

Heske, Franz

Article — Digitized Version

Rohstoff und Wohlfahrtswirkung: Aufgaben einer modernen Forstpolitik

Wirtschaftsdienst

Suggested Citation: Heske, Franz (1955) : Rohstoff und Wohlfahrtswirkung: Aufgaben einer modernen Forstpolitik, Wirtschaftsdienst, ISSN 0043-6275, Verlag Weltarchiv, Hamburg, Vol. 35, Iss. 8, pp. 439-454

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/132130>

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.

ABHANDLUNGEN

AUFGABEN EINER MODERNEN FORSTPOLITIK

Im Rahmen der großen weltwirtschaftlichen Erschließungsprogramme, die die Aktivität der Industriestaaten in den kommenden Jahrzehnten beanspruchen werden, muß der Forstwirtschaft besonderes Augenmerk geschenkt werden. Die forstwirtschaftliche Nutzung gehört zu den wenigen großen Aktiva, die eine Reihe der wirtschaftlich wenig entwickelten Länder für sich buchen können. Der mit der fortschreitenden Industrialisierung in der ganzen Welt wachsende Holzbedarf fordert die wirtschaftliche Erschließung der bisher ungenutzten Reservoirs. Diese wirtschaftliche Nutzung ist aber nur ein Gesichtspunkt, der für die besondere Beachtung der Forstpolitik spricht. Ein anderer Gesichtspunkt für die forstwirtschaftliche Priorität ist die Erhaltung des bio-ökologischen Gleichgewichtes, die für die land- und wasserwirtschaftliche Weiterentwicklung der betreffenden Gebiete eine unabdingbare Voraussetzung darstellt. Eine moderne Forstpolitik wird beide Gesichtspunkte berücksichtigen und sowohl der nachhaltigen Nutzung als auch den Wohlfahrtswirkungen des Forstbestandes genügen. Ein besonderes Problem stellt dabei dar, daß der zweite Gesichtspunkt im allgemeinen nur als Unkostenfaktor betrachtet wird, während man es übersieht, den wirtschaftlichen Gewinn solcher Wohlfahrtswirkungen zu erfassen und in Rechnung zu stellen.

Rohstoff und Wohlfahrtswirkung

Prof. Dr.-Ing. Franz Heske, Hamburg und Istanbul

MODERNE BEDEUTUNG DER FORSTPOLITIK

Objekt der Forstpolitik sind die mit der Bewaldung des Lebensraumes zusammenhängenden Interessen der Gesellschaft. Da der Wald vom Standpunkt dieser Interessen Rohstoffquelle und Träger gewisser indirekter Nutzwirkungen (sogenannter Wohlfahrtswirkungen) ist, konkretisiert sich Objekt und Aufgabenbereich der Forstpolitik auf die Erstellung politischer Voraussetzungen zur Sicherung dieser beiden Interesseninhalte.

Es leuchtet ein, daß eine zahlenmäßig wachsende und zivilisatorisch wie kulturell sich entfaltende Gesellschaft höhere und vielfältigere Anforderungen an ihren Lebensraum stellt und damit auch an seine Bewaldung. Daraus folgen automatisch Zunahme und Intensivierung forstpolitischer Aufgaben. Die moderne Entwicklung in dieser Richtung und ihre über das eng fachliche Interesse hinausgehende Bedeutung aufzuzeigen, ist Aufgabe vorliegenden Artikels.

Bisher hat der Mensch, von Ausnahmen abgesehen, die Bewaldungsverhältnisse seiner Lebensräume destruktiv verändert, weil seine jeweilige Bodennutzung zumeist mittelbar oder unmittelbar Waldparasitismus war. Das Ergebnis sind weiträumige Entwaldungen mit mannigfachen schwerwiegenden Auswirkungen für die wirtschaftliche und kulturelle Wohlfahrt der betroffenen Länder und Völker.

Der primitive Jäger prähistorischer Vergangenheit und seine Parallele in der Gegenwart unentwickelter Gebiete legen ausgedehnte Wald- und Graslandbrände zur konzentrierten Massenschlachtung auf diese Weise zusammengetriebener Jagdtiere an. Der Nomade übt die gleiche Praxis zur Gewinnung von Weideland mit reichem Graswuchs. Beide fördern den Waldrückgang zugunsten anthropogener Ausdehnung der Savannen und Steppen, also arider Vegetationstypen, denen bei fortgesetzt gleicher Vorgangs-

weise schließlich anthropogene Wüste folgt. Der primitive Ackerbauer gewinnt seine Anbaufläche durch Rodung von Waldparzellen, deren Holzbestand er, soweit er nicht sonst verwertbar ist, verbrennt, um mit der Asche den Boden zu düngen. Nach Erschöpfung des Nährstoffvorrates wird der gleiche Vorgang an anderer Stelle wiederholt (Waldfeldbau). Durchlöcherung geschlossener Waldtrakte, abnehmende Bodengüte (besonders bei steigendem Bevölkerungsdruck) und Verkürzung der Erholungspausen zwischen aufeinanderfolgenden Rodungen lassen den Wald degenerieren und schließlich genügsameren Vegetationsformen (Grasland und endlich Wüste) weichen. Alle diese Nutzungsformen sind in semi-ariden Gebieten (Zonen der Rossbreiten und ihrer Nachbargebiete nördlich und südlich des Äquators) besonders folgenschwer, weil der Wald hier von Natur aus gegenüber Grasland und Wüste in Verteidigungsstellung ist.

Auch moderne Farm-, Pflanzungs- und Landwirtschaft ist im Weltüberblick in hohem Maße Waldparasitismus. Weder ist sie in der Lage, noch strebt sie es mit Ernst und System an, auf ihren meist dem Walde abgenommenen Böden das walderzeugte Produktionspotential in seiner physikalischen und biologischen Eigenart zu erhalten bzw. zu regenerieren, den Humus in quanto et quali wiederherzustellen, was künstlicher Düngung niemals gelingen kann, und das durch Entwaldung zerstörte ökologisch-biologische Gleichgewicht zu erhalten oder wiederherzustellen.

Auch die moderne Industriewirtschaft parasitiert mit ihrem Holzbezug vielfach am Walde. Die Holzindustrie halbkolonialer Neuländer sowohl gemäßigt kühler wie tropischer Klimate folgt dem Prinzip „cut out and get out“, d. h. sie betrachtet und behandelt den Wald nicht als eine regenerationsfähige, daher nachhaltig zu nutzende Rohstoffquelle, sondern als auszubeutende Kohle- oder Erzmine.

Alle diese und andere Formen der Bodennutzung waldparasitären und am Ende destruktiven Charakters herrschen auch heute noch in der ganzen Welt. Die internationale Statistik der FAO (Food and Agriculture Organization) der Vereinten Nationen hat nach dem zweiten Weltkrieg folgenden Tatbestand festgestellt: von der Gesamtfläche der Erde werden nur

8 % nachhaltig genutzt, d. h. so wie es einer regenerationsfähigen Rohstoffquelle mit unersetzlichen landeskulturellen Funktionen einzig angemessen wäre. Etwa 12 % sind vom Menschen zerstört, 30 % werden ohne jede Rücksicht auf Nachhaltigkeit ausgebeutet, und 50 % sind bis jetzt Urwald oder urwaldartig.

Eine weitere Vorstellung von der gegenwärtigen Waldbehandlung gibt im Weltüberblick eine Statistik der FAO, die im März 1955 veröffentlicht wurde. Von der in Nutzung stehenden Waldfläche der Erde (insgesamt 1 137 Mill. ha, etwa ein Drittel der Gesamtwaldfläche) werden nur 27 % planmäßig bewirtschaftet, 73 % ohne jeden Wirtschaftsplan. Die Art der Nutzung gliedert sich nach einer Selbsteinschätzung der betreffenden Gebiete wie folgt:

Gebiet	gut	mittelmäßig	destruktiv
Europa	60 %	35 %	5 %
Lateinamerika	10 %	30 %	60 %
Afrika	10 %	30 %	60 %
Asien	25 %	50 %	25 %

Diese Beispiele sind trotz Anfechtbarkeit der Genauigkeit solcher Angaben der Größenkategorie nach zutreffend und erschütternd.

Die Folgen des Waldparasitismus

Die Folgen dieser Waldbehandlung sind nach verschiedenen Richtungen außerordentlich ernst. Unmittelbar bestehen sie in einer zunehmenden Schwierigkeit der Waldrohstoffversorgung in den besonders betroffenen Gebieten und Regionen und in folgenschweren Störungen und Erschütterungen im ökologischen Gleichgewicht des Landschaftsorganismus, dessen wichtiges Funktionsglied der Wald ist. Diese unmittelbaren Folgen setzen sich nach Art einer Kettenreaktion mittelbar fort in das interdependente wirtschaftliche, soziale und kulturelle Gesellschaftsgefüge des Menschen und rufen Krisen hervor, denen im Zusammenhang mit der rapide wachsenden Weltbevölkerung und den ebenso rasch wachsenden Ansprüchen der überall sich emanzipierenden und in ihren zivilisatorischen Ansprüchen dem europäischen oder amerikanischen Standard zustrebenden Massen größte Bedeutung beigemessen werden muß.

Die unmittelbaren Folgen des Waldparasitismus und der Waldzerstörung, Entwicklung oder Minderung der Waldgesundheit sind vor allem: eine zunehmende Extremisierung klimatischer Verhältnisse mit ungünstiger Auswirkung auf Mensch und Vegetation; fortschreitende Austrocknung und Verstepung enormer Gebiete, verbunden mit einer Ausdehnung der Wüsten weit über ihren bisherigen natürlichen Bereich; die menschgemachten Wüsten werden auf 2,6 Mill. qkm geschätzt, eine noch größere Fläche wird anthropogen wüstenähnlich (das entspricht zusammen etwa der Größe Europas ohne Sowjetunion); Bodenerosion, Abschwemmung der fruchtbaren Bodenschicht, Verkarstung, Auslaugung und Humusverlust des Bodens, Zunahme seiner Unfruchtbarkeit, Minderung seiner Wasserhaltigkeit, Überlagerung fruchtbarer Tal-Lagen mit sterilem Sand und Schutt; Sand- und Staubstürme mit Fortwehung des Bodens; Überwehung der Felder und landwirtschaftlicher Kulturlächen mit Sand; Störungen des Wasserhaushaltes der Länder, katastrophaler Wechsel von Hochwasser und Austrocknung der Flußbetten, Zunahme der Wildbäche, Absinken oder Verminderung des Grundwassers mit Wassernot für verschiedene Gebrauchs-

sparten; Minderung der Ernteerträge, Mißernten, Störungen der landwirtschaftlichen Produktion, Ernährungsschwierigkeiten, Hungersnöte usw.

Es sind vor allem diese und ähnliche Auswirkungen, die in zunehmendem Maße auch außerhalb der zuständigen Berufskreise die Bedeutung des Waldes, seiner Erhaltung und Pflege und damit einer entsprechenden weltweiten Forstpolitik erkennen lassen. Die Bedeutung des Waldes als Rohstoffquelle und die Sorge um eine ausreichende Rohstoffversorgung, die von der Waldzerstörung natürlich sehr wesentlich betroffen wird, ist aber trotz der damit für gewisse Gebiete und Regionen verbundenen Schwierigkeiten doch nur zweitrangig gegenüber dem Verlust der unersetzlichen Funktionen des Waldes als ökologischer Gleichgewichtsträger im organischen Funktionsgefüge der Landschaft. Einmal ist Furcht vor Holznot angesichts der rohstoffmäßig bedeutenden Waldreserven wenigstens für die nächsten Jahrzehnte unbegründet, zum anderen kann fortschreitende Technik die Bedeutung des Waldes als Rohstoffquelle einschränken. Holzersatz auf verschiedensten Gebieten ist auf weite Sicht ebenso denkbar und Tatsache wie neue Verwendungsweisen des Holzes. Dies rührt zumindest nicht an die materielle Existenzfrage des Menschen. Nicht ersetzbar jedoch, durch keine noch so entwickelte Technik ist die tausendfach verzahnte Funktionswirkung des Waldes in dem unvorstellbar komplexen Naturorganismus. Dies rührt durchaus an die materielle Existenz der menschlichen Gesellschaft.

Waldzerstörung im Gefolge primitiver Bodennutzung hat es, wie gezeigt, seit Jahrtausenden gegeben. Was also bedingt die besondere Bedeutung walderhaltender Forstpolitik in Gegenwart und Zukunft?

Bevölkerungsstatistiker haben die Dynamik des Bevölkerungswachstums zahlenmäßig wie folgt zu präzisieren versucht: um 1650 wird eine Erdbevölkerung von 0,54 Mrd., um 1800 von 1,00 Mrd., um 1940/50 von 2,2 bis 2,5 Mrd. ausgewiesen, während die Erdbevölkerung um 2000 auf 4,00 Mrd. und für 2050 auf 6,00 Mrd. geschätzt wird. Wir wollen den Schätzungen über hundert Jahre hinaus nicht folgen und auch wenig Wert darauf legen, ob solche Zahlen bis in die einzelnen Dezimalen stimmen. Sie geben die Größenkategorie der Wachstumstendenz zweifellos zutreffend wieder, und das genügt.

