RREP der Planungsregionen regional zurückgenommen werden.

Überarbeitung und Neufestsetzung

Die Festsetzung von Wasserschutzgebieten erfolgt in M-V auf der Grundlage der §§ 51 und 52 des Wasserhaushaltsgesetzes (53) sowie § 107 Absatz 2 des LWaG (43) durch Rechtsverordnung der obersten Wasserbehörde von Amts wegen. Dies gilt auch für Wasserschutzgebiete, die überarbeitet bzw. geändert werden müssen. Für die Festsetzung von Wasserschutzgebieten ist durch die Staatlichen Ämter für Landwirtschaft und Umwelt ein Anhörungsverfahren gemäß § 73 Verwaltungsverfahrens-, Zustellungs- und Vollstreckungsgesetz des Landes M-V (Landesverwaltungsverfahrensgesetz) (54) durchzuführen. Im Regelfall erfolgt die Festsetzung von Wasserschutzgebieten auf Anregung der Träger der öffentlichen Wasserversorgung. Gegenwärtig liegen ca. 90 Anträge zur Festsetzung von Wasserschutzgebieten im Land vor.

Das LM als oberste Wasserbehörde hat mit Erlass vom 23. Januar 2014 Hinweise und Arbeitshilfen zum Verfahren zur Festsetzung und Änderung von Wasserschutzgebieten und zu den einzureichenden Unterlagen gegeben, die konsequent weiterentwickelt werden. Der Erlass ist mit allen Unterlagen auf der im Folgenden angegebenen Internetseite des LM veröffentlicht: <http://www.regierung-mv.de/Landesregierung/lm/Umwelt/Wasser/Trinkwasserversorgung/Wasserschutzgebiete>. Hierdurch wurde das relativ aufwändige Festsetzungsverfahren im Rahmen des rechtlich Möglichen gestrafft. Es wird erwartet, dass nach Einreichung der erforderlichen Unterlagen nunmehr innerhalb von 2,5 bis 3 Jahren ein Festsetzungsverfahren abgeschlossen werden kann.

Zum Erlass gehören z. B. Arbeitshilfen, wie das Muster einer Wasserschutzgebietsverordnung, eine Gliederung für die Erstellung von hydrogeologischen Gutachten zur Bemessung und Gliederung von Wasserschutzgebieten und diverse Checklisten zu den einzureichenden Unterlagen und zum Verfahrensablauf.

Aus der Abbildung 23 wird der Verfahrensablauf bei der Festsetzung von Wasserschutzgebieten ersichtlich.

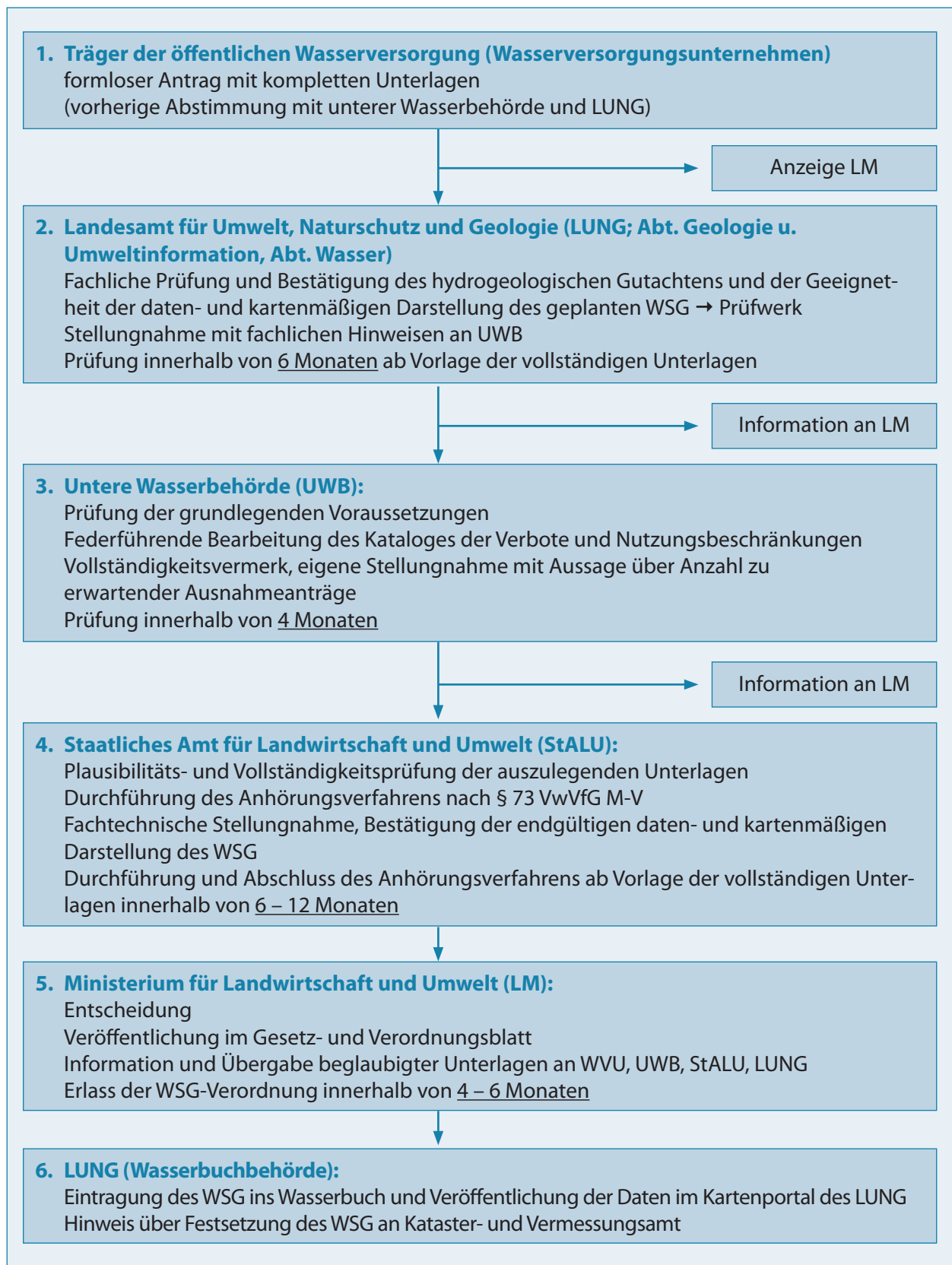


Abbildung 23: Verfahrensablauf bei der Festsetzung von Wasserschutzgebieten (42)

Weiterhin wurden durch die oberste Wasserbehörde Hinweise gegeben, wie mit Wasserschutzgebietsanträgen zu verfahren ist, deren Unterlagen aufgrund der langen Bearbeitungsdauer veraltet sind (<https://www.regierung-mv.de/Landesregierung/lm/Umwelt/Wasser/Trinkwasserversorgung/Wasserschutzgebiete>).

Durch Rechtsverordnung der obersten Wasserbehörde wurden die in Tabelle 4 aufgelisteten Wasserschutzgebiete nach 1990 festgesetzt.

Tabelle 4: Nach 1990 festgesetzte Wasserschutzgebiete in M-V (42)

	Bezeichnung des Wasserschutzgebietes	Verordnung vom	Fundstelle
1	Schwerin	21. August 1995	GVOBl. M-V 1995 S. 510 Nr. 18
2	Reinberg-Dömitzow	23. Juli 2001	GVOBl. M-V 2001 S. 345 Nr. 11
3	Franzburg	12. September 2001	GVOBl. M-V 2001 S. 371 Nr. 12
4	Neubrandenburg	8. Juli 2002	GVOBl. M-V 2002 S. 547 Nr. 15
5	Perniek	17. Dezember 2002	GVOBl. M-V 2002 S. 60 Nr. 2
6	Petersdorf	19. Februar 2003	GVOBl. M-V 2003 S. 160 Nr. 5
7	Neu Rachow	29. April 2003	GVOBl. M-V 2003 S. 332 Nr. 9
8	Groß Nemerow-Zachow	2. Juli 2003 Berichtigung: 29. August 2003	GVOBl. M-V 2003 S. 374 Nr. 11 GVOBl. M-V 2003 S. 373 Nr. 12
9	Pinnow	7. Oktober 2003	GVOBl. M-V 2003 S. 492 Nr. 14
10	Quoltitz	26. Mai 2004	GVOBl. M-V 2004 S. 266 Nr. 11
11	Penzlin	27. September 2009	GVOBl. M-V 2004 S. 474 Nr. 19
12	Ahrenshoop	7. Dezember 2004	GVOBl. M-V 2004 S. 561 Nr. 23
13	Poseritz-Glutzow	21. Februar 2005	GVOBl. M-V 2005 S. 75 Nr. 4
14	Dahmen	29. Juni 2005, geändert durch VO am 1. Dezember 2008	GVOBl. M-V 2005 S. 310 Nr. 11 GVOBl. M-V 2008 S. 504 Nr. 17
15	Dorf Mecklenburg	21. September 2005	GVOBl. M-V 2005 S. 514 Nr. 15
16	Zibühl	1. Juni 2006	GVOBl. M-V 2006 S. 462 Nr. 11
17	Meierstorf	20. Juni 2006	GVOBl. M-V 2006 S. 499 Nr. 12
18	Lalendorf	1. Oktober 2007, geändert durch VO am 21. August 2018	GVOBl. M-V 2007 S. 326 Nr. 16 GVOBl. M-V 2018 S. 354 Nr. 16
19	Schlieffenberg	1. Oktober 2007	GVOBl. M-V 2007 S. 335 Nr. 16
20	Rothspalk	9. Oktober 2007	GVOBl. M-V 2007 S. 344 Nr. 16
21	Baumgarten	21. Oktober 2008, geändert durch VO am 20. August 2009	GVOBl. M-V 2008 S. 421 Nr. 14 GVOBl. M-V 2009 S. 502 Nr. 14
22	Bristow	4. Februar 2009	GVOBl. M-V 2009 S. 266 Nr. 4
23	Altkalen	27. Juli 2009	GVOBl. M-V 2009 S. 502 Nr. 14
24	Klütz	21. August 2009	GVOBl. M-V 2009 S. 518 Nr. 15
25	Selow	5. Dezember 2009	GVOBl. M-V 2009 S. 794 Nr. 20
26	Lohmen	5. Dezember 2009	GVOBl. M-V 2009 S. 784 Nr. 20
27	Breesen	25. April 2010, geändert durch VO am 15. Februar 2011	GVOBl. M-V 2010 S. 227 Nr. 8 GVOBl. M-V 2011 S. 81 Nr. 4

	Bezeichnung des Wasserschutzgebietes	Verordnung vom	Fundstelle
28	Grevesmühlen-Wotenitz	22. September 2010	GVOBl. M-V 2010 S.551 Nr. 18
29	Torgelow	7. Februar 2011	GVOBl. M-V 2011 S.81 Nr. 4
30	Teterow	28. März 2011	GVOBl. M-V 2011 S.218 Nr. 6
31	Gnoien	19. April 2011	GVOBl. M-V 2011 S. 292 Nr. 8
32	Wolde	12. Juni 2011	GVOBl. M-V 2011 S. 429 Nr. 12
33	Güstrow, Goldberger Straße	20. Juni 2012	GVOBl. M-V 2012 S. 282 Nr. 11
34	Altenhagen	20. Oktober 2012 Berichtigung: 16. April 2013	GVOBl. M-V 2012 S. 482 Nr. 18 GVOBl. M-V 2013 S.289 Nr. 7
35	Weltzin	30. Januar 2013 Berichtigung: 16. April 2013	GVOBl. M-V 2013 S. 128 Nr. 3 GVOBl. M-V 2013 S.289 Nr. 7
36	Dassow-Prieschendorf	18. April 2013	GVOBl. M-V 2013 S.275 Nr. 7
37	Kuhs	2. Dezember 2013	GVOBl. M-V 2013 S. 732 Nr. 22
38	Strenz	2. Dezember 2013	GVOBl. M-V 2013 S. 741 Nr. 22
39	Dargun	17. Dezember 2013, geändert durch VO am 27. Mai 2014	GVOBl. M-V 2014 S. 4 Nr. 1 GVOBl. M-V 2014 S. 295 Nr. 12
40	Demmin	30. Dezember 2013	GVOBl. M-V 2014 S. 18 Nr. 2
41	Boitin	25. März 2014	GVOBl. M-V 2014 S. 18 Nr. 7
42	Koppelow	27. September 2014	GVOBl. M-V 2014 S. 525 Nr. 19
43	Zarrentin	26. Oktober 2014	GVOBl. M-V 2014 S. 614 Nr. 22
44	Setzin	20. April 2015	GVOBl. M-V 2015 S. 126 Nr. 9
45	Rodenwalde	8. September 2015 Berichtigung: 20. Oktober 2015	GVOBl. M-V 2015 S. 276 Nr. 17 GVOBl. M-V 2015 S. 386 Nr. 19
46	Zepelin	20. Oktober 2015 Berichtigung: 19. November 2015	GVOBl. M-V 2015 S. 397 Nr. 20 GVOBl. M-V 2015 S. 470 Nr. 21
47	Schwaan	12. Dezember 2015	GVOBl. M-V 2016 S. 6 Nr. 1
48	Zarnewan	9. März 2016	GVOBl. M-V 2016 S. 65 Nr. 5
49	Mirow	9. August 2016	GVOBl. M-V 2016 S. 759 Nr. 20
50	Zernin	16. August 2017	GVOBl. M-V 2017 S. 232 Nr. 10
51	Levenhagen	20. August 2018 Berichtigung: 20. September 2019	GVOBl. M-V 2018 S. 342 Nr. 16 GVOBl. M-V 2018 S. 383 Nr. 18

Aufhebung von Wasserschutzgebieten

1990 gab es in M-V ca. 1 580 Wasserschutzgebiete.

Infolge der Stilllegung zahlreicher kleiner Wasserwerke aus betriebswirtschaftlichen Gründen (Ablösung alter verschlissener Wasserwerke) oder aus qualitativen Gründen (anthropogen belastetes Grundwasser) oder der Umwandlung öffentlicher Wasserversorgungsanlagen in Brauchwassernutzungsanlagen bestand für die dazugehörigen Schutzgebiete nicht mehr die Notwendigkeit, die festgesetzten Verbote und Nutzungsbeschränkungen aufrecht zu erhalten. Die Wasserversorgung der betroffenen EW bzw. anderen Abnehmer wurde in diesen Fällen über Verbundsysteme durch andere Wasserwerke abgesichert. Dies betraf insbesondere Wasserfassungen im ländlichen Raum.

Seit 1990 wurden in M-V aus diesen Gründen bereits 1 180 Wasserschutzgebiete aufgehoben. Die Aufhebungen betrafen ausschließlich Wasserschutzgebiete, die auf der Grundlage des DDR-Wasserrechts festgesetzt und durch das LWaG in geltendes Recht übergeleitet worden waren. Mit der Aufhebung dieser Wasserschutzgebiete konnten die betroffenen EW und Landnutzer (z. B. Industrie, Landwirtschaft) durch den Wegfall der Verbote und Nutzungsbeschränkungen entlastet werden.

Nach § 136 Absatz 2 des LWaG gelten diese aus DDR-Recht übergeleiteten Wasserschutzgebiete als aufgehoben, wenn sie nicht mehr der öffentlichen Wasserversorgung dienen. Die untere Wasserbehörde hat die Aufhebungen öffentlich bekannt zu machen.

Wasserschutzgebiete, die durch Rechtsverordnung festgesetzt worden sind, müssen nach Wegfall der Festsetzungsvoraussetzungen per Verordnung durch die oberste Wasserbehörde aufgehoben werden.

Aus der Abbildung 24 ist die flächenhafte Verteilung der seit 1990 aufgehobenen Wasserschutzgebiete ersichtlich.

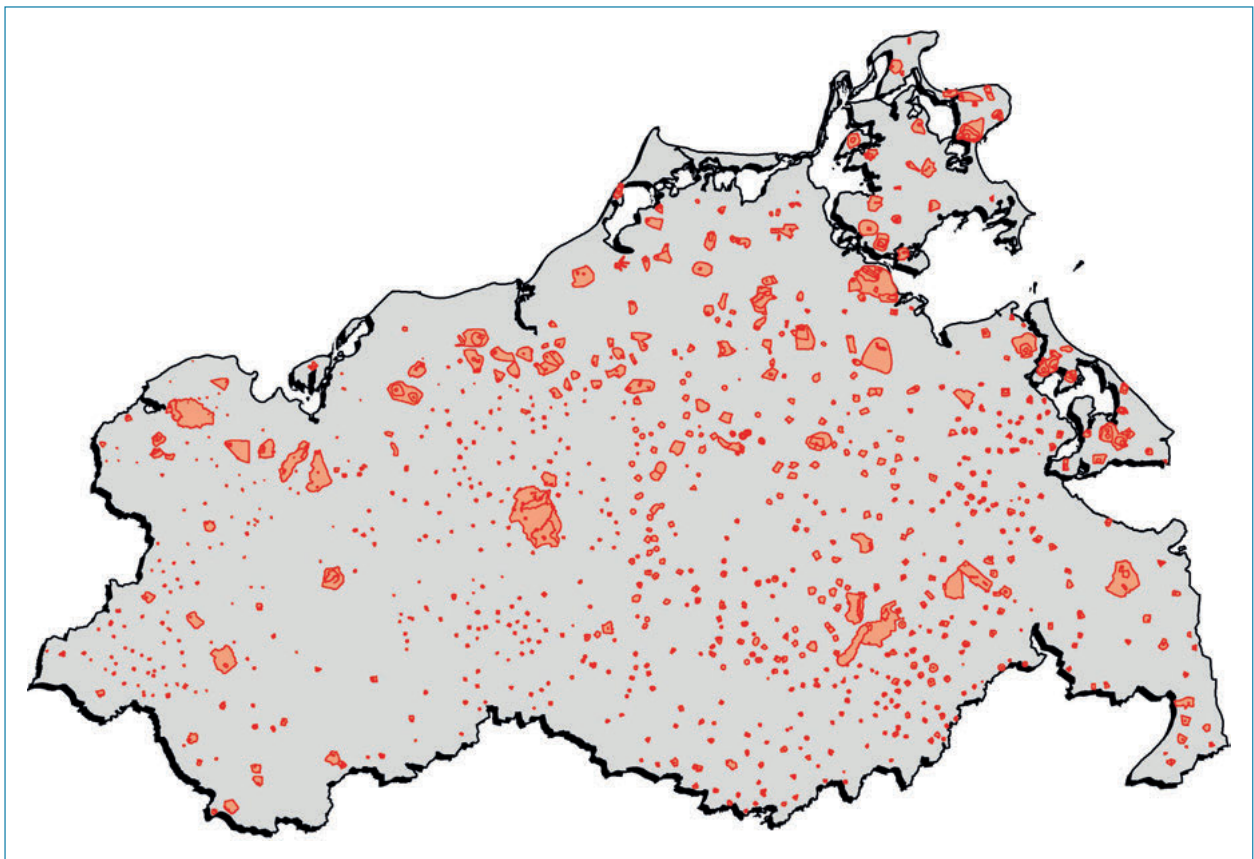


Abbildung 24: Übersichtskarte der seit 1990 aufgehobenen Wasserschutzgebiete in M-V (9)

4 Konkurrierende Nutzungen

4.1 Allgemeines

Der Schutz der für die öffentliche Trinkwasserversorgung benötigten Wasserressourcen konkurriert mit der intensiven Flächeninanspruchnahme bzw. Flächennutzung, der natürlichen Verteilung und der Benutzung der entsprechenden Wasservorkommen. Dieser betrifft sowohl das Wasserdargebot als auch die Wasserbeschaffenheit.

Hinsichtlich des Wasserdargebotes wird exemplarisch auf die vom Statistischen Amt M-V veröffentlichten Zahlen für das Jahr 2013 Bezug genommen: 2013 wurden für die öffentliche Wasserversorgung durch die Wasserversorgungsunternehmen des Landes 93,1 Mio. m³ (10) und für die nichtöffentliche Wasserversorgung durch Unternehmen, Betriebe und Einrichtungen in M-V 48,36 Mio. m³ Wasser gewonnen. Das bedeutet, dass die für die nichtöffentliche Wasserversorgung geförderte Wassermenge bei > 50 %, der für die öffentliche Wasserversorgung geförderten Wassermenge liegt. Zur nichtöffentlichen Wasserversorgung zählen, z. B. die Land- und Forstwirtschaft mit rd. 17,32 Mio. m³ Wasser, das verarbeitende Gewerbe sowie Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden mit rd. 17,53 Mio. m³ Wasser und die Energieversorgung mit rd. 7,48 Mio. m³ Wasser (55).

Neben der mengenmäßigen konkurrierenden Beanspruchung der Wasserressourcen ist zu beachten, dass die vielfältige Verwendung von anthropogenen Stoffen in Haushalt, Gewerbe, Industrie und Landwirtschaft zu nachweisbaren Belastungen des Grundwassers führt.

In der Abbildung 25 ist eine Übersicht der konkurrierenden Nutzungen aufgeführt, die am häufigsten zu Konflikten in Trinkwassereinzugsgebieten führen.



Abbildung 25: Übersicht über konkurrierende Nutzungen in Trinkwassereinzugsgebieten (42)

Aufgrund der enormen Bedeutung der öffentlichen Trinkwasserversorgung sollte der Trinkwassergewinnung der Vorrang vor anderweitigen wirtschaftlichen Interessen eingeräumt werden. Dies ist in der Praxis nicht immer realisierbar.

Unterschiedliche Interessen und Bedürfnisse können Nutzungskonflikte hervorrufen, die es rechtzeitig zu erkennen und möglichst auszuräumen gilt. Wasser ist ein komplexes Thema, es erfordert integriertes Handeln und Zusammenarbeit.

Beispielhaft wird in folgenden Abschnitten auf einige konkurrierende Nutzungen hingewiesen.

4.2 Landwirtschaftliche Nutzung

Rund 62 % des Landes M-V werden landwirtschaftlich genutzt. Bedingt durch die geänderten agrarpolitischen Rahmenbedingungen, eine zunehmende globale Nachfrage nach Agrarprodukten und zunehmendem internationalen Wettbewerb verändert sich die Bewirtschaftungsform der landwirtschaftlich genutzten Flächen.

Eine der Grundvoraussetzungen für stabile und hohe landwirtschaftliche Erträge bildet eine ausreichende Wasserversorgung der genutzten Flächen. Meist genügen die natürlichen Niederschläge nicht, so dass vor allem bei lang anhaltender Trockenheit und auf leichten Böden eine zusätzliche Bewässerung der Flächen erforderlich ist. In M-V besteht auf 32 400 ha landwirtschaftlicher Fläche die Möglichkeit zur Bewässerung (56). Das entspricht 2,4 % der genutzten landwirtschaftlichen Fläche des Landes. Damit liegt M-V unter dem Bundesdurchschnitt, wo auf 4,2 % der landwirtschaftlichen Nutzflächen eine Bewässerung möglich ist (56) (57). Innerhalb Deutschlands ergeben sich diesbezüglich große Unterschiede zwischen den Bundesländern. Allein in Niedersachsen befinden sich mit 330 500 ha 47,8 % der deutschlandweit berechneten Flächen (56) (58). Die Möglichkeit zur Bewässerung wird in M-V derzeit nur auf etwa zwei Drittel der Flächen ausgeschöpft. Im Jahr 2012 fand eine Bewässerung in M-V auf 19 000 ha landwirtschaftlicher Fläche statt; dies dürfte in den nachfolgenden Jahren ähnlich sein. Laut Erhebung der nichtöffentlichen Wasserversorgung im Jahr 2013 durch das Statistische Amt M-V wurden zur Beregnung oder Bewässerung insgesamt 12,7 Mio. m³ Wasser verwendet (55). Aus der Abbildung 26 wird deutlich, dass im Zeitraum der letzten drei statistischen Erhebungen die für Beregnungs- oder Bewässerungszwecke verwendete Wassermenge deutlich gestiegen ist.

Die im Jahr 2013 für Beregnung oder Bewässerung verwendete Wassermenge entspricht rd. 14,8 % der Trinkwasserabgabe an die Letztverbraucher (siehe Abbildung 5).

Laut Studie des früheren Ministeriums für Wirtschaft, Arbeit und Tourismus des Landes M-V zu den Folgen des Klimawandels (59) im Land ist davon auszugehen, dass zukünftig während der Vegetationsperiode aufgrund abnehmender Sommerniederschläge und Zunahme der Verdunstung ein geringeres Wasserangebot zur Verfügung steht und gleichzeitig ein höherer Bewässerungsbedarf einhergeht. Dies würde im landwirtschaftlichen Bereich zu einem erhöhten Nutzungsdruck der Wasserressourcen führen. Zur Grundwasserneubildung wird in Kapitel 5.2 ausgeführt. Vorsorglich sollten entsprechende Anpassungen an die Klimafolgen frühzeitig vorbereitet werden.

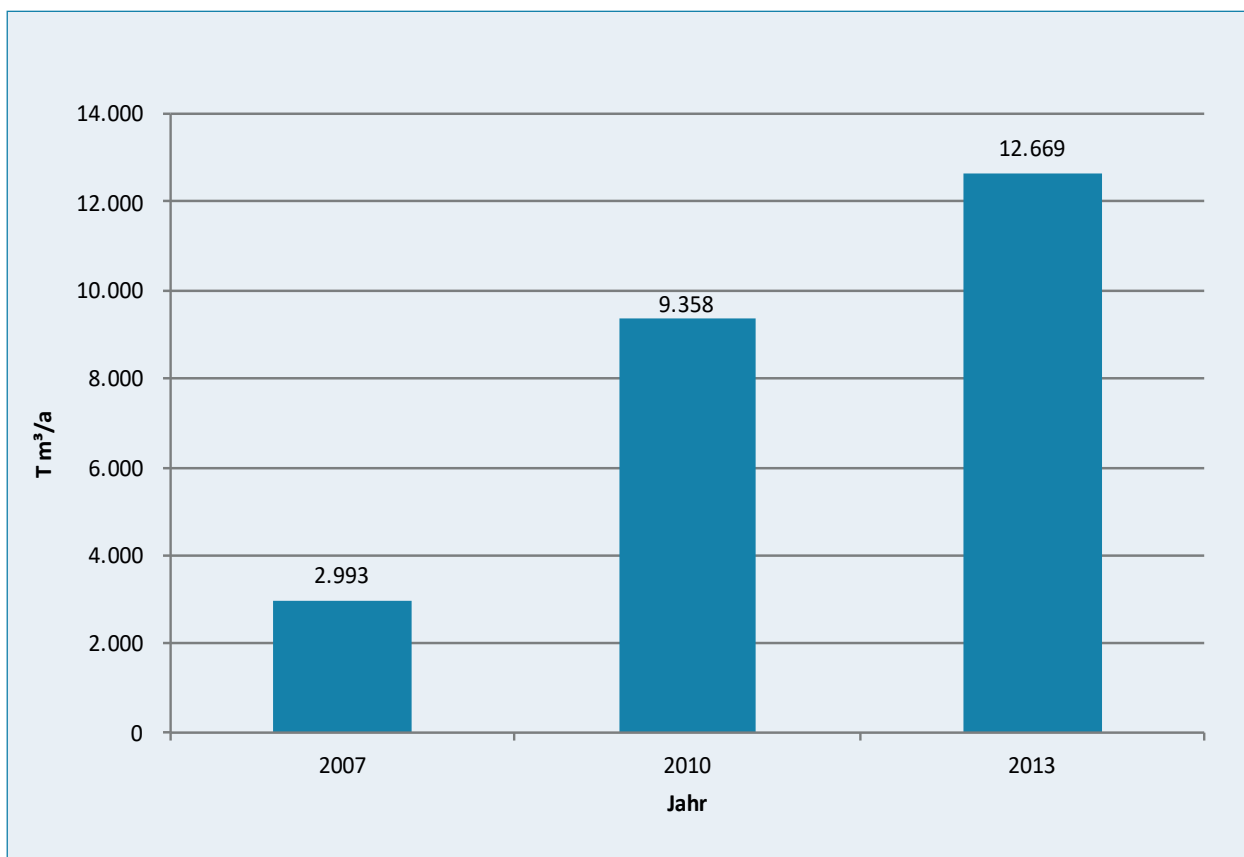


Abbildung 26: Wasserverwendung zur Beregnung oder Bewässerung (55)

Diffuse Einträge haben auch Auswirkungen auf die für die Trinkwasserversorgung genutzten Wasservorkommen. Insbesondere die Stickstoffeinträge können in großem Umfang der landwirtschaftlichen Bewirtschaftung zugeordnet werden (60). In M-V stammen 95 % der Stickstoffeinträge in die Gewässer aus diffusen Quellen, wobei als Stickstoffverbindung das Nitrat dominiert. Der über die Düngung eingetragene Nitratbilanzüberschuss wird im Land zu ca. 85 % durch im Boden ablaufende Denitrifikationsprozesse abgebaut (61), die dazu führen können, dass andere Stoffe wie z. B. Uran (siehe Kapitel 6.2, Uran, Sulfat), Sulfat und Arsen gelöst und in den für die Trinkwassergewinnung genutzten Grundwasserleitern gefunden werden. Dort, wo die Nitratabbauprozesse aufgrund des erschöpften Abbauvermögens nicht mehr stattfinden (siehe Kapitel 6.2, Uran bzw. Nitrat), kommt es zum sogenannten „Nitratdurchbruch“ ins Grundwasser. Regional sind ansteigende Trends der Nitratkonzentrationen im Grundwasser und in den Trinkwasserfassungen zu verzeichnen.

Im Rahmen der Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie wurden die Nitratgehalte im Bodensickerwasser des Landes M-V 2014 durch das Forschungszentrum Jülich (61) im Auftrag des LUNG untersucht und modelliert. In Auswertung der Modellergebnisse werden jährlich rund 40 200 Tonnen (t) Stickstoff aus den Böden des Landes in die Grundwasserleiter eingetragen.

Auf den landwirtschaftlichen Flächen werden als Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmittel Herbizide, Insektizide, Fungizide, Akarizide, Nematizide, usw. eingesetzt. Diese Mittel setzen sich meist aus Kombinationen mehrerer Wirkstoffe zusammen, die zum Teil schwer abbaubar sind, eine hohe Akkumulationsfähigkeit besitzen und Metaboliten (Abbauprodukte) bilden können, die persistenter, toxischer und grundwassergängiger sind als ihre Ausgangsprodukte. Pflanzenschutz- und

Schädlingsbekämpfungsmittel können sich aufgrund verschiedener physikalischer, chemischer und biologischer Prozesse sowohl im Boden als auch im Grundwasser anreichern.

4.3 Klärschlammeinsatz in der Landwirtschaft

Klärschlämme können insbesondere wegen ihres relativ hohen Stickstoff- und Phosphatgehaltes auf landwirtschaftlichen Flächen auf der Grundlage der Klärschlammverordnung (47) und der Düngemittelverordnung (49) als Dünger ausgebracht werden, sofern sie die darin vorgegebenen Grenzwerte für Schwermetalle und andere Schadstoffe einhalten. Bei der Anwendung müssen die Regelungen der Düngeverordnung (62) beachtet werden.

Laut Klärschlamm-Aufbringungsplan M-V (63) wurden 2016 im Land 39 631 t Klärschlamm-Trockenmasse auf 17 032 Hektar (ha) Ackerland landwirtschaftlich verwertet. Gegenüber dem Jahr 2015 stieg damit die in der Landwirtschaft verwertete Klärschlammmenge um 1 234 t Trockenmasse leicht an. 66,1 % der ausgebrachten Klärschlämme stammen aus Kläranlagen M-Vs, der Rest aus den Bundesländern Niedersachsen (12,4 %), Schleswig-Holstein (9,3 %), Hansestadt Bremen (6 %), Nordrhein-Westfalen (5,2 %) und Brandenburg (1 %) (siehe Abbildung 27).

Die hohen Klärschlammabgaben aus Niedersachsen sind Folge der im Land regional hohen Nährstoffbilanzsalden aufgrund hoher Tierbesatzdichte, der großen Anzahl von Biogasanlagen und Importen von Wirtschaftsdüngern aus den Niederlanden, so dass Klärschlamm insbesondere in Gebiete mit geringem Tierbesatz, wozu auch M-V zählt, abgegeben wird.

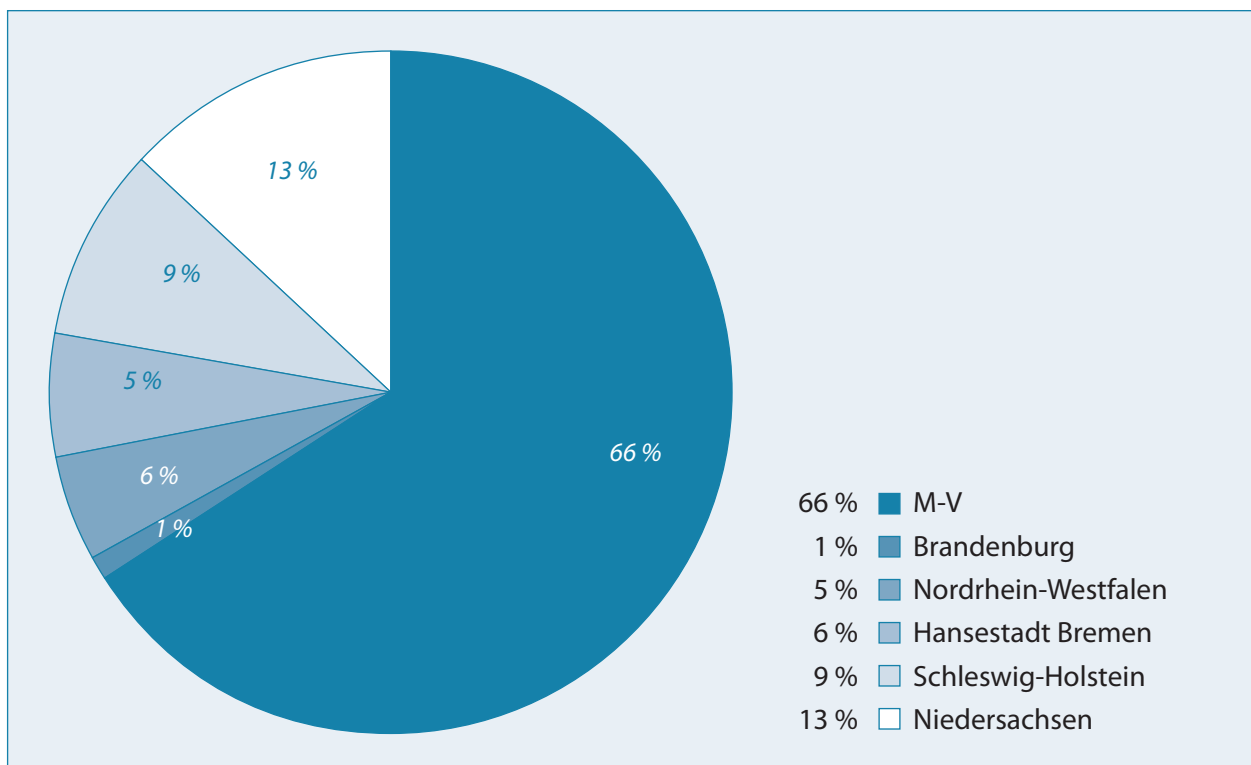


Abbildung 27: Prozentualer Anteil der Bundesländer am Klärschlammeinsatz in M-V 2016 (63)

In den einzelnen Landkreisen wurden folgende Mengen an Klärschlamm (Menge t Trockenmasse Priorität absolut und prozentualer Anteil am Gesamteinsatz) landwirtschaftlich verwertet:

Ludwigslust-Parchim	(3 286 ha):	9 889 t TM	(25,0 %)
Mecklenburgische Seenplatte	(2 410 ha):	5 786 t TM	(14,6 %)
Nordwestmecklenburg	(2 482 ha):	8 341 t TM	(21,0 %)
Rostock	(2 648 ha):	7 995 t TM	(20,2 %)
Vorpommern-Greifswald	(1 111 ha):	2 344 t TM	(5,9 %)
Vorpommern-Rügen	(5 075 ha):	5 179 t TM	(13,1 %)

Wie in den Vorjahren wurde die größte Klärschlammmenge im Landkreis Ludwigslust-Parchim (ein Viertel der Gesamtmenge) landwirtschaftlich verwertet. In diesem Landkreis kam Klärschlamm aus 38 Kläranlagen zum Einsatz. Der eingesetzte Klärschlamm stammte überwiegend aus M-V (6 491 t TM), geringere Mengen kamen aus Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen, Schleswig-Holstein sowie aus der Hansestadt Bremen und Brandenburg.

Der Anteil der Landkreise Nordwestmecklenburg und Rostock an der landwirtschaftlichen Klärschlammverwertung lag jeweils bei annähernd einem Fünftel der im Land eingesetzten Menge. Während im Landkreis Rostock der Einsatz von Klärschlamm aus M-V dominierte, kam im Landkreis Nordwestmecklenburg ein wesentlicher Teil der Klärschlammeinfuhren aus den anderen Bundesländern (Niedersachsen, Schleswig-Holstein, Hansestadt Bremen und Nordrhein-Westfalen) zur Anwendung.

In den Landkreisen Mecklenburgische Seenplatte und Vorpommern-Rügen wurde mit 14,6 % bzw. 13,1 % der insgesamt eingesetzten Menge ein deutlich geringerer Anteil des in der Landwirtschaft genutzten Klärschlammes verwertet. In diesen beiden Landkreisen wurden überwiegend Klärschlämme aus eigenem Aufkommen ausgebracht.

Im Landkreis Vorpommern-Greifswald wurde mit 5,9 % der insgesamt eingesetzten Menge ein deutlich geringerer Anteil des in der Landwirtschaft genutzten Klärschlammes verwertet. In diesem Landkreis kamen ausschließlich Klärschlämme aus eigenem Aufkommen zum Einsatz.

