

Houtteelt

DE TOEPASSING VAN DE PLENTERING IN NEDERLAND

[221.41]

door

M. VAN MIEGROET (Gent)

Om het hoofdoel van de bosbouw te verwezenlijken, het bos en de houtvoortbrengst in de hoogste mate en onder de gunstigste voorwaarden blijvend dienstbaar te maken aan mens en gemeenschap, werden uiteenlopende middelen, bedrijfsvoeringssystemen en behandelingsvoorschriften uitgewerkt en toegepast.

Vanaf het midden van de 19e eeuw, maar in toenemende mate sinds het begin van de 20e eeuw is het mogelijk bij dit streven twee hoofddenkrichtingen te onderscheiden, die zelfs tot een schijnbare dualiteit in de bosbouwkundige opvattingen hebben geleid (42).

Er kan inderdaad gesproken worden van een geheel van bosbouwkundige opvattingen, die, zonder de economische imperatieven uit het oog te verliezen, in grote mate ekologisch en biologisch georiënteerd zijn. Deze bosbouwvorm streeft naar een ononderbroken binding tussen bos en bosstandplaats en baseert zijn handelingen op het verloop van de levensprocessen en van de ontwikkelingsdynamiek, zoals die zich in elk afzonderlijk gebied voordoen. Hij gaat hierbij tevens uit van juiste of vermeende wetmatigheden, die uit de studie van het natuurlijk bos of van het oerbos werden afgeleid; zijn doel is een economisch bos op natuurlijke grondslag tot stand te brengen en te behouden.

Deze denkrichting, vaak ten onrechte gelijkgesteld of geassimileerd met de begrippen „Plenterwirtschaft”, „Dauerwaldbewegung” en „Naturgemässe Waldwirtschaft”, heeft talrijke vertegenwoordigers (Schädelin, Leibundgut, Poskin, Boudru, Koestler, Silvy Leligois, Sarvas, de Philippis, Mlinsek, Van Miegroet), die het aanbrengen van grondige wijzigingen aan de natuurlijke bosstructuren niet verwerpen en die zich, bij passende gelegenheid, zullen bedienen van alle kunstmatige middelen, die kunnen bijdragen tot het verhogen of bestendigen van de waardevoortbrengst.

Dit type van bosbouw komt vooral voor in landen met hoge bebossingsindex en met rijke boomsoortengarnituur, waar de blijvende of tijdelijke verwijdering van het bos akute problemen te voorschijn roept (erosiegevaar, waterbeheersing, verlies van een vast jaarlijks inkomen).

In de vlakke landen daarentegen, waar het bos, ingevolge massale vernietiging, op een beperkt areaal en op de minst vruchtbare standplaatsen werd teruggedrongen, maar ook in de bosrijke landen met arme boomsoortengarnituur, is de bewegingsvrijheid en zijn de vormmogelijkheden van de bosbouw uiteraard meer beperkt.

Gedeeltelijk als gevolg van de geringe economische waarde van de autochtone boomsoorten, maar vooral door de beperkte produktiepotentie van de beschikbare standplaatsen, krijgt de houtproduktie een marginaal karakter, zodat het bosbehoud voornamelijk te danken is aan het algemene welvaartspeil, aan de geringe bevolkingsdichtheid of aan het kollektief belang.

De opbouw van staande houtvoorraden, alsmede het opvoeren en het behoud van de aangroei op een behoorlijk peil, vergen belangrijke investeringen en het inzetten van technische hulpmiddelen, die automatisch de vraag doen rijzen naar hun doelmatigheid en naar hun rendabiliteit. Uit deze toestand is de hoofdzakelijk financieel georiënteerde bosbouw voortgekomen, die steunpunten zoekt in de vervolmaking van de technieken en in de rationalisatie van de bedrijfsorganisatie, die tot een hoge graad van efficiëntie moeten worden opgedreven omdat anders het verder bosbehoud, in vele gevallen, economisch en financieel niet meer zou te verantwoorden zijn.

Deze bosbouwvorm bedient zich, buiten N. Europa, bijna uitsluitend van de kunstmatige bestandsverjonging; hij is gebonden aan een welbepaalde produktietijdsruimte, waarvan de begrenzing wordt gegeven door het moment van de bestandsaanleg enerzijds en door het moment van de berekende optimale kapbaarheid anderzijds. Hij streeft steeds bestendig naar het verkorten van de produktietijdsruimte door het aanwenden van alle middelen, waarvan aangenomen wordt, dat zij de bosgroei kunnen versnellen of verhogen (zorgvuldige selektie en teelt van het plantmateriaal, bodembewerking en minerale bemesting, gebruik van snelgroeïende exoten).

Ook Nederland werd wellicht door deze evolutie beroerd, alhoewel het zonder meer duidelijk is, dat in dit land de tweede denkrichting en de opvattingen van de kunstmatige bosbouw („houtteelt” is zelfs de benaming) vrijwel algemeen en door de meeste bosbouwers wordt bijgetreden.

Het mag derhalve Jager Gerlings (19), Hesselink, Brantsma (11), Jansen, Blokhuis (8, 9, 10) e.a. als een uitzonderlijke verdienste worden aangerekend, dat zij, onder deze omstandigheid, steeds opnieuw tot bezinning hebben aangezet en bij herhaling hebben gewezen op de noodzakelijkheid aan het bosbouwkundige handelen een soliede biologische en natuurwetenschappelijke basis te geven.

Het is daarenboven verrassend, maar uitermate verheugend, dat ook belangstelling bestaat voor de plentering en dat de behoefte voorhanden is dit systeem, dat aan de oorsprong ligt van zovele hartstochtelijk gevoerde betwistingen, maar waarvan de impuls en de aantrekkingskracht ook heden-daags niet mag miskend worden, aan een objektief en kritisch onderzoek te onderwerpen.

I. *Fundamentele begripsbepaling*

Het is voldoende bekend, dat de plentering is ontstaan uit de traditionele kapregeling in het boerenbos uit het Vooralpengebied, die op haar beurt werd bepaald door onderstaande omstandigheden:

- 1° *Het voorkomen van de natuurlijke boomsoortenkombinatie zilverden/beuk/fijnspar, waarin de zilverden de voornaamste waardedragers is.*

Deze drie boomsoorten zijn langlevend en weerstaan goed en gedurende lange tijd aan de schaduwdruk, waardoor zij een langdurige overscherming

verdragen zonder hun vitaliteit te verliezen, zodat een accidenteel verhoogde lichttoevoer een onmiddellijke groeireactie, zoals voorschijn roept. Daarenboven is hun fotoreactiviteit gering, zodat een ongelijkmatige verordeling van het toegevoerde licht geen belangrijke groeimisvormingen veroorzaakt. Dientengevolge ook is geen zeer intense verplegingsactiviteit nodig.

De duur van de latente groeiperiode of onderdrukkingstijdruimte bedraagt voor de zilverden volgens

Balsiger (1925): meer dan 100 jaar.

Morozov (1930): 40 tot 100 jaar.

Flury (1929/1933): 80 tot 100 jaar en meer.

Franciskovic (1938): gemiddeld 80 jaar.

Tregubov (1941): 100 jaar.

Leibundgut (1945): 20 tot 180 jaar.

Tschermak (1950): 40 tot 60 jaar (tot bereiken hoogte 1 m).

Susmel (1951): 40 tot 100 jaar (tot bereiken diameter 20-30 cm).

2°. *De bijzondere bezitsverhoudingen, waarbij een stuk bos, vaak van geringe oppervlakte, integraal deel uitmaakt van een boerenhof en voor de boer en zijn gezin aan een levensnoodzakelijkheid beantwoordt.*

Uit deze toestand ontstaat de behoefte op de geringste oppervlakte een bij benadering vaste jaarlijkse opbrengst te verwezenlijken onder de vorm van de meest uiteenlopende sortimenten brandhout, geriefhout, bouwhout), waarover de bezitter bestendig moet kunnen beschikken.

Deze stand van zaken heeft geleid tot een conservatieve kapvoering, bij dewelke het bosbehoud, de spaarfunctie van het bos en de voorraadsverpleging op de voorgrond treden door, in principieel, jaarlijks enkel de aanwas weg te kappen. Noch aan de verjonging, die, onder de gegeven ekologische en klimatologische omstandigheden, spontaan optreedt, noch aan de verpleging tot bestedigen van de boom- en bestandskwaliteit wordt bijzondere aandacht besteed.

Reeds bij de oudste plentervormen zijn evenwel afwijkingen op deze grondregels vast te stellen, ingevolge de centrale positie van de zilverden en de eenzijdige belangstelling voor deze waardevolle boomsoort. Overmatige kapping van zilverden heeft inderdaad geleid tot het geleidelijk ontstaan van min of meer gelijkvormige fijnsparbestanden met bijmenging van beuk (Duitsland, Kroatië), terwijl stelselmatige verwijdering van de beuk, ingevolge hoog brandhoutverbruik, soms belangrijke storingen in het bestands- en standplaatsevenwicht heeft veroorzaakt.

Het ontstaan van de moderne plentering is vooral te danken aan de studies en aan de invloed van Gurnaud, Biolley, Balsinger en vooral Ammon, die aan het plentersysteem een vaste vorm en een soliede basis hebben gegeven.

Door het uitwerken en invoeren van de controlemethode, die hij verantwoordt door het verloop van het levensverschijnsel in het bos en door de noodwendigheid de beschikbare groeiruimte maximaal te benutten, heeft Biolley (6) het plentervraagstuk vooral benaderd langs de zijde van de opbrengstleer en van de bosbedrijfsregeling.

Een belangrijke bijdrage tot beter begrip van de plenterstructuur en van het na te streven plenterevenwicht, werd naderhand geleverd door Huffel en

de Liocourt in Frankrijk, de eerste uitgaande van de stelling, dat de onderscheiden diameterklassen een gelijk aandeel moeten hebben aan de totale schermoppervlakte, de tweede van de opvatting, dat tussen het stamtal van opeenvolgende diameterklassen een vaste verhouding moet bestaan, die de rede is van een meetkundige reeks, zodat het verloop van de ideale stamtal-kurve kan uitgedrukt worden door een exponentiële functie.

