© Verlag Alexander Just: Dornbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

STAND DER FORSTLICHEN STANDORTSKARTIERUNG IN SALZBURG

State of forest site-classification and site-mapping in the federal state Salzburg/Austria

von

Frank DIEHL

Schlagwörter: Standortskartierung, forstliche Standortskunde, Standortseinheiten, Baumarteneignung, Forstbehörde Salzburg, Wuchsbezirke.

Key words: forest site classification, site mapping, forest site survey, ecological suitability of tree species, forest site requirement, forest authority Salzburg.

Zusammenfassung: Im Auftrag der Landesforstdirektion Salzburg werden seit 1996 umfangreiche Projekte zur standortskundlichen Erfassung der vielfältigen Naturräume Salzburgs durchgeführt. Seit 1998 wurden im Flachgau, Lungau und Salzburger Becken ca. 1.200 ha kartiert. Die Standortskartierung bildet die Grundlage für Schutzwaldverbesserungsprojekte und waldbauliche Konzepte zum Bestandesumbau labiler Fichtenbestände.

Bei der bio-physiographischen, zweistufigen Methode der Standortskunde, die im Anhalt an das Südwestdeutsche Verfahren von der österreichische Kartieranleitung (ENGLISCH & KILIAN, 1998) vorgesehen ist, handelt es sich um ein kombiniertes Verfahren unter Berücksichtigung v.a. boden- und vegetationskundlicher Merkmale.

Außer der Darstellung der Standortseinheiten in Standortskarten und deren Beschreibung, erfolgen Auswertungen und Angaben zur Baumarteneignung und forstlichen Bewirtschaftung der Standorte. Weitere Ergebnisse und Auswertungen, wie die Erstellung von Standortsbilanzen, Stabilitätskarten für Wegebau, Zielbestockungsplanungen werden angeführt.

Summary: On behalf of the federal forest authority Salzburg extensive projects have been executed since 1996 for the forest site classification of the various natural regions of Salzburg. Since 1998 approx. 1,200 hectars have been mapped in the Flachgau, Lungau and Salzburger basin areas.

Forestal site mapping forms the basis for protection forest improvement projects and silvicultural concepts for the stock change primarily of unstable sprucestocks.

The bio-physiographic, two-stage procedure for site mapping is a combined method with consideration of mainly soil and vegetation features, which were developed following the Austrian site mapping guidelines. Except the representation of the site units in site maps and their description, analyses and specification are made for the suitability of tree-species and forestal management of sites. Further results and analysis, like the creation of site balances, stability maps for road constructions, desired stocking are stated.

1. Einleitung

1.1. Zielsetzungen

Die forstliche Standortkartierung hat sich als Instrument der forstlichen Praxis zur Erfassung und Darstellung der Standorte als „primäre Produktionseinheiten" und der nachvollziehbaren Ableitung forstbetrieblicher Planungsgrundlagen, z.B. zur Verjüngungs- und Nutzungsplanung (Baumarteneignung, Zielbestockung, vgl. 3.1., 3.2.) bewährt.

Darüber hinaus bestehen vielfältige Verwendungsmöglichkeiten in überbetrieblichen Bereichen (Förderwesen, Forstliche Rahmenplanung, Waldbiotopkartierung, Forstschutz).

Um jedoch fundierte, über Lehrbuchwissen hinausgehende und vergleichbare Erkenntnisse zur Baumarteneignung zu erlangen, bedarf es umfangreicher und großflächiger Standortskartierungen. Idealerweise wären diese mit kleinflächigen Intensivuntersuchungen und wissenschaftlichen Erhebungen zu kombinieren (vgl. Kap. 4.1.).

1.2. Projekte und Motivation

Seit 1996 erfolgte die Durchführung folgender Forstlicher Standortskartierungen im Auftrag der Landesforstdirektion Salzburg:

© Verein Alexander Just: Arbeiten - Salzburg - Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Projekt	Jahr	Gebiet	Hauptsubstrate	Zone	Fläche
Kartierungsschlüssel	1996	Lungau	Kristallin	submont-subalpin	
Kartierungsschlüssel	1997	Flachgau	Moräne, Seeton	submontan	
Standortskartierung	1998	Flachgau	Moräne, Seeton	submontan	850
Standortskartierung	1998	Lungau	Glimmerschiefer	montan	130
Standortskartierung	1999	Salzburger Becken	Schotter, Mergel	submontan	200

Tab.1: Übersicht der Standortskartierungsprojekte im Auftrag der Landesforstdirektion Salzburg.

Nach der Entwicklung eines Standortkartierungsschlüssels für das Voralpenland im Flachgau und den inneralpinen Bereich Lungau (BARBL et al., 1997), erfolgte 1998 die Kartierung von 850 ha im nördlichen Flachgau (DIEHL et al., 1998) und ca. 120 ha im Lungau (DIEHL, 1998). Mit einem Flächenumfang von ca. 200 ha wurden 1999 Standortskartierungen im Salzburger Talbecken (DIEHL, 1999) nach dem auch für Österreich vorgesehenen zweistufigen, kombinierten Kartierverfahren (ENGLISCH & KILIAN, 1998) durchgeführt.

Sowohl beim nördlichen Flachgau als auch Bereiche des Salzburger Beckens gehören trotz unterschiedlicher Substrate und vegetationskundlicher Verhältnisse zum Schadensgebiet der Kleinen Fichtenblattwespe *(Pristiphora abietina)*.

Die Ergebnisse dieser Standortskartierungen dienen als Grundlage für waldbauliche Konzepte zur standortsgerechten Bewirtschaftung, gegebenenfalls zum Bestandesumbau der entomologisch und häufig auch standörtlich labilen sekundären Fichtenbestände. Die Kartierungen eignen sich auch als Grundlage für Konzepte zur Erholungswaldbewirtschaftung.

