

KLEINES
SYMPOSIUM

DES NABU WALDINSTITUTS

Wasser & Wald

*Book
OF
Abstracts*



Prof. Dr. Christoph Leuschner

GEORG-AUGUST-
UNIVERSITÄT GÖTTINGEN

Klimasensitivität und Wasserverbrauch wichtiger heimischer Baumarten

Der rasch voranschreitende Klimawandel setzt unsere Baumarten verstärktem Trocken- und Hitzestress aus, der vielerorts zu Vitalitätsabnahmen und erhöhter Mortalität geführt hat. Im Vortrag wird ein knapper Überblick über rezente Zuwachstrends und Mortalitätsraten der wichtigsten Baumarten Buche, Kiefer, Traubeneiche und Douglasie insbesondere in der norddeutschen Tiefebene gegeben. Mehr als 60% der untersuchten Buchenbestände zeigen in den letzten Jahrzehnten negative Trends des Grundflächenzuwachses (BAI). Ähnliche Trends wurden auch in anderen Regionen Mitteleuropas im Tiefland und unteren Bergland gefunden und deuten auf eine verbreitete Schwächung der Buche durch die Klimaerwärmung in den wärmeren Tieflagen hin. Nach der 2018/2020-Dürre war die Mortalität der Buche im Tiefland leicht erhöht; sie erreichte aber nicht das Ausmaß, das in einigen südexponierten Berglagen erreicht wurde. Die Kiefer zeigt im norddeutschen Tiefland überwiegend stabile oder ansteigende BAI-Trends. Eine steigende Wachstumssensitivität gegenüber sommerlicher Hitze und Trockenheit wird offenbar heute noch durch eine Zuwachsstimulation infolge wärmerer Spätwinter und Frühjahre kompensiert. Verbreitete Kronenschäden sind vor allem in den wärmsten und trockensten Regionen des Tieflandes beobachtet worden (oft in Verbindung mit Diplodia-Infektion); großflächiges Absterben wie z.B. in Oberfranken oder im Oberrheingraben ist jedoch bisher in Norddeutschland nicht aufgetreten. Für die Traubeneiche liegen im norddeutschen Tiefland widersprüchliche Befunde vor:

Klimasensitivität und Wasserverbrauch wichtiger heimischer Baumarten

Einerseits zeigen viele Altbestände Kronenschäden und die Mortalität ist lokal erhöht; andererseits sind die BAI-Zuwächse in den meisten Beständen langfristig stabil und zeigen eine geringere Klimasensitivität des Zuwachses als bei Buche oder Douglasie. Biotische Schadursachen spielen bei der Traubeneiche eine größere Rolle als bei den anderen Baumarten; diese werden allerdings durch den Klimawandel verstärkt. Dendrochronologische Untersuchungen an der Douglasie im Tiefland zeigen in der Mehrheit der Bestände in den letzten Jahrzehnten negative BAI-Trends, die auf eine erhöhte Klimasensitivität auch bei dieser Art hindeuten, insbesondere auch gegenüber Hitze. Besonders betroffen sind die produktivsten Bestände. Langfristiges Monitoring in Rheinland-Pfalz zeigt, dass sich der Kronenzustand der Douglasie in den letzten Jahrzehnten kontinuierlich verschlechtert hat. Die Annahme einer erhöhten Trockenstresstoleranz der Douglasie ist nicht zutreffend und muss - auch vor dem Hintergrund ausgedehnten Douglasiensterbens in den USA - revidiert werden. Zuwachsmessungen und Kronenzustandserfassungen in Beständen der Nebenbaumarten Spitzahorn, Winterlinde, Esche und Hainbuche im mitteldeutschen Trockengebiet zeigen konstante Zuwächse und eine deutlich geringere Klimasensitivität

als bei den vier genannten Hauptbaumarten. Eine Zusammenstellung von Messergebnissen zum Bestandeswasserverbrauch der wichtigsten Baumarten in Mitteleuropa zeigt erhöhte Evapotranspirationsraten für die Koniferen und insbesondere für die produktive Douglasie; entsprechend ist die Grundwasserspense unter diesen Arten gegenüber den Laubhölzern reduziert. Abschließend wird das Risiko des Anbaus der genannten Arten im Klimawandel in der norddeutschen Tiefebene vergleichend bewertet.



Prof. Dr. Bettina Kietz

HAWK GÖTTINGEN

Einfluss von Holzerntemaßnahmen auf den Wasserhaushalt

Zertifizierungssysteme wie FSC und PEFC sollten den Wald eigentlich schützen. Das permanente Rückegassensystem ist ein nach außen kommunizierter Pfeiler des Bodenschutzes. Die Realität in der Holzernte zeigt aber, dass ein permanentes Rückegassensystem nicht eingehalten wird/eingehalten werden kann. Ein Reinstoßen der Maschinen in den Bestand beim Manipulieren des Holzes, der Seilschlepper muss sich zur Last ausrichten, damit er nicht umkippt, Ein- und Ausfahrten werden abgekürzt und Hindernisse umfahren. Zahlreiche wissenschaftliche Untersuchungen zeigen: Bodenschutzeinrichtungen an Holzerntemaschinen erhalten länger die technische Befahrbarkeit, schützen aber nicht den Boden. Holzerntemaschinen sind zuletzt immer schwerer geworden. Zudem wirken Raupenfahrzeuge durch ihr Fahrwerk wie Rüttelplatten und zerstören das Porenvolumen auch neben den Rückegassen. Regenerationsprozesse benötigen mindestens Jahrzehnte. Stärker geneigte Flächen in den Mittelgebirgen sind erst durch die technischen Entwicklungen der letzten 25 Jahre befahrbar geworden. Aus all diesen Gründen ist heute so viel Waldboden unter Rad und Raupe wie noch nie in der Geschichte des Waldes. Daher müssen wir nicht diskutieren, ob 20 oder 40 m Rückegassenabstand besser sind, sondern wie viel Rückegasse ein Ökosystem Wald überhaupt erträgt, um seine ökologischen Funktionen im Klimawandel, vor allem mit Blick auf den Wasserspeicher, erfüllen zu können.



Wolfhardt Paul

LANDESFORSTBETRIEB
SACHSEN-ANHALT

Die Entwicklung des bewirtschafteten Landeswaldes in Sachsen-Anhalt und neue Herausforderungen

Die Waldbewirtschaftung ist im Klimawandel risikoreicher geworden. Sachsen-Anhalt liegt im mitteldeutschen Trockengebiet und ist besonders von Dürre/Hitze betroffen. Kaum ist ein Schadereignis im Wald überwunden, steht die Frage, „Was kommt als Nächstes“. Für den Landesforstbetrieb, der 130000 ha Holzboden bewirtschaftet, ist es wichtig, die Nutz-, Schutz und Erholungsfunktionen des Waldes auch für künftige Generationen sicherzustellen. Dazu werden alle möglichen forstlichen Maßnahmen ergriffen, die der Verbesserung der Stabilität und des Gesundheitszustandes des Waldes dienen. Neben der Entwicklung von Reinbeständen hin zu standortgerechten Mischbeständen mit einem guten Waldpflegezustand gehört auch die Ergänzung mit geeigneten Baumarten im Klimawandel dazu. Wichtig ist ebenso ein ausreichendes Erschließungsnetz, um Schadereignissen schnell begegnen zu können. Waldangepasste Wildbestände sind Voraussetzung für eine Ausnutzung der Naturverjüngungspotentiale und die damit verbundene Nachwuchsreserve. Den Wasserhaushalt im Wald positiv zu beeinflussen ist ein Grundanliegen, aber schwer in der urbanen Umgebung umzusetzen. Viel Wasser wird z.B. über Brunnen im ostdeutschen Tiefland entnommen. Nicht zuletzt bedarf es zur Umsetzung der o.g. Maßnahmen ausreichend forstlich aus- und weitergebildetes Fachpersonal im Landesforstbetrieb, derzeit 252 Mitarbeiter



Dr. Christine Tölle-Nolting

NABU BUNDESVERBAND E.V.