Ammon (1) daarentegen heeft vooral de aandacht gevestigd op de bio-ekologische aspecten, evenals op de bedrijfstechnische en bedrijfseconomische zijde van de plentering. Door een continue, maar niet doelbewust tot stand gebrachte natuurlijke verjonging doorheen het ganse bos na te streven, door de ononderbroken standplaatsbezetting te verwezenlijken bij afwezigheid van elke kapoppervlakte of enig kapfront, door de bestandsstructuur te stabiliseren en te binden aan het behoud, op elk standplaatsonderdeel, van een volmaakte verticale en horizontale kroonsluiting, door de bestandsvoorraad te bestendigen op het optimale produktiepeil, ingevolge regelmatige verwijdering van de jaarlijkse of van de periodische aanwas, en door deze voorraad oordeelkundig te verdelen over de verschillende boomsoorten en diameterklassen, meent hij de natuurlijke toestand zo dicht mogelijk te benaderen.

Hieruit mag evenwel niet verkeerdelijk besloten worden dat Ammon het natuurbos nastreeft, wel het economisch bos op natuurlijke basis. Het natuurbos is de leerschool en de inspiratiebron, een voorwerp van ekologischer studie, waar de wetmatigheden van de dynamiek der bestandsontwikkeling kunnen worden afgeleid en waar een volmaakt biologisch evenwicht tussen standplaats en begroeiing aanwezig is.

Aldus komt hij in het plenterbos tot een bedrijfsvoering, die tot hoofddoel heeft het behoud van het plenterbos, met alle biologische, ekologischer en economische voordelen hieraan verbonden. Deze konsekwente belangstelling voor de bestandsstructuur, de intieme menging onder de aspecten boomsoort, dikteklasse en hoogteklasse, het ontkennen van het bestaan van een welbepaalde bestandslevensafloop, leidt tot een kapregeling gebaseerd op de individuele bosbouwkundige en economische kapbaarheid, later betiteld als „Einzelbaumwirtschaft”, waarbij de tussenkomst van de bosbouwer zich beperkt tot het voorkomen van bestandsontaardingen, die de bestendigheid van de produktie in gevaar zouden kunnen brengen, en tot het stabiliseren van het bos op een toestandsspeil, dat als optimaal wordt aangezien.

De meest nauwkeurige definitie van de plentering werd o.i. gegeven door Leibundgut (23), die ze omschrijft als een bedrijfsoort, die zich bedient van één kap, de plenterkap, tot het gelijktijdig uitoefenen van alle bosbouwkundige functies (verjonging, selektie, verpleging) over de ganse oppervlakte in bossen met stamsgewijze menging van boomsoorten en boomklassen (leeftijd, diameter, hoogte), gekenmerkt door een volmaakte verticale en horizontale kroonsluiting.

Deze begripsomschrijvingen laten toe volgende essentiële kenmerken van het plenterbos en van de plenterbedrijfsvoering af te leiden:

- a. Het plenterbos is gekenmerkt door de afwezigheid van om het even welke vorm van ruimteordening. Typerend hiervoor is de totale afwezigheid van kapfronten of kaplijnen. Daarenboven is, in het ideale geval, elk

onderdeel representatief voor het geheel uit oogpunt van structuur, menging, voorraad, voorraadsverdeling en aanwas. Sommige voorraads van de plentering hebben zelfs het bestaan van enige tijdsordening ontkend. Zo spreekt o.m. Dannecker (14) van een „Waldbau ohne Zeitbegriffe". De geldigheid en de waarde van deze laatste stelling is ongetwijfeld zeer aanvechtbaar.

- b. Verregaande biologische, ecologische en bosbouwkundige stabiliteit, ingevolge de zeer enge en bestendige binding tussen bos en standplaats. De opbouw en het behoud van een stabiele levensgemeenschap wordt als zeer belangrijk aangezien.
- c. Maximale bedrijfszekerheid ingevolge het laag niveau van de bedrijfskosten, vermits, bij afwezigheid van elk kunstmatig ingrijpen, geen belangrijke investeringen te doen zijn en ingevolge de bestendigheid van de jaarlijkse produktie, die over lange tijdsruimten, en theoretisch zelfs onbeperkt, op hetzelfde peil kan behouden worden.
- d. Afwezigheid van een welbepaalde bedrijfstijd of van een produktietijdsruimte, vermits de mengingsvorm en de absolute ongelijkjarigheid en ongelijkvormigheid in het plenterbos de gelijktijdige en bestendige bosvernieuwing en bosveroudering tot gevolg hebben, zodat de toestand, in zijn geheel beschouwd, niet verandert.

Tenslotte valt er nog op te wijzen, dat de plentering soms ten onrechte wordt verward met de „Dauerwaldbewegung", waaraan de namen van Möller en Von Kalitsch verbonden zijn en die na 1880 op Bärenthoren is ontstaan. Een zekere affiniteit tussen de twee concepties is zeker niet te ontkennen en het is zonder meer duidelijk, dat het plenterbos in wezen een „Dauerwald" is. Beide schakelen ook elke vorm van kaalkap uit, bedienen zich uitsluitend van de natuurlijke verjonging en nemen de bosbouwkundige kapbaarheid van de individuele boom tot basis van de kapregeling. Zij geven allebei ook de voorkeur aan de vertraagde jeugdgroei van de jongwas, die lange tijd onder schaduwdruk evenwel aangeen.

Daarentegen moet eventueel gemaakt worden, dat, tot toepassing van de plentering, bepaalde ecologische en bedrijfstechnische voorwaarden moeten vervuld zijn, wat op Bärenthoren zeker niet het geval is geweest. In de concepties van Möller wordt inderdaad aan het bestandsbegrip en aan de vlaksgewijze ruimteordening nog een groot belang gehecht.

II. *Positieve aspecten van de plentering*

De verdediging van de plentering moet worden gezien in het perspectief van de overdrijvingen, waaraan de kaalslag en de geschematiseerde bedrijfsvoeringen zich hebben schuldig gemaakt, die ongetwijfeld nefaste gevolgen hebben gehad.

Het voornaamste voordeel van het plenterbos is ontegensprekelijk zijn ecologische en biologische stabiliteit, ingevolge de volmaakte harmonie van zijn inwendige opbouw en van zijn inherente gemeenschapsvitaliteit, die een hoge weerstandskracht tegen uitwendige invloeden tot gevolg hebben. Ziekten en insektenaantastingen, evenals sneeuwshade en windbreuk komen uitzonderlijk voor, dit in tegenstelling tot de kapwijze behandelde bossen, waar insektenvraat en beschadiging zijn toegenomen met voortschrijdende verarming van de biologische substantie der bossen (7).

Van 1800 tot 1870 werden in Duitsland alleen 17.000 ha kaalgevreten

door de dennenspanrups (*Bupalus piniarius*) en de dennenuil (*Panolis flammea*), alsmede 107.415 ha door dennenspinner (*Dendrolimus pini*) en nonvlinder (*Lymantria monacha*); van 1870 tot 1935 stegen deze oppervlakten respectievelijk tot 290.000 ha en 200.000 ha, ondanks de verbetering van de bestrijdingsmethodes. Ook in Duitsland had het hout, voortkomend uit stormschade, volgende waarde ten opzichte van het normale kapkwantum:

1940: 19 % 1941: 72 % 1942: 62 % 1943: 40 %

Van bodemdegradatie of bodemuitputting is in het plenterbos evenmin sprake. Door de ononderbroken standplaatsbezetting met autochtone elementen, wordt de biologische bodemaktiviteit bestendig op het hoogstmogelijke peil gehouden, zodat de omzettingsprocessen in de gunstigste omstandigheden verlopen en opstapeling van organisch afvalmateriaal praktisch nooit voorkomt. Zelfs wanneer aan deze, onder andere bedrijfssystemen optredende, opstapeling van organisch afvalmateriaal geen overdreven belang moet worden gehecht, vergt zij toch maatregelen tot onderhoud van de voedings-toestand van de standplaats. Deze vereisen uitgaven, die de houtproductie belasten.

Anderzijds mogen nochtans uit de bodemtoestand in het plenterbos geen veralgemeningen afgeleid worden betreffende de direkte relatie tussen bodem en boomsoort. Inderdaad, bij de studie van deze relatie moet bijzondere aandacht worden besteed aan de wijze van standplaatsgebruik, evenals aan het feit, of standplaatsbezetting al dan niet onderbroken werd, in welke omstandigheden een onderbreking plaats had en over welke tijdsduur zij zich uitstrekte. In dit opzicht is zeer duidelijk gebleken, dat de gunstige bodemtoestand in het plenterbos veel meer toe te schrijven is aan de blijvende aanwezigheid van bos en aan het bewaren van een specifiek bosmikroklimaat, dan wel aan de goede relatie tussen boomsoort en bodem.

Buiten deze bezorgdheid om het behoud van het biologisch evenwicht en van de plenterstructuur, eist de plentering een verhoogde vrijheid van handelen op, die, mede door de afwezigheid van een welbepaalde bedrijfstijd, leidt tot de individuele beoordeling van elke gegeven toestand en tot aanpassing van de bedrijfshandelingen aan de veranderlijke economische en sociale verhoudingen.

Mitscherlich (30, 31) heeft in dit verband nadrukkelijk gewezen op de grote vormverscheidenheid van het plenterbos, niet uitsluitend te voorschijn geroepen door de variatie van de standplaatsomstandigheden, maar vooral te wijten aan verschillen in direkte economische doelstelling, die wezenlijk bepaald wordt door de houtverbruiksomstandigheden en die tot uiting komt in de vrije keuze van de maximale diameter van de kapbare boom. Bij het doordrijven van deze stelling tot haar uiterste konsekventie, moet zelfs worden erkend, dat de houtproductie in het plenterbos kan afgestemd worden op de meest verschillende verbruiksdoeleinden, voor zover nochtans de onmiddellijke produktiedoelstelling geen afbreuk doet aan de algemene doelstelling van hogere orde, die gemeenschappelijk is aan alle plenterbossen.

Ook in de aard van de menging kan een economische verantwoording gezocht worden voor het plenterbos, zelfs wanneer deze menging in de eerste plaats wordt tot stand gebracht en behouden om biologische redenen. Zij vrijwaart inderdaad niet enkel de autochtone boomsoorten tegen het ver-

dwijnen uit een bepaald bosgebied, één van de hoofdbezwaren tegen het homogeen bestand en tegen het kaalslagbedrijf op grote oppervlakte, maar zij maakt vooral een bestendige veelzijdige behoeftebevrediging mogelijk ingevolge de verdeling van het jaarlijks kapkwantum over verschillende boomsoorten en sortimenten. De gerationaliseerde en finantieel georiënteerde kunstmatige bosbouw mag zulks wellicht als een nadeel beschouwen, maar ingevolge de geografische situering van het plenterbos (gebergtegebieden) en de enge binding tussen bos en bezitter (boerenbos) is precies dit aspekt van uitzonderlijk belang.

