

Wachstumskern

Klimaschutz in Land- und Forstwirtschaft

Der Landwirtschaft kommt im Klimawandel eine Sonderrolle zu. Im Jahr 2021 verursachte sie Emissionen von rund 54,8 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalenten, was 7 % der gesamten Treibhausgas-Emissionen in Deutschland entspricht.⁸ Kein Sektor ist dabei so abhängig und betroffen von den klimatischen Bedingungen wie die Produktion von Primärrohstoffen. Gleichzeitig gibt es Hebel in der Landwirtschaft, um das Klima zu schützen. In diesem Zusammenhang ist vor allem die wissenschaftliche Erkenntnis elementar, dass Böden der zweitgrößte Kohlenstoffspeicher nach Ozeanen sind. Damit aber auch landwirtschaftliche Böden diese wichtige Funktion erfüllen können, muss der Humusgehalt im Boden erhalten und aufgebaut werden.⁹ Ein für die Standortbedingungen optimierter Humusgehalt und dessen Zusammensetzung birgt aber nicht nur Vorteile für das Klima. Er liefert u. a. Nährstoffe für Pflanzen und erhöht die Wasserspeicherung des Bodens, womit er maßgeblich die Bodenfruchtbarkeit fördert.¹⁰ Innovationen aus NRW setzen an dieser Stelle an. Werden Moore trockengelegt, um den darin enthaltenen Torf für die gartenbauliche Nutzung abzubauen, hat das dramatische Folgen für das Klima. Das Projekt EcoHum hat deshalb einen Bausatz aus Recyclingprodukten und nachwachsenden Rohstoffen entwickelt, der den Einsatz von torfhaltigen Substraten im Intensivgartenbau ersetzt. Im Projekt AgriPhotovoltaik wird die Erzeugung von erneuerbaren Energien mit der landwirtschaftlichen Produktion auf fruchtbaren Böden intelligent kombiniert.

Neben den Böden ist der Wald entscheidend für den Klimaschutz. Durch extreme Witterung, Borkenkäfer, Feuer, Sturm sind Wälder jedoch in zunehmend schlechtem Zustand. Das Projekt SUPERB vom European Forest Institute in Bonn erarbeitet daher lokal angepasste Renaturierungs- und multifunktionale Waldbewirtschaftungskonzepte. Mit der vom Landesbetrieb Wald und Holz NRW finanzierten Software BEKLIFUH können Forstbetriebe die Klimaschutzleistung verschiedener Waldbewirtschaftungs- und Holzverwendungsoptionen lokal berechnen.

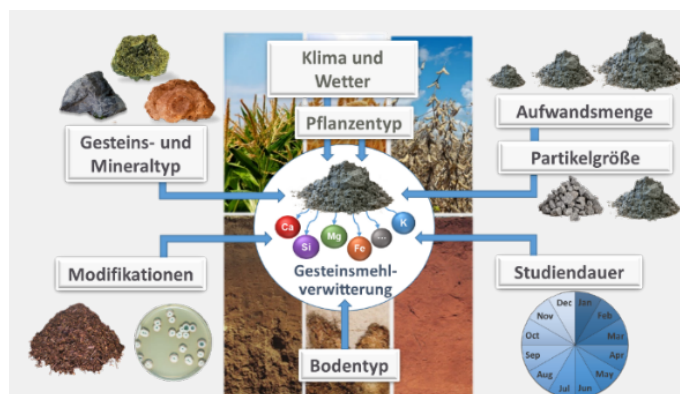
Rocking Agriculture? Mit Gesteinen gegen Boden-Burnout und Klimawandel

🌀 Ziel der Innovation

Böden sind vergleichbar mit einer dünnen, fruchtbaren Haut der Erde und stellen nicht nur Mikro- und Makronährstoffe für die Welternährung bereit. Sie speichern auch mehr Kohlenstoff als die Atmosphäre und die Biosphäre zusammen und sind somit essenziell für eine klimafreundliche Landnutzung. Durch den globalen Boden-Burnout – die rasant steigende Degradation von Böden – verringern sich aber nicht nur die Nährstoffgehalte der Böden, sondern auch deren Kohlenstoffspeicherung. Da viele Gesteine sowohl essenzielle Pflanzennährstoffe enthalten als auch atmosphärischen Kohlenstoff (CO₂) binden können, könnten Gesteinsmehle zur Lösung dieser Boden-Probleme beitragen. Allerdings verläuft die Gesteinsverwitterung und die damit einhergehende Freisetzung der Elemente langsam und komplex. Die Forschung widmet sich aktuell dem komplexen Zusammenspiel der Gesteinsverwitterung und identifiziert einige Faktoren, die einen besonders positiven Einfluss auf die Effekte von Gesteinsmehlen haben.