Landschaftswasserhaushalt schützen: Wie fliegende Flüsse, recycelter Regen und Schwammwälder zusammenhängen

Immer noch wird im Zusammenhang mit dem Wasserhaushalt und dem Klimawandel primär der Einfluss der Extremereignisse auf den Wald und die Baumartenwahl betrachtet, aber selten der umgekehrte Fall. Wir brauchen jedoch einen übergeordneten Blick auf den Landschaftswasserhaushalt und die Bedeutung der Wälder für diesen. In den letzten 20 Jahren hat Deutschland circa 760 Millionen Tonnen Wasser pro Jahr verloren. Prognosen lassen befürchten, dass sich dieser Trend verschlimmern wird und im Jahre 2030 die Nachfrage das Angebot um 40 Prozent übersteigen wird (World Economic Forum, Water Resources Group 2023). Die Ursachen hierfür liegen unter anderem bei der land- und forstwirtschaftlichen Nutzung. Durch die fehlende ganzjährige Bodenbedeckung in der Landwirtschaft wird mehr Wärme in sensible Wärme umgewandelt. 50 Prozent der Sonnenstrahlung, die auf die Erdoberfläche trifft, durch Evapotranspiration in latente Wärme umgewandelt, die wiederum in die Atmosphäre gelangt und die Bildung neuer Wolken fördert. Eine fehlende Bodenbedeckung und vor allem fehlende Wälder sorgen dafür, dass die kleinen Wasserkreisläufe gestört werden. 30-50 Prozent des Niederschlags auch in Europa kommt vom Land, davon kommen 60-80% des Wassers auf dem Land der Vegetation, Rest sind Wasserflächen oder im geringen Maße Boden. 18-40% der Temperaturanstiege sind wahrscheinlich durch Landnutzungsänderungen zu erklären. Dies hat starke Fernwirkungen. Die fliegenden Flüsse schwächen sich ab, Abholzung des Amazonas führt zu 20% weniger Regen im Süden der USA.

Landschaftswasserhaushalt schützen: Wie fliegende Flüsse, recycelter Regen und Schwammwälder zusammenhängen

Im Wald führt eine aktive Entwässerung, das dichte Rückgassennetz und schwere Erntemaschinen, die den Boden verdichten, sowie eine falsche Baumartenwahl, zu einer Störung des Wasserhaushalts. Dies hat auch Auswirkungen auf die Biodiversität. Spezialisierte Arten gehen verloren und somit verringert sich die Artenvielfalt insgesamt, das veränderte Mikroklima beeinflusst das Wachstum junger Bäume und Trockenstress verringert die Kohlenstoffspeicherung im Boden. Yin et al. (2020) konnte zeigen, dass Bodeninsekten wie Springschwänze unter Trockenheit kleiner werden. Dies führt zu weniger Biomasse zum Humusaufbau und gefährdet die Funktionsfähigkeit der Ökosysteme. Im Gegenzug kann eine höhere Biodiversität Ökosysteme stabilisieren und Extremereignisse abpuffern und unter Extremereignissen die Produktivität stabilisieren.

Politisch gibt es über das ANK eine Maßnahme zur Förderung des Waldumbaus, der auch dem Landschaftswasserhaushalt zu Gute kommt, jedoch könnte die Politik die Waldbesitzenden noch weiter unterstützen. Waldbesitzende können ihre Wälder zu Schwammwäldern umbauen, indem sie Entwässerungsmaßnahmen rückgängig machen, den Humusanteil im Boden durch mehr Totholz erhöhen oder Baumarten fördern, die zur Grundwasserneubildung beitragen.



**Dr. Christin
Carl**

WALD & HOLZ NRW

Wasser und Wald

Wasser ist für Wälder lebensnotwendig; Samen benötigen Wasser zum Keimen und Bäume zum Wachsen. Zudem spielen intakte Wälder eine zentrale Rolle im gesamten Wasserkreislauf auf den verschiedenen Ebenen, von global bis national. Gleichzeitig ist Wasser ein entscheidender Faktor für die Resilienz von Waldökosystemen.

Die Zusammenhänge zwischen Waldvegetation und Wasser sind essentiell für das Ökosystem Wald. Von der Mikroebene bis zur globalen Ebene sind das Zusammenspiel zwischen Wald und Wasser entscheidend für viele natürliche und lebenswichtige Prozesse. Zu viel oder zu wenig Wasser können als Stressoren das Ökosystem Wald in seiner Vitalität schwächen, bis zum Absterben. Die trockenen Jahre seit 2018 haben in Gesamtdeutschland und insbesondere in NRW zu einem bedeutenden Waldverlust geführt.

Die neue Waldgeneration ist am Entstehen und das Zusammenspiel zwischen Wald und Wasser ist elementar für das Ökosystem Wald. Zudem sorgen Strukturen für Mikrohabitate, gleichmäßige Bodenfeuchtigkeiten und Waldvegetation für stabile klimatische Bedingungen. Der Wald kann ohne Wasser nicht existieren und weist zahlreiche Funktionen für den Menschen in Bezug auf die Wasserversorgung auf.



Dr. Mathias Scholz

UFZ LEIPZIG

Auenwälder im Elbegebiet - ein geschützter Lebensraum in Gefahr

Auenwälder gehören europaweit zu den am stärksten fragmentierten und gefährdeten Lebensräumen; ihr Erhaltungszustand ist meist aufgrund gestörter Hydrologie oder Überprägung durch Hybridpapeln oder Fremdländer vielfach schlecht. In Deutschland konzentrieren sich Auenwälder mit einer naturnahen Baumartenzusammensetzung überwiegend auf das Einzugsgebiet der Elbe, insbesondere im Bereich der Mittel- und Unterelbe sowie im Leipziger Auensystem. Neben der geringen flächenmäßigen Ausdehnung leiden diese Restbestände zunehmend unter Extremwetterereignissen (insbes. Dürre) und der Ausbreitung neuer Pathogene, wie dem Eschentriebsterben (*Hymenoscyphus fraxineus*) oder der Ahorn-Rußbrindenkrankheit (*Cryptostroma corticale*).

Im Leipziger Auwald konnte im Rahmen des Verbundprojekts „Lebendige Luppe“ ein umfassendes Monitoring etabliert werden, das neben Bauminventuren auch Totholz, Naturverjüngung, krautige Vegetation und weitere ausgewählte Artengruppen erfasst. Die Auswertung der Bonitur zum Eschentriebsterben zeigt, dass über 60% der untersuchten Individuen abgestorben oder stark geschädigt sind. Gleichzeitig führte das Auflichten der Kronenschicht zu einer Verdopplung der Individuenanzahl in der Naturverjüngung, allerdings zugunsten des standortfremden Bergahorns, da die Standorte kaum noch Überflutungsereignissen ausgesetzt sind. Eine Naturverjüngung der Stieleiche wurde nicht beobachtet.

Gezielte Überflutungsmaßnahmen, wie die seit 1993 jährlich im Frühjahr durchgeführte Flutung der Paußnitz im südlichen Leipziger Auwald,

Auenwälder im Elbegebiet - ein geschützter Lebensraum in Gefahr

belegen die positive Wirkung auf die Gehölzzusammensetzung bei hydrologischer Reaktivierung: Hier wurde der Bergahorn auf gefluteten Flächen deutlich zurückgedrängt. Auch an der Mittelelbe zeigen Rückdeichungsmaßnahmen auf fast 2.000 ha eine vielversprechende Wiederanbindung ehemaliger Altauen an die Hochwasserdynamik. Allerdings bleibt deren ökologische Wirkung begrenzt, wenn Flutungsereignisse aufgrund von Sohlerosion oder langjährigen sehr niedrigen Wasserständen die großen Auen nicht mehr erreichen. Besonders in Jahren mit aufeinanderfolgenden Dürreperioden reagieren auwaldtypische Baumarten und mittlerweile auch die Stiel-Eiche im elbe-Gebiet äußerst sensibel auf Stressfaktoren und Kalamitäten. Insgesamt ist der Zustand der Hartholzauenwälder auch an der Mittelelbe ähnlich kritisch einzuschätzen, wie im Leipziger Auwald.

Trotz bestehender Fortschritte bestehen entlang der Elbe und vieler weiterer Flusssysteme erhebliche Potenziale für zusätzliche Rückdeichungen zur hydrologischen Reaktivierungen von Auen. Diese sollten im Sinne einer klimaresilienten und biodiversitätsfördernden Auenwaldentwicklung aktiv genutzt werden. Allerdings steht die Wiederanbindung von Altauen, aber auch die Aufwertung der noch verbliebenen Auenwäldern in Überschwemmungsaunen oft im Spannungsfeld vielfältiger Herausforderungen, darunter begrenzte Flächenverfügbarkeit, öffentliche Akzeptanz oder naturschutzinterne Zielkonflikte. Gleichwohl zeigen exemplarisch untersuchte Renaturierungsprojekte positive Wirkungen auf die Biodiversität und ausgewählte Ökosystemleistungen. Dabei erweist sich insbesondere der Zeitfaktor als entscheidend für das Erreichen ökologischer Ziele. Synergien zwischen Waldschutz, Schwammlandschaften, Klimaschutz und Naturschutz bieten neue integrierte Handlungsoptionen. Rezente Auen stellen ein zentrales Wirkungsfeld dar, das sowohl forstwirtschaftliche Interessen als auch Maßnahmen zum Wasserrückhalt und den Naturschutz zusammenführt. Vor dem Hintergrund des Klimawandels ergeben sich für alle beteiligten Akteure neue Anforderungen, zugleich eröffnen sich durch die EU-Wiederherstellungsverordnung sowie das Aktionsprogramm Natürlicher Klimaschutz (ANK) neue Chancen für ambitionierte Wiederherstellungsmaßnahmen. Für eine wirksame Umsetzung sind aber auch aktuelle Daten einer soliden wissenschaftlichen Begleitforschung, ein kontinuierliches Monitoring sowie eine systematische Erfolgskontrolle unerlässlich.