Die jährliche Gesamtholznutzung der Erde, soweit sie statistisch erfaßt wird, beträgt je Kopf 0,55 cbm Rundholz ohne Rinde. Wird die illegale oder statistisch nicht erfaßte Nutzung dazugeschlagen, dann muß derzeit mit mindestens 0,8 cbm jährlichem Holzverbrauch je Kopf der Erdbevölkerung gerechnet werden. In Verbindung mit den oben angeführten Bevölkerungszahlen wird der jährliche Holzverbrauch wie folgt ansteigen: 1940 bis 1950: 1750—2000 Mill. cbm, 2000: 3200 Mill. cbm, 2050: 4800 Mill. cbm. Dies entspricht rund 260 % des gegenwärtigen Verbrauchs in knapp 100 Jahren. In Wirklichkeit ist diese Zahl zu niedrig gegriffen, weil die Industrialisierung der unterentwickelten Länder und Völker, die sich in dieser Zeit-

spanne vollziehen wird, den Holzverbrauch auch abgesehen vom Bevölkerungszuwachs steigern wird. Außer dem zwangsläufig raschen Wachstum der Ansprüche an den Wald als Rohstoffquelle sind aber — und zwar vorrangig — die steigenden Ansprüche an die Funktionen der Wohlfahrtswirkungen zu nennen. Die Ernährung der rasch sich mehrenden Erdbevölkerung verlangt eine Steigerung der landwirtschaftlichen Bodenproduktion innerhalb kurzer Zeiträume, also eine volle und nachhaltige Ausschöpfung des Produktionspotentials in Verbindung mit seiner Erhaltung und Steigerung. Gerade dieses Produktionspotential geht aber, wie angedeutet wurde und noch näher gezeigt werden wird, im Gefolge der Waldzerstörung rapide zurück. Beide simultanen Entwicklungen, die retrograde des ökologischen Potentials und die progressive der Ansprüche an dieses Potential durch Bevölkerungsvermehrung und Standardsteigerung sind entgegengesetzter Auswirkungstendenz, aber auf das stärkste aufeinander wirkend. Schematisch ausgedrückt: die Menschheit nimmt gegenwärtig um etwa 20 Mill. jährlich zu, gleichzeitig wird aber — gering geschätzt — das zur Ernährung von 20 Mill. Menschen notwendige Potential vernichtet. Dies treibt unweigerlich mit wachsender Geschwindigkeit einem katastrophalen Schnittpunkt zu.

Der Wald allein ist Träger von Wirkungen, die das Verhängnis wenden können, wenn deren Einsatz und dauernde Funktion in rechter Art stattfinden können.

Waldhaltung, radikale Abstellung jeden Waldraubbaues, großräumige Aufforstung, Erschließung unerschlossener Waldgebiete für nachhaltige Rohstoffherzeugung und Intensivierung forstlicher Bodenutzung als einander ergänzende, nicht alternative Maßnahmen sind ein Programm geworden, das angesichts der aufgezeigten Entwicklung rein fachliches Interesse weit überschreitet.

Dieses Programm muß entsprechend der weltweiten und weltweit interdependenten Art des Problems unbedingt die Form einer großräumig planenden Weltforstpolitik annehmen und gleichzeitig als einzelstaatliche Forstpolitik für die praktische Verwirklichung der weltforstpolitischen Grundsätze sorgen. Nur ein solches hierarchisch verzahntes Miteinander ist noch möglich, ein pseudo-souveränes Nebeneinander im Sinne eines einzelstaatlichen „laissez faire laissez passer“ ist definitiv überlebt. Es muß weiterhin innerhalb seines Aufgabenbereiches eine Hierarchie anerkennen, die von der Realität der modernen Entwicklung und der unausweichlichen Zukunftsproblematik diktiert wird: Zum einen hat eine Forstpolitik und Forstwirtschaft der Wohlfahrtswirkungen auf weite Sicht Vorrang vor bloßer Holzherzeugung und Holzversorgung; zum anderen muß die Forstwirtschaft in Lehre und Forschung dieser unausweichlichen Schwerpunktsverlagerung Rechnung tragen.

DAS FORSTLICHE ROHSTOFFPROBLEM

Die Rohstoffe des Waldes werden herkömmlicherweise in zwei große Gruppen geteilt: **Hauptnutzung**, d. h. Holz, und **Nebennutzung**, d. h. Waldrohstoffe außer Holz. Diese Bezeichnungen entsprechen der europäischen Waldwirtschaft, in deren Bereich zur

Entstehungszeit der klassischen Forstwissenschaft die Nutzungen außer Holz nur noch eine relative Nebenrolle spielten. Weltüber ist diese Bezeichnung nicht zutreffend, denn in überseeischen Waldgebieten sind diese Nutzungen in manchen Fällen von weit größerer wirtschaftlicher Bedeutung als die Holznutzung. „Sondernutzungen“ ist daher die zutreffendere Bezeichnung. Der jährliche Geldertrag der forstlichen Sondernutzungen stellt sich immerhin auf 3,5—3,7 Mrd. \$; damit liegt er 1 Mrd. höher als der Wert des Brennholzes und macht etwa 60% des gesamten Faserholzwertes aus. Zu diesen Sondernutzungen gehören Harze, Balsame, Gummi, Gerbstoffe, Kork, Nahrungsmittel, Früchte, Medizinalpflanzen, Farbstoffe, Gräser usw., ferner die Jagdnutzung, nutzbare Bodenbestandteile und dergleichen mehr.

Viele dieser Sondernutzungen sind durch die moderne chemische Synthese vollwertig ersetzt worden (z. B. Farbstoffe, manche Arzneimittel usw.), während andere ihre Bedeutung zu halten vermochten.

Im Prinzip hat die Chemie die Monopolstellung der *Hevea brasiliensis*, des Standard-Kautschukbaums, gebrochen und kann aus jeder beliebigen Holzart über Sprit aus Sulfitablaugung oder Holzhydrolyse synthetischen Kautschuk gewinnen. Trotzdem aber behauptet sich neben dem synthetischen Kautschuk auch weiterhin der Naturkautschuk, wobei außer politischen Interessen doch auch gewisse Vorzüge des Naturkautschuks für bestimmte Verwendungsweisen mit-sprechen dürften.

Das *Naturharz* hat in Kunststoffen erhebliche Konkurrenz erhalten. Edlere Naturharze (Kopal, Bernstein, Schellack, Damar, Bakaroid u. a.) können durch Synthese vollkommen ersetzt werden. Aber Coniferenharze stehen wie bisher im Vordergrund. Die Weltproduktion an Collophonium beträgt gleichmäßig rund 800 000 t (davon 75% in den USA), die Produktion anderer Naturharze ungefähr 150 000 t. Technische Verfahren der Harzgewinnung (Extraktion von Stubben, Gewinnung von Tallöl als Nebenprodukt der Sulfatzellstoffgewinnung) treten neben der recht arbeitsintensiven Naturharzgewinnung der Coniferen in den Vordergrund. Vor dreißig bis vierzig Jahren begann der Kampf der Extraktionsindustrie gegen die Naturharzgewinnung, und sie lieferte vor wenigen Jahren in den USA schon 60% des gesamten Collophoniums. Um 1940 überwog in den USA das im Wege der Harzgewinnung gewonnene Balsamterpentinöl. Zehn Jahre später wurde schon mehr Terpentinöl aus der Wurzelharzextraktion gewonnen als aus Balsam. Aber die Wurzelharzfabriken der USA haben nur noch für 15 Jahre Rohstoff in Gestalt der Kiefernstubben, die die Zellstoffindustrie auf ihrem Raubzug durch die Wälder auf den unübersehbaren Kahlschlägen zurückgelassen hat. In Zukunft werden wohl tropische Harze neben den Harzabfällen der Zellstoffbetriebe in den Vordergrund treten. Bei Herstellung von Lacken und Papierleimen treten immer mehr Kunststoffe in Erscheinung. Solche Entwicklungen werden gefördert durch fallende Preistendenz des Kunstharzes verglichen mit einer steigenden Tendenz beim Collophonium.

Auch das Gebiet der Gerbstoffe ist durch Chemosynthese wesentlich beeinflusst. Vor dem Krieg wurden in Deutschland 81% allen Leders mit pflanzlichen Gerbstoffen bearbeitet und 17% mit Chromgerbstoffen. Im letzten Kriege wurden aber in Deutschland bereits 30—40% des pflanzlichen Gerbstoffes durch synthetische Gerbstoffe ersetzt. An der Spitze pflanzlicher Gerbstoffe stand vor dem Kriege der argentinische Quebracho-Gerbstoff, der 30% des Gerbstoffbedarfes der Welt deckte. Die durch Raubbau erschöpften Quebracho-Wälder lassen andere pflanzliche Gerbstofflieferanten (Rinde der Eiche, Fichte, Kiefer, Gerber-Akazie u. a.) in den Vordergrund treten und fördern den unaufhaltsamen Siegeszug synthetischer Gerbstoffe (Phenolharzstoff-Chinon-

basis), die manche qualitativen und betriebswirtschaftlichen Vorteile aufweisen. Die in großen Mengen anfallende Sulfitablauge der Zellstoffabriken oder Lignin als Rohstoff würden die industrielle Gerbstoffherstellung wesentlich fördern. Der Wunsch, sich von den Unsicherheiten pflanzlicher Gerbstoffversorgung zu befreien, ist eine weitere Triebkraft. In Deutschland hat bekanntlich die Umstellung in der Gerbstoffverwendung dem Eichenniederwald mit niedrigen Umtrieben schon um die Jahrhundertwende den Boden entzogen und der Umwandlung in andere Betriebsarten, vielfach leider auch der Begründung reiner Nadelholzbestände, den Weg bereitet.

Diese wenigen Beispiele des Kampfes der Synthese mit den natürlichen Sondernutzungen des Waldes mögen genügen. Sie zeigen eine Tendenz, die forstpolitisch nicht zu übersehen ist, wenn sie auch nicht zu einer vollständigen Ausschaltung der Naturrohstoffe führen muß.

DER ROHSTOFF HOLZ

Aber auch der Rohstoff Holz hat im Laufe der Jahrzehnte sehr wesentliche Wandlungen seiner wirtschaftlichen Bedeutung hinnehmen müssen. An sich handelt es sich bei diesem neben Stein ältesten Rohstoff der Menschheit, dessen Bearbeitung und Verwendung die Entwicklung der Zivilisation in wesentlichen Belangen gefördert hat, um ein unicum sui generis, das durch einen Cocktail verschiedenster hochbedeutsamer Eigenschaften ausgezeichnet ist. Denn Holz ist nicht nur Brennstoff, Baustoff unübertrefflicher Festigkeit und Federkraft im Verhältnis zu seinem Gewicht, Faserstoff ausgezeichnete Qualität, Ausgangsstoff zahlreicher chemischer Umwandlungen und Industrieverfahren bis zur Herstellung von Nahrungsmitteln, es ist über all das hinaus auch noch regenerationsfähig, d. h. zum Unterschied von den Bodenschätzen, die nur abbaumäßig genutzt werden können und daher der zwangsläufigen Erschöpfung entgegengehen, ewig in gleicher Menge verfügbar, sofern der Wald nur forstlich richtig, d. h. nachhaltig intensiv nach biologisch-ökologischen Grundsätzen bewirtschaftet wird. Ein derartiges Bündel von Eigenschaften wird diesem Rohstoff voraussichtlich immer einen sehr gewichtigen Platz in der menschlichen Rohstoffwirtschaft sichern, wenn auch mannigfachen Wandlungen unterworfen, wie sie im folgenden kurz ausgeführt werden sollen.

Diese Wandlungen lassen sich schematisch auf folgende Formel bringen:

Im Baustoffsektor und als Energiequelle wird das Holz seine dominierende Rolle einbüßen, und wir stehen mitten in dieser Entwicklung, als Ernährungs- und Chemierohstoff wird aber seine Bedeutung vermutlich wachsen.