Om dezelfde reden moet ook de betekenis van de vaste jaarlijkse voortbrengst, van de geringe voorraadsschommelingen en van het behoud van een betrekkelijk hoge houtvoorraad zeer hoog worden aangeslagen. Zij leiden inderdaad tot de ideale vervulling van de inkomenfunctie en van de vermogens- of spaarfunctie, die normalerwijze van het bos mogen verwacht worden. Door de bewegingsvrijheid, die voor de kapregeling door de heden-daagse plentering wordt opgeëist, is het daarenboven mogelijk, alhoewel in begrensde mate, tot voorraadsverhoging over te gaan of het hoofd te bieden aan akute behoeften.

Dat aldus kan gehandeld worden op de kleinste oppervlakte, verhoogt in aanzienlijke mate de leefbaarheid van het versnipperd of klein bosbezit, zodat een direkte en bestendige belangstelling van de bezitter blijft bestaan, daar waar de toepassing van andere bedrijfssoorten de bosverdwijning in de hand kan werken, omdat zij:

- 1° een grotere minimumoppervlakte vergen voor korrekte en efficiënte toepassing,
- 2° grotere voorraadsschommelingen veroorzaken ingevolge de verdeling van de produktietijdsruimte in een fase van voorraadsopbouw, een fase van voorraadsbewaring en een fase van voorraadsafbraak,
- 3° de bestendige en regelmatige verwezenlijking van finantiële opbrengsten niet toelaten, maar integendeel periodisch vrij belangrijke investeringen vereisen, die maar na vele jaren kunnen gevaloriseerd worden.

Hierdoor gaat het direkte interesse van de kleine bosbezitter geleidelijk verloren en beginnen andere investeringsmogelijkheden en grotere aantrekkingskracht op hem uit te oefenen.

Ook om andere redenen is de plentering zeer goed verenigbaar met het klein bosbezit, alhoewel haar integrale toepassing vanzelfsprekend geen oppervlaktebeperking veronderstelt of insluit.

De afwezigheid van enig kunstmatig ingrijpen tot bestandsvernieuwing, bestandsverpleging en bestandsbehoud en het beperkt beroep op technische hulpmiddelen en machinale arbeid, geven aan de plentering het karakter van een kapitaalintensief bedrijf. Zulks verhoogt aanzienlijk de bosbouwkundige vrijheid van handelen, daar de natuurlijke produktiekracht van de standplaats het feitelijke kapitaal is, dat wordt ingezet. Belangrijke uitgaven zijn inderdaad nooit te doen, tenzij voor wegebouw, en de aankoop van dure machines moet niet verantwoord worden door de beschikking over een minimale werkingsoppervlakte en de noodzakelijkheid de beleggingen op behoorlijke termijn te kunnen afschrijven of te doen renderen, drukt niet op de kapvoering, noch op de vaststelling van de kapbaarheidsleeftijd, noch op de bepaling van het kapkwantum.

Wanneer derhalve in bepaalde kringen nog steeds de mening wordt geuit, dat de plentering geen belangstelling zou koesteren voor het financieel of economisch rendement van de bedrijfsvoering en zich enkel zou verliezen in theoretische bespiegelingen of door de tijd voorbijgestreefde natuurfilosofieën, is zulks volkomen onjuist. De plentering hoeft heel eenvoudig geen rekening te houden met belangrijke investeringen en anderzijds beoordeelt zij het financieel of economisch bedrijfsresultaat zeer nauwgezet, maar op een weinig ingewikkelde manier, zoals door Ammon (1) op uitstekende wijze werd aangetoond.

Tenslotte is er nog op te wijzen, dat het plenterbos zich uitstekend leent tot het vervullen van alle functies, voor dewelke de bosaanwezigheid van belang en de oppervlaktewerking essentieel is. Dit geldt niet enkel voor erosiebestrijding, waterbeheersing en klimaatsbeïnvloeding, maar vooral voor de sociale en rekreatieve functies, die de moderne samenleving in toenemende mate op het bos doet wegen.

De plentering is ten dele een akte van konservatie en natuurbescherming, waarbij het bos onder een zeer aantrekkelijke en esthetisch verantwoorde verschijningsvorm wordt bewaard. Op dit punt onderscheidt het plenterbos zich in positieve zin van de produkten van de kunstmatige bosbouw en van de bebossingswoede, de eentonige homogene naaldboombestanden en houtplantages, wier aanwezigheid kan verantwoord worden, maar die hun inwendige labiliteit reeds gedeeltelijk bewijzen, door het feit, dat zij de menselijke aanwezigheid zeer slecht verdragen. Daarenboven zijn zij ook niet uitermate geschikt om de rekreatieve functie blijvend te vervullen.

III. Plenterkritiek

De voornaamste vijanden van het plenterbos zijn de hartstochtelijke verdedigers, die zich, in een trouwens begrijpbare afweerreactie tegenover de excessen van de kaalslag en van de geschematiseerde bosbouw, met de beste bedoelingen laten verleiden tot overdrijvingen en tot een argumentatie, die niet altijd op feiten of gekontrolceerde ervaring gesteund is. Zij willen in essentie de superioriteit van de plentering bewijzen en vervallen daardoor vaak in een ongewild dogmatisme of in een polemiserende toon, die voordien reeds bekend was uit de discussies om het beste dunningsstelsel, de beste verjongingswijze, de beste bedrijfsoort, en die aan de bosbouw eigenlijk zeer veel schade hebben toegebracht en zijn ontwikkeling hebben afgeremd.

Ook de plenterkritiek moet zich onthouden van gemakkelijke uitspraken. Hij moet zich richten tot de essentie van de plentering en zich hierbij steunen op de konkrete resultaten van het wetenschappelijk onderzoek.

a) *De stabiliteit van de plenterstructuur*

Het bestaan van verschillende plentervormen werd zowel door Mitscherlich (30, 31) als door Koestler (21) en Trepp (40) aangetoond en zelfs Dannecker (13) neemt aan dat „... beständig ist hier allein der Wechsel”.

Niettemin wordt voor het plenterbos een verregaande affiniteit met het natuurbos of oerbos opgeëist 1), waarbij als essentieel gemeenschappelijk kenmerk de komplekse bestandsstructuur, de blijvende totale vertikale en horizontale kroonsluiting op de kleinste oppervlakte en de bestendige normale verdeling van de voorraad over de verschillende stamklassen wordt aangegeven.

Nadat reeds door Heger (17) werd gewezen op de ongerijmdheid de heropbouw of de benadering van het natuurbos als bosbouwkundige doelstelling voorop te zetten, omdat zulks grotendeels berust op een onjuiste conceptie over de natuurlijke bosstructuren, vermits het recente structuuronderzoek hier grotere gelijkvormigheden heeft vastgesteld, dan oorspronkelijk vermoed, werd vooral door Leibundgut (25, 26, 27) op dit gebied baanbrekend werk verricht. Zijn onderzoek in Zwitserland, Joego-Slavië en Tsjecho-Slowakije heeft toegelaten aan te tonen, dat de verjonging zich in het oerbos niet stamsgewijze voltrekt en dat de plenterstructuur geenszins de algemene regel is. Zij is integendeel te beschouwen als een schakel in de bestandsontwikkeling, waarbij 5 fasen kunnen onderscheiden worden.

1. Optimale fase:
Hoge verticale en horizontale sluitingsgraad. Hoge vitaliteit en positieve dynamische tendens bij het materiaal uit de opperetage. Geen dode bomen of verouderd materiaal aanwezig.
2. Ouderdomsfase:
Horizontale bestandssluiting goed, alhoewel plaatselijk reeds onderbroken. Vertikale bestandssluiting verregaand verdwenen ingevolge toenemende gelijkvormigheidstendens.
3. Vervalfase:
Sterk opgelichte opperetage, met verminderde tot geringe vitaliteit. Nevenetage praktisch niet meer aanwezig. Onderetage voorhanden onder de vorm van betrekkelijk grote verjongingsgroepen in bestandsopeningen.
4. Plenterfase:
Plenterachtige structuur, waarin alle stamklassen vertegenwoordigd zijn, op verspreide kleine oppervlakten. Ontstaan uit het verval van de opperetage en uit de ongelijkmatige groeitoename in de verjongingsgroepen.
5. Jeugdfase:
Behoorlijk gesloten jongwas en dichtwas op betrekkelijk grote oppervlakten, bij afwezigheid van groot aantal overscherpende oude bomen.

Het bestaan van deze fasen werd ook door Huse (18) in Noorwegen vastgesteld. Anderzijds hebben de opzoekingen van Drinic en Pintaric (33) in de oerbossen van zilverden-beuk-fijnspaar in Bosnië geleid tot de konklusie, dat de verdeling van de boomstammen naar diameterklasse overeenstemt met een stadium, gelegen tussen de plenterachtige en de binomiale structuur, m.a.w. dat de structuur van het onderzochte oerbos zou overeenkomen met een overgang tussen plenterbos en gelijkjarig hooghout. Plenterachtige opbouw komt in deze bossen inderdaad eerder zeldzaam voor, terwijl de verjonging zich steeds op vrij grote oppervlakte voltrekt ingevolge vlaksgewijze bestandsverval of natuurlijke bosvernietiging.

Deze vaststellingen zijn van uitzonderlijk belang, omdat zij schijnen te bewijzen, dat de plenterstructuur absoluut geen algemeen voorkomende structuur van het natuurbos is. De plenterstructuur zou derhalve maar kunnen in stand gehouden blijven mits regelmatig en doelgericht bosbouwkundig ingrijpen. Dit verandert evenwel niets aan haar intrinsieke waarde.

Tot analoge besluiten heeft ook het doorgedreven onderzoek van het plenterbos zelf geleid. Reeds in 1945 toonde Leibundgut (22) aan, dat de regelmatige verdeling van de hoogteklassen in het plenterbos uitzonderlijk is. Het stabiel karakter van de plenterstructuur wordt ook betwijfeld door Mark (28), o.m. op grond van de vaststelling, dat het geleidelijk verdwijnen van de

zilverden een toenemende bestandsgelijkvormigheid tot gevolg heeft, terwijl Trepp (40) tot het besluit komt, dat de ideale plenterstructuur enkel kan behouden worden mits het nastreven van een troepsgewijze verjonging door ongelijkmatige bestandsoplichting en het naar beneden drukken van de voorraad, daar het verouderen van de dominerende bestandselementen hinderlijk is voor de verjonging.

