

Herausforderungen der Wasserversorgung in Nordostniedersachsen Wasserentnahmen und Wassermanagement für die Feldberegnung

Ulrich Ostermann – Juni 2025

Kurzfassung

Die Sicherung der Wasserversorgung für alle Bereiche der menschlichen Nutzung wird vor dem Hintergrund des Klimawandels eine der wichtigsten Herausforderungen unserer Gesellschaft in den kommenden Jahrzehnten sein, auch in Deutschland. Die Sommer seit dem Trockenjahr 2018 haben die Probleme einer ausreichenden Wasserversorgung, insbesondere für die Landwirtschaft besonders deutlich gemacht.

Der Umgang mit dem Wasser als Lebensgrundlage ist das wichtigste Thema der nächsten Jahrzehnte. Auf dieses Problemfeld wird von Wissenschaft und Fachingenieuren schon lange hingewiesen, bei der Politik ist es jedoch noch nicht angekommen. Dabei werden wir für Anpassung an den Klimawandel für die Maßnahmen zur Wasserbewirtschaftung in den nächsten 2 Jahrzehnten dutzende Milliarden Euro investieren müssen.

Deutschland, besonders Niedersachsen, ist derzeit noch reich an Grund- und Oberflächenwasser, dennoch gibt es in Nordostniedersachsen Grundwasserkörper, deren mengenmäßiger Wasserhaushalt bereits angespannt ist. Deshalb ist es wichtig, frühzeitig Maßnahmen zur Stabilisierung des Grundwasserhaushaltes zu entwickeln und umzusetzen. Die beschriebenen Projekte machen die Spannweite der Möglichkeiten im Zusammenhang mit der landwirtschaftlichen Feldberegnung deutlich.

Die wasserwirtschaftlichen Probleme können alle Stakeholder nur gemeinsam lösen. Dabei spielt die Nutzerseite die entscheidende Rolle. Neben der Nutzung aller Möglichkeiten zur Einsparung von Wasser müssen auch die Wasserbeschaffung und -bereitstellung sowie eine qualitativ und quantitativ abgewogene Verteilung des verfügbaren Wassers gewährleistet werden.

Für die Beurteilung der erforderlichen Maßnahmen sind hydrologische und auch hydrogeologischen Modelle erforderlich, um deren Wirkung und Nutzen quantifizieren zu können.

1 Einleitung

Die nachfolgende Darstellung bezieht sich auf den Raum Nordostniedersachsens, teilweise mit besonderem Focus auf den Landkreis Uelzen. Die beschriebenen Maßnahmen und Konzepte lassen sich auf andere Gebiete in Deutschland mit vergleichbaren wasserwirtschaftlichen und bodenkundlichen Randbedingungen übertragen.

In Nordostniedersachsen hat sich die Beregnung seit den 1960er Jahren, nach dem extremen Trockenjahr 1959, etabliert. Die Beregnungsanlagen wurden errichtet, um die Ernteerträge auch bei unterdurchschnittlichen Sommerniederschlägen zu sichern. Heute ist die Beregnung in den Frühjahrs- und Sommermonaten auch erforderlich um gleichbleibende Produktqualitäten, die Verbraucher/Handel erwarten, zu erzeugen. Neben den Wasserentnahmen aus dem Grundwasser wurde ab 1974 auch Wasser über den Elbe-Seitenkanal (ESK) für die Beregnung bereitgestellt. Mit einer Gesamtförderleistung von 5 m³/s können heute rd. 16.500 ha landwirtschaftliche Fläche in den Landkreisen Gifhorn, Lüneburg und Uelzen aus dem ESK beregnet werden. In Tabelle 1 sind die Landkreise in Nordostniedersachsen mit ihren Flächen zusammengestellt. Aufgeführt sind auch die anteiligen Flächen, die beregnet werden bzw. beregnet werden können. Deutlich wird aus der Zusammenstellung, dass insbesondere die Landkreise Celle, Gifhorn und Uelzen den Schwerpunkt der Beregnung bilden. Hier können 85 bis 95 % der Ackerflächen bei Trockenheit beregnet werden.

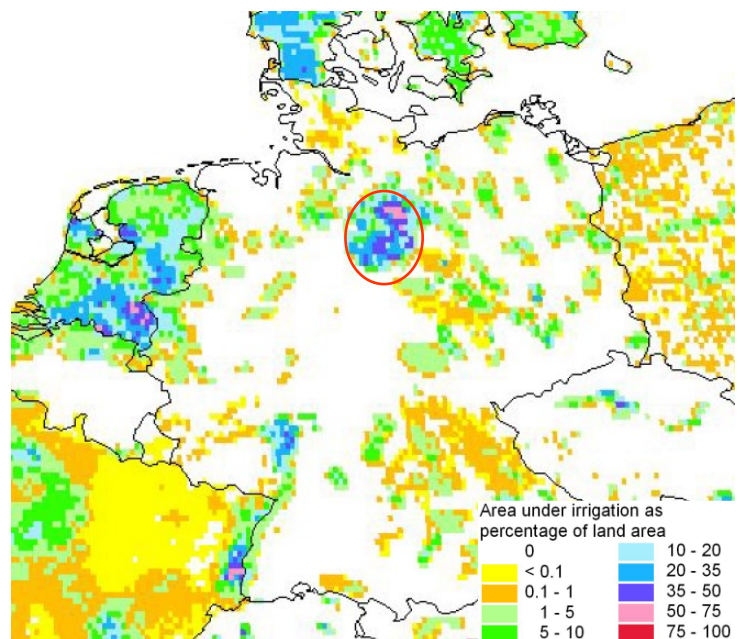


Abbildung 1: Beregnungsschwerpunkte in Deutschland

Im Nordosten Niedersachsens (Landkreise Celle, Gifhorn, Harburg, Heidekreis, Lüchow-Dannenberg, Lüneburg, Uelzen) liegt das mit rd. 255.000 ha größte zusammenhängende Beregnungsgebiet Deutschlands (gesamt 770.000 ha, davon rd. 360.000 ha in Niedersachsen).

Damit wird deutlich, welche Bedeutung die Wasserentnahmen für die Feldberegnung bereits heute in der Region Nordostniedersachsen haben. Die wasserrechtlich erlaubten Wassermengen für die Beregnung sind in allen Landkreisen Nordostniedersachsens größer als der Wasserbedarf für die Trinkwasserversorgung.

Die erlaubten Wassermengen für die Feldberegnung (rd. 200 Mio. m³/a) liegen deutlich über dem Trinkwasserbedarf (rd. 80 Mio. m³/a). Der tatsächliche langjährige durchschnittliche Beregnungswasserbedarf liegt in Nordostniedersachsen bei rd. 70 % der erlaubten Mengen, also bei rd. 145 Mio. m³/a. Allein für die Landkreise Lüneburg und Uelzen werden rd. 90.000 ha landwirtschaftliche Fläche mit durchschnittlich 42 Mio. m³ Grundwasser und 8 Mio. m³ Oberflächenwasser (ESK) pro Jahr beregnet.

Die tatsächlichen Entnahmen für die Feldberegnung variieren witterungsabhängig nach Einschätzung des Autors in Nordostniedersachsen in den einzelnen Jahren zwischen rd. 23 Mio. m³/a (2002 und 2017) und 300 Mio. m³/a (2018).

Eine Übersicht mit den relevanten Wassermengen enthält Tabelle 1. Detaillierte Zusammenstellungen der Beregnungsflächen und der zugehörigen Wassermengen in Nordostniedersachsen können früheren Veröffentlichungen (Ostermann, Ulrich (2023-2) entnommen werden.

Region	Gesamtfläche (km ²)	Einwohner	LW-Nutzfläche (km ²)	Ackerfläche (km ²)	Beregnete Fläche (km ²)	Beregnungsfl. von Acker (%)	Beregnungswasser (Mio. m ³ /a) *	Trink- / Brauchwasser (Mio. m ³ /a) **	Wasserbedarf (Mio. m ³ /a) ****
Deutschland	357.588	84,4 Mio.	165.950	116.640	7.700	6,6	600	5.062	5.662
Niedersachsen	47.614	7,96 Mio.	26.200	19.650	3.600	16,0	248	478	726
Nordostniedersachsen	9.988	1,06 Mio.	4.377	3.449	2.545	74,0	204	79	283
Lüneburg ***	1.087	177.000	482	393	280	71,0	22	11	33
Uelzen ***	1.454	93.000	745	674	625	93,0	50	6	56
Stand 2022 © Kreisverband der Wasser und Bodenverbände Uelzen, Dipl.-Ing. U. Ostermann									
* i. M. 800 m ³ /ha*a; ** 60 m ³ /EW*a; *** inkl. Beregnungsflächen am ESK; **** ohne Industrie									

Tabelle 1: Beregnungswassermengen Übersicht

Die Bestandsaufnahme zur EG-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) hat schon 2008 gezeigt, dass sich die Grundwasserkörper Ilmenau links und rechts, Jeetzel links und Ise links und rechts in den Landkreisen Gifhorn, Lüneburg und Uelzen nicht in einem mengenmäßig guten Zustand befinden. Diese Grundwasserkörper sind aufgrund der klimatischen Situation (geringe Niederschläge), der ungünstigen Bodenverhältnisse (geringe Wasserhaltefähigkeit) und den daraus resultierenden großen Entnahmen für die landwirtschaftliche Zusatzberegnung besonders unter Druck. Dies bestätigen auch die Untersuchungen und Ergebnisse des Niedersächsischen Wasserversorgungskonzeptes, das im Jahre 2023 fertiggestellt wurde. Nach allen bisherigen Untersuchungen zur klimawandelbedingten Änderung der wasserwirtschaftlich/hydrologischen Situation in Nordostniedersachsen wird sich der Wasserhaushalt so verändern, dass sich zukünftig ein steigender Zusatzwasserbedarf für die Landwirtschaft ergibt. Nach den Prognosen, die sich aus den Szenarien zu den klimawandelbedingten Wasserhaushaltsänderungen ergeben, ist in den bestehenden Beregnungsregionen bis 2040 mit einem Mehrbedarf von mindestens 20 % zu rechnen. Außerdem wird in Regionen (Emsland, Nienburg-Diepholz), in denen bisher nicht/kaum beregnet wird, Beregnungswasser benötigt, um die Ernteerträge abzusichern. Die dafür erforderlichen Maßnahmen müssen daher rechtzeitig initiiert werden.

Für die Stabilisierung des (Grund)Wasserhaushalts gibt es verschiedene Strategien, die unterschiedliche Effekte haben:

- Erhöhung der Grundwasserneubildung, insbesondere durch Waldumbau und Grundwasseranreicherung mit unbelastetem Wasser aus vorhandenen Quellen/Wassernutzungen,
- Verwendung von Klarwasser aus Kläranlagen, ggf. mit 4. Reinigungsstufe
- Speicherung und Verwendung von Produktions(ab)wasser (WaterReuse),
- Speicherung von erhöhten Abflüssen (Hochwasser, Starkregen) in der Fläche und
- Ersatz von Grundwasserentnahmen durch die Verwendung von Wasser aus Oberflächengewässern, insbesondere Kanälen.

Neben den wasserwirtschaftlichen, qualitativen und ökologischen Anforderungen/Auswirkungen der einzelnen Maßnahmen hängt die Anwendung und Umsetzung auch entscheidend vom Nutzen-Kosten-Verhältnis ab. Bei der Verwendung von Klarwasser aus Kläranlagen spielt die Schad- und Spurenstoffproblematik eine zusätzliche Rolle.

Für wissenschaftlich fundierte Aussagen zur hydrologischen Wirkung der Maßnahmen (Kapitel 2 und 3) ist wegen der komplexen Zusammenhänge der Einsatz numerischer Grundwasserströmungsmodelle (Kap. 3 und 5.3) erforderlich.

2 Hydrologische Entwicklung in den letzten 150 Jahren

Der nachfolgende Exkurs bezieht sich allein auf die hydrologischen Veränderungen durch die Land- und Forstwirtschaft in den letzten 100 bis 150 Jahren. Dargestellt werden die Abflussveränderungen des Gewässers Ilmenau mit besonderem Focus auf den Landkreis Uelzen, zu denen Prof. Dr.-Ing. Hartmut Wittenberg umfassende Untersuchungen durchgeführt hat. Die Veränderungen lassen sich wissenschaftlich nur mit unterschiedlicher Genauigkeit quantifizieren. Weil für die fernere Vergangenheit (vor 1950) teilweise nicht genug Daten vorliegen passen die nachfolgend genannten Zeiträume nicht immer zueinander.

In Nordostniedersachsen hat sich, wie auch in anderen Teilen der Norddeutschen Tiefebene, der Wasserhaushalt durch die Veränderung der landwirtschaftlichen Strukturen in den letzten rd. 150 Jahren erheblich verändert. Mit der Zunahme der Bevölkerung, Industrialisierung, Erfindung des Kunstdüngers usw. hat sich auch die Wirtschaftsweise der Landwirtschaft massiv verändert. Daran hatte Mitte des 19. Jahrhunderts auch die Teilung und Verkopplung der Flächen außerhalb der Dörfer (Allmende) einen erheblichen Anteil.

