

DIE STANDORTSKARTIERUNG IN BADEN-WÜRTTEMBERG

Grundlegendes Ziel der forstlichen Standortskartierung ist es, die Standorte unserer heimischen Waldökosysteme vollständig zu erfassen, zu beschreiben, zu interpretieren und ihre Ergebnisse für nachgelagerte Anwendungen darzustellen. Für den naturnahen Waldbau liefert die Standortskartierung wesentliche Informationen zur Ausweisung von Waldentwicklungstypen, zur Baumartenwahl und zur Planung waldbaulicher Maßnahmen. Eine standortsgerechte Baumartenwahl ist eine Voraussetzung für die Erfüllung der gesetzlich fixierten Waldfunktionen. Die Standortskartierung trifft aber auch Aussagen zur Leistungsfähigkeit der Baumarten auf den Standorten.

Die Ergebnisse fließen in verschiedene Fachverfahren und forstliche Planungsprozesse ein, beispielsweise

- in die Forsteinrichtung,
- in die Jahresplanungen der unteren Forstbehörden,
- in die Bodenschutzkalkung,
- in die Waldbiotopkartierung,
- in die Entscheidung über Ausgleich bei Waldinanspruchnahmen,
- bei der Anerkennung und Bewertung von Ökokonto-Maßnahmen

GRUNDLAGEN DES STANDORTSKUNDLICHEN VERFAHRENS

Das Verfahren der forstlichen Standortskartierung wurde seit seiner Einführung im Jahr 1949 immer weiter entwickelt. Aktuell wird nach dem „Modellgestützten Südwestdeutschen Standortkundlichen Verfahren (MoST)“ kartiert.

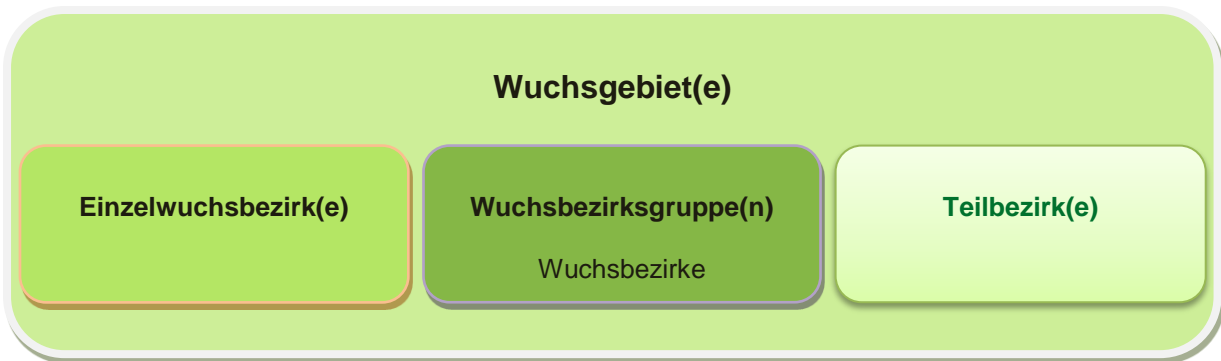
Zwei grundlegende Bausteine sind hervorzuheben:

1) **Die ganzheitliche Betrachtung:** Um den Waldstandort möglichst ganzheitlich zu beschreiben, werden Ergebnisse aus Geografie, Gesteinskunde, Bodenkunde, Klimatologie, Pollenanalysen, Geschichte und Vegetationskunde umfassend analysiert und in den Beurteilungsprozess mit einbezogen.

2) **Die Zweistufigkeit des Verfahrens:** Dabei wird das Land regional in Gebiete mit ähnlichen naturräumlichen Gegebenheiten für das Baumwachstum unterteilt. Diese Stufe wird als **Regionale Gliederung** bezeichnet. Innerhalb dieser Regionalen Einheiten erfolgt eine weitere Differenzierung nach den lokalen Standortseigenschaften, bezeichnet als **lokale Gliederung**.

DIE REGIONALE GLIEDERUNG

Die Regionale Gliederung ist in zwei Stufen organisiert, den **Wuchsgebieten** als geographische Großlandschaften die wiederum in **Regionale Einheiten** unterteilt werden.



Die sieben **Wuchsgebiete (WG)** in Baden-Württemberg werden nach Landschaftsform und Gesteinscharakter unterschieden, nicht jedoch nach dem Regionalklima (Beispiele: WG Oberrheinisches Tiefland, WG Schwäbische Alb).