Blanckmeister (7) van zijn kant wijst erop, dat de voorraad in het plenterbos niet altijd konstant is en tot eenzelfde vaststelling komt ook Mitscherlich (30, 31).

Het onderzoek van Mitscherlich in de plenterbossen van Baden-Württemberg, heeft aangetoond, dat zich, over een tijdsspanne van 20 jaar en bij ononderbroken voorraadsverpleging, belangrijke verschuivingen kunnen voordoen op de kurven naar diameterklasse en grondvlak. Deze stemmen overeen met veranderingen in de verdeling naar hoogteklassen en met periodische wijzigingen van de mengingsverhoudingen. Een verschuiving in de richting van de lagere diameterklassen bewerkt inderdaad een geringere lichttoevoer op de bodem, waardoor de omstandigheden bijzonder gunstig worden voor de dominantie van de zilverden in de verjongingen; een verschuiving in de richting van de hogere diameterklassen daarentegen, bewerkt gunstige verjongingsomstandigheden voor alle boomsoorten en heeft de ruime verspreiding van beuk en fijnspar tot gevolg.

Ook voor de plenterbossen van „Les Joux” in de Zwitserse Jura, stelt de Coulon (16) in 1962 belangrijke veranderingen in de structuur vast tegenover de toestand in 1902, zodat hij besluit tot het bestaan van een irreversibele bestandsevolutie, die zeven stadia doorloopt:

- | | |
|---------------------------------|-----------------------------------|
| 1. Tendens tot gelijkvormigheid | 6. Mengingsregeling en selectie |
| 2. Kapitalisering | 7. Bevordering ongelijkvormigheid |
| 3. Bereiken maximale voorraad | en benaderen van evenwichts- |
| 4. Kapping | toestand. |
| 5. Verjonging | |

Hij trekt hieruit de konklusie, dat de evenwichtstoestand in het plenterbos ongetwijfeld labiel is en dat het evenwicht vooral te bereiken is op het niveau van de bedrijfsafdeling, dus niet van het individueel bestand.

Bij de zeer moeilijke toepassing van de plentering op de dennenbossen uit het gebied van de Elbe tenslotte, beschouwt Weck (44) de plenterstructuur als een optimale fase (Hauptwald) in de evolutie van het pionierbos (Vorwald) naar de eindtoestand (Schlusswald). Uit de stagnatie van de groei in de verjongingsgroep ingevolge toenemende en overmatige overscherming, ontstaat inderdaad een onbetwistbare gelijkvormigheidstoestand.

b) *De groeisuperioriteit van het plenterbos*

De groeisuperioriteit van het plenterbos wordt door de verdedigers van de plentering vaak als voornaamste argument aangevoerd. Deze uitspraak is niet bewezen, maar het tegenbewijs is eveneens moeilijk rechtstreeks te leveren bij afwezigheid van volledig vergelijkbare objecten.

Zij berust eigenlijk op een basisconceptie, door Biolley (6) geformuleerd en waarnaar nog vaak wordt verwezen (12), en die de gunstige produktievoorwaarden in het plenterbos verklaart door

- a. de afwezigheid van tijdelijke toestand van braak, die wel bij de kapwijze bedrijfssoorten optreedt, vooral in het kaalslagbedrijf.



Plenterbos in het Reservaat Dürsrüti, Eriswil, Emmental, Kanton Bern, Zwitserland

- b. de hogere bladmassa, dientengevolge van assimilerende organen, door de totale opvulling van de luchtruimte met boomkronen.
- c. de hogere assimilatiemogelijkheden ingevolge verhoogde beschikking over het CO_2 uit de lucht (afwezigheid van luchtbraak).

Het eerste punt is onweerlegbaar, maar tegen het aanvanden van betere assimilatievoorwaarden bestaan wel ernstige bezwaren.

De fundamentele werken van Burger over „Holz, Blattmenge und Zuwachs” hebben aangetoond, dat, in algemene zin, de aanwas inderdaad een functie is van de bladmassa en dat de bladmassa hoger is in het plenterbos. Inderdaad, de totale oppervlakte van de kroonprojecties overtreft in het plenterbos in belangrijke mate de bosoppervlakte (index 1,1 tot 1,2 volgens Mitscherlich), daar waar zij bij de kapwijze bedrijfssoorten gelijk is aan of kleiner dan de bosoppervlakte. Anderzijds bewijst Mitscherlich (30, 31) evenwel, dat de niet overschermdede oppervlakte in de bossen door hem onderzocht 27 tot 15 % bedroeg in kapwijze behandelde bestanden, tegenover 22 tot 9 % in de plenterbossen uit hetzelfde gebied.

Daarnaast moet evenwel opnieuw verwezen worden naar de werken van Burger waar hij aantoonde, dat het verwezenlijkte groeiresultaat per massa-eenheid blad zeer verschillend is en o.m. afneemt met dalende produktiepotentie van de standplaats en met verminderde lichttoevoer. De vaststelling, dat de assimilatie het hoogst is bij volbelichte dominerende elementen en vooral in de periode vóór de groeikulminatie, d.w.z. in de staakhoutleeftijd, evenals de toestand, waarin talrijke overschermdede en onderdrukte elementen in het plenterbos verkeren, laten aldus Assmann (4) en Rave (36) toe, na Burger, van een ballast aan bladmassa in het plenterbos te spreken. Dit komt in de werkelijkheid overeen met een gering rechtstreeks aandeel van de beheerste en vooral van de onderstandige en onderdrukte elementen aan de lopende produktie, ook al mag worden aangenomen, dat zij wezenlijk bijdragen tot het scheppen van gunstige ekologische voorwaarden voor de groei en voor de kwaliteitsontwikkeling van de ogenblikkelijke aanwasdragers.

Deze affirmatie wordt bevestigd door het onderzoek van Mitscherlich, die, bij aanwending van de methode van Schöpfer, in een eerste geval (staakhout), een drooggewicht aan werkzame bladmassa vindt van 12,7 T/ha voor een jong gelijkjarig hooghoutbestand van fijnspar tegenover 12,1 T/ha voor een vergelijkbare plentertoestand en in een tweede geval (oudere ontwikkelingsfase) resp. 20,7 T/ha tegenover 15,1 T/ha.

Voor de kritische beoordeling van de beschikbare CO_2 gaat Assmann (4) uit van de onderzoeken van Huber, waardoor aangetoond werd, dat de bevoorrading aan CO_2 slaat op een luchtlaag van minstens 100 m breedte, waarvan de laag van 0—50 m weliswaar de belangrijkste is, maar waarbij in de laag van 50—100 m toch dagelijks nog een daling van het CO_2 -gehalte met 3 % in volle vegetatieperiode kon worden vastgesteld.

Een verdere berekening toont aan, dat de voortbrengst van gemiddeld 12 T/ha per jaar aan droge houtstof of van 8 g/m² per vegetatiedag onmogelijk kan verklaard worden door een beperkte luchtzuil van 15 m, gezien maar gemiddeld 0,5 g CO_2 per kubieke meter lucht voorhanden is.

In dezelfde zin hebben Mitscherlich, Kern en Kunstle (32) vastgesteld, dat het CO_2 -gehalte van de boslucht aan dagelijkse schommelingen onderhevig is, dat in het plenterbos de CO_2 -concentratie het hoogst is aan de bodemoppervlakte, gedeeltelijk tengevolge van een betere bodemademhaling, maar vooral als resultaat van de geringere luchtbeweging, maar dat in het

kroongebied geen wezenlijke verschillen tussen het plenterbos en vergelijkbare fijnsparbestanden konden gemeten worden. Een verschil in CO_2 -concentratie van gemiddeld 2—4 tot maximaal 10 ppm kan, volgens hen, inderdaad geen wezenlijke betekenis toegeschreven worden.

Voor wat anderzijds het groeieresultaat en de voorraadsontwikkeling betreft, hebben Blanckmeister (7) en Trepp (40) gewezen op de onverenigbaarheid van een maximale houtvoorraad met het behoud van het plenterevenwicht. De Coulon (16) zet de mening voorop, dat een innig verband bestaat tussen het volume van de gemiddelde boom en de (noodzakelijke) vertegenwoordiging van de lagere diameterklassen, zodat hij voor de plenterbossen van de Zwitserse Jura een terugbrengen van de voorraad op maximaal 400 sv/ha ter overweging geeft. In analoge zin betoogt Heger (17) dat, in de Westbeskiden, de voorraad van 700 k.m./ha in naar gelijkvormigheid tenderende bestanden moet teruggebracht worden op 500 k.m./ha om de stamsgewijze exploitatie en de opbouw van plentervormen mogelijk te maken. Leibundgut (22) van zijn kant meent, dat de plenterpraktijk de maximale kwaliteitsvoortbrengst verhindert.

Aan de hand van vergelijkend onderzoek heeft Mitscherlich (30, 31) daarenboven zeer konkreet aangetoond, dat de gemiddelde jaarlijkse aanwas in het plenterbos (9,5 m³/ha) iets lager ligt dan in overeenstemmende fijnsparbestanden (11,0 m³/ha). Van wezenlijk belang is daarbij de vaststelling, dat de jaarringgroei meestal zeer onregelmatig verloopt in het plenterbos en alleszins een grotere gelijkmatigheid vertoont in gelijkjarige hooghoutbestanden.

Een algemeen erkende ervaring bevestigend, heeft Leibundgut (24) op een ander terrein duidelijk gemaakt, dat de voorraadsschommelingen in het goed behandelde plenterbos inderdaad gering zijn: Over een periode van 60 jaar (1890—1946) varieerde de voorraad in afdeling 1/14 van het gemeentebos van Couvet maar tussen 303 sv/ha (1890) en 358 sv/ha (1908), hetzij een amplitude van 11% berekend op het maximum. Dat geringe voorraadsschommelingen evenwel ook kunnen behoren bij andere bedrijfssoorten bewijst hij daarna door het onderzoek naar de toestand in het gemeentebos Lenzburg/afd. Bännli, onder femelslagbehandeling, waar in de periode van 1913 tot 1947 in een beukenbestand met bijmenging van verschillende boomsoorten de voorraad schommelde tussen 322 sv/ha (1931) tot 269 sv/ha (1947). Uit dit onderzoek is gebleken, dat

1° de invloed van de regeneratiekappingen (1913) op de voorraadsdaling zich eerst 30 jaar na hun doorvoering bemerkbaar maakt,

2° de voorraadsamplitude in het onderzochte geval maar 16 % bedroeg.

