

Digitales Standortinformationssystem für Bayern

KLIP-Projekt »Karten für die Zukunft« liefert mit Karten zu Bodeneigenschaft und Baumarteneignung wichtigen Beitrag für bayerische Forstwirtschaft

Josefine Beck, Elke Dietz und Wolfgang Falk

Die Standortbedingungen in den Wäldern Bayerns verändern sich im Zuge des Klimawandels. Änderungen in der Niederschlagsverteilung und Erhöhung der Temperatur stellen Förster vor eine große Herausforderung: Sie sollen heute Baumarten empfehlen, die auch in 100 Jahren noch zum jeweiligen Standort passen. Im Projekt »Karten für die Zukunft« erarbeitet die Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft ein flächendeckendes, digitales Standortinformationssystem für die Bayerische Forstverwaltung. Es soll als Beratungsgrundlage dem Wald und den Waldbesitzern zu Gute kommen. Im Ergebnis wird dieses System Basis-Karten über Bodeneigenschaften und Karten zum Anbaurisiko verschiedenster Baumarten heute und in Zukunft bereitstellen.

Wieder ein Sturmwurfschaden, hier ein Schneebruch, dort der großflächige Ausfall infolge eines Schädlingsbefalls. Schadenseignisse wie diese häufen sich auf Grund der Veränderungen unseres Klimas, da sind sich die Wissenschaftler einig. Nach dem Schaden fragen sich manche Waldbesitzer: »Was jetzt? Welche Baumart soll und kann ich anpflanzen, die auch in Zukunft Ertrag und Sicherheit verspricht? Kann ich meinen Bestand gegen weitere Schadereignisse rüsten?« Ansprechpartner des Waldbesitzers sind die Beamten der Ämter für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten vor Ort, die bislang mit Standortskarte und Baumarteneignungstabellen eine Anbauempfehlung geben. Damit die Förster auch den Klimawandel mit in ihre Empfehlung einbeziehen können, stehen ihnen seit Kurzem die *Klima-Risikokarten* der Bayerischen Forstverwaltung zur Verfügung (Kölling et al. 2009). Diese stellen dar, wie sich das Anbaurisiko einer Baumart in 50 bzw. 100 Jahren infolge einer Erhöhung der Temperatur bzw. Verschiebungen der Niederschlagsverteilung ändert. Da in die Klima-Risikokarten Bodeninformation nur in Form von Standardböden integriert ist, können diese nur zusammen mit den analogen Standortskarten verwendet werden. Das neue, digitale Standortinformationssystem soll künftig beides, Information zu Bodeneigenschaften und zur Eignung der Baumarten, vereinigen. Alle Bodeninformationen sollen dann bayernweit einheitlich und auf Grundlage von Messdaten eingestuft werden. Damit wird zum Beispiel das Problem der unterschiedlichen Bedeutung von Wasserhaushaltsbezeichnungen wie 'trocken' oder 'frisch' in unterschiedlichen Regionen Bayerns entfallen. Das jeweilige Anbaurisiko der Baumarten wird unter Berücksichtigung der Baumartenansprüche an Boden und Klima berechnet, d.h. die Bodeninformation wird zusammen mit den Klimawerten als Fundament dienen, aus dem sich die Baumarteneignung ergibt. Verschiedene Themenkarten (*Basis-Karten* sowie *Karten zum Anbaurisiko*) werden als virtueller Kartenstapel im Bayerischen Wald-Informationssystem (BayWIS) verfügbar gemacht. Sie werden damit in ein GIS-gestütztes System einfließen, das nach und nach die Bayerische Forstverwaltung in ihrem gesamten Aufgabenspektrum unterstützen soll (Simbeck und Faißt 2010). Auch die im Projekt »Kar-

ten für die Zukunft« erarbeitete Standortinformation wird so für jeden Waldbestand vom Berater vor Ort abrufbar sein. Sollten sich Änderungen in der Datengrundlage ergeben, zum Beispiel durch veränderte Klimaszenarien, wird es möglich sein, das Anbaurisiko neu zu berechnen und die Ergebniskarten im BayWIS zu aktualisieren. Es entsteht dadurch ein anpassungsfähiges System, egal wie sich das Klima verändert.