Der Rückgang und schließlich die Einstellung der wirtschaftlich nicht mehr sinnvollen Schafhaltung führte dazu, dass Heideflächen nutzlos wurden. Wo es möglich war, wurden diese Flächen in Ackernutzung genommen, zumeist wegen der schlechten Böden aber mit schnell wachsendem Nadelwald bestockt. Aus den Abbildung 1 wird die Umwandlung der Heideflächen in Wald, beispielhaft für einen Teil der Gemarkung Hösseringen im Landkreis Uelzen, über einen Zeitraum von rd. 100 Jahren deutlich.

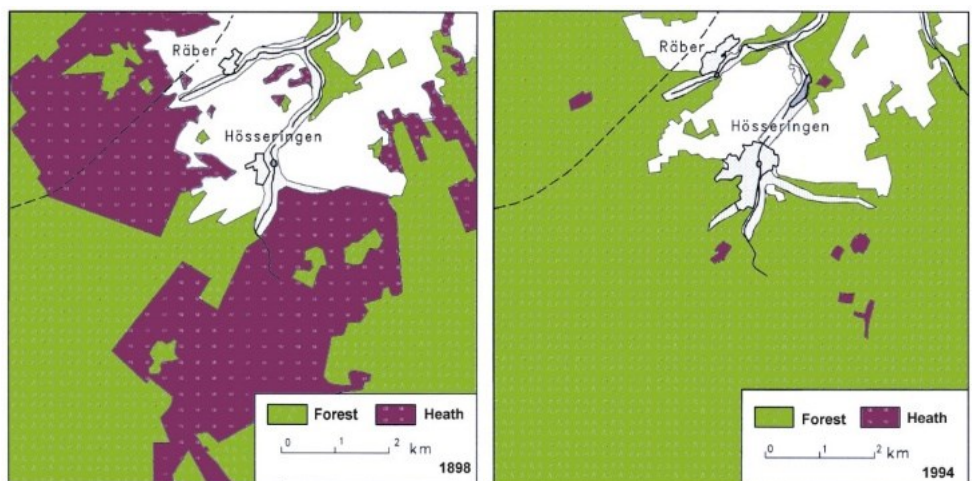


Abbildung 2: Hösseringen bei Suderburg, Wald und Heide 1898 und 1994, Quelle: Prof. Dr.-Ing. Hartmut Wittenberg; Karte: TK 25 Blatt 3128 © LGLN

Prof. Dr.-Ing. Hartmut Wittenberg hat dazu bereits Anfang der 2000er Jahre für den Raum des Uelzener Beckens (<https://de-de.topographic-map.com/map-c3x5cz/Uelzen/?center=52.9842%2C10.53795>) umfassende Untersuchungen vorgelegt. Das Uelzener Becken ist durch die Saale-Eiszeit geprägt und wird von Höhenzügen im Westen, Süden und Osten begrenzt. Nach Norden öffnet sich das Becken mit dem Lauf des Hauptgewässers Ilmenau, für das es bei Bienenbüttel einen langjährig betriebenen Pegel gibt. Der Rand des Uelzener Beckens deckt sich nahezu vollständig mit der Grenze des Landkreises Uelzen, dessen Untere Wasserbehörde seit Jahrzehnten alle wichtigen

wasserwirtschaftlichen Daten qualifiziert erhebt und dokumentiert. Damit ist es möglich, die Daten zu den Entnahmen aus dem Grundwasser in einer hydrologischen Modellierung zu nutzen.

Durch eine lineare Mehrfachregression und die Anwendung einer Multivarianzanalyse konnten die Abflussanteile des Basisabflusses am Pegel Bienenbüttel (EZG: 1434 km²) so ermittelt werden, dass sich die Veränderungen der Basisabflüsse darstellen lassen. Die Summe des Basisabflusses entspricht der Grundwasserneubildung im langjährigen Mittel (abzüglich Entnahmen, +/- Zu-/Abflüsse aus/in benachbarte Grundwasserkörper).

Mit der angewandten Methodik konnte nachgewiesen werden, welcher Zusammenhang zwischen der Aufwaldung und dem Basisabfluss besteht. Mit der Bestockung großer Flächen mit Nadelbäumen ging ein erheblicher Teil der Grundwasserneubildung verloren. Diese lag vorher auf den Heideflächen bei über 200 mm/a und verringerte sich durch die Bewaldung auf Größenordnungen zwischen Null und 100 mm/a, so dass sich deutliche Auswirkungen auf den Grundwasserhaushalt und damit auch auf den Basisabfluss in den Gewässern ergeben haben.

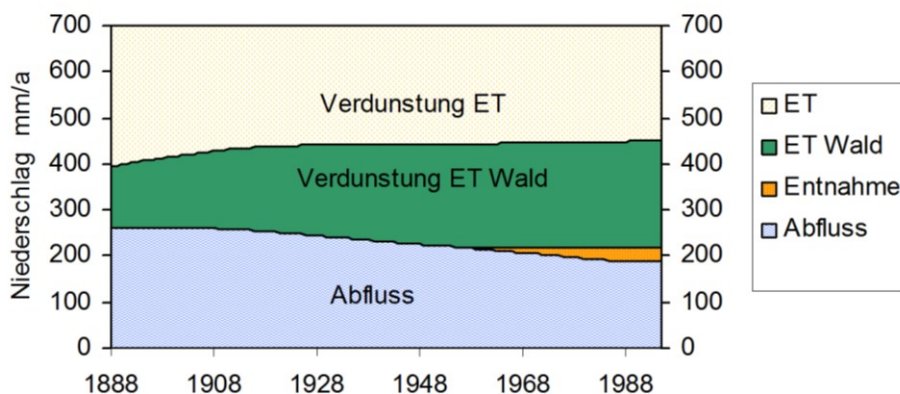


Abbildung 3: Auswirkungen von Aufwaldung und Grundwasserentnahmen (Quelle: Prof. Dr.-Ing. Hartmut Wittenberg)

Der Basisabfluss ging für das Ilmenaeueinzugsgebiet (dargestellt in Abbildung 2 für den Pegel Bienenbüttel) über die letzten 100 Jahre um rd. 70 mm/a (100 Mio. m³/a) zurück, dabei haben die Grundwasserentnahmen einen Anteil von rd. 30 Mio. m³/a (bezogen auf einen mittleren Jahresniederschlag von 700 mm).

In Abbildung 3 ist der Zusammenhang zwischen den äußeren Einwirkungen auf den Basisabfluss für den Ilmenau-Pegel in Bienenbüttel dargestellt. Hier wird der Abflussrückgang aus den steigenden Entnahmen für die Feldberegnung deutlich.

Die seit den 1970er Jahren gestiegenen Entnahmemengen spiegeln sich zeitverzögert im Basisabfluss wieder. Die Entnahmen für Trink-, Brauch- und Beregnungswasser haben seit Mitte der 1990er Jahre im langjährigen Mittel ein Niveau von rd. 35 Mio. m³/a. Da weitere Steigerungen der Entnahmen nicht/kaum zu erwarten sind, wird sich der Basisabfluss auf einem niedrigeren Niveau einpendeln.

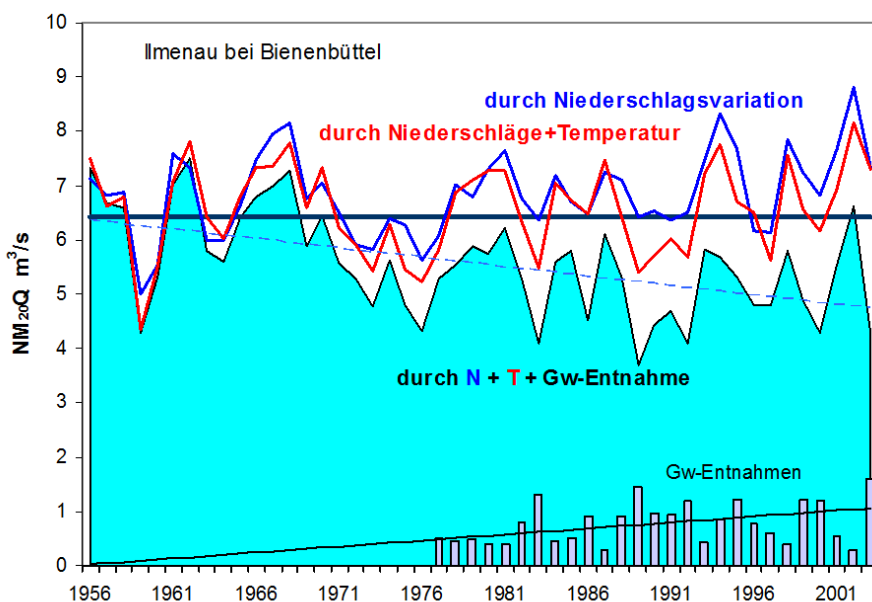


Abbildung 4: Abflussrückgang durch Grundwasserentnahmen und meteorologische Einflüsse (Quelle: Prof. Dr.-Ing. Wittenberg)

Die dargestellten Veränderungen des Wasserhaushaltes machen deutlich, welche Auswirkungen allein die Wirtschaftsweisen der Land- und Forstwirtschaft hat, unabhängig davon, ob und wie intensiv die Ackerflächen beregnet werden. Wie die Vergrößerung versiegelter Flächen mit höheren Direktabflüssen würde auch ein erhöhter

Waldanteil, mit Aufforstungen von ertragsschwachen Ackerstandorten, die Grundwasserneubildung und damit den Basisabfluss in den Gewässern verringern.

3 Organisation der Wasserrechte, hydrogeologische Modellierung und Monitoring

In Nordostniedersachsen hat sich die Organisation der Feldberegung in den letzten rd. 60 Jahren von kleinen einzelbetrieblichen Lösungen, die es auch heute noch gibt, ab den 1990er Jahren zu verbandlichen Lösungen mit gemeinsamen Anlagen zur Wasserbereitstellung (Brunnen, Entnahmebauwerke und Leitungsnetze) entwickelt. Diese Entwicklung ist mit der Gründung von Beregnungsverbänden nach dem Wasserverbandsgesetz insbesondere in den Landkreisen Celle, Gifhorn, Uelzen sowie Teilen des Landkreises Lüneburg weit fortgeschritten. Insbesondere die Untere Wasserbehörde des Landkreises Uelzen hat frühzeitig (etwa 1990) erkannt, dass nur mit wasserwirtschaftlichem Fachpersonal Erlaubnisse für Wasserentnahmen qualifiziert und nach objektiven Kriterien erteilt, überwacht und dokumentiert werden können.

Die kumulierende Wirkung der vielen Entnahmen auf den Grundwasserhaushalt konnte lange nicht untersucht werden, weil erst seit den 2010er Jahren ausreichend leistungsfähige Verfahren zur großräumigen hydrogeologischen Modellierung als Grundlage für die Untersuchung der Auswirkungen von Wasserspiegeländerungen auf den Naturhaushalt zur Verfügung stehen. Nach dem Umweltverträglichkeitsprüfungsgesetz (UVP) sind kumulierende Entnahmen von in Summe mehr als 10 Mio. m³/a grundsätzlich einer UVP zu unterwerfen. Die Summe der Entnahmen für die Feldberegung allein im Landkreis Uelzen beträgt rd. 50 Mio. m³/a, davon entfallen rd. 40 Mio. m³/a auf Grundwasserentnahmen. Wie aus Tabelle 2 ersichtlich, bestehen in ganz Nordostniedersachsen ähnliche Verhältnisse.

Die befristeten Wasserrechtlichen Erlaubnisse für die Beregung verteilen sich im Landkreis Uelzen auf rd. 1.000 Brunnen mit unterschiedlichen Entnahmehorizonten. Sie sind in ihrer Gesamtwirkung auf die Grundwasserkörper zu betrachten, insbesondere sind die Veränderungen der Grundwasserstände auf Fließgewässer und grundwasserabhängige Landökosysteme zu untersuchen. Zulässige Eingriffe in den Naturhaushalt sind im Rahmen einer landschaftspflegerischen Begleitplanung auszugleichen. Ein einzelner Antragsteller für die Entnahme von Grundwasser ist finanziell nicht/kaum in der Lage, gutachterlich nachzuweisen, dass seine Entnahme in der kumulierenden Wirkung mit allen anderen gleich gearteten Entnahmen, umweltverträglich ist und keine relevanten Auswirkungen auf den Grundwasserhaushalt und damit auf alle grundwasserabhängigen Landökosysteme entstehen.