Leibundgut besluit hieruit, dat ook in het femelslagbos de voorraad kan gestabiliseerd worden, dat de voorraadsamplitude zonder bezwaar beneden de 30 % kan en moet gehouden worden en zulks des te gemakkelijker naarmate de afdelingsoppervlakte toeneemt en niet beneden de 8 tot 10 ha daalt, dat, tenslotte, een onderscheid tussen plenterbos en femelslagbos op basis van de voorraadsamplitude uitgesloten is.

Betreffende de zin van de behandeling keert Assmann (4) zich ook nog tegen het begrip van de „... entfesselte Zuwachsdynamik”, voorgestaan door von Arnswaldt en Dannecker, door aan te tonen, dat de concentratie van de aanwaskrachten in een beperkt aantal waardedragers weliswaar de individuele kroongroei en de individuele volumeaanwas ten goede komt, nochtans enkel maar kan gebeuren door het weggakken van werkelijke waardedragers, zodat

geen aanwasverhoging per oppervlakteëenheid kan verwezenlijkt worden.

Al deze vaststellingen moeten in rekening worden gebracht tot juiste appreciatie van de plentering. Deze bedrijfssoort biedt inderdaad voldoende waarachtige voordelen en aantrekkingspunten om aan een kritisch onderzoek te kunnen weerstaan.

c) *De betekenis van de tijdsfaktor*

De bestendige ongelijkvormigheidstoestand in het plenterbos en de ongelijke ontwikkelingsmogelijkheden van de afzonderlijke bomen heeft tot gevolg, dat de leeftijdsverschijnselen zich niet kollektief manifesteren. Feitelijk betekent dit, dat bomen van eenzelfde diameterklasse tot sterk verschillende leeftijdsklassen kunnen behoren, of omgekeerd, dat bomen van dezelfde leeftijd tot sterk verschillende diameterklassen kunnen behoren.

Uit een ander oogpunt heeft de bestendige en ruimtelijk verspreide of alleszins niet geconcentreerde bestandsvernieuwing tot gevolg, dat in het bestand, als geheel beschouwd, theoretisch geen levensafloop te herkennen is, gekenmerkt door een welbepaald begin- en eindpunt, door een duidelijk begrensde produktieperiode of door de mogelijkheid op elk ogenblik de bestandsleeftijd te bepalen.

Voor de bedrijfsvoering volgt hieruit, dat geen bedrijfstijd aangenomen wordt of kan bepaald worden en dat de kapperiodiciteit voortvloeit uit de groeiperiodiciteit, zodat, in principe althans, de aanwas jaarlijks zou moeten verwijderd worden over de ganse oppervlakte. De technische noodzaak van de concentratie van de kappingen heeft maar tot één enkel kompromis geleid, nl. het aanvaarden van een kapperiode, van een omloopstijd of van een kaprotatie, die meerdere jaren duurt. Daartoe wordt het bos in principe verdeeld in een aantal percelen n , gelijk aan het aantal jaren n van de kapperiode, derwijze dat telkenjare op een ander perceel de periodische aanwas van n jaren op dat perceel wordt weggenomen. Bij absolute normaliteit van het plenterbos over de ganse oppervlakte, zou de periodische aanwas van het aldus bepaalde onderdeel gelijk moeten zijn aan de jaarlijkse aanwas van het geheel of deze zeer dicht moeten benaderen.

Uit de afwezigheid van een bestandsleeftijd en van een bedrijfstijd hebben sommigen verkeerdelijk besloten, dat de tijdsfaktor in het plenterbos geen rol speelt. Het is o.m. in dit verband, dat Dannecker (14) van een „Waldbau ohne Zeitbegriffe” spreekt.

Deze stelling wordt tegengesproken door de werkelijkheid.

Inderdaad, ingevolge de variatie van de weersomstandigheden van jaar tot jaar op het ogenblik van de bloei, van de zaadvorming en van de zaadkieming, ingevolge de kapperiodiciteit, die noodzakelijkerwijze moest ingevoerd worden, en ingevolge de wijze van ontstaan van de verjongingsoppervlakten, is een tijdelijke en ruimtelijke concentratie van de verjonging niet te vermijden. Om dezelfde redenen ook bestaat de verjongingsgroep of troep uit gelijkjarige of bijna gelijkjarige elementen, zodat de kollektieve manifestatie van de leeftijdsverschijnselen, alleszins per groep, duidelijk waar te nemen is.

Anderzijds ontsnapt ook het plenterbos niet aan het verschijnsel van de groeirhythmiek, waardoor, bij elke afzonderlijke boom, de jeugdperiode met toenemende groei, gevolgd wordt door de periode van optimale ontwikkeling, die nadien weer gevolgd wordt door afnemende groei bij stijgende leeftijd.

Zelfs wanneer kan worden vastgesteld, dat de relatieve duur van elk dezer fasen in belangrijke mate kan gewijzigd worden en dat de duur van de onderdrukingsperiode binnen ruime grenzen schommelt (20 tot meer dan 100 jaar), wordt hierdoor niets aan de grond van de zaak veranderd. Ten andere, zelfs de duur van de onderdrukingsperiode is een ongewilde tijdsfunctie, daar zij ontstaat uit de beslissing de dominerende bomen gedurende een min of meer lange periode te bijven behouden, vooraleer zij een voor mogelijk gehouden diameter zullen bereiken. De duur van deze periode is bekend, omdat zij volgt uit de aanwasbepaling, uit de berekening van de ingroeitijd en uit de groeikontrolé, die als wezenlijke kenmerken voor de plenterbedrijfsvoering gelden.

Ook de duur van de onderdrukingsperiode is van wezenlijk belang voor de plenterstruktuur en haar evolutie, uit oorzaak van het ongelijk vermogen van de boomsoorten de overscherming gedurende een min of meer lange tijdsduur te verdragen. Langdurige overscherming leidt tot verdwijning van beuk en fijnspar en naar de verhoging van het aandeel aan de menging van de zilverden; kortstondige onderdrukking, daarentegen, geeft aan beuk en fijnspar alle levenskansen, zodat zij op hun beurt nog aanzienlijk kunnen bijdragen tot het verlengen van de stagnatieperiode van de zilverden.

Het is zonder meer duidelijk, dat het wisselend verloop van al deze verschijnselen van betekenis is voor de toekomstige bestandsopbouw.

Buiten de konkrete vaststelling van Leibundgut (22), dat de afname van de hoogtegroei bij toenemende diameter ongetwijfeld als een ouderdomsverschijnsel te beschouwen is, moet de aandacht nog gevestigd worden op de hiernavolgende standpunten, die het probleem van de tijdsfactor in het plenterbos behandelen.

- 1° De stelling van Prodan (35), dat de tijd als produktiefactor in het plenterbos absoluut niet onbelangrijk is, vermits ook bij de toepassing van deze bedrijfssoort moet beoogd worden een bepaalde diameterklasse in de kortst mogelijke tijd te bereiken, eens de onderdrukingsperiode voorbij.
- 2° De noodzakelijke bepaling van de maximale diameter, die, in elk afzonderlijk geval te bereiken is en die ongetwijfeld overeenstemt met het overschrijden van een welbepaald leeftijdsniveau. De bepaling van deze maximale diameter is imperatief, omdat de plentering in elk geval wil vermijden, dat de bomen op stam zouden blijven tot op het ogenblik van de fysische kapbaarheid. Het bepalen van deze einddiameter is ten andere, in verschillende systemen, noodwendig tot het berekenen van de ideale evenwichtskurve.
Hij kan daarenboven, zoals Mitscherlich (30,31) aanvoert, op een zeer verschillend niveau gelegd worden, m.a.w. ook in het plenterbos moet de bosbouwer vrij het hoofdsortiment kunnen bepalen, dat hij wil voortbrengen. De bepaling van dit diameterniveau of van de produktiedoelstelling sluit automatisch de leeftijdsbegrenzing in.
- 3° De ongelijke leeftijd van bomen uit dezelfde diameterklasse heeft een totaal onlogisch bosbouwkundig leeftijdsbegrip doen ontstaan. De tijdsfactor zou inderdaad duidelijker te voorschijn treden, wanneer de boomleeftijd zou onderverdeeld worden in een latente groeiperiode (of onderdrukingsperiode) en in een dynamische groeiperiode. Hieruit zou weldra blijken, dat de duur van de dynamische groeiperiode een veel geringere

amplitude vertoont dan de totale boomleeftijd in een bepaalde diameterklasse. In feite betekent zulks, dat, voor een bepaalde boomsoort, de tijd die verloopt tussen het overschrijden van de onderste inventarisdrempel en het bereiken van een bepaalde diameterklasse aan veel geringere variatie onderhevig is dan de totale leeftijd van de bomen uit die diameterklasse.

- 4° Uit het verloop van de berekening van de evenwichtskurve, uitgaande van de methodes van Biolley en de Liocourt, die vooral door de Franse en door de Belgische bosbouwers als basis voor de plenterbehandeling worden aanvaard, blijkt het belang van de tijdsfaktor zeer duidelijk. De Liocourt stelt inderdaad de evenwichtskurve voor door een meetkundige reeks van de vorm

$$a \quad aq^{-1} \quad aq^{-2} \quad \dots \quad \dots \quad aq^{-(n-2)} \quad aq^{-(n-1)}$$

waarvan moeten bepaald worden

a = aantal bomen in de laagste diameterklasse

q = rede van de meetkundige reeks

n = aantal diameterklassen

De bepaling van a gebeurt aan de hand van de uitdrukking $a = s.P$ waarin s = aantal bomen, dat jaarlijks per ha wordt gekapt

P = ingroeitijd van de onderste omtrek- of diameterklasse, d.w.z. tijd die de jonge boom nodig heeft, vanaf zijn ontstaan, om de inventarisdrempel te bereiken

Anderzijds kan gezegd worden: $s = Z/m$

waarin Z = lopende jaarlijkse aanwas per ha

m = gemiddeld volume van de gekapte boom

Daar nu $m = 4/3 \cdot m'$ waarin m' = gemiddeld volume van de blijvende boom, wordt $a = 3/4 \cdot m' \cdot P$

Het belang van de tijdsfaktor blijkt onbetwistbaar uit de factoren m' en P . Ook de bepaling van n (aantal diameterklassen) veronderstelt een tijdsfunctie daar zij de vastlegging van de maximaal bereikbare diameter insluit.