Basis-Karten

Im Standortinformationssystem der Bayerischen Forstverwaltung werden die Karten zu den Bodeneigenschaften als Basis-Karten bezeichnet. Die Flächeninformation leitet sich aus der Übersichtsbodenkarte 1:25.000 sowie aus geologischen Karten des Landesamts für Umwelt und auch aus Daten zur Geländeoberfläche der Bayerischen Vermessungsverwaltung ab. Um bestehende Datenlücken zu schließen und um den Maßstab zu verfeinern, verwenden wir statistische Verfahren und Methoden der digitalen Bodenkartierung. Im Endergebnis werden diese Basis-Karten in etwa einem Maßstab von 1:10.000 entsprechen. Zur Qualitätssicherung wurden berechnete Daten mit Geländeaufnahmen überprüft. Hinter den Flächen stehen damit Laboranalysen repräsentativer Bodenprofile. Diese Messdaten ermöglichen eine Vielzahl an Ableitungen für jede Fläche.

In Anlehnung an die drei Ziffern der bisherigen, analogen Standortskarte werden die digitalen Basis-Karten folgende Themen umfassen:

- Substrat
- Basen
- Wasserhaushalt

Nebenstehender Kasten erläutert beispielhaft für die *Basis-Karten*, wie die Informationen für einen bestimmten Waldort ausgegeben und dargestellt werden könnten. Das endgültige Format wird erst Ende 2012 vorliegen.

Substrat (Bodenart und Schichtung)

In den Substrat-Karten wird die Körnungsverteilung in der Fläche dargestellt. Dazu wird der mittlere Sand-, Schluff- und Tonanteil angegeben, wie er sich aus den für die jeweilige Fläche repräsentativen Bodenprofilen ergibt. Zusätzlich werden die Karten Informationen über den mittleren Skelettgehalt der Flächen liefern. Eine gegebenenfalls vorliegende Schichtung der Böden wird mit der Tiefe des Schichtwechsels und den zugehörigen Körnungen der Schichten abgebildet. Wie bei der herkömmlichen Standortkartierung sind diese bodenphysikalischen Daten Grundlage für Ableitungen wie zum Beispiel der Wasserspeicherfähigkeit des Bodens. Im Standortinformationssystem werden dazu Labormesswerte und einheitliche, nachvollziehbare Berechnungsverfahren zur Verfügung stehen.

Basen

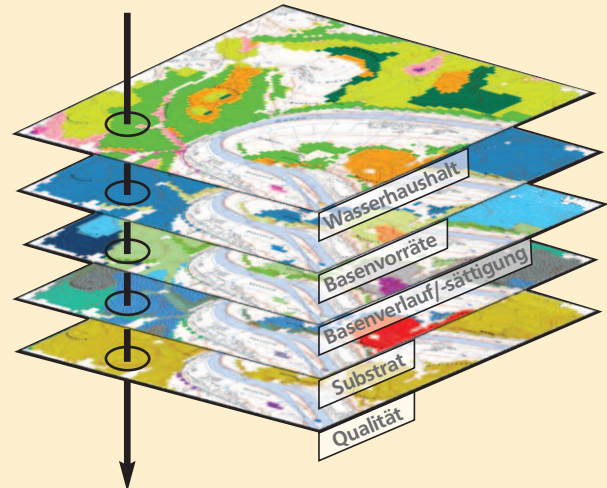
Für die Baumartenwahl ist es wichtig zu wissen, wie die Gesamtausstattung eines Standorts mit den basischen Nährstoffen Kalzium, Magnesium und Kalium beschaffen ist und in welcher Tiefe diese vorliegen. Es wird deshalb in einer Themenkarte der Tiefenverlauf der Basensättigung für die flächenzugehörigen Bodenprofile beschrieben. Man kann daran über die Bodentiefe von einem Meter ablesen, ob es prozentual viele oder wenige Basen gibt, unten mehr als oben und ab welcher Tiefe sich die Basensättigung ändert. Die absoluten Vorräte dieser einzelnen Hauptnährelemente werden in einer weiteren Karte klassifiziert dargestellt. Die Einstufung nach dem System der forstlichen Standortaufnahme (Arbeitskreis Standortkartierung 2003) soll deutlich machen, in welchen Bereichen trotz hoher prozentualer Basensättigung Mangel an einem Hauptnährstoff vorliegen kann. Beispiele dafür sind auf dolomitischen Standorten mit hohen Kalzium- und Magnesiumgehalten, aber geringen Kaliumgehalten zu finden.

Wasserhaushalt

Die Wasserhaushalts-Karte wird im neuen Standortinformationssystem den Wasserhaushalt ähnlich zu den bisherigen Wasserhaushaltsstufen abbilden. Neben »normalen« Standorten werden auch wechselfeuchte, wechselfrockene und grundwasserbeeinflusste Standorte dargestellt. Die Wasserhaushaltsstufen von sehr trocken bis sehr frisch werden analog zu der bisherigen Klassifikation (Arbeitskreis Standortkartierung 2003) gebildet. Dabei spielen nicht nur die Wasserspeicherfähigkeit und die Tiefe gegebenenfalls vorliegender Stau- bzw. Grundwasserhorizonte, sondern auch die Niederschläge, die Lufttemperatur und die Strahlung eine entscheidende Rolle. Zusätzlich wird bei stauwasserbeeinflussten Böden die Dauer des anhaltenden Wasserstaus und damit des Luftmangels der Wurzeln berücksichtigt. Moore und Anmoore werden entsprechend den vorliegenden Kartierungen ebenfalls in der Wasserhaushalts-Karte dargestellt.

Anwendung des Standortinformationssystems

Das digitale System wird für den Beratungsfall einen flächengenauen Abruf der Standortinformation ermöglichen. Neben der kartografischen Darstellung kann nach Auswahl der betroffenen Fläche und der Themenkarten (hier beispielhaft die *Basis-Karten*) durch den Kartenstapel hindurch gestochen werden. Die gewünschte Information wird anschließend auch tabellarisch ausgegeben.

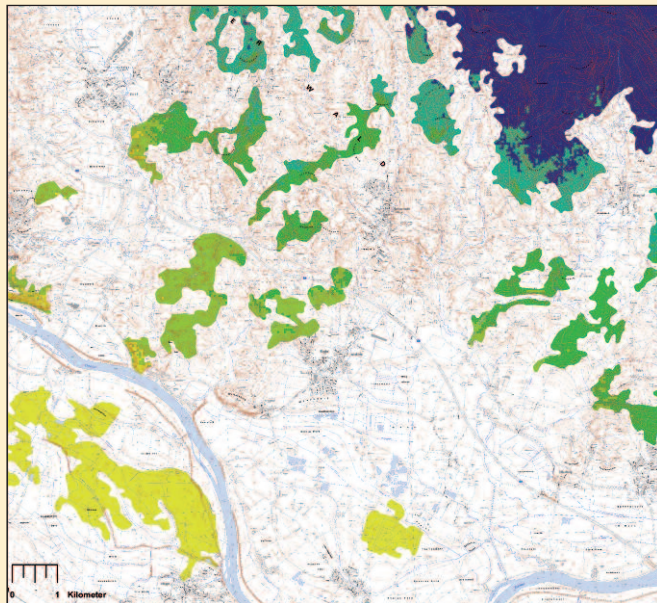


Basenvorräte				
Ökologische Feuchte	mäßig frisch			■
Basenvorräte				
alle Basenvorräte mittel bis hoch	≥ 400 kg/ha Ca	≥ 100 kg/ha Mg	≥ 400 kg/ha K	■
Basenverlaufstypen und Basensättigung				
Basenverlaufstyp 1	Basensättigung 80 %			■
Substrat				
Bodenart	24% Sand	41% Schluff	35% Ton	■
Skelettgehalt	10 – 24%			■
Schichtung	keine			■
Qualität				
Nährstoffhaushalt (Profildaten)	gut (berechnet)			■
Wasserhaushalt (Profildaten)	gut (berechnet)			■

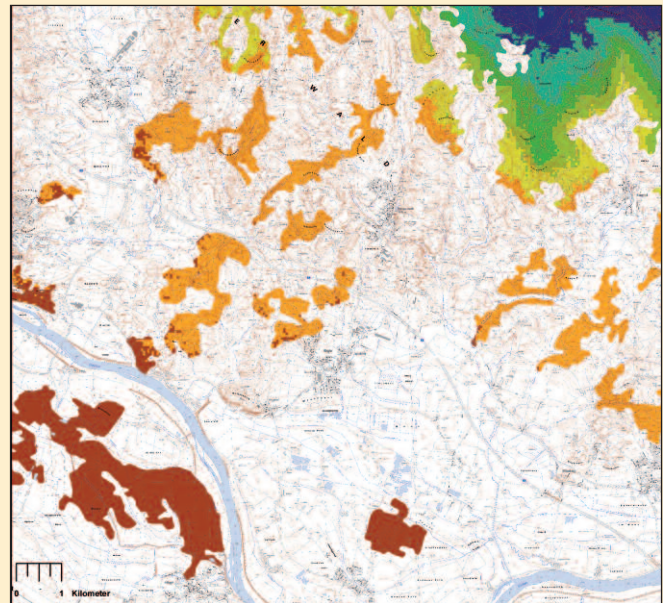
Geprüfte Qualität

Die rechnerisch erlangten Ergebnisse zu Bodeneigenschaften wurden durch über 13.000 Bohrstockansprachen und zusätzliche Vegetationsaufnahmen in den vergangenen drei Jahren im Gelände überprüft. Der bereits an der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF) vorliegende Bestand an Labormessdaten wurde durch 130 Profiluntersuchungen im Rahmen des Projektes sowie durch 90 nachanalyisierte Bodenprofile aus der zweiten Bodenzustandserhebung im Wald (BZE 2) ergänzt. Damit stehen mehr als 1.750 analysierte Profile zur Belegung der Flächen mit gemessenen Bodendaten zur Verfügung.

Anbaurisiko für Fichte 1971–2000



Anbaurisiko für Fichte 2071–2100



■ sehr hohes Risiko ■ deutlich erhöhtes Risiko ■ erkennbares Risiko ■ sehr geringes Risiko
■ hohes Risiko ■ mittelhohes Risiko ■ geringes Risiko

Abbildung 1: Anbaurisiko der Fichte mit den Klimawerten der Perioden 1971–2000 und 2071–2100 (Klimamodell WETTREG, Szenario B1). Der Kartenausschnitt zeigt das Donautal bei Irlbach und den Anstieg zum Bayerischen Wald.

Quelle: Geodaten: Bayer. Landesamt für Umwelt, Bayer. Vermessungsverwaltung, Bayer. Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft, Deutscher Wetterdienst

Zusätzlich zu den Daten wird auch deren Verlässlichkeit als Qualitätskarte im Informationssystem abrufbar sein. Diese wird für jede Fläche die Genauigkeit der eingehenden Information beschreiben.

Karten zur Baumarteneignung

Um einzuschätzen, wie geeignet unsere wichtigsten Baumarten bezüglich der abiotischen Standortseigenschaften sind, wurden im Rahmen des Projekts »Bäume für die Zukunft« Regeln aus dem Vorkommen dieser Baumarten und aus den an den jeweiligen Standorten herrschenden Umweltbedingungen abgeleitet. Unter der Annahme, dass die Abhängigkeit vom Standort, die heute gilt und die in einer Regel beschrieben wurde, auch in Zukunft gelten wird, kann man einen Blick in die Zukunft wagen. Die Abhängigkeit des Vorkommens einer Baumart von den Standortseigenschaften hat schon Wilhelm Pfeil in seinem »Eisernen Gesetz des Örtlichen« Anfang des 19. Jahrhunderts beschrieben. Da alle Vorhersagen für Bayern in der Zukunft eine Zunahme der mittleren Jahrestemperatur von circa zwei Grad Celsius voraussagen und dies in den warmen Regionen Bayerns zu bisher nicht gekanntem warm-trockenen Klima führt, wird die heutige Verbreitung der zu Grunde liegenden Baumarten in ganz Europa betrachtet. So werden die Zusammenhänge von Baumart und Standort auch am