Prof. Dr. Vera Luthardt

HOCHSCHULE
EBERSWALDE (HNEE)

Waldmoore und Moorwald

Die wenigen noch erhaltenen naturnahen Moore Deutschlands liegen im überwiegenden Fall in Wäldern und werden deshalb auch als Waldmoore bezeichnet. Diese können sowohl offene Stadien aufweisen oder bewaldet sein. Ihnen gebührt aufgrund der zahlreichen positiven Ökosystemfunktionen einschließlich ihrer Lebensraumspezifität höchster Schutz. Da auch sie oft entwässert oder andersartig gestört sind, müssen Renaturierungsmaßnahmen zu ihrer Stabilisierung ergriffen werden. Eine Erfolgskontrolle im Land Brandenburg ergab sehr positive Wirkungen von Renaturierungsmaßnahmen auch in Zeiten sich stetig verschlechternder Wasserverhältnisse.

Jedoch werden bisher die über 270.000 ha Wald auf Moorböden, die über die Zeiten entwässert und „normal“ genutzt wurden bisher viel zu wenig in den Fokus genommen. Es sind zeitnah in allen Bundesländern spezifisch auf diese Standorte ausgerichtete waldbauliche Vorgaben zu erlassen. An erster Stelle steht dabei der konsequente Rückbau aller Entwässerungssysteme. „Jeder Tropfen Wasser zählt“ – in diesem Sinne sind alle Standorte mit Moorböden so gut wie möglich wieder zu vernässen, denn nur so sind positive Effekte für den Landschaftswasserhaushalt, den Klimaschutz, die Klimawandelanpassung und den Biodiversitätsschutz zu erzielen. Sowohl für die wasserbaulichen Maßnahmen als auch für das Wie und die Intensität einer forstlichen Nutzung nach Wasserrückhalt gibt es keine pauschalen Lösungen, sondern muss vor Ort mit Gebietskenntnissen und mit den Stakeholdern geplant und umgesetzt werden.



**Prof. Dr.
Markus Meyer**

HOCHSCHULE ANHALT

Waldbesuch und naturschutzorientiertes Waldmonitoring – wie lässt sich beides verbinden?

Siehe Anhang I

Anhang I

Vortragsfolien Prof. Dr. Markus Meyer, Waldbesuch und
naturschutzorientiertes Waldmonitoring – wie lässt sich beides
verbinden?

Waldbesuch und naturschutzorientiertes Waldmonitoring

Wie lässt sich beides verbinden?

Mit Fotos von Bürger:innen und künstlicher Intelligenz das bestehende Monitoring von Waldlebensräumen sinnvoll ergänzen

© Hochschule Anhalt, Foto: Henrike Wild

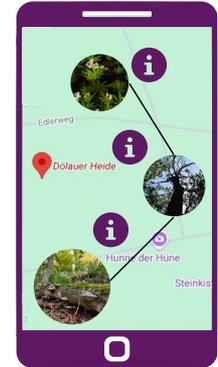
Hintergrund

- Wälder zunehmend vielfältigen, mit dem Klimawandel einhergehenden Stressfaktoren ausgesetzt
- Häufung von Jahren mit außerordentlicher Sommertrockenheit und -hitze
- Zunahme starker Stürme und Insektenkalamitäten
- erhebliche Beeinträchtigungen und Veränderungen in einigen Regionen



i

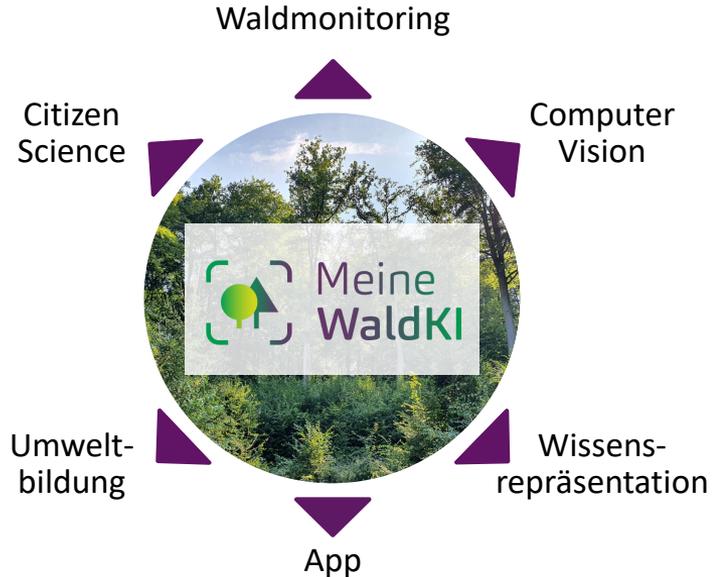
Monitoringprogramme existieren, aber meist in relativ großem Raster



Projektziele

- bisher ungenutztes Potenzial der Waldzustandserkennung auf **Fotos engagierter Waldbesuchender** mobilisieren
- KI-basierte Arten- und Strukturerkennung
- Monitoring und Prognosen
- partizipative Daten- und Informationsplattform
- Umweltbildung

Wie? Interdisziplinarität!



Potenziale

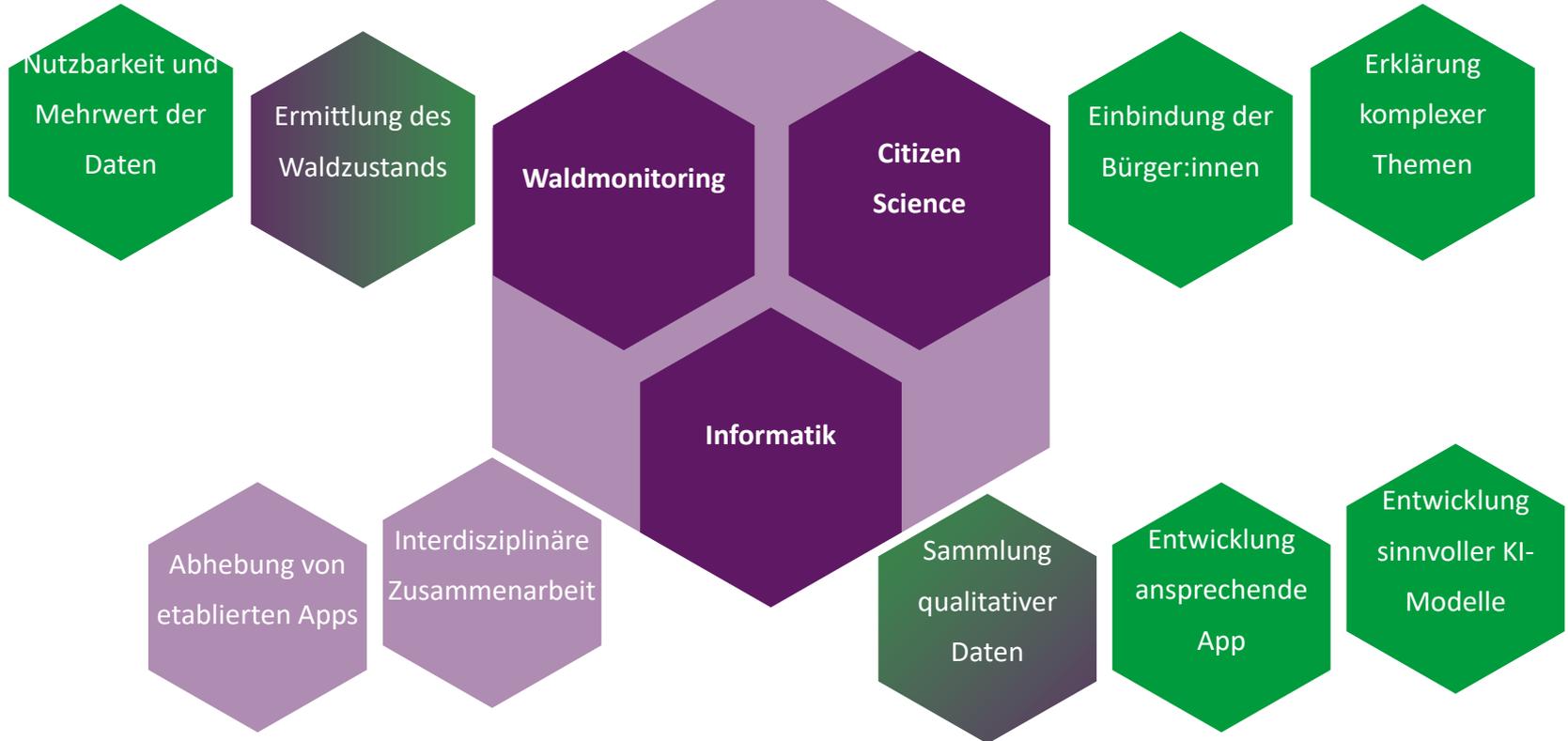
Umweltbewusstsein
und Umweltbildung
fördern