☑ Funktionsweise des Verfahrens

Gesteine regulieren das globale Klima seit Jahrmillionen, da ihre Verwitterung CO₂ bindet. Dieser Effekt ergibt sich, indem CO₂ in der Atmosphäre mit Wasser zu Kohlensäure (H₂CO₃) reagiert. Diese reagiert mit Gesteinen und verwittert diese. Als Produkte fallen Bikarbonate (HCO₃⁻) oder andere Carbonate (z. B. CaCO₃, MgCO₃) an, in welchen der Kohlenstoff (C) nun gebunden ist und somit langfristig der Atmosphäre entzogen wird. Durch den Einsatz von Gesteinsmehlen ist die zur Verwitterung bereitstehende Oberfläche größer, und damit auch die potenzielle Bindung von CO₂. Der Forschung zufolge¹¹ haben insbesondere nährstoffreiche Basalte das größte Potenzial, Böden zu regenerieren und CO₂ zu binden. Zudem ist die Effizienz der Mehle in den warmen und feuchten Tropen und den dortigen stark verwitterten Böden am höchsten. Weiters ist eine feinere Partikelgröße mit einer erhöhten Verwitterung verbunden. Diese kann nochmals durch diverse biochemische Modifikationen, z. B. durch Ansäuerungen oder die Kombination mit organischen Materialien, erhöht werden. Zudem sind Gesteinsmehle Langzeitdünger und können über Jahre hinweg Nährstoffe abgeben.



© Philipp Swoboda

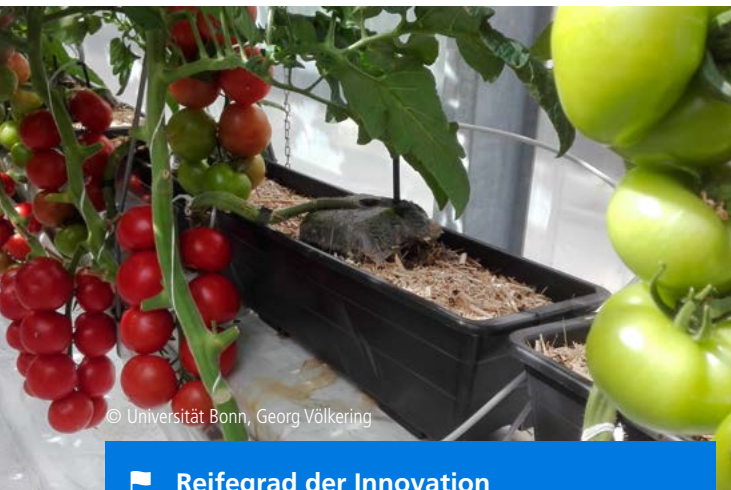
+ Beitrag zur Klimawende

Erste Studien haben das CO₂-Bindungspotenzial bestätigt, jedoch ist es derzeit nicht möglich zu sagen, wie viel CO₂ durch welche Gesteine auf welchen Böden gebunden werden kann. Es wird aber insgesamt von einem breiten Spektrum positiver Effekte ausgegangen, die das Klima positiv beeinflussen. So können Gesteinsmehle den pH-Wert verbessern, Pflanzen stärken oder auch die Qualität von Mist und Gülle erhöhen. Insbesondere in den Ländern des globalen Südens, die den höchsten Anteil degradierter Böden und schlechten Zugang zu Düngemitteln haben, können Gesteinsmehle zu einer leistbaren und langfristigen Bodenheilung führen. Weitere Potenziale liegen im Recycling von Gesteinsmehlen aus dem Bergbau, in welchem diese global in massiven Mengen anfallen. Um das volle Potenzial von Gesteinsmehlen für eine nachhaltige und klimasmarte Landwirtschaft zu entfalten, braucht es nun langfristige Forschung, um die wirksamsten Bedingungen für die Gesteinsverwitterung zu identifizieren.