Bei den **Regionalen Einheiten (RE)** werden Einzelwuchsbezirke (EWB), Wuchsbezirksgruppen (WBgr) und Teilbezirke ausgewiesen. Kriterien für die Abgrenzung sind in der folgenden Übersicht dargestellt:



Weisen Regionale Einheiten einen starken Höhengradienten aus, wie z.B. am Westabfall des Schwarzwaldes, werden sie höhenzonal gegliedert. Ausgewiesen werden die Höhenstufen

- kollin
- submontan
- montan
- hochmontan

Für jede Regionale Einheit wird der sogenannte **Regionalwald** hergeleitet. Er hilft, eine Vorstellung zu entwickeln, wie das Waldökosystem mit seinen Hauptbaumarten in der entsprechenden Regionalen Einheit aussieht. Der Regionalwald wird im Anhalt an die heutige potentielle natürliche Vegetation (hpnV) hergeleitet. In Regionalen Einheiten mit einer höhenzonalen Gliederung wird analog zum Regionalwald der **Zonalwald** für die einzelnen Höhenstufen bestimmt.

Beispiel Regionalwald

Einzelwuchsbezirk 5/01 Baar-Schwarzwald: Montaner Tannen-Buchen-Fichten--Wald mit Kiefer

Beispiel Zonalwald

Einzelwuchsbezirk 3/04 Enzhöhen: Montaner Buchen-Tannen-Wald mit Kiefer und Fichte

DIE LOKALE GLIEDERUNG

Innerhalb der Regionalen Einheiten mit einheitlicher Standortgliederung, also EWB, WBgr oder TB bzw. deren Höhenstufen wird eine hierarchische Untergliederung der Standorte bis auf Ebene der einzelnen Standortseinheit vollzogen. Die Hierarchie innerhalb der **lokalen Gliederung** differenziert:



GELÄNDEMORPHOLOGISCHE GROßGRUPPEN

Die höchste Stufe der Lokalen Gliederung beschreibt das Relief und die Geländemorphologie. Unterschieden werden:

- Standortseinheiten der ebenen und schwach geneigten Lagen
- Standortseinheiten der Hänge
- Standortseinheiten in besonderer morphologischer Ausprägung (z.B. Rinnen, Senke, Rutschhänge)

Diese Vorgruppierung hilft einen raschen Überblick über die morphologischen Verhältnisse im Kartenbild zu bekommen.

Anmerkung zu Hängen: Hänge werden von der Standortskartierung an Hand ökologischer Kriterien, beispielsweise dem Versickerungsverhalten der Böden ausgeschieden. Hänge sind daher nicht unmittelbar verschiedenen Hangneigungsklassen zuzuordnen.

ÖKO-SERIEN



Nach den geländemorphologischen Großgruppen erfolgt auf der zweiten Ebene eine Gruppierung der Standortseinheiten nach bodenökologischen Gesichtspunkten. In dieser Stufe werden die **Öko-Serien** und als Spezialform die **Gruppen von Standortseinheiten** ausgewiesen.

Die **Öko-Serie** stellt eine ökologische Größe für das Pflanzenwachstum dar, in dem Standorte zusammengefasst werden, die für die Vegetation ähnliche Wuchs-Substrate aufweisen und dem Wurzelraum der Bäume ähnliche Bedingungen bieten. Daher kann eine Öko-Serie **auch mehrere Bodentypen beinhalten**.

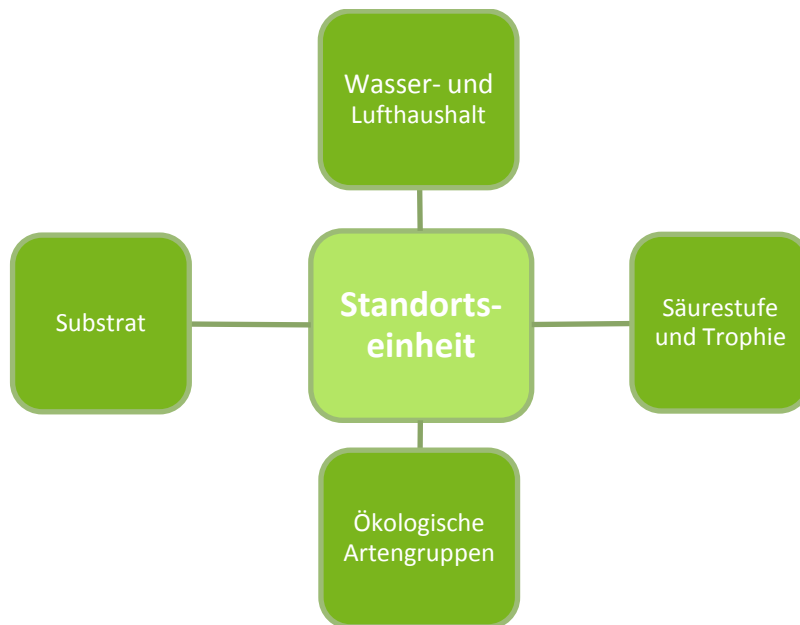
Öko-Serien beziehen sich auf ein bestimmtes Regionalklima, weswegen sich gleichnamige Öko-Serien über die Grenze von Regionalen Einheiten hinweg lediglich bodenkundlich, nicht jedoch standortkundlich vergleichen lassen.

