



PLAN **Birke**
forsch voran

DIRK KNOCHE, CHRISTOPH ERTLE,
MARCO HARBUSCH, RAUL KÖHLER

Gemeinsam die Birke erforschen

MESSEN, AUSWERTEN & VERSTEHEN

„PlanBirke plus C“ – eine Auswertung

WIRTSCHAFTSWALD IM KLIMAWANDEL UNTER NEUEN VORZEICHEN

Bäume und Wälder können ungünstigen Klimabedingungen nicht einfach ausweichen. Ihre Fähigkeit extreme Dürre- oder Hitzeperioden zu ertragen ist begrenzt. Vor allem vorgeschwächte Bäume und nicht standortgerechte Nadelhölzer leiden. Dann haben wärmeliebende Schadinsekten leichtes Spiel.

Für den Aufbau klimastabiler Laubholzmischwälder braucht es aber Zeit und forstliche Unterstützung. Dabei sichern verjüngungsfreudige Laubholzarten wichtige Waldfunktionen. Allen voran die Gemeine Birke – sie ist allgegenwärtig und eine wahre Überlebenskünstlerin mit anfänglichen Wuchsvorteilen.

Hierzulande ist die Gemeine Birke in fast allen natürlichen Waldgesellschaften vertreten, meist als Mischbaumart. Dagegen wird sie bei den einseitig auf maximale Holzerträge ausgerichteten Fichten- und Kiefern-Monokulturen schon bei der Jungwuchspflege beseitigt. Früher geläufige Begriffe wie „Unkraut, Birkenplage, Stiefkind, Schädliches Unholz, Wolf der Eiche“ sprechen für sich.

Noch kommen rund 90 Prozent unseres Konstruktions- und Bauholzes aus Nadelholzbeständen. Aber die Laubholzverarbeitung mit Birke macht technologische Fortschritte. Schon jetzt ersetzen geklebte Brettschicht-hölzer andere Baumarten im Rundholzbau.



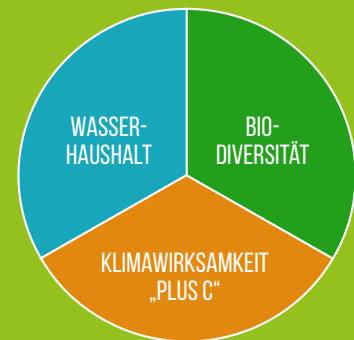
- PlanBirke ist ein Citizen Science-Projekt rund um die Gemeine Birke. Oft vernachlässigt, steht sie doch beispielhaft für neue Wälder – weg von schadensanfälligen Monokulturen hin zu artenreichen Mischbeständen.
- Hier engagieren sich Bürgerforschende quer durch die Gesellschaft. Sie sind neugierig, experimentierfreudig und wollen mehr zur Bedeutung von Birken im Waldgefüge erfahren.
- Bürgerforschende bewältigen Forschungsaufgaben, die andernfalls nicht lösbar wären. Bei der Erkenntnissuche handeln wir gemeinsam mit Waldbesitzer*innen und anderen Akteuren.
- Was sich erfahren lässt: Wälder sind vielfältig, aber stets einzigartig. Immer mehr Menschen sind begeistert. Werden Sie Teil einer neuen Birken-, Baum- und Waldbewegung.

PlanBirke fragt nach ...

BIRKEN IM WALDGEFÜGE

Immer wieder kann sich die Gemeine Birke auf Kahlflächen ausbreiten, etwa nach Waldbrand, Borkenkäfer- und Sturmschäden. Genauso besiedelt sie Industriebrachen, Ödland oder vegetationsarme Rekultivierungsflächen. Doch ist die wüchsige Pionierbaumart nur ein „Lückenbüßer“, wenn andere Gehölze an Vitalität verlieren oder Waldbesitzer*innen mit Pflegemaßnahmen überfordert sind?

Zwar kommen Birken in ganz Mitteleuropa vor, aber ihre Hauptverbreitung liegt auf den borealen Nadelmischwäldern Skandinaviens und Sibiriens. Auch deshalb sind viele Waldpraktiker vorsichtig, was den künftigen Stellenwert betrifft. Zur waldbaulichen Einschätzung fehlen grundlegende ökologische Kenntnisse und Messdaten. In der Waldforschung ist die Birke bisher nur ein Randthema.



DREIKLANG DER WALDTHEMEN

• Wasserhaushalt

Lange gilt die Birke als „Wassersäufer“ – eine unliebsame Konkurrenz anderer Baumarten, gerade bei geringen Niederschlägen. Dennoch haushaltet sie auf Extremstandorten sehr sparsam, wächst selbst als „Bonsai“ auf Felsgestein. Daher fällt ihre Wahrnehmung unterschiedlich aus. Bisher liegen für Deutschland keine standortbezogenen Daten zum Wasserhaushalt von Birkenwäldern vor.

• Biodiversität

Die Gemeine Birke ist ein Hotspot biologischer Vielfalt. Insbesondere Insekten und Baumpilze profitieren, wie Birkenporling, Geselliger Glöckchennabeling oder Geweihförmige Holzkeule. Auch sind Birkensamen eine wertvolle Nahrungsgrundlage für zahlreiche Singvögel. Herausragende Bedeutung haben Höhlenbäume und morsches Holz. Doch gerade jungen, stark genutzten Wäldern mangelt es daran.

• Klimawirksamkeit „Plus C“

Bisher bleibt die Kohlenstoff-Speicherung von Birkenwäldern weitgehend unerforscht. Anstelle von eigenen Zahlen und biologischen Größen füllen ungenaue Angaben anderer Baumarten bestehende Datenlücken. Aber wer gibt sich heutzutage die Mühe ganze Bäume zu vermessen oder abzuwiegen? Ja, richtig: Bürgerforschende wollen es genau wissen – bis zum letzten Blatt!

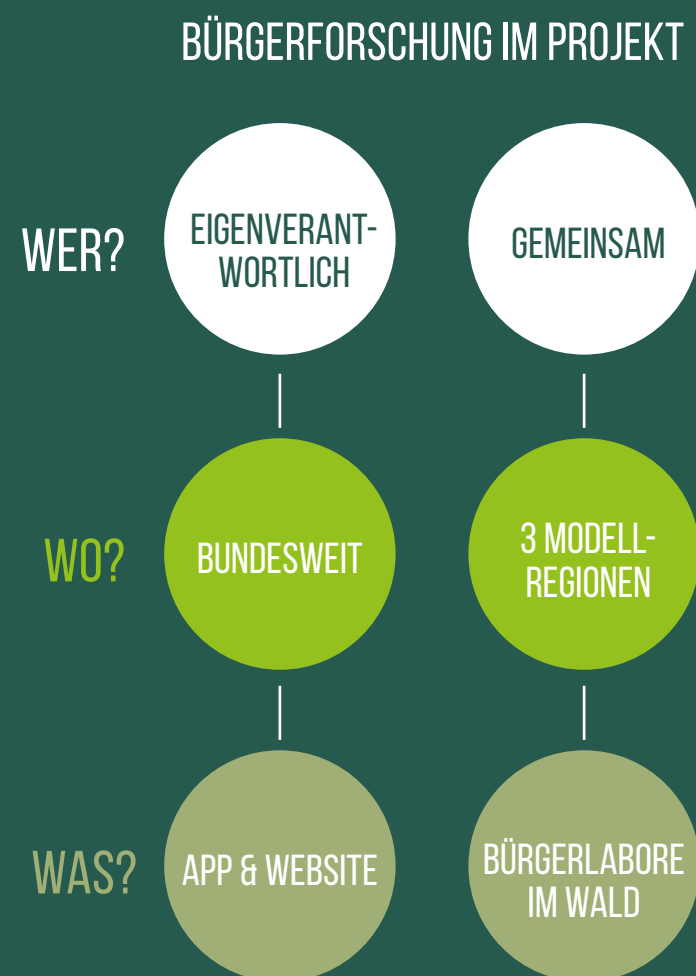


PlanBirke forscht ...

Beteiligungsformate in der Waldforschung

Einerseits wird gemeinsam auf Versuchsflächen in den Modellregionen geforscht. An Aktionstagen, den Bürgerlaboren, führen wir Messungen, Präsentationen und Exkursionen durch. Hiervon strahlen die Projektthemen bundesweit aus und bewerben auch die selbständige Forschung. Dabei ist jede(r) Bürger(in) eingeladen, über

die App PlanBirke aktiv zu werden. Alle gesammelten Daten werden vom Projektteam ausgewertet und präsentiert. Regelmäßige „Birkenbriefe“ halten die Bürgerforschenden auf dem Laufenden.



FACHVERANSTALTUNGEN , AKTIONSTAGE, BÜRGERLABORE IM WALD



NACHGEFRAGT

„Citizen Science ermöglicht einen sehr schönen Austausch“

Interviewformat der bundesweiten Plattform Mitforschen des Naturkundemuseums Berlin (2024)

Bei PlanBirke plus C erforschen Bürger*innen den Waldwandel am Beispiel der Birke. Warum eignet sich ein Citizen-Science-Ansatz dafür besonders gut? Wer gehört zur Zielgruppe des Projekts und wie wird diese erreicht? Diese und weitere Fragen beantwortet Projektkoordinator Christoph Ertle vom Forschungsinstitut für Bergbaufolgelandschaften e.V. (FIB) im Interview.

Herr Ertle, worum geht es im Projekt PlanBirke?

Bei PlanBirke untersuchen wir den Waldwandel gemeinsam mit der Bevölkerung anhand der Birke. Der Wald in Deutschland hat aktuell eine ganze Menge Probleme. Viele Baumarten leiden unter klimatischen Veränderungen, Insektenfraß, Waldbränden, Stürmen und so weiter. Da ist die Idee entstanden, mit einer Baumart in die Forschung zu gehen, die auf diese Situation ideal angepasst ist. Die Birke nimmt Störungen sofort an und kann damit die Waldeigenschaften, also Waldinnenklima und überhaupt den Waldzustand, sichern und relativ schnell wiederherstellen. Darüber hinaus haben wir die Birke auch ausgewählt, weil sie sehr verbreitet und bei Jung und Alt bekannt ist. Sie ist aufgrund ihrer weißen Rinde leicht erkennbar und bietet uns die Möglichkeit, schnell mit den Menschen ins Gespräch zu kommen.

Wofür steht das „plus C“ im Projekt-namen?

Das „C“ steht wie im Periodensystem für Kohlenstoff. In einem von drei Fokusthemen konzentrieren wir uns nämlich auf die Klimawirksamkeit des Waldes. Diese wird an der Menge an Kohlenstoff festgemacht, die im Wald gespeichert wird, und damit Kohlendioxid in der Atmosphäre vermeidet.

Warum haben Sie sich entschieden, für Ihre Forschung einen Citizen-Science-Ansatz zu verwenden?

Wir sind ein relativ kleines Projekt, haben aber die Aufgabe, deutschlandweit wirksam zu sein. Der Bürgerforschungsansatz bietet uns zwei wesentliche Vorteile, wenn man so will. Der eine ist, dass wir durch die Mithilfe von Bürger*innen in ganz Deutschland mehr Daten generieren können. Wir sind viel schneller und können sicherere Aussagen aus dieser größeren Datenbasis ziehen.



Zum anderen haben wir den direkten Kontakt zu den Mitforschenden und können so die Ergebnisse auch sofort zurückspeiegeln. Das ist eine Situation, die man in der Wissenschaft nicht oft hat. Meistens dauert es sehr lange, bis neue Erkenntnisse an die Bevölkerung herangetragen werden und dann irgendwann auch angewendet werden. Citizen Science ermöglicht einem so einen sehr schönen Austausch und durch den Dialog bei Veranstaltungen kommen wir manchmal auf neue Fragestellungen, an die wir selbst nicht gedacht hätten. Wenn wir uns in der Wissenschaft untereinander austauschen, haben wir oft eine Art Tunnelblick.

Wen möchten Sie mit PlanBirke ansprechen?

Unsere Zielgruppe ist relativ vielfältig. Wir möchten primär interessierte Bürger*innen ansprechen, die sich für die Natur begeistern und sowieso aktiv werden möchten. Die wollen wir abholen und mit ihnen gemeinsam arbeiten. Zum Teil sind diese Menschen schon in naturnahen Gruppierungen

organisiert – in Wandergruppen, Naturschutzorganisationen oder anderen Verbänden. Außerdem adressieren wir die Flächeneigentümer, denn das sind diejenigen, die die Dinge auch umsetzen können. Oftmals haben sie selbst ein Problem und wollen wissen, was sie mit ihrer gestörten Waldfläche machen können. Natürlich sind wir offen für jede Person, die mitmachen möchte.

Über welche Kanäle erreichen Sie Ihre Zielgruppen?

Unsere Zielgruppen erreichen wir zum einen über unsere sogenannten „Bürgerlabore“ in drei Modellregionen. Unsere Modellregionen sind die Forstation Rheinelbe in Gelsenkirchen, die Königsbrücker Heide in Sachsen und die Niederlausitzer Heidelandchaft in Südbrandenburg. Bei Veranstaltungen lernen wir Menschen kennen, erzählen vom Projekt, geben Material an die Hand und hoffen, dass diese Menschen dann zu Multiplikator*innen werden. Außerdem haben wir in Eberswalde eine relativ große, interaktive Ausstellung, in der wir Besucher*innen auch auf das Projekt aufmerksam machen. Darüber hinaus versuchen wir auf Veranstaltungen präsent zu sein, wie bürgernahen Festen, der Grünen Woche, aber auch Science Slams, um eine möglichst breite Gruppe der Bevölkerung zu erreichen. Natürlich haben wir auch eine Projektwebseite und Kanäle in den Sozialen Medien. Anfangs hatten wir uns von den Online-Auftritten ein bisschen mehr erhofft. Wir hatten zwar durchaus sehr hohe Zugriffszahlen auf die Beiträge, aber aus denen ist nicht unbedingt eine Aktivität resultiert. Unserer Erfahrung nach ist es sehr viel wertvoller, bei einer Veranstaltung in den direkten Kontakt zu kommen und dann natürlich so überzeugend zu sein, dass die Leute davon weitererzählen.

Wie forschen Bürger*innen konkret bei PlanBirke mit?

Es gibt zwei Säulen: Die erste Säule sind die bereits erwähnten Bürgerlabore. Das sind gemeinsame Messkampagnen, bei denen wir zusammen mit Bürger*innen Daten erheben. Im Themenschwerpunkt Klimawirksam-

keit haben wir zum Beispiel Bäume gefällt und untersucht, wie hoch die Anteile des Kohlenstoffs in den einzelnen Kompartimenten – Blätter, Zweige, Rinde, Stamm – sind. Das ist ein unheimlicher Arbeitsaufwand, den man mit vielen Menschen leichter bewältigt und bei dem man sehr gut ins Gespräch kommen kann. Die zweite Säule ist die eigenständige Forschung. Das heißt, jede*r kann selbst aktiv werden und, egal wo sie oder er ist, einfach mit unserer App „PlanBirke“ zu unseren Schwerpunktthemen Klimawirksamkeit, Biodiversität und Wasserhaushalt „losforschen“. Wenn man durch einen Wald spaziert, kann man zum Beispiel Vielfaltsstrukturen erheben, indem man Baumhöhlen oder Baumpilze kartiert. Wer noch mehr machen möchte, kann sich bei uns melden und bekommt dann ein Forscherpaket mit Instrumenten zur Messung von Wasserhaushalt und Kohlenstoffspeicher zugeschickt. Im Forschungsinstitut in Finsterwalde sammeln wir alle Daten, werten sie aus und spiegeln sie auch unmittelbar zurück – über eine Karte auf der Website „plan-birke.de“ und die Präsentation von Ergebnissen bei Bürgerlabortagen.

Wie gestaltet sich der Kontakt mit den Citizen Scientists im Projekt?

Die zentrale Basis für unseren Austausch ist unsere Webseite, dort werden alle Informationen gebündelt. Der Austausch findet aber auch über Veranstaltungen, Social Media und sogenannten „Birkenbriefe“ statt. Mit diesen informieren wir über Ergebnisse und laden zu Veranstaltungen ein. Bei bestimmten außergewöhnlichen Meldungen nehmen wir außerdem direkten Kontakt auf, um Fragen zu klären und die Hinweise zu prüfen. In manchen Fällen, wenn zum Beispiel ein seltener Baumpilz gemeldet wird, reicht ein Foto nicht aus, sondern es muss vor Ort eine Probe genommen werden.

Welche Herausforderungen sind Ihnen im Projekt bislang begegnet?