Vor diesem Hintergrund wurden 2014/15 die Dachverbände Feldberegung Lüneburg (DFL) und Uelzen (DFU) gegründet, die die jeweiligen Landkreise, einschließlich der Stadt Lüneburg abdecken. Mitglieder der Verbände sind alle Erlaubnisinhaber aus den Bereichen Feldberegung, Gewerbe, Kommunen usw.. Die Struktur der beiden Dachverbände ist im nachfolgenden Organigramm (Abbildung 4) dargestellt. Der Kreisverband der Wasser und Bodenverbände Uelzen, mit dem beide Verbände satzungsrechtlich verbunden sind, erledigt die Aufgaben der Verbände durch Fachpersonal auf ingenieurwissenschaftlichem Niveau, kümmert sich um die Finanzen, betreibt die erforderlichen technischen Verfahren (GIS, Datenbanken, Pegelwesen usw.), koordiniert rechtlich-fachlich die Erstellung der Gutachten und wird die Erlaubnisanträge für die Mitglieder der Dachverbände

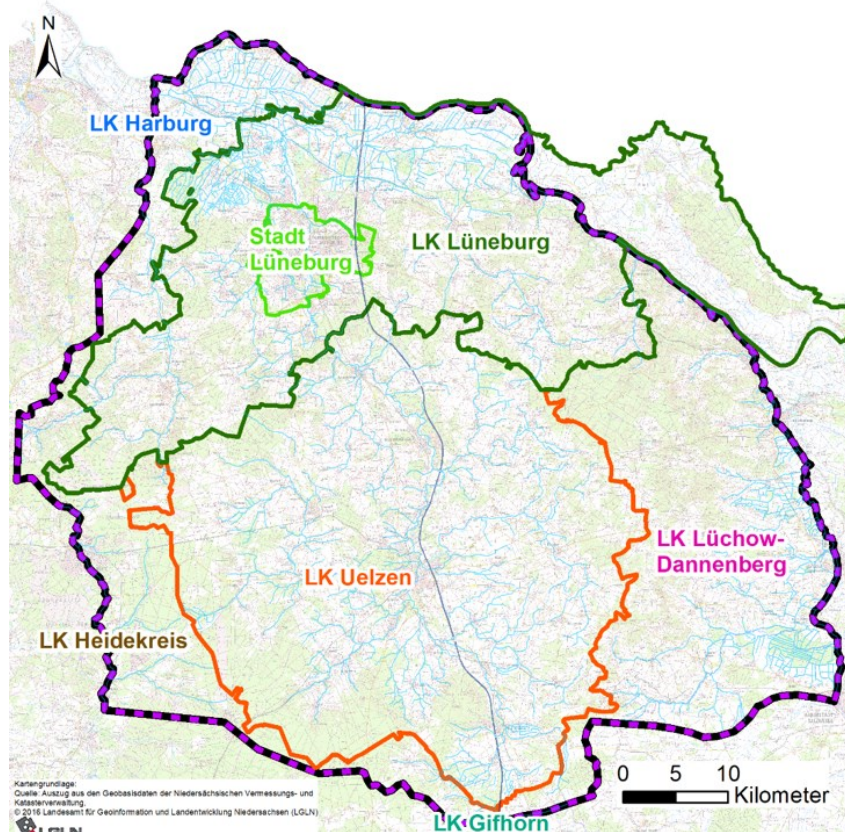


Abbildung 5: Modellgebiet dreidimensionales numerisches Grundwasserströmungsmodell für die Region Lüneburg und Uelzen

bearbeiten. Außerdem betreut der Kreisverband der Wasser und Bodenverbände Uelzen den größten Teil der Beregnungsverbände in den Landkreisen Lüneburg und Uelzen administrativ (Organisation und Finanzen) durch einen Geschäftsführer und technisch durch Ingenieure und Fachpersonal.

Aufgaben der beiden Dachverbände sind:

- hydrogeologische Gutachten, Umweltverträglichkeitsprüfung und alle weiteren Untersuchungen durchzuführen,
- Maßnahmen zur Stabilisierung des Grundwasserhaushalts und zur Sicherung/Erweiterung der Grundwasserentnahmen zu initiieren, zu planen und umzusetzen und
- die entstehenden Investitions- und Betriebskosten auf die Mitglieder umzulegen.

Für die Erstellung des hydrogeologischen Gutachtens arbeiten die beiden Dachverbände eng zusammen, um die sehr aufwändigen Untersuchungen, die mit dem Aufbau, der Kalibrierung und der Anwendung eines dreidimensionalen numerischen Grundwasserströmungsmodells gehören, gemeinsam durchführen zu lassen. Dieses Vorgehen hat sich aus wirtschaftlichen und aus fachlichen Gründen als zielführend erwies.

Die Untersuchungen beinhalten neben der Hydrogeologie als Kern die Umweltverträglichkeitsprüfung, Kartierungen von Flora und Fauna und auch bodenkundliche Untersuchungen für Waldstandorte. Die naturschutzrechtliche Eingriffsregelung und die erforderlichen Kompensationsmaßnahmen werden in einem Landschaftspflegerischen Begleitplan abgearbeitet. Dabei ist schon vor Fertigstellung der Gutachten erkennbar, dass es Entnahmen geben wird, die zukünftig wegen ihrer Auswirkungen nicht mehr betrieben werden können.

Das Modell umfasst ein Gesamtgebiet von rd. 4.000 km² mit einem Kerngebiet von 2.800 km² (siehe Abbildung 5), für das die Aussagen des Modells benötigt werden. Das hydrogeologische Modell ist in dieser Größenordnung einmalig in Deutschland und geht hinsichtlich des Untersuchungsumfangs deutlich über die Modellierungen für Wasserwerke und deren Wasserschutzgebiete hinaus, die heute Standard sind.

Parallel zur Entwicklung des hydrogeologischen Modells wurde ab 2017 ein Monitoringkonzept umgesetzt, das laufend weiterentwickelt wird. Es wird zur Validierung von Modellierungen eingesetzt und soll zukünftig eine optimierte qualifizierte Überwachung ermöglichen und auch als Datengrundlage für zukünftige Verfahren und Projekte sowie für zielgerichtete Entscheidungen zur Wasserbewirtschaftung zur Verfügung stehen.

4 Zukünftiger Wasserbedarf

Im niedersächsischen Wasserversorgungskonzept (2023) wurden die zukünftigen Wasserbedarfe und der daraus resultierende Nutzungsdruck auf die verschiedenen Grundwasserkörper ermittelt und dargestellt. Der Klimawandel hat großen Einfluss auf das Wasserdargebot und die Wasserbedarfe, insbesondere den Wasserbedarf für die landwirtschaftliche Bewässerung.

Bis 2050 ist für die bereits berechneten Flächen mit einer Bedarfssteigerung von rd. 25 % zu rechnen. Dies bedeutet für Nordostniedersachsen einen Mehrbedarf von rd. 50 Mio. m³/a, dem Inhalt der Granetalsperre im Harz. Diese zusätzlichen Mengen stehen aus dem Grundwasser nicht zur Verfügung, so dass andere Wasserquellen erschlossen und die Wasserwiederverwendung vorangetrieben werden müssen.

In anderen Regionen in Deutschland wird zukünftig die Beregnung landwirtschaftlicher Flächen neu eingerichtet werden um die Lebensmittelproduktion hinsichtlich Menge und Qualität zu sichern. Hier wird die neue Wassernutzung zur Beregnung zusätzlich erforderlich und in Konkurrenz zu den etablierten Wassernutzungen (Trinkwasser, Industrie) treten.

5 Projekte und Maßnahmen

In (Ostermann 2012, 2018, 2019) werden verschiedenen Projekte dargestellt, die technisch umgesetzt oder als Konzepte entwickelt wurden. Nachfolgend werden exemplarisch vier Projekte beschrieben. Das Wasserspeicherprojekt (5.1) wurde bereits 2014 umgesetzt. Die Projekte zur Nutzung des Grundwasserkörpers als Speicher und zur Wasserversorgung aus dem Elbe-Seitenkanal wurden im Rahmen von Machbarkeitsstudien entwickelt und könnten

umgesetzt werden. Das vierte Projekt ist letztlich ein Konzept das deutlich machen soll, dass es nur mit grundlegenden Ansätzen eine Lösung für die anstehenden Herausforderungen geben wird.

5.1 Projekt „AQuaRo“

Im Projekt „AQuaRo“ des Bewässerungsverbandes Uelzen geht es um die Stabilisierung des Grundwasserhaushalts im östlichen Kreis Uelzen. Mit diesem Projekt wurde die Speicherung von überschüssigem Produktionswasser der Zuckerfabrik Uelzen und die Versickerung von Klarwasser aus der Kläranlage Rosche für die Erhöhung des Grundwasservorrates realisiert.

Auf der Basis einer Machbarkeitsstudie (Martens 2012) wurden die Randbedingungen für die Realisierung eines Wasserspeichers (Abbildung 6) in der Gemarkung Borg mit rd. 440.000 m³ Inhalt geklärt und die Grundlage für die Planfeststellung (§§ 67 ff WHG; Talsperre bzw. Wasserspeicher) gelegt. Der Wasserspeicher (Wasserfläche rd. 5,8 ha, max. Tiefe rd. 9,0 m) und das zugehörige Pumpwerk wurden 2014 innerhalb von rd. 6 Monaten fertiggestellt.

Das Pumpwerk hat eine Leistung von rd. 1.400 m³/h bei 120 m Förderhöhe, so dass bis zu 34.000 m³/d entnommen und für die Feldberegnung genutzt werden können. Für Wassertransport in die vorhanden, in Summer rund 1250 ha großen Beregnungsgebiete wurden rd. 17 km Leitungsnetz (DN 125 bis DN 400) hergestellt. Das etwa 70 km lange Verteilungsnetz bis zu den letzten Ackerflächen war bereits vorhanden.

Der Wasserspeicher trägt die Grundlast der Feldberegnung für 1.250 ha Verbandsgebiet. Die darüber hinaus erforderlichen Wassermengen werden in Abhängigkeit vom Witterungsverlauf aus den vorhandenen Brunnen entnommen.

Die Anlagen zur Versickerung bis zu rd. 350.000 m³/a Klarwasser aus der Kläranlage der Samtgemeinde Rosche auf einer Waldfläche von rd. 35 ha wurden bereits im Jahre 2013 fertiggestellt und in Betrieb genommen. Dazu wurden PE-Tropfleitungen mit einer Gesamtlänge von rd. 14 km verlegt. Die Auswirkungen der Verrieselung, die bei einem Grundwasserflurabstand von rd. 30 m



Abbildung 6: Wasserspeicher Borg in der Bauphase (Sommer 2014, Luftbild 13.06.2014, © Derek Belz)

erfolgt, auf Pflanzen, Böden und Grundwasser werden laufend mit wissenschaftlicher Projektbegleitung untersucht. Die Klarwasserverrieselung steht unter der Prämisse, dass keine schädliche Verunreinigung des Grundwassers erfolgt. Die Gesamtkosten für das Gesamtprojekt beliefen sich auf rd. 5,3 Mio. €.

Der Bewässerungsverband Uelzen betreibt zwei weitere Wasserspeicher in Störtenbüttel (errichtet 1987, rd. 250.000 m³ Inhalt) und Stöcken (errichtet 2003, rd. 770.000 m³ Inhalt).

5.2 Projekt „AQuaVIA“

Das Projekt „AQuaVia“ beinhaltet die Erweiterung der Beregnung aus dem Elbe-Seitenkanal (ESK), an den bisher rd. 16.500 ha Beregnungsfläche mit Entnahmen von durchschnittlich 11 Mio. m³/a, angeschlossen sind. Die Versorgung von landwirtschaftlichen Nutzflächen über den bisherigen max. 4 km-Korridor hinaus soll den Umfang der Grundwassernutzung verringern. Ob eine alternative Wasserversorgung aus dem ESK technisch sinnvoll und finanziell tragbar ist, hängt von verschiedenen Aspekten ab, die im Projekt AQuaVia untersucht wurden. Insgesamt wurden auf einer Länge von rd. 100 km drei Teilprojekte in den Landkreisen Lüneburg, Uelzen (Welzin, H., Martens, J. 2012) und Gifhorn (Städling, L. 2015) untersucht.

Für die Untersuchung spielen insbesondere die Entfernungen, die geodätischen Höhenunterschiede und der Wasserbedarf in der Fläche die entscheidende Rolle für die Herstellungs- und Betriebskosten. Eine „Ampelkarte“ (exemplarisch für einen Abschnitt aus dem Landkreis Uelzen in Abbildung 7 dargestellt) verdeutlicht für einen 2 mal 10 km breiten Korridor, welche Bereiche noch sinnvoll aus dem Kanal versorgt werden können (grün). Für die gelb markierten Bereiche ist die Machbarkeit im

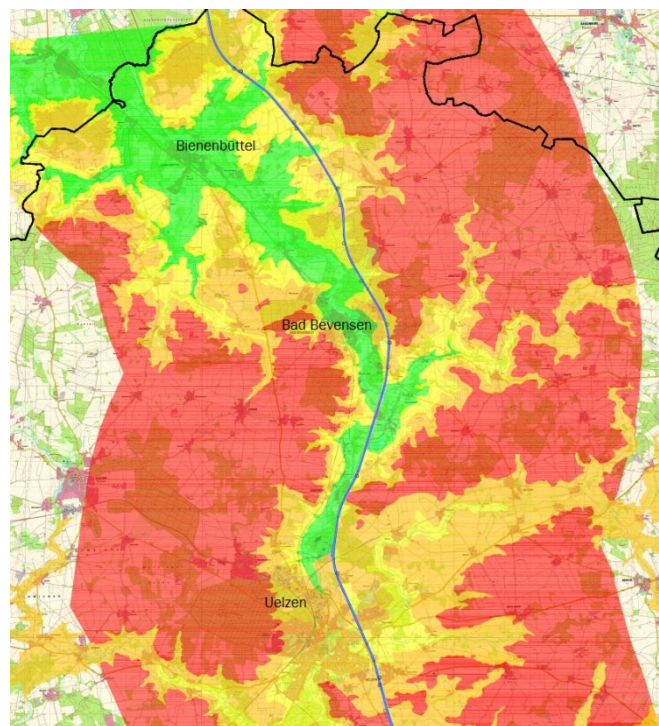


Abbildung 7: Ampelkarte zur Identifizierung potentieller ESK-Beregnungsflächen (© LGLN, ergänzt)

Einzel Fall abzuwägen und für die rot gekennzeichneten Bereiche ist eine Versorgung aus dem ESK wahrscheinlich ökonomisch nicht sinnvoll. Der Schwellenwert für die erforderlichen Investitionen liegt derzeit bei rd. 2.500 €/ha, bei einer besseren wirtschaftlichen Ertragssituation in der Landwirtschaft bei bis zu 3.000 €/ha. Ergebnis der Untersuchungen ist, dass noch rd. 3.600 ha Beregnungsfläche ökonomisch sinnvoll erschlossen werden könnten (siehe auch Tabelle 2).