Eine Spezialform auf gleicher Ebene wie die Öko-Serien sind die **Gruppen von Standortseinheiten**. Hier tritt das Substrat als Gruppierungselement in den Hintergrund, stattdessen werden diese Gruppen gekennzeichnet durch:

- Geländemorphologie (Senken, Rücken, Rutschhänge etc.)
- Vegetation (Steppenheidewälder, Bergwälder etc.)
- Dominanz im Wasserhaushalt (Grundwassernähe, Missen etc.)

FORSTÖKOLOGISCHE GRUNDEINHEIT – DIE STANDORTSEINHEIT

Die **Standortseinheit** fasst Standorte zusammen, die bestimmte waldbauliche Möglichkeiten, Leistung aber auch Gefahren gemeinsam haben. Die Abbildung zeigt die vier wesentlichen Abgrenzungskriterien:



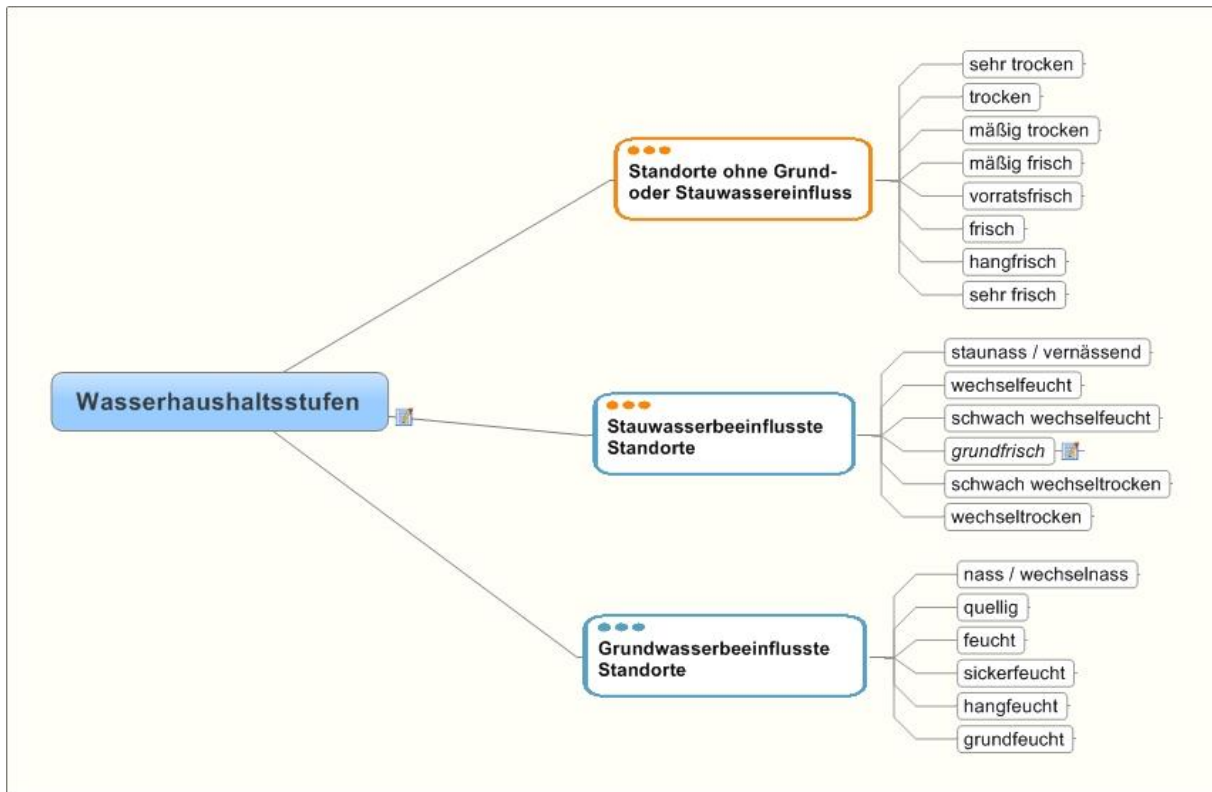
WASSER UND LUFTHAUSHALT

Die Ansprache des Wasser- und Lufthaushaltes erfolgt durch relative Bewertung. Da er eine bedeutende Größe für das Baumwachstum darstellt, beurteilt der Kartierer zahlreiche Teilaspekte, um zu einer Einschätzung des Wasserhaushaltes zu kommen:

- Lage im Geländere relief
- Entwicklungstiefe des Bodens
- Humosität
- Bodenvegetation
- Wuchshöhe der Bäume

Der Wasserhaushalt bezieht sich immer auf eine Öko-Serie.