Am Anfang war die Entwicklung der App eine Herausforderung. Da mussten wir an ein paar Stellen nachsteuern und Informationen nachliefern, dann ging aber alles. Ansonsten muss ich im Großen und Ganzen sagen, sind wir total überrascht, wie gut die Bürger-

forschung funktioniert. Es ist mitunter natürlich nicht einfach, Leute zu aktivieren und in bestimmten Regionen zu einer Veranstaltung heranzubekommen. Wenn man dann aber erst mal einen Zugang hat, läuft es. Wie so oft, ist der erste Schritt der schwere. Jetzt wo wir eine gewisse Menge an Menschen haben, die mitmachen, ist es nicht so, dass wir enttäuscht sind, wenn etwa Zusagen gemacht und nicht eingehalten werden.

Welche nächsten Schritte stehen im Projekt an und auf welchen freuen Sie sich besonders?

Wir haben jetzt das zweite Projektjahr hinter uns und noch ein Jahr vor uns. Wir lassen die Säule der eigenständigen Forschung weiterlaufen und sind gespannt auf weitere Daten. Vielleicht tun sich dabei auch noch neue Themen auf, so wie es mit den Pilzausbreitungen bereits der Fall war. Das bleibt sehr spannend für uns. Die Säule der Bürgerlabore schließen wir ab und beschäftigen uns im letzten Projektjahr intensiv mit den Auswertungen. Die Ergebnisse präsentieren wir dann bei Veranstaltungen. Da geht es um den Wissenstransfer und dabei ist die größte Herausforderung, die wissenschaftlichen Ergebnisse so zu formulieren, dass sie gut ankommen. Wenn wir mit Citizen-Science arbeiten, sollte das Ziel auch sein, die Bevölkerung mit den Ergebnissen zu erreichen und nicht nur in wissenschaftlichen Zeitschriften zu veröffentlichen.

ZEHN PRINZIPIEN VON CITIZEN SCIENCE — BÜRGERWISSENSCHAFTEN

Citizen Science — Bürgerwissenschaft — ist ein flexibler Ansatz, welcher an verschiedene Gegebenheiten und Disziplinen angepasst werden kann. Die hier aufgeführten Prinzipien wurden in der Arbeitsgruppe „Austausch von Praxiserfahrungen und Kapazitätenentwicklung“ des Europäischen Vereins der Bürgerwissenschaften e.V. (ECSA), die vom Naturkundemuseum London geleitet wird, unter Berücksichtigung der Beiträge vieler Vereinsmitglieder entwickelt. Ziel ist die Verständigung auf Kernaussagen, von denen wir als im Rahmen von ECSA versammelter Gemeinschaft denken, dass sie die Voraussetzung für eine gute Praxis in Citizen Science sind. Übersetzt von Dr. Katrin Vohland.

1. Citizen Science Projekte binden Bürgerinnen und Bürger aktiv in wissenschaftliche Unternehmungen ein, die zu neuem Wissen und Verstehen führen. Bürgerinnen und Bürger können dabei als Beitragende, Mitarbeitende, Projektleitende oder in anderen relevanten Rollen agieren.

2. Citizen Science Projekte führen zu echten wissenschaftlichen Ergebnissen. Dazu gehören die Beantwortung rein wissenschaftlicher Fragen sowie Beiträge zu angewandten Fragen beispielsweise im Bereich Naturschutz und -management oder der Umweltpolitik.

3. Alle Teilnehmenden profitieren von der Teilnahme, sowohl die institutionell beschäftigten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler als auch die ehrenamtlich Beteiligten. Dazu können Publikationen, Fortbildungen, persönliches Vergnügen oder soziale Interaktionen zählen, aber auch die Befriedigung, wissenschaftlich zu einem größeren Ganzen beigetragen zu haben, auf lokaler, nationaler oder internationaler Ebene, und damit Einfluss auf Politik zu nehmen.

4. Wenn sie möchten, können die Bürgerwissenschaftlerinnen und -wissenschaftler sich an verschiedenen Phasen im wissenschaftlichen Prozess beteiligen. Das kann die Entwicklung der Forschungsfrage, Ausgestaltung der Methoden, Erhebung und Analyse der Daten sowie die Kommunikation der Ergebnisse umfassen.

5. Bürgerwissenschaftlerinnen und -wissenschaftler erhalten eine Rückmeldung (Feedback) vom Projekt. Beispielsweise, wie die Daten genutzt werden und welche wissenschaftlichen, politischen oder gesellschaftlichen Ergebnisse das Projekt hat.

6. Citizen Science ist ein Forschungsansatz, der wie andere auch Limitationen und Vorannahmen hat, die berücksichtigt und kontrolliert werden müssen. Im Gegensatz zu mehr traditionellen Forschungsansätzen bietet Citizen Science die Möglichkeit für die Einbindung einer breiteren Öffentlichkeit und eine Demokratisierung von Wissen(schaft).

7. Die Daten und Metadaten aus Citizen Science Projekten werden öffentlich zugänglich gemacht und die Ergebnisse soweit möglich in einem open-access Format publiziert. Das Teilen von Daten kann während oder nach dem Projekt erfolgen, wenn keine Sicherheits- oder Datenschutzaspekte dagegen sprechen.

8. Bürgerwissenschaftlerinnen und -wissenschaftlern wird Dank und Wertschätzung in den Projektergebnissen und -publikationen ausgesprochen.

9. Die Evaluierung von Citizen Science Programmen erfolgt auf Grundlage der wissenschaftlichen Ergebnisse, der Qualität der Daten, des Mehrwerts für die Beteiligten sowie der breiteren gesellschaftlichen Wirkung.

10. Die Projektverantwortlichen berücksichtigen bei sämtlichen Aktivitäten legale und ethische Aspekte, die Urheberrechte, Rechte des geistigen Eigentums, Datenprotokolle, Vertraulichkeit, Verantwortlichkeiten oder Auswirkungen auf die Umwelt betreffen.

„European CS Association“, Berlin, den 6. Dezember 2015



PlanBirke

in den Modellregionen

Das Ruhrgebiet, Südbrandenburg und Nordsachsen zählen zu den besonders „birkenreichen“ Regionen Deutschlands mit bis zu 15 Prozent der Waldfläche. Was liegt näher, als gerade dort zu forschen? Ob Stadtgrün, Naturerbe oder Wirtschaftswald – jeder Birkenbestand erzählt eigene „Waldgeschichten“. Ein Flächenvergleich zeigt neben typischen Eigenschaften vor allem die erstaunliche Anpassungsfähigkeit der Baumart. Die Gemeine Birke ist ein echtes Multitalent.



RUHRGEBIET ZECHERHEINELBE

Durch natürliche Sukzession hat sich auf dem ehemaligen Zechengelände Rheinelbe in Gelsenkirchen binnen 50 Jahren ein faszinierender Birken-Mischwald entwickelt. Einmal tief Durchatmen ..., denn Industriewälder sind grüne Oasen, kühle Frischluftspender – mitten im größten Ballungsraum Deutschlands. An diesem Paradebeispiel werden die Klima-, Erholungs- und auch Naturschutzleistungen „nach der Kohle“ erläutert. Sogleich stellen sich neue Fragen zur Kohlenstoffspeicherung in Baum und Boden.

NORDSACHSEN WILDNISGEBIET KÖNIGSBRÜCKER HEIDE

Im Wildnisgebiet Königsbrücker Heide bleibt Natur seit 1993 sich selbst überlassen – frei von Holznutzung oder anderen Zwängen. Das 70 Quadratkilometer große, international zertifizierte Schutzgebiet hat eine reiche Naturlandschaft und ist Refugium für viele bedrohte Spezies. Bei der allmählichen Wiederbewaldung vom Offenland des früheren Truppenübungsplatzes gehen junge Birken voran.

SÜDBRANDENBURG NATURPARK NIEDERLAUSITZER HEIDELANDSCHAFT

Ausgangspunkt ist ein rund 60-jähriger Kiefern-Birken-Wirtschaftswald auf Sandboden und ohne Grundwasser, typisch für die eiszeitlich geformte Landschaft. In der niederschlagsarmen Region begrenzt die Wasserverfügbarkeit das Baumwachstum. Während Trockenjahren mit unter 500 Millimeter Regen findet kaum mehr Holzzuwachs statt. Schon im Frühsommer kommen die Sickerwasserflüsse zum Erliegen.

„... ein Baum zu
Nutz und Freude,
genannt der
Birkenbaum.“

WILHELM BUSCH (DICHTER, SCHRIFTSTELLER & HUMORIST)

SÜDBRANDENBURG / DÖLLINGEN

LANDESWALD, FORSTREVIER HOHENLEIPISCH

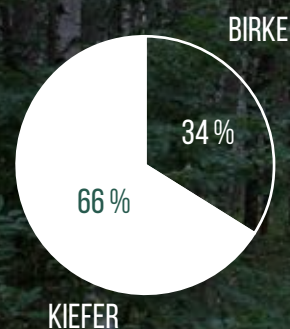


BLICK IN DEN BODEN



WAS WÄCHST HIER?

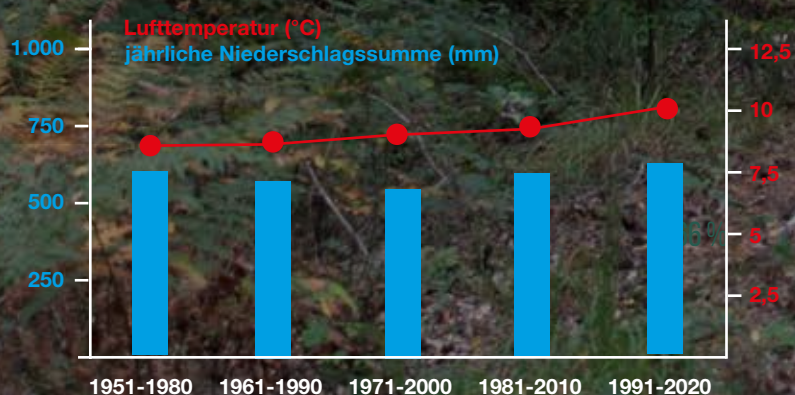
Unter dem Kronendach der Birken und Kiefern wachsen vereinzelt auch andere Bäume: Roteichen, Spätblühende Traubenkirschen, Ebereschen, Faulbaum, Weißdorn, Buchen und Walnussbäume. Die Strauchschicht bilden hauptsächlich Brombeere und Adlerfarn. Außerdem finden sich hier Himbeersträucher, Efeu und Sauergräser.



BESONDERHEITEN

Der Untersuchungsort grenzt an eines der letzten großen, weitgehend intakten Niedermoore Brandenburgs. „Der Loben“ ist Naturschutzgebiet und liegt nordöstlich von Hohenleipisch, inmitten des Naturparks Niederlausitzer Heidelandschaft.

KLIMA IM LANGJÄHRIGEN MITTEL



WAS WIRD WIE GEMESSEN?

TÄGLICH



WETTER

Eine Wetterstation misst Lufttemperatur, relative Luftfeuchte, Windrichtung und Windgeschwindigkeit.



BODENBEDINGUNGEN

Mit Tensiometern werden in 30, 60, und 100 Zentimetern Bodentiefe Bodentemperatur und Bodenfeuchte gemessen.



SAFTFLUSS

Der Saftflusssensor nach GRANIER ermittelt die Menge des im Baumstamm von der Wurzel zur Krone aufsteigenden Wassers.

14-TÄGIG



STAMMABLAUF

Mehrere Kippwaagen messen den so gefassten Stammablauf – also Regenwasser, welches am Baumstamm zum Boden hinunterläuft.



BESTANDSNIEDERSCHLAG

10 dieser sogenannten Bulk-sammler fangen das Regenwasser 1 Meter über dem Wadboden auf. Zusammen mit dem Stammablauf ergibt sich der Bestandesniederschlag.



BAUMUMFANG

Präzisionsdendrometer bestimmen den Baumumfang und seine fortlaufende Veränderung.

IN ZAHLEN

Vegetation	Durchwurzelungstiefe	Blattflächenindex	Bestandeshöhe
Kiefer/Birke/Farn	1,20 m	1,42/1,31	18,7/18,6/2 m

KÖNIGSBRÜCKER HEIDE



WILDNISGEBIET (IUCN-STATUS), SACHSENFORST

BLICK IN DEN BODEN



WAS WÄCHST HIER?

Innerhalb von 25 Jahren ist ein lückiger Birkenwald entstanden. Als Beimischung kommen vereinzelt Salweide, Ginster, Weißdorn und Faulbaum vor. Daneben hat sich eine artenreiche Gehölzverjüngung eingefunden - aus Stieleiche, Kiefer, Birke, Bergahorn, Roteiche, Robinie sowie Spätblühender Traubenkirsche.

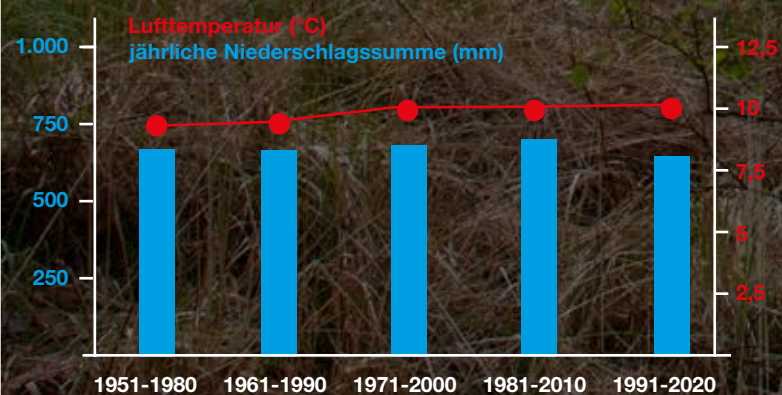
BIRKE

100 %

BESONDERHEITEN

Die Versuchsfläche liegt im Wildnisgebiet Königsbrücker Heide und bleibt seit 1993, nach vorheriger militärischer Nutzung, sich selbst überlassen. Mit den jungen Birken erhöht sich die Biotop- und Artenvielfalt in kurzer Zeit.

KLIMA IM LANGJÄHRIGEN MITTEL



WAS WIRD WIE GEMESSEN?

KONTINUIERLICH



BODENBEDINGUNGEN

Hochempfindliche Sensoren erfassen die Bodenfeuchte und Temperatur in unterschiedlicher Tiefe.



BESTANDSNIEDERSCHLAG

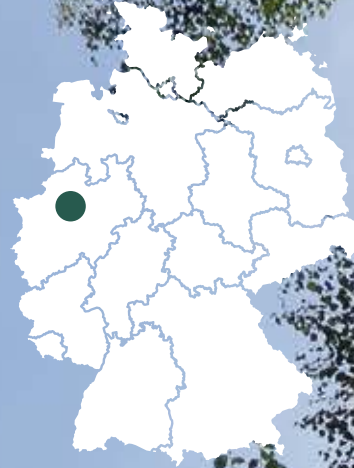
Mit einem Regenmesser wird 1 Meter über dem Boden der Niederschlag gemessen, welcher das Kronendach passiert. Plus Stammbauform ergibt sich der Bestandsniederschlag am Erdboden.

IN ZAHLEN

Vegetation/Bodenvegetation	Durchwurzelungstiefe	Blattflächenindex	Bestandeshöhe
Birke	0,90 m	1,31	15,5 / 0,5 m

RUHRGEBIET

LANDESWALD, REGIONALFORSTAMT RUHRGEBIET

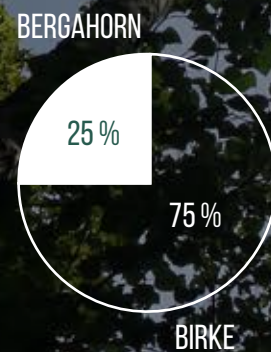


BLICK IN DEN BODEN



WAS WÄCHST HIER?

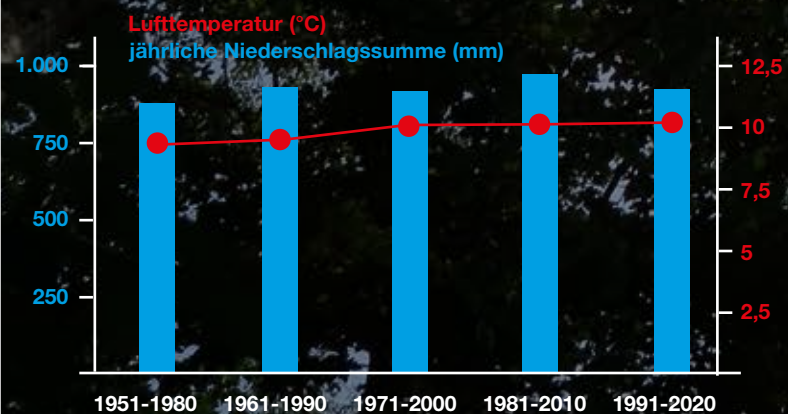
Der artenreiche Sukzessionswald besteht in der herrschenden Baumschicht aus Gemeiner Birke (75 %) und Bergahorn (25 %). Im Zwischenstand kommt ausschließlich Bergahorn vor. Doch darunter findet sich eine vielfältige Gehölzverjüngung bestehend aus Eiche, Ulme, Esche, Berg-, Spitzahorn, Spätblühende Traubenkirsche, Eberesche, Faulbaum, Weißdorn, Holunder und Walnuss. Die Birke fehlt in der Verjüngung und wird künftig aus diesem Wald verschwinden.