wachsendem
Interesse an Natur
begegnen

Komplexität des
Waldes
nachvollziehbar
machen

großflächig Daten
zum Waldzustand
gewinnen

Herausforderungen



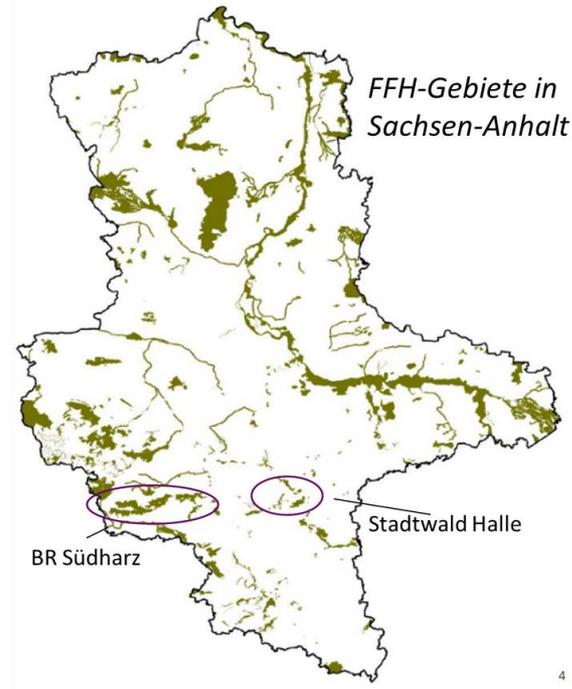


Modellregionen

Frequentierte
Wälder

Verschiedene
Walddtypen

Verschiedene
Bedingungen

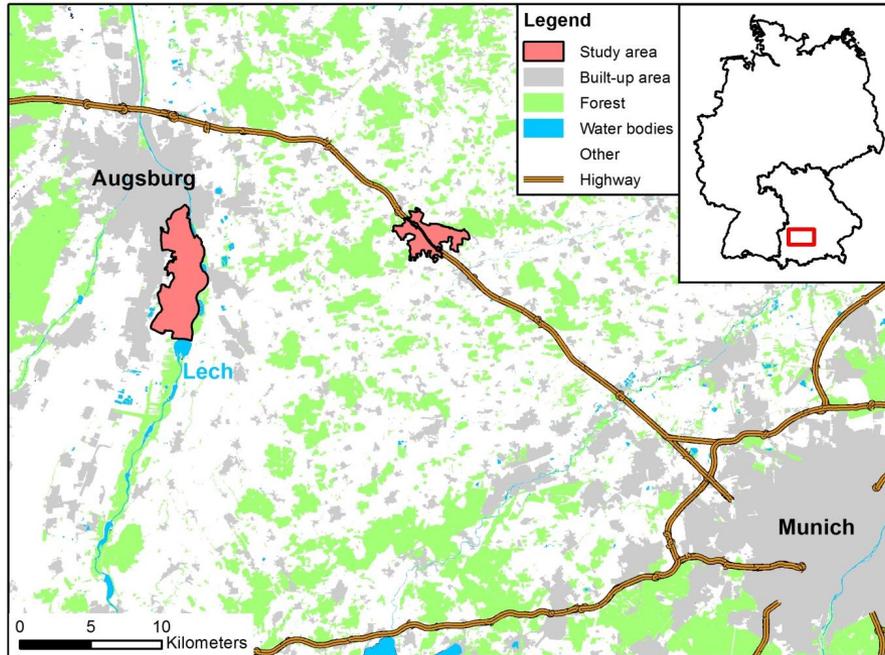


**Stadtwald
Halle/Saale**

**Biosphärenreservat
Karstlandschaft Südharz**



Ökosystemleistungen von Wäldern



- 300.000 Einwohner vs. 15.000 Einwohner (5km Radius)
- Kommunalwald
- Stadtwald: 2000 ha
- Landwald: 800 ha
- Eigentümerin: Stadt Augsburg

Anspruchsgruppen	Stadtwald	Landwald
Forstwirtschaft	4	1
Erholung	4	2
Holzproduktion und -nutzung	1	1
Stadtplanung	3	
Andere (z.B. Pilze, Honig, Wildbret)	3	
Naturschutz	5	1
Wasserschutz	2	

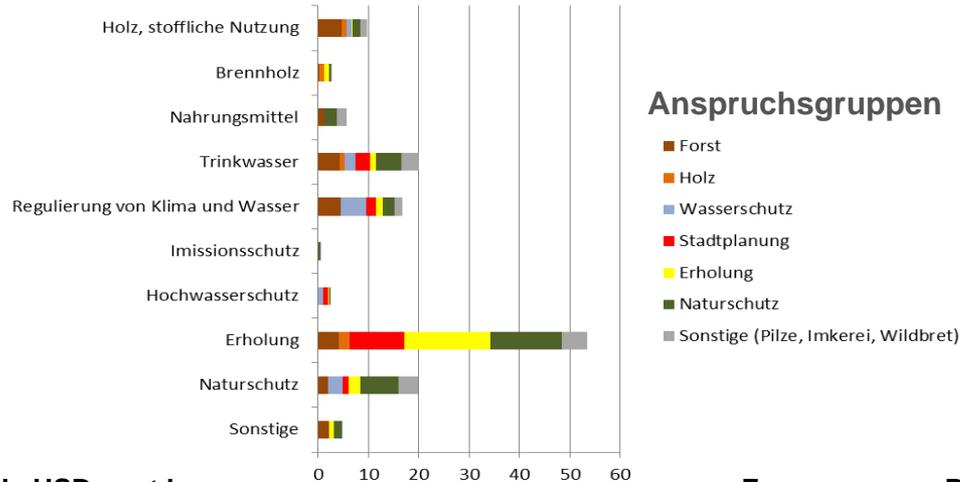
Geobasisdaten: © Bayerische Vermessungsverwaltung (www.geodaten.bayern.de) (modifiziert)
© GeoBasis-DE / BKG 2017 (modifiziert)
Layout: Ulrich Stetter

Meyer et al., 2019



Gesellschaftliche Ansprüche

Priorisierte Ökosystemleistungen



Tukey's HSD post hoc

Erholung > alle

Trinkwasser > Brennholz, Hochwasserschutz

Naturschutz, Immissionsschutz > Hochwasserschutz

F

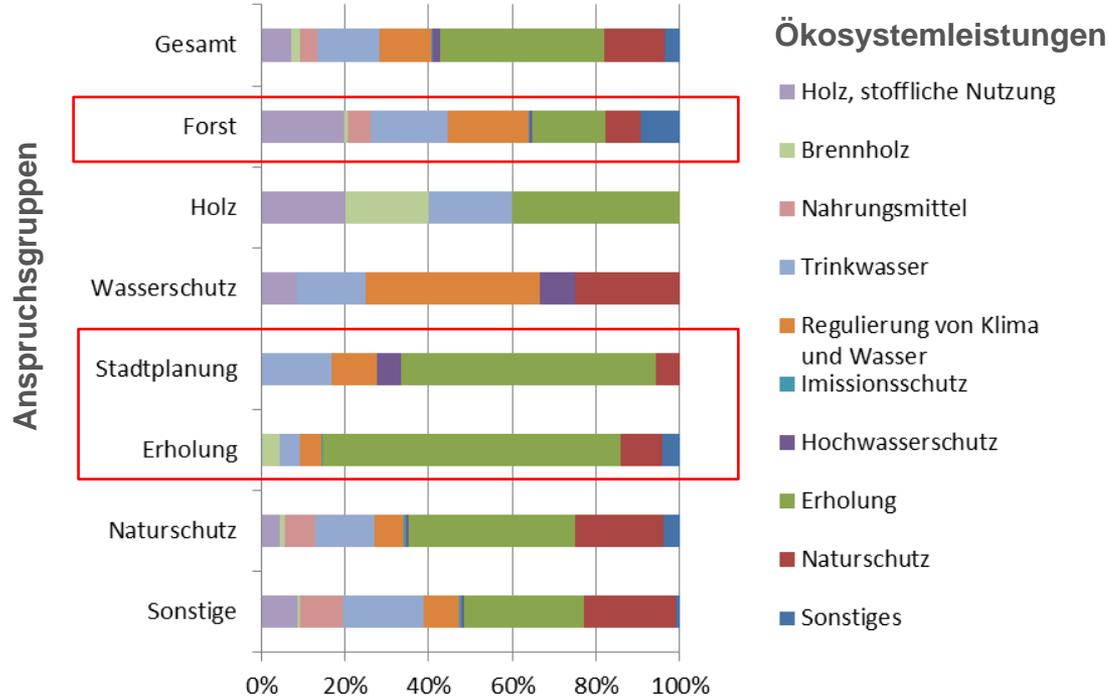
P

18.69_{117,9}

<0.0001



Unterschiedliche Priorisierung der Akteure



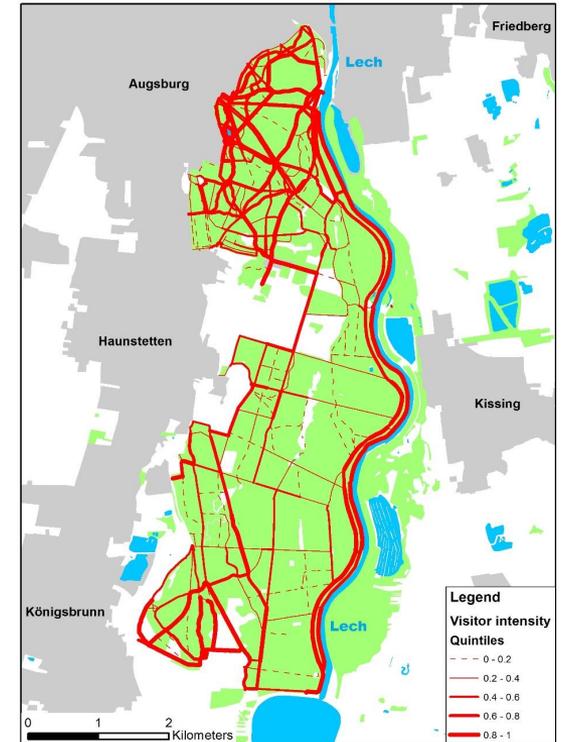
Meyer und Schulz, 2017



Erholungswert von Wäldern (städtisch vs. ländlich)

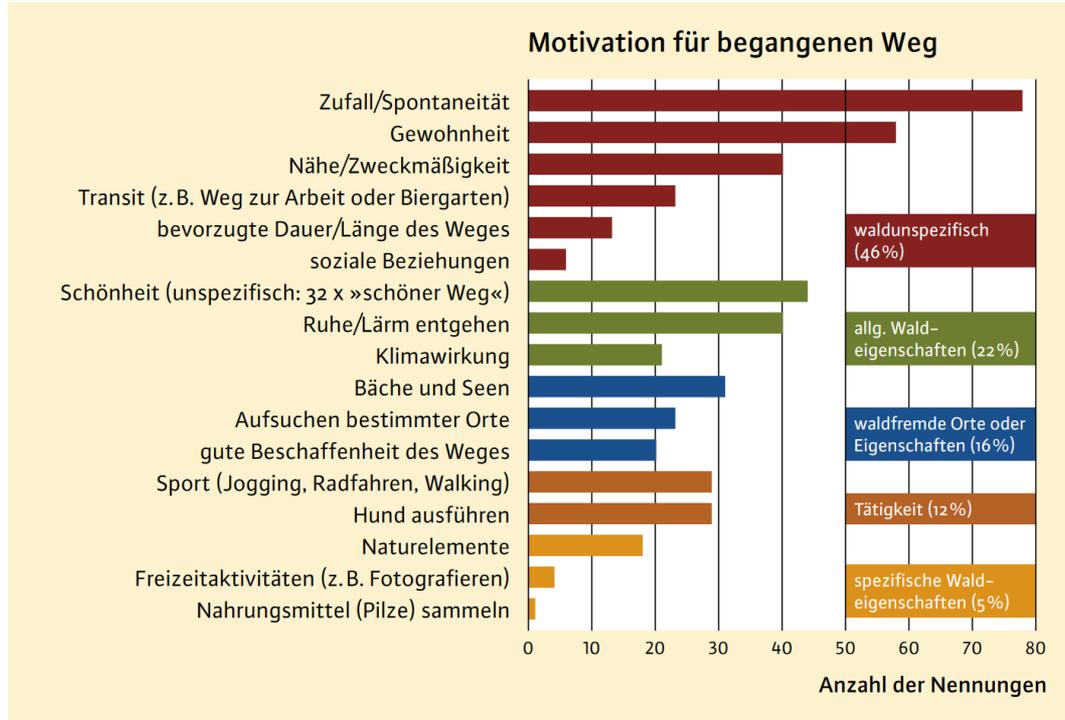
Ranking der Leistungen von Wäldern:

- In städtischen Wäldern weniger wichtig als in ländlichen Wäldern:
 - Gesundheit
 - Raus aus dem Alltag
 - Frische Luft
- Waldeigenschaften: schwacher Effekt
- Soziodemografische Merkmale (Alter, Einkommen) und Kontext (Jahreszeit): erheblicher Effekt





Wesentliche Faktoren für die Wegewahl bei Waldbesuchen



Meyer et al., 2019, Schulz und Meyer, 2021



Aktiv für den Wald: eine Kooperation mit outdooractive

- Deutschlandweites Sammeln von Daten zum Waldzustand durch Fotos von Nutzer:innen der Plattform outdooractive
- **Zielgruppe:** Menschen, die bereits in Wäldern aktiv sind
- Lassen sich outdooractive-Nutzer:innen für Citizen Science Projekte gewinnen?
 - Was motiviert ihre Teilnahme?
- Ist die Nutzung einer bestehenden Outdoor-Plattform ein effektiver Weg, um eine größere Datenmenge zu sammeln?



Anlässlich des **European Day of Parks** startet die Challenge am 24. Mai

Kontakt und Teilnahme



Meine
WaldKI



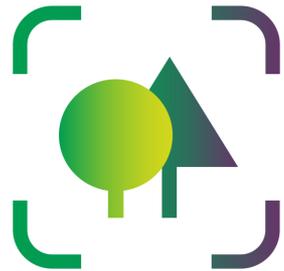
www.meinewaldki.de

markus.meyer@hs-anhalt.de

meinewaldki@hs-anhalt.de

+49 (0) 3471 355 1113





Meine WaldKI

Gemeinsam für den Wald

Beteiligte ProfessorInnen:

Anika Groß
Annett Baasch
Christian Hänig
Markus Meyer

Förderung:

Programm Sachsen-Anhalt
WISSENSCHAFT Forschung und Innovation (EFRE)

Förderzeitraum:

01.03.2024 – 30.08.2027



Biosphärenreservat
Karstlandschaft Südharz



Anhang II

Poster des Rahmenprogramms



SUPERB¹ – EU-Projekt zur Wiederherstellung europäischer Waldökosysteme



Landesbetrieb Wald und Holz Nordrhein-Westfalen

Zentrum für Wald und Holzwirtschaft



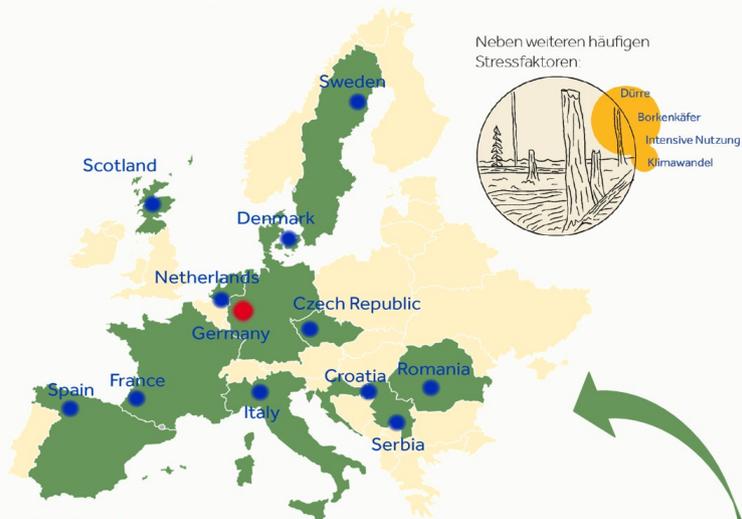
Was ist SUPERB?

Das SUPERB-Projekt zielt darauf ab, an der **Entwicklung und Ausweitung von Lösungen** für die Herausforderungen der **Wiederherstellung der Artenvielfalt** und der **Anpassung der Waldökosysteme** mit Blick auf den Klimawandel mitzuwirken.

Im Fokus steht die **Anwendung von Bewirtschaftungsmethoden**, die die Widerstandskraft, Anpassungsfähigkeit und Artenvielfalt der Wälder fördern und gleichzeitig die Bereitstellung von Ökosystemleistungen durch bewirtschaftete Wälder in Europa sichern.



Projektrahmen		#UpscalingForestRestoration	
20 Mill. € EU-Mittel		90 Mill. € Externe Mittel	
4 Jahre (Start in 12.2021)	36 Partner, koordiniert vom EFI	16 Europäische Länder	0.6 Mill. ha umgesetzte oder initiierte Ökosystemrestaurierung



Praktische Umsetzung

Bewährte Praktiken in der Wiederherstellung von Waldökosystemen werden in **zwölf großflächigen Demonstrationsregionen** in ganz Europa umgesetzt. Diese Demoregionen verdeutlichen die vielfältigen Stressfaktoren, von denen europäische Wälder betroffen sind, sowie das breite Spektrum möglicher und notwendiger Wiederherstellungsmaßnahmen.

Auch die sozial-ökologischen Gegebenheiten der Demoregionen finden Berücksichtigung durch die **aktive Einbeziehung von verschiedenen Interessensvertretungen**, um gesellschaftliche Bedürfnisse nach bestimmten Ökosystemleistungen in die Wiederherstellungsmaßnahmen zu integrieren.

Ziele von SUPERB

- Demonstration und Erprobung** erfolgreicher Wiederherstellungsansätze zusammen mit lokalen Interessensvertretungen.
- Bereitstellung von evidenzbasiertem praktischem Wissen** über die nachhaltige und erfolgreiche Umsetzung, Steuerung und Finanzierung von Wiederherstellungsmaßnahmen.
- Verbesserung der gesellschaftlichen Unterstützung** für die Wiederherstellung von Wäldern.
- Entwicklung eines interaktiven Online-Marktplatzes** als Ressource für **nachhaltige Finanzierung** von Projekten.
- Bereitstellung einer mehrsprachigen Online-Plattform („Gateway“)** zur Wiederherstellung von Waldökosystemen.
- Aufbau eines Netzwerks und einer gesellschaftlichen Bewegung** zur Förderung, Umsetzung und Ausweitung transformativer Maßnahmen zur Wiederherstellung von Wäldern in Europa und darüber hinaus.

Durch den **Schulterschluss von Wissenschaft und Praxis** wird das in SUPERB gesammelte Wissen in Leitlinien, Empfehlungen und Werkzeugen aufbereitet, um die Ausweitung der Wiederherstellung europäischer Waldökosysteme zu fördern.

Unsere Wiederherstellungsmaßnahmen umfassen:

Wiederbewaldung	Förderung von Strukturreichtum	Förderung der Vernetzung von Waldbeständen	Förderung der Naturverjüngung	Schutz von Methusalembäumen und Altholzinseln	Erstaufforstung	Waldpädagogik
Diversifizierung der Landschaft	Voranbau	Artenvielfalt im Wald	Wildschutz	Erweitertes Monitoring	Wildtiermanagement	Wiederherstellung des natürlichen Wasserhaushalts
Bodenaufwertung	Erhalt von Mikrohabitaten	Einbeziehung von Interessensvertretungen	Klimawandelangepasste Baumartenauswahl	Erhöhung des Totholzanteils	Habitateaufbau für bestimmte Arten	
Entfernung invasiver Arten	Einbringung seltener Baumarten					



Koordination: Larissa Janzen
E-Mail: larissa.janzen@wald-und-holz.nrw.de



Dieses Projekt wird im Rahmen des Forschungs- und Innovationsprogramms „Horizon 2020“ der Europäischen Union unter der Fördervereinbarung Nr. 101036849 gefördert.

¹Originaltitel: Systemic solutions for upscaling of urgent ecosystem restoration for forest related biodiversity and ecosystem services
Deutsch: Systemische Lösungen für die Ausweitung der dringend nötigen Wiederherstellung von Waldökosystemen zur Erhaltung ihrer biologischen Vielfalt und Ökosystemleistungen

Blieben Sie in Kontakt und werden Sie Teil einer europaweiten Bewegung!

forest-restoration.eu
@SUPERB_project





SUPERB – EU-Projekt zur Wiederherstellung europäischer Waldökosysteme



Landesbetrieb Wald und Holz Nordrhein-Westfalen

Zentrum für Wald und Holzwirtschaft



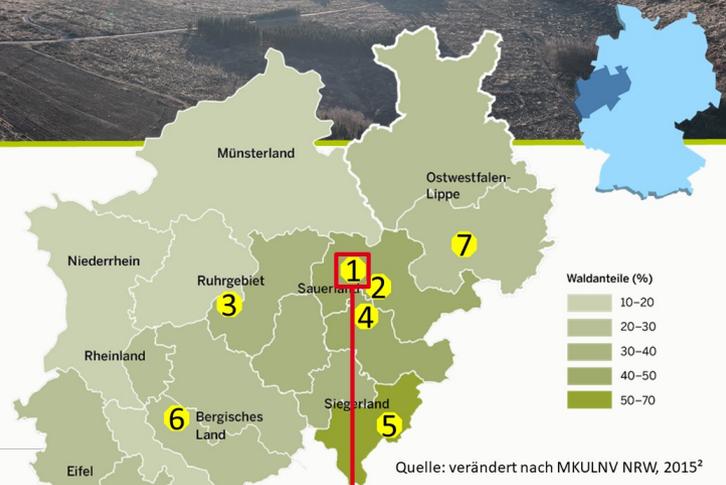
Foto: Dietmar Figura, 2025

Welche Rolle spielt NRW?

Seit 2018 sind aufgrund von Stürmen, Dürren und der Massenvermehrung von Fichten-Borkenkäfern etwa **133.000 Hektar Schadflächen** entstanden. Der Fokus der Demoregion NRW liegt daher auf der **Wiederbewaldung von Schadflächen in resiliente, klimaangepasste Mischwaldbestände**.

In Zusammenarbeit mit **sieben assoziierten Projektpartnern** wurden 31 standortangepasste Waldentwicklungstypen¹ (WET) auf ca. 34 ha Schadfläche in Staats-, Kommunal-, Privat- und Kirchenwäldern umgesetzt. Koordiniert werden die Wiederbewaldungsmaßnahmen in der Demoregion NRW vom **Zentrum für Wald und Holzwirtschaft** des Landesbetriebs Wald und Holz NRW.

- 1 - RFA09 Arnsberger Wald
- 2 - Stadt Arnsberg
- 3 - FBG Calle
- 4 - Salm-Salm & Partners/ Salm Boscor
- 5 - Stadt Gevelsberg & „Auf Gut Berge“
- 6 - Kath. Kirchengemeinde St. Nikolaus (FBG Wipperfürth)
- 7 - Stadt Bad Laasphe



Wiederbewaldungsansatz in NRW

Die Grundlage für die Umsetzung bilden das **Waldbau- und das Wiederbewaldungskonzept NRW²**. Die umgesetzten WET sollen als lebendige Schaufenster für interessierte Waldbesitzende und die Forstpraxis dienen und veranschaulichen, wie Wiederbewaldung von Kalamitätsflächen in Zeiten des Klimawandels praktisch umgesetzt werden kann.



Nutzung der Waldbauinstrumente des Landes NRW zur Planung der WET (Waldinfo.NRW (Vorerkundung), Wiederbewaldungskonzept)



Einbeziehung der **Interessen des Waldbesitzes** und weiterer relevanter Interessensvertretungen sowie dem **Fachexpertise der Flächenverantwortlichen**



Wahl von **standortangepassten Baumarten** mit besonderer **Berücksichtigung des Klimawandels (RCP 4.5/ 8.5-Szenarien)**



Einhaltung des vier Baumartenprinzips



Schutz der Pflanzungen vor Wildverbiss

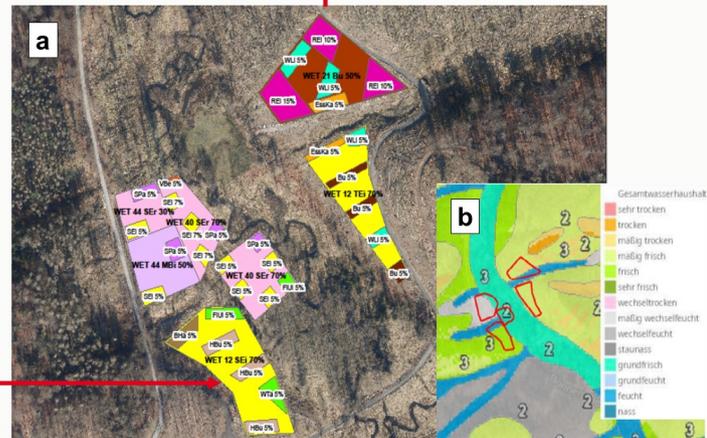


Abbildung: a) Übersichtskarte der WET und Pflanzplanung im Lehr- und Versuchsrevier Hirschberg (Foto: F. Dönges) und **b)** forstliche Standortkarte gemäß Klimaszenario 8.5 (2071-2100) aus Waldinfo.NRW, die als Planungsgrundlage fungierte.



Blieben Sie in Kontakt und werden Sie Teil einer europaweiten Bewegung!

forest-restoration.eu
@SUPERB_project



¹Waldentwicklungstypen beschreiben idealtypische Mischbestände für unterschiedliche Standortbedingungen und werden als Zielvorgabe für die Entwicklung von Waldbeständen verwendet (MULNV, 2021).

²Quellen:

MKULNV (2015). *Wald und Waldmanagement im Klimawandel: Anpassungsstrategie für Nordrhein-Westfalen*.
MULNV (2021). *Waldbaukonzept Nordrhein-Westfalen – Empfehlungen für eine nachhaltige Waldbewirtschaftung*.
MULNV (2024). *Wiederbewaldungskonzept Nordrhein-Westfalen – Empfehlungen für eine nachhaltige Walderneuerung auf Kalamitätsflächen*.

Koordination: Larissa Janzen
E-Mail: larissa.janzen@wald-und-holz.nrw.de



Dieses Projekt wird im Rahmen des Forschungs- und Innovationsprogramms „Horizon 2020“ der Europäischen Union unter der Fördervereinbarung Nr. 101036849 gefördert.

Auswirkungen von biotischen Störungen auf C-Dynamiken und C-Speicherung von Waldböden

Armin Meurer, Johannes Hertzler,
Carsten Thies, Helge Walentowski, Anne Arnold

Im Projekt **Bio-C** werden die Auswirkungen von klimatisch begünstigten Insektenkalamitäten auf die Dynamik und Speicherung von Kohlenstoff im Boden analysiert und die resultierenden Rückkopplungseffekte zwischen Waldvegetation, Boden und Atmosphäre quantifiziert.

Dies geschieht in enger Bindung an die Stickstoffkreisläufe. Durch Feldexperimente werden die C- und N-Vorräte und deren Umsatzrate in Böden erfasst und die C-Sequestrierung bewertet.

Untersucht werden unechte Zeitreihen vor und nach Befall durch den Buchdrucker (*Ips typographus*) im Nationalpark Harz.



Im Projekt finden zudem Untersuchungen zu Befall durch Kiefernspinner (*Dendrolimus pinī*) und Eichenprozessionsspinner (*Thaumetopoea processionea*) statt.

Methodischer Ansatz

Neben umfangreichen Bodenanalysen mit einem Fokus auf mikrobiell gebundene Fraktionen, werden Emissionen von CO₂, CH₄ und N₂O über Konzentrationsänderungen in geschlossenen, statischen Hauben gemessen. Flüchtige organische Komponenten werden über Pumpensysteme in Bodenringen erfasst. Durch die flachgründigen Standorte, wird die Bodenlösung über in-situ Mikrokosmen aufgefangen.



Weitere Informationen:

E-Mail: armin.meurer@hawk.de

Website: <https://www.hawk.de/de/forschung/forschungsprojekte/auswirkungen-von-biotischen-stoerungen-auf-c-dynamiken-und-c-speicherung-von-waldboeden>





Wiedervernässung von Bruchwaldstandorten

Bearbeitet von NABU-Waldinstitut und Karl-Heinz Spengler

Anlass und Aufgabenstellung

Laut dem Regierungspräsidium Karlsruhe zählt der 1984 unter Naturschutz gestellte Grötzingen Bruchwald gemeinsam mit dem benachbarten Bruchwald auf Weingartener Gemarkung zu den größten intakten Erlen-Bruchwaldgebieten in der alten Bundesrepublik. Allerdings ist der Erlen-Bruchwald nicht mehr überall intakt, da sich an zahlreichen Stellen der in den letzten Jahrzehnten gesunkene Grundwasserspiegel bemerkbar macht. In diesen trockeneren Bereichen wachsen neben den Charakterbaumarten des Bruchwaldes, der Schwarz-Erle und der Esche, zahlreiche andere Laubbaumarten. Die Übergänge zwischen einem Erlen-Bruchwald und anderen feuchten Laubwaldgesellschaften sind fließend.



Übersichtskarte zum Untersuchungsraum Wiedervernässung im Grötzingen Bruchwald (Quelle IGL, www.igl-bw.de, Grundlage DTK10).

Das Forstamt der Stadt Karlsruhe hat sich zum Ziel gesetzt, den Wasserhaushalt im Naturschutzgebiet „Grötzingen Bruchwald“ langfristig und nachhaltig zu verbessern. Um wirkungsvolle Maßnahmen planen und durchführen zu können, braucht es neben einem grundlegenden Überblick über die gegebenen Verhältnisse, wie zum Beispiel Wirkung der vorhandenen Grabensysteme sowie Zu- und Abflüsse.

Aus diesem Grund wurde das NABU-Waldinstitut im September 2024 mit der Erstellung einer Machbarkeitsstudie zur Wiedervernässung im Grötzingen Bruchwald beauftragt.

Ziele und Maßnahmen

Für die Waldbewirtschaftung

Wasserwirtschaftliches Ziel für Waldgewässer:

- Abflussdämpfung durch flache Gewässerprofile
- Abflussdämpfung durch besondere Laufstrukturen und Totholz

Wasserhaushaltsfunktionen:

- Verlangsamung der Fließgeschwindigkeit
- Erhöhung des natürlichen Hochwasserrückhalts
- Verzögerung vom Abfluss

Maßnahmenvorschläge für die Forstwirtschaft:

- Anhebung und Stabilisierung der Gewässersohle, z.B. durch Einbau von Schwellen
- Förderung und Zulassen von Breitereosion
- Förderung der Mäandrierung zur Verlängerung des Fließweges
- Schaffung frühzeitiger Überflutungsmöglichkeiten durch flache Gewässer, Totholz und Schwellen
- Sammlung von Treibholz zur Sicherung von Bauwerken

Für die schonende Walderschließung

Wasserhaushaltsfunktionen:

- Erhöhung des Wasseraufnahmevermögens des Oberbodens

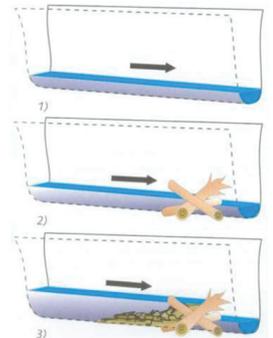
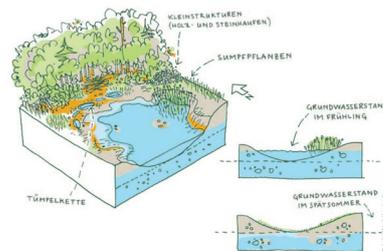
Maßnahmenvorschläge für die Forstwirtschaft:

- Inventur von Waldwegen und Gräben im Hinblick auf ihre Funktion und ggf. Rückbau von Waldwegen und Gräben, die nicht ständig gebraucht werden
- Ableitung von Grabenwasser in Waldflächen zur Versickerung oder Zwischenspeicherung in Tümpel
- abflusshemmende, möglichst hangparallele Wegeführung
- bodenschonender Maschineneinsatz bei der Flächenschließung

Maßnahmenvorschläge

Neuanlage von Amphibienlaichgewässern

Die Neuanlage und künstliche Schaffung von Amphibienlaichgewässern bieten gute Chancen für eine erfolgreiche Verbesserung der Situation einheimischer Amphibien.

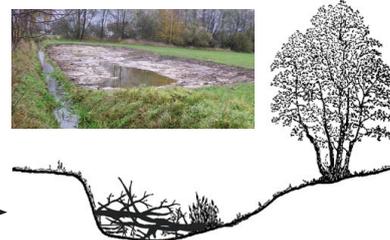


Wirkung eines Totholzeinbaus auf Anlandungen (WBW & GfG 2001)

Totholzeinbau auf Anlandungen

Der Totholzeinbau führt zu einer Anlandung im Gewässer oberhalb des Einbaues sowie zu einer Ufererosionswirkung unterhalb des Totholzeinbaus.

Nach dem Waldnaturschutzinformationssystem der FVA BW gibt es am Weidgraben einen Aufwertungsbedarf. Das Bestandsausbauprofil könnte sich durch Totholzeinbauten, Anlage flacher Uferbänke, Uferabflachungen und Gewässeraufweitungen wie folgt entwickeln:



Beispielquerschnitt in Anlehnung an PAULUS 2015, Bild links oben einseitige Grabenaufweitung aus LfU Bayern 2015a

Kontakt:

NABU-Waldinstitut
- Leitung -
Prof. Dr. Doris Krabel
Sandbachstraße 2 + 77815 Bühl
Tel.: +49 (0)72 23.94 86 11
Doris.Krabel@NABU.de

Internet: <http://www.lnbuehl.de>

Standort Bühl
- stellvertretende Leitung -
Dr. Mare Haider
Tel.: +49 (0)72 23.94 86 13
Mare.Haider@NABU.de

Standort Blankenburg
- stellvertretende Leitung -
Dr. Anne Arnold
Tel.: +49 (0)03 91.561 93 50
Anne.Arnold@NABU.de

Das Projekt

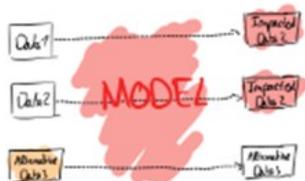
Im Projekt BioWaWi^{KI} werden die Potentiale des Einsatzes Künstlicher Intelligenz (KI) zur Sicherung von Biodiversität und Ökosystemleistungen (ÖSL) ermittelt. Hierbei soll beispielhaft für die Wasserschutzgebiete (WSG) der Stadt Bühl eruiert werden, inwiefern sich mit Hilfe von Methoden der KI der Einfluss des Wasserhaushaltes auf Arten, Biotope und ÖSL zielgerichteter als mit herkömmlichen Methoden bestimmen und Artenschutzmaßnahmen ableiten lassen. Durch eine Kombination aus umfassender Datenerhebung, Datenanalyse und KI-Methoden werden die Auswirkungen von Umweltveränderungen (u.a. Trockenperioden, (extreme) Wetterereignisse) auf die Biodiversität und den Wasserhaushalt analysiert. Zudem wird die Übertragbarkeit der Ergebnisse auf andere WSG und Naturräume untersucht.