Landkreis	Schwellenwert für Investition	Beregnungs-Fläche (ha)	Pumpenleistung	
			m ³ /h	l/s
Gifhorn	2.500 €	1065	1070	290
Lüneburg	2.500 €	170	250	60
Uelzen	2.500 €	2400	3600	1000
Summen		3635	4920	1350
GF+LG+UE	3.000 €	8000	11000	3100

Tabelle 2: Projekt AQuaVIA - Ergebnisse der Untersuchungen

Weil derzeit nur noch kleinere zusätzliche Entnahmen aus der zur Verfügung stehende Förderleistung von rd. 6 m³/s aus dem ESK möglich sind, wird angestrebt, zukünftig zusätzliche Wassermengen über den ESK zur Verfügung zu stellen. Grundlage sind auch Untersuchungen zum Wasserhaushalt der Bundeswasserstraßen (Hohenrainer, J. et al 2016), die ergeben haben, dass es möglich ist, größere Wassermengen aus dem norddeutschen Kanalsystem zu entnehmen. Die Machbarkeitsstudie „AQuaVia“ dient den Wassernutzern und den zuständigen Behörden als Entscheidungsgrundlage für zukünftige Maßnahmen.

5.3 Projekt „AQuaGEKKO“

Bei diesem Projekt zur Stabilisierung des Grundwasserhaushalts im Osten des Landkreises Uelzen geht es um die Nutzung von Wasser aus dem Binnenpolder „Seewiesen“ bei Bad Bodenteich im Landkreis Uelzen für ein rd. 2.240 ha großes Beregnungsgebiet. In einer Machbarkeitsstudie auf Vorplanungsniveau (Brandenburg 2018) ist ein konkretes Vorhaben entwickelt worden, in dem die direkte Verwendung des Wassers in den Sommermonaten erfolgt und die Nutzung der im Winter anfallenden Wassermengen über eine Speicherung realisiert wird.

Aus einem rd. rd. 600 ha großen Binnenpolder ohne Entwässerung im freien Gefälle, entstanden durch einen Erd-fall, mit einer Nieder-moorauflage, werden im Winter (November bis April) im langjährigen Mittel rd. 1,2 Mio. m³ Wasser über ein Schöpfwerk in das Fließgewässersystem der Aue-Ilmenau gepumpt. Das Wasser ist nährstoffreich und wirkt sich deshalb negativ auf die Gewässergüte der Aue aus. Die in den Wintermonaten anfallenden Wassermengen müssen gespeichert werden, um sie für die Feldberegnung nutzbar zu machen. Die in den Sommermonaten anfallende und geschöpfte monatliche Wassermenge von rd. 80.000 m³ kann in einem Teilprojekt unmittelbar zur Feldberegnung verwendet werden (hier nicht näher beschrieben).

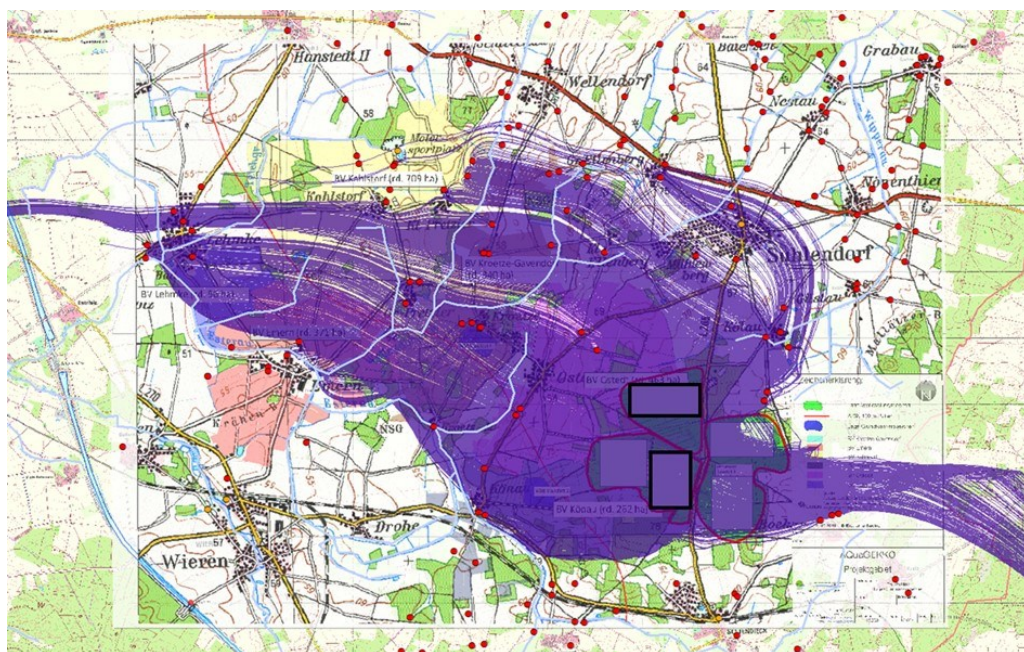


Abbildung 8: Grundwasserströmungsmodell mit Versickerungsflächen (© LGLN, ergänzt)

Grundwasseranreicherung mit 1 Mio. m³/a

Im Projekt wurde zunächst die Zwischenspeicherung des Wassers für die Verwendung im Sommer in 2 Becken mit 400.000 und 600.000 m³ Inhalt und Herstellungskosten in Höhe von rd. 10 Mio. € untersucht (hier nicht näher beschrieben). Parallel dazu wurde die Nutzung des oberflächennahen Grundwasserleiters zur Wasserspeicherung und -bereitstellung untersucht. Dabei wurde ermittelt, unter welchen Bedingungen eine Grundwasseranreicherung mit insgesamt 1 Mio. m³/a über 2 insgesamt 100 ha große Versickerungsanlagen mit einem Grabensystem möglich ist. Aus der Kostenschätzung für die Variante „Grundwasserspeicher“ ergeben sich Baukosten in Höhe von rd. 2,5 Mio. €, die Nutzung des Grundwasserkörpers als Speicher hat also deutliche Kostenvorteile.

Für die potentiell geeigneten Versickerungsflächen (Abb. 8, schwarze Rechtecke) wurden in einem numerischen Grundwasserströmungsmodell (Kap. 3) die Veränderungen der Grundwasserstände und die Anströmung der vorhandenen Entnahmepunkte (Abb. 8, rote Punkte) für die Feldberegnung untersucht (Consulaqua 2018). In den Abbildungen 8 und 9 sind die Ergebnisse der Modellierungen visualisiert. Abbildung 9 zeigt dazu in einem Schnitt aus dem 3-dimensionalen Grundwasserströmungsmodell den Verlauf der Stromlinien im Untergrund.

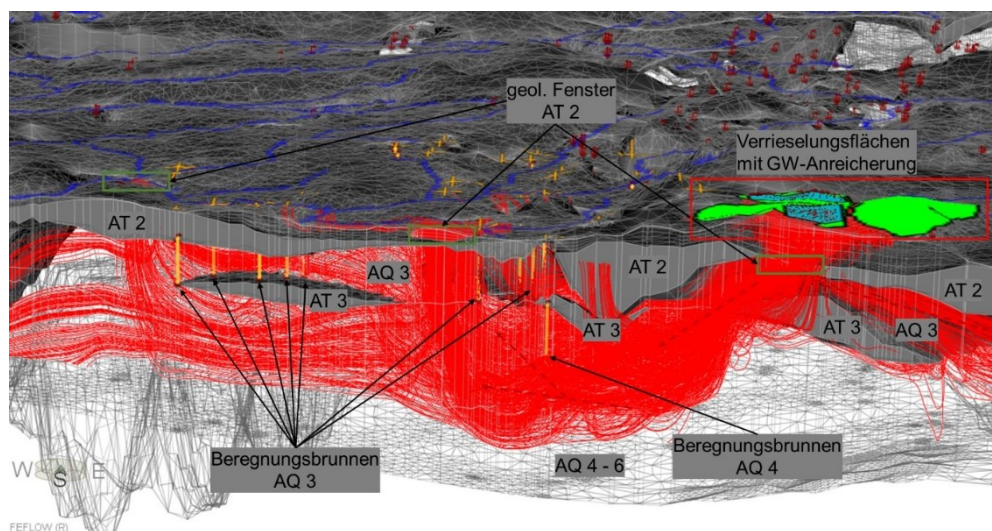


Abbildung 9: Grundwasserströmungsmodell – Schnitt, mit Strömungslinien

Es konnte nachgewiesen werden, dass sich ein neuer Beharrungszustand für die Grundwasserstände und die Erhöhung der Basisabflüsse in den Gewässern nach 15 bis 20 Jahren auf einem neuen Niveau einstellt. Mit dem Modell konnte weiter untersucht werden, welcher Anteil des versickerten Wassers über die vorhandenen Brunnen unter

Berücksichtigung der bekannten monatlichen Entnahmen bei gleichbleibenden mittleren Grundwasserständen entnommen werden kann. Unter dieser Prämisse können bis zu 74 % der versickerten Wassermengen zurückgewonnen und für die Feldberegung genutzt werden. Die restliche infiltrierte Wassermenge stabilisiert den Grundwasserhaushalt bzw. die Basisabflüsse in den Fließgewässern.

Nachdem die wasserwirtschaftlichen Grundlagen und Rahmenbedingungen ermittelt wurden, konnten für die verschiedenen Varianten technische Untersuchungen auf Vorplanungsniveau durchgeführt werden.

Neben den vorstehend dargestellten Untersuchungen wurden noch weitere Varianten zur Wasserverwendung/Speicherung entwickelt, die hier nicht im Einzelnen vorgestellt werden können.

Grundwassersubstitution in einem Beregnungsgebiet

In einem Bachelorpraktikum an der Ostfalia, Hochschule für angewandte Wissenschaften, Suderburg, wurde im Rahmen einer Projektarbeit untersucht, wie eine Teilwassermenge aus dem Poldergebiet über einen Zwischenspeicher (40.000 m^3) genutzt werden kann. Südlich des Polders befinden sich zwei Beregnungsverbände, deren Leitungsnetze sich so umgestalten lassen, dass eine Fläche von rd. 370 ha mit Wasser aus dem Polder beregnet werden könnte. Der Wasserbedarf würde bei sehr trockenen Witterungsverhältnissen Größenordnungen bis zu $190.000 \text{ m}^3/\text{Monat}$ in den Monaten Juni/Juli ($370 \text{ ha} \cdot 500 \text{ m}^3/\text{ha}$) erreichen. Die Überschusswassermengen im Polder gehen in den Sommermonaten sehr stark zurück, so dass nur noch rd. $40.000 \text{ m}^3/\text{Monat}$ (i. M.: rd. $50 \text{ m}^3/\text{h}$) zur Verfügung stehen.

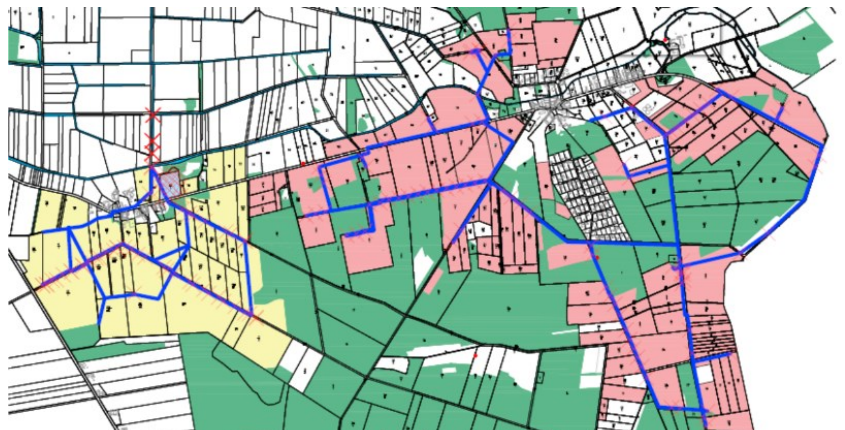


Abbildung 10: Beregnungsgebiet (gelbe und rote Flächen)

Das Konzept sieht deshalb vor, einen Wasserspeicher zu errichten, der im Winter mit Wasser aus dem Poldergebiet vollständig gefüllt wird. Sobald der Beregnungsbetrieb beginnt wird Wasser aus dem Polder in den Speicher gefördert, so dass ein laufender Ausgleich der Wassermengen erfolgt. Die Größe des Zwischenspeichers wurde so gewählt, dass die Polderwassermengen in den Sommermonaten optimal genutzt werden können, ohne dass der Speicher zu groß und teuer werden muss. Die Kosten für das Projekt mit Wasserspeicher, Pumpwerk und Leitungsnetzergänzungen werden auf rd. 1 Mio. € (Stand 2022) geschätzt. Bei extremen Witterungsbedingungen werden die ggf. noch erforderlichen Beregnungswassermengen aus den vorhandenen Beregnungsbrunnen entnommen. Mit der Zwischenspeicherlösung lassen sich im Projektgebiet rd. 70 % der Grundwasserentnahmemengen ersetzen.

