

Kurzbericht zum Projekt „Wasserwald“

Fördertitel: Entwicklung eines Anrechnungsverfahrens für erhöhte Wasserspende durch grundwasserbetonten Waldumbau bei sinkendem Grundwasserdargebot als Folge von Klimawandel, ein Projekt im Privatwald der östlichen Lüneburger Heide in Niedersachsen.

Zusammenfassung: Um bei Wasserknappheit als Folge des Klimawandels die Verfügbarkeit von Grundwasser zu erhöhen, bietet sich in Regionen mit hohem Nadelholzanteil auf leichten Standorten der Umbau von Nadelwald zu grundwasserbetontem Mischwald bzw. Laubwald an. Im Projekt „Wasserwald“ wurde in mehreren Schritten exemplarisch für den Wuchsbezirk Ostheide in Niedersachsen ein System zur Bewertung und Anrechnung dieser Ökosystemleistung entwickelt.

Nach der Identifikation voraussichtlich geeigneter und resilienter Waldentwicklungstypen wurde mit Hilfe von Modellierungen die Sickerwasserspense durch Waldumbau quantifiziert. Anschließend wurde die Wirksamkeit bezüglich des Zielgrundwasserleiters (Anreicherungs-effizienz) mit einem eigens dafür entwickelten praxisnahen Verfahren (Ampelkarte) bewertet. Darauf aufbauend wurden Verfahren diskutiert, auf deren Grundlage Grundwasserentnahmeerlaubnisse auf der Basis der Grundwasseranreicherung durch Waldumbau erteilt werden können. Parallel erfolgte eine Recherche, wie der wirtschaftliche Ausgleich der Mindererträge aus Grundwasser betontem Waldumbau abgebildet werden kann. Beispielhaft wurde ein Flächenpool geeigneter Umbauflächen abgeleitet.

Projektnehmer: Landwirtschaftskammer Niedersachsen

Förderung: Waldklimafonds der Bundesrepublik Deutschland, Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft, Förderkennzeichen 28WA401301

Laufzeit: 01.01.2014 – 31.12.2015

Leitung: Forstdirektor Martin Hillmann, Geschäftsbereich Forst, Hannover

Thema: Quantifizierung von Ökosystemdienstleistungen

hier: Bemessung der Erhöhung ausgewählter Grundwasservorräte durch den Umbau von reinem Nadelwald zu Laubmischwald / Laubwald und verwaltungsmäßige Abwicklung hierauf basierender zusätzlicher Grundwasserentnahmen

Hypothese:

Der o.g. Waldumbau führt zu einer nachhaltigen Erhöhung der Grundwasserspense

Ziel:

Entwicklung eines fachlich fundierten Bemessungsrahmens der zusätzlichen Grundwasserspense durch Waldumbau für die Privatwaldflächen im Wuchsbezirk Ostheide (Niedersachsen)

in Abhängigkeit von der Baumartenzusammensetzung, des Waldentwicklungstyps (WET), des Standorttyps, des Entwicklungsstands (in Dekaden), der örtlichen hydrogeologischen Ausgangslage sowie unter Berücksichtigung von heutigem Klima und künftigen Klimaszenarien

Hintergrund:

Die niedersächsische Ostheide ist Teil des bundesweit größten geschlossenen Gebiets landwirtschaftlicher Bewässerung (Feldberegnung). Die vor Ort bereits wahrnehmbaren und voraussichtlich weiter zunehmenden Auswirkungen des Klimawandels (i.e. höhere Verdunstungsraten, Verlängerung der Vegetationsperiode, stabilere / längere (Trocken)Wetterperioden) führen zu einer steigenden Nachfrage nach Grundwasser für die Feldberegnung, die in einigen Teilregionen voraussichtlich zukünftig abgewiesen werden

wird. Die Verwendung von Grundwasser ist maßgeblich abhängig von der jährlichen regionalen Neubildungsrate (i.W. aus Winterniederschlägen). Erlaubnisse zur Grundwasserentnahme werden von den Unteren Wasserbehörden befristet (z. B. 14 – 20 Jahre) und begrenzt (z.B. 80 mm = 800 m³/ha) erteilt. In Teilräumen der Ostheide ist auf Seiten von Beregnern (i.d.R. organisiert in Körperschaften öffentlichen Rechts) die Bereitschaft festzustellen, Mittel für die Bereitstellung von zusätzlichem Wasser (z. B. 20 mm = 200 m³/ha) zu investieren. Neben großtechnischen Bauwerken (z. B. Speicherbecken für Winterniederschläge) wurde hier die Finanzierung von einem grundwasserwirksamen Waldumbau intensiv diskutiert.