Abweichend davon wird die Standortskartierung der Ramingsteiner Sonnseite im Lungau (DIEHL, 1998) als Grundlage für ein flächenwirtschaftliches Projekt zur Verbesserung der Schutzwirkung herangezogen. Durch das massive Absterben der Berg-Ulme *(Ulmus glabra)*, bedingt durch die Infektion mit dem Pilz *Ceratocystis ulmi*, ist deren Funktion als biologischer Lebendverbau zur Böschungssicherung nicht mehr gegeben. Dabei wurde den Anforderungen der Wildbach- und Lawinenverbauung, u.a. nach Erfassung auch kleinflächiger gefährdungsrelevanter Merkmale wie Hangquellaustritte, Rutschungen etc. mittels Einzelsignaturen und lagegenauer Kartierung (Kartiergrundlage CIR-Luftbilder) Rechnung getragen.

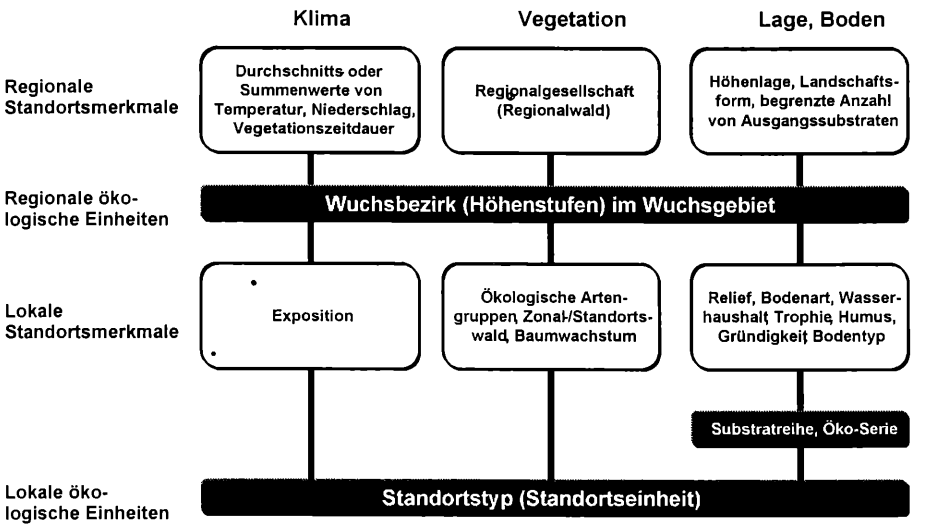
© Landesmuseum für Burgenland, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

2. Material und Methoden

Die Kartierungen erfolgten nach einem kombinierten, zweistufigen Verfahren. Die Zweistufigkeit kommt in der regional vergleichenden Betrachtungsweise unter Bezug auf einen ökologisch weitestgehend homogenen Landschaftsraum (z.B. forstlicher Wuchsbezirk) zum Ausdruck. Innerhalb dieses Landschaftsraumes kann die Erarbeitung des Kartierschlüssels anhand der örtlichen Standortsbedingungen erfolgen.

Schwerpunkt ist der Aufbau der lokalen Gliederung und des daraus abgeleiteten Kartierungsschlüssels. Die hierarchische Gliederung und die wesentlichen Merkmale zur Ausscheidung der Standortseinheiten werden mit Beispielen der Standortskartierung Flachgau erläutert.

Abb. 1: Aufbau einer lokalen Standortsgliederung (verändert aus Arbeitskreis Standortskartierung, 1996).



 © Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

2.1.1. Grundsätze des Verfahrens

2.1.1.1. Kombiniertes Verfahren

Die vorliegende forstliche Standortskartierung wurde im Zuge eines kombiniertes Verfahrens unter Berücksichtigung von Erkenntnissen aller zweckdienlichen Fachrichtungen und bio-physiographischer Merkmale, z.B. aus Geographie, Geologie, Bodenkunde, Klima, Vegetationskunde, Waldgeschichte erstellt.

Der primäre Vorteil dieser Methode ist die Möglichkeit der Zuordnung zu einer Standortseinheit trotz Ausfall eines Merkmals (z.B. Bodenvegetation in Fichtendickung). Außerdem wird die Ausscheidung im Gelände erleichtert, da die Zuordnung schon anhand der auffälligsten Merkmale oder entsprechender Differentialkriterien erfolgen kann. So bedarf es keiner Vegetationsansprache mehr, wenn im Bohrprofil die Hydromorphie-Merkmale eine eindeutige Ausscheidung eines vernässenden Moränenlehms zulassen.

Gegenüber rein vegetationskundlichen Verfahren liegt der Vorteil in der Erfassung sowohl temporärer als auch permanenter Einflüsse. Die Ausscheidung eines Standorts nur nach Vegetationszeigern spiegelt häufig nur temporäre, z.T. kurzzeitige Zustände (Belichtungsgrad, nutzungsbedingte Humusform) wider. Des weiteren ist eine größere zeitliche Unabhängigkeit gegeben (z.B. Ansprache von Geophyten nur zu Beginn der Vegetationszeit).

Bodenklassifikationssysteme dagegen stellen wiederum nur permanente bzw. relativ statische Zustände dar und erlauben ohne aufwendige Bodenanalysen kaum die rationelle Ausscheidung von Wasserhaushaltsstufen.

2.1.1.2. Zweistufigkeit

Im Rahmen eines zweistufiges Vorgehens werden zuerst regionale ökologische Einheiten (z.B. Wuchsbezirke) ausgeschieden. Diese sind v.a. durch einen ähnlichen physiographischen Charakter (regionales Klima, Höhenstufen, begrenzte Anzahl an Substraten durch geologische Ähnlichkeit, charakteristische Landschaftsform, Auswirkungen der Landesgeschichte) von anderen Landschaften, Region etc. zu unterscheiden.

Dann erfolgt im regionalen Rahmen auf Ebene des Wuchsbezirkes die Herleitung der lokalen ökologischen Einheiten (Standortseinheiten) aus lokalen Standortsmerkmalen. Die Standortsmerkmale und ihre charakteristi-

schen Ausprägungen werden in Form eines Kartierungsschlüssels zur Erfassung der Standortseinheiten (syn. Standortstypen) geordnet.

In Österreich liegt eine aktuelle Wuchsgebietsgliederung (KILIAN et al., 1994) vor, die im Sinne des zweistufigen Vorgehens eine flächige Ausscheidung regionaler ökologischer Einheiten zulassen würde. Problematisch ist derzeit noch die fehlende Untergliederung der Wuchsgebiete in Wuchsbezirke, die diese regionalen, weitestgehend ökologisch einheitlichen Landschaftsräume darstellen könnte.

