



**Hintergrunddokument zum
Wasserversorgungskonzept
Niedersachsen**



Niedersachsen

Hintergrunddokument zum Wasserversorgungskonzept Niedersachsen

Herausgeber:

Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie, Bauen und Klimaschutz

Archivstraße 2

30169 Hannover

Stand: Mai 2022

Titelbild: AdobeStock/DG PhotoStock

Unter Mitarbeit von:

- Gewässerkundlicher Landesdienst mit seinen Dienststellen
 - Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN)
 - Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG)
- Wasserverbandstag e.V. (WVT)
- Verband kommunaler Unternehmen e.V. (VKU)
- Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e. V. (BDEW)
- Vertreter und Vertreterinnen einzelner Wasserversorgungsunternehmen
- Landvolk Niedersachsen - Landesbauernverband e.V.
- Landwirtschaftskammer Niedersachsen
- Fachverband Feldberegnung e.V.
- Vertreter und Vertreterinnen des Berufsstandes der Landwirtschaft
- Unternehmerverbände Niedersachsen e.V. (UVN)
- Vertreter und Vertreterinnen einzelner Wirtschaftsbranchen
- Niedersächsischer Städtetag (NST)
- Niedersächsischer Landkreistag (NLT)
- Niedersächsischer Städte- und Gemeindebund (NSGB)
- Niedersächsisches Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (ML)
- Niedersächsisches Ministerium für Wirtschaft, Arbeit, Verkehr und Digitalisierung (MW)
- Vertreter und Vertreterinnen einzelner Unterer Wasserbehörden

Inhalt - Hintergrunddokument zum Wasserversorgungskonzept Niedersachsen (Band II)

Abbildungsverzeichnis	V
Tabellenverzeichnis	V
1 Einleitung	6
2 Detaillierte Beschreibung der gewählten Arbeitsstruktur	6
3 Methodisches Grundkonzept	8
4 Bedarfsseitige Bestandsituation und bestehende Strukturen	9
4.1 Öffentliche Wasserversorgung	11
4.1.1 Bestehende Strukturen in der öffentlichen Wasserversorgung.....	11
4.1.2 Erfassung der Bestandssituation der öffentlichen Wasserversorgung innerhalb des methodischen Grundkonzeptes.....	16
4.2 Tierhaltende Betriebe	16
4.3 Feldberegnung	17
4.3.1 Bestehende Strukturen in der Feldberegnung	17
4.3.2 Erfassung der Bestandssituation der landwirtschaftlichen Feldberegnung innerhalb des methodischen Grundkonzeptes....	18
4.4 Industrielle Eigenförderung	18
5 Zu betrachtende Wechselwirkungen zwischen den Nutzergruppen	20
6 Abschätzung künftiger Wasserbedarfe	21
6.1 Öffentliche Wasserversorgung	21
6.2 Tierhaltende Betriebe	27
6.3 Feldberegnung	28
6.4 Industrielle Eigenförderung	31
6.5 Diskussion der Abschätzung künftiger Bedarfe	36
7 Umsetzung der Bedarfsseite in der Methodik	37
7.1 Räumliche Zuordnung von Bedarfen zu Entnahmen und die räumliche Verteilung von Entnahmen	37
7.1.1 Öffentliche Wasserversorgung.....	37
7.1.2 Tierhaltende Betriebe mit Eigenversorgung.....	38
7.1.3 Feldberegnung.....	38
7.1.4 Industrielle Eigenförderung	39
8 Vorgehensweise zur Umsetzung des Grundkonzeptes	39
8.1 Detaillierte Beschreibungen zur Ermittlung des Nutzungsdruckes	39
8.2 Weitere auf Landesebene bedeutsame Einflussfaktoren auf Grundwasserentnahmen	48
Literaturverzeichnis	51
Rechts- und Verwaltungsvorschriften	51
Literatur/Quellen	51
Abkürzungsverzeichnis	53

Inhalt – Wasserversorgungskonzept Niedersachsen (Band I)

Abbildungsverzeichnis	V
Tabellenverzeichnis	VI
Kartenverzeichnis	VI
Präambel.....	VII
1 Motivation und Zielsetzung	8
2 Rechtlich Rahmenbedingungen zur Bewirtschaftung der Grundwasserressourcen	9
3 Beschreibung der gewählten Arbeitsstruktur	10
4 Methodisches Grundkonzept und seine Umsetzung	11
4.1 Ermittlung des Nutzungsdruckes	12
4.2 Weitere auf Landesebene bedeutsame Einflussfaktoren auf Grundwasserentnahmen.....	20
4.2.1 Nitrat	21
4.2.2 Pflanzenschutzmittel.....	21
4.2.3 Grundwasserabhängige Landökosysteme.....	22
4.2.4 Wechselwirkungen zwischen Grundwasser und Oberflächengewässern	23
5 Allgemeine Hinweise zur Interpretation der Ergebnisse	24
6 Entnahmen und ihre Entwicklungen	26
6.1 Öffentliche Wasserversorgung unter Berücksichtigung der tierhaltenden Betriebe	26
6.2 Tierhaltende Betriebe mit Eigenversorgung	27
6.3 Feldberegnung	28
6.4 Industrielle Eigenförderung	29
6.5 Gesamtentnahmen.....	31
7 Ergebnisse der Ermittlung des Nutzungsdruckes und der Nutzungsdruckänderungen	33
7.1 IST-Zustand und Änderungen des Nutzungsdruckes zum Betrachtungszeitpunkt 2030.....	34
7.2 Änderungen des Nutzungsdruckes zu den Betrachtungszeitpunkten 2050 und 2100.....	35
8 Umgang mit weiteren Informationen im Wasserversorgungskonzept.....	37
8.1 Für die Ermittlung des Nutzungsdruckes maßgebliche Eingangsgrößen.....	37
8.2 Darstellung der weiteren im landesweiten Maßstab bedeutsamen Einflussfaktoren auf Grundwasserentnahmen	38
8.3 Notwendigkeit von Monitoring und Evaluation.....	38
8.4 Weitere nutzungseinschränkende Standortfaktoren	38
8.5 Berücksichtigung von Anforderungen der EG-WRRL und des Naturschutzes.....	39
9 Maßnahmenoptionen zur langfristigen Sicherstellung der Wasserversorgung.....	40
10 Lessons learned, Ausblick und begleitende Maßnahmen	41
10.1 Datenbasis, Methodik, Monitoring	41
10.2 Handlungsebenen	42
10.3 Steuerungsinstrumente	43
10.4 Finanzierung	43
10.5 Wassernutzungsrechte/ Verfahren	43
10.6 Landes- und Bundesebene.....	44
10.7 Schlussbemerkung	44
Literaturverzeichnis	45
Rechts- und Verwaltungsvorschriften	45
Literatur/ Quellen.....	45
Abkürzungsverzeichnis	47
Anhänge	48
Anhang A - Tabellen zu Aufteilung und Entwicklung der Grundwasserentnahmen	A-1
Anhang B - Sammlung von Maßnahmenoptionen	B-1

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Schematische Darstellung der gewählten Arbeitsstruktur.....	6
Abbildung 2: Darstellung der wesentlichen wasserintensiven Branchen in Niedersachsen auf Basis der Eigenentnahmen aus dem Grundwasser (LSN 2016a)	7
Abbildung 3: Fließschema zur Methodik für die Ermittlung des Nutzungsdruckes (vgl. Kapitel 8.1)	8
Abbildung 4: Fließschema zur Darstellung weiterer auf Landesebene bedeutsamer Einflussfaktoren auf Grundwasserentnahmen (vgl. Kapitel 8.2)	9
Abbildung 5: Anteile der Nutzergruppen an der genehmigten Gesamtentnahmemenge aus dem Grundwasser (WBE 2014, bearbeitet)	11
Abbildung 6: Verbundnetz Harzwasserwerke GmbH - 2021 (Bildquelle: Harzwasserwerke GmbH).....	13
Abbildung 7: Anzahl der öffentlichen Wasserversorgungsunternehmen 2016 mit betrieblicher Wassergewinnung (gesamt) nach Größenklassen der betrieblichen Wassergewinnung (Destatis 2016).....	15
Abbildung 8: Veränderung der Einwohnerzahl von 2017 bis 2050 (CIMA 2020).....	22
Abbildung 9: Einteilung der Landesfläche Niedersachsens und Bremens in Modellregionen	24
Abbildung 10: Annahme zur Entwicklung des Wasserbedarfes der Feldberegnung bezogen auf den IST-Zustand in 2015 (entspricht den Wasserrechten nach WBE 2014, bearbeitet); Veränderung in %.....	30
Abbildung 11: Branchenübergreifende Darstellung der prozentualen Verteilung des in den Betrieben eingesetzten Frischwassers in Bezug auf verschiedene Verwendungsarten (LSN 2016a).....	32
Abbildung 12: vergleichende Gegenüberstellung der Entwicklung der niedersachsenweiten Grundwasserneubildung für trockene, mittlere und nasse Verhältnisse.....	41
Abbildung 13: Grundwasserdargebot im IST-Zustand und zum Betrachtungszeitpunkt 2030; mittlere Verhältnisse	43
Abbildung 14: Abschläge entsprechend Tabelle 12 für Entnahmebedingungen in den grundwasserführenden Gesteinen	45
Abbildung 15: Abschläge entsprechend Tabelle 13 für die Versalzung des Grundwassers	45
Abbildung 16: Gewinnbares Grundwasserdargebot im IST-Zustand und zum Betrachtungszeitpunkt 2030; mittlere Verhältnisse	46
Abbildung 17: Einflussfaktor Pflanzenschutzmittel. Grundwasserkörper, die aufgrund von Belastungen mit Pflanzenschutzmitteln gemäß Bewertung zur EG-WRRL 2021 in den schlechten Zustand eingestuft wurden (NLWKN 2021).	49

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Erläuterung und Zuordnung der Entnahmezwecke für Entnahmen aus dem Grundwasser nach WBE (2014, bearbeitet).....	10
Tabelle 2: Wirtschaftsabteilungen mit relevanten Eigenentnahmen aus dem Grundwasser im landesweiten Maßstab nach statistischem Bericht des LSN zur nichtöffentlichen Wasserversorgung (2016a); Klassifikation der Wirtschaftszweige (WZ) der Bundesagentur für Arbeit (BA 2008).....	19
Tabelle 3: Abgeschätzte Bedarfe der tierhaltenden Betriebe für den IST-Zustand für Niedersachsen und Bremen.....	20
Tabelle 4: Prognose zur Entwicklung des Pro-Kopf-Verbrauchs bezogen auf den Pro-Kopf-Verbrauch 2015; Veränderung in %.....	25
Tabelle 5: Annahme zur Entwicklung der Wasserabnahme durch die Industrie aus dem öffentlichen Netz bezogen auf die Abnahmemenge der Industrie 2015; Veränderung in %	26
Tabelle 6: Entwicklung der Wasserabnahme durch die Landwirtschaft; Darstellung des prognostizierten Anschlussgrades der tierhaltenden Betriebe an das öffentliche Netz	27
Tabelle 7: Annahme zur Entwicklung des Wasserbedarfes der tierhaltenden Betriebe bezogen auf die ermittelte Bedarfsmenge in 2016; Veränderung in %	27
Tabelle 8: abgeschätzte Bedarfe der tierhaltenden Betriebe für die Betrachtungszeitpunkte 2030 und 2050 für Niedersachsen und Bremen	28
Tabelle 9: Branchenspezifische Verwendungen des Frischwasseraufkommens (gesamtes Wasseraufkommen) (LSN 2016a)	33
Tabelle 10: Annahme zur Entwicklung des Wasserbedarfes der industriellen Eigenförderung bezogen den IST-Zustand in 2015 (entspricht den Wasserrechten nach WBE 2014, bearbeitet); Veränderung in %.....	34
Tabelle 11: Eingangsdaten der Grundwasserneubildung nach mGROWA18 für die unterschiedlichen betrachteten Zeitpunkte und Verhältnisse.....	42
Tabelle 12: Abschläge für Entnahmebedingungen in den grundwasserführenden Gesteinen	44
Tabelle 13: Abschläge für die Versalzung des Grundwassers.....	44
Tabelle 14: Einteilung der Grundwasserverfügbarkeit und des Nutzungsdruckes in Klassen (Rasterzellen).....	47
Tabelle 15: Klasseneinteilung zur Beurteilung des gemittelten klassifizierten Nutzungsdruckes (GWK/Landkreise).....	47
Tabelle 16: Klasseneinteilung zur Beurteilung der Intensität der Veränderung des Nutzungsdruckes (Rasterzellen).....	48
Tabelle 17: Klasseneinteilung zur Beurteilung der klassifizierten gemittelten Intensität der Veränderung des Nutzungsdruckes (GWK/Landkreise).....	48

1 Einleitung

Das vorliegende Hintergrunddokument zum Wasserversorgungskonzept Niedersachsen dient der weitergehenden Information des interessierten Lesers. Es soll die Ergebnisfindung nachvollziehbar darlegen und ermöglicht einen vertieften Einstieg in die Thematik. Das methodische Vorgehen und der zurückliegende Arbeitsprozess zur Erstellung des Konzeptes werden detailliert und transparent beschrieben. Gleichzeitig werden die den getroffenen Einschätzungen der unterschiedlichen Fachexperten und dem gewählten Vorgehen zugrundeliegenden fachlichen Herleitungen und die hierfür erforderlichen wesentlichen Hintergrundinformationen dargelegt. Zusammenfassend werden innerhalb des vorliegenden Dokumentes alle Grundlagen zur Berechnung des Nutzungsdruckes im Rahmen des Wasserversorgungskonzeptes Niedersachsen nachvollziehbar vermittelt.

Hierbei handelt es sich um Ansätze, die auch im Rahmen von kleinräumigeren Betrachtungen genutzt und weiterentwickelt werden können.

Alle wesentlichen Ergebnisse sowie die hierauf basierenden Erläuterungen und Bewertungen und daraus resultierende Überlegungen für das weitere Vorgehen finden sich innerhalb des Wasserversorgungskonzeptes Niedersachsen (Band I). Für eine kleinräumige Interpretation der Ergebnisse des Konzeptes sind außerdem die hierzu in Band I ausgeführten allgemeinen Interpretationshinweise und Erläuterungen zu beachten (vgl. Band I, Kapitel 5).

Eine laufende Validierung sowie eine regelmäßige Fortschreibung und Anpassung des Wasserversorgungskonzeptes ist unbedingt notwendig, damit beispielsweise Weiterentwicklungen der Klimaprojektionen, der Bedarfsprognosen und -abschätzungen sowie weitere Erkenntnisse berücksichtigt werden können. Im Rahmen einer Fortschreibung des Wasserversorgungskonzeptes sollten auch Möglichkeiten der Weiterentwicklung der Methodik betrachtet werden. Erste Überlegungen hierzu und erkannte Defizite sind ebenfalls in Band I, Kapitel 10 beschrieben.

2 Detaillierte Beschreibung der gewählten Arbeitsstruktur

Für die Erarbeitung des Wasserversorgungskonzeptes wurde ein partizipativer Ansatz gewählt, der die wesentlichen Wassernutzer und deren Interessenvertretungen in die Erarbeitung der Grundlagen des Wasserversorgungskonzeptes einbezieht. Hierfür wurden insgesamt vier Arbeitsgruppen (Wasserversorgung, Ressourcenbewirtschaftung,

Landwirtschaft und Industrie) sowie eine übergeordnete Steuerungsgruppe eingerichtet. Das Ministerium für Umwelt, Energie, Bauen und Klimaschutz (MU) koordinierte und finanzierte die Erarbeitung des Wasserversorgungskonzeptes (vgl. Abbildung 1).



Abbildung 1: Schematische Darstellung der gewählten Arbeitsstruktur

Die gewählte Arbeitsstruktur beinhaltet die Erarbeitung der fachlichen Grundlagen in Zusammenarbeit mit den relevanten Wassernutzern. Beispielsweise wurden hinsichtlich der Abschätzung künftiger Bedarfe landesweit vorliegende Daten mit der Expertise der Wassernutzer kombiniert. Innerhalb dieses Kapitels wird beschrieben, wie sich die verschiedenen Organisationseinheiten innerhalb der gewählten Arbeitsstruktur zusammensetzten.

In der Steuerungsgruppe waren unter Leitung des MU vertreten:

- Mitarbeiter des Gewässerkundlichen Landesdienstes (GLD) mit seinen beiden Dienststellen (Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN) und Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG))

- Interessenvertreter der öffentlichen Wasserversorgung: Wasserverbandstag e.V. (WVT), Verband kommunaler Unternehmen e.V. (VKU) und der Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e. V. (BDEW)/ Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e. V. (DVGW)
- das Landvolk Niedersachsen - Landesbauernverband e.V., die Landwirtschaftskammer Niedersachsen und der Fachverband Feldberegnung e.V.
- die Unternehmerverbände Niedersachsen e.V.
- die kommunalen Spitzenverbände (Niedersächsischer Städtetag (NST), Niedersächsischer Landkreistag (NLT), Niedersächsischer Städte- und Gemeindebund (NSGB))
- sowie das Niedersächsische Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (ML) und das

Niedersächsische Ministerium für Wirtschaft, Arbeit, Verkehr und Digitalisierung (MW).

Die Funktionen der Steuerungsgruppe lagen vor allem in der Beratung des MU bei der Erarbeitung der Grundlagen des Konzeptes, in der Gewährleistung des Informationsaustausches über nachgeordnete Gremien der Mitglieder und in der Steuerung der Arbeiten in den Arbeitsgruppen.

Die themenspezifische Bearbeitung erfolgte in den Arbeitsgruppen. Neben den durchgeführten Tagungen fand zwischen den Arbeitsgruppen außerdem ein koordinierter Austausch statt. Die Arbeitsgruppen informierten sich gegenseitig und die Steuerungsgruppe über ihre Arbeitsfortschritte.

Das Projektmanagement zur Gewährleistung des Austausches zwischen den Arbeitsgruppen und der Steuerungsgruppe war beim MU angesiedelt.

Die Arbeitsgruppe Ressourcenbewirtschaftung setzte sich aus dem GLD und den Unteren Wasserbehörden zusammen. Die Arbeitsgruppe Wasserversorgung beinhaltete insbesondere die Verbandsvertreter der Öffentlichen Wasserversorgung (WVT,

VKU und BDEW/DVGW) und Vertreter einzelner Wasserversorgungsunternehmen. Die Arbeitsgruppe Landwirtschaft bestand aus Vertretern des Berufsstandes, der Landwirtschaftskammer Niedersachsen (LWK), dem Landvolk, dem Fachverband Feldberegnung und dem ML. Die Arbeitsgruppe Industrie setzte sich aus den Unternehmerverbänden Niedersachsen e.V. (UVN), Vertretern der Wirtschaftsbranchen mit Eigenförderung aus dem Grundwasser in landesweit relevanter Größenordnung (Verbände oder auch repräsentative Einzelunternehmen) und dem MW zusammen.

Die Zusammenstellung der Arbeitsgruppe Industrie bedarf aufgrund der erhöhten Heterogenität der Nutzergruppe einer näheren Betrachtung. Sie basiert auf der Höhe der landesweit vorliegenden Eigenentnahmen der einzelnen Wirtschaftsbranchen aus dem Grundwasser. Hierzu wurden statistische Erhebungen zu tatsächlichen Wasserentnahmen aus dem Grundwasser (LSN 2016a) und landesweit verfügbare Daten zu Entnahmerechten aus dem Grundwasser (WBE 2014, bearbeitet) betrachtet.

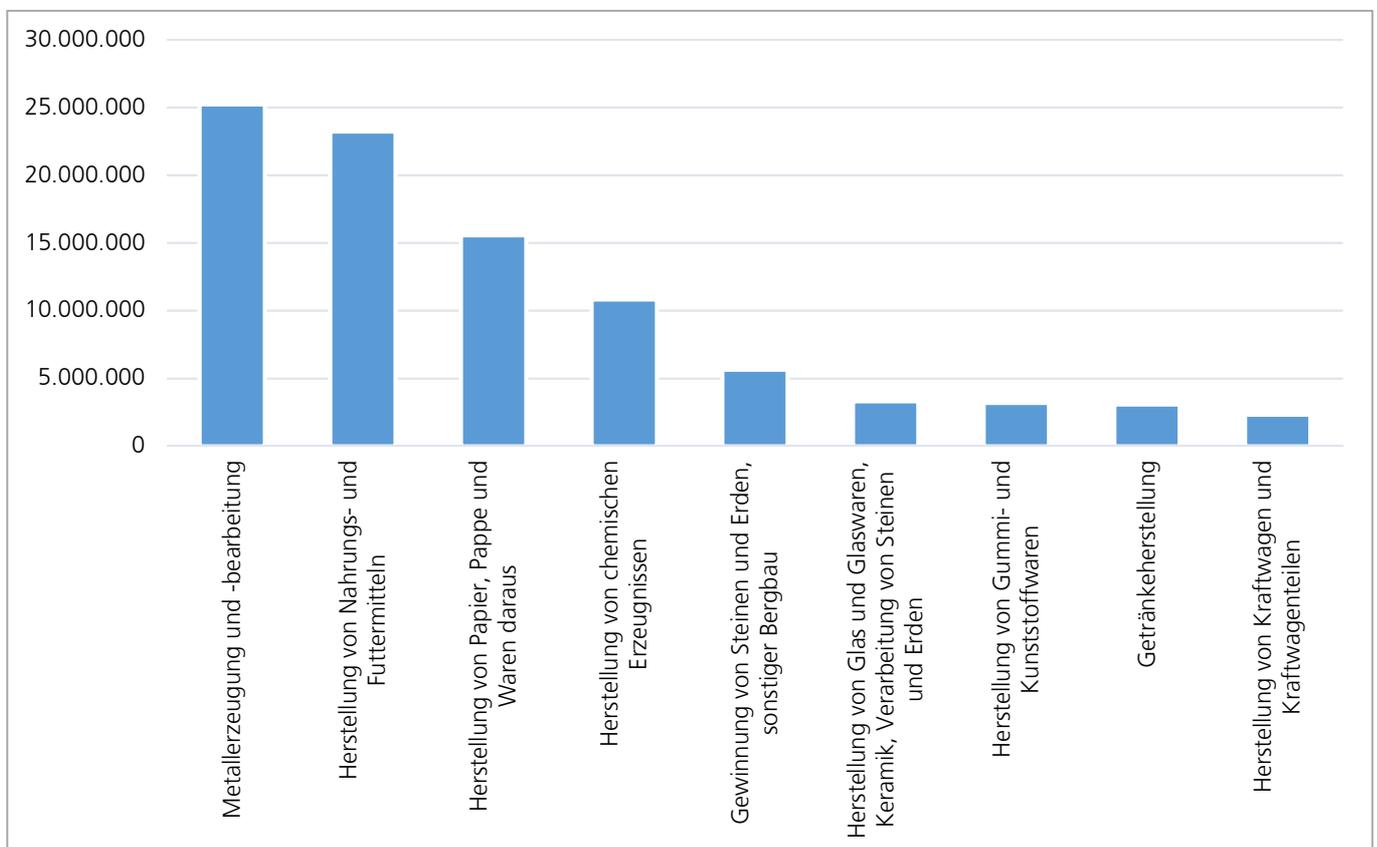


Abbildung 2: Darstellung der wesentlichen wasserintensiven Branchen in Niedersachsen auf Basis der Eigenentnahmen aus dem Grundwasser (LSN 2016a)

Die Zusammenstellung der Arbeitsgruppe erfolgte nach dem Prinzip der Freiwilligkeit. Die Bereitschaft zur Mitarbeit wurde im Vorfeld der Einberufung der Arbeitsgruppe durch die UVN abgefragt. Daraufhin erfolgte eine Zusammenstellung in Abstimmung mit dem MU und dem MW.

Im weiteren Verlauf des Arbeitsprozesses wurde die gewählte Zusammensetzung der Arbeitsgruppe Industrie überprüft und soweit es möglich war durch Hinzunahme weiterer interessierter

Branchenvertreter weiterentwickelt. Bisher konnte allerdings entgegen der erkannten Notwendigkeit, kein Vertreter der Nahrungs- und Futtermittelindustrie für die Mitarbeit im Wasserversorgungskonzept gewonnen werden. Weiterhin vertreten die Arbeitsgruppenmitglieder oftmals nur einen Teilbereich der zusammenfassend betrachteten Industriebranchen.

3 Methodisches Grundkonzept

Im Rahmen des Wasserversorgungskonzeptes Niedersachsen werden neben dem IST-Zustand im Jahr 2015, auch Prognosezustände für die Jahre 2030, 2050 und 2100 betrachtet. Die Methodik des Wasserversorgungskonzeptes Niedersachsen wurde rasterbasiert durchgeführt. Dafür wurde ein 500 x 500 m Raster erstellt, welches sich über ganz Niedersachsen und Bremen erstreckt. Landesweite Datengrundlagen, die der Planung der aktuellen und zukünftigen Bewirtschaftung des Grundwassers dienen, wurden auf das Raster übertragen. Diese bildeten die Grundlage der

durchgeführten Berechnungen, Bewertungen und abschließenden Darstellungen. Die Methodik unterteilt sich in zwei Bereiche. Dies sind zum einen die Ermittlung des Nutzungsdruckes und zum anderen die Darstellung weiterer auf Landesebene bedeutsamer Einflussfaktoren auf Grundwasserentnahmen. In Abbildung 3 und Abbildung 4 ist die Methodik als Fließschema zusammenfassend dargestellt.

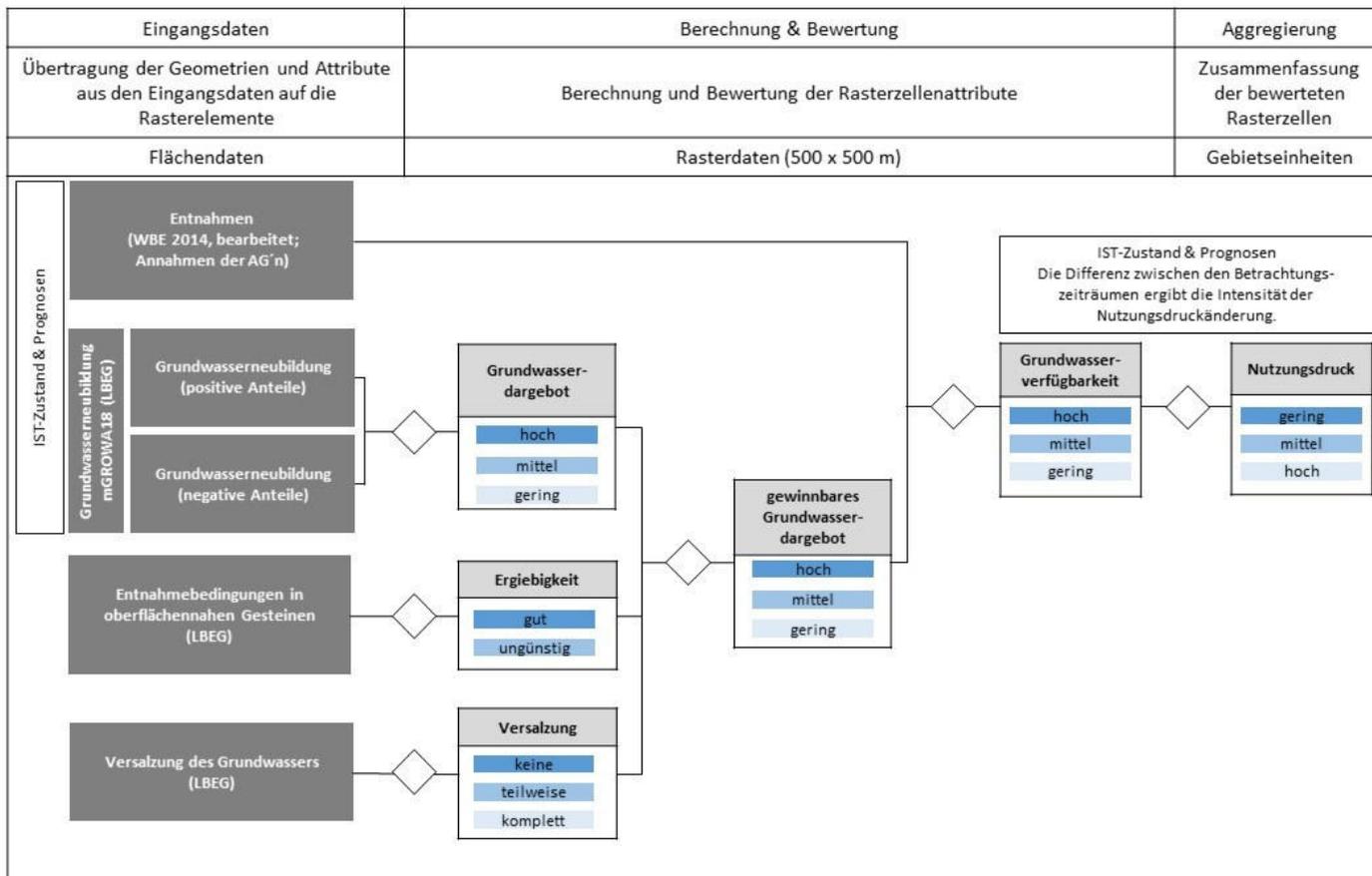


Abbildung 3: Fließschema zur Methodik für die Ermittlung des Nutzungsdruckes (vgl. Kapitel 8.1)

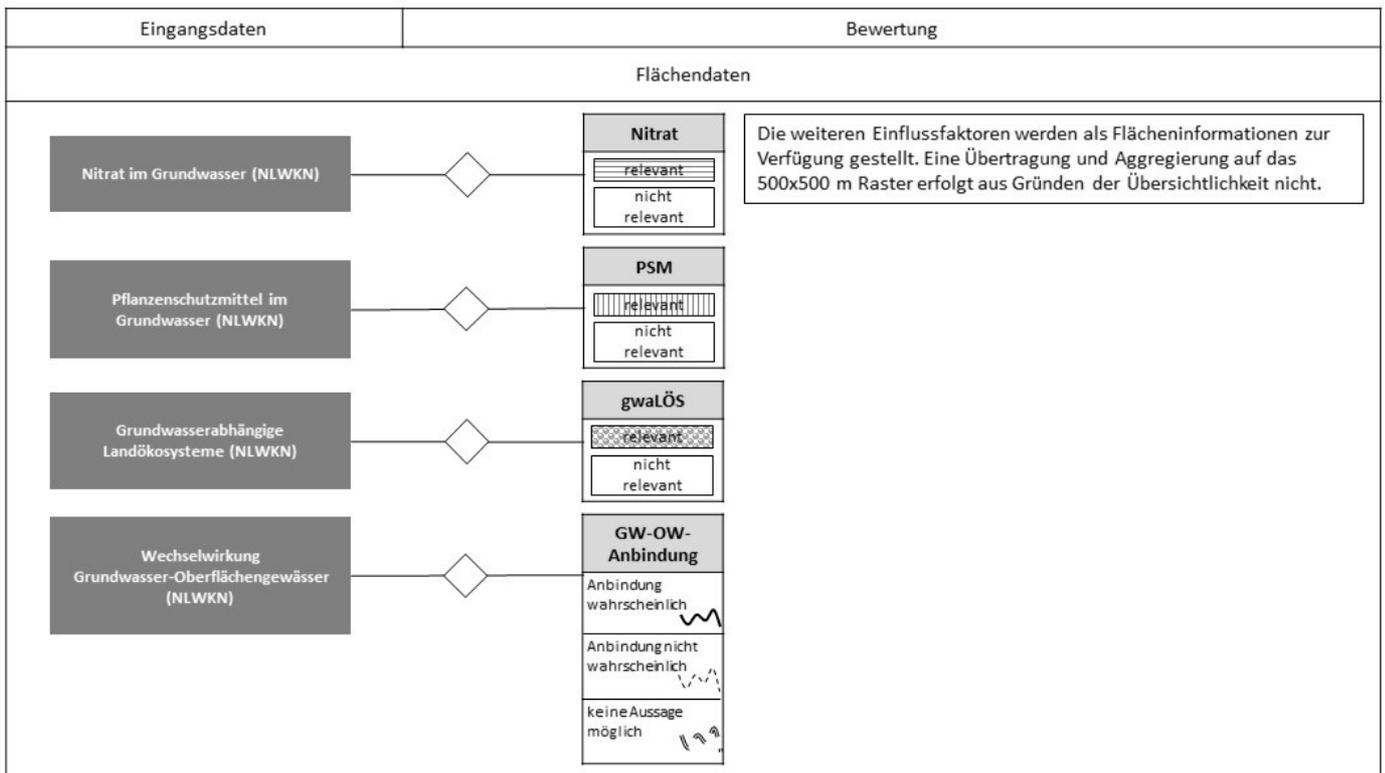


Abbildung 4: Fließschema zur Darstellung weiterer auf Landesebene bedeutsamer Einflussfaktoren auf Grundwasserentnahmen (vgl. Kapitel 8.2)

Das Vorgehen hinsichtlich der Bestimmung des Nutzungsdruckes anhand der ermittelten Ergebnisse und die

Darstellungen weiterer auf Landesebene bedeutsamer Einflussfaktoren sind in Kapitel 8 beschrieben.

