

Klimaschutzleistung der Forst- und Holzwirtschaft lokal bewerten

Mit BEKLIFUH wird Forstbetrieben in Deutschland ein Softwaretool zur Verfügung gestellt, mit dessen Hilfe sie die Auswirkungen verschiedener Waldbewirtschaftungs- und Holzverwendungsoptionen auf die Klimaschutzleistung lokal berechnen können. Dadurch ist eine Beurteilung von Handlungsalternativen einer nachhaltigen Waldbewirtschaftung und Holzverwendung unter Klimaschutzaspekten möglich. Das Softwaretool wurde im Rahmen des Projekts „Bewertung der Klimaschutzleistungen der Forst- und Holzwirtschaft auf lokaler Ebene (BEKLIFUH)“ seit 2014 entwickelt und im Rahmen des Waldklimafonds gefördert.

*Marcus Knauf, Volker Mues, Arno Frühwald,
Hans Jörg Schnellbacher, Volker Holtkämper,
Ute Kreienmeier, Michael Köhl*

Die Forst- und Holzwirtschaft in Deutschland leisten durch die Speicherung von Kohlenstoff im Wald und in langlebigen Holzprodukten sowie die Vermeidung von CO₂-Emissionen durch die energetische und stoffliche Verwendung von Holz einen bedeutenden Beitrag zum Schutz des Klimas. So haben die wissenschaftlichen Beiräte für Waldpolitik sowie Agrarpolitik, Ernährung und gesundheitlichen Verbraucherschutz des BMEL [9] den Beitrag der deutschen Forst- und Holzwirtschaft zum Klimaschutz für das Jahr 2014 mit 127 Mio. t CO₂ berechnet; dies entspricht 14 % der gesamten deutschen Treibhausgasemissionen. Diese Quantifizierung zeigt die Bedeutung der Forst- und Holzwirtschaft für den Klimaschutz und ist ein wichtiges Argument in der politischen und gesellschaftlichen Diskussion. Es hat unter anderem dazu beigetragen, dass die Leistungen von Wald und Holz für den Klimaschutz umfassend im Klimaschutzplan 2050 der Bundesregierung (BMUB 2016) gewürdigt sind. In der im April durch den Bundeslandwirtschaftsminister Christian Schmidt in Berlin vorgestellten Charta für Holz 2.0 [1] ist die Erhöhung des Beitrags der Forst- und Holzwirtschaft zum Klimaschutz daher auch eines der zentralen Ziele.

Vergleich durch Szenarienanalyse

Die Bilanzierung der Kohlenstoffspeicherung eines vergangenen Zeitraums bietet keine Möglichkeit zur Analyse

Schneller Überblick

- Das BEKLIFUH Softwaretool wurde in einem Projekt des Waldklimafonds entwickelt
- Das dem Tool zugrunde liegende Modell verknüpft ein lokales Waldwachstumsmodell mit einem Holzverwendungsmodell und gestattet dadurch die Berechnung der Kohlenstoffeffekte von Wald und Holzverwendung
- Forstbetriebe können das Softwaretool kostenfrei über das Internet nutzen

verschiedener Strategien zur Verbesserung der zukünftigen Klimaschutzleistung. Helfen kann hier die Methode der Szenarienanalyse, die es als dynamischer

Ansatz erlaubt, alternative Strategien der Waldbewirtschaftung und Holzverwendung miteinander zu vergleichen. Solche Analysen auf Basis der Szenarienanalyse erfolgten bislang sowohl auf nationaler Ebene [5, 6, 8] als auch auf Ebene eines Bundeslandes [3, 4, 10]. Mit wenigen Ausnahmen (z. B. die Studie [7] für Forstflächen in Thüringen) sind regionale bzw. lokale Betrachtungen kaum vorhanden. Das Waldklimafondsprojekt BEKLIFUH hatte zum Ziel, diese Lücke der lokalen Betrachtung zu schließen. Dazu wurde eine Software entwickelt, mit deren Hilfe die Auswirkungen verschiedener Waldbewirtschaftungs- und Holzverwendungsoptionen auf die Klimaschutzleistungen von Forst und Holz auf lokaler Ebene analysiert werden können. Dieses wird als BEKLIFUH Softwaretool über das Internet zur Verfügung gestellt.

Das Projekt BEKLIFUH

Am Projekt „Bewertung der Klimaschutzleistungen der Forst- und Holzwirtschaft auf lokaler Ebene (BEKLIFUH)“ waren folgende Projektpartner beteiligt:

- Zentrum Holzwirtschaft der Universität Hamburg (Weltforstwirtschaft),
- Knauf Consulting (Bielefeld),
- Landesbetrieb Wald und Holz Nordrhein-Westfalen und
- Deutscher Städte- und Gemeindebund.

Die programmiertechnische Umsetzung in ein Softwaretool erfolgte durch die INTEND Geoinformatik GmbH (Kassel). In Zusammenarbeit mit fünf Forstämtern (Regionalforstamt Niederrhein/NRW, Regionalforstamt Hochstift/NRW, Stadforst Hörter/NRW, Gräflich von Spee'sche Forstbetriebe/NRW, Stadforstamt Freiburg/BW) wurde das Waldwachs-

tums- und Holzverwendungsmodell entwickelt und getestet. Waldbaulich decken die fünf Betriebe unterschiedliche Bestandesbilder und -zusammensetzungen, einen weiten Bereich individueller Entstehungs- und Bewirtschaftungsgeschichte sowie unterschiedliche Schwerpunktsetzungen zur aktuellen und zukünftigen forstlichen Bewirtschaftung ab. Ebenso sind die verschiedenen Waldbesitzarten repräsentiert.

Der das Projekt fördernde Waldklimafonds ist Programmbestandteil des Sondervermögens Energie- und Klimafonds und wurde auf der Grundlage eines Beschlusses des Deutschen Bundestages unter gemeinsamer Federführung des Bundeslandwirtschafts- (BMEL) und des Bundesumweltministeriums (BMUB) errichtet.

Marcus Knauf

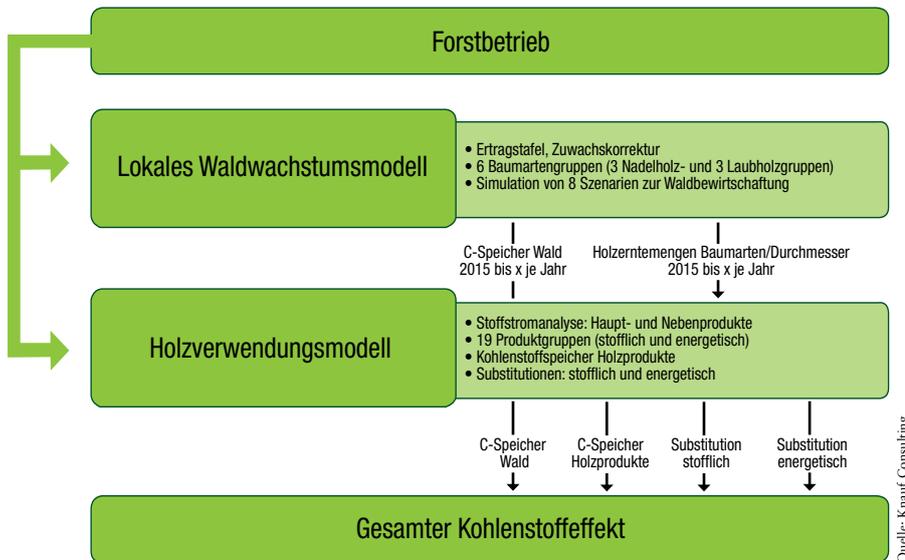


Abb. 1: Vorgehensweise bei der Berechnung der Kohlenstoffeffekte durch das Softwaretool BEKLIFUH

Das BEKLIFUH Softwaretool führt eine ganzheitliche Analyse durch, bei der sowohl die Kohlenstoffspeicherung im Wald als auch die Kohlenstoffeffekte der Holznutzung (Holzproduktespeicher und CO₂-Minderung durch energetische und stoffliche Substitution) berücksichtigt werden. Abb. 1 gibt einen Überblick über die Vorgehensweise bei der Berechnung durch das BEKLIFUH Softwaretool. Um der Langfristigkeit nachhaltiger forstlicher Planungen gerecht zu werden, analysiert das Softwaretool die Klimaschutzleistung über einen längeren Zeitraum, der in der Regel bis zum Jahr 2100 reicht, aber ebenso bis zum Jahr 2200 ausgedehnt werden kann.

Lokales Waldwachstumsmodell

Im lokalen Waldwachstumsmodell werden für unterschiedliche Szenarien der Waldbewirtschaftung die jeweiligen Entwicklungen des Kohlenstoffspeichers im Wald bestimmt; dazu liefert das Modell auch die jährlichen Holzerntemengen. Grundlage dieser Berechnung ist ein auf Ertragstafeln basierendes Waldwachstumsmodell. Auf Basis von zwei aufeinander folgenden Forstinventuren und der zwischen den Inventuren entnommenen Holzerntemengen findet durch das Modell eine Zuwachskorrektur der Ertragstafelwerte statt. Das Verfahren der Zuwachskorrektur soll die lokalen Verhältnisse realitätsnah abbilden. Für die

Szenariendefinitionen werden folgende vier Grundscenarien angenommen:

1. **Massenoptimierung:** Strategie mit möglichst hoher Holzproduktion; Bestände werden zum Zeitpunkt des maximalen durchschnittlichen Gesamtzuwachses geerntet.
2. **Wertoptimierung:** Langfristig auf Starkholz mit entsprechendem Wertzuwachs ausgelegte Strategie, geprägt durch längere Rotationszeiträume und Zuwachssteigerung des Einzelbaumes.
3. **Speicheroptimierung:** (Begrenzte) Holznutzung bei gleichzeitigem Aufbau eines hohen Waldspeichers; extrem verlängerte Rotationsperioden in Verbindung mit reduzierter Holznutzung zugunsten des Totholzspeichers.
4. **Nichtnutzung:** keine holzwirtschaftliche Nutzung der Waldbestände (kein Holzeinschlag); anfallendes Holz (z. B. durch simulierten Windwurf) verbleibt vollständig im Totholzspeicher.

Diese vier Grundscenarien spannen einen weiten Bereich der möglichen zukünftigen Entwicklung des Waldes auf. Sie sind gleichzeitig die Grundlage für die Erstellung von Kombinations-szenarien, die unterschiedliche Bewirtschaftungsszenarien verbinden, so z. B. Nichtnutzung zu Naturschutzzwecken und intensive Holzproduktion auf unterschiedlichen Teilen der untersuchten Fläche.



„Es spricht nichts dagegen, die CO₂-Leistung des Waldes zu vermarkten“

Wir haben mit unserem Sauerländer Forstbetrieb gerne an dem Projekt BEKLIFUH teilgenommen, damit auch schon in der ersten Phase des Projektes belastbare Daten aus dem Privatwald Verwendung finden. Durch das Projekt haben wir uns versprochen, erstmalig wissenschaftlich erhobene Zahlen zu der CO₂-Leistung des Waldes zu erhalten. Diese Ökosystemleistungen des Waldes werden m. E. bisher zu wenig honoriert in Deutschland. In anderen Ländern wie Kanada ist es schon längst üblich, sogenannte Carbon Credits aus dem Wald auf dem Markt zu handeln. Die Ergebnisse von BEKLIFUH zeigen eindrucksvoll, was für eine enorme CO₂-Senke gerade der langfristig und nachhaltig bewirtschaftete Wald und seine Produkte darstellen; wie gesagt bisher ja zum Null-Tarif. Ich sehe aber Anzeichen dafür, dass wir diese Leistung zukünftig auch direkt vermarkten können. Es spricht nichts dagegen, die nachgewiesene CO₂-Leistung an Unternehmen oder Verwaltungen zu vermarkten, da hier eine steigende Nachfrage besteht. Warum muss ein heimisches Unternehmen diese Leistung unbedingt in Panama kaufen, wenn es sie auch vor der Haustür gibt?

Dr. Eberhard Piest; Leiter Gräfllich von Spee'sche Forstbetriebe

Die Baumarten der Inventurdaten werden in sechs Baumartengruppen (drei Nadelbaumgruppen und drei Laubbaumgruppen) zusammengefasst. Mit BEKLIFUH ist es möglich, einen Baumartenwechsel zwischen diesen zu

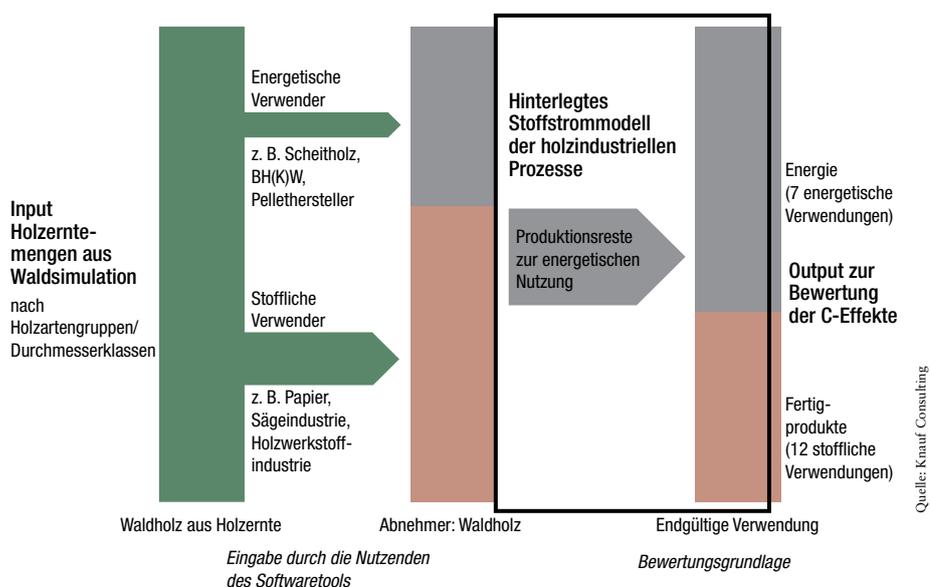


Abb. 2: Das Prinzip der Zuordnung der Holzermengungen als Ergebnis der waldbaulichen Simulation zu den für die Bewertung der Kohlenstoffeffekte relevanten Verwendungen (Darstellung in Anlehnung an [2])

simulieren. Dies erfolgt über die Definition der Wahrscheinlichkeit, mit der nach einer Endnutzung eine andere Baumart verjüngt wird (z. B. Douglasie statt Fichte oder Buche statt Fichte).

Im BEKLIFUH Softwaretool sind waldbauliche Parameter entsprechend der gewählten Szenarien definiert (Endnutzungszeiträume, Durchmesser für Zielstärkenutzung etc.). Für diese Angaben werden Standardwerte gewählt, die vom Programmanwender individuell auf ihre lokalen Verhältnisse angepasst werden können. Daneben sind auch Daten zu Risiken (Feuer, Wind bzw. sonstige Mortalitäten) wie auch Zersetzungsraten für das Totholz hinterlegt. Die Standardwerte dafür wurden auf Basis von Literaturdaten bestimmt, können aber an die spezifischen lokalen Gegebenheiten angepasst werden. Damit fließt die lokale Expertise in die Modellbildung ein und erlaubt eine möglichst realitätsnahe Szenariendefinition.

Holzverwendungsmodell

Die Waldwachstumssimulation berechnet Holzermengungen für jedes Jahr und weist sie getrennt nach Baumartengruppen und Durchmesserklassen aus. Diese Holzermengungen werden im Holzverwendungsmodell hinsichtlich ihrer Kohlenstoffeffekte (Speicherung im Holzproduktespeicher sowie auch die Minderung von CO₂-Freisetzung durch energetische und stoffliche Substitution) bewertet. Für die Berechnung im Holzverwen-

dungsmodell ist es erforderlich, für das aus dem Wald entnommene Rohholz eine oder verschiedene Verwendungen anzugeben. Dieses erfolgt durch den Programmanwender, der entsprechend den

„Ganzheitliche Betrachtungen sind mir besonders wichtig“

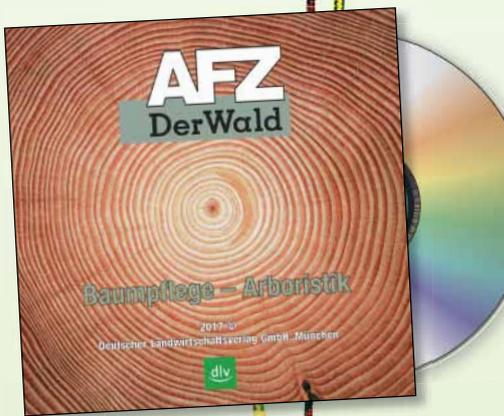
Wald und Holz NRW hat aktiv an der Erstellung des BEKLIFUH-Tools mitgearbeitet. Aus dem Regionalforstamt Hochstift haben sich zwei Pilotreviere beteiligt: der kommunale Stadforstbetrieb Höxter als Buchenreferenzfläche sowie das staatliche Revier Mindener Wald als kieferngeprägter Forstbetriebsbezirk. Gerade für den Kommunal- und Staatswald müssen wir Forstleute fundierte Aussagen zu den Themen treffen, die in der Gesellschaft diskutiert werden und Gegenstand wissenschaftlicher Studien sind. Ganzheitliche Betrachtungen, die eine Situation oder Entwicklungen aus unterschiedlichen Blickwinkeln beleuchten, sind mir besonders wichtig. Mit BEKLIFUH haben wir ein praxisorientiertes Tool, um verschiedene Nutzungsszenarien und differenzierte Stoffströme darzustellen. So können wir in unserer Dienstleistungs- und Beratungsfunktion den Bürgerinnen und Bürgern das Wirkungsgefüge „waldbauliche Behandlung – Kohlenstoffmanagement“ erklären. Zeitgleich erhöhen wir die Identifikation der Bevölkerung mit „ihrem“ öffentlichen Waldbesitz. Wald und Holz NRW hat die Ergebnisse der Pilotbetriebe in di-



versen kommunalen Gremien sowie dem in NRW so wichtigen Privatwaldbesitz vorgestellt und überaus positives Feedback bekommen. Manche Kommune möchte BEKLIFUH in ihr kommunales Klimaschutzkonzept einweben. Auch für Staatswaldflächen berechnen wir in NRW aktuell mit BEKLIFUH die CO₂-Bilanz. Ich freue mich, wenn wir detaillierte Auswertungen zu regionalen wie gesamtbetrieblichen Klimaschutzleistungen des Staatswaldes haben.

Roland Schockemöhle; Landesbetrieb Wald und Holz Nordrhein-Westfalen, Leiter Regionalforstamt Hochstift

CD Baumpflege – Arboristik



Für nur 25,- €
Abonnentenpreis
Normalpreis 50,- €

Diese CD bietet in übersichtlicher und komprimierter Form alles, was *AFZ-DerWald* in den vergangenen 18 Jahren zum Thema „Baumpflege – Arboristik“ veröffentlicht hat.

Archiv und hilfreiches Nachschlagewerk für alle, die auf dem Gebiet der Baumpflege tätig sind!

Dateigröße: über 230 MB,
mehr als 1.600 Seiten.

CD-BESTELLUNG

JA! Bitte senden Sie mir _____ Exemplare der CD Baumpflege-Arboristik:

- zum Abonnenten-Vorzugspreis von 25,- €
 zum Normalpreis von 50,- €

zzgl. 3,95 € Versandkosten (bzw. 4,95 € Ausland), ab 40,- € Bestellwert versandkostenfrei. Die Deutscher Landwirtschaftsverlag GmbH verarbeitet meine Daten in maschinenlesbarer Form. Die Daten werden vom Verlag genutzt, um mich mit den bestellten Produkten zu versorgen.

Name, Vorname

Straße, Nr.

PLZ, Ort

Telefon

Diesen Vertrag können Sie innerhalb von 14 Tagen widerrufen. Näheres sehen Sie unter www.landecht.de/widerruf.html.

Ich bin damit einverstanden, dass mich die Deutscher Landwirtschaftsverlag GmbH schriftlich, telefonisch oder per E-Mail über ihre Produkte und Dienstleistungen informiert und zu diesem Zwecke meine personenbezogenen Daten nutzt und verarbeitet. Ich kann diese Zustimmung jederzeit gegenüber der Deutscher Landwirtschaftsverlag GmbH, Lothstr. 29, 80797 München per E-Mail unter kundenservice@dlv.de oder per Fax unter +49(0)89-12705-586 widerrufen.

Datum, Unterschrift

FO17ANZSOPRO 11

Deutscher Landwirtschaftsverlag GmbH

Lothstr. 29 • 80797 München • Tel. +49 (0)89-12705-228

Fax -581 • E-Mail: bestellung@landecht.de



Die Medienkompetenz
für Land und Natur

www.landecht.de/forst

hinterlegt (in Anlehnung an [4]). Die 19 Produktgruppen sind in einem Standardmodell der Holzverwendung entsprechend der bundesdeutschen Verwendungsstruktur für Holz voreingestellt.

Gesamtbetrachtung aus Wald und Holz

Die beiden Teilmodelle Lokales Waldwachstumsmodell und Holzverwendungsmodell werden im Softwaretool BEKLIFUH in einem Gesamtmodell miteinander verknüpft. Das Gesamtmodell weist die CO₂-Wirkung für alle Speicher- und Substitutionen/Emissionsminderungen getrennt aus. Damit ist es möglich, die Klimaschutzwirkungen des Gesamtsystems von Wald und Holzverwendung zu berechnen, gemeinsam darzustellen und die Speicher- und Substitutionswirkungen gegeneinander abzuwägen. Diese Darstellung erfolgt in Abbildungen und Tabellen in einem standardisierten 70-seitigen Ergebnisbericht. Ergebnisse einer Szenarienanalyse eines Forstbetriebs werden für den kommunalen Forstbetrieb der Stadt Höxter (NRW) in dem Beitrag auf S. 23 in dieser AFZ-DerWald gezeigt.

Literaturhinweise:

[1] Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (2017): Klima schützen. Werte schaffen. Ressourcen effizient nutzen. Charta für Holz 2.0. Bonn. [2] FRIEDRICH, S.; KNAUF, M. (2016): Holzbilanzen als Informationsquelle zur Holzverwendung auf Bundeslandebene am Beispiel der bayerischen Holzmarktbranche. Forstarchiv 87, 79–85. doi:10.4432/0300-4112-87-79 [3] KLEIN, D.; SCHULZ, C. (2012): Die Kohlenstoffbilanz der Bayerischen Forst- und Holzwirtschaft. Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft, Freising. [4] KNAUF, M.; KÖHL, M.; MUES, V.; OLSCHOFKY, K.; FRÜHWALD, A. (2015): Modeling the CO₂-effects of forest management and wood usage on a regional basis. Carbon Balance and Management 10, 13. doi:10.1186/s13021-015-0024-7 [5] KÖHL, M.; HILDEBRANDT, R.; OLSCHOFKY, K.; KÖHLER, R.; RÖTZER, T.; METTE, T.; PRETZSCH, H.; KOETHKE, M.; DIETER, M.; ABIY, M.; MAKESCHIN, F.; KENTER, B. (2010): Combating the effects of climatic change on forests by mitigation strategies. Carbon Balance and Management 5, 8. doi:10.1186/1750-0680-5-8 [6] LUNDMARK, T.; BERGH, J.; HOFER, P.; LUNDSTRÖM, A.; NORDIN, A.; POUDEL, B.; SATHRE, R.; TAVERNA, R.; WERNER, F. (2014): Potential Roles of Swedish Forestry in the Context of Climate Change Mitigation. Forests 5, 557–578. doi:10.3390/f5040557 [7] MUND, M.; FRISCHBIER, N.; PROFFT, I.; RAACKE, J.; RICHTER, F. (2015): Klimaschutzwirkung des Wald- und Holzsektors: Schutz- und Nutzungsszenarien für drei Modellregionen in Thüringen. BIN-Skripten 396. Bundesamt für den Naturschutz (Hrsg.), Bonn. [8] TAVERNA, R.; HOFER, P.; WERNER, F.; KAUFMANN, E.; THÜRIG, E. (2007): The CO₂ Effects of the Swiss Forestry and Timber Industry. Scenarios of future potential for climate-change mitigation. Umwelt-Wissen Nr. 0739. Bundesamt für Umwelt, Bern. [9] WBAE/WBW [Wissenschaftlicher Beirat Agrarpolitik Ernährung und gesundheitlicher Verbraucherschutz und Wissenschaftlicher Beirat Waldpolitik beim BML, 2016. Klimaschutz in der Land- und Forstwirtschaft sowie den nachgelagerten Bereichen Ernährung und Holzverwendung. Gutachten Juli 2016. Berlin. [10] WÖRDEHOFF, R.; SPELLMANN, H.; EVERS, J.; NAGEL, J. (2011): Kohlenstoffstudie Forst und Holz Niedersachsen. Beiträge aus der Nordwestdeutschen Forstlichen Versuchsanstalt Band 6, Göttingen.