De rede q van de meetkundige reeks tenslotte wordt bepaald door

$$a \cdot q^{-(n-1)} = 1 \quad \text{waaruit } \log q = \log a/n - 1$$

De vergelijking veronderstelt, dat per ha maar 1 boom van de hoogste diameterklasse meer voorhanden is en geeft daardoor de conceptie weer van een plenterstructuur, waarbij men de bomen zo dicht mogelijk de fysische kapbaarheidsleeftijd laat benaderen.

Tenslotte moet er ook op gewezen worden, dat de plenterstructuur aldus gekarakteriseerd door een evenwichtskurve met als een basis een meetkundige reeks, waarvan de rede q is, gebonden is aan a , die op haar beurt afhangt van de tijd, die de bomen nodig hebben om de onderste diameterklasse te bereiken.

Het is daarom onzinnig te beweren, dat de tijdsfaktor in het plenterbos geen rol zou spelen en de conceptie van een niet aan de tijd gebonden groeiverloop is volledig te verwerpen.

Wel kan bevestigd worden, dat de plentering zich, voor wat de tijdsfaktor betreft, in gunstige zin onderscheidt van de meeste kapwijze bedrijfsoorten, in het bijzonder van de zoomslagvormen en van het kaalslagbedrijf.

Inderdaad, in het plenterbos volgt de tijdsbegrenzing niet uit financiële

vooropstellingen of uit berekeningen omtrent een fiktieve rendabiliteit, die de primauteit van de bosbouwkundige en economische belangen over het hoofd zien.

Zij volgt integendeel uit de standplaatsboniteit, uit de bestandsmenging, meer bepaald uit de mengingsverhouding, en uit het vooropgestelde economische bedrijfsdoel.

Daardoor onttrekt de plentering zich aan alle schematisme en vergt zij voor elk individueel bosbestand een verantwoorde afzonderlijke beslissing.

IV. *De mogelijkheden van de plentering in Nederland.*

De vraag naar de mogelijkheid van toepassing van de plentering in Nederland, moet, in verband met hetgeen voorafgaat, reeds bij voorbaat negatief beantwoord worden. Theoretisch is vanzelfsprekend alles mogelijk, maar de inspanningen en investeringen, die zouden worden gevegd, zijn van een zulkdanige omvang, dat zij niet in verhouding kunnen staan tot het bereikbare resultaat.

Is derhalve de opbouw en het behoud van een plenterbos op beperkte oppervlakte, in uitzonderlijk gunstige omstandigheden en ten titel van experiment of demonstratieobject, niet ondenkbaar, zo zou zulks toch geenszins tot veralgemening mogen leiden.

De redenen en oorzaken, die tot dit besluit voeren, zijn veelvuldig. Zij hebben in hoofdzaak betrekking op volgende bijzondere aspecten van de toestand op bosbouwkundig gebied in Nederland, zoals deze zich aan een onvooringenomen buitenstaander voordoen.

1. *De plentering is niet mogelijk omdat het plenterbos niet bestaat.*

Hoe paradoxaal deze uitspraak ook moge klinken, toch heeft zij een onbetwistbare geldigheid, omdat het doel van de plentering in feite het behoud van de plentervorm is, d.w.z. de verpleging en het behoud van een vrij komplekse bestandsstructuur op basis van de natuurlijke boomsoorten-kombinatie, waarvan aangenomen wordt dat zij zeer dicht de natuurlijke evenwichtstoestand benadert en wier hedendaags voorkomen historisch bepaald is door traditie en specifieke sociale omstandigheden.

De geïsoleerde bedrijfsvoorbeelden in Nederland, die soms met de plenterpraktijk in verband worden gebracht, berusten op een onvolledige, ten dele zelfs onjuiste interpretatie van het plenterbegrip.

2. *De huidige bostypes van Nederland zijn weinig geschikt voor de plentering.*

In Nederland, meer dan in om het even welk land van westelijk en centraal Europa, is, ingevolge de zeer hoge bevolkingsdruk en de intense agrarische activiteit, het bos vroegtijdig en over zeer grote oppervlakte vernietigd geworden. Wat overblijft aan bos is, in het merendeel van de gevallen, teruggedrongen op de minder produktieve standplaatsen, waar het uiteenlopende functies moet vervullen.

De autochtone boomsoorten zijn tevens grotendeels verdwenen en vervangen door sneller groeiende gastboomsoorten en exoten met beperkte levensduur, die in gelijkvormige, homogene of schematisch gemengde bestanden voorkomen.

De natuurlijke bestandsverjonging, die een essentiële voorwaarde is voor het toepassen van de plentering, komt niet of zeer uitzonderlijk voor. Hiervoor gelden volgende voorname oorzaken:

- a) De aangenomen bedrijfsvoering en de bosbouwkundige doelstelling, die zich vrij algemeen richt naar het kaalslagbedrijf, met korte bedrijfstijd en met voortbrengst van een overwegend industrieel of lager zaaghoutprodukt.
- b) De vrij lage standplaatskwaliteiten, die de levensduur en de vitaliteit van de boomsoorten beperken, zodat praktisch nooit tot uitzonderlijk met hoge zaadproduktie of met gunstige bezaaiingsvoorwaarden kan gerekend worden.
- c) Het overwegend gebruik van niet autochtone boomsoorten, die meestal moeilijk te verjongen zijn, hetzij omdat hun zaadproduktie onvoldoende is, hetzij omdat de zaadkiemingsomstandigheden en de verjongingsvoorwaarden eerder als ongunstig moeten worden beschouwd.
- d) Het onvoldoende afstemmen van de bosbehandeling op de latere natuurlijke verjonging, waardoor in Nederland op de meest duidelijke manier een uitgesproken dipolariteit in de bosbouwkundige handelingen te herkennen is.

3. De bosbezitsverhoudingen en de algemene sociale toestand lenen zich niet goed tot de verspreiding van de plentering.

Er is in Nederland geen zeer sterke binding tussen het bos en de volksgemeenschap waar te nemen, zoals zulks in de gebergtegebieden wel het geval is. De levensomstandigheden van de bevolking worden inderdaad maar in geringe mate door de bosaanwezigheid bepaald en er bestaat ook geen direkte afhankelijkheidsrelatie tussen bosbezit en bosgebruik.

De hoge graad van technische ontwikkeling en de efficiënte organisatie van de agrarische activiteit bewerkt daarenboven, dat de landbouwbevolking volledig onafhankelijk is ten opzichte van het bos, zowel voor bevoorradings als voor het vinden van een seizoenactiviteit.

De bosbezitter, die voor levensonderhoud en bestaanszekerheid in grote mate rekt op een vaste jaarlijkse houtvoortbrengst, blijkt eerder zeldzaam te zijn, mede door het verdwijnen van het klein ambachtelijk bedrijf en door de bosvijandige houding van de landbouwbevolking.

Het bosbezit is in Nederland meer een akte van konservatie of behoud (openbare besturen en instellingen van publiek recht), van geldbelegging of van bezitgenot. Deze toestand leidt zeker niet naar een beroep op ingewikkelde bosbouwsystemen, in het bijzonder niet naar de toepassing van de plentering.

4. De geestesgesteldheid van de Nederlander is moeilijk met een radikale omschakeling naar de plentering in overeenstemming te brengen.

De afwezigheid van een traditie van natuurlijke bosvernieuwing, maar vooral de psychologie en het karakter van de Nederlander blijken een belangrijke hinderpaal te zijn voor het bestaan, het invoeren en het toepassen van de plentering.

De doorsnee Nederlander bezit een peil van geestesontwikkeling, dat ver

boven het europees gemiddelde uitsteekt. Hij is daarenboven een konservatieve progressist, met levendige belangstelling voor de techniek en doordringen van een merkantiele geest, erfgoed van vele generaties handeldrijvende voorvaderen.

In een geestelijk klimaat, dat in hoge mate bepaald en beïnvloed is door de resultaten en de verwezenlijkingen van de landbouw, benadert hij de bosbouwkundige problematiek, op opvallende wijze, met een uitgesproken agrarische mentaliteit. Hierdoor verplaatst hij het zwaartepunt van zijn handelingen naar het opdrijven van de technische efficiëntie, het verwezenlijken van de opbrengst in de kortst mogelijke tijd en het verhogen van de financiële rendabiliteit, die hij wenst te meten aan de hand van de rentevoet, die de geïnvesteerde kapitalen naar zijn mening afgeven.

Verkeerd is dit geheel van opvattingen absoluut niet, maar een zekere vervreemding van de specifieke bosbouwkundige geest of denkwijze en van de bosbouwkundige tradities is onloochenbaar. De traditionele bosbouw inderdaad streeft veel meer naar het bestendigen van een behoorlijk geachte voortbrengst dan naar het bereiken van de maximale produktie op de kortst mogelijke tijd en doorgaans ook voor een beperkte periode. Hij streeft ernaar de kapitaalsbelegging en de investeringen te beperken en meet zijn rentabiliteit aan de regelmatige waardetoeename en aan het jaarlijks bedrijfsresultaat. Hij beoogt vooral de hoogst mogelijke biologische, fysische en economische bedrijfszekerheid door de eenzijdige oriëntering van de houtproduktie ten allen koste te vermijden. Hij vertrouwt tenslotte op de eigen specifieke middelen en mogelijkheden om het produktievermogen van de standplaats op peil te houden, zodat enkel maar beroep moet worden gedaan op bedrijfsvreemde interventies, wanneer een gegeven toestand zulks absoluut vereist.

De vraag naar de toepassingsmogelijkheden van de plentering in Nederland is evenwel ook te behandelen op het algemeen plan van de toepassing van de plentering buiten haar oorsprongsgebied. In werkelijkheid komt zulks eigenlijk neer op het beantwoorden van de vraag of de plentering ook geschikt is voor andere boomsoorten dan degene die tot de klassieke soortencombinatie behoren, meer in het bijzonder voor de lichtboomsoorten.

De lichtbehoefte en het lichtkarakter van de boomsoorten zijn nog onvoldoende bekend en het lichtkarakter wordt vaak verkeerd beoordeeld.