Methodik / Struktur des Projekts / Stand des Wissens / gemeinsame Arbeiten

(6 Arbeitspakete):

AP 1

Ermittlung der zusätzlichen Sickerwasserspende durch o. g. Waldumbau in Abhängigkeit von ausgewählten Waldentwicklungstypen und Umbauverfahren für die wesentlichen Standorttypen der Ostheide (42/3-/2+ (mäßig frisch, schwach nährstoffversorgt) und 43/3 (mäßig sommertrocken, mäßig nährstoffversorgt) sowie gegliedert nach Wachstumsperioden (Dekaden) für das bisherige Klima sowie für Klimawandelszenarien. Ergebnisdarstellung in Tabellen sowie Karten. Ausführung durch die Firma UDATA, Neustadt / Weinstr., (B. Schulze et. al.). Verwendung des forstlichen Sickerwasser-Modells Brook 90 LWF aufbauend auf der Studie „Auswirkungen von Klimawandel und Waldumbaustrategien“ (KLIMZUG-Nord, 2013).

AP 2

Auswahl zielgerechter, i.e. besonders versickerungswirksamer Waldentwicklungstypen (WET) sowie geeigneter herkömmlicher WET als Referenz in Abstimmung mit Waldwachstumsexperten verschiedener deutscher Forschungseinrichtungen:

Auswahl und Beschreibung der für die Versickerungsmodellierung (AP 1) maßgeblichen Parameter (z. B. Leaf Area Index) und Bereitstellung ausgewählter Klimawandelszenariodaten. Ausführung durch die Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt (NWFVA) Göttingen (Dr. M. Albert, Prof. Dr. J. Nagel, Prof. Dr. H. Spellmann). Waldwachstumskundliche Simulation. Die Projektion des zukünftigen Klimas für sieben geografische Einheiten erfolgte mit dem Regionalmodell STARS. Die drei Klimaprojektionen ergaben hinsichtlich der Temperaturabweichung bis 2070 einen Minimum-, Median- und Maximumlauf.

AP 6

(Beachte: nachträgliche Bewilligung auf Initiative des Projektbeirats (WP 5))
Entwicklung eines neuen, robusten Verfahrens zur Bewertung der Versickerungswirksamkeiten (mengenmäßig, zeitlich) aus hydrogeologischer Sicht in enger Abstimmung mit dem gewässerkundlichen Landesdienst (GLD) am Beispiel eines Teilgebiets. Ausschließliche Verwendung öffentlich verfügbarer Daten. Anschließende Erprobung an einem weiteren Teilgebiet. Kartenmäßige Darstellung in Klassen („Ampelkarte“ mit 4 Stufen). Ausführung durch die Firma Consulaqua Hildesheim (CAH) (M. Bruns / J. Hohlbein). Eine ausführliche Literaturrecherche lieferte keine einschlägigen und zielführenden Ergebnisse.

AP 3

Abstimmung mit den Fachbehörden des Landes zur Entwicklung eines Ablaufschemas und Ermittlung eines geeigneten rechtlichen Rahmens für die Berücksichtigung zusätzlicher Grundwasserspendsen aus „Wasserwald“. Ausführung durch die Landwirtschaftskammer Niedersachsen.

AP 4

Bewertung der forstlichen Ertragsverluste und Ermittlung regionaler Flächenpools im Privatwald. Vorstellung des Projekts in forstlichen Gremien. Ausführung durch die Landwirtschaftskammer Niedersachsen auf der Basis der Niedersächsischen Waldbewertungsrichtlinie, des Blaubuchs Wasser (2015) und „Ausgleich naturschutzfachlicher Leistungen“ (MÖHRING, B. und RÜPING, U. (2006): Bewertungskonzept für forstliche Nutzungsbeschränkungen)

AP 5

Einrichtung eines projektbegleitenden Beirats aus Vertretern wichtiger Akteure der Region sowie des Landes („Stakeholder-Beirat“): Forstwirtschaft, Untere und Obere Wasserbehörden (UWB, OWB), Fachbehörden, Forschungseinrichtungen, Vertreter von Naturschutz-, Beregnungs- und Bauernverbänden. Ausführung durch die Landwirtschaftskammer Niedersachsen.