Ansprechpartner

Philipp Swoboda (Zentrum für Entwicklungsforschung, Universität Bonn)

EcoHum: Innovative Substrate für den Gartenbau in NRW aus nachwachsenden Rohstoffen und Recyclingprodukten



© Universität Bonn, Georg Völkerling

Reifegrad der Innovation

Die beteiligten Arbeitsgruppen innerhalb der Rheinischen Substratmanufaktur verfügen bereits über z. T. langjährige Erfahrung mit den einzelnen Substratkomponenten und haben auch schon in weiteren Screenings geeignete Roh- und Reststoffe ausgewählt. Dabei gilt es, in der kommenden Zeit die optimalen Kombinationen für die verschiedenen Einsatzzwecke zu finden. Unter Mitwirkung von Partner:innen aus der gärtnerischen Praxis können die Substrate bis zur Praxisreife und zum Einsatz entwickelt werden.

Ansprechpartner

Prof. em. Dr. Heiner Goldbach;
Dipl.-Ing. agr. Christian Heck (HGoTECH GmbH),
Prof. Dr. Ralf Pude (Institut für Nutzpflanzenwissenschaften und Ressourcenschutz INRES, Forschungsbereich Nachwachsende Rohstoffe, Universität Bonn),
Dirk Vianden (bio innovation park Rheinland e.V.)

Projektpartner

Forschungszentrum Jülich,
Fraunhofer ISE

Webseite

www.rheinische-substratmanufaktur.de,
<https://hgotech.de>, <https://bio-innovation.net>

Ziel der Innovation

Der Intensivgartenbau ist ein wichtiger zukunftsorientierter Wirtschaftszweig in NRW. Der Bedarf der Verbraucher:innen an regionalen Erzeugnissen, auch im Bereich der gartenbaulichen Kulturen, wird weiter zunehmen. Dazu zählt auch der ressourcenschonende Einsatz von Substraten und Kulturmedien. Gerade in diesem Bereich sind Torfsubstrate oftmals nach wie vor der „Goldstandard“ für den Unterglas-Anbau sowie von Containerware im Freiland. Weiter werden derzeit Produkte wie Steinwolle, Perlite oder Kokosfasern verwendet, die mit einem hohen Energie- und Rohöleinsatz hergestellt oder importiert werden müssen. Ziel des Gesamtvorhabens ist es daher, einen „Substratbausatz“ für verschiedene Anwendungsbereiche weiterzuentwickeln, der auf die Verwendung von Torf und unter hohem Energieeinsatz produzierte Substrate verzichtet und nur auf nachwachsenden Rohstoffen und schadstofffreien Reststoffen basiert. Ziele sind dabei Ressourcenschonung und Herstellung alternativer konkurrenzfähiger Substrate, die neben der CO₂-Einsparung weitere positive ökologische Wirkungen erzielen.

Funktionsweise des Verfahrens

Der „Bausatz“ basiert auf nachwachsenden Rohstoffen (wie Miscanthus, Durchwachsene Silphie, schadstofffreien Fasern aus industriellen Prozessen) und Biomasse-Reststoffen, die üblicherweise (z. T. ungeordnet) deponiert werden. Dazu gehört auch die Wiederverwertung „verbraucher“ Seegrassprodukte und wo sinnvoll auch Tone aus Abraum. Je nach Einsatzgebiet werden die einzelnen Komponenten gemischt und/oder erhalten ggf. durch Kompostierung und mechanische Aufbereitung die erforderlichen Eigenschaften für qualitativ hochwertige Substrate. Dabei werden sowohl strukturstabile Substrate auf Basis der nachwachsenden Rohstoffe, z. B. Kulturen wie Tomaten, Gurken, Paprika, für eine bis zu elfmonatiger Nutzung zusammengestellt, als auch für kürzere Kulturzeiträume (z. B. Kräuterdunen) aus den Komponenten gemischt – je nach Nährstoffbedarf und Kulturanforderungen. Für Freilandcontainer müssen die Mischungen so hergestellt werden, dass sie etwas höhere spezifische Gewichte aufweisen, aber trotzdem noch ausreichend wasserführend sind. Die so hergestellten Substrate lassen sich nach der „Erstnutzung“ anschließend als Humusersatzdüngung und im Garten-Landschaftsbau problemlos als Pflanzerden, Mulch u. ä. verwenden („Kaskadennutzung“).