BESONDERHEITEN

Der Waldbestand hat sich im Industrieabraum entwickelt. Hier überlagern rund 1 Meter mächtige Ablagerungen aus Steinkohlen-Bergematerial, Schlacke und lockerer Asche die ehemaligen Gebäudefundamente.

KLIMA IM LANGJÄHRIGEN MITTEL



WAS WIRD WIE GEMESSEN?

KONTINUIERLICH



BODENBEDINGUNGEN

Tensiometer messen die Bodenfeuchte anhand der Saugspannung. Je trockener ein Boden, umso stärker wird das Wasser in den Poren gebunden.



BESTANDSNIEDERSCHLAG

Mit einem Regenmesser wird 1 Meter über dem Boden der Anteil des Niederschlags gemessen, der durch die Baumkronen fällt.

IN ZAHLEN

Vegetation	Durchwurzelungstiefe	Blattflächenindex	Bestandeshöhe
Birke/Bergahorn/ Bodenvegetation	0,33 m	4,98/1,8/0,8	23/17,7/0,5 m

Wasserhaushalt

Die Birke – Nicht nur Schwarz-Weiß!

Über alle Klimabereiche hinweg erfassen Bürgerforschende wichtige Kenngrößen des Wasserhaushalts, wie Freiland-, Bestandesniederschlag oder Stammabfluss. Basierend auf zuvor erhobenen Wald-, Boden- und Witterungsdaten erfolgt eine Modellierung aller nicht vor Ort messbaren Wasserflüsse, insbesondere von Verdunstung und Sickerwasserflüssen im Boden.

Noch gibt es keine gültigen Ergebnisse zum Wasserhaushalt von Birken-(Misch)wäldern in Deutschland. Entweder werden nur ausgewählte Einzelbäume be-

trachtet, etwa bei Messungen des Wasserstroms im Stamm. Aber auch systematische Verdunstungsexperimente und selbst große Gefäßversuche lassen sich kaum auf ungestörte Waldbestände übertragen. Was bleibt, sind aufwändige Untersuchungen im Ökosystem. Doch zur Modellierung aller nicht direkt messbaren Wasserflüsse im Boden bedarf es vieler Daten, etwa zu Wasserhaltekapazität, aktueller Bodenfeuchte, Waldstruktur oder Blatt- und Nadelmasse. Hier unterstützen Bürgerforschende die Wissenschaft bei der Erfassung.

EXPERTENWISSEN/DEFINITIONEN

Freilandniederschlag

Gemeint ist der gesamte Niederschlag auf einer Freifläche – gemessen wird er mittels Niederschlagsmesser in 1 Meter Höhe über der Bodenoberfläche.

Bestandesniederschlag

Niederschlagswasser, welches auf dem Waldboden ankommt. Gemessen wird direkt und kontinuierlich mithilfe eines Niederschlags-sammlers in 1 Meter Höhe.

Transpiration

Es ist Wasser, das über Blätter oder sonstige Pflanzenoberflächen verdunstet. Die Transpiration eines Waldes wird nicht direkt gemessen, sondern in einem Wasserhaushaltsmodell abgeleitet. Bei Einzelbäumen lässt sich deren Wasserverbrauch mit Saftfluss-messeinrichtungen bestimmen.

Evaporation

Wasser, das auf freien Oberflächen verdunstet. Die Evaporation wird nicht im Gelände gemessen, sondern modelliert.

Interzeption

Wassermenge, die von Pflanzenoberflächen verdunstet und daher den Boden nicht erreicht. Sie ergibt sich aus der Differenz von Freilandniederschlag und Bestandesniederschlag ohne Stammablauf.

Bodenwasser

Wasser, das im Boden für Pflanzen verfügbar gespeichert ist. Gemessen wird es anhand von Tensiometern. Sie erfassen die Saugspannung, welche Pflanzen zur Wasseraufnahme überwinden müssen.

Stammablauf

Das ist das Regenwasser, dass von der Baumkrone am Stamm herunterläuft. Er wird kontinuierlich über eine Kippwaage gemessen und gehört zum Bestandesniederschlag.

Tiefensickerung = Grundwasserneubildungsrate

Bodenwasser, das von Pflanzen ungenutzt ins Grundwasser übergeht.

Grundwasser

Unterirdisches Wasser, dass sich in Grundwasserleitern sammelt. Es entsteht durch Versickerung und füllt die Hohlräume der Erdrinde aus.

Wenn Standort & Klima entscheiden

1 L/M² = 1 MM

Vor allem eine Frage des forstlichen Standorts: Ob Nadel- oder Laubwald – in niederschlagsarmen Gebieten ist der Wasserverbrauch weniger von der Baumart abhängig als häufig angenommen. Bei vergleichbarem Bestandesalter und Entwicklungsstand entscheidet die Boden-Wasserspeicherung: Kann ein Substrat mehr Wasser aufnehmen, zurückhalten und den Pflanzen an-

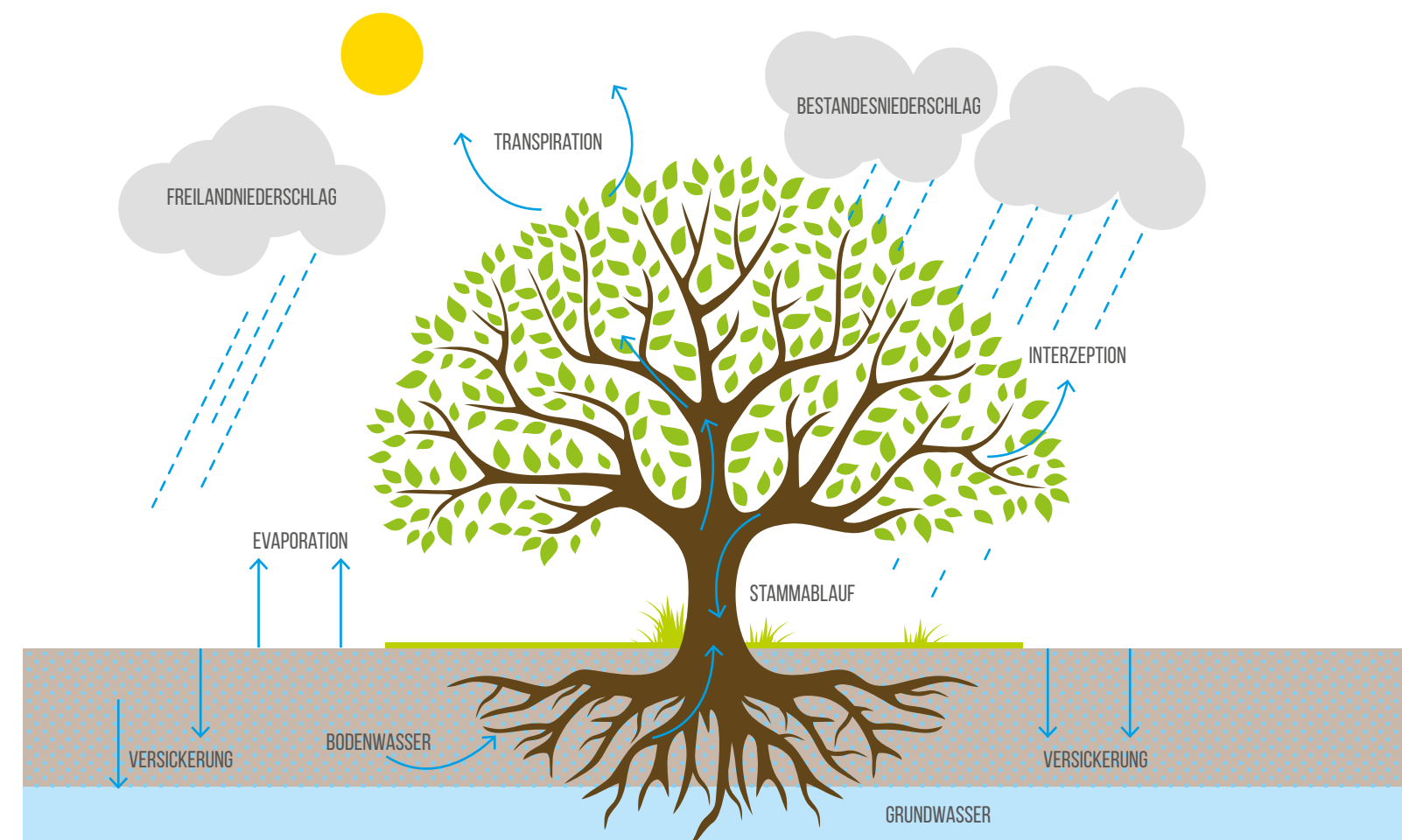
bieten, dann ist auch die oberirdische Biomassebildung größer. Dies erhöht wiederum den Grundverbrauch. Wenn in trockenen Jahren das Regenwasser knapp ist, zählt jeder Tropfen und wird schnell verdunstet. Erst bei akutem Wassermangel gehen Bäume in den Sparmodus. Demnach begrenzen sie ihre Transpiration auf ein notwendiges Minimum.

MITTLERER JAHRESWERT 2015-2022 (L/M²) BERECHNET MIT DEM COUP-MODELL¹⁾

Kenngröße	Südbrandenburg				Ruhrgebiet				Königsbrücker Heide		
	Gesamt	Birke	Kiefer	Bodenvegetation	Gesamt	Birke	Ahorn	Bodenvegetation	Gesamt	Birke	Bodenvegetation
Interzeption	127	36/28%	78/61%	13/11%	195	127/65%	46/24%	23/11%	103	82/80%	21/20%
Transpiration	267	127/48%	94/35%	46/17%	334	205/61%	92/28%	37/11%	155	109/70%	46/30%
Evaporation	110				63				192		
Versickerung	130				344				252		

Die Prozentwerte rechts nach dem Schrägstrich zeigen den Einfluss des betrachteten Vegetationselements auf die hydrologische Kenngröße.

¹⁾ Jansson, P.-E., & Karlberg, L. (2004). CoupModelCoupled heat and mass transfer model for soil-plant-atmosphere systems (3087; TRITA-LWR Report, p. 427 p.)



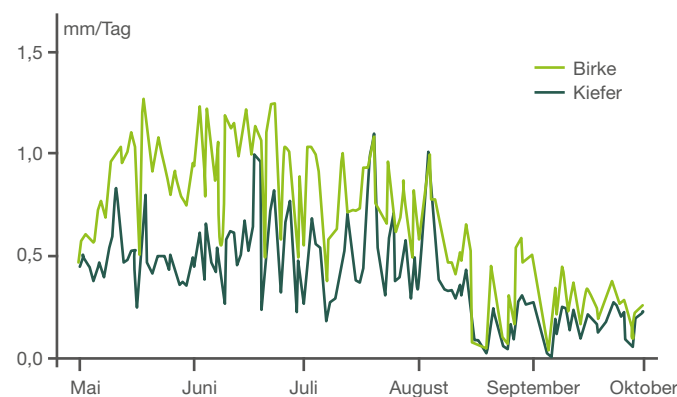
Die Birke im Mischwald

Die Transpiration von Bäumen hängt neben dem Wasserangebot stark von der Lufttemperatur ab.

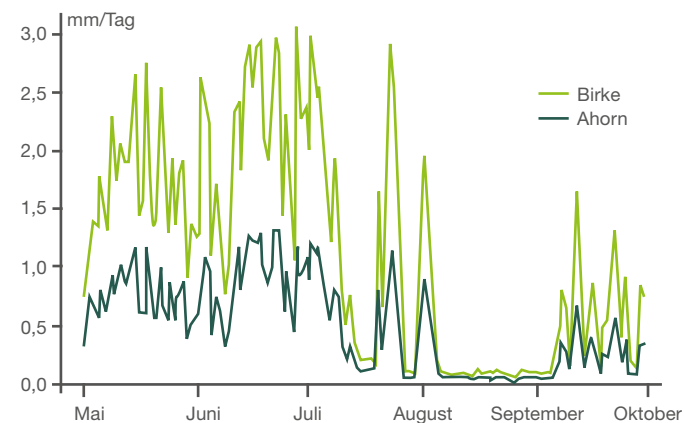
Grundwasserneubildung setzt ausreichende Niederschläge voraus. Besonders wichtig ist das Wasserdargebot im Winter, damit der Bodenspeicher ab dem Frühjahr gefüllt wird. Bei rückläufigem Niederschlag verringert sich die Tiefensickerung.

TRANSPIRATION IM JAHR 2022

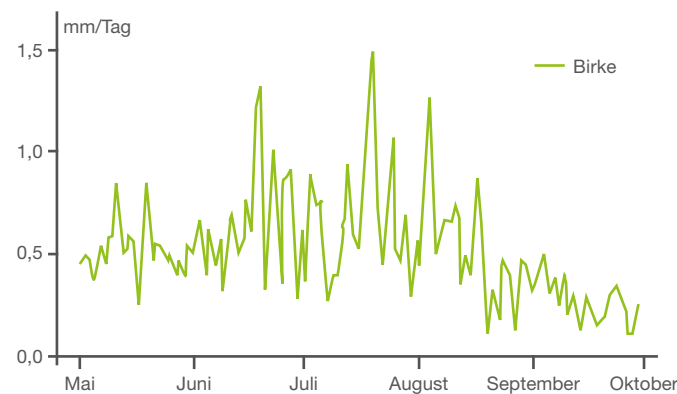
SÜDBRANDENBURG / DÖLLINGEN



RUHRGEBIET / ZEHE RHEINELBE



KÖNIGSBRÜCKER HEIDE



ENTSCHEIDEND IST, WAS IM
„WIEDERBEFÜLLUNGS-
ZEITRAUM“ DES BODENS BIS
ZUM NÄCHSTEN FRÜHJAHR
PASSIERT.

H₂O

NUTZEN BIRKEN-MISCHWÄLDER WASSER EFFIZIENTER ALS MONOKULTUREN?

VORTEILE DER BAUMARTENMISCHUNG

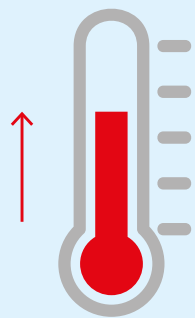
Die Birke senkt im Kiefernbestand die Interzeption erheblich und erhöht damit die Niederschlagsmenge am Waldboden. Insbesondere bei prognostizierten, häufigeren Starkniederschlägen führt der über zehnmal höhere Stammablauf zu einer verbesserten Wasserversorgung im Wurzelbereich. Besonders im Winter fördert die Birke aufgrund des fehlenden Laubs die Wiederbefüllung des Bodenwasserspeichers.

Naturgemäß verdunsten Birke und Ahorn ohne Blätter kein Wasser. Die Kiefer hingegen kann über ihre

Nadeln auch im Winter transpirieren und Wasser verbrauchen. Dabei läuft ihre Photosynthese auch an frostfreien Tagen, wenn auch eingeschränkt.

Nadelbäume, wie die Gemeine Kiefer, weisen ganzjährig und besonders in der vegetationsfreien Zeit eine größere Interzeption als Laubholz auf. Damit entziehen sie dem Wald bis zur Hälfte des Niederschlagswassers ungenutzt. Bei einem Birkenreinbestand sind das maximal 22 %.

Blick in die Zukunft: Wie ändert sich das Klima zum Ende des Jahrhunderts?



Die beiden ausgewählten Klimaszenarien verdeutlichen die aktuelle Spanne der Unsicherheit bis zum Ende des Jahrhunderts. Sie kennzeichnen eine moderate Änderung (RCP 4.5, hoher Klimaschutz, Klimaneutralität bis

2050) gegenüber sehr starken Verschiebungen (RCP 8.5, „Weiter wie bisher“) nach Moss et al. (2010)¹⁾.

ES WIRD WÄRMER

Aktuelle Klimaszenarien zeigen in den kommenden Jahrzehnten eine deutliche Erwärmung (manche sogar bis 5,1 °C). Damit verknappt sich aufgrund der höheren Verdunstung das für das Waldwachstum notwendige Wasser, selbst bei gleichbleibenden Niederschlägen.