warm-trockenen Rand der Verbreitung berücksichtigt. Zusätzlich wird für in Bayern häufige Baumarten auch noch die Verbreitung in Bayern betrachtet, die auf Grund der guten Datengrundlage zusätzliche Regeln liefert, die die lokalen Abhängigkeiten von Boden und Gelände beschreiben. Die Regeln werden in Form von mathematischen Gleichungen mit Hilfe der vorgestellten flächigen Information des digitalen Standortinformationssystems auf die Fläche gebracht. Wie bereits in den Klima-Risikokarten wird im neuen Standortinformationssystem das abgestufte Anbaurisiko für verschiedene Baumarten heute und in Zukunft dargestellt (Beispiel Fichte, Abbildung 1). Über die acht in den Klima-Risikokarten behandelten Hauptbaumarten hinaus sind Karten für zahlreiche weitere heimische Baumarten vorgesehen. Die neuen Baumarteneignungskarten werden den gegenwärtigen Wissenstand über den Zusammenhang von Standort und Baumartenvorkommen in Form statistischer Berechnungen wiedergeben. Sie sind von Experten erstellt worden und beruhen auf umfangreichen Datensätzen. Dennoch verlangen sie bei der Anwendung erheblichen Sachverstand, da beispielsweise der aktuelle Bestand und die Waldschutzsituation sowie gegebenenfalls das kleinräumige Lokalklima berücksichtigt werden müssen. Diese verbleibenden Unschärfen müssen durch ausgebildetes Forstpersonal richtig bewertet werden. Die Baumarteneignungskarten sollen die Möglichkeit geben, künftige, auf Grund des Klimawandels verursachte Risiken abzuschätzen. Sie die-

nen damit als Hilfe für die vor dem Hintergrund des Klimawandels besonders anspruchsvolle waldbauliche Frage der Wahl eines richtigen, optimal an den gegenwärtigen und zukünftigen Standort angepassten Baumartenportfolios.

Ausblick

Das Projekt »Karten für die Zukunft« wird Ende 2012 abgeschlossen. Dann sollen die beschriebenen Basis- und Baumartenkarten im Rahmen des Bayerischen Wald-Informationssystems der Forstverwaltung zur Verfügung stehen. Es ist geplant, zur Akzeptanz und praktischen Anwendung der Klima-Risikokarten eine Befragung durchzuführen. Die Ergebnisse dieser Befragung sollen in die Umsetzung des Standortinformationssystems einfließen, um eine möglichst praktikable Handhabung zu erreichen. Inhaltlich wird derzeit an einer Verfeinerung der Bodeninformation und der Verknüpfung der Baumarteninformation mit den Bodendaten gearbeitet. Außerdem ist beabsichtigt, das Angebot um spezielle Themenkarten zu erweitern.

Literatur

Kölling, C.; Bachmann, M.; Falk, W.; Grünert, S.; Schaller, R.; Tretter, S.; Wilhelm, G. (2009): *Klima-Risiko-Karten für heute und morgen*. AFZ-DerWald 44, S. 806–810

Simbeck, C.; Faißt, G. (2010): *Bayerisches Wald-Informationssystem: Projektstand und nächste Schritte*. LWF aktuell 77, S. 50–51

Arbeitskreis Standortkartierung (2003): *Forstliche Standortaufnahme*. 6. Auflage, IHW-Verlag, Eching