Wichtige Ergebnisse:

AP 5 Stakeholder-Beirat

Im Beirat wurden im Laufe von 4 Sitzungen

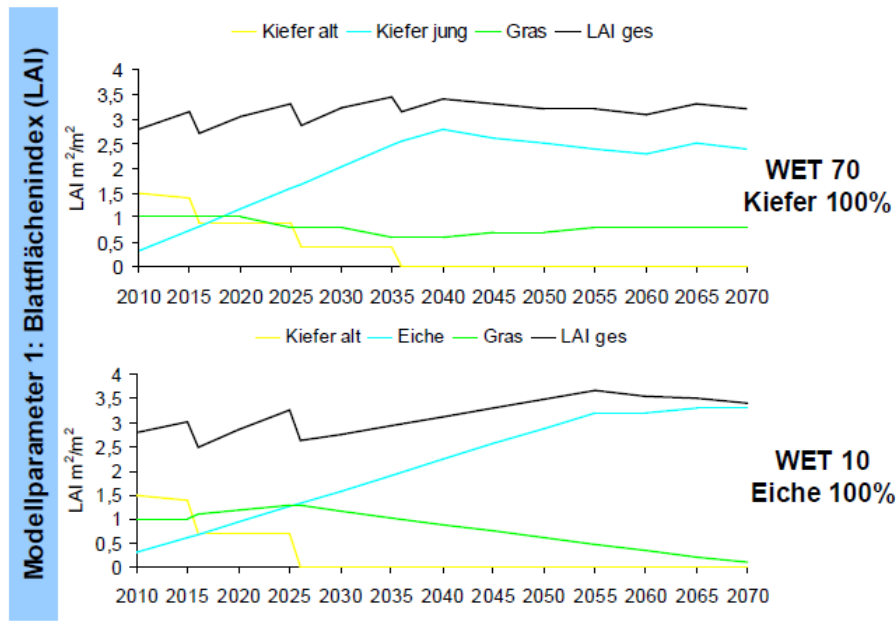
- Ziele und Strategien des Projekts vorgestellt;
- das Erfordernis einer parallelen hydrogeologischen Bewertung postuliert;
- die Teilergebnisse zur Diskussion gestellt;
- der Wunsch nach einem zusätzlichen robusten Verfahren zur Berücksichtigung der Waldumbauwirkung auf die regionalen Oberflächengewässer entwickelt. Diese Fragestellung soll – wenn möglich – in dem parallelen WKF-Projekt „CO₂ OPT“ (Landkreis Harburg) bearbeitet werden.
- die zeitliche Darstellung der Versickerungsmehrerträge in Dekaden gefordert, um zu klären, ab wann (in welchem Umfang) eine zusätzliche Grundwasserförderung möglich ist;
- diskutiert, ob ein bi- oder trilateraler Vertrag zur Rechtsverbindlichkeit des Waldumbaus sowie der Anrechnung erforderlich ist (Untere Wasserbehörde, Waldeigentümer, Wassererlaubnisinhaber)
- erörtert, in welcher Form die praktische Umsetzung durch ein Monitoring überprüft werden sollte.

AP 1 i.V. m. AP 2 Simulation der waldbaulichen Entwicklung und der resultierenden Versickerung

Nach eintägiger Diskussion mit forstlichen Experten (NWFVA, Universität Göttingen, Technische Universität Dresden, Staatsbetrieb Sachsenforst, Thünen-Institut für Waldökosysteme Eberswalde, Universität Hannover, Forschungsinstitut für Waldökologie Rheinland Pfalz, UDATA GmbH) wurde folgende WET ausgewählt: Kiefer, Reinbestand mit Naturverjüngung (WET 70) als Referenzszenario, Douglasie mit Kiefer (WET 6770:30); Douglasie mit Buche (WET 62, 70:30); Eiche mit Kiefer (WET 17 70:30); Eiche Reinbestand (WET 10). Wegen Zweifel an einer akzeptablen Wuchsleistung von Buchen in der Ostheide wurde auf ein Buchenreinbestands-Szenario verzichtet. Einigkeit bestand seitens der Experten jedoch, dass die ausgewählten Szenarien für weitere, hier nicht modellierte Baumartenmischungen stellvertretend betrachtet werden. Je nach angestrebten WET erfolgte die Abnutzung des Kiefernaltbestandes innerhalb von 20 Jahren (für WET 17 und 76) bzw. innerhalb von 30 Jahren (für WET 62, 70). Ferner wurde in Abstimmung mit den Experten die erforderliche Berücksichtigung der Krautschicht mittels einer pauschalen Erhöhung des LAI vereinbart. Die Klimadaten auf Basis des Emissionsszenarios RCP 8.5 wurden auf die Parametrisierungsgrundlage des longitudinalen

Durchmesser-Höhen-Modells (regionales Klimamodell WETTREG angetrieben mit A1B trocken) transformiert.