Im Jahr 2016 wurden mit dem Klärschlamm folgende Nährstoffmengen aufgebracht:

- 1 859 t Stickstoff (N)
- 2 654 t Phosphor (P₂O₅)
- 204 t Kalium (K₂O)
- 328 t Magnesium (Mg) und
- 4 284 t basisch wirkende Bestandteile (Kalk)

Aus der Abbildung 28 wird die landwirtschaftliche Klärschlammverwertung in den Landkreisen von M-V in den Jahren 2012 bis 2016 ersichtlich.

Nach den Regelungen der AbfKlärV ist das Aufbringen von Klärschlamm auf oder in Böden von Wasserschutzgebieten sowie im Bereich von Uferrandstreifen verboten.

Klärschlamm enthält neben wertvollen Nährstoffen auch eine unüberschaubare Anzahl umwelt- und gesundheitsgefährdender Schadstoffe, deren Gefährdungspotenzial nicht abgeschätzt werden kann.

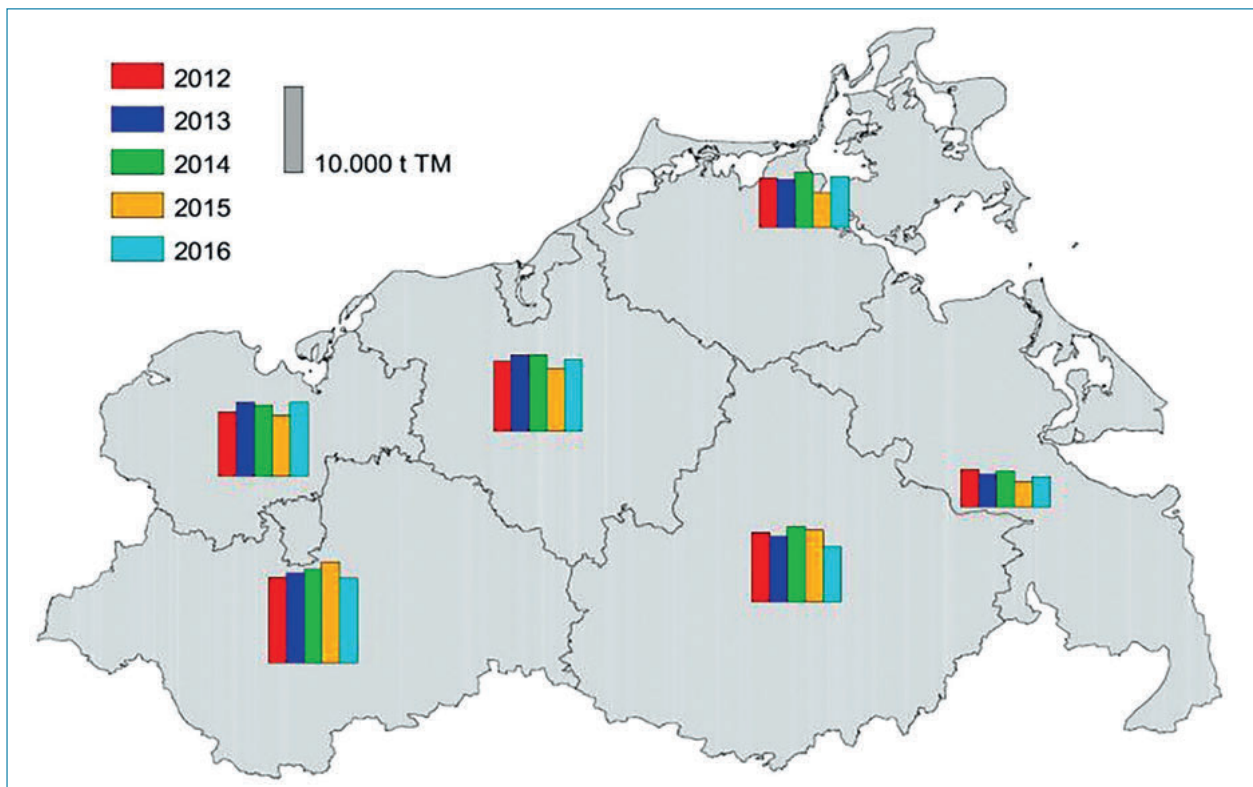


Abbildung 28: Landwirtschaftliche Klärschlammverwertung in den Jahren 2012 bis 2016 in den Landkreisen von M-V (58)

Die bisherige Klärschlammverordnung enthielt ausschließlich Bestimmungen zur bodenbezogenen Klärschlammverwertung und damit zur Nutzung der Klärschlämme als Düngemittel. Kernstück der neuen Verordnung bildet die Pflicht zur Phosphorrückgewinnung aus Klärschlämmen. Zugleich untersagt die Verordnung die direkte bodenbezogene Verwertung von Klärschlämmen aus Abwasserbehandlungsanlagen größer 100 000 EW (12 Jahre nach Inkrafttreten) und aus Kläranlagen größer 50 000 EW (15 Jahre nach Inkrafttreten). Bei Klärschlämmen aus Abwasserbehandlungsanlagen mit einer Ausbaugröße von bis zu 50 000 Einwohnerwerten soll demgegenüber auch künftig eine direkte bodenbezogene Klärschlammverwertung zu Düngezzwecken zulässig sein.

4.4 Undichte Abwasserkanäle

Schadhafte und undichte Kanalisationen, aber auch Grundstücksentwässerungsanlagen, können zu einer Verschmutzung von Boden und Grundwasser führen. So können z. B. Wasch- und Reinigungsmittel, Arzneimittel, Keime, Rückstände von Kosmetika, Stickstoff- und Phosphorverbindungen in das Grundwasser gelangen. Im Einzugsgebiet von Trinkwasserfassungen stellt dies eine potenzielle Beeinträchtigung der Rohwasserqualität dar. Bei hohem Grundwasserstand kann aber auch Fremdwasser in die Abwasserleitungen eindringen und damit den Betriebsaufwand erhöhen und die Reinigungsleistung in den Kläranlagen verringern. Die Errichtung und der Betrieb der Anlagen nach den Regeln der Technik und entsprechende gesetzliche Verpflichtungen zur Überprüfung und ggf. Sanierung sollen mögliche Schäden und ihre Folgen verhindern.

Seit 1991 wurden in M-V ca. 2 300 Einzelmaßnahmen der öffentlichen Abwasserbeseitigung mit rund 900 Mio. € Fördermitteln allein aus dem Haushalt des Umweltressorts unterstützt und damit ein Gesamtinvestitionsvolumen von geschätzten 2,5 Mrd. € ausgelöst (64). Der Anschlussgrad der Bevölkerung an die zentralen Anlagen der Abwasserbeseitigung wurde von 64 % im Jahr 1990 auf etwa 89 % im Jahr 2014 gesteigert. Von den ausgereichten Fördermitteln flossen seit 1996 zwischen 80 und 90 % in Kanalbaumaßnahmen. Die Länge des öffentlichen Kanalnetzes zur zentralen Abwasserbeseitigung beträgt gegenwärtig 15 720 km, davon 11 003 km Schmutzwasserkanäle, 4 116 km Regenwasserkanäle und 601 km Mischwasserkanäle (65).

Im Jahr 2008 beauftragte das LM den Landesverband Nord-Ost der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (DWA Landesverband Nord-Ost) mit einer Erfassung und Bewertung der Daten zum quantitativen und qualitativen Zustand der öffentlichen Abwasserkanalisation in M-V. Insgesamt konnten mit dieser Studie 90 % der zum damaligen Zeitpunkt bestehenden Kanalnetze erfasst werden. Über 65 % der erfassten Schmutzwasserkanäle wurden nach der Wende gebaut, waren also jünger als 17 Jahre. Die Länge der Schmutzwasserkanalisation mit einem Alter von über 75 Jahren, die folglich die üblichen kalkulatorischen Nutzungsdauern überschritten hat, betrug anteilmäßig 2 %. Von der verhältnismäßig geringen Länge an Mischwasserkanalisationen waren allerdings nur 12 % jünger als 17 Jahre.

33 % der Kanalisationsnetze wurden bis zum Zeitpunkt der DWA-Studie einer Zustandsklassenbewertung nach DWA-Merkblatt M 149-3 (66) unterzogen. Der Anteil korrespondierte mit dem Netzalter, da rund 60 % der Netze insgesamt der Altersgruppe unter 17 Jahren zuzuordnen waren.

1,7 % bzw. 12,2 % der klassifizierten Schmutzwasser- bzw. Mischwasserkanäle befanden sich in den Zustandsklassen 0 und 1 mit einem sofortigen oder kurzfristigen Handlungsbedarf. Die Länge der Mischwasserkanalisation hat sich seit dieser Erfassung durch Neubau und Entflechtung um 98 km reduziert. Während zunächst der Schwerpunkt in der Neuerrichtung der Abwasseranlagen lag, um den Eintrag unzureichend gereinigten Abwassers in die Gewässer und das Grundwasser zu unterbinden, hat sich der Fokus nunmehr auf den Erhalt der bestehenden Systeme gerichtet. Hierzu gehört auch der Abschluss der Erstüberprüfung der Kanalisationen, die Durchführung notwendiger Instandsetzungs- und Sanierungsmaßnahmen und der Übergang in die regelmäßige Überwachung, wie sie mit der Selbstüberwachungsverordnung M-V (67) gefordert werden, um Undichtigkeiten und damit mögliche Beeinträchtigungen des Grundwassers weitestgehend auszuschließen.

4.5 Bergbau (Sand- und Kiesgewinnung)

Nach Einschätzung des Bergamtes Stralsund (68) bilden die im Land M-V geförderten oberflächennahen Bodenschätze eine wichtige Grundlage für die Versorgung der Bau- und Baustoffindustrie des Landes mit Massenrohstoffen und sind somit ein wichtiger Wirtschaftsfaktor. Bezogen auf die Bruttowertschöpfung besitzt der Bergbau hingegen (incl. Gewinnung von Steinen und Erden) im Land einen Anteil von deutlich weniger als 1 %. Weniger als 2 % der Landesfläche sind flächenmäßig Bestandteil bergrechtlicher Planfeststellungsverfahren. Aber nur auf weniger als 1 % der Landesfläche finden zum gegenwärtigen Zeitpunkt bergbauliche Aktivitäten zur Gewinnung von Steine und Erden statt.

Vor allem Kiese und Kiessande, die aufgrund ihrer eiszeitlichen Genese im Land in einigen Gebieten besonders reichlich und in anderen Gebieten geringumfänglich und mit weniger guter Qualität abgelagert

sind, stellen eine wichtige Voraussetzung für Bautätigkeiten dar. Aus diesen Rohstoffen werden u.a. Betonfertigteile, Kalksandsteine, Filigrandeckenelemente, Porenbeton, Transportbeton, Frisch- und Trockenmörtel, Eisenbahnschwellen und Schleuderbetonelemente hergestellt. Weiterhin werden sie in großen Mengen als Straßenbaustoff und ebenso für den Küstenschutz eingesetzt. Verwendung finden auch Kreide und Torf. Die Nutzung der vorhandenen Tonressourcen, die im Deponiebau, als Katzenstreu oder Zuschlagstoff für die Futterindustrie eingesetzt werden, geht hingegen zurück.

Die Gesamtförderung der oberflächennahen Bodenschätze Kiessand, Quarzsand, Spezialsand, Kreide, Ton und Spezialton erreichte im Jahr 2016 jährlich eine Größenordnung von ca. 12 Mio. t, die aus etwa 160 Tagebauen im Land gefördert werden. Außerdem werden rund 60 000 Kubikmeter Torf gewonnen. Das Kreidewerk auf der Insel Rügen fördert ca. 350 000 t Kreide. Die Förderung von Tonen spielt im Land gegenwärtig nur eine untergeordnete Rolle, da die Absatzmöglichkeiten aktuell gering sind. Aus drei Tagebauen bei Friedland und Grimmen werden lediglich 32 000 t Spezialtone gefördert (69).

Vor dem eigentlichen Rohstoffabbau erfolgt die Abtragung der Bodenschichten. Die Art der Gewinnung von oberflächennahen Rohstoffen wird durch die örtlichen geologischen Voraussetzungen und die lagerstättenbedingten Gegebenheiten bestimmt. Bei der Trockengewinnung werden Sand und Kies oberhalb des Grundwassers mit Schaufelladern oder Baggern gewonnen. Bei der Nassgewinnung werden die grundwasserführenden Schichten freigelegt. Der Abbau aus dem Grundwasser erfolgt mit Eimerketten- oder Saugbaggern. Luftschadstoffe, aber auch Schmiermittel und Kraftstoffe der eingesetzten Maschinen können bei unsachgerechtem Umgang ins Grundwasser gelangen. Außerdem kann sich infolge einer Verfüllung der Restlöcher mit ungeeignetem Material das Grundwasser nachteilig verändern.

Rohstoffgewinnung, langfristige Sicherung der Rohstoffvorkommen, der Schutz des genutzten und nutzbaren Grundwasserdargebots führen oft zu Konkurrenzsituationen, deren Lösung eine sachbezogene, fachlich fundierte Beurteilung erfordert. Das Gewinnen von Kies und Sand berührt in vielen Fällen wasserwirtschaftliche Belange sowie Belange des quantitativen und qualitativen Grundwasserschutzes unter Berücksichtigung der örtlichen hydrogeologischen Situation. Genehmigungen zur Gewinnung von oberflächennahen Bodenschätzen können nur dann erfolgen, wenn im Einklang mit dem Steine- und Erdenbergbau der Schutz von Grund- und Trinkwasser gewährleistet wird.

Die konkurrierende Nutzung der Trinkwassergewinnung zum Steine- und Erdenbergbau wird durch zielgerichtete Auflagen in einem engen Genehmigungsregime von Berg- und Wasserbehörde regelmäßig überwacht und einer fundierten fachlichen Bewertung unterzogen.

Die strenge Nutzungskonkurrenz zwischen einer Lagerstätte und einem bedeutsamen Grundwasservorkommen ist jedoch in vielen Fällen zu relativieren. Durch die zunehmende anthropogene Belastung oberflächennaher Grundwasservorkommen und das damit verbundene Ausweichen der Trinkwassergewinnung auf tiefere, besser geschützte Grundwasser-Komplexe, soweit dies regional möglich ist, verliert diese Nutzungskonkurrenz zur Trinkwassergewinnung in einigen Bereichen an Bedeutung. Außerdem konnte im Umfeld einiger Tagebaue eine signifikante und nachweisbare positive Entwicklung der oberflächennahen Grundwasserbeschaffenheit, beobachtet werden.

Die aus der Bergaufsicht entlassenen Baggerseen entwickeln sich nach Abschluss der Abbautätigkeiten im Laufe der Jahre zu wertvollen Lebensräumen für viele Tier- und Pflanzenarten. Teilweise bilden solche Seen einen Lebensraum für geschützte und vom Aussterben bedrohte Tiere und seltene Pflanzen.

4.6 Bohrlochbergbau

Die tiefbohrtechnische Erschließung von Bodenschätzen im tieferen Untergrund umfasst in M-V die Erdöl-/Erdgaserkundung und –gewinnung, die Untergrundgasspeicherung, die Erdwärmenutzung sowie die Solegewinnung für balneologische Zwecke (68). Zunehmend sollen fossile Energieträger im Sinne der Nachhaltigkeit durch erneuerbare Energieträger ersetzt werden. In diesem Zusammenhang dient die Nutzung der natürlichen Erdwärme der Bereitstellung von Wärme, Kälte und/oder Strom.

Die bohrtechnische Nutzung des Untergrundes erfordert den Einbau von technischen Anlagenteilen ins Erdreich und das Durchteufen der grundwasserführenden Bodenschichten. In wasserrechtlichen Verfahren prüfen die zuständigen Behörden, inwieweit Nutzung, Bau und Betrieb der Anlage im Einklang mit dem Schutz von Grund- und Trinkwasser stehen. Dies gilt im besonderen Maße, wenn Bohrungen in Einzugsgebieten von Trinkwassergewinnungsanlagen (Wasserschutzgebieten) vorgenommen werden sollen. Der wasserrechtlich geforderte strenge Maßstab wird durch die Sicherstellung der Bohrungsintegrität und weitere bohrtechnische Überwachungsmaßnahmen umfassend gewährleistet. Ein ordnungsgemäß durchgeführtes Durchteufen von grundwasserführenden Schichten stellt keine Beeinträchtigung dar. Zudem gefährden Tiefbohrungen (400 – 5 000 m) trinkwasserführende Schichten nicht, wenn diese durch mehrere, teilweise sehr mächtige geologische Barrieren abgedichtet sind.

Der Erhalt von sauberem Grund- und Trinkwasser sowie der Schutz der Natur und des Menschen besitzen stets Priorität in Bezug auf Eingriffe. In mit Tiefbohrungen zusammenhängenden Genehmigungsverfahren stehen neben den Belangen der Sicherheit auch die Belange des Umweltschutzes im Mittelpunkt der Entscheidungsfindung. Mögliche Umweltrisiken werden auf Grundlage des geltenden Umwelt- und Bergrechts detailliert bewertet und im Verfahren berücksichtigt. Genehmigungen sind zu versagen, wenn den Vorhaben ein überwiegendes öffentliches Interesse entgegensteht. Die entsprechenden Schutzgüter des Umweltrechts (Grundwasser, Oberflächenwasser, Luft und Boden) sind in jedem Zulassungsverfahren zu prüfen. Zudem ist der vorsorgende Trinkwasserschutz durch die gesetzlichen Bestimmungen des Wasserrechts und durch die Ausweisung von Wasserschutzgebieten gegeben.

An Genehmigungsverfahren für die Erstellung von Bohrplätzen und Tiefbohrungen werden die in ihren Belangen betroffenen Träger öffentlicher Belange beteiligt. Für solche Vorhaben erteilt das Bergamt Stralsund im Einvernehmen mit der jeweils zuständigen unteren Wasserbehörde eine wasserrechtliche Erlaubnis. Unterliegt ein Vorhaben der Umweltverträglichkeitspflicht, ist gemäß § 52 Absatz 2a des Bundesberggesetzes (70) ein Planfeststellungsverfahren durchzuführen. Teil des Planfeststellungsverfahrens ist eine umfassende Öffentlichkeitsbeteiligung.

Die Tiefbohrungen durchteufen die grundwasserführenden Schichten nur im oberflächennahen Bereich (< 400 m). Vor Beginn der eigentlichen Bohrarbeiten wird ein Stahlstandrohr eingebaut, um die Bohrung gegenüber anstehenden Grundwasserleitern abzudichten. Danach wird im dichten Stahlstandrohr ein Bohrloch erstellt und eine weitere vollständig einzementierte Ankerrohrtour aus Stahl eingebaut. Während der Bohrarbeiten bildet sich gegenüber dem offenen Gebirge durch fachgerechten Spülungseinsatz eine elastische, nahezu undurchlässige Membran an der Bohrlochwand. Diese verhindert den Austausch von Spülung und Grundwässern und schützt den Untergrund. Teleskopartig werden durch die jeweils eingebauten Rohrtouren unter Berücksichtigung von Tiefe und geologischen

Verhältnissen weitere Rohrtouren eingebracht und im unteren Teil ebenfalls vollständig im Gebirge einzementiert, um die Bohrung fortzuführen.

Über die unter Bergaufsicht stehenden Bohrungen liegen dem Bergamt Stralsund umfangreiche Informationen mit vorwiegend technischen und geologischen Daten vor. Generell sind Tiefbohrungen im Gebirge fest einzementiert und gegenüber dem Gebirge mehrschichtig abgedichtet. Diese Zementation dichtet das Bohrloch gegen Wasser, Druck und Gas ab. Demzufolge ist ein Stoffaustausch zwischen Bohrloch und Gebirge bzw. Grundwasser auszuschließen. Druckprüfungen und Logs über die Beschaffenheit der Zementationen sind wesentlicher Bestandteil zur Sicherstellung der Bohrlochintegrität, das dauerhafte Intaktsein der Bohrung und des Bohrungsausbaus (Komplettierung).

Tiefbohrungen im Zuständigkeitsbereich des Landes M-V dürfen nur ausgehend von einem flüssigkeitsdicht hergestellten Bohrplatz abgeteuft werden. Der Bohrplatz gliedert sich in einen inneren und einen äußeren Bereich, wobei der innere Bereich mit einer umlaufenden Aufkantung gegen den äußeren Bereich abgegrenzt ist. Die Ableitung des Oberflächenwassers erfolgt im inneren Bereich über die Aufkantung ausschließlich zum Bohrkeller. Abwässer im Bohrkeller werden ordnungsgemäß entsorgt. Mögliche Umweltschäden können dadurch ausgeschlossen werden. Der äußere Bereich verfügt ebenfalls über eine Abdichtung gegen Durchsickerung, eine Aufkantung sowie eine Wasserrinne zum Auffangen von Oberflächenwässern. Der äußere Bereich entwässert zu einem speziell eingerichteten Abscheider, der während der gesamten Bohrarbeiten beprobt wird. Entsprechende Sammelleitungen, Kanäle oder Ölabscheider sorgen an zentralen Stellen für zusätzlichen Schutz.

In M-V führte die intensive Bohrtätigkeit in den 1960er und 1970er Jahren zur Entdeckung und wirtschaftlichen Nutzung weiterer Erdöl- und Erdgas-Lagerstätten in 2 200 bis 2 800 m Tiefe. Heute ruht die Förderung aus den konventionellen Lagerstätten Barth-Wustrow, Grimmen-Papenhagen, Reinkenhagen und Richtenberg. Die Mehrzahl der in Vorpommern verwertbaren Vorkommen ist an das Staßfurt-Karbonat (Ca₂) des Zechsteins gebunden, das sowohl Mutter- als auch Speichergestein ist. Die Lagerstätten verteilen sich auf ein schmales Band im Küstengebiet Vorpommerns in den Hangbereichen und am Plattformrand des Zechsteinmeeres.

Insgesamt wurden in M-V mehr als 2 Mio. t Erdöl und mehr als 900 Mio. m³ Begleitgas gefördert. Zu den Lagerstätten mit den größten Fördermengen gehören Lütow, Reinkenhagen und Grimmen.

Aktuell fördert die Firma ENGIE E&P Deutschland GmbH, Rechtsnachfolgerin der Erdöl/Erdgas Grimmen GmbH ehemals VEB Erdöl/Erdgas Grimmen, in den Bergwerksfeldern Lütow-Krummin auf der Insel Usedom und Kirchdorf-Mesekenhagen bei Greifswald Erdöl aus konventionellen Lagerstätten. Die gesamte Fördermenge betrug in den letzten Jahren jährlich etwa 3 700 t Erdöl und 0,5 Mio. m³ Begleitgas.

Seit 1928 wurden in M-V mehr als 500 Bohrungen zur Erkundung und Förderung von Erdöl und Erdgas abgeteuft, davon auch vier Bohrungen in der Ostsee im Rahmen des damaligen Petrobaltic-Projektes (Russland, Polen, DDR). Derzeit sind 11 Bohrungen auflässig und 7 befinden sich in Förderung. Die Altbohrungen sind bereits bergtechnisch verwahrt.

In der konventionellen Lagerstätte „Saal-Barth“ führte die Central European Petroleum GmbH (CEP) im Juni 2014 eine hydraulische Stimulation des Zielhorizontes im Horizontalaufschluss einer Erdöl-Erkundungsbohrung durch. Im Antragsverfahren und im Rahmen behördlich angeordneter Maßnahmen wurde die Dichtigkeit des Deckgebirges vom Bergamt Stralsund und den beteiligten Fachbehörden

bewertet. In diesem Zusammenhang wurde eine mögliche Kontamination des Grundwassers durch Stimulationsfluid, Bohrspülung oder andere eingesetzte Flüssigkeiten sowohl zum aktuellen Zeitpunkt als auch in Zukunft ausgeschlossen. Durchgeführte Maßnahmen und Ergebnisse zeigen, dass die hydraulische Stimulation im horizontalen Teil des Bohrlochs keine schädlichen Auswirkungen auf Mensch und Umwelt verursachte. Trinkwassereinzugsgebiete waren von den Maßnahmen nicht berührt.

Der Untergrund der norddeutschen Tiefebene in M-V wird von Wasser führenden, porösen Sandsteinschichten durchzogen und bietet optimale Voraussetzungen für die Erdwärmenutzung aus dem tiefen Untergrund. Die infrage kommenden Schichten sind wegen hoher Salzgehalte der Thermalwässer nicht für die Trinkwassergewinnung geeignet. Der im Bundesvergleich sehr gute Kenntnisstand über den geologischen Untergrund ermöglicht flächendeckende Aussagen über geothermische Nutzungspotenziale.

Die Erdwärmenutzung aus dem tieferen Untergrund konzentriert sich derzeit an den Standorten Neubrandenburg, Neustadt-Glewe und Waren (Müritz). Im Jahr 1984 nahm die Anlage in Waren als erste deutsche Anlage zur Nutzung von Erdwärme im Megawatt-Leistungsbereich ihren Betrieb auf. Das Geothermiekraftwerk Neustadt-Glewe war das erste Kraftwerk in Deutschland, das Geothermie der Thermalwässer zur Stromerzeugung nutzte.

In M-V werden aktuell an insgesamt 10 Standorten Projekte für die Erdwärmenutzung aus dem tiefen Untergrund entwickelt. Für das Projekt der Stadtwerke Schwerin wurden Betriebspläne zum Bohren einer Aufschlussbohrung zur Zulassung beim zuständigen Bergamt Stralsund eingereicht. Außerdem arbeitet die Neubrandenburger Wohnungsgenossenschaft an einem Vorhaben zur Nutzung der Tiefengeothermie für die Wärmeversorgung.

Eine Solegewinnung für balneologische Zwecke findet derzeit an vier Standorten in M-V statt: Heringsdorf (Ostseetherme), Binz (Seehotel), Putbus (Badhaus Goor) und Waren (Warener Badesalz und Thermalsole).

In M-V reichen die trinkwasserführenden Schichten meist bis zu ca. 100 m tief. Zwischen trinkwasserführenden Schichten und Lagerstätten im tiefen Untergrund befindet sich ein viele hundert Meter starkes Deckgebirge. Neben der räumlichen Trennung von Trinkwasser führenden Schichten und der Lagerstättenhorizonte werden Tiefbohrungen durch mehrere Lagen einzementierter Stahlrohre abgedichtet. Außerdem gewährleisten zusätzliche sicherheitstechnische Maßnahmen die technische Integrität der Bohrung. An der Oberfläche schließen bautechnische Maßnahmen aus, dass Flüssigkeiten an der Bohrstelle in das Erdreich eindringen können. Entsprechend dem Stand der Technik wird der gesamte Bohrplatz versiegelt und mit einem umlaufenden Rinnensystem und Auffangbecken ausgestattet.

Jede abgeteufte Bohrung berührt wasserrechtliche Belange und erfordert die Erteilung von teilweise verschiedenen wasserrechtlichen Erlaubnissen. Auf Grundlage des Wasserhaushaltsgesetzes darf das Bergamt diese nur im Einvernehmen mit der zuständigen Wasserbehörde erteilen. Im Zuge der Erstellung und dem Betrieb von Bohrungen sind bei der Planung und später auch beim Bau von Anlagen erhöhte Anforderungen zu stellen, um einem nachhaltigen Grund- und Trinkwasserschutz gerecht zu werden. Ein grundsätzlicher Ausschluss von Tiefbohrungen in Wasserschutzgebieten ist durch die Vielzahl der Nutzungskonkurrenzen nicht möglich. Insbesondere in Wasserschutzgebieten erfordern die Erstellung und der Betrieb dieser Anlagen erhöhte Anforderungen und bedürfen grundsätzlich der Prüfung des Einzelfalls.

Grundsätzlich sind alle Bohrungen im Land anzuzeigen. Die Anzeigepflicht von Bohrungen ergibt sich in M-V aus § 49 Wasserhaushaltsgesetz (53) und § 4 Lagerstättengesetz (71). Alle Bohrungen, die tiefer als 100 m sind, müssen gemäß § 127 Bundesberggesetz (70) bei der zuständigen Bergbehörde (Bergamt Stralsund) angezeigt werden, alle übrigen beim LUNG.

5 Grundwasserdargebot

5.1 Allgemeines

Grundwasser für Trinkwasserzwecke wird in M-V überwiegend aus den sandigen Sedimenten der letzten Eiszeiten, dem Quartär, gewonnen, in einigen Regionen auch aus den sehr viel tiefer liegenden Sanden des Tertiärs. Abbildung 29 zeigt einen generalisierten geologischen Schnitt durch M-V.

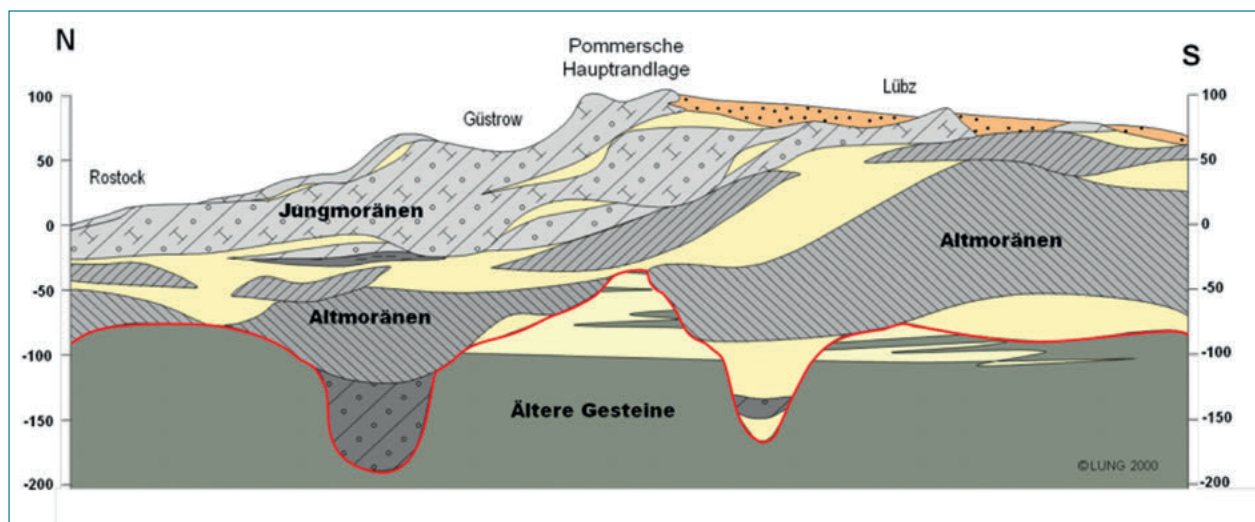


Abbildung 29: Generalisierter geologischer Schnitt durch M-V (9)

Im Jahr 2012 wurde im Auftrag des LUNG eine landesweite Karte erarbeitet, die die bestehenden Grundwassernutzungen erfasst und die verbleibenden Grundwasserressourcen ausweist (16) (72). Die Karte gibt einen Überblick über

- das derzeit genutzte / wasserrechtlich vergebene Grundwasserdargebot (Stand März 2011),
- das potenziell nutzbare Dargebot und
- die Bereiche, in denen eine Grundwassernutzung nicht möglich ist.

Die potenziell nutzbaren Grundwasserressourcen wurden hinsichtlich ihrer Gewinnbarkeit (geohydraulische Voraussetzungen) und ihrer Nutzbarkeit (hydrochemische Qualität) bewertet. Die Karte ist im Internet unter <https://www.umweltkarten.mv-regierung.de/script/>; Thema Grundwasser → Grundwasserressourcenkarte, verfügbar.

Aus den nachfolgenden Abschnitten ergibt sich die räumliche Verteilung der Grundwasserressourcen in M-V.

5.2 Grundwasserneubildung und Versalzung

Die Grundwasserneubildung ist ein Maß für die natürliche Regenerationsfähigkeit der Grundwasserressourcen und deshalb von großer wasserwirtschaftlicher Bedeutung. Sie ist in etwa gleichbedeutend mit dem Anteil an Niederschlagswasser, der – nach Abzug der Verdunstung – als Sickerwasser die Grundwasservorräte auffüllt. Die Grundwasserneubildung ist in starkem Maße abhängig vom Niederschlag, der Landnutzung und den Bodenverhältnissen.

Nur dort, wo die Grundwasserneubildung eine positive Bilanz ausweist, das heißt mehr Niederschlagswasser versickert und dem Grundwasserleiter zugeführt wird als verdunstet oder abfließt, kann man von einem Dargebot sprechen. Daher wird für die räumliche Verteilung des nutzbaren Dargebotes die mittlere Grundwasserneubildung in Millimeter pro Jahr (mm/a) betrachtet.

Der Wertebereich der Grundwasserneubildung kann von negativen Werten, als Grundwasserzehrung bezeichnet, bis hin zu Grundwasserneubildungsraten größer 500 mm/a reichen. Im Mittel liegen die Werte der Grundwasserneubildung in M-V bei 122 mm/a (73). Die Grundwasserneubildung ist gekennzeichnet durch einen innerjährlichen Gang. Abweichungen treten zwischen regenarmen und regenreichen Jahren auf. Die Niederschläge im Winterhalbjahr sind für die Grundwasserneubildung aufgrund der kaum vorhandenen Vegetation und der niedrigen Verdunstung besonders wichtig.

In M-V lässt sich eine eindeutige räumliche Verteilung der Grundwasserneubildung, die auf die klimatischen Verhältnisse im Land zurückzuführen ist, nachweisen (siehe Abbildung 30 und Abbildung 31).

Insbesondere der Westen Mecklenburgs weist aufgrund höherer Niederschläge hohe Grundwasserneubildungsraten von über 200 mm/a auf. Benachteiligt ist vor allem der Osten von M-V. Östlich der Linie von Stralsund bis zur Müritz dominieren Neubildungsraten kleiner als 100 mm/a.

Durch den Klimawandel sind insbesondere Auswirkungen auf die Grundwasserneubildung sowie auf das Grundwasserdargebot und Grundwasserstände zu erwarten. Aussagen zur zukünftigen Entwicklung der jährlichen Grundwasserneubildung sind aufgrund der unsicheren Informationslage bzgl. der Niederschlagsentwicklung sowie in Anbetracht der vielen Wechselwirkungen mit anderen Faktoren (z. B. Boden, Landnutzung, Vegetation) jedoch noch mit großen Unsicherheiten behaftet (75). Es wird davon ausgegangen, dass infolge des Klimawandels langfristig die Erneuerungsrate der Grundwasservorkommen weiter abnehmen wird. Die Auswirkungen werden im Osten des Landes stärker als im Westen, bei unbedeckten Grundwasserleitern stärker als bei bedeckten und auf den Inseln stärker als im Binnenland sein.

Unabhängig von der jährlichen Grundwasserneubildungsrate sind auch Veränderungen im jahreszeitlichen Verlauf der Grundwasserneubildung und daraus resultierenden Änderungen im monatlichen Wasserhaushalt zu beachten, die u.a. zu einem geänderten Bedarf an Wasserentnahmemengen (z. B. für Trinkwasser oder Beregnungszwecke) führen können.

Regionale Trinkwasserversorgungsprobleme können daher zukünftig nicht ausgeschlossen werden. Aussagen darüber, inwieweit langfristig die Versorgungssicherheit an den jeweiligen Fassungsstandorten im Land vom Klimawandel beeinflusst wird, können allerdings derzeit nicht hinreichend genau getroffen werden. Hierfür sind individuelle Bewertungen jedes einzelnen Fassungsstandortes und dem dazugehörigen Versorgungsgebiet einschließlich belastbarer Prognosen zur künftigen Entwicklung des Wasserbedarfs erforderlich (59).