In der Gesamtentwicklung sind zwei Linien erkennbar: Holzersatz, Austausch und Ergänzung einerseits und neue Verwendungsweisen andererseits. Keine dieser Linien wirkt auf die Dauer ausschließlich oder auch nur überwiegend. Außerdem ist das Spannungsverhältnis zwischen beiden in den verschiedenen Ländern je nach Waldreichtum, Grad der Industrialisierung und sozial-ökonomischen Verhältnissen verschieden. Die Vor- und Nachteile im einen wie im anderen Fall sind meist nicht auf eine allgemeine

Formel zu bringen, zumal Geschäfts- und Konkurrenzinteressen mitspielen. Auch wird ein objektives Urteil erst nach längerer praktischer Verwendung möglich, während zu Beginn einer Entwicklung die Beurteilung in dieser wie in jener Richtung über das Ziel hinauszuschießen pflegt. Eine Sättigung des Weltmarktes mit Holz und Holzprodukten ist nicht zu erwarten, von ephemeren und regionalen Schwankungen abgesehen. Abgesehen von der rasch steigenden Nachfrage in der ganzen Welt infolge der wachsenden Bevölkerung wird die kommende und angelauene Industrialisierung der sogenannten unterentwickelten Länder, das eigentliche Industrialisierungsereignis der Menschheit, den Holzverbrauch enorm steigern. Die Holzverknappung ist eine regional und ephemere durchaus mögliche Erscheinung, aber im Weltüberblick in den nächsten Jahrzehnten kaum als entscheidender Faktor zu werten. Mangel an stärker dimensioniertem Rundholz ist in den Waldgebieten der gemäßigt kühlen Zonen wohl zu erwarten, wird aber mit der Erschließung der Tropenwälder zunächst kompensiert werden. Im Zuge der Industrialisierung werden mit der Zeit die walddreichen Ursprungsländer zum Export von Fertigwaren oder hochveredelten Produkten übergehen, ähnlich wie dies die skandinavischen Länder demonstriert haben, was auf weite Sicht, mit vorübergehender Unterbrechung durch den anlaufenden Tropenhollexport, zu einem Rückgang des Rohholzwelthandels führen wird.

Im einzelnen ist zu den Wandlungen in der Rohstofffrage Holz folgendes zu sagen:¹⁾

Von der statistisch erfaßten jährlichen Gesamtholznutzung der Welt entfallen derzeit etwa 38% auf Sägeholz, Schälholz und Eisenbahnschwellen, 13% auf Faser- und Grubenholz, 5% auf anderes Nutzholz, 44% auf Brennholz.

Bis vor etwa 100 Jahren²⁾ ist Holz der einzige Wärmespendender der Menschheit gewesen. Brennholzproduktion war Hauptziel der Forstwirtschaft bis in die Mitte des vergangenen Jahrhunderts. Dann kamen Kohle und Erdöl als Energiestoffe in den Vordergrund und sind im Begriff, durch Atomenergie ergänzt bzw. abgelöst zu werden. Anfang des 19. Jahrhunderts umfaßte Brennholz in Deutschland 80%, Anfang des 20. Jahrhunderts 40% und 1938 etwa 20% des Holzeinschlags. Kurz nach dem zweiten Weltkrieg (1946) schnellte die Brennholzproduktion in Westdeutschland um etwa 50% herauf, aber schon 1950 war sie wieder auf 25% gefallen und ist seither noch weiter reduziert worden. Der Rückgang der Brennholzverwendung, die in unserem Zeitalter als eine Rohstoffverschwendung anzusehen ist, kann nicht genug gefördert werden. Im Weltdurchschnitt beträgt die Brennholzerzeugung immer noch etwa 44% des gesamten statistisch erfaßten Rundholzaufkommens. Der Geldwert der jährlichen statistisch erfaßten Brennholzproduktion wird auf 2,6 bis 3 Mrd. \$ geschätzt. Eine Verwertung als Zelluloseholz würde eine Wertsteigerung auf das 5- bis 7fache, für Zellwolle auf das 40fache, für Kunstseide auf das 80—100fache ergeben.

Die Umstellung von Brennholz auf Nutzholz (in Mitteleuropa in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts) brachte auch entscheidende Veränderungen in der Zusammensetzung des Wirtschaftswaldes (z. B. Mittel- und Niederwald zum

¹⁾ Vgl. W. Sandermann: „Kommt ein Zeitalter des Holzes?“ (Zeitschr. f. Weltforstwirtschaft 14 (5) 1951), eine ausgezeichnete Übersicht mit einem ausführlichen Literaturverzeichnis. Ferner: Egon Gleringer: „The coming Age of Wood“ (Simon & Schuster Inc., New York 1949).

²⁾ Vgl. Sandermann, 1. c. (1951).

Nadelholz-Hochwald), die freilich nicht selten mit schweren Nachteilen biologisch-ökologischer Art verbunden waren (Nadelholzmonokulturen).

Eine weitere entscheidende Wandlung betrifft das Holz als Bau- und Werkstoff. Holz ist neben Stein der älteste Baustoff der Menschheit, und noch heute steht in waldreichen Ländern (Schweden, Finnland, USA) das Holzhaus mit 70—80 % aller Ein- und Zweifamilienhäuser im Vordergrund. Im Weltüberblick ist jedoch eine kaum aufzuhaltende Entwicklung in Richtung anderer Baustoffe feststellbar. Die Gründe hierfür sind Holzverknappung (insbesondere an stärker dimensioniertem Sägeholz), allerdings nur bedingt zutreffende Annahmen geringerer Lebensdauer und höherer Gefährdung durch Feuer und Schädlinge, steigende Holzpreise, höhere Wirtschaftlichkeit und Schnelligkeit anderer Bauweisen, insbesondere Beton mit fortschrittlich entwickelten, für Serienherstellung an Massenbedarf besonders angepaßten Arbeitstechniken, Möglichkeit freitragender Betondächer mit enormen Spannweiten, Entwicklung neuartiger Baustoffe mit hohem Wärme- und Schallschutz, Vordringen von Kunststoffen verschiedener Art und vorzüglichen Eigenschaften, usw. Selbst in bisher vom Holz gehaltene Positionen dringen neue Bau- und Werkstoffe ein, z. B. hohe Masten aus Schleuderbeton, Eisenbahnschwellen aus Stahlbeton, Aluminium, Stahl- und Kunststoffe im Möbelbau, in der Schiffs- und Flugzeugausstattung, im Bootsbau, in der Faß- und Behälterfabrikation usw. Die Tendenz, im Fertighausbau den Holzanteil zu reduzieren, wird durch folgende Zahlen illustriert: Im Jahre 1950 betrug der Holzanteil am Bauvolumen der Fertighäuser noch 80—90 %, für 1960 wurde er von Fachleuten auf 15 % vorausgesagt. Die Welterzeugung an Bau- und Werkholz (Sägeholz, Schälholz, Eisenbahnschwellen) beträgt jährlich etwa 520 Mill. cbm, d. h. 38 % der gesamten statistisch erfaßten Holznutzung.

Dagegen eröffnet die moderne Technik dem Holz durch neuartige Verfahren auch wieder neue Möglichkeiten als Bau- und Werkstoff, z. B. geleimte Schichtholzträger für weitreichende Spannweiten, Holzwerkstoffe wie Faser-, Span- und Holzwoleplatten, erhöhter Entflammungsschutz, Vielschichtensperrholz, Kunstharzpreßhölzer, große geleimte Träger usw., durch Entwicklung moderner Kunststoffleime und Bindemittel, wodurch das Holz wiederum in Verwendungsweisen eindringt, die bislang Metallen, besonders Leichtmetallen vorbehalten waren, wie Auto-, Waggon- und Flugzeugbau. So geht die moderne Entwicklung nach beiden Richtungen und wird wohl auch in Zukunft so gehen. Trotzdem schält sich doch recht klar das Hinüberwechseln des Holzes aus den vorwiegend mechanischen Sektoren des klassischen rohstofflichen Einsatzes seiner naturgewachsenen Strukturen in zunehmend chemische Sektoren oder in Sektoren eines Einsatzes von künstlichen Strukturen nach mechanischer oder chemischer Auflösung der Naturstruktur heraus. Diese Entwicklung ist für den rohstofflichen Einsatz des Holzes von hervorragender Bedeutung, weil damit auch geringer dimensioniertes, geringerwertiges Holz oder Holzarten bzw. Sortimente zu einem wertvollen Industrierohstoff werden, die bisher zumeist nur als Brennholz Verwendung fanden oder in weniger entwickelten Gebieten auf der Schlagfläche zurückblieben. Dies ist z. B. auch für die rohstoffliche Erschließung der artenreichen Tropenwälder von entscheidender Bedeutung.

Die chemische Technologie des Holzes hat ebenfalls eine uralte Geschichte, denn sie beginnt vor vielen Jahrtausenden mit der Gewinnung von Holzkohle als Brenn- und Heizstoff, für Erzverhüttung, Gewinnung von Harz- und Holzteer zur Konservierung und Abdichtung von Schiffen, viel später, aber doch schon vor Jahrhunderten, mit der Pottaschegewinnung für Textilseifen- und Glasindustrie. Diese alten Holzverwendungsweisen haben in den betroffenen Gebieten viel zur Waldzerstörung und zu großflächigen Entwaldungen beigetragen. Die viel wirtschaftlichere Chemosynthese wichtiger Verkohlungsprodukte beschränkt die Holzkohlegewinnung industriell entwickelter Länder derzeit

auf medizinische Zwecke oder Schwefelkohlenstoff, wenn gleich in weiten Teilen unterentwickelter Gebiete, zum Beispiel von Marokko bis China, die Holzkohle auch heute noch ein Hauptprodukt primitiver, meist destruktiver Waldnutzung bildet. Die waldzerstörende Pottaschegewinnung (3 kg Pottasche aus 1 000 kg Buchen- oder 2 000 kg Eichenholz) wurde durch Erfindung der künstlichen Sodaherstellung zum Segen der Wälder plötzlich beendet.

Von der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts an kam mit der Erfindung des Holzschliffs (Keller 1846), des Zellstoffalkaliverfahrens (Watt und Burgess), des Sulfatverfahrens (Dahl), des Sulfitaufschlusses (Eckman und Mitscherlich) eine Entwicklung ins Rollen, die die große Umstellung der Holzrohstoffverwendung einleitete und die durch das Zeitalter der Publizistik und Papierverwertung rasch beschleunigt wurde. Die Weltproduktion an Papier stieg von rund 11 Mill. t im Jahre 1910 auf rund 38 Mill. t um 1950, die Zellstoffherstellung in der gleichen Zeit von rund 4 Mill. t auf rund 24 Mill. t. Gleichzeitig erleben wir eine bedeutungsvolle geographische Verlagerung. An der Weltzellstoffherzeugung waren 1938 Europa mit 55 % und die USA und Kanada mit 40 % beteiligt. Im Jahre 1950 hatte sich das Verhältnis auf 29 % zu 63 % verschoben. Die zwei letztgenannten Länder verbrauchen übrigens rd. $\frac{3}{4}$ der Weltzellstoffproduktion. Der Anstieg des Papierverbrauches pro Kopf in Verbindung mit dem Wachstum der Weltbevölkerung und der weltweiten Industrialisierungstendenz, die Zunahme der Zellstoffverwendung im Verpackungswesen (besonders Kraftpapier), die Ausweitung der Chemiefaserindustrie (Zellwolle, Kunstseide), die rasch fortschreitende Entwicklung der Zellulosekunststoffe (Zellophan, Nitrozellulose und Zelluloseazetat in der Filmproduktion usw.) und andere moderne Entwicklungsrichtungen lassen eine weitere rasche Ausweitung der Zellstoffindustrie mit Sicherheit erwarten. Damit wird der im vollen Anmarsch befindliche Griff auf andere Rohstoffe außer den klassischen Nadelhölzern, z. B. auf Tropenholz, Laubhölzer gemäßigter Zone, Eucalypten, Gräser, Schilfrohr, Bambus, landwirtschaftliche Ernterückstände, Bagasse usw. äußerst aktuell, nachdem die entscheidenden verfahrensmäßigen Aufschließungsprobleme (besonders Kurzfaserverfahren, gemischter Aufschluß, fasermorphologische Fragen neben rein chemischen) im Prinzip als gelöst anzusehen sind. Auch dies ist wiederum für den Einsatz des artenreichen Tropenlaubwaldes als Rohstoffquelle der modernen Industriezivilisation von ausschlaggebender Bedeutung.

Aber auch diese Entwicklungen verlaufen nicht ungestört; denn die künstlichen Zellulosefasern haben durch die stürmische Entwicklung der vollsynthetischen Chemiefasern auf Basis Kohlechemie ernsthafte Konkurrenten auf manchen Gebieten erhalten (Nylon, Perlon, Orlon, Polyacryl), für deren Herstellung Riesenindustrien aus dem Boden schießen. Holz ist ferner auch wichtiger Ernährungsrohstoff, und auf diesem Gebiet wird die Zukunft mit Sicherheit wichtige Entwicklungen bringen. Die Holzverzuckerung, deren verdünnte Zuckerlösungen nach modernen Fermentationstechniken zu Alkohol, Hefe, organischen Säuren, Enzympräparaten und anderen wertvollen Substanzen, z. B. Antibiotika, vitaminreichem Zusatzfutter für Tiere usw., weiterverarbeitet werden können, ist vorläufig als Industriezweig im großen rentabilitätsmäßig noch nicht vollentsprechend gesichert. Dies hängt in gewissem Sinne auch von der Verwertung des Lignins ab, das immerhin in der unverwertbaren und den Abwässern der Zellstoffwerke zugeführten oder verbrannten Hälfte des Ausgangsrohstoffes den Hauptanteil bildet. Es handelt sich da um viele Millionen Tonnen wertvoller Rohstoffe, die jährlich ohne entsprechende Verwertung abfallen, ohne daß die zahllosen Patente auf Verfahren zur Abstellung dieses Mangels eine praktische Wende herbeigeführt hätten. Daher ist trotz der Möglichkeit der Ligninverwertung zu Kunststoffen (plastics) die bisherige Holzchemie im Wesen eine Industrie nur der Zelluloseverwertung. Der Baustein des Lignins ist das wertvolle Phenol.

Gute Chancen hat die Verwertung der Sulfitablauge. Die Gewinnung von Sulfitspirit und Hefe im Anschluß an die Zellstoffgewinnung hat sich in Europa durchgesetzt. Schon 1939 soll die Sulfitspiritzerzeugung der Welt über 100 Mill. Liter betragen haben, während die Gesamtkapazität auf mindestens etwa das Zehnfache zu schätzen wäre. Die Bedeutung des Waldes als Quelle von Ernährungsstoffen geht auch aus folgenden Tatsachen hervor: Aus einer Tonne Holz läßt sich unter Zusatz von Nährsalz aus dem Stickstoff der Luft eine Viertel Tonne Hefe mit 50 % Protein erzeugen, und dieses Eiweiß stellt sich billiger als jedes natürliche. Nach amerikanischen Schätzungen wäre der Holzabfall nur der Weststaaten Oregon und Washington ausreichend, um den Zuckerbedarf der USA zu decken.

Der Wald steht hinsichtlich des Ertrages an organischem Kohlenstoff sowohl absolut als auch relativ je Flächeneinheit an der Spitze aller Zweige der Bodennutzung: 8,8 Mrd. t gegenüber 4,3 Mrd. im Kulturland, 1,9 Mrd. in den Steppen und 0,1 Mrd. in den Wüsten. Nach Erschöpfung der Kohlenvorräte wäre der Wald eine wichtige Quelle für Eiweißnahrung und synthetische Fette. Auch was den Hektarertrag an Fasern betrifft, steht der Wald an der Spitze der Landpflanzen. Nach W. Wettstein, W. Schieber u. a. stellen sich die Fasererträge je Hektar bei feldmäßig angebaute Pappel auf 5000 kg, bei Waldholz auf 1000 kg, bei Hanf auf 800 kg, bei Flachs auf 500 kg, bei Baumwolle auf 500 kg, bei Kartoffelkraut auf 250 kg. Anbau schnellwüchsiger Holzarten und nachhaltig intensiv bewirtschafteter Tropenwald vermögen sehr hohe Zelluloseerträge zu bringen.

Die deutliche Wendung der Holzverwertung zur Holzchemie läßt in der Ausnutzung geringwertiger Holzsortimente des Holzabfalls neue bedeutungsvolle Industriemöglichkeiten sehen. In den USA erscheinen nur 23 Gewichtsprozent des im Walde geernteten Holzes im Endprodukt. Dies ist sehr gering im Vergleich zu der analogen Zahl von 45 % in Schweden, wiewohl auch dies noch keine Idealösung darstellt. Da in der ganzen Welt etwa 1400 Mill. cbm statistisch erfaßten Holzes, insgesamt eine wohl noch weit höhere Masse genutzt wird (d. h. gewichtsmäßig mindestens 1,2 bis 1,3 Mrd. t), müßte der jährliche Abfall bei einer Ausnutzung von nur 35 % mit etwa 850 Mill. t veranschlagt werden.

Eine Vorstellung von der Bedeutung der Holzabfallverwertung gibt eine Zusammenstellung, die Vorreiter, der bekannte Spezialist auf diesem Gebiet, gemacht hat³⁾. In der Schweiz, also einem in jeder Hinsicht hochentwickelten Gebirgsland, wird die gesamte jährlich genutzte Baummasse zu 34,5 % als Nutzholz und zu 30,5 % als Brennholz verwendet.

Der Rest von 35 % umfaßt die forstlichen Abfälle, d. h. 17 % Reisig, 3 % Wipfelstücke, 2 % Rinde, 12 % Stöcke (Stubben) und 1 % Abfall durch Bringung. Der Industrieabfall, der bei der Verwertung des Nutzholzes den forstlichen Abfällen zuzurechnen ist, beträgt massenmäßig beim Sägeholz 43,2 % (9,2 % Sägespäne, 7,1 % Spreisel, 7,2 % Schwarten, 1,4 % sonstige Abfälle, 18,3 % Schnittholzabfälle), bei den Furnier- und Sperrholzwerken 1,7 %, bei den Zellstoffwerken in der Ablauge 8,5 % und verschiedene Abfälle beim Importschnitt und verschiedenen anderen Holzindustrien 3,1 %.

Der Zwang zu einer höchstwirtschaftlichen Verwertung der Holzsubstanz hat in Verbindung mit der Holzchemie eine sehr wichtige Entwicklung eingeleitet, die besonders in den neuen Ländern rasch Fuß faßt. Es ist die Integrierung der Holzindustrie. Ihr Kennzeichen ist die Zusammenfassung oder vertikale Organisation der gesamten Produktionskette vom Rohstoff bis zu hochveredelten Endprodukten in zusammengeschlossenen, gut aufeinander abgestimmten, standortmäßig geeignet gelegenen Werken. Das vielfach in eigenen Wäldern in eigener Forstverwal-

tung gepflegte und genutzte Holz wird je nach seinen Qualitäten und Sortimenten den mechanischen (Sägewerke, Furniere, Sperrholzplatten, Holzschleifereien, Möbelfabriken usw.) oder chemischen Anlagen (Zellstofffabriken, Faserplatten- und Spanplattenanlagen etc.) zugeführt und damit sehr intensiv ausgenutzt. Vor allem kann der Holzabfall in eigenen Anlagen weitgehend verwertet werden. Die technischen und betriebswirtschaftlichen Vorteile solcher in Skandinavien, der UdSSR, den USA, Kanada usw. in großem Maßstabe schon vorhandener Kombinate sind so entscheidend, daß diesem System zweifellos die Zukunft gehört. Die rationelle holzwirtschaftliche Erschließung des Tropenwaldes mit seiner außerordentlichen Mannigfaltigkeit an Holzarten und Sortimenten kann nur auf diese Weise durchgeführt werden. Es ist bedauerlich, daß die historische Entwicklung der forst- und holzwirtschaftlichen Verhältnisse in Deutschland, insbesondere die Zersplitterung des Waldbesitzes und der Holzindustrie eine Entwicklung in ähnlicher Richtung behindert und damit nicht nur eine moderne technische Rationalität, sondern auch die Erreichung wesentlicher betriebswirtschaftlicher Vorteile erschwert, die nur durch eine organische Synthese von Forst- und Holzwirtschaft und ein Kombinat der industriellen Holzverwertung erreichbar sind und die internationale Konkurrenzfähigkeit in Zukunft immer entscheidender beeinflussen werden.

Zum Schluß dieses Abschnittes sei noch eine Übersicht über das derzeitige statistisch erfaßte mengenmäßige Aufkommen der Hauptgruppen des Rohstoffes Holz gegeben.

Anteilmäßige Nutzung des Holzaufkommens nach Regionen

(in % des jeweiligen Gesamtaufkommens)

Gebiet	Sägeholz, Schälholz, Schwellholz	Faserholz und Grubenholz	sonstiges Nutzholz	Nutzholz insges.	Brennholz
Europa	35	22	5	62	38
UdSSR	41	6	10	57	43
Nord- und Mittelamerika	52	23	4	79	21
Südamerika	8	1	1	10	90
Afrika	6,5	0,5	1	8	92
Asien	32	9	2	43	57
Pazif. Region	50	4	2	56	44
Welt	38	13	5	56	44

Die Zusammenstellung spiegelt deutlich den Entwicklungsgrad der einzelnen Regionen wider, wobei hoher Nutzholzanteil keineswegs besonderen Hochstand anzeigen muß, da gerade in unentwickelten Gebieten die wertvollsten Sortimente den Transport vertragen. Auch ist klar, wie der Gesamtdurchschnitt die Individualität der Komponenten verschluckt.

DIE ENTWICKLUNG DER HOLZVERSORGUNG

Es entsteht nun die Frage, wie die Versorgung der Menschheit mit dem Rohstoff Holz auf weitere Sicht gesichert ist. Die Antwort kann auf Grund der Ergebnisse der neuesten Waldbestandsaufnahmen der FAO gegeben werden⁴⁾.

³⁾ Schweizer Forstliche Zeitschrift 1951, S. 285.

⁴⁾ World Forest Resources (Results of the Inventory undertaken in 1953 by the Forestry Division of FAO), Rom, März 1955.

Größe und Verteilung der Waldflächen der Erde

Region	Gesamtwaldfläche		unzugängl. Teil		zugängl. Teil		Nichtwaldfläche		Prozentsatz der Bewaldung	Gesamtlandesfläche in Mrd. ha
	in Mill. ha	in %	in Mill. ha	in %	in Mill. ha	in %	in Mill. ha	in %		
Europa	136	3,6	3	2,2	133	97,8	343	71,7	28,3	479
UdSSR	743	19,3	318	43,0	425	57,0	1 447	66,1	33,9	2 189
Nordamerika	656	17,2	344	52,5	312	47,5	1 160	63,9	36,1	1 816
Lateinamerika	890	23,3	561	63,0	329	37,0	1 349	60,3	39,7	2 240
Afrika	801	20,9	517	64,7	284	35,3	2 169	73,0	27,0	2 970
Asien	525	13,5	214	41,2	311	58,8	2 133	79,2	19,8	2 658
Pazif. Region	86	2,2	66	76,8	20	23,2	769	90,0	10,0	855
Welt	3 837	100,0	2 023	53,0	1 814	47,0	9 370	69,9	28,1	13 207

Unter Wald versteht die Zusammenstellung jedes Gelände, das mit Pflanzengesellschaften bedeckt ist, die von Bäumen beliebiger Größe beherrscht werden. Der zugängliche Teil dieser Fläche liegt innerhalb der Reichweite wirtschaftlicher Nutzung oder Bewirtschaftung. Zum Vergleich sei angeführt, daß der landwirtschaftlich genutzte Teil der Erdoberfläche 23 % ihrer Gesamtausdehnung umfaßt. Gesamtwaldfläche und Bewaldungssatz (29,1 %) sind zahlenmäßig genügend, um den Bedarf an Waldrohstoffen auch für eine wesentlich größere Erdbevölkerung zu befriedigen. Aber in der Gesamtwaldfläche stecken auch Buschwald und rohstoffmäßig unproduktive Gehölzformationen. Die Gesamtzahlen schlucken die sehr wesentlichen Unterschiede in der Bewaldung einzelner Regionen. Zum Beispiel kommt darin die Waldarmut einzelner Regionen nicht zum Vorschein: Nordafrika ist nur zu 1,5 % bewaldet, der Nahe Osten zu 0,9 %, und ähnlich waldarm sind das mittel- und südeuropäische Rußland, Mittelchina und selbst Südeuropa. Vielfach geht diese Waldarmut auf Waldzerstörung zurück.

Von der Gesamtwaldfläche sind 53 % derzeit noch außerhalb der Reichweite entsprechender Verkehrsanlagen (besonders Alaska, Kanada, die UdSSR, abseitige Gebiete Asiens, Lateinamerika). Von dem bereits erschlossenen Flächenanteil sind etwa $\frac{2}{3}$, d. h. rund 1140 Mill. ha in tatsächlicher Nutzung. Die forstlichen Rohstoffquellen der Menschheit lassen nach diesen statistischen Aufnahmen drei Reserven erkennen: einmal die noch nicht genutzten, aber bereits erschlossenen Waldgebiete (etwa 640 Mill. ha), ferner die noch unerschlossenen, aber im Prinzip nutzbaren Wälder (etwa 2020 Mill. ha) und schließlich die zur Zeit entwaldeten, aber unter allen Umständen im Laufe der Zeit zur Aufforstung kommenden absoluten Waldstandorte (schätzungsweise 300—400 Mill. ha). Rechnet man von dieser Gesamtreserve sehr hoch etwa die Hälfte als vorwiegenden Träger von Wohlfahrtswirkungen, daher nicht als Rohstoffquelle an, dann bleiben immer noch etwa 1500—1600 Mill. ha als flächenmäßige Rohstoffreserve. Dazu kommt die derzeit nicht ausgeschöpfte, aber sehr ins Gewicht fallende Reserve an dauerndem Produktionspotential in den bereits erschlossenen und genutzten Wäldern nach Einführung entsprechend intensiver Nachhaltigkeitswirtschaft anstelle bisheriger extensiver oder raubbaummäßiger Exploitation.

Diese Tatsachen zeigen, daß eine richtige, organische forstliche Bodennutzung der Erde einer sehr viel zahlreicheren Bevölkerung nachhaltige Versorgung mit forstlichen Rohstoffen, besonders Holz, sichern kann. Der derzeitige jährliche Nettozuwachs der Waldfläche der Erde an Holz je ha kann mit etwa 1,5 cbm angenommen werden. Ohne jede Frage ist er durch entsprechend intensive Nachhaltigkeitswirtschaft mindestens zu verdoppeln. Das heißt: auf diese Weise könnte mit einer nachhaltigen Jahresproduktion von mindestens 6—7 Mrd. cbm auf der für Holzerzeugung verfügbaren Waldfläche der Erde gerechnet werden. Ausgehend von dem weiter oben angenommenen Weltholzverbrauch von 0,8 cbm je Kopf und der Annahme seiner Steigerung auf 1 cbm infolge der fortschreitenden Industrialisierung ist die weitere Annahme gut begründet, daß einschließlich der vorsichtig geschätzten Reserven bei ihrer entsprechenden Ausschöpfung das forstliche Produktionspotential ausreichen müßte, eine Weltbevölkerung von 6—7 Mrd. hinreichend und nachhaltig mit Holz zu versorgen, also eine Bevölkerungszahl, die nach den Berechnungen der Demographen — ceteris paribus — erst für die zweite Hälfte des kommenden Jahrhunderts erwartet wird.

Es besteht daher kein Anlaß zu einer Furcht vor Holznot, was natürlich nichts zu tun hat mit bereits vorhandener und sich noch bedenklich verschärfender Holzverknappung, ja ausgesprochener Holznot in einzelnen waldarmen Regionen.

Wenn wir nun von dieser international ausgerichteten Betrachtung unseren Blick auf die Holzversorgungsmöglichkeiten Deutschlands lenken, dann zeigt sich folgendes Bild:

Bewaldungsverhältnisse in Deutschland

(in 1000 ha)

Gebiet	Gesamtfläche	Landw. Fläche	Waldfläche	Ödland und Landmoore	Bewaldungssatz (in %)	Bevölkerung in Mill.	Waldfläche je Kopf/ha
Deutsches Reich 1937	47 054	28 724 (61 %)	12 675 (27 %)	1 821 (3,8 %)	27	67,8	0,19
Bundesrepublik 1954	24 467	14 261 (58 %)	6 933 (28 %)	1 031 (4,2 %)	28	49,3	0,14
Westberlin	48	13 (27 %)	8 (2 %)	4 (8 %)	2	2,2	0,004
Sowjetzone und Ostberlin 1952	10 767	6 377 (59 %)	2 942 (27 %)	378 (3,4 %)	27	17,3	0,17
Gesamtgebiet östl. Oder-Neiße	11 455	7 049 (62 %)	83 (32 %)	6 (2,3 %)	32	0,96	0,09
Gesamtgebiet westl. Oder-Neiße	35 539	20 769 (59 %)	9 966 (28 %)	1 414 (4 %)	28	69,0	0,14
Saargebiet 1951	257	125 (48 %)	3 144 (27 %)	343 (3 %)	27		

Aus diesen Zusammenstellungen sind die enormen Verluste an Wald im Gefolge des verlorenen Krieges ersichtlich. In den östlich der Oder-Neiße gelegenen deutschen Gebieten liegt allein $\frac{1}{4}$ der deutschen Gesamtwaldfläche des Reiches nach dem Versailler Vertrag. Dieser vorläufige Verlust wiegt um so schwerer, als es sich um wertvollste Nadelholzbestände handelt, besonders um Kiefer, die für die deutsche

Holzversorgung eine besondere Bedeutung hat. Rechnen wir mit einem jährlichen Holzverbrauch von 0,8 cbm je Kopf der Bevölkerung, insgesamt also mit rund 55—56 Mill. cbm und mit einem derzeitigen Jahreszuwachs von höchstens 3 cbm je ha, also 30 Mill. cbm auf der Gesamtwaldfläche Rumpfdeutschlands, dann ergibt sich ein Jahresdefizit von rund 25 Mill. cbm.

Verteilung der Waldfläche Rumpfdeutschlands nach Ländern

(Stand nach dem zweiten Weltkrieg, in 1 000 ha)

Land	Gesamtfläche	landw. Fläche	Waldfläche	Odland u. Moore	Bewaldungssatz (in %)	Bevölkerung (in Mill.)	Waldfläche je Kopf/ha
Baden-Württemberg	3 568	1 971	1 263	76	36	6,9	0,19
Bayern	7 011	3 995	2 278	270	32	9,2	0,25
Bremen	41	24	1	2	2	0,6	0,002
Hamburg	76	39	3	4	5	1,7	0,002
Hessen	2 104	1 046	825	44	39	4,5	0,19
Niedersachsen	4 720	2 936	888	410	19	6,6	0,13
Nordrhein-Westfalen	3 400	2 073	813	80	24	14,3	0,06
Rheinland-Pfalz	1 979	983	733	73	37	3,2	0,23
Schleswig-Holstein	1 568	1 194	129	72	8	2,3	0,05
Westdeutschland	24 467	14 261	6 933	1 031	28	49,3	0,14
Westberlin	48	13	8	4	2	2,2	—
Brandenburg	2 761	1 379	929	112	34	2,6	0,36
Mecklenburg	2 289	1 509	476	103	21	2,1	0,23
Sachsen	1 700	1 002	464	47	27	5,6	0,08
Sachsen-Anhalt	2 458	1 608	562	68	23	4,1	0,14
Thüringen	1 559	872	511	43	33	2,9	0,18
Ostberlin	40	—	—	—	—	1,2	—
Ostzone und Ostberlin	10 807	6 370	2 942	373	27	18,5	0,17

Wenden wir uns nun dem westdeutschen Teilgebiet zu, dann ergibt sich folgende Lage: Bei einem jährlichen Holzverbrauch von 0,8 cbm je Kopf beträgt der Gesamtholzverbrauch rund 40 Mill. cbm; dem steht jedoch ein nachhaltiger Hiebsatz von nur 21—22 Mill. cbm gegenüber. Das nachhaltig mögliche Holzaufkommen der Bundesrepublik vermag also nur etwas mehr als die Hälfte des Holzverbrauches zu decken. Nun werden Zahlenjongleure und Meister der Schmachtriemenpolitik das Defizit durch Zusammenfieseln vielleicht etwas reduzieren. Derartige Manipulationen schlagen aber kaum grundsätzlich zu Buch und ändern nichts an den notwendigen forstpolitischen Maßnahmen, die wir schon 1946 als dringend notwendig im Nordwestdeutschen Rundfunk ausführten und die im letzten Teil dieser Arbeit in Kürze ausgeführt werden.

DAS PROBLEM DER WOHLFAHRTSWIRKUNGEN

Daß der Wald nicht nur Rohstoffquelle ist, sondern auch Träger indirekter Nutzwirkungen, von denen die Wohlfahrt der Länder und Völker abhängt, ist seit langem bekannt und findet in uralten religiösen Vorstellungen und Mythen seinen Niederschlag. Gebirgswälder galten infolge ihrer Bedeutung für den Wasserhaushalt und die Bewässerung als geheiligte Stätten und Sitze der Götter. Schutzgottheiten und Nymphen hatten Quellen, Flüsse und Haine. Beweise für recht klare Vorstellungen in dieser Hinsicht finden wir schon bei den griechischen und römischen Klassikern und vor allem im Mittelalter und in den ersten Jahrhunderten der Neuzeit in den verschiedenen Forstordnungen (Deutschland, Frankreich, Schweiz, Österreich), die den notwendigen Schutz der Wälder nicht selten sehr klar mit landeskulturellen Funktionen begründeten. Dies war auch der erste politische Ausdruck solcher Erkenntnisse. Buffon faßte sie lapidar in dem Satz zusammen: „Ein Land ist um so wasserärmer, je waldärmer es ist.“ Schon früh hat ein anderer bedeutender Franzose, Colbert, seine drakonischen Waldschutzgesetze mit der Befürchtung motiviert, Frankreich werde an Waldmangel zugrundegehen.

Wissenschaftliche Erforschung
des Problems

Aber erst die Wende des 18. zum 19. Jahrhundert brachte den Auftakt zur wissenschaftlichen Begründung der landeskulturellen Funktionen des Waldes. Die französische Revolution hat die bis dahin streng kontrollierten Privatwälder zur beliebigen Benutzung

freigegeben. Die Rechtsunsicherheit förderte ebenso wie Boden hunger umfangreiche Rodungen und Waldverwüstung. Im Sinne der Maxime „Laissez faire laissez passer“ wurden ausgedehnte Staatswaldflächen an Private verkauft — mit nachfolgendem Raubbau und Entwaldungen. Die von 1780 bis 1805 in diesen Teilen herrschende Trockenheit verstärkte die Folgen der Waldverwüstung. Bald mehrten sich Klagen über Trockenheit, Bodenabschwemmung, Rückgang der Ernten, und diese wurden instinktiv zu den umfangreichen Entwaldungen in Beziehung gebracht.

Das Problem erregte öffentliches Interesse und begann die gelehrten Gesellschaften und die Wissenschaft zu beschäftigen. Die bedeutendsten Namen der damaligen Wissenschaft, Akademien und das Institut de France widmeten der Frage ebensoviel Interesse wie das französische Parlament 1799 und später im Gesetz vom 29. April 1803. Preisausschreiben wurden erlassen, Napoleon ließ statistisches Material über ganz Frankreich sammeln. Obzwar diese vornehmlich von den Franzosen geführten Untersuchungen, an denen eine Reihe anderer Nationen beteiligt war, im ganzen nur Erfahrungen und Beobachtungen sammelten, nicht immer kritisch, jedenfalls aber nur spekulativ durchgearbeiteten, stellten sie die vermuteten Wohlfahrtswirkungen des Waldes als wichtiges öffentliches Problem in den Vordergrund, brachten eine Reihe anregender Gedanken und schufen Ausgangspunkte für weitere Arbeiten. Man erkannte die Abhängigkeit der klimatischen Wohlfahrtswirkungen des Waldes vom Großklima und von der geographischen Breite des Landes (z. B. Auswirkungen der Waldverwüstung in Südfrankreich in Verbindung mit dem dortigen sommer-trockenen Klima). Man lernte zu unterscheiden zwischen den unmittelbaren Waldeinwirkungen auf Temperatur und Niederschlag und jenen auf den Wasserhaushalt der Flüsse und auf Erhaltung und Zustand des Bodens. Auch erkannte man, daß Beobachtungsergebnisse aus gemäßigten Klimaten nicht ohne weiteres auf die Tropen übertragbar seien.

Um die Mitte des 19. Jahrhunderts begründeten die Deutschen die experimentelle Erforschung der klimatischen Wohlfahrtswirkungen des Waldes. Ihrer Methode, die bald in verschiedenen Abwandlungen in Schweden,

Osterreich, der Schweiz, in Böhmen, Indien und anderwärts übernommen wurde, verdankt die Wissenschaft eine Reihe wertvoller Erkenntnisse über den Unterschied des Waldklimas zum Freilandklima, obwohl eine eigentliche Fernwirkung des Waldes auf das Klima der Umgebung nicht erwiesen wurde.

Die Feststellung, daß jede Örtlichkeit in Abhängigkeit von Terrain, Bewuchs und sonstigen lokalen Faktoren ihr eigenes Klima hat, ein Klima des kleinsten Raumes, und daß selbst benachbarte Mikroklimata wesentlich größere Unterschiede aufweisen können als die üblichen Differenzen des Großklimas innerhalb einer bestimmten Region, führte zur Entwicklung der Mikroklimatologie, die erst die Grundlage zur systematischen Erkenntnis des Waldklimas brachte, eine Reihe wissenschaftlich und praktisch wichtigster Tatsachen und Zusammenhänge erkennen ließ und damit eine überaus fruchtbare Ausgangsstellung zur Beurteilung der klimatischen Wohlfahrtswirkungen des Waldes brachte. Z. B. ist die Wirkung eines Windschutzstreifens (Knick) auf das bodennahe Klima seiner Umgebung (Luftruhe, Schutz vor Austrocknung) ein mikroklimatisches Phänomen von außerordentlicher Bedeutung für die Landwirtschaft und für die Bekämpfung der Dürre mit forstlichen Mitteln (Reklamation anthropogener Steppen usw.).

In der ersten Phase der wissenschaftlichen Beschäftigung mit den klimatischen Wohlfahrtswirkungen des Waldes hatte man übertriebene Vorstellungen von diesen Einflüssen. Die darauffolgende Phase verfiel in das gegenteilige Extrem und hielt diese Wohlfahrtswirkungen, zum Teil auch unter dem Einfluß des Hochkapitalismus, der die rohstoffliche Waldnutzung von Fesseln jeder Art freihaben wollte, für eine Art Aberglauben. Heute weiß man, daß der Einfluß des Waldes auf das Klima eine Tatsache ist, daß sich Entwaldungen nur sehr allmählich auswirken, daß sie nur sehr geringfügige, aber praktisch sehr wirksame Veränderungen klimatischer Durchschnittswerte zu verursachen vermögen, daß sie vor allem eine Verschiedenheit in der Häufigkeit und im Ausmaß der Extremfälle bedingen und damit sehr wohl Gefahren einer Klimaverslechterung hervorrufen können. Beispielsweise ist die vorherrschende Dürre und Trockenheit des semi-ariden und ariden Großraumes von Marokko bis China fraglos eine Folge makroklimatischer Tatbestände (Trockengebiete der Rossbreiten); ebenso gewiß ist aber, daß dieses an sich von der Bewaldung unabhängige Phänomen in seiner örtlichen und regionalen Auswirkung auf die praktische Bodennutzung durch die jahrhunderte- und jahrtausendealte Waldzerstörung sehr wesentlich akzentuiert wurde, zur anthropogenen Ausbreitung der Steppen weit über ihr ursprüngliches und natürliches Ausmaß geführt und damit neben und außer der natürlichen auch eine menschengemachte Dürre verursacht hat.

Wissenschaft und Erfahrung haben gelehrt, daß der Einfluß des Waldes auf Boden und Wasserhaushalt nicht minder wichtig ist als jener auf das Klima, wohl aber viel klarer, konkreter und präziser faßbar.

Durch sorgfältige und langjährige wissenschaftliche Versuche wurde festgestellt, daß der Wald Nebel und Wolken zu tropfbar flüssigem Wasser kondensiert und damit den Niederschlag vermehren kann; daß der flüssige Niederschlag durch Zusammenwirken von Waldbestand, gesunder Waldbodendecke und Waldboden wie von einem Schwamm aufgenommen wird und in die Tiefe sickert und dann in Gestalt zahlreicher Quellen, die der Wald aus seinen Sickerflächen nachhaltig speist, den Flüssen zugute kommt. Dieser Tatbestand trägt wesentlich zu einem entsprechenden Grundwasserstand und zum Ausgleich des Wasserhaushalts bei, ermöglicht Wasserversorgung zur Trockenzeit und verhindert oder mildert Hochwässer nach Regenperioden oder Schneeschmelze. Bekannte und langjährige Schweizer Versuche haben ergeben, daß ein vollständig bewaldetes Gelände nur etwa die Hälfte der Niederschläge oberflächlich abfließen, den Rest aber dem Lebensprozeß des Waldes und dem Grundwasser zukommen läßt, während im Falle einer nur etwa ein Drittel der Gesamtfläche umfassenden Bewaldung fast zwei Drittel jener Niederschläge oberflächlich abfließen.

Das Einsickerungsvermögen des Waldes hängt wesentlich von seiner porösen, schwammartigen Bodenbeschaffenheit ab. Versuche haben gelehrt, daß in gesundem Waldboden eine 10 cm lange Wassersäule in ein bis zwei Minuten einsickerte, in beweidetem Waldboden in 20 Minuten, in verhärtetem Boden stark beweideten Grünlandes dagegen erst in ein bis drei Stunden.

Der Humuszustand ist dabei von ausschlaggebender Bedeutung. Der sogenannte Rohhumus mit Trockentorfcharakter, wie er sich z. B. besonders in Nadelholzkulturen bildet, besitzt einen hohen Benutzungswiderstand und verliert vor allem nach längeren Trockenperioden die Fähigkeit zur Aufnahme von Niederschlagswasser. Dadurch geht ein sehr großer Teil des Niederschlags- und Schneeschmelzwassers im Frühjahr durch Oberflächenabfluß und Verdunstung verloren. Der Unterschied im Sickervermögen zwischen gesundem und krankem Waldboden kann bis zu 300 % betragen. Die Wälder eines Landes sind die natürlichen Wasserspeicher, mit denen künstliche Stauanlagen auch nicht im entferntesten verglichen werden können.

Gestörtes Sickervermögen bedeutet eine empfindliche Einbuße nicht nur für den Wasserhaushalt des Landes, sondern auch für den Bodenschutz. Oberflächlich abfließendes Niederschlagswasser, dessen Anteil wie gesagt mit der Waldminderung wächst, wäscht besonders auf Gebirgshängen mit stärkerer Neigung den Boden ab, teils auf breiter Oberfläche, gleichsam in Gestalt dünner Bodenfilme, teils in Terrainfurchen oder Runsen in Form immer tiefer werdender Gräben und Schluchten. So entsteht schließlich das gespenstische Bild einer Erosionslandschaft mit kahlen, verkarsteten, zerrissenen Hängen, die einer Mondlandschaft gleichen. Der abgeschwemmte Boden aber erfährt ein unterschiedliches Schicksal je nach seiner Korngröße. Die feinkörnigen Ton- und Humuspartikelchen, also die wertvollste Feinerde, schweben im Wasser, werden weit hinausgeführt in die Flüsse und Ströme, die sie gelb färben (z. B. der Gelbe Fluß Chinas), und gehen schließlich im Meer verloren, wo sie absinken und zur Landbildung innerhalb langer, unter Umständen geologischer Zeiträume beitragen können. Die größeren Teilchen aber, vollends Sand und Steine, bleiben am Fuße der Berge liegen, bilden hier charakteristische Spitzkegel oder Überlagerungen mit ihren sterilen Massen fruchtbare Felder und Talgründe. Der seines Bodens entblößte Hang wie auch die grobkörnigen Überlagerungsmassen sind nicht nur wesentlich unfruchtbarer, sondern besitzen auch kein vollentsprechendes Wasserhaltvermögen, so daß der Prozeß der Fruchtbarkeitsminderung sich häufig mit einer Austrocknung der Länder verbindet und eine solche Bodenerosion eine stark progressiv fortschreitende Tendenz aufweist, wenn sie einmal eingesetzt hat.

Nicht minder wichtig ist die Pumpwirkung des Waldes im sumpfigen Gelände, in Lagen mit Stauwasser. Zur normalen Transpiration benötigt ein Hektar Wald während der

Vegetationsperiode in unseren Klimaten im groben Durchschnitt etwa 50 000 l Wasser täglich; dies entspricht einer Niederschlagsmenge von 4—5 mm und ist je nach Holzart, Altersklasse usw. verschieden. Wird eine solche enorme Pumpwirkung durch Entwaldung unterbrochen, dann kommt es unter hierzu neigenden Verhältnissen zu Versumpfungen und Moorbildungen.

Auf Bodenerhaltung und Wasserhaushalt wirkt der Wald auch über seinen Einfluß auf die Luftbewegungen ein. Baumbestände und Gehölze sowie Baumreihen und Waldstreifen, besonders mit geeignetem Unter- und Zwischenstand, bremsen die Windgeschwindigkeit ab und schaffen in den nahen Luftschichten ihres Windschattens eine Zone relativer Luftruhe, deren Reichweite schematisch etwa der 15fachen Baumhöhe entspricht. Dadurch wird in dieser Zone die Verdunstung herabgesetzt, die Bodenfeuchtigkeit erhalten, der Schnee nicht verweht und daher sein Schmelzwasser in entsprechend flächenweiser Ausbreitung dem Boden erhalten. Auch die Verwehung von Boden, also Entstehung von Staub- und Sandstürmen wird dadurch herabgesetzt oder überhaupt verhindert. Die Winderosion befällt bei Abwesenheit eines Vegetationsbodenschutzes insbesondere ebene bis wellige Länder mit Trockenperioden, kann an wenigen kleinen Ansatzpunkten beginnen und breitet sich mit außerordentlicher Geschwindigkeit aus. Es ist dies eine der gefährlichsten Geißeln der Trockengebiete (Dust Bowl in den USA, Kanada, Rußland, Australien, Südafrika und besonders im Nahen Osten). Der Wald in Form aufgelöster Gehölze oder Windschutzstreifen vermag einen wirksamen Schutz gegen die Winderosion und Verarmung an der wertvollen Feinerde sowie gegen Austrocknung und Versteppung weiter Gebiete zu gewährleisten.

Praktische Erfahrungen

Die praktische Erfahrung hat die Bedeutung dieser hier nur in gedrängtester Kürze angeführten Wohlfahrtswirkungen in weltweitem Ausmaße und aus dem Blickpunkt von Jahrhunderten, ja sogar Jahrtausenden in vollem Umfange bestätigt. Auch in diesem Zusammenhang kann nur auf einige wenige Beispiele hingewiesen werden.

Zu diesen gehören zunächst die sog. Trockengebiete der Erde. Sie gruppieren sich bekanntlich beiderseits des Äquators in die sog. Rossbreiten, wo aus makroklimatischen Gründen geophysikalischer Ursachen die Niederschläge ein Minimum erreichen und weite Wüsten und Steppen die Physiognomie enormer Teile des Planeten charakterisieren. Außerdem entstehen in regionaler Ausbildung solche Trockengebiete bekanntlich als Folge der geographischen Verteilung und Gruppierung der Länder und Meere. Auf der nördlichen Hemisphäre sind diese Gebiete infolge der hier charakteristischen Konzentration kontinentaler Massen in gewaltiger Ausdehnung vertreten, während sie auf der vorwiegend maritimen Südhälfte der Erde nur in relativ schmaler Ausbildung auf den zungen- und inselartig südwärts vorstoßenden Kontinentteilen Afrikas, Südamerikas und im Innern Australiens geringere Räume in Anspruch nehmen können.

Zu den naturgegebenen Voraussetzungen solcher Trockengebiete kommen aber die anthropogenen Faktoren der Wald- und Vegetationszerstörung, durch die der natürliche Ausdehnungsbereich der ariden Gebiete wesentlich erweitert wird. — Die menschengemachten Wüsten und Steppen des Planeten und die einem solchen Zustand rasch zueilenden

Flächen können auf 5—6 Mill. qkm geschätzt werden. Die Gefahr der Austrocknung und Versteppung durch Bodenmißbrauch, regellose Landnahme, falsche Bodennutzung, vor allem aber Wald- und Vegetationszerstörung und in ihrem Gefolge Bodenerosion, bildet in vielen Ländern dieses Klimabereiches den Gegenstand besonderer Sorge der Regierungen.

Das größte Trockengebiet dieser Art, ausdehnungsmäßig größer als alle übrigen Trockengebiete der Erde zusammen genommen, ist die nordafrikanisch-asiatische Trockenprovinz. Sie umschließt die größte Wüste der Welt, die Sahara, und eine Reihe heißer Wüsten und semi-arider Gebiete, die in Nordwestafrika allein 8000 qkm umfassen. Sie dehnt sich über die arabische Halbinsel und entlang des Golfes von Persien nach Pakistan und Indien aus. Weiter nördlich und östlich schließen sich die umfangreichen Wüsten und Steppen der Sowjetunion, des chinesischen Turkestan und der Mongolei an, mit ihren frostkalten Wintern und warmen bis heißen Sommern. Die mittelmeeischen Küstenländer liegen innerhalb der klimatischen Reichweite dieses Trockengebietes, und der Nahe Osten gehört unmittelbar hierzu. Südlich geht diese Region in den semi-ariden Tropengürtel des Sahel über, der seine allmähliche Fortsetzung in die noch weiter südlich gelegenen humiden Tropengebiete Innerafrikas mit ihren immergrünen Regenwäldern findet. — Die makroklimatischen Bedingungen dieses gewaltigen Trockengebietes, das in namhaften Teilen uralte Kulturländer einschließt, haben durch eine seit vielen Jahrhunderten, ja zum Teil sogar mehreren Jahrtausenden vor sich gehende und in der jüngeren Vergangenheit besonders gesteigerte Wald- und Vegetationszerstörung eine wesentliche Akzentuierung erfahren und eine außerordentliche Ausweitung der Trockengebiete weit über ihr natürliches Ausmaß sowie eine Verschärfung der Aridität mit sich gebracht.

Man weiß heute, daß dies einer Katastrophe zwangsläufig zueilt, daß nur ein umfassender überregionaler Plan zur Bekämpfung der fortschreitenden Wüstenbildung mit vollem Einsatz der wiederherzustellenden Wohlfahrtswirkungen des Waldes eine Wende herbeiführen kann und daß ohne einen solchen Einsatz ingenieurtechnische Bewässerungsmaßnahmen allein versagen müssen. Es ist ferner bekannt, daß der Niedergang von Reichen und blühenden Staaten in diesem Gebiet letztlich in hohem Maße auf die Auswirkungen der Waldzerstörung im Gefolge einer primitiv-extensiven Bodennutzung zurückzuführen ist. Sie kann den Lauf der Welt langsam, aber nachhaltig stärker ändern als alle Kriege und Revolutionen. Smuts sagte: „Erosion is the biggest problem confronting the country, bigger than any politics!“ Dieser Satz gilt allgemein. Nirgends sind es Klimaänderungen, die solchen Niedergang hervorrufen und gern als ebenso bequeme wie unrichtige Theorien vorgebracht werden. Überall ist es vielmehr der Mensch selbst, seine Wald- und Vegetationsvernichtung, die — allerdings unter den erwähnten prädisponierenden makroklimatischen Voraussetzungen — die natürlichen Wüsten und Steppen durch menschengemachte in beängstigendem Ausmaß und Tempo anwachsen läßt.