Das Softwaretool BEKLIFUH wurde im März 2017 durch den Landesbetrieb Wald und Holz Nordrhein-Westfalen über das Internet verfügbar gemacht und kann dadurch in den nächsten beiden Jahren genutzt werden. Forstbetriebe aus Deutschland können das Tool kostenfrei über das Internet (www.wald-und-holz.nrw.de/beklifuh) oder über die Projekthomepage www.beklifuh.de nutzen. Die programmtechnische Umsetzung wird im Beitrag auf S. 27 in dieser AFZ-DerWald beschrieben.

Basis für sachgerechte Diskussionen vor Ort

Auf Basis der Berechnungen durch das Softwaretool BEKLIFUH haben Forstbetriebe die Möglichkeit, die Klimaschutzleistung ihres Forstbetriebs zu analysieren und Möglichkeiten zur Optimierung durch eine entsprechende Waldbewirtschaftung bzw. eine entsprechende Holzvermarktung zu analysieren. Daneben ist es möglich, Diskussionen über die optimale Waldbewirtschaftung vor Ort sachgerecht auch unter Aspekten des Klimaschutzes zu führen. Durch den lokalen Einsatz des Tools verliert das Thema „Klimaschutz durch Forst und Holz“ seinen abstrakten Charakter und kann vor Ort praktisch umgesetzt werden. Synergien mit anderen relevanten Aspekten (z. B. lokale Agenda 21) können veranschaulicht werden.

Dr. Marcus Knauf,
m@knauf-consulting.de,
Knauf Consulting (Bielefeld), war
Projektkoordinator des Projekts
BEKLIFUH. Prof. Dr. Michael Köhl
und Dr. Volker Mues sind am Zentrum
Holzwirtschaft und Zentrum
für Erdsystemforschung und Nachhaltigkeit
der Universität Hamburg
(Arbeitsbereich Weltforstwirtschaft)
tätig. Prof. Dr. Michael Köhl leitet den
Arbeitsbereich und ist Principle Investigator
des Exzellenzclusters CiSAP. Prof. Dr. Arno
Frühwald war als Professor für Holzphysik
und Technologie des Holzes am Zentrum
Holzwirtschaft der Universität Hamburg
tätig. Dr. Hans Jörg Schnellbacher ist
Leiter der Abteilung Entwicklung bei der
INTEND Geoinformatik GmbH, Kassel. Volker
Holtkämper leitet den Fachbereich
Holzwirtschaft, Forschung, Klimaschutz
im Landesbetrieb Wald und Holz
Nordrhein-Westfalen. Ute Kreienmeier
ist Referatsleiterin Kommunalwald,
Umwelt, Naturschutz beim Deutschen
Städte- und Gemeindebund.



www.forstpraxis.de