Die Ausprägungen des Wasser- und Lufthaushaltes, wie sie von der Standortskartierung angesprochen werden:



Bei den terrestrischen Wasserhaushaltsstufen wird die normale Ausprägung einer Öko-Serie in einem Wuchsbezirk i. d. R. als „mäßig frisch“ klassifiziert. Trockenere oder frischere Standorte werden relativ zu diesem mittleren Wert angesprochen.

ÖKOLOGISCHE ARTENGRUPPEN

Die Ökologischen Artengruppen gruppieren Pflanzen, die sich im Hinblick auf einen oder mehrere Standortfaktoren ähnlich verhalten. Sie geben u.a. Aufschluss über

- den Wasserhaushalt
- die Bodenazidität
- die Humusform
- aber auch Lagerungsdichte und Befahrungsschäden

Da die Ökologischen Artengruppen eine hohe Aussagekraft bzgl. des Standortes aufweisen, werden die Standortseinheiten auch über die nach ihrer Bedeutung gereihten Ökologischen Artengruppen definiert.

SÄURESTUFE UND TROPHIE

Säurestufe und Trophie bestimmen unter anderem die Nährstoffverfügbarkeit, das Verjüngungs- und das Konkurrenzverhalten der Waldbäume. Die Ansprache erfolgt hauptsächlich über die Humusform und die Bodenvegetation.

DER STANDORTSWALD ALS POTENTIELLE NATÜRLICHE VEGETATION EINER STANDORTSEINHEIT

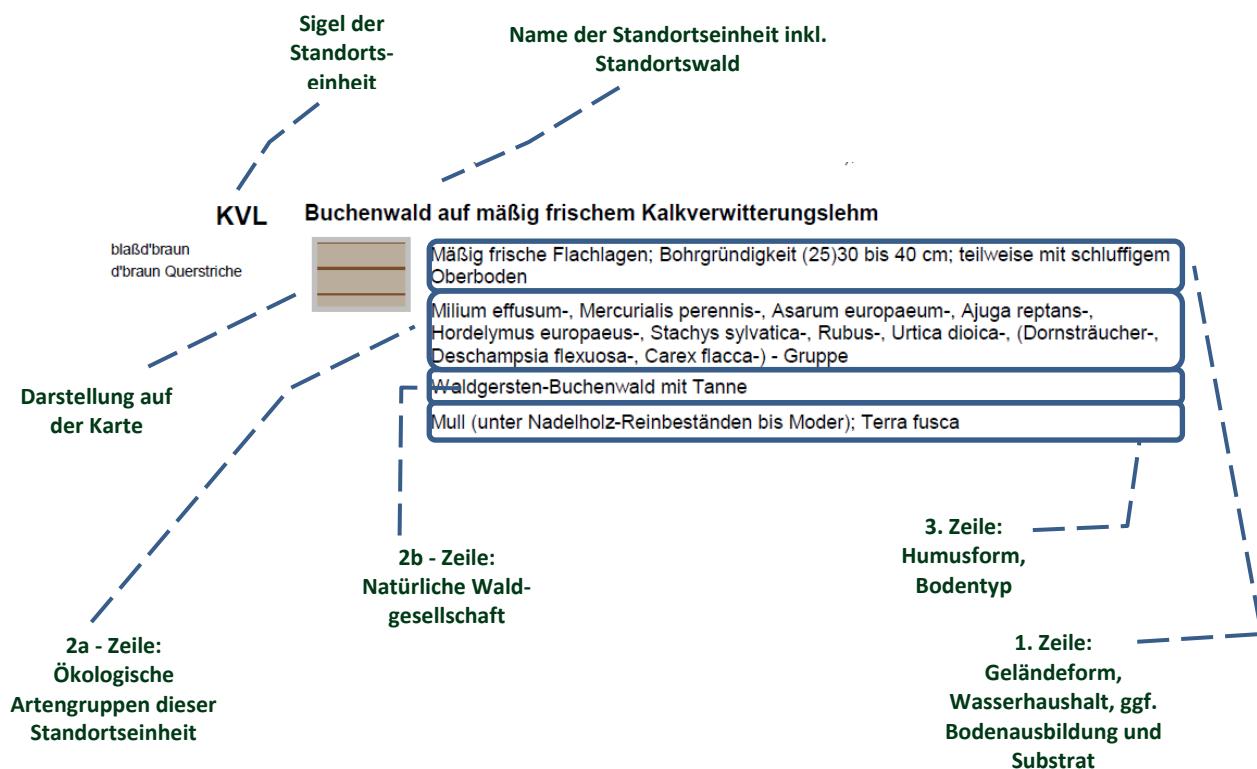
Bei der Bestimmung des Standortswaldes werden zunächst die Schlusswaldbaumarten betrachtet; sie werden im Namen der Standortseinheit mitgeführt. Die standortstypischen Begleit- und Pionierbaumarten der natürlichen Waldentwicklungszyklen werden ergänzend dazu im Erläuterungsband zur Standortskartierung benannt. Der Kartierer leitet den Standortswald durch eine Bewertung von