TEMPERATURVERLAUF

Standort	Historisch	Annahme Moderat (RCP 4,5)	Differenz	Annahme Extrem (RCP 8,5)	Differenz
	Lufttemperatur				
	1971-2000	2071-2100		2071-2100	
	°C	°C	°C	°C	°C
Südbrandenburg	9,0	10,6	+ 1,6	14,1	+ 5,1
Ruhrgebiet	10,2	11,6	+ 1,4	14,8	+ 4,6
Königsbrücker Heide	9,1	10,4	+ 1,3	14,0	+ 4,9

ES WIRD TROCKENER

Für den Niederschlag wird auf der westlichen Versuchsfläche (Ruhrgebiet) eine Abnahme zum Ende des Jahrhunderts von -10 bis -21 % berechnet. In Südbrandenburg und Nordsachsen bleiben die Niederschläge der günstigsten Variante nahezu gleich und verringern sich im extremen Szenario um 18 %.

¹⁾ Moss, R. H., Edmonds, J. A., Hibbard, K. A., Manning, M. R., Rose, S. K., Van Vuuren, D.P., Carter, T. R., Emori, S., Kainuma, M., Kram, T., Meehl, G. A., Mitchell, J. F. B., Nakicenovic, N., Riahi, K., Smith, S. J., Stouffer, R. J., Thomson, A. M., Weyant, J.P., & Wilbanks, T. J. (2010). The next generation of scenarios for climate changeresearch and assessment. Nature, 463(7282), 747756. <https://doi.org/10.1038/nature08823>

ENTWICKLUNG DES JAHRESNIEDERSCHLAGS

Standort	Historisch	MPI_CLM RCP 4,5	Diff. absolut	Diff. relativ	CA2_CLM RCP 8,5	Diff. absolut	Diff. relativ
	1971-2000	2071-2100	Hist /RCP 4,5	Hist /RCP 4,5	2071-2100	Hist /RCP 8,5	Hist /RCP 8,5
	mm	mm	mm	%	mm	mm	%
Südbrandenburg	645	669	25	4	561	-84	-13
Ruhrgebiet	981	885	-95	-10	775	-205	-21
Königsbrücker Heide	798	825	26	3	657	-141	-18

Was passiert im Bestandeswasserhaushalt?

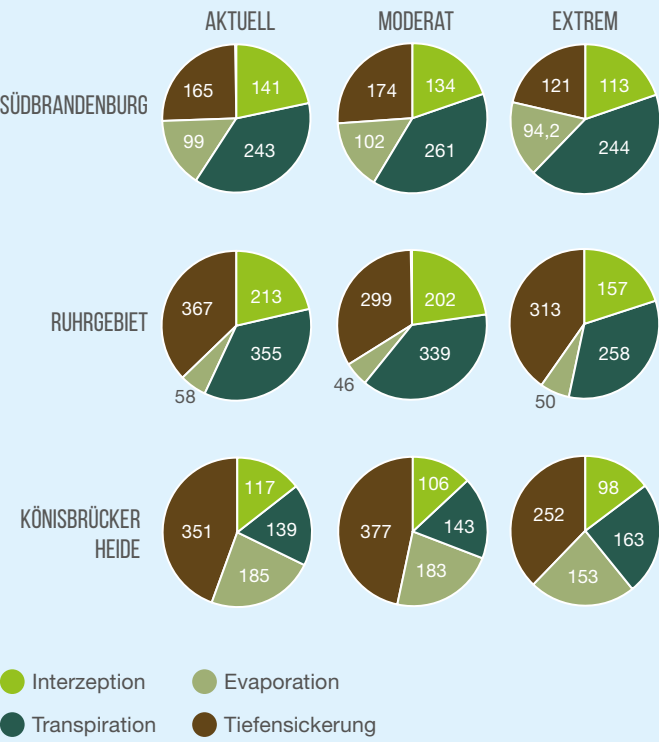
AUSWIRKUNGEN AUF DEN BODENWASSERHAUSHALT

Wenn nach einem Trockensommer im Winterhalbjahr keine überdurchschnittlichen Niederschläge folgen, füllt sich der Bodenwasserspeicher nicht mehr. Unabhängig von der Temperaturentwicklung wirkt sich dies negativ auf die Tiefensickerung und das pflanzenverfügbare Wasser des Bodes aus. Im extremen Klimaszenario wird die Wasserversorgung der Gehölze schon im Frühsommer knapp.

... UND DAS WALDWACHSTUM

Letztlich entspricht das Niederschlagsangebot nicht mehr dem physiologischen Bedarf. Es kommt zu Einbußen im Wachstum bis hin zum Absterben einzelner Elemente (Bodenvegetation, Äste, Einzelbäume, Baumgruppen). In Südbrandenburg waren solche Phänomene bereits in den „Jahrhundertsommern“ 2018 bis 2020 zu beobachten.

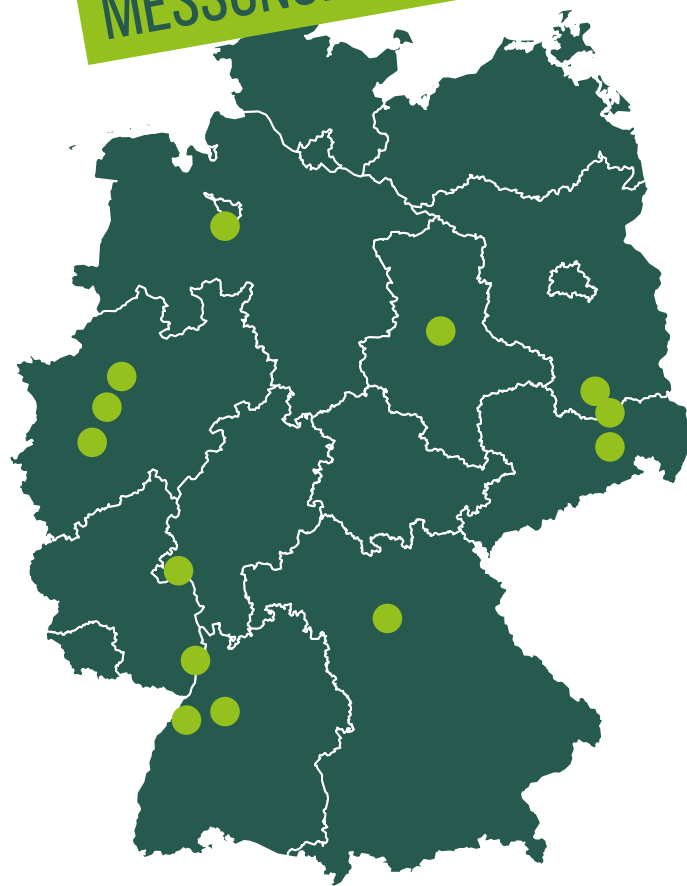
WASSERHAUSHALTSKOMPONENTEN 2070-2100 (MM) BERECHNET MIT DEM COUP-MODELL



Messungen zum Wasserhaushalt

DAS BÜRGEREXPERIMENT „WELCHER BAUM BRAUCHT MEHR WASSER?“

BUNDESWEITE
MESSUNGEN



VERDUNSTUNG ÜBER DIE BLÄTTER

- **Teilnehmende**
35 Bürgerforschende haben 107 Messungen durchgeführt. Eine Messreihe dauerte durchschnittlich 72 Stunden.
- **Baumarten**
26 verschiedene Pflanzenarten wurden getestet. Die häufigsten sind Birke, Ahorn und Eiche.
- **Welches Waldgehölz verdunstet am meisten Wasser?**

Ahorn
0,72 ml/h

Birke
0,56 ml/h

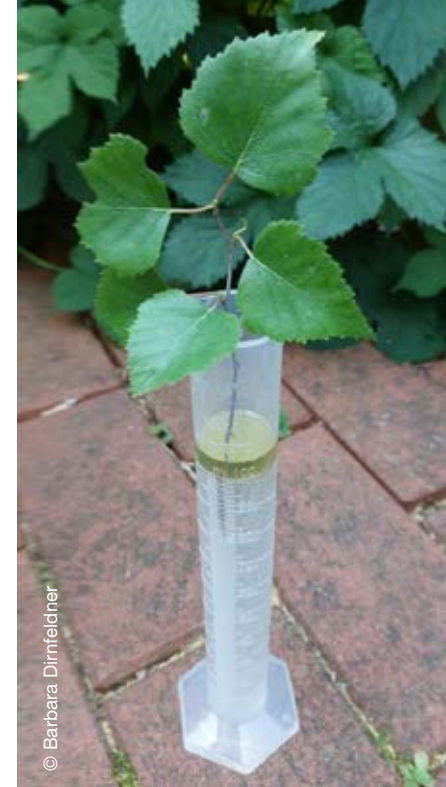
Eiche
0,37 ml/h

FUNFACTS

- maximale Messdauer: 14 Tage, 23 Stunden, 49 Minuten und 4 Sekunden an Bambus im Oktober 2023
- kurioseste Pflanzenarten: Zitronenbaum, Jasmin, Kirsch-Mahagoni, Bambus, Glanzmispel

VERDUNSTUNG VON EINER GLASSCHALE

- 19 Bürgerforschende haben sich in 73 Experimenten mit der Evaporation befasst. Der Wasserverlust lag zwischen 0,16 und 1,21 mm/h.



Biodiversität

Vielfalt überzeugt

Birken fördern die biologische Vielfalt in unseren Wäldern. Über 160 Insekten haben sich auf sie als Nahrungsquelle spezialisiert, davon 118 Großschmetterlinge. Nur Eichen und Weiden sind beliebter.

Als **Habitatbäume** bezeichnet man alte, auch abgestorbene Bäume, die durch ihren Strukturreichtum, etwa knorrige Rinde, Totholz in der Krone oder Baumhöhlen, Lebensraum für eine Vielzahl an Pilzen und Tieren bieten.

Mit einer Birkenbeimischung (30 %) in gleichaltrigen Kiefernbeständen Brandenburgs lässt sich das Risiko eines Kahlfraßes durch Forstschädlinge deutlich verringern.



Mögliche Entwicklungsstadien einer Spechthöhle: Nach Bau und Erstnutzung durch einen Specht beziehen Fledermäuse die Höhle. Sie bleiben bis ihre Hinterlassenschaften den Wohnraum ausfüllen. Danach siedeln sich Insekten an. Erst wenn die Exkremente weitgehend zersetzt sind, ist wieder Platz für Fledermäuse.

Baumhöhlenkartierung

Biotop- oder Habitatbäume bieten Raum für daran gebundene Lebewesen und tragen maßgeblich zur Artenvielfalt bei. Vor allem schnellwüchsige Pionierbäume punkten: Sie bilden viel Biomasse, altern aber früh und haben nur eine vergleichsweise geringe Lebensdauer. So kann etwa die Birke schon in kurzer Zeit zahlreiche Mikrohabitate bereitstellen, insbesondere Totholz und Baumhöhlen. Aber auch Ausflüsse, Stammverletzungen, Efeubewuchs und Wucherungen sind von Interesse.



DIE BAUMHÖHLE ALS LEBENSRAUM

In Wäldern wird ein großer Teil der Baumhöhlen von Spechten gebaut und zunächst auch von diesen bewohnt. Später bieten Spechthöhlen wertvollen Lebensraum für andere Tiere – verschiedene Vögel, wie Kohlmeise, Kleiber oder Wendehals, aber auch kleine bis mittelgroße Säuger. Bemerkenswert sind mögliche Entwicklungsstadien einer Höhle. Oft ändern Fäulnisprozesse und wechselnde Nutzer interne Höhlenstrukturen – zum Beispiel Fledermäuse.

Obwohl Eichhörnchen selber Kobel anlegen, werden auch Baumhöhlen genutzt, entweder als Vorratslager oder Behausung.

MIT DER PLANBIRKE-APP WURDEN BAUMHÖHLEN ERFASST ...

SPECHTHÖHLEN

Diese werden von verschiedenen Spechtarten wie Schwarzspecht, Grünspecht oder Dreibehenspecht gebaut. Gerade große, verlassene Spechthöhlen werden gerne von anderen Vogelarten, Fledermäusen, Mardern oder Eichhörnchen als Behausung angenommen. Nur große Spechtarten sind in der Lage, Höhlen in gesunde Bäume zu hämmern. Dagegen finden sich kleine Spechthöhlen überwiegend in geschädigten Bäumen und Totholz.



© Marco Harbusch

HÖHLENETAGEN

Manchmal legen Spechte gleich mehrere Höhlen in einem Stamm an. Diese lassen auf vorgeschädigte bis todkranke Bäume und eine weiche Holzstruktur schließen. Schnell faulen diese Höhlenetagen zusammen und bilden große Hohlräume, die wiederum von Folgebewohnern bezogen werden.



© Ilona Ertle

MULMHÖHLEN

entstehen durch kleine Risse oder Löcher in Rinde und Holz. Hier dringen Mikroorganismen, Bakterien und Pilze in den Holzkörper ein, die Zersetzung beginnt. Über lange Zeiträume werden entstandene Aushöhlungen durch Holzzersetzung ausgeweitet. Am Höhlenboden bildet sich eine Schicht aus pflanzlichen und bei Bewohnung auch tierischen Abfallprodukten, dem sogenannte „Mulm“. Dieser kompostiert sich schlussendlich zu Humuserde. Mulmhöhlen können sich auch in alten Asthöhlen bilden, was die Unterscheidung der beiden Höhlenarten von außen erschwert.



© Stefanie Pluntke

ASTHÖHLEN

entwickeln sich aus abgebrochenen Ästen. Weil die Wunde so groß ist, kann der Baum diese nicht mehr überwallen. Gleich den Mulmhöhlen setzt hier ein Fäulnisprozess ein und weitet die Höhle beständig aus.



© Daniel Willeke

DENDROTELME

sind mit Regenwasser gefüllte Baumhöhlen, oft am Wurzelansatz oder an Astgabeln. Meist entstehen sie durch abgestorbenen oder abgebrochenen Stammschlag. Genau wie bei Asthöhlen versucht der Baum die Abbruchkanten zu überwallen und bildet dabei die typische gefäßförmige Struktur. Je nach Wetterlage füllen sich diese mit Regenwasser und trocknen auch wieder aus. Solche Kleinhabitate sind extrem wertvoll für hochspezialisierte Arten, in deren Entwicklungszyklus Wasser eine Rolle spielt.



© Parla und Emil Aydın

STAMMFUSSHÖHLE

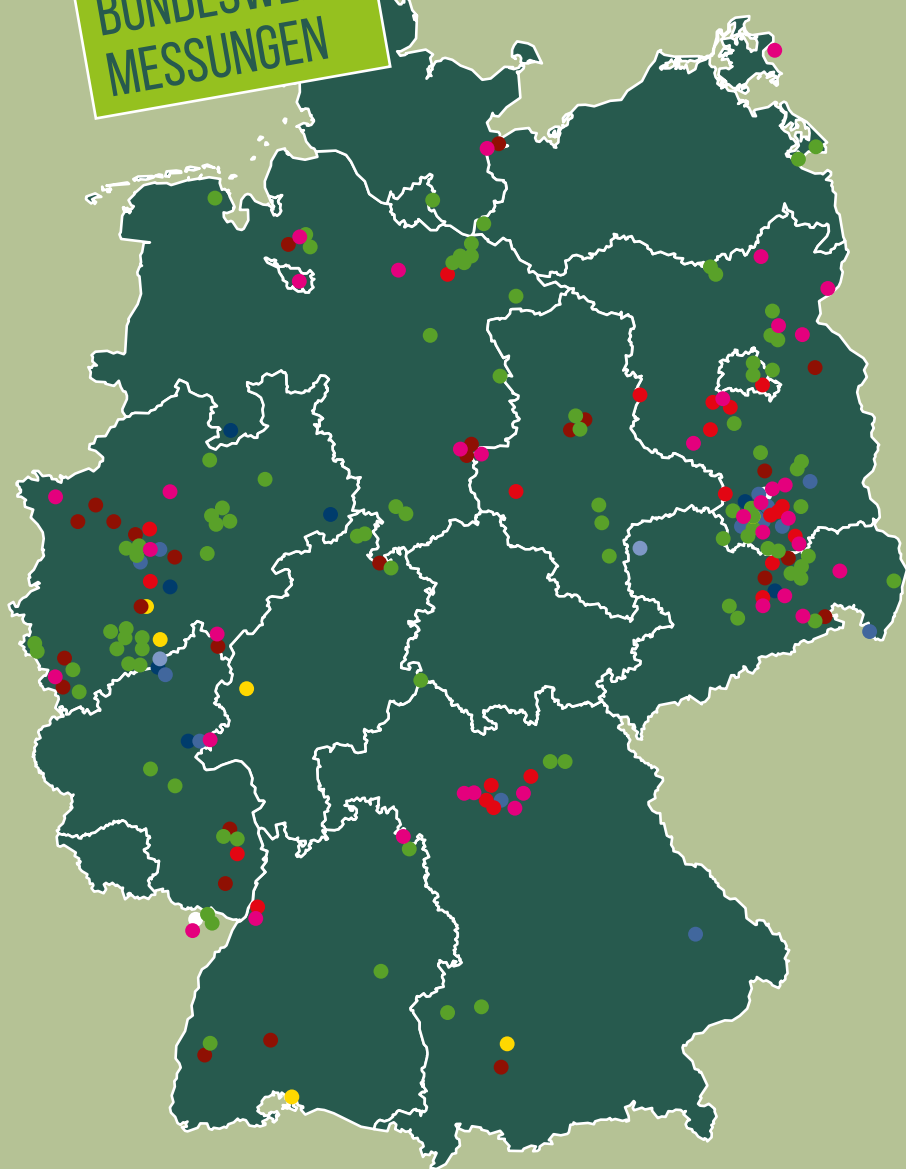
Diese entstehen oft natürlich aus dem Wachstum oder der Verwurzelung des Baums. Die Form von Stammhöhlen ist äußerst variabel. Man findet sehr große oder auch viele Kleinhöhlen in einem ausgeprägten Wurzelansatz, etwa wenn der Baum abschüssig steht. Stammhöhlen bieten Unterschlupf für Wildkatzen, Fledermäuse etc.