Neben den Trockengebieten sind die Tropenwälder eines der bedeutendsten Beispiele für die Wohlfahrtswirkungen im Weltausmaß. Die Besonderheiten der tropischen Natur lassen eine Störung der natürlichen Schutzwirkungen des Waldes, hervorgerufen durch eine Störung seiner ungemein komplexen Biozönose, weit rascher und katastrophaler für die Wohlfahrt tropischer Länder und Regionen in Erscheinung treten, als dies in den gemäßigten Klimaten der Fall ist. Sowohl die Prozesse der chemischen Verwitterung, Bodenauslaugung und Verarmung an Nährstoffen wie der mechanischen Erosion gehen bei einer konstanten Temperatur von 25°—30°C und Jahres-

niederschlägen von mehreren Tausenden von Millimetern mit einer enormen, über die in gemäßigten Zonen gebildeten Vorstellungen weit hinausgehenden Intensität und Geschwindigkeit vor sich. Die großen Waldmassive der Tropen, der west- und mittelafrikanische Urwald in seiner enormen Ausdehnung von rund 300 Mill. ha von Sierra Leone bis nach Angola, die mittel- und südamerikanische Hyläa mit ihrem Kerngebiet des Amazonasbeckens und einer Ausdehnung von etwa 700 Mill. ha, sowie die Tropenwälder Südostasiens sind in ihren Auswirkungen Ozeanen der Kontinente vergleichbar, von deren Erhaltung die Befeuchtung und das Wohlergehen der Landmassen, in deren Mitte sie liegen und in die sie ihre mannigfaltigen Wohlfahrtswirkungen ausstrahlen, entscheidend abhängen. Klima und Produktionspotential und damit die Nutz- und Bewohnbarkeit der betreffenden Kontinente hängen entscheidend von der Erhaltung dieser Wälder ab. Ihre Zerstörung würde binnen kürzester Zeit Austrocknung, Versteppung und anthropogene Wüstenbildung in unvorstellbarem Ausmaß zur Folge haben. Dies aber wäre eine Erschütterung, die die Zivilisation der Menschheit kaum überstehen würde. Die Erhaltung jener großen Urwaldmassive in erster Linie als Träger spezifischer Wohlfahrtswirkungen und erst in zweiter Linie als Rohstoffquelle ist ein primäres Anliegen der ganzen Menschheit.

Besonders wichtig ist die Rolle des Waldes für die Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit in den Tropen. Sie ist am größten im primären Urwald und sinkt rapide im Sekundärwald ab, der im Durchschnitt etwa 25 % weniger organische Bestandteile enthält. Auf enormen Flächen Afrikas beispielsweise haben der wachsende Nahrungsmittelbedarf und die Ausweitung von Pflanzungen tropischer Handelsprodukte bei gleichzeitigem Fehlen von Dünger und besonderer Maßnahmen in der Bodenverbesserung die Fruchtbarkeit dieses Erdteils in beängstigendem Maße zu mindern begonnen, zumal die Formen der Bodennutzung meist extensiv, primitiv und destruktiv sind (Waldzerstörung, Waldfeldbau). Der Verlust der Bodenfruchtbarkeit durch wachsende Ansprüche, steigenden Export von Bodenfrüchten, Auswaschung und Erosion erfordert neue Gesichtspunkte der Bodennutzungspolitik, unter denen die Walderhaltung die erste Rolle spielt. Tropische Böden unterliegen rapider Auswaschung. Die beste und konservativste Art ihrer Nutzung sind Baumpflanzungen und Waldwirtschaft. Bäume haben einen relativ niedrigen Nährstoffbedarf. Ihre tiefreichenden Wurzeln reichen in weite Bodenteile. Ihre dauernde Bodenbedeckung verlangsamt Erosion und Auswaschung. Der rasche Zerfall abgestorbenen Materials reichert obere Bodenschichten mit Nährstoffen an, die die Wurzeln aus größeren Tiefen heraufholen. Das Gleichgewicht an Nährstoffen ist ein gutes. Verglichen mit dem Walde gemäßigter Zonen ist ihr Kreislauf enorm rasch. Streu und Bestandesabfälle werden von der Bodenfauna und -flora in kürzester Zeit zerlegt und von den Mikroorganismen mineralisiert. In diesem Zustand wird ihr Nährstoff-

gehalt sofort von den Baumwurzeln wieder aufgenommen. Dieser rasche Kreislauf täuscht besondere Bodenfruchtbarkeit im Vergleich zu den gemäßigten Zonen vor. Wird aber der Wald kahlgeschlagen und dieser Kreislauf unterbrochen, dann verschwindet das Nährstoffkapital in kurzer Zeit auf Nimmerwiedersehen.

Die landwirtschaftliche Bodennutzung der Tropengebiete ist auch heute vorwiegend wandernder Waldfeldbau. Auf kleinen Flächen werden die Bäume geringelt, nach Austrocknung verbrannt, die Holzasche mit den obersten Bodenpartien, die sie dadurch düngt, vermischt. Etwa zwei bis drei Ernten werden gewonnen und dann nach Aufzehrung des mobilisierten Nährstoffkapitals der gleiche Vorgang an anderer Stelle wiederholt. Die verlassene Kulturfäche bedeckt sich in kürzester Zeit mit der undurchdringlichen vegetabilischen Masse leichtsamiger, raschwüchsiger Pionierhölzer, Sekundärbusch, der sich allmählich in längeren Zeiträumen in Primärwald wandelt. Diese extensive Form der Bodennutzung ist nur tragbar, solange die Bevölkerungsdichte sehr gering ist, etwa 1—2 Menschen je qkm, da dann genügend Bodenraum zur Verfügung steht, um die Pausen zwischen der Wiederkehr des Waldfeldbaus an gleicher Stelle und damit für eine Wiederherstellung der Bodentypen hinreichend lang werden zu lassen. Wächst die Bevölkerungsdichte, werden jene Pausen immer kürzer, die Regeneration der Bodenkräfte immer unvollkommener, der Sekundärwald immer minderwertiger, um schließlich nur noch Busch und Gras zu weichen, dann sinkt das Produktionspotential rasch ab. Diese Entwicklung geht in den Tropen auf enormen Flächen vor sich, seit die Herrschaft des weißen Mannes durch Beseitigung der Stammeskriege und vieler Krankheiten einen raschen Bevölkerungszuwachs auslöste, ohne jedoch gleichzeitig die alte primitive Form der Bodennutzung zu ändern, die nur bei sehr dünner Besiedlung möglich ist. Auf diese Weise gehen zahlreiche Tropenländer einer Erschöpfung durch Waldzerstörung entgegen.

Die Folgen der Waldzerstörung in den Ländern der gemäßigten Zone sind in der Alten und Neuen Welt hinlänglich bekannt geworden. In dem ursprünglich so walddichten Nordamerika (besonders in den USA) haben Besiedlung (Landnahme), holzindustrieller Raubbau und Waldbrände enorme Waldflächen vernichtet und auf diese Weise die schwersten Erschütterungen im Gleichgewicht der Landschaft verursacht. Von den rund 350 Mill. ha Wald, die die USA bei Ankunft des weißen Mannes aufwiesen, sind nur etwa 200 Mill. ha übriggeblieben, der Rest ist teils der Landwirtschaft gewichen, teils vernichtet worden. Die schlimmste Waldzerstörung hat in den Wäldern der privaten Holzindustriegesellschaften stattgefunden. Von den 33—34 Mill. ha devastierter Waldflächen in den USA waren 30 Mill. ha in Privatbesitz, und von den 340 000 ha Wald, die jährlich der Devastation verfielen, waren 50 % Privatwald. Der Wald wurde vom Holzindustriekapital wie ein Bergwerk behandelt und nach dem Prinzip „cut out and get out“ ausgenutzt. Die Folgen waren großräumige Störungen des landwirtschaftlichen Gleichgewichts mit Versteppung, Austrocknung, Staub- und Sandstürmen, katastrophalen Hochwässern usw. Ein Fünftel der ursprünglich bewirtschafteten Ackerfläche wurde völlig vernichtet, zwei Fünftel sind im Wert so gemindert, daß ihre Rückkehr zur alten Fruchtbarkeit zu bezweifeln ist.

Nur zwei Fünftel sind in ihrer Fruchtbarkeit erhalten geblieben. Der Boden, den Wind und Wasser (Erosion) mobilisiert, ist unwiederbringlich dahin.

In Rußland haben Waldzerstörungen ähnliche Resultate hervorgerufen. In den nordischen Wäldern hat die Kahlegung ausgedehnter Waldflächen eine rasch sich ausbreitende Versumpfung und Vermoorung hervorgerufen, in den kontinentalen, an die Südsteppen angrenzenden Teilen ein rasches Vorrücken der Natursteppen und Wüsten mit Winderosion, Staub- und Sandstürmen, Flugsand, Binnenlanddünen usw. Schließlich hat sich die Regierung der Sowjetunion entschlossen, mit gewaltigen Mitteln dieser furchtbaren Zerstörung entgegenzutreten, und hat den berühmten Plan zur Landschaftsumwandlung der südrussischen Steppen durch Anlage von Waldschutzgürteln, Windschutzstreifen aufgestellt.

In Deutschland ist über die Wohlfahrtswirkungen des Waldes folgendes zu sagen: Walddraubbau der letzten 20 Jahre und wohl auch eine einseitige Waldbehandlung weiter zurückliegender Jahrzehnte haben das indirekte landeskulturelle Funktionspotential des deutschen Waldes nicht unwesentlich verringert, wenn dies wohl auch zahlenmäßig schwer beweisbar ist.

In Westdeutschland sind 3,2 Mill. ha, d. h. 46 % der Gesamtwaldfläche bodenmäßig degradiert und als Wasserspeicher minder tauglich. Die Stärke der Rohhumusdecken schwankt zwischen 5 und 40 cm, und der darunter befindliche humus- und nährstoffarme Bleichhorizont vermag höchstens ein Drittel des vom normalen Waldboden gespeicherten Wassers aufzunehmen. Die geminderten und in ihrem funktionellen Vermögen geschwächten Sickerflächen des deutschen Waldes akzentuieren die katastrophale Schwierigkeit der Wasserversorgung. Der von der Landwirtschaft auch bestenfalls nicht durchzuhaltende Teil der Bevölkerung (30 bis 35 %) braucht eine hochentwickelte Industrie, um leben zu können. Diese wiederum benötigt in zunehmenden Mengen Wasser, das ihren Standort bedingt, während Rohstoffe auch von auswärts herangebracht werden können. Dieses Wasser stammt zum größten Teil aus dem Sickergelände der Wälder. Von dem in den Wasserwerken geförderten Wasservolumen werden in deutschen Industriegebieten 80 % von der Industrie beansprucht. Das Ruhrgebiet allein braucht dringend 200 Mill. cbm an neuem Stauraum. Das Wasser der Ruhr von der Quelle bis zur Mündung wird 7mal umgeschlagen. Während die Sickerflächen der Wälder, das entscheidende Wasserwerk der Natur, im letzten Jahrhundert quantitativ und qualitativ eher geringer wurden, ist im gleichen Zeitraum der Wasserverbrauch auf das 80fache gestiegen. Die Überbeanspruchung des Grundwassers hat seinen Spiegel bedenklich sinken lassen (Oberrheinebene, Nieder rheingebiet und Hamburg). Oberflächenwasser muß in erheblichem Umfang zur Versorgung herangezogen werden. Unaufschiebbar wasserwirtschaftliche Aufgaben im Bundesgebiet erfordern in den nächsten Jahren 8 Mrd. DM. In der Ostzone können viele Gemeinden nicht mehr wachsen, weil es am Wasser fehlt. Die verhinderte wasserwirtschaftliche Leistung des Waldes in Verbindung mit der industriellen Entwicklung läßt mengenmäßig weniger und in weniger ausgeglichener Art reines Wasser in die Flüsse gelangen. Die Selbstreinigung der Flüsse ist unzureichend geworden. Abwässer beginnen das Trinkwasser zu gefährden (Typhusepidemien, Flußverschmutzung, Industrieabwässer). Der Fischreichtum ist ausgestorben. Aus stark verunreinigten Flüssen des Binnenlandes reichen die Verschmutzungen weit in die deutschen Nord- und Ostseegebiete hinein und beeinträchtigen auf das schädlichste die Kutter- und Küstenfischerei. In wenigen Jahren muß eine umfassende Wassergesetzgebung auf Bundesebene als Vorläufer gesamtdeutscher Landesgesetze stehen, die den Wald entsprechend einbezieht.