- pflanzensoziologischen
- waldhistorischen
- standortkundlichen und
- waldbaulichen

Aspekten her. Durch die Nennung des Standortswaldes im Namen der Standortseinheit bekommt der Anwender eine rasche Vorstellung über die Dominanzverhältnisse der Baumarten auf diesem Standort.

DARSTELLUNG DER INFORMATION IN DER LEGENDE

Die beschriebenen Erhebungsparameter münden in einer **Kartierobjekt-Legende** (KOB-Legende), die die Standortseinheiten zu einer Standortskarte beschreibt. Die Beschreibung und Darstellung in dieser Legende erfolgt formalisiert.



Für jede regionale Einheit (WBGr, EWB, TB) fließen die Daten zu einem späteren Zeitpunkt in eine **einheitliche Regional-Legende**. In dieser Regional-Legende sind die Inhalte der bisherigen Standortgliederungen, sprich die Ergebnisse der einzelnen Kartierobjekte, dahingehend vereinheitlicht, dass alle digital vorhandenen Kartierungen innerhalb dieser regionalen Einheit zusammengefasst darstellbar sind. Auch die Baumarteneignungstabellen nehmen Bezug auf die Standortseinheiten, die in den Regional-Legenden beschrieben sind.

Ein weiterer Legendenteil erläutert die auf der Karte verzeichneten **Einzelsignaturen** (Erläuterung s.u.), die in Form von Punkten, Linien oder Flächen vorliegen können.

ORGANISATION UND DURCHFÜHRUNG DER STANDORTSKARTIERUNG

Im Öffentlichen Wald von Baden-Württemberg erfolgt die Standortskartierung im Auftrag der Forstdirektion Freiburg, die auch für die Organisation des Ablaufes zuständig ist. Die Geländearbeit und die Dokumentation der Ergebnisse werden von dort an externe Werkvertragsnehmer vergeben. Fragen zur Organisation der Standortskartierung sind daher an das dort zuständige Referat 83 - Fachbereich Waldbau, Waldschutz, Klimawandel - zu richten.

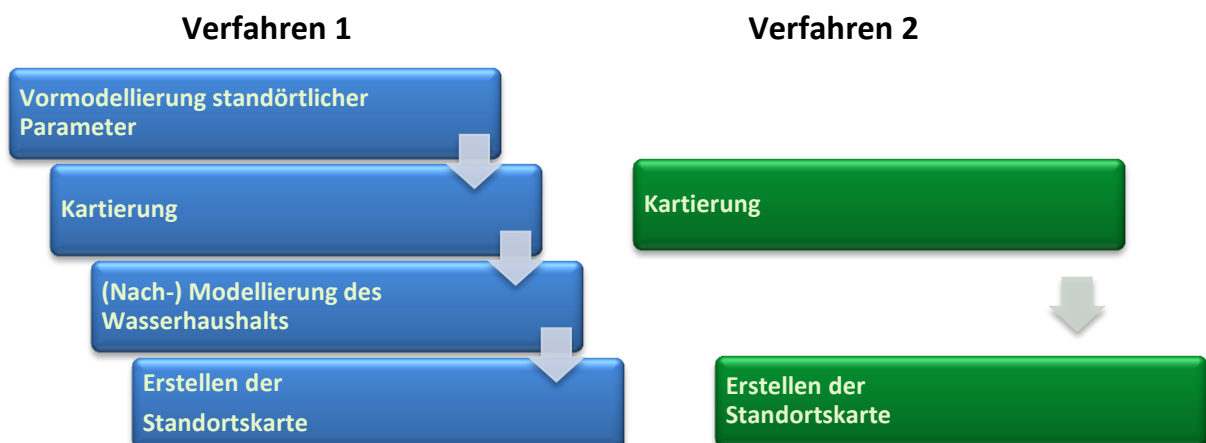
Die fachliche Aufsicht über die Kartierung obliegt der Forstlichen Versuchs- und Forschungsanstalt in Freiburg, Abteilung Waldnaturschutz. Hier werden Anfragen zum fachlichen Verfahren, zur Datenstruktur und zu den Ausgabeprodukten bearbeitet.

VERFAHRENSVARIANTEN DER STANDORTSKARTIERUNG

Die Standortskartierung nach dem MoST-Verfahren kennt zwei Varianten. Die **Variante 1** schließt eine separate Vormodellierung bestimmter Standortparameter aus bereits vorhandenen Daten (z.B. digitales Geländemodell, Geologische Karten) und eine und Nachmodellierung der im Gelände erhobenen Daten zwingend mit ein. **Hierin liegen die Hauptunterschiede zur Variante 2, die keinerlei Modellierungsschritte beinhaltet. Die Arbeitsabläufe im Gelände, die Erfassung der Standortparameter, die eingesetzte Technik und die Datengrundlagen sind dagegen weitestgehend gleich.**

Die Variante 1 kommt in geomorphologisch homogenen Gebieten, wie sie durch die Regionalen Einheiten abgebildet werden, zur Anwendung. Diese Gebiete werden auch „Modellgebiete“ genannt. Da durch die Modellierung die Fixkosten des Verfahrens höher sind, unterliegt die Variante 1 einer Wirtschaftlichkeitsschwelle von 2.500 ha Mindestgröße.

Die Variante 2 kommt in der Regel bei kleineren Kartierobjekten wie Flurneuordnungsverfahren zur Anwendung. Hier erbringen die Modellierungsschritte keine wirtschaftlichen Vorteile.



AUßENAUFNAHME UND VERFAHREN DER KARTIERUNG

Bei den Außenaufnahmen wird das Kartierobjekt in einem flexiblen, den standörtlichen Verhältnissen angepassten Raster abgebohrt. Der Bohrpunktabstand beträgt in ebenen Lagen 50 bis 60 m, am Hang kann er etwas weiter sein. Bei kleinräumigen Verhältnissen und im Gelände deutlich erkennbaren Standortunterschieden (z. B. Auftreten von morphologischen Einheiten, starker Wechsel der Bodenvegetation), werden die Bohrabstände ebenfalls verringert.

In der Regel wird mit dem Schlagbohrstock gearbeitet, der je nach Bodenbeschaffenheit 60 bis 80 cm eingeschlagen wird, bei Auenstandorten mit Grundwasseranschluss z. T. bis 150 cm. Der Bohrkern wird durch Fingerprobe analysiert und okular begutachtet. Dabei werden

- Farbe,
- Substrat
- Humosität
- Substratschichtung und
- Staunässemerkmale

erhoben. Um den Bohrpunkt herum werden in ca. 10 m Umkreis Standortmerkmale wie Humusform, Vegetation, Wuchsverhalten der Baumarten, Geländemorphologie, Exposition, Blocküberlagerung und sonstigen Besonderheiten ermittelt und in einer Datenbank eingegeben. Die Bohrpunkte werden mittels GPS verortet und in einem Geoinformationssystem abgespeichert. Datenbearbeitung und -speicherung erfolgt auf einem für den Außeneinsatz tauglichen Mobilrechner („Toughbook“).

Dem Kartierer werden für die Außenarbeiten diverse thematische Karten, wie geologische Karten, Bodenkarten und digitales Geländemodell auf seinem Feldrechner zu Verfügung gestellt. Diese dienen als Entscheidungshilfe bei der Kartierung. Verfahrenstechnisch ist der erste Schritt eine Rasterpunktaufnahme, in dem jeder Bohrpunkt standortkundlich beschrieben wird. Der Kartierer grenzt im Anschluss oder während der Feldarbeit alle Standortseinheiten im Geoinformationssystem gegeneinander ab und führt die Daten bis zur endgültigen Standortskarte weiter.

DIE ABGRENZUNG DER STANDORTSEINHEITEN

Die Grenzen zwischen Standortseinheiten sind in der Natur oft fließend. Daher kennzeichnen die in der Standortskarte dargestellten Grenzen vielfach einen mehr oder weniger breiten Übergangsbereich zwischen zwei Standortseinheiten.

Standortseinheiten werden maßstabsbedingt nicht unter 0,3 ha zusammenhängender Fläche ausgewiesen.

Einzelsignaturen weisen auf kleinflächigere, erhebliche Abweichungen von der Beschreibung der dargestellten Standortseinheit hin. Auch werden mittels Einzelsignaturen geologische und kulturhistorische Besonderheiten wie z.B. Wälle, Dolinen, Störungen und Kohlplätze dokumentiert.

Der Prozess zur Abgrenzung der Standortseinheiten und der Ausfertigung der Ausgabeprodukte unterscheidet sich wie angedeutet zwischen Verfahren 1 und Verfahren 2.

VERFAHREN 1

Der Kartierer grenzt im Gelände die nicht-terrestrischen Standortseinheiten ab, d.h. die Standortseinheiten die stau- oder grundwassergeprägt sind. Darüber hinaus die Standortseinheiten

- der Gruppen der Steppenheide- und Bergwälder,
- der Rutschhänge und

- der Moore.

Hingegen grenzt er bei den terrestrischen Standortseinheiten nur noch die Flächen mit ähnlichen Substrateigenschaften ab, die sogenannten Projektkartiereinheiten. Eine Abgrenzung nach Wasserhaushaltsstufe erfolgt an dieser Stelle nicht.

Die Kartiererergebnisse werden nach Abschluss der Außenarbeiten in einem weiteren Schritt durch die Modellierung standörtlicher Parameter weiter verfeinert. Dieser Schritt erfolgt immer erst nach vollständiger Kartierung einer Regionalen Einheit, bzw. eines Modellgebietes. Dabei wird zum einen der Wasserhaushalt der einzelnen Standortseinheiten durch statistische Analyse verschiedener Parameter, wie z.B. dem digitalen Geländemodell oder den Ökologischen Artengruppen hergeleitet. Zum anderen wird durch die Übertragung der Ergebnisse auf eine feinere Maßstabs-Ebene die Auflösung des Wasserhaushaltes bis auf eine Rastergröße von 5 x 5 m verfeinert. Neben der Abgrenzung der Standortseinheiten mit ihrer Wasserhaushaltsstufe stehen damit für zukünftige Wasserhaushaltsmodellierungen fein aufgelöste Grundlagendaten zur Verfügung. Die modellierten Daten müssen nun wiederum kartographisch so aufbereitet werden, dass sie dem Ausgabemaßstab 1 : 10.000 gerecht werden. Erst jetzt liegen die Daten in der Form vor, dass sie in Atlanten, vorläufigen Standortskarten oder InFOGIS publiziert werden können.

VERFAHREN 2

Das Verfahren 2 stellt die Übertragung der klassischen Standortskartierung auf digitale Grundlage dar. Der Kartierer erhebt die Standortparameter digital, kartiert dabei auch alle Standortseinheiten inklusive ihres Wasserhaushalts und der Säurestufe aus. Durch die vollständige Erhebung aller Parameter ist der Standortskartierer im Stande, die Kartierung einschließlich der Erstellung der Ausgabekarten abzuschließen, ohne das weitere Schritte folgen müssen.

PRODUKTE DER STANDORTSKARTIERUNG

TEXTLICHE AUSGABEPRODUKTE

Jede Kartierung beinhaltet als Endprodukt einen **Kartierobjekt-Abschlussbericht**. Dieser gliedert sich in einen Allgemeinen und einen Speziellen Teil. Der Allgemeine Teil umfasst die Beschreibung natürlicher und historischer Gegebenheiten und beschreibt die einzelnen Standortseinheiten. Eingehend werden die Baumarten, deren waldbauliche Möglichkeiten und ihre Gefährdungen auf den jeweiligen Standortseinheiten beschrieben. Im Speziellen Teil erscheinen walddorts- oder parzellenbezogen Besonderheiten (z.B. Substrat, Bodenvegetation, Wasserhaushalt), die i.d.R. nicht der Standortskarte zu entnehmen sind. Einzelsignaturen, deren inhaltliche Bedeutungen über die Angaben in der Kartenlegende hinausgehen, werden dort ebenfalls näher erklärt.

KARTOGRAPHISCHE AUSGABEPRODUKTE

STANDORTSATLAS

Die Ergebnisse der Forstlichen Standortskartierung gehen in den digitalen Datenbestand der FVA ein. Die endgültige Fertigung der Standortskarten wird seit 2004 in **Atlasform** (DIN A4) herausgegeben. Zeitpunkt der Ausgabe ist die vollständige Kartierung zumindest des öffentlichen Waldes im Bereich einer Unteren Forstbehörde. Der Atlas stellt alle digital erfassten Kartierungen forstbezirks- und waldbesitzübergreifend dar.

Der Atlas umfasst

- eine Blattschnittübersicht
- die einzelnen Kartenblätter
- eine Kurzform der regional gültigen Legende
- die Baumarteneignungstabellen
- das Beiheft zu den Standortskarten

In den meisten Fällen umfasst ein Standortsatlas die Ergebnisse von mehreren, oft in großen Zeitabständen durchgeführten Kartierobjekten. Das **Beiheft zu den Standortskarten** enthält Verweise zu diesen einzelnen Kartierobjekten. Dadurch ist es möglich, gezielt auf die alten Erläuterungsbände bzw. Abschlussberichte zuzugreifen.

Das Beiheft enthält darüber hinaus eine kurze Beschreibung der regional gültigen Öko-Serien und Standortseinheiten, Angaben zur potentiellen natürlichen Vegetation, zu den Baumarten des Standortswaldes und zur Baumarteneignung.

Jede Untere Forstbehörde und jedes Revier erhält einen Standorts-Atlas.

VORLÄUFIGE STANDORTSKARTEN

Der Standorts-Atlas wird erst erstellt, wenn eine abschließende, flächendeckende Kartierung im Bereich einer UFB erfolgt ist. Jedoch werden für jede aktuelle Kartierung großformatige, sogenannte „**Vorläufige Standortskarten**“ zur Verfügung gestellt. Diese Kartenwerke werden im DIN A 0-Format ausgeliefert. Zusätzlich erhält die UFB die Legende zum Kartierobjekt und die Baumarteneignungstabellen. Die Möglichkeit eines sofortigen Einsatzes der aktuellen Standortinformation auf der Fläche soll so sichergestellt werden.

Bei Bedarf können die Vorläufigen Standortskarten auch unabhängig von laufenden Kartierungen bei der FVA angefordert werden.

INFOGIS

Die Standortskarten stehen digital in **FOKUS 2000, Modul InFoGIS** zur Verfügung. Ein Ausdruck auf dem Arbeitsplatzdrucker ist möglich, wobei die dpi-Zahl begrenzt ist.

Neben den Geodaten kann eine Auswahl der bei den Kartierungen erhobenen Sachdaten abgefragt werden.

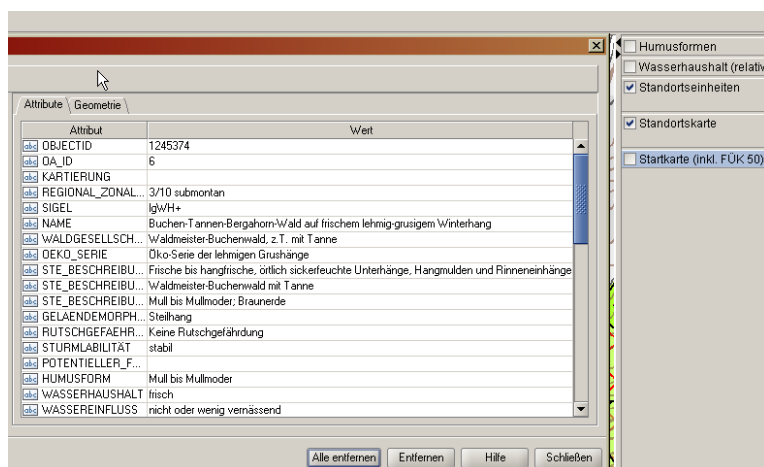


Abb.: Sachdatenabfrage in InFoGIS

ROHDATEN

DATENABGABE ZWECKS EXTERNER BEARBEITUNG

Externe Anwender (Planungsbüros, Universitäten, Verwaltungen etc.) können die Rohdaten zur Standortkartierung beziehen, sobald diese qualitätsgesichert im landesweiten Geodatenbestand von ForstBW eingepflegt sind. Ein Bezug ist über die Homepage der Forstlichen Versuchs- und Forschungsanstalt in Freiburg möglich unter folgendem Link: <http://geodaten.fva-bw.de>

ANWENDUNGSGEBIETE STANDORTSKUNDLICHER ERGEBNISSE

Die Standortdaten liegen digital für jede Region in einheitlicher Form vor. Sie können daher für betriebliche oder wissenschaftliche Vergleiche, Bilanzen und Auswertungen benutzt werden. Sie dienen als Grundlagen für die Waldbauplanung der Forsteinrichtung, insbesondere für die Ausscheidung von Waldentwicklungstypen. Damit spielen sie auch in der Betriebssteuerung eine zentrale Rolle.

Möglich sind weiterhin verschiedenste thematische Auswertungen, wie Untersuchungen:

- zur Sturmstabilität,
- zur Kalkungsplanung,
- zu Sonderstandorten für die Waldnaturschutzplanung,
- zu Standortswäldern und
- zur potentiellen natürlichen Vegetation.

Die digitalen Daten der Standortkartierung können darüber hinaus auch für Fragen des Naturschutzes aber auch für landschaftsplanerische Zwecke Verwendung finden.