© Rainer Schlepphorst

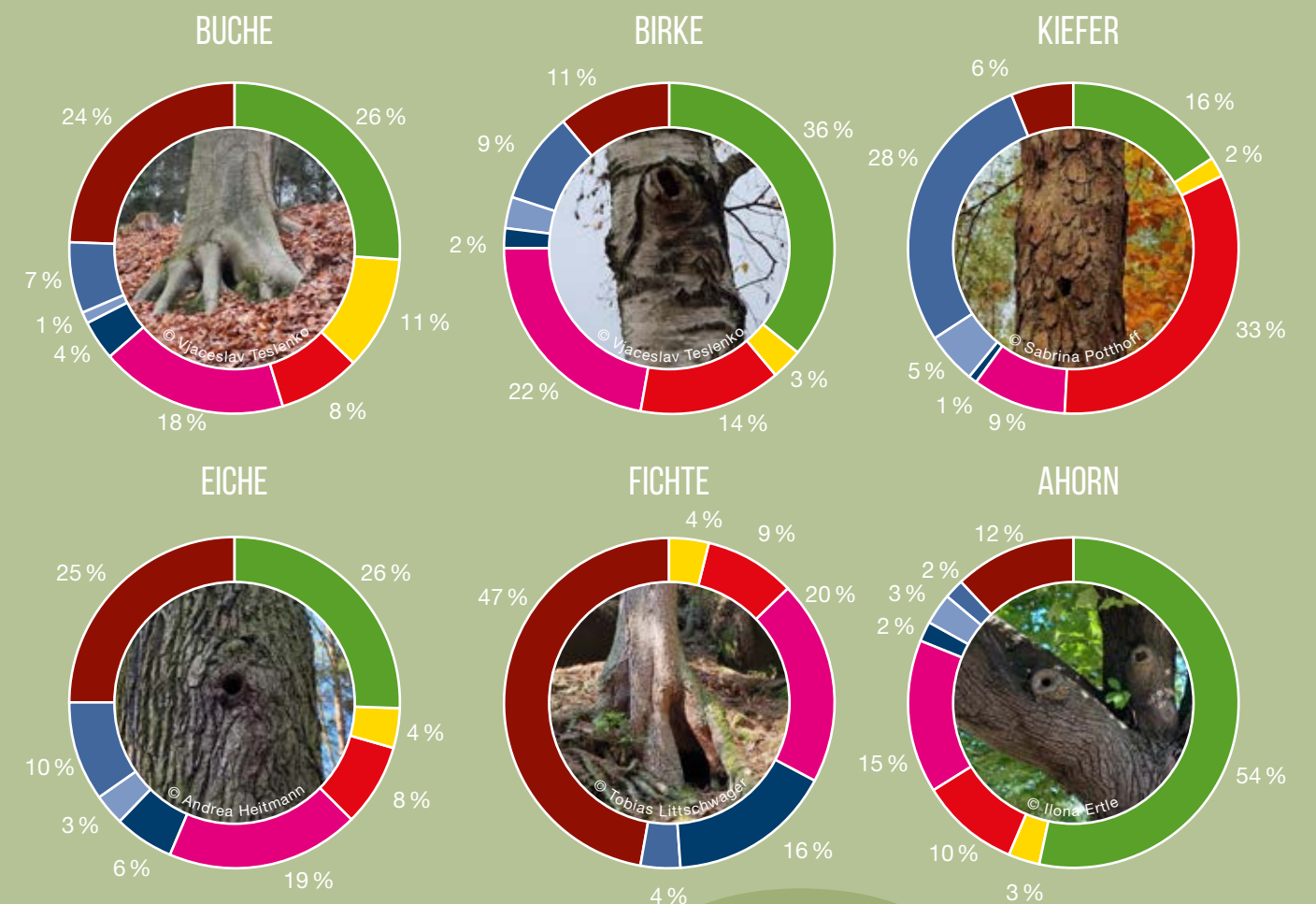
Messungen zur Biodiversität

BUNDESWEITE
MESSUNGEN



- Spechthöhle groß (> 10 cm)
- Spechthöhle mittel (4 – 10 cm)
- Spechthöhle klein (< 4 cm)
- Höhlenetage
- Stammfußhöhle
- Asthöhle
- Mulmhöhle
- Dendrotelm

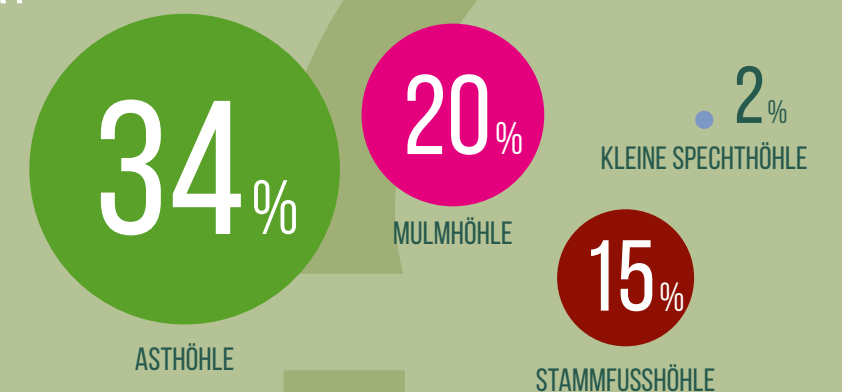
Insgesamt wurden 1.775 Baumhöhlen kartiert und ausgewertet. Die Schwerpunkte liegen in den Modellregionen Ruhrgebiet, Südbrandenburg und Königsbrücker Heide/Nordsachsen.



HABEN SOLITÄRE STADT- UND PARKBÄUME ANDERE HÖHLENTYPEN ALS WALDBÄUME?

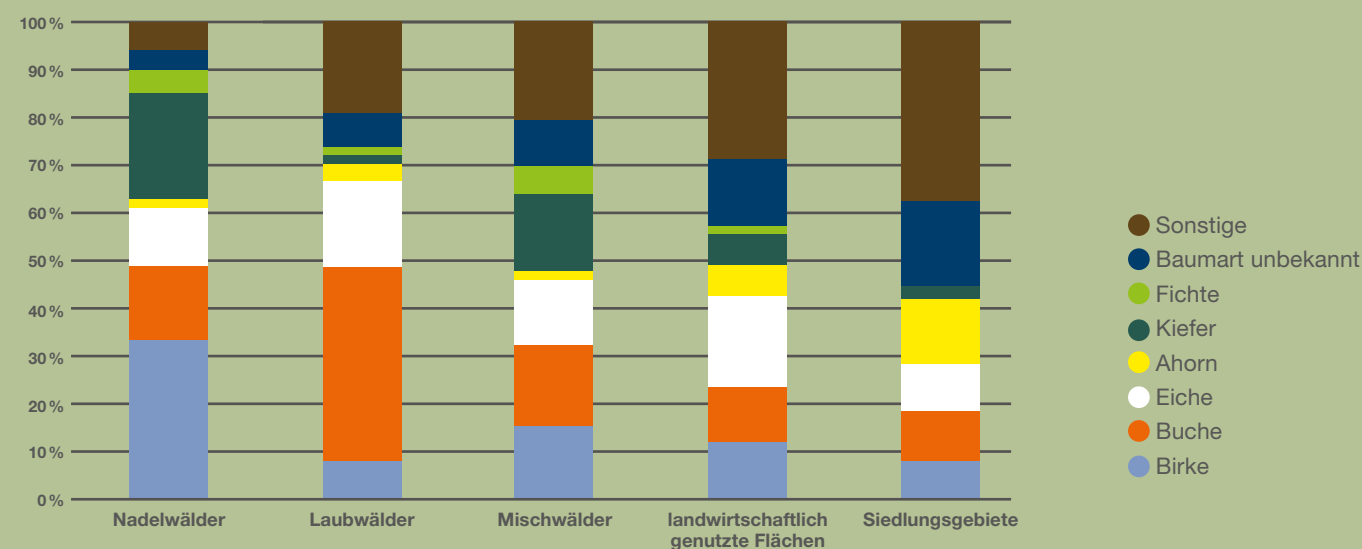
Bäume in Siedlungsgebieten haben auffällig mehr Asthöhlen. Dies erklärt sich leicht durch häufige (unsachgemäße) Pflegeschnitte von morschen und abbruchgefährdeten Grobästen. Im Wald finden solche Maßnahmen nur selten statt.

WELCHE HÖHLENARTEN KOMMEN BESONDERS HÄUFIG VOR?





UNTERSCHIEDLICHE LANDNUTZUNG WELCHE GEHÖLZE HABEN WIE VIELE BAUMHÖHLEN?



43 % der Baumhöhlen wurden in Wäldern, 32 % in Siedlungsgebieten und 15 % auf landwirtschaftlich genutzten Flächen aufgenommen. Die verbleibenden 10 % beziehen sich auf Sonderstandorte, wie Sümpfe, Flussläufe oder Uferbereiche mit Kopfweiden.

Rund ein Drittel aller Baumhöhlen in Nadelwäldern werden von der Birke bereitgestellt, was ihre Bedeutung für die Artenvielfalt unterstreicht. In strukturreichen Laubwäldern dagegen spielt sie eine geringere Rolle. Andere Laubgehölze – wie die Rotbuche – stellen dort einen Großteil der kartierten Baumhöhlen.

Da in Siedlungsgebieten vermehrt walduntypische Arten wie Zier- und Obstbäume zu finden sind, ist der Anteil unbekannter bzw. „sonstiger“ Baumarten größer. Ahorn wurde hier deutlich öfter als Höhlenbaum gefunden als auf anderen Standorten.

Nadelgehölze spielen insgesamt nur eine untergeordnete Rolle. Die Eiche als Höhlenbaum dagegen ist in allen Landnutzungsarten gleich häufig.

Baumpilzkartierung

Neben Tieren und Pflanzen bilden Pilze ein eigenes Reich der Lebewesen mit Zellkern. Es lässt sich systematisch anhand von phänotypischen Eigenschaften (Erscheinungsbild) und mykologischen Charakteristika gliedern. Dabei folgt die Systematik folgender Ordnung:

„AUFNAHMEN ZUM PILZARTENSPEKTRUM LIEFERN WICHTIGE DATEN FÜR DIE BEURTEILUNG DER BIODIVERSITÄT. JE AUSGEPRÄGTER DIE ARTENVIELFALT UND JE STRUKTUREICHER DIE LANDSCHAFT, DESTO STABILER IST DAS ÖKOsystem.“

DR. PAUL HEYDECK



DAS UNSICHTBARE

Ein Pilz steht im Wald. Was stimmt an diesem Satz nicht?

Es ist nicht der Pilz an sich, sondern nur sein Fruchtkörper. Er selbst ist viel mehr: ein riesiges Geflecht von dünnen Fäden (Hyphen) im Erdreich und Baum.

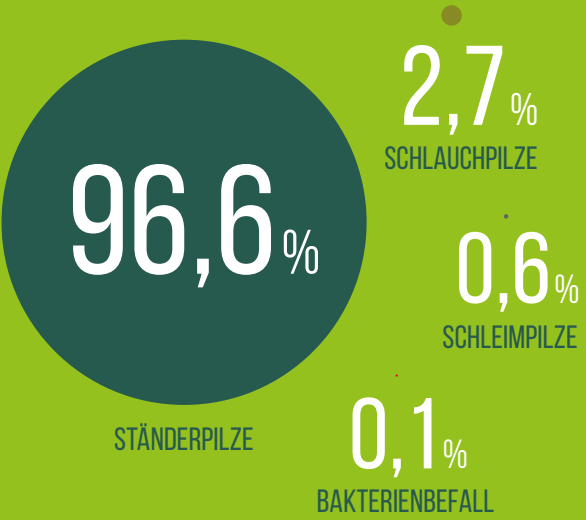
DAS SICHTBARE

Baumpilze dringen über Wurzeln oder Rindenverletzungen in Bäume ein, breiten sich unter der Rinde aus und verursachen Holzfäule. Bei weiteren Verletzungen der Rinde kann der Pilz aus dem Baum heraus Fruchtkörper bilden.

Von 1.113 Datensätzen waren 79 % anhand des Bildnachweises bis zur Art bestimmbar.

Die „Ständerpilze“ unterteilen sich in drei große Unterabteilungen, in die sich unzählige Arten einordnen. Dabei bezieht sich der Wortteil „Ständer“ nicht auf den Stiel des Fruchtkörpers. Gemeint ist der Sporenständer mit seinen Pilzsporen.

EINTEILUNG DER KARTIERTEN FUNDE



WIE OFT WURDEN DIE PILZARTEN GEFUNDEN?

Viele Arten wurden sehr oft fotografiert, da sie in fast jeder Baumgruppe und jedem Wald vorkommen. Die Top 10 der gemeldeten Pilzarten sind:

TOP 10 DER KARTIERTEN ARTEN



Buchen-Schleimröbling, *Mucidula mucida*

© Carla Hoffmann



Gallertbecher-Art, *Ascocryne spec.*

© Parla und Emil Aydın



Rosa Rettich-Helmling, *Mycena rosea*

© Parla und Emil Aydın



Ochsenszunge, *Fistulina hepatica*

© Mareike Göpel



Krauser Adernzähling, *Plicaturopsis crispa*

© Ilona Ertle

SEHR INTERESSANTE UND SELTENE PILZFUNDE

LAUBHOLZ-HARZPORLING

Der Laubholz-Harzporling war noch vor 45 Jahren so selten, dass seine Sichtung einer Sensation gleichkam. Noch in den 1990er waren die gemeldeten Fundstellen recht überschaubar. Dann änderte sich die Situation schlagartig: Seit rund 30 Jahren tritt der Pilz in vielen Landschaftsbereichen und vor allem Laubforsten häufig bis mitunter massenhaft auf. Wahrscheinlich profitiert er von Klimaveränderungen.



UNGEFÄHRDET

© Rainer Schleppehorst



UNGEFÄHRDET

© Juliane Kallmeyer

KRAUSER ADERNZÄHLING

Der Krause Adernzähling war früher eher selten, tritt aber seit 25 Jahren immer häufiger auf. Gerade im Winterhalbjahr ist er an Buche und Birke in großer Zahl vertreten. Die Ursache für seine Ausbreitung wird noch geklärt. Gerade deshalb haben Meldungen der Wuchsorte große Bedeutung.

ROTBUCHEN-RINDENKUGELPILZ

Früher war der Rotbuchen-Rindenkugelpilz hauptsächlich als Saprobiont (Totholzbewohner) bzw. Endophyt (lebt innerhalb von Pflanzen) an Buchen und anderen Laubbäumen verbreitet. Seit einigen Jahren ist der Pilz in der Baumpflege auffällig, da er sich gehäuft als Schwächeparasit auf lebenden Bäumen etabliert und Weißfäule verursacht. Astabbrüche in Siedlungsbereichen werden immer öfter mit diesem Pilz in Verbindung gebracht.



UNGEFÄHRDET

© Parla und Emil Aydin



DATEN UNZUREICHEND

© Dr. Ilya Kletsko

SPECHTLOCH-SCHILLERPORLING

Die Fruchtkörper des Spechtloch-Schillerporlings sind meist unauffällig und werden oft übersehen. Er wird in Deutschland als „Naturnähezeiger“ geführt. Allerdings sind die Sichtungen so selten, dass vorhandene Daten nicht zur Einordnung nach Roter Liste der bedrohten Arten genügen. In Österreich ist dieser Pilz stark gefährdet.