Abb: Ausgewählte Modellierungsergebnisse des Blattflächenindexes



Die Simulationsergebnisse sind im Einzelnen dem Abschlussbericht der Firma UDATA zu entnehmen (www.lwk-niedersachsen.de Webcode 01031096)

Beim Vergleich der Sickerwassermehrerträge in Abhängigkeit von den beiden o.g. vorherrschenden Standorttypen fehlten klare Unterschiede. Die untenstehende Tabelle fasst deshalb die Ergebnisse beider Standorttypen zusammen.

Versickerungstabelle: Mehrertrag durch Waldumbau, Heutiges Klima

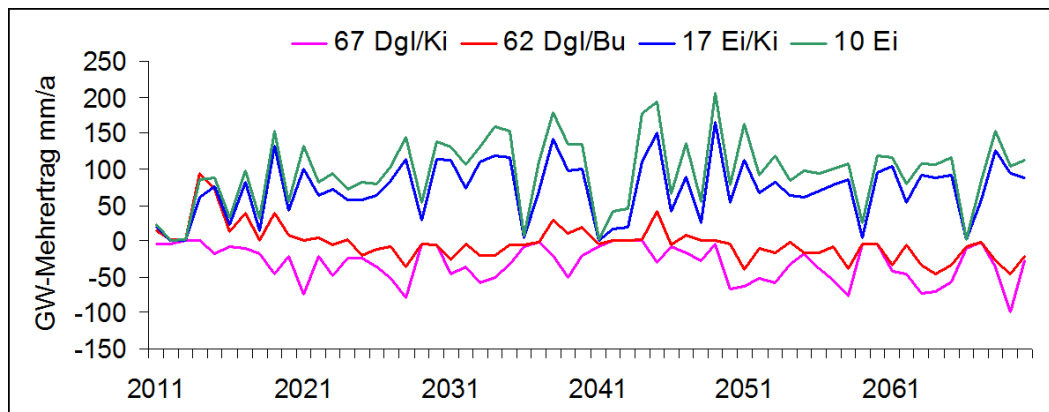
Grundwassermehrertrag durch Waldumbau, heutiges Klima	erste Dekade nach Umbau (mm/a)			erste 60 Jahre nach Umbau (mm/a)		
	min	Mittel	max	min	Mittel	max
WET67 (Douglasie/Kiefer)	-19	-13	-2	-37	-31	-23
WET62 (Douglasie/Buche)	2	15	32	-15	-8	0
WET17 (Eiche/Kiefer)	27	46	53	49	72	85
WET10 (Eiche)	36	57	68	65	95	113

Die Sickerwasserbildung des traditionellen Waldentwicklungstyps WET70 (Kiefer) liegt bei heutigem Klima im Gebietsmittel bei ca. 111 mm/a. Der Eichen-Reinbestand (WET10) zeichnet sich durch eine im Mittel um 95 mm/a höhere Sickerwasserspende aus. Die Variante WET17 (Eiche/Kiefer) weist ebenfalls hohe Wasserspenden auf (Mehrertrag:

72 mm/a im Mittel). Die im Hinblick auf den Sickerwasseranfall ungünstigsten Ergebnisse ergeben sich bei der Variante WET67 (Douglasie/Kiefer) mit einem mittleren Minderertrag von 31 mm/a. Die Variante WET62 (Douglasie/Buche) verhält sich mit einem mittleren Minderertrag von 8 mm/a in etwa neutral zur traditionellen Bewirtschaftung.

Die Sickerwassermehrerträge unter den simulierten Klimawandelbedingungen fallen ähnlich aus wie unter heutigem Klima und unterscheiden sich von diesem maximal um +/- 9 mm/a. Deshalb ist die Anwendung einer einzigen Tabelle bei der praktischen Bemessung der Sickerwasserleistung des Waldumbaus angemessen.

