

Anleitung zur forstlichen Standortskartierung in Niedersachsen / NLF

1. Einleitung

1.1 Definition Standortskartierung

Der forstliche Standort umfasst als ökologische Integrationseinheit die Gesamtheit der an einem Wuchsort auf Pflanzen einwirkenden Umweltbedingungen. Die forstliche Standortskartierung erfasst alle an einem Waldstandort wichtigen ökologischen Merkmale, die mittels Feldaufnahme inventarisierbar sind. Die wesentlichen wachstumsrelevanten Standortfaktoren sind Wärme, Wasser, Nährstoffe und, als Sekundärinformation, die den Boden beschreibenden Kriterien Substrat und Lagerung. Wichtige geomorphologische Merkmale für den Standort sind zudem die Höhenlage und das Oberflächenrelief.

Durch Zusammenschau und Interpretation der Merkmale aus den Bereichen Lage, Klima, Geologie, Vegetation, Boden, Waldgeschichte und Wuchsleistung werden vorwiegend auf der Basis empirischer Erkenntnisse ökologisch weitgehend ähnliche Flächen zu einem Standortstyp zusammengefasst, abgegrenzt und kartografisch dargestellt. Der Standortstyp subsummiert häufig ein kleinflächiges Mosaik von Standorten, die sich ökologisch nur sehr geringfügig voneinander unterscheiden. Diese Standorte sind sich sowohl bezüglich der waldbaulichen Möglichkeiten, der Gefährdungssituation für aufstockende Bestände und der Ertragsfähigkeit so ähnlich, dass sie zu einer Einheit zusammengefasst werden können. Zu den inventarisierten Umweltfaktoren, die den forstlichen Standort ausmachen, zählen nur solche, die in überschaubaren Zeiträumen einigermaßen konstant bleiben oder einem regelmäßigen, kalkulier- und beschreibbaren Wechsel unterworfen sind.

1.2 Ziel der Standortkartierung

Primäres Ziel der forstlichen Standortinventur ist die Erfassung aller für das Waldwachstum wichtigen natürlichen Bedingungen.

Sie bildet die Basis für eine standortkundlich abgesicherte, überwiegend empirisch begründete Empfehlung von Baumarten und Baumartenmischungen.

Die Inventurdaten der Standortkartierung sind zudem Grundlagendaten zur Verwendung für weitere ökologisch relevante Bereiche. Im Einzelnen sind dies:

- Waldbiotopkartierung
- Kalkungsmodell Niedersachsen
- Bodenschutz (Befahrungsrisikokarten)
- Klimawandel
- Waldwertermittlung
- Flächendeckende Analyse von Risikostandorten und Anpassung der waldbaulichen Ziele durch "Sicherheitswaldbau" (intensivierte Pflege – angepasste Pflege- oder Bestandesziele, erhöhte Pflegehäufigkeit oder größere Eingriffsstärke),
- Bestandesumwandlung, Änderung der Umtriebszeiten oder der Betriebsform.
- Verfeinerte Ausscheidung von (nach Baumarten gegliederten) optimalen Holzproduktionsstandorten, Problembeständen für die Naturverjüngung oder "Zwangsstandorten" für Mischbaumarten
- Ausweisung von ökologisch sensiblen Standorten (Feucht-, Trockenstandorte, naturkundlichen Besonderheiten, Repräsentanzflächen, wildökologische Schutzzonen)
- Darstellung von degradierten Standorten, Meliorations-, Düngungs- oder Kalkungsstandorten und gezielte Verbesserung der Leistungskraft ausgewählter Standorte durch räumlich optimierte Maßnahmen.
- Analyse und Darstellung der Böden bezüglich Belastbarkeit durch Erntemaschinen und dadurch Neudefinition der Erschließungsstrategie, insbesondere mittels kleinräumlich angepasster Trassenführung von Forststraßen und Rückewegen.

Die Standortkartierungsergebnisse sind zudem:

- Grundlage für die Beantragung von Fördergeldern (z.B. Wegebau, Waldbau)
- Grundlage bei betrieblichen und regionalen Zertifizierungen
- Grundlage für Waldbodenbewertungs- und Entschädigungsverfahren
- Grundlage für Diskussionen im Umwelt- und Naturschutz

2. Rechtliche Grundlagen

Die Notwendigkeit zur Durchführung einer Standortinventur basiert primär auf der innerbetrieblichen Forderung nach zuverlässigen, flächendeckenden Planungsgrundlagen für waldbauliche Entscheidungen. Zudem bilden folgende rechtliche Vorgaben mit der Forderung nach standortgerechten Baumarten eine Basis.

Niedersächsisches Wald- und Landschaftsgesetz (v. 21. März 2002; Nds. GVBl. 2002, 112)

§11, Ordnungsgemäße Forstwirtschaft, eigendynamische Waldentwicklung:

Zeichen der ordnungsgemäßen Forstwirtschaft sind insbesondere: (2) 4: bei Aufforstungen Wahl standortgerechter Baumarten unter Verwendung geeigneten Saat- und Pflanzengutes bei Erhaltung der genetischen Vielfalt,

§ 12, (4), 2: ..wenn eine standörtlich geeignete Verjüngung ...zu erwarten ist.

Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege, Bundesnaturschutzgesetz, Niedersächsisches Ausführungsgesetz zum Bundesnaturschutzgesetz (NAGB-NatSchG, v. 19. Februar 2010^{*}

§ 5, (3), 2: Ein hinreichender Anteil standortsheimischer Forstpflanzen ist einzuhalten.

Neben rechtlichen Grundlagen sind Eigenbindungen der NLF Hintergrund zur Durchführung der Standortkartierung.

3. Berücksichtigung der Eigenbindung:

Eigenbindung durch Zertifizierung: PEFC (Programme for the Endorsement of Forest Certification Schemes)

Die PEFC Richtlinien nehmen vielfach Bezug auf eine standortgerechte Baumartenwahl und Waldbewirtschaftung:

Forstliche Ressourcen

1.2 Eine dauerhafte Bewaldung wird erhalten. Im Falle einer Verlichtung erfolgt die Verjüngung mit standortgerechten Baumarten.

Gesundheit und Vitalität des Waldes

2.3 Bodenschutzkalkungen werden nur nach Vorliegen eines boden- und/oder wald-ernährungkundlichen Gutachtens bzw. fundierter Standortserkundung durchgeführt.

Verjüngung mit standortgerechten Baumarten.

Maßnahmen zum Umbau ertragsschwacher oder nicht standortgerechter Bestockungen.

Biologische Vielfalt in Waldökosystemen

Eine Baumart gilt dann als standortgerecht, wenn sie sich aufgrund physiologischer und morphologischer Anpassung an die Standortbedingungen in der Konkurrenz zu anderen Baumarten und zu Sträuchern, Gräsern und krautigen Pflanzen in ihrem gesamten Lebenszyklus von Natur aus behauptet, gegen Schäden weitgehend resistent ist und die Standortkraft erhält oder verbessert. Die Bewertung erfolgt in der Gesamtbetrachtung aller drei Kriterien Konkurrenzkraft, Sicherheit und Pfleglichkeit. So können auch Baumarten, zu deren Gunsten steuernde Eingriffe erfolgen (z.B. Eiche in Mischbeständen mit Buche), standortgerecht sein.

4.2 Der natürlichen Verjüngung wird der Vorzug gegeben, vorausgesetzt, dass die zu erwartende Verjüngung standortgerecht und qualitativ wie quantitativ befriedigend ist und dass eine Pflanzung aufgrund eines geplanten Waldumbaus nicht erforderlich ist.

- 4.8 Kahlschläge werden grundsätzlich unterlassen. Ausnahmen sind zulässig, wenn ein Umbau in eine standortgerechte Bestockung oder die Verjüngung einer standortgerechten Lichtbaumart aus dem Altbestand auf....

Eigenbindung durch die Berücksichtigung der eigenen langfristigen Zielsetzungen in den NLF:

LÖWE: Langfristige Ökologische Waldentwicklung

Leitbild der langfristigen Waldentwicklung sind standortgemäße, struktur- und artenreiche, leistungsstarke, gesunde, stabile sowie abwechslungsreiche Wälder.

- 2.1 Richtlinien für Bodenschutz und standortgemäße Baumartenwahl.
In den Landesforsten sind ausschließlich Wälder aus standortgemäßen Baumarten zu begründen. Grundlage dafür sind die forstlichen Standortkartierungen. Die Wahl standortgemäßer und herkunftsgesicherter Baumarten und Mischungen ist wesentliche Grundlage eines ökologisch begründeten Waldbaus.

- 2.4. Bevorzugung natürlicher Waldverjüngung
Soweit der Landeswald nach Standortanpassung und Mischung bereits einem naturnahen Zustand entspricht oder nahe kommt, soll er bevorzugt aus natürlicher Ansamung verjüngt werden.

Bodenschutzwald soll aus einer schützenden Dauerbestockung mit standortgerechten, tief wurzelnden Baum- und Straucharten bestehen und einen hohen Strukturreichtum aufweisen.

Förderrichtlinie: Richtlinie über die Gewährung von Zuwendungen zur Förderung der forstlichen Standortskartierung (Erl. d. ML v. 2.11.2010 – 406-64030/1-2.3 –VORIS 79100)

2. Gegenstand der Förderung
2.1 Forstliche Standortskartierung auf bislang nicht standortkundlich bearbeiteten Waldflächen

4. Verfahren der Standortkartierung in Niedersachsen

Für eine detaillierte Standortsbeschreibung ist es erforderlich, alle den Standort bestimmende und beeinflussende Faktoren aufzunehmen. Diese Aufnahme erfolgt im Niedersächsischen Standortkartierungsverfahren in zwei Stufen:

4.1 Zweistufiges Verfahren

4.1.1 Räumliche Einordnung von Standorten über das Klima und die Höhenstufe:

In der ersten Stufe werden für Niedersachsen forstliche Wuchsbezirke gebildet, die klimatisch relativ homogen sind. Waldbaulich ähnlich zu behandelnde Wuchsbezirke werden zu Waldbauregionen zusammengefasst (Langfristige ökologische Waldentwicklung, Nds. MELV, 2004, Kap. 2). Eine weitere Untergliederung mit Auswirkungen kann durch die Höhenstufen planar-kollin, submontan, montan, obermontan und hochmontan getroffen werden, deren Grenzen in den Standortskarten enthalten sind.

4.1.2 Geländeaufnahme

In der zweiten Stufe erfolgt die Geländeaufnahme mit dem Verfahren der kombinierten Methode. Die Geländeaufnahme erfolgt auf der Basis der „Bodenkundlichen Kartieranleitung“ (5. Ausg., 2005, Ad-hoc-AG Boden, 438 S., Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung) und auf der „Forstlichen Standortsaufnahme“ (6. Aufl, 2003, Arbeitskrs. Standortkartierung i. d. AG Forsteinrichtung, 352 S., IHW – Verlag, Eching b. München).

Die Literatur enthält die Detailinformationen und Richtlinien für die forstliche Standortsaufnahme sowie für die Bodeninventur, die in den niedersächsischen Wäldern angewendet werden sollen.

4.2 Kombinierte Methode der Geländeaufnahme

Bei der kombinierten Methode der Geländeaufnahme werden alle standortsrelevanten, lokal verfügbaren Informationen für die Kartierungsfläche aufgenommen und interpretiert:

4.2.1 Geologie und Boden

Der Boden und das darunterliegende geologische Ausgangsgestein bestimmen im Wesentlichen die Wasserspeicherfähigkeit des Standortes und die Nährstoffnachlieferung aus der Verwitterung von Bodenteilchen und des geologischen Ausgangsgesteins.

4.2.2 Lage und Relief

Die Lage und das Relief bestimmen wesentlich die kleinklimatischen Bedingungen wie z.B. Bodenerwärmung, Verdunstungsraten, lokale Luftströmungen oder -stauungen, sowie wesentliche Teile des Wasserregimes im Boden.

4.2.3 Vegetation

Viele Pflanzenarten zeigen bestimmte Nährstoff- oder Feuchtigkeitsverhältnisse im Oberboden an und lassen somit Rückschlüsse auf die Standortseigenschaften zu. Daher sollen alle Pflanzen, die einen solchen Weisercharakter haben, aufgenommen werden

4.2.4 Humus

Aufbau, Schichtung und Struktur des Humus lassen unter Berücksichtigung der aufstockenden Baumarten Rückschlüsse auf Umsetzungsraten und Verfügbarkeiten von Nährstoffen aus dem Humuskreislauf zu.

4.2.5 Leistung und Vitalität der Bäume

Die Leistung und Vitalität der auf dem Standort stockenden Bäume liefern oft weiteren Aufschluss über die Standortverhältnisse und die Eignung dieser Bäume für den betrachteten Standort.

4.2.6 Waldgeschichte

Die Waldgeschichte kann einen entscheidenden Einfluss auf die Qualität und Leistungsfähigkeit eines Standortes haben, daher sind geschichtliche Nutzungen der Wälder wie z.B. Streunutzung, Heidewirtschaft oder zwischenzeitliche Ackernutzung mit aufzunehmen und für die Standortseinschätzung zu interpretieren.

Die Bestimmung der Standortstypen erfolgt überwiegend auf empirischem Weg unter Berücksichtigung aller verfügbaren ökologischen Merkmale und deren Interpretation. Der Vorteil der kombinierten Methode ist, dass auch bei Fehlen eines Merkmals durch die Kenntnis der anderen vorhandenen Faktoren in der Regel eine sichere Standortansprache getroffen werden kann.

4.3 Geländeökologischer Schätzrahmen

Die aus der Anwendung der kombinierten Methode gewonnenen Erkenntnisse werden wegen besserer Übersichtlichkeit und Darstellbarkeit aggregiert. Die Beschreibung eines forstlichen Standortstyps erfolgt für Niedersachsen nach dem in die Teilbereiche Bergland und Tiefland untergliederten „Geländeökologischen Schätzrahmen“ (NFP, Fassung v. 06.2009, Tiefland; 01.2007; Bergland unter www.landesforsten.de;).

Die Beschreibung eines Standortstyps erfolgt in beiden Teilbereichen durch eine aus 4 Zahlen und Zusatzkennungen (Varianten) bestehende Verschlüsselung.

4.4 Kartierung

Die Kartierung findet als Grobkartierung mit Bagger und anschließender Feinkartierung mit Pürkhauer-Bohrer per Hand oder entsprechendem mobilen Bohrgerät statt. Die notwendigen Aufnahmekriterien sind den anhängenden Aufnahmeprotokollbögen zu entnehmen (Anlage 1). Die Protokollbögen sind bei analoger Aufnahme zu benutzen, das Protokoll für Bohrungen kann auch selbständig verkürzt werden.

Die Ergebnisse werden mit dem niedersächsischen Geländeökologischen Rahmenschema verschlüsselt.

4.4.1 Grobkartierung

In einem Raster von theoretisch ca. 300 x 300 m werden von Wegen aus Bodenschürfe mit dem Bagger angelegt. Nach Möglichkeit sind hierfür Bereiche auszusuchen, die im Oberboden ungestört sind.

Das Raster soll in Abhängigkeit von Relief und Geologie variabel angepasst werden.