HARZIGER LACKPORLING

Der Harzige Lackporling ist als seltene Pilzart in der Roten Liste Deutschlands eingestuft. Allerdings wird seit einigen Jahren ein zunehmendes Vorkommen des fäulnisverursachenden Pilzes verzeichnet, vor allem bei der Kontrolle von Straßen- und Parkbäumen. Offenbar profitiert der wärmeliebende Pilz vom Klimawandel.



GEFÄHRDUNG
UNBEKANNTEN AUSMASSES

© Parla und Emil Aydin



GEFÄHRDUNG
UNBEKANNTEN AUSMASSES

© Gritsch Grit

DICKSTACHELIGER SCHWAMMPORLING

Auch der Dickstachelige Schwammporling wird in Deutschland mit „Gefährdung unbekannten Ausmaßes“ gelistet. Bis heute findet man ihn nur selten, er gilt als Indikator für Naturnähe.



GEFÄHRDUNG
UNBEKANNTEN AUSMASSES

© Inga Koithahn und Tamara Jeschonnek

ÄSTIGER STACHELBART

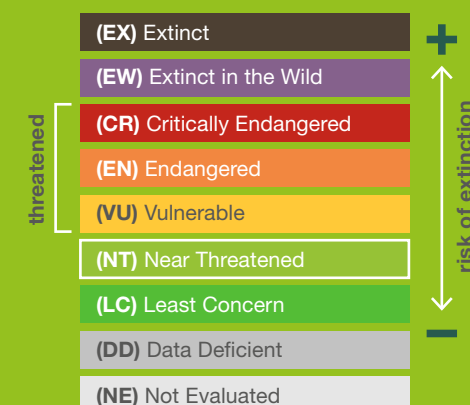
Der Ästige Stachelbart war Pilz des Jahres 2006. Er kommt hauptsächlich auf toten Laubbäumen vor (Saprobiont). Seine markante, korallenartige Form macht ihn zu einer auffälligen Erscheinung in feuchten Buchen-Altbeständen.



VOM AUSSTERBEN
BEDROHT

© Dr. Ilya Kletsko

IUCN-KATEGORIEN



IUCN = International Union of Conservation of Nature, gegründet 1948, ehemals als Weltnaturschutzunion bezeichnet, ist ein Zusammenschluss von vielen staatlichen und zivilgesellschaftlichen Organisationen zum Schutz der Natur

BITTERER LÄRCHEN-BAUMSCHWAMM

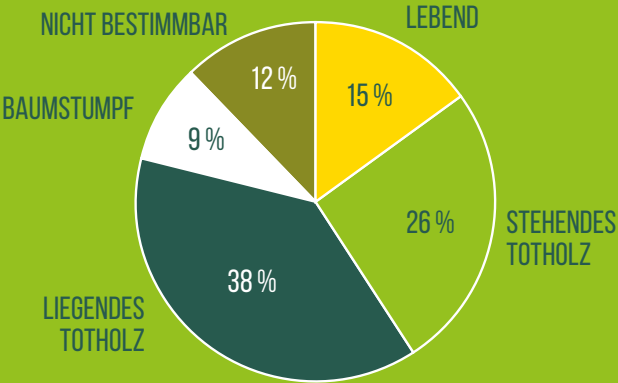
Der Bittere Lärchen-Baumschwamm ist vom Aussterben bedroht. Gleich zwei Exemplare konnten in Österreich durch PlanBirke entdeckt werden. Ein von Dr. Paul Heydeck selbst kartiertes Exemplar ist ein Erstnachweis an dieser Stelle und wurde bei der Mykologischen Gesellschaft Österreichs gemeldet. Der zweite Fund war so erfreulich, dass unser Pilzexperte persönlich zum Fundort reiste, um das Objekt zu sichten. Insgesamt sind in Österreich nur 60 Einzelpilze dieses doch eher unscheinbaren Baumschwamms bekannt. Unter folgendem Link kann die nationale Pilzkartierung eingesehen werden: www.pilzdaten-austria.eu

MIT DER PLANBIRKE-APP KARTIERTE BAUMPILZE



Neben den Pilzfruchtkörpern selbst sind auch dessen Wirtsbäume eine wichtige Information für die Auswertung. So wurden zwei Drittel aller Pilze an Laubbäumen gefunden und nur 11 % an Nadelbäumen. Ein Fünftel der Wirtsbäume konnten anhand des Fotos nicht bestimmt werden. Auf den meisten Bildern war auch der Baumzustand sichtbar: Insgesamt 73 % der gemeldeten Pilze leben an stehenden toten Bäumen, Baumstümpfen oder liegendem Totholz. Nur 15 % fanden sich an lebenden Bäumen.

FUNDSTELLE DES PILZES

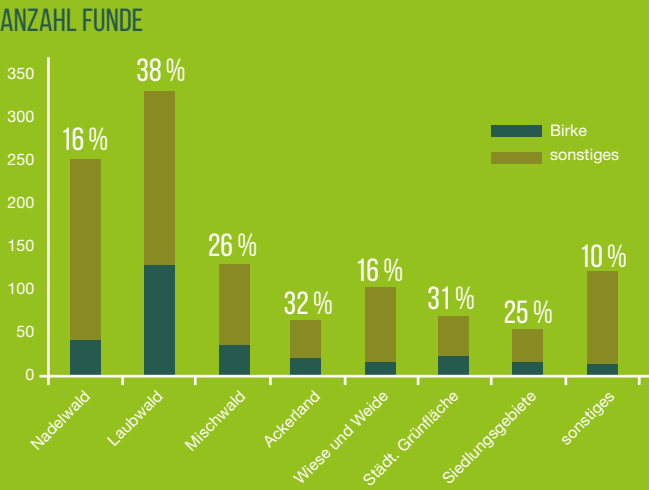


PILZ-BAUM-SYMBIOSE

Mykorrhizapilze verwachsen mit den Feinwurzeln der Bäume und vergrößern damit die Wurzeloberfläche erheblich. Der Baum gelangt an mehr Wasser und Nährstoffe, sein Partner bekommt im Austausch Zucker als Endprodukt der Photosynthese.

Die Koordinaten der kartierten Pilze sind nicht nur hilfreich bei der Darstellung auf der PlanBirke-Internetseite. Mittels Karten zur Bodenbedeckung (Corine Land Cover) wurden die Pilzfunde den Landnutzungsarten zugeordnet. Ähnlich der Baumhöhlenkartierung zeigt die Birke hier ihre Bedeutung als Habitatbaum. Über ein Drittel der Baumpilze eher artenarmer Nadelwälder wurden an beigemischten Birke kartiert.

ANTEIL DER GEMELDETEN BAUMPILZE AN BIRKE IN VERSCHIEDENEN LANDNUTZUNGSKLASSEN



Austernseitling, *Pleurotus ostreatus*

WAS PASSIERT MIT DEN DATEN?

Alleine mit PlanBirke haben wir 106 verschiedene Arten Baumpilze finden können. Selbstbestimmte Bürgerforschung kann dabei einen wichtigen Beitrag zur Erforschung der klimabedingten „Artenwanderung“ leisten. So wurden einige Funde an die lokalen mykologischen Gesellschaften gemeldet.

Klimawirksamkeit

„plus C“

KLIMAWIRKSAMKEIT – JEDES GRAMM ZÄHLT

Die dauerhafte Speicherung von Kohlenstoff in Wald-ökosystemen und Holzprodukten ist ein wichtiges Umweltziel. Obwohl Wälder nur 30 Prozent der Land-oberfläche bedecken, speichert ihre Biomasse rund die Hälfte des gebundenen Kohlenstoffs. Zusammen mit der Festlegung in Humus und Boden wird sogar die CO₂-Menge der Atmosphäre übertroffen. Dennoch lässt sich die Klimaschutzleistung weiter verbessern, vor allem durch eine bodenschonende und vorratspflegliche Waldbewirtschaftung.

Deutschlandweit erfolgen periodische Hochrechnungen, etwa in der nationalen Kohlenstoffinventur 2017. Demnach betragen die C-Vorräte der aufstockenden Bio-

masse durchschnittlich 114 Tonnen je Hektar¹⁾ – so viel wie nie zuvor.

Vor allem junge Wälder im Aufbau haben eine hohe jährliche Bildungsrate, ungefähr 4 Tonnen Kohlenstoff pro Hektar in den ersten 20 Jahren. Aber nicht alle flächenmäßig bedeutsamen Baumarten, Böden und Waldtypen sind mit eigenen Daten vertreten. Insbesondere zur Gemeinen Birke fehlen Messdaten.

¹⁾ Riedel T., Stümer W., Hennig P., Dunger K., Bolte A. (2019): Wälder in Deutschland sind eine wichtige Kohlenstoffsенке. AFZ Der Wald 74(14):14-18

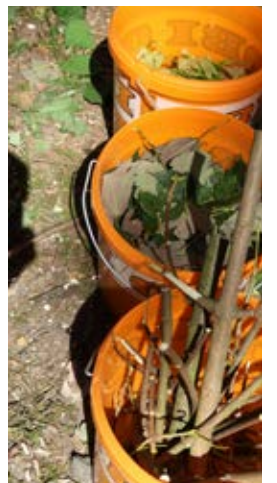
MESSUNGEN FÜR EINE SICHERE BASIS

Die korrekte Berechnung der Kohlenstoffspeicherleistung von Birkenwäldern erfordert verlässliche Grundlagen, die in mühsamer Kleinarbeit im Wald erhoben werden. Repräsentative Bäume werden ausgewählt und vollständig vermessen. Dazu gehören einfach zu erhebende Kenngrößen: Baumhöhe, Bruthöhendurchmesser, Anzahl der Haupt- sowie Nebenäste, aber auch Kronenbreite und -höhe.

Nach der Fällung der Bäume werden diese in Kompartimente wie Stamm, lebende und tote Äste, Rinde sowie Blätter und Samen aufgeteilt und vor Ort gewogen. Zusätzliche Proben dienen der Laborbestimmung des Trockenmasseanteils und der Nährelemente. Darauf basierend wird der oberirdische Kohlenstoffvorrat des

Probebaums berechnet.

Um die Kohlenstoffspeicherleistung des Einzelbaums auf einen Wald zu übertragen, gibt es verschiedene Ansätze: Allometrien (Formbeziehungen) stellen eine gute Annäherung dar. Dabei verknüpfen Gleichungen die gemessenen Eingangsgrößen Baumdurchmesser oder -höhe mit der abgeleiteten Biomasse. Weiterhin wird hier ein Dichtemaß, wie die Stammzahl, zur Extrapolation in die Fläche benötigt. Eine andere Möglichkeit sind Expansionsfaktoren, die dann mit den Ergebnissen von Waldinventuren verknüpft werden.



EXPERTENWISSEN/DEFINITIONEN

Allometrie

Messen und Vergleichen von Beziehungen zwischen Kenngrößen (z. B. Körpergröße) und weiteren biologischen Merkmalen

Expansionsfaktoren

Faktoren – zum Beispiel wird ein Volumenexpansionsfaktor (VEF) genutzt, um das Derbholz auf das Baumholzvolumen zu extrapolieren

Baumholz

oberirdisches Holzvolumen von Stamm und allen Ästen

Blattflächenindex (LAI)

Verhältnis zwischen absoluter Blattfläche und überschirmter Grundfläche

Bruthöhendurchmesser (BHD)

Durchmesser eines Baumes in 1,3 m Höhe

C

chemisches Symbol für Kohlenstoff

Derbholz

Holzvolumen vom Stamm bzw. den Ästen mit mehr als 7 cm Durchmesser

Vfm

Vorratsfestmeter, Volumeneinheit (m³) für stehendes Holz mit Rinde, ohne Zwischenräume durch Lagerung

IUCN

International Union for Conservation of Nature and Natural Resources

Kronenprozent

Verhältnis von Kronenlänge zur Baumlänge, stabilere Bäume durch niedrigeren Schwerpunkt bei im Verhältnis langer Krone

Kronenschirmfläche

auf den Boden projizierte (überschirmte) Fläche der Krone

Sukzession

die Veränderung der Artenzusammensetzung an einem Standort im Laufe der Zeit, etwa nach einer Störung

Wo speichert ein Baum Kohlenstoff?

Messungen auf den Versuchsflächen zeigen: Der Hauptanteil des in der oberirdischen Biomasse gespeicherten Kohlenstoffs befindet sich im Stammholz. Auch in Ästen können nennenswerte Mengen an C gebunden werden. Dabei wird das Verhältnis zwischen Astholz und Stammholz neben der Baumart, dem Alter und Vitalitätszustand vor allem vom verfügbaren Wuchsraum bestimmt.

Der Abstand zum Nachbarn und damit das nutzbare Licht beeinflussen die Kronenentwicklung. Ein geringer Teil Kohlenstoff ist in den Blättern gespeichert. Im Herbst fällt das Laub herab, wird nachfolgend durch Bodenlebewesen und auch Pilze zersetzt und speist damit wieder den Kohlenstoffkreislauf.

INDUSTRIEWALD ZECHE RHEINELBE

Ohne forstliche Pflegemaßnahmen und Holzernte konnte sich im heutigen Industriewald ein mehrschichtiger von Birken dominierter Laubwald entwickeln. Zur Abschätzung der Kohlenstoffspeicherleistung solcher Sukzessionswälder wurden vier repräsentative Bäume vermessen.

Die beiden 64-jährigen Birken entstammen der herrschenden Baumschicht und binden etwa 48 kg beziehungsweise 120 kg Kohlenstoff in ihrer oberirdi-

schen Biomasse. Damit befinden sich etwa 90 % des gesamten C-Speichers im Stamm und nur 10 % in den Ästen.

Die gemessenen Bergahorne sind 33 Jahre alt und stellen die zweite Baumschicht unter den Birken dar. Ihr Kohlenstoffvorrat beträgt 22 kg beziehungsweise 93 kg. Gegenüber den Birken ist mit 30 % ein wesentlich größerer Teil des C-Vorrats in den Ästen festgelegt.



KOHLENSTOFFVORRAT IM EINZELBAUM BIRKE

DURCHMESSER 14 CM, HÖHE 19 M

LAUB: 1 KG

ÄSTE: 4 KG

STAMM: 44 KG



erstellt mit Craiyon

DURCHMESSER 22 CM, HÖHE 21 M

LAUB: 3 KG

ÄSTE: 14 KG

STAMM: 106 KG

PLANBIRKE

KOHLENSTOFFVORRAT IM EINZELBAUM BERGAHORN

DURCHMESSER 14 CM, HÖHE 11 M

LAUB: 1 KG

ÄSTE: 6 KG

STAMM: 16 KG



erstellt mit Craiyon

DURCHMESSER 22 CM, HÖHE 17 M

LAUB: 3 KG

ÄSTE: 28 KG

STAMM: 65 KG

PLANBIRKE



SUKZESSIONSWALD KÖNIGSBRÜCKER HEIDE

Auf der Versuchsfläche hat sich ein gebietstypischer Birkenwald entwickelt. Zur Abschätzung seiner Kohlenstoffspeicherleistung wurden zwei repräsentative Bäume vermessen und gewogen. In den beiden 20-jährigen Birken sind 15 kg beziehungsweise 32 kg Kohlenstoff in der oberirdischen Biomasse gebunden.

Die solitäre Wuchsform zeigt sich auch in der Verteilung des Kohlenstoffs: Etwa zwei Drittel des gesamten C-Speichers befinden sich im Stamm und immerhin ein Drittel in den Ästen.

KOHLNSTOFFVORRAT IM EINZELBAUM

DURCHMESSER 10 CM, HÖHE 8 M

LAUB: 1 KG

ÄSTE: 6 KG

STAMM: 9 KG



DURCHMESSER 14 CM, HÖHE 12 M

LAUB: 3 KG

ÄSTE: 11 KG

STAMM: 21 KG

erstellt mit Craiyon

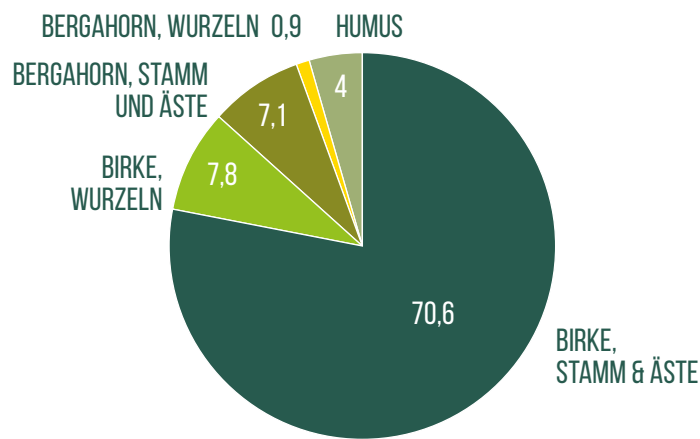
Kohlenstoffspeicherung im Birkenwald

Was können urbane Wälder zum Klimaschutz leisten?