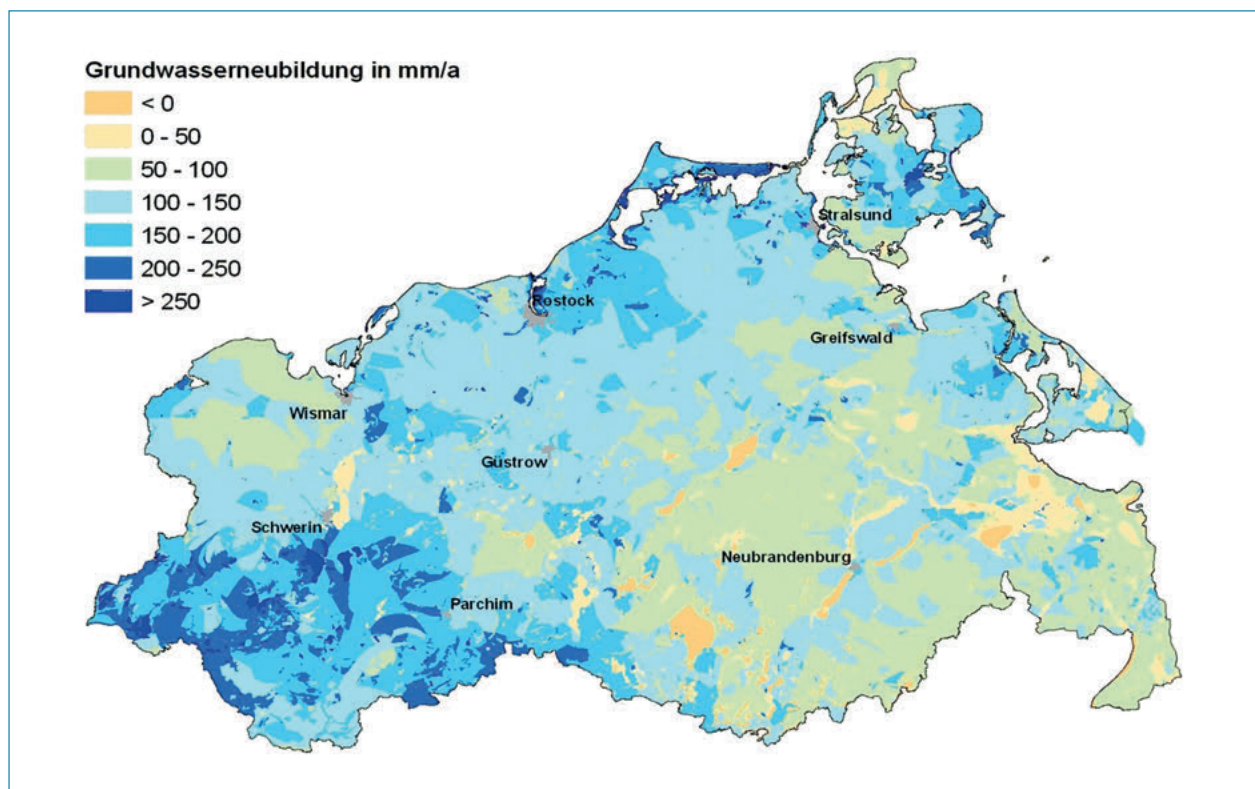


Abbildung 30: Übersichtskarte der landesweiten Verteilung der Grundwasserneubildung in M-V (9)

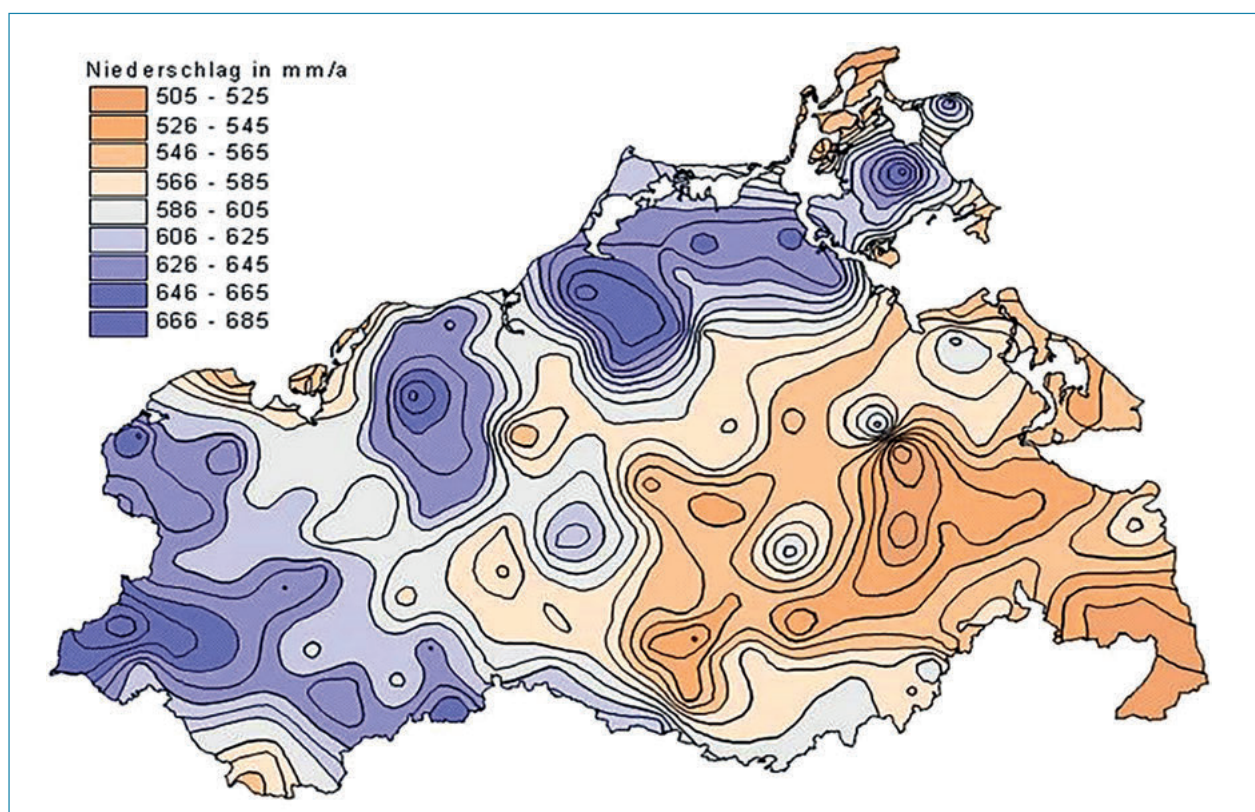


Abbildung 31: Flächendifferenzierter Niederschlag (mittlere Jahres-, Sommer- und Winterniederschläge für die Jahresreihe 1971-2000) (74)

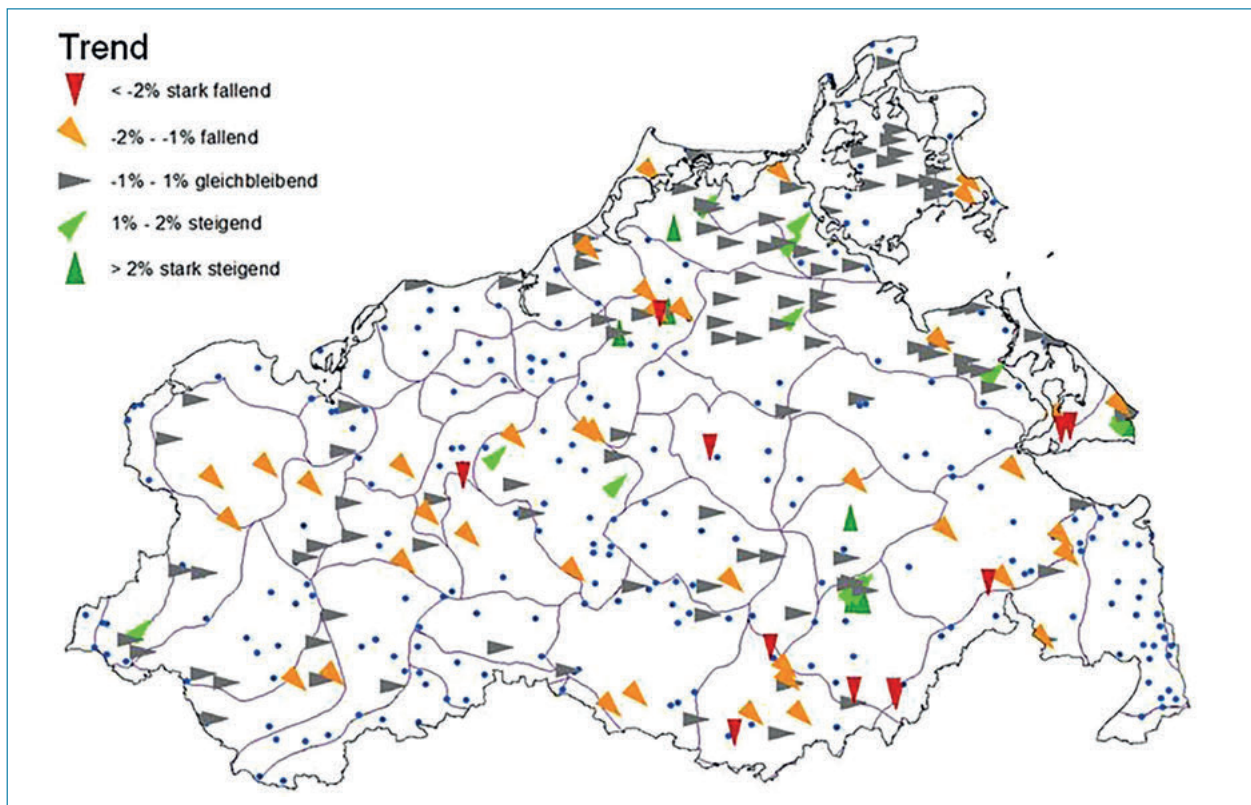


Abbildung 32: Trend der langen Reihe 1981 – 2010 und Grundwasserstandshöhen (blaue Punkte: Messstellen ohne lange Reihen) (9)

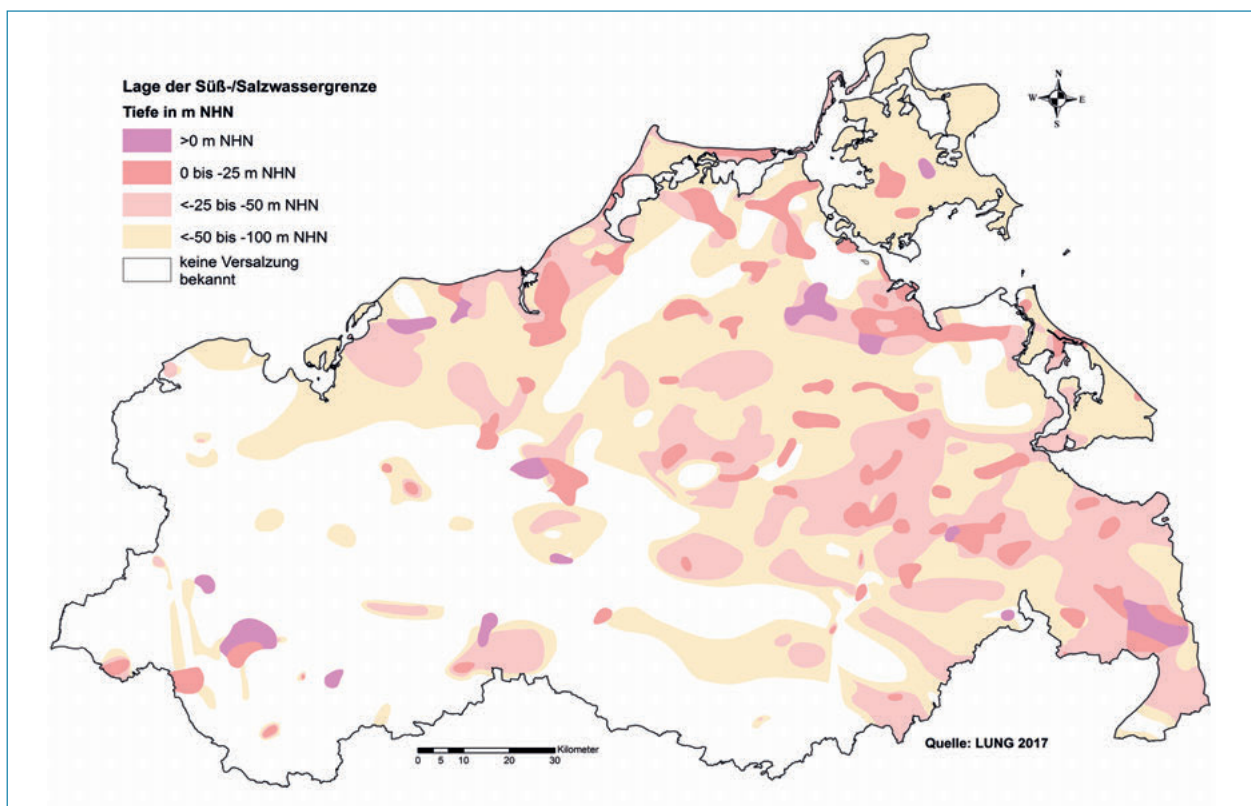


Abbildung 33: Übersichtskarte der Verbreitung und Tiefenlage der Versalzung in M-V (9)

Der Grundwasserstand wird derzeit mit 621 Landes-Grundwassermessstellen (76) überwacht. Die Auswertung der 30-jährigen Reihen zeigt (siehe Abbildung 32), dass in einigen Grundwasserkörpern der Wasserstand langfristig sinkt, während in den übrigen Landesteilen seit den letzten Jahren ein Wiederanstieg zu beobachten ist.

Auch durch das weit verbreitete Salzwasser im Untergrund wird die Verfügbarkeit der Ressource Grundwasser stark eingeschränkt. Hierbei ist der Nordosten des Landes stärker betroffen als der Südwesten (siehe Abbildung 33).

5.3 Potenziell nutzbares Grundwasserdargebot guter Gewinnbarkeit und Qualität

Die Bereiche mit potenziell nutzbarem Dargebot guter Gewinnbarkeit und Qualität sind in Abhängigkeit vom geologischen Untergrundaufbau verhältnismäßig wenig verbreitet. Das größte zusammenhängende Ressourcengebiet mit guter Qualität liegt westlich von Schwerin. Es ist relativ wenig genutzt, die Grundwasserressourcen liegen tief und sind gut geschützt. Auffallend ist auch die Konzentration der Flächen mit gutem Dargebot im Bereich der Feldberger Seenplatte; hier sind die Grundwasserleiter allerdings unbedeckt, der Geschütztheitsgrad ist gering. Der Küstenbereich und Vorpommern weisen diese Dargebotsklasse kaum auf, da die hydraulischen Durchlässigkeiten und die Aquifermächtigkeiten hier zu gering sind (siehe Abbildung 34).

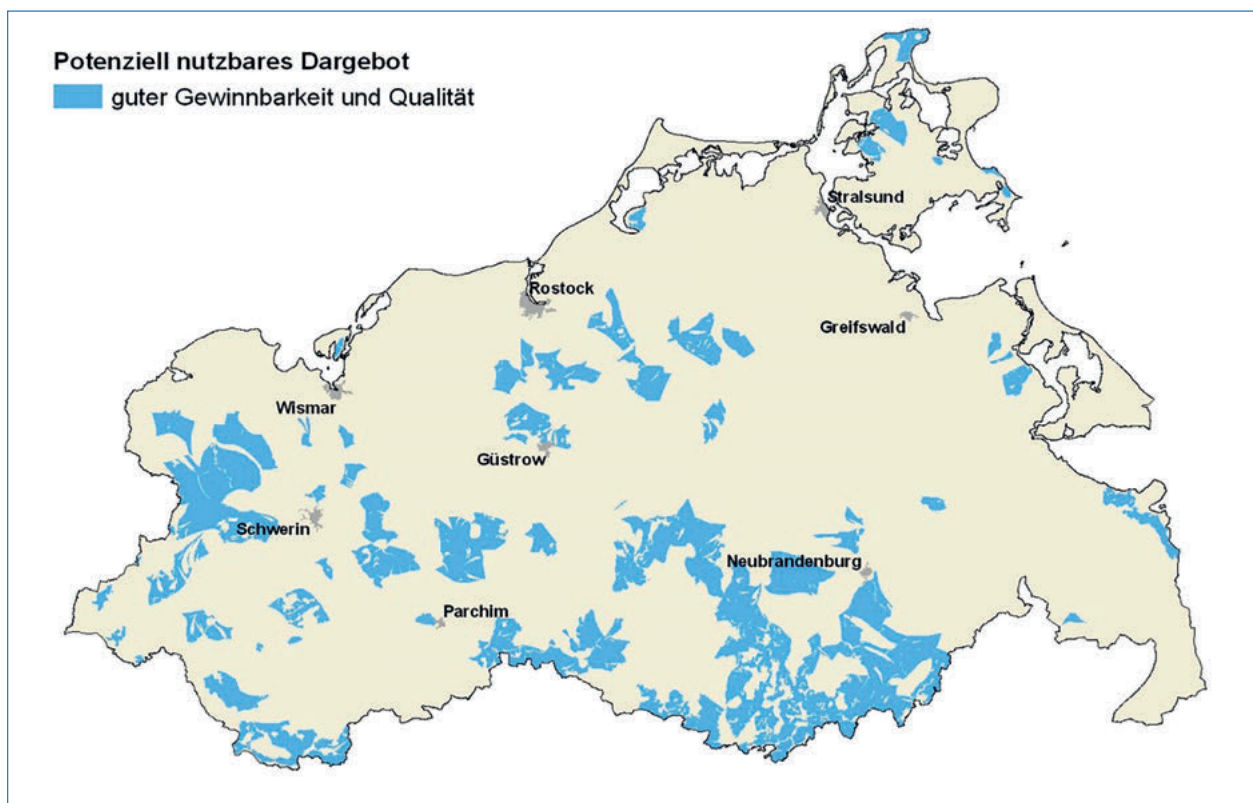


Abbildung 34: Übersichtskarte der Verbreitung der Flächen mit potenziell nutzbarem Dargebot guter Gewinnbarkeit und Qualität des Grundwassers in M-V (9)

5.4 Potenziell nutzbares Grundwasserdargebot mit hydraulischen Einschränkungen

Die weite Verbreitung der hydraulischen Einschränkungen wie geringe Grundwasserleitmächtigkeit, geringe Durchlässigkeit und Stauchzonen resultiert aus dem stark eiszeitlich geprägten geologischen Bau des Untergrundes und ist aus der Abbildung 35 ersichtlich. In weiten Teilen des Landes ist mit Stauchungen der Schichtenfolge zu rechnen.

Die technischen Entnahmebedingungen sind häufig eingeschränkt; bei der Anlage von Beregnungsbrunnen ist zu beachten, dass die Ergiebigkeit nur selten über 50 m³/h liegt. Landesweit üblicher sind Ergiebigkeiten zwischen 20 und 40 m³/h. Nur der Südwesten und Süden des Landes ist weitgehend frei von schlechten Untergrundbedingungen, hier treten allerdings häufig unbedeckte Grundwasserleiter auf. Dies ergibt sich aus dem Vergleich mit der Abbildung 34.

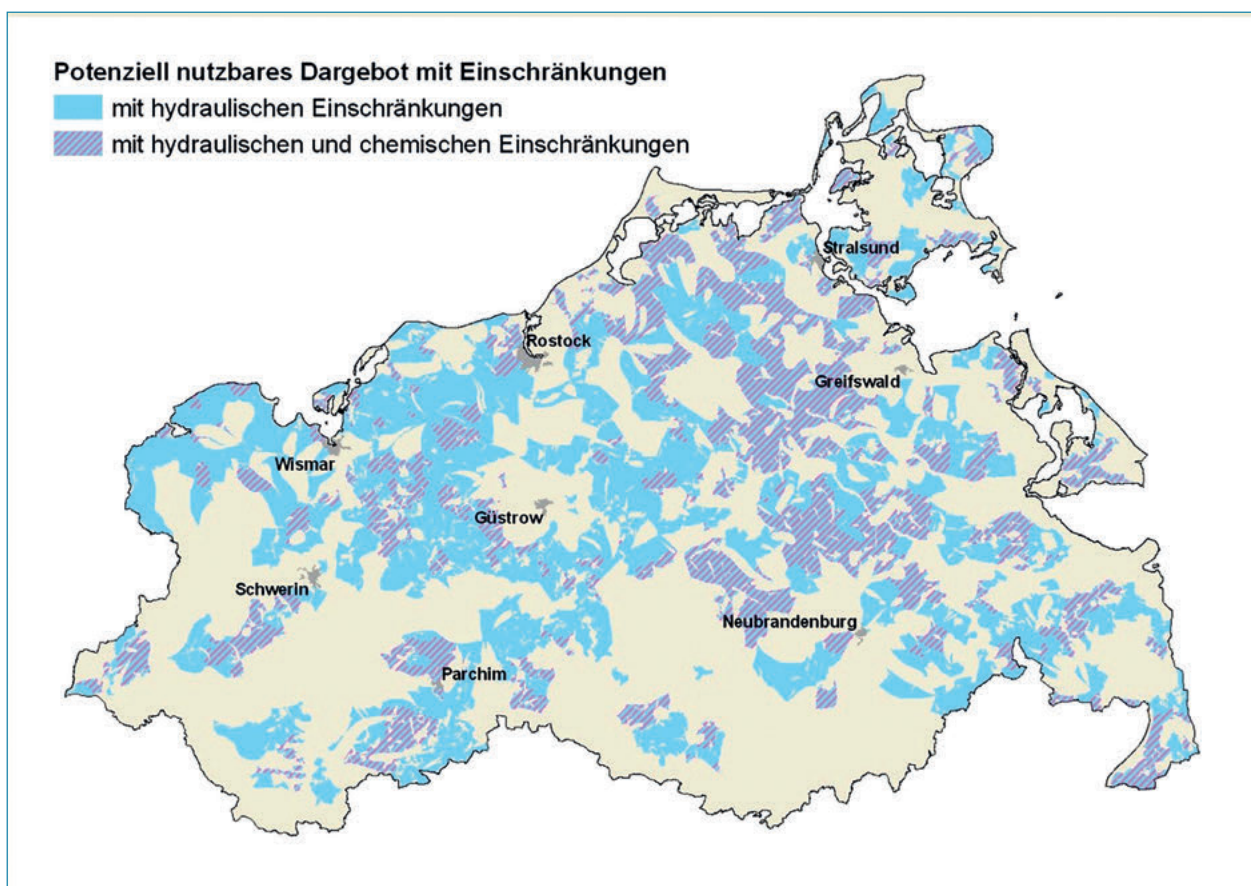


Abbildung 35: Übersichtskarte der Verbreitung der potenziell nutzbaren Dargebotsflächen mit hydraulischen Einschränkungen des Grundwassers in M-V (9)

5.5 Potenziell nutzbares Grundwasserdargebot mit chemischen Einschränkungen

Diese Gebiete kennzeichnen Bereiche mit bekannten stofflichen, zumeist diffusen Belastungen, die die Nutzung als Trink- und Tränkwasser einschränken können. Da die Belastungen überwiegend aus der landesweit mehr oder weniger einheitlich betriebenen Landwirtschaft stammen, ist die räumliche Verteilung sehr undifferenziert (siehe Abbildung 36).

Häufig finden sich die Belastungen nur in den oberflächennahen Grundwasserleitern. Sind keine tieferen Grundwasserleiter vorhanden wie in Vorpommern, stellen diese Gebiete für die Trinkwasserversorgung ein erhebliches Problem dar.

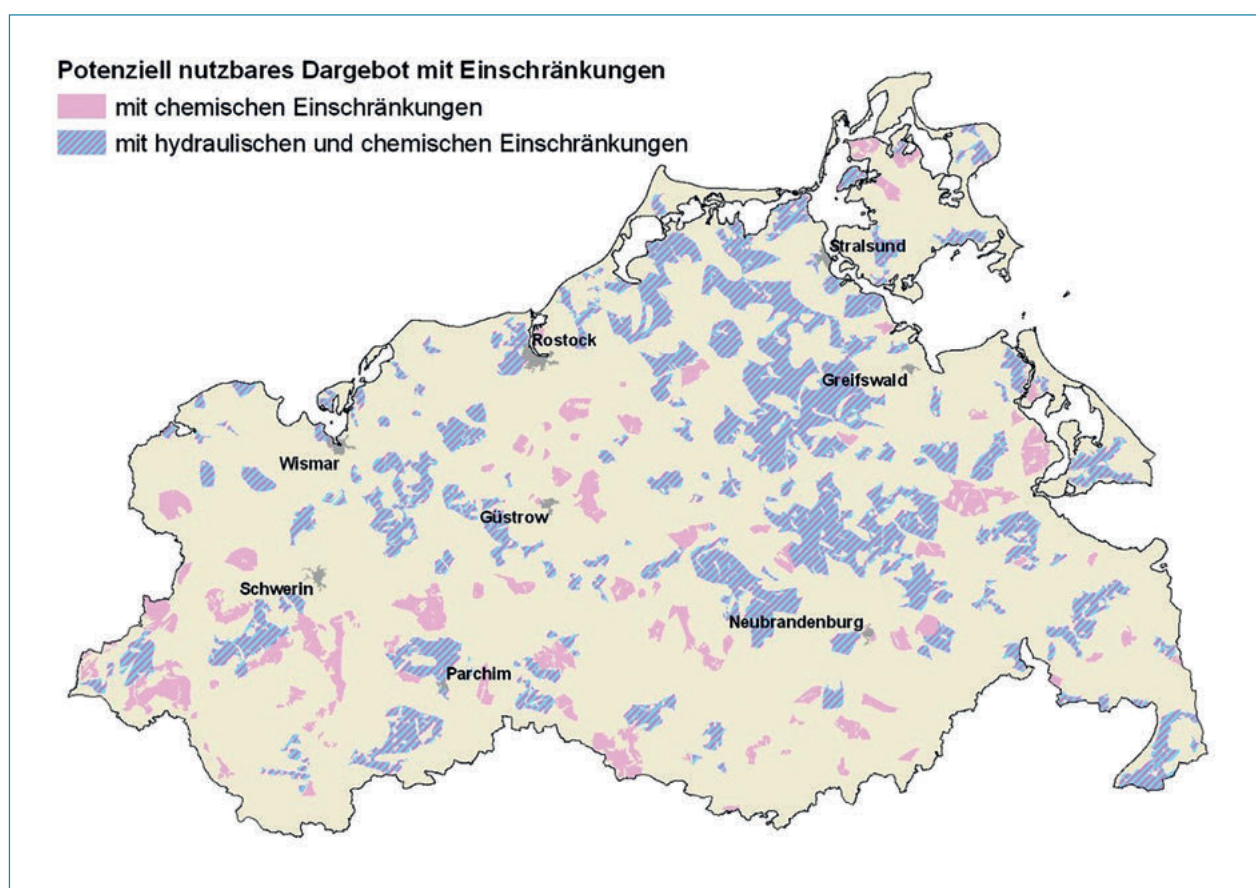


Abbildung 36: Übersichtskarte der Verbreitung der Bereiche mit chemischen Einschränkungen im Grundwasser von M-V (9)

5.6 Nicht nutzbares Grundwasserdargebot

Aus der Abbildung 37 wird ersichtlich, dass die Verteilung des nicht nutzbaren Dargebotes des Grundwassers in Abhängigkeit vom geologischen Aufbau des Untergrundes eine große Ungleichgewichtigkeit zeigt. Bereiche mit oberflächennaher Versalzung und fehlenden Grundwasserleitern häufen sich in Vorpommern. Auch der Küstenraum ist regional benachteiligt, die Gefahr von Brackwasserintrusionen und natürliche Binnenversalzung reduzieren die Grundwasserressourcengebiete.

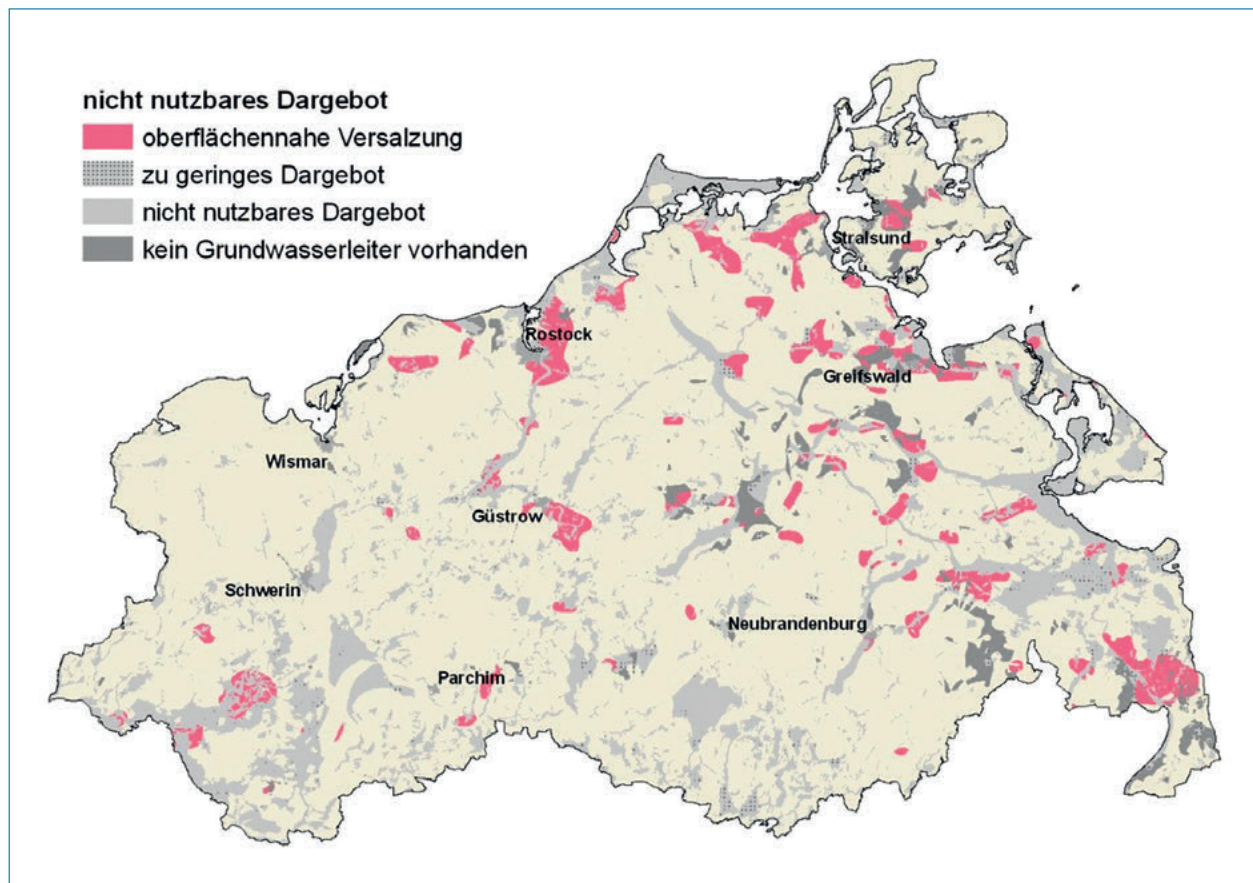


Abbildung 37: Übersichtskarte der räumlichen Verteilung der Flächen mit nicht nutzbarem Grundwasserdargebot in M-V (9)

5.7 Gesamtbilanz der Grundwasserressourcen

Landesweit sind folgende Grundwasserressourcen (in m³/d) verfügbar:

Tabelle 5: Darstellung der Grundwasserressourcen in M-V (9)

Grundwasserdargebot (inklusive aller nicht nutzbaren Bereiche):	7 713 000 m ³ /d
nutzbares Grundwasserdargebot:	2 129 000 m ³ /d
derzeit genutztes Grundwasserdargebot	702 000 m ³ /d
potenziell nutzbares Dargebot	1 427 000 m ³ /d
davon	
mit guter Gewinnbarkeit und Qualität	320 000 m ³ /d
mit hydraulischen Einschränkungen	570 000 m ³ /d
mit chemischen Einschränkungen	154 000 m ³ /d
mit hydraulischen und chemischen Einschränkungen	383 000 m ³ /d

Von dem ermittelten gesamten Grundwasserdargebot in Höhe 7,713 Mio. m³/d sind ca. 73 % nicht nutzbar. Diese Einschränkungen ergeben sich zum einen aus den bereits dargestellten geogenen Gründen und zum anderen aus der EG-Wasserrahmenrichtlinie (2), in der aus Bewirtschaftungsgründen bilanzseitige Grenzen für die Nutzung von Grundwasserressourcen vorgegeben werden (siehe Kapitel 7.3).

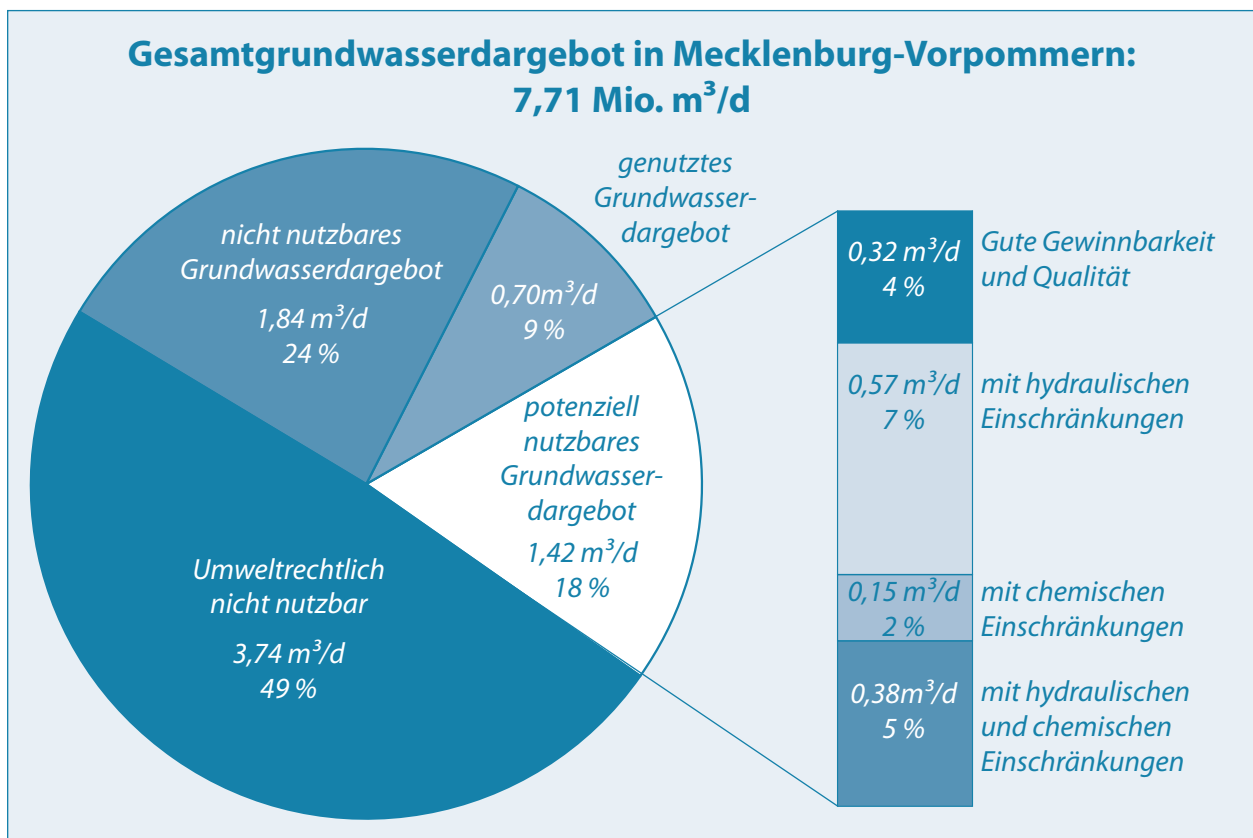


Abbildung 38: Gesamtbilanz der Grundwasserressourcen in M-V (9)

Die verbleibenden ca. 27 % des Grundwasserdargebotes, welches der Summe der Grundwasserneubildung entspricht (2,12 Mio. m³/d) sind prinzipiell nutzbar. Von diesem nutzbaren Dargebot wird derzeit etwa ein Drittel (0,7 Mio. m³/d) ausgeschöpft. Das heißt, für diese Grundwassermengen sind entsprechende Wasserrechte z. B. für die Entnahmen zur öffentlichen Trinkwasserversorgung, für die landwirtschaftliche Beregnung oder für industrielle Nutzungen bereits durch die Wasserbehörden des Landes erteilt worden.

Aus den genannten Zahlen wird ersichtlich, dass in M-V grundsätzlich ausreichende Grundwasservorräte vorhanden sind. Allerdings sind beachtliche regionale Unterschiede im Grundwasserdargebot zu verzeichnen: In den östlichen Landesteilen ist der Anteil des potenziell nutzbaren Grundwasserdargebots deutlich geringer als in den westlichen Landesteilen. Das regional nutzbare Grundwasserdargebot ist daher der begrenzende Faktor bei Grundwasserentnahmen.

Erschwerend kommt hinzu, dass der überwiegende Anteil des potenziell nutzbaren Grundwasserdargebotes mit Einschränkungen hinsichtlich der Verwendbarkeit (z. B. durch erhöhte Stoffbelastungen) und / oder der Gewinnbarkeit (schwach ausgebildete Grundwasserleiter) behaftet ist.

Die Angaben zu den potenziell nutzbaren Grundwasserressourcen sind als Maximalwerte anzusehen. Oberhalb dieser Grenzen gelten die Grundwasserkörper entsprechend der EG-Wasserrahmenrichtlinie (2) als bilanzseitig beeinträchtigt. Auch deutlich unterhalb dieser Maximalwerte können nachteilige Auswirkungen auf grundwasserabhängige Landökosysteme auftreten, so dass die Umweltverträglichkeit einer Grundwasserentnahme in jedem Einzelfall betrachtet werden muss.

6 Grundwasserbeschaffenheit

6.1 Landesweiter Überblick

Die natürliche Grundwasserbeschaffenheit wird im Wesentlichen durch die Interaktion zwischen Gesteinsschichten und Wasser gesteuert. Die vorwiegend eiszeitlichen Sedimente des Untergrundes von M-V bieten ein wenig wasserlösliches Stoffinventar, sodass sich das Grundwasser von Natur aus nur gering mineralisiert und damit für den menschlichen Genuss geeignet ist. Da das Grundwasser aus versickerndem Niederschlag entsteht, tragen auch die atmosphärische Deposition und Stoffeinträge aus den durchsickerten Böden zur chemischen Zusammensetzung bei. Eine wichtige Rolle spielt hierbei der Sauerstoff, der durch seine oxidierende Wirkung Stoffe aus dem Feststoffgerüst lösen kann. Bei der weiteren Passage durch den Untergrund verändert das Wasser – auch durch mikrobielle Aktivität – mit zunehmender Tiefe immer stärker seine Beschaffenheit.

Mit Süßwasser gefüllte Grundwasserleitersysteme sind in M-V regional sehr unterschiedlich verbreitet. Im Südwesten des Landes reichen die Süßwasservorkommen lokal in Tiefen bis zu 400 m, während in Vorpommern die Basis der Süßwasser führenden Schichten z.T. unter 30 m liegt. In größeren Tiefen findet sich ausschließlich Salzwasser.

Das zur Trinkwasserversorgung genutzte Grundwasser muss den menschlichen Ansprüchen genügen, die Beschaffenheit hat die in der Trinkwasserverordnung (7) vorgegebenen Bestimmungen einzuhalten. Die Wassergewinnung zu Trinkwasserzwecken konzentriert sich daher auf Grundwasserleiter in bestimmten Tiefenlagen, in denen die natürliche Beschaffenheit den Bestimmungen genügt und auch langfristig keine Veränderungen zu erwarten sind.