4 Bedarfsseitige Bestandsituation und bestehende Strukturen

Für die Darstellung der Bestandssituation der Wasserversorgung in Niedersachsen werden grundsätzlich die bestehenden Wasserrechte zu Grundwasserentnahmen und keine tatsächlichen Entnahmen betrachtet. Es bietet sich im Rahmen eines vorsorge- und planungsorientierten, wasserwirtschaftlichen Ansatzes an davon auszugehen, dass bestehende Wasserrechte vollständig ausgenutzt werden. Auch die Abschätzungen künftiger Bedarfe basieren auf der betrachteten wasserrechtlichen Situation als Ausgangsbasis der Überlegungen. Als allgemeine Datengrundlage hinsichtlich der Bedarfsbetrachtung für den IST-Zustand gehen alle innerhalb des WasserBuch- und WasserEntnahmeprogramms Niedersachsen (WBE) (2014, bearbeitet) als mengenbilanzrelevant geführten Entnahmerechte aus dem Grundwasser in die Methodik des Wasserversorgungskonzeptes ein. Das WBE bildet den behördlich zugelassenen Nutzungsumfang ab.

Die anzusetzenden Entnahmen für den IST-Zustand mit dem Bezugsjahr 2015 basieren also auf den zulässigen

Jahresentnahmen aus dem WBE (2014, bearbeitet). Verwendet wurde ein Auszug aus dem Jahr 2014, der nach Berücksichtigung gemeldeter Änderungen und Korrekturen durch die unteren Wasserbehörden den Datengrundlagen des geltenden Mengenbewirtschaftungserlasses (RdErl. d. MU v. 29. 5. 2015) entspricht. Die nächste Überarbeitung des Mengenbewirtschaftungserlasses ist zum 01.01.2023 geplant. Die während der Arbeiten am Wasserversorgungskonzept aufgefallenen und durch die Arbeitsgruppen angemerkten Änderungsbedarfe für das Bezugsjahr 2015 wurden überprüft und bis zum Stichtag 31.12.2020 ebenfalls eingearbeitet. Weiterhin wurden die Entnahmerechte für Entnahmen aus dem Grundwasser für das Land Bremen berücksichtigt (SKUMS 2020a). Das Ergebnis stellt somit eine eigens für das Wasserversorgungskonzept Niedersachsen validierte Datengrundlage dar, die im Folgenden „WBE 2014, bearbeitet“ zitiert wird. In Tabelle 1 werden die verschiedenen Entnahmezwecke für Entnahmen aus dem Grundwasser erläutert.

Tabelle 1: Erläuterung und Zuordnung der Entnahmezwecke für Entnahmen aus dem Grundwasser nach WBE (2014, bearbeitet)

Codierung Entnahmezweck	Benennung Entnahmezweck	Zugeordnete Nutzergruppe
E10	Öffentliche Wasserversorgung	Arbeitsgruppe Wasserversorgung
E20	private Wasserversorgung Brauchwasser	Teilweise Zuordnung zu der Arbeitsgruppe Industrie (vgl. Kapitel 4.4). Verbliebene Rechte wurden unter Sonstiges subsummiert.
E25	private Wasserversorgung Trinkwasser	Teilweise Zuordnung zu der Arbeitsgruppe Industrie (vgl. Kapitel 4.4). Verbliebene Rechte wurden unter Sonstiges subsummiert.
E30	Betriebswasserversorgung	Teilweise Zuordnung zu der Arbeitsgruppe Industrie (vgl. Kapitel 4.4). Verbliebene Rechte wurden unter Sonstiges subsummiert.
E35	Betriebswasserversorgung (nur Kühlung)	Teilweise Zuordnung zu der Arbeitsgruppe Industrie (vgl. Kapitel 4.4). Verbliebene Rechte wurden unter Sonstiges subsummiert.
E40	landwirtschaftliche Beregnung oder Berieselung mit Frostschutz- beregnung	Arbeitsgruppe Landwirtschaft (Feldberegnung)
E45	landwirtschaftliche Beregnung oder Berieselung	Arbeitsgruppe Landwirtschaft (Feldberegnung)
E50	sonstige Beregnung oder Berieselung	Sonstiges
E70	Speisung von Teichen	Sonstiges
E99	sonstige Vorhaben	Teilweise Zuordnung zu der Arbeitsgruppe Industrie (vgl. Kapitel 4.4). Verbliebene Rechte wurden unter Sonstiges subsummiert.

Zu den betrachteten Wasserrechten kommen außerdem die abgeschätzten Bedarfe der tierhaltenden Betriebe hinzu. Hierauf wird in Kapitel 4.2 näher eingegangen.

Die prozentualen Anteile der jeweiligen Nutzergruppen an der genehmigten Gesamtentnahmemenge aus dem Grundwasser sind Abbildung 5 zu entnehmen (WBE 2014,

bearbeitet). Hierbei wurden innerhalb der Abbildung die im Rahmen des Konzeptes in Bezug auf den Grundwasserbedarf landesweit als wesentlich identifizierten Nutzergruppen aufgeschlüsselt und einander gegenübergestellt.

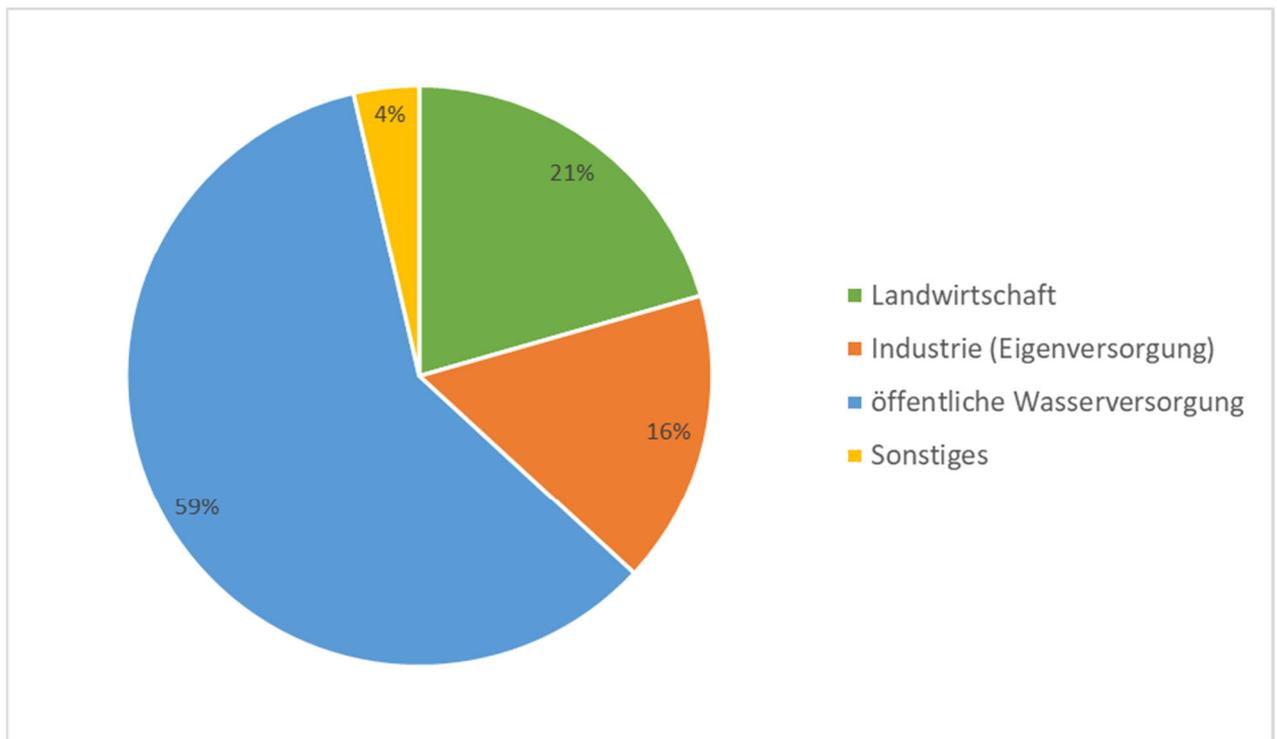


Abbildung 5: Anteile der Nutzergruppen an der genehmigten Gesamtentnahmemenge aus dem Grundwasser (WBE 2014, bearbeitet)

Den weiteren Betrachtungen ist voranzustellen, dass der Ort der Entnahme nicht in allen Fällen mit dem Ort des Bedarfs übereinstimmt. In allen Sektoren außer der industriellen Eigenförderung mussten aus diesem Grund Methoden entwickelt werden, um die jeweils bestehenden Bedarfe mit den Orten der Entnahme zu verknüpfen (öffentliche Wasserversorgung) oder eine entsprechende Verteilung der Entnahmemenge in der Fläche vorzunehmen (tierhaltende Betriebe und Feldberegnung). Nähere Ausführungen hierzu sind in Kapitel 7.1 zu finden.

4.1 Öffentliche Wasserversorgung

In den folgenden beiden Kapiteln sind sowohl die Aufgabewahrnehmung der öffentlichen Wasserversorgung und die heute bestehenden Wasserversorgungsstrukturen, auch in Anbetracht der geschichtlichen Entwicklungen, als auch die hierzu vorliegenden Datengrundlagen, die im Rahmen der Methodik für den Bereich der öffentlichen Wasserversorgung verwendet wurden, beschrieben.

4.1.1 Bestehende Strukturen in der öffentlichen Wasserversorgung

Um die heute bestehenden Strukturen der öffentlichen Wasserversorgung nachvollziehen zu können, muss zunächst deren geschichtliche Entwicklung in den unterschiedlichen Regionen Niedersachsens betrachtet werden (Niedersächsischer Minister für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten 1974; Niedersächsischer Umweltminister 1988).

Im Mittelalter kam es aufgrund der Nutzung von Oberflächengewässern sowohl als Quelle für Trinkwasser als auch zur Abwasserentsorgung in Deutschland zu Epidemien und Seuchen. Im Rahmen der Industrialisierung wurde die Qualität der Oberflächengewässer weitergehend verschlechtert. Gleichzeitig erhöhte sich der Wasserbedarf

erheblich zum einen durch die Industrialisierung als solches und zum anderen aufgrund eines starken Bevölkerungsanstieges durch den medizinischen und hygienischen Fortschritt. Die verstärkte Verschmutzung der Gewässer machte, nachdem der Zusammenhang zwischen Krankheiten und der Wasserqualität erkannt wurde, die Entwicklung und den Einsatz von Aufbereitungsverfahren notwendig. Als diese nicht mehr zur Erreichung einer geeigneten Trinkwasserqualität aus Oberflächenwasser ausreichten, wurden Grundwasserwerke errichtet, um diese zu gewährleisten. Die zentrale Wasserversorgung nahm ihren Anfang, dehnte sich innerhalb Niedersachsens immer weiter aus und gewann seither immer mehr an Bedeutung.

Bei einer landesweiten Betrachtung ist zu bemerken, dass die Entwicklung der Wasserversorgungsinfrastrukturen nicht einheitlich erfolgte. Entsprechend der vorliegenden natürlichen Gegebenheiten sind hierbei drei verschiedene regionale Entwicklungstendenzen zu unterscheiden.

Im südlichen Niedersachsen wurde sehr früh mit einer zentralen Wasserversorgung begonnen, da aufgrund des anstehenden Festgesteins und den meist tief unter der Geländeoberfläche liegenden Grundwasserständen nur selten eine Eigenversorgung der Einwohner aus dem Grundwasser möglich war. Es wurden früh verbandliche, gemeindliche oder genossenschaftliche Zusammenschlüsse gebildet. Das Wasser wurde in meist hoher Qualität aus dem Untergrund gewonnen und anschließend unter Nutzung des im Bergland gegebenen Gefälles an die Orte des Bedarfes verteilt.

Im mittleren Niedersachsen, welches den Raum von der Geestlandschaft der Lüneburger Heide bis zum Raum Osnabrück umfasst, konnte das in Oberflächennähe vorhandene Grundwasser überwiegend durch dezentrale Flachbrunnen durch den Einzelnen für den Eigenbedarf an Trink- und Brauchwasser gefördert werden. Qualitative

Beeinträchtigungen kamen damals durch unterirdische Abwassereinleitungen im Einzugsbereich des Brunnens oder durch Versalzung in Folge von Salzstöcken zustande. Es bestand in der Regel nicht die Notwendigkeit einer zentralen Wasserversorgung. In den höher gelegenen Teilen der Lüneburger Heide waren diese günstigen hydrogeologischen Verhältnisse nicht vorhanden. Hier lag die Grundwasseroberfläche verhältnismäßig tief unter Gelände, was sich damals vor allem auf die Besiedlung auswirkte.

Das nördliche Niedersachsen, welches im Kontext der Betrachtung der Wasserversorgung im Wesentlichen die Marschen und Mooregebiete umfasst, weist zwar große Grundwasservorkommen auf, diese waren allerdings aufgrund der etwaigen Versalzung der Vorkommen im Küstenbereich durch Meerwasser oder der tiefen Lage unterhalb der Moorflächen nach den gegebenen technischen Möglichkeiten nicht für die Wasserversorgung der Bevölkerung zu nutzen. Das Wasser der Mooregebiete als solches war aufgrund der organischen Verunreinigungen und von hohen Eisengehalten qualitativ stark beeinträchtigt und ebenfalls nicht zur Nutzung als Trinkwasser geeignet. Somit wurde die Wasserversorgung früher in diesen Regionen zunächst notdürftig durch das Anlegen von Zisternen durch die Bevölkerung gedeckt. Durch die Zerstörung der Wasserversorgungsanlagen im zweiten Weltkrieg sowie durch den Zustrom von Flüchtlingen und Vertriebenen nach Niedersachsen wurde die Wasserversorgung nach 1945 vor besondere Aufgaben gestellt. In den Marsch- und Mooregebieten Ostfrieslands gab es im Trockenjahr 1947 einen Wassernotstand. Die damals genutzte und hygienisch bedenkliche Zisternenversorgung fiel in Folge der langen Trockenheit zeitweise aus. Dieser unhaltbare Zustand führte zur Gründung des Oldenburgisch-Ostfriesischen-Wasserverbandes (OOWV) und zum Ausbau eines überregionalen Verbundnetzes. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass in dieser Region auch die Versorgung der Tiere sowie der Industrie als satzungsgemäße Aufgabe der Wasserversorgung definiert wurde.

Zeitgleich wurden auch in anderen Marschgebieten große regionale Wasserversorgungsunternehmen aufgebaut. Sowohl eine Zunahme des Wasserbedarfes, als auch die gestiegenen Anforderungen an die Wasserqualität machten schließlich Abhilfe notwendig. Besonders nach dem 2. Weltkrieg begannen hier große Verbände mit dem Ausbau von überregionalen Wasserversorgungsanlagen. Begünstigt wurde diese Entwicklung durch die modernen Brunnenbautechniken für Tiefbrunnen und durch die neuen, den in Teilen

aggressiven Bodenbedingungen Rechnung tragenden Rohrmaterialien. Wassergiebige Gebiete der Vorgeest versorgten so mit überörtlichen Leitungen die Bedarfsräume im Küstenraum.

Bereits im 17. Jahrhundert wurden für den Bergbau im Harz Stauteiche sowie zahlreiche künstliche Zu- und Überleitungen errichtet. Weiterhin bildet der Harz, das am weitesten in die Norddeutsche Tiefebene hineinragende Mittelgebirge, in großen Teilen für die von der Nordsee und vom Atlantischen Ozean kommenden Winde einen Regenfang. Der Westharz ist hierdurch ein sehr niederschlagsreiches Gebiet. Aufgrund des Geländerelevs und der vorliegenden Bodenbeschaffenheit lag hier der Ausgangspunkt starker Hochwässer. Zum Schutz des Harzvorlandes vor Hochwasser, welches zugleich aufgrund der vorliegenden hydrogeologischen Gegebenheiten ein Wassermangelgebiet war, wurde mit der zunehmenden Industrialisierung des Harzvorlandes und seiner damals relativ hohen Besiedlungsdichte, an langfristigen Lösungen für die Wasserbedarfsdeckung gearbeitet. Die Probleme der Wasserversorgung und die Bewirtschaftung der Hochwasserabflüsse wurden miteinander verbunden. Hierfür wurde 1926 der Westharz-Talsperrenverband gegründet aus dem 1928 die Harzwasserwerke der Provinz Hannover hervorgingen. Nach dem zweiten Weltkrieg erhielten diese den Namen „Harzwasserwerke des Landes Niedersachsen“ und waren eine gemeinnützige, rechtsfähige Anstalt des öffentlichen Rechts unter Gewährleistung des Landes Niedersachsen. Im Jahr 1996 wurden die Harzwasserwerke privatisiert. Die Typhusepidemie im Leinetal im Jahr 1926, die in Hannover zur Verseuchung der in Ufernähe gelegenen Brunnen an der Leine bei Ricklingen führte sowie die Beeinträchtigung der Flusswassergewinnung in Bremen durch die Belastung der Weser infolge von Kaliabwasser waren Anlass, durch den Bau von Talsperren und Verlegung von Fernleitungen ein ergänzendes überregionales Wasserversorgungssystem zu den örtlichen Wassergewinnungen aufzubauen (vgl. Abbildung 6). Es entstanden große Talsperren, die neben ihrer Aufgabe für den Hochwasserschutz gleichzeitig Trinkwasser speicherten. Die Fernleitungen der Harzer Talsperren zur überregionalen Trinkwasserversorgung reichen bis nach Wolfsburg und Bremen. Zu erheblichen Engpässen kam es auch in der Trockenperiode 1959/1960 im Harzvorland, was den Anstoß zum weiteren Ausbau einer Trinkwasserlieferung aus dem Harz gab.



Abbildung 6: Verbundnetz Harzwasserwerke GmbH - 2021 (Bildquelle: Harzwasserwerke GmbH)

Die der Allgemeinheit dienende Wasserversorgung (öffentliche Wasserversorgung) gemäß § 50 Abs. 1 WHG ist eine Aufgabe der Daseinsvorsorge, die der kommunalen Selbstverwaltung unterliegt. Die Organisation, der Aufbau und der Betrieb der öffentlichen Wasserversorgung obliegt damit den Städten und Gemeinden oder Gemeindeverbänden. Zur Erfüllung dieser Aufgabe können sich diese Dritter bedienen.

Dabei haben sich die Städte und Gemeinden dieser Aufgabe als freiwillige Leistung der Daseinsvorsorge angenommen und in der Regel die Aufgabe entweder selbst wahrgenommen, oder in Zusammenarbeit mit Nachbargemeinden Wasserversorgungsverbände gegründet. Träger

der Wasserversorgung in Niedersachsen sind Wasser- und Bodenverbände, Zweckverbände, kommunale Eigen-gesellschaften, Eigen- und Regiebetriebe der Städte und Gemeinden sowie gemischt öffentlich-privatwirtschaftliche Gesellschaften (z. B. AG, GmbH, privatrechtliche Gesellschaften).

In Niedersachsen sind rund 99,5 % der Bürgerinnen und Bürger an eine zentrale Wasserversorgung angeschlossen. Zum Zwecke der öffentlichen Wasserversorgung wurden in Niedersachsen gemäß der letzten Erhebung des Landesamtes für Statistik Niedersachsen im Jahr 2016 rund 576,5 Millionen Kubikmeter Wasser gefördert. Der Umfang der Wassergewinnung in Niedersachsen im Jahr 2016 mit 576,5 Mio. m³

wuchs damit gegenüber 2013 mit 557,4 Mio. m³ um rund 3 %. Das geförderte Wasser entstammt in Niedersachsen zu rund 86 % aus dem Grundwasser, während rund 12 % aus den Harztalsperren gewonnen werden. Die übrigen 2 % entfallen auf Quellwasser, angereichertes Grundwasser, Flusswasser sowie Uferfiltrat (LSN 2016c). Damit ist der Anteil des Grundwassers an der gesamten Menge des geförderten Wassers in Niedersachsen außergewöhnlich hoch und liegt deutlich über dem Bundesdurchschnitt. Aus diesem Grund ist die Ressource Grundwasser gerade in Niedersachsen für die öffentliche Wasserversorgung eine wichtige Bezugsquelle. Der Schutz des Grundwassers hat daher eine hohe Priorität und ist von elementarer Bedeutung für die Versorgungssicherheit.

In kleinem Umfang kommt die Nutzung von Quellen des Berglandes hinzu, die zumeist eine gute Trinkwasserqualität aufweisen. Geringere Quellschüttungen bei steigendem Wasserbedarf vor allem in Trockenperioden sind allerdings als Nachteil anzuführen und müssen mittels Verbundleitungen oder zusätzlichen Grundwasserwerken gestützt werden. Gemeinsam mit der Nutzung von Uferfiltrat, welches mit Grund- oder Quellwasser durchmischt wird, hat diese Quelle kaum mehr eine Bedeutung für die öffentliche Wasserversorgung in Niedersachsen.

Eine Trinkwassergewinnung aus Oberflächengewässern ist durch die unzulängliche Qualität eingeschränkt. Die Wassergewinnung aus Oberflächengewässern beschränkt sich in Niedersachsen im Wesentlichen auf die Talsperren im Harz.

Hier liegt noch eine durch Schadstoffe weitestgehend unbeeinflusste Wasserqualität vor.

Die öffentliche Wasserversorgung in Niedersachsen und damit die Gewinnung, Aufbereitung und Verteilung wird von insgesamt 257 Wasserversorgungsunternehmen (WVU) wahrgenommen. Dies sind 5 Wasserversorgungsunternehmen weniger als 2013 und 36 weniger als 2004 (LSN 2016c).

Die Trinkwasserabgabe an private Haushalte und Kleingewerbe lag 2016 bei 126,9 Liter pro Tag und Einwohner. Dies sind rund 16 Liter weniger als noch in 1987. Jedoch zeigt sich im Vergleich zu den Berichtsjahren 2010 und 2013 wieder ein leicht steigender Trend hinsichtlich des Pro-Kopf-Verbrauches (LSN 2016c).

Im Jahr 2016 wurde 39 % der Wassermenge im Rahmen der betrieblichen Wassergewinnung in Niedersachsen von insgesamt sechs öffentlichen Wasserversorgungsunternehmen bestritten, die jeweils eine Gesamt-Wassergewinnung von mehr als 10 Mio. m³ im Jahr aufweisen. Weitere 54 % der Wassermenge entfielen auf 77 Unternehmen mit einer jährlichen betrieblichen Wassergewinnung zwischen 1 und 10 Mio. m³. Die restlichen 7 % wurden von insgesamt 134 öffentlichen Wasserversorgungsunternehmen mit betrieblicher Wassergewinnung in Höhe von unter 1 Mio. m³ abgedeckt (Destatis 2016).

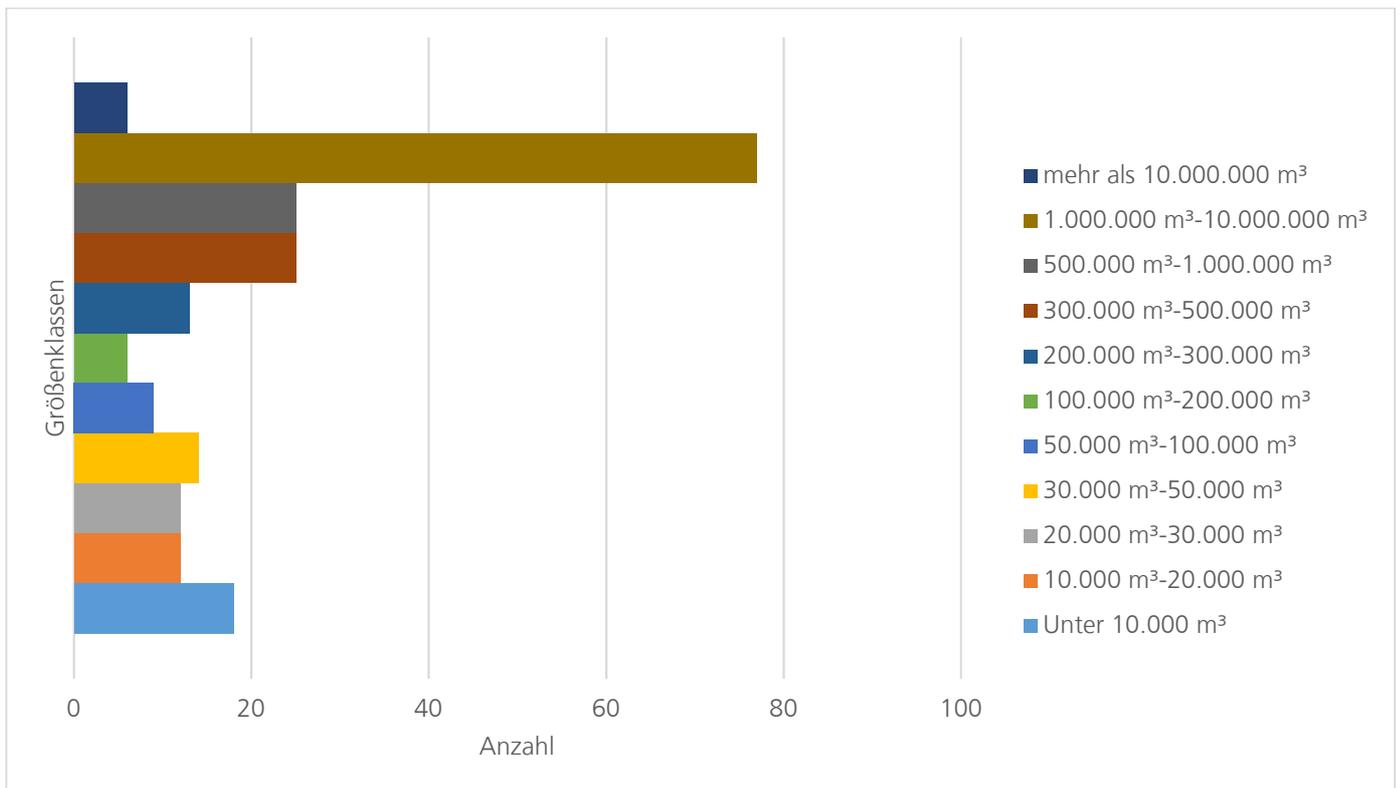


Abbildung 7: Anzahl der öffentlichen Wasserversorgungsunternehmen 2016 mit betrieblicher Wassergewinnung (gesamt) nach Größenklassen der betrieblichen Wassergewinnung (Destatis 2016)

Die öffentliche Wasserversorgung in Niedersachsen weist in den verschiedenen Regionen Niedersachsens aus den bereits beschriebenen naturräumlichen und historischen Gründen sehr unterschiedliche Strukturen auf. Während sich im Norden und vor allem im Nord-Westen Niedersachsens große Verbandsstrukturen erkennen lassen und wenige Wasserversorgungsunternehmen einen Großteil der Förderung über zentrale Wassergewinnungsanlagen sicherstellen, ist vor allem der Süden Niedersachsens durch die vorliegenden hydrogeologischen Gegebenheiten eher durch eine dezentrale Wassergewinnung und eine Vielzahl von kleinen Versorgungsunternehmen geprägt. Hinzu kommt im Harzvorland vor allem die Versorgung durch die Harztalsperren.

Hinsichtlich der überregionalen Wasserverteilungen und dem Wassertransport ist zu bemerken, dass der Wasserbedarf der öffentlichen Wasserversorgung vorrangig aus ortsnahen Wasservorkommen zu decken ist (§ 50 Abs. 2 WHG). Die Ortsnähe eines Wasservorkommens wird im NWG durch § 88 Abs. 1 konkretisiert. Hierbei ist maßgeblich, ob das jeweils versorgte Gebiet ganz oder mindestens teilweise innerhalb des Grundwasserkörpers, in dem die Entnahme stattfindet oder innerhalb eines direkt angrenzenden Grundwasserkörpers liegt. Jeweils vorliegende Verwaltungsgrenzen sind hierbei nicht maßgeblich.

Abweichungen vom Grundsatz der ortsnahen Wasserversorgung sind möglich. Beispielsweise können der ortsnahen Wassergewinnung überwiegende Gründe des Wohls der Allgemeinheit entgegenstehen (§ 50 Abs. 2 WHG). Die Gesetze nennen als Gründe für eine nicht ortsnahe Wassergewinnung, dass die Nutzung ortsnaher Wasservorkommen aus rechtlichen oder tatsächlichen

Gründen nicht möglich ist (§ 88 Abs. 2 Nr. 2 NWG) oder die Versorgung mit Wasser aus ortsnahen Vorkommen nicht in ausreichender Menge oder Güte oder nicht mit vertretbarem Aufwand sichergestellt werden kann (§ 50 Abs. 2 WHG), d.h. die Trinkwasserqualität oder die Sicherheit oder Wirtschaftlichkeit der Wasserversorgung aus nicht ortsnahen Ressourcen nicht nur geringfügig besser ist (§ 88 Abs. 2 Nr. 1 NWG). Eine Abweichung von dem Grundsatz darf außerdem nicht dazu führen, dass gegen die Bewirtschaftungsziele des Wasserhaushaltsgesetzes verstoßen wird. Diese Aspekte sind innerhalb von Wasserrechtsverfahren abzuprüfen.

Räumlich begrenzt gibt es zwischen den verschiedenen Wasserversorgungsunternehmen bestehende Verbundleitungen/ Notverbände. Teilweise werden diese nur für den Bedarfsfall als Redundanz vorgehalten und teilweise im Rahmen der Erfüllung dauerhafter Lieferbeziehungen genutzt.

Generell sind eine starke Vernetzung und Wassertransport dort gegeben, wo eine Gewinnung vor Ort nur schwer möglich ist. Aus diesem Grund kommt es vor, dass der Ort des anfallenden Bedarfes und der Ort der Bedarfsdeckung, also die tatsächliche Entnahme, räumlich nicht deckungsgleich sind.

Zu der gesetzlichen Aufgabe der öffentlichen Wasserversorgung gehören die funktionalen Teilbereiche der Wasserbeschaffung und der Wasserverteilung. Diese werden für ein Versorgungsgebiet teilweise von unterschiedlichen Wasserversorgungsunternehmen wahrgenommen. Eine Sonderstellung in der niedersächsischen Wasserversorgung nehmen in diesem Zusammenhang vor allem die Harzwasserwerke (Harzwasserwerke GmbH) ein. Sie führen

eine überregionale Wasserbereitstellung durch und versorgen im Wesentlichen keine Endkunden, sondern übernehmen hauptsächlich die Teilaufgabe der Wasserbeschaffung und gewährleisten hierbei einen überregionalen Wassertransport. Die Wasserverteilung vor Ort obliegt dann in der Regel den jeweils zuständigen Wasserversorgungsunternehmen.

Aufgrund der langen Geschichte der Entwicklung der Struktur der öffentlichen Wasserversorgung haben sich vor allem mit den Harzwasserwerken und dem OOWV überregional agierende Wasserversorgungsunternehmen gebildet, die zum einen durch die Verlegung von Fernleitungen ein ergänzendes überregionales Wasserversorgungssystem zu den örtlichen Wassergewinnungen darstellen (Harzwasserwerke) und zum anderen aufgrund der örtlichen Gegebenheiten den Ausbau eines überregionalen Verbundnetzes erforderlich machten (OOWV).

4.1.2 Erfassung der Bestandssituation der öffentlichen Wasserversorgung innerhalb des methodischen Grundkonzeptes

Ausgangsdaten für die Entnahmen der öffentlichen Wasserversorgung sind die Wasserrechte zu Grundwasserentnahmen mit dem Entnahmezweck E10 des WBE (2014, bearbeitet), inklusive der Grundwasserentnahmerechte des Landes Bremen (SKUMS 2020a).

Die Bedarfe für die öffentliche Wasserversorgung werden insbesondere durch die Entwicklungen der Anzahl der versorgten Einwohner und deren jeweiligen Pro-Kopf-Verbrauch geprägt. Weiterhin sind für die Entwicklung des Wasserbedarfs die Abnahmemengen von Industrie und Gewerbe sowie für tierhaltende Betriebe relevant.

In die Methodik gehen aus diesem Grund die Anzahl der versorgten Einwohner, der durchschnittliche Pro-Kopf-Verbrauch und die Bedarfe der an das öffentliche Netz angeschlossenen Industrie- und Gewerbebetriebe für den jeweils betrachteten Zeitpunkt ein. Für den IST-Zustand wurden hierzu entsprechende Daten des LSN (2016) für jede Gemeinde¹ und die Angaben des Landes Bremen (SKUMS 2020d) herangezogen. Die betrachteten Wasserabgaben zum Letztgebrauch lassen sich hierbei bezüglich der Menge in Abgaben an Haushalte und Kleingewerbe und gewerbliche und sonstige Abnehmer differenzieren. Weiterhin wird hinsichtlich der Nutzergruppe der tierhaltenden Betriebe ein angenommener Anschlussgrad an das öffentliche Netz berücksichtigt (vgl. Kapitel 5).

Es wird angenommen, dass die Abnahmemengen der tierhaltenden Betriebe in den Gesamt-Wasserlieferungen zum Letztgebrauch der öffentlichen Wasserversorgung (LSN 2016) mit enthalten sind. Eine Anpassung der LSN-Datengrundlagen (2016) wurde auf Basis der getroffenen Annahme nicht vorgenommen, da für eine weitergehende Differenzierung hinsichtlich des Anschlussgrades der tierhaltenden Betriebe auf Ebene der Gemeinden hierfür keine ausreichend detaillierten Informationen zur Verfügung stehen.

Um die gemeindebezogenen Bedarfe mit den entsprechenden Entnahmen der Wassergewinnungsanlagen vor allem in Hinblick auf die für die Bedarfe in 2030 und 2050 ermittelten Änderungssignale zu verknüpfen, wurde ein entsprechendes Vorgehen entwickelt, welches in Kapitel 7.1.1 näher erläutert wird.

4.2 Tierhaltende Betriebe

Grundwasserentnahmen für den landwirtschaftlichen Hofbetrieb oder für das Tränken von Vieh außerhalb des Hofbetriebes bedürfen gemäß § 46 Abs. 1 WHG keiner Erlaubnis oder Bewilligung, soweit hierdurch keine signifikanten nachteiligen Auswirkungen auf den Wasserhaushalt zu besorgen sind. Aus diesem Grund lassen sich Grundwasserentnahmen der tierhaltenden Betriebe nur vereinzelt im WBE (2014, bearbeitet) wiederfinden. Dennoch haben die Entnahmen der tierhaltenden Betriebe erheblichen Anteil an den landwirtschaftlichen Entnahmen.

Grundsätzlich standen für die Ermittlung der Bedarfe tierhaltender Betriebe zwei Datengrundlagen für die Berücksichtigung aktueller, regionalisierter Tierzahlen in Niedersachsen zur Auswahl. Vergleichend wurden die Zahlen der Agrarstrukturhebung (LSN 2016b) sowie der Tierseuchenkasse (TSK 2016) betrachtet. Erstere Bezugsquelle unterschätzt die Tierzahlen aufgrund ihrer zugrundeliegenden stichprobenartigen Erhebung tendenziell. Die Zahlen der Tierseuchenkasse werden tendenziell als realistischer eingeschätzt, da in diesem Zusammenhang aller Voraussicht nach jeweils maximale Tierbestände seitens der Tierhalter gemeldet werden. Um eine Unterschätzung des Wasserbedarfs der Tierhaltung zu vermeiden, hat sich die Arbeitsgruppe Landwirtschaft für die auf Gemeindeebene aggregierten Tierzahlen gemäß Meldungen an die Tierseuchenkasse entschieden, die die Berechnungsgrundlage der anzusetzenden Wasserbedarfe bilden. Weiterhin wurde für das Land Bremen eine durch die Senatorin für Klimaschutz, Umwelt, Mobilität, Stadtentwicklung und Wohnungsbau (SKUMS) übergebene Ermittlung der Wasserbedarfe der tierhaltenden Betriebe berücksichtigt (2020c), die ebenfalls auf den Daten der Tierseuchenkasse (TSK 2016) basiert.

Der Wasserbedarf der tierhaltenden Betriebe verteilt sich im Wesentlichen auf die Teilbereiche Tränkewasser, Prozesswasser (Reinigungswasser) und Wasserbedarf für die Abluftreinigung. Mithilfe der Expertise von Fachleuten der LWK und unter Hinzunahme von Literaturangaben wurde im Auftrag der Arbeitsgruppe Landwirtschaft für jede in Niedersachsen relevante Nutztierart die täglich benötigte maximale Tränkewassermenge ermittelt sowie jeweils das anfallende Prozesswasser gemäß den Richtwerten nach Nährstoffvergleich aus der Düngeverordnung 2017 herangezogen. Da keine Daten über die Verbreitung von Ställen mit Abluftreinigern vorliegen bzw. ermittelt werden konnten, wurde auch hier die Einschätzung der Fachleute aus der LWK eingeholt. Demnach schätzt die LWK für Niedersachsen, dass etwa 15 % der Mastschweine sowie 12 % der Masthähnchen in Ställen mit einer Abluftreinigung

¹ Im Folgenden wird unter dem Begriff der Gemeinde immer die Verwaltungseinheit der Städte und Gemeinden subsumiert.

untergebracht sind. Diese landesweite Einschätzung der Verbreitung wurde entsprechend auch für die Zahlen auf Gemeindeebene angenommen.

Insgesamt nimmt die Arbeitsgruppe Landwirtschaft anhand der oben ermittelten Faktoren und unter Verrechnung dieser mit den Tierzahlen der Tierseuchenkasse auf Gemeindeebene aktuell einen niedersachsenweiten Gesamtbedarf in Höhe von jährlich knapp 119 Millionen Kubikmetern Wasser an, wovon etwa 60 % auf Bedarfe aus der Rinderhaltung und 30 % aus der Schweinehaltung zurückgehen. Ein deutlicher regionaler Schwerpunkt liegt im Bereich Weser-Ems, in dem die Nutztierhaltung traditionell stark vertreten ist.

4.3 Feldberegung

In den folgenden beiden Kapiteln sind zum einen die heute bestehenden Strukturen der landwirtschaftlichen Feldberegung, auch in Anbetracht der geschichtlichen Entwicklungen, und zum anderen die Berücksichtigung der entsprechend hierzu vorliegenden Datengrundlagen im Rahmen des methodischen Grundkonzeptes beschrieben. Nachfolgend ist unter dem Begriff der landwirtschaftlichen Feldberegung auch die Bewässerung und Frostschutzberegung im Bereich der gartenbaulichen Erzeugung zu verstehen. Diese hat in manchen Regionen eine größere Bedeutung als die klassische Beregung von Ackerflächen zur Erzeugung von Lebensmitteln.

4.3.1 Bestehende Strukturen in der Feldberegung

Niedersachsen ist das Bundesland mit dem höchsten Anteil an beregneten Flächen bezogen auf die landwirtschaftlich genutzte Fläche (LF). Nach einer Veröffentlichung des Statistischen Bundesamtes (Destatis 2021) vom Oktober 2021 hat Deutschland eine beregneten Fläche von 768.317 ha. Daran hat Niedersachsen mit 358.776 ha einen Anteil von knapp 47 %. Damit können in Niedersachsen 14 % der LF und sogar 19 % der Ackerfläche beregnet werden.

Die beregneten Fläche, also die Fläche für die eine Beregungsmöglichkeit besteht, wird nicht in jedem Jahr auch tatsächlich beregnet. Die wichtigsten Gründe für die Differenz sind das aktuelle Wetter, die Fruchtfolge des einzelnen Betriebes, die Höhe der wasserrechtlichen Erlaubnis und die aktuell zu erzielenden Erlöse für die Ernteprodukte. So wurden in Niedersachsen z.B. im Jahr 2019 etwa 78 % der beregneten Fläche auch tatsächlich beregnet.

Die Beregneten Flächen sind in Niedersachsen je nach Klima- und Bodenregion sehr unterschiedlich verteilt. Das größte zusammenhängende Beregneten Gebiet mit etwa 260.000 ha befindet sich im Nord-Osten Niedersachsens und erstreckt sich über die Landkreise Gifhorn, Celle, Uelzen, Lüchow-Dannenberg, Lüneburg, Heidekreis und Harburg sowie den Nordkreis von Peine und die nördliche Region Hannover. Die übrigen Flächen mit der Möglichkeit zur Beregneten liegen hauptsächlich im Westen, Nordwesten und in der Mitte des Bundeslandes. Im südlichen Niedersachsens ist bisher nur wenig Fläche für die Beregneten erschlossen, weil sich dort überwiegend gute Böden befinden, die große Wassermengen speichern können. Trockenheitsempfindliche und flach wurzelnde Kulturen wie Gemüse, Erdbeeren oder Kartoffeln

mit speziellen Qualitätsansprüchen müssen aber teilweise auch dort beregnet werden. Die Beregneten trägt besonders in den Ackerbauregionen maßgeblich zur Einkommenssicherung der Betriebe bei. Zusätzlich ermöglicht sie eine vorteilhafte, vielfältige Fruchtfolge. Weiterhin ist die Bewässerung und Frostschutzberegneten von Nutzflächen unverzichtbare Existenzgrundlage für Gartenbaubetriebe, die ihr Einkommen z. B. aus der Erzeugung von Strauch- und Baumobst oder aus dem Anbau von Zierpflanzen (Baumschulen, Staudengärtnereien) erzielen.

Der Einstieg in die Feldberegneten erfolgte in Nord-Ost-Niedersachsens bereits seit Anfang der 60er Jahre als Reaktion auf eine dürrebedingte Missernte im Jahr 1959. Später wurde die Beregneten aufgrund ihrer Relevanz für den landwirtschaftlichen Sektor auch in anderen Teilen Niedersachsens immer weiter ausgebaut. Als besonders beregnetenwürdige Kulturen konnten sich dadurch z.B. Kartoffeln, Zuckerrüben und Braugerste etablieren. Auf dem Fundament der Feldberegneten bildeten sich in der Folge agrarische Cluster im vor- und nachgelagerten Bereich, u.a. mit Nahrungsmittel verarbeitender Industrie, Handel und Landtechnik.

Der Einsatz von landwirtschaftlicher Feldberegneten hängt neben der Niederschlagsverteilung und –menge von den Faktoren Kulturart und Bodenart ab. Während bei ersterer der Wasserbedarf und die Empfindlichkeit gegenüber Trockenstress von Bedeutung ist, ist bei der zweiten die Wasserspeicherfähigkeit maßgeblich dafür wie lange die Wasserversorgung von Pflanzen in regenarmen Phasen sichergestellt werden kann.

Im Nord-Osten Niedersachsens haben sich viele Beregnetenlandwirte vornehmlich in den 80er Jahren auf Orts- bzw. Gemeindeebene zu Beregnetenverbänden auf der Grundlage des Wasserverbandsgesetzes zusammengeschlossen. Ziel der Zusammenschlüsse ist die gemeinsame Beantragung und Sicherung der Wasserrechte und ihrer Bewirtschaftung. Einige Verbände beschaffen und nutzen auch eine gemeinsame Infrastruktur für die Wasserförderung und Verteilung (Brunnen, Pumpen, Leitungssysteme).

Auf Landkreisebene (Gifhorn, Peine, Celle, Uelzen, Lüneburg) haben sich die Beregnetenverbände zu Dach- bzw. Oberverbänden zusammengeschlossen, um die Interessen der Mitglieder und Mitgliedsverbände gegenüber den Wasserbehörden zu bündeln. Außerdem können landkreisweite Wasserrechtsverfahren mit diesen übergeordneten Strukturen einfacher durchgeführt werden. In der Region Hannover, im Heidekreis und in Harburg gibt es ebenfalls Zusammenschlüsse der Einzelverbände unter anderen Namen aber mit ähnlichen Zielen.

Neben Nord-Ost-Niedersachsens haben auch in anderen Regionen Niedersachsens viele Landwirte inzwischen die Beregnetenmöglichkeit als Anpassungsmaßnahme gegenüber den klimatischen Veränderungen für sich erkannt, weil empfindliche Ertragseinbußen in Folge von Trockenjahren spürbar zugenommen haben. Die Beregnetenfläche Niedersachsens wächst vorwiegend in der Mitte und im Westen seit einigen Jahren deutlich an. Besonders im Gemüse- und Kartoffelanbau gewinnt die Beregneten deutlich an Bedeutung, weil diese Kulturen sehr empfindlich gegenüber

Trockenstress sind. Dennoch ist der Flächenanteil mit Berechnungsmöglichkeit in den neu hinzugekommenen Berechnungsregionen bisher noch überwiegend gering, weshalb der Zusammenschluss von Berechnungsbetrieben zu Verbänden bisher schwierig und daher nicht die Regel ist.

4.3.2 Erfassung der Bestandssituation der landwirtschaftlichen Feldberechnung innerhalb des methodischen Grundkonzeptes

Ausgangsdaten für die Entnahmen zur Feldberechnung bilden die Wasserrechte zu Grundwasserentnahmen mit den Entnahmezwecken E40 & E45 des WBE (2014, bearbeitet), inklusive der Grundwasserentnahmerechte des Landes Bremen (SKUMS 2020a).

Mit der Zielsetzung einer Abbildung der Bedarfssituation wurden zunächst die niedersächsischen Berechnungsverbände anhand einer Verbändeliste der Prüfstelle beim Wasserverbandstag e.V. durch den Fachverband Feldberechnung zu ihren Daten befragt. Abgefragt wurden sowohl die Verbandsfläche und die beregenbare Fläche des Verbandes, als auch die durchschnittlich erlaubte jährliche Berechnungsgabe gemäß wasserrechtlicher Erlaubnis. Von einigen berechnungsintensiven Landkreisen konnten hierdurch Datengrundlagen zu beregenbaren Flächen bereitgestellt werden. Nicht erfasst wurden hierbei Regionen, die vermehrt durch Einzelberechner repräsentiert werden.

Um unter Berücksichtigung der bestehenden Unschärfen ein landesweit einheitliches Vorgehen sicherzustellen, wurde unter der Annahme einer durchschnittlichen jährlichen Berechnungsgabe von 80mm oder (wenn vorhanden) unter Ansatz der gemachten Angaben zur Berechnungsgabe die berechnete Fläche über die im WBE (2014, bearbeitet) verzeichneten Entnahmemengen pro Landkreis ermittelt.

Im Rahmen einer Abfrage bei den Kreislandvolkvertretern der Landkreise wurde im Weiteren eine Überprüfung der Angaben zum IST-Zustand durchgeführt. Hierbei konnten auch Regionen erfasst werden, in denen die Entnahme überwiegend durch Einzelberechner stattfindet. Die Abfrage enthielt Informationen auf Landkreisebene zu Ackerfläche, Grünlandfläche (SLA 2019), potenziellen Berechnungsbedürftigkeiten (Projektionen: 1971-2000, 2021-2050 und 2071-2100) (NIBIS® Kartenserver 2021d), angenommener Berechnungsgabe auf Basis einer Abfrage bei den Berechnungsverbänden, die jeweils genehmigten Entnahmemengen (WBE 2014, bearbeitet) und zu den sich daraus berechnenden berechneten Flächen. Das jeweilige Kreislandvolk wurde darum gebeten die Datengrundlagen zu prüfen und bei Auffälligkeiten auch Angaben und Bemerkungen zum IST-Zustand zu geben. Die Rückmeldungen zum IST-Zustand, wurden soweit dies möglich und nachvollziehbar war in die Datengrundlage des WBE (2014, bearbeitet) für das Wasserversorgungskonzept übernommen. Unter enger Abstimmung mit der Arbeitsgruppe Landwirtschaft wurde auf dieser Basis durch den GLD die Grundlage für die Entnahmen zur Feldberechnung und deren Verteilung auf die Rasterzellen der Methodik des Wasserversorgungskonzeptes für den IST-

Zustand erarbeitet. Die oben genannte Abfrage wurde auch zur Abschätzung der künftigen Bedarfe und deren Verteilung verwendet. Näheres hierzu wird in Kapitel 6.3 beschrieben.

Der Grundwasserbedarf der Feldberechnung wird innerhalb des Wasserversorgungskonzeptes entsprechend der bestehenden Wasserrechte im Bezugsjahr 2015 (WBE 2014, bearbeitet) in Niedersachsen mit rund 250 Millionen Kubikmetern pro Jahr angenommen. Davon entfallen ca. 80 % auf die traditionellen Berechnungsregionen im zentralen und nordöstlichen Teil Niedersachsens, d.h. auf die Region Hannover und die Landkreise Peine, Celle, Gifhorn, Heidekreis, Harburg, Lüneburg, Uelzen und Lüchow-Dannenberg. Hier hat die Feldberechnung bedingt durch kontinental beeinflusstes Klima und die oft sandigen, grundwasserfernen Böden mit einer geringen Wasserhaltefähigkeit seit Jahrzehnten eine große Bedeutung für funktionierenden und erfolgreichen Ackerbau.

Die Verteilung der jeweils bestehenden Wasserrechte zur Grundwasserentnahme in der Landesfläche ist für den Bereich der Feldberechnung anhand der Lagekoordinaten der Wasserrechte nur bedingt realistisch abbildbar. Im Wesentlichen fehlt die Information, welche Flächen tatsächlich mit den entnommenen Mengen beregnet werden und wo hierauf basierend tatsächlich der entsprechende Bedarf besteht. Nähere Ausführungen hierzu sind in Kapitel 7.1.3 zu finden.

4.4 Industrielle Eigenförderung

Basis für die Überlegungen hinsichtlich bestehender Bedarfe der industriellen Eigenförderung bilden die der Industrie im Rahmen einer Eigenentnahme zuzuordnenden Entnahmerechte zu Grundwasserentnahmen aus dem WBE (2014, bearbeitet), inklusive der Grundwasserentnahmerechte des Landes Bremen (SKUMS 2020a). Diese stellen die Grundlage für die Darstellung des IST-Zustandes dar und gehen in die Methodik des Wasserversorgungskonzeptes ein. Die Zuordnung beschränkt sich hierbei auf die Entnahmezwecke E20, E25, E30, E35 und E99.

Um die Bedarfe und die Bedarfsentwicklung der Industrie differenziert nach Wirtschaftsbranchen einschätzen und beurteilen zu können, wurde die im statistischen Bericht des LSN zur nichtöffentlichen Wasserversorgung (2016a) verwendete Klassifikation der Wirtschaftszweige (WZ) der Bundesagentur für Arbeit (BA 2008) herangezogen. Diese enthält mehrere Gliederungsebenen. Übergeordnet werden die Wirtschaftsbranchen in Abschnitte unterteilt, welche sich wiederum in weitere Abteilungen untergliedern.

Zur Schaffung eines ersten Überblickes über die Bedarfe der Industrie wurden zunächst die Wirtschaftsabteilungen betrachtet, die im landesweiten Maßstab relevante Eigenentnahmen aus dem Grundwasser aufweisen. Auf Basis der innerhalb des statistischen Berichtes des LSN zur nichtöffentlichen Wasserversorgung (2016a) gemachten Angaben wurden somit die in der nachfolgenden Tabelle 2 aufgeführten Wirtschaftsbranchen herausgearbeitet.

Tabelle 2: Wirtschaftsabteilungen mit relevanten Eigenentnahmen aus dem Grundwasser im landesweiten Maßstab nach statistischem Bericht des LSN zur nichtöffentlichen Wasserversorgung (2016a); Klassifikation der Wirtschaftszweige (WZ) der Bundesagentur für Arbeit (BA 2008)

Abteilung		Abschnitt	
Nr. nach WZ 2008	Bezeichnung nach WZ 08	Nr. nach WZ 2008	Bezeichnung nach WZ 08
10	Herstellung von Nahrungs- und Futtermitteln	C	verarbeitendes Gewerbe
17	Herstellung von Papier, Pappe und Waren daraus	C	verarbeitendes Gewerbe
24	Metallerzeugung und – Bearbeitung	C	verarbeitendes Gewerbe
20	Herstellung von chemischen Erzeugnissen	C	verarbeitendes Gewerbe
11	Getränkeherstellung	C	verarbeitendes Gewerbe
08	Gewinnung von Steinen und Erden, sonstiger Bergbau	B	Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden
23	Herstellung von Glas und Glaswaren, Keramik, Verarbeitung von Steinen und Erden	C	verarbeitendes Gewerbe
22	Herstellung von Gummi- und Kunststoffwaren	C	verarbeitendes Gewerbe
29	Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen	C	verarbeitendes Gewerbe

Anschließend mussten die Entnahmen innerhalb des WBE (2014, bearbeitet) der Industrie, die den entsprechenden Branchen zuzuordnen sind, identifiziert werden. Hierzu wurden die innerhalb des WBE enthaltenden Wasserrechte der Entnahmezwecke E20, E25, E30, E35 und E99 (vgl. Kapitel 4) anhand der bereits beschriebenen Klassifikation der Wirtschaftszweige der Bundesagentur für Arbeit (BA 2008) händisch den einzelnen Abteilungen der verschiedenen Wirtschaftszweige zugeordnet. Durch die Zuordnung kann bei einer Fortschreibung des Konzeptes auch eine branchenspezifische Anpassung der Eingangsdaten erfolgen. Alle den übergeordneten Wirtschaftsabschnitten Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden (B), verarbeitendes Gewerbe (C) und Energieversorgung (D) zuzuordnenden Wasserrechte wurden innerhalb der methodischen Umsetzung für die Arbeitsgruppe Industrie berücksichtigt, da diese im landesweiten Maßstab relevante Eigenentnahmen

aus dem Grundwasser aufweisen. Die berücksichtigten Wirtschaftsabteilungen bei der Zuordnung der Wasserrechte des WBE (2014, bearbeitet) zum Sektor der Industrie gehen also über die im ersten Schritt identifizierten Wirtschaftsabteilungen hinaus (vgl. Tabelle 2).

Verbleibende Wasserrechte der Entnahmezwecke E20, E25, E30, E35 und E99, die keinem der berücksichtigten Abschnitte zugeordnet werden konnten, werden gemeinsam mit den Wasserrechten der Entnahmezwecke E50 und E70 betrachtet und gehen außerhalb der Entnahmen der Industrie als sonstige Entnahmen über die Lagekoordinaten in das Wasserversorgungskonzept Niedersachsen ein (WBE 2014, bearbeitet) (vgl. hierzu Tabelle 1).

5 Zu betrachtende Wechselwirkungen zwischen den Nutzergruppen

Hinsichtlich einer einheitlichen Betrachtungsweise und der korrekten Berücksichtigung von Bedarfsänderungen sind auch die Wechselwirkungen zwischen verschiedenen Sektoren zu beschreiben. Hierbei ist besonders darauf hinzuweisen, dass sowohl eine Teilmenge der tierhaltenden Betriebe, als auch eine Teilmenge der Industrie Wasser aus dem öffentlichen Netz beziehen. Gegenstand dieses Kapitels soll die Darstellung entsprechender Abhängigkeiten sein.

Bei der Bedarfsermittlung der öffentlichen Wasserversorgung ist der Anschlussgrad der Landwirtschaft zu berücksichtigen. Insbesondere tierhaltende Betriebe greifen auf die Versorgung aus dem öffentlichen Netz zurück. Voranzustellen ist, dass die Versorgung der Nutztiere mit Wasser traditionell über betriebseigene Brunnen erfolgt. Mit steigenden Tierzahlen pro Betrieb, erhöhten Qualitätsanforderungen und zur Sicherstellung der Versorgungssicherheit bei Minimierung des technischen und qualitativen Risikos gehen immer mehr Nutztierhalter dazu über, ihre Tiere ganz oder teilweise mit Wasser aus der öffentlichen Wasserversorgung zu versorgen. Dadurch sind nicht unerhebliche Mengen, die in der Tierhaltung benötigt werden im Sinne des Wasserversorgungskonzeptes der öffentlichen Wasserversorgung zuzuordnen. Hinsichtlich der ermittelten Bedarfe der tierhaltenden Betriebe ist darzustellen, welcher Bedarfsanteil bereits heute und mit Blick in die Zukunft in den Entnahmen der öffentlichen Wasserversorgung enthalten ist.

Aus diesem Grund wurde ein Anschlussgrad der Tierhalter und dessen Entwicklung für die Zukunft abgeschätzt. Der Anschlussgrad bezieht sich auf das anteilige Wasservolumen im Verhältnis zum Gesamtbedarf der Nutztierhaltung, welches über die öffentliche Wasserversorgung gedeckt wird.

Eine Kleinarbeitsgruppe Wasserversorgung (vgl. Kapitel 6.1) hat hinsichtlich dieses Aspektes Annahmen getroffen. In Süd- und Ost-Niedersachsen sowie Bremen spielt die Viehhaltung grundsätzlich für wasserwirtschaftliche Fragestellungen eine untergeordnete Rolle. Aufgrund dessen wurden nur Annahmen zu den Anschlussgraden für Nord- und West-Niedersachsen getroffen. Aktuell werden für diese Regionen Anschlussgrade zwischen ca. 20 – 80 % aus Erhebungen und Aussagen einzelner Wasserversorger abgeleitet. Die deutlichen regionalen Unterschiede ergeben sich z.T. auch daraus, dass beispielsweise bei der Gründung des Oldenburgisch-Ostfriesischen Wasserverbandes (OOWV) die Versorgung der Tiere ausdrücklich als Zweck aufgenommen wurde. Weiterhin ist z.B. in Nord-Niedersachsen eine Eigenversorgung aufgrund der Salzgehalte im Grundwasser schwierig umsetzbar. Im Rahmen der Methodik wird für den IST-Zustand der öffentlichen Trinkwasserversorgung ein durchschnittlicher Anschlussgrad der tierhaltenden Betriebe von 40 % angenommen. Hieraus resultiert für den IST-Zustand die in Tabelle 3 dargestellte Aufteilung der Bedarfe tierhaltender Betriebe.

Tabelle 3: Abgeschätzte Bedarfe der tierhaltenden Betriebe für den IST-Zustand für Niedersachsen und Bremen

	Gesamt	aus öffentlicher Wasserversorgung	Eigenversorgung
	[m ³ / Jahr]	[m ³ / Jahr]	[m ³ / Jahr]
IST - Zustand	119.135.771	40.944.645	78.191.126

Die industrielle Eigenförderung kann im WBE (2014, bearbeitet) einzeln abgebildet werden. Die innerhalb der LSN-Daten (LSN 2016) vorhandenen gemeindebezogenen Wasserabgaben der öffentlichen Wasserversorgung zum Letztgebrauch lassen sich außerdem bezüglich der Menge in Abgaben an Haushalte und Kleingewerbe und gewerbliche und sonstige Abnehmer differenzieren. Auf dieser Basis kann eine entsprechende Aufteilung hinsichtlich der Bestands-

situation und der Berücksichtigung künftiger Bedarfsänderungen vollzogen werden. Die Arbeitsgruppe Industrie hat sich im Wesentlichen mit dem Aspekt der Eigenförderung befasst. Zu Verschiebungen des Anteils der Wasserbedarfsdeckung aus Eigengewinnung und des Anteils an Bezug aus dem öffentlichen Netz konnten aus dem Teilnehmerkreis der Arbeitsgruppe keine landesweit gültigen Aussagen hinsichtlich künftiger Entwicklungen generiert werden (vgl. Kapitel 6.4).

6 Abschätzung künftiger Wasserbedarfe

Zentrale Bestandteile des Wasserversorgungskonzeptes Niedersachsen sind die Analyse des IST-Zustandes 2015 und die Abschätzung des künftigen Wasserbedarfes für die Zeitpunkte 2030 und 2050 der wesentlichen Nutzergruppen. Diese dienen wiederum als eine wasserwirtschaftliche Grundlage für die Ermittlung der Änderung des Nutzungsdruckes auf die Ressource Grundwasser. Innerhalb des Konzeptes sind hinsichtlich der eingehenden Datengrundlage die Bundesländer Niedersachsen und Bremen berücksichtigt.

Grundsätzlich muss für Betrachtungen zukünftiger Entwicklungen eine Feststellung getroffen werden. Je weiter der betrachtete Zeitpunkt in der Zukunft liegt und je räumlich differenzierter dieser betrachtet werden soll, desto unsicherer sind die Ergebnisse. Diese Einschränkungen und Hinweise gilt es bei der Interpretation der Ergebnisse zu berücksichtigen. Für das Jahr 2100 wurden aufgrund der zunehmenden Unsicherheiten bei der Abschätzung künftiger Bedarfe keine weitergehenden Annahmen getroffen. Die für das Jahr 2050 ermittelten Entwicklungen wurden in gleicher Höhe fortgeschrieben.

Weiterhin muss darauf hingewiesen werden, dass die Abschätzungen der künftigen Wasserbedarfe für die Bearbeitung des Wasserversorgungskonzeptes unabhängig von der Frage der rechtlichen Zulässigkeit getroffen wurden. Das heißt die rechtlichen Vorgaben, wie u. a. aus dem geltenden Mengenbewirtschaftungserlass, bleiben unberücksichtigt. Darüber hinaus ist es Ziel der Bedarfseinschätzungen, die Bedarfe möglichst realistisch abzubilden, um künftig unter den gegebenen Rahmenbedingungen einer nachhaltigen Gewässerbewirtschaftung und unter der Zielsetzung der langfristigen Sicherstellung der Wasserversorgung durch die Umsetzung von passenden Maßnahmen ein möglichst großes Entwicklungspotenzial erhalten zu können. Innerhalb des methodischen Vorgehens ist es aus diesem Grund nicht sinnvoll potenziell entstehende Bedarfe von vorneherein auszuschließen.

Sowohl der Arbeitsprozess hinsichtlich der Entwicklung von Abschätzungen künftiger Bedarfe, als auch die Beschreibung von wesentlichen Einflussfaktoren, die Veränderungen des Wasserbedarfs verursachen, und ihre jeweiligen Einflussgrößen werden innerhalb des folgenden Kapitels beschrieben.

Hierbei wird auch auf zur Verfügung stehende Eingangsdaten, entsprechend erkannte Kenntnislücken und auf den Umgang hiermit eingegangen. Die entsprechend ermittelten Änderungssignale für die jeweils als wesentlich erkannten Entwicklungsfaktoren werden festgehalten. Die hierfür getroffenen Annahmen werden entsprechend beschrieben und erläutert. Sollten aufgrund der aktuellen Kenntnislage in bestimmten Bereichen keine Annahmen für die Bedarfsentwicklungen getroffen werden können, werden die bestehenden Kenntnislücken ebenfalls beschrieben.

Weiterhin basieren die getroffenen Einschätzungen zum großen Teil nicht auf wissenschaftlichen Arbeiten durch externe Dritte, sondern wurden jeweils von den betroffenen Stakeholdergruppen mit Abfragen, vorhandenem Datenbestand und zahlreichen Annahmen auf Basis des aktuellen Kenntnisstandes erarbeitet. Es handelt sich insofern nicht um statistisch abgesicherte, modellgestützte Berechnungen, sondern um begründete Experteneinschätzungen zum künftigen Wasserbedarf der unterschiedlichen Sektoren.

Auf dieser Grundlage können die folgenden Ausführungen im Allgemeinen nur generelle Anhaltspunkte für die Bedarfsentwicklung geben. Sowohl für kleinräumige Betrachtungen als auch für Verfahren sind individuelle Konzepte erforderlich, die die Besonderheiten der jeweiligen Region, aber auch politische Entscheidungen zur Entwicklung vor Ort berücksichtigen. Nachfolgende Ergebnisse und Annahmen sind daher für einzelne Wasserrechtsverfahren aufgrund der dafür geforderten, dezidierten regionalen Ansätze für die Wasserbedarfsprognose sowie der lokalen und individuellen Besonderheiten nicht geeignet.

6.1 Öffentliche Wasserversorgung

Eine Einflussgröße auf den Bedarf der öffentlichen Wasserversorgung ist die Anzahl der versorgten Einwohner. Für den IST-Zustand wurde die Anzahl der versorgten Einwohner für die Gemeinden den Daten des LSN (2016) entnommen. Die Veränderung der versorgten Einwohner erfolgt proportional zur Entwicklung der Bevölkerungszahlen. Diese wurden innerhalb einer durch die CIMA - Institut für Regionalwirtschaft GmbH erarbeiteten Bevölkerungsprognose für Niedersachsen (CIMA 2020) abgebildet (vgl. Abbildung 8).