+ Beiträge zur Klimawende und zum Ressourcenschutz

Die Substrate zeichnen sich durch ihre Vielzahl an positiven Wirkungen auf Klima- und Ressourcenschutz aus. Der Anbau der nachwachsenden Rohstoffe wie Miscanthus und Durchwachsene Silphie dient als Rückzugsort für Arthropoden- und Avifauna. So bietet sich die Pflanze Silphie als exzellente Bienenweide an. In Summe trägt der Anbau der mehrjährigen Kulturen zur Erhöhung der Biodiversität und der Strukturvielfalt in agrarischen Ökosystemen bei. Die Nutzung von Rand- und Restflächen für die Produktion der nachwachsenden Rohstoffe und Dauerkulturen auf Flächen trägt maßgeblich zum Bodenschutz bei, wodurch besonders Erosionen vermieden werden können.

Mit Blick auf den Klimaschutz ist zu erwähnen, dass durch die mehrjährigen Kulturen ein Dauerhumus aufgebaut wird, welcher wiederum ein hervorragender Kohlenstoffspeicher ist. Durch die Vermeidung von weiterem Torfabbau werden wertvolle naturnahe Feuchtgebiete geschützt, die ihrerseits wieder CO₂ speichern. Darüber hinaus ist die dauerhafte CO₂-Bindung durch nachwachsende Rohstoffe in der in der oberirdischen verwertbaren Pflanzenbiomasse sowie auch unterirdisch (Stichwort Dauerkulturen) hervorzuheben. Die nachwachsenden Rohstoffe benötigen in der Produktion nur einen sehr niedrigen Nährstoffeinsatz, womit etwaige Nitratauswaschungen vermieden und der Energieverbrauch durch die Anwendung von Düngemittel reduziert werden können. Zuletzt wird durch die kurzen Transportwege und geringe Produktion von synthetischen Substratkomponenten nur minimal fossile Energie verbraucht.



Agri Photovoltaik: Zusammenführung von Energie- und Ressourcenwende



© Forschungszentrum Jülich/Ralf-Uwe Limbach

Reifegrad der Innovation

Agri-PV-Anlagen können bereits heute wirtschaftlich errichtet und betrieben werden. Ein Beispiel dazu findet sich in Nordrhein-Westfalen im Kreis Paderborn, in dem zwei Landwirte der Region Agri-PV-Systeme über Heidelbeeren installiert haben und das System wirtschaftlich betreiben. Großskalige Agri-PV-Systeme im Megawattbereich finden sich bereits in Asien, in denen verschiedene Gewürzarten angebaut werden.

Ansprechpartner Dr. Matthias Meier-Grüll (Forschungszentrum Jülich)

Projektpartner Forschungszentrum Jülich, Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE

Website www.biooekonomierevier.de/Innovationslabor_APV_2_0

Ziel der Innovation

Die Agri-Photovoltaik (Agri-PV) wurde entwickelt, um Flächenkonkurrenzen zu vermeiden, die entstehen, wenn erneuerbare Energien zunehmend ausgebaut werden, um den Klimaschutz voranzutreiben. Hausdächer können nur zu einem bestimmten Anteil bebaut werden, sodass die PV vermehrt in der Fläche installiert werden muss. Landwirtschaftliche Flächen rücken dabei schnell in den Fokus. Die Ackerböden im Rheinischen Braunkohlerevier sind angesichts ihrer hohen Fruchtbarkeit jedoch zu wertvoll, um die Nahrungsmittelproduktion aufzugeben. Um die Fläche für die Stromerzeugung nicht zu verlieren, werden PV und Landwirtschaft auf einer Fläche verknüpft, indem die Solarmodule hoch aufgeständert werden, um darunter gleichzeitig zu wirtschaften.

Funktionsweise des Verfahrens

Bei der Agri-PV werden Solarmodule in einer Höhe zwischen ca. drei und sechs Metern über einer landwirtschaftlichen Fläche aufgebaut. Darunter lassen sich Pflanzen zur Nahrungsmittelproduktion oder stofflichen sowie energetischen Verwertung anbauen. Dazu kommen teils vollautomatisierte Robotertechnologien für Saat und Ernte zum Einsatz. Im Innovationslabor APV 2.0 des Projekts BioökonomieREVIER wurde auf einer Fläche von 1,5 Hektar eine Agri-PV Demonstrationsanlage für das Rheinische Revier installiert. Hier soll neben den bereits bekannten Verfahren auch neuartige Lösungen erforscht werden, indem kippbare Solarmodule je nach Lichtbedarf von Pflanzen oder PV gezielt eingestellt werden. Es werden hochauflösende Messmethoden zur Pflanzenbeobachtung eingesetzt, die dazu dienen, das Pflanzenwachstum in verschatteter Umgebung genauestens zu analysieren.