Dat is o.m. het geval met de gewone den, waarvan Voegeli (43) bewezen heeft, dat hij goed en lang de schaduwdruk verdraagt, zodat zijn kwaliteitsontwikkeling zelfs positief kan beïnvloed worden door de groeiomstandigheden, die het gevolg zijn van de intieme menging.

In dit verband en ook betreffende de mogelijke toepassing van de plentering op de gewone den heeft Weck (44) de structuur en de ontwikkelingsgang van de dennenbossen uitvoerig bestudeerd. Als resultaat hiervan spreekt hij zich niet uit ten gunste van de integrale plentering in het dennenbos, maar wel voor het ten uitvoer leggen van het plenterprincipe. De plenterfase wordt door hem inderdaad beschouwd als een voorbijgaand ontwikkelingsstadium in de evolutie van het homogeen en kunstmatig aangelegd bestand naar een mogelijke eindtoestand met een groter aandeel aan autochtone boomsoorten en met meer komplekse structuur.

De stadia, hierbij in beschouwing genomen zijn:

1. *De initiale bebossing* (Vorwald)
Het resultaat van bebossing of herbebossing na kaalslag of bosvernietiging. Verregaande homogeniteit. Eenvoudige bestandsstructuur.
2. *Het overgangsbos* (Zwischenwald)
Ontstaat uit de toenemende spontane bijmenging van autochtone boomsoorten. Deze kunnen ook reeds voor de herbebossing aanwezig zijn ingevolge kolonisatie van de kaalvlakte.
3. *De optimale fase* (Hauptwald)
Ontstaat uit de plenterachtige *behandeling* van het voorgaande stadium, waarin naar toenemende ongelijkvormigheid wordt gestreefd. De dominerende elementen worden geleidelijk afgelost door de tussende, onder scherm opgegroeid. Verdere natuurlijke verjonging in kleine groepen bij voldoende bestandsoplichting.
4. *De eindfase* (Schlusswald)
Uit de toenemende ingroei van tussen- en onderstand in de dominerende etage, volgt een stagnatie van de verjonging en tendeert het bestand naar gelijkvormigheid.
Door onderbreking van het vrij dicht scherm wordt de verjonging opnieuw gestimuleerd en ontstaat de optimale fase, die opnieuw door toenemende ongelijkvormigheid gekenmerkt wordt.
In het meest ideale geval kan een bestendige overgang van eindfase naar optimale fase en omgekeerd verkregen worden.

Het is zonder meer duidelijk, dat het tot stand brengen van de optimale fase, in het bijzonder op de armere gronden, veel tijd vergt en een grote behandelingsactiviteit vereist. Van een echte plentering kan maar in zeer uitzonderlijke gevallen gesproken worden.

Zulks is eveneens het geval voor de experimentele behandelingen van het loofboommengbos in Denemarken door Sabroe (37). Ook hier kan niet van een werkelijke plentering gesproken worden, alhoewel de bedrijfsvoering zekere kenmerken vertoont eigen aan de plentering, o.m. de opbouw van een biologisch stabiele levensgemeenschap op basis van de natuurlijke boomsoorten en het bestendige bewerk van de ongelijkvormigheid.

De plenterstructuur werd daarentegen wel zeer dicht benaderd in sommige gebieden van de belgische Ardennen (3), waar, bij de omvorming van homogene fijnsparbestanden, de ongelijkjarigheid en de combinatie zilverdenbeuk-fijnspar werd tot stand gebracht. Door eventuele bijmenging van andere boomsoorten (douglas, hemlock, *Abies grandis*, esdoorn e.a.) wordt de ongelijkvormigheidsgraad verhoogd.

Tot een eigenlijk plenterbos heeft daarentegen in België de indirecte omvorming van het eikenmiddelhout geen aanleiding kunnen geven, gezien de minimumoppervlakte, die voor de eikenverjonging onmisbaar is en waardoor wezenlijk wordt afgeweken van de stamsgewijze verjonging, typisch voor het plenterbos. Aldus is wel een ongelijkjarig gemengd hooghout ontstaan met typisch groepsgewijze menging en, in principieel althans, bestendige verjonging. Op deze omvormingsbossen worden het plenterprincipe, de plenterkapvoering en de plentercontrole toegepast (42). Zij onderscheiden zich evenwel van het klassieke plenterbos door:

- a) het bereiken van een voorraads- en structuurevenwicht over de ganse bestands- of afdelingsoppervlakte, maar niet op elk bestandsonderdeel;

- b) het bestaan van een welbepaalde, vlakkenwijze ruimteordening;
- c) het voorkomen van een welbepaalde levensafloop in de bestandsonderdelen.

De benamingen voor deze hooghoutvorm gebruikt door Boudru (Forêt de chênes d'âges multiples) en door Galoux (Futaie de chêne jardinée par bouquets) zijn in dit verband typerend.

Tenslotte moet ook de vraag worden gesteld, of, zelfs in haar toepassings- en verspreidingsgebied, de plentering als de ideale bedrijfsvoering te aanzien is.

Ongeacht de grote biologische, ekologische, economische, bospolitieke en bedrijfstechische voordelen, die de plentering ongetwijfeld biedt, kenmerkt zij zich nochtans door een te ver doorgedreven konservatisme en door onvoldoende aanpassing aan de hedendaagse tijdsbehoeften.

Als voornaamste bezwaren tegen de plentering kan de moderne bosbouw inderdaad laten gelden:

1. Het bestendig ingrijpen, dat wordt vereist om de bestendigheid van de plenterstructuur te verzekeren.
2. De afwezigheid van kollektieve verpleging der jeugdfasen, waardoor de natuurlijke selectie ongehinderd kan inwerken, en van individuele boomverpleging, waardoor de voortbrengst van de hoogstmogelijke kwaliteit of waarde nooit kan verwezenlijkt worden.
3. De afwezigheid van een rationele ruimteordening en onvoldoende concentratie van de kappingen, wat hinderlijk is voor de toepassing van moderne vellings- en houttransporttechnieken.
4. De gelijktijdige aflevering van uiteraard beperkte hoeveelheden ongelijkwaardige en ongelijkwaardige houtsortimenten.
5. De afwezigheid van een wezenlijke tijdsordening, waardoor een lange groeikarentieperiode *) voor de jonge bomen zonder meer wordt aanvaard.
6. De neiging, welke in vele gevallen bestaat om, vaak uit esthetische overwegingen, de dominerende bomen zo lang mogelijk te behouden en zo dicht mogelijk de fysische kapbaarheidsleeftijd te laten benaderen. Zulks blijkt ten andere uit de techniek, die de Liocourt voor de berekening van de evenwichtskurve aanwendt.

V. Eindbesluiten

De verdiensten en inherente eigenschappen van de plentering moeten worden erkend, maar geen enkel objectief bewijs kan worden geleverd van haar integrale superioriteit ten opzichte van de andere bedrijfssoorten. Integendeel, praktisch geen enkele essentiële functie van het plenterbos kan niet even goed, vaak zelfs beter, door het femelslagbos met intensieve bedrijfsvoering vervuld worden. Het basisonderscheid tussen deze beide bedrijfssoorten ligt op het plan van de tijdsorde, van de ruimteorde en van de verplegingsintensiteit. De veralgemening van de plentering beantwoordt derhalve absoluut niet aan een noodzaak.

De toepassing van de plentering in Nederland is ongewenst en waarschijnlijk zelfs totaal onmogelijk op min of meer behoorlijke schaal.

*) Afwachtingperiode.

Het is daarentegen wel wenselijk, en hier ligt het belang van de lessen die uit de plentering te halen zijn, dat meer aandacht zou worden besteed aan het plenterprincipe onder zijn drievoudig aspect:

1. *De opbouw van biologisch en bosbouwkundig stabiele levensgemeenschappen op natuurlijke basis.*

Het homogeen naaldboombestand, bestemd voor kaalslag, houdt enorme gevaren in, waaraan de beste technieken of berekeningen niet kunnen verhelpen. De toenemende bestandsmenging, bij voorkeur groepsgewijze om de verpleging niet te zwaar te belasten, en het gebruik van autochtone boomsoorten, zij het enkel als begeleiders, zullen wellicht geen aanleiding zijn tot directe produktieverhogingen. De menging verhoogt evenwel de bedrijfszekerheid en dient de standplaatsverpleging, waardoor dure interventies tot verzorging van de standplaatsproduktiekracht kunnen vermeden worden. Door menging neemt de kwaliteitspotentie toe, zodat het passend gebruik van begeleidende boomsoorten, de mogelijkheid tot verhoging van de waardevoortbrengst insluit.

Een veelvuldiger beroep op de natuurlijke verjonging, die in meer gevallen mogelijk is dan wordt vermoed en die zelfs voor de exoten niet uitgesloten is mits de bedrijfstijd niet tot een abnormale verhouding te herleiden, kan toelaten de selektiemogelijkheden te verhogen en belangrijke besparingen te doen. Inderdaad, ingevolge mechanisering, die de aanschaffing van dure werktuigen en machines vergt, en de stijgende loonlast, zullen de herbebosingskosten weldra een peil bereiken, waar de uitgaven in vele gevallen niet meer in verhouding zullen staan tot de waarde, welke, vooral op de armere standplaatsen, kan voortgebracht worden.

2. *De voorraadsverpleging*

Het handhaven van voorraad en aanwas op een optimaal en bestendig houdbaar niveau, het vermijden van grote voorraadsschommelingen, eigen aan het kaalslagbedrijf, en het verzekeren van de vaste voortbrengst is voor elk afzonderlijk bosbedrijf van grote betekenis en dient uiteindelijk ook het nationaal belang.

De voorraadsverpleging en voorraadsinstandhouding moet niet noodzakelijkerwijze gebeuren per bestand, zoals de plentertheorie voorstaat. Zij is daarenboven gebonden aan standplaatsverpleging en bestandsverpleging.

3. *De bestendige controle*

De grondige kennis van het groeiverloop en van de aanwas is een onmisbare basis tot het uitwerken en plannen van een oordeelkundige bedrijfsvoering. De noodwendigheid van de controle blijft zeker niet beperkt tot het plenterbos.

Tot slot weze nog beklemtoond, dat de omschakeling naar een meer biologisch en ekologisch gefundeerde bosbouw de economische redenering niet uitsluit en de nauwgezette controle van het financiële bedrijfsresultaat niet

verhindert. Hij mag zeker niet leiden naar de overdrijvingen en extremismen, waaraan zekere bosbouwers zich schuldig maken.