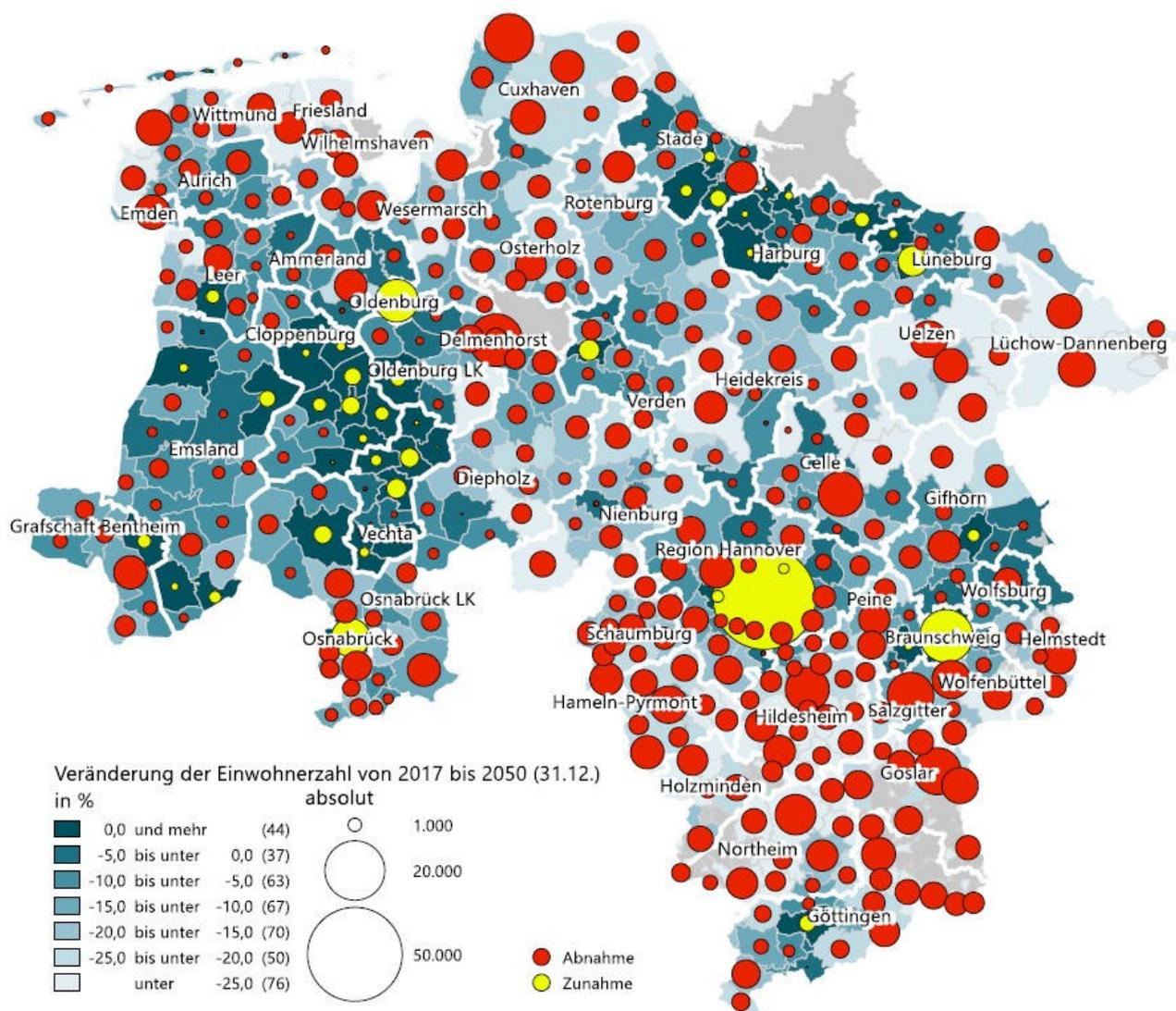


Abbildung 8: Veränderung der Einwohnerzahl von 2017 bis 2050 (CIMA 2020)

In Summe ist hiernach davon auszugehen, dass die Bevölkerungszahl in Niedersachsen zurückgehen wird. Die künftige Bevölkerungsentwicklung in Niedersachsen ist räumlich ungleich verteilt. Bevölkerungswachstum bis 2050 ist insbesondere in den größeren niedersächsischen Städten Hannover, Braunschweig, Lüneburg, Göttingen, Oldenburg und Osnabrück zu erwarten. Auch für das Umland der Hansestadt Hamburg gilt, dass ein Anstieg der Bevölkerungszahlen oder lediglich moderate Verluste zu erwarten sind. Im westlichen Niedersachsen bleibt die Bevölkerungsentwicklung ebenfalls stabil, sodass weite Teile des Oldenburger Münsterlandes sogar mit steigenden Bevölkerungszahlen rechnen können. In den übrigen Gemeinden der Region wird es im niedersachsenweiten Vergleich vermutlich nur zu geringen Rückgängen kommen. Insgesamt ist damit zu rechnen, dass sich das Bevölkerungswachstum in Niedersachsen auf die großen Städte, ihr direktes Umland und das westliche Niedersachsen beschränkt.

In anderen Regionen kommt es zu teils gravierenden Bevölkerungsrückgängen. Hierbei sind vor allem Regionen betroffen, die auch in den vergangenen Jahren bereits sinkende Einwohnerzahlen zu verzeichnen hatten. Dabei sind

vor allem das südliche und östliche Niedersachsen, wie die Städte und Gemeinden an der Nordseeküste zu nennen.

Die Bevölkerungsprognose wurde auf der Datenbasis des aktuellen Wohnungsmarktberichtes der NBank (NBank 2019) berechnet und auf Ebene der Samt- und Einheitsgemeinden erstellt. Berücksichtigt wurden hierbei die natürliche Bevölkerungsentwicklung und ein jeweiliger Wanderungssaldo. Es wurde eine Prognose mit einer Bandbreite errechnet, die bezogen auf verschiedene Annahmen für Wanderungssalden, auch eine obere und eine untere Variante enthält, um ein Gefühl für mögliche Entwicklungen zu erhalten. Für die weitere Konzepterarbeitung wird die (mittlere) Hauptvariante verwendet. Weiterhin wurde durch das Land Bremen für die dortige prognostizierte Bevölkerungsentwicklung eine entsprechende Datengrundlage zur Verfügung gestellt (SKUMS 2020b).

Die Arbeitsgruppe Wasserversorgung unter der Leitung von BDEW, VKU und WVT hat ausgehend vom bestehenden Bedarf (vgl. hierzu Kapitel 4.1) mittels der Definition von Entwicklungsfaktoren eine Methodik für eine Abschätzung der künftigen Wasserbedarfe in den Jahren 2030 und 2050 für die

öffentliche Wasserversorgung erarbeitet. Wesentliche Einflussfaktoren für die Veränderung des Wasserbedarfs sind demnach:

1. **Entwicklung des Pro-Kopf-Verbrauchs (verknüpft mit den Entwicklungen der Anzahl der versorgten Einwohner auf Basis einer Bevölkerungsprognose);** dieser wird vorrangig durch technologischen Wandel, Verhaltensänderungen und Klimawandel bestimmt. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass sich die Entwicklung des Pro-Kopf-Verbrauchs je nach Bevölkerungszuwachs oder -abwanderung sehr unterschiedlich auf den tatsächlichen künftigen Bedarf einer Region auswirken wird.
2. **Entwicklung des Wasserbedarfs/ der Abnahme von Industrie und Gewerbe aus dem öffentlichen Netz;** dieser wird vorrangig durch die kommunale Ansiedlungspolitik, wirtschaftliche Entwicklung und Innovation bestimmt.
3. **Entwicklung des Wasserbedarfs der Landwirtschaft (insbesondere Tierhalter); Veränderungen im Anschlussgrad der Landwirtschaft (tierhaltende Betriebe) an das öffentliche Netz;** dieser wird durch Brancheneempfehlungen, Klimawandel, aber auch gesetzliche Grundlagen (z.B. Tierwohlaufgaben) bestimmt.

In Abstimmung mit der Arbeitsgruppe Wasserversorgung haben BDEW, VKU und WVT hierzu im Herbst 2019 zu den herausgearbeiteten Bedarfsfaktoren Erkenntnisse bei den Wasserversorgungsunternehmen, Vorschläge für begründbare

Richtwerte oder belastbare Annahmen abgefragt. Die so ermittelten Aussagen wiesen landesweit eine breite Spanne auf und ließen kein Muster in der Verteilung erkennen, sodass die Notwendigkeit gesehen wurde, eine weitere regionale Differenzierung zur Ableitung von regional differenzierten Richtwerten hinsichtlich der Entwicklungen der Bedarfsfaktoren durchzuführen. Dieses ist erforderlich, um die Bedarfsentwicklungen in den unterschiedlichen, mit Trinkwasser zu versorgenden Regionen Niedersachsens, inklusive Bremen, unter Berücksichtigung der ungleichen Versorgungs- und Abnehmerstrukturen, adäquat abbilden zu können.

Für eine entsprechende Ableitung wurde das Land Niedersachsen durch den GLD insgesamt in vier Modellregionen (Nord, Süd, West und Ost) unterteilt (vgl. Abbildung 9). Die Abgrenzung der Modellregionen orientieren sich hierbei nicht an den ehemaligen Grenzen der Bezirksregierungen, sondern basieren im Wesentlichen auf den Klimaregionen. Diese wiederum basieren auf der klimatischen Wasserbilanz² der Vegetationsperiode aus dem Klimareport Niedersachsen (MU/DWD 2018), gruppiert nach DWA (2019) und der Änderung der mittleren Grundwasserneubildung der Jahre 2071-2100 im Vergleich zu 1971 – 2000 (Projektion) (NIBIS® Kartenserver 2021d) zur Berücksichtigung klimatischer Gegebenheiten und Entwicklungen. Weiterhin wurden zur Berücksichtigung der regionalen Struktur (urbane und landwirtschaftliche Räume) die Ortslagen des DLM250 (BKG 2020) hinzugenommen. Für eine Berücksichtigung der bestehenden und bekannten Verbandsgrenzen wurden außerdem durch den WVT zusammengestellte Wasserverbandsgebiete (2010) herangezogen.

² Die Klimatische Wasserbilanz nach DIN 4049-3 ergibt sich aus der Differenz von Niederschlag und potenzieller Evapotranspiration (die Gesamtverdunstung von einer natürlich bewachsenen Bodenoberfläche)

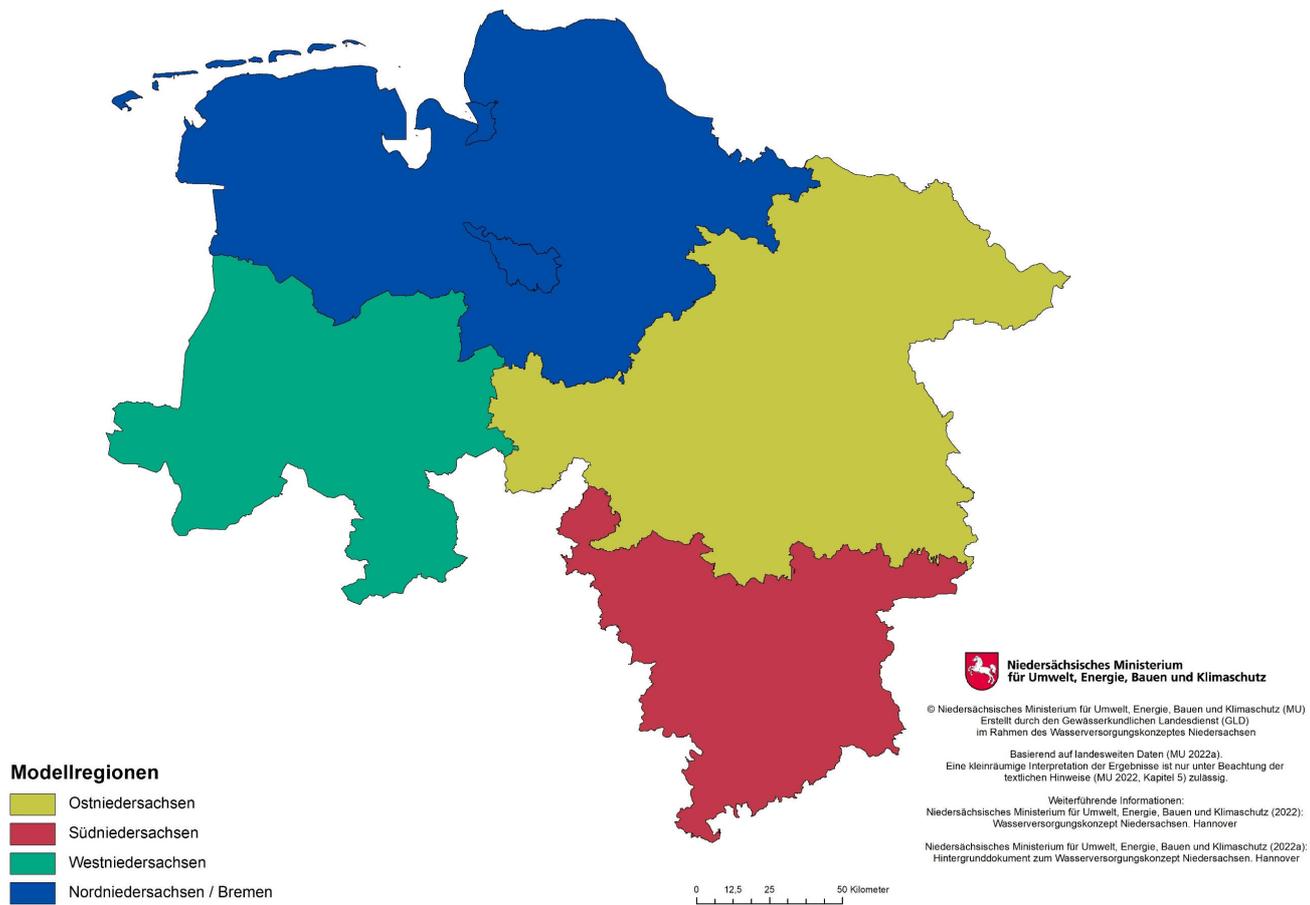


Abbildung 9: Einteilung der Landesfläche Niedersachsens und Bremens in Modellregionen

Für den weiteren Text werden die Bezeichnungen Modellregion Nord, West, Ost und Süd verwendet. Bremen/ Bremerhaven könnte als urbaner Bereich der Modellregion Nord verstanden werden, wird aber gesondert dargestellt.

Durch WVT, BDEW und VKU wurde auf dieser Basis eine Kleinarbeitsgruppe Wasserversorgung aus jeweiligen Regionsvertretern zusammengestellt, die unter der methodischen Begleitung von MU und GLD bezüglich der Bedarfsfaktoren regional differenzierte Annahmen und Änderungswerte für den künftigen Bedarf der öffentlichen Wasserversorgung erarbeitet hat. Die Kleinarbeitsgruppe bestand aus Vertretern und Vertreterinnen von Wasserversorgungsunternehmen, die sich aktuell in Wasserrechtsverfahren befinden, dieses gerade abgeschlossen oder demnächst vor sich haben. Hier wurde davon ausgegangen, dass diese Unternehmen sich bereits

detaillierter mit Fragen der Bedarfsprognose befasst haben. Bei der Zusammenstellung der Kleinarbeitsgruppe wurde zudem darauf geachtet, möglichst aus jeder Modellregion sowohl ländliche als auch urban geprägte Wasserversorgungsunternehmen einzubinden.

Die Kleinarbeitsgruppe Wasserversorgung hat sich dafür ausgesprochen, dass aufgrund der erheblichen Unsicherheiten der Prognosen eine Darstellung in 5 %-Schritten hinreichend genau ist.

Im nachfolgenden sind die Ergebnisse auf Basis der aktuellen Kenntnislage zusammengestellt. Die Begründung innerhalb der Regionen umfasst unterschiedliche Einflüsse, die aber am Ende zu identischen Ergebnissen führen.

Tabelle 4: Prognose zur Entwicklung des Pro-Kopf-Verbrauchs bezogen auf den Pro-Kopf-Verbrauch 2015; Veränderung in %

Modellregion	2030	2050
West	+ 10 %	+ 15 %
Nord	+ 10 %	+ 15 %
Ost	+ 10 %	+ 15 %
Süd	+ 10 %	+ 15 %
Bremen/ Bremerhaven	+ 10 %	+ 15 %

Im Rahmen der weiteren Berechnungen erfolgte eine Verknüpfung des Pro-Kopf-Verbrauches mit der Bevölkerungsprognose. Dies bedeutet, dass sich eine Steigerung des Pro-Kopf-Verbrauchs je nach Bevölkerungszuwachs oder -abwanderung sehr unterschiedlich auf den tatsächlichen künftigen Bedarf einer Region auswirken wird.

Hierbei ist zu berücksichtigen, dass eine Abnahme der Bevölkerungszahl nicht automatisch zu einer linearen Abnahme des Wasserbedarfs führt (z.B. durch zusätzlichen Bedarf an Netzpflege und durch bestehendes Kleingewerbe). Aktuell existiert allerdings noch nicht die Möglichkeit hierzu eine Art Dämpfungsfaktor zu benennen.

Der Pro-Kopf-Verbrauch war viele Jahre weitestgehend stabil. Er betrug für Niedersachsen und Bremen im Jahr 2016 durchschnittlich 126,9 Liter pro Tag und Einwohner (LSN 2016c). Sparpotentiale der Technik sind bereits ausgereizt. In den Trockenjahren 2018-2020 war jedoch ein deutlich steigender Bedarf von 10 % und mehr im Jahresdurchschnitt im Vergleich zu den Vorjahren zu verzeichnen. Zu berücksichtigen ist in diesem Zusammenhang, dass für die Abschätzung künftiger Bedarfe das Bezugsjahr 2015 angesetzt wurde. Für Niedersachsen ist von einem weiteren Anstieg der Jahresmitteltemperaturen auszugehen (MU/DWD 2018), so dass sich dieser Trend noch fortsetzen wird. Es wird nicht von einer linearen Entwicklung ausgegangen; die Steigerung 2015-2030 wird höher ausfallen als die Steigerung 2030-2050. Die Tendenz wird als endlich angesehen. Hinzu kommt eine prognostizierte Verschiebung der Niederschläge in die Wintermonate, die die zunehmende Trockenheit in den Sommermonaten weiter verstärkt. Zudem sind Infrastruktur wie Gartenpools oder (automatische) Bewässerungsanlagen in Gärten nun oftmals Bestandteil der Grundstücke, so dass sich auch in einem nassen Jahr der Bedarf voraussichtlich nicht auf das Niveau von vor 2018 zurück entwickeln wird. Auch werden z.B. Gemeindeflächen oder auch Golfplätze durch die Trockenheit vermehrt bewässert.

Erkennbar ist eine höhere Spreizung von Grund- und Spitzenbedarfen. Diese Entwicklung ist bei der Betrachtung der Jahressummen von Entnahmen zwar zunächst vernachlässigbar, muss allerdings bei einer Betrachtung von saisonalen Zuspitzungen der Bedarfssituation zwingend mitdiskutiert werden.

Zur Vereinheitlichung wurde von einer Definition für Haushalt und Kleingewerbe von Abnahmemengen bis 1000 m³/a

ausgegangen. Diese genannte Abgrenzung liegt jedoch nicht bei den Abrechnungssystemen aller Wasserversorger vor.

Die Steigerung durch den zunehmenden Wasserbedarf der tierhaltenden Betriebe auf Basis veränderter Anschlussgrade wird gesondert betrachtet und nicht in die Abschätzung des Pro-Kopf-Verbrauchs eingerechnet.

Für die Modellregion Süd könnte die Steigerung des Bedarfs nach heutiger Wahrnehmung auf der Grundlage von Messwerten im ländlichen Bereich evtl. etwas weniger hoch ausfallen. Im urbanen Bereich der Modellregion Süd bestätigt sich eine geringere Steigerung als in den übrigen Regionen jedoch nicht. Zudem können zunehmende Starkregenereignisse dazu führen, dass in der Modellregion Süd – insbesondere bei der Wasserversorgung aus Kluftgrundwasserleitern - vermehrt gespült werden muss, was bei stagnierendem oder nur geringfügig steigendem Bedarf dennoch zu einer Erhöhung des Pro-Kopf-Verbrauchs führen wird. Deshalb ist es in der Gesamtbetrachtung schlüssig, die gleiche Steigerung wie in den anderen Modellregionen anzusetzen.

Die städtischen und ländlichen Entwicklungen weisen Unterschiede auf, gleichen sich aber in der Summe aus. Eine weitere Differenzierung innerhalb der Abschätzung der künftigen Bedarfe wurde daher nicht vorgenommen.

Beispiele für unterschiedliche Entwicklungen urban/ländlich:

- in der Stadt steigt der Pro-Kopf-Verbrauch durch kleiner werdende Haushalte und Zunahme der Single-Haushalte, bei denen aufgrund des Grundbedarfs von einem im Verhältnis höheren Pro-Kopf-Bedarf auszugehen ist;
- in ländlichen Regionen spielt die Gartenbewässerung eine größere Rolle; diese erfolgt z.T. über eigene Hausbrunnen/ Zisternen (in Anbetracht der Datengrundlage und des vorliegenden landesweiten Maßstabes war eine Berücksichtigung der Hausbrunnen nicht möglich). In den Metropolregionen werden die Grundstücke deutlich kleiner und infolgedessen häufiger mit Rollrasen ausgelegt, der eine intensivere Bewässerung erfordert, die zudem meist automatisiert erfolgt;
- auf dem Land werden eher große Gartenpools verwendet, die seltener befüllt/erneuert werden, dafür aber bei Befüllung größere Mengen verbrauchen; in der Stadt werden eher „Planschbecken“ verwendet, die weniger Wasser, aber häufiger eine neue Befüllung benötigen

Schwer zu beurteilen ist, inwieweit eine veränderte Mobilität oder veränderte Arbeitsweisen in Hinblick auf eine zunehmende Digitalisierung des Arbeitslebens mit neuen Perspektiven für das mobile Arbeiten langfristige Trends hinsichtlich der Wanderungsbewegungen erzeugen. Andererseits hat z.B. Bremen in der Vergangenheit bereits einen Bevölkerungszuwachs erfahren und rechnet durch Schaffung

neuen Wohnraums (Ausweis neuer Quartiere) mit einem weiteren Bevölkerungszuwachs.

Hinsichtlich der Wasserbedarfe von Industrie und Gewerbe, die über das öffentliche Netz gedeckt werden, wird aufgrund der fehlenden Belastbarkeit einer Prognose, für den Wasserbedarf der Industrie eine Annahme angesetzt.

Tabelle 5: Annahme zur Entwicklung der Wasserabnahme durch die Industrie aus dem öffentlichen Netz bezogen auf die Abnahmemenge der Industrie 2015; Veränderung in %

Modellregion	2030	2050
West	+ 10 %	+ 15 %
Nord	+ 10 %	+ 15 %
Ost	+ 10 %	+ 15 %
Süd	+ 10 %	+ 15 %
Bremen/ Bremerhaven	+/- 0 %	+/- 0 %

In der Regel obliegt die Gewerbeansiedlung der politischen Entscheidung der Kommunen. Die Erweiterung eines Gewerbes ist oftmals Entscheidung der Industrieunternehmen. Hinzu kommen äußere Einflüsse wie Förderung bestimmter Technologien, aber auch Insolvenzen usw. Eine verlässliche oder begründete Prognose oder Datenerhebung ist im Rahmen dieser Ausarbeitung nicht möglich gewesen.

Es wird insofern eine Annahme („was wäre wenn“) getroffen, die von einer Steigerung von 10 % (2030) bzw. 15 % (2050) im Verhältnis zum aktuellen Wasserbedarf (Bezugsjahr 2015) ausgeht und auf aktuellen Erfahrungen beteiligter Wasserversorgungsunternehmen beruht. Durch den Bezug zur aktuellen Abnahme ist die wirtschaftliche Aktivität in den Regionen berücksichtigt. Von einer Verknüpfung der Steigerung mit der Bevölkerungsentwicklung wird abgesehen, da nicht automatisch ein Zusammenhang zur Bevölkerung (Arbeitskraft vor Ort) gesehen wird. Das Thema der Gewerbeansiedlung ist komplex und beinhaltet auch andere Aspekte (Autobahnanbindung, Abwanderung ins Umland wegen vorhandenen Flächen, Pendler als Arbeitskräfte). Derzeit ist ein Anschluss von Großbetrieben bei vielen Wasserversorgungsunternehmen aufgrund des begrenzenden Faktors des bestehenden Wasserrechts nicht mehr möglich. Eine detaillierte Betrachtung der durch die Arbeitsgruppe Industrie ermittelten Einflussfaktoren auf den Wasserbedarf der Industrie finden sich in Kapitel 6.4. Insbesondere die Ansiedlung der Wasserstofftechnologie kann ggf. eine große Rolle spielen. Soweit der Wasserbedarf hierfür aus der öffentlichen Wasserversorgung gedeckt wird, sollte die Annahme hin zu einem steigenden Bedarf korrigiert werden.

Wesentliche Sparpotentiale der Sonder-/ Industriekunden sind aus der Perspektive der Wasserversorgungsunternehmen bereits erschlossen. Für Bremen/ Bremerhaven zeichnet sich einerseits eine Ansiedlung, andererseits aber auch eine Abwanderung ins Umland ab, so dass von einer Kompensation und damit keiner Veränderung des derzeitigen

Bedarfs für Industrie ausgegangen wird. Allerdings hat auch Bremen sich für Standorte für die Wasserstofftechnologie beworben. Sollte es diesbezüglich zu Ansiedlungen kommen, muss die Annahme ebenfalls hin zu einem steigenden Bedarf korrigiert werden.

Eine Steigerung der Wasserabnahme von Industrie und Gewerbe über das öffentliche Netz kann durch die Arbeitsgruppe Industrie weder bestätigt noch widerlegt werden. Die Arbeitsgruppe Industrie repräsentiert Betriebe, die Eigenentnahmen aus dem Grundwasser in einem in Niedersachsen branchenweit erheblichen Ausmaß betreiben. Eine Verlagerung der Wasserentnahmen von einem eigenen Entnahmerecht auf das öffentliche Netz kann aus der Expertise der Arbeitsgruppe Industrie heraus für entsprechend repräsentierte Branchen nicht in einem landesweit erkennbaren Trend bestätigt werden. Insgesamt verteuert sich der Wasserbezug aus dem öffentlichen Netz aufgrund der Erhöhung der niedersächsischen Wasserentnahmegebühr im Verhältnis, sodass damit gerechnet werden kann, dass die Eigennutzung bei bestehenden Versorgungsstrukturen nach jetzigem Kenntnisstand mindestens gleichbleibt oder eher noch ausgebaut wird. Eine mögliche Verschiebung zwischen der betrieblichen Eigengewinnung und dem Bezug aus dem öffentlichen Netz (bspw. aufgrund der Verfügbarkeit des Grundwassers vor Ort oder den Qualitätsanforderungen an das verwendete Frischwasser) kann im lokalen Kontext jedoch bei Eintritt ein durchaus relevanter Faktor sein.

Zur Abschätzung eines tatsächlichen Mehrbedarfs der tierhaltenden Betriebe von Wasser aus dem öffentlichen Netz werden Erhebungen zum aktuellen Anschlussgrad aus den Modellregionen West und Nord zu Grunde gelegt. Für die übrigen Modellregionen spielt Tierhaltung und deren Entwicklung eine eher untergeordnete Rolle und ist daher in diesen Ausführungen nicht erfasst. Grundsätzlich könnte aber der gleiche prozentuale Ansatz gewählt werden, der sich aufgrund der geringen Bestandszahlen aber nicht gravierend auswirkt.

Tabelle 6: Entwicklung der Wasserabnahme durch die Landwirtschaft; Darstellung des prognostizierten Anschlussgrades der tierhaltenden Betriebe an das öffentliche Netz

Anschlussgrad an die öffentliche Wasserversorgung	2030	2050
West	75 %	80 %
Nord	75 %	80 %
Ost		
Süd		
Bremen/ Bremerhaven		

Nach Annahmen der Kleinarbeitsgruppe Wasserversorgung liegen die Anschlussgrade der tierhaltenden Betriebe an das öffentliche Netz für Nord- und West-Niedersachsen für den Betrachtungszeitpunkt 2030 bei 75 % bzw. für den Betrachtungszeitpunkt 2050 bei 80 %. Für den IST-Zustand wird ein Anschlussgrad von 40% angenommen. Die verbleibenden Bedarfe der tierhaltenden Betriebe, gehen als Eigenversorgung in die Methodik für die tierhaltenden Betriebe ein.

Vor dem Hintergrund der Tierwohl-Initiativen, aber auch der Qualitätssicherung bzw. dem Erhalt der tierhaltenden Betriebe ist davon auszugehen, dass der Anschluss an das öffentliche Netz vorrangig in den nächsten Jahren stattfinden wird, also weitestgehend bis 2030 abgeschlossen sein wird. Ein erheblicher Anteil wurde auch bereits zwischen 2010 und 2015 (Bezugsjahr) an das öffentliche Netz angeschlossen.

In der Einzelbetrieblichen Beratung wird regelmäßig ein Anschluss an die öffentliche Wasserversorgung geprüft und im Einzelfall auch empfohlen. Nach Einschätzung der Arbeitsgruppe Landwirtschaft werden Betriebe die Versorgung ihrer Tiere aber weiter über eigene Brunnen sicherstellen, solange es mit vertretbarem Aufwand (u.U. mit Enteisung und Entmanganung) wirtschaftlich darstellbar bleibt. Es bleibt zu beobachten, ob die beschriebene Dynamik in dieser Form eintreten wird. Eine Evaluierung der Annahmen bis 2025 ist daher geboten.

Für eine landesweite Ermittlung differenzierter Anschlussquoten lagen keine Daten vor. Bei Wasserversorgungsunternehmen werden die Tierhalter häufig nicht gesondert im Abrechnungssystem abgegrenzt. Aufgrund des deutlichen Anteils am Gesamtbedarf einiger Versorger insbesondere in der Modellregion West, gibt es aber bereits einige Erhebungen zum derzeitigen Anschlussgrad (vgl. Kapitel 5), so dass der künftige Bedarf entsprechend auf Gemeindeebene heruntergebrochen werden kann. Diese Betrachtungsweise kann für die Regionen Nord und West angewendet

werden, die vorrangig vom Wasserbedarf durch Tierhaltung betroffen sind. Inwieweit eine Übertragbarkeit auf die übrigen Regionen mit wenig Tierhaltung erfolgen kann, konnte innerhalb des Arbeitsprozesses nicht abschließend erörtert werden.

Beregnung und Bewässerung über das öffentliche Netz ist grundsätzlich möglich, wird jedoch kaum genutzt, sodass dieser Anteil als vernachlässigbar angesehen wird. Weiterhin wird er sich aufgrund der höheren Kosten für den Landwirt voraussichtlich nicht maßgeblich erhöhen. In einigen Bereichen wurde die Beregnung mit Trinkwasser mittels Wassersparanordnung verboten.

6.2 Tierhaltende Betriebe

Das vorliegende Kapitel beschäftigt sich mit der Ermittlung künftiger Wasserbedarfe für den Bereich der Nutzergruppe der Landwirtschaft. Im Speziellen an dieser Stelle mit den Bedarfsentwicklungen der tierhaltenden Betriebe. Hierbei wurden durch die Arbeitsgruppe Landwirtschaft für die Zeitpunkte 2030 und 2050 Annahmen hinsichtlich der künftigen Entwicklungen getroffen, deren Herleitung im Folgenden zusammenfassend dargestellt wird.

Die entscheidenden Einflussfaktoren für die Veränderung des Wasserbedarfs der Nutztierhaltung sind nach Ermessen der Arbeitsgruppe Landwirtschaft:

1. **die Entwicklung der Tierzahlen** in Niedersachsen, die maßgeblich von den ökonomischen und rechtlichen Rahmenbedingungen abhängt;
2. **die Entwicklung des Wasserverbrauchs pro Tier**, abhängig vom Klimawandel und züchterischem Fortschritt;
3. **die Entwicklungen des Prozesswasserbedarfs bzw. Wasserbedarfs zur Abluftreinigung von Ställen**, die maßgeblich von hygiene- und umweltrechtlichen Rahmenbedingungen bestimmt sind.

Tabelle 7: Annahme zur Entwicklung des Wasserbedarfes der tierhaltenden Betriebe bezogen auf die ermittelte Bedarfsmenge in 2016; Veränderung in %

	2030	2050
Niedersachsen und Bremen/ Bremerhaven	+/-0 %	-10 %

Wie bereits hinsichtlich der Annahmen zum Anschlussgrad der tierhaltenden Betriebe an das öffentliche Netz beschrieben, wurden die jeweils getroffenen Annahmen auf die Gesamtfläche Niedersachsens und das Land Bremen übertragen. Aufgrund geringer Tierbestände sind die aufgezeigten Entwicklungen außerhalb der Regionen mit hohen Beständen zunächst aus landesweiter Perspektive zu vernachlässigen. Die Anzahl der in Deutschland gehaltenen Tiere – gemessen in Großvieheinheiten – geht seit 2014 kontinuierlich zurück, wobei Niedersachsen hinsichtlich der Tierzahlen bisher auf etwa gleichbleibendem Niveau verharrt. Der Fleischkonsum-Pro-Kopf in Deutschland nimmt zwar in den letzten Jahren geringfügig ab, tierische Produkte, insbesondere Fleisch werden aber auch zukünftig ein wesentlicher Bestandteil der menschlichen Nahrung in Deutschland und Europa bleiben. Global betrachtet nimmt die Bedeutung tierischer Produkte sogar deutlich zu. Angesichts gesellschaftspolitischer Diskussionen um die Tierhaltung, geänderter bzw. sich absehbar ändernden rechtlichen Rahmenbedingungen (z.B. Novelle Düngeverordnung 2020, Tierschutznutztierhaltungsverordnung, Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft (TA Luft) sowie schwieriger ökonomischer Rahmenbedingungen, insbesondere in der Milchvieh- und Sauenhaltung wird sich die Anzahl der in Niedersachsen gehaltenen Tiere, insbesondere der Tierarten Rinder und Schweine mit einem jeweils hohen Wasserverbrauch voraussichtlich mittel- bis langfristig verringern. Demgegenüber wird der Wasser-

bedarf pro Tier bzw. pro Tierplatz aufgrund des fortschreitenden Klimawandels und hiermit verbundener längerer Hitzeperioden (erhöhter Bedarf an Tränke- und Prozesswasserbedarf), möglicher Züchtungsfortschritte und insbesondere durch höhere Anforderungen an Hygiene- und Umweltstandards steigen.

Aufgrund der Komplexität der Thematik lassen sich die einzelnen Trends und Prognosen nicht ohne weiteres seriös quantifizieren. Die Arbeitsgruppe Landwirtschaft geht davon aus, dass sich die gegenläufigen Entwicklungen – Abnahme der Tierbestände und Mehrbedarf pro Tier bzw. Tierplatz – bis 2030 in Niedersachsen in Summe aufheben und daher der jährliche Wasserbedarf in der Tierhaltung sich im Jahr 2030 unverändert gegenüber der ermittelten Bestandssituation darstellen wird. Auch in der räumlichen Verteilung wird es voraussichtlich keine nennenswerten Änderungen geben. Bis 2050 wird nach Einschätzung der Arbeitsgruppe Landwirtschaft der Rückgang der Tierzahlen deutlicher ins Gewicht fallen, weshalb mit einem landesweiten Rückgang von 10 % im Vergleich zum heutigen Wasserbedarf gerechnet wird. Diese landesweite Einschätzung wird auch für die Entwicklung in den einzelnen Gemeinden und Landkreisen und für das Land Bremen angenommen. Der Anschlussgrad der Tierhaltung an das öffentliche Netz wurde bereits in Kapitel 5 erörtert. Als Ergebnis der angenommenen Entwicklungen des Anschlussgrades und der Gesamtbedarfe der tierhaltenden Betriebe resultiert für die Betrachtungszeitpunkte 2030 und 2050 die in Tabelle 8 dargestellte Aufteilung.

Tabelle 8: abgeschätzte Bedarfe der tierhaltenden Betriebe für die Betrachtungszeitpunkte 2030 und 2050 für Niedersachsen und Bremen

	Gesamt	aus öffentlicher Wasserversorgung	Eigenversorgung
	[m³/ Jahr]	[m³/ Jahr]	[m³/ Jahr]
2030	119.135.771	76.771.209	42.364.562
2050	107.222.194	73.700.361	33.521.833

6.3 Feldberechnung

Die Arbeitsgruppe Landwirtschaft hat in enger Zusammenarbeit mit dem GLD und MU eine Methodik entwickelt, um die Entwicklung des landwirtschaftlichen Wasserbedarfs anhand von definierten Einflussfaktoren für die Jahre 2030 und 2050 abzuschätzen.

Das vorliegende Kapitel beschäftigt sich mit der Ermittlung künftiger (Grundwasser-) Bedarfe für den Bereich der Nutzergruppe der Landwirtschaft. Im Speziellen an dieser Stelle mit den Bedarfsentwicklungen der Feldberechnung. Hierbei wurden durch die Arbeitsgruppe Landwirtschaft für die Zeitpunkte 2030 und 2050 Annahmen hinsichtlich der künftigen Entwicklungen getroffen, deren Herleitung im Folgenden zusammenfassend dargestellt wird.

Die Ermittlung zukünftiger Bedarfe wurde, wie die Bedarfs-ermittlung aller Nutzergruppen, unabhängig vom jeweils zur Verfügung stehenden Grundwasserdargebot getroffen, d.h. sie fußt allein auf Annahmen, die vor dem Hintergrund des Klimawandels, pflanzenbaulicher Anforderungen sowie

möglicher agrarstruktureller und ökonomischer Entwicklungen getroffen wurden.

Auf Basis der ermittelten Bestandssituation (vgl. Kapitel 4.3.2) wurden wegen der guten Kenntnisse und Vernetzung vor Ort die Landvolkkreisverbände darum gebeten, unter Hilfestellung regionaler Berechnungsverbände, Bezirksstellen der Landwirtschaftskammer und/oder der zuständigen Unteren Wasserbehörde, die Entwicklung der Feldberechnung in den jeweiligen Landkreisen für die Jahre 2030 und 2050 abzuschätzen. Die Abschätzung künftiger Bedarfe erfolgte in Hinblick auf die voraussichtliche durchschnittliche jährliche Berechnungsgabe in mm und die voraussichtlich berechneten Flächenanteile der insgesamt im Landkreis vorhandenen landwirtschaftlichen Nutzfläche in Prozent. Zur Orientierung wurden den Kreisverbänden folgende Daten auf Landkreisebene zur Verfügung gestellt:

- Mittlere Tendenz der potenziellen Beregnungsbedürftigkeit gemäß niedersächsischer Klimawirkungsstudie (Projektionen: 1971-2000, 2021-2050, 2071-2100) (NIBIS® Kartenserver 2021d);
- Flächennutzung im Landkreis (Landwirtschaftliche Nutzfläche gesamt, Ackerland, Grünland) (SLA 2019);
- Aktuell zulässige Jahresentnahme für die Feldberegnung gemäß WBE (WBE 2014, bearbeitet);
- Annahmen über die Beregnungsgabe gemäß Abfrage bei den Beregnungsverbänden und hieraus näherungsweise Berechnung des Umfanges der beregneten Flächen anhand der jeweils aktuell zulässigen Jahresentnahme aus dem WBE (2014, bearbeitet).

Die vom LBEG ermittelte potenzielle Beregnungsbedürftigkeit für die nahe Zukunft (2021-2050) (NIBIS® Kartenserver 2021d) wurde im Hinblick auf die zu erarbeitenden Grundlagen für die Einschätzung des zukünftigen Beregnungsbedarfs unterstützend aufgegriffen, bzw. vergleichend herangezogen und diente als Basis, um zukünftige Beregnungsbedarfe abzuschätzen. Die potenzielle Beregnungsbedürftigkeit errechnet sich im Wesentlichen über das pflanzenverfügbare Bodenwasser in Kombination mit der (prognostizierten) klimatischen Wasserbilanz in der Vegetationsperiode. Die Einschätzung zur tatsächlich zukünftig benötigten Beregnungsmenge inkludiert neben der reinen Beregnungsbedürftigkeit allerdings auch Fragen bzgl. der Beregnungswürdigkeit und der Wirtschaftlichkeit, welche im Weiteren durch die Vertreter der Kreislandvolkverbände beantwortet werden sollten.

Als unterstützende Grundannahmen hierzu wurden seitens der Arbeitsgruppe Landwirtschaft wesentliche Faktoren herausgearbeitet, die die Entwicklung der Feldberegnung beeinflussen. Hieraus sollten begründete Annahmen zur Abschätzung von Veränderungen der beregneten Fläche und

der Beregnungsgabe für die Jahre 2030 und 2050 ermittelt werden.

Innerhalb der Region Bremen/ Bremerhaven spielt die landwirtschaftliche Feldberegnung aufgrund der urbanen Prägung keine wesentliche Rolle und wird innerhalb der Abschätzung künftiger Bedarfe nicht berücksichtigt.

Die entscheidenden Einflussfaktoren für die Veränderung des Wasserbedarfs in der Landwirtschaft sind nach Ermessen der Arbeitsgruppe Landwirtschaft für die Feldberegnung

1. **die Ausdehnung/ Reduzierung der beregneten landwirtschaftlichen Fläche** und
2. **die Entwicklungen des durchschnittlich jährlichen zusätzlichen Wasserbedarfs (Beregnungsgabe)** für die Beregnung,

wobei beide Faktoren durch Klimawandel, Ökonomie und Agrarstruktur beeinflusst sind.

Mögliche wasserbedarfsmindernde Faktoren wie zum Beispiel die Entwicklung und Etablierung wassersparender Beregnungstechniken oder pflanzenzüchterische Fortschritte wurden aufgrund der fehlenden Quantifizierbarkeit nicht berücksichtigt. Eine Erhöhung der Wassereffizienz in der Feldberegnung wird über die Umsetzung der im Rahmen der Sammlung von Maßnahmenoptionen vorgeschlagenen Maßnahmen angestrebt.

Weiterhin ist die Grundannahme, dass die Lebensmittelproduktion bzw. die landwirtschaftliche Urproduktion auch 2050 noch in ähnlicher Art und Weise wie heute, nämlich unter freiem Himmel auf dem Feld und mit Nutztieren im Stall stattfindet. Neuartige Trends und Entwicklungen wie Hydrokulturen, Indoor-Farming oder In-Vitro-Fleisch, die potenziell den Wasserbedarf in der Lebensmittelproduktion beeinflussen könnten, wurden wegen Unwägbarkeiten bzgl. ihrer künftigen Relevanz nicht betrachtet.

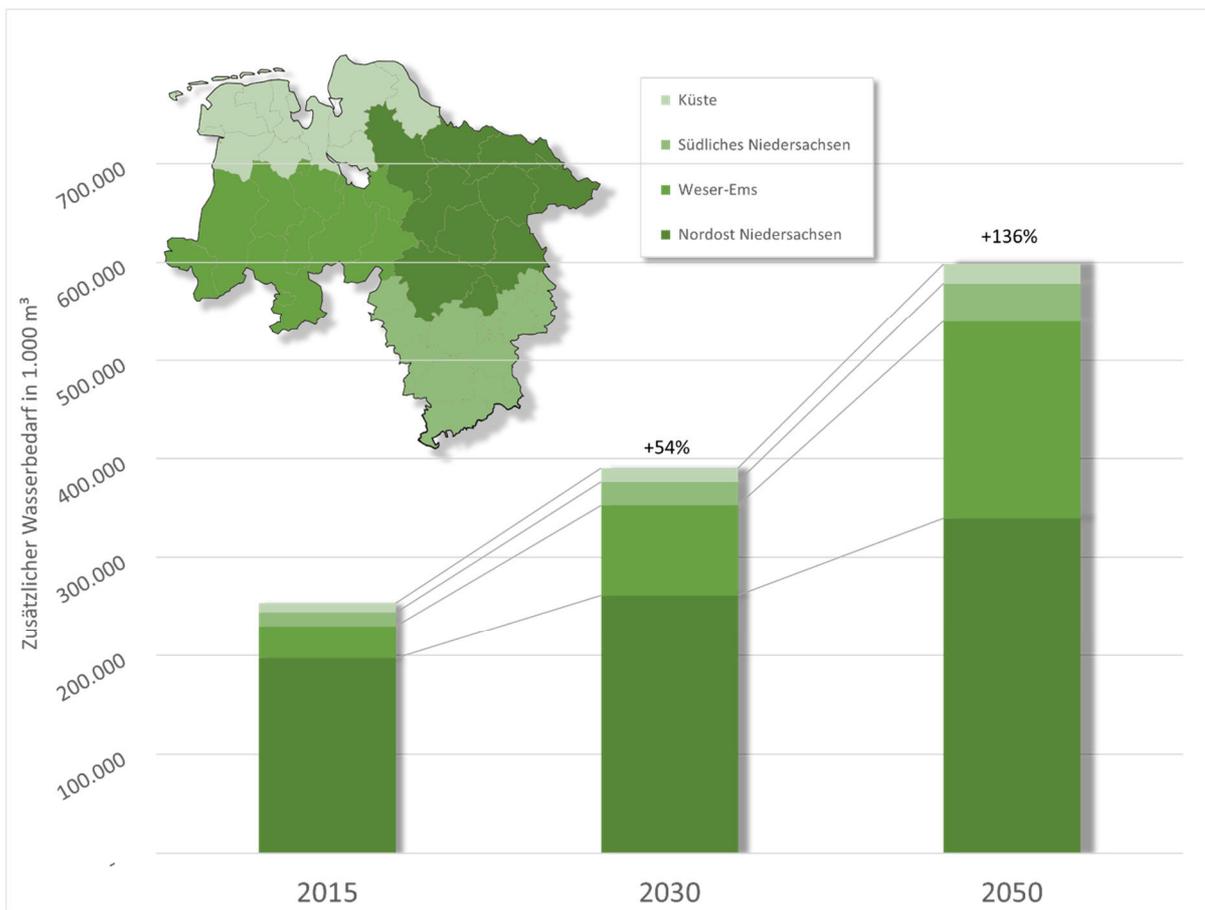


Abbildung 10: Annahme zur Entwicklung des Wasserbedarfes der Feldberegnung bezogen auf den IST-Zustand in 2015 (entspricht den Wasserrechten nach WBE 2014, bearbeitet); Veränderung in %

Für 2030 wird für Niedersachsen ein zusätzlicher Bedarf von rund 54 % bezogen auf den IST-Zustand in 2015 erwartet. Dieser prognostizierte Mehrbedarf resultiert jeweils etwa zur Hälfte aus den Bedarfszuwächsen in der Region Weser-Ems und in der Region Nord-Ost-Niedersachsen. Hierbei ist im Bereich Weser-Ems vor allem der Zuwachs an beregnbarer Fläche als entscheidendes Kriterium zu nennen. Im Bereich Nord-Ost-Niedersachsen spielt hingegen vor allem eine Erhöhung der Beregnungsgabe die entscheidende Rolle. Die bisherigen klassischen Beregnungsregionen im zentralen und nordöstlichen Niedersachsen verlieren dabei relativ an Bedeutung, sodass im Resultat voraussichtlich noch 66 % des Gesamtbedarfs in diesen Regionen verortet werden. Für 2050 wird prognostiziert, dass der Bedarf noch einmal steigt. Insgesamt wird ein Zuwachs von 136 % bezogen auf den Bedarf im IST-Zustand erwartet. Hierbei entfallen noch 55 % des Gesamtbedarfs auf die traditionellen Beregnungsregionen nordöstlich von Hannover. Die landwirtschaftliche Beregnung und Bewässerung in der Region Weser-Ems wird maßgeblich an Bedeutung gewinnen (vgl. Abbildung 10).

Sowohl entlang der Küste als auch südlich von Hannover bis zum Harzer Vorland wird die Beregnung auch zukünftig eine untergeordnete Rolle spielen. Im Norden wird aufgrund des atlantisch beeinflussten Klimas und des landwirtschaftlichen Schwerpunktes auf grünlandbasierte Milchviehhaltung eine Beregnung in der Regel weiter uninteressant bleiben. Für den küstennahen Erwerbsgartenbau (Baumschulen, Obstanbau, Gemüseanbau etc.) bleibt dagegen die Möglichkeit der

Beregnung unverzichtbar und der Mengenbedarf wird wahrscheinlich im Zuge der notwendigen Anpassung an den Klimawandel (steigende Spätfrostgefahr, Sommertrockenperioden) noch zunehmen. Im Süden machen lehmige Böden mit gutem Wasserhaltevermögen in der Regel eine Beregnung unnötig bzw. das Festgestein im Untergrund des niedersächsischen Berglands eine Grundwasserförderung schwierig und unwirtschaftlich. Die Beregnung auf sandigen Standorten in der niedersächsischen Tiefebene, insbesondere auch im Bereich Weser-Ems wird dagegen voraussichtlich deutlich zunehmen.

Als wesentlicher Faktor für den erhöhten Wasserbedarf in der Feldberegnung wird der voranschreitende Klimawandel und die damit einhergehende abnehmende Wasserverfügbarkeit aufgrund von erhöhten Verdunstungsraten und einer möglichen Abnahme der Niederschlagsmenge während der Vegetationsperiode, angesehen. Entsprechend orientiert sich die Steigerung des Parameters durchschnittlich beregnete Jahresmenge daher in der Regel an dem in der Klimawirkungsstudie (Klimakompetenznetzwerk Niedersachsen 2019) projizierten zusätzlich nötigen Wasserbedarf im jeweiligen Landkreis.

Weiterer wichtiger Faktor und Voraussetzung für den Einstieg bzw. den flächenhaften Ausbau der Beregnung ist, dass sich der Mehraufwand durch die Beregnung wirtschaftlich rechnet. Besonders die beregnungsbedürftigen und -würdigen Kulturen mit hoher Wertschöpfung wie z.B.

Gemüse, Speisekartoffeln, Zwiebeln oder Braugerste werden demnach, dort wo es möglich und sinnvoll erscheint und soweit noch nicht geschehen, unter Beregnung genommen. Im Obst- und Gartenbau spielt die Beregnung heute schon eine zentrale Rolle, mit regionalen Schwerpunkten im Ammerland (Gartenbaubetriebe und Baumschulen) und im Alten Land (Obstbau), die angesichts des Klimawandels weiter zunehmen wird.

Niedersachsen stellt innerhalb eines weltweiten Vergleichs einen sehr guten und attraktiven Standort für die Lebensmittelproduktion dar und ist wiederum im Vergleich mit anderen Standorten ein wasserreiches Land. Dieser Standortvorteil wird angesichts des immer deutlicher werdenden Klimawandels gegenüber anderen, von Hitze, Dürre und Stürmen deutlich härter getroffenen Regionen der Welt und Europas im Verhältnis wahrscheinlich weiter an Bedeutung zunehmen. Daher ist davon auszugehen, dass bei weiter ansteigender Weltbevölkerung und Lebensmittelnachfrage die Beregnung in Niedersachsen an wirtschaftlicher Attraktivität gewinnt.

Die steigende Nachfrage für regional und/oder ökologisch erzeugte Produkte, insbesondere von Obst und Gemüse wird deren Anbaufläche und damit auch die Beregnungsfläche erhöhen. Die Obst- und Gemüseversorgung aus heimischer Produktion kann bisher über das gesamte Jahr betrachtet nur zu 25 bis 30 % gedeckt werden. Es muss dabei berücksichtigt werden, dass die heimische Obst- und Gemüseproduktion von der Wachstumsphase abhängt und deshalb auch die Versorgung mit frischem Obst und Gemüse saisonbedingt stark schwankt. Mit einer Umstellung auf ökologische Bewirtschaftung gehen in der Regel auch eine Anbaudiversifizierung und Erweiterung der Fruchtfolge hin zu mehr beregnungswürdigen Kulturen einher. Die Aspekte der Ertrags- und Qualitätssicherung, die im konventionellen Anbau ausschlaggebend für eine Beregnung sind, haben im Ökolandbau mindestens eine gleichwertige Relevanz, da das Ertragsniveau bei deutlich höheren Erzeugerpreisen teils deutlich unter dem des konventionellen Anbaus liegt. Der Ausbau des Ökologischen Landbaus auf mindestens 15 % der landwirtschaftlichen Nutzfläche ist über den Niedersächsischen Weg als Ziel in das Niedersächsische Naturschutzgesetz aufgenommen worden. Da zwischen Hannover und Hamburg sowohl die Beregnungstechnik, als auch die notwendigen Organisationen (Beregnungsverbände) vorhanden sind, ist davon auszugehen, dass die Beregnung wegen der potenziell großen Absatzmärkte in den Großstädten in diesen Regionen noch intensiver genutzt wird, um die o.g. Nachfrage zu bedienen.

In der Region Weser-Ems spielte die Beregnung flächendeckend bisher eine untergeordnete Rolle, da hier der betriebliche Fokus oft auf der Nutztierhaltung liegt und es keine verbandlichen Organisationen (Beregnungsverbände) gibt. Mit schärferen Auflagen zur Düngung durch die 2020 novellierte Düngeverordnung (u.a. 170kg Grenze für organischen Stickstoff bei höherer Wirksamkeitsanrechnung und die um 20 % verminderte Stickstoffdüngung in sogenannten Roten Gebieten) gewinnt die ausreichende Versorgung der Pflanzen mit Wasser für die optimale Ausnutzung der Nährstoffe aus Wirtschaftsdüngern an

Bedeutung. Perspektivisch wird der Gemüseanbau – und damit die Beregnung – in der Region weiter ausgebaut und auch für die heute schon für die Region wichtige Kultur Kartoffel wegen der hohen Beregnungswürdigkeit eine Ertrags- und Qualitätssicherung mit zusätzlichem Wasser erfolgen.

6.4 Industrielle Eigenförderung

Das vorliegende Kapitel beschäftigt sich mit der Ermittlung künftiger Grundwasserbedarfe für den Bereich der Nutzergruppe der Industrie im Rahmen der Eigenförderung. Hierbei wurden durch die Arbeitsgruppe Industrie für die Jahre 2030 und 2050 Annahmen hinsichtlich der künftigen Entwicklungen getroffen, deren Herleitung im Folgenden zusammenfassend dargestellt wird. Wie bereits in Kapitel 2 beschrieben, handelt es sich hierbei im Kern um Industriebranchen, die im landesweiten Maßstab relevante Eigenentnahmen aus dem Grundwasser aufweisen. Ziel der Arbeitsgruppe Industrie war es eine branchenbezogene, landesweite Ermittlung von Entwicklungsfaktoren und eine prognostische Abschätzung von Bedarfsentwicklungen auf Basis von begründeten Annahmen bezüglich der Entwicklung des Grundwasserbedarfes (Eigengewinnung oder Bezug aus dem öffentlichen Trinkwassernetz) für 2030 und 2050 durchzuführen. Als wesentliche Einflussfaktoren für die Veränderung des Wasserbedarfs industrieller Abnehmer sind in Anlehnung an die Differenzierung des LSN (2016) hinsichtlich der Frischwasserverwendung folgende Faktoren abgeleitet worden:

1. **Entwicklung des Wasserbedarfes zur Kühlung;** dieser wird vornehmlich durch klimatische Entwicklungen beeinflusst; (die Deckung dieses Wasserbedarfes erfolgt häufig aus Oberflächengewässern)
2. **Entwicklung des Wasserbedarfes für Produktionszwecke und sonstiger Zwecke;** hier ist vor allem die Erzeugung von grünem Wasserstoff als neue Technologie mit einem hohen Wasserbedarf zu nennen. Weiterhin wäre hierunter auch ein erhöhter Wasserbedarf zur Schonung anderer Ressourcen oder aufgrund steigender politischer Anforderungen hinsichtlich des Umweltschutzes zu fassen. Einen weiteren, klimatisch beeinflussten Aspekt bildet hier der Sumpfungswasserbedarf der Steine-Erden-Industrie.
3. **Entwicklung des Wasserbedarfes für Belegschaft-, Kantinen- und Sanitärzwecke;** zählt zu den einzelunternehmerischen Entscheidungen.
4. **Entwicklung des Wasserbedarfes für das in die Produkte eingehende Wasser;** in diesem Zusammenhang wäre bspw. Im Bereich der pharmazeutischen und chemischen Industrie der Trend zur Aufkonzentration von Produkten als Einflussgröße zu nennen.
5. **Entwicklungen des lokalen Wasserbedarfes der Industrie;** hierunter wären Neuansiedlungen oder der Weggang von Unternehmen sowie ökonomische Entwicklungen inklusive Produktionssteigerungen oder –minderungen zu fassen.
6. **Entwicklung des Grundwasserbedarfes aufgrund der Änderung von Bezugsquellen;** möglich sind hierbei:

- eine Verschiebung zwischen Entnahmen aus Oberflächengewässern und Entnahmen aus dem Grundwasser,
- eine Verschiebung zwischen der betrieblichen Eigen-gewinnung und dem Bezug aus dem öffentlichen Netz (bspw. aufgrund der Verfügbarkeit des Grundwassers vor Ort oder den Qualitätsanforderungen an das verwendete Frischwasser).

Die Bedarfe für die Industrie in 2030 bzw. 2050 werden also zusammenfassend im Wesentlichen durch Entwicklungen in den verschiedenen Bereichen des Frischwassereinsatzes innerhalb der Unternehmen bestimmt. Hierbei wirken klimatische, technische/ innovationsabhängige, ökonomische und regulatorische Einflussfaktoren auf die jeweiligen Bedarfsmengen ein.

Neben dem Wasserbedarf sind außerdem die jeweiligen Bezugsquellen (Grundwasser, Oberflächengewässer oder das öffentliche Netz) und hier ggf. Änderungen in der Verteilung

relevant. Hinzu kommen einzelunternehmerische Entscheidungen (verknüpft mit der kommunalen Ansiedlungspolitik), wie die Neuansiedlung oder der Weggang von Unternehmen sowie Entscheidungen zu Produktionssteigerungen oder -minderungen.

Branchenübergreifend kann aus den statistischen Erhebungen des LSN zum Frischwassereinsatz in der nicht-öffentlichen Wasserversorgung (2016a) (unter Berücksichtigung der wasserintensiven Branchen, die in Bezug auf Grundwasserentnahmen in Niedersachsen nach aktuellem Kenntnisstand eine erhebliche Relevanz haben) eine prozentuale Aufteilung des Frischwassereinsatzes erfolgen, die in Abbildung 11 dargestellt ist. Hierbei ist zu beachten, dass bei den Verwendungsarten des Frischwassers sowohl Grundwasserentnahmen als auch Entnahmen aus Oberflächengewässern und aus dem öffentlichen Netz bezogenes Wasser in die Betrachtung eingegangen sind.

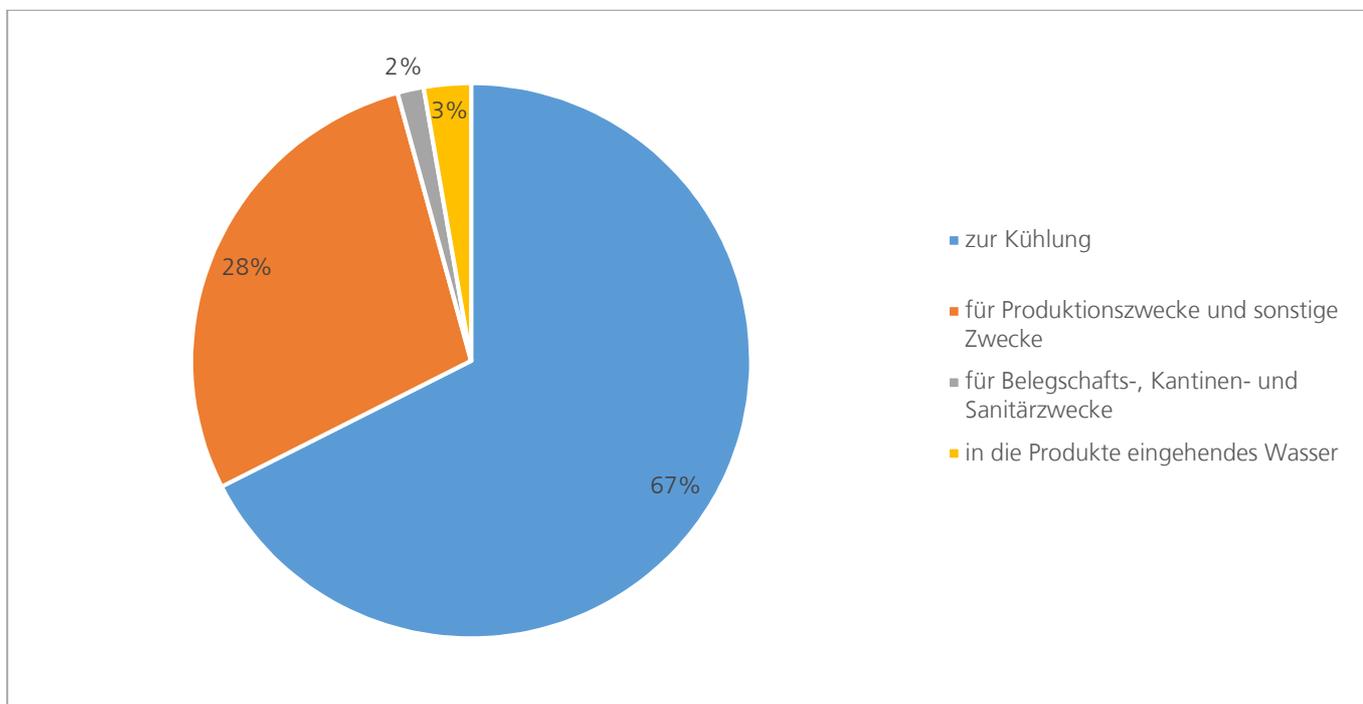


Abbildung 11: Branchenübergreifende Darstellung der prozentualen Verteilung des in den Betrieben eingesetzten Frischwassers in Bezug auf verschiedene Verwendungsarten (LSN 2016a)

In den einzelnen Industriebranchen erfolgt der Frischwassereinsatz jedoch sehr unterschiedlich. Die prozentuale Aufteilung der verschiedenen Verwendungsarten in Bezug

auf den gesamten Frischwassereinsatz ist in Tabelle 9 dargestellt.

Tabelle 9: Branchenspezifische Verwendungen des Frischwasseraufkommens (gesamtes Wasseraufkommen) (LSN 2016a)

Wirtschaftszweig	In Betrieben eingesetztes Frischwasser (alle Bezugsquellen) (LSN, 2016)	zur Kühlung	für Produktionszwecke und sonstige Zwecke	für Belegschafts-, Kantinen- und Sanitärzwecke	in die Produkte eingehendes Wasser
Herstellung v. chemischen Erzeugnissen	319.248.000	82 %	16 %	0 %	2 %
Herstellung v. Papier, Pappe u. Waren daraus	44.854.000	36 %	64 %	0 %	0 %
Herstellung v. Nahrungs- und Futtermitteln	44.660.000	26 %	64 %	2 %	7 %
Metallerzeugung und -bearbeitung	33.885.000	78 %	12 %	9 %	0 %
Herstellung v. Glas und Glaswaren, Keramik, Verarbeitung v. Steinen und Erden	11.366.000	7 %	85 %	1 %	7 %
Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden	7.556.000	0 %	98 %	0 %	2 %
Getränkeherstellung	5.650.000	2 %	50 %	1 %	47 %
Herstellung v. Kraftwagen und Kraftwagenteilen	4.544.000	30 %	33 %	37 %	0 %
Herstellung v. Gummi- und Kunststoffwaren	4.508.000	66 %	27 %	7 %	0 %

In Zusammenarbeit mit dem MU und dem GLD wurden seitens der Arbeitsgruppe Industrie die Faktoren betrachtet, die geeignet sind, die zukünftig zu erwartende Entwicklung des Wasserbedarfes bezüglich der einzelnen Nutzungsarten des Frischwassers zu beeinflussen. Anhand dieser Faktoren sollten anhand von Änderungsannahmen Trendentwicklungen für die Zukunft abgeschätzt werden.

Die dabei wesentlichen und für eine jeweils branchenbezogene Abschätzung der künftigen Bedarfe relevanten Faktoren wurden von den einzelnen Vertretern jeweils für ihre Belange angepasst und ergänzt. Durch die einzelnen Branchenvertreter wurden nach Möglichkeit Einschätzungen zur Entwicklung des Grundwasserbedarfes vorgenommen. Die Abschätzung landesweiter Änderungswerte sollte auf Basis der Erfahrungen der einzelnen Arbeitsgruppenmitglieder oder anhand von Befragungen jeweiliger Einzelunternehmen erfolgen.

Als weitere Datengrundlage für die Einschätzung von Trends und als Basis für Hinweise auf Entwicklungen der Vergangenheit und möglichen Einflussfaktoren wurden Daten der Erhebungen des LSN (2004, 2007, 2010, 2013, 2016a) zur nichtöffentlichen Wasserversorgung bzgl. der Entwicklungen des Wasseraufkommens und der Betriebsanzahl (mit und ohne Eigengewinnung) in der Vergangenheit betrachtet.

Da die Arbeitsgruppe Industrie eine Summe verschiedener Wirtschaftsbranchen in sich vereint, müssen Aussagen in Bezug auf den künftigen Wasserbedarf aus dem Grundwasser sehr differenziert betrachtet werden. Der jeweilige Grundwasserbedarf einer einzelnen zu betrachtenden Industriebranche ist von einer Vielzahl verschiedener Faktoren abhängig. Auch innerhalb der in einer Industriebranche zusammengefassten Unternehmen gibt es starke Unterschiede bezüglich Wasserbedarf und Frischwasser-

einsatz sowie Bezugsquellen des Wassers. Industrieentnahmen haben weiterhin lokal zumeist einen gravierenden Einfluss. Die durchgeführten Befragungen haben die besondere Bedeutung einer standortabhängigen Betrachtung innerhalb des Sektors der Industrie belegt.

Zusammenfassende Betrachtungen der jeweiligen Branchenvertreter und auch Abfragen bei Einzelunternehmen haben gezeigt, dass auf Basis der aktuell vorliegenden Kenntnisse keine landesweit brancheneinheitlichen Trends abgeleitet werden können. Somit liegt das Gesamtergebnis der Arbeitsgruppe Industrie auf Basis der aktuell vorliegenden Kenntnisse darin, eine Fortschreibung des Status quo als Prognosewert für die Jahre 2030 und 2050 sowohl in Niedersachsen, als auch in Bremen anzusetzen. Aufgrund der indirekt innerhalb der Methodik des Wasserversorgungskonzeptes Niedersachsen getroffenen Annahme, dass die vorliegenden Wasserrechte von den entsprechenden Rechteinhabern vollständig ausgeschöpft werden, ergibt sich in dieser Hinsicht ein konservativer Ansatz bezüglich der Betrachtung des Grundwasserbedarfes. Die letztendlich getroffene Entscheidung hinsichtlich der prognostischen Entwicklungen wird jedoch den ermittelten branchenbezogenen Einzelentwicklungen sowie den zu erwartenden technologischen und ökonomischen Entwicklungen bis 2030, bzw. 2050 voraussichtlich nicht gerecht. Faktoren, die die zukünftigen Grundwasserbedarfe wesentlich beeinträchtigen werden, sollen in Anbetracht des aktuellen Kenntnisstandes im Folgenden qualitativ diskutiert werden.

Entgegen des allgemeinen Ergebnisses der Arbeitsgruppe Industrie ist auf Basis der vorliegenden Erkenntnisse für den

Tabelle 10: Annahme zur Entwicklung des Wasserbedarfes der industriellen Eigenförderung bezogen den IST-Zustand in 2015 (entspricht den Wasserrechten nach WBE 2014, bearbeitet); Veränderung in %

	2030	2050
Arbeitsgruppe Industrie für Niedersachsen (gesamt) und Bremen/Bremerhaven	+/- 0 %	+/- 0 %
Industriestandort Südost Niedersachsen im Raum Salzgitter	+ 10 %	+ 20 %

Die Arbeitsgruppe Industrie war wie bereits erwähnt eine sehr heterogene Gruppe von verschiedenen Branchenvertretern, die als wesentliche Grundwassernutzer identifiziert wurden. Hierbei handelt es sich teils um übergeordnete Verbandsvertreter und teilweise um Vertreter von Einzelunternehmen. Die sich aus dieser Zusammensetzung ergebende Bedarfsabschätzung ist daher nur als eine solche Abschätzung, die einen Überblick und einen Querschnitt der Industrie darstellt, zu betrachten. Für die einzelnen Branchen und vor allem für Einzelunternehmen kann dabei die Entwicklung in der Realität deutlich von dem prognostizierten Status quo abweichen.

Entwicklungen in einer Branche können zudem weitergehende Entwicklungen in anderen Branchen auslösen. Der Wasserbedarf bestimmter nahrungsmittelverarbeitender

Industriestandort Süd-Ost Niedersachsen im Raum Salzgitter mit einem Anstieg des Grundwasserbedarfes um 10 % für das Jahr 2030 und um 20 % für das Jahr 2050 gegenüber dem Jahr 2015 zu rechnen. Hierbei besteht eine direkte Abhängigkeit des Industriestandortes von den dort vorliegenden Grundwasservorkommen. Dieser weist außerdem insgesamt eine wesentliche regionale Bedeutung auf und ist maßgeblich von der Stahlindustrie geprägt.

Neben den Unsicherheiten hinsichtlich der getroffenen Abschätzung für die betrachtete Region bspw. bezüglich einer volatilen Stahlkonjunktur, der zunehmenden Globalisierung und den nicht vorhersehbaren Änderungen der politischen Rahmenbedingungen für den Industriestandort Deutschland, die eine Prognose der Wasserbedarfe für die Jahre 2030 und 2050 grundsätzlich erschweren, wird in dieser Region von einem klimawandelinduzierten erhöhten Kühlwasserbedarf ausgegangen. Weiterhin wird auch der Umbau der Stahlerzeugung auf CO₂ arme Technologien (SALCOS® - Salzgitter Initiative zur CO₂-Reduzierung bei der Stahlherstellung der Zukunft) in Zusammenhang mit der dafür erforderlichen Wasserstoffherzeugung zusätzliche Wasserbedarfe bedingen. Nach einem leichten Rückgang im Jahr 2018 gegenüber dem Vorjahr ist der Wasserbedarf im Jahr 2019 gegenüber dem Vorjahr gestiegen. Es wird hier eine weitere Steigung in den nächsten Jahren erwartet.

Die Zusammenfassung der Ergebnisse zur Abschätzung der künftigen Entwicklungen des Wasserbedarfs der industriellen Eigenförderung ist in Tabelle 10 dargestellt.

Betriebe oder der Futtermittelbetriebe bei zurückgehenden Tierzahlen wären hier Beispiele. Ein anderes sind die aktuellen rechtlichen und politischen Entwicklungen im Zusammenhang mit dem nationalen Kohleausstieg und einer damit verbundenen durch die gipsverarbeitende Industrie denkbare Standortverlagerung in Regionen Niedersachsens, die natürliche Rohstoffvorkommen beherbergen. Die Landkreise Göttingen, Holzminden und Goslar sind hierbei als potenzielle Standorte zu nennen. Auch Neuansiedlungen an Seehäfen sind für Industriezweige von Interesse, die transportempfindliche Rohstoffe nutzen.

Es gibt viele Aspekte, die den Wasserbedarf der Industrie beeinflussen, die jedoch nach aktuellem Kenntnisstand nicht eindeutig quantifizierbar sind.

Die Erzeugung von grünem Wasserstoff verursacht einen zusätzlichen hohen Wasserbedarf und kann somit durchaus ein entscheidender Faktor für den Grundwasserbedarf der Industrie in Niedersachsen werden. Die Etablierung dieser Technologie ist politisch gewollt. Hierbei wird vor allem auch das bundespolitische Ziel der CO₂-Neutralität verfolgt. Dieses ist nach aktuellem Kenntnisstand der Arbeitsgruppe Industrie ein treibender Faktor in den Branchen Chemie und Metall-erzeugung. Welche Bezugsquelle (Grundwasser, Oberflächengewässer oder Meerwasser) schwerpunktmäßig für die Erzeugung genutzt wird, ist zum einen standortabhängig und zum anderen abhängig von der eingesetzten Technologie und der damit verbundenen erforderlichen Wasserqualität.

Seitens der Industrie wird davon ausgegangen, dass der Bedarf an Kühlwasser steigen wird. Der Klimawandel wird auch in Niedersachsen zu steigenden Wasserverbräuchen in der Industrie führen. Durch die höheren Temperaturen im Jahresmittel und die länger anhaltenden Trockenphasen werden die Verdunstungsverluste in den Kühlkreisläufen ansteigen. Um die erhöhten Verdunstungsverluste und die stärkere Eindickung (Aufkonzentration von Salzen im Kühlkreislauf) auszugleichen, wird mehr Speisewasser benötigt, also mehr Wasser, das den Kühlkreisläufen zugeführt wird. Auch die Erwärmung von Oberflächengewässern erschwert aufgrund der wasserrechtlichen Auflagen dessen Nutzung als Kühlwasser. Notkühlungen mit Wasser stoßen teilweise an Grenzen aufgrund maximal genehmigter Abwasser-Temperaturen bei der Einleitung. Aus der Notwendigkeit eines Ausgleiches des Temperaturunterschiedes zwischen Abwasser und Oberflächengewässer resultiert ebenfalls ein Mehrbedarf an zur Kühlung eingesetztem Wasser. Unklar ist allerdings, welche Quelle für den erhöhten Bedarf genutzt werden wird und ob diese Mehrbedarfe letztendlich das Grundwasser betreffen.

Der Wasserbedarf in der Steine-Erden-Industrie enthält neben dem Wasserbedarf für die Rohstoffaufbereitung u.U. auch Anteile von sogenanntem Sumpfungswasser zur Trockenhaltung von Gruben und Steinbrüchen. Das bedeutet, dass in der Summe der Wassermengen zur Sumpfung von Tagebauen, stets Niederschlags- und Grundwassermengen enthalten sind. Es ist zudem zu berücksichtigen, dass nicht jeder Tagebau so tief ist, dass Grundwasser überhaupt gehoben werden muss und dass in Nassbaggerungen zur Gewinnung von Sand und Kies keine Sumpfung erfolgt, sondern lediglich Wasser zur Rohstoffaufbereitung benötigt wird, dass in der Regel einem Oberflächengewässer entnommen wird und stets im Kreislauf geführt wird. Im Bereich der Steine-Erden-Industrie besteht aufgrund der starken Witterungsabhängigkeit des Sumpfungswasserbedarfes ebenfalls eine hohe Abhängigkeit von klimatischen Faktoren. Hierbei korreliert der Sumpfungswasserbedarf stark mit den langjährigen und jahreszeitlichen Schwankungen der Niederschlagsmengen und der Grundwasserstände. Das bedeutet, dass bei ggf. sinkenden Grundwasserspiegeln im Falle klimabedingter geringerer Grundwasserneubildung auch geringere Sumpfungswassermengen auftreten können. Aus einer in manchen Klimafolgenszenarien projizierten Zunahme von Starkregenereignissen, kann andererseits hingegen ein höherer Anteil an Sumpfungswasser resultieren, da der Anteil

des Niederschlagswassers dadurch kurzzeitig stark erhöht sein kann.

Industrieseitig wird durch immer neue technische Innovationen versucht, einen immer geringeren Ressourcenverbrauch zu erreichen. Im Bereich der Ressourcenschonung können Maßnahmen allerdings unterschiedlich auf verschiedene Umweltmedien wirken. Die Verwendung von Mehrwegflaschen beispielsweise erhöht aufgrund des Reinigungsbedarfes die verwendete Wassermenge. Gleichzeitig wird der Kunststoffabfall reduziert.

Viele umweltpolitische Auflagen sorgen dafür, dass der Wasserbedarf tendenziell steigt. Als Beispiele sind dabei die LegionellenVO, die Bundes-Bodenschutz- und AltlastenVO, der Kohleausstieg und das Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) nebst verschiedener zugehöriger Verordnungen zu nennen. Die Vorgaben der LegionellenVO wirken sich zusätzlich auf den Kühlwasserbedarf aus.

Der Trend „aufzukonzentrieren“, also weniger Wasser beim Abfüllen und Verkaufen zu nutzen könnte zu einem geringfügig sinkenden Wasserbedarf mancher Industriebranchen führen. Aufgrund von z.B. immer knapper werdenden Lagerkapazitäten oder Vorteilen für den Export ist der Trend zu beobachten bei Gebinden auf Konzentrate umzusteigen. Diese haben ein kleineres Volumen und enthalten somit weniger Wasser. Diese Vorgehensweise ist insbesondere in vielen Bereichen der pharmazeutisch-chemischen Industrie zu erkennen.

Weitere zu nennende Vorhabens-Arten, die einen regional steigenden Wasserbedarf zur Folge haben würden, sind die Herstellung von Kavernen durch Aussohlung von Salzlagertstätten mit Süßwasser oder auch benötigte Wassermengen für die Trockenhaltung eines potenziellen Endlagers für atomare Abfälle.

Neuansiedelungen oder Produktionserhöhungen sowie ein Weggang von Unternehmen oder die Verminderung von Produktionsmengen sind Entscheidungen, die von Einzelunternehmen getroffen werden. Bei wasserintensiven Branchen kann dieses lokal betrachtet das Dazukommen oder den Wegfall mengenmäßig großer Punktentnahmen bedeuten. Einzelunternehmerische Entscheidungen sind auch und vor allem von wirtschaftlichen Entwicklungen abhängig. Landesweit sind diese grundsätzlich schwer bis gar nicht zu prognostizieren.

In Bezug auf die Gewinnung und Weiterverarbeitung von Baurohstoffen hat sich der Bedarf an den jeweiligen Produkten in Niedersachsen auf niedrigem Niveau stabilisiert. Großer Sanierungs- und Baubedarf im Bereich der landesweiten Infrastruktur, insbesondere bei Fernstraßen und Brücken, lässt allerdings mittel- und langfristig im Tief- und Straßenbau erwarten, dass große Mengen an Rohstoffen benötigt werden. Die weiterhin hohe Nachfrage nach Baurohstoffen wird sich somit zumindest mittelfristig unter Schwankungen fortsetzen. In Bezug auf die Wasserbedarfe ist somit mittelfristig ein sinkender Wasserbedarf eher unwahrscheinlich.

6.5 Diskussion der Abschätzung künftiger Bedarfe

Grundsätzlich ist auch an dieser Stelle und in Anbetracht der Vielzahl der getroffenen Annahmen und der entsprechenden Darstellungen darauf hinzuweisen, dass das Wasserversorgungskonzept Niedersachsen nicht dazu geeignet ist verfahrensrechtliche oder inhaltliche Vorgaben für ein wasserrechtliches Einzelverfahren vorzugeben. Hierfür müssen einzelfallbezogene, kleinräumigere Betrachtungen erfolgen. Die vorgenommenen Bedarfsabschätzungen können lediglich Hinweise liefern und grundsätzliche Entwicklungen aufzeigen. Auf Basis regionaler Betrachtungen gewonnene, detailliertere Informationen sollten zu einem späteren Zeitpunkt in das Konzept einfließen.

Vor allem die Erfahrungen, die innerhalb der Arbeitsgruppe Industrie hinsichtlich standortabhängiger Bedarfsentwicklungen mit regional erheblichen Unterschieden gemacht wurden, zeigen die Notwendigkeit einer standortabhängigen Betrachtung. Eine zusätzliche Betrachtung innerhalb von regionalen und kommunalen Wasserversorgungskonzepten erscheint sinnvoll.

Das Wasserversorgungskonzept sollte regelmäßig auf neue Entwicklungen und weitere Erkenntnisse überprüft werden. Aktuell nicht absehbare politische Entwicklungen können beispielsweise ebenfalls wesentliche Auswirkungen auf den Wasserbedarf haben.

Die jeweils erarbeiteten Abschätzungen der künftigen Bedarfe basieren auf unterschiedlichsten Datengrundlagen, die auch eine unterschiedliche Datendichte und –qualität aufweisen. Beispielsweise werden aktuell erarbeitete Prognosen, die im Zusammenhang mit anstehenden Wasserrechtsverfahren erarbeitet wurden und eine speziell erstellte Bevölkerungsprognose im Bereich der öffentlichen Wasserversorgung den unter ökonomischen Erwägungen zu betrachtenden Bedarfen der landwirtschaftlichen Feldberechnung gegenübergestellt. Gleichzeitig hat sich im Bereich der Industrie die Heterogenität der Industriebranchen und der Betriebe innerhalb der einzelnen Branchen im Verlauf des Arbeitsprozesses als größte Herausforderung in Bezug auf die Ermittlung von landes- und branchenweiten Entwicklungen abgezeichnet.

Ein weiterer wesentlicher Unterschied zwischen den Nutzergruppen liegt in der räumlichen Verteilung der bisherigen Bedarfe. Die öffentliche Wasserversorgung in Niedersachsen und Bremen ist flächendeckend erschlossen, so dass eine prozentuale Steigerung für die nahezu flächendeckend vorhandene Versorgung ermittelt wurde. Landwirtschaftliche Berechnung findet hingegen derzeit in Niedersachsen und Bremen nicht flächendeckend, sondern nur in einzelnen Regionen statt. Eine Annahme der Landwirtschaft besteht in der deutlichen Ausdehnung der Berechnungsflächen aufgrund einer abnehmenden Wasserverfügbarkeit, durch erhöhte Verdunstungsraten und im ungünstigsten Fall abnehmende Niederschläge in der Vegetationsperiode induziert durch den Klimawandel. Daher geht es bei der Abschätzung des künftigen Wasserbedarfs für die Landwirtschaft nicht nur um eine Erhöhung der Berechnungsmenge auf bereits berechnungstechnisch erschlossenen Flächen, sondern auch

und vor allem um eine erforderlich werdende Neuerschließung von Flächen, die bisher noch nicht beregnet werden. Die mögliche Neuerschließung von Flächen führt zu einem erheblich höheren Wasserbedarf als die bloßen Mehrbedarfe für bereits vorhandene Berechnungsflächen. Daher sind die prognostizierten Bedarfsannahmen nicht unmittelbar miteinander vergleichbar.

Für die bereits vorhandenen Berechnungsgebiete sind die getroffenen Annahmen dennoch auf Basis der ermittelten Vorgehensweisen hinreichend valide und weichen in ihrer Größenordnung nur in geringem Maße unter Angabe von Gründen von der mittleren Tendenz der potenziellen Berechnungsbedürftigkeit gemäß Klimawirkungsstudie ab (NIBIS® Kartenserver 2021d).

Der angenommene Flächenzuwachs ist aufgrund seiner Abhängigkeit von zahlreichen, teilweise schwer vorhersehbaren Faktoren wie Klimawandel, Handel, Wirtschaftlichkeit, Agrarstruktur und Ordnungsrecht nicht sicher prognostizierbar.

Unabhängig vom Wasserdargebot wurden zukünftige Bedarfe vor dem Hintergrund zunehmender Frühjahrs-trockenheit, den Anforderungen in Tierhaltung und Pflanzenbau sowie agrarstruktureller und ökonomischer Entwicklungen antizipiert. Auf Annahmen beruhende Abschätzungen sind nicht unbegrenzt belastbar, hier zeigen sie jedoch eindeutig den insgesamt steigenden Bedarf nach zusätzlichem Wasser in der Landwirtschaft, v.a. für die Berechnung, auf. Ausschlaggebend für die Zukunft der Berechnung ist und bleibt die klimatische Entwicklung.

Die Annahme eines landesweiten Bedarfsrückgangs um 10 % in der Tierhaltung stellt eine Vereinfachung dar. Angesichts der heterogenen Zusammensetzung der gehaltenen Tierarten in den Landkreisen und Gemeinden wird die Betrachtung zukünftig räumlich stärker differenziert werden.

Unwägbarkeiten bezüglich der zukünftigen Konjunktur in den einzelnen Wirtschaftsbranchen, der Auswirkungen einer zunehmenden Globalisierung und mögliche Änderungen der politischen Rahmenbedingungen für den Industriestandort Deutschland erschweren eine Prognose der Wasserbedarfe in der Nutzergruppe der Industrie. Die getroffene Abschätzung aus der Arbeitsgruppe Industrie kann deshalb lediglich einen Trend für die weitere Entwicklung des Grundwasserbedarfs dieses Sektors darstellen. Da innerhalb der Arbeitsgruppe Industrie aufgrund fehlender Quantifizierbarkeit im Wesentlichen von einer Fortschreibung des Status quo ausgegangen wurde, muss hier besondere Vorsicht hinsichtlich der räumlichen Interpretation der Ergebnisse gelten.

Gleichzeitig können hinsichtlich derzeitiger und künftiger Bedarfe auch außerhalb der betrachteten Nutzergruppen weitere Bedarfe hinzukommen. Als ein Beispiel kann hier der Moorbodenschutz und das damit verbundene Wassermanagement auf Moorböden zum Zwecke des Klimaschutzes genannt werden. Niedersachsen gehört zu den fünf moorreichen Ländern in Deutschland. Insofern ist der Moorbodenschutz für Niedersachsen ein zentrales Thema. Das Wassermanagement in Mooren kann abhängig von den

vorliegenden örtlichen Begebenheiten innerhalb regionaler Betrachtungen ein wesentlicher Aspekt bei der Einschätzung von künftigen Bedarfen werden. Hieraus resultierende Bedarfe sind allerdings aktuell landesweit räumlich nicht zuordenbar und nicht quantifizierbar. Entsprechende Kulissen befinden sich derzeit in Erarbeitung. Diese gilt es bei einer

Fortschreibung des Konzeptes zu berücksichtigen. Es ist davon auszugehen, dass diese Bedarfe über das Anstauen oder Verschließen von Oberflächengewässern und ggf. auch durch eine Nutzung des Grundwasserdargebotes gedeckt werden.

7 Umsetzung der Bedarfsseite in der Methodik

Für die Darstellung und Methodik des Wasserversorgungskonzeptes Niedersachsens wird ein 500 x 500 m Raster, über die gesamte Landesfläche der Bundesländer Niedersachsen und Bremen gelegt. Alle Eingangsdaten werden auf das Raster übertragen und den Rasterzellen zugeordnet. Für die Verwaltungsgrenzen erfolgte die Übertragung auf das Raster auf Grundlage der gerasterten Gemeindegrenzen (LGLN 2020). Über den amtlichen Gemeindegrenzen (LGLN 2020 und LSN 2020) wurden die Samt- und Einheitsgemeinden sowie Landkreise den Rasterzellen zugeordnet. Auch die in den vorangegangenen Kapiteln beschriebenen ermittelten und angenommenen Bedarfe müssen auf die Rasterzellen übertragen werden und werden anschließend innerhalb des weiteren Vorgehens als Entnahmen betrachtet.

7.1 Räumliche Zuordnung von Bedarfen zu Entnahmen und die räumliche Verteilung von Entnahmen

Grundsätzlich können die jeweils als Eingangsdaten für den Bedarf eingesetzten Entnahmerechte anhand ihrer Lagekoordinaten aus dem WBE (2014, bearbeitet) den Rasterzellen zugeordnet werden. Allerdings muss zum einen die Lage von Entnahmepunkten nicht dem Ort entsprechen, an dem der Bedarf besteht, der mit der entnommenen Wassermenge gedeckt wird. Zum anderen sind in manchen Sektoren die Entnahmepunkte nur unzureichend bekannt, sodass für eine Verteilung der Bedarfe in der Fläche, bzw. hinsichtlich einer flächengewichteten Abschätzung der Bedarfsverteilung methodische Vorgehensweisen entwickelt werden mussten. Diese werden im Folgenden dargestellt.

7.1.1 Öffentliche Wasserversorgung

Um die sich aus den Abschätzungen der Bedarfsänderungen ergebenden Änderungssignale innerhalb der Methodik des Wasserversorgungskonzeptes berücksichtigen zu können, wurde eine landesweite räumliche Zuordnung der Versorgungsgebiete zu den jeweiligen Wassergewinnungsanlagen erarbeitet. Dieses Vorgehen ermöglicht es die Änderungssignale der Betrachtungszeitpunkte 2030 und 2050 auf die Lage der jeweils versorgenden Wassergewinnungsanlagen zu beziehen und mit der Methodik des Wasserversorgungskonzeptes Niedersachsens darzustellen. Im Folgenden werden die Arbeiten und das methodische Vorgehen zusammenfassend beschrieben.

Bei der öffentlichen Wasserversorgung gilt grundsätzlich das Prinzip der ortsnahen Versorgung, doch liegt die Wasserentnahme zur Trinkwasserversorgung nicht immer in unmittelbarer Nähe der zu versorgenden Gemeinde. Aufgrund dessen ist es notwendig, die regionalisierten Bedarfe mit den Orten der Grundwasserentnahme in

Verbindung zu setzen. Im Ergebnis werden die Entnahmen der Wassergewinnungsanlagen innerhalb der Methodik bilanziert, die für die Bedarfsdeckung eingesetzt werden. Der Bedarf kann allerdings, vor allem mit Blick auf bestehende Verwaltungsgrenzen, innerhalb einer anderen räumlichen Einheit entstehen, sodass die resultierenden Entnahmen nicht direkt mit einer Bedarfserhöhung vor Ort gleichgesetzt werden dürfen. Verwaltungsgrenzen sind für die Erfüllung des Grundsatzes der ortsnahen Versorgung allerdings unerheblich (vgl. Kapitel 4.1.1). Für die Methodik werden somit die Versorgungsgebiete der einzelnen Wassergewinnungsanlagen benötigt, sodass Entnahme und Bedarf miteinander in Beziehung gesetzt werden. Aufgrund von u.a. Verbundsystemen, Wasserlieferungen an andere Versorger und regional sehr kleinteiligen Versorgungsstrukturen ergibt sich diesbezüglich ein sehr komplexes Bild. Durch den Wasserverbandstag e.V. konnten Kartengrundlagen zu Versorgungsgebieten einzelner Versorger (Stand 2010) zur Verfügung gestellt werden. Eine landesweite räumliche Darstellung der Versorgungsgebiete konnte daraus allerdings nicht generiert werden.

Um eine einheitliche landesweite Datengrundlage zu verwenden, wurde auf Daten des Niedersächsischen Landesgesundheitsamtes zurückgegriffen. In der Trinkwasserüberwachungsdatenbank (NLGA 2019) ist erfasst, welche Gemeinde durch welche Wassergewinnungsanlage versorgt wird. Diese Informationen wurden als Grundlage für die Ableitung einer ersten landesweiten Darstellung der Versorgungsgebiete herangezogen. Zur Validierung wurde vom MU eine umfangreiche Abfrage bei den niedersächsischen Wasserversorgungsunternehmen durchgeführt. In dieser wurden die Wasserversorger darum gebeten die Darstellungen auf Richtigkeit, Konsistenz und Vollständigkeit für das Bezugsjahr 2015 in dem von ihnen versorgten Gebiet zu überprüfen. Darüber hinaus wurde eine Auflistung der in Verbundsystemen organisierten Wassergewinnungsanlagen sowie langjähriger Trinkwasserlieferungen und -Bezüge (auch mit Staaten oder Bundesländern außerhalb Niedersachsens) abgefragt. Die Rückmeldungen der Wasserversorger wurden anschließend gesichtet, ausgewertet und - sofern geeignet - in die Darstellung der Versorgungsgebiete übernommen. Für die Betrachtungszeitpunkte 2030 und 2050 wurden vereinfachend jeweils unveränderte Versorgungsgebiete angenommen.

Auf Basis des jeweiligen Versorgungsgebietes kann damit die Zuordnung zur jeweiligen Gewinnungsanlage zur Bedarfsdeckung hergestellt werden. Im einfachsten Fall versorgt eine Wassergewinnungsanlage nur eine Gemeinde oder eine Gemeinde wird nur durch eine Wassergewinnungsanlage versorgt. Allerdings trifft dieser Fall häufig nicht zu. Die

Versorgung einer Gemeinde erfolgt oftmals durch mehrere Wassergewinnungsanlagen. Weiterhin versorgt eine Wassergewinnungsanlage häufig mehrere Gemeinden. Für die Aufteilung der Wasserbedarfe der Gemeinden auf die Wassergewinnungsanlagen liegen keine landesweiten Informationen vor. Auf Grundlage der Wasserbedarfe der Gemeinden, die sich aus der Wasserabgabe zum Letztgebrauch auf Ebene der Einheitsgemeinden ergeben (LSN 2016), der Versorgungsgebiete der Wassergewinnungsanlagen (NLGA 2019), den Wasserrechten der Wassergewinnungsanlagen (WBE 2014, bearbeitet) und den Informationen aus der Abfrage bei den Wasserversorgungsunternehmen wurde eine Verteilung der Wasserbedarfe der Gemeinden auf die Wassergewinnungsanlagen vorgenommen. Das Ergebnis dieser Arbeiten berücksichtigt die Angaben der Wasserversorger und, sofern keine Angaben verfügbar waren, einen auf Annahmen basierenden Aufteilungsschlüssel des Wasserbedarfs einer Gemeinde auf die versorgenden Wassergewinnungsanlagen.

Die ermittelten Wasserbedarfe der Gemeinden und ihre zeitlichen Veränderungen wurden über den Aufteilungsschlüssel proportional auf die Wasserrechte der Wassergewinnungsanlagen übertragen.

Um allen bestehenden zu versorgenden Gebieten auf Gemeindeebene einen entsprechenden Entnahmeort zuordnen zu können, wurden hier zusätzlich die Entnahmerechte aus Oberflächengewässern für die öffentliche Wasserversorgung (Entnahmezweck A10 – öffentliche Wasserversorgung) in die Betrachtungen einbezogen. Im Wesentlichen handelt es sich hierbei um die großen niedersächsischen Talsperren. Die Sonderrolle der Harzwasserwerke wurde bereits in Kapitel 4.1.1 dargestellt. Für die Gesamtbetrachtung der Entnahmen der öffentlichen Wasserversorgung aus dem Grundwasser und damit verbunden der Betrachtungen des Nutzungsdruckes auf die Ressource Grundwasser werden diese allerdings nicht einbezogen. Dennoch ergeben sich auch hier unter Ansatz der getroffenen Annahmen und gleichbleibender Versorgungsgebiete Änderungen der künftigen Entnahmesituation.

7.1.2 Tierhaltende Betriebe mit Eigenversorgung

Im Rahmen des Wasserversorgungskonzeptes Niedersachsen war es ebenfalls notwendig einen landesweiten methodischen Ansatz zur Verteilung der aktuellen und zukünftigen Bedarfe für die tierhaltenden Betriebe zu erarbeiten.

Für die Grundwasserentnahmen der tierhaltenden Betriebe liegen, wie bereits in Kapitel 4.2 beschrieben, keine landesweiten Informationen vor. Eine Abschätzung der Höhe dieser Entnahmen erfolgte im Auftrag der Arbeitsgruppe Landwirtschaft durch die LWK. Über die Lage der Entnahmebrunnen sind ebenfalls keine Informationen vorhanden. Durch getroffene Annahmen und unter Berücksichtigung der Landnutzung wurde auch für diesen Aspekt der landwirtschaftlichen Entnahmen eine Methodik zur Berücksichtigung im Wasserversorgungskonzept Niedersachsen entwickelt. Für die Verteilung der Landnutzungsarten Acker- und Grünland auf die Gemeindeflächen wurde eine Vorgehensweise

gewählt, die im folgenden Kapitel 7.1.3 ausführlich beschrieben wird.

Um die ermittelten Bedarfe nicht über die gesamte Landesfläche Niedersachsens und Bremens zu verteilen, wird angenommen, dass die Ställe und Weiden der Tiere in der Regel in Grünlandbereichen außerhalb von Ortslagen liegen. Auch eine Lage innerhalb von Ackerflächen wird nach aktueller Kenntnislage als unwahrscheinlich angesehen. Dies muss nicht der tatsächlichen Lage entsprechen, sondern stellt in Ermangelung einer landesweiten Datenbasis eine erste Näherung an die tatsächlichen Verhältnisse dar. Eine Verteilung auf das Raster des Wasserversorgungskonzeptes Niedersachsen findet somit nur auf den Rasterzellen statt, die als Grünlandfläche identifiziert wurden (vgl. Kapitel 7.1.3). Die Verteilung erfolgt auf Gemeindeebene. Dies bedeutet, dass die abgeschätzten Bedarfe der tierhaltenden Betriebe einer Gemeinde auf alle Grünland-Rasterzellen innerhalb der Gemeinde als Entnahmen aufgeteilt werden. Die Höhe der Entnahme ergibt sich somit aus der abgeschätzten Entnahmemenge der Gemeinde und der Anzahl der als Grünland gekennzeichneten Rasterzellen. Vereinzelt kommt es dazu, dass Gemeinden weniger als 12,5 ha (entspricht 50 % einer Rasterzelle) Grünlandfläche aufweisen. Um die methodische Verteilung der Entnahmen der tierhaltenden Betriebe zu ermöglichen, wurde innerhalb dieser Gemeinden, eine Rasterzelle als Grünlandfläche zugeordnet.

7.1.3 Feldberegnung

Im Rahmen des Wasserversorgungskonzeptes Niedersachsen war es auch notwendig landesweite methodische Ansätze zur Verteilung der aktuellen und zukünftigen Bedarfe zur Feldberegnung zu erarbeiten.

Eine landesweite Datengrundlage hinsichtlich der Angaben, welche Flächen der landwirtschaftlichen Feldberegnung unterliegen und wie intensiv diese beregnet werden liegt nicht vor. Um zu ermitteln, welche Beziehungen zwischen den genehmigten Entnahmemengen und Beregnungsflächen bestehen, musste ein Vorgehen hinsichtlich der flächigen Verteilung der Entnahmemengen entwickelt werden. Die hierfür abgefragten Grundlagendaten sind in Kapitel 4.3.2 beschrieben.

Der jeweilige Beregnungsbedarf wird hierbei nicht auf einen Entnahmepunkt, sondern auf eine jeweilig angenommene Beregnungsfläche bezogen, sodass über den nachfolgenden methodischen Ansatz die innerhalb des WBE (2014, bearbeitet) geführten Entnahmerechte entsprechend der Bedarfe gewichtet auf die jeweiligen Flächen verteilt wurde. Die Informationen zur Lage der Wasserrechte aus dem WBE (2014, bearbeitet) entsprechen nicht bindend der realen Lage der bestehenden Entnahmebrunnen und können lediglich einen Anhaltspunkt zur Verteilung der Entnahmemengen liefern. Für die Bestandsaufnahme konnte folglich aufgrund einer dezentralen Nutzung und der heterogenen Datengrundlagen keine brunnenscharfe Abgrenzung der Entnahmen vorgenommen werden.

Auf Basis der für die Abbildung der Bestandssituation verwendeten Daten und Abfrageergebnisse (vgl. Kapitel

4.3.2), weiterer landesweit verfügbarer Daten zur Landnutzung (SLA 2019) und zur potenziellen Beregnungsbedürftigkeit (NIBIS® Kartenserver 2021d), wurde ein methodischer Ansatz zur Verteilung der Grundwasserentnahmen zur Feldberegnung entwickelt. Dieser soll die Beziehungen zwischen Entnahmemengen und Beregnungsflächen näherungsweise abbilden.

Grundlage für die Methodik zur Verteilung der Grundwasserentnahmen zur Feldberegnung ist die Zuordnung der Landnutzung zu den Rasterzellen. Die Informationen zur Landnutzung werden den Feldblöcken des SLA (2019) entnommen. Relevant sind die Flächennutzungen Ackerland und Grünland. Mischblöcke, denen keine eindeutige Nutzung zugeordnet werden konnte, gehen ebenfalls als Ackerland in die Bearbeitung ein. Ebenso werden Rasterzellen, in denen Wasserrechte zur Feldberegnung verortet sind, per Konvention als Ackerflächen berücksichtigt. Bei der methodischen Umsetzung, wird die Landnutzung der gesamten Rasterzelle zugeordnet und damit mit 25 ha angenommen. Es werden zunächst die Rasterzellen mit der größten Flächenausdehnung von Acker- bzw. Grünland berücksichtigt. Dieses Vorgehen wird so lange durchgeführt, bis die Gesamtsumme der Landnutzung für die Gemeinde und ein minimierter Fehler von maximal 12,5 ha (entspricht 50 % einer Rasterzelle) erreicht ist. Lediglich bei Gemeinden deren Ackerfläche größer ist, als die Anzahl ihrer Rasterzellen können Abweichungen auftreten.