Abb.: Grundwassermehrertrag der WET gegenüber reiner Kiefer



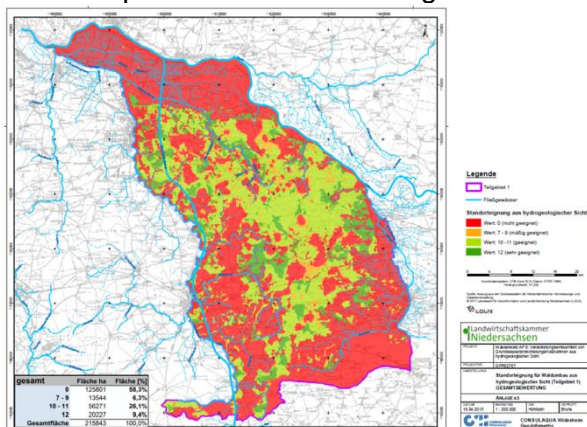
Die Abbildung zeigt, dass die Unterschiede der Sickerwasserspenden zwischen den WET i. W. aus den Unterschieden in der Interzeption resultieren, während die jeweiligen Transpirationen wenig Einfluss ausüben.

Eine Validierung der Simulation ist nicht möglich, weil keine geeigneten Messreihen von Sickerwassermengen unter Wald vorliegen. Die Plausibilität der Vorgehensweise wurde jedoch von den o. g. Forstexperten als hinreichend akzeptiert. Alle Details finden sich im Fachbericht der Firma UDATA (www.lwk-niedersachsen.de Webcode 01031096).

AP 6 Hydrogeologische Wirksamkeit

Entwickelt wurden eine so genannte Ampelkarte sowie eine Bewertungstabelle.

Abb.: Ampelkarte und Gesamtergebnis für Teilgebiet 1



Bewertung	Gesamtfläche		privater Nadelwald	
	Fläche [ha]	Prozent	Fläche [ha]	Prozent
0 (nicht geeignet)	125.801	58,3%	12.960	30,7%
7 – 9 (mäßig geeignet)	13.544	6,3%	2.389	5,7%
10 – 11 (geeignet)	56.271	26,1%	19.122	45,3%
12 (sehr geeignet)	20.227	9,4%	7.703	18,3%
Gesamtfläche	215.843	100,0%	42.174	100,0%

Die Ergebnisse stellen eine flächenhafte Standortbewertung dar, ob eine durch Waldumbau gesteigerte Grundwasserneubildung dem Zielaquifer zugutekommt. Die Ergebnisdarstellung erfolgt in Form einer 4-farbigen Karte („Ampelkarte“). Sie soll als Planungsgrundlage und Entscheidungshilfe für Land- und Forstwirte, Verbände und nicht zuletzt auch für Behörden verstanden werden.

Frage der Versickerungswirksamkeit nach der Zeit:

Eine vereinfachte, theoretische Auswertung hat gezeigt, dass die Zeitspanne, bis die zusätzliche Menge an Grundwasserneubildung im Aquifer wirksam wird, relativ kurz ist (wenige Monate bis wenige Jahre). Denn – anders als bei Betrachtung von Stofftransporteffekten – ist der durch die zusätzliche Versickerung unmittelbar ausgelöste Impuls auf den Zielgrundwasserleiter entscheidend für die Wirkung der Grundwasseranreicherung. Das heißt, für die Fragestellung des Waldumbaus ist sie ohne Relevanz.

Frage nach der mengenmäßigen Versickerungswirksamkeit:

Eine weitere ergänzende Fragestellung, die sich im Zusammenhang mit den Waldumbaumaßnahmen ergibt, ist, welche Teilmengen an zusätzlicher Grundwasserneubildung durch Waldumbau oder andere Grundwasseranreicherungsmaßnahmen den Zielaquifer je Ergebnisklasse tatsächlich erreichen.

Die anhand der Ergebnisklassen abgeschätzten Wertebereiche für den Anteil an zusätzlicher Grundwasserneubildung, die den Zielaquifer erreicht, sind in nachfolgender Tabelle dokumentiert:

Tab.: Versickerungswirksamkeit nach Umbaueignungsklassen

Ergebnis	Bewertung	abgeschätzter Anteil der zusätzlichen GWNB, die im Aquifer ankommt
0 Punkte	nicht geeignet	0 – 20 %
7-9 Punkte	mäßig geeignet	20 – 50 %
10-11 Punkte	geeignet	50 – 80 %
12 Punkte	sehr geeignet	80 – 100 %

Das hier entwickelte Verfahren ist im Einzelnen im Abschlussbericht der Firma Consulaqua Hildesheim GeolInfometric (CAH) beschrieben (www.lwk-niedersachsen.de Webcode 01031096).