Josefine Beck (Projektleitung »Karten für die Zukunft« 2011–2012) bearbeitet in der Abteilung »Boden und Klima« innerhalb des Projektes »Karten für die Zukunft« den Fachbereich Bodenchemie, Standortkunde. Josefine.Beck@lwf.bayern.de

Dr. Elke Dietz (Projektleitung »Karten für die Zukunft« 2008–2011) hat das Projekt »Karten für die Zukunft« in Abteilung »Boden und Klima« maßgeblich gestaltet und arbeitet heute in Abteilung »Forsttechnik, Betriebswirtschaft, Holz« im Bereich Holzenergie, Biomassennutzung. Elke.Dietz@lwf.bayern.de

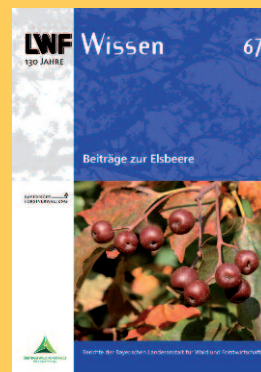
Wolfgang Falk befasst sich als Mitarbeiter in der Abteilung »Boden und Klima« mit Fragen zum Bodenwasserhaushalt, Bodenschutz, Standortkunde und leitet das Projekt »Bäume für die Zukunft«. Wolfgang.Falk@lwf.bayern.de

Viele weitere Mitarbeiter/innen tragen zur Umsetzung der »Karten für die Zukunft« und auch für das Gelingen dieses Beitrags bei: Ute Bachmann-Gigl, Sabine Flügel, Florian Hänel, Tim Häring, Katrin Jürgens, Dr. Christian Kölling, Daniel Morovitz, Sebastian Osenstetter, Dr. Birgit Reger, Roman Schaller, Daniel Weindl, Anita Wiester, Gerhard Wilhelm, Angelika Zipperer.

Wir bedanken uns bei allen Waldbesitzern, die uns ihr Einverständnis zu Untersuchungen auf ihren Flächen erteilt haben. Sie tragen damit ganz erheblich zur Qualität des Standortinformationssystems bei. Außerdem haben wir sehr von der tatkräftigen Unterstützung bei der Organisation von geeigneten Untersuchungsflächen durch die Bereichsleiter Forsten und ihre Revierleiter sowie Mitarbeiter/innen profitiert.

Die Projekte »Karten für die Zukunft« und »Bäume für die Zukunft« werden durch das Bayerische Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten im Rahmen des Klimaprogramms Bayern 2020 gefördert.

LWF Wissen 67 zur Elsbeere



Im Jahr 1989 hat das »Kuratorium Baum des Jahres« mit der Stieleiche erstmals einen Baum des Jahres gekürt. Mittlerweile wurden bereits 24 Bäume des Jahres ausgerufen. 17 Jahresbäume hat die Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft in ihrer Publikationsreihe LWF Wissen bislang gewürdigt. Die letzte Ausgabe aus der Reihe »Beiträge zum Baum des Jahres« befasst sich mit der Elsbeere.

In gewohnter wie auch bewährter Weise beleuchten 22 Autoren in zehn Beiträgen einen Baum, dessen Holz bereits im Jahr 1900 auf der Pariser Weltausstellung zum »schönsten Holz der Welt« gekürt wurde. Der Bericht beschreibt die ökologischen und standörtlichen Ansprüche der Elsbeere und zeigt geeignete Maßnahmen zu ihrer Erhaltung auf. Selbstverständlich werden auch ihre Holzeigenschaften und tierische und pflanzliche Lebensgemeinschaften mit und auf der Elsbeere beschrieben. Und natürlich erfährt der Leser alles Wichtige über die Elsbeere, was über den forstlichen Bereich hinausgeht: von Volksmedizin bis Mythologie, von Ruhrbirnen und Glücksbringern. red

Herausgeber: Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft

Beiträge zur Elsbeere

LWF Wissen 67 (2011)

56 Seiten

ISSN: 0945-8131

10,- EUR zzgl. Versandkosten

Bestellung: Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft

kostenloser Download: www.lwf.bayern.de