Die genehmigten Entnahmemengen zum Zwecke der landwirtschaftlichen Feldberegnung (WBE 2014, bearbeitet) werden über diese ermittelten Flächen unter Annahme der jeweils durch die Kreislandvolkverbände angegebenen Beregnungsgaben und berechneten Flächen (s. Kapitel 4.3.2 und Kapitel 6.3) verteilt.

In der Methodik wird eine Unterscheidung zwischen der Beregnung von Ackerflächen und Grünland berücksichtigt. Es wird grundsätzlich bei der methodischen Umsetzung die gesamte Rasterzellenfläche (25 ha) als „berechnet“ angenommen, wodurch sich die Beregnungsmengen je

Rasterzelle ergeben. Nur wenn die Entnahmemengen geringer sind, als die Beregnungsmenge einer Rasterzelle, wird die Rasterzelle in Höhe der Entnahmemenge beregnet. Die Verteilung der Entnahmemengen erfolgt in zwei Stufen:

1. Zunächst werden die Rasterzellen beregnet, in denen ein Wasserrecht zur Feldberegnung verortet wurde. Rasterzellen mit hohen Entnahmerechten, werden dabei zuerst berücksichtigt. Die Rasterzellen werden als „berechnete“ Ackerflächen dargestellt und berücksichtigt.
2. Anschließend werden die Entnahmemengen, die nach Schritt 1 noch verbleiben sollten, verteilt. Dabei werden die Rasterzellen mit der höchsten potenziellen Beregnungsbedürftigkeit (NIBIS® Kartenserver 2021d) zuerst berücksichtigt, bis die Entnahmemengen für den Landkreis erreicht worden sind. Für den IST-Zustand und den Prognosezustand 2030 werden die Beobachtungsdaten zur potenziellen Beregnungsbedürftigkeit (NIBIS® Kartenserver 2021e) als Grundlage verwendet. Für die Betrachtung von 2050 dient die Projektion des mittleren jährlichen Zusatzwasserbedarfs von 2021-2050 (NIBIS® Kartenserver 2021d) als Grundlage für die Verteilung.

Zur Validierung wurden die Ergebnisse mit den vorliegenden Informationen zu berechneten Flächen von Beregnungsverbänden abgeglichen. Fruchtfolgen oder bestimmte Kulturen können innerhalb der Methodik nicht differenziert dargestellt werden.

7.1.4 Industrielle Eigenförderung

Eine Flächenkulisse zur Verknüpfung von Entnahmen und bestehenden Bedarfen im Rahmen der Arbeitsgruppe Industrie war nicht notwendig, da im Wesentlichen davon auszugehen ist, dass in diesem Bereich Entnahme und Bedarf räumlich eng beieinanderliegen. Die zuvor für die Methodik als relevant eingeordneten Wasserrechte der Industrie (vgl. Kapitel 4.4), werden anhand ihrer Lagekoordinaten aus dem WBE den Rasterzellen zugeordnet.

8 Vorgehensweise zur Umsetzung des Grundkonzeptes

Innerhalb des folgenden Kapitels werden die Umsetzungsschritte der Methodik hinsichtlich des in Kapitel 3 dargestellten Fließschemas beschrieben. Die Verteilung der Grundwasserentnahmen und der abgeschätzten künftigen Bedarfe der wesentlichen Nutzergruppen innerhalb des rasterbasierten Ansatzes wurden bereits in Kapitel 7 beschrieben. Die Ergebnisse, die wesentlichen Eingangsgrößen zur Ermittlung des Nutzungsdruckes und der Nutzungsdruckänderungen sowie die Darstellungen zu den weiteren auf Landesebene bedeutsamen Einflussfaktoren werden neben der Darstellung innerhalb des Wasserversorgungskonzeptes zusätzlich auf dem NIBIS® Kartenserver des LBEG dargestellt.

8.1 Detaillierte Beschreibungen zur Ermittlung des Nutzungsdruckes

Die Grundwasserneubildung³ ist eine der wesentlichen wasserwirtschaftlichen Grundlageninformationen für eine nachhaltige Bewirtschaftung des Grundwassers. Für den Erhalt oder das Erreichen eines guten mengenmäßigen Zustandes des Grundwassers, ist das Gleichgewicht zwischen Grundwasserentnahmen und Grundwasserneubildung eine wesentliche Voraussetzung (vgl. §47 Absatz 1 Satz 3 WHG).

Für Niedersachsen wird die Grundwasserneubildung mit dem Wasserhaushaltsmodells mGROWA berechnet (Ertl et al. 2019). Dadurch stehen landesweite mit der Version mGROWA18 berechnete Grundwasserneubildungsraten in räumlicher Auflösung von 100 m für die klimawirksamen Perioden 1961-1990, 1971-2000 und 1981-2010 nach World Meteorological Organization (WMO) zur Verfügung (WMO 2020; NIBIS® Kartenserver 2021f). Diese wurden für die

³ Zugang von infiltriertem Wasser durch den Sickerraum in das Grundwasser (gem. DIN 4049 Teil 3)

Methodik des Wasserversorgungskonzeptes auf eine räumliche Auflösung von 500 m gemittelt. Im GeoBericht 36, Kapitel 6.1 „Vergleich der Perioden 1961-1990 und 1981-2010“ wird dargestellt, dass die Periode 1981-2010 durch deutlich höhere Grundwasserneubildungsraten (niedersachsenweit ca. +16,5 %) gegenüber der Periode 1961-1990 gekennzeichnet ist. Die Unterschiede der berechneten Grundwasserneubildung für die Perioden 1961-1990 und 1971-2000 sind hingegen niedersachsenweit vergleichbar. Die nächste 30-jährige Beobachtungsreihe der Grundwasserneubildung von 1991-2020 befindet sich in der Erarbeitung und kann zum gegenwärtigen Zeitpunkt noch nicht für das Wasserversorgungskonzept genutzt werden. Es ist davon auszugehen, dass sich die Grundwasserneubildung bei dieser Zeitperiode durch die in der Dekade 2011-2020 enthaltenen Trockenjahre wieder den Perioden 1961-1990 und 1971-2000 annähert.

Zudem wurde die projizierte (zukünftig mögliche) Grundwasserneubildung verwendet, indem mGROWA mit den Klimaprojektionsdaten aus dem niedersächsischen Klimaensemble AR5-NI v1.0 angetrieben wurde. Das AR5-NI v1.0 umfasst 10 Member (Klimamodellläufe), die wiederum mit dem pessimistischeren „weiter-wie-bisher“-Szenario (RCP8.5), also steigenden CO₂-Emissionen, angetrieben wurden (Klimakompetenznetzwerk Niedersachsen 2019). Es stehen modellierte Grundwasserneubildungsraten in einer räumlichen Auflösung von 500 m für die Perioden 1971-2000, 2021-2050 und 2071-2100 auf Basis des o.g. Klimaensembles zur Verfügung, die für eine Betrachtung zukünftiger Verhältnisse verwendet werden.

Im Rahmen des Wasserversorgungskonzeptes Niedersachsen findet hinsichtlich der Grundwasserneubildung eine Betrachtung von mittleren als auch trockenen Verhältnissen statt. Diese werden jeweils für die vorhandenen 30-jährigen Perioden des Beobachtungs- und Projektionszeitraums abgeleitet. Die Betrachtung mittlerer Verhältnisse ist aus wasserwirtschaftlicher Sicht ein grundlegendes Szenario für

die Einschätzung der wasserwirtschaftlichen Gesamtsituation in Bezug auf das Grundwasser. Der § 4 GrwV definiert näher, welche Kriterien für einen guten mengenmäßigen Zustand des Grundwassers maßgeblich sind. Hierzu gehört u.a., dass die langfristige mittlere jährliche Grundwasserentnahme das nutzbare Grundwasserdargebot nicht übersteigt. Gemäß der Verfahrensweise zur Abschätzung des nutzbaren Dargebots von Grundwasserkörpern und seine Aufteilung auf die Teilkörper der unteren Wasserbehörden, die in einer Anlage zum Mengenbewirtschaftungserlass (RdErl. d. MU v. 29. 5. 2015 – 23-62011/010, Überarbeitung zum 01.01.2023 geplant) beschrieben wird, findet die mengenmäßige Bewirtschaftung des Grundwassers auf Grundlage des mittleren Grundwasserdargebotes in Trockenperioden statt, um die Wasserversorgung auch in mehrjährigen Trockenwetterperioden sicherzustellen. Die Betrachtung trockener Verhältnisse im Wasserversorgungskonzept ermöglicht somit eine Orientierung in Anlehnung an den gültigen Bewirtschaftungsrahmen und eröffnet die Möglichkeit hinsichtlich einer vorsorglichen Planung Handlungsbedarfe für entsprechende klimatische Szenarien aufzuzeigen.

Die Ergebnisse der projizierten Grundwasserneubildung geben immer eine Bandbreite (Minimum – Maximum) an, da die Grundwasserneubildung angetrieben mit 10 Klimamodell-daten zur Verfügung steht. Je weiter die Projektion in der Zukunft liegt, umso mehr nimmt die Vorhersagegenauigkeit ab und die Bandbreite der Ergebnisse nimmt zu. Grundsätzlich gilt jedoch, dass jedes Ergebnis der Bandbreite die gleiche Eintrittswahrscheinlichkeit hat (Klimakompetenznetzwerk Niedersachsen 2019). Um die Bandbreite der jeweils in einer 30-jährigen Periode möglichen Entwicklungen darzustellen und hierdurch hinsichtlich der statistischen Betrachtungen ein ausgewogenes Bild zu erzeugen, werden an dieser Stelle die mittleren jährlichen Grundwasserneubildungsraten bei trockenen (15er-Perzentil⁴), mittleren (50er-Perzentil) und nassen (85er-Perzentil) Verhältnissen einander vergleichend gegenübergestellt (vgl. Abbildung 12).

⁴ Bei einem Perzentil handelt es sich um eine statistische Größe, die die Position eines Wertes innerhalb einer Menge von Werten beschreibt. Das 15er-Perzentil besagt, dass 15% der Werte innerhalb einer betrachteten Menge (hier die mittleren jährlichen Grundwasserneubildungsraten innerhalb einer 30-jährigen Periode) unterhalb dieses Wertes liegen.



Abbildung 12: vergleichende Gegenüberstellung der Entwicklung der niedersachsenweiten Grundwasserneubildung für trockene, mittlere und nasse Verhältnisse

Eine Darstellung und Berechnung mit der gesamten Bandbreite wird im Rahmen des Wasserversorgungskonzeptes als nicht sinnvoll erachtet. Das Zugrundelegen von nassen Verhältnissen würde gleichermaßen bedeuten, dass die ermittelten Bedarfe, vor allem im Bereich der landwirtschaftlichen Feldberegnung, deutlich geringer ausfallen würden, bzw. kaum mehr vorhanden wären. Die Aufgabe des Wasserversorgungskonzeptes besteht in der langfristigen Sicherstellung der niedersächsischen Wasserversorgung. Die Annahme knapper werdender Ressourcen und eine nachhaltige und vorausschauende Bewirtschaftung eben dieser, bilden die Basis der zu ermittelnden Handlungs- und Maßnahme-Optionen. Aufgrund dessen wird für die mittleren Verhältnisse die mittlere vieljährige Grundwasserneubildung der 30-jährigen Reihen herangezogen. Die trockenen Verhältnisse ergeben sich aus dem 15er-Perzentil des entsprechenden vieljährigen Zeitabschnitts. Eine Betrachtung möglicher nasser Verhältnisse, als ein weiteres nicht auszuschließendes klimatisches Szenario, war aufgrund der durch diese entfallenden Handlungsnotwendigkeiten im Rahmen der Sicherstellung der Wasserversorgung entbehrlich.

Für den IST-Zustand wird die mittlere jährliche Grundwasserneubildung der Periode 1971-2000 auf Grundlage der klimatischen Beobachtungsdaten herangezogen. Dieser Zeitraum kann in der Klimamodellierung als Referenz für Klimaänderungen zu den Perioden 2021-2050 und 2071-

2100 verwendet werden. Zum einem entspricht die Verwendung dieser Periode dem internationalen klimatologischen Standard und zum anderen gehen somit real gemessene Datengrundlagen ein. Für den Betrachtungszeitpunkt 2030 wird davon ausgegangen, dass die klimatischen Entwicklungen bis 2030 eher gering ausfallen und sich vermutlich zwischen den Beobachtungsdaten und den Bandbreiten der Klimaprojektion 2021-2050 bewegen werden (Klimakompetenznetzwerk Niedersachsen 2019). Aufgrund dessen wurde auf die tatsächlich gemessenen Werte der Beobachtungsdaten und nicht auf die mit Ungenauigkeiten behafteten Projektionsdaten zurückgegriffen. Somit wird für den Betrachtungszeitpunkt 2030 die Grundwasserneubildung des IST-Zustandes verwendet. Für die Betrachtungszeitpunkte 2050 und 2100 wird die mittlere projizierte Grundwasserneubildung für 2021-2050 und 2071-2100 herangezogen, um zukünftige klimatische Entwicklungen im Wasserversorgungskonzept zu berücksichtigen. Bei einer Fortschreibung des Wasserversorgungskonzeptes ist zu prüfen, inwieweit die angenommenen klimatischen Entwicklungen eingetroffen sind und ob die getroffenen Annahmen beibehalten werden können.

In Tabelle 11 sind die Datengrundlagen der Grundwasserneubildung für die verschiedenen Betrachtungszeitpunkte und Verhältnisse aufgeführt.

Tabelle 11: Eingangsdaten der Grundwasserneubildung nach mGROWA18 für die unterschiedlichen betrachteten Zeitpunkte und Verhältnisse

Betrachtungszeitpunkt	Mittlere Verhältnisse	Trockene Verhältnisse
IST (2015)	Beobachtungsdaten 1971-2000	15er-Perzentil der Beobachtungsdaten 1971-2000
2030	Beobachtungsdaten 1971-2000	15er-Perzentil der Beobachtungsdaten 1971-2000
2050	Klimaprojektion 2021-2050	15er-Perzentil der Klimaprojektion 2021-2050
2100	Klimaprojektion 2071-2100	15er-Perzentil der Klimaprojektion 2071-2100

Für die Methodik wird zunächst aus den positiven Anteilen der Grundwasserneubildung das zur Verfügung stehende Grundwasserangebot⁵ ermittelt. Die negativen Anteile der Grundwasserneubildung⁶ können als ein Beitrag zur Deckung des Wasserbedarfs von grundwasserabhängigen Landökosystemen und Oberflächengewässern herangezogen werden. Innerhalb der Methodik werden diese Anteile, wie z.B. die Grundwasserentnahmen, als negative Bilanzglieder berücksichtigt, die jeweils durch die positiven Bilanzglieder ausgeglichen werden müssen. Daraus ergibt sich im Wasserversorgungskonzept das Grundwasserangebot (s.

Abbildung 13). Die in der Abbildung dargestellte Klasseneinteilung wurde per Konvention in Anlehnung an das 25er- und 75er-Perzentil der Grundwasserneubildung im IST-Zustand bei mittleren Verhältnissen abgeleitet. Die berechnete Grundwasserzehrung in den Hydrogeologischen Teilräumen „Marschen“ wurde um 95 % reduziert, da die berechneten Zehranteile durch Oberflächengewässer bzw. Rückstaueffekte ausgeglichen werden. Auch die flächenhafte Überlagerung des Grundwasserleiters durch Kleiböden dürfte zu einer nur sehr untergeordneten Deckung der Zehrung aus dem Grundwasser beitragen.

⁵ Summe aller positiven Glieder der Wasserbilanz für einen Grundwasserabschnitt (positive Bilanzglieder sind z.B. Grundwasserneubildung aus Niederschlag und Zusickerung aus oberirdischen Gewässern) (gem. DIN 4049 Teil 3)

⁶ Die Grundwasserneubildung ist dann negativ, wenn der Anteil der Grundwasserzehrung (z.B. kapillarer Aufstieg aus dem Grundwasser) größer ist als der Anteil der Grundwasserneubildung.

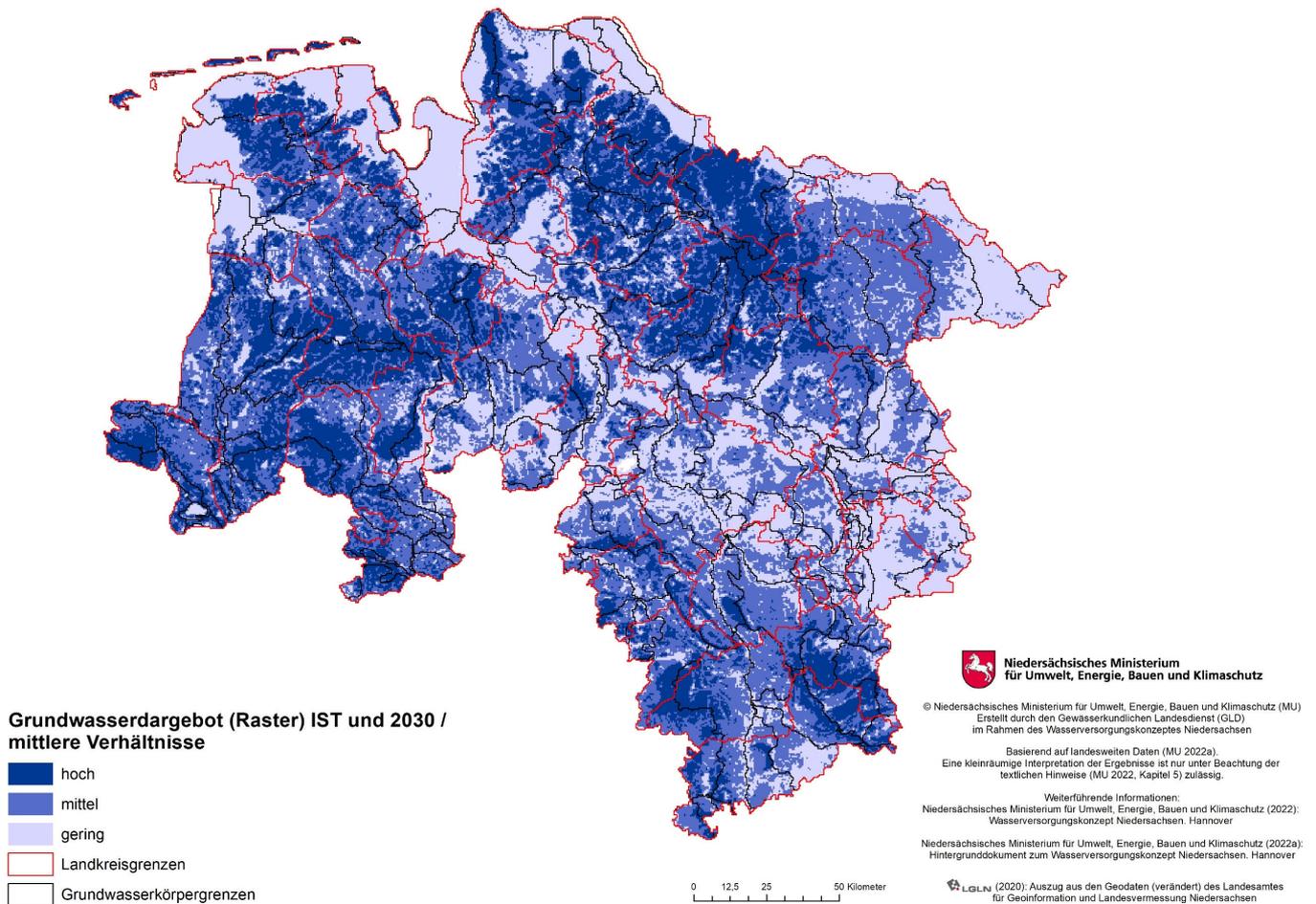


Abbildung 13: Grundwasserdargebot im IST-Zustand und zum Betrachtungszeitpunkt 2030; mittlere Verhältnisse

Für die Entnahme von Grundwasser ist nicht nur ein ausreichendes Grundwasserdargebot entscheidend, sondern auch ob das Grundwasser technisch gewonnen werden kann und die Grundwasserentnahme hinsichtlich ihrer Brunnenergiebigkeit wirtschaftlich sinnvoll ist. In der Karte zu den Entnahmebedingungen in grundwasserführenden Gesteinen aus der Hydrogeologischen Übersichtskarte 1:500.000 für Niedersachsen (NIBIS® Kartenserver 2021) wurden die Entnahmebedingungen in den Grundwasserleitern abgeschätzt.

Ein weiterer zu betrachtender Aspekt bei der Grundwasserbewirtschaftung ist die Versalzung des Grundwassers. Eine Grundwassergewinnung in versalzten Bereichen ist aus qualitativen Gesichtspunkten nicht sinnvoll. Ebenso ist eine Verlagerung von versalzten Grundwasser durch Grundwasserentnahmen in nicht versalzte Grundwasserleiter zu vermeiden, so dass in einigen Bereichen nicht das volle zur

Verfügung stehende Grundwasser gefördert werden kann. In der Karte zur Versalzung des Grundwassers auf Basis der Hydrogeologischen Übersichtskarte 1:200.000 für Niedersachsen (NIBIS® Kartenserver 2021a) sind mögliche Grundwasserversalzungen dokumentiert.

Zur Berücksichtigung der sich aus den Aspekten der Ergiebigkeit und Versalzung ergebenden Hydrogeologischen Gewinnbarkeit wurden die in Tabelle 12 und Tabelle 13 aufgeführten Abschlüsse, in Anlehnung an die Anlage zum Mengenbewirtschaftungserlass (RdErl. d. MU v. 29. 5. 2015 – 23-62011/010, Überarbeitung zum 01.01.2023 geplant) zur Verfahrensweise zur Abschätzung des nutzbaren Dargebots von Grundwasserkörpern und seine Aufteilung auf die Teilkörper der unteren Wasserbehörden, verwendet.

Abbildung 14 und Abbildung 15 zeigen räumlich für Niedersachsen die anzusetzenden Abschlüsse für Ergiebigkeit und Versalzung.

Tabelle 12: Abschläge für Entnahmebedingungen in den grundwasserführenden Gesteinen

Entnahmebedingungen in grundwasserführenden Gesteinen	
gute Entnahmebedingungen	kein Abschlag
sehr gute Entnahmebedingungen	kein Abschlag
ungünstige Entnahmebedingungen	20 % Abschlag
stark wechselnde Entnahmebedingungen	Kein Abschlag

Tabelle 13: Abschläge für die Versalzung des Grundwassers

Versalzung des Grundwassers	
Grundwasserleiter vollständig oder fast vollständig versalzt	90 % Abschlag
Unterer Teil des Grundwasserleiters versalzt	50 % Abschlag
Versalzung des Grundwasserleiters nicht nachgewiesen	kein Abschlag
Oberflächennahe Versalzung des Grundwassers im Festgestein	Kein Abschlag

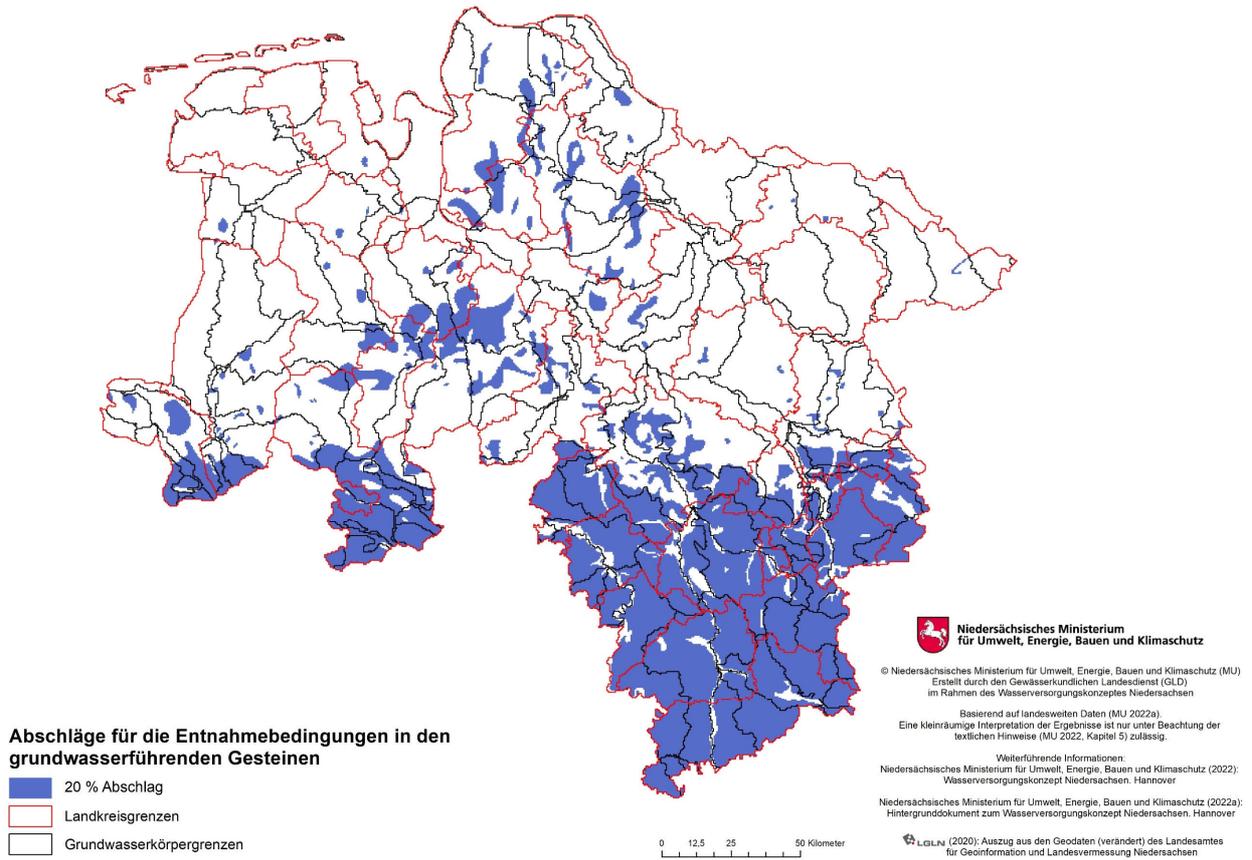


Abbildung 14: Abschläge entsprechend Tabelle 12 für Entnahmebedingungen in den grundwasserführenden Gesteinen

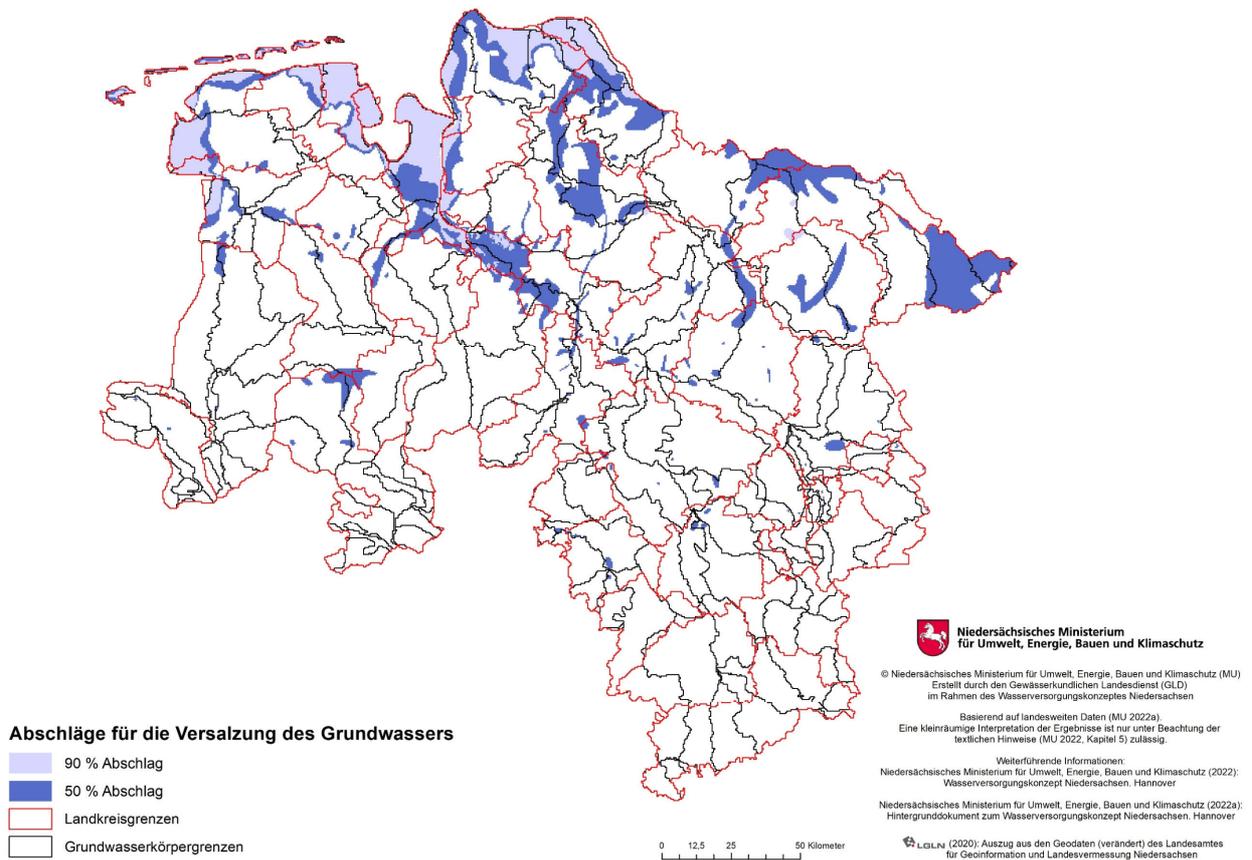


Abbildung 15: Abschläge entsprechend Tabelle 13 für die Versalzung des Grundwassers

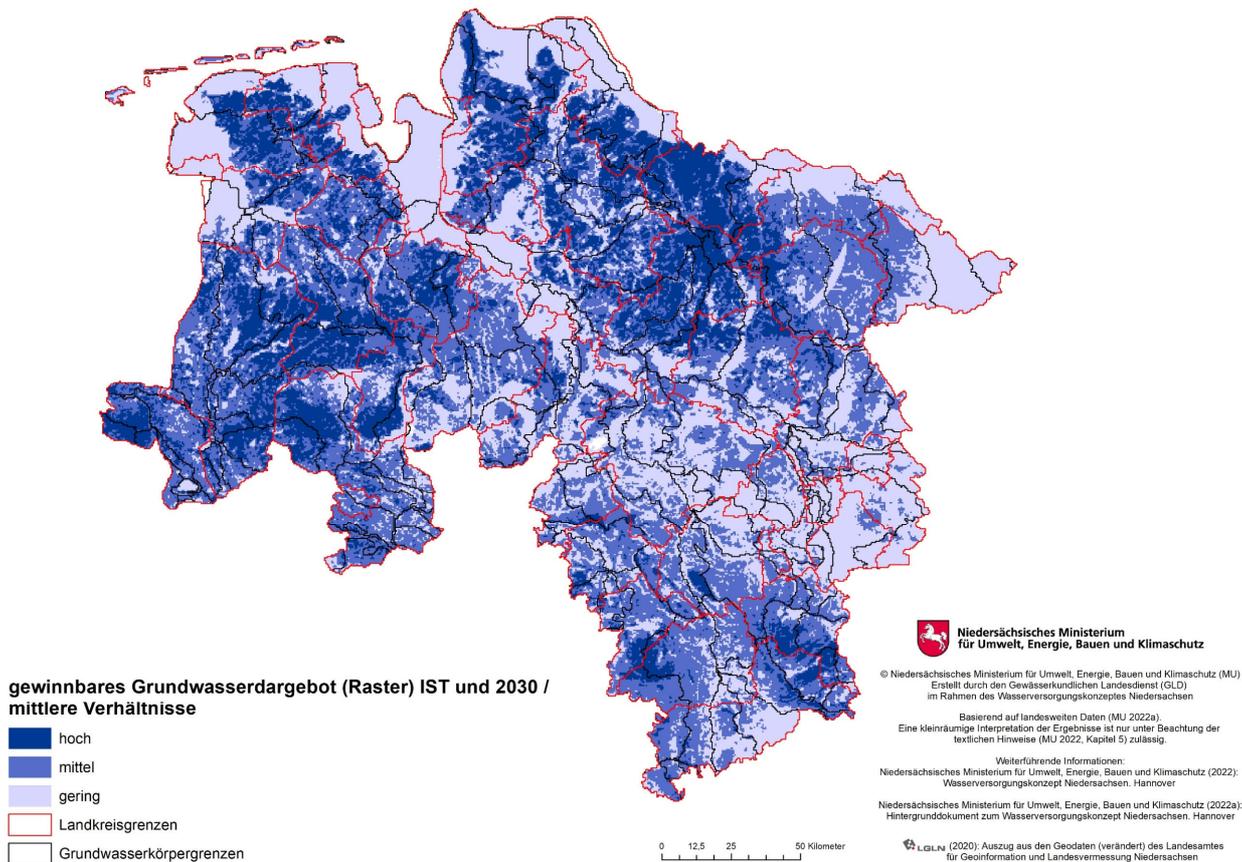


Abbildung 16: Gewinnbares Grundwasserdargebot im IST-Zustand und zum Betrachtungszeitpunkt 2030; mittlere Verhältnisse

Vom so ermittelten gewinnbaren Grundwasserdargebot⁷ (vgl. Abbildung 16) werden im Anschluss die anthropogenen Grundwasserentnahmen abgezogen. Die anzusetzenden Entnahmen für den IST-Zustand mit dem Bezugsjahr 2015 basieren, wie bereits in Kapitel 4 beschrieben, auf den zulässigen Jahresentnahmen aus dem WBE (2014, bearbeitet), inklusive der Grundwasserentnahmerechten des Landes Bremen und zuzüglich der ermittelten Entnahmen der tierhaltenden Betriebe. Für die Zeitpunkte 2030 und 2050 wurden die durch die Arbeitsgruppen entwickelten Annahmen zum zukünftigen Grundwasserbedarf verwendet. Für den Zeitpunkt 2100 werden die Annahmen für den Zustand 2050 beibehalten.

Die Grundwasserentnahmen werden wie die negativen Anteile der Grundwasserneubildung innerhalb der Bilanzierung als negative Bilanzglieder verrechnet. Dem gegenüber stehen die positiven Anteile der Grundwasserneubildung als positive Bilanzglieder. Ausgehend von dem kleinsten negativen Bilanzglied finden die folgenden Berechnungen statt.

Wenn sich das negative Bilanzglied innerhalb einer Rasterzelle nicht durch das positive Bilanzglied ausgleichen lässt, müssen die radial umliegenden Rasterzellen mit positiven Bilanzgliedern herangezogen werden. Dabei wird anhand der Summe der positiven Bilanzglieder überprüft, ob eine

Deckung möglich ist. Ist dies nicht der Fall, werden die positiven Bilanzglieder vollständig zum Ausgleich des negativen Bilanzgliedes herangezogen und die nächsten radial umliegenden Rasterzellen betrachtet. Der Bilanzraum wird so lange iterativ erweitert, bis ein vollständiger Ausgleich des negativen Bilanzgliedes erreicht werden kann. Beachtung bei der Bilanzierung finden die Grenzen der Grundwasserkörper. Zunächst wird nur der Grundwasserkörper belastet, in dem das negative Bilanzglied liegt. Erst wenn innerhalb des Grundwasserkörpers keine positiven Bilanzglieder mehr zur Verfügung stehen, wird der nächste anstromig liegende Grundwasserkörper zur Deckung herangezogen. Generell ist bei einer vereinfachten Wasserentnahme zu erwarten, dass Grundwasser aus allen Richtungen zu gleichen Anteilen gezehrt wird, unabhängig von der Höhe der Grundwasserneubildung. Aufgrund dessen werden die positiven Bilanzglieder des letzten Iterationsschrittes zu gleichen Teilen belastet. Ein unterirdischer Zufluss sowie eine hydraulische Wechselwirkung mit Oberflächengewässern sind mit den vorliegenden Daten nicht hinreichend erfasst und können deshalb rechnerisch nicht berücksichtigt werden. Weiterhin werden die dreidimensionalen hydrogeologischen Verhältnisse (z.B.: unterschiedliche Grundwasserstockwerke) nicht betrachtet. Im Vergleich zur tatsächlichen Situation kann es daher zu Unterschieden zwischen der Form der realen

⁷ Teil des Grundwasserdargebotes, der mit technischen Mitteln entnehmbar ist (gem. DIN 4049 Teil 3) und grundsätzlich einer Nutzung zur Verfügung steht.

Einzugsgebiete und den ermittelten beanspruchten Bereichen kommen.

Das Ergebnis der Bilanzierung gibt ein Bild über die noch zur Verfügung stehende Menge Grundwasser in den einzelnen Rasterzellen. Neben der Verfügbarkeit von Grundwasser kann ebenso der Nutzungsdruck abgelesen werden, denn dieser verhält sich entgegengesetzt. So ist der

Nutzungsdruck z.B. dann hoch, wenn die Grundwasserverfügbarkeit dementsprechend gering ist. In Tabelle 14 sind die Klasseneinteilungen für Grundwasserverfügbarkeit und Nutzungsdruck für die einzelnen Rasterzellen dargestellt. Die Klasseneinteilungen wurden per Konvention in Anlehnung an das 25er - und 75er-Perzentil der Grundwasserneubildung im IST-Zustand bei mittleren Verhältnissen abgeleitet.

Tabelle 14: Einteilung der Grundwasserverfügbarkeit und des Nutzungsdruckes in Klassen (Rasterzellen)

Grundwasserverfügbarkeit	Nutzungsdruck	Klasse	Klasseneinteilung	
			[m³/Jahr]	[mm]
hoch	gering	1	≥ 50.000	≥ 200
mittel	mittel	2	≥ 25.000 - < 50.000	≥ 100 - < 200
gering	hoch	3	< 25.000	< 100

Die klassifizierten Ergebnisse des Nutzungsdruckes für die einzelnen Rasterzellen werden zum einen für die Grundwasserkörper und zum anderen für die Landkreise gemittelt. Die anschließende Klassifizierung von Grundwasserkörpern

und Landkreisen erfolgt somit anhand der in Tabelle 15 aufgeführten Klasseneinteilung, die auf eben dieser Mittelwertbildung beruht.

Tabelle 15: Klasseneinteilung zur Beurteilung des gemittelten klassifizierten Nutzungsdruckes (GWK/Landkreise)

Grundwasserverfügbarkeit	Nutzungsdruck	Klasseneinteilung
hoch	gering	≤ 1,5
mittel	mittel	> 1,5 bis ≤ 2,5
gering	hoch	> 2,5

Die Intensität der Veränderungen des Nutzungsdruckes wird ebenfalls zunächst für jede Rasterzelle ermittelt. Sie ergibt sich jeweils aus der Differenz der Betrachtungszeitpunkte 2030, 2050 und 2100 gegenüber dem IST-Zustand. In Tabelle 16 sind die Klasseneinteilungen für die Intensität der Veränderung des Nutzungsdruckes für jede Rasterzelle dargestellt. Diese wurden per Konvention in Anlehnung an das 25er-Perzentil der Differenzen der Grundwasserverfügbarkeit/des Nutzungsdruckes bei mittleren

Verhältnissen für die unteren Klassengrenzen abgeleitet und entsprechend auf die oberen Klassengrenzen übertragen. Für einige Rasterzellen kann aufgrund des methodischen Vorgehens zur Ermittlung des Nutzungsdruckes keine Veränderung ermittelt werden. Dies ist der Fall, wenn sowohl im IST-Zustand als auch in den Prognosezuständen keine Grundwasserverfügbarkeit mehr gegeben ist.

Tabelle 16: Klasseneinteilung zur Beurteilung der Intensität der Veränderung des Nutzungsdruckes (Rasterzellen)

Intensität der Veränderung des Nutzungsdruckes	Klasse	Klasseneinteilung	
		[m³/Jahr]	[mm]
stark zunehmend	-2	≤ - 8000	≤ - 32
zunehmend	-1	> - 8000 bis ≤ - 2500	> - 32 bis ≤ - 10
geringfügig zu- oder abnehmend	0	> - 2500 bis ≤ 2500	> - 10 bis ≤ 10
abnehmend	1	> 2500 bis ≤ 8000	> 10 bis ≤ 32
stark abnehmend	2	> 8000	> 32
keine Angabe	NULL	-	-

Die rasterbezogenen, klassifizierten Ergebnisse zur Intensität der Veränderung des Nutzungsdruckes werden ebenfalls für Grundwasserkörper als auch Landkreise gemittelt und anhand der per Konvention festgelegten und in Tabelle 17 aufgeführten Klasseneinteilung dargestellt.

Wird der Nutzungsdruck verlagert, bedeutet dies, dass die Grundwasserzehrung sowie Grundwasserentnahmen aus

dem Betrachtungsraum (Grundwasserkörper/Landkreis) selbst nicht vollständig gedeckt werden und über weitere Glieder der Wasserhaushaltsbilanz gestützt werden. Hierzu zählen im Anstrom befindliche Grundwasservorkommen sowie unterirdische Zuströme oder Zuflüsse aus Oberflächengewässern.⁸

Tabelle 17: Klasseneinteilung zur Beurteilung der klassifizierten gemittelten Intensität der Veränderung des Nutzungsdruckes (GWK/Landkreise)

Darstellung	Intensität der Veränderung des Nutzungsdruckes	Klasseneinteilung
↑	stark zunehmend	≤ -1,5
↗	zunehmend	> -1,5 bis ≤ - 0,5
→	geringfügig zu- oder abnehmend	> - 0,5 bis ≤ 0,5
↘	abnehmend	> 0,5 bis ≤ 1,5
↓	stark abnehmend	> 1,5
!	Nutzungsdruck wird verlagert (z.B. andere GWK, GW-Vorkommen außerhalb LK-Grenze, unterirdische Zuströme, Oberflächengewässer)	

8.2 Weitere auf Landesebene bedeutsame Einflussfaktoren auf Grundwasserentnahmen

Neben den Daten zur Berechnung und Bewertung des IST-Zustandes sowie den Prognosen für die Grundwasser-
verfügbarkeit und den Nutzungsdruck werden im Wasser-
versorgungskonzept Niedersachsen weitere auf Landesebene
bedeutsame Einflussfaktoren dargestellt, die sich auf Grund-
wasserentnahmen auswirken können. So können Hinweise
auf Beeinträchtigungen für eine mögliche Nutzung von
Grundwasserressourcen erlangt werden. Dabei handelt es

sich um Informationen zu Nitrat und Pflanzenschutzmitteln (PSM) im Grundwasser, grundwasserabhängigen
Landökosystemen (gwa LÖS) sowie zu potenziell an das
Grundwasser angebotenen Fließgewässern.

Hierbei kann beispielsweise die Anwesenheit von Nitrat
aufwändigere Aufbereitungstechnik nötig machen,
Belastungen mit Pflanzenschutzmitteln (PSM) und ihren
Abbauprodukten können aufgrund ihrer Wirkung auf
Mensch und Umwelt zu Einschränkungen der Nutzung der
Grundwasserressourcen führen. Besonders im Bereich der

⁸ Hierbei handelt es sich maßgeblich um Grundwasserzuflüsse aus benachbarten Grundwasserkörpern und Übertritte von Wasser aus oberirdischen Gewässern in das Grundwasser (Influenz) (gem. DIN 4049 Teil 3).

Trinkwassergewinnung kann hierdurch ebenfalls ein hoher Aufwand zur Aufbereitung des Rohwassers nötig sein (NLWKN 2020).

Weiterhin sind bei der Nutzung des Grundwassers die möglichen Auswirkungen der Entnahmen auf die mit ihm in Verbindung stehenden Landökosysteme zu beachten, um den Zielen der EG-WRRl zu entsprechen.

Bei einer bestehenden Anbindung von Oberflächengewässern an das Grundwasser kann eine Grundwasserentnahme und die damit verbundene Absenkung der Grundwasseroberfläche zu Auswirkungen auf die betroffenen Gewässerabschnitte führen. Hierdurch können sich u.a. Abflussverringerungen bis hin zum Trockenfallen, erhöhte Temperaturschwankungen und Konzentrationserhöhungen von Schadstoffen in den betroffenen Oberflächengewässern ergeben. Damit wäre eine Verschlechterung der ökologischen Funktion und des ökologischen Zustands zu besorgen.

Gemäß EG-WRRl besteht grundsätzlich ein Verschlechterungsverbot sowie ein Zielerreichungs- bzw.

Verbesserungsgebot. Die Umsetzung erfolgt nach §§ 27 und 47 WHG (NLWKN 2020a). Ein Vorhaben darf grundsätzlich nicht zugelassen werden, wenn es die Erreichung des Zielzustands eines Wasserkörpers gefährdet.

Entsprechende Informationen zu den betrachteten Schutzgütern gwa LÖS und potenziell an das Grundwasser angebundene Fließgewässer sind folglich vor allem hinsichtlich der Auswirkungen eines Vorhabens vor Ort und diesbezüglich in Wasserrechtsverfahren für Grundwasserentnahmen relevant und sollen im Kontext des Wasserversorgungskonzeptes Niedersachsens im Sinne einer landesweiten Informationsgrundlage bereitgestellt werden.

Die zu den genannten weiteren Einflussfaktoren erstellten Karten können den Karten zur Darstellung des Nutzungsdruckes überlagert und somit als weiteres Hilfsmittel von Entscheidungsträgern genutzt werden. Beispielhaft ist in Abbildung 17 der Einflussfaktor PSM dargestellt.

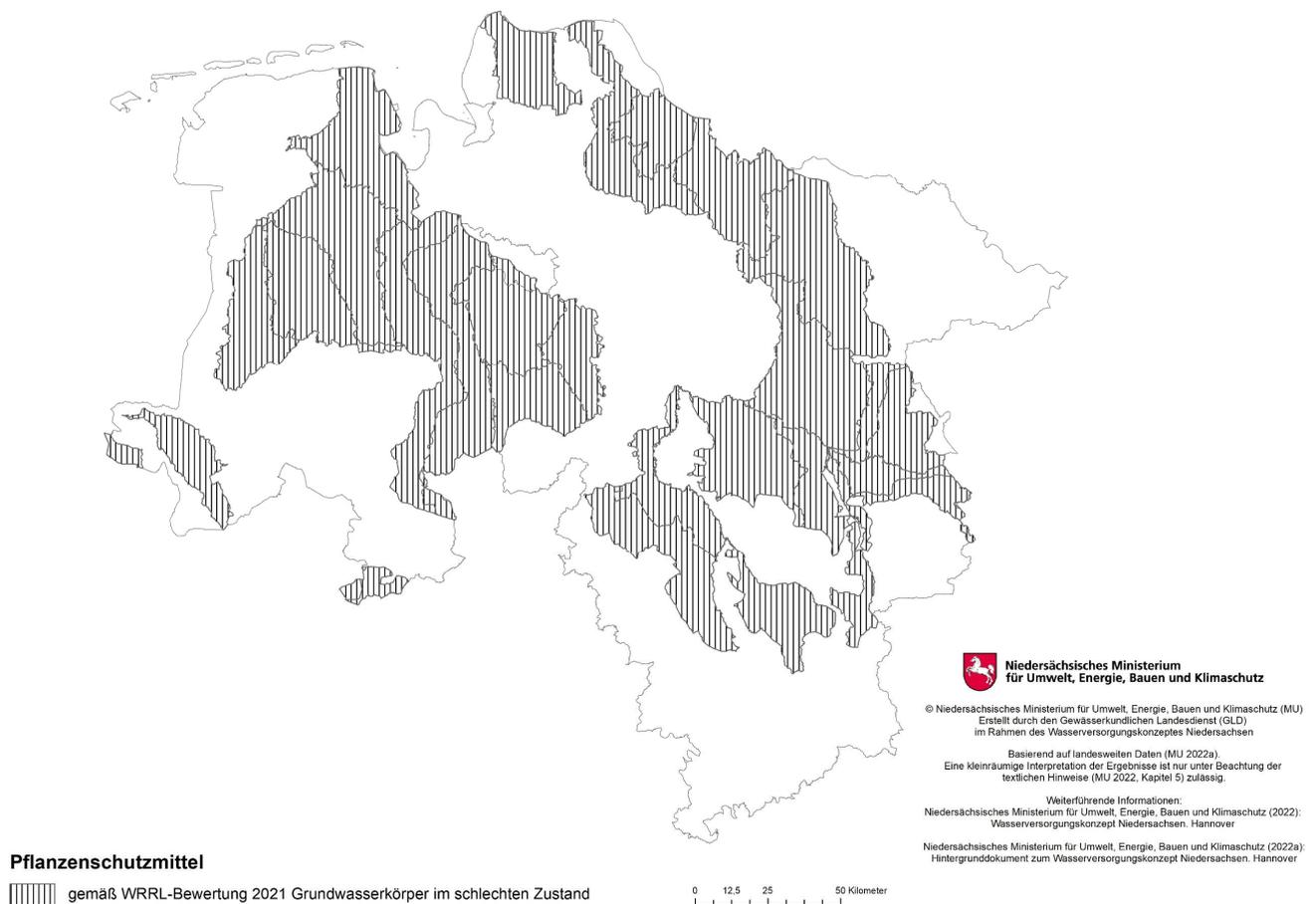


Abbildung 17: Einflussfaktor Pflanzenschutzmittel. Grundwasserkörper, die aufgrund von Belastungen mit Pflanzenschutzmitteln gemäß Bewertung zur EG-WRRl 2021 in den schlechten Zustand eingestuft wurden (NLWKN 2021).

Das Wasserversorgungskonzept Niedersachsens verfolgt mit der gewählten Methodik das Ziel, potenzielle Handlungsbedarfe aufzuzeigen. Lokal, bzw. regional ist die Situation (vor allem in den Wasserrechtsverfahren) kleinräumiger zu betrachten. Hierbei können sich weitere Faktoren innerhalb von Betrachtungen vor Ort als relevant für die Nutzung des Grundwassers erweisen. Neben Nitrat und Pflanzen-

schutzmitteln können bspw. hinsichtlich der Qualitätsanforderungen bestimmter Nutzungen lokal außerdem auch andere chemische Parameter von Bedeutung sein. Dazu zählen sowohl geogen als auch anthropogen bedingte anorganische oder organische Inhaltsstoffe.

Nähere Ausführungen zu den innerhalb dieses Kapitels zusammenfassend dargestellten auf Landesebene bedeutsamen Einflussfaktoren sowie eine nichtabschließende

Beschreibung weiterer nutzungseinschränkender Standortfaktoren finden sich in Band I, in den Kapiteln 4.2 und 8.4.

Literaturverzeichnis

Rechts- und Verwaltungsvorschriften

EU-Recht

- EG-WRRL: Europäische Wasserrahmenrichtlinie: 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. Veröffentlicht in ABl. L 327 vom 22.12.2000, S. 1
- FFH-RL: Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie: Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen. Veröffentlicht in Amtsblatt Nr. L 206 vom 22/07/1992 S. 0007 – 0050
- Vogelschutzrichtlinie: Richtlinie 2009/147/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 30. November 2009 über die Erhaltung der wildlebenden Vogelarten. Veröffentlicht in ABl. L 20 vom 26.1.2010, S. 7–25

Bundesrecht

- WHG: Wasserhaushaltsgesetz vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 18. Juli 2017 (BGBl. I S. 2771) geändert worden ist
- BNatSchG: Bundesnaturschutzgesetz vom 29. Juli 2009 (BGBl. I S. 2542), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 18. August 2021 (BGBl. I S. 3908) geändert worden ist
- GrwV: Grundwasserverordnung vom 9. November 2010 (BGBl. I S. 1513), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 4. Mai 2017 (BGBl. I S. 1044) geändert worden ist

Landesrecht

- NWG: Niedersächsisches Wassergesetz vom 19. Februar 2010 (Nds. GVBl. S. 64), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 16.12.2021 (Nds. GVBl. S. 911) geändert worden ist
- Mengenmäßige Bewirtschaftung des Grundwassers - RdErl. d. MU v. 29. 5. 2015 – 23-62011/010 – (Nds. MBl. 2015 Nr. 25, S. 790), der zuletzt durch den RdErl. vom 20.10.2020 (Nds. MBl 2020 Nr. 49, S. 1194) geändert worden ist.

Literatur/Quellen

- BA - BUNDESAGENTUR FÜR ARBEIT (2008): KLASSIFIKATION DER WIRTSCHAFTSZWEIGE (WZ 2008)
- BKG – BUNDESAMT FÜR KARTOGRAPHIE UND GEODÄSIE (2020) Ortslagen DLM250 (Zugriff 2020)
- CIMA INSTITUT FÜR REGIONALWIRTSCHAFT GMBH (Juni 2020): Ergebnisse der CIMA-Bevölkerungsprognose für Niedersachsen
- DESTATIS – STATISTISCHES BUNDESAMT (Oktober 2021): Landwirtschaftliche Betriebe mit Bewässerungsmöglichkeit auf Freilandflächen - ohne Frostschutzberegnung - und bewässerte Fläche 2019, <https://www.destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unternehmen/Landwirtschaft-Forstwirtschaft-Fischerei/Produktionsmethoden/Tabellen/bewaesserungsmoeglichkeiten.html> (Stand 17.11.2021)
- DESTATIS – STATISTISCHES BUNDESAMT (2016): Fachserie 19/ Reihe 2.1.1, Öffentliche Wasserversorgung
- DWA – DEUTSCHE VEREINIGUNG FÜR WASSERWIRTSCHAFT, ABWASSER UND ABFALL E.V. (2019): Merkblatt DWA-M590 Grundsätze und Richtwerte zur Beurteilung von Anträgen zur

- Entnahme von Grundwasser für die Bewässerung; Hennet, Deutschland
- ERTL, G., BUG, J., ELBRACHT, J., ENGEL, N. & HERMANN, F. (2019): Grundwasserneubildung von Niedersachsen und Bremen. Berechnungen mit dem Wasserhaushaltsmodell mGROWA18. – GeoBerichte 36; Hannover (LBEG).
- KLIMAKOMPETENZNETZWERK NIEDERSACHSEN (2019): Klimawirkungsstudie Niedersachsen – Wissenschaftlicher Hintergrundbericht, Hannover (MU)
- LBEG – LANDESAMT FÜR BERGBAU, ENERGIE UND GEOLOGIE (2021): Netzwerke Wasser 2.0 - Regionale Stakeholder-Netzwerke zur effektiven Anpassung an zunehmende Trockenheit in ländlichen Räumen unter Berücksichtigung von Vulnerabilitäts- und Adaptionsanalysen https://www.lbeg.niedersachsen.de/startseite/boden_grundwasser/klimawandel/netzwerke_wasser_20/netzwerke-wasser-20-173749.html (Stand: 17.08.2021)
- LGLN - LANDESAMT FÜR GEOINFORMATION UND LANDESMESSTUNGSWESEN NIEDERSACHSEN (2020): ALKIS-Verwaltungsgrenzen (Stand: 04.11.2020) abgerufen unter: <https://www.geobasisdaten.niedersachsen.de/shop/index.php?do=opendata>
- LSN – NIEDERSÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR STATISTIK (2004): Statistischer Bericht Niedersachsen - Q I 2 – 3j / 04 Nichtöffentliche Wasserversorgung und Abwasserentsorgung in der Wirtschaft 2004
- LSN – NIEDERSÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR STATISTIK (2007): Statistischer Bericht Niedersachsen - Q I 2 – 3j / 07 Nichtöffentliche Wasserversorgung und Abwasserentsorgung 2007
- LSN – NIEDERSÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR STATISTIK (2010): Statistischer Bericht Niedersachsen - Q I 2 -3j / 2010 Nichtöffentliche Wasserversorgung und Abwasserentsorgung 2010
- LSN – NIEDERSÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR STATISTIK (2013): Statistischer Bericht Niedersachsen - Q I 2 – 3j / 2013 Nichtöffentliche Wasserversorgung und Abwasserentsorgung 2013
- LSN - LANDESAMT FÜR STATISTIK (2016): Erhebung der öffentlichen Wasserversorgung 7W.6 Wasserabgabe zum Letztgebrauch 2016 Versorgungsorts-bezogene Darstellung
- LSN – NIEDERSÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR STATISTIK (2016a): Statistischer Bericht Niedersachsen - Q I 2 – 3j / 2016 Nichtöffentliche Wasserversorgung und Abwasserentsorgung 2016
- LSN - NIEDERSÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR STATISTIK (2016b): Agrarstrukturhebung (ASE) in Niedersachsen 2016 – Heft 4: Viehhaltung - C IV 9.4 – 3j / 2016; Tabelle: 0201.1 T Landwirtschaftliche Betriebe mit Viehhaltung und Viehbestand am 1. März 2016 nach Tierarten und regionaler Einheit
- LSN – NIEDERSÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR STATISTIK (2016c): Statistischer Bericht Niedersachsen - Q I 1 – 3j / 2016 Öffentliche Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung 2016
- LSN - LANDESAMT FÜR STATISTIK NIEDERSACHSEN (2020): Gebietsänderungen in Niedersachsen - seit 1978 (Stand: 01.01.2020) abgerufen unter: https://www.statistik.niedersachsen.de/startseite/themen/gebiete_flachennutzung/gebiet_niedersachsens/gebiet-niedersachsens-tabellen-und-karten-191898.html
- MU - NIEDERSÄCHSISCHES MINISTERIUM FÜR UMWELT, ENERGIE, BAUEN UND KLIMASCHUTZ (2015):

- Niedersächsischer Beitrag zu den Bewirtschaftungsplänen 2015 bis 2021 der Flussgebiete Elbe, Weser, Ems und Rhein.
- MU/ DWD - NIEDERSÄCHSISCHES MINISTERIUM FÜR UMWELT, ENERGIE, BAUEN UND KLIMASCHUTZ UND DEUTSCHER WETTERDIENST (2018): Klimareport Niedersachsen – Fakten bis zur Gegenwart – Erwartungen für die Zukunft
- NBANK - INVESTITIONS UND FÖRDERBANK DES LANDES NIEDERSACHSEN (2019): WOHNUNGSMARKTBEOBACHTUNG 2019 - Zukunftsfähige Wohnungsmärkte – Perspektiven für Niedersachsen bis 2040 (Stand: 17.08.2021)
- NIBIS® KARTENSERVEN (2021): Hydrogeologische Übersichtskarte von Niedersachsen 1: 500 000 - Entnahmebedingungen in grundwasserführenden Gesteinen (1982) (Stand: 14.10.2021), © Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie, Hannover (<https://nibis.lbeg.de/cardomap3/?permalink=10VErgki>)
- NIBIS® KARTENSERVEN (2021a): Hydrogeologische Übersichtskarte von Niedersachsen 1: 200 000 - Versalzung des Grundwassers (1987), (Stand: 14.10.2021), © Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie, Hannover, 1987 (<https://nibis.lbeg.de/cardomap3/?permalink=1DSBAU7I>)
- NIBIS® KARTENSERVEN (2021d): Mittlerer jährlicher Zusatzwasserbedarf in mm pro Vegetationsperiode (v) der Jahre 1971-2000 (Projektion), 2021-2050 (Projektion) (<https://nibis.lbeg.de/cardomap3/?permalink=1CJEzGQL>) und 2071-2100 (Projektion) (<https://nibis.lbeg.de/cardomap3/?permalink=1d3r0N2n>) (2019), (Stand: 14.10.2021), © Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie, Hannover
- NIBIS® KARTENSERVEN (2021e): Potenzielle Berechnungsbedürftigkeit in Niedersachsen 1971-2000 (DWD, Beobachtungsdaten) 1: 50 000 (2011), (Stand: 14.10.2021), © Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie, Hannover (<https://nibis.lbeg.de/cardomap3/?permalink=2TUMd653>)
- NIBIS® KARTENSERVEN (2021f): Hydrogeologische Karte von Niedersachsen 1 : 50 000 – Mittlere jährliche Grundwasserneubildungsrate 1971 – 2000 (1961 – 1990, 1981 – 2010), Methode mGROWA18 (2021), (Stand: 14.10.2021), © Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie, Hannover (<https://nibis.lbeg.de/cardomap3/?permalink=1znrBJE9>)
- NIEDERSÄCHSISCHER MINISTER FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN – REFERATSGRUPPE WASSERWIRTSCHAFT (1974): Generalplan Wasserversorgung Niedersachsen
- NIEDERSÄCHSISCHER UMWELTMINISTER (1988): Wasserversorgung in Niedersachsen
- NLGA - NIEDERSÄCHSISCHES LANDESGESUNDHEITSAMT (2019): Auszug aus der Niedersächsischen Trinkwasserdatenbank (NiWaDaB) zu Wasserversorgungsunternehmen und –anlagen sowie den jeweiligen versorgten Gemeinden Niedersachsens (Stand: 04.03.2019)
- NLWKN – NIEDERSÄCHSISCHER LANDESBETRIEB FÜR WASSERWIRTSCHAFT, KÜSTEN- UND NATURSCHUTZ (2020): Themenbericht Pflanzenschutzmittel II – Wirkstoffe und Metaboliten im Grundwasser. Datenauswertung 2000 bis 2016. Grundwasser, Band 39. Norden.
- NLWKN – NIEDERSÄCHSISCHER LANDESBETRIEB FÜR WASSERWIRTSCHAFT, KÜSTEN- UND NATURSCHUTZ (2020a): Arbeitshilfe zur Berücksichtigung der Bewirtschaftungsziele für Oberflächengewässer im Rahmen von Zulassungsverfahren für Grundwasserentnahmen. Oberirdische Gewässer, Band 43. Norden.
- SALZGITTER AG (2015): SALCOS® - Salzgitter Initiative zur CO₂-Reduzierung bei der Stahlherstellung der Zukunft (Stand: 16.08.2021) abgerufen unter: <https://salcos.salzgitter-ag.com/>
- SKUMS - DIE SENATORIN FÜR KLIMASCHUTZ, UMWELT, MOBILITÄT, STADTENTWICKLUNG UND WOHNUNGSBAU (2020a): Wasserbuch - Datengrundlagen für das Wasserversorgungskonzept Niedersachsen zu Grundwasserentnahmen in Bremen/Bremerhaven (Stand: 09.11.2020)
- SKUMS - DIE SENATORIN FÜR KLIMASCHUTZ, UMWELT, MOBILITÄT, STADTENTWICKLUNG UND WOHNUNGSBAU (2020b): Datengrundlagen für das Wasserversorgungskonzept Niedersachsen zur Bevölkerungsentwicklung in Bremen/Bremerhaven (Stand: 09.11.2020)
- SKUMS - DIE SENATORIN FÜR KLIMASCHUTZ, UMWELT, MOBILITÄT, STADTENTWICKLUNG UND WOHNUNGSBAU (2020c): Datengrundlagen zum Wasserbedarf der tierhaltenden Betriebe in Bremen/Bremerhaven (Stand: 21.12.2020)
- SKUMS - DIE SENATORIN FÜR KLIMASCHUTZ, UMWELT, MOBILITÄT, STADTENTWICKLUNG UND WOHNUNGSBAU (2020d): Datengrundlagen für das Wasserversorgungskonzept Niedersachsen zur Öffentliche Wasserversorgung 2016 in Bremen/Bremerhaven (Stand: 09.11.2020)
- SLA - SERVICEZENTRUM LANDENTWICKLUNG UND AGRARFÖRDERUNG (2019): Feldblöcke 2019 - <https://sla.niedersachsen.de/landentwicklung/LEA/> (Stand: 11.06.2020)
- TSK – NIEDERSÄCHSISCHE TIERSEUCHENKASSE (2016): gemeldete Bestands- und Tierzahlen für 2016 auf Gemeindeebene und Monatswerte für 2016 auf Landkreisebene
- WBE - WASSERBUCH- UND WASSERENTNAHMEPROGRAMM NIEDERSACHSEN (2014, bearbeitet): Auszug aus dem WBE (Stand: Juli 2014) – verändert durch gemeldete Korrekturen im Rahmen des RdErl. d. MU v. 29. 5. 2015 und unter Berücksichtigung weiterer Änderungen im Rahmen des Wasserversorgungskonzeptes Niedersachsen.
- WMO - WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION (2020): WMO Climatological Normals. <https://community.wmo.int/wmo-climatological-normals> (Stand: 14.10.2021)
- WVT – WASSERVERBANDSTAG E.V. (2010): Verbandsgebiete des WVT (internes Dokument)

Abkürzungsverzeichnis

BA	Bundesagentur für Arbeit
BDEW	Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e. V.
BImSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz
BMUV	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz
BNatSchG	Bundesnaturschutzgesetz
DVGW	Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e. V.
EG-WRRL	EG-Wasserrahmenrichtlinie
FFH-RL	Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie
GLD	Gewässerkundlicher Landesdienst
GrwV	Grundwasserverordnung
gwa LÖS	grundwasserabhängige Landökosysteme
i.V.m.	In Verbindung mit
LAWA	Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser
LBEG	Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie
LF	Landwirtschaftlich genutzte Fläche
LSN	Landesamt für Statistik Niedersachsen
LWK	Landwirtschaftskammer Niedersachsen
ML	Niedersächsisches Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz
MU	Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie, Bauen und Klimaschutz
MW	Niedersächsisches Ministerium für Wirtschaft, Arbeit, Verkehr und Digitalisierung
NLWKN	Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz
NLT	Niedersächsischer Landkreistag
NSGB	Niedersächsischer Städte- und Gemeindebund
NST	Niedersächsischer Städtetag
NWG	Niedersächsisches Wassergesetz
OOWV	Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband
PSM	Pflanzenschutzmittel
SKUMS	Senatorin für Klimaschutz, Umwelt, Mobilität, Stadtentwicklung und Wohnungsbau
SLA	Servicezentrum Landentwicklung und Agrarförderung
TA Luft	Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft
UVN	Unternehmerverbände Niedersachsen e.V.
VKU	Verband kommunaler Unternehmen e.V.
WBE	Wasserbuch- und WasserEntnahmeprogramm Niedersachsen
WHG	Wasserhaushaltsgesetz
WMO	World Meteorological Organization
WVT	Wasserverbandstag e.V. Bremen, Niedersachsen, Sachsen-Anhalt
WZ	Wirtschaftszweige