Das Wuchsgebiet 4.1. Nördliches Alpenvorland-Westteil, in dem die Standortskartierung von 850 ha im nördlichen Flachgau (DIEHL et al., 1998) erfolgte, umfasst beispielsweise die vom Projektgebiet Flachgau-Nord klimatisch stark unterschiedlichen Regionen Hausruck und Kobernaußer Wald.

2.2. Aufbau der lokalen Gliederung

Die lokale Standortsgliederung ist für die Waldgebiete eines Wuchsbezirkes gültig. Der Aufbau folgt im zweistufigen, kombinierten Verfahren in der Regel dem nachfolgend beschriebenen Gliederungsaufbau.

2.2.1. Großgruppen nach Geländemorphologie

Die Morphologie als primärer Gliederungsfaktor erlaubt eine erste, zumeist rasche Unterteilung des Geländes. Nachfolgend angeführte Großgruppen sind u.U. je nach Kartiergebiet noch zu ergänzen (z.B. unterteilen in Steilhänge und Hänge).

Standortseinheiten der ebenen und flach geneigten Lagen
Standortseinheiten der Hänge
Standortseinheiten besonderer morphologischer Ausprägung (z.B. Schluchten, Rinnen)

Die Abgrenzung der Hänge und ebenen Lagen erfolgt in Abhängigkeit von Bodenart und Hangneigung, da sich beispielsweise die Versickerungsrate auf Ton- und Sandböden stark unterscheidet. So werden Standorte bei Tonböden ab einer Neigung größer 10%, bei Lehm größer 20% und bei Sand größer 30% als Hang ausgewiesen.

© Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

2.2.2. Substratreihe

Es handelt sich dabei um die Zusammenfassung von Böden, die für die Vegetation ähnliche Substrate (z.B. hinsichtlich Durchwurzelung) bilden und sich im Hinblick auf Bodenart, Bodenartenschichtung, Gefüge und Ausgangsmaterial zusammenfassen lassen. Dabei sind ökologische Aspekte bodengenetischen Überlegungen überzuordnen. So kann bei der Darstellung standörtlicher Gemeinsamkeiten eine Substratreihe durchaus mehrere Bodentypen umfassen (z.B. Substratreihe Kalkverwitterungslehme mit verbraunter Rendzina, karbonatischem Braunlehm).

2.2.3. Ökoserie

Das südwestdeutsche standortskundliche Verfahren (SCHLENKER, 1964) unterscheidet noch unterschiedliche Ökoserien innerhalb der Substratreihe nach Geländeneigung (ebene/flach geneigte Lagen und Hänge) und Stauwassereinfluss (vernässende bzw. nicht-vernässende Standorte).

Synonym ist auf der gleichen Gliederungsebene die Standortseinheiten-Gruppe, sofern morphologische oder vegetationskundliche Aspekte dominieren (z.B. Standortseinheiten der Rücken, Steppenheidewälder).

2.2.4. Standortseinheiten

Die Standortseinheit (syn. Standortstyp) ist von Ausscheidungen zumeist kleinräumiger geomorphologischer Einheiten (quellige Lagen, Gerinne etc.) mittels Einzelsignaturen abgesehen, die unterste Unterteilung der Standortskartierung. Die österreichische Kartieranleitung sieht die Beschreibung der Standortseinheiten nach folgenden Basismerkmalen vor:

Wasserhaushalt
Trophiestufe
Lage
Substrat
Boden
Standortswald

Nachfolgend werden die Merkmalsgruppen Boden, Wasserhaushalt und Vegetation näher erläutert.

2.2.4.1. Boden

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

Nach der österreichischen Kartieranleitung soll die bodenkundliche Charakterisierung der Standortseinheiten die Angaben der Bodenart, des Bodentyps, der Gründigkeit und des Skelettanteiles enthalten.

Die Ansprache erfolgt u.a. nach der Anleitung zur österreichischen Waldbodenzustandsinventur (ÖSTERR. WALDSCHADENS-BEOBACHTUNGSSYSTEM). Folgende Bodenmerkmale, exemplarisch anhand den im nördlichen Flachgau vorgefundenen Verhältnisse erläutert, sind anhand der mit dem Bohrstock geworbenen Bohrprobe zu erkennen:

Bodenart, im Projektgebiet kommen großflächig Lehme und Tone vor. Die Differenzierung nach Bodenarten erfolgt schon auf Ebene der Substratreihen (Moränenlehme, Tonmergel, Seetone, Sande).

Die Angabe der Gründigkeit lässt weiterführende Aussagen zum Wasserhaushalt und zur Duchwurzelbarkeit zu und ist insbesondere zur Unterteilung bei ansonsten ähnlichen Merkmalen von Bedeutung.

Der Skelettanteil charakterisiert allgemein den Bodenluft-, Wärme- und Wasserhaushalt und ist bspw. bei der Kartierung in der Moränenlandschaft das wesentliche Kriterium bei der Ausscheidung der Standortseinheit „Buchenwald mit Tanne auf frischem, kiesigem Moränenlehm"

Die Angabe des Kalkspiegels im Boden mittels 10%iger HCl-Lösung erlaubt bei der vorliegenden Kartierung auch bei Fehlen der Vegetationsweiser die Unterscheidung zwischen den Standortseinheiten des „kalkigen" und des „basenfreien Moränenlehm" Außerdem ist diese Information für die weiterführenden Abschätzungen der Baumarteneignung (Rotfäule, Jugendchlorose) wesentlich.

Die Erfassung der Versauerung erfolgt über die Ansprache des Humus und der Podsolierungsmerkmale (evtl. auch Bodenvegetationstypen, siehe 3.3.2.). Bei dem durchschnittlich frischen, nährstoffreichen Substrat ist die Ausscheidung eines sauren Moränenlehms (i.d.F. eine Degradationsform) ab dem Bodentyp podsolige Braunerde sinnvoll. Die Ausweisung nur anhand von Humusformen (z.B. Moder bei potentiellem Mull) führt meist zur Darstellung bewirtschaftungsbedingter, temporärer Zustandsformen.