INDUSTRIEWALD IM WANDEL

Seit mehr als 60 Jahren wachsen die Birken im Industriegewald Rheinelbe und bestimmen das bunte Waldbild. Allerdings wartet der Bergahorn bereits auf seine Chance, die Vorherrschaft in den nächsten Jahren zu übernehmen. Noch dominieren Birken, wie auch die jährliche Kohlenstoffspeicherung zeigt. Mehr als 300 t CO₂ je ha haben sie der Atmosphäre entzogen. Der größte Teil des Kohlenstoffs befindet sich im Stamm- und Astholz, wobei die Äste nur etwa 10 % der Speicherleistung ausmachen. Der unterirdische C-Vorrat ist aufgrund des eingeschränkten Wurzelwuchsraums gegenüber ungestörten natürlichen Waldstandorten reduziert.

KOHLSTOFFSPEICHERUNG T JE HA IM INDUSTRIEWALD RHEINELBE – WURZELMASSE BERECHNET¹⁾



¹⁾ Röhling S., Demant B., Dunger K., Neubauer M., Oehmichen K., Riedel T., Stümer W. (2019): Equations for estimating belowground biomass of Silver Birch, Oak and Scots Pine in Germany. iForest 12(2):166-172

WIE VIELE KILOMETER AUTOFAHRT KANN EIN HEKTAR INDUSTRIEWALD IM MITTEL JÄHRLICH KOMPENSIEREN?

Baumart/Kompartiment (Alter)	Mittlere jährliche C-Akkumulation	Jährliche Fahrstrecke bei Benzinverbrauch von 6 l/100 km	Jährliche Fahrstrecke bei Stromverbrauch von 20 kwh/100 km (Berechnungsgrundlage: Strommix 2021)
Birke (64 J.)	1,23 t/ha	34.000 km	56.000 km
Bergahorn (33 J.)	0,24 t/ha	6.300 km	10.500 km
Auflagehumus (64 J.)	0,06 t/ha	1.600 km	2.700 km
Industriegewald (64 J.)	1,41 t/ha	37.000 km	62.000 km

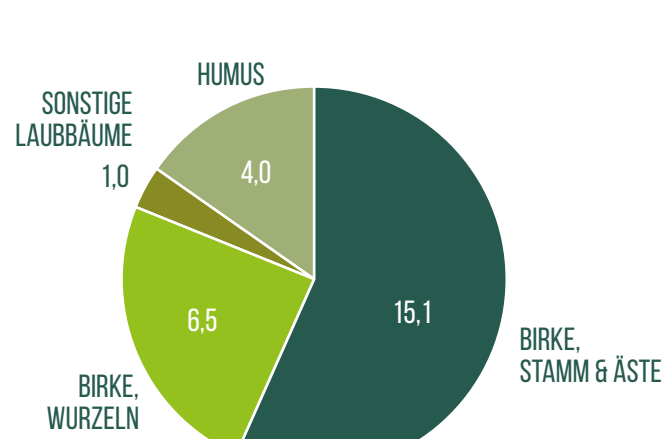


Wie hoch ist die Kohlenstoffspeicherleistung von jungen Sukzessionswäldern?

WALDENTWICKLUNG OHNE BEWIRTSCHAFTUNG

Die Königsbrücker Heide ist seit 2023 ein Wildnisgebiet nach IUCN. Die vormals militärisch genutzten Flächen konnten sich in den letzten Jahren ungestört entwickeln, was sich in der natürlichen Abfolge von verschiedenen Entwicklungsstadien widerspiegelt. Auf der Versuchsfläche wurden seitdem bereits mehr als 26 t Kohlenstoff je ha gespeichert. Das entspricht 98 t Kohlendioxid. Der größte Teil befindet sich dabei in der Baumbiomasse der Birken, wobei die Relation zwischen Stamm und Ästen bei 66 % zu 33 % liegt. Weitere Pionierbaumarten, wie Aspe, Saalweide oder auch Traubenkirsche, konkurrieren um ihren Platz. Ihr Anteil an der CO₂-Speicherleistung des Waldbestands ist jedoch gering.

KOHLSTOFFSPEICHERUNG JE HA IN EINER 20-JÄHRIGEN SUKZESSIONSFLÄCHE DER KÖNIGSBRÜCKER HEIDE – WURZELMASSE BERECHNET¹⁾



¹⁾ Röhling S., Demant B., Dunger K., Neubauer M., Oehmichen K., Riedel T., Stümer W. (2019): Equations for estimating belowground biomass of Silver Birch, Oak and Scots Pine in Germany. iForest 12(2):166-172

WIE VIELE KILOMETER AUTOFAHRT KANN EIN HEKTAR SUKZESSIONSWALD JÄHRLICH KOMPENSIEREN?

Baumart/Kompartiment (Alter)	Mittlere jährliche C-Akkumulation	Jährliche Fahrstrecke bei Benzinverbrauch von 6 l/100 km	Jährliche Fahrstrecke bei Stromverbrauch von 20 kwh/100 km (Berechnungsgrundlage: Strommix 2021)
Birke (20 J.)	1,08 t/ha	28.500 km	47.200 km
Sonstige Laubbäume	0,05 t/ha	1.300 km	2.100 km
Auflagehumus (20 J.)	0,20 t/ha	5.200 km	8.700 km
Sukzessionswald	1,33 t/ha	35.000 km	58.000 km

VON DER FREIFLÄCHE ZUM WALD – ENTWICKLUNGSSTADIEN BIRKENDOMINierter SUKZESSIONSWÄLDER

HALBOFFENE LANDSCHAFT, NACH 20 JAHREN SUKZESSION (KÖNIGSBRÜCKER HEIDE)	KENNZAHLEN	GESCHLOSSENER WALD, NACH ÜBER 60 JAHREN SUKZESSION (ZECHER RHEINELBE)
INVENTUR BESTAND		
>900	Mittlere Birkenanzahl je ha	>500
25 bis 40 %	Überschirmung der Fläche durch Bäume	100 %
13,3m	Mittlere Baumhöhe	21,4m
10 cm	Mittlerer Brusthöhen- durchmesser	22 cm
0,04 Vfm	Mittleres Derbholz- volumen je Baum	0,38 Vfm
41 Vfm/ha	Mittleres Holzvolumen je ha	235 Vfm/ha
<1 %	Anteil stehendes Totholz (Volumen)	3 %
MESSUNG EINZELBÄUME		
46 bis 68	Mittlere Anzahl der Hauptäste	13 bis 30
>90 %	Kronenprozent	31 bis 65 %
13,3 bis 17,4 m²	Kronenschirmfläche des Einzelbaums	12,8 bis 14,0 m²
24 bis 79 m²	Absolute Blattfläche am Einzelbaum	28 bis 93 m²
1,9 bis 4,5	Blattflächenindex (LAI) des Einzelbaums	2,2 bis 6,6
32.000 bis 115.000	Blattanzahl am Einzelbaum	40.000 bis 137.000

HAUPTNÄHRSTOFFE IM BIRKENBAUM

EXPERTENWISSEN

DIE RINDE – EIN OFT UNTERSCHÄTZTER NÄHRSTOFFSPEICHER

Birkenrinde nimmt etwa 14-15 % des oberirdischen Volumens eines Baums ein. Sie speichert damit auch etwa den gleichen Anteil an Kohlenstoff. Allerdings spielt die Rinde bei der Verteilung der Makronährelemente innerhalb des Baumes eine noch bedeutendere Rolle: So werden in den untersuchten Birken bis zu 2/3

des gesamten Calciums in ihr gespeichert. Auch bei den wichtigen Elementen Stickstoff, Magnesium, Kalium und Phosphor ist die Rinde beteiligt: 1/4 bis 1/3 der Gesamtmasse des jeweiligen Elements sind in der „Außenhaut“ der Birken gespeichert.

STICKSTOFF (N)

Stickstoff wird für den Aufbau von Aminosäuren und auch Nukleinsäuren benötigt, dient aber auch zur Bildung von Enzymen und Pigmenten. Es ist somit eines der wichtigsten Nährelemente: Die höchsten N-Gehalte weist das Laub auf, mit 2-3 % der Trockenmasse. Rinde (0,5-0,7 %) und Holz (0,15-0,35 %) fallen dagegen ab.

MAGNESIUM (MG)

Magnesium ist an der Bildung einiger Enzyme sowie des Chlorophylls beteiligt. Eine Unterversorgung führt zu Vergilbungen der Blattorgane und nachfolgend einer verringerten Photosyntheseleistung der Pflanze. Die Magnesiumkonzentrationen sind in Blättern am höchsten: 2.500 bis 3.800mg je kg Trockensubstanz. Im Holz und der Rinde sind die Gehalte mit 200 bis 650 mg je kg Trockenmasse dagegen deutlich geringer.

CALCIUM (CA)

Ca ist ein wichtiger Baustein der Zellwände und beeinflusst darüber hinaus die Durchlässigkeit von Zellmembranen. Es ist für die Zellatmung sowie -teilung notwendig und stimuliert verschiedene Enzyme. Eine Mangelerkrankung führt zu verringertem Wachstum. Die höchste Konzentration findet sich mit bis zu 18.000 mg je kg Trockenmasse in der Birkenrinde. Auch in den Blättern werden bis zu 12.000 mg je kg Trockensubstanz nachgewiesen. Im Holz ist der Ca-Gehalt um das 10-fache geringer.

KALIUM (K)

Kalium hat vielfältige Funktionen im Stoffwechsel, etwa bei der Enzymaktivität oder Bildung von Kohlenhydraten. Eine bedarfsgerechte Versorgung erhöht auch die Widerstandsfähigkeit der Pflanze gegenüber Krankheiten. Blätter haben bis zu 10.500mg Kalium je kg Trockensubstanz. In Rinde und Holz liegen die Werte bei rund 1.700 bzw. 900mg pro kg.

PHOSPHOR (P)

Phosphor spielt eine große Rolle bei der Bildung von Nukleinsäuren, für den Aufbau von Pflanzenenzymen, für die Zellteilung, das Wurzelwachstum aber auch für Abwehrstoffe. Auch Phosphor kommt in hohen Konzentrationen über 2.000 mg je kg Trockensubstanz nur im Laub vor. In Rinde und Holz sind nur 300 bis 450 mg je kg Trockenmasse gespeichert.



IN DEN MEDIEN ABER AUCH DER
TREIBHAUSGAS-BERICHTERSTATTUNG IST
OFT VON SENKENLEISTUNG DIE REDE.
ABER WIE HÄNGST DAS MIT DEM KOHLENDIOXID
DER ATMOSPHÄRE ZUSAMMEN?

Als Kohlenstoffsенке wird in diesem Zusammenhang ein Ökosystem bezeichnet, dass vorübergehend mehr Kohlenstoff aufnimmt und speichert, als es abgibt.

Mittels Photosynthese nehmen Pflanzen CO_2 aus der Atmosphäre auf und nutzen Kohlenstoff zum Aufbau organischer Stoffe – sie wachsen!

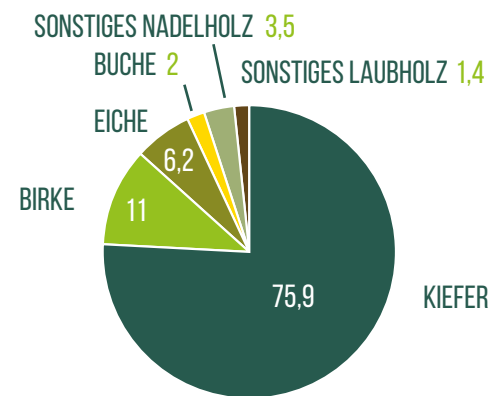
Allerdings ist Kohlenstoffdioxid in der Luft mengenmäßig nicht direkt mit dem biologisch gebundenen Kohlenstoff gleichzusetzen: Der Umrechnungsfaktor zwischen C und CO_2 beträgt 3,67.

Klimawirksamkeit

Das Fallbeispiel Bürgerheide Finsterwalde

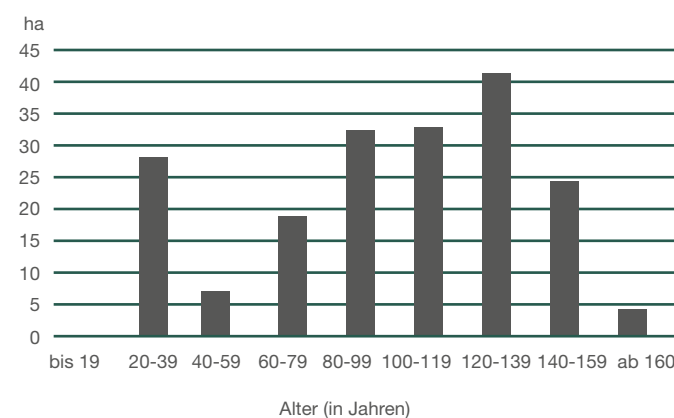
Der Stadtwald Finsterwalde, die Bürgerheide, befindet sich in der Modellregion Südbrandenburg und umfasst etwa 200 ha. Aufgrund seiner direkten Stadtnähe spielt er als Naherholungsgebiet eine bedeutende Rolle – von einem Besuch im Tierpark über eine entspannte Wanderung bis hin zum intensiven Sporttraining, vieles ist möglich! Dagegen ist dessen Klimaschutzwirkung vollkommen unklar. PlanBirke nutzt die gewonnenen Erkenntnisse aus der angeleiteten Bürgerforschung, um die Kohlenstoffspeicherung zu bestimmen.

FLÄCHENANTEIL (%)



Das Waldgebiet wird vor allem durch ältere Kiefernwälder geprägt. Aber auch die Birke spielt eine große Rolle. Eichen und sonstige Laubbaumarten sind zwar noch unterrepräsentiert, haben künftig aber einen größeren Anteil. Für den erfolgreichen Waldumbau zu klimaresilienten Mischwäldern wird eine aktive Verjüngung durch Saat oder Pflanzung bei gleichzeitiger Nutzung von Naturverjüngung angestrebt.

WALDFLÄCHENVERTEILUNG

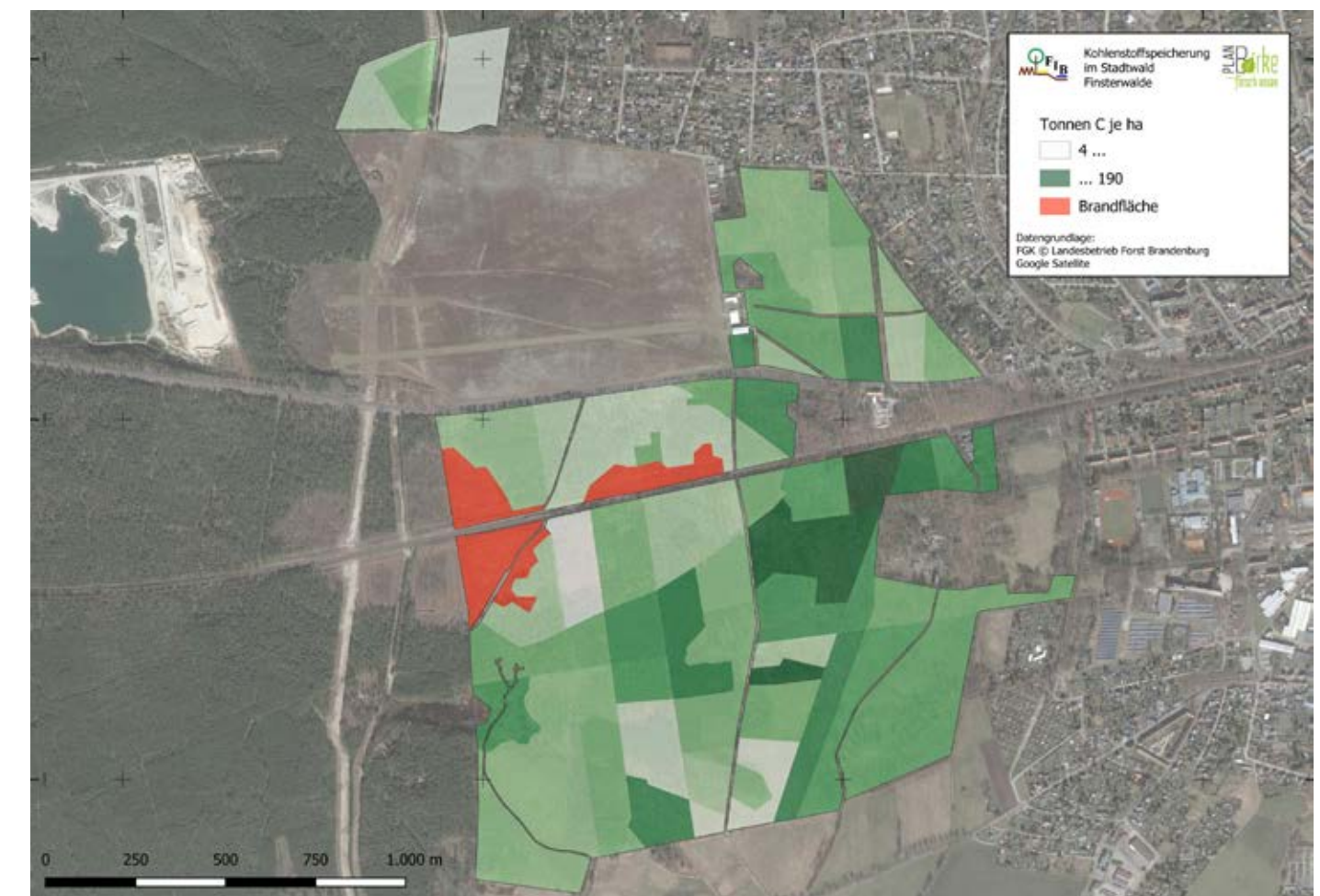
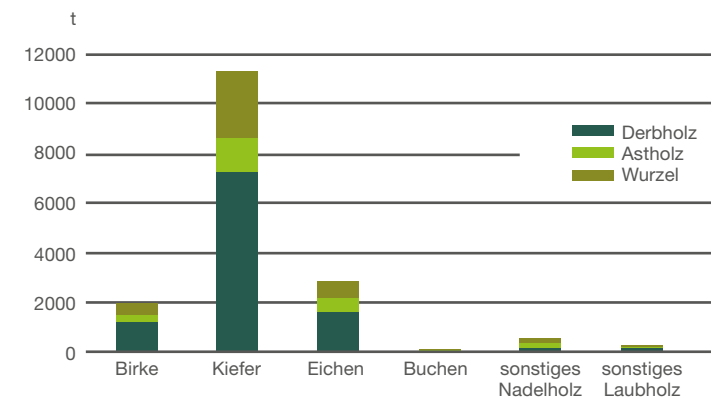