Beitrag zur Klimawende

Neben der Erzeugung erneuerbaren Stroms bietet die Agri-PV die Möglichkeit, den landwirtschaftlichen Betrieb an Klimaveränderungen anzupassen. So können empfindliche Kulturpflanzen vor extremer Hitze und anderen Extremwetterereignissen durch die Solarmodule geschützt werden. Zudem kann das Wassermanagement der Pflanzen angepasst werden, indem Regenwasser von den PV-Dächern aufgefangen und in entscheidenden Wachstumsphasen den Pflanzen gezielt zugeführt wird. Zusätzlich verringert die verschattende PV-Dachkonstruktion die Verdunstung. Letztlich bietet die Agri-PV allumfassend eine geeignete Klimaanpassung in der Landwirtschaft.

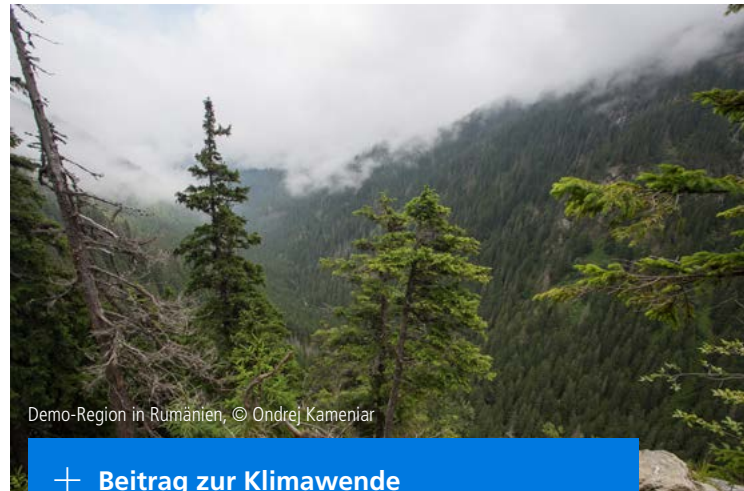
Ein SUPERBes Projekt zur Renaturierung von Wäldern in ganz Europa

🌀 Ziel der Innovation

Wer durch das Sauerland in NRW fährt, kann es sehen: Dort, wo sich einmal Baum an Baum reihte, ist nach einigen trockenen Jahren von den ausgedehnten Fichtenwäldern wenig übrig geblieben. Dies ist aber kein lokales Problem – in ganz Europa sind viele Waldflächen, z. B. durch extreme Witterung, Borkenkäfer, Feuer, Sturm – in zunehmend schlechtem Zustand. Gleichzeitig brauchen wir einen vitalen Wald mehr denn je: Er stabilisiert das Klima, ist der Lebensraum einer Myriade an Lebewesen, liefert uns den nachhaltigen Rohstoff Holz und tut uns auf vielfältige Art und Weise gut. Das Ziel des von der Europäischen Kommission im Rahmen des Green Deal geförderten Projekts SUPERB ist es, Waldökosysteme in ganz Europa wieder gesünder, vielfältiger und schlussendlich für den Menschen nützlicher werden zu lassen.

☑ Funktionsweise des Verfahrens

Gemeinsam mit 36 Partnerorganisationen aus Wissenschaft und Praxis entwickelt der Projektkoordinator European Forest Institute 12 sehr unterschiedliche Demonstrationsregionen („Demos“) von Nordschweden bis Serbien, von Spanien bis Rumänien. Ziel ist eine lokal angepasste Renaturierung und multifunktionale Waldbewirtschaftung mit Multiplikatorwirkung (Upscaling). Basierend auf einem umfassenden wissenschaftlichen und praktischen Wissens- und Erfahrungsschatz wird dabei das gesamte sozial-ökologische System einschließlich der vielfältigen Bedürfnisse der Menschen berücksichtigt.