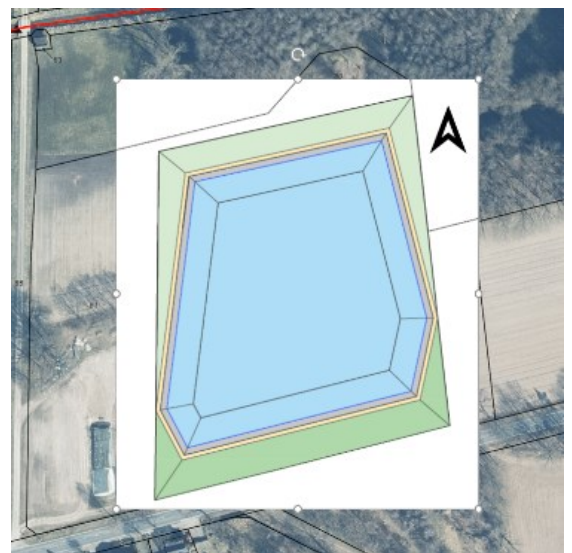


Abbildung 11: Skizze des Speicherbeckens

5.4 Wasserrückhalt in der Fläche durch Einstau von Entwässerungsgräben

Viele Teile des Norddeutschen Tieflandes und auch weite Bereiche in den Bundesländern Sachsen-Anhalt und Brandenburg sind für die Siedlungsentwicklung und die landwirtschaftliche Nutzung in den letzten 100 Jahren durch tiefe Entwässerungsgräben stark entwässert worden. Dies hat Auswirkungen auf den gesamten Wasserhaushalt, verringert die Grundwasserneubildung und führt teilweise durch zu großen Grundwasserflurabstände auch dazu, dass die Pflanzenwurzeln den Kapillarsaum nicht erreichen. Diese Entwässerungssysteme lassen sich jedoch wegen der möglichen Auswirkungen auf Siedlungen kaum zurückbauen und eine Verbesserung der Wasserversorgung der Nutzpflanzen durch Beregnung scheint bzw. ist nicht sinnvoll. Hier ist deshalb eine Regulierung der Entwässerungssituation durch temporären Einstau der Entwässerungsgräben eine Lösung, die den verschiedenen Anforderungen gerecht werden kann. Die Effekte wären, besonders in Gebieten mit geringem Geländegefälle, eine Verbesserung des Landschaftswasserhaushalts und eine größere Grundwasserneubildung.

Eine besondere Herausforderung für entsprechende Maßnahmen wird sein, die wasserwirtschaftlichen, naturschutzfachlichen und Anforderungen in gegenseitiger Abwägung zu berücksichtigen. Dabei müssen nicht für jeden Entwässerungsgraben (künstlich hergestellt oder als erheblich verändertes Gewässer) die ökologischen Anforderungen der EU-Wasserrahmenrichtlinie erfüllt werden. Mit den Abbildungen 12 und 13 werden beispielhaft 2 Möglichkeiten der Wasserstands- und Abflussregulierung dargestellt. Abbildung 10 zeigt eine einfache Stauanlage, mit der der Wasserstand in einem künstlichen Gewässer durch händisch eingelegte Staubohlen reguliert wird. Eine Variante für ein größeres Gewässer, die auch die Fischwanderung ermöglicht, ist in Abbildung 13 dargestellt.



Abbildung 12: Stauanlage in der Lucie (Niedersachsen, Wendland) ökologischen



Abbildung 13: Stauanlage mit Fischpass in der Tanger (Sachsen-Anhalt) zur Regulierung der Wasserstände (Quelle: mdr)

6 Wassermengenmanagementkonzept für Lüneburg und Uelzen (IWAMOKO ZuSa)

Im Rahmen des Integrierten Wassermengenmanagementprojektes (IWAMAKO ZuSa, 2023) wurden verschiedene Untersuchungen zur Verbesserung des Landschaftswasserhaushalts durchgeführt, zu denen es einen umfassenden Projektbericht gibt (Martens, J. et al, 2023). Durch den Einsatz eines Hydrogeologischen Modells konnte die

Wirkung verschiedener Maßnahmen auf die Grundwasserstände, den Wasserhaushalt und die Abflüsse in den Gewässern ermittelt werden. Einige der durchgeführten Untersuchungen werden nachfolgend kurz beschrieben.

6.1 Kleinräumige Verbesserung des Wasserhaushalts

Verschiedene Ansätze zum Wasserrückhalt in der Fläche wurden hinsichtlich ihrer Wirkung auf den Wasserhaushalt untersucht. Eine besondere Herausforderung für entsprechende Maßnahmen wird sein, die wasserwirtschaftlichen, naturschutzfachlichen und ökologischen Anforderungen in gegenseitiger Abwägung zu berücksichtigen. Bei der Umsetzung der Maßnahmen wird auch noch eine detaillierte Hydrogeologische Modellierung der Grundwasserstandsänderungen erforderlich, um Vernässungsschäden auszuschließen.

Anhebung von Gewässersohlen und Hochwasserrückhalt durch Staubauwerke in Gewässern

Für ein Gewässer im Ostkreis von Lüneburg wird im Modell die Anhebung der Gewässersohle um 0,25 m (nach weiteren 1.000 m stromauf auf 0,00 m auslaufend) auf einer Länge von rd. 2,5 Km untersucht. In Abbildung 14 sind die Effekte auf das Grundwasser dargestellt.

Auf einer Fläche von rd. 150 ha steigt der Grundwasserspiegel im oberflächennahen Grundwasserleiter um mindestens 0,10 m, entsprechen dem Gewässerverlauf und der Geländemorphologie. Damit wäre auf dieser Fläche das Grundwasser, bzw. sein Kapillarsaum, besser für (Nutz)Pflanzen erreichbar und in der Feldberegnung könnte Wasser eingespart werden.

Mit der Erhöhung der Grundwasserstände wird sich die Grundwasserneubildung kleinräumig verbessern. Die Maßnahme wirkt sich auch positiv auf die grundwasserabhängigen Landökosysteme aus (siehe Abbildung 14).

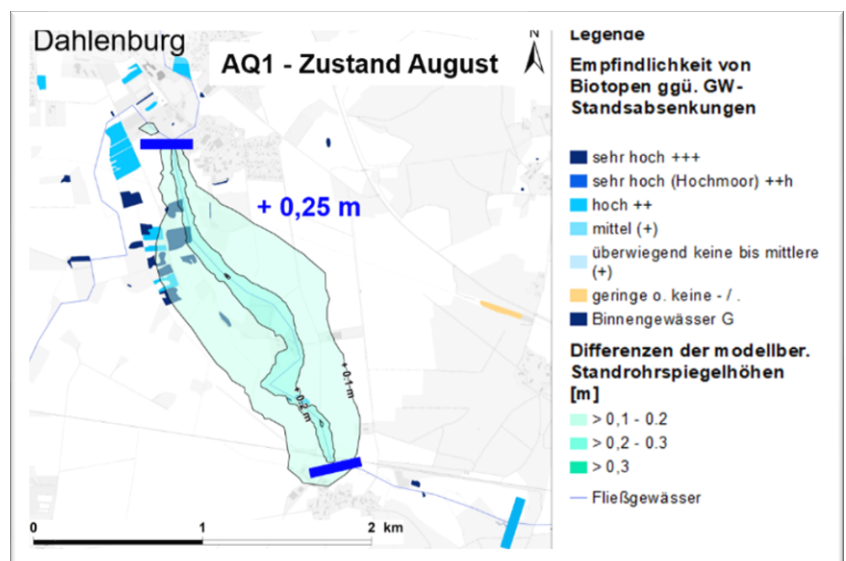


Abbildung 14: Sohlanhebung zur Erhöhung Grundwasserstände

Mit der Sohlanhebung verringert sich aber der Basisabfluss im Gewässer, so dass die drei beschriebenen Effekte für großräumige Sohlanhebungen gegeneinander abgewogen werden müssen. Sinnvoll werden Sohlanhebungen außerdem nur dann sein, wenn sie in Verbindung mit einer Gewässerrenaturierung durchgeführt werden.

Auf die Beschreibung der Untersuchungen von Wasserrückhalt durch größere Sperrbauwerke und temporären Einstau des „Überschusswassers“ wird hier verzichtet. Die Auswirkungen sind vergleichbar mit den beschriebenen Effekten der Sohlanhebung, die Amplitude der (Grund)Wasserspiegeländerungen ist jedoch größer und die Wirkung ergibt sich nur für relativ kurze Zeiträume.

Der Einstau von Gewässern hat erhebliche ökologische Auswirkungen auf das Fließgewässer und die Lebensräume der Gewässeraue, er kann deshalb nur in begründeten Fällen erfolgen.

Steuerung von Drainagen Wasserrückhalt in Drainagen

Für die Landkreise Lüneburg und Uelzen gibt es aus verschiedenen Quellen eine Übersicht der drainierten Flächen, siehe Abbildung 15. Für die markierten Teilflächen 1 bis 5 wurden exemplarisch Untersuchungen zur Wirkung einer Drainagesteuerung durchgeführt. Die Ergebnisse für die Teilfläche 1 werden nachfolgend dargestellt.

Die Steuerung von Drainagen ist sehr komplex, weil sie so erfolgen muss, dass neben der gewünschten Anhebung der Grundwasserspiegel möglichst keine Vernässungsbereiche entstehen.

Die Anzahl der Steuerbauwerke (Schieber, Drosseln, Mönchbauwerke usw.) ist abhängig vom Geländegefälle. Entscheidend ist dabei auch, ob der Einstau ganzjährig erfolgen kann, oder ob die Grundwasserstände im Drainagesystem abgesenkt werden müssen, wenn die Flächen z.B. mit Erntemaschinen befahren werden.

In Abbildung 16 sind die Ergebnisse der Untersuchungen für einen Teil der Fläche 1 dargestellt.

Die Effekte der Drainagesteuerung auf die Grundwasserstände und den Grundwasserhaushalt werden durch den Grundwasserneubildungsprozess im Herbst/Winter und die Zehrung in den Sommermonaten geprägt, die Ergebnisse sind deshalb für den April (GW-Höchststände) und den August dargestellt.

Für den April ergibt sich:

- Maximale Aufhöhung ca. 0,35 m
- Flächenhafte Aufhöhung auf 467 ha Wald- / Ackerflächen

Zum Ende des Sommers bleibt der Effekt erhalten, auch wenn die Werte für die Aufhöhung (ca. 0,25 m) und die Fläche (ca. 262 ha) sich deutlich verringern. Für die 5 exemplarisch untersuchten Drainagebereiche ergibt sich in der Modellierung eine zusätzliche Wassermenge von rd. 51.000 m³/a. Soweit die Ergebnisse auf alle erfassten Drainageflächen übertragbar sind, ergeben sich im Untersuchungsgebiet (Lüneburg und Uelzen) rd. 1,1 Mio. m³/a mehr Wasser für den Grundwasserhaushalt. Die größte Wirkung zeigt sich für den oberen Grundwasserleiter und der überwiegende Teil (in der hydrogeologischen Modellierung 84 %) des generierten Wassers verbessert den Basisabfluss der Gewässer im Umfeld der Maßnahmen. Mit der Erhöhung der Grundwasserstände wird sich die Grundwasserneubildung kleinräumig verbessern. Die Maßnahme wirkt sich auch positiv auf die grundwasserabhängigen Landökosysteme aus.

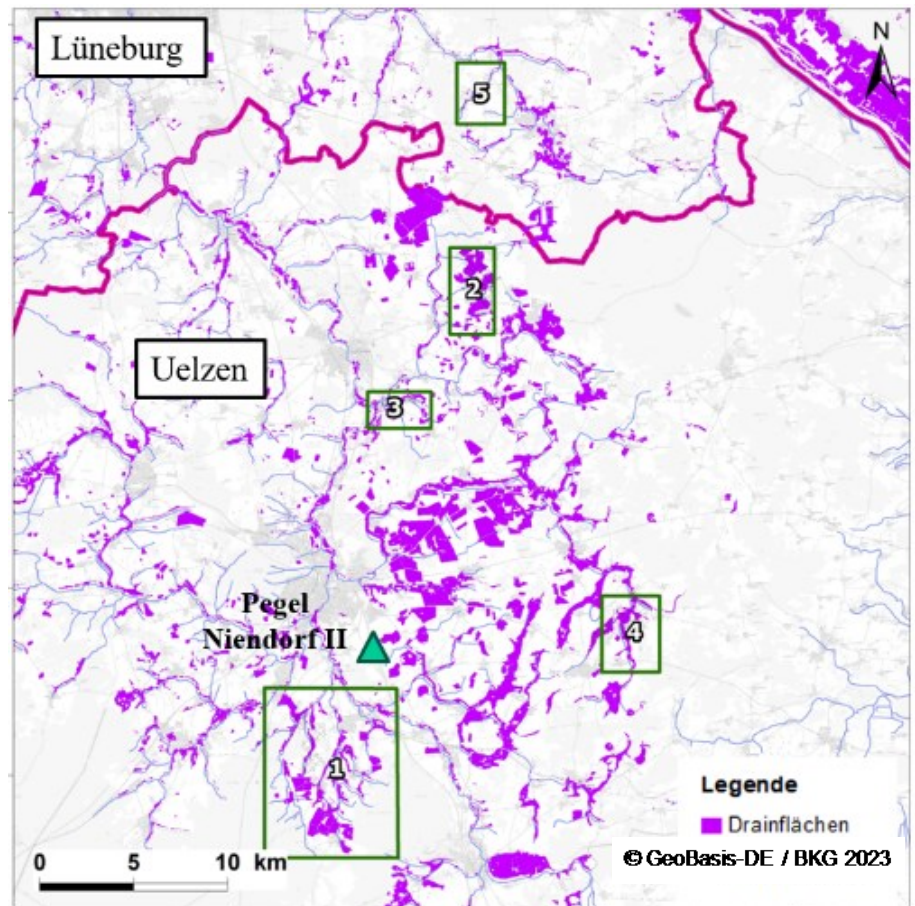


Abbildung 15: Drainageflächen in Lüneburg und Uelzen (Ausschnitt)

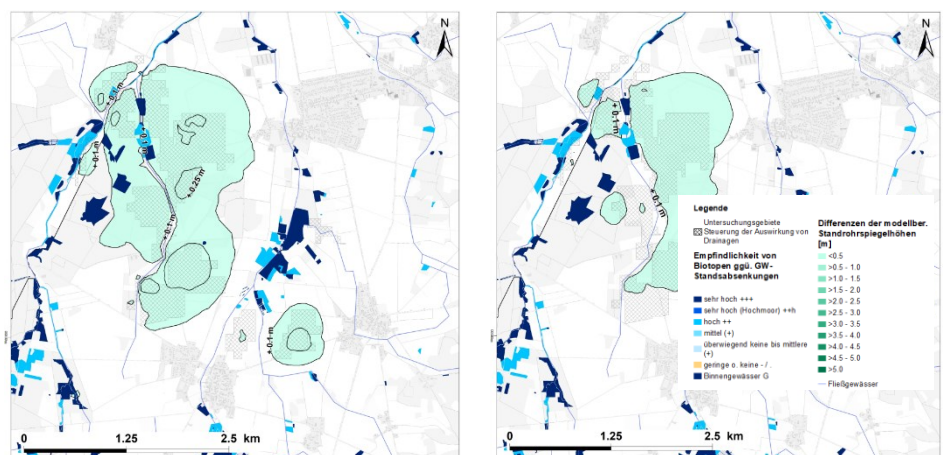


Abbildung 16: Wirkung der Drainagesteuerung im Oberen Grundwasserleiter, links: Zustand im April; rechts: Zustand im August

6.2 Konzept für die Verwendung von Überschusswasser aus dem Elbe-Seitenkanal

Im Wassermengenmanagementprojektes ist Rahmen einer Masterarbeit (Janssen 2023) auch untersucht worden, ob mit bzw. über den Elbe-Seitenkanal weitere Wassermengen für die Feldberegnung verfügbar gemacht werden können. Der Kanal wurde von 1967 bis 1975 hergestellt und 1976 endgültig in Betrieb genommen. Schon bei seiner Projektierung war vorgesehen, über den Kanal Wasser in einer Fördermenge bis zur 5 m³/s für die Feldberegnung in den trockenheitsgefährdeten Geestgebieten in den Landkreisen Gifhorn, Lüneburg und Uelzen zur Verfügung zu stellen (siehe auch Kap. 5.2).

In den Untersuchungen wurde deutlich, dass insbesondere in den Wintermonaten erhebliche Wassermengen aus dem Kanal am Schiffshebewerk in Scharnebeck in die Elbe abgeschlagen werden. Die Menge beträgt im langjährigen Mittel rd. 10 Mio. m³ (vgl. Abb. 18).

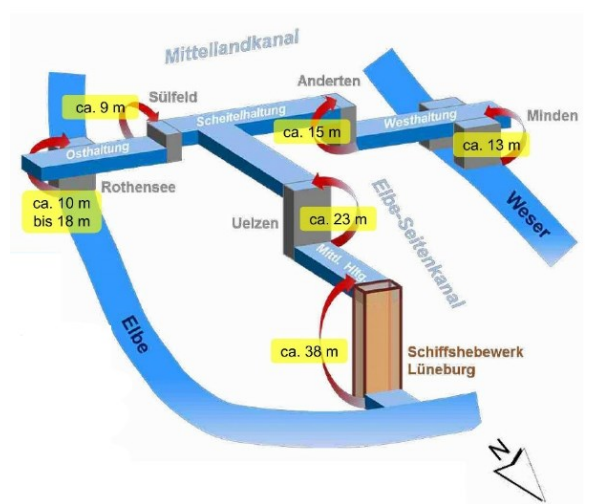


Abbildung 17: Kanalsystem MLK/ESK ((c) WSV)

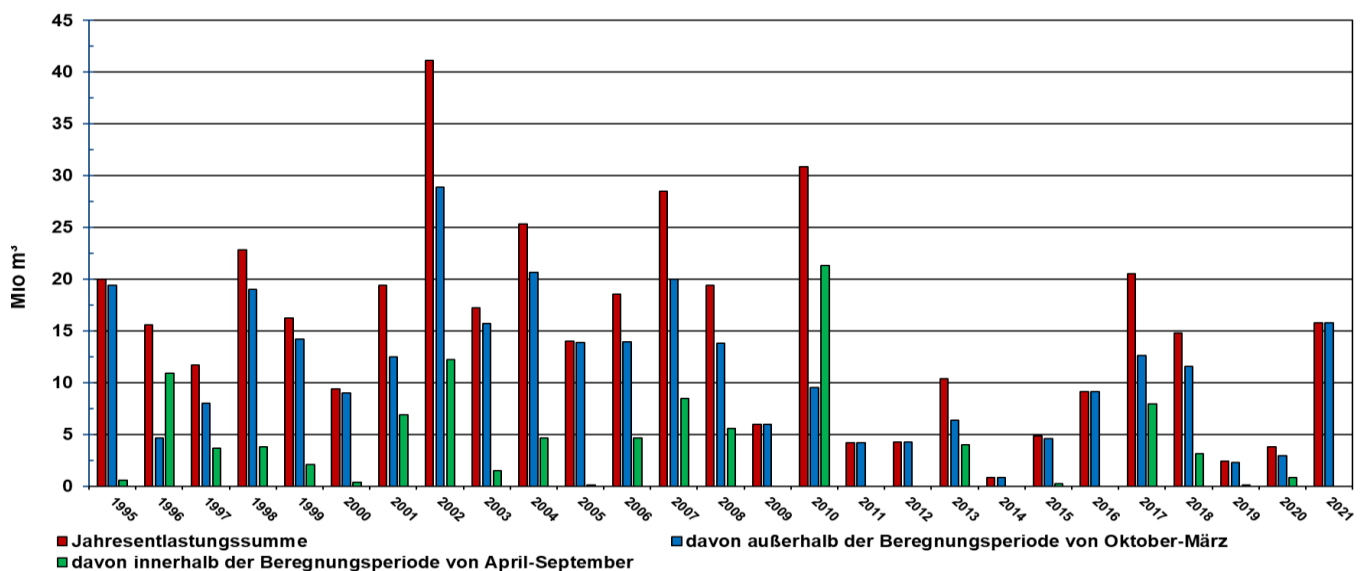


Abbildung 18: Entlastungsmengen aus dem ESK am Schiffshebewerk Scharnebeck (Lüneburg)

Die abgeschlagenen Wassermengen resultieren aus Hochwassereintritten aus Gewässern im Harzvorland in den Mittellandkanal und einströmendem Grundwasser in nicht gedichteten Kanalstrecken des Elbe-Seitenkanals. Statt die Überschusswassermengen in die Elbe abzuleiten könnte dieses Wasser über Wasserspeicher und/oder Versickerungsanlagen zur Grundwasseranreicherung nutzbar gemacht werden.

Es wurden Untersuchungen der Nutzung der Entlastungsmengen an sechs ausgewählten Standorten in zwei Modellvarianten: a) nur Speicherbecken und b) Speicherbecken/Versickerungsflächen durchgeführt. Ziele waren die Substitution von Grundwasserentnahmen und die Grundwasseranreicherung in den Grundwasserkörpern.

Die Ergebnisse werden für einen Standort südwestlich der Stadt Lüneburg exemplarisch dargestellt.

In der Variante mit einem Speicherbecken in einer Größe von 500.000 m³ Inhalt (Abb. 19) ergibt sich eine flächenhafte Erhöhung der Grundwasserspiegel um 0,25 m und mehr auf einer Fläche von rd. 1.320 ha bei einer maximalen Aufhöhung von 0,6 m. Dieser Effekt ergibt sich allein daraus, dass Entnahmen aus dem Grundwasser in einer Größenordnung von 500.000 m³/a nicht mehr erfolgen.

Die Variante mit einer zusätzlichen Grundwasseranreicherung von 500.000 m³/a (Abb. 20) ergibt eine flächenhafte Aufhöhung um mehr als 0,25 m auf einer Gesamtfläche von 1.930 ha. Dabei erhöht sich der Grundwasserspiegel im Bereich der Versickerungsanlagen um rd. 2,5 m.

Für die Umsetzung der Variante mit der zusätzlichen Grundwasseranreicherung ist die Wirkung der Grundwasserstandsänderungen kleiräumig hydrogeologisch zu untersuchen, um Vernässungsschäden ausschließen zu können.

Die Umsetzung dieser Maßnahmen ist sehr aufwändig, weil neue Infrastruktur in Form von Entnahmebauwerken, Transportleitungen, Wasserspeichern, Pumpwerken und Versickerungsflächen erforderlich wird. Für die

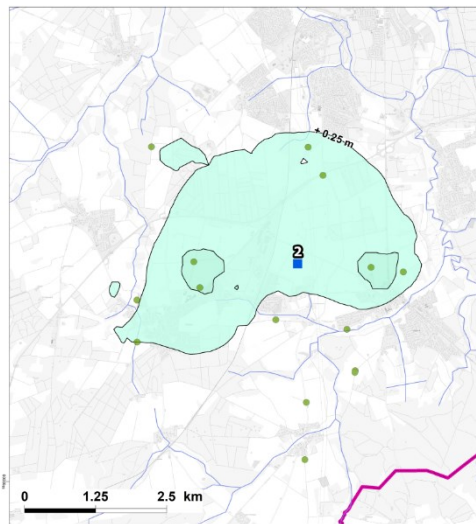


Abbildung 19: Variante Speicherbecken

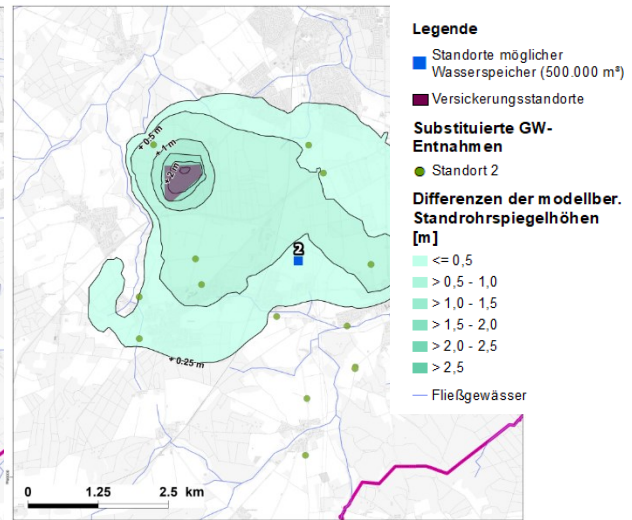


Abbildung 20: Variante Speicherbecken und Versickerung

Versickerung großer Wassermengen ist auch zu klären, wie sich die physikalisch-chemischen Qualitätsparameter des Versickerungswassers zum Wasser in den Grundwasserleitern verhalten. Die Güte des zu versickernden Wassers ist laufend zu überwachen.

Neben der Verwendung des Wassers für die Feldberegnung wäre auch zu prüfen, ob über die Wasserspeichervariante mit dem gespeicherten Wasser auch für die Bewirtschaftung des Kanals in Sinne des Schiffsverkehrs möglich ist.

6.3 WaterReuse

Schon in den vorstehenden Kapiteln geht es um die Nutzung von Wasser, das teilweise schon in anderen Prozessen genutzt wurde. Für die Wasserwiederverwendung in der landwirtschaftlichen Bewässerung spielt auch die im Juni 2023 in Kraft getretene EU-Verordnung (EU 2020/741) zur WaterReuse eine Rolle. Danach sind, allerdings mit langen Übergangsfristen – gestaffelt nach Größenklassen, Kläranlagen so umzurüsten, dass das Klarwasser für die landwirtschaftliche Bewässerung oder andere Zwecke wiederverwendet werden kann.

Das bedeutet, dass die Kläranlagen mit einer 4. Reinigungsstufe (in der Regel Umkehrosmose) auszustatten sind. Allerdings passen die langen Übergangsfristen nicht zu den bereits deutlich früher eintretenden Mehrbedarfen. Hier wird es deshalb erforderlich sein, in Deutschland bzw. Niedersachsen Wege für eine frühere Anpassung zu finden, die die Interessen der Kläranlagenbetreiber und der Wassernutzer finanziell ausgleichen.

In Tabelle 3 sind beispielhaft die Kläranlagen im Landkreis Uelzen, mit nur 90.000 Einwohnern, aufgelistet. In der Summe ergibt sich eine Klarwassermenge von rd. 7 Mio. m³/a. diese Menge entspricht etwa dem Mehrbedarf für die Feldberegnung in den nächsten 15 bis 20 Jahren.

Für eine dauerhafte umweltgerechte Nutzung des Klarwassers aus den Kläranlagen wird es bei höherwertigen Anforderungen (Qualität, Sicherheit) neben der 4. Reinigungsstufe erforderlich sein, in einer bisher nicht definierten 5. Reinigungsstufe (UV-Bestrahlung, Aktivkohle, Umkehrosmose usw.) die kritischen Stoffe zu eliminieren.

Das Wasser aus den Kläranlagenabläufen speist heute Gewässer auch in Niedrigwasserzeiten. Die Wiederverwendung dieses Wassers hat zur Folge, dass der Abfluss in diesen Gewässern verringert wird. In

Kläranlage	Jahresschmutzwassermenge [m ³]
Stadt Uelzen	
Wrestedt	586.044
Rosche	295.877
Medingen	954.446
Havekost	41.684
Bienenbüttel	455.889
Sudenburg	300.560
Eimke	38.294
Ebstorf	456.313
Bokel	16.540
Gesamt	7.132.000

Tabelle 3: Klarwasserwiederverwendung – Einleitungsmengen der Kläranlagen im Landkreis Uelzen

entsprechenden Projekten ist deshalb auch zu untersuchen, wie sich die Abflussverhältnisse in den betroffenen Gewässern hinsichtlich Menge und Wasserqualität verändern.

6.4 Grundwasseranreicherung

Durch den Einsatz des oben genannten hydrogeologischen Modells wurde untersucht, welche Bereiche für eine Grundwasseranreicherung besonders geeignet sind. Über die hydrogeologischen und bodenkundlichen Parameter im Modell konnten umfangreiche Flächen in den Landkreisen Lüneburg und Uelzen identifiziert werden, die für eine Grundwasseranreicherung geeignet sind.

Die zur Versickerung kommenden Wässer müssen dazu chemisch-physikalisch so beschaffen sein, dass es keine negativen Einflüsse auf das besonders zu schützende Grundwasser gibt. Über die Modellierung ist es für die versickerten Wassermengen auch möglich, die von den Versickerungsmengen und -flächen ausgehenden Grundwasserstandsänderungen zu berechnen und Konfliktbereiche (Vernässungen) zu identifizieren.

Betrachtet man den in Abb. 21 dargestellten Landkreis Uelzen ergeben sich für das Kreisgebiet (ca. 1.454 km²) folgende Flächen, die für eine Grundwasseranreicherung geeignet sind:

- Fläche mit Gesamtbewertung: „sehr geeignet“ ca. 392 km²
- Fläche mit Gesamtbewertung: „geeignet“ ca. 84,2 km²
- Fläche mit Gesamtbewertung: „evtl. geeignet“ ca. 4,2 km²

Insgesamt ergeben sich somit rd. 480 km², die für eine Grundwasseranreicherung geeignet wären.

Geht man für rd. ein Fünftel (100 km²) dieser Flächen von 60 mm (rd. 60.000 m³/a Wasser pro Quadratkilometer) zusätzlicher GW-Neubildung aus, ergeben rd. 6 Mio. m³/a Wasser, das zusätzlich dem Grundwasserhaushalt zugeführt werden könnte. Diese Wassermenge könnte „gewonnen“ werden, wenn viele der in den identifizierten Bereichen vorhandenen Nadelwälder in laubbaumdominierte Mischwälder umgewandelt würden. Der in Abschnitt 2 dargestellte Einfluss des Menschen auf den Grundwasserhaushalt durch Aufwaldung könnte damit zumindest teilweise ausgeglichen werden.

6.5 Aus- und Fortbildung

Im Rahmen des Integrierten Wassermengenmanagementprojektes (IWAMAKO ZuSa, 2023) wurden grundsätzlich mögliche Veränderungen in der landwirtschaftlichen Nutzung als sogenannte „weichen Maßnahmen“ dargestellt und diskutiert. Die Abbildung 22 stellt eine Übersicht zu allen Maßnahmenclustern dar.

Die hell- und dunkelblau dargestellten Teilbereiche sind technisch-wasserwirtschaftliche Herausforderungen, für die es durchweg Lösungen gibt (siehe oben). Für die Aus- und Fortbildung, insbesondere der in der Landwirtschaft tätigen Personen, sollten die Ausbildungsinhalte an Berufsbildenden-, Fach- und Hochschulen zukünftig auch stärker auf die Beregnung ausgerichtet werden. Dies gilt insbesondere für die Bodenbearbeitung zur Verbesserung der Wasserhalte-/speicherfähigkeit, den Pflanzenbau und die Beregnungstechnik.

Ein Punkt, der unmittelbar mit der Wasserbewirtschaftung im Zusammenhang steht, die Beregnung von „Nichtzielflächen“, wird nachfolgend näher ausgeführt.

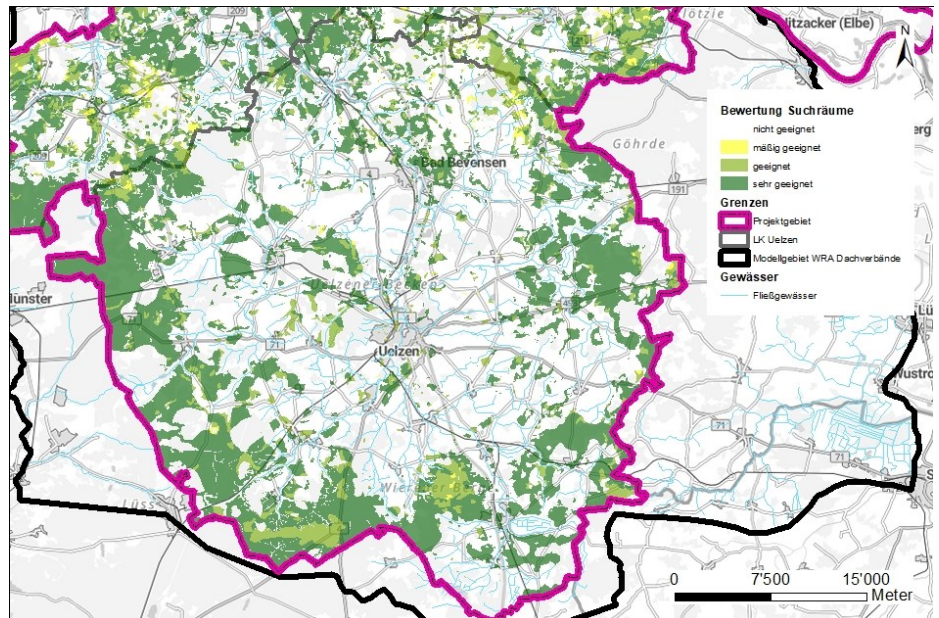


Abbildung 21: Darstellung der Flächen mit besonderer Eignung für die Grundwasseranreicherung

Integriertes Wassermengenmanagementprojekt

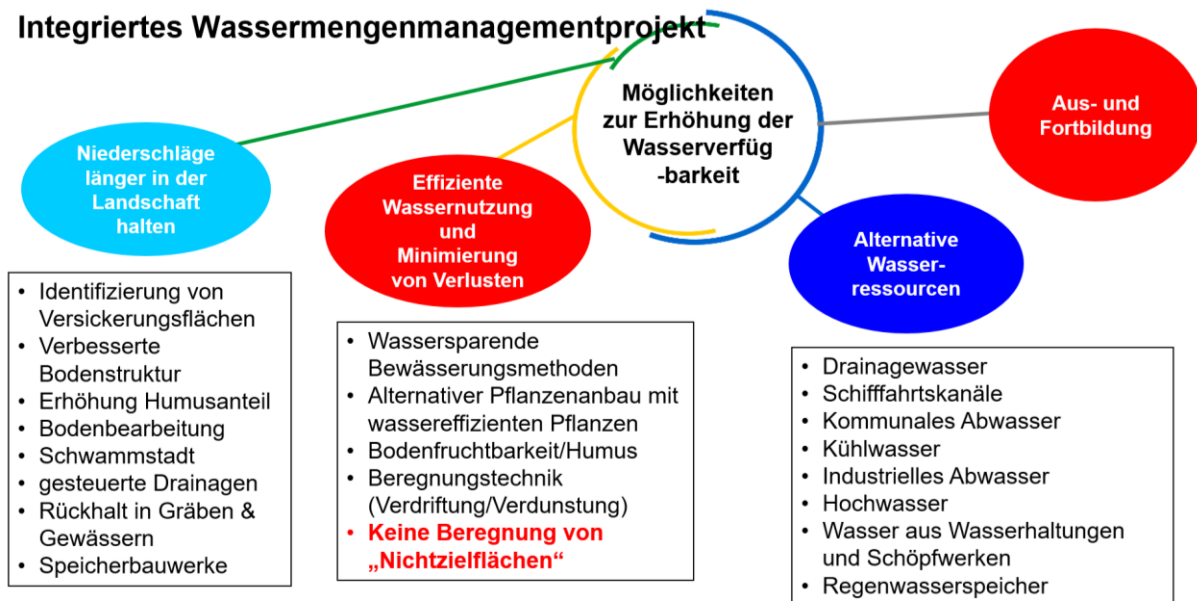


Abbildung 22: Maßnahmenübersicht IWAMAKO

In Abbildung 23 ist die Beregnung von Flächen außerhalb der eigentlichen Acker-/Beregnungsfläche vereinfacht dargestellt. Die Beregnung über die Schlagenden (auch von Straßen und Wegen), die Mitberegnung von Randbereichen bei keilförmigen Flächen(teilen) oder die Doppelberegnung innerhalb von Ackerschlägen verursacht „Wasserverluste“ in einer Größenordnung von 3 % der Gesamtwassermenge.

Zur Verdeutlichung: der Halbkreis am Ende eines mittellangen Beregnungszuges (400 m, bei 75 m Arbeitsbreite und Beregnung mit „Kanone“), der mitberegnet wird, weil keine entsprechende Einstellung des Beregnungssektors erfolgt, macht rd. 7,5 % der eigentlich beregneten Fläche aus. Für Keile und Doppelberegnungen könnte man ähnliche Berechnungen anstellen. Die Beregnung von Nichtzielflächen kommt natürlich auch nicht immer und/oder überall vor, deshalb wird die Größenordnung der Nichtzielflächen, auf die Wasser appliziert wird, auf rd. 3 % der Gesamtfläche abgeschätzt.

Für die Beregnungsflächen im Landkreis Uelzen (rd. 65.000 ha) bedeutet dies, dass eine Fläche von rd. 2.000 ha ohne Nutzen beregnet wird. Bei einem mittleren Gesamtjahreswasserbedarf von rd. 35 Mio. m³ ergibt dies eine Menge von rd. 1 Mio. m³/a. Die damit verbundenen Wasserkosten liegen bei rd. 350.000 €/a (mit 0,35 €/m³ eher gering angesetzt, für variable und Investitionskosten).

Dem steht Folgendes gegenüber:

- Rd. 20 Mio. € Kosten für den Bau eines Wasserspeichers mit rd. 1 Mio. M³ Inhalt,
- Rd. >> 10 Mio. € für Sektorsteuerung von rd. 2.000 Regenkanonen (Raindancer plus Sektorsteuerung rd. 5.000 €)

Für einen Wasserspeicher müsste es auch noch eine alternative Wasserressource geben, deren Wasser zur Speicherung genutzt werden kann.

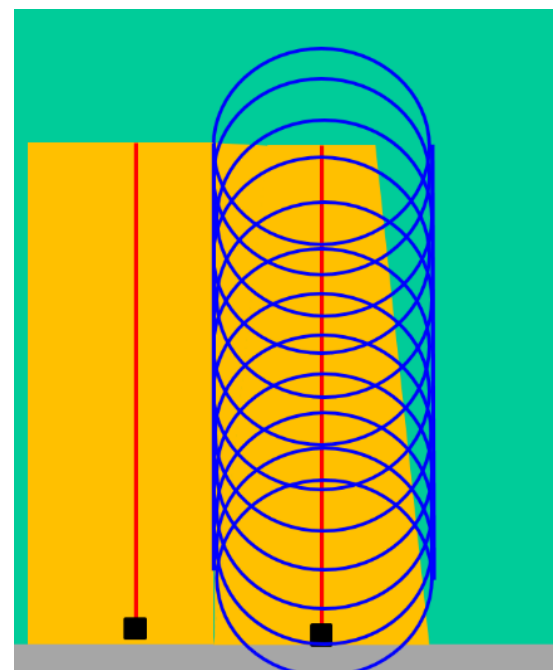


Abbildung 23: Vereinfachte Darstellung der Beregnung von Nichtzielflächen (grün)

Mit den „verlorenen“ Wasserkosten für die Nichtzielflächen in Höhe von rd. 350.000 €/a könnte man eine Investition von rd. 5 Mio. € über einen Zeitraum von 20 Jahren finanzieren. Mit dem Einbau der digitalen Komponenten der Sektorsteuerung wären außerdem noch große arbeitswirtschaftliche Vorteile für die Landwirte verbunden.

Diese Größenordnungen können grundsätzlich auch auf Nordostniedersachsen und andere Regionen Deutschlands übertragen werden.

7 Zukunftspunkte

Die Wasserbewirtschaftung wird auch in Deutschland vor dem Hintergrund des Klimawandels eine zunehmende Bedeutung bekommen. Einen Ansatz für eine neue überregionale Wasserbewirtschaftung stellt das Wasserversorgungskonzept 1000 Wasserspeicher (AQuaMille) dar. Dieses Projekt (Ostermann 2018) soll vor dem Hintergrund der zukünftigen klimatischen Veränderungen als Projektidee die Anpassung an den Klimawandel durch eine viele Einzelmaßnahmen steuern. Dazu gehört zunächst die Entwicklung eines überregionalen Konzeptes zur Speicherung/Rückhaltung von Wasser aus den verschiedensten Quellen. Das Konzept soll dazu dienen, den für die Wasserversorgung erforderlichen Bedarf zu ermitteln sowie die dafür erforderlichen Maßnahmen und Finanzmittel abzuschätzen. Ziel ist es in Nordostniedersachsen zwischen Aller und Elbe, Harburg und Mittellandkanal 1000 Wasserspeicher mit Volumina von 1.000 m³ bis 100.000 m³ und mehr als Erdbecken mit einfacher Dichtung zu errichten, um Wasser aus verschiedenen Quellen (Kühlwasser, Hochwasser, Gewerbe usw.) zurückzuhalten und für die Beregnung nutzbar zu machen.

Langfristig geht es für die Anpassung an den Klimawandel darum, möglichst alle vorhandenen und bereits einmal genutzten Wassermengen zu erschließen und nach Menge und Qualität für verschiedene Nutzungen verfügbar zu machen, typische Beispiele dafür sind chemisch unbelastete Kühl- und Produktionsabwässer, insbesondere der Lebensmittelverarbeitung.

Verbindung Entwässerung und Bewässerung

Polderwasser (Süßwasser) aus der Küstenregion Niedersachsens, das jedes Jahr in einer Größenordnung von 500 Mio. Kubikmeter über Siele und Pump-/Schöpfwerke in Vorfluter oder in die Nordsee gefördert werden muss, kann eine Rolle für die Bewässerung landwirtschaftlicher Flächen in den Geestgebieten spielen. Für den Wassertransport können teilweise die vorhandenen Schifffahrtskanäle genutzt werden, dazu kämen neue Transportkanäle und dort wo dies nicht möglich ist, unterirdische Rohrleitungen. Entsprechende Projekte würden allerdings wegen der Transportkanäle und der erforderlichen großen (2 m Durchmesser) und langen (100 km) Transportleitungen Investitionen im dreistelligen Millionenbereich und einen erheblichen planerischen und baulichen Aufwand erfordern. Angesichts der klimawandelbedingt steigenden Beregnungsmengen wird in der näheren Zukunft (bis ca. 2040) zu überlegen und entscheiden sein, ob ein derart großes wasserwirtschaftliches Projekt verwirklicht werden soll.

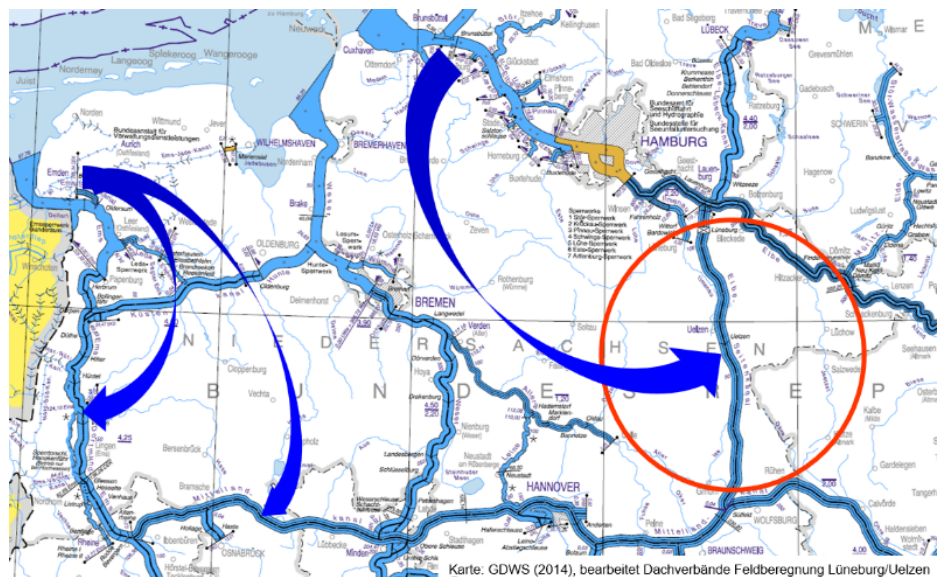


Abb. 24 Konzeption Wassertransport von d Küste ins Binnenland

8 Ausblick

Die Veränderung der klimatischen Bedingungen erfordert zukünftig einen bewussteren Umgang mit den Wasserressourcen in Deutschland. Dazu gehören insbesondere Maßnahmen zum Wassermanagement nach Menge, Ort, Zeit, Qualität und Bedarf, um die wirtschaftliche Stabilität und Entwicklung Niedersachsens und Deutschlands zu sichern.

Für viele Maßnahmen des Wassermanagements wird es erforderlich sein, Großraum- bzw. Regionalmodelle der Kategorie „Bewirtschaftungsmodelle“ (DVGW 2016) aufzubauen und kontinuierlich zu betreiben, um die Wirkung des Klimawandels und der vor- und nachsorgenden Wassermanagementmaßnahmen quantitativ beurteilen und Nutzen-Kosten-Relationen herstellen zu können. Dabei muss sich der Focus in einem ganzheitlichen Wasserversorgungskonzept auf alle Bereiche der Daseinsvorsorge (Trink-, Brauch- und Beregnungswasser) richten, um gemeinsame umfassende Lösungen auf allen Ebenen zu erreichen. Dies muss auch die Trinkwasserversorgung einschließen, die grundsätzlich Vorrang vor den anderen Wassernutzungen hat. Verfassungs- und Wasserrechtlich gilt der Vorrang der Trinkwasserversorgung (nur) für Wasser zum menschlichen Gebrauch (Essen, Trinken, Körperpflege). Zu diskutieren ist deshalb die Verwendung von Wasser aus dem Wasserversorgungsnetz für geringwertige Zwecke (Toilettenspülung, Autowäsche, Poolbefüllung usw.).

Die Maßnahmen zum Wassermanagement werden Finanzmittel in Größenordnungen erfordern, die in den 1950er bis Mitte der 1970er Jahre für Entwässerungsmaßnahmen zur Entwicklung der Landwirtschaft und zur Sicherung von Siedlungen, Gewerbe und Industrie vor hohen Grundwasserständen oder Hochwasser erforderlich waren. Bereits kurzfristig wird es ganz wesentlich darum gehen, die Grundlagen für die Förderung von Projekten zur Wasserspeicherung und zum Wassermanagement aus Mitteln der Europäischen Union, der Bundesrepublik Deutschland und des Landes Niedersachsen zu legen. Die vorstehend dargestellten Projekte liegen primär in der Region Nordostniedersachsen, sie lassen sich aber auf andere Regionen in Deutschland übertragen und an die dortigen Randbedingungen adaptieren.

Der Umgang mit Wasser als essentielle Lebensgrundgrundlage wird in den nächsten Jahrzehnten das wichtigste Thema sein, wenn es darum geht, sich an den Klimawandel anzupassen und eine robuste Wasserwirtschaft zu etablieren. Um dieses Ziel zu erreichen, müssen in den nächsten zwei Jahrzehnten dutzende von Milliarden Euro investiert werden. Und die Zeit drängt! Ohne einen politisch-gesellschaftlichen Konsens in der Frage der ganzheitlichen Betrachtung aller Wassernutzungen für die Daseinsvorsorge in Deutschland und besonders in Niedersachsen werden die Herausforderungen der Zukunft nicht zu bewältigen sein. Die meisten Landes- und Bundespolitiker haben diese Problematik leider noch nicht verstanden, deshalb fehlt es bis heute immer noch an ganzheitlichen Konzepten und einer adäquaten Förderung aus Landes-, Bundes- und EU-Mitteln für die Umsetzung geeigneter Maßnahmen. Das muss sich sehr schnell ändern!

Autor

Dipl.-Ing. Ulrich Ostermann
Kreisverband der Wasser- und Bodenverbände, Meilereiweg 101, 29525 Uelzen
Tel.: 0581 9755 - 0, E-Mail: ulrich.ostermann@wasser-uelzen.de

Literatur:

Brandenburg, S. und Städing, L. (2018): Machbarkeitsstudie und Maßnahmenentwicklung zur Stabilisierung des Grundwasserhaushalts im Ostkreis des Landkreises Uelzen mit Wasser aus den Bodenteicher Seewiesen und/oder dem Elbe-Seitenkanal; Uelzen (unveröffentlicht)

Consulaqua (2018): Untersuchungen zu Auswirkungen und Nutzen von Versickerungsmaßnahmen auf den Grundwasserhaushalt im Raum Gavendorf, Emern, Kahlstorf, Könnau, Kroetze, Lehmke und Ostedt (AQuaGEKKO); Hildesheim-Uelzen (unveröffentlicht)

DVGW Technische Regel – Arbeitsblatt W 107 (A), Februar 2016: Aufbau und Anwendung numerischer Grundwassermodelle in Wassergewinnungsgebieten

Hohenrainer, J. et al (2016): Untersuchungen zu den Auswirkungen zusätzlicher Wasserentnahmen für die Feldberegnung aus dem Elbe-Seitenkanal und der Scheitelhaltung des Mittellandkanals; Koblenz (unveröffentlicht)

Janssen, H. (2023): Optimierung der Nutzung des Elbe-Seitenkanals für die Feldbewässerung, Masterarbeit an der Ostfalia Hochschule für angewandte Wissenschaften (unveröffentlicht)

Martens, J. (2012): AQuaRo – Machbarkeitsstudie; Uelzen (unveröffentlicht)

Martens, J. et al (2023): Projektbericht zum Integrierten Wassermengenmanagementprojekt für die Landkreise Lüneburg und Uelzen und die Stadt Lüneburg (veröffentlicht im Rahmen des Projektes (www.wasser-uelzen.de))

Ostermann, Ulrich (2018): Wasserhaushalt in Nordostniedersachsen - Wassernutzung und -management in der Praxis, Wasser und Abfall 09/2018

Ostermann, Ulrich (2018): AQuaMille: 1000 Wasserspeichern in Nordostniedersachsen – Konzept zur Nutzung alternativer Wasserquellen (unveröffentlicht)

Ostermann, Ulrich (2019): Wasserhaushalt in Nordostniedersachsen durch Wassernutzung und -management ausgleichen, Wasser und Abfall 03/2019

Ostermann, Ulrich (2023-1): – Konzept zur Nutzung alternativer Wasserquellen Editorial in „Die Zuckerrübe“ 03/2023

Ostermann, Ulrich (2023-2): Wasserspeichern in Nordostniedersachsen – Konzept zur Nutzung alternativer Wasserquellen in Jahrbuch der Albrecht Thaer-Gesellschaft, Ausgabe 2023

Städing, L. (2015): Bachelorarbeit zur Erweiterung der Beregnung aus dem Elbe-Seitenkanal, Ostfalia – Hochschule für angewandte Wissenschaften Suderburg (unveröffentlicht)

Welzin, H., Martens, J. (2012): AQuaVia Uelzen – Machbarkeitsstudie; Uelzen (unveröffentlicht)

Wittenberg, H. (2017): Bedarfsgerechte Feldberegnung mit Grundwasser und ihr Einfluss auf die Niedrigwasser der Ilmenau, Niedersachsen. Korrespondenz Wasserwirtschaft 3/17, 2017, S. 163-169.

Wittenberg, H. (2021): Bewässerung und Landnutzung - Auswirkungen auf Grundwasserhaushalt und Niedrigwasser der Oberen Ilmenau, Niedersachsen, Schriften der Deutschen Wasserhistorischen Gesellschaft (DWhG) e. V. 29 (2021), S. 209–226