Datensammlung und -erhebung

$\Delta(\text{Art/Biotop/ÖSL}) = f(\dots)$	Δ Klima	Δ Boden	Δ Geologie/ Hydrogeol.	Δ Relief	Δ Biotop	Δ Grundwasser	Δ Fließgewässer	Δ Nutzung	Δ Sonstige
	Wetterstationen Klimadaten 	Bodenfeuchte Bodentypen 		Topographie Höhenkarten 	Biotoptypen Biotoptkarten 	Grundwasserspiegel 	Hydrogeologische Daten 		Geförderte Wassermengen Wasserverbräuche Satellitendaten (Bodenfeuchte, NDVI)

Entwicklung eines KI-gestützten Vorhersagetools für Trockenstress zur Reduktion von Risiken für die Biodiversität im Einzugsgebiet

What-if-Szenarien ermöglichen



Graphik verändert nach Gerres 2023

Parameter

Einfluss des Wasserhaushalts auf Arten, Biotope und ÖSL

Handlungsanweisungen

Wasserschutzgebiete Wassernutzung Wasserförderung

Einflüsse und Zusammenhänge erkennen

Prozess-Analyse des Status quo der Biodiversität im Projektgebiet unter Einbezug von Machine-Learning Methoden

Stakeholder-Einbindung

Weiterentwicklung des Biodiversitätsmanagementsystems für die wasserwirtschaftliche Praxis:

- Integration der erzielten Modellierungen/Szenarientwicklungen und Handlungsoptionen in den Leitstand des Wasserversorgers.
- Erarbeitung von Biodiversitäts-Risikohandlungsoptionen für Trinkwassereinzugsgebiete.
- Integration des Bewertungsystems der Biodiversität in das Umweltmanagementsystem der Stadtwerke Bühl.

Kontakt

Für weitere Informationen besuchen Sie www.biowawi.info oder kontaktieren Sie uns:
 Prof. Dr. Stefan Norra (stefan.norra@uni-potsdam.de)
 PD. Dr. Elisabeth Eiche (elisabeth.eiche@kit.edu)
 Dr. Flavia Digiaco (flavia.digiaco@kit.edu)

Zeitenwende im Artenschutz – Aktuelle Gesetzesänderung versus wissenschaftliche Evidenzen beim Fledermausschutz und dem Ausbau der Windenergienutzung



Mathgen X, Fritzsche A, Arnold A, Bach L, Gager Y,
Harder J, Knörnschild M, Meyer F, Porschien B,
Seebens-Hoyer A, Starik N, Straka T, Fritze M



Klimaschutz darf nicht auf Kosten von Artenschutz geschehen.

Ausgangslage

Jährlich **sterben ca. 250.000 Fledermäuse** von mindestens sieben Arten an Windenergieanlagen in Deutschland, obwohl alle Fledermausarten streng geschützt sind. Die jüngsten Gesetzesänderungen verschärfen das Problem weiter, indem sie den **Ausbau der Windenergie auf Kosten des Artenschutzes** erleichtern.

Besonders besorgniserregend ist, dass nun sogar Landschaftsschutzgebiete und Wälder für den Bau neuer Windparks genutzt und Offshore-Windparks gebaut werden sollen, ohne dass Artenschutzgutachten erforderlich sind. Dies bedeutet, dass die Standorte für Windkraftanlagen nicht mehr im Voraus auf das Vorkommen von Fledermäusen überprüft werden sollen, wie es bisher üblich ist.



Verendete Fledermaus unter einer Windenergieanlage (M. Fritze)

Die unsichtbaren Opfer der Windenergie

Besonders hochfliegende und europaweit wandernde Fledermausarten werden Opfer von Windenergieanlagen. Zudem erhöht die Installation von Windparks in Wäldern und Landschaftsschutzgebieten den Druck auf viele andere Arten. Zwei besonders betroffene Arten sind der Große Abendsegler und die Rauhaufledermaus.



Abendsegler (M. Fritze)



Rauhaufledermaus (F. Gloza-Rausch)

Vorschläge für effektiven Fledermausschutz bei Windparkprojekten

- * Adäquate Abschaltzeiten an allen Windenergieanlagen
- * Begrenzung der akzeptierten Verluste von Fledermäusen (<1 Individuum pro Jahr und Anlage)
- * Kein Bau von Windenergieanlagen in Wäldern und Landschaftsschutzgebieten
- * Suche nach Fledermausquartieren im Umfeld von Windparks
- * Einhaltung von Mindestabständen zu Schutzgebieten und zu Fledermausquartieren

Alle Neuigkeiten zum Thema Fledermausschutz finden Sie auf unserer Website

www.deutsche-fledermauswarte.org
www.nabu-waldinstitut-blankenbourg.de



Kontakte Keynotes

Keynote 1 - Klimasensitivität und Wasserverbrauch wichtiger heimischer Baumarten

Prof. Dr. Christoph Leuschner, Georg-August-Universität Göttingen,
CLeusch@GWGDG.de

Keynote 2 - Einfluss von Holzerntemaßnahmen auf den Wasserhaushalt

Prof. Dr. Bettina Kietz, Hochschule für angewandte Wissenschaft und Kunst HAWK Göttingen, Bettina.Kietz@HAWK.de

Keynote 3 - Die Entwicklung des bewirtschafteten Landeswaldes und neue Herausforderungen

Wolfhardt Paul, Landesforstbetrieb Sachsen-Anhalt,
W.Paul@LFB.MLU.Sachsen-Anhalt.de

Keynote 4 - Landschaftswasserhaushalt schützen: Wie fliegende Flüsse, recycelter Regen und Schwammwälder zusammenhängen

Dr. Christiane Tölle-Nolting, NABU Bundesverband e.V., Christine.Toelle-Nolting@NABU.de

Keynote 5 - Wald und Wasser

Dr. Christine Carl, Wald & Holz NRW, Christin.Carl@Wald-und-Holz.NRW.de

Keynote 6 - Auenwälder im Elbegebiet - ein geschützter Lebensraum in Gefahr

Dr. Mathias Scholz, UFZ Leipzig, Mathias.Scholz@UFZ.de

Keynote 7 - Waldmoore und Moorwald

Prof. Dr. Vera Luthardt, Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde (HNEE), Vera.Luthardt@HNEE.de

Keynote 8 - Waldbesuch und naturschutzorientiertes Waldmonitoring – wie lässt sich beides verbinden?

Prof. Dr. Markus Meyer, Hochschule Anhalt, Markus.Meyer@HS-Anhalt.de

Kontakte Poster

Poster 1 und 2 - SUPERB - EU-Projekt zur Wiederherstellung europäischer Waldökosysteme

Larissa Janzen, Wald und Holz NRW, Larissa.Janzen@Wald-und-Holz.NRW.de

Poster 3 - Auswirkungen von biotische Störungen auf C-Dynamiken und C-Speicherung von Waldböden

Armin Meurer, Hochschule für angewandte Wissenschaft und Kunst HAWK Göttingen, Armin.Meurer@HAWK.de

Poster 4 - Wiedervernässung von Bruchwaldstandorten

Prof. Dr. Doris Krabel, NABU-Waldinstitut, Doris.Krabel@NABU.de, Dr. Anne Arnold, NABU-Waldinstitut, Anne.Arnold@NABU.de

Poster 5 - Potentiale des Einsatzes Künstlicher Intelligenz zur Sicherung von Biodiversität und Ökosystemleistungen in Schutzgebieten der Wasserwirtschaft

Prof. Dr. Stefan Norra, Universität Potsdam, Stefan.Norra@Uni-Potsdam.de, PD Dr. Elisabeth Eiche, Karlsruher Institut für Technologie KIT, Elisabeth.Eiche@KIT.eu, Dr. Flavia Digiacomo, Karlsruher Institut für Technologie KIT, Flavia.Digiacomo@KIT.eu

Poster 6 - Zeitenwende im Artenschutz - Aktuelle Gesetzesänderungen versus wissenschaftliche Evidenzen beim Fledermausschutz und dem Ausbau der Windenergie

Dr. Marcus Fritze, Biosphärenreservat Kastlandschaft Südharz, Marcus.Fritze@BioRes.MWU.Sachsen-Anhalt.de