© Archiv Theodor Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

2.2.4.2. Wasserhaushalt

In der praktischen Standortskartierung wurden die Parameter des Wasserhaushalts nur qualitativ beschrieben und mit Ausnahme der durch Staunässe beeinflussten Standorte (dort mittels Hydromorphie) über Indikatoren wie Baumhöhen, Geländeform, Bodenvegetation beurteilt.

Eine Entwicklung Regionen übergreifender Einstufungen anhand wissenschaftlicher Intensivuntersuchungen zur Eichung der Wasserhaushaltsansprache (vgl. ARBEITSKREIS STANDORTSKARTIERUNG, 1996: S. 112) wäre wünschenswert.

2.2.4.3. Vegetation

Die Vegetation dient nicht zur pflanzensoziologischen Einordnung des jeweiligen Standortes, sondern stellt im Rahmen des kombinierten Verfahrens v.a. ein Merkmal zur Charakterisierung beispielsweise von Trophie (Nährstoffzeiger, v.a. Kalk) und Wasserhaushalt dar.

Die floristische Charakterisierung der Standortseinheiten erfolgt in der Regel durch Charakterarten bzw. ökologische Artengruppen und der Angabe des Standortswaldes.

Charakter- und Trennarten oder ökologische Artengruppen:

Im Zuge der Erkundung des Projektgebietes werden meist Vegetationsaufnahmen nach der Methode BRAUN-BLANQUET durchgeführt und daraus Charakter- und Trennarten zur Charakterisierung möglicher Standortseinheiten abgeleitet.

Eine weitere Möglichkeit der floristischen Charakterisierung der Standortseinheiten stellen die ökologischen Artengruppen [ÖAG] dar.

Dabei handelt es sich um regional gültige Gruppen von Pflanzenarten (d.h. unter Beachtung der „relativen Standortskonstanz", vgl. DAHMEN & SIMON, 1997), die sich gegenüber einem oder mehreren Standortsfaktoren (z.B. Wasser, Kalk) einheitlich verhalten und somit als Zeigerwerte interpretierbar sind.

Standortswald

Unter dem Standortswald wird die lokale Baumartenzusammensetzung im Anhalt an modellhafte Vorstellungen der heutigen potentiellen natürlichen Vegetation [*h*pnV] im Bereich der Standortseinheit verstanden

(vgl. ARBEITSKREIS STANDORTSKARTIERUNG, 1996: S. 281ff.). Die Herleitung erfolgt über die Bewertung pflanzensoziologischer Aufnahmen, standortskundlicher und forstgeschichtlicher Kenntnisse und Erfahrungen. Angaben dazu sind zumeist der botanischen Sekundärliteratur zu entnehmen.

Die Angabe der Hauptbaumarten der pnV im Namen der Standortseinheit dient lediglich der Charakterisierung der Standortseinheit (z.B. Buchen-Eichen Wald auf mäßig frischem Tonlehm) und ist nicht als waldbauliche Behandlungseinheit oder Zielbestockung zu verstehen (vgl. 4.2.).

2.2.5. Standortkartierungsschlüssel

Aufgrund der Auswertung der punktuellen Aufnahmen, bei der eine Vielzahl von Parametern erfasst werden, kann auf Grundlage Auswertungen der Standortserkundung nur ein vorläufiger Schlüssel erstellt werden.

Vor allem kleinräumig vorkommende Standortseinheiten und die wesentliche Differenzierungen von Wasserhaushaltsstufen sind jedoch nur im Zuge der Flächenkartierung zu erfassen. Dies führt gegebenenfalls zur Ausscheidung weiterer Standortstypen während der Kartierung. Somit unterliegt der noch vorläufige Kartierschlüssel nicht nur in der Beschreibung der Merkmale bis zum Abschluss der Feldkartierung einer ständigen Anpassung.

Nachfolgende Tabelle zeigt Auszüge aus dem Kartierschlüssel für den Flachgau. Aus Gründen der Übersichtlichkeit wurden Farb- und Symbolangaben weggelassen und Merkmale nur stichwortartig erwähnt.

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

Substratreihe	Standortseinheit	Sigel	Erkundung	Bemerkung/Differentialkriterien
1. Tonmergel	vernässende Tonmergel	vn. TM		Hang-Pseudogley, bis in Bv karbonatisch, Bodenart toniger Lehm
	frischer Tonmergel	TM		max. grundfrisch, Pelosol bzw. toniger Lehm, karb. bis Ah,
2. Moränenlehm	Frischer Moränenlehm	ML	3e2 (3e3)	Luzula, evtl leicht podsoliert (Hang)
	staunasser Moränenlehm	stn ML	3e6	wasserzügig, z.T. Stagnogley, zumeist nur kleinflächig (Einzelsignatur)
3. Seetone	vernässender Ton	vn T	4d1	v.a. Stierlinger Wald, pseudovergleyter Pelosol
	staunasser Ton	st T		v.a. Stierlinger Wald, Hydromorphie bis Ah (10cm uGOF)
4. morphologische Einheiten	fr. Rinne, Senke	Ri	6i2	bachbegleitend, kalkig, steinarm
	feuchte Tallage	TaLa	6i1	alluvial, Bachaue, steinreich

Tab. 2: Auszug aus dem Standortstypengliederung und Kartierungsschlüssel Flachgau.

Folgende Standorte, Geländeformen wurden mittels Einzelsignaturen dargestellt:

Quellige, sickerfeuchte Stelle
Wechselfeuchte Stelle
Stark wechselfeuchte Stelle
Schmaler, eingeschnittener Graben
Wasserführender Graben
Kies, Stein im Oberboden
Sand im Oberboden
akute Rutschung mit Anriss
Störung, z.B. durch Kiesentnahme

Die Benennung der Standortseinheit und Angabe der Differentialkriterien ist die Konklusion der systematisch aufgebauten lokalen Gliederung und der im Gelände vorgefundenen, sinnvoll zu unterscheidenden örtlichen Standortsbedingungen.