AP 3 Abstimmung mit Behörden

Seitens des Niedersächsischen Ministeriums für Umwelt, Energie und Klimaschutz (MU) wurde ein Vertragsentwurf entwickelt und dem Beirat vorgestellt, welcher die rechtlich bindende Anrechnung von Grundwasser betontem Waldumbau auf konkreten Waldflächen mit individuellen zusätzlichen Entnahmeerlaubnissen verknüpft. Nach Projektende soll am Beispiel eines dann erwarteten gemeinschaftlichen Antrags von Beregnungsverbänden in ausreichendem Umfang (> 150 Hektar) Umsetzungsvorschläge für verschiedene noch nicht abschließend klärbare Details gemacht werden (Beginn und Dauer der Anrechnung,

Kontrolle des Umbaufortschritts, Berechnung der Versickerungsleistung, mögliche Abschlägen für den Naturhaushalt bzw. als Puffer für Unsicherheiten, wasserrechtliche Dokumentation der zusätzlichen Grundwassermenge u.a.).

Der Gewässerkundliche Landesdienst (GLD) forderte ein exemplarisches Monitoring der Versickerungswirksamkeit von Waldumbaumaßnahmen in der Ostheide. Eine dort bereits 2013 (i.R. des durch das BMU geförderten Projekts KLIMZUG-Nord) eingerichtete Monitoringanlage soll nach Rücksprache mit dem Thünen-Insitut und der NWFVA hierfür angepasst werden.

Die tatsächliche Anwendung der erarbeiteten Verfahrensmöglichkeiten steht in freiem Ermessen der zuständigen Unteren Wasserbehörden.

AP 4 Ökonomische Bewertung, Flächenpool

Anhand der aktuell durchgeführten flächendeckenden Waldinventur im Gebiet der Fortbetriebsgemeinschaft Clenze/Schnega konnten Waldbestände privater Waldbesitzer identifiziert werden, die für den zur Steigerung der Grundwasseranreicherung notwendigen Waldumbau besonders geeignet erscheinen. Diese Waldbestände wurden anhand einer Verschneidung mit der beschriebenen Ampelkarte auf ihre Versickerungswirksamkeit überprüft. Im Ergebnis ist ein Flächenpool entstanden, aus dem bei entsprechender Umsetzung von Waldumbaumaßnahmen eine Grundwasseranreicherung resultiert.

Anhand einer ökonomischen Bewertung der Umbaualternativen konnten entsprechende Ausgleichszahlungen für umbauwillige Waldbesitzer ermittelt werden. Diese Ausgleichszahlungen werden als Standardsätze in Tabellenform zur Verfügung gestellt.

Der detaillierte Bericht ist im Internet abrufbar (www.lwk-niedersachsen.de Webcode 01031096).

Nächste Schritte nach Projektablauf:

- Gezielte Dissemination der Ergebnisse in der Niedersächsischen Ostheide.
- Einreichen eines Wasserentnahmeantrags durch einen Beregnungsverband (BV) bzw. Zusammenschluss von BV auf der Basis von geplanten konkreten, räumlich ausreichend verbundenen Waldumbauvorhaben einschließlich der konkreten Quantifizierung der erwarteten Versickerung gemäß den im Projekt „Wasserwald“ erarbeiteten Tabellen und der Ampelkarte.
- Klärung der unter AP 3 genannten Detailfragen durch MU in Abstimmung mit den betroffenen Erlaubnisbehörden (UWB). Feststellung der Erlaubnismengen und der Nebenbedingungen durch die UWB.
- Kosten-Nutzen-Bewertung der ggf. in Aussicht gestellten Erlaubnis (i.e.: Aufwendungen für Waldumbau einschließlich erforderlicher Entschädigungsleistungen für die Waldeigentümer gegenüber dem erwartetem Nutzen aus Zusatz-Beregnungswasser).
- Ggf. Umsetzung des angegebenen Waldumbaus ohne Förderung.
- Alternativ: Beantragung der Förderung mit öffentlichen Waldumbaumitteln. Hierzu ggf. politisch gesellschaftliche Diskussion und Beschlussfassung und erneute Kosten-Nutzen-Analyse durch Antragsteller, ggf. Umsetzung mit öffentlicher Förderung.

Kontakt: Martin.Hillmann@lwk-niedersachsen.de Elisabeth.Schulz@lwk-niedersachsen.de