Eine Überlieferung besagt, dass der ehemalige Bürgermeister von Finsterwalde, Abraham Koswig, im Jahre 1661 den Wald durch eine „Bierwette“ gewonnen hat. Als trinkfester Mann leerte er ein Glas Bier mitsamt einer darin schwimmenden Maus und machte somit die Bürgerheide zum Stadteigentum.

Wieviel Kohlenstoff speichert die ober- und unterirdische Biomasse?

Insgesamt speichert der Stadtwald zum Aufnahmezeitpunkt 2024 mehr als 17.000 Tonnen Kohlenstoff in den Bäumen. Der größte Teil liegt dabei mit mehr als 10.500 t im Stamm. Aber auch Wurzeln und Äste enthalten mit 4.200 t bzw. 2.400 t eine bedeutende Menge an C. Gemäß der beschriebenen Flächen- sowie Altersverteilung dominieren Kiefernbestände. Eichen und Birken spielen ebenfalls eine Rolle. Bis zu 190 t C je ha sind in der Baumbiomasse eingelagert, beispielsweise in zwei Mischbeständen mit 120-jährigen Kiefer im Oberstand und etwa 50-jährigen Roteichen im Zwischenstand. Aber auch in einem sehr wüchsigen mittelalten Kiefern-Birken-Mischbestand sind vergleichbar hohe C-Vorräte festgelegt.

KOHLNSTOFFSPEICHER IM STADTWALD FINSTERWALDE



Wieviel Kohlenstoffdioxid wird durch einen Waldbrand freigesetzt?

Ein Flächenbrand ist für das Ökosystem Wald immer eine Katastrophe. Aber auch die Gesellschaft stellt er vor Herausforderungen, vor allem in Siedlungsnähe. Aber neben unmittelbaren Gefahren steht auch die Frage nach der Klimawirksamkeit.

Während eines Brandes im Sommer 2019 sind in der Bürgerheide etwa 10 ha mit 120-jährigen Kiefern den

Flammen zum Opfer gefallen. Bis zu diesem Zeitpunkt waren mehr als 810 t Kohlenstoff festgelegt. Das entspricht einer mittleren C-Speicherrate in der ober- und unterirdischen Baumbiomasse von 0,7 t je Hektar und Jahr. Die Vorräte in der organischen Auflage sind nicht enthalten, womit auch Verluste von C durch einen verstärkten Abbau des Humus nach dem Brand nicht berücksichtigt werden.

JÄHRLICHE KOHLENSTOFFSPEICHERLEISTUNG DER 10 HEKTAR GROSSEN BRANDFLÄCHE VOR DEM WALDBRAND

MITTLERE C-SPEICHERLEISTUNG DER BRANDFLÄCHE (10 HA)

6,8 TONNEN C
JE JAHR

ODER

DAMIT WÄRE FOLGENDE JÄHRLICHE FAHRSTRECKE BEI GLEICHER EMISSION MÖGLICH:

180.000 KM PKW, 6 L BENZIN /100 KM

300.000 KM AUTO, 20 KWH /100 KM (STROMMIX 2021)

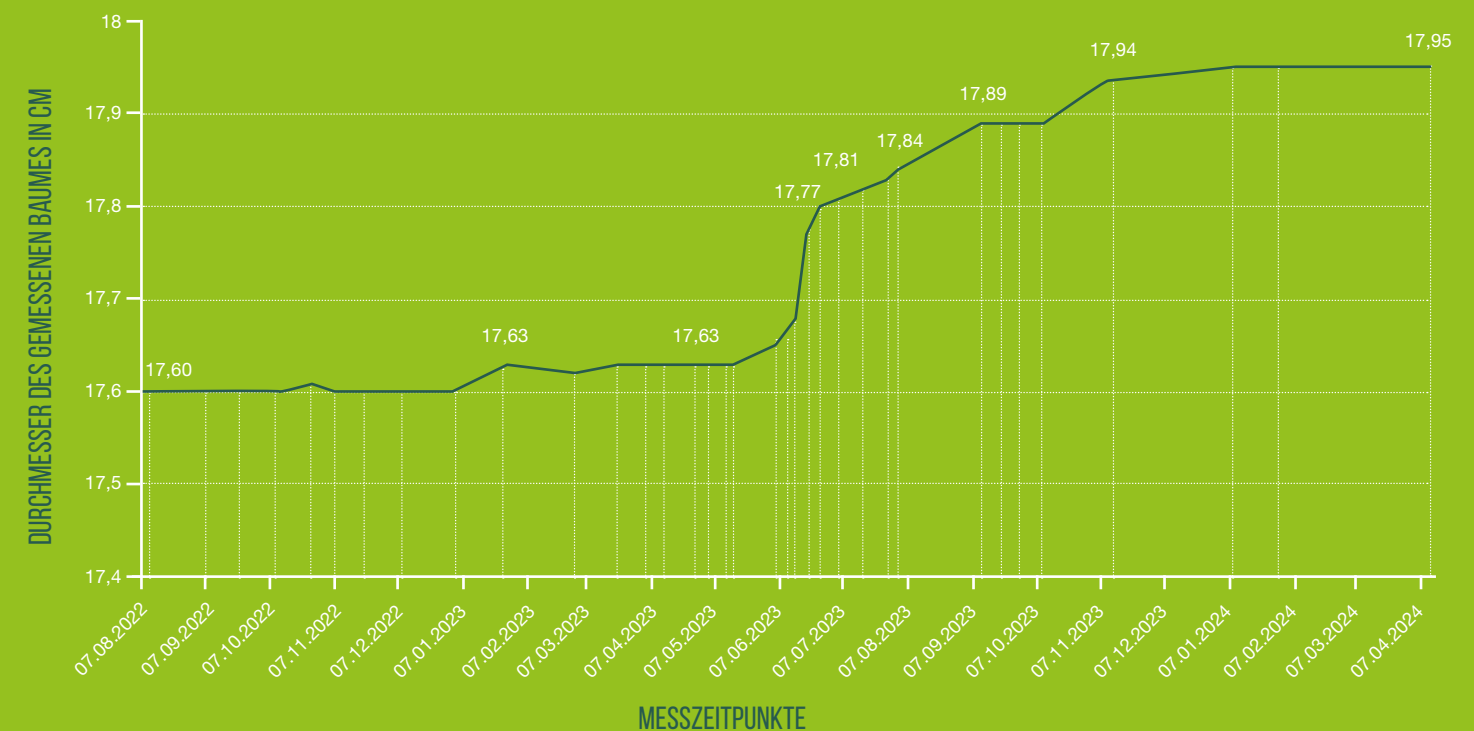
MESSUNGEN ZUR KLIMAWIRKSAMKEIT

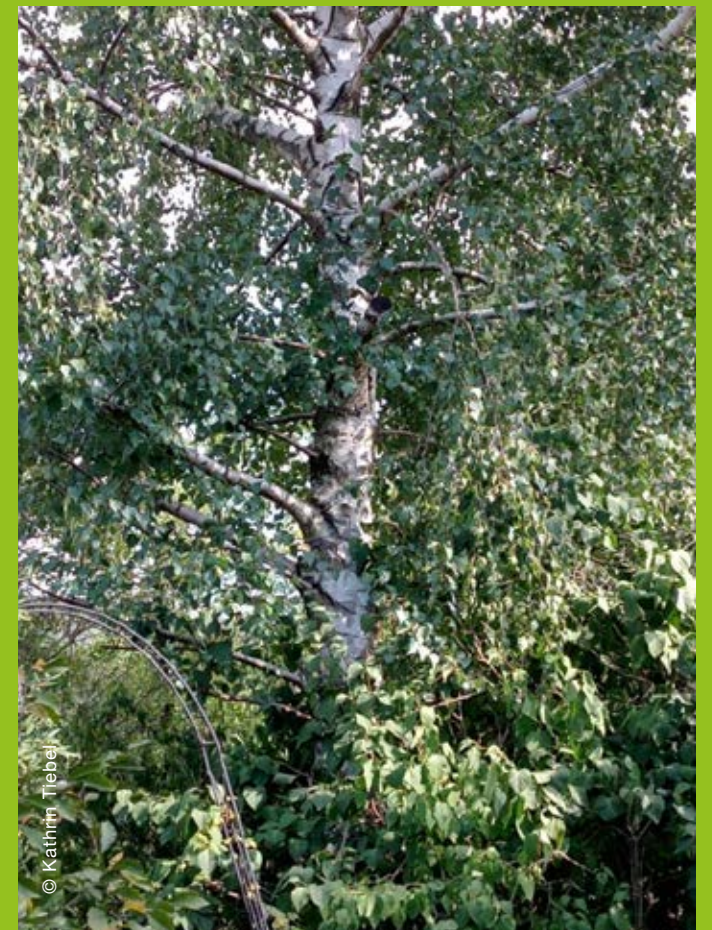
38 Teilnehmende haben an einer Birke insgesamt 202 Einzelmessungen zum Baumwachstum durchgeführt. Eine Messperiode dauerte durchschnittlich 204 Tage, längstens 613 Tage. Neben Zuwachsdaten wurden Angaben zu Standort, Baumalter, Höhe, Gesundheitszustand und dem Jahreszeitenaspekt erfasst.



BEISPIEL FÜR EINE MESSREIHE

Durchmesserzuwachs in 61 Tagen Messdauer: 0,35 cm





Bürgerforschung

“on top”

Bürgerforschung hat in Europa eine lange Tradition und reicht bis in das 17. Jahrhundert zurück. Schon Isaac Newton oder Charles Darwin opferten ihre kostbare Freizeit um sich mit Naturerscheinungen zu beschäftigen. Heute ist sie Trend und gesellschaftlich fest verankert. Zwar haben digitale Möglichkeiten ihr verstaubtes Image aufpoliert. Dennoch macht Citizen Science nur Sinn, wenn ein Erkenntnisgewinn entsteht. Damit geht ihr Anspruch weit über Umwelt- und Naturbildung hinaus.

PlanBirke zeigt was Bürger und Gemeinsinn im Wald leisten können: Da sind zunächst die organisierten Forschungskampagnen in ausgewählten Birkenwäldern. Freiwillige forschen mit Naturwissenschaftler*innen und Forstleuten. Solche Entdeckungsreisen bleiben im Gedächtnis. Gleichzeitig können vielseitig Interessierte mit der PlanBirke-App überall Daten sammeln – ob Mini-Experiment, Baumhöhlen- oder Pilzkartierung.

Gutes Citizen Science braucht Wertschätzung und ist keine Einbahnstraße. Dafür müssen die Projektergebnisse öffentlich werden. Seht her, alle können mitmachen: Eure großartige Leistung – Vielen herzlichen Dank!





© 2020

IMPRESSUM



Herausgeber
Forschungsinstitut für
Bergbaufolgelandschaften e. V.
Brauhausweg 2
03238 Finsterwalde
Tel.: 03531/7907 0
Fax: 03531/7907 30
fib@fib-ev.de
www.fib-ev.de

Text & Redaktion
Dirk Knoche, Christoph Ertle,
Marco Harbusch, Raul Köhler

Gestaltung
Henning Hübner

Die Bildrechte aller Fotos ohne © liegen
beim FIB.

Druck
SAXOPRINT

ISBN
ISBN 978-3-00-082465-4

Auch hier digital nachzulesen:



PROJEKTPARTNER



Schutzgemeinschaft
Deutscher Wald (SDW e. V.)
Bundesverband
Dechenstraße 8
53115 Bonn
Tel.: 0228/9459 830
info@sdw.de
www.sdw.de

Landesverband Brandenburg e. V.
Brunnenstraße 26a
16224 Eberswalde
Tel.: 03334/2779 133
info@sdw-brandenburg.de
www.sdw-brandenburg.de

PARTNER IN DEN MODELLREGIONEN

Landesbetrieb Wald und Holz
Nordrhein-Westfalen



Regionalforstamt Ruhrgebiet

Landesbetrieb Wald und Holz NRW
Forststation Rheinelbe
Virchowstr. 123
45886 Gelsenkirchen-Ückendorf
Tel.: 0209/1474 844
Fax: 0209/1474 845
<https://www.wald-und-holz.nrw.de/ueber-uns/einrichtungen/regionalforstaemter/ruhrgebiet/schwerpunktaufgabe-urbane-waelder>



Sachsenforst

Staatsbetrieb Sachsenforst
NSG-Verwaltung Königsbrücker Heide/
Gohrschheide
Weißbacher Straße 30
01936 Königsbrück
Tel.: 035795/4990 100
Fax: 035795/4990 109
NSGKoenigsbrueck.Poststelle@smekul.sachsen.de



Landesbetrieb Forst Brandenburg
Forstbetrieb Doberlug/Revier Hohenleipisch
Lindenaer Str. 5 b
03253 Doberlug-Kirchhain
Tel.: 035322/1823 702
Fax: 035322/1823 219
Rajko.Schroeter@lfb.Brandenburg.de

ARTBESTIMMUNG PILZE

PlanBirke plus C bedankt sich recht herzlich bei dem Pilzexperten Dr. Paul Heydeck, ohne dessen umfassende Fachkenntnisse eine Bürgerforschung zum Thema „Baumpilze“ nicht möglich gewesen wäre.

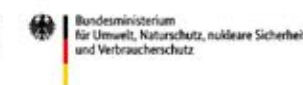
GEFÖRDERT DURCH

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



PlanBirke plus C – Bürger erforschen den Wald-
wandel – Klimawirksamkeit, Biodiversität & Wasser-
haushaltsfunktion (FKZ: 2220WK29A5)

PlanBirke plus C wird gefördert durch den Wald-
klimafonds (WKF) über die Fachagentur Nachwach-
sende Rohstoffe (FNR).

UN-DEKADE BIOLOGISCHE VIelfALT

Am 20. August 2020 zeichnet der Brandenburger
Forstminister Axel Vogel PlanBirke als „Projekt der
UN-Dekade Biologische Vielfalt“ in der höchsten
Kategorie aus. Es lenkt den Blick auf eine vielfältige
Natur und alle Chancen, die sich den Menschen
bieten. So gewürdigte Initiativen sind beispielge-
bend: Sie zeigen, wie Maßnahmen zum Erhalt der
biologischen Vielfalt in einer nachhaltigen Waldwirt-
schaft funktionieren.

**Herzlichen Dank an alle Bürgerforschenden und
ehrenamtlich Mitwirkenden: Ihr seid wunderbar,
es ist Euer Preis!**



PLAN **Birke**
forsch voran

PLAN-BIRKE.DE