Sie enthält die Angabe der Hauptbaumarten des Standortwaldes, der Wasserhaushaltsstufe und evtl. charakteristischer Boden- und Trophieeigenschaften (z.B. kiesig, wüchsig). Des weiteren ist in der Benennung die Substratreihe und morphologischer Einteilungen (Hang, Kuppe, Graben) angegeben (Bsp.: Buchen-Kiefern Wald mit Tanne auf mäßig trockenem, skelettreichem Dolomitverwitterungslehm).

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

3. Ergebnisse

3.1. Weiterführende Anwendungen

Beispielhaft sind exemplarisch folgende Anwendungen der Standortskartierung und deren Auswertungen zu erwähnen, die jedoch meist nur im Rahmen weiterführender Untersuchungen (z.B. Forstliches Versuchswesen) und nicht im Zuge der praktischen Kartierung durchführbar sind:

Zusammenhänge im Bereich Forstschutz (z.B. standörtliche Prädisposition bei biotischen Schadereignissen, baumartenspezifische Wurzelbildung auf verschiedenen Standorten)

Dokumentation langfristiger Standortsveränderungen (z.B. Degradationen bei sekundärer Podsolierung)

Standortsbezogene Quantifizierung der Wuchsleistung (z.B. substratbezogene Ertragsdaten, Konstanz des Waldwachstums auf einzelnen Standortseinheiten)

Anschätzung von standortsbezogenen Risiken (substratbezogene Rutschungsgefährdung, standortsbezogene Windwurfhäufigkeit, vgl. SCHREINER, ALDINGER & BANTLE, 1996)

3.2. Hauptergebnisse

Nachfolgend wird die Anwendung zur betrieblichen Planung mit Schwerpunkt der Empfehlung zur Baumartenwahl und zur Zielbestockungsplanung erläutert.

Außerdem wird die Anwendung der forstlichen Standortskartierung zu den nachfolgend angeführten forstbetrieblichen Fragestellungen beschrieben:

Erfassung gestörter Standorte
Verdichtungsgefährdung
Forstliche Wegebauplanung

3.2.1. Baumarteneignung

Die Auswertungen der forstlichen Standortskartierung erlaubt unter Berücksichtigung der lokalen waldbaulichen Erfahrungen und der Ergebnisse der Forsteinrichtung eine differenzierte Beurteilung der relevanten Baumarten (vgl. ALDINGER & MICHIELS, 1997).

Im Rahmen einer baumartenbezogenen Betrachtungsweise erfolgt für die jeweilige Baumart eine Beurteilung der Standortstauglichkeit und Leistung auf dem entsprechenden Standort im Vergleich zu ihrer Standortstauglichkeit und Leistung auf den anderen Standortseinheiten innerhalb der regional-ökologischen Einheit (Wuchsbezirk). Gedanklich wird die Baumart als bestandesbildende Hauptbaumart im Mischbestand auf dieser Standortseinheit beurteilt. Etwaiger Wildeinfluss und Verbissanfälligkeit bleibt unberücksichtigt.

Eine vergleichende Bewertung der relevanten Baumarten auf einem Standort würde zur Charakterisierung der Baumarten und nicht der Standortseinheit führen (z.B. beim Kriterium Leistung würde Fichte oder Douglasie fast immer dominieren).

3.2.1.1. Hauptkriterien Standortsgerechtigkeit und Leistung

Unter Standortsgerechtigkeit wird verstanden, das die entsprechende Baumart sich weitgehend ohne Schäden und menschliche Förderung aufgrund der physiologischer Anpassung an den Standort gegenüber anderen Pflanzen behaupten kann. Die zu beurteilenden Kriterien der Standortsgerechtigkeit sind Konkurrenzstärke, Pfleglichkeit und Sicherheit.

Zur Beurteilung der Leistungsfähigkeit wird die der regionalen. Einheit (z.B. Wuchsbezirk) angemessene Ertragsleistung (Bonität, Höhenwachstum aus vorhandenen Ertragsdaten) herangezogen und mit Aussagen der Literatur und der Erfahrung vor Ort verglichen.

Die Bewertung der einzelnen Kriterien erfolgt mit einer dreiteiligen Skalierung (1-3), wobei 1 als überdurchschnittlich, bzw. sehr gut, 2 als durchschnittlich und 3 als unterdurchschnittlich, ungünstig oder Nichterfüllung gewertet wird (vgl. Baumarteneignungstabelle).

Konkurrenzstärke

Die Konkurrenzstärke wird nach der Durchsetzungsfähigkeit gegenüber den anderen Baumarten über den gesamten Lebenszyklus beurteilt. Wesentliche Merkmale sind das Naturverjüngungspotential, die soziologische Stellung und die Entwicklung der Baumartenanteile über das Bestandesalter. Die baumartenspezifische Verjüngungsökologie und Lichtansprüche sind zu berücksichtigen.

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

Pfleglichkeit

Unter Pfleglichkeit wird die Wirkung der Baumart auf den Standort verstanden. Anhand der Durchwurzelung und vor allem der Streuzersetzung und des Humusaufbaues ist zu bewerten, ob die Baumart den Standort verbessert, gleichbleibend beeinflusst oder verschlechtert bzw. dessen Verbesserung verhindert.

Sicherheit

Hier erfolgt die Beurteilung der vom Standort abhängigen biotischen und abiotischen Beeinträchtigungen der Baumart über ihren gesamten Lebenszyklus. Berücksichtigt wird abiotisch u.a. die mechanische Stabilität und biotisch die Schadresistenz gegenüber pflanzlichen wie tierischen Schädlingen.

Leistung

Sofern bekannt, wird hauptsächlich die Gesamtwuchsleistung an Holzmasse berücksichtigt. Falls möglich erfolgt sowohl die Bewertung nach Wert- und Massenleistung. Häufig ist auf wüchsigen Standorten ein Zusammenhang zwischen Massenleistung und Konkurrenzstärke zu beobachten.

3.2.1.2. Eignungsstufen

Abschließend erfolgt die Zuweisung von Eignungsstufen als Gesamtbewertung der Baumart pro Standortseinheit, deren waldbauliche Konsequenz u.a. in den anzustrebenden Baumartenanteilen Berücksichtigung findet:

Geeignet (g) - ohne Einschränkungen standortsgerecht. Konkurrenzstärke, Sicherheit und Leistung mindestens durchschnittlich. Anteile über 50% bei entsprechender Mischung.

Möglich (m) - noch standortsgerecht, Ausgleich einzelner Defizite z.B. durch hohe Ertragsleistung. Mischungsanteile bis 50%, Ausgleich des Defizits durch Mischbaumarten.

Wenig geeignet (w) - schwerwiegende Defizite der Standortsgerechtigkeit. Lediglich einzelne bis truppweise Mischung, Anteil max. 20%.

Ungeeignet (u) – Baumart ist standortswidrig. Anteile bis 5-10% sind ohne Gefährdung der Bestandesstruktur durch Ausfall tolerierbar.

Biologisch erwünscht (b) – zur Erhaltung/Verbesserung des Standortes werden die anderen Kriterien untergeordnet gewertet.

Standorts-typ	Fläche [ha]	Anteil [%]	Fi	Ta	Lä	WKie	Bu	TEi	Es	BAh	Kir
1. m fr KVL	10	6	3233 u	3233 u	3223 w	1212 g	2223 m	2112 g	3123 m/w	1122 g	2112 g
6. m. fr. Ton	7	4	2333 u	2113 m	3222 w	2212 g	1222 g	3112 m	2122 m	2222 m	2233 w

Beurteilungskriterien: Konkurrenz, Pfleglichkeit, Sicherheit, Leistung.
Eignungsstufen: g - geeignet, m - möglich, w – wenig geeignet, u – ungeeignet, b – biologisch erwünscht

Tab. 3: Auszug aus einer Baumarteneignungstabelle (Zonalwald: submontaner Bu-Ei Wald mit Ta).

3.3. Zielbestockung

Die Zielbestockung stellt die langfristig angestrebte Idealbestockung, d.h. die auf den einzelnen Standortseinheiten geplante Baumartenverhältnisse dar. Die aktuellen Baumartenanteile können mit der Zielbestockung verglichen werden, so dass Rückschlüsse sowohl für mittel- bis langfristige waldbauliche Planungen (z.B. Berücksichtigung bei der Forsteinrichtung) als auch kurzfristige Planungen (jährliche Hiebs-, Kulturplanung, Auszeige in Mischbeständen usw.) zu ziehen sind.

Die auf Basis dieser Auswertung basierenden Maßnahmen können nur wieder auf die entsprechenden Standortseinheiten bezogen werden. Eine Übertragung z.B. anzustrebender Baumartenanteile, Betriebszieltypen und Bewirtschaftungsmethoden auf deckungsungleiche Flächeneinheiten (z.B. Bestände, Behandlungstypen), die nach anderen Merkmalen ausgewiesen wurden, wäre unsinnig.

Abweichungen gegenüber der an standörtlichen und waldbaulichen Gesichtspunkten sowie an den Waldfunktionen orientierten Standortsbilanz, können sich durch die Berücksichtigung der aktuellen Bestockung, der Eigentümerzielsetzung sowie betriebswirtschaftlicher Überlegungen ergeben.

Standortstypen	Fläche [ha]	Anteil [%]	Betriebszieltyp	Baumartenfläche (gerundete ha)							
				Fi	Ta	Kie	Lä	Bu	TEi	Es	Bah
1. Rohboden	12	7	Blb tr. Bu-sLb, Fo-sLb			2		6		1	2
18. fr. Senke	10	6	Blb fr., Ta-Fi-Bu	2	4					2	2
Summe	168	100	ha	46	23	5	5	51	3	18	9
Standortsbilanz			%	27	14	3	3	31	2	10	5
Zielbestockung	Z		%	38	13	3	2	27	1	10	3
Anteil aktuell	A		%	43	11	6	1	22	1	10	3
Differenz Z-A			%	-5	+2	-3	+1	+5	0	0	0

Tab. 4: Auszug und Beispiel einer Standortsbilanz und langfristigen Baumartenplanung.

3.4. Erfassung gestörter Standorte

Schon im Zuge der Ausarbeitung der Standortsgliederung ist die Erfassung der menschlichen Einflussnahme im Sinne anthropogener Standortsveränderungen und nicht-anthropogener Störungen (vgl. OTTO, 1994), v.a. auf den Waldboden gegebenenfalls durch die Ausweisung eigener Standortseinheiten zu berücksichtigen.

3.4.1. Anthropogene Standortsveränderungen

Unterschiede in der Standorts- bzw. Waldgeschichte treten in manchen Bereichen des Landes in erheblichem Maße in Erscheinung. Beispiele dafür sind Entwässerungen, Streurechen, Waldweide, Waldbrände und Ackernutzung, deren Auswirkungen v.a. auf den Boden stellenweise den Einfluss „primärer Standortsmerkmale" (z.B. Bodenart, Wasserhaushalt) überwiegen.

Eine spezielle Form (Sonderkartierungen, z.B. im Zuge von Rekultivierungsplanungen) ist die Kartierung anthropogen geschaffener Standorte wie Deponien, Schüttungen oder kultivierter Moore (vgl. ARBEITSKREIS STANDORTSKARTIERUNG, 1996: S. 320ff.).

Eine Aufgabe der Standortskartierung ist die Erfassung, Einordnung in die Standortspalette und Darstellung der gestörten Standorte.

©Forstliche Bundesversuchsanstalt Wien; Österr. Agrarverlag Leopoldsdorf/Marchfeld - Österr. Kunstverlag Wien - Landwirtschaftsverlag Münster-Hiltrup - Pro Silva Europa Bonn - Österr. Forstverein Wien - Österr. Bauernbund Wien - Österr. Bauernbund Wien - Österr. Bauernbund

©Österreichische Gesellschaft: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

3.5. Forstlicher Wegebau

Vergleichbar der Aussagen über die Verdichtungsgefährdung erlaubt die forstliche Standortskarte durch die Informationen Bodenart, und Wasserhaushalt die Anschätzung der mechanischen Labilität von Standorten.

Die Ausweisung als labil bekannter Substrate, wie z.B. Flyschlehme, Knollenmergel und vernässende oder rutschende Bereiche stellt zugleich eine Darstellung der negativen Kardinalpunkte im Sinne des Wegebaues dar. Bei vorhandener Standortskarte sind die v.a. bodenmechanischen Eigenschaften schon in der Phase des Variantenstudiums zu berücksichtigen.

3.6. Bodenschutz

Zur Erhaltung und zur Wiederherstellung der Leistungsfähigkeit und der Stabilität der Standorte nimmt im Zuge zunehmender Nährstoffungleichgewichte, Bodenversauerung (z.B. durch Stickstoffeinträge) die Bedeutung von Meliorationen zu.

Hierbei liefert die Standortskarte wertvolle Aussagen zur Flächenabschätzung und Auswahl düngewürdiger Gebiete, wobei die tatsächliche Notwendigkeit und gegebenenfalls Düngerzusammensetzung, Menge etc. nur durch Bodenanalysen zu prüfen ist.

4. Diskussion

4.1. Wissenschaftliche versus praktische Feldkartierung

Die praktische Forstliche Standortskartierung hat ihre Wurzeln in forstbetrieblichen Fragestellungen (v.a. Baumarteneignung, Windwurfgefahr) und soll den Zweck eines praxisorientierten Planungsinstrumentes vergleichbar anderer forstlicher Betriebspläne (z.B. Einrichtungswerk, Erschließungsplan) erfüllen.

Dabei orientiert sich die praktische Feldkartierung der Standortskunde fachlich an der Ausscheidung von Standortseinheiten, die zum einen im Gelände anhand mindestens eines Merkmals (z.B. andere Bodenart, Trophie- oder Wasserhaushaltsstufe) unterscheidbar und damit vor Ort kartierbar sein müssen. Die Grenzziehung bedingt dann eine Unterscheidung in mindestens einer weiterführenden Aussage oder Konsequenz aus der Trennung in zwei Standortseinheiten (z.B. Baumartenwahl, Wuchspotential, Gefährdungen).

Durch diese rationelle Vorgangsweise mit einem Kartierdurchgang (Rasterverfahren mit 50m Abstand der Bohrpunkte) bleibt trotz aufwendiger

Geländeaufnahmen (ca. 10-15 ha pro Tag) der zeitliche und finanzielle Aufwand der Standortskartierung im Rahmen. Außer wirtschaftlichen Erwägungen ist auch die kartographische Darstellbarkeit (Standortskarte als übersichtliche Betriebskarte) zu berücksichtigen.

Wesentlich ist die klare Unterscheidung wissenschaftlicher Kartierungen von praktischen Feldkartierungen. „Wissenschaftliche" Kartierungen erfassen zumeist in einem relativ dichten Netz eine hohe Anzahl an Parametern und Faktoren, vergleichbar der umfangreichen Aufnahme der Erkundungspunkte. Aufgrund der umfangreichen Datenmenge und einer gewünschten statistischen Auswertung, erfolgt die Analyse meist mittels computergestützter multivariater Verfahren (DAHMEN & SIMON, 1997). So werden selbst kleinräumige Variabilitäten erfasst und dargestellt.

Sowohl Flächengröße als auch die Differenzierung der Ausscheidungskriterien der „wissenschaftlichen" Standortstypen können dabei u.U. „unterhalb" relevanten betrieblichen Größenordnungen oder forstwirtschaftlichen Ausprägungen liegen.

Abgesehen von der Verwendbarkeit dieser feingegliederten Standortskarte („Fleckerlteppich"), sind Feinstdifferenzierungen innerhalb der Merkmalsgruppen (Wasserhaushalt, Boden usw.), die auf Basis nur mehr mit wissenschaftlichen Methoden erfassbare Standortsunterschiede beruhen, forstwirtschaftlich z.T. ohne Konsequenz. Eine mehr als achtstufige Wasserhaushaltseinteilung im nichtvernässten Bereich (vgl. ENGLISCH & KILIAN, 1998) oder die Trennung ansonsten „gleicher" Standortseinheiten anhand von Bodentypen, die gegenüber dem Baumwachstum keinen signifikanten Unterschied erwarten lassen (z.B. Braunerde und Parabraunerde), ist für konkrete waldbauliche Planungen unrelevant und eher hinderlich.

Davon unbenommen sind wissenschaftliche Untersuchungen in der Forstlichen Standortskunde auch abseits der wissenschaftlichen Grundlagenforschung unerlässlich. Aus Sicht der praktischen Standortskunde wären insbesondere punktuelle bzw. kleinräumige Intensivuntersuchungen zur Eichung der Parameter der Feldkartierung (v.a. Wasserhaushaltsstufen) wünschenswerte Schnittstellen zur wissenschaftlichen Standortskartierung.

Darüber hinaus können besonderen Fragestellungen der Praxis (z.B. biotische Schadereignisse wie Sturmwurf, Trockenheit) oder Erfassung dynamischer Prozesse im Rahmen des forstlichen Versuchswesens (z.B. Zusammenhänge und Standort und Schadensverlauf bei Fichtenblattwespenbefall) nur mit wissenschaftlichen Methoden und Kompetenzen bearbeitet werden..

Download unter www.biologiezentrum.at

4.2. Standortsfremd doch standortstauglich

Die Auswertung der Forstlichen Standortskartierung dient v.a. der Klärung der Baumarteneignung und somit der Frage der Standortstauglichkeit der bewerteten Baumarten anhand der unter Kap. 3.2.1. beschriebenen Kriterien.

Die teilweise erhobene Forderung der ausschließlichen Orientierung der konkreten Waldbauplanung (v.a. Baumartenwahl) an der natürlichen Waldgesellschaft (meist an der *h*pnV) unter Ausschluss standortsfremder Baumarten (z.B. Fichte außerhalb ihrer Arealgrenzen, Douglasie, Roteiche) ist bewertungsbestimmt.

So lässt sich bspw. die heute vorzufindende, reale Vegetation nach verschiedenen Gesichtspunkten der Florengeschichte (Einteilung in Autochthone, Apophyten, Agriophyten bzw. Neophyten, vgl. LOHMEYER & SUKOPP nach ARBEITSKREIS STANDORTSKUNDE, 1996) oder der Abweichung vom „Wald von einst" (der Älteren Nachwärmstufe, Stufe IX nach FIRBAS, 1952) bewerten.

Häufiger als die Berücksichtigung der Florengeschichte sind Methoden, die sich z.B. an einer modellhaft hergeleiteten hypothetischen Vegetation orientieren (KAISER, 1996). Insbesondere die Abweichung von der induktiv hergeleiteten „potentiellen natürlichen Waldgesellschaft" (TÜXEN, 1956 nach KAISER, 1996) dient als Bewertungsmaßstab für Naturnähe oder Kulturbestimmtheit (bzw. Hemerobie z.B. nach DIERSCHKE, 1984).

Dabei beschränkt sich die pnV auf die höchstentwickelte Vegetation (Klimaxgesellschaft) unter Vernachlässigung von Arten der Sukzessionsphasen und möglicher Gesellschaften im Regenerationszyklus (KAISER, 1996).

Die Forstliche Standortskunde hingegen bewertet die Waldvegetation nach ihrem ökologischen Verhalten. Eine Baumart wird als standortsgerecht definiert, wenn die nach dem Stand des Wissens bekannten ökologischen Ansprüche der beurteilten Baumart mit den erfassten Standortseigenschaften (standörtliche Umweltbedingungen) weitestgehend übereinstimmen.

Dabei werden soziologische Aspekte lediglich im Rahmen waldbaulich relevanter Merkmale der jeweiligen Baumart (z.B. Vergesellschaftung, Wuchsverlauf im Mischbestand, Erntezeitraum, soziologische Stellung im Bestand usw.) berücksichtigt.

So ist unter Beachtung der Standortstauglichkeit, sowie aller weiteren relevanten Kriterien (z.B. Forstschutz, Waldbauliche Eignung, Genetik) aus forstwirtschaftlicher Sicht eine pauschale Ablehnung einer Baumart aufgrund ihrer „Standortsfremdheit" nicht nachvollziehbar.

5. Literatur

© Verlag Alexander Just: Dorfbeuern - Salzburg - Brüssel; download unter www.biologiezentrum.at

ALDINGER, E. & H.G. MICHIELS (1997): Baumarteneignung in der forstlichen Standortskartierung Baden-Württembergs. AFZ/Der Wald **5**.

ARBEITSKREIS STANDORTSKARTIERUNG (1996): Forstliche Standortsaufnahme. 5. Auflage, IHW Verlag Eching.

BARBL, R., SCHÖNHUBER, P., STEINWENDER, M., BLAB, A., RAUCH, P. (1996): Methodische Entwicklung eines Standortskartierungsschlüssels inneralpiner Bereich, Lungau. Landesforstdirektion Salzburg, unveröffentlicht.

BARBL, R., SCHÖNHUBER, P RAUCH, P., ZOBL, A. (1997): Methodische Entwicklung eines Standortskartierungsschlüssels Alpenvorland im Flachgau. Landesforstdirektion Salzburg, unveröffentlicht.

DAHMEN, W. & I. SIMON (1997): Beschreibung pflanzenökologischer Standortspotentiale mit Hilfe der Vegetation und primärer Standortfaktoren. UVP-report **4+5/1997**

DIEHL, F. & R. RAUCH (1998): Forstliche Standortskartierung Flachgau-Nord. Landesforstdirektion Salzburg, unveröffentlicht.

DIEHL, F. (1998): Forstliche Standortskartierung Ramingsteiner Sonnseite, Lungau. Landesforstdirektion Salzburg, unveröffentlicht.

DIEHL, F. (1999): Forstliche Standortskartierung Anif, Salzburger Becken. Landesforstdirektion Salzburg, unveröffentlicht.

DIERSCHKE, H. (1984): Natürlichkeitsgrade von Pflanzengesellschaften unter besonderer Berücksichtigung der Vegetation Mitteleuropas. Phytocoenologia **2+3/12**, Stuttgart-Braunschweig.

ENGLISCH, M. & W. KILIAN (1998): Anleitung zur Forstlichen Standortskartierung. FBVA- Berichte Nr. **104**.

FIRBAS, F. (1952): Waldgeschichte Mitteleuropas, allgemeine Waldgeschichte. Band **2**, Fischer Verlag Jena.

KAISER, T. (1996): Die potentielle natürliche Vegetation als Planungsgrundlage im Naturschutz. Natur und Landschaft, 71. Jg., Heft **10**.

KILIAN, W., MÜLLER, F. & F. STARLINGER (1994): Die forstliche Wuchsgebiete Österreichs. FBVA- Berichte **82**.

ÖSTERR. WALDSCHADENS-BEOBACHTUNGSSYSTEM (Datum nicht angegeben): Anleitung zur Waldboden-Erhebung (Waldbodenzustandsinventur). Forschungs-Projekt G/- Teilprojekt III/45.

OTTO, H.-J. (1994): Waldökologie. Verlag Eugen Ulmer Stuttgart.

SCHLENKER, G. (1964): Entwicklung des in Süddeutschland angewandten Verfahrens der Forstlichen Standortskunde. Standort, Wald und Waldwirtschaft in Oberschwaben, Stuttgart: 5-26.

SCHÖNHUBER, P. & F. DIEHL (1999): Standortskarten als Planungsinstrument für die Forstwirtschaft und Umweltplanung. Kartographisches Jahrbuch Band **12**.

SCHREINER, M., ALDINGER, E. & P. BANTLE (1996): Standort und Sturmwurf 1990 - dargestellt am Östlichen Odenwald und Nordöstlichen Schwarzwald. Mitteilung des Vereins Forstliche Standortskunde und Forstpflanzenzüchtung **38**.

TÜXEN, R. (1956): Die heutige potentielle natürliche Vegetation als Gegenstand der Vegetationskartierung. Angewandte Pflanzensoziologie **13**: 5-42.

Adresse:
Dipl.-Ing. Frank DIEHL
Steinwender & Partner
Technische Büro für Forst- und Holzwirtschaft,
Montangeologie und angewandte Geographie
Rathausgasse 9
A-2500 Baden
E-Mail: steinwender.partner@aon.at

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Sauteria-Schriftenreihe f. systematische Botanik, Floristik u. Geobotanik

Jahr/Year: 2001

Band/Volume: 11

Autor(en)/Author(s): Diehl Frank

Artikel/Article: Stand der Forstlichen Standortskartierung in Salzburg 87-108