Hij verhindert evenmin de toepassing van moderne hulpmiddelen en technieken, als daar zijn kunstmatige bestandsverjonging, selectie buiten het bos, minerale bemesting, mechanisering, opdrijven van de arbeidsefficiëntie, bedrijfsrationalisatie, dit voor zover deze dienstig zijn aan het bosbouwkundig einddoel: Het bosbehoud en de verwezenlijking van de hoogstmogelijke bestendige waardevoortbrengst.

ZUSAMMENFASSUNG

DIE ANWENDUNG DER PLENTERUNG IN DEN NIEDERLANDEN

Verfasser fängt an mit der Umschreibung des Begriffes „Plenterwald“, bespricht ausführlich die Entstehung und die Methode der Plenterung und die Vor- und Nachteile dieser Betriebsform. Über die Anwendung des Plenterprinzipes in dem Niederländischen Wald kommt er zu den nachstehenden Folgerungen.

1. Plenterung ist nicht möglich weil der Plenterwald in den Niederlanden nicht besteht. Das Ziel der Plenterung ist ja den Plenterwald beizubehalten auf Basis der natürlich vorkommenden Baumartenkombination.

2. Die heutigen Waldtypen in den Niederlanden sind nicht geeignet für die Plenterung. Dies wird verursacht indem hauptsächlich Fremdbaumarten mit relativ beschränkter Lebensalter angebaut werden in homogenen beständen. Naturverjüngung kommt kaum vor durch allgemeine Anwendung des Kahl Schlagbetriebes mit kurzer Umtriebszeit. Der Standort ist im algemeinem so schlecht dasz auch dadurch für die Naturverjüngung keine gute Bedingungen bestehen, ins besondere bei Exoten. Schlieszlich wird vom Bestandesbegründung ab bei der Pflege des Waldes zu wenig mit Naturverjüngung gerechnet.

3. Die soziale und wirtschaftliche Verhältnisse in den Niederlanden sind nicht geeignet für die Plenterung. Die Agrarbevölkerung der Niederlanden noch zur Deckung ihres Holzbedarfes weder für ihre Beschäftigung unmittelbar von dem Wald abhängig. Der nich bauerliche Privatwaldbesitzer erhält den grözeren Teil seiner Einnahmen meistens aus Quellen auszerhalb des Waldes.

4. Der Holländer ist ein konservativer Progressist mit Interesse für Technik. Das Geistesklima wird stark bestimmt durch Ergebnisse und Methoden der Landwirtschaft. Er legt das Schwerpunkt seiner Handlungen auf bessere technische Zweckmäszigkeit und Erhöhung des Waldetrages in kurzer Zeit. Diese Einstellung hat eine gewisse Verfremdung von der spezifisch waldbaulichen Denkart zur Folge. Dadurch wird eine radikale Umschaltung zur Plenterbetriebsart sehr erschwert.

Dazu kommt ins besondere noch dasz der Plenterwald auf ärmeren Böden und auszerhalb des natürlichen Wuchsgebietes der für diese Betriebsart am meisten geeigneten Baumarten, schwer verwirklicht werden kann.

Die Schlussfolgerung des Verfassers ist dasz Plenterung in grözere Umfange in den Niederlanden nicht erwünscht und eben warscheinlich unmöglich ist. Es wäre aber erwünscht mehr Aufmerksamkeit zu widmen an einigen Vorteilen des Plenterprinzipes, namentlich

1. Mehr Mischung, vorzugsweise in Gruppen und wo möglich mehr Naturverjüngung.
2. Bessere Aufrechterhaltung von Vorrat und Zuwachs auf einem optimalen und dauerhaft haltbaren Niveau.
3. Ständige Kontrolle von Wachstumsablauf und Zuwachs als Basis für eine gute Betriebsführung.

Umschaltung nach eine mehr biologisch und ökologisch begründeter Waldwirtschaft braucht das finanzielle Ergebnis nicht zu verringern. Übertreibung in dieser Hinsicht ist aber auch bestimmt unerwünscht.

Literatur

1. Ammann W.: Das Plenterprinzip in der Forstwirtschaft. Bern 1951.
2. Ammann W.: Die Erfolgsrechnung wird aktuell. S.Z.F. 106 (6/7) 1955 (367).
3. Antoine V.: Traitement et régénération de l'épicéa en Ardenne. B.S.R.F.B. (2) 1954 (73).
4. Assmann E.: Naturgemässer Wirtschaftswald und Zuwachtsleitung. Forst- und Holzwirt. 9 (21) 1954 (439).
5. Badoux E.: L'allure de l'accroissement dans la forêt jardinée. M.E.A.F.V. XXVI (1) 1949 (9).
6. Biolley H.: L'aménagement des forêts par la méthode expérimentale et spécialement la méthode du contrôle. Paris/Neuchâtel. S.D.
7. Blanckmeister J.: Grundsätze eines zeitgemässen Waldbaues. F.J. 9 (1) 1959 (6).
8. Blokhuis J. L. W.: De ontwikkeling van de bosbouw in Drente. N.B.T. 33 (6) 1961 (150).
9. Blokhuis J. L. W.: Houtvesterijen Syke en Erdmannshausen. N.B.T. 28 (3) 1956 (58).
10. Blokhuis J. L. W.: Het plenterbos een utopie — neen! N.B.T. 37 (3) 1965 (75).
11. Brantsma W.: Monokultuur of gemengde opstand. N.B.T. 30 (10) 1958 (288).
12. Colette L.: Aménagement des futaies jardinées par la méthode du contrôle. B.S.R.F.B. 39. 1932 (105).
13. Dannecker K.: Lehrreiche Waldbeispiele im schwäbisch-fränkischen Weisstannengebiet. A.F.Z. 14 (31) 1959 (548).
14. Dannecker K.: Waldbau ohne Zeitbegriffe. A.F.Z. 5 (26/27) 1950 (295).
15. de Coulon M.: Le jardinage dans les hêtraies de basse altitude. S.Z.F. 108 (6) 1957 (311).
16. de Coulon M.: Structure et évolution des peuplements jardinés. S.Z.F. 113 (10) 1962 (543).
17. Heger A.: Ueber Plenterwald- und Naturwaldfragen. A.F. Forst. 6 (11/12) 1957 (793).
18. Huse S.: Die letzten Urwaldvorkommen Norwegens. S.Z.F. 114 (7) 1963 (394).
19. Jager Gerlings J. H. & Hesselink E.: Die „Dauerwaldwirtschaft“ op het landgoed Bärenthoren in Anhalt en de betekenis ervan voor Nederland. Med. Rijksbosbouwproefst. I (1) 1922 (105).
20. Klotz K.: Die Harmonie von Pflege und Verjüngung. A.F.Z. 17 (32) 1962 (484).
21. Koestler J. N.: Allgäuer Plenterwaldtypen. Forstw. Cbl. 75. 1956 (423).
22. Leibundgut H.: Waldbauliche Untersuchungen über den Aufbau von Plenterwäldern. M.E.A.F.V. XXIV (1) 1945.
23. Leibundgut H.: Femelschlag und Plenterung. S.Z.F. 97 (7) 1946 (1).
24. Leibundgut H.: Rolle und Grundlagen der Planung beim schweizerischen Femelschlag- und Plenterbetrieb. A.F.J. 123 (4) 1951 (93).
25. Leibundgut H.: Ueber Zweck und Methodik der Struktur- und Zuwachsanalyse von Urwäldern. S.Z.F. 110 (3) 1959 (111).
26. Leibundgut H.: Résultats d'études de forêts vierges européennes. I.F.M. XV (6) 1960 (213).
27. Mark J.: Die gegenwärtige waldbauliche Situation. A.F. 75 (19/20) 1964 (214).
28. Mitscherlich G.: Untersuchungen in Plenterwäldern des Schwarzwaldes. A.F.J. 132 (4) 1961 (85).

30. Mitscherlich G.: Untersuchungen in Schlag- und Plenterwäldern. A.F.J. 134 (1) 1963 (1).
31. Mitscherlich G.: Untersuchungen in Schlag- und Plenterwäldern. A.F. 74 (5/6) 1963 (45).
32. Mitscherlich G. e.a.: Untersuchungen über den Kohlensäuregehalt der Waldluft in Plenterwald und Fichtenreinbestand. A.F.J. 134 (1) 1964 (281).
33. Pintaric K.: Urwald in Jugoslawien. S.Z.F. 110 (3) 1959 (163).
34. Poskin A.: Traité de sylviculture. Gembloux/Paris. 1949.
35. Prodan M.: Die theoretische Bestimmung des Gleichgewichtes im Plenterwalde. S.Z.F. 100 (2) 1949 (81).
36. Rave D.: Neuartige kritische Zuwachsuntersuchungen des Tannenplenterwaldes. F.H. 14 (22) 1959 (473).
37. Sabroe A.: Plenterwaldartige Behandlung in gemischten Laubwäldern. F.A. 30 (7) 1959 (125).
38. Safar J.: Die Entwicklung des Tannenjungwuchses in den Plenterwäldern Kroatiens. S.Z.F. 105 (11) 1954 (592).
39. Schaedelin W.: Die Auslesedurchforstung. Bern/Leipzig. 1942.
40. Trepp W.: Die Plenterformen des Heidelbeer-Fichtenwaldes der Alpen. S.Z.F. 112 (5/6) 1961 (337).
41. Van Miegroet M.: Etude de la composition de quelques peuplements de pins autochtones en Suisse. S.Z.F. 101 (1) 1950 (1).
42. Van Miegroet M.: Betrachtungen zur heutigen Dualität der waldbaulichen Auffassungen. S.Z.F. 112 (1) 1961 (1).
43. Voegeli H.: Die Schattenerziehung der Föhre. S.Z.F. 112 (5/6) 1961 (350).
44. Weck J.: Die Kiefer Ostelbiens und das Plenterprinzip. S.Z.F. 98 (5) 1947 (190).

A.F.: Allgemeine Forstzeitung.

A.F.J.: Allgemeine Forst- und Jagdzeitung.

A.F.Z.: Allgemeine Forstzeitschrift.

B.S.R.F.B.: Bulletin de la Société Royale Forestière de Belgique.

F.A.: Forstarchiv.

F.H.: Forst- und Holzwirt.

F.J.: Forst und Jagd.

I.F.M.: Italia forestalia e montana.

M.E.A.F.V.: Mitteilungen der Eidg. Anstalt für das forstliche Versuchswesen.

N.B.T.: Nederlands Bosbouw Tijdschrift.

S.Z.F.: Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen.