

De Standortskartierung ten behoeve van de bosbouwkundige planning in Nedersaksen

Die Standortskartierung für die waldbauliche Planung in Niedersachsen

J. F. Firet

Inspectie Bosbouw, Afdeling Inrichting, Staatsbosbeheer.

Inleiding

De Koninklijke Nederlandse Bosbouw Vereniging houdt haar voorjaarsexcurisie van 31 mei t/m 2 juni 1978 in de houtvesterijen "Erdmannshausen" en "Osterholz Scharmbeck" in Nedersaksen. Het centrale thema van deze excursie: "De omvorming van gelijkjarige naaldbos-monocultures tot bossen met een grotere stabiliteit en betere verticale structuur, op basis van de mogelijkheden van de groeiplaats (dus ecologisch verantwoord)" veronderstelt een goede kennis van de wijze waarop de uitgangspunten voor de besluitvorming ten behoeve van bosbouwkundige planning worden vastgesteld. Een belangrijk gegeven daarbij is de wijze waarop de Standortskartierung wordt uitgevoerd en geïnterpreteerd. Doel is daarbij bosvormen in stand te houden en te ontwikkelen, die ecologisch een zo groot mogelijke eenheid met hun groeiplaats vormen en daardoor stabiele levensgemeenschappen zullen gaan vormen, die duurzaam in stand kunnen worden gehouden en alle eigenschappen bezitten om steeds ten behoeve van de samenleving te kunnen functioneren.

Binnen de Standortskartierung kunnen verschillende niveaus worden onderscheiden die, afhankelijk van de mate van detaillering, uitspraken over de bosbouwkundige mogelijkheden mogelijk maken. Op basis van het niveau van de informatie over de Wuchsgebiete (onderverdeeld in Wuchsbezirke en Regionen) heeft het Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, in het kader van de "Langfristige regionale waldbauliche Planung", die in het Landeswaldgesetz van 15 februari 1974 werd bekrachtigd, tot een geleidelijke wijziging in de bos-, c.q. boomsoortensamenstelling van de staatsbossen in Nedersaksen besloten.

Deze wijziging bestaat daarin dat de regering geïmplementeerd wil zien:

- een vergroting van het loofbosareaal ten koste van het naaldbosareaal, met name een verdubbeling van het aandeel eik met handhaving van de huidige oppervlakte beukenbos.

Zusammenfassung: S. 127

- vermindering van het naaldbosareaal met handhaving van het percentage fijnspar en verlaging van het aandeel van de groveden ten gunste van de douglas.

In het Wuchsbezirk "Geest-Mitte", één van de te bezoeken bosgebieden, is nu een relatief grote oppervlakte naaldbos, met een groot aandeel grovedennenbos aanwezig:

naaldbos		loofbos	
groveden	55%	eik	12%
fijnspar	14%	beuk	9%
lariks	4%	ander loofbos	4%
ander naaldbos	2%		
	75%		25%

Het andere naaldbos bestaat uit bosvormen met als hoofdboomsoort: zilverden (*Abies alba*), sitkaspar en *Abies grandis*.

Algemeen uitgangspunt, in het bijzonder waar het andere bosvormen van de algemeen nagestreefde betreft, is dat de bossen optimaal nut moeten afwerpen ten behoeve van de samenleving, dat wil zeggen dat ze moeten voldoen aan:

- das Prinzip der Gemeinnutzigkeit (optimaal nut ten behoeve van de samenleving).
- das Prinzip der Nachhaltigkeit (duurzaamheid).
- das Prinzip der Wirtschaftlichkeit (zo gunstig mogelijke verhouding kosten baten).

Op basis van een Standortskartierung, uitgevoerd op het niveau van de bepaling van Standortstypen (en Standortstypengruppen) zal deze aanwijzing, per houtvesterij, naar plaats worden gelocaliseerd in de te onderscheiden "Betriebszieltypen" (vastgelegd op een kaart) en in het beheersplan MTP nader worden uitgewerkt. Deze Betriebszieltypenkarte is daarbij te beschouwen als de kern van de lange termijn planning (LTP), op grond waarvan de bosbouwkundige planning in het middellange termijnplan (= Betriebsplan) wordt uitgewerkt.

In dit artikel wordt het systeem van de "Standortskartierung" ten behoeve van de beoordeling van de groeiplaatscapaciteit en de consequenties die daaruit worden getrokken binnen het kader van de regionale bospolitiek ten aanzien van de te ontwikkelen bosvormen in de staatsbossen in Nedersaksen in grote lijnen beschreven.

Door voorbeelden te kiezen, die betrekking hebben op het te bezoeken excursiegebied en een globale aanduiding te geven van de analogieën en verschillen in benaderingswijze en in classificatiesystemen in Nedersaksen en Nederland, wordt getracht het geheel te verduidelijken.

Standortskartierung

Het begrip *Standort* wordt nogal op verschillende wijze benaderd en gebruikt. Goed aanvaard is de definitie van Smithüsen (1959): "Der Standort ist die Gesamtheit allen für das Leben und die Entwicklung der Pflanzendecke wichtigen Eigenschaften eines Geländedetails". Het begrip "Site" (Canada) komt in hoge mate overeen met deze definitie.

Standort — verder groeiplaats te noemen — omvat het complexe geheel van het milieu, waarin meerdere factoren een plantengemeenschap (bijv. bos) laten ontstaan en de instandhouding en verdere ontwikkeling beïnvloeden.

De *Standortskunde*, groeiplaatskunde, houdt zich bezig met alle factoren, die de groeiplaats en daarmee de ontwikkeling van de vegetatie bepalen.

De *Standortskartierung* — de groeiplaatskartering — geschiedt door het op kaart vastleggen van groeiplaatsen met verschillende natuurlijke produktiemogelijkheden. De groeiplaatskartering wordt op verschillende niveaus uitgevoerd. Hierbij worden steeds kaarten eenheden geformeerd op basis van de meest essentiële gegevens:

- het macroklimaat
- de geologische gesteldheid
- de bodemgesteldheid
- de waterhuishouding
- de vegetatie.

Het macroklimaat is daarbij, tesamen met enkele andere factoren, een zo belangrijk gegeven van de groeiplaats, dat dit een geheel eigen plaats in de groeiplaatskartering inneemt en in Nedersaksen leidt tot een indeling in Wuchsgebiete, Wuchsbezirke en Regionen.

Wuchsgebiete

Naar de principes van Krauss, ontwikkeld in de periode 1925-1935, werden grote landstreken, in casu

de Westduitse deelstaten, ten behoeve van de bosbouw regionaal ingedeeld in een aantal groeigebieden (Forstliche Wuchsgebiete of Groszräume). Een groeigebied onderscheidt zich op de eerste plaats van andere gebieden door duidelijke verschillen in bepaalde groeiplaatsfactoren, vooral ten aanzien van: het macroklimaat, de hoogtelgging boven de zee, de geologische opbouw en zo mogelijk in de vegetatie.

De deelstaat Nedersaksen werd door Gorges (1969) in acht Wuchsgebiete ingedeeld. De houtvesterijen Erdmannshausen en Osterholz-Scharmbeck liggen respectievelijk in de Wuchsgebiete nr. 6: „Mittel-Westniedersächsisches Tiefland" en nr. 7: "Niedersächsisches Küstenraum". Het klimaat in het Wuchsgebiet nr. 6 is subatlantisch en arm aan grote contrasten, terwijl dat in Wuchsgebiet nr. 7 duidelijk meer oceanisch is: niet alleen zijn de hoeveelheid neerslag en de relatieve luchtvochtigheid er hoger, ook de invloed van de wind is duidelijker merkbaar, waardoor een grotere verdamping van het bos optreedt.

Wuchsgebiete worden onderverdeeld in *Wuchsbezirke*: grote landschappelijke eenheden, waarbinnen het klimaat en de geologische gesteldheid betrekkelijk homogeen zijn. Ze omvatten groeiplaatsen, die voor de boomgroei gelijke mogelijkheden bieden en gelijke reacties op bosbouwkundige maatregelen laten zien.

Het Wuchsgebiet nr. 6 is verdeeld in 3 Wuchsbezirke:

- Wuchsbezirk 610, "Zevener Geist" (ZG)
- Wuchsbezirk 620, "Geest-Mitte" (GM), met daarin Erdmannshausen
- Wuchsbezirk 630, "Ems — Hase — Hunte — Geist" (EH).

het Wuchsgebiet nr. 7 is verdeeld in 3 Wuchsbezirke:

- Wuchsbezirk 710 "Wesermünder Geist" (WG), met daarin Osterholz-Scharmbeck.
- Wuchsbezirk 720, "Ostfriesisch-Oldenburgische Geist" (OO).
- Wuchsbezirk 730, "Leda-Moorniederung" (LM).

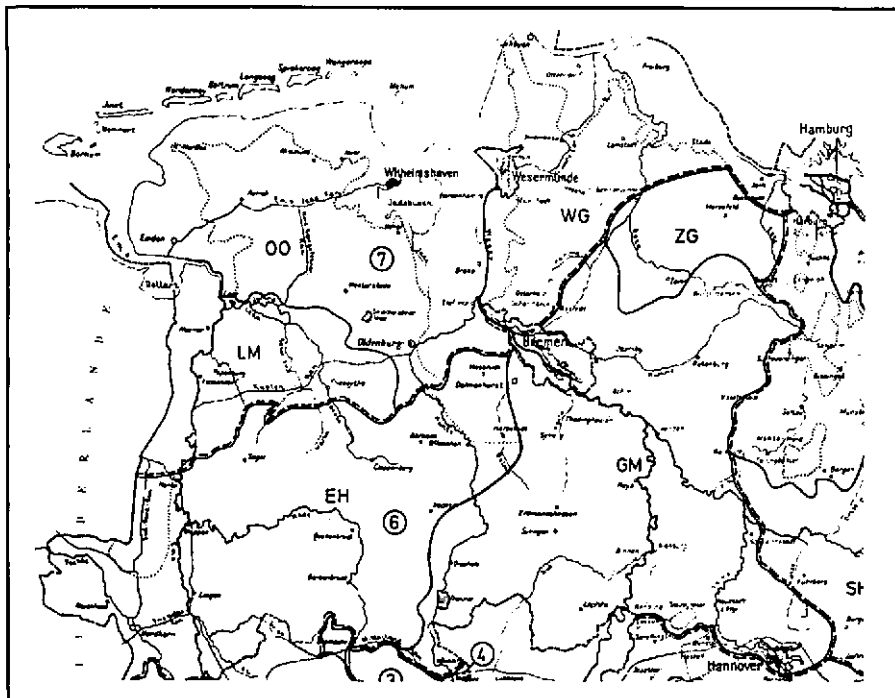
In het Wuchsbezirk "Wesemünder-Geest" overheersen duidelijk atlantische invloeden. Behalve in de genoemde grotere verdamping door de wind hebben deze een ongunstige invloed op de luchttemperatuur door het optreden van koude winden in het groeiseizoen. Het aantal zomerdagen is aanzienlijk lager dan in "Geest-Mitte". Vooral voor de zilversden (*Abies alba*) wordt deze lagere temperatuur een wezenlijke beperking voor haar bosbouwkundig gebruik geacht, ook op voor deze boomsoort geschikt geachte gronden.

Afb. 1.
Forstliche Wuchsgebiete und
Wuchsbezirke im Land
Niedersachsen.

Wuchsgebiete:
6 - Mittel-Westnieder-
sächsisches Tiefland
7 - Niedersächsisches
Küstenraum

Wuchsbezirke:

530 HH = Hohe-Heide
540 SH = Süd-Heide
610 ZG = Zevener Geest
620 GM = Geest-Mitte
630 EH = Ems, Hase-Hunte-
Geest
710 WG = Wesermunder
Geest
720 OO = Ostfriesisch-
Oldenburgische
Geest
730 LM = Leda-Moornlede-
rung



In dit laaglandgebied vormt een grens tussen twee Wuchsgebiete uiteraard geen scherpe scheiding, tussen de onderscheiden klimaten. Op afbeelding 1 zijn enkele van de groeigebieden van Nedersaksen weergegeven.

Bij de indeling in groeigebieden wordt in Nedersaksen ook het begrip "Regionen" gehanteerd en het betekent een verdere opdeling van de Wuchsbezirke op grond van de geologische gesteldheid. Nedersaksen kan op grond van vooral de geomorfologische en de geologische gesteldheid worden gekarakteriseerd door drie grote fysiografische eenheden: de Harz, het Weserbergland en het Pleistocene Laagland. Het Pleistoceen van het Laagland wordt in verband met verschillen in de waterhuishouding verdeeld in twee "Regione":

- een Region van het *Höhenpleistozän* met hoog boven het grondwater gelegen pleistocene gronden zoals stuwwalgronden, morenegronden, hooggelegen dekzandgronden en dergelijke.
- een Region van het *Talpleistozän* met laaggelegen gronden van het laagterras van de rivierdalen en van dekzand. Ook behoren hiertoe de jonge holocene formaties van klei en veen. Gezien de rol die het micro-reliëf in het landschap speelt kan deze indeling in hoogteligging slechts globaal zijn.

In het Wuchsbezirk Geest-Mitte ligt ongeveer tweederde van de oppervlakte bosgrond in het "Höhenpleistozän" en éénderde in het "Talpleistozän". Het Höhenpleistozän is voornamelijk opgebouwd uit:

- Geschiebelehm (voornamelijk keileem): 42% van de oppervlakte.
- Flotssand of Sandlöss, 23% van de oppervlakte
- Mittlere en armere Sande (matig kwartsrijk en kwartsrijk zand) 33% van de oppervlakte, hiertoe behoren o.m. fluvioglaciale zanden, soms potklei (Lauenburger Ton) en dekzanden.

In het Talpleistozän nemen fluvioglaciale en fluvia-tiele zanden een grote oppervlakte in, doch ook Flotssand en dekzanden komen hier nog voor.

De groeiplaatscapaciteit van de zandgronden voor bos in Nedersaksen wordt, evenals in Nederland, in hoge mate bepaald door de aard van het geologisch substraat. De elementen van de groeiplaatskartering en -waardering en dus de formering en de rangschikking van de Standortstypen in Nedersaksen zijn hierdoor sterk substraat gebonden. In het kader van de groeiplaatskartering behoort de geologische indeling in regionen nog tot een groepering van groeiplaatseenheden op hoger niveau: "regionale ökologische Einheiten".

Een verdere opsplitsing van deze regionale eenheden geschiedt op een lager niveau waarbij de lokale bodemgesteldheid een steeds grotere en meer gedetailleerder rol gaat spelen. De groeiplaatsgegevens van lokaal niveau vormen - binnen de grenzen van elk Wuchsbezirk - door een cijfermatige combinatie van alle groeiplaatsgegevens de eenheden van de *Standortstypen* kaart. Van deze kaart zijn gegevens over de geomorfologie, het geologisch sub-

straat, de profielontwikkeling, de waterhuishouding, de begroeiing en het vroegere en huidige bodemgebruik zeer belangrijke bouwstenen. Gecombineerd met groeiplaatsfactoren op regionaal niveau (macroklimaat, hoogteligging e.d.) geven zij binnen elk deelgroei gebied (Wuchsbezirk, Region) het totaal van de bosbouwkundige groeiplaatscapaciteiten aan. Het *Standortstyp* is de kleinste groeiplaats eenheid, die bepaalde bosbouwkundige mogelijkheden, beperkingen en kwaliteiten ten aanzien van de houtproductie heeft. De Standortstypen worden op de *Standortstypenkarte*, op grond van hun verwantschap, samengevoegd tot *Standortstypengruppen*. Deze laatste vormen binnen de regionale indeling (bijv. Wuchsbezirk) eenheden die voor de bosbouw praktisch bruikbaar zijn.

De gegevens over de bodemgesteldheid en de vegetatie nodig voor de vervaardiging van de Standortstypenkarte worden in het terrein geïnventariseerd, en op kaarten vastgelegd.

Standortstypenkarte

Bij het formeren van een *Standortstyp*, groeiplaats eenheid, wordt ervan uitgegaan dat zo goed mogelijk moet worden vastgelegd of en in welke mate aan de behoefte van de bodem aan water en voedingsstoffen en lucht en warmte kan worden voldaan. Met behulp van enkele differentiërende en indirect differentiërende groeiplaatsgegevens wordt deze informatie, in een vroeg stadium, in de groeiplaatscode ring vastgelegd. De Standortstypen worden in code als afzonderlijke eenheden op de Standortstypenkarte ingetekend.

Direct differentiërende groeiplaatsgegevens zijn:

- de karakterisering van het klimaat
- de beoordeling van het bodemvocht
- de schatting van de voedingstoestand
- de schatting van de zuurstofvoorziening van de grond

Indirecte differentiërende groeiplaatsgegevens zijn:

- het door de bodemvorming ontstane bodemprofiel
- de aard van het geologisch substraat ten aanzien van korrelgrootte, leem- en lutumgehalte, minerale samenstelling, pakking en gelaagdheid. Hieruit kunnen conclusies worden getrokken over het vochtleverend vermogen van de grond, de verhouding tussen water en lucht, de bewortelbaarheid van het profiel en de nalevering van voedingsstoffen uit het geologisch substraat.
- de ligging van de groeiplaats in het terrein, vooral ten opzichte van het reliëf, waardoor plaatselijke ma-

cro- of microklimaatafwijkingen gekarakteriseerd kunnen worden.

- de plantensociologische gegevens die de totaaleigenschappen van een groeiplaats goed kunnen weerspiegelen wanneer zij niet te sterk door menselijke invloeden zijn verstoord.
- gegevens over de bosgeschiedenis en andere cultuurhistorische achtergronden die de ontwikkeling van de groeiplaats positief of negatief kunnen hebben beïnvloed.
- het potentiële produktievermogen van de grond zoals die in de hoogteontwikkeling van het aanwezige bos weerspiegeld kan zijn. Vooral voor de bosbouw worden de bodemgenetische eigenschappen van de grond vaak sterk overschaduwed door geologisch-stratigrafische eigenschappen. In de codering van de Standortstypen wordt met cijfers tot uitdrukking gebracht uit welk materiaal het profiel is opgebouwd en of dit zich in een één-, een twee- of een meerlagige positie in de wortelruimte van de bomen bevindt.

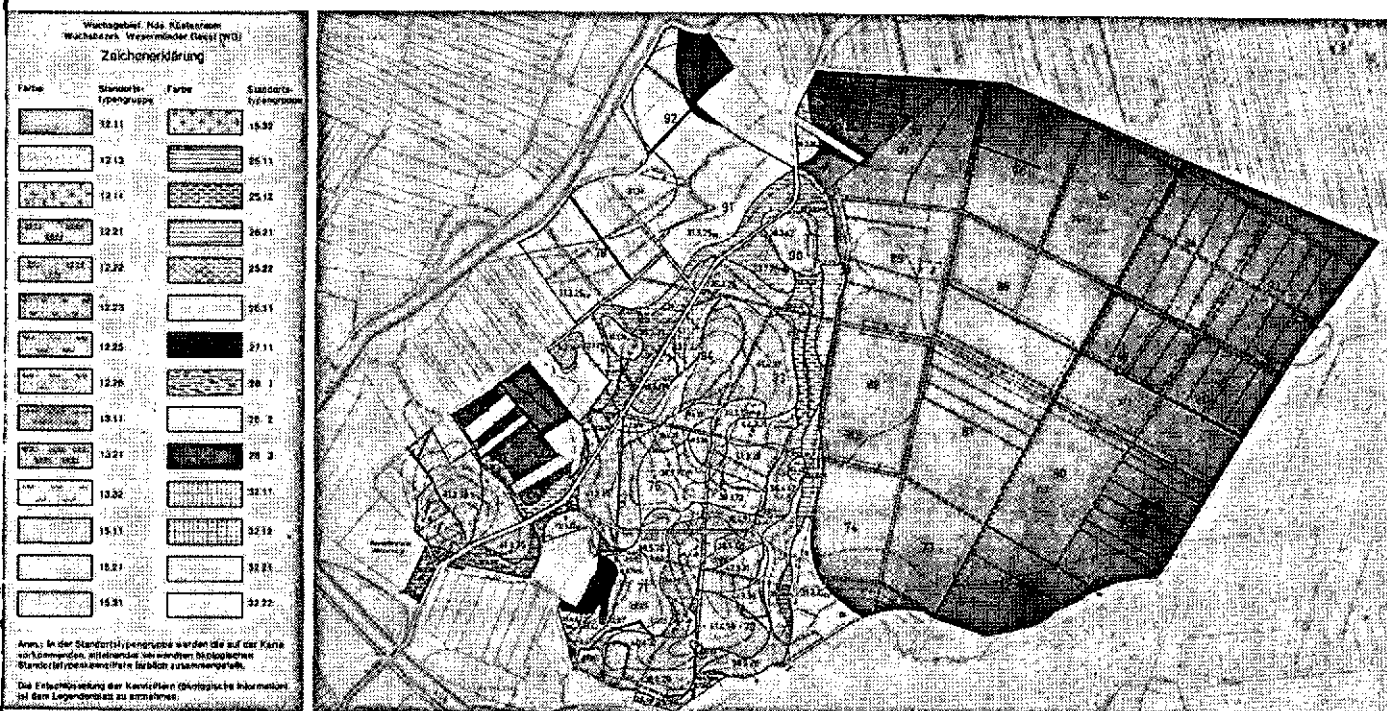
De Standortstypengruppen worden, hoewel zij misschien niet volledig indentiek zijn met de vastgestelde Standortstypen, voor de bosbouwkundige planning als gelijkwaardig beschouwd. Dat wil zeggen dat zij ten aanzien van hun bosbouwkundige en produktiemogelijkheden en dus in hun reactie op de capaciteiten en beperkingen van de groeiplaats zeer veel gemeen hebben.

De bosbouwkundige gelijkwaardigheid komt concreet tot uiting in een aantal eigenschappen van de verwante Standortstypen, want die dienen:

- tenminste voor één hoofdboomsoort vergelijkbare produktiemogelijkheden te bieden;
- op bosbouwkundige maatregelen op gelijke wijze te reageren.
- gelijke mogelijkheden te bieden voor een bepaald produktiedoel, bijvoorbeeld het opleiden van eikenbos voor fineerhout.
- gelijke mogelijkheden te bieden voor het creëren van bepaalde bosvormen
- voor gelijke andere doelstellingen geschikt te zijn bijvoorbeeld voor duurzaam schermbos
- een gelijke gevoeligheid te bezitten voor schadelijke invloeden zoals luchtvervuiling.

De Standortstypengruppen vertonen hiermede een grote overeenkomst met het begrip "Ökoserie" dat in meerdere Duitse deelstaten wordt gehanteerd en waarmee - binnen een klimaatgebied - gronden, die als wortelruimte voor de bomen veel gemeenschappelijks hebben, worden samengevat.

Afbeelding 2 is een ongekleurd fragment van de Standortstypenkarte van het Forstamt Bederkase, in het Wuchsbezirk "Wesemünder Geest". Uit de te-



Afb. 2. Standortstypenkarte des Staatlichen Forstamtes Bederkesa 1:10000.

genda blijkt dat verwante Standortstypen, die een vijfcijferige code hebben, op de kaart zijn samengevat tot viercijferige eenheden, de Standortstypengruppen, die op de originele kaart in kleur en met symbolen zijn weergegeven.

Afbeelding 3 geeft een schematisch overzicht van de indeling van de groeiplaatsen in Nedersaksen.

Vegetatie en bodem bij de Standortskartering in Nedersaksen

De terreininventarisatie t.b.v. Standortstypenkarte bestaat in grote lijnen uit een gedetailleerde bodemkartering aan de hand van een groot aantal profielkullen (300 × 300 m) aangevuld met grondboringen tot een kwadraatnet van 100 × 100 m. Tijdens deze bodemkartering worden ook gegevens over de vegetatie verzameld, maar er wordt meestal geen vegetatiekaart vervaardigd. Gestimuleerd door prof. R. Tüxen is er in Nedersaksen voortdurend naar gestreefd de toepassing van de plantensociologie ingang te doen vinden bij de kartering en de waardering van de groeiplaats. Er werd vooral behoefte gevoeld aan een systematische vegetatiekartering van het gehele grondgebied van de bondsrepubliek West-Duitsland op schaal 1:200.000. Samen met Tüxen werkte dr. W. Trautmann aan de vegetatiekaart van kaartblad 85 (Minden), Trautmann (1961). Voor de inhoud van deze vegetatiekaarten wordt uit-

gegaan van de filosofie van de zgn. *potentiële natuurlijke vegetatie*. Tüxen (1956) geeft als definitie van de potentiële natuurlijke vegetatie: "diejenige Vegetation, die sich einstellen würde, wenn der menschliche Einfluss aufhörte". Hij gaat er hierbij vanuit dat een potentiële natuurlijke vegetatie in evenwicht is met haar groeiplaats. Hiertoe behoren niet alleen de van nature aanwezige groeiplaats-eigenschappen, doch ook niet meer terug te draaien eigenschappen, die het gevolg zijn van positieve of negatieve (onder andere menselijke) invloeden. Er wordt hierbij dus niet gedacht aan het resultaat van een zich eeuwenlang ontwikkelende successie doch aan zich vrij plotseling vormend plantengedrag zodra door de natuur of door de mens veranderingen in die groeiplaats optreden. Het trekken van conclusies over de kwaliteit van de groeiplaats in het bijzonder ten aanzien van de voedingstoestand, uit de potentiële natuurlijke vegetatie lijkt riskant.

Het kaartblad Minden ligt voor tweederde van de oppervlakte in de deelstaat Noordrijnland-Westfalen en voor éénderde in „Geest-Mitte" in Nedersaksen; het Teilbezirk "Diepholzer Moorniederung", zuidelijk van Erdmannshausen, behoort hiertoe. Op schaal 1:200.000 wordt de potentiële natuurlijke vegetatie van dit gebied gerekend tot het *Betulo-Quercetum* (het droge en het vochtige eikenberkenbos) en het *Fago-Quercetum* (beuken-eikenbos en elzen-eikenberkenbos).

Afb. 3. Schematisch overzicht van de groeiplaatsenindeling in Nedersaksen (naar Otto, 1973, iets vereenvoudigd).

eenheden	benaming	voorbeelden
Eenheden van hoger niveau (regionale ökologische Einheiten)	Wuchsgebiete	6. Mittel-Westniedersächsisches Tiefland 7. Niedersächsisches Küstenraum
	Wuchsbezirke	620 Geest-Mitte 710 Wesemünder Geest
	Teilbezirke (facultatief toegepast tot 1 okt. 1973)	621 Syker Geest 623 Diepholzer Moorniederung 712 Marschen 713 Wurster Rücken
	Regione	- Höhenpleistozän - Talpleistozän
Eenheden van lager niveau (lokale ökologische Einheiten)	Substrat	Sand
	Standortstypen-groep (evt. Standortstypenonder-groep of Standortsserie)	Mittlere Sande
	Standortstyp	Mäszig frischer, mäszig versorgter, 30 bis 60 cm anlehmgiger Sand über unverlehmtem Sand (ökologische Kennziffer 42.3.31)
	Standortstypen-variante	Stärker podsolierte Variante (ökologische Kennziffer 42.3.3.1.p.)

In het kader van de groeiplaatskartering in Nedersaksen wordt normaliter geen gedetailleerde vegetatiekaart gemaakt. Wel wordt bij iedere bodemwaardering de vegetatie gekarakteriseerd als een "Ehemalige natürliche Waldgesellschaft". Men is wat huiverig voor het uitgangspunt dat de aard van de huidige bosvegetatie een zekere aanduiding is voor het niveau van de huidige voedingstoestand van de bosgrond.

In Nederland is door Bannink, Leys en Zonneveld (1973) een systeem van vegetatiekartering in naaldbossen ten behoeve van de bodemwaardering voor de bosbouw ontwikkeld, waarmee een vrij goede differentiëring in "rijkdom" kan worden onderkend.

Geologie en bodem

Een grote oppervlakte van Nedersaksen behoort tot de Noordduitse laagvlakte, een ongeveer 300 km brede landstreek tussen het Duitse middelgebergte en de zee. Het grootste gedeelte van het laagland ligt beneden 200 m -NAP en het slechts zwak golvend reliëf ervan maakt tegenover het levendige karakter van de bergstreken een wat eentonige indruk; niettemin is het geologisch allerminst eenvoudig opge-

bouwd. Oudere geologische formaties liggen op grotere diepte en worden bedekt door losse grondsoorten die voor een gedeelte uit oudere tijden stammen, doch voornamelijk uit het Kwartair. Evenals in ons land heeft vooral het Pleistoceen haar stempel gedrukt op de vorming van de zandgronden.

Noord-Duitsland is meerdere malen het doelwit geweest van enorme gletsjeractiviteiten vanuit de noordelijke hooggebergten. In het Pleistoceen breidde het ijs zich in meerdere perioden naar het zuiden tot aan de middelgebergten uit. Nedersaksen heeft zeker drie ijstijden meegemaakt, nl. het Elsterien (Mindelijstijd), het Saalien (Rissijstijd) en het Weichsellen (Würmijstijd), waarbij de gletsjers niet steeds even ver in het land doordrongen.

Die uit het Elsterien is ook bij ons vastgesteld want in het uiterste noorden van ons land komt de zgn potklei voor, de zgn Lauenburger Ton; het is waarschijnlijk een zware smeltwaterafzetting. Vooral de gletsjers van het Saalien drongen in het Noordwestelijke Europese laagland ver naar het zuiden door en reikten in Noordwest-Duitsland over die van de Elstertijd heen, waarvan de morenen verplaatst of afgeschaafd en de smeltwaterafzettingen werden verstoord. Uiteraard werd ook weer ingegrepen in de

landschapsvormen die in de lange stilstandsperiode tussen de twee ijstijden, het Holsteinien - Interglaciaal konden ontstaan.

Van het Saalien zijn de inwerkingen van het landijs op het landschap duidelijker dan uit het Elsterien. De koude van de Saale-tijd werd onderbroken door relatief warme tijden, de interstadialen, waarin de vooruitgeschoven gletsjertongen tijdelijk afsmolten. Zoals in Midden-Nederland ontstonden in West-Duitsland door de zijdelingse druk van de ijslobben hoge stuwwallen.

In het reeds door vóórgaande ijsbewegingen verflakte landschap van Noordwest-Duitsland werd door het landijs grondmorenenmateriaal, de keileem, afgezet. Het ijsfront schoof ook de kelleem voor zich uit en wierp hiermede hoge wallen, eindmorenen op. Toen het ijs daarna smolt bleven deze in het landschap achter en hun boogvormige ligging geeft aan tot waar de randen van de gletsjers reikten. Uit de samenstelling van de keileem valt af te leiden wat het herkomstgebied van de gletsjers is geweest. Voor het Noordduitse laagland zijn de stadia van de Saale-ijsbewegingen (Rehburger- en Warthestadium) van belang voor het onderkennen van de substraatsoorten bij de groeiplaatskartering. Evenals in het Elsterien vond in het Saalien afzetting van löss aan de periferie van de ijskap plaats. De "Niedersächsische Lössbörden" en de "Magdenburger Börde" zijn delen van de lössgordel, die het voormalige gletsjergebied van Noord-Duitsland scheidt van het Duitse Middelgebirge.

In het Weichselien bedekte het landijs voor de laatste maal Noord-Duitsland, doch de zuidgrens van het Warthestadium werd niet meer bereikt. De Weichselgletsjers naderden wel het midden van Sleeswijk-Holstein in het zgn. Pommerense Stadium en hun indirecte invloed op het landschap van Noordwest-Duitsland was zeer groot. Langs de randen van de gletsjers vormden zich smeltwaterstromen die in de ondergrond rivierdalen uitslepen en grote hoeveelheden zand en leem verplaatsten. Er is ook nauwe samenhang tussen de ligging van de morenebogen en de ligging van andere smeltwaterdalen.

Tijdens droge koude perioden kwamen in een bijna kaal toendralandschap grote hoeveelheden fijn zand in verstuiving dat elders in het glaciale gebied tot afzetting kwam als een dekzandlaag of als dekzandruggen. Evenals in het Saalien kwam löss tot sedimentatie in een verder van de ijskap gelegen begroeid gebied. In dooiperioden vond overal in het terrein verspoeling van het materiaal plaats waarbij löss en dekzand werden "verontreinigd" met grind, grover zand en leem.

In de brede laagvlakte van Nedersaksen hebben de geologische verschijnselen een grote invloed gehad op de micro-morfologie van het landschap en er kwam een veelheid aan bodems tot stand. Deze onderscheiden zich niet alleen door de in het Holoceen ontstane bodemprofielen doch vooral door de vaak gecompliceerde opbouw van het geologisch substraat. De bovenlaag hiervan wordt in westelijk Nedersaksen over grote oppervlakten gevormd door dekzanden, die hun maximale afzetting vonden in de laatste periode van het Weichselien. Vooral in de oudere Dryastijd van het Laatglaciaal ontstond zeer fijngelaagd lemig dekzand (Ouder dekzand). In de Jonge Dryastijd viel de tweede hoofdperiode van de dekzandsedimentatie met Jonger dekzand dat minder fijnzandig en minder lemig is. Het Oudere dekzand liet een landschap achter met een zwak golvend reliëf van zeer lage ruggen en vlakke laagten. In de late fase van de dekzandperiode speelde de zich al uitbreidende vegetatie een rol. Door de meer vitale plantengroei in vochtige terreingedeelten fungeerde de vegetatie als zandvanger waarin het dekzand zich tot grote ruggen en koppen kon ophopen. Het Jongere leemarme dekzand ligt hierdoor in pregnante vormen van hoge sikkelvormige paraboolduinen en langgerekte streepduinen in het landschap.

Een belangrijke oppervlakte van het pleistocene landschap was nog aan verandering onderhevig toen in onze historische tijd de landbouwende mens de dekzandgebieden aantastte. Door het kappen van bos, door schapenteelt en door plaggenwinning werd het podzolprofiel vernietigd en kwam het dekzand op veel plaatsen in verstuiving. Het dekzandreliëf veranderde in een zeer onrustig terreinreliëf met vele hoogteverschillen op korte afstand, het landduinen (stuifzand)-landschap.

De typering van de *geologische substraten* van de Noordwest-Duitse zandgronden wordt bij de Standortskartierung van zeer groot belang geacht, omdat deze zowel een indirecte als een directe invloed hebben op de groei van het bos. Als moedermateriaal van de gronden manifesteren ze zich door een bepaald bodemprofiel; ze fungeren als nalevingsbron van voedingsstoffen en zijn, in gronden met een diepe grondwaterstand, in hoge mate bepalend voor het vochtleverend vermogen van de grond. Bovendien bepalen de verschillende substraatlagen de omvang van de bewortelbare zone. De oudste formaties uit de ondergrond van het laagland komen hier en daar nabij de oppervlakte. Uit het secundaire tijdvak is dat voornamelijk Bontzandsteen zoals nabij Bremen (bijvoorbeeld in het Forstamt Syke) en het Krijt. Dit laatste vooral beïnvloedt in hoge mate de geologische gesteldheid van het bekken van

Münster en bijvoorbeeld hier en daar het gebied van het Forstamt Erdmannshausen. Deze formaties zijn van weinig directe invloed op de bosgroei, doch omdat deze gesteenten door de gletsjers zijn "overreden" en "afgeschaafd" is de keileem van de morenen sterk gemengd met materiaal uit de ondergrond met name de kalk uit het Krijt. De keileem van grondmorenen en eindmorenen kan dus verschillend van samenstelling zijn. Als belangrijkste geologische materialen kunnen worden onderscheiden:

- *Geschiebemergel*; keileem van uit kleilig materiaal gemengd met kalk.
- *Geschiebelehm*; keileem met weinig of geen kalkbijmenging. Keileem met een zeer hoog lutumgehalte wordt ook wel *Geschiebeton* genoemd.
- *Geschiebesand*; is een zandig keileemresidu ("kelzand").
- *Lauenburger Ton*; is een donker humeus gekleurde zware potklei.
- *Glacifluvial Sand of Sandr-Sand*; grof, vaak grindrijk materiaal ("fluvloglaciaal").
- *Talsande* liggen in lage terreinen van het pleistoceen. Het zijn smeltwaterafzettingen (Beckensande) of zandige jongere rivierzanden.
- *Flotssand* of *Sandlöss*: een eolische tussenvorm van löss en dekzand, die ook verspoeld kan zijn ("fluviooperiglaciaal").
- *Löss*: een stoffijn eolisch materiaal met een zeer hoog leemgehalte en als regel kalkrijk afgezet.
- *Decksand, Flugdecksand, Flugsand* zijn alle namen die voor dekzand uit het Laatglaciaal worden gebruikt. De naam *Flugsand* werkt hierbij verwarrend.
- *Flugsand* is hoogstens enige eeuwen oud en onder menselijke invloed ontstaan uit het veel oudere dekzand. Bij ons is het als stuifzand bekend.
- *Fluszflugsand*; rivierstuifzand, is opgebouwd uit vrij grof (rivier)zand en in de overgangperiode tussen Pleistoceen en Holoceen opgewaaid uit droogliggende rivieren.

De vorming van *bodemprofielen* is het resultaat van een aantal bodemvormende factoren, zoals: het klimaat, de tijd, de begroeiing, de aard van het moedermateriaal en de mens. Door de veelheid van bodems in het Laagland van Noord-Duitsland kunnen, in het kader van dit artikel, slechts enkele gronden worden vergeleken met de Nederlandse. Vooral omdat de Duitse en Nederlandse *bodemklassificaties* en de terminologie nogal uiteenlopen (Mückenhausen 1962; de Bakker en Schelling 1966).

Met het nodige voorbehoud kan worden gesteld dat Noord-Duitsland evenals Nederland behoort tot de koel-vochtige klimaatzones van de wereld waar

bij voorkeur loofbos of gemengd bos zich thuis voelt. Als zonale grond hebben zich hier - na het Pleistoceen - grijsbruine podzolachtige bodems gevormd. Uit hun horizoncode (A-B-C-profielen) blijkt reeds dat in het moedermateriaal, de C-horizont, een inspoelingshorizont, de B-laag aanwezig is. De podzolachtige gronden worden in Duitsland veelal gerekend tot de ("bruine gronden" of "bruine aarden") *Braunerden*. Er komen duidelijke verschillen voor in profielvorming en in kwaliteit van de bruine podzolachtige gronden. De aard van het moedermateriaal overschaduwde de invloed van een gematigd klimaat op de bodemvorming veelal. Dit blijkt ook uit het feit dat zich in een loofbosklimaatzone van nature ook naaldbossen vestigen en zich handhaven op groeiplaatsen met een voor loofbos te arme bodem.

Op grond van verschillen in mineralogische samenstelling van het geologisch substraat kunnen verschillen in intensiteit van podzolvorming worden onderkend. Een geologisch substraat kan primair kalkloos of kalkhoudend zijn. In het tweede geval wordt het al spoedig ontkalkt door indringend neerslagwater en door humuszuren van de begroeiing. Dit bevordert de afbraak van silicaten en dit gaat gepaard met de uitspoeling van aluminium en van ijzer, doch ook van klei (lutum-) deeltjes uit de bovengrond. Deze briklaagvorming ("Tondurchschlammung" of "Lessivierung") wordt vooral in *Parabraunerden* (Ned. radebrikgronden) en in de *Fahlerden* aangetroffen. Deze grijsbruine podzolachtige gronden worden ook onder loofbos gevormd. Een zwakkere podzolvorming treedt op in een matig rijk substraat b.v. in betrekkelijk rijk ontkalkt rivierzand en er ontstaat een *podsolige Braunerde* of *Podsol-Braunerde* (Nederlands: moderpodzolgrond) bruine bosgrond, holtpodzolgrond, die wordt gekarakteriseerd door een matige verzadiging met basen ("Podsole mit geringer oder mittlere Basensättigung") en naar hun uiterlijk door één bruine "tabakskleur" van de B-horizont. Het zijn evenals de *Parabraunerden* duidelijk zure gronden.

Veel sterkere uitlogings- en ophopingsverschijnselen dan in *Braunerden* zijn zeer duidelijk in "echte" *Podsole* (Ned. humuspodzolgronden). Wanneer een duidelijke grijze loodzandlaag (A2-horizont) en een zware inspoelingslaag (B2h en B2) met een zwarte en een roodbruine kleur (koffielaag, oerbank) aanwezig zijn in een extreem zuur bodemmilieu spreekt men van *Humuseisenpodsol* met niedrigen Basensättigung (Ned.: haarpodzolgrond, heidepodzolprofiel). Deze podzolgronden ontstaan in een kalkloos en arm (kwartsrijk) moedermateriaal en niet alleen onder een heidevegetatie, doch ook onder naald- en loofbos.

Tot de echte (humus)-podzolgronden behoren ook de podzolgronden, die onder invloed van grondwater zijn ontstaan en diep ontijzerd werden: *Gley-podsole*; (Ned.: veldpodzolgronden of lage heidepodzolen). De *Pseudogleye* en de *Stagnogleye*, worden gekenmerkt door sterke roest- en blekingsverschijnselen, doordat de verticaal in de grond dringende neerslag op enige diepte het uitzakken wordt verhinderd, nemen in de klassificatie van Mückenhausen (1962) een afzonderlijke plaats in. In deze gronden ontstaat een tijdelijke grondwaterlaag: Staunässe of schijngrondwater. Deze gronden hebben een andere ontstaanswijze dan gronden met zich vrij horizontaal bewegend grondwater: Gleye.

In *Pseudogleye* kan het neerslagwater slechts zeer langzaam wegzakken. Door de in het schijngrondwater opgeloste organische stof wordt het bodemijzer beweeglijk en zet zich bij het opdrogen van het water als vlekken, strepen en concreties in het bodemprofiel af. Door dit afwisselend nat worden en opdrogen ontstaan grijs- en roestkleurige gevlekte profielen ("Marmorierter Böden"). Vooral fijne sterk lemige gronden (Feinböden) neigen tot vorming van een verdichte laag (Staukörper) die vaak een verplaatsing van lutumdeeltjes van boven- naar ondergrond als oorzaak heeft (de Tondurchschlammung). Ook kan de aanwezigheid van dichte lagen met een geologische herkomst een rol spelen.

In de bovengrond van de *Pseudogleye* is door humusophoping een zure humushorizont (A1) ontstaan die donker afsteekt tegen de gevlekte C-horizont en veelal blootstaat aan ijzeruitvlokking en het beurtelings nat worden en uitdrogen is een typische eigenschap van deze bodem. Voor de kwaliteit van de grond is een lange droge fase in de vegetatieperiode van het bos van zeer groot belang voor de luchtvoorziening van de boomwortels. Het overtollige stuwwater kan alleen door verdamping verdwijnen als het niet zijdelings kan wegsijpelen.

Het bodemleven in de grond is door de stuwwaterverschijnselen beperkt tot de humeuze bovengrond en vaak zwak ontwikkeld. Wellicht kunnen de *Pseudogleye* worden vergeleken met de Nederlandse brikgronden die onder invloed van schijngrondwater zijn ontstaan (bv. daalbrikgronden en kuilbrikgronden).

Stagnogleye zijn gronden in een vlakke of zwak komvormige ligging die bijna het gehele jaar een schijngrondwaterstand hebben. In berggebieden zijn zij wel als "Missenböden" bekend en in Midden-Duitsland "Molkenböden", (melkkleurige gronden) door de melkwitte kleur van de ondergrond. De donkere humeuze bovengrond kan weinig (anmoorig) ontwikkeld zijn en het bovenste melkwitte gedeelte

van de C-laag gaat over in de roestig- en grijs gevlekte ondergrond. De gronden vormen een overgang naar de laaggelegen *Gley-Podsole* en kunnen bij ons tot de gooreerdgronden worden gerekend, die een oligotrofe karakter (zeer lage pH en gering bodemleven) hebben (veldpodzolgronden). Ook de benaming van onderdelen van het bodemprofiel, de korrelgrootte en de waterhuishouding zijn in het Duitse systeem anders dan in het Nederlandse.

In het systeem van bodemklassificatie voor Nederland (De Bakker en Schelling 1966) wordt de biologische omzetting van de organische stof in de bovengrond van het profiel gezien als een proces dat een A1-horizont doet ontstaan. In die bovengrond wordt die biologische omzetting veroorzaakt door grotere en kleinere dieren, bacteriën en soms door schimmels en een belangrijk deel van die organische stof is niet meer herkenbaar als resten van planten en dieren. Soms is zuivere organische stof aanwezig doch veelal bestaat de donkere massa uit een mengsel van organisch en mineraal materiaal, dat coprogeen is, dat wil zeggen uit kleine dierlijke uitwerpselen bestaat die ofwel nog geheel intact ofwel sterk vervormd en uiteengevallen zijn. Naar Jongerius (1957 — 1962) kunnen naar de aard en de mate van omzettingen in bosstrooisel onder relatief droge omstandigheden enkele landhumusvormen in de A- en B-horizont van het bodemprofiel worden onderscheiden n.l. mull, moder, amorfe (of disperse) humus en ruwe humus.

Over een verdere onderverdeling van de ruwe humuslaag: het strooisel, zijn de onderzoekers het nog niet eens. Toch is dit van belang, omdat zich in deze laag onder het bos belangrijke processen afspelen en de laag bijna altijd behoort tot het wortelmilieu van de bomen en de ondergroei.

Aan deze humuslaag hebben de bosbouwers in Nedersaksen altijd veel aandacht besteed en ook aan maatregelen om de gedachte nadelige invloed van het pakket ruwe humus op de groei om te buigen in een grondverbeterende functie (Wittich 1952).

Bij de indeling van de Nederlandse gronden speelt de humusvorm van de A1-horizont maar vooral die van de B-laag van het bodemprofiel een zeer belangrijke rol. Een belangrijk kenmerk tussen b.v. moderpodzolgronden en humuspodzolgronden schuilt in de humusvorm van de B-laag. Deze benadering is uitermate praktisch omdat de humusvormen vrij goed zijn af te lezen aan de kleuren van het profiel. Anderzijds wordt in de praktijk van de bodemkartering nog weinig aandacht geschonken aan een verdere kwalificering van de strooisellaag. Hoewel ook in Noord-Duitsland de bos- en heidegron-

den allerminst door de mens zijn ontzien heeft men toch door een langere studie van de groeiplaats van het bos meer aandacht aan de Ao kunnen besteden. De typering van de gronden in Nedersaksen geschiedt hoofdzakelijk door een kenschetsing van de humus in de strooisellaag hoewel de humusvorm in de profielhorizonten zeker niet wordt verwaarloosd.

Het schema geeft enig inzicht in de huidige Duitse en Nederlandse wijze van karakterisering van de strooisellaag ("Auflagehumus") onder bos.

Betriebszieltypenkarte

De *Standortskartierung* wordt gebruikt om alle gegevens, die de groeiplaatscapaciteit zowel regionaal als lokaal bepalen, vast te leggen op de *Standortstypenkarte*. Hierop worden alle kwalitatieve ecologische gegevens, die in elk groeigebied (Wuchsbezirk) de groeiplaatsen bepalen met codecijfers vermeld. De kaarteenheden zijn opgebouwd uit een viercijferige code, waarin de waterhuishouding, de voedingstoestand en de gelaagdheid en de aard van het geologisch substraat tot uitdrukking komen.

In een gedetailleerd, z.g. "ökologisch Rahmenschema" worden alle belangrijke groeiplaatsgegevens zodanig in cijfercodes vertaald dat een onderlinge verbinding en uitwisseling daarvan mogelijk is. De zo tot stand gekomen Standortstypengruppen kunnen worden vertaald in hoofdboomsoorten en bosvormen (zie Inleiding).

In dit stadium worden de bospolitieke besluiten

Symbolen en omschrijving van de bovenlaag van het bodemprofiel in Nedersaksen.

algemene indeling	gedifferentieerde indeling
O-laag	<ul style="list-style-type: none"> - OL of Aoo laag (L van het Eng. Litter). Strooisel of Förna-laag met uiterlijk onveranderde planteresten, bladeren en naalden. - OF of Ao-laag (F van het Eng. Fermentation). Vermoderingslaag: in afbraak zijnde laag strooisel, planteden zijn nog herkenbaar. - OH of Ao2-laag, Humusstoff- of Huminstofflaag, met sterk omgezette planteden, waarvan de structuur niet meer herkenbaar is. Geen menging met de minerale A1.
A-horizont	<ul style="list-style-type: none"> - Ai-horizont: bovenste laag van het bodemprofiel zonder zichtbare humus (i: initiaal). - Ah-horizont (Ned.: A1): bloegeen gevormde, humushoudende, minerale horizont in ongestoorde ligging.

van de Landesregierung van de deelstaat Niedersachsen, overeenkomstig de "Langfristige regionale waldbauliche Planung" vastgelegd op de *Betriebszieltypenkarte*, die de bosbouwkundige planning in de beheersplanning vastlegt. Hierbij wordt de voorkeur gegeven aan de hoofdboomsoorten en bosvormen, die een zo groot mogelijke ecologische eenheid met de groeiplaats vormen en tevens de principes van "Gemeinnutzigkeit", "Nachhaltigkeit" en "Wirtschaftlichkeit" het beste dienen. In de bedrijfsdoeltypen worden niet alleen de hoofdboomsoorten, maar ook de mengboomsoorten (bosvormen) betrokken. Die zullen echter niet de omvang en kwaliteit van de houtproductie mogen bepalen, maar kunnen wel blijvend deel uitmaken van de bossamenstelling (als mengboomsoort).

Bij de vertaling van de Standortstypengruppen worden voor iedere groeiplaats meerdere Betriebszieltypen gegeven. Eén daarvan heeft de absolute voorkeur ("vorrangig"), een tweede wordt als alternatief ("alternativ") aangeduid (bijv. te gebruiken uit boshygiënische of infrastructurele overwegingen), de derde als ongewenst ("zu meiden") en tenslotte wordt facultatief een vierde type vermeld, dat boomsoorten aangeeft, die in een proefopstand kunnen worden gebruikt ("Versuchsanbau").

De hoofdboomsoorten van Nedersaksen worden met cijfers aangeduid (bijv. 1 = wintereik, 2 = beuk, 5 = fijnspar, 6 = douglas). Met behulp van cijfercombinaties worden de hoofdboomsoorten (en bosvormen) als Betriebszieltypen aangeduid, bijv.:

B.Z.T. 10 Traubeneiche (wintereik) voor fineer kwaliteit

B.Z.T. 23 Buche (beuk) - Edellaubholz (es, esdoorn, linde, en dergelijke)

B.Z.T. 60 Douglasie (douglas)

Het B.Z.T. 10 bestaat uit wintereik, waarvan verwacht wordt dat op de betreffende groeiplaats fineer kwaliteit geproduceerd zal kunnen worden, met een geringe bijmenging van haagbeuk, linde en beuk.

Het B.Z.T. 23 bestaat uit een menging van de hoofdboomsoorten beuk en es en esdoorn en dergelijke in een verhouding van 60% - 40% of 70% - 30%.

In de "Langfristige regionale waldbauliche Planung" wordt per Wuchsbezirk voorgeschreven welke Betriebszieltypen "vorrangig" zijn.

In Geest-Mitte ligt het zwaartepunt op het gebruik van het B.Z.T. 60 met douglas als hoofdboomsoort, omdat de zandgronden van Geest-Mitte volgens de Standortstypenkarte van een gemiddelde kwaliteit zijn en derhalve geschikt worden geacht voor douglas. De groveden zal hier terug worden gedrongen naar de armere zandgronden en kan plaat-

selijk worden gemengd met fijnspar (B.Z.T. 75).

Op Zweischichtböden (tweelagige substraten) van Geschiebesand of Geschiebelehm kan van de winterse fineerkwaliteit worden verwacht, terwijl voor de zomereik een aantal specifieke groeiplaatsen voorkomt. Een geringere oppervlakte van deze gronden is geschikt voor es, esdoorn, linde en zilverden (*Abies alba*) en *Abies grandis*.

Op de Standortstypengruppen van de Flottsande (lössachtige gronden) met een ondergrond van Geschiebelehm en weinig pseudogley-verschijnselen, hebben de bedrijfsdoeltypen met zilverden voorrang (bijv. in de houtvesterijen Syke en Erdmannshausen).

Het Wuchsbezirk Wesemünder Geest is, door de lagere temperatuur, minder geschikt voor de zilverden: de bedrijfsdoeltypen met een hoog aandeel zilverden worden hier dan ook gereserveerd voor de rijkere geologische substraten. Vooral in het gebied Osterholz komt een nogal grote oppervlakte met dikke lagen arm dekzand voor. Alhoewel hier groeiplaatsen voorkomen, die niet meer dan een matige groei van douglas doen verwachten, ligt de houtproductie hiervan toch nog duidelijk boven die van de groveden, bovendien is het klimaat voor deze laatste boomsoort minder geschikt. B.Z.T. douglas is daarom "vorrangig". Als alternatieven zijn aangegeven:
 B.Z.T. 70 groveden (op de droogste groeiplaatsen)
 B.Z.T. 75 groveden met fijnspar (op de vochtige groeiplaatsen)
 B.Z.T. 76 groveden - douglas
 B.Z.T. 77 zwarte den (als schermbos bij de kust)

Te vermijden bedrijfsdoeltypen zijn alle overige, die in verband met allerlei ongunstige groeiplaatsomstandigheden (zoals windworpgevaar) te veel risico's opleveren. Zij kunnen eventueel bij wijze van

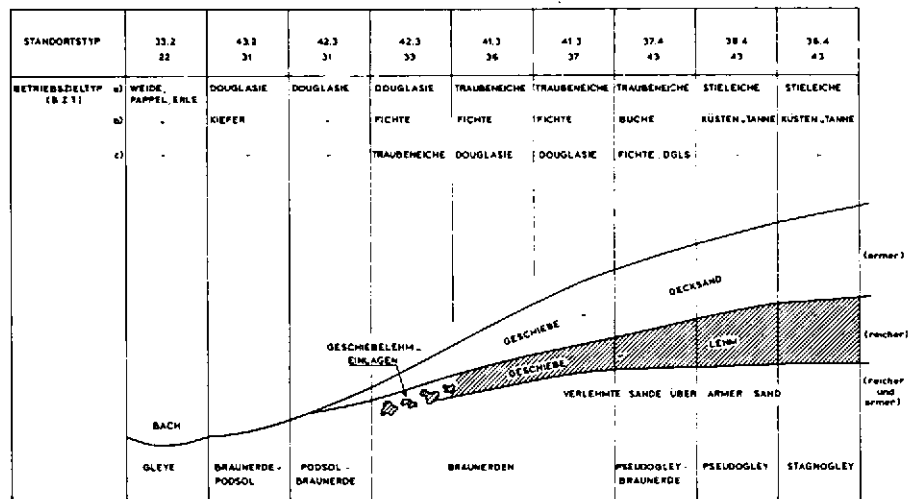
proof worden toegestaan.

Bij het vaststellen van de bedrijfsdoeltypen wordt ook een advies gegeven over eventueel noodzakelijk geachte bodemverbetering door middel van mechanische grondbewerking en of bemesting (als voorbouw, als stimulatiegift voor een jonge cultuur of als voorraadbemesting) nodig is. Een kalkgift kan worden geadviseerd ter verhoging van de strooiselomzetting en voor een verbetering van het bodemleven. Afbeelding 4 geeft een voorbeeld van de relaties, die er bestaan tussen de opbouw en de aard van het geologisch substraat, de bodemtypen, de groeiplaats-eenheden en de bedrijfsdoeltypen in een z.g. *Standortserie* van Nedersachsen (naar een mondelinge mededeling van Erhard Fischer, 1977).

Literatuur

- Altenmüller H. J., en F. Bailly, 1976. Mikromorphologische untersuchungen an einer Nord-Westdeutschen Parabraunerde-Pseudogley-Sequenz aus Löss. Geoderma 16: 327-343.
- Bakker H. de, en J. Schelling. 1966. Systeem van bodemclassificatie voor Nederland; de hogere niveaus. Stichting voor Bodemkartering, Wageningen.
- Bannink, J. F., H. N. Leys en I. S. Zonneveld. 1973. Vegetatie, groeiplaats en boniteit in Nederlandse naaldboutbossen. Mededelingen Stichting voor Bodemkartering, Bodemkundige Studies no. 9.
- Blume H. P., en E. Schlichting. Zur Bezeichnung von Bodenhorizonten. Zeitschrift für Pflanzenernährung, Düngung, Bodenkunde, Berlin/Stuttgart 1976.
- Bundesanstalt für Bodenforschung. Geologische Karte der Bundesrepublik Deutschland 1:1.000.000 (Hannover 1973).
- Butzke, H. Gutachtliche Beurteilung der Böden einiger ausgewählter Waldflächen der Fürstlich Salm-Horstmarschen. Forstverwaltung in Coesfeld, Westfalen Krefeld, 1977.

Afd. 4. De relatie tussen het Standortstyp, bepaald door de morfologie van het landschap, de geologische gesteldheid en het bodemprofiel, en het Betriebszieltyp in de Standortserie „Rinnenplattenlandschaft“ van het Niedersächsische Flachland.



- Butzke, H., G. Franz, H. W. Rehagen, H. Wichtmann. u.a. 1972. Vergleichende ökologische Untersuchungen an zwei Böden unter naturnaher Waldbestockung im Westfälischer Münsterland. Fortschr. Geologie Rheinland und Westfalen, Krefeld 21. 1972.
- Butzke, H., H. Genzler, H. Haase, e.a. 1975. Naturwaldzellen in Nordrhein-Westfalen, Teil 1 (Schriftenreihe der Landesanstalt für Ökologie, Landschaftsentwicklung und Forstplanung Nordrhein-Westfalen, Düsseldorf, Band 1.
- Drift, J. van der. 1949. De bodemfauna in onze bossen. Ned. Bosbouw Tijdschrift 21.
- Drift, J. van der. 1950. Analysis of the animal community in a beach forest floor. Diss. Leiden. 1950.
- Edelman, C. H., en G. C. Maarleveld. 1958. Pleistozän-geologische Ergebnisse der Bodenkartierung in den Niederlanden. Geologisches Jahrbuch, Hannover, Band 73.
- Erbe, J. 1959. Spätglaziale Ablagerungen im Emsland und seinen Nachbargebieten. Geologische Jahrbuch, Band 76.
- Fiedler, H. J., und W. Hunger. Grundzüge und Arbeitsgebiete der Standortkundlichen Forschung am Institut für Bodenkunde und Standortlehre zu Tharandt aus der Zeit von 1945-1965. Mitteilungen des Vereins für forstliche Standortkunde und Forstpflanzenzüchtung, 17 Aug. 1967.
- Firet, J. F. Lössgronden. Polytechnisch Tijdschrift, editie B, 10 (37 en 38) 1955 en 11 (19 en 20) 1956.
- Firet, J. F. Enige relaties tussen de ontwikkeling van het wortelgestel van bomen en de geologische bouw van het bodemprofiel (i.v.)
- Firet, J. F. Geomorfologie: periglaciale verschijnselen en boomgroei (i.v.)
- Firet, J. F. De betekenis van de geologische bouw van enkele preglaciale en periglaciale substraten voor de bodemvorming en de bosgroei (i.m.)
- Firet, J. F. Groeiplaatskartering voor de bosbouw in West-Duitsland (Intern rapport Inspectie Bosbouw Staatsbosbeheer, Utrecht (1974).
- Firet, J. F. Systemen van bosbouwkundige groeiplaatskartering en waardering in West-Duitsland. (Intern rapport Inspectie Bosbouw Staatsbosbeheer Utrecht 1974).
- Firet, J. F., en A. C. la Rivière. Verslag van de tweedaagse excursie in het Münsterland van Rheinland-Westfalen door de Afdeling Inrichting van het Staatsbosbeheer op 24 en 25 mei 1977, Utrecht.
- Ganssen, R., und F. Hädrich. Atlas zum Bodenkunde. Bibliografisches Institut Mannheim 1965.
- Görges, H. 1969. Forstliche Wuchsbezirke in Niedersachsen. Neues Archiv für Niedersachsen 18 (1).
- Jongorius, A. 1957. Morfologische onderzoeken over de bodemstructuur. Mededelingen Stichting voor Bodemkartering, Bodemkundige studies no. 2.
- Klösel, F. 1957. Leitende Gesichtspunkte bei der Ausscheidung der Standorteinheiten im Forstamt Neuenheere. Allg. Forst- und Jagdzeitung 128, (4).
- Kramer, W., und H. J. Otto. 1973. Aus dem Walde, Heft 20. Mitteilungen aus der Niedersächsischen Landesforstverwaltung.
- Kubišna, W. L. Bestimmungsbuch und systematik der Böden Europas. Stuttgart. 1953.
- Minderman, G. 1960. Mull and Mor in relation to the soil water regime of a forest. Plant and Soil nr. 1.
- Maarleveld, G. C. 1951. De Pseudo-ösar van de Veluwe. Geologie en Mijnbouw, 13 (Nieuwe serie 9).
- Maarleveld, G. C., en R. P. H. P. van der Schans. De dekzandmorfolgie van de Gelderse Vallei. Tijdschrift van het Kon. Ned. Aardrijkskundig Genootschap, deel LXXVLLL, no. 1, Leiden 1961.
- Mückenhausen, E. Entstehung Eigenschaften und Systematik der Böden der Bundesrepublik Deutschland. Frankfurt 1962.
- Otto, H. J. 1972. Die Niedersächsische Standortskartierung als Grundlage der forstliche Planung. Allgemeine Forst und Jagdzeitung 143 (3/4).
- Otto, H. J. 1972. Zu den Standortansprüche der Douglasie im Pleistozän Niedersachsens. Forstarchiv 43 (4/5).
- Otto, H. J. 1972. Aus dem Walde Heft 19. Mitteilungen aus der Niedersächsischen Landesforstverwaltung, Hannover.
- Pelisék, J. 1968. Geographie und Charakteristik der Böden auf den äolischen Sanden in der Tschechoslowakei. Acta sc. nat. Brno 2 (10).
- Pertsch, R. The influence of prehistoric man on forest Soils in Northwest-Germany (Symposium 'Soil as a Sitefactor for Forests of the temperate and Cool zone. Tschechoslowakeij, Sept. Zvolen 1977)
- Pyritz, E. Binnendünen und Flugsande benen im Niedersächsischen Tiefland. (Geographische Abhandlungen, Heft 61, Göttingen 1972).
- Richter, K. 1959. Geschlebegrenzen und Eisrandlagen in Niedersachsen. Geologisches Jahrbuch, Band 76.
- Rotsche, J. 1974. Zur Anwendung sedimentpetrographischer Korngrösze kennwerte für die Abgrenzung quartärer Deckschichten (Archiv für Acker- und Pflanzenbau und Bodenkunde 18, Sektion Forstwirtschaft, Bereich Bodenkunde und Standortlehre.
- Schelling, J. 1960. De hoge bosgronden van Midden-Nederland. Mededelingen van de Stichting voor Bodemkartering, Bodemkundige studies nr. 5.
- Sissingh, G., en J. F. Firet. Groeigebieden voor de bosbouw maatgebieden en de eisen van de houtsoorten aan het klimaat. (Herzlening Richtlijnen voor Bosaanleg i.v.).
- Sissingh G., en J. F. Firet. Groeigebieden voor de bosbouw in Nederland (i.v.).
- Trautmann, W. Erläuterungen zur Karte der potentiellen natürlichen Vegetation der Bundesrepublik Deutschland 1:200.000 (Heft 1, Blatt 85. Minden, Bad Godesberg 1966).
- Tuxen, R. 1956. Die potentiellen natürliche Vegetation als Gegenstand der Vegetationskartierung. Angewandte Pflanzensoziologie 13.
- Ugla, H. Associations of forest Soils on some smaller landscape formations in the Mazuran lake area, Polen (Symposium sept. 1977 Zvolen, Tsechoslowakije).
- Wagner, A. Zonalgliederung im Saarland. Mitteilungen des Vereins für forstliche Standortkunde und Forstpflanzenzüchtung, 15 oct. 1965.
- Wee, M. W. ter. The Saalien Glaciation in the Netherlands, (Mededelingen van de Geologische Stichting, Nieuwe serie nr. 15, Haarlem 1962).
- Wittich, W. 1952. Der heutige Stand unserens Wissens vom Humus und neue Wege zur Lösung des Rohhumusprobleme im Walde. Schriftenreihe der Forstlichen Fakultät, der Universität Göttingen, Band 4.
- Woldstedt, P. Norddeutschland und angrenzende Gebiete im Eiszeitalter. Geographischer Handbücher, Stuttgart 1950.
- Zezschwitz, E. van. Characteristics of the terrastrial forms of forest humus in the area of the Northwest German

Samenvatting

De Koninklijke Nederlandse Bosbouw Vereniging houdt haar voorjaarsexcursie op 31 mei en 1 en 2 juni 1978 in de houtvesterijen "Erdmannshausen" en Osterholz-Scharmbeck" in Nedersaksen.

Dit was aanleiding een globaal overzicht te geven van de methode van Standortkartierung, die in deze Westduitse deelstaat wordt toegepast om de groeiplaatscapaciteiten van een gebied voor de bosbouw te inventariseren. De groeiplaatscapaciteit wordt vastgesteld door een aantal hoofdboomsoorten die als bosvormen worden gerangschikt in Betriebszieltypen (bedrijfsdoeltypen). Deze vormen voor de Landsregering van Nedersaksen een instrument voor een geleidelijke wijziging te brengen in de boomsoortensamenstelling van het staatsbosbezit.

De begrippen Standort en Standortkartierung worden benaderd vanuit regionale gegevens. Het landsgebied wordt naar klimaatkenmerken en geologische gesteldheid, op hoger niveau ingedeeld in bosbouwkundige Wuchsgebieten en Wuchsbezirken, resp. geologische regionen, zgn. "regionale ökologische Einheiten". Standortstypen zijn groeiplaatseenheden van lager niveau die in hoge mate zijn afgestemd op de eigenschappen en de bouw van het geologisch substraat ("lokale ökologische Einheiten").

Standortstypen die ten aanzien van hun bosbouwkundige en ecologische mogelijkheden sterke verwantschap hebben, worden als Standortstypengruppen samengevat op de Standortstypenkaart.

Besproken wordt de plaats die de vegetatie onder het bos inneemt in de methode van groeiplaatskartering. Voor een gedeelte van Nedersaksen kan worden beschikt over de kaart van potentiële natuurlijke vegetatie 1:200.000, Blad Minden, van Trautmann (1961).

Gedetailleerde vegetatiekaarten worden er speciaal ten behoeve van de groeiplaatskartering niet gemaakt; wel wordt bij iedere bodemopname het vegetatietype bij de groeiplaatswaardering betrokken.

In Nederland wordt voor het vaststellen van de geschiktheid van de grond voor de bosbouw een vegetatiekaart gemaakt volgens het systeem voor vegetatiekartering van naaldbossen, Bannink, Leys en Zonneveld (1973).

Aan de hand van vegetatietypen kan met redelijke nauwkeurigheid de voedingstoestand van de bosgronden worden geschat.

Voor de groeiplaatskartering is kennis van de geologische geschiedenis van de Noordduitse laagvlakte zeer belangrijk voor het bepalen van de waarde van de geologische substraten als wortelmilieu voor de bomen.

De verschillende glaciële en interglaciële tijden vormen in het laagland een gecompliceerd landschap met een groot scala aan sedimenten die éénlagig of meerlagig in het bodemprofiel kunnen zijn gerangschikt.

De eigenschappen van een substraat bepalend onder meer in hoge mate de potentiële voedingstoestand van het bodemprofiel. Ook in dit opzicht hebben de Duitse zandgronden veel overeenkomst met die in Nederland. Een belangrijk aandeel in de substraattypen van Nedersaksen nemen de keileemgronden en de dekzandgronden in.

De profielbenaming van de Noordduitse gronden volgens Muckenhausen (1962) heeft slechts in beperkte mate

overeenkomst met het systeem van bodemclassificatie dat door De Bakker en Schelling (1966) voor de Nederlandse gronden werd gepubliceerd. In dit artikel worden overeenkomsten van en verschillen tussen enkele Duitse en Nederlandse bodemnamen aangeduid, evenals de wijze waarop de Duitse bodemkundigen bepaalde profielkenmerken benoemen. Bovendien wordt gewezen op de verschillen in benaming van de humusvormen in het profiel. In het bijzonder wordt de benaming van de lagen in het strooiselpakket (de "Auflagehumus") door Duitse respectievelijk Nederlandse onderzoekers vergeleken. Voor de melloratleproeven ten aanzien van de strooiselomzetting die reeds lange tijd in Erdmannshausen worden gepropageerd en gepraktiseerd, zijn vooral de namen van Wittich en zijn opvolgers bekend.

Tenslotte worden de relaties tussen Standortstypen, Betriebszieltypen en de „Langfristige regionale waldbauliche Planung" van Nedersaksen beschouwd. Een en ander toegespitst op de door de Nederlandse Bosbouw Vereniging te bezoeken staathoutvesterijen in de Wuchsbezirken Geist-Mitte en Wesermünder-Geest.

Zusammenfassung

Die diesjährige Frühjahrexcursion des "Königlich Niederländischen Waldbauvereins" wird vom 31 Mai bis 2 Juni in Niedersachsen bei den Forstämtern "Erdmannshausen" und "Osterholz Scharmbeck" stattfinden. Aus gegebenem Anlass wird ein allgemeiner Einblick in das dortige Verfahren der Standortkartierung vermittelt, mit der Standortkapazitäten inventarisiert werden.

Die Standortkapazität wird für eine Anzahl von Hauptbaumarten bestimmt, die als Waldaufbautypen für Betriebszieltypen zu verwenden sind. Diese bilden für die Landregierung von Niedersachsen ein gesetzliches Instrument, die Baumartenzusammensetzung in den Landforsten allmählich zu beeinflussen und umzugestalten.

Die Begriffe Standort und Standortkartierung basieren auf regionalen Gegebenheiten. Auf höherer Ebene wird das Landschaftsgebiet nach Klimassmerkmalen und geologisch Beschaffenheit in waldbauliche Wuchsbezirke gegliedert bzw. in geologische Regionen, in sogenannte regionale ökologische Einheiten.

Standortstypen sind Standortseinheiten auf niedrigerer Ebene ("lokalen ökologischen Einheiten") die hauptsächlich auf Eigenschaften und Aufbau des geologischen Substrats beruhen.

Standortstypengruppen sind Standortgruppen welche aus waldbaulichen und ökologischen Gründen eine enge Verwandtschaft zeigen. In dem Standortkartierungsverfahren hat auch die Waldbodenvegetation ihren Platz. Sie wird während der Bodenaufnahme bei der Standortbewertung berücksichtigt.

Für einen Teil Niedersachsens steht eine Karte

von Trautmann (1961), Blatt Minden, 1:200.000, über die potentiële natürliche Vegetation zur Verfügung. Eine detaillierte Vegetationskartierung zwecks der Standortkartierung findet aber nicht statt.

In den Niederlanden wird bei der Bestimmung der Bodenbeschaffenheit für den Waldbau eine Vegetationskarte nach dem System für Vegetationskartierung für Nadelwälder nach Bannink, Leys und Zonneveld (1973) gemacht.

Durch Bestimmung von Vegetationstypen kann mit einer gewissen Genauigkeit dem Ernährungszustand des Waldbodens geschätzt werden.

Für die Standortkartierung sind genaue Kenntnisse der geologischen Geschichte des norddeutschen Flachlandes bei der Bewertung der geologischen Substrate als Wurzelbereich für Bäume sehr wichtig. Die verschiedenen glazialen und interglazialen Zeitabschnitte haben im Flachland ein kompliziertes Landschaftsbild mit einer Vielfalt an geologischen Sedimenten hinterlassen, welche einschichtig oder mehrschichtig im Bodenprofil eingeordnet sein können.

Die Eigenschaften eines Substrates bestimmen u.a. in hohem Ausmass den potentiellen Nährungszustand des Bodenprofils. In dieser Hinsicht ähnen

sich die deutschen und die niederländischen Sandböden. Einen wichtigen Anteil an den Substrattypen von Niedersachsen haben die Morenenböden und die Decksandböden.

Die Namensgebung des Bodenprofils nach Muckenhausen (1962) hat nur in beschränktem Masse Übereinstimmung mit dem System für Bodenklassifikation, das von De Bakker und Schelling (1966) in den Niederlanden veröffentlicht worden ist.

In meiner Abhandlung werden einige Übereinstimmungen und Differenzen zwischen deutschen und niederländischen Bodennamen angedeutet, wie auch die Profilvermerkmale. Daneben wird auch auf die Unterschiede in den Benennung der Humusarten in der obersten Profilschicht, dem Auflagehumus, eingegangen. Aus dem Forstamt Erdmannshausen sind besonders die Meliorationsproben zwecks Waldstreumwandlung von Wittich und seinen Nachfolgern bekannt.

Zuletzt wird auf die Beziehungen zwischen Standortstypen, Betriebszieltypen und der langfristigen regionalen Waldbaulichen Planung Niedersachsen hingewiesen, mit besonderer Berücksichtigung der Exkursionsgebiete Geest-Mitte und Wesermünder Geest.