Die Wasserbeschaffenheit des Grundwassers der Trinkwasserbrunnen wird durch die Wasserversorgungsunternehmen auf der Grundlage des Rohwassererlasses (44) untersucht. Damit soll Sorge dafür getragen werden, dass die Wasserversorgungsunternehmen und die zuständigen Behörden einen kontinuierlichen Eindruck vom Zustand des für die Trinkwasserversorgung genutzten Wassers erhalten. Voraussetzung dafür ist die Kenntnis der nach gleichen Regeln ermittelten Rohwasserbeschaffenheit. Nur so ist gewährleistet, dass frühzeitig Veränderungen erkannt werden, die sich auf die Versorgungstauglichkeit des Wasservorkommens auswirken. Für M-V sind dazu vor allem die aus diffusen Stoffeinträgen stammenden Stoffe Nitrat und Pflanzenschutzmittel, das durch Versalzung herrührende Chlorid, Sulfat als Umwandlungsprodukt des Nitratabbaus und das Uran relevant.

In den zumeist siedlungsnah errichteten Trinkwasserbrunnen wurden in der jüngsten Vergangenheit auch künstliche Süßstoffe gefunden, die als Indikatoren für Abwassereinleitungen genutzt werden.

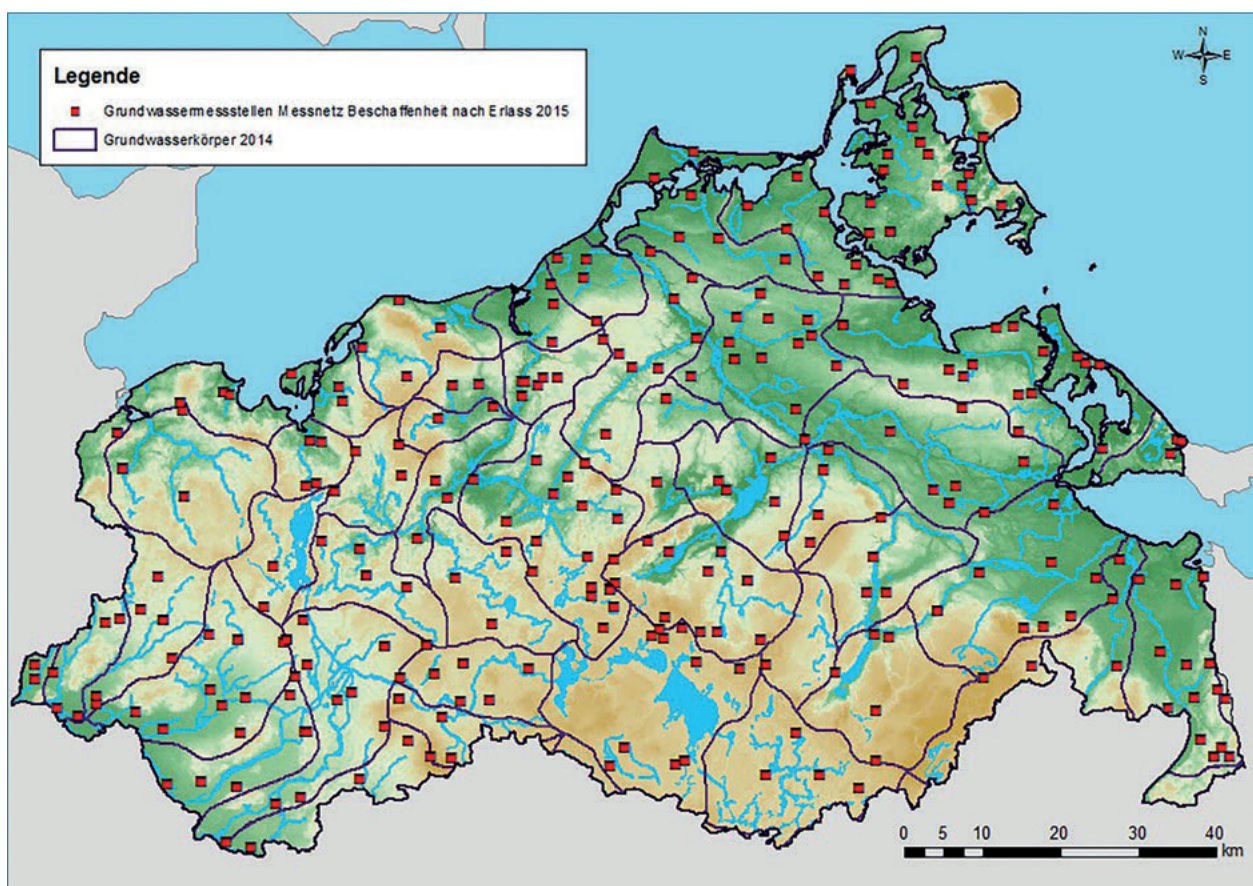


Abbildung 39: Übersichtskarte der Verteilung der Landesmessstellen zur Überwachung der Beschaffenheit des Grundwassers in M-V (9)

Das Grundwassergütemessnetz des LUNG hat die Aufgabe, das gesamte Spektrum der Grundwasserbeschaffenheit zu beobachten mit dem Ziel, Veränderungen zu erkennen und damit als Frühwarnsystem für anthropogene Belastungen zu fungieren. Insbesondere die Intensivierung der Flächennutzung durch die Landwirtschaft nach dem 2. Weltkrieg hat zu einem deutlichen Anstieg von Stoffeinträgen in das Grundwasser geführt. Die Messstellen des Landesmessnetzes Grundwasserbeschaffenheit sind daher – im Gegensatz zu den Trinkwasserbrunnen – bevorzugt in oberflächennahen Grundwasserleitern verfiltert. Das Messnetz besteht derzeit aus 332 Messstellen (76). Die Verteilung der Landesmessstellen Grundwasserbeschaffenheit ist aus der Abbildung 39 erkennbar.

Im Rahmen eines Berichts des LUNG wurden die Untersuchungsergebnisse des Landesmessnetzes Grundwasser zur Güteüberwachung zusammengestellt und ausgewertet (77). Die Inhalte der Kapitel 6.1 und 6.2 wurden teilweise diesem Bericht entnommen.

6.2 Gefährdungspotenziale des Grundwassers

Die Grundwasserbeschaffenheit kann durch menschliche Tätigkeiten qualitativ und quantitativ negativ beeinträchtigt werden. So belasten vor allem die diffusen Einträge von Stickstoff und Pflanzenschutzmitteln aus der Landwirtschaft das Grundwasser. Weitere Ursachen für Verunreinigungen sind Einträge aus Industrie und Verkehr sowie aus punktuellen Quellen wie zum Beispiel Altlasten. Aber auch Boden- und Grundwasseraufschlüsse, Unfälle mit wassergefährdenden Stoffen oder undichte Abwasserkanäle und eine zunehmende Flächenversiegelung haben negative Auswirkungen auf das Grundwasser. Diese können dazu führen, dass die Trinkwassernutzung nur eingeschränkt oder gar nicht mehr möglich ist.

Geogen bedingte Gefährdungen

Chlorid

Chlorid ist ein Hauptbestandteil des Grundwassers, der in erster Linie durch geogene Prozesse, aber auch durch anthropogene Einträge in erhöhten Konzentrationen auftreten kann. Dies ist insbesondere für M-V relevant, da sowohl im Untergrund als auch von den Küsten her Salzwasser potenziell vorhanden ist und in die Grundwasserleiter gelangen kann. Die größte Rolle spielt dabei die Binnenversalzung, die deutliche regionale Unterschiede in der Verbreitung zeigt. Maßgeblich ist hier die Verbreitungsgrenze des tertiären Rupeltones, die aus der Abbildung 40 erkennbar wird.

Südwestlich einer Linie Rerik-Güstrow-Altentreptow-Pasewalk gibt es nur wenige Bereiche mit aufsteigendem Salzwasser und tiefreichende Süßwasservorkommen, während nordöstlich dieser Linie das flächenhaft das Süßwasser unterlagernde Salzwasser z.T. bis an die Oberfläche steigt. Salzwasserintrusion im Küstenraum ist dagegen selten und im Allgemeinen auf anthropogene Aktivitäten, wie Schöpfwerke und Grundwasserentnahmen, zurückzuführen. Allerdings gibt es im Küstenraum auch Bereiche mit reliktischem Salzwasser, das aus früheren Meerestransgressionen herrührt. Hier zu nennen sind der Darß, die Küste der Darß-Zingster Boddenkette und vermutlich auch der Bereich um Hirschburg (Rostocker Heide). Erhöhte Chloridkonzentrationen

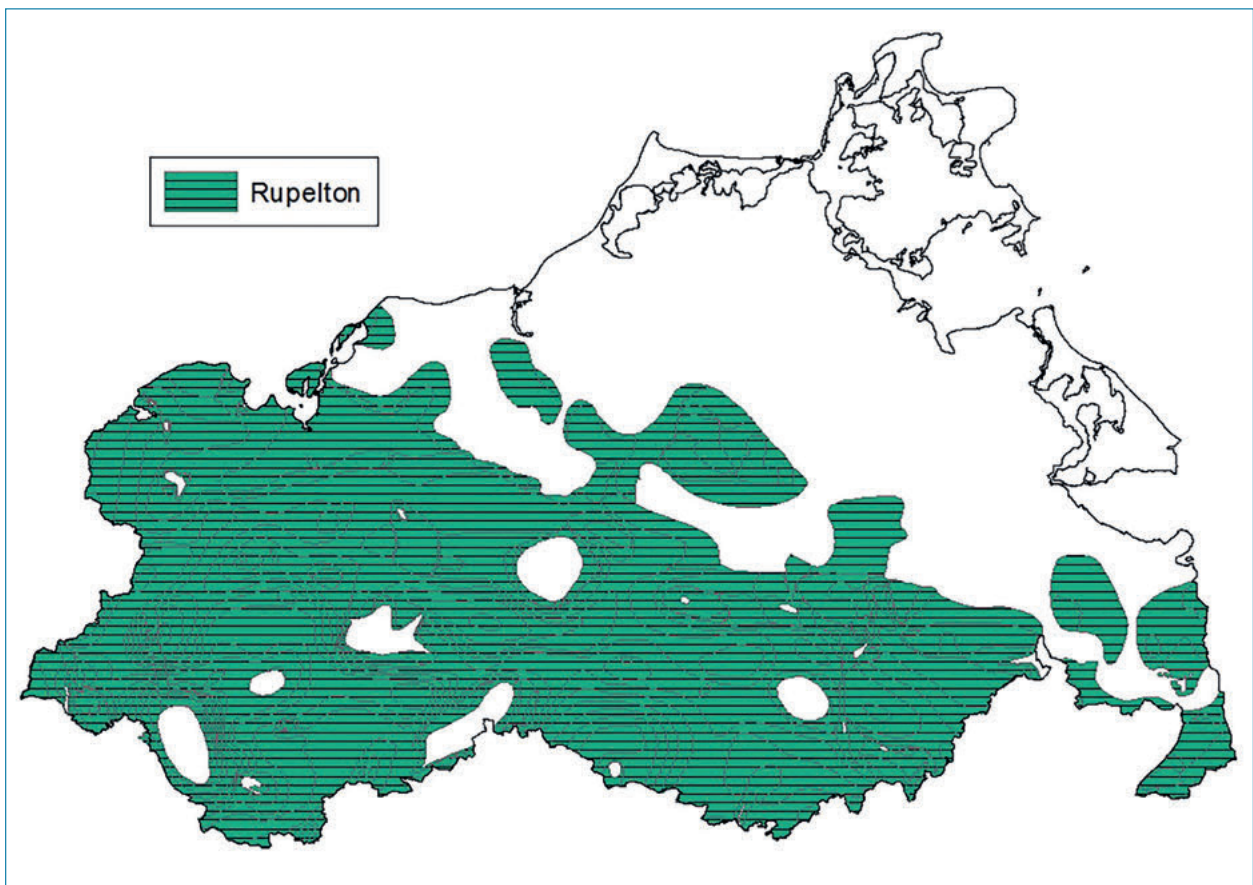


Abbildung 40: Übersichtskarte der landesweiten Verbreitung des Rupeltones (9)

im Binnenland, die nur im oberflächennahen Grundwasser, nicht jedoch in tieferen Grundwasserleitern nachgewiesen werden, sind meist auf anthropogenen Eintrag (Düngung, Streusalz etc.) zurückzuführen. Im Normalfall liegen die Chloridkonzentrationen im Grundwasser zwischen 10 und 30 mg/l (siehe Abbildung 33).

Der Einsatz von Streusalz im Rahmen des Winterdienstes hat entlang der Straßen und Wege Auswirkungen auf bodenchemische, bodenphysikalische und bodenbiologische Parameter. Das Streusalz kann durch Versickerung des Schmelzwassers auch das Grundwasser beeinflussen. Grundwasser-Messstellen in der Nähe großer Straßen weisen daher häufig erhöhte Konzentrationen insbesondere von Chlorid auf. Ein anschauliches Beispiel hierfür ist die Landesmessstelle Bäbelin, die etwa 120 m westlich der Autobahn A19 steht. Der Grundwasserleiter ist weitgehend unbedeckt, der Filter flach und der Grundwasseranstrom erfolgt aus östlicher Richtung. Die Chlorid-Spitzen treten nicht in jedem Jahr auf. Sie sind vermutlich zeitverzögert mit den durch den Winterdienst ausgebrachten Streusalzmengen in den unterschiedlich kalten Wintern zu betrachten (siehe Abbildung 41). Geogene Einflüsse, aber auch Düngung, können an diesem Standort ausgeschlossen werden.

Weitergehende Ausführungen zum Streusalzeinsatz enthält das Bodenschutzprogramm Mecklenburg-Vorpommern, Teil 2 – Bewertung und Ziele, Kapitel 3.1.6 (78).

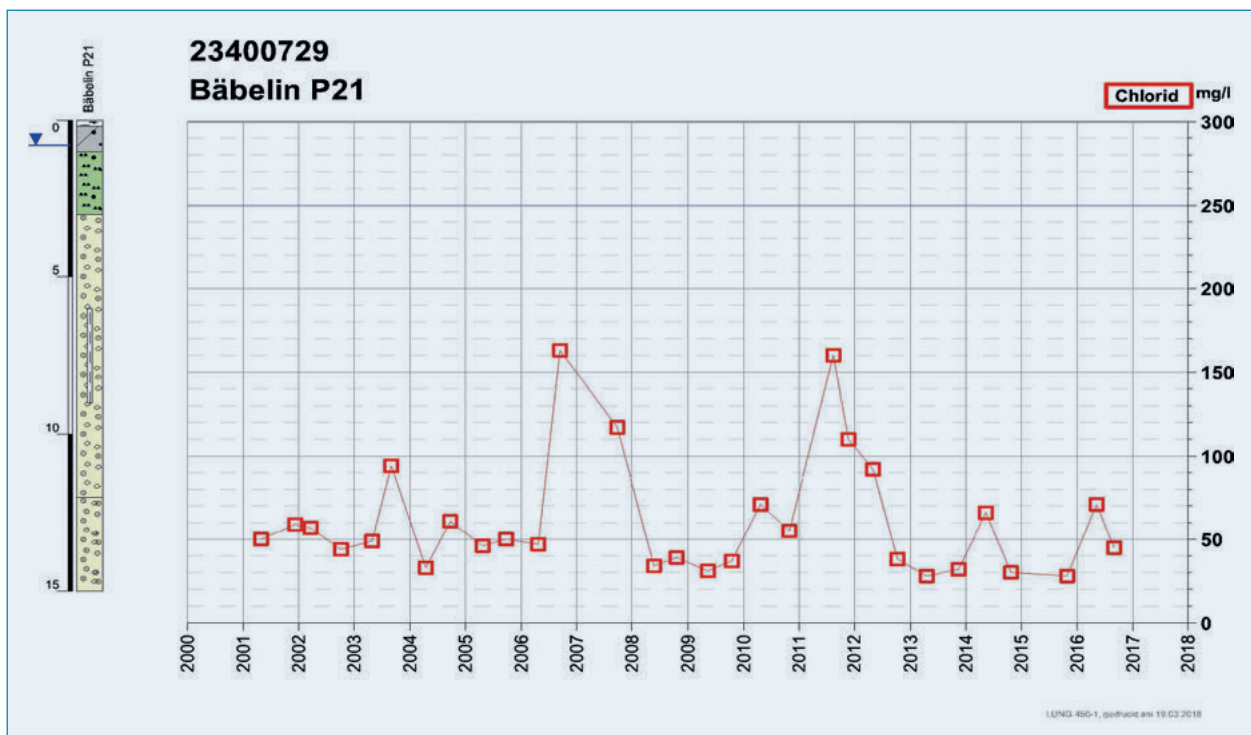


Abbildung 41: Chloridbelastung in der Landesgrundwassermessstelle Bäbelin (9)

Sulfat

Sulfat ist in nahezu allen Grundwässern nachweisbar. Die wichtigsten Quellen sind der im Sediment weit verbreitete Pyrit (FeS_2) und seine sekundären Bildungen. Daneben spielen Schwefelverbindungen in organischen Böden eine große Rolle.

In geringem Umfang erfolgt der Eintrag von Sulfat ins Grundwasser durch anthropogen verunreinigte Niederschläge („saurer Regen“) und durch industrielle bzw. kommunale Abwässer. In landwirtschaftlich genutzten Gebieten kann ein Sulfateintrag durch organischen oder mineralischen Dünger erfolgen. In stark reduzierten Tiefenwässern ist Sulfat nicht stabil, es kommt zur Bildung von Schwefelwasserstoff (H_2S). Vereinzelt sind in tiefen Grundwasserleitern Sulfatwerte über 1 000 mg/l gemessen worden, die zusammen mit hochkonzentrierten Salzwässern auftreten und auf die Ablaugung von Salzstöcken bzw. deren Gipshüte hinweisen.

Die lokal sehr hohen und zumeist steigenden Sulfatwerte im Grundwasser erschweren die Trinkwasserversorgung, da Grenzwertüberschreitungen gemäß Trinkwasserverordnung (7) (Werte > 250 mg/l Sulfat) nicht selten sind.

Solche hohen Sulfatwerte sind im Allgemeinen mit dem Eintrag von Nitrat in Verbindung zu bringen. Durch die Oxidation des ubiquitär vorhandenen Pyrits wird aber nicht nur das Nitrat abgebaut, sondern auch der Sulfatgehalt im Grundwasser ständig erhöht. Parallel dazu steigen die Eisengehalte an. Die Auswertung sämtlicher im Archiv des LUNG verfügbaren Sulfatwerte aus dem Grundwasser zeigt einen ständigen, langsamen Anstieg des Medianwertes (siehe Abbildung 42). Sulfat spielt als begrenzender Faktor bei der Trinkwasserversorgung eine wesentlich größere Rolle als Nitrat, zumal seit 2011 die Trinkwasserverordnung bei Überschreitung des Grenzwertes im Reinwasser keine Ausnahmen mehr zulässt. Knapp 3 % der 390 Wasserfassungen haben einen oder mehrere Brunnen, die den Grenzwert von

250 mg/l überschreiten. Zwei Wasserfassungen haben auch im Reinwasser den Grenzwert überschritten; eine weitere musste in naher Vergangenheit geschlossen werden. Bei 7 % der Wasserfassungen wird in einzelnen Brunnen 75 % des Grenzwertes überschritten. Insgesamt haben 19 % aller Wasserfassungen einzelne Brunnen, die 50 % des Grenzwertes überschreiten. Bei der Mehrzahl der betroffenen Brunnen zeigt die Sulfatkonzentration einen steigenden Trend (siehe Abbildung 20).

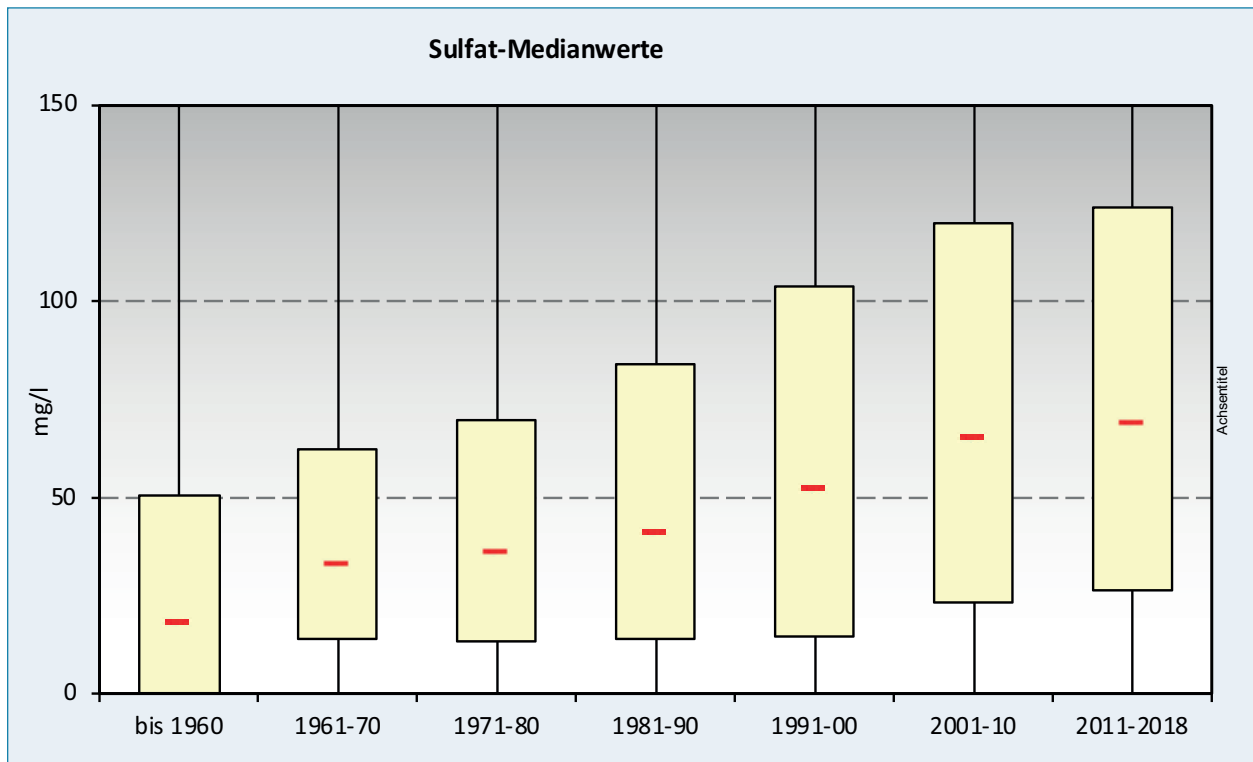


Abbildung 42: Zeitliche Entwicklung der Sulfatgehalte im Grundwasser in M-V (9)

Uran

In Porengrundwasserleitern stehen unter natürlichen Bedingungen die Einträge von Oxidationsmitteln (gelöster Sauerstoff) und Reduktionsmitteln (gelöster organischer Kohlenstoff) in das Grundwasser im Gleichgewicht. Durch den Nitratreintrag wird dem Grundwasserleiter zusätzlich ein starkes Oxidationsmittel hinzugefügt. Grundwasserleiter enthalten unter natürlichen Bedingungen ein Feststoffdepot mit Nitratabbauvermögen: Feststoffphasen mit Eisen (II)-oxid und Pyrit und feststoffgebundenen abbaubaren organischen Kohlenstoffverbindungen. Erfolgt ein Nitratreintrag in den Untergrund, werden chemische Reaktionen ausgelöst, die unter Bildung von Sulfat zum Nitratabbau führen. Allerdings wird auch das geogen vorhandene Uran durch das Oxidationsmittel Nitrat gelöst, was zu erhöhten Urankonzentrationen im Grundwasser führt. Gelangt das Uran im natürlichen Grundwasserabstrom in tiefere Bereiche und wieder unter reduzierende Bedingungen (Passage der Redoxfront: Grenze oxidierende/reduzierende Zone), fällt es als Feststoff-Verbindung aus und ist im Grundwasser nicht messbar. Wenn allerdings der Vorrat an Pyrit bereits im oberen Bereich des Grundwasserleiters erschöpft ist und die Nitratabbaufähigkeit hier aufgebraucht ist, dringt das Nitrat in tiefere Bereiche vor. Es stellen sich bestimmte Milieubedingungen ein (insbesondere Redoxpotenziale zwischen 100 und 200 Millivolt (mV)). Dringt die Redoxfront weiter vor, wird das feste Uran wieder gelöst. Die Abhängigkeit der Urangehalte im Grundwasser vom Redoxpotenzial wird aus der nachfolgenden Abbildung 43 deutlich. Dieser sich

ständig wiederholende Vorgang der Mobilisation/Demobilisation/Remobilisation wird „roll front“ genannt und führt langfristig zu einer steigenden Konzentration und Tiefenverlagerung der Uranbefunde. Der Vorgang wurde von der Technischen Universität Clausthal in einem Stofftransportmodell simuliert. Dabei wurden folgende, für M-V typische, Randbedingungen festgelegt:

- Als Quelle des geogenen Uran werden in M-V die aus Skandinavien stammenden, vorwiegend kristallinen Gesteine der letzten Eiszeit angesehen. Gerechnet wurde mit einem Wert von 1 Milligramm pro Kilogramm (mg/kg) Trockenmasse. Ein zusätzlicher möglicher Uraneintrag aus der Phosphordüngung wurde nicht berücksichtigt.
- Es wurde angenommen, dass Uran ursprünglich vollständig als Uraninit (UO_2) vorlag; andere potenzielle Mineralbildungen mit Urananteilen wurden nicht berücksichtigt.
- Die Löslichkeit des Uraninits wurde mit 10 % angesetzt.

Durch die Transportsimulation konnte nachgewiesen werden, dass lokal und zeitlich begrenzt durch das Fortschreiten des Nitratreintrags sehr hohe Urankonzentrationen im Grundwasser entstehen können.

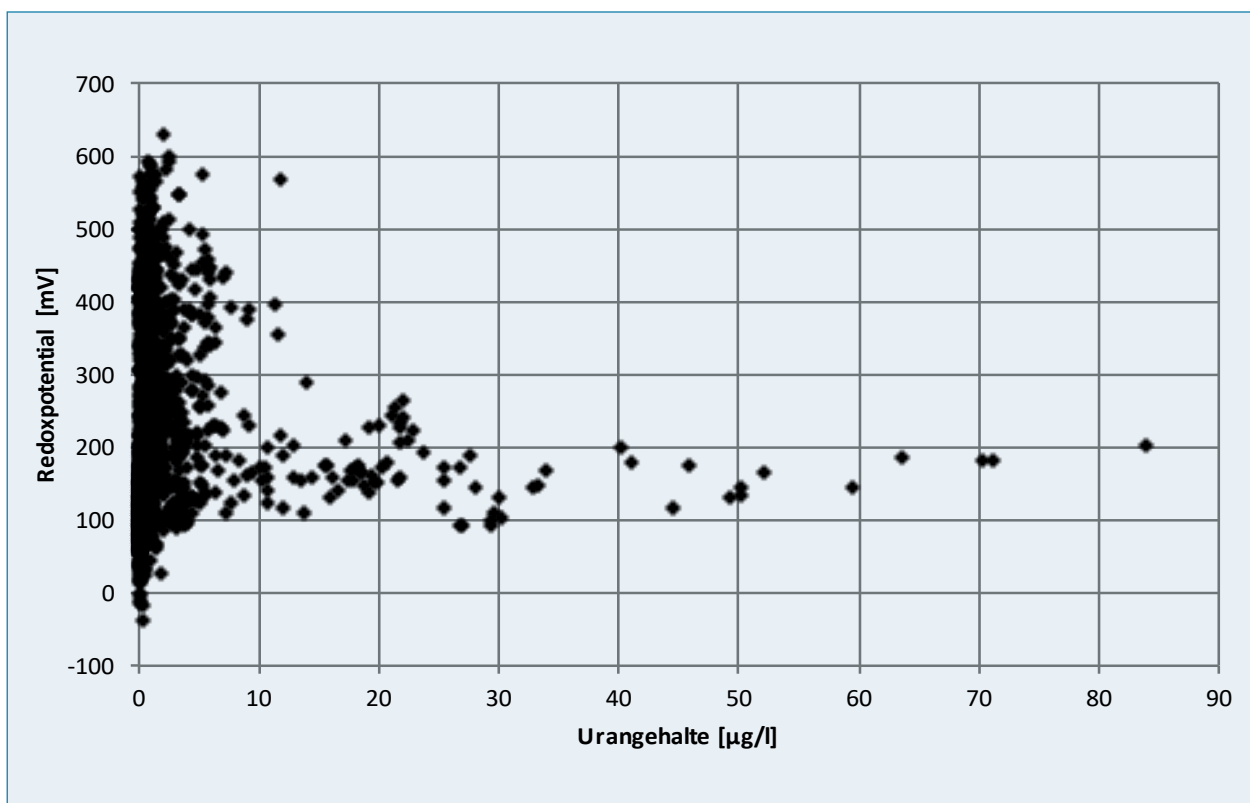


Abbildung 43: Urangelhalte in Mikrogramm pro Liter ($\mu\text{g/l}$) in den Grundwasser-Landesmessstellen in den Jahren 2007 – 2014 in Abhängigkeit vom Redoxpotenzial (9)

Aus der Abbildung 44 wird die Abhängigkeit der gemessenen Urangelhalte von der Filtertiefe der Grundwassermessstellen erkennbar. Es wurden bisher die meisten und höchsten Uranwerte in Tiefen zwischen 5 und 25 m festgestellt. Das sind die Tiefen, in denen die größte Anzahl der Eigenwasserversorgungsanlagen, die Hauswasserbrunnen verfiltert sind. Die Brunnen der öffentlichen Wasserversorgungsanlagen befinden sich meist in größeren Tiefen zwischen 30 und 80 m Tiefe.

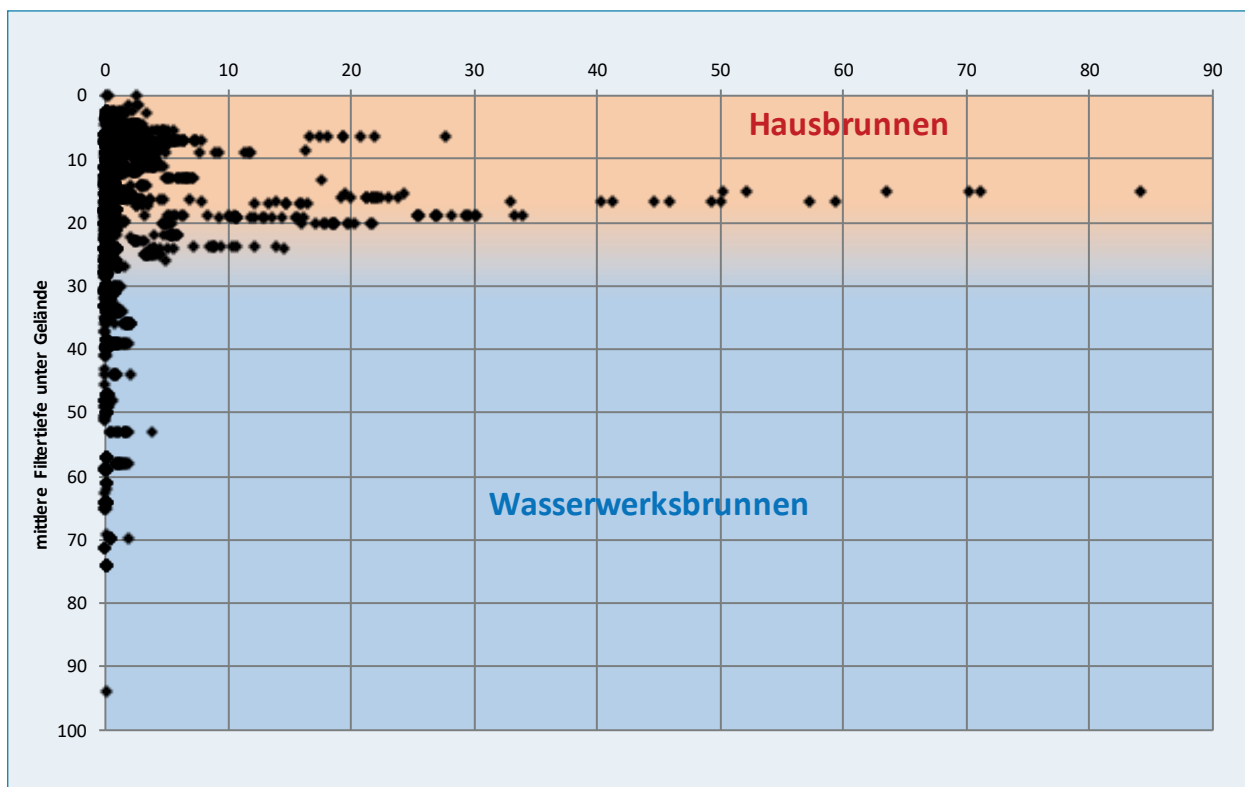
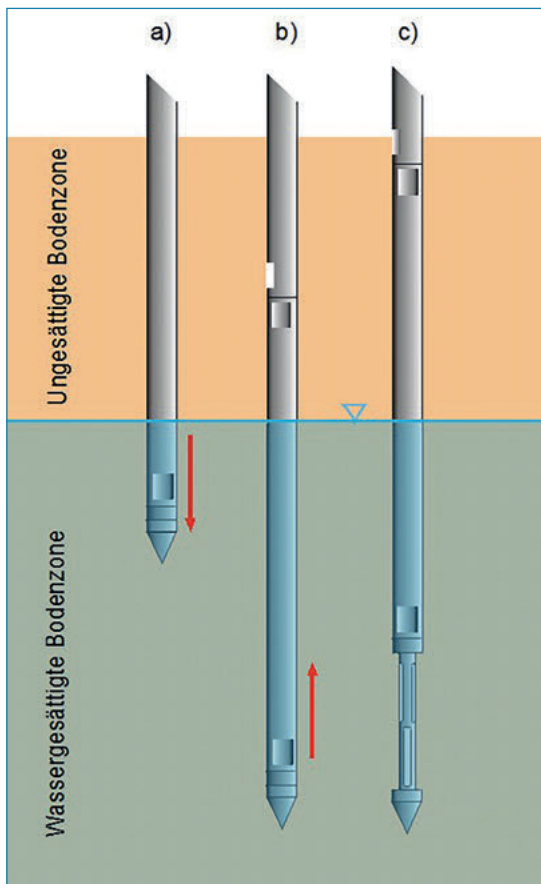


Abbildung 44: Uran-Gehalte in $\mu\text{g/l}$ in den Grundwasser-Landesmessstellen in den Jahren 2007 – 2014 in Abhängigkeit von der Tiefe der Brunnen (9)



Abbildung 45: Bohrgerät am Standort Schwerin Süd (9)

Zum Nachweis der „roll front“ wurden in M-V im Auftrag des LUNG im Jahr 2014 mehrere Grundwasser-sondierungen durchgeführt. Dabei wurde im sogenannten „direct-push-Verfahren“ eine Sonde mit Filter bis auf eine maximale Tiefe von 30 m niedergebracht und dann rückschreitend unter Anwendung der „low-flow-Technologie“ meterweise je eine Wasserprobe entnommen (siehe Abbildung 45 und Abbildung 46).



An den Standorten Schwerin Süd (siehe Abbildung 47) und Tewswos konnte die „roll front“ nachgewiesen werden.

Als Bewertungsmaßstab für erhöhte Urangelhalte im Grund- und Trinkwasser wird der gemäß Trinkwasserverordnung ab 1. November 2011 geltende Uran-Grenzwert von $10 \mu\text{g/l}$ ($= 0,01 \text{ mg/l}$) verwendet.

In der nahen Vergangenheit wurden drei Wasserfassungen wegen Überschreitungen des Grenzwertes für Uran im Reinwasser geschlossen. Von den derzeit ca. 390 Wasserfassungen haben sechs einen oder mehrere Trinkwasserbrunnen, die den Grenzwert überschreiten; drei der Wasserfassungen sollen in naher Zukunft stillgelegt werden. Weitere sechs Wasserfassungen haben einzelne Brunnen mit mehr als $5 \mu\text{g/l}$ Uran.

Abbildung 46: Tiefenabhängige Probenahme mit dem „direct-push-Verfahren“ (9)

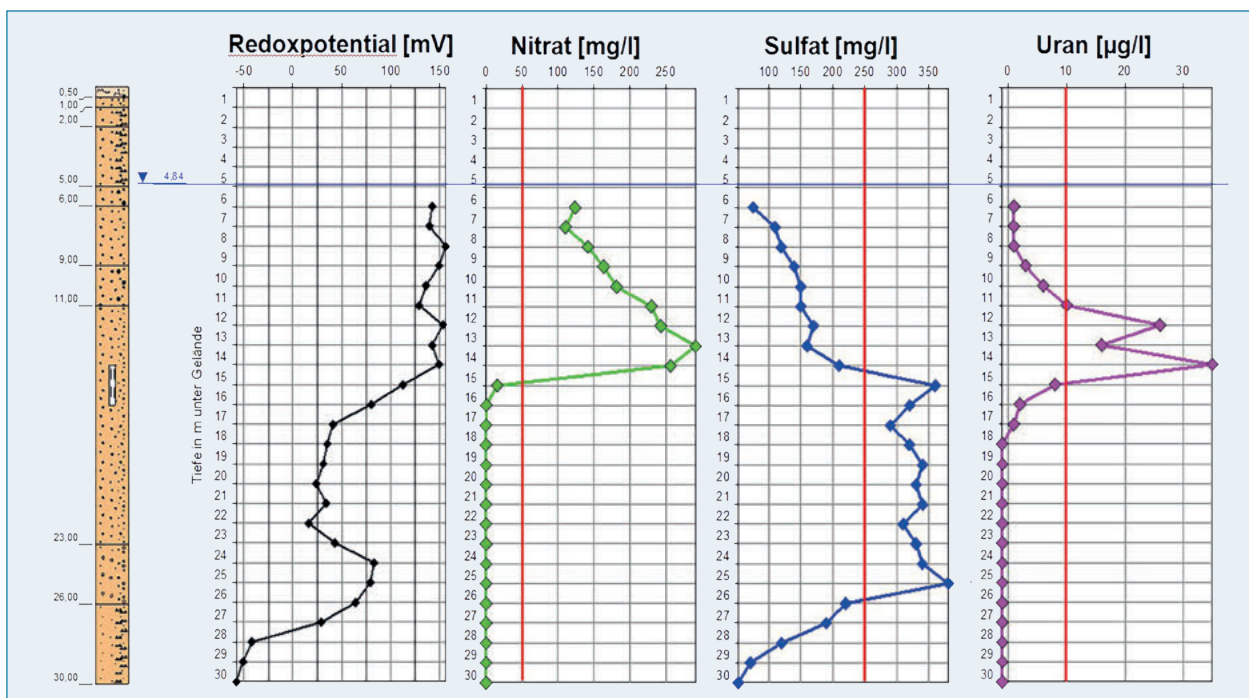


Abbildung 47: Darstellung der Messergebnisse der Grundwassersondierung am Standort Schwerin-Süd (9)

Anthropogen bedingte Gefährdungen

Altlasten und schädliche Bodenveränderungen

Altlasten im Sinne des Bundes-Bodenschutzgesetzes (79) sind

1. stillgelegte Abfallbeseitigungsanlagen sowie sonstige Grundstücke, auf denen Abfälle behandelt, gelagert oder abgelagert worden sind (Altablagerungen) und
2. Grundstücke stillgelegter Anlagen und sonstige Grundstücke, auf denen mit umweltgefährdenden Stoffen umgegangen worden ist, ausgenommen Anlagen, deren Stilllegung einer Genehmigung nach dem Atomgesetz bedarf (Altstandorte),
3. durch die schädliche Bodenveränderungen oder sonstige Gefahren für den Einzelnen oder die Allgemeinheit hervorgerufen werden können.

Schädliche Bodenveränderungen im Sinne des Bundes-Bodenschutzgesetzes sind Beeinträchtigungen der Bodenfunktionen, die geeignet sind, Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen für den Einzelnen oder die Allgemeinheit herbeizuführen.

Bei altlastverdächtigen Flächen kann eine schädliche Bodenveränderung vorliegen. Bei Altlasten können zudem sonstige Gefahren für den Einzelnen oder die Allgemeinheit bestehen.

Seit den 1990er Jahren erfassen alle unteren Bodenschutzbehörden des Landes die relevanten Daten zu altlastenverdächtigen Flächen, Altlasten, Verdachtsflächen und Flächen mit schädlichen Bodenveränderungen. Seit 1. Dezember 2014 erfolgt dies einheitlich im digitalen Bodenschutz- und Altlastenkataster (dBAK) als Teil des landesweiten Bodeninformationssystems. Die spezifischen Stoffdaten der erfassten Standorte sind in der Regel in den einzelnen Gutachten zur Erkundung bzw. zur Sanierung der Flächen dokumentiert. Die Gutachten können im digitalen Bodenschutz- und Altlastenkataster recherchiert werden. Die Untersuchungen zur Gefährdungsabschätzung sind in der Regel bei den Erfassungsbehörden (Landräte und Oberbürgermeister der kreisfreien Städte), die Sanierungsuntersuchungen bei den Sanierungsbehörden (für Altlasten bei den Staatlichen Ämtern für Landwirtschaft und Umwelt, im Übrigen bei den Landräten und Oberbürgermeistern der kreisfreien Städte) einsehbar.

Mit Stand 29.06.2018 waren in M-V insgesamt 5 399 altlastverdächtige Flächen und 916 Altlasten erfasst (einschließlich militärische Altlasten). Vollständige Angaben zur Anzahl der Verdachtsflächen und schädlichen Bodenveränderungen mit stofflichen Belastungen können bislang nicht gemacht werden, da sich deren Erfassung im digitalen Bodenschutz- und Altlastenkataster noch in der Weiterentwicklung und Datenaufnahme befindet.

Die erfassten Altlasten befinden sich in der Sicherung, Kontrolle/Überwachung, der Sanierungsvorbereitung, der Sanierung oder Nachsorge, wobei diese noch nicht abgeschlossen sind. Unter den erfassten Altablagerungen in M-V dominieren Hausmülldeponien. Bei den erfassten altlastverdächtigen Altstandorten handelt es sich vorrangig um chemische Reinigungen, Tankstellen/Tanklager, Gaswerke, Werftstandorte, Agrochemische Zentren bzw. Düngemittellager.

Einige der erfassten Altlaststandorte befinden sich in Wasserschutzgebieten. Viele davon liegen in dem rd. 1 500 km² großen Wasserschutzgebiet der Warnow.

Tabelle 6: Altlaststandorte in Wasserschutzzonen in Mecklenburg- Vorpommern, Stand: Januar 2016 (9), (Verschneidung von Standortdaten des dBAK und der Wasserschutzgebiete)

Schutzzonen	II	III	IIIA	IIIB	IV
altlastverdächtige Fläche	56	722	65	327	96
Altlast	9	76	65	146	7
sanierte Altlast	28	187	90	127	13
Summe	93	985	220	600	116

Altlastenverdächtige Flächen und Altlasten, die in Wasserschutzgebieten liegen, werden in Abhängigkeit ihres Gefährdungspotenzials insbesondere für die Trinkwasserversorgung untersucht, saniert und überwacht. Nicht jede altlastverdächtige Fläche oder Altlast in einem Wasserschutzgebiet ist relevant, da nicht alle Schadstoffe eine Gefahr für das Grundwasser darstellen. Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) und Schwermetalle werden in der Regel stärker im Boden gebunden und sind dadurch wesentlich immobil als z. B. die aromatischen Kohlenwasserstoffe Benzol, Toluol, Ethylbenzol, Xylole (BTEX), die leichtflüchtigen halogenierten Kohlenwasserstoffe (LHKW) oder Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW), die häufig bis ins Grundwasser gelangen und teilweise auch große Schadstoffmengen im Grundwasser verursachen können.

In mehreren Fällen haben sich bei Wasserwerken im Land Gefahrenlagen aufgrund von Altlasten entwickelt. Gefahrenabwehrmaßnahmen zur Sanierung von Boden und Grundwasser, aber auch Konzeptionen für einzelne Wasserfassungen, die den Umgang mit konkreten Gefahrensituationen regeln (z. B. Ereignis-Managementplan Rostock) stellen die Trinkwasserversorgung im Land sicher. In einem Fall (Schwerin-Gosewinkel) musste ein Wasserwerk stillgelegt werden.

Nitrat

Generell gilt, dass natürliche Grundwässer weitestgehend nitratfrei sind. Nitratreinträge in das Grundwasser sind vor allem auf die diffusen Stickstoffeinträge durch den Einsatz mineralischer und organischer Stickstoffdünger zurückzuführen.

Nitratreinträge ins Grundwasser können ebenfalls aus der Düngung im Haus- oder Nutzgartenbereich oder der Versickerung aus Kleinkläranlagen und defekten Kanalisationen stammen. Diese punktuellen Einträge sind im Vergleich zu den Einträgen der landwirtschaftlichen Düngung jedoch gering.

Im Rahmen der Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie wurden die Nitratgehalte im Bodensickerwasser 2014 durch das Forschungszentrum Jülich im Auftrag des LUNG modelliert (61).

Nach diesen Modellergebnissen tragen die landwirtschaftlichen Stickstoff-Bilanzüberschüsse in M-V zu 67 % am gesamten Stickstoffeintrag in die Gewässer bei. Diese stellen damit die größte potenzielle Belastungsquelle für das Grundwasser dar. Punktquellen tragen lediglich zu 1 % am gesamten Stickstoffeintrag bei. Die restlichen 32 % Stickstoff stammen aus der Luft (sogenannte atmosphärische Deposition).

In Abbildung 48 werden als Modellierungsergebnis die hohen Stickstoffgehalte durch die Düngung verdeutlicht. Die Modellierung wurde auf der Grundlage von Salden aus dem Zeitraum 2005 bis 2010 berechnet, in denen ggf. aufgebrauchte Gärreste oder mineralische Stickstoffdünger nicht berücksichtigt wurden. Der Abschlussbericht kann unter http://www.wrrl-mv.de/doku/hintergrund/modellierung_nahrstoffeintraege_mv.pdf eingesehen werden.

Dabei wurden potenzielle Nitratkonzentrationen im Sickerwasser von durchschnittlich 72 mg/l Nitrat über alle Flächen von M-V ermittelt, unter landwirtschaftlich genutzten Flächen sind es 106 mg/l Nitrat (Mittel 2005 – 2010). Die Ergebnisse basieren auf geschätzten Stickstoff-Bilanzüberschüssen landwirtschaftlicher Flächen zuzüglich der atmosphärischen Deposition. Für die Denitrifikation des Nitrats im Boden wurde ein Abschlag berücksichtigt.

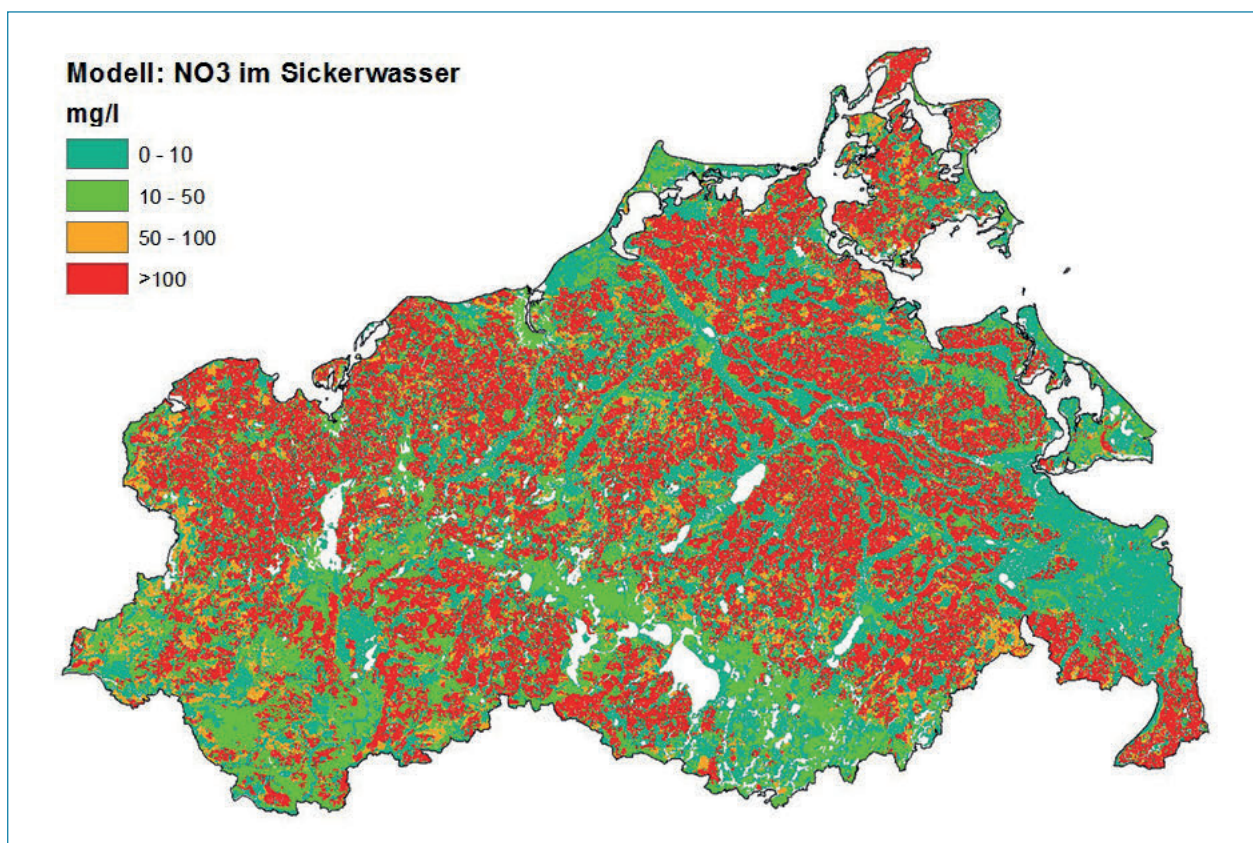


Abbildung 48: Übersichtskarte der modellierten Nitratgehalte im Bodensickerwasser von M-V (61)

Es wird davon ausgegangen, dass nach Umsetzung der novellierten Düngeverordnung (62) die Nitratkonzentrationen im Sickerwasser mittelfristig sinken, da es strengere Anforderungen an bedarfsgerechte Düngung und zulässige Stickstoff-Bilanzüberschüsse (Kontrollwerte) gibt.

Von den landwirtschaftlichen Stickstoff-Bilanzüberschüssen wird nach den Modellierungsergebnissen ein großer Anteil (rd. 40 200 t/a) in das Grundwasser ausgewaschen. Die Größe ist abhängig von der Landnutzung (z. B. Acker, Grünland, Wald), der Höhe der Bilanzüberschüsse, der atmosphärischen Stickstoffdeposition sowie vom teils beträchtlichen Denitrifikationsvermögen der Böden.

In den Grundwasserleitern wird Nitrat in M-V vornehmlich durch die Reaktion mit dem von Natur aus im Sediment vorhandenen Pyrit abgebaut. Gegenwärtig werden schätzungsweise 85 % des eingetragenen Nitrats im Grundwasser denitrifiziert. Das Abbaupotenzial von Nitrat nimmt allerdings bei fortwährenden hohen Nitratreinträgen ab und kann nicht wieder aufgebaut werden (80).

Der Nitratabbau im Grundwasserleiter ist ein irreversibler Prozess, da organischer Kohlenstoff und Pyrit verbraucht werden. Sind diese Stoffe aufgebraucht, kann kein Nitratabbau mehr stattfinden: Die Nitratgehalte im Grundwasser steigen an. Aus diesem Grunde hat die LAWA beschlossen, dass die Denitrifikation im Grundwasser bei der Ermittlung eines Minderungsbedarfs für Stickstoff-Austräge aus der Landwirtschaft nicht berücksichtigt wird, also der Zielwert von 50 mg Nitrat/l bereits im Sickerwasser eingehalten werden soll (81).

Nitrat wird in M-V in tieferen Grundwasserleitern bisher nur sehr selten in erhöhten Konzentrationen nachgewiesen.

Bei der Mehrzahl der Grundwasser-Messstellen in M-V lagen die mittleren Jahres-Nitratkonzentrationen im Zeitraum von 2013 bis 2015 unterhalb von 2 mg/l. Allerdings wiesen 47 von 333 (14 %) untersuchten Messstellen Nitratgehalte auf, die über 50 mg/l lagen (siehe Abbildung 49).

Von den vorhandenen ca. 390 Wasserfassungen des Landes haben knapp 2 % einen oder mehrere Brunnen, die den Grenzwert von Nitrat (50 mg/l) überschreiten. Es sind sieben zum Teil große Wasserfassungen betroffen. Nur an einem von diesen Standorten ist ein tieferer Grundwasserleiter ausgebildet, die anderen haben keine Ausweichmöglichkeiten für die Förderung. Durch Mischung oder Überleitung bleibt das Reinwasser der betroffenen Wasserwerke unter dem Grenzwert und kann an die Bevölkerung abgegeben werden. Weitere 8 % zeigen einen oder mehrere Brunnen mit Nitratgehalten über 5 mg/l.

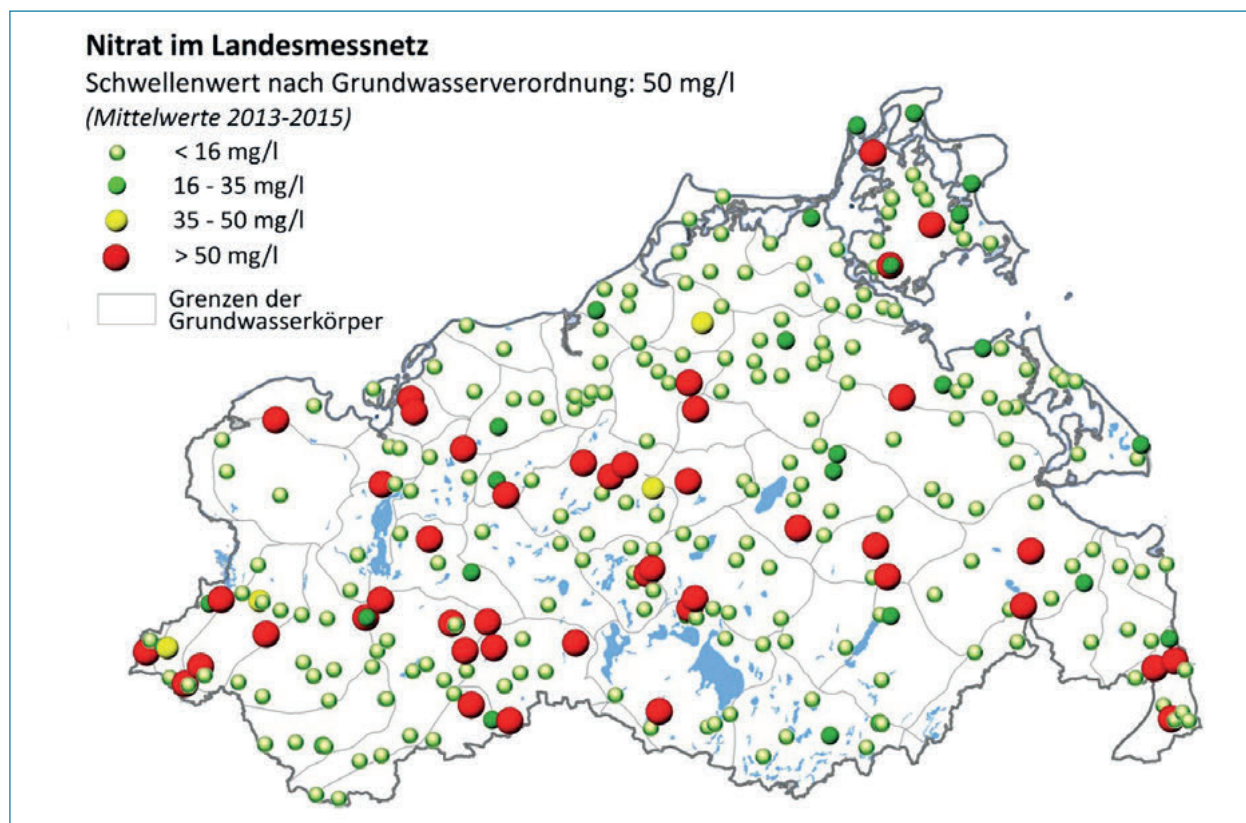


Abbildung 49: Übersichtskarte der Nitratwerte in den Grundwasser-Landesmessstellen (9)

Ammonium

Erhöhte Ammoniumkonzentrationen im Lockergestein können auf Einträge aus organischen Düngern (Gülle, Gärreste) bzw. aus dem Boden ausgewaschenen Nitratdüngern, die in stark reduzierten Grundwässern in Ammonium umgewandelt werden, zurückgeführt werden (82). Ammonium ist im oxidierten Milieu nicht stabil. Es wird bei Anwesenheit von Sauerstoff und nitrifizierenden Bakterien in Nitrat umgewandelt. In reduzierten Grundwässern stellt Ammonium dagegen eine stabile Verbindung dar. Neben den anthropogenen Einträgen können erhöhte Ammoniumkonzentrationen auch geogenen Ursprungs sein. Die Abgrenzung zwischen geogenem und anthropogenem Ammonium ist nur durch Einzelfallprüfungen möglich. Ammonium ist überwiegend in tieferen Grundwasserhorizonten zu finden, die häufig natürlich erhöhte Salzgehalte aufweisen. In der Grundwasserverordnung wurde hierfür ein Schwellenwert von 0,5 mg/l festgelegt. Ammonium ist für den Menschen im Gegensatz zu Nitrat unbedenklich. Die Trinkwasserverordnung legt als Grenzwert für Ammonium 0,5 mg/l fest, da es bei höheren Werten zu Korrosionserscheinungen in Kupferleitungen und zur Verkeimung des Leitungssystems kommen kann. Geogen bedingte Überschreitungen bleiben bis zu einem Grenzwert von 30 mg/l außer Betracht.

Bei der Trinkwasseraufbereitung entweicht Ammonium, erhöhte Gehalte im Grundwasser sind demzufolge kein Ausschlusskriterium für die Wasserversorgung.

In M-V wiesen im Untersuchungszeitraum 2013 bis 2015 rund 30 % der untersuchten Grundwasser-Messstellen eine Schwellenwertüberschreitung von Ammonium auf (siehe Abbildung 50).

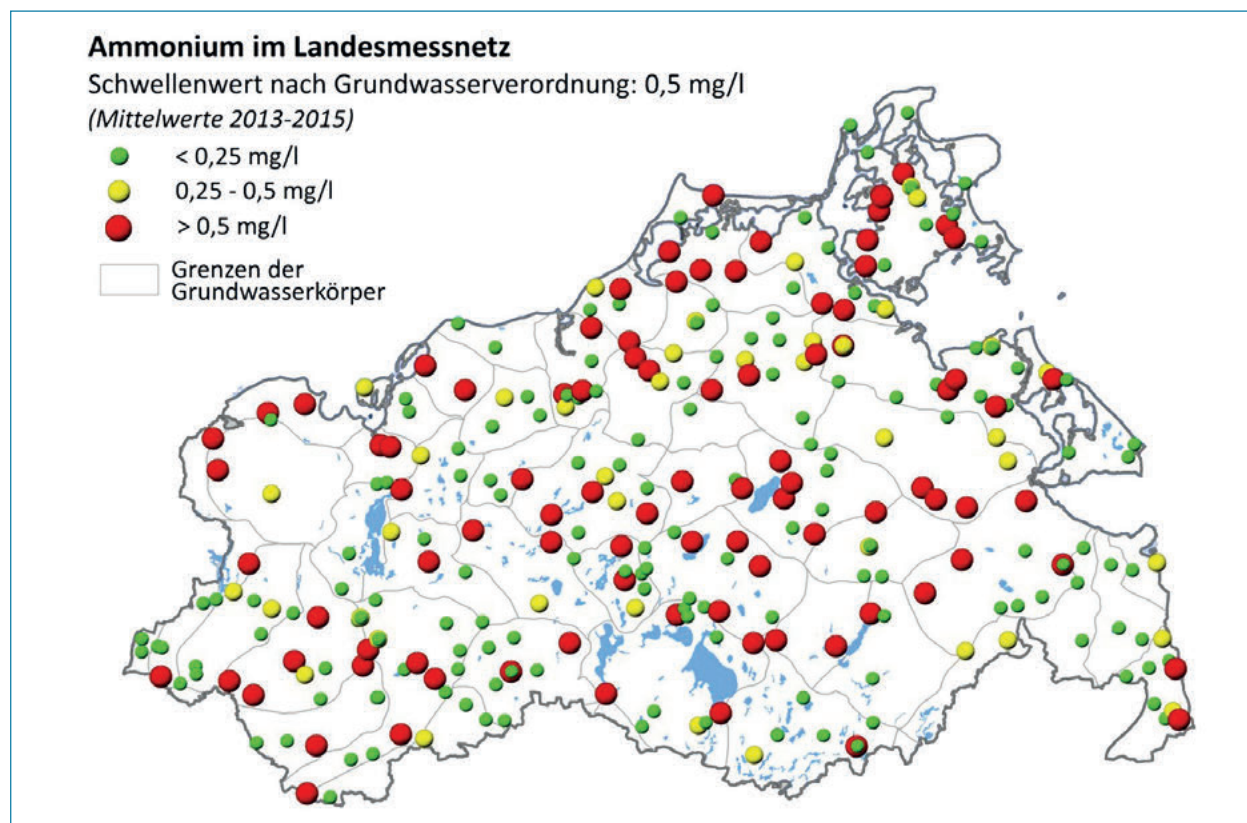


Abbildung 50: Übersichtskarte der Ammoniumwerte in den Grundwasser-Landesmessstellen (9)

Pflanzenschutzmittel

Das Grundwasser in M-V wird im Landesmessnetz seit vielen Jahren auf Pflanzenschutzmittel untersucht. Das entsprechende Messprogramm ist in enger Anlehnung an das Untersuchungsspektrum in den Oberflächengewässern konzipiert worden, um vergleichende, parameter- und pfadbezogene Auswertungen in ausgewählten Gebieten vornehmen zu können. Der Parameterumfang orientiert sich in erster Linie an den zugelassenen Wirkstoffen. Dabei werden vorrangig Wirkstoffe untersucht, die tatsächlich angewandt werden. Die Festlegung des Untersuchungsumfanges erfolgt in Zusammenarbeit mit dem Pflanzenschutzdienst des Landesamtes für Landwirtschaft, Lebensmittelsicherheit und Fischerei (LALLF) (83).

Im aktuell ausgewerteten Zeitraum von 2013 bis 2015 erfolgte die Untersuchung der Messstellen auf rund 200 Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffe inklusive einer Reihe von Metaboliten (Abbauprodukte).

Positivbefunde, d. h. Befunde über der jeweiligen Bestimmungsgrenze, traten für 12 Wirkstoffe und 15 Metaboliten auf. Ein Teil dieser gefundenen Stoffe ist nicht mehr zugelassen. Bei den nachgewiesenen Stoffen handelt es sich überwiegend um Herbizide und ihre Abbauprodukte. In allen drei Jahren wurden Befunde der Wirkstoffe Bentazon, Simazin, Isoproturon, Dichlorprop und MCPA festgestellt.

Für Grundwasser gelten gemäß Grundwasserverordnung Schwellenwerte für Pflanzenschutzmittel und deren Metaboliten von 0,1 µg/l für den Einzelwirkstoff/Metaboliten bzw. von 0,5 µg/l für die Summe aller Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffe bzw. Metaboliten. In der Trinkwasserverordnung sind die gleichen Werte als Grenzwerte festgelegt.

Insgesamt traten für sieben Herbizide Messwerte über dem Schwellenwert von 0,1 µg/l auf. Die höchste Anzahl solcher Befunde war für den Wirkstoff Bentazon zu verzeichnen. Aus der Abbildung 51 wird deutlich, welche Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffe am häufigsten zu Schwellenwertüberschreitungen in den Landesgrundwassermessstellen geführt haben.

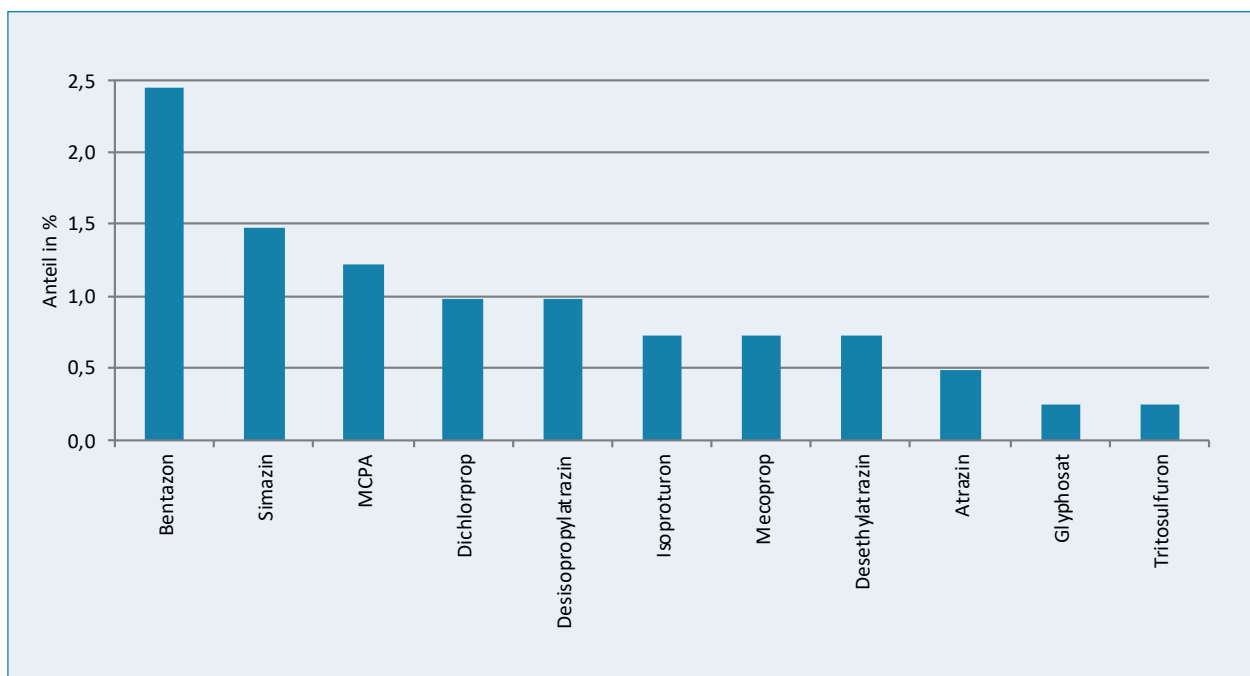


Abbildung 51: Übersicht über Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffe und relevante Metaboliten mit Schwellenwert-Überschreitungen in den Grundwasser-Landesmessstellen in M-V; 2013 – 2015 (9)

Die Befundhäufigkeit von Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffen hängt von vielen Faktoren ab. Neben der Persistenz der Stoffe und ihrer Mobilität spielt hierbei auch die Geologie eine wesentliche Rolle. In Regionen mit sandigen, also gut durchlässigen Böden, wie dies in weiten Teilen des Landkreises Ludwigslust-Parchim der Fall ist, muss mit einer stärkeren Gefährdung des Grundwassers durch wassergängige Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffe gerechnet werden, als bei Böden mit geringerer Durchlässigkeit, welche für den Landkreis Nordwestmecklenburg charakteristisch sind.

Nach Auskunft des LAGuS des Landes M-V sind derzeit 76 Wasserfassungen bekannt, in deren Brunnen Wirkstoffe von Pflanzenschutzmitteln oder deren Abbauprodukten nachgewiesen wurden.

Nicht relevante Pflanzenschutzmittel-Metaboliten

Die nicht relevanten Pflanzenschutzmittel-Metaboliten gewinnen durch hohe Befundzahlen im Grundwasser zunehmend an Bedeutung. Sie besitzen weder eine definierte pestizide Restaktivität, noch ein pflanzenschutzrechtlich relevantes humantoxisches oder ökotoxisches Potenzial (29). Für sie sind aus diesem Grund bisher keine Schwellen- und Grenzwerte in der Grundwasser- bzw. der Trinkwasserverordnung festgelegt worden. Dennoch sind es anthropogene Stoffe, die natürlicherweise nicht im Grundwasser auffindbar sind und die bei der chemischen Aufbereitung des Grundwassers (z. B. Ozonung) in einigen Fällen auch toxische Eigenschaften annehmen können.

Es gibt für die nicht relevanten Pflanzenschutzmittel-Metaboliten eine von der Trinkwasserkommission des Umweltbundesamtes zur Anwendung empfohlene Liste mit dauerhaft hinnehmbaren gesundheitlichen Orientierungswerten, die sich je nach toxikologischer Datengrundlage in einem Konzentrationsbereich von 1 bis 3 µg/l bewegen (29) sowie einem nur vorübergehend hinnehmbaren Vorsorge-Maßnahmenwert von 10 µg/l.

Die gesundheitlichen Orientierungswerte dienen aus Sicht der Trinkwasserversorgung als Vorsorgewerte für den Schutz der menschlichen Gesundheit. Der gesundheitliche Orientierungswert wird entsprechend so niedrig angesetzt, dass auch bei lebenslanger Aufnahme der betreffenden Substanz kein Anlass zur gesundheitlichen Besorgnis besteht. Der Vorsorge-Maßnahmenwert ist laut vorliegender Empfehlung nur vorübergehend bis zur Wiedereinhaltung oder Unterschreitung des jeweils zutreffenden gesundheitlichen Orientierungswertes hinnehmbar (84).

In M-V werden die wichtigsten nicht relevanten Metaboliten im Landesmessnetz seit wenigen Jahren untersucht. So wurden die Metaboliten von Chloridazon 2007, Aminomethylphosphonsäure (AMPA) – ein Abbauprodukt von Glyphosat – 2008 und die Metaboliten von Metazachlor, Metolachlor und Dimethachlor 2009 in die Untersuchungsprogramme des Landes zur Überwachung des Grundwassers aufgenommen. Die Metaboliten der Fungizide Tolyfluanid und Chlorthalonil werden seit 2008 bzw. 2009 im Grundwasser untersucht.

Im Betrachtungszeitraum waren alle untersuchten nicht relevanten Metaboliten im Grundwasser mehr oder weniger häufig nachweisbar. Die meisten dieser Stoffe wurden häufiger gemessen als die Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffe selbst.

Die Metaboliten der Wirkstoffe Metazachlor und Metolachlor dominieren das Bild bei den in M-V untersuchten nicht relevanten Metaboliten.

Metazachlorsulfonsäure wurde von 2013 bis 2015 in 119 von 408 untersuchten Proben oberhalb 0,1 µg/l gefunden. Das entspricht einem Anteil von ca. 30 % aller Proben. Metazachlorsäure als weiterer

Metabolit von Metazachlor wurde 116-mal gefunden. Metolachlorsäure kam in 52 Proben oberhalb 0,1 µg/l vor und Metolachlorsulfonsäure in 62 Proben. Bei Metazachlor handelt es sich um ein Rapsherbizid und bei Metolachlor um ein Maisherbizid.

Diese Stoffe wurden auch oberhalb der gesundheitlichen Orientierungswerte gemessen. So wurde Metazachlorsulfonsäure im Zeitraum 2013 bis 2015 13-mal oberhalb des gesundheitlichen Orientierungswertes von 3 µg/l gemessen und Metolachlorsulfonsäure 14-mal.

Metazachlorsäure wurde zweimal oberhalb des gesundheitlichen Orientierungswertes festgestellt und Metolachlorsäure fünfmal.

Süßstoffe

Die künstlichen Süßstoffe, wie Acesulfam, Cyclamat und Saccharin, dienen als Zuckerersatz bei der Herstellung von brennwertverminderten Lebensmitteln, von nicht kariogenen Lebensmitteln oder von Lebensmitteln ohne Zuckerzusatz. Als Zusatzstoffe sind die genannten Süßungsmittel unter den E-Nummern E 950, E 952 und E 954 gelistet. Saccharin ist der älteste künstliche Süßstoff. Acesulfam ist erst seit 1983 auf dem Markt.

Aufgrund ihrer Verwendung kann davon ausgegangen werden, dass Süßstoffe über kommunale Abwässer in den Wasserkreislauf gelangen und daher sehr gut als Indikator dafür dienen (85). Für diese sind keine Schwellen- und Grenzwerte in der Grundwasser- bzw. der Trinkwasserverordnung festgelegt worden.

Nach Untersuchungen des Technologiezentrums Wasser in Karlsruhe kommt Acesulfam von allen Süßstoffen in den höchsten Konzentrationen in Kläranlagenabläufen und in den untersuchten Oberflächengewässern vor. Acesulfam, Cyclamat und Saccharin werden weitgehend unverändert ausgeschieden und gelangen über das Abwasser in die Kläranlagen. Wegen der vergleichsweise hohen Acesulfamkonzentrationen in den Kläranlagenabläufen und seiner Spezifität für kommunales Abwasser ist dieser Stoff ein geeigneterer Tracer als z. B. pharmazeutische Wirkstoffe wie Carbamazepin. Über Acesulfam-Rückstände lassen sich selbst sehr geringe Abwassereinflüsse, sei es direkt durch undichte Abwassersammler oder indirekt durch Infiltration von abwasserbeeinflusstem Oberflächenwasser feststellen (85). Einzelne Befunde aus Trinkwasserbrunnen im Land sind bekannt. Aber auch in Grundwassermessstellen wird vereinzelt Acesulfam festgestellt.

Arzneimittel

Hauptquelle für Arzneimittelrückstände in Oberflächengewässern und im Grundwasser sind häusliche Abwässer. Arzneimittelwirkstoffe sind so konzipiert, dass sie genau dort wirken, wo sie im menschlichen Körper gebraucht werden. Jedoch werden sie nur zu einem mehr oder weniger großen Anteil verbraucht, der Rest wird direkt oder als Abbauprodukt mit dem Urin wieder ausgeschieden und kann so über undichte Kanalnetze, über die Kläranlagen oder über den Klärschlamm in die aquatische Umwelt bzw. in den Boden gelangen. Die Arzneimittelrückstände reichern sich im Boden an und können von da aus auch in das Grundwasser verlagert werden (86).

Für Arzneimittel sind keine Schwellen- und Grenzwerte in der Grundwasser- bzw. der Trinkwasserverordnung festgelegt worden. Generell ist aber davon auszugehen, dass diese Stoffe im Grundwasser unerwünscht sind und Messwerte über 0,1 µg/l nicht vorkommen sollten.

Nachdem in den Oberflächengewässern in M-V einige Arznei- und Röntgenkontrastmittel mit relativ hohen Befundhäufigkeiten und in erhöhten Konzentrationen nachgewiesen wurden, wird seit 2011 auch das Grundwasser auf Parameter dieser Stoffklasse untersucht.

Im Zeitraum 2013 bis 2015 wurden die Grundwassermessstellen des Landes auf bis zu 60 Arzneimittel und Röntgenkontrastwirkstoffe untersucht. Die Bestimmungsgrenzen für die Arzneistoffe lagen bei 0,03 µg/l. Positivbefunde traten vereinzelt für die Stoffe Carbamazepin, Phenazon, Propyphenazon, Sulfamethoxazol, Diclofenac, Iopamidol, Gabapentin, Primidon und das Röntgenkontrastmittel Amido-trizoesäure auf. Ausgewählte Wirkstoffe sind aus Tabelle 7 ersichtlich.

Tabelle 7: Anzahl der Positivbefunde von Arzneistoffen im Grundwasser in M-V im Zeitraum 2013-2015 (9)

Wirkstoff	Anwendung	Anzahl der Messwerte (Einheit: µg/l)		
		Klasse I < BG	Klasse II > BG bis ≤ 0,1	Klasse III > 0,1
Carbamazepin	Antiepileptikum	408	3	0
Phenazon	Schmerzmittel	408	3	0
Propyphenazon	Schmerzmittel	408	3	0
Sulfamethoxazol	Antibiotikum	408	1	2

7 Zusammenfassende Bewertung der Grundwasserkörper nach EG-Wasserrahmenrichtlinie

7.1 Kurze allgemeine Beschreibung der Grundwasserkörper

Die räumliche Abgrenzung der Grundwasserkörper erfolgte auf Grundlage einer im Zuge der Bestandsaufnahme überarbeiteten Grundwasserdynamik des oberen zusammenhängenden Grundwasserleiters. Im Hinblick auf die Bewirtschaftungsziele der EG-Wasserrahmenrichtlinie kommt dem oberen zusammenhängenden Grundwasserleiter eine besondere Bedeutung zu, da er mit Oberflächengewässern und Landökosystemen in unmittelbarer Wechselbeziehung steht. Er dient vielfach auch der Trinkwassergewinnung.

Die Grundwasserkörper wurden an Hand folgender Kriterien abgegrenzt:

- Wasserscheiden gemäß Grundwasserdynamik
- annähernde Übereinstimmung der Grundwasserkörpergrenzen mit Grenzen oberirdischer (Teil-) Einzugsgebiete
- wesentliche Änderungen hydrogeologischer Merkmale

Die Flächengröße der Grundwasserkörper im Land beträgt durchschnittlich 360 km².

Eine Besonderheit stellen die der mecklenburg-vorpommerschen Küste vorgelagerten Inseln dar, die als selbständige Wasserkörper ausgewiesen werden. Dadurch sind in M-V unter anderem Wasserkörper von nur rund 1 km² Größe vorhanden. Die Lage der Grundwasserkörper sowie die zugrundeliegende Hydrodynamik sind aus Abbildung 52 ersichtlich.

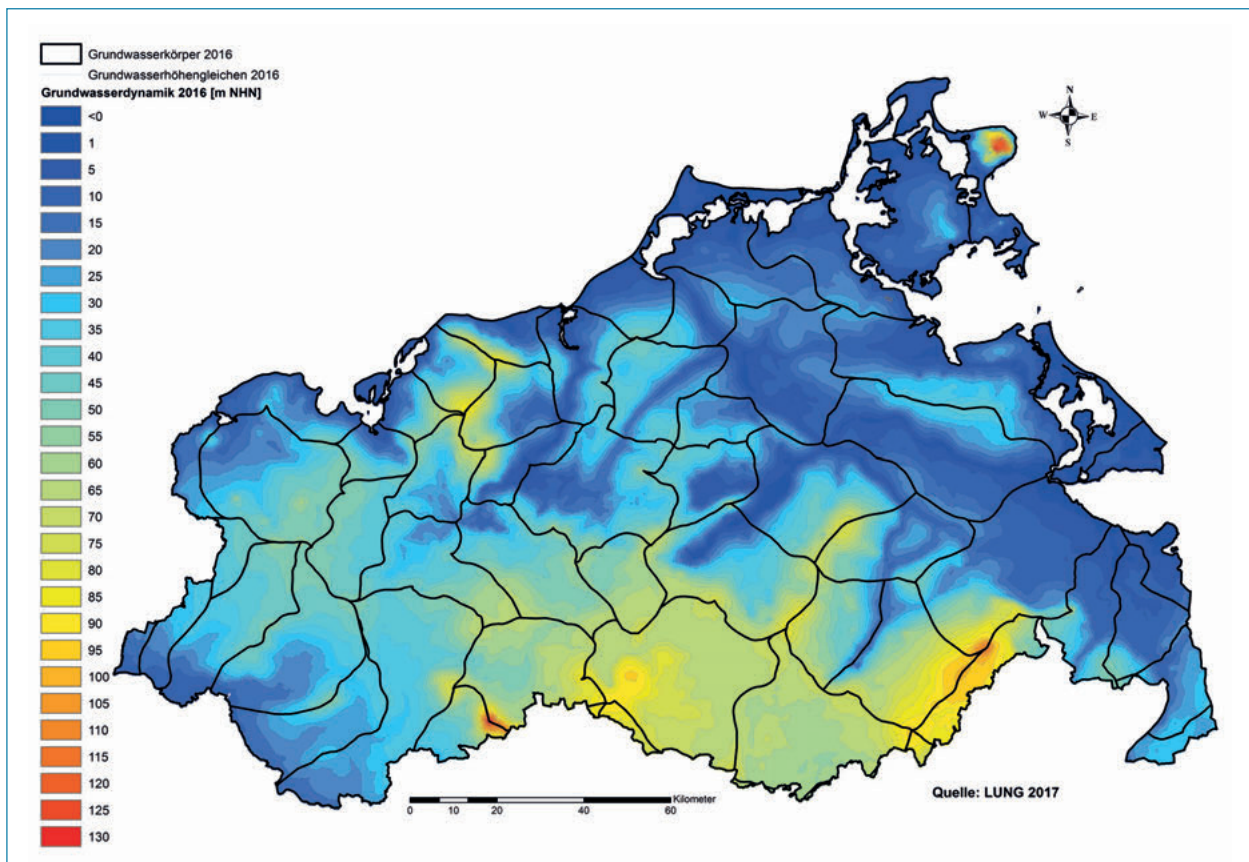


Abbildung 52: Übersichtskarte der Lage der Grundwasserkörper in M-V und Grundwasserhöhengleichen (9)

7.2 Chemische Zustandsbewertung der Grundwasserkörper

Gemäß den Vorgaben der EG-Wasserrahmenrichtlinie ist regelmäßig alle sechs Jahre der chemische Zustand des Grundwassers zu ermitteln. Diese Bestandsaufnahme, die neben dem Grundwasser auch die Oberflächen- und Küstengewässer umfasst, ist Grundlage für die Aktualisierung der Bewirtschaftungspläne und Maßnahmenprogramme.

Die Bewertung des chemischen Zustands der Grundwasserkörper erfolgte auf Grundlage der Daten für den Zeitraum 2009 bis 2012. Im Ergebnis der Datenauswertung mussten 26 Grundwasserkörper in M-V in den schlechten chemischen Zustand eingestuft werden. Für insgesamt 24 dieser Grundwasserkörper ist M-V alleinig für die Zustandseinschätzung verantwortlich. Für die restlichen zwei Grundwasserkörper erfolgte eine abgestimmte Bewertung mit dem angrenzenden Bundesland Schleswig-Holstein.

Ein Grundwasserkörper war gemäß geltender Grundwasserverordnung dann in einen schlechten Zustand einzustufen, wenn an Messstellen Schwellenwertüberschreitungen festgestellt wurden und die belastete Fläche ein Drittel oder mehr Anteil an der Grundwasserkörperfläche ausmachte. Die landesweite Darstellung des chemischen Zustands der Grundwasserkörper ist aus Abbildung 53 ersichtlich.

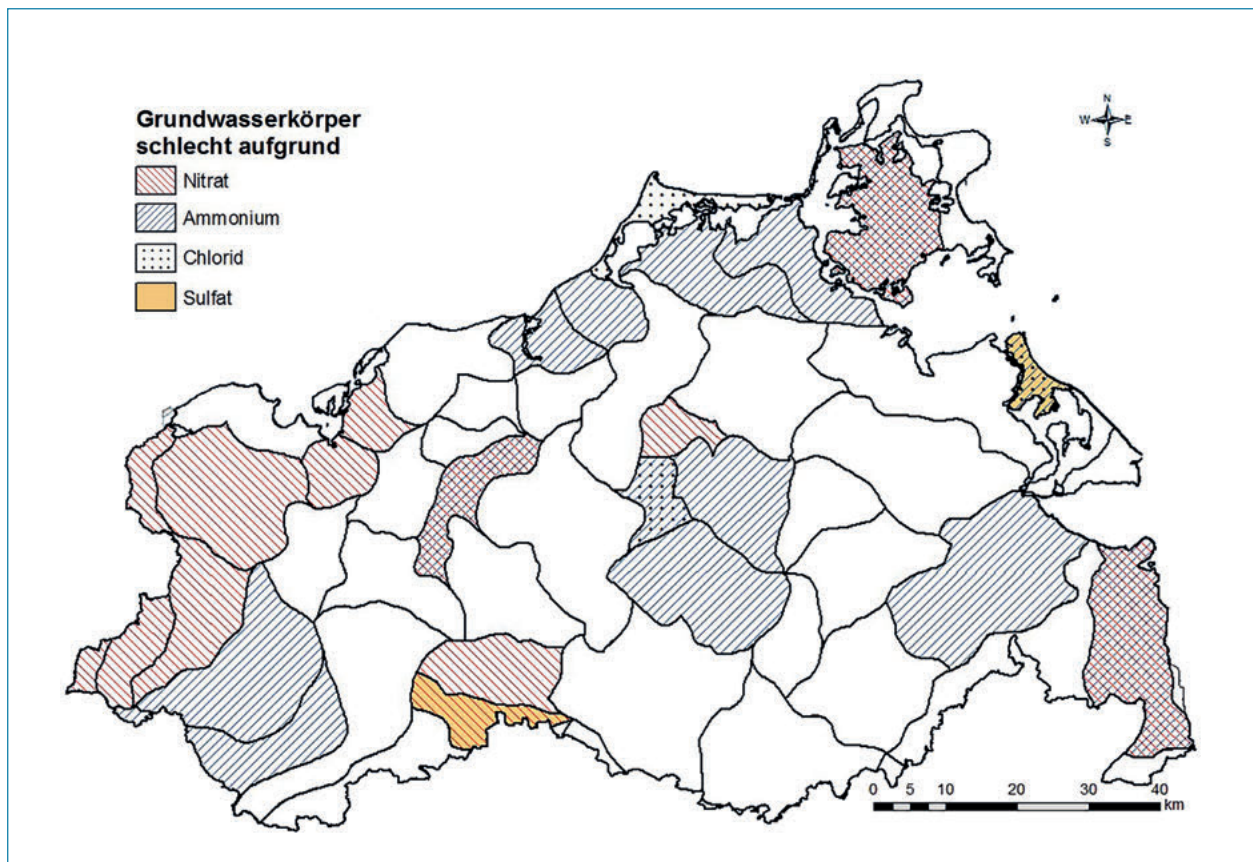


Abbildung 53: Übersichtskarte mit Darstellung des chemischen Zustands der Grundwasserkörper in M-V (9)

Hauptgrund für die Zielverfehlung in M-V sind die Stickstoffparameter Nitrat und Ammonium. Von den durch M-V bewerteten Grundwasserkörpern wurden zehn aufgrund von Nitrat und 14 aufgrund von Ammonium in den schlechten Zustand eingestuft. Zwei Grundwasserkörper wurden sowohl aufgrund von Ammonium als auch aufgrund von Nitrat als schlecht eingestuft. Ein Grundwasserkörper im Osten des Landes wurde als schlecht eingestuft, weil die belastete Fläche beider Stoffe insgesamt ein Drittel der Grundwasserkörperfläche überschreitet. Die zwei von Schleswig-Holstein bewerteten Grundwasserkörper im Westen des Landes wurden ebenfalls als „schlecht aufgrund Nitrat“ bewertet.

Daneben kam es lokal begrenzt zu Überschreitungen des Schwellenwertes für Chlorid und Sulfat. Aus diesen Gründen mussten jeweils zwei Grundwasserkörper in den schlechten chemischen Zustand eingestuft werden.

Obwohl die Schwellenwerte auch für andere Güteparameter (PSM-Wirkstoffe, Cadmium, Arsen) an einzelnen Grundwassermessstellen überschritten wurden, führte dies insgesamt nicht zur Zielverfehlung, da weniger als ein Drittel der jeweiligen Grundwasserkörperfläche betroffen war. Allerdings sind diese Stoffe landesweit weiterhin intensiv zu beobachten.

7.3 Mengenmäßige Zustandsbewertung der Grundwasserkörper

Nach § 47 des Wasserhaushaltsgesetzes (53) ist das Grundwasser so zu bewirtschaften, dass eine Verschlechterung seines mengenmäßigen Zustands vermieden und ein guter mengenmäßiger Zustand erhalten oder erreicht wird. Dies ist nur dann zu erreichen, wenn ein Gleichgewicht zwischen Grundwasserentnahme und Grundwasserneubildung erhalten wird. Das Kriterium für die Zustandsbewertung ist der Grundwasserstand. Ein guter mengenmäßiger Zustand ist erfüllt, wenn die Entwicklung der Grundwasserstände zeigt, dass die langfristige mittlere jährliche Grundwasserentnahme das verfügbare Grundwasserdargebot nicht übersteigt. Im Sachstandsbericht der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) (87) wird festgelegt, dass folgende Vorgehensweise bei der Einstufung des mengenmäßigen Zustandes anzuwenden ist:

- Die erteilten Wasserrechte dürfen in einem Grundwasserkörper 30 % des nutzbaren Dargebots nicht übersteigen. Dies ist durch eine Bilanzierung nachzuweisen.
- Der Trend der letzten 30 Jahre ist mit dem Trend ab 2000 zu vergleichen.
- Die Trendanalyse ist bei der Einstufung der Grundwasserkörper ausschlaggebend, es gilt die Drittel-Regelung für Messstellen.

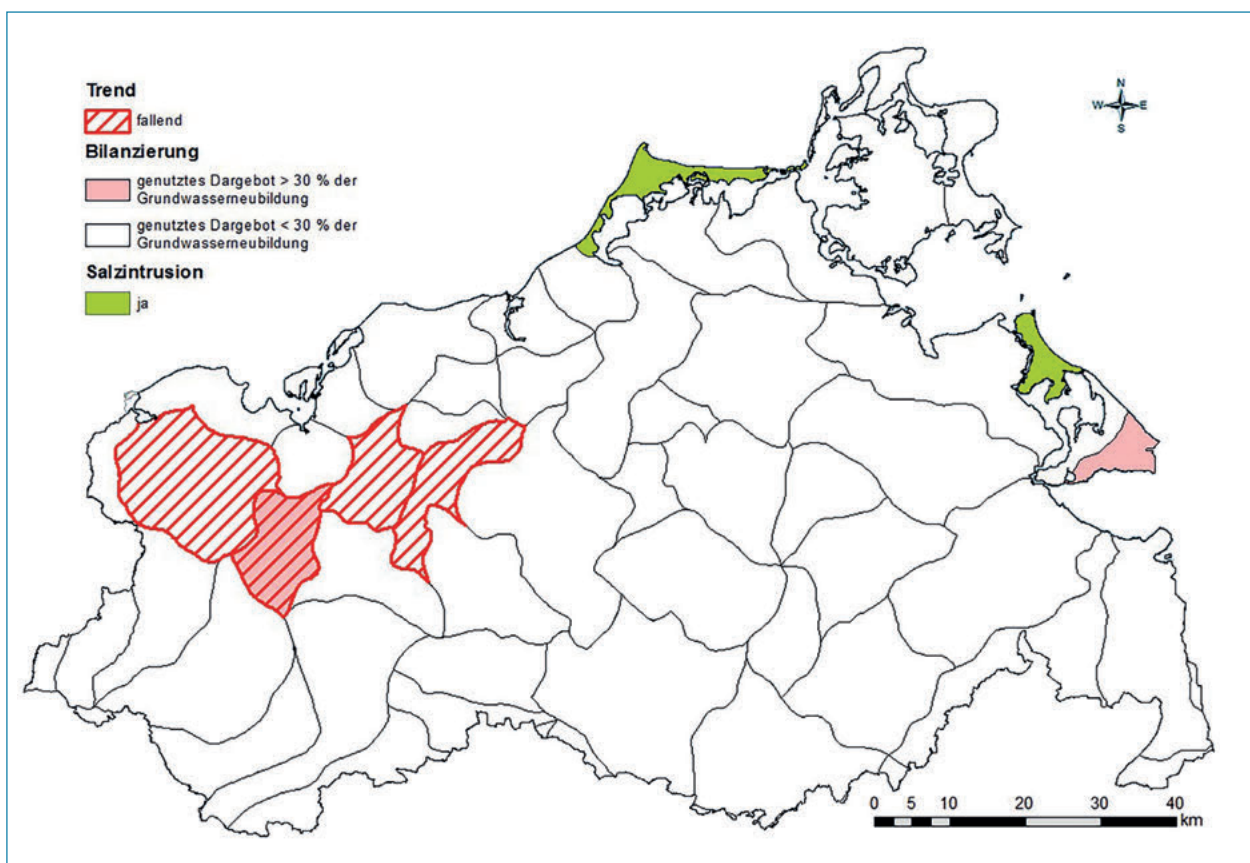


Abbildung 54: Übersichtskarte der mengenmäßigen Einstufung der Grundwasserkörper in M-V (9)

Nach der Auswertung der 30-jährigen Reihen wurde in 15 Grundwasserkörpern ein fallender Trend in mehr als einem Drittel der Messstellen (siehe Abbildung 32) festgestellt. Danach wurden in den 15 betroffenen Grundwasserkörpern die Trends der Reihen 2000 bis 2012 bestimmt. Es verblieben vier Grundwasserkörper, in denen auch in jüngster Zeit die Wasserstände weiter fallen. Diese wurden in den schlechten Zustand eingestuft. Die Ursache für den anhaltend fallenden Trend der Grundwasserstände ist höchstwahrscheinlich in den regionalen klimatischen und geologischen Verhältnissen zu sehen. Bei den dort vorkommenden tief liegenden Grundwasserleitern dauert die Reaktion auf die Neubildung vermutlich länger. Die landesweite mengenmäßige Einstufung der Grundwasserkörper ist aus der Abbildung 54 ersichtlich.

8 Maßnahmen zum Schutz des Grundwassers

8.1 Allgemeines

Die Grundwasserkörper in M-V sind verschiedenen diffusen Verschmutzungsquellen ausgesetzt. Wesentliche Beiträge zu diffusen Nähr- und Schadstoffeinträgen in das Grundwasser liefern landwirtschaftliche Nutzungen, untergeordnet auch urbane Nutzungen sowie darüber hinaus auch Luftschadstoffe aus Industrie, Verkehr, Haushalt und Landwirtschaft. Industriegebiete und Verkehrsanlagen spielen im Land eine untergeordnete Rolle.

Eine Sanierung des Grundwassers ist nur mit großem finanziellen und technischen Aufwand und in langen Zeiträumen (oder manchmal auch nicht) möglich. Die konsequente Anwendung des Vorsorgeprinzips ist deshalb von ganz besonderer Bedeutung. Dazu gehört auch eine systematische, regelmäßige Überwachung des Grundwassers. Das hierfür aufgebaute erforderliche Landesmessnetz Grundwasser liefert flächendeckend Kenntnisse über die Grundwasserstände und den Beschaffenheitszustand.

Das Grundwassergütemessnetz hat die Aufgabe, das gesamte Spektrum der Beschaffenheit mit dem Ziel zu beobachten, Veränderungen zu erkennen und damit als Frühwarnsystem für anthropogene Belastungen zu fungieren. In die Beschaffenheitsauswertung können die Ergebnisse der sogenannten Vorfeld- und Rohwassermessstellen der Wasserversorgungsunternehmen einbezogen werden.

Aufgrund seiner herausragenden Bedeutung für die Trinkwasserversorgung und wichtigen ökologischen Funktionen ist ein flächendeckender Grundwasserschutz, wie im Wasserhaushaltsgesetz verankert, erforderlich.

Für die nächsten Jahre sind u.a. folgende Maßnahmen geplant:

- Fortführung der Maßnahmen aus dem „Konzept zur Minderung der diffusen Nährstoffeinträge aus der Landwirtschaft in die Oberflächengewässer und in das Grundwasser“ (88) (89)
- Fortsetzung und Intensivierung der Landwirtschaftsberatung
- Ausweisung von Vorranggebieten Trinkwassersicherung in den RREP

- Weitere Ausweisung bzw. Aktualisierung von Wasserschutzgebieten
- Weiterer Ausbau des Landesmessnetzes bzgl. Grundwassermessstellen, auch auf landwirtschaftlichen Flächen bis 2021 um ca. 120 Messstellen (83)
- Erarbeitung einer Landesverordnung für gefährdete Gebiete gemäß § 13 Absatz 2 Düngeverordnung (62)
- Weitere Sanierung von Altlasten und Altstandorten

Die Landesregierung hat in den letzten Jahren umfassende Maßnahmen ergriffen, um die Grundwasserqualität in M-V zu verbessern. Insbesondere die bereits in den vorhergehenden Kapiteln erwähnten Verbesserungen in der Abwasserbeseitigung und in der Trinkwasserversorgung, aber auch die enormen Anstrengungen zur Altlastensanierung haben zur gegenwärtigen guten Grundwassergüte im Land beigetragen.

8.2 Schutz des Grundwassers durch Untersuchung, Sanierung und Überwachung von Altlasten

Durch die systematische Untersuchung, Bewertung und Sanierung der über 15 000 zivilen und militärischen Altlastverdachtsflächen, die 1996 im Land erfasst worden waren, konnte deren Anzahl bis heute erheblich reduziert werden. Generell ist davon auszugehen, dass der abnehmende Trend bei den altlastverdächtigen Flächen fortgesetzt wird.

Nicht für alle als altlastverdächtig erfassten Flächen bestätigt sich im Zuge der Altlastenerkundung und -bearbeitung der Altlaststatus bzw. die Notwendigkeit einer Sanierung. Erkundungs- bzw. Sanierungsmaßnahmen werden in M-V noch mehrere Jahrzehnte erforderlich sein.



Abbildung 55: Bodenaushub an der ehemaligen Tankstelle Bad Doberan (94)

Mit Stand 29.06.2018 wurden in M-V 5 399 altlastverdächtige Flächen und 916 Altlasten erfasst. 493 Altlasten befanden sich zu diesem Zeitpunkt in der Sanierung, bei 2 216 Altlasten war die Sanierung abgeschlossen.

Ohne die erhebliche finanzielle Unterstützung durch die öffentliche Hand hätte dieser Stand in der Altlastenbearbeitung nicht erreicht werden können. Insbesondere die Kosten der Altlastensanierung übersteigen oft die finanziellen Möglichkeiten der Pflichtigen. Im Rahmen der Altlastenfreistellung haben Bund und Land auf Grundlage des Verwaltungsabkommens über die Regelung der Finanzierung der ökologischen Altlasten (90) und des Generalvertrages über die abschließende Finanzierung der ökologischen Altlasten in M-V (91) für die Beseitigung der ökologischen Altlasten der Vorwendezeit auf bestimmten Flächen bereits rund 90 Mio. € eingesetzt. Diese Mittel wurden auf der Grundlage des Generalvertrages von 2002 (91) und des Gesetzes über die Errichtung eines Sondervermögens „Sanierung ökologischer Altlasten in M-V“ (92) zur Bewirtschaftung eingerichtet. Das Land stellt seinen Kofinanzierungsanteil hierzu jeweils nach Maßgabe des jährlichen Haushaltsplans sicher.

Vorrangig betrifft diese Regelung ehemalige Industrie- und Gewerbestandorte, wie Tanklager, Tankstellen, Chemische Reinigungen, Gaswerke und Standorte der Erdölindustrie.

Saniert wurden u. a.:

- 63 ehemalige Sondenplätze und eine Feldzentrale (Entsorgung 350 000 t mit Mineralöl kontaminierten Bohrschlamms, Rekultivierung von 45 ha devastierter Fläche)
- 9 Gaswerkstandorte
- 26 Tanklager und 86 Tankstellenstandorte, ehemals MINOL
- 11 Industrie- und Gewerbeflächen, hauptsächlich ehemalige chemische Reinigungen

Die Verfahren der Altlastenfreistellung sollen bis 2020 abgeschlossen werden (bis auf noch nachlaufende Maßnahmen).



Abbildung 56: Altlastensanierung durch Großlochbohrung an einer ehemaligen Tankstelle in Bad Doberan (94)

Die Kommunen haben seit 1991 mit Hilfe der Altlasten-Finanzierungsrichtlinie (AlaFR) (93) zahlreiche erforderliche Untersuchungen und Sanierungen kommunaler Altlasten realisieren können; bis Ende 2016 sind hierfür rund 53 Mio. € Fördermittel vergeben worden. Das Fördervolumen der AlaFR ist seit 2008 auf jährlich 50 000 € beschränkt.

Seit 2010 kann die Sanierung von Grundwasserschäden aufgrund punktueller Schadstoffquellen über die Richtlinie zur Förderung nachhaltiger wasserwirtschaftlicher Vorhaben (WasserFöRL, vormals FöRiGeF) gefördert werden (41). Hierfür stehen aktuell jährlich 400 000 € aus dem Wasserentnahmeentgelt zur Verfügung. Bislang wurden Fördermittel in Höhe von rd. 4 Mio. € bewilligt. Aktuell wird die Sanierung der Altablagerung Finkenamp gefördert. Die ehemalige Deponie liegt im Trinkwasserschutzgebiet Schwerin. Durch Schadstoffausträge aus dem unzureichend gesicherten Deponiekörper wird die

Trinkwassergewinnung für die Landeshauptstadt gefährdet. Die Sanierung wird diese Gefahrensituation unterbinden. Bereits abgeschlossen wurden die Fördermaßnahmen ehemaliges „Gaswerk Ueckermünde“, ehemalige „Chemische Reinigung Neubrandenburg“ sowie ehemalige „Galvanik“ in Schwerin.

8.3 Schutz des Grundwassers bei der landwirtschaftlichen Bodennutzung

Im Rahmen der Erarbeitung der Bewirtschaftungspläne und Maßnahmenprogramme zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie wurden für das ab 22. Dezember 2015 gültige Maßnahmenprogramm konkrete Maßnahmen geplant, die auch zu einer Verbesserung oder Stabilisierung des Grundwasserzustands führen sollen.

Als ergänzende Maßnahme im Sinne der EG-Wasserrahmenrichtlinie wird das gemeinsame Konzept der Land- und Wasserwirtschaftsverwaltung zur Minderung der diffusen Nährstoffeinträge umgesetzt (<http://www.wrrl-mv-landwirtschaft.de>) (88). Um diesen positiven Entwicklungsverlauf weiter zu festigen war es erforderlich, dass die Bereiche Landwirtschaft und Wasserwirtschaft ein besseres Verständnis füreinander, also für die Bedürfnisse des Grundwasserschutzes bzw. der Landwirtschaft, entwickeln. So wurden im LM die Arbeitsgruppen „Diffuse Nährstoffeinträge“ und „Wasserrahmenrichtlinie und Landwirtschaft“ gegründet. In diesen Gremien verständigen sich die Landwirtschafts- und Wasserwirtschaftsverwaltung, Naturschutzverbände, der Bauernverband M-V sowie die Interessenverbände der öffentlichen Wasserver- und Abwasserentsorgung unter Beteiligung von Fachleuten regelmäßig über notwendige Schritte zur Reduzierung der diffusen Nährstoffbelastungen. Die Schwerpunkte liegen dabei parallel auf der Grundlagenermittlung zu den Zusammenhängen zwischen Landbewirtschaftung und Gewässerbelastung, Landwirtschaftsforschung mit Praxisüberleitung sowie in der Landwirtschaftsberatung. Das „Konzept zur Minderung der diffusen Nährstoffeinträge aus der Landwirtschaft in die Oberflächengewässer und in das Grundwasser“ aus dem Jahr 2011 wurde 2016 weiterentwickelt und hat nun eine Laufzeit bis 2021 (89). Schwerpunkt ist der Grundwasserschutz. Dazu werden in 36 Maßnahmen u.a. die Grundlagen vertieft, Ursachen genauer analysiert, Forschung und Beratung fortgeführt und die Anforderungen der neuen Düngeverordnung integriert.

Die seit 2009 sukzessive aufgebaute und bewährte EG-Wasserrahmenrichtlinien-Beratung arbeitet als grundlegende Beratung mit flächendeckender Wirkung und teilweise nach räumlicher Schwerpunktsetzung. Zwischen 2010 und 2015 erfolgten hierzu über 3 000 Beratungen von Landwirten, die jährlich vom Land mit 125 000 € (insgesamt 750 000 €) unterstützt wurden und werden.

Die grundlegende EG-Wasserrahmenrichtlinien-Beratung umfasst die landesweite Erarbeitung und Bereitstellung von Grundlagendaten, Forschungsergebnissen und Fachinformationen, die Durchführung von Fachveranstaltungen sowie die Erarbeitung von Materialien, Beraterschulungen für die ergänzende Beratung im Agrarbereich im Beratungsschwerpunkt 6 „Beratung zu den Anforderungen oder Maßnahmen zum Wasser- und Bodenschutz“.

Seit Januar 2016 erstattet das Land Kosten zur Unterstützung der Inanspruchnahme von zusätzlichen Beratungsleistungen im Agrarbereich. Hierfür stehen bis zum Jahr 2020 18,6 Mio. € aus dem Europäischen Landwirtschaftsfonds zur Verfügung.

Die ergänzende Beratung kann auf Antrag des Landwirtes gefördert werden. Sie kann neben der EG-Wasserrahmenrichtlinien-Beratung auch andere Umweltthemen wie z. B. Biodiversität, Bodenschutz und Energieeffizienz, umfassen, so dass hier Synergien gegeben sind, falls der Landwirt diese Themen nachfragt.

Der Schwerpunkt 9 „Beratung zu Fragen des ökologischen Landbaus“ stellt ein weiteres Beratungsangebot dar, das neben dem Kernziel Unterstützung des ökologischen Landbaus auch Effekte für den Grundwasserschutz, positive Auswirkungen auf die Beschaffenheit der Oberflächengewässer sowie auf den Boden und die Biodiversität hat. Ökologische Anbauverfahren tragen durch den Verzicht auf synthetisch-chemische Düngemittel und Pflanzenschutzmittel zur Verringerung der Einträge von Stickstoff und Pflanzenschutzmitteln in Gewässer und in den Boden bei. Daneben werden der Gehalt an organischer Substanz im Boden sowie die Bodenstruktur positiv beeinflusst. Durch die Umstellung eines landwirtschaftlichen Betriebs auf ökologische Anbauverfahren kann der Stickstoffsaldo auf Betriebsebene je Hektar um 30 kg Stickstoff bis 120 kg Stickstoff gemindert werden, womit eine erhebliche Reduzierung der Erträge und Änderung der Qualitäten verbunden ist.

Zahlreiche Landwirte nutzen die von der Landesregierung beschlossenen Agrarumweltmaßnahmen zum Schutz der Gewässer und Böden – wie z. B. Blühstreifen, Gewässer- und Erosionsschutzstreifen – und setzen diese konsequent um. Mit dem Agrarinvestitionsprogramm, der Förderung der landwirtschaftlichen Beratung und der Förderung nicht produktiver Investitionen, hier insbesondere Moorschutz und Waldökosysteme, hat die Landesregierung weitere weitreichende Grundlagen für den Schutz der Gewässer und des Bodens geschaffen.

Im Bereich der Pflanzenproduktion dominieren in M-V vor allem der Anbau von Getreide, Raps und Ackerfutter. Diese einseitige Fruchtfolgegestaltung hat neben hohen Nährstoffüberschüssen auch negative Auswirkungen auf die Vielfalt der Kulturarten, aber auch den Verlust der Begleitflora auf den Ackerflächen zur Folge. Durch eine „Förderung vielfältigerer Fruchtfolgen im Ackerbau“ soll diesen Entwicklungen entgegengewirkt werden.

Der Tierbesatz liegt bezogen auf alle Tierarten trotz der Bestandsaufstockung bei Rindern und Schweinen in M-V sehr deutlich unter dem bundesdeutschen Durchschnitt. Mit 37 Großvieheinheiten je 100 ha landwirtschaftlicher Nutzfläche liegt der flächenbezogene Tierbesatz in M-V im Vergleich zu Deutschland nur etwa halb so hoch. Trotzdem sind auch hier lokale betriebliche Tierkonzentrationen zu verzeichnen, die potenzielle Umweltprobleme mit sich bringen können.

Die Verordnung über die Anwendung von Düngemitteln, Bodenhilfsstoffen, Kultursubstraten und Pflanzenhilfsmitteln nach den Grundsätzen der guten fachlichen Praxis beim Düngen (Düngeverordnung) (62) ist in Deutschland, so auch in M-V, das zentrale Rechtsinstrument (im Sinne einer grundlegenden Maßnahme nach EG-Wasserrahmenrichtlinie) zur Minderung der diffusen Nährstoffeinträge in die Gewässer. Damit wird in erster Linie die Richtlinie 91/676/EWG des Rates vom 12. Dezember 1991 zum Schutz der Gewässer vor Verunreinigungen durch Nitrat aus landwirtschaftlichen Quellen (Nitrat-Richtlinie (95)) in deutsches Recht umgesetzt. Die Düngeverordnung regelt bundesweit einheitlich die gute fachliche Praxis bei der Anwendung von Düngemitteln auf landwirtschaftlich genutzten Flächen und soll stoffliche Risiken vermindern. Sie enthält dazu Anforderungen zu den Pflanzennährstoffen, Stickstoff und pflanzenverfügbarem Phosphat.

Mit der seit 2017 geltenden Novelle der Düngeverordnung werden Eintragsminderungen beim Stickstoff von 10 bis 30 % erwartet (96), (61). In wieweit die Verschärfungen der Düngeverordnung, die auch weitergehende Vorgaben zur Düngung in Gebieten vorsieht, deren Grundwasserleiter durch Nährstoffeinträge bereits stark belastet sind, für den langfristigen flächendeckenden Grundwasserschutz ausreichen wird, muss beobachtet und geprüft werden.

8.4 Schutz der Trinkwasserressourcen in der Raumordnung

Die öffentliche Trinkwasserversorgung und damit einhergehend der Schutz der für die Trinkwasserversorgung genutzten Wasserressourcen gehört zu den Kernaufgaben der staatlichen Daseinsvorsorge. Das Land und die Kommunen müssen deshalb dafür Sorge tragen, dass die nachhaltige Sicherung der Ressource Trinkwasser für folgende Generationen nicht gefährdet wird. Die Rahmenbedingungen hierfür werden jedoch durch die Intensivierung der Flächennutzungen immer komplizierter.

Die für die Wasserversorgung genutzten Trinkwasserressourcen sind sowohl in ihrer Beschaffenheit als auch in ihrer Menge aufgrund der geogenen und anthropogenen Einflüsse regional sehr unterschiedlich ausgebildet und nicht flächendeckend gleichmäßig im Land verteilt. Sie erfordern Schutzmaßnahmen zum Erhalt und nötigenfalls zur Verbesserung des Ist-Zustandes.

Die für die Wasserversorgung erkundeten und notwendigen Trinkwasserressourcen sind deshalb hinsichtlich ihrer Verfügbarkeit und Qualität auch außerhalb von Wasserschutzgebieten zu sichern.

Im LEP M-V (3), welches durch Landesverordnung am 27. Mai 2016 (4) festgestellt wurde, sind durch die Ausweisung von Vorbehaltsgebieten Trinkwassersicherung als Grundsatz der Raumordnung die planerischen Grundlagen zur weiteren Trinkwassersicherung gelegt worden. In Vorbehaltsgebieten Trinkwassersicherung soll dem Ressourcenschutz Trinkwasser ein besonderes Gewicht beigemessen werden. Alle raumbedeutsamen Planungen, Maßnahmen, Vorhaben, Funktionen und Nutzungen sollen so abgestimmt werden, dass diese Gebiete in ihrer besonderen Bedeutung für die Trinkwassergewinnung

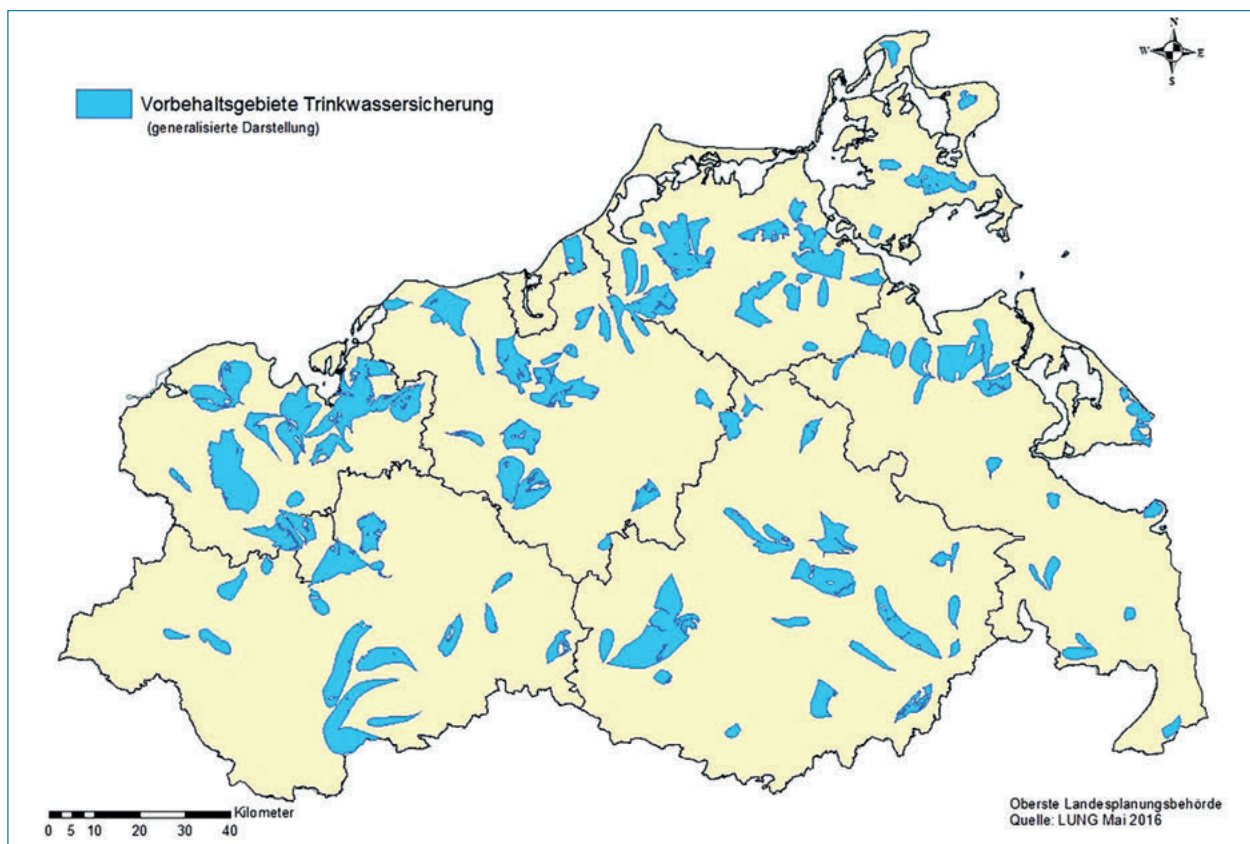


Abbildung 57: Übersichtskarte der Vorbehaltsgebiete Trinkwassersicherung im LEP M-V (3)

nicht beeinträchtigt werden. Hinsichtlich der Verbote und Nutzungsbeschränkungen ist an der Musterwasserschutzgebietsverordnung zu orientieren (3).

Als Vorbehaltsgebiete Trinkwassersicherung gelten alle bestehenden Wasserfassungen einschließlich ihrer Einzugsgebiete sowie Räume mit fachlich nachgewiesenem zukünftigen Bedarf und potenziell nutzbarem Dargebot an Trinkwasser, die gemäß Grundwasserressourcenkarte des LUNG (16) ermittelt und ausgewiesen wurden. Sie sind in der Abbildung 57 dargestellt.

Die Vorbehaltsgebiete Trinkwassersicherung, die durch das Kriterium „Räume mit fachlich nachgewiesenem zukünftigen Bedarf und potenziell nutzbarem Dargebot an Trinkwasser...“ ausgewiesen wurden, dienen der Sicherung von Grundwasserdargeboten, die bisher nicht öffentlich genutzt werden, aber nachgewiesen langfristig der Versorgung der Bevölkerung einschließlich des touristischen Bedarfs mit Trinkwasser zur Verfügung stehen sollen.

Als Aufgabe der Regionalplanung sind aus den Vorbehaltsgebieten nach dem Kriterium „Räume mit fachlich nachgewiesenem zukünftigen Bedarf und potenziell nutzbarem Dargebot an Trinkwasser...“ in den RREP Vorranggebiete zu entwickeln und festzulegen. Diese Gebiete sind in der nachfolgenden Abbildung 58 dargestellt.

Die Fachverwaltung hat für die Festlegung dieser Vorranggebiete gebietsspezifische Aussagen in der Trinkwasserversorgungskonzeption des Landes zu treffen, da dies als behördenverbindliches Ziel der Raumordnung festgelegt wurde.

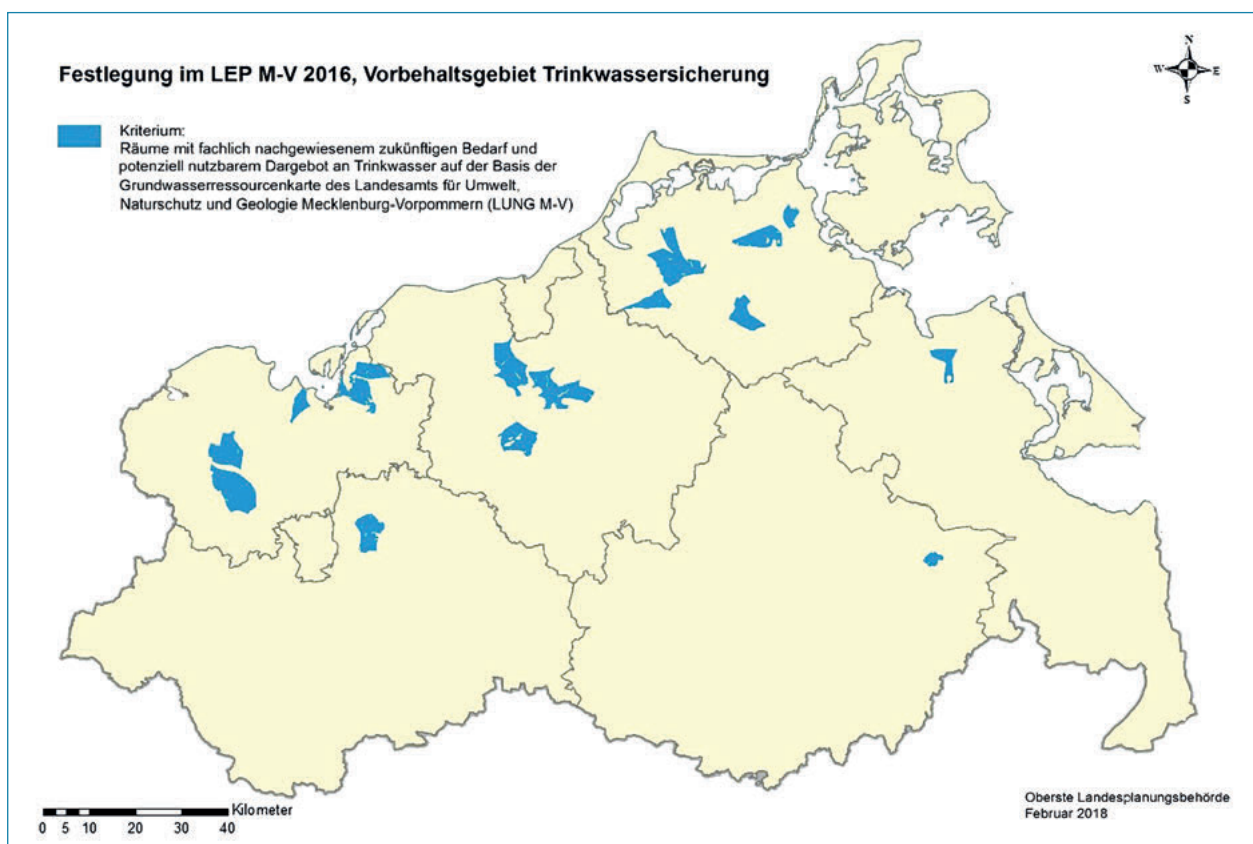


Abbildung 58: Räume mit fachlich nachgewiesenem zukünftigen Bedarf und potenziell nutzbarem Dargebot an Trinkwasser auf der Basis der Grundwasserressourcenkarte des LUNG (97)

Gegenwärtig wird durch das LUNG eine Methodik erarbeitet, welche Grundlagen und Kriterien erforderlich sind, um aus den in Abbildung 58 dargestellten Vorbehaltsgebieten Trinkwassersicherung in den künftigen RREP Vorranggebiete Trinkwassersicherung zu entwickeln. Zwischen dem Ministerium für Energie, Infrastruktur und Digitalisierung M-V (EM) und dem LM wurde abgestimmt, dass eine Modellierung, die mehrere Optionen, insbesondere der möglichen Ortslagen von Bohrungen sowie die Bedarfsdeckung, die Versorgungsnähe und die Qualitätsanforderungen berücksichtigt, als ausreichend angesehen wird. Im Ergebnis soll eine ausreichend konkrete Gebietsabgrenzung möglich sein, die sich innerhalb des genannten Kriteriums „Vorbehaltsgebiete Trinkwassersicherung“ im LEP M-V (3) befindet. Im Dezember 2016 wurde durch das LUNG ein Auftrag erteilt, mit Hilfe einer Modellrechnung und virtueller Brunnen ein potenzielles Einzugsgebiet in einem ausgewählten Gebiet zu berechnen. Hieraus soll die weitere Planung entwickelt werden.

9 Zusammenfassung/Ausblick

Nach einer Beschlussempfehlung des Finanzausschusses wurde der Generalplan Trinkwasserversorgung M-V vom ehemaligen Umweltministerium erarbeitet und 1994 veröffentlicht. Mit diesem Plan ist ein Überblick über den damaligen Stand und die zu erwartende Entwicklung der Trinkwasserversorgung des Landes bis 2005 unter Beachtung einer sinnvollen Bewirtschaftung der natürlichen Wasservorkommen gegeben worden. Mithilfe dieser Planung konnten in den vergangenen Jahren im Rahmen verschiedener Förderprogramme Fördermittel der Europäischen Gemeinschaft, des Bundes und des Landes für dringende Projekte zur Verbesserung und Stabilisierung der Wasserversorgung eingesetzt werden. In Anbetracht des Zeitablaufs und unter heutigen Aspekten der Trinkwassersicherung gilt der Generalplan als überholt.

2016 hat die zuständige oberste Wasserbehörde entschieden, den bisherigen Generalplan Trinkwasserversorgung M-V durch die Trinkwasserversorgungskonzeption des Landes M-V (zweiteilig) zu ersetzen.

Außerdem ist 2016 im LEP M-V (3) als Aufgabe der Regionalplanung (Fortschreibung der RREP) formuliert, dass die Vorbehaltsgebiete Trinkwassersicherung, die der Sicherung von Räumen mit fachlich nachgewiesenem zukünftigen Bedarf und potenziell nutzbarem Dargebot zur langfristigen Versorgung der Bevölkerung mit Trinkwasser dienen, als Vorranggebiete zu sichern sind. Als Grundlage und Voraussetzung dieser Vorranggebiete wurde als Ziel der Raumordnung festgelegt, dass die Fachverwaltung gebietsspezifische Aussagen in der Trinkwasserversorgungskonzeption des Landes vorlegt. Erst mit Vorlage des zweiten Teils der Trinkwasserversorgungskonzeption wird eine ausreichend konkrete Gebietsabgrenzung möglich sein, um die Vorbehaltsgebiete Trinkwassersicherung in den RREP festzulegen.

In den vorstehenden Kapiteln des ersten Teils der Trinkwasserversorgungskonzeption des Landes M-V sind die gegenwärtige Situation der öffentlichen Trinkwasserversorgung und die Maßnahmen zum Schutz der Trinkwasserressourcen des Landes ausführlich dargestellt. Im Ergebnis der Auswertung hat sich bestätigt, dass die Zielstellung des Generalplans Trinkwasserversorgung realisiert und in M-V zum

Wohle der Trinkwassersicherung der Bevölkerung in den vergangenen 25 Jahren sehr viel erreicht werden konnte.

Dabei ist deutlich geworden, dass in M-V die vorhandenen und nutzbaren Grundwasservorräte auch in Zukunft für die öffentliche Trinkwasserversorgung in ausreichender Menge und guter Qualität zur Verfügung stehen und eine gesundheitliche Gefährdung der Bevölkerung durch den Gebrauch von Trinkwasser ausgeschlossen ist. Im zweiten Teil wird der technische Aufwand für die Trinkwasseraufbereitung näher beleuchtet.

Von dem Gesamtgrundwasserdargebot in M-V von 7,71 Mio. m³/d sind 2,12 Mio. m³/d Grundwasser nutzbar, wovon zurzeit weniger als ein Drittel für Trink- und Brauchwasserzwecke genutzt (0,7 Mio. m³/d) werden. Bei Bedarf könnte täglich die doppelte Menge an Grundwasser ohne Einschränkung für die Trinkwasserversorgung zur Verfügung gestellt werden (0,89 Mio. m³/d (siehe Abbildung 38)). Allerdings wurde festgestellt, dass die räumliche Verteilung im Land einem West-Ost-Gefälle unterliegt. Damit auch in den östlichen Regionen des Landes eine dauerhafte Versorgung der Bevölkerung mit sauberem Trinkwasser gewährleistet werden kann, bedarf es hier einer nachhaltigen Bewirtschaftung des Grundwassers. Dies muss vor allem durch Sicherstellung des Grundwasserdargebotes, Begrenzung von Schadstoffeinträgen sowie schrittweiser Reduzierung der Belastung der unterirdischen Wasservorkommen erreicht werden. Ferner ist für eine dauerhafte bzw. nachhaltige Grundwassernutzung ein ausgewogenes Verhältnis zwischen Entnahme und Neubildung nötig – dies scheint nicht überall der Fall zu sein (vergleiche Kapitel 7.3 und Abbildung 54).

Der Eintrag anthropogener Stoffe ins Grundwasser, Industriestandorte und konkurrierende Nutzungen (siehe Kapitel 4) stellen große Herausforderungen an den Schutz der Trinkwasserressourcen dar.

Parallel zur Industrialisierung hat sich auch die Landwirtschaft zunehmend spezialisiert und intensiviert. In den letzten Jahrzehnten konnte die Ertragsleistung der Flächen durch den zunehmenden Einsatz an Dünge- und Pflanzenschutzmitteln erheblich gesteigert werden, deren Stoffe und Abbauprodukte belasten seit Jahren allerdings zunehmend das Grundwasser. Bereits nach ca. 60 Jahren zunehmend industrialisierter Landwirtschaft in M-V ist der obere, unbedeckte pleistozäne Grundwasserleiter (Tiefen bis ca. 15 m) aufgrund anthropogener Belastungen für Trinkwasserzwecke nur noch eingeschränkt bzw. größtenteils nicht mehr geeignet (vergleiche Kapitel 2.1).

Weder bei den Nitrat- und Sulfatbelastungen des Grundwassers, noch bei den Belastungen durch Pflanzenschutzmittelwirkstoffe ist gegenwärtig eine Trendwende im Land festzustellen.

Im Gegenteil zeichnet sich ab, dass die Befunde sowohl von Nitrat, Sulfat und Uran als auch von Pflanzenschutzmitteln, deren Metaboliten und nicht relevanten Metaboliten in Rohwässern der Wasserwerke zunehmen und die anthropogenen Belastungen in größere Tiefen vordringen. In Folge dessen werden aufwändige Trinkwasseraufbereitungsverfahren, der Neubau von tieferen Brunnen oder Überleitungen an andere Standorte erforderlich. Um langfristig eine Kostenexplosion im Bereich der Trinkwassergewinnung zu vermeiden, gilt es, die flächenhaften Einträge in Boden und Grundwasser so weit wie möglich zu reduzieren.

Das Land unterstützt im Rahmen der finanziellen Möglichkeiten unter Zugrundelegung der Richtlinie zur Förderung nachhaltiger wasserwirtschaftlicher Maßnahmen (WasserFöRL) (41) Träger der öffentlichen Wasserversorgung, denen infolge von Qualitätsbeeinträchtigungen ihrer Wasserfassungen Aufwendungen entstehen.

Flankierend sind die Einträge soweit zu begrenzen, dass unser Lebensmittel Nummer 1 auch in der Generationenverantwortung uneingeschränkt genießbar bleibt. Aufgrund der langen Reaktionszeit des Systems Landwirtschaft – Grundwasser ist es dringend erforderlich, mögliche Maßnahmen zur Begrenzung von Schadstoffeinträgen und zur Reduzierung von Grundwasserbelastungen konsequent umzusetzen und mindestens die Einzugsgebiete von Wassergewinnungsanlagen, besser noch den Grundwasserkörper, zukünftig besser vor Einträgen zu schützen.

Als geeignete Instrumente hierfür sind nicht nur vielfältige rechtliche Anforderungen, wie z. B. die weitere konsequente Festsetzung von Wasserschutzgebieten und Umsetzung deren Inhalte, die konsequente Durchsetzung der novellierten Anforderungen der Düngeverordnung, die Ausweisung von Vorranggebieten Trinkwassersicherung in den RREP oder die Inanspruchnahme von Verursachern zu nennen. Eine nicht zu unterschätzende Bedeutung haben auch Maßnahmen, die auf freiwilliger Basis angewandt und entsprechend finanziell unterstützt werden. Für den Bereich der landwirtschaftlichen Beeinflussung der Grundwasserqualität wurde beispielhaft das „Konzept zur Minderung der diffusen Nährstoffausträge in die Oberflächengewässer und in das Grundwasser“ genannt. Finanzielle Anreize und Unterstützung spielen im Bereich der Landwirtschaft eine wichtige Rolle.

Unabhängig davon bleibt es weiterhin erforderlich, das Düngerecht sowie den reduzierten Einsatz von Pflanzenschutzmitteln weiterzuentwickeln, noch stärker den wachsenden Bedürfnissen des Grund- und Trinkwasserschutzes anzupassen sowie stringent durchzusetzen.

Synergien zu allen angrenzenden Bereichen sind zu identifizieren und sollten ausgeschöpft werden. Alle flächenbezogenen Förderprogramme sollen hinsichtlich ihrer Folgen an den Anforderungen des Gewässerschutzes gemessen werden. Dies betrifft insbesondere die Nitratproblematik, aber auch Anforderungen der EG-Wasserrahmenrichtlinie. Im Agrarland M-V sind hiervon besonders die Nutzungskonflikte in der Landwirtschaft betroffen.

Aber auch andere aktuelle Themen wie Klimawandel, Energiepolitik, demografischer Wandel oder Schutz kritischer Infrastrukturen stellen die Wasserwirtschaft zukünftig verstärkt vor hohe Herausforderungen.

Die Sicherung der guten Qualität der Trinkwasserversorgung erfordert die Berücksichtigung der durch den Klimawandel und demografischen Wandel verursachten Veränderungen, aber auch die Berücksichtigung entsprechender Sicherungsmaßnahmen bei zukünftigen Investitionen. Dies verlangt eine hohe Anpassungsfähigkeit und vorausschauende Planungen der Wasserversorgungsunternehmen. In ihren Trinkwasserversorgungskonzeptionen sind entsprechende Strategien aufzuzeigen, wie die Trinkwasserversorgung unter Berücksichtigung der genannten Themen dauerhaft für die Bevölkerung sichergestellt werden kann. Die Vorranggebiete Trinkwassersicherung sind als langfristige Reserven in den Trinkwasserversorgungskonzeptionen der Wasserversorgungsunternehmen zu berücksichtigen.

Es ist geplant, einen zweiten Teil der Trinkwasserversorgungskonzeption des Landes M-V in Zusammenarbeit mit den Wasserversorgungsunternehmen des Landes zu erarbeiten, in dem eine Auswertung ihrer Trinkwasserversorgungskonzepte erfolgt.

Der zukünftige Handlungsbedarf soll im Land ermittelt und Lösungswege für den Ausbau und den Erhalt des hohen Standards in der Trinkwasserversorgung des Landes unter Beachtung der finanziellen Rahmenbedingungen aufgezeigt werden.

10 Verzeichnis der Abkürzungen

AMPA	Aminomethylphosphonsäure
AlaFR	Richtlinie für die Förderung von Untersuchungen und Sanierungen kommunaler Altablagerungen und Altstandorte
BGBI.	Bundesgesetzblatt
Bundes-Bodenschutzgesetz	Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten
BG	Bestimmungsgrenze
BTEX	aromatische Kohlenwasserstoffe Benzol, Toluol, Ethylbenzol, Xylole
bzgl.	bezüglich
bzw.	beziehungsweise
ca.	circa
Ca2	Staßfurt-Karbonat
° C	Grad Celsius
dBAK	digitales Bodenschutz- und Altlastenkataster Mecklenburg-Vorpommern
Düngemittelverordnung	Verordnung über das Inverkehrbringen von Düngemitteln, Bodenhilfsstoffen, Kultursubstraten und Pflanzenhilfsmitteln
Düngeverordnung	Verordnung über die Anwendung von Düngemitteln, Bodenhilfsstoffen, Kultursubstraten und Pflanzenhilfsmitteln nach den Grundsätzen der guten fachlichen Praxis beim Düngen
DVGW	Deutsche Vereinigung des Gas- und Wasserfaches e.V.
DWA	Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V.
€	Euro
E. coli	Escherichia coli
EG-Richtlinie 98/83/EG	Richtlinie 98/83/EG des Rates vom 5. Dezember 1998 über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch
EG-Wasserrahmenrichtlinie	Richtlinie 91/676/EWG des Rates vom 12. Dezember 1991 zum Schutz der Gewässer vor Verunreinigungen durch Nitrat aus landwirtschaftlichen Quellen
ELER	Europäischer Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums
EM	bis 30.10.2016: Ministerium für Energie, Infrastruktur und Landesentwicklung Mecklenburg-Vorpommern ab 1.11.2016: Ministerium für Energie, Infrastruktur und Digitalisierung Mecklenburg-Vorpommern (98)
EW	Einwohnerin bzw. Einwohner
EW/km ²	EW pro Quadratkilometer
Fe2S	Pyrit
FKST	Fachkommission Soforthilfe Trinkwasser

GAA	Gesellschaft für Abfallwirtschaft und Altlasten Mecklenburg-Vorpommern GmbH
ggf.	gegebenenfalls
Grundwasserverordnung	Verordnung zum Schutz des Grundwassers
GVOBl.	Gesetz- und Verordnungsblatt
GWÜ	Grenzwertüberschreitung
ha	Hektar
H ₂ S	Schwefelwasserstoff
i. d. R.	in der Regel
Infektionsschutzgesetz	Gesetz zur Verhütung und Bekämpfung von Infektionskrankheiten beim Menschen
kg	Kilogramm
km	Kilometer
km ²	Quadratkilometer
l/EW d	Liter pro EW und Tag
LAGuS	Landesamt für Gesundheit und Soziales Mecklenburg-Vorpommern
LALLF	Landesamt für Landwirtschaft, Lebensmittelsicherheit und Fischerei Mecklenburg-Vorpommern
Landesverwaltungs- verfahrensgesetz	Verwaltungsverfahrens-, Zustellungs- und Vollstreckungsgesetz des Landes Mecklenburg-Vorpommern
LAWA	Länderarbeitsgemeinschaft Wasser
LEP M-V	Landesraumentwicklungsprogramm Mecklenburg-Vorpommern
LFB	Zuständige Stelle für landwirtschaftliches Fachrecht und Beratung
LHKW	leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe
LM	bis 30.10.2016: Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz Mecklenburg-Vorpommern ab 1.11.2016: Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt Mecklenburg-Vorpommern (98)
LMS	LMS Agrarberatung GmbH
LUNG	Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern
LWaG	Wassergesetz des Landes Mecklenburg-Vorpommern
m	Meter
m ³	Kubikmeter
MCPA	2-Methyl-4-chlorphenoxyessigsäure
mg/kg	Milligramm pro Kilogramm
mg/l	Milligramm pro Liter
MHKW	Mineralölkohlenwasserstoffe
mm/a	Millimeter pro Jahr
m ³ /d	Kubikmeter pro Tag
m ³ /h	Kubikmeter pro Stunde
Mio.	Millionen

Mrd.	Milliarden
m. u. G.	Meter unter Gelände
mV	Millivolt
M-V	Mecklenburg-Vorpommern
µg/l	Mikrogramm pro Liter
NHN	Normalhöhennull
Nitratrichtlinie	Richtlinie 91/676/EWG des Rates vom 12. Dezember 1991 zum Schutz der Gewässer vor Verunreinigungen durch Nitrat aus landwirtschaftlichen Quellen
NO ₃	Nitrat
PAK	Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe
RREP	Regionales Raumentwicklungsprogramm
StALU	Staatliches Amt für Landwirtschaft und Umwelt
t	Tonne
TM	Trockenmasse
Trinkwasserverordnung	Verordnung über die Qualität von Trinkwassers für den menschlichen Gebrauch
UWB	Untere Wasserbehörde
VKU	Verband kommunaler Unternehmen e.V
Wasserhaushaltsgesetz	Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts
WSG	Wasserschutzgebiet
Wassersicherstellungsgesetz	Gesetz über die Sicherstellung von Leistungen auf dem Gebiet der Wasserwirtschaft für Zwecke der Verteidigung
WVU	Wasserversorgungsunternehmen
z. B.	zum Beispiel
%	Prozent

11 Begriffsbestimmungen

a-Anlagen	Anlagen einschließlich des dazugehörigen Leitungsnetzes, aus denen pro Tag mindestens 10 m ³ Trinkwasser entnommen oder auf festen Leitungswegen an Zwischenabnehmer geliefert werden oder aus denen auf festen Leitungswegen Trinkwasser an mindestens 50 Personen abgegeben wird (zentrale Wasserwerke)
Akarizid	Schädlingsbekämpfungsmittel, Biozid zur Bekämpfung von Milben und Zecken, haben oft auch insektizide Wirkungen, Haupteinsatzgebiet: im Obst-, Wein- und Gartenanbau gegen Spinnmilben
Akkumulationsfähigkeit	Anreicherung von Stoffen (hier: im Grundwasser)
anthropogene Belastung	direkt oder indirekt vom Menschen verursachte Veränderungen der Umwelt
b-Anlagen	Anlagen einschließlich des dazugehörigen Leitungsnetzes, aus denen pro Tag weniger als 10 m ³ Trinkwasser entnommen oder im Rahmen einer gewerblichen oder öffentlichen Tätigkeit genutzt werden, ohne dass es sich um eine a- oder c-Anlage handelt (dezentrale kleine Wasserwerke)
Bestimmungsgrenze	kleinste Konzentration des Stoffes einer Probe, die quantitativ mit einer festgelegten Genauigkeit bestimmt werden kann
Biozide	Wirkstoffe und Produkte zur Schädlingsbekämpfung (wie z. B. gegen Insekten, Mäuse oder Ratten, aber auch Algen, Pilze oder Bakterien), Einsatz als antibakterielle Putz- und Desinfektionsmittel, Holzschutzmittel, aber auch Verwendung als Pflanzenschutzmittel
c-Anlagen	Anlagen einschließlich der dazugehörigen Trinkwasserinstallation, aus denen pro Tag weniger als 10 m ³ Trinkwasser zur eigenen Nutzung entnommen werden (Kleinanlagen zur Eigenversorgung)
coliforme Bakterien	stäbchenförmige Darmbakterien, die in der normalen Darmflora von Tier und Mensch vorkommen; Sie dienen als Indikator für mögliche fäkale Verunreinigungen im Trinkwasser.
Denitrifikation	Umwandlung des im Nitrat gebundenen Stickstoffs zu gasförmigem Stickstoff oder Stickoxiden durch Mikroorganismen im Boden
direct-push-Verfahren	ermöglicht Erkundung des geologischen Untergrundes in Lockergesteinen mit Hilfe geotechnischer Sonden, die durch Druck über ein Gestänge in den Untergrund eingebracht werden, es findet keine Bohrung im herkömmlichen Sinn statt
Enterokokken	kugelförmige Darmbakterien, die in der normalen Darmflora von Tier und Mensch vorkommen; Unter bestimmten Umständen können diese Infektionen bei Menschen verursachen. Sie dienen als Indikator für mögliche fäkale Verunreinigungen im Trinkwasser.
Escherichia coli	stäbchenförmige Darmbakterien, die in der normalen Darmflora von Tier und Mensch vorkommen, können auch Krankheitserreger sein. Sie dienen als Indikator für mögliche fäkale Verunreinigungen im Trinkwasser.
Fungizid	chemischer oder biologischer Wirkstoff zur Abtötung von Pilzen und Sporen

Gebirge	(Bergmannssprache) anstehendes Gestein; an oder nahe der Erdoberfläche befindliches Gestein, das in einem natürlichen Verband mit dem Gestein des Untergrunds steht
geogen	natürliche, erdgeschichtliche, von menschlichen Aktivitäten unabhängige Bedingungen bzw. Entwicklungen
Gesundheitlicher Orientierungswert	Vorsorgewert zum Schutz der menschlichen Gesundheit aus Sicht der Trinkwasserversorgung bei dessen Einhaltung auch bei lebenslanger Aufnahme keine toxische Wirkung vom Trinkwasser ausgeht
gewinnbares Grundwasserdargebot	Teil des Grundwasserdargebots, der mit technischen Mitteln entnehmbar ist
gleitender Durchschnitt	Heranziehung der Verbrauchszahlen der Vergangenheit und Division durch die Anzahl der Perioden
Grenzwert	in Gesetzen und Verordnungen festgelegte Höchstkonzentration für natürliche Inhaltsstoffe und Wirkstoffrückstände in Lebensmitteln, Bedarfsgegenständen und Umweltmedien
Großvieheinheit	Umrechnungsschlüssel für die verschiedenen Nutztierarten auf der Basis des Lebendgewichtes der einzelnen Tierarten
Grundwasserdargebot	Summe aller positiven Glieder der Wasserbilanz für einen Grundwasserabschnitt (z. B. Grundwasserneubildung aus Niederschlag und Zusickerung aus oberirdischen Gewässern)
Grundwasserleiter	Gesteinskörper oder geologische Formationen, die aufgrund von Hohlräumen geeignet sind, Grundwasser weiterzuleiten
Grundwasserkörper	abgegrenztes Grundwasservolumen innerhalb eines oder mehrerer Grundwasserleiter
Herbizid	chemische Wirkstoffe zur Beseitigung unerwünschter Beikräuter
Insektizid	chemische Wirkstoffe zur Bekämpfung von Schadinsekten in der Land- und Forstwirtschaft, im Gartenbau und zum Vorrats- und Materialschutz
Jungtertiär	Zeitabschnitt der Erdgeschichte; begann vor ca. 25 Mio. Jahren und endete vor ca. 3,5 Mio. Jahren
Koloniezahl 20° C und 36° C	Größe, die bei der Quantifizierung von Mikroorganismen eine Rolle spielt; Für Wasserproben werden zwei unterschiedliche Bebrütungstemperaturen angewendet. Aus dem Unterschied der beiden Ergebnisse werden Rückschlüsse auf den Anteil der mit Fäkalien eingetragenen Mikroorganismen gezogen.
konventionelle Lagerstätte (Erdöl, Erdgas)	Erdöl und Erdgas kann aus durchlässigen Gesteinsschichten mit herkömmlichen Fördertechniken vergleichsweise kostengünstig bewirtschaftet werden (bei unkonventionellen Lagerstätten käme das „hydraulic Fracturing“ (kurz „Fracking“) zum Einsatz)
Legionellen	Gattung stäbchenförmiger Bakterien, die in zahlreichen Arten und Variationsgruppen weltweit verbreitet in Oberflächenwässern und auch im Boden vorkommen; Die für Erkrankungen des Menschen bedeutsamste Art ist die Legionella pneumophila, Erreger der Legionellose oder Legionärskrankheit.

Letztverbraucher	Endabnehmer, zu denen private Haushalte (einschließlich Handwerk und Kleingewerbe), gewerbliche Unternehmen und sonstige Abnehmer (z. B. Krankenhäuser, Schulen, Behörden, kommunale Einrichtungen) gehören, mit denen die öffentlichen Wasserversorgungsunternehmen die abgegebenen Wassermengen unmittelbar ab- oder verrechnen
low-flow-Technologie	Entnahme von Grundwasserproben mit minimalem Volumenstrom und minimaler Grundwasserspiegelabsenkung durch Spezialprobenahmepumpen; Durch geringe Förderraten werden Störungen im Brunnen vermieden.
Medianwert	Mittelwert für Verteilungen in der Statistik
Metaboliten	Substanzen, die als Zwischenstufen oder als Abbauprodukte von Stoffwechselvorgängen des Organismus entstehen
Nematizid	chemische Mittel zur Bekämpfung von Fadenwürmern (Nematoden) und anderen im Boden lebenden Schädlingen
NHN	amtliches Höhenbezugsystem in M-V
nicht relevante Metaboliten	besitzen weder eine definierte pestizide Restaktivität noch ein pflanzenschutzrechtlich relevantes humantoxisches oder ökotoxisches Potenzial; Datengrundlage teilweise unvollständig
nutzbares Grundwasserdargebot	Teil des gewinnbaren Grundwasserdargebots, der für Wasserversorgung unter Einhaltung bestimmter Randbedingungen genutzt werden kann
Pestizid	Bezeichnung für chemische Substanzen, die Pflanzen oder Pflanzenerzeugnisse vor Schadorganismen schützen, indem sie diese abtöten, vertreiben oder in Keimung, Wachstum und Vermehrung hemmen; im weiteren Sinne sämtliche Pflanzenschutzmittel sowie die Mittel zur Schädlingsbekämpfung
Pleistozän	Zeitabschnitt der Erdgeschichte, begann vor ca. 2,6 Mio. Jahren und endete vor ca. 12 600 Jahren
Redoxpotenzial	beschreibt das Konzentrationsverhältnis von oxidierten und reduzierten Stoffen und somit die elektrochemischen Bedingungen im Wasser; Redoxpotenziale können zwischen +800 mV und -300 mV variieren; hohes Potenzial herrscht im sauerstoffreichen Milieu vor; niedriges Potenzial weist auf Sauerstoffmangel hin; dient als Indikator zur Bestimmung des biologischen Selbstreinigungsvermögens von Gewässern
reduziertes Grundwasser	sauerstoffarmes, i. d. R. nitratfreies Grundwasser mit erhöhten Ammonium-, Eisen- und Mangangehalten
Reinwasserbehälter	Behälter zur Speicherung des Trinkwassers
relevante Metaboliten	besitzen eine vergleichbare oder höhere Toxizität wie die Wirkstoffe des Pflanzenschutzmittels
Reinwasser	für die Trinkwasserversorgung aufbereitetes Rohwasser
Rohwasser	Wasser, das aus dem Grund- oder Oberflächenwasser zur Nutzung als Trinkwasser entnommen wird und noch nicht aufbereitet wurde
roll front	Grenzfläche zwischen oxidierendem und reduzierendem Milieu (Redoxgrenze); kann zur Freisetzung von Uran und zu erhöhten Uran-Gehalten im Grundwasser führen

Schwellenwert	Konzentration eines Schadstoffes, einer Schadstoffgruppe oder Wert eines Verschmutzungsindikators im Grundwasser; zum Schutz der menschlichen Gesundheit und der Umwelt festgelegt
Sofortprogramm Trinkwasser	im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit 1990 bis 1996 durchgeführte Untersuchungen zur Feststellung akuter Gesundheitsgefährdung durch Rohwasserbelastung bei der öffentlichen Trinkwasserversorgung in den neuen Bundesländern
Tiefbohrung	geologische Bohrung in tiefe Bodenschichten; im Allgemeinen Bohrungen zur Erschließung von Erdöl- und Erdgaslagerstätten; in der Regel über 400 m tief
Tracer	Indikator zum Erforschen von Fließwegen und Fließgeschwindigkeiten von Oberflächen- und Grundwässern
Trinkwasser	Wasser, das als Lebensmittel für den menschlichen Verzehr sowie für andere besondere hygienische Sorgfalt erfordernde Verwendungszwecke bestimmt ist
ubiquitär	überall verbreitet; auf der gesamten Welt vorkommend
Uferfiltrat	Wasser, das den Wassergewinnungsanlagen durch das Ufer eines Flusses oder Sees im Untergrund nach der Bodenpassage zusickert und sich mit dem anstehenden Grundwasser vermischt
Wasserfassung, Wassergewinnungs- anlage	bauliche Anlage zur Gewinnung von Wasser (z. B. Brunnen, Entnahmebauwerke)
Wasserschutzgebiet	Einzugsgebiet oder Teile eines Einzugsgebietes einer Wassergewinnungsanlage, in dem per Verordnung zum Schutz des genutzten Wassers bestimmte Verbote und Nutzungsbeschränkungen festgelegt werden
Wasserversorgungs- gebiet	geografisch definiertes Gebiet, in dem das an Verbraucher oder an Zwischenabnehmer abgegebene Trinkwasser aus einem oder mehreren Wasservorkommen stammt und in dem die erwartbare Trinkwasserqualität als nahezu einheitlich angesehen werden kann
Wasserversorgungs- unternehmen	Unternehmen, das Trinkwasser und Betriebswasser gewinnt und verteilt; betreibt die Wasserversorgungsanlagen
Zechsteinmeer	war ein stark salzhaltiges Flachmeer im Zechstein (geologische Formation vor ca. 255 Mio. Jahren), dehnte sich über weite Teile Europas aus und reichte maximal von Nordostgrönland über England, Belgien, Dänemark über Deutschland, Polen bis nach Litauen

12 Anlagenverzeichnis

Übersicht der Wasserversorgungsunternehmen des Landes M-V

(Bei technischer Betriebsausführung durch einen beauftragten Dritten beziehen sich die Adressdaten in den überwiegenden Fällen auf den Beauftragten)

Landkreis	Körperschaft	technische und/oder kaufmännische Betriebsführung	PLZ	Ort	Straße	Telefon
-----------	--------------	---	-----	-----	--------	---------

Kreisfreie Städte

Rostock, Hansestadt Rostock	WWAV Warnow Wasser- und Abwasserverband	Nordwasser GmbH	18069	Rostock	Carl-Hopp-Straße 1	0381/817 15251 0381/817 150
Landeshauptstadt Schwerin	Landeshauptstadt Schwerin	WAG Wasser- und Abwasser-gesellschaft Schwerin mbH	19061	Schwerin	Eckdrift 43-46	0385/633-1

Landkreis Rostock

Rostock	Zweckverband KÜHLUNG Wasser-versorgung und Abwasserbeseitigung		18209	Bad Doberan	Kammerhof 4	038203/713-0
	Wasserversorgungs- und Abwasserzweckverband Güstrow-Bützow-Sternberg	Eurawasser Nord GmbH	18069	Rostock	Carl-Hopp-Straße 1	0381/ 80 72 251
	Zweckverband Wasser/Abwasser Mecklenburgische Schweiz	Stadtwerke Teterow GmbH	17166	Teterow	Gasstraße 26	03996/1533-0
	Stadt Güstrow	Stadtwerke Güstrow GmbH	18273	Güstrow	Glasewitzer Chaussee 56	03843/288-0
	Gemeinde Lalendorf	Kommunale Dienstleistungs- und Verwaltungsgesellschaft mbH Lalendorf (KDV Lalendorf)	18279	Lalendorf	Hauptstraße 5	038452/306-0

Landkreis Nordwestmecklenburg (NWM)

NWM	Hansestadt Wismar	Stadtwerke Wismar GmbH	23970	Wismar	Flöter Weg 6-12	03841/233-0
	Zweckverband Wismar		23972	Lübow	Dorfstraße 28	03841/7830-0
	Zweckverband Radegast		19217	Holdorf	Schlossplatz 7	03886/700-80
	Zweckverband Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung Grevesmühlen		23936	Grevesmühlen	Karl-Marx-Straße 9	03881/757-0
NWM, LUP	Zweckverband Schweriner Umland		19086	Plate	Sukower Straße 46	03861/50150

Landkreis	Körperschaft	technische und/oder kaufmännische Betriebsführung	PLZ	Ort	Straße	Telefon
Landkreis Ludwigslust-Parchim (LUP)						
LUP	Wasserbeschaffungsverband Sude - Schaale		19243	Wittenburg	Dreilitzower Chaussee 4	038852/621-0
	Stadt Hagenow	Stadtwerke Hagenow GmbH	19230	Hagenow	Bahnhofstraße 87	03883 6152-0
	Zweckverband kommunaler Wasserversorgung und Abwasserbehandlung Ludwigslust		19288	Ludwigslust	Techentiner Straße 36	03874/42020
	Städte Ludwigslust und Grabow sowie Gemeinde Groß Laasch	Stadtwerke Ludwigslust/Grabow GmbH	19288	Ludwigslust	Wasserturmweg 9	03874/414-0
	Stadt Boizenburg	Stadtwerke Boizenburg Elbe GmbH	19258	Boizenburg	An der Quöbbe 11	038847/602-0
	Westprignitzer Wasser- und Abwasserzweckverband für die Gemeinde Brunow und die Ortsteile Platschow und Pampin der Gemeinde Ziegendorf		19348	Perleberg	Quitzwower Straße 48	03876/7998-0
	Wasser- und Abwasserzweckverband Parchim/Lübz		19370	Parchim	Neuhofer Weiche 53	03871/725-0
	Stadt Brüel/Amt Sternberger Seenlandschaft	WEMAG Schwerin	19053	Schwerin	Obotritenring 40	0385/755-00
	Stadt Sternberg	Stadtwerke Sternberg GmbH	19406	Sternberg	Am Markt 1	03847/4445-12
	Stadt Parchim	Stadtwerke Parchim GmbH	19370	Parchim	Ostring 39	03847/4445-51
						03871/6235-1
	Stadt Lübz	Stadtwerke Lübz GmbH	19386	Lübz	Grevener Straße 26	038731/501-0

Landkreis	Körperschaft	technische und/oder kaufmännische Betriebsführung	PLZ	Ort	Straße	Telefon
Landkreis Mecklenburgische Seenplatte (MS)						
MS	Wasserzweckverband Malchin/Stavenhagen		17133	Stavenhagen	Schultetusstraße 56	039954/361-510
	Wasser- und Abwasserzweckverband Demmin/Altentreptow	Gesellschaft für Kommunale Umweltdienste mbH Ostmecklenburg-Vorpommern	17109	Demmin	Bahnhofstraße 27	03998/282780
			17087	Altentreptow	Tetzleebener Chaussee 5	03961/2573-0
	Stadt Dargun		17159	Dargun	Platz des Friedens Nr. 6	039959/25325
	Stadt Jarmen	Gesellschaft für kommunale Umweltdienste mbH Ostmecklenburg-Vorpommern	17109	Demmin	Bahnhofstraße 27	03998/282780
	Stadt Loitz	Stadtwerke Loitz GmbH	17121	Loitz	Lange Str. 83	039998/153-24
	Gemeinde Kletzin					
	Wasserzweckverband Strelitz	Stadtwerke Neustrelitz GmbH	17235	Neustrelitz	Wilhelm-Stolte-Straße 90	03981/474-316
	Stadt Neustrelitz					
	Wasser- und Abwasserzweckverband Friedland		17098	Friedland	Hagedornstraße 4	039601/20840
	Müritz-Wasser- und Abwasserzweckverband	Stadtwerke Waren GmbH	17192	Waren/Müritz	Ernst-Alban-Straße 2	03991/185-0
	Stadt Malchow und Umlandgemeinden	Stadtwerke Malchow	17213	Malchow	Straße der Jugend 2	039932/164-0
	Amt Röbel-Müritz	Eigenbetrieb MEWA Müritz-Elde-Wasser GmbH	17207	Röbel/Müritz	Seebadstraße 6	039931/5432-0
	Stadt Neubrandenburg	Neubrandenburger Stadtwerke GmbH	17033	Neubrandenburg	John-Schehr-Straße 1	0395/3500-0

Landkreis	Körperschaft	technische und/oder kaufmännische Betriebsführung	PLZ	Ort	Straße	Telefon
Landkreis Vorpommern- Rügen (VR)						
VR	Hansestadt Stralsund	Stadtwerke Stralsund	18439	Stralsund	Triebseer Damm 2	03831/2872-0
	Zweckverband Wasserversorgung und Abwasserbehandlung Rügen		18528	Bergen auf Rügen	Putbuser Chaussee 1	03838/800-431 03838 8004-161
	Zweckverband Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung Grimmen		18507	Grimmen	Grellenberger Straße 60	038326/603-0
	Gemeinde Ahrenshagen-Daskow	Wasser- und Abwasser GmbH Boddenland	18311	Ribnitz-Damgarten	Am Wasserwerk 2	03821/8932-0
	Stadt Barth					
	Gemeinde Divitz-Spolderhagen					
	Gemeinde Fuhlendorf					
	Gemeinde Kenz-Küstrow					
	Gemeinde Löbnitz					
	Gemeinde Lüdershagen					
	Gemeinde Pruchten					
	Gemeinde Saal					
	Gemeinde Schlemmin					
	Gemeinde Semlow					
	Gemeinde Trinwillershagen					
	Gemeinde Bartelshagen II					
	Gemeinde Zingst					

Landkreis	Körperschaft	technische und/oder kaufmännische Betriebsführung	PLZ	Ort	Straße	Telefon
VR	Gemeinde Altenpleen	REWA Regionale Wasser- und Abwassergesellschaft mbH	18439	Stralsund	Bauhofstraße 5	03831/2685-0
	Stadt Franzburg					
	Gemeinde Groß Kordshagen					
	Gemeinde Groß Mohrdorf					
	Gemeinde Karnin					
	Gemeinde Klausdorf					
	Gemeinde Kramerhof					
	Gemeinde Kummerow					
	Gemeinde Lüssow					
	Gemeinde Neu Bartelslhagen					
	Gemeinde Niepars					
	Gemeinde Pantelitz					
	Gemeinde Preetz					
	Gemeinde Prohn					
	Stadt Richenbergr					
	Gemeinde Steinhagen					
	Stadt Triebsees					
	Gemeinde Velgast					
	Gemeinde Wendorf					
	Gemeinde Zarrendorf					
	Gemeinde Drechow					
	Gemeinde Eixen					
	Gemeinde Gremersdorf-Buchholz					
	Gemeinde Hugoldsdorf					
	Gemeinde Jakobsdorf					
	Gemeinde Millienhagen-Oebelitz					
	Gemeinde Weitenhagen					

Landkreis	Körperschaft	technische und/oder kaufmännische Betriebsführung	PLZ	Ort	Straße	Telefon
Landkreis Vorpommern-Greifswald (VG)						
VG	Universitäts- und Hansestadt Greifswald	Stadtwerke Greifswald GmbH	17489	Greifswald	Gützower Landstraße 19-21	03834/53-0
	Zweckverband Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung Insel Usedom		17459	Uckeritz	Zum Achterwasser 6	038375/53-0
	Zweckverband Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung-Festland Wolgast	PeeWa Peenestrom Wasser GmbH	17438	Wolgast	Lotsenstraße 4	03836 27390
	Zweckverband Wasserversorgung und Abwasserbehandlung Anklam	Gesellschaft für kommunale Umweltdienste mbH Ostmecklenburg-Vorpommern	17389	Anklam	Kleinbahnweg 5	03971/25850
	Zweckverband Wasser und Abwasser Boddenküste		17498	Diedrichshagen	Kastanienweg 2	03834/514-100
	Zweckverband Wasserver- und Abwasserentsorgung Stralsburg	Gesellschaft für kommunale Umweltdienste mbH Ostmecklenburg-Vorpommern	17335	Stralsburg	Wismarer Weg 7	039753/247910
	Zweckverband Ueckermünde	Gesellschaft für kommunale Umweltdienste mbH Ostmecklenburg-Vorpommern	17367	Eggesin	Gummitz 1a	039779/2920
	Trink- und Abwasserzweckverband Uecker-Randow, Süd-Ost		17309	Pasewalk	Straße am Wasserwerk 12	03973/2079-20
	Stadt Pasewalk	Stadtwerke Pasewalk GmbH	17309	Pasewalk	Haußmannstraße 85	03973/251163
	Stadt Torgelow	Stadtwerke Torgelow GmbH	17358	Torgelow	Albert-Einstein-Straße 79	03976/2400-0

13 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Übersichtskarte mit Standorten der öffentlichen Trinkwasserversorgungsanlagen im Land M-V (9)	10
Abbildung 2:	Anschlussgrad (%) der Bevölkerung von M-V an die öffentliche Trinkwasserversorgung im bundesweiten Vergleich, Erhebung 2013 (13)	12
Abbildung 3:	Anschlussgrad (%) der Bevölkerung von M-V an die öffentliche Trinkwasserversorgung im europäischen Vergleich, Erhebung 2013 (14)	12
Abbildung 4:	Verteilung der im Jahr 2015 gemeldeten Trinkwasserbrunnen entsprechend ihrer Entnahmetiefe (9)	14
Abbildung 5:	Entwicklung der Trinkwasserabgabe der öffentlichen Wasserversorgungsunternehmen an Letztverbraucher in M-V in den Jahren 1991 – 2013 (10)	15
Abbildung 6:	Entwicklung des durchschnittlichen Trinkwasserverbrauchs von privaten Haushalten und Kleingewerbe in den Jahren 1991 und 2013 im Vergleich zwischen BRD und M-V (10), (19)	17
Abbildung 7:	Trinkwasserverbrauch von privaten Haushalten und Kleingewerbe in M-V in Liter je EW und Tag bezogen auf Gemeinden im Jahr 2013 (10)	18
Abbildung 8:	Anzahl der mikrobiologischen Untersuchungen im LAGuS und festgestellte Grenzwertüberschreitungen (GWÜ) für E. coli (25)	20
Abbildung 9:	Mücken in einem Reinwasserbehälter (26)	21
Abbildung 10:	Reinwasserbehälter, Mücken am Auslauf eines Überlaufes (26)	21
Abbildung 11:	Grenzwertüberschreitungen bei mikrobiologischen Parametern im Trinkwasser zentraler Wasserwerke in M-V (25)	23
Abbildung 12:	Grenzwertüberschreitungen bei chemischen Parametern im Trinkwasser zentraler Wasserwerke in M-V (25)	23
Abbildung 13:	Grenzwertüberschreitungen in Kleinanlagen zur Eigenversorgung in M-V bei ausgewählten mikrobiologischen Parametern (25)	26
Abbildung 14:	Grenzwertüberschreitungen in Kleinanlagen zur Eigenversorgung in M-V bei ausgewählten chemischen Parametern (25)	27
Abbildung 15:	Funde von Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffen und relevanten Metaboliten in Hausbrunnen von M-V in den Jahren 1997 – 2000 (25)	27
Abbildung 16:	Ergebnisse der Uranuntersuchungen in den Hausbrunnen von M-V in den Jahren 2009 – 2016 (25)	29
Abbildung 17:	Notwasserbrunnen in Rostock (39)	31
Abbildung 18:	Gruppenzapfstellen (40)	31

Abbildung 19:	Fördermitteleinsatz des Landes M-V in den Jahren 1991 – 2017 für die öffentliche Trinkwasserversorgung (42)	33
Abbildung 20:	Abschätzung der Gefährdung der Einzugsgebiete von Wasserfassungen anhand der Entwicklung der Sulfatgehalte (9)	36
Abbildung 21:	Ausweisung von Wasserschutzzonen am Beispiel des Wasserschutzgebietes Setzin (46)	38
Abbildung 22:	Übersichtskarte mit bestehenden Wasserschutzgebieten in M-V (9)	40
Abbildung 23:	Verfahrensablauf bei der Festsetzung von Wasserschutzgebieten (42)	42
Tabelle 4:	Nach 1990 festgesetzte Wasserschutzgebiete in M-V (42)	43
Abbildung 24:	Übersichtskarte der seit 1990 aufgehobenen Wasserschutzgebiete in M-V (9)	45
Abbildung 25:	Übersicht über konkurrierende Nutzungen in Trinkwassereinzugsgebieten (42)	46
Abbildung 26:	Wasserverwendung zur Beregnung oder Bewässerung (55)	48
Abbildung 27:	Prozentualer Anteil der Bundesländer am Klärschlammeinsatz in M-V 2016 (63)	49
Abbildung 29:	Generalisierter geologischer Schnitt durch M-V (9)	57
Abbildung 30:	Übersichtskarte der landesweiten Verteilung der Grundwasserneubildung in M-V (9)	59
Abbildung 31:	Flächendifferenzierter Niederschlag (mittlere Jahres-, Sommer- und Winterniederschläge für die Jahresreihe 1971-2000) (74)	59
Abbildung 32:	Trend der langen Reihe 1981 – 2010 und Grundwasserstandshöhen (blaue Punkte: Messstellen ohne lange Reihen) (9)	60
Abbildung 33:	Übersichtskarte der Verbreitung und Tiefenlage der Versalzung in M-V (9)	60
Abbildung 34:	Übersichtskarte der Verbreitung der Flächen mit potenziell nutzbarem Dargebot guter Gewinnbarkeit und Qualität des Grundwassers in M-V (9)	61
Abbildung 35:	Übersichtskarte der Verbreitung der potenziell nutzbaren Dargebotsflächen mit hydraulischen Einschränkungen des Grundwassers in M-V (9)	62
Abbildung 36:	Übersichtskarte der Verbreitung der Bereiche mit chemischen Einschränkungen im Grundwasser von M-V (9)	63
Abbildung 37:	Übersichtskarte der räumlichen Verteilung der Flächen mit nicht nutzbarem Grundwasserdargebot in M-V (9)	64
Tabelle 5:	Darstellung der Grundwasserressourcen in M-V (9)	65
Abbildung 38:	Gesamtbilanz der Grundwasserressourcen in M-V (9)	65
Abbildung 39:	Übersichtskarte der Verteilung der Landesmessstellen zur Überwachung der Beschaffenheit des Grundwassers in M-V (9)	67
Abbildung 40:	Übersichtskarte der landesweiten Verbreitung des Rupeltones (9)	69
Abbildung 41:	Chloridbelastung in der Landesgrundwassermessstelle Babelin (9)	69

Abbildung 42:	Zeitliche Entwicklung der Sulfatgehalte im Grundwasser in M-V (9)	71
Abbildung 43:	Urangehalte in Mikrogramm pro Liter ($\mu\text{g/l}$) in den Grundwasser-Landesmessstellen in den Jahren 2007 – 2014 in Abhängigkeit vom Redoxpotenzial (9)	72
Abbildung 44:	Uran-Gehalte in $\mu\text{g/l}$ in den Grundwasser-Landesmessstellen in den Jahren 2007 – 2014 in Abhängigkeit von der Tiefe der Brunnen (9)	73
Abbildung 45:	Bohrgerät am Standort Schwerin Süd (9)	73
Abbildung 46:	Tiefenabhängige Probenahme mit dem „direct-push-Verfahren“ (9)	74
Abbildung 47:	Darstellung der Messergebnisse der Grundwassersondierung am Standort Schwerin-Süd (9)	74
Tabelle 6:	Altlaststandorte in Wasserschutzzonen in Mecklenburg- Vorpommern, Stand: Januar 2016 (9), (Verschneidung von Standortdaten des dBAK und der Wasserschutzzgebiete)	76
Abbildung 48:	Übersichtskarte der modellierten Nitratgehalte im Bodensickerwasser von M-V (61)	77
Abbildung 49:	Übersichtskarte der Nitratwerte in den Grundwasser-Landesmessstellen (9)	78
Abbildung 50:	Übersichtskarte der Ammoniumwerte in den Grundwasser-Landesmessstellen (9)	79
Abbildung 51:	Übersicht über Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffe und relevante Metaboliten mit Schwellenwert- Überschreitungen in den Grundwasser-Landesmessstellen in M-V; 2013 – 2015 (9)	80
Tabelle 7:	Anzahl der Positivbefunde von Arzneistoffen im Grundwasser in M-V im Zeitraum 2013-2015 (9)	83
Abbildung 52:	Übersichtskarte der Lage der Grundwasserkörper in M-V und Grundwasserhöhengleichen (9)	84
Abbildung 53:	Übersichtskarte mit Darstellung des chemischen Zustands der Grundwasserkörper in M-V (9)	85
Abbildung 54:	Übersichtskarte der mengenmäßigen Einstufung der Grundwasserkörper in M-V (9)	86
Abbildung 55:	Bodenaushub an der ehemaligen Tankstelle Bad Doberan (94)	88
Abbildung 56:	Altlastensanierung durch Großlochbohrung an einer ehemaligen Tankstelle in Bad Doberan (94)	89
Abbildung 57:	Übersichtskarte der Vorbehaltsgebiete Trinkwassersicherung im LEP M-V (3)	92
Abbildung 58:	Räume mit fachlich nachgewiesenem zukünftigen Bedarf und potenziell nutzbarem Dargebot an Trinkwasser auf der Basis der Grundwasserressourcenkarte des LUNG (97)	93

14 Literaturverzeichnis

1. Umweltministerium des Landes Mecklenburg-Vorpommern. Generalplan Trinkwasserversorgung Mecklenburg-Vorpommern. Schwerin : s.n., Oktober 1994.
2. 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. Nr. L 327/1.
3. Ministerium für Energie, Infrastruktur und Landesentwicklung Mecklenburg-Vorpommern. Landesraumentwicklungsprogramm Mecklenburg-Vorpommern. Schwerin : s.n., Juni 2016.
4. Landesverordnung über das Landesraumentwicklungsprogramm (LEP-LVO M-V) vom 27. Mai 2016 (GVOBl. M-V 2016, S. 322 Nr. 11).
5. Grundgesetz für die Bundesrepublik Deutschland vom 23. Mai 1949 (BGBl. I S. 1). Zuletzt geändert durch Art. 1 G v. 23. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2438).
6. Infektionsschutzgesetz vom 20. Juli 2000 (BGBl. I S. 1045). Zuletzt geändert durch Art. 4 Abs. 20 G v. 18. Juli 2016 (BGBl. I S. 1666).
7. Neufassung der Trinkwasserverordnung vom 28. November 2011 zur Verordnung über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch vom 2. August 2013 (BGBl. I S. 2977).
8. Richtlinie 98/83/EG des Rates vom 3. November 1998 über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch; Nr. L 330/32.
9. LUNG. Für die Erstellung des Berichtes bereitgestelltes Informationsmaterial.
10. Statistisches Amt Mecklenburg-Vorpommern. Statistischer Bericht „Öffentliche Wasserversorgung und Abwasserentsorgung in Mecklenburg-Vorpommern 2013“. Schwerin : s.n., 2016.
11. Umweltstatistikgesetz vom 16. August 2005 (BGBl. I S. 2446). Zuletzt geändert durch Art. 1 G v. 26. Juli 2016 (BGBl. I S. 1839) .
12. Statistisches Bundesamt. Statistisches Jahrbuch 2015; Deutschland und Internationales. Oktober 2015.
13. Statistisches Bundesamt. Umwelt. Öffentliche Wasserversorgung in Deutschland von 2013. Wiesbaden : s.n., 2016.
14. Statista. Das StatistikPortal; Anschlussgrad nach ausgewählten europäischen Ländern 2013. 2013.
15. Eurawasser Nord. <http://www.eurawasser-nord.de/privatkunden/trinkwasser/wissenswertes/wasserwerk-rostock/historie/>.
16. UmweltPlan&FUGRO Consult GmbH im Auftrag des LUNG; H. Hennig et al. Erfassung der Grundwasserressourcen Mecklenburg-Vorpommerns, 3. Etappe: Landesweite Bearbeitung. Güstrow (unveröffentlicht) : s.n., 2011.
17. VKU. Wasserentgeltgestaltung. Aktuelle Fragen und Antworten. Berlin/München : s.n., November 2014.

18. Birkholz, Torsten. Handlungserfordernisse und Optimierungsansätze für kommunale Ver- und Entsorgungsunternehmen im Zusammenhang mit demografischen Veränderungen im ländlichen Raum aufgezeigt an einem Beispiel von Mecklenburg-Vorpommern - Dissertation. Agrar- und Umweltwissenschaftliche Fakultät, Rostock : s.n., 2009.
19. Statista. Das Statistikportal; Entwicklung des Wasserverbrauchs pro Einwohner und Tag in Deutschland in den Jahren 1990-2016 (in Litern). 2016.
20. Statistisches Amt Mecklenburg-Vorpommern. Mecklenburg-Vorpommern im Spiegel der Statistik. Ausgabe 2014.
21. Erste Verordnung zur Änderung der Trinkwasserverordnung vom 3. Mai 2011 (BGBl. I S. 748, ber. S. 2062).
22. Zweite Verordnung zur Änderung der Trinkwasserverordnung vom 5. Dezember 2012 (BGBl. I S. 2977).
23. Dritte Verordnung zur Änderung der Trinkwasserverordnung vom 18. November 2015 (BGBl. I S. 2076).
24. Verordnung zur Neuordnung trinkwasserrechtlicher Vorschriften vom 3. Januar 2018 (BGBl. I S. 99).
25. LAGuS. Für die Erstellung des Berichtes bereitgestelltes Informationsmaterial.
26. Gesundheitsamt. Landkreis Mecklenburgische Seenplatte Kontrolle Wasserversorgungsanlagen. 2011.
27. Landesgesundheitsamt Mecklenburg-Vorpommern (heute LAGuS). unveröffentlichte Untersuchungsergebnisse für Mecklenburg-Vorpommern aus dem Sofortprogramm Trinkwasser. 1992.
28. Fachkommission Soforthilfe Trinkwasser. Trinkwasser - in den neuen Ländern. Tätigkeitsbericht der Fachkommission Soforthilfe Trinkwasser (FKST). Berlin : s.n., 1996.
29. Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau; Bundesinstitut für Risikobewertung, Berlin. Gesundheitliche Orientierungswerte für nicht relevante Metaboliten von Wirkstoffen aus Pflanzenschutzmitteln. Fortschreibungsstand: Januar 2019.
30. Statistisches Amt Mecklenburg-Vorpommern. Statistischer Bericht „Bodennutzung und Ernte in Mecklenburg-Vorpommern 2017“. Schwerin : s.n., 2018.
31. Landesgesundheitsamt Mecklenburg-Vorpommern (heute LAGuS). Untersuchungen von Eigenwasserversorgungsanlagen 1997 - 2000.
32. Landesamt für Gesundheit und Soziales Mecklenburg-Vorpommern. Methodenvvalidierung LC-MS/MS. 2011.
33. Gesetz über die Sicherstellung von Leistungen auf dem Gebiet der Wasserwirtschaft für Zwecke der Verteidigung vom 24. August 1965 (BGBl. I S.1225,1817). Zuletzt geändert durch Art. 2 Absatz 20 G. v. 12. August 2005 (BGBl. I S. 2354).
34. Fischer, P., Wienand, I. Trinkwassernotbrunnen. Wasserversorgung in Extremsituationen. Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe, Bonn 2013.

35. Erste Wassersicherstellungsverordnung vom 31. März 1970 (BGBl. I S. 357).
36. Bundesministerium des Innern, Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe. Bestimmungen des Bundes zur Ausführung des Wassersicherstellungsgesetzes. Loseblattsammlung.
37. Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe. Trinkwasser-Notversorgung nach dem Wassersicherstellungsgesetz - Materialien zum Fachseminar an der Katastrophenschule des Bundes -. 1988.
38. Der Bundesminister des Innern. Regelwerk für Maßnahmen zur Sicherstellung der Trinkwasser-Notversorgung nach dem Wassersicherstellungsgesetz. Bonn : s.n., 1987.
39. Hansestadt Rostock. Foto aus Brunnenakte Notwasserbrunnen 13-003-000-013.
40. Fischer, Peter. Aufbau einer Gruppenzapfstelle. 2006.
41. Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz. Richtlinie zur Förderung nachhaltiger wasserwirtschaftlicher Vorhaben vom 12. Februar 2016 (WasserFöRL M-V), Verwaltungsvorschrift des LM. Schwerin, Amtsblatt M-V 2016, Nr. 10, S. 106.
42. Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt. Informationsmaterial .
43. Wassergesetz des Landes Mecklenburg-Vorpommern vom 30. November 1992 (GVOBl. M-V 1992, S. 669). Zuletzt geändert durch Art. 2 G v. 5. Juli 2018 (GVOBl. M-V S. 221, 228).
44. Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz. Hinweise zum Vollzug des § 50 Absatz 5 Wasserhaushaltsgesetz zur Durchsetzung der Selbstüberwachung. Schwerin, 23. Februar 2017.
45. Deutsche Vereinigung des Gas- und Wasserfaches e.V (DVGW). Arbeitsblatt W 101: Richtlinien für Trinkwasserschutzgebiete; Teil 1: Schutzgebiete für Grundwasser. Bonn : s.n., Juni 2006. Technische Regel.
46. Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz. Verordnung zur Festsetzung des Wasserschutzgebietes für die Wasserfassung Setzin vom 20. April 2015, GVOBl M-V Nr. 9, S. 126.
47. Klärschlammverordnung vom 27. September 2017 (BGBl. I, S. 3465). Zuletzt geändert durch Art. 6 V v. 27. September 2017 (BGBl. I S. 3465).
48. Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen vom 18. April 2017 (BGBl. I S.905).
49. Düngemittelverordnung vom 5. Dezember 2012 (BGBl. I S. 2482). Zuletzt geändert durch Art. 3 V v. 26. Mai 2017 (BGBl. I S. 1305).
50. Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung vom 12. Juli 1999 (BGBl. I S. 1554). Zuletzt geändert durch Art. 3 Abs. 4 V v. 27. September 2017 (BGBl. I S. 3465).
51. Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt. Hinweise zum Entschädigungs- und Ausgleichsverfahren in Wasserschutzgebieten. Schwerin, 9. Februar 2017.
52. Wassergesetz vom 2. Juli 1982 (BGl. DDR I S. 467).
53. Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 1724). Zuletzt geändert durch Art. 1 G v. 18. Juli 2017 (BGBl. I S. 1972).

54. Verwaltungs-, Zustellungs- und Vollstreckungsgesetz des Landes Mecklenburg-Vorpommern in der Fassung der Bekanntmachung vom 1. September 2014 (GVOBl. M-V 2014, S. 476). Zuletzt geändert durch Art. 2 G v. 25. April 2016 (GVOBl. M-V S. 198).
55. Statistisches Amt Mecklenburg-Vorpommern. Nichtöffentliche Wasserversorgung und Abwasserentsorgung in Mecklenburg-Vorpommern 2013. 2017.
56. Statistisches Bundesamt. Land- und Forstwirtschaft, Fischerei: Bewässerung in landwirtschaftlichen Betrieben/Agrarstrukturhebung 2013. Wiesbaden : s.n., 2014.
57. Statista. Das Statistikportal; Landwirtschaftliche Nutzfläche in Deutschland in den Jahren 1949 bis 2016 (in 1.000 Hektar). 2016.
58. Statista. Das Statistikportal. Landwirtschaftlich genutzte Fläche in Deutschland nach Bundesländern im Jahr 2017 (in 1.000 Hektar). 2017.
59. Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Tourismus Mecklenburg-Vorpommern. Studie: „Folgen des Klimawandels in Mecklenburg-Vorpommern 2010“. 2010.
60. Umweltbundesamt. Integrierte Strategie zur Minderung von Stickstoffemissionen. Dessau : s.n., 2009.
61. Wendland, F. u.a. Regional differenzierte Quantifizierung der Nährstoffeinträge in das Grundwasser und in die Oberflächengewässer Mecklenburg-Vorpommerns unter Anwendung der Modellkombination GROWA-DENUZ-WEKU-MEPHOS. Endbericht. Forschungszentrum Jülich : s.n., 31. Januar 2015.
62. Verordnung über die Anwendung von Düngemitteln, Bodenhilfsstoffen, Kultursubstraten und Pflanzenhilfsmitteln nach den Grundsätzen der guten fachlichen Praxis beim Düngen vom 26. Mai 2017 (BGBl. I S. 1305).
63. LMS Agrargerät GmbH; Zuständige Stelle für Landwirtschaftliches Fachrecht und Beratung (LFB). Klärschlamm-Aufbringungsplan Mecklenburg-Vorpommern 2016; Auswertung der landwirtschaftlichen Klärschlammverwertung. 2016.
64. Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie (LUNG). Kommunale Abwasserbeseitigung in Mecklenburg-Vorpommern - Lagebericht 2015. Güstrow 2015.
65. Lagebericht zur kommunalen Abwasserentsorgung in M-V erschienen. Pressemitteilung des Landwirtschaftsministeriums Nummer 226/15-07.07.2015.
66. Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (DWA). Merkblatt M 149-3: Zustandserfassung und -beurteilung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden; Teil 3: Beurteilung nach optischer Inspektion. April 2015.
67. Verordnung über die Selbstüberwachung von Abwasseranlagen und Abwassereinleitungen Mecklenburg-Vorpommern vom 20. Dezember 2006 (GVOBl. Nr. 1 vom 12.01.2007 S. 5). Zuletzt geändert durch Art.17 Abs.17 G v. 27. Mai 2016 (GVOBl. M-V S. 431, 441).
68. Bergamt Stralsund; Alexander Kattner. Stralsund : s.n., 26. Mai 2016; 8. Juni 2017.
69. Bergamt Stralsund. Statistik über bergbauliche Tätigkeiten im Land Mecklenburg-Vorpommern (2016). 2017.

70. Bundesberggesetz vom 13. August 1980 (BGBl. I S. 1310). Zuletzt geändert durch Art. 4 G v. 30. November 2016 (BGBl. I S. 2749).
71. Gesetz über die Durchforschung des Reichsgebietes nach nutzbaren Lagerstätten vom 4. Dezember 1934 (RGBl. I S. 1223). Zuletzt geändert durch Artikel 22 des Neunten Euro-Einführungsgesetzes vom 10. November 2001 (BGBl. I, S. 2992).
72. HYDOR Consult GmbH im Auftrag des LUNG. Regionalisierung von stofflichen Grundwasserbelastungen in Mecklenburg-Vorpommern Güstrow. Güstrow (unveröffentlicht) : s.n., 2005.
73. FUGRO-HGN GmbH (im Auftrag vom Staatlichen Amt für Umwelt und Natur Schwerin). Grundwasserneubildung Mecklenburg-Vorpommern - Aktualisierung und ergänzende Beschreibung -. Schwerin : s.n., 2009.
74. Biota. Institut für ökologische Forschung und Planung GmbH im Auftrag des LUNG. Entwicklung von Karten der Mittelwasserdurchflüsse sowie der mittleren Niedrigwasserdurchflüsse in den Flussgebieten Mecklenburg-Vorpommern. Bützow (unveröffentlicht) : s.n., 2003.
75. Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser; LAWA-Expertengruppe. Auswirkungen des Klimawandels auf die Wasserwirtschaft. Bestandsaufnahme, Handlungsoptionen und strategische Handlungsfelder. 2017.
76. Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz. Gewässerüberwachung in Mecklenburg-Vorpommern (Gewässerüberwachungserlass). Schwerin, 9. Februar 2018.
77. Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie (LUNG). Das Landesmessnetz zur Güteüberwachung des Grundwassers in Mecklenburg-Vorpommern - Untersuchungsergebnisse 2007-2013 und Bewertung des chemischen Zustands -. Güstrow, November 2015.
78. Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt Mecklenburg-Vorpommern. Bodenschutzprogramm Mecklenburg-Vorpommern; Teil 2 - Bewertung und Ziele. Schwerin : s.n., November 2017.
79. Bundes-Bodenschutzgesetz vom 17. März 1998 (BGBl. I S. 502). Zuletzt geändert durch Art. 3 Abs. 3 V v. 27. September 2017 (BGBl. I S. 3465).
80. Deutsche Vereinigung des Gas- und Wasserfaches e.V. (DVGW). Konsequenzen nachlassenden Nitratabbauvermögens in Grundwasserleitern. - Abschlussbericht. Bonn 2013.
81. LAWA. Empfehlungen für eine harmonisierte Vorgehensweise zum Nährstoffmanagement (Defizitanalyse, Nährstoffbilanzen, Wirksamkeit landwirtschaftlicher Maßnahmen) in Flussgebietseinheiten. 2017.
82. Kunkel, R., u.a. Die natürliche, ubiquitär überprägte Grundwasserbeschaffenheit in Deutschland. Forschungszentrum Jülich GmbH 2004.
83. LUNG. Gewässerüberwachung in Mecklenburg-Vorpommern; Monitoringprogramm zur Überwachung der Oberflächengewässer und des Grundwassers in M-V im Zeitraum 2016-2021. 2016. Schriftenreihe des LUNG 2016, Heft 1.
84. SANCO/221/2000-REV.10. Guidance Document on the Assessment of the Relevance of Metabolites in Ground Water of Substances Regulated under Council Directive 91/414/EEC, 25.02.2003. 2003.

85. (TZW), Technologiezentrum Wasser. Die süße Seite der Wasseranalytik - HPLC-ESI-MS/MS-Bestimmung von Süßstoff-Spuren aus Wasser. 10/2009; S. 660 - 663.
86. (DBU), Deutsche Bundesstiftung Umwelt. Arzneimittelrückstände in der Umwelt: Vom Erkennen zum vorsorgenden Handeln. April 2015.
87. LAWA. Fachliche Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie, Sachstandsbericht, Teil 5: Bundesweit einheitliche Methode zur Beurteilung des mengenmäßigen Zustands . August 2011.
88. Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz. Konzept zur Minderung der diffusen Nährstoffbelastungen von Oberflächengewässern und Grundwasser. Schwerin, November 2011.
89. Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz Mecklenburg-Vorpommern. Konzept zur Minderung der diffusen Nährstoffeinträge aus der Landwirtschaft in die Oberflächengewässer und in das Grundwasser. Fortschreibung für den zweiten Bewirtschaftungszeitraum 2016 - 2021. Schwerin : s.n., Juni 2016.
90. Verwaltungsabkommen zwischen Bund, Land Berlin, Land Brandenburg, Land Mecklenburg-Vorpommern, Freistaat Sachsen, Land Sachsen-Anhalt und Land Thüringen über die Regelung der Finanzierung der ökologischen Altlasten vom 1. Dezember 1992.
91. Generalvertrag zwischen Land und Bundesanstalt für vereinigungsbedingte Sonderaufgaben über die abschließende Finanzierung der ökologischen Altlasten in Mecklenburg-Vorpommern vom 20. Dezember 2002.
92. Gesetz über die Errichtung eines Sondervermögens „Sanierung ökologischer Altlasten in Mecklenburg-Vorpommern“ vom 14. April 2003 (GVOBl. M-V S. 234). Zuletzt geändert durch Art. 3 G v. 16. Dezember 2013 (GVOBl. M-V S. 720, 722).
93. Umweltministerium des Landes Mecklenburg-Vorpommern. Richtlinie für die Förderung von Untersuchungen und Sanierungen kommunaler Altablagerungen und Altstandorte vom 24. August 1993.
94. GAA. Fotomaterial, das dem Landwirtschaftsministerium zur Verfügung gestellt wurde .
95. Richtlinie 91/676/EWG des Rates vom 12. Dezember 1991 zum Schutz der Gewässer vor Verunreinigungen durch Nitrat aus landwirtschaftlichen Quellen. Nr. L 375/1.
96. LAWA. Prognose der Auswirkungen einer nach Gewässerschutzaspekten novellierten Düngeverordnung auf die Qualität der Oberflächengewässer in Deutschland. Kiel 2014.
97. Energieministerium. Informationsmaterial, welches für die Bearbeitung des Berichts zur Verfügung gestellt wurde.
98. Organisationserlass des Ministerpräsidenten vom 24. November 2016 (AmtsBl. M-V S.1062).

Impressum

Herausgeber:	Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt Mecklenburg-Vorpommern Paulshöher Weg 1 · 19061 Schwerin Telefon (0385) 588-0 · Fax (0385) 588 6024 Internet: www.lm.mv-regierung.de E-Mail: presse@lm.mv-regierung.de
Redaktion:	Katrin Pröhl, Heike Kasten Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt Mecklenburg-Vorpommern Referat 440 Boden- und Grundwasserschutz, Altlastenfreistellung
Text:	Autorenkollektiv unter Leitung des Ministeriums für Landwirtschaft und Umwelt Mecklenburg-Vorpommern
Fotos:	Fotostudio Berger, Schwerin (Porträt) shutterstock.com (Titel)
Gestaltung:	Produktionsbüro TINUS, Schwerin
Druck:	Landesamt für innere Verwaltung Mecklenburg-Vorpommern

Schwerin, März 2019

Diese Publikation wird im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit des Ministeriums für Landwirtschaft und Umwelt Mecklenburg-Vorpommern unentgeltlich abgegeben. Sie ist nicht zum gewerblichen Vertrieb bestimmt.

Sie darf weder von Parteien noch von Wahlwerberinnen/Wahlwerbern oder Wahlhelferinnen/Wahlhelfern während des Wahlkampfes zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für Bundestags-, Landtags- und Kommunalwahlen sowie für Wahlen zum Europäischen Parlament.

Missbräuchlich ist insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen und an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken oder Aufkleben parteipolitischer Informationen oder Werbemittel. Untersagt ist gleichfalls die Weitergabe an Dritte zur Verwendung bei Wahlwerbung. Unabhängig davon, wann, auf welchem Weg und in welcher Anzahl diese Schrift der Empfängerin/dem Empfänger zugegangen ist, darf sie auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl nicht in einer Weise verwendet werden, die als Parteinahme der Landesregierung zugunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte.