+ Beitrag zur Klimawende

Renaturierungskonzepte und eine nachhaltige Waldbewirtschaftung müssen die Zeichen der Zeit erkennen und in ihren Konzepten auf Diversität, klimastabile Baumarten und eine breite Palette an lokal angepassten Handlungsoptionen setzen, um die Resilienz der Wälder und der Gemeinschaften, die von und mit dem Wald leben, zu gewährleisten. SUPERB wirbt um gesellschaftliche und politische Unterstützung in den „Demos“ und entwickelt gemeinsam nachhaltige Finanzierungsmodelle, um den vielen Worten zu Klimaschutz und Artensterben auch langfristig Taten folgen zu lassen. Alle praktischen und wissenschaftlichen Erkenntnisse werden wir als Empfehlungen und Handwerkzeuge über eine Onlineplattform allen Interessierten leichtverständlich und anschaulich zugänglich machen.

Ansprechpartnerin Dipl.-Ing. M.Sc. Dr. Elisabeth Pötzelberger (Projektkoordinatorin und Leiterin der Bonner Büros von European Forest Institute)

Projekt-partner:innen <https://efi.int/news/superb-promote-forest-restoration-and-adaptation-across-europe-2021-12-01>

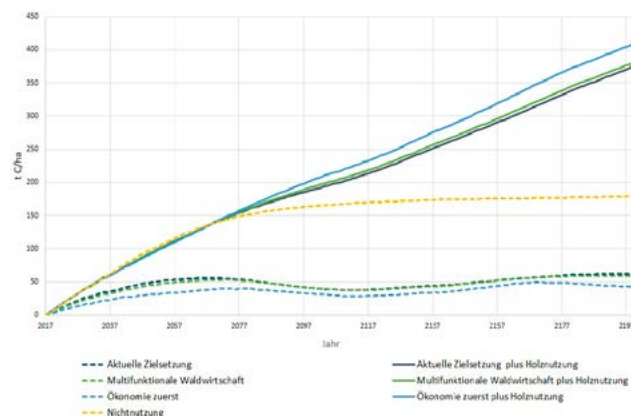
BEKLIFUH: Bewertung der Klimaschutzleistungen der Forst- und Holzwirtschaft auf lokaler Ebene

Ziel der Innovation

Mit der in einem Projekt des Waldklimafonds entwickelten Software soll Forstbetrieben in Deutschland die Möglichkeit gegeben werden, die Auswirkungen verschiedener Waldbewirtschaftungs- und Holzverwendungsoptionen auf die Klimaschutzleistung lokal zu berechnen.

Funktionsweise des Verfahrens

Die Software läuft auf einem aktuell von Wald und Holz NRW finanzierten Server und wird kostenlos über das Internet zur Verfügung gestellt. Anwender:innen geben Inventurdaten ihrer lokal vorhandenen Waldflächen an, können zwischen verschiedenen Waldbewirtschaftungsszenarien wählen und die geplante Verwendung des durch Waldbewirtschaftung produzierten Holzes angeben. Durch die Verknüpfung eines so entstandenen lokalen Waldwachstumsmodells mit einem lokalen Holzverwendungsmodell können sie die Kohlenstoffeffekte von Waldbewirtschaftung und Holzverwendung auf lokaler Ebene berechnen. Nach Durchführung der Simulation erhalten sie einen ausführlichen Ergebnisbericht mit konkret berechneten Daten und entsprechenden Grafiken.



© Landesbetrieb Wald und Holz Nordrhein-Westfalen

+ Beitrag zur Klimawende

Das Werkzeug leistet einen wichtigen Beitrag zur Klimawende, weil damit der Aspekt des Klimaschutzes bei Diskussionen um die optimale Waldbewirtschaftung vor Ort besser berücksichtigt werden kann. Beiträge zum Klimaschutz entstehen sowohl durch die Speicherung des klimaschädlichen CO₂ in Wald, Boden und Holzprodukten als auch durch die Verwendung von Holz als Ersatz für energieintensive Bau- und Werkstoffe sowie fossile Energieträger. Mithilfe des Softwaretools können Forstbetriebe ihren Beitrag deutlich machen und z. B. in die Diskussion um kommunale Klimaschutzkonzepte einbringen.

Ansprechpartner

Dr. Berthold Mertens (Zentrum für Wald und Holzwirtschaft NRW),
Tel.: +49 2931 7866 146,
berthold.mertens@wald-und-holz.nrw.de

Projektpartner:innen

Das Projekt BEKLIFUH wurde von Knauf Consulting (Bielefeld), der Universität Hamburg (Weltforstwirtschaft), dem Landesbetrieb Wald und Holz Nordrhein-Westfalen und dem Deutschen Städte- und Gemeindebund mit Unterstützung durch die INTEND Geoinformatik GmbH durchgeführt.

Webseite

www.beklifuh.de