Die Anlage von Bodenschürfen ist zwingend vorgeschrieben, um zuverlässige Boden- und Grundwasserinventuren durchzuführen. Der Informationsverlust reiner Bohrerkartierungen ist vergleichsweise hoch, so dass Kartierungen, die auf großer Fläche ausschließlich auf diese Weise durchgeführt wurden für die forstliche Standortkartierung nicht zulässig sind. Die Grobkartierungsergebnisse sind die Orientierung für die Feinkartierung. (Profilanlage nach KA5 und „Forstliche Standortaufnahme“ (KA5 S.38 Kap. 4.6.1 – FS., 261 Kap. C.2.2)

Für die Grobkartierung haben sich sowohl im Berg- als auch im Tiefland Radbagger in einer Gewichtsklasse oberhalb 10 t bewährt. Sofern möglich soll das Profil bis zum anstehenden Festgestein aufgegraben werden. Bei Standorten des Berglandes wird dies in der Regel der Fall sein. Wo dies nicht gegeben ist, wird die Profiltiefe nach Bedarf bzw. technischen Möglichkeiten gewählt. Der Bodenaushub wird nur an einer Seite des Profils abgelegt. Auf der anderen Seite wird eine Baggerschaufel Bodenaushub aus der tiefsten Stelle des Profils deponiert. So bleibt dieses Material auch nach mehrmaliger Begutachtung des Profils oder nach Einstürzen der Seitenwände für lange Zeit verfügbar. Die Stirnwand des Profils muss senkrecht angelegt werden, um das Ansprechen der Horizonte und deren Mächtigkeit zu ermöglichen. Das Profil soll mit einem nicht zu steilen Auslauf oder „Treppenstufen“ angelegt werden, um es begehen zu können.

Nach Fertigstellung des Profils werden alle Profilwände mit dem Spaten abgestochen, um einen umfassenden Eindruck der Bodengegebenheiten zu bekommen. Zu jedem Baggerprofil wird ein Aufnahmeprotokoll erstellt, das dem Informationsgehalt des Aufnahmebogens in Anhang 1 entspricht.

4.4.3 Feinkartierung

Die Feinkartierung erfolgt in einem theoretischen Raster von 100 x 100m und ergänzt die Grobkartierung. Sie soll sich möglichst am Netz der Forsteinrichtung (Betriebsinventur) orientieren, da so spätere Verknüpfungen und Auswertungen möglich werden. Die Marschrichtung wird dabei mit der Bussole festgelegt. Das Aufnahmeprotokoll soll mindestens die in der Anlage 1, Kurzfassung, enthaltenen Kriterien beschreiben. Der

vorgegebene Abstand der Erkundungspunkte muss den örtlichen Gegebenheiten angepasst werden. Abgrenzungsbohrungen sowie Zwischenbohrungen zur Absicherung der Inventurergebnisse sind vielfach notwendig. Kriterien für die Notwendigkeit eine Abgrenzungsbohrung durchzuführen sind z. B. ein Wechsel in der Vegetation der Kraut- und Strauchschicht, Änderungen im Wuchsverhalten der Waldbestände und der Wechsel des geologischen Ausgangssubstrats. Die Durchführung der Feinkartierung entspricht den Vorgaben von KA5 und „Forstliche Standortaufnahme“.

4.4.4 Bohrprofilanlage

Die Feinkartierung wird mit Pürkhauer-Bohrern mit einer Gesamtlänge von bis zu 200 cm durchgeführt. Der Bohrer wird mit Hilfe des Bohrhammers bis zum Heft – oder soweit es das anstehende Gestein zulässt – eingeschlagen und unter Zuhilfenahme einer Ausziehhilfe herausgedreht bzw. herausgeholt. Alternativ kann auch, wenn das Gelände hierfür tauglich ist, ein maschinelles Bohrgerät eingesetzt werden. Mit Hilfe eines Spachtels wird die Bodenprobe in der Längsnut des Bohrers abgezogen, um die Horizonte sowie die Bodenarten zu bestimmen. Auch bei der Feinkartierung ist es zwingend erforderlich, je Inventurpunkt ein Aufnahmeprotokoll zu führen, um spätere Fragen bei der Übertragung der Punktinformation in die Flächeninformation klären zu können. Eine Kartierung, bei der zu jedem Erkundungspunkt (Grob-, Feinkartierung) nur der Standortstyp protokolliert wird, ist nicht prüfbar und deshalb unzulässig.

5. Boden- und Wasseranalysen

5.1 Probennahme: s. KA5/Forstliche Standortaufnahme

Um die Nährstoffeinschätzung der Standorte abzusichern, werden aus repräsentativen Leitprofilen Bodenproben oder bei vorhandenem Grundwasser aus allen betroffenen Bodenschürfen Wasserproben entnommen. Die Profilbeprobung erfolgt horizontweise. Die Humusschicht wird mittels Stechzylinder gesondert beprobt. Zur vollständigen Profilinventur gehört auch eine Vegetationsaufnahme und Einordnung der Vegetation in die ökol. Artengruppen.

Die digitale Erfassung der Merkmale ist der analogen Aufzeichnung vorzuziehen. Die Proben müssen unverzüglich an das Labor versendet werden, um Veränderungen der Bodeneigenschaften zu verhindern. Die verpackten Proben müssen dauerhaft und eindeutig gekennzeichnet sein, um Verwechslungen zu vermeiden.

Die Bodenanalysen sind nach den Vorgaben des Handbuchs „Forstliche Analytik“ (Grundwerk 2005, BMVEL - Gutachterausschuss) durchzuführen. Analysen, die auf der Analytik landwirtschaftlicher Böden beruhen, sind für Waldböden überwiegend unbrauchbar und deshalb nicht zulässig. Als informeller Ansprechpartner für diesen Bereich steht die Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt in Göttingen oder das Niedersächsische Forstplanungsamt zur Verfügung.

Die beprobten Profile bleiben offen, um bei späteren Bereisungen die Analyseergebnisse mit dem örtlichen Befund abgleichen zu können. Im Durchschnitt soll etwa auf 100 ha ein repräsentatives Profil untersucht werden.

5.2 Analytik

Die Analyse der Bodenproben für die Landeswaldflächen erfolgt im Labor der NWFVA in Göttingen oder entsprechenden anderen Laboren. Analysiert wird in der Humusschicht, sowie den einzelnen Horizonten, der pH-Wert, die Stoffgehalte von K, Na, Mg, Ca, H, Al, Fe und Mn, die austauschbaren Kationen im Mineralboden absolut als KAK, der Sättigungsgrad von K, Na, Mg und Ca als Basensättigung in % zur KAK sowie die Elementvorräte von K, Na, Mg, Ca, H, Al, Fe, Mn, P, S, N und C. Aus den Analysewerten werden weiterhin die potentielle Kationenaustauschkapazität (AKt), sowie der Elastizitätskoeffizient $e/t = AKe/AKt$ abgeleitet. Bei Wasserproben wird der pH-Wert bestimmt, sowie der Gehalt an Kalzium und Magnesium.

6. Verschlüsselung nach Geländeökologischem Schätzrahmen

Forstliche Standortstypen werden in Niedersachsen nach einem einheitlichen System beschrieben. Die Verschlüsselung erfolgt mit einer vierstelligen Zahlenfolge, die mit Hilfe des in Berg- und Tieflandteil untergliederten **Geländeökologischen Schätzrahmens** ermittelt wird.

Die ökologische Kennziffer ermöglicht die Aggregation der wesentlichen ökologischen Merkmale in einer frei kombinierbaren vierstelligen Verschlüsselung. Diese Verschlüsselung wird landesweit in allen Waldbesitzarten einheitlich angewendet, wodurch eine landesweite Vergleichbarkeit der Standorte möglich ist.

6.1 Systematik der Verschlüsselung

Die **erste Zahl** der Verschlüsselung drückt den Geländewasserhaushalt der Standorte, im Bergland in Kombination mit der Exposition aus. Der Gesamtwasserhaushalt ergibt sich aus der Kombination mit dem Regionalklima des Wuchsbezirkes.

Die **zweite Zahl** ist eine relative Bewertung der Nährstoffausstattung der Tief- und Berglandstandorte. Das Nährstoffpotenzial wird mittels einer 6-stufigen Skala von 1 bis 6 eingeschätzt. Basennachlieferung durch laufende Verwitterung der Ausgangsmaterialien der Bodenbildung (sog. „nachschaufende Kraft“), Bindungskapazität, Gründigkeit, Humusgehalt und ökologische Artengruppen sind die wichtigsten Parameter zur Einschätzung.

An der **dritten Stelle** (Ziffern 1 bis 9 im Tiefland und 1 bis 7 im Bergland) finden die einzelnen Substratgruppen (geologische Ausgangssubstrate, gekennzeichnet durch ähnliche geologisch-petrographisch-mineralogische Eigenschaften) Eingang in die Standortsbeschreibung. .

An **vierter Stelle** werden Bodenart, Schichtung, Mächtigkeit und Lagerungsverhältnisse der Substrate verschlüsselt.

6.1.2 Bergland

Im Bergland beschreibt die erste Ziffer (Zahlen 1 bis 29) die mit der Geländeform (auch Exposition) zusammenhängende Bodenfeuchtigkeit und Wasserversorgung des jeweiligen Standortes. Hier gibt es zahlreiche Abänderungen des Großklimas auf engem Raum. Da diese Änderungen häufig in ursächlichem Zusammenhang mit der jeweiligen Geländeform und Exposition stehen, wird die Angabe der Standortsfrische mit Informationen über die orographischen Verhältnisse (Relief, Exposition) kombiniert.

6.1.3 Tiefland

Der geländeökologische Schätzrahmen für das pleistozäne Tiefland sieht bei der ersten Stelle Einordnungen in vier Gruppen vor:

1. Standorte ohne Wasserüberschuss, die u. a. durch Ermittlung der nutzbaren Wasserkapazitäten in 5 Stufen unterteilt werden.

2. Standorte mit mindestens zeitweiligem Wasserüberschuss (Stauwasserböden), bei denen nach Dauer der Nass- und Trockenphasen 4 Stufen unterschieden werden.
3. Standorte mit Grundwassereinfluss, die nach mittlerem Stand des Grundwassers (oberer Rand des Kapillarsaumes) in der Vegetationszeit in 5 Bereiche gegliedert werden.
4. Moorstandorte, bei denen der Wasserstand und die Mächtigkeit des Torfkörpers verschlüsselt werden.

An zweiter Stelle wird die Nährstoffversorgung eingeschätzt.

Die dritte Zahl steht für das durch verschiedenen Substratgruppen beschreibbare Substrat.

Die vierte und letzte Stelle hebt auch hier auf die Lagerungsverhältnisse ab.

Varianten

Das Rahmenschema lässt zusätzlich die Möglichkeit offen, noch feinere Differenzierungen eines Standortstyps mit Hilfe von **Varianten** vorzunehmen (vgl. Abdruck des Variantenschemas im Anhang).

Diese Varianten eignen sich zur Erfassung von Schwankungen der ökologischen Bedingungen innerhalb eines Standortstyps, die so gestaltet sind, dass sie die Zuordnung zu einem anderen Standortstyp noch nicht rechtfertigen.

6.2 Polygonabgrenzung

Die bei Grob- und Feinkartierung gewonnenen, in der Arbeitskarte (1:5.000) eingetragenen Punktinformationen werden in einem weiteren Arbeitsschritt in Flächeninformationen umgesetzt. Die Arbeitskarte soll als Grundausstattung Informationen der Waldeinteilung, der topografischen Karte sowie Höhenschichtlinien enthalten. Zwischen den Bohrpunkten werden Grenzen dann gesetzt, wenn unterschiedliche Standortstypen ausgeschieden wurden. Standortstypen gelten als unterschiedlich, wenn im Vergleich zum Nachbarstandortstyp eine der vier Zahlen oder eine Variante verändert wurde. Ein Bodenschurf hat im Zweifel eine höhere Aussagekraft als ein Bohrbefund. Daher soll sich die Verschlüsselung an den Schürfen orientieren.

Die Abgrenzung soll während des Geländebegehens durchgeführt werden, da nur hier die Geländemorphologie entsprechend erfasst und bei der Festlegung des Standortstyps berücksichtigt werden kann. Dies ist vor allem im Bergland von entscheidender Bedeutung, weil dort die Verschlüsselung auch Expositionsponenten enthält. Im Bergland weist zudem die Vegetation häufig auf eine Abgrenzung verschiedener Standortstypen hin. Dies ist im Tiefland mit den häufig devastierten oder von Flugsand überlagerten Böden seltener.

6.3 Entwurfskarte

Zur kartografischen Darstellung des Ergebnisses der Standortkartierung wird durch den Kartierer eine Standortstypenkarte im Entwurf erstellt. In der Entwurfskarte sind gleiche Standortstypen durch durchgezogene Linien in geschlossenen Polygonen darzustellen. Varianten von einzelnen Standortstypen sind durch gestrichelte Linien in eigenen geschlossenen Polygonen darzustellen. Jedes Polygon erhält eine vollständige und eindeutige Standortstypenverschlüsselung gemäß des Geländeökologischen Schätzrahmens der Forstlichen Standortaufnahme in Niedersachsen: Wasserhaushaltszahl, Nährstoffzahl, Substratzahl, Lagerungszahl und ggf. Variantenkennung. In der Entwurfskarte sind die Polygone der Standortstypen an evtl. vorhandene Standortkartierungen von benachbarten Flächen anzupassen.

Es empfiehlt sich für die weitere Bearbeitung die Abgrenzungen der Standortstypen farblich zu gestalten. Bewährt hat sich eine lila Abgrenzungslinie für Standortstypen und eine grüne gestrichelte Abgrenzungslinie für Varianten. Der für das jeweilige Polygon gültige Standortstyp sollte unterstrichen werden. Dies dient der Eigenkontrolle vor allem bzgl. der Vollständigkeit der Entwurfskarte.

6.4 Digitalisierung der Karte

Die Entwurfskarte ist von geeigneten Unternehmen oder Institutionen zu digitalisieren und kartographisch entsprechend der Vorgaben des Niedersächsischen Forstplanungsamtes aufzubereiten und darzustellen. Im Rahmen der Digitalisierung sind Korrektorentwürfe der digitalisierten Standortstypenkarte zu fertigen und dem Kartierer zur Kontrolle vorzulegen. Die Korrekturdurchläufe müssen bei der Auftragsvergabe berücksichtigt werden. Es sollen zwei Durchläufe eingeplant werden. Neben der kartographischen Aufbereitung sind Statistiken entsprechend der Vorgaben des Niedersächsischen Forstplanungsamtes (s. Anlage 2) aus dem digitalen Datensatz zu be-

rechnen und zur Verfügung zu stellen. Die Digitalisierung gilt erst nach schriftlicher Freigabe durch den Kartierer und die Auftrag gebende Stelle als abgeschlossen.

7. Bereisungen

Nach Fertigstellung der Standortkartierung ist mit dem Waldbesitzer und dem forstlichen Betreuungspersonal sowie der für die Standortkartierung zuständigen Stelle durch den Kartierer eine Bereisung der kartierten Flächen durchzuführen. Im Rahmen der Bereisung soll dem Waldbesitzer und dem forstlichen Fachpersonal anhand repräsentativer Bodenprofile und Waldbilder das Standortkartierungsverfahren sowie die Standortkartierungsergebnisse vorgestellt sowie die Anwendungsmöglichkeiten erläutert werden.

7.1 Inspektion

Zur Wahrung der Einheitlichkeit der Kartierungen finden Inspektionsbereisungen durch die Mitarbeiter der zuständigen Stellen (NFP, Standortkartierung d. LWK) des Landes Niedersachsen statt. Die Inspektionsbereisungen dienen der gleichgerichteten Anwendung des Geländeökologischen Schätzrahmens sowie der Eichung aller Beteiligten bzgl. einer einheitlichen Einschätzung der zu inventarisierenden Einzelkriterien. Nach der Grobkartierung ist das Kartiergebiet durch den Leiter der Standortkartierung (NFP/LWK/Unternehmer) und den dort tätigen Kartierer zu bereisen. Die Bodenprofile und die Einschätzung der Standortstypen sind hierbei abzustimmen. Während der Feinkartierung sind stichprobenartig gemeinsame Bereisungen durchzuführen.

Zur Inspektionsaufgabe gehört ebenso die Abnahme der Entwurfskarten und sonstiger Arbeitsunterlagen (Profilbeschreibungen, Bohrprotokolle, Arbeitskarten). Diese Arbeiten müssen seitens des Auftraggebers hauptsächlich durch denjenigen durchgeführt werden, der die Inspektionen durchgeführt hat, da er als einzige Instanz beim Auftraggeber entsprechende Geländekenntnisse hat.

8. Standortkartierungswerk

Das Standortkartierungswerk ist Bestandteil der Ergebnisdarstellung und wichtige Grundlage für waldbauliche Entscheidungen. Es besteht aus 3 Teilen: den „Standorts-

typenkarten“, dem „Allgemeinen Teil“ und dem „Speziellen Teil“. Die Bezeichnungen dieser einzelnen Abschnitte sind tradierte Begriffe und sollen so beibehalten werden.

8.1 Standortstypenkarten

Standortstypenkarten sind als gedruckte Karten und als digitale Karten herzustellen und vorzuhalten (Maßstab 1: 10.000).

8.1.1 Gedruckte Standortstypenkarte

Die Karten sind mit den Legenden, Signaturen, Schraffuren und Farben im Maßstab 1:10.000 entsprechend der Vorgaben des (s. Anlage 3, „Legende“) NFP zu drucken. Dem Waldbesitzer, dem forstlichen Betreuungspersonal und der für die Standortkartierung zuständigen Stelle ist jeweils wenigstens 1 gedrucktes Exemplar der Standortstypenkarte zur Verfügung zu stellen. Die digitalen Druckvorlagen sind bei den für die Standortkartierung zuständigen Stellen dauerhaft zu archivieren (z. B. in Form von .pdf Dateien).

8.1.2 Digitale Standortskarten (WEB GIF / Kartenserver)

Neben der gedruckten Standortstypenkarte sind die Standortstypenkarten digital auf einem Kartenserver oder in einem entsprechenden digitalen Netzwerk (NLF: WEB GIF) zumindest dem betreuenden forstlichen Personal zur Verfügung zu stellen. Die Standortskarten werden hier in einer vereinfachten kartografischen Form bereitgestellt, um sie auf der Arbeitsebene schneller und flexibler zu nutzen.

8.2 Allgemeiner Teil

Als „Allgemeiner Teil“ zum „Standortkartierungswerk“ ist für die Bereisung ein Bereisungsführer mit wenigstens folgendem Inhalt zu erstellen:

- Angaben zu den Kartierern
- Kartierungszeitraum
- Geographische Lage und forstlich betreuende Stellen der kartierten Flächen
- Angaben zu den klimatischen Verhältnissen im Kartiergebiet
- Bezeichnung der Waldbauregionen(forstliche Wuchsgebiete) und Wuchsbezirke, ggf. Teilwuchsbezirke

- Kurze Angaben zur Geologie und Bodenentwicklung und Laboranalysen
- Ggf. Verweise zu bereits aus Altkartierungen bestehenden „Allgemeinen Teilen“

8.3 Spezieller Teil

Als „Spezieller Teil“ wurde bislang ein Textwerk mit detaillierter Beschreibung jedes einzelnen vorkommenden Standortstyps inklusive seiner Varianten und der Baumartenempfehlung erstellt.

Aufgrund der natürlicherweise äußerst vielfältigen Standortverhältnisse und der damit einhergehenden großen Zahl an Standortstypen sowie der permanenten Vergrößerung der forstlichen Organisationseinheiten kann die Standortstypenbeschreibung im „Speziellen Teil“ nicht mehr mit ökonomisch vertretbarem Aufwand händisch erstellt werden. Das NFP hat zusammen mit der Dipl. Biologin K. Naeder und der Firma GISCON ein System entwickelt, das die Standortstypenbeschreibung automatisiert erstellt. Dieses System ist für ganz Niedersachsen und alle vorkommenden Waldbesitzarten nutzbar. Ein Gesamtausdruck der Texte soll nicht erfolgen, da das System webbasiert zur Verfügung gestellt wird und in Zusammenschau mit der Standortstypenkarte eine detaillierte Standortstypenbeschreibung erstellt.

Es werden Erläuterungen zu folgenden Themen gegeben werden:

- Geländeklima und Geländewasserhaushalt
- Ausgangssubstrat
- Bodenart
- Physikalische Bodeneigenschaften
- Bodentyp
- Humusform
- Natürliche Waldgesellschaft
- Bodenvegetation
- Standort und Baumwachstum
- WET - Empfehlung

Detaillierte WET-Zuweisung

Für jeden Standortstyp inklusive der für das Baumwachstum relevanten Varianten erfolgt in der letzten Ausbaustufe des Systems ein nach Waldbauregionen und ggf. nach örtlichen klimatischen, geografischen und geologischen Besonderheiten differenzierter Waldentwicklungstypen-Vorschlag (Die klimabedingte Revision des Systems ist für 2011/2012 vorgesehen). Der Vorschlag bietet mehrere Waldentwicklungstypen differenziert nach Vorrang und Nachrang an, wodurch sich dem Waldbesitzer Auswahlmöglichkeiten für alle denkbaren Ausgangssituationen auf der kartierten Fläche erschließen.

Die Grundlage hierfür sind die umfangreichen WET-Matrizen des NFP, Dezernat Standortkartierung und Forst-GIS, die ggf. durch den Kartierer in Abstimmung mit der für die Standortkartierung zuständigen Stellen auf die örtlichen klimatischen, geografischen und geologischen Besonderheiten angepasst werden müssen.

9 Datenhaltung und -pflege

Die Inventurdaten der Standortkartierung sind wertvolle Grundlagendaten, die für verschiedene Nutzungen brauchbar sind. Neben der direkten Verwendung für die Erzeugung der Standortkarten sollen auch andere Anwender die Möglichkeit haben, die Daten zu verwenden. Eine gute, zeitgemässe Verfügbarkeit (Intranet/Internet) muss deshalb gewährleistet sein.

9.1 Datenhaltung im NFP:

Die Inventurdaten werden mit einem MDE aufgenommen und in einer einfachen Access Datenbank (STAKA) gespeichert. Die Aufnahmekriterien entsprechen den analogen Aufnahmebögen (s. Anhang1). Neben den Daten, die mittels Formulkriterien aufgenommen werden, werden bei Bodenprofilen für die inventarisierten Böden auch Fotos in der Datenbank hinterlegt.

Die Datenhaltung der chemisch analysierten Leitprofile erfolgt bei der NWFVA (Datenbank: STOKMAN), beim LBEG und im NFP. Die Daten stehen den beteiligten Institutionen zur Verfügung.

Aufnahmestelle										
1 Rfö		2b		gehörte zuletzt zum FoA				1		
				gehörte zuletzt zum Revler				2a		
Anmerkungen:										
Topographie und allgemeine Angaben					Vegetation					
Höhe(m ü.NN)	GK Rechts	GK Hoch	Idf ProfiNr.	ökol. Arrangruppe(n)					18	
TK 25	TK 5	geogr. Länge	geogr. Breite	3						
Reliefform		4 Hangrichtung	5 Hangneigung [%]	pflanzensoziologische Waldgesellschaft						
forstl. Bodenbearbeitung			6 Vorbestandsgeschichte	7						
8 bis 16		Gesamtwasserhaushalt:			8a/b		Zustands-Waldgesellschaft			19,20
Varianten		Nährstoffziffer:			9					
Substrat / Lagerung:		10a/b								
Wasserhaush. 16	Substrat 15	Oberboden 12	Moor11	Sondersta.14	Flelstoa. 13					
17 vorrangige		Waldentwicklungsstufen			potenziell natürliche Waldgesellschaft					19,20
(WET)		Alternative(n)								
Bestand						Einzelbaum				
	Begründungsjahr	BHD [mm]	LK	Oberhöhe [dm]	Bemerkungen	Baum-Nr.	BHD [mm]	Höhe [dm]		

kurs. Textfelder = Hintergrundlisten/ Nrn.
 Felder, in denen Reihungen von beschreibenden Attributen erlaubt sind, sind unterstrichen. Trennung durch Semikolon dunkel unterlegte Felder :Pflichteintrag i. Rahmen der Profilaufnahme

FoA		1	RfS	20		Abt./UAbt./Aufnahmestelle	Kartierer:																														
														Anmerkungen:																							
Profilbeschreibung														Profilzugangsart					22																		
Bodenverhältnisse / geologische Schichtung und Substrate														Wasserverhältnisse																							
geologische Schicht 24	Stratigraphie			Hauptsubstrat 25	Nebensubstrat 25		Bemerkungen							Labornummer Wasserprobe																							
														Obergrenze Kapillarsaum (dm)																							
														freies Wasser (dm)																							
														mittl. Hochstand (dm)																							
														mittlerer Tiefstand (dm)																							
														mittl. Stand in der Vegetationszeit(dm)																							
														Grundwasserstufe					29																		
Boden(haupt)typ														23					Staubstoffsstufe					28													
Zusatzinformation														nutzbare Wasserspeicherkapazität (mm)																							
Durchwurzelbarkeit														26																							
morpholog. Humusform			27		Stamm-Humusform			27		Zustands-Humusform			27																								
Horizontbeschreibung														41																							
Humus														43					44					Bemerkungen													
Tiefe		Horizont		Lagerungsart			Durchwurzelungsintensität			Horizontübergänge			Brechbarkeit																								
+		L																																			
+		Of																																			
+		Oh																																			
Mineralboden														45					46					47					Bemerkungen								
Tiefe		[24] geol. Schicht		[30] geog.-anthr. Nebenmerkmal		Nebenhorizont		[30] geog.-anthr. Hauptmerkmal		[31] Haupthorizont		[32] Horizontübergang		[33] Bodenart		Skelett (%)		[34] Munsell Farbe		[34] Silikatgehalt		[35] Humusgehalt		[37] Kalkgehalt		[38] Durchwurzelungsintensität		[39] Basengehalt		[40] Grundgesteige		[41] Aggregatgefüge		[42] Lagerungsdichte			
Labornummer		(cm)																																			

Felder, in denen Reihen der beschreibenden Attribute erlaubt sind, sind unterstrichen

kursive Textfelder weisen auf festgelegte Hintergründlisten, grau unterlegte Felder müssen ausgefüllt werden

FoA	Rfö.	Abt./UAbt./Ufl.	Datum
Bodenvegetation (Strauchschicht)			
Artenanzahl:			
Art			Deckungsgrad [%]
Bodenvegetation (Krautschicht)			
Artenanzahl:			
Art			Deckungsgrad [%]
Bodenvegetation (Gräser, Moose u. Farne)			
Artenanzahl:			
Art			Deckungsgrad [%]