Ein Höchstmaß an Intensivierung landwirtschaftlicher Bodennutzung ist für die Ernährung des deutschen Volkes eine Lebensfrage. Demgegenüber steht fest, daß 60 % der deutschen Böden krank und nicht voll produktionsfähig sind. Mangelnder Windschutz durch ständiges Pflügen in Verbin-

dung mit Monokulturen schaffen Steppenverhältnisse auf kleinstem Raum, was zur Zeit der Frühjahrsbestellung, in Mitteleuropa die Jahreszeit größter Sonnenscheindauer, geringster Luftfeuchtigkeit und vorherrschender Ostwinde, besonders schwer wiegt. Staubstürme und Sandüberwehungen werden in Deutschland immer häufiger. Der Flugsand, der die Wälder überdeckt, enthält nur ein Viertel des ursprünglichen Ton- und ein Fünftel des Humusgehaltes. Solche Verwehungen, schon bei Windstärke 4, sind insbesondere auf den Wald- und Heideböden Nordwestdeutschlands häufig, die nur im Schutze verbliebener Wälder und Gehölze als mosaikartig eingesprengte Äcker, nicht aber als waldlos weitläufige Kunststeppen landwirtschaftlich zu nutzen wären. Ausgeprägt sichtbare Furchenerosion mag in Deutschland noch selten sein, wiewohl das geschulte Auge ihre Anfänge immer häufiger feststellen kann. Oberflächenerosion aber, die den Boden in Gestalt dünnster Schichten im Laufe der Zeit seiner fruchtbarsten Bestandteile beraubt, sowie Winderosion, die die Grundlage seiner Fruchtbarkeit in die Luft bläst, sind in vollem Gange. Diese Erscheinungen gehen zumeist auf Waldverminderung und auf das allmähliche Verschwinden einer über das Land hin verstreuten Wald- und Gehölzverteilung zurück.

Diese Tatsachen sind nur ein kleiner Ausschnitt. Sie zeigen, daß auch in Deutschland, dem klassischen Lande der Waldkultur, der Walddraubbau der letzten 20 Jahre, die einseitige Waldbehandlung der weiter zurückliegenden Jahrzehnte (Monokulturen) und die Landwirtschaft großer zusammenhängender Kunststeppen sowohl das indirekte landeskulturelle Funktionspotential des deutschen Waldes wie auch dessen Einsatz stark reduziert haben. Die rasch steigenden und vielfältigen Ansprüche an das Gesamtproduktionspotential des Bodens, also an die Dreieinigkeit von Wald, Wasser und Bodenfruchtbarkeit lassen diese Minderungen immer deutlicher, in manchen Fällen bereits katastrophal fühlbar werden.

ZIELE UND WEGE MODERNER FORSTPOLITIK

Da der Wald als Rohstoffquelle und Träger von Wohlfahrtswirkungen zwei verschiedene Nutzwirkungen für die menschliche Kultur aufweist und da die Forstpolitik die politischen Voraussetzungen für beide Funktionen zu erstellen hat, muß im Prinzip und im konkreten Einzelfall eine hierarchische Ordnung die politische Zielsetzung durch eine echte organische Synthese vor dem Zwang zu faulen Kompromissen bewahren. Letztere gehen nämlich immer den bequemeren Weg einer Beschneidung beider Anliegen, während eine echte Synthese durch organische Verbindung beide Anliegen voll zum Tragen bringt.

Aus dem bereits Ausgeführten geht das prinzipielle Primat der Wohlfahrtswirkungen vor der Rohstoffleistung klar hervor. Die Wohlfahrtswirkungen umfassen eine Vielfalt von Funktionen, die in ihren meist komplex interdependenten Auswirkungen für die menschliche Gesellschaft lebenswichtige Bedeutung besitzen können und sehr oft auch tatsächlich besitzen. Wald, Boden und Wasser bilden eine Dreieinigkeit, die in ihrer Ganzeinheit Gegenstand der Forstpolitik sein muß. Die rohstoffliche Bedeutung des Waldes kann nur im Zusammenhang mit dieser Ganzeinheit und nach ihrer Maßgabe Gegenstand forstpolitischer Planens und Gestaltens sein — keineswegs als isolierte, autonome Aufgabe.

Schon bei der Raumplanung eines Landes muß dies voll zur Geltung kommen, insofern als man alle Standorte, die nur im Zustand der Bewaldung ihrer Umgebung Wohlfahrtswirkungen zukommen lassen, ohne eine solche aber Schaden zufügen können, entsprechend bewaldet erhalten muß — selbst wenn sie auf Grund ihrer sonstigen Qualitäten für landwirtschaftliche Benutzung tauglich wären. Solche Landschaftsteile sind die echten absoluten Waldstandorte. Diese Auffassung steht im Gegensatz zu der liberal-kapitalistischen Orientierung der Forstpolitik, die den Wald grundsätzlich auf jene Standorte verbannen will, die für andere lohnendere Nutzung, besonders Landwirtschaft, untauglich sind bzw. in solcher Nutzung eine Wirtschaftlichkeit nicht zulassen.

Die Feststellung der echten absoluten Waldstandorte ist erste Aufgabe der Forstpolitik, und zwar sowohl als integrierender Bestandteil einer Raumplanung wie als praktische Gestaltung, nämlich durch rigorosen Schutz der Bewaldung dieser Standorte bzw. durch konsequente Wiederaufforstung im Falle ihrer Entwaldung. — Umgekehrt können dann alle übrigen, auch die etwa derzeit noch bewaldeten Landesteile, die sog. relativen Waldstandorte für anderweitige Bodennutzung freigegeben werden. — Es ist anzunehmen, daß eine strenge Überprüfung der konkreten Waldverteilung der meisten Länder (auch in Deutschland!) in der aufgezeigten Richtung eine falsche Bodennutzung und sehr wesentliche Raumordnungsaufgaben der Forstpolitik erweisen wird. Von ganz besonderer Bedeutung ist diese hier vorgetragene Auffassung für die neuen, noch unentwickelten Länder, aus deren Naturlandschaft erst eine organische Kulturlandschaft bzw. eine den natürlichen Gegebenheiten und Forderungen entsprechende Bodennutzung herausentwickelt werden muß.

Kultur im tieferen Sinne des Begriffes schließt Dauer und Nachhaltigkeit ein. Eine Gesellschaft im Besitze echter Kultur fühlt sich als Glied einer Generationskette mit all den Verpflichtungen einer Verbindung von Vergangenheit und Zukunft. Geht dieses Lebensgefühl und die ihm entsprechende Haltung verloren und hat nur noch der Genuß der Gegenwart Bedeutung, dann mag die betreffende Gesellschaft im Besitz hoher Zivilisation sein, echte Kultur aber hat sie nicht. In diesem Sinne stempelt echte organische Kultur den Lebensraum mit allen seinen lebenswichtigen Potentialen zum Fideikommiß des fortdauernden Gesellschaftsganzen (Geschlechterkette), dessen Erhaltung, ja Verbesserung den entscheidenden Imperativ bei der Benutzung durch die jeweils lebende Generation darstellt. Dies trifft ganz besonders für die Ganzheit Wald - Boden - Wasser zu.

Nun ist die Nachhaltigkeit zwar der grundlegende Begriff der klassischen Forstwirtschaft und Forstpolitik, aber er war und ist bisher einseitig auf den Wald als Rohstoffquelle bezogen. Eine klassische Definition der Nachhaltigkeit verlangt die Wiederaufforstung der angrenzten Waldflächen, um sie dauernd der Holzproduktion zu erhalten. Dies genügt aus ver-

schiedenen Gründen nicht. Schon die Holzversorgung ist bei dieser Nachhaltigkeitsauffassung keineswegs gesichert, weil beispielsweise bei totaler Kahllage des ganzen Waldes und einer folgenden totalen Wiederaufforstung zwar die Fläche der Holzzucht erhalten bleibt, aber jegliches Holzaufkommen für Jahrzehnte unterbrochen wird, bis die aufgeforsteten Flächen wieder nutzreiches Holz tragen. Außerdem aber genügt dieser Nachhaltigkeitsbegriff keineswegs den Forderungen der hier vorgetragenen organischen Bodennutzung, weil diese Wiederaufforstung abgenutzter Waldflächen nicht auch die notwendige Neuaufforstung der echten absoluten Waldstandorte mit einschließt und weil sie andererseits eine schematische Wiederaufforstung auch solcher Teile der abgenutzten Waldflächen mit beinhaltet, die unter Umständen nur relative Waldstandorte sind und daher anderen Nutzungsweisen zugewiesen werden können.

Der andere klassische Nachhaltigkeitsbegriff will die annähernde Ausgeglichenheit des Holzbezuges garantieren und verlangt daher außer einer Wiederaufforstung der abgenutzten Waldflächen noch eine derartige Regelung der Holzvorratsabnutzung, daß immer erntereifes Holz in genügender und ausgeglichener Menge verfügbar bleibt. Diese Definition genügt zwar im Prinzip einer Funktionsnachhaltigkeit des Waldes als Rohstoffquelle, nicht aber als Träger von Wohlfahrtswirkungen. Denn selbst eine rigorose Ertragsregelung dieser Art garantiert nicht die Erhaltung jenes biologisch-optimalen Zustandes der Waldbiozönose, der zum Beispiel die ungeschmälernten oder sogar verbesserten Funktionen des Waldbodens als Sicker- gelände gewährleistet.

Der neue, zukunftsweisende Nachhaltigkeitsbegriff muß also den Wald als integrierenden Bestandteil der Ganzheit Wald—Boden—Wasser sehen und muß die Nachhaltigkeit dieser ganzen Funktionseinheit als Ziel verfolgen, nicht nur eines ihrer nicht isolierbaren organischen Bestandteile. Diese Ganzheit ist kein Bodenschatz, keine Lagerstätte, die wie ein Bergwerk abgebaut werden könnte, sondern ein lebendiger organisch-interdependenter Komplex mit Gesetzen sui generis, der nur im Sinne eines Fideikommisses, also streng nachhaltig, in Ehrfurcht vor der göttlichen Ordnung der Dinge genutzt werden darf. Die Nachhaltigkeit der Holzherzeugung und Holzbelieferung, wie sie bisher den Mittelpunkt der Forstwirtschaft bildete, ist nur ein Teil jenes neuen großen, umfassenden Nachhaltigkeitsbegriffes, zwar selbstverständlich innerhalb seiner Kategorie, aber keineswegs ein Primat autonomer Art.

Mit diesen neuen Auffassungen hängt auch die Bewertung des Waldes zusammen. Der Wald als Rohstoffquelle entspricht nur einem Teil seines Gesamtwertes für die menschliche Gesellschaft — und keineswegs dem wichtigsten. Der Wert eines Waldes im Einzugsgebiet eines Flusses, dessen Wasserregime ebenso wie der Bodenschutz der Berghänge usw. von der intakten Erhaltung seiner Biozönose abhängt, ist

als Träger solcher Wohlfahrtswirkungen weitaus größer denn als Rohstoffquelle. Dies hat nicht das mindeste mit der Geldbewertung dieses Waldes zu tun, da selbstverständlich jene Wohlfahrtswirkungen, wenigstens ihr ponderabler Bereich, bei Vorhandensein entsprechender Unterlagen genauso mit Geld bewertet werden können wie das Holz. Es ist durchaus notwendig, daß eine moderne Lehre der forstlichen Waldwertrechnung Verfahren zur möglichst exakten Bewertung der Wohlfahrtswirkungen mit der gleichen Liebe und hoffentlich größerer Zuverlässigkeit ausbildet, wie dies von der klassischen Waldwertrechnung für die rohstoffliche Leistung des Waldes geschehen ist. Die Wertschätzung des Waldes auf seine Rohstoffleistung allein zu basieren, ist einseitig und durchaus irreführend.

Endlich wird auch die Forststatistik aus einer bloßen Erfassung der Tatbestände zur Beurteilung des Waldes als Rohstoffquelle sich in eine Erfassung der Gesamtfunktionen des Waldes erweitern müssen, wenn sie einer modernen Forstpolitik als organischer Bestandteil der Bodennutzung eines Landes verlässliche und umfassende Grundlage sein will. Dies gilt genau so für die internationale Forststatistik wie für ihre nationalen Schwestern.

Weiter oben wurde auf die Unvereinbarkeit des rapiden Bevölkerungswachstums mit der Parallelentwicklung des Rückganges der Produktionspotentiale der Lebensräume hingewiesen. Es wurde auch die Notwendigkeit neuer schöpferischer Ideen erwähnt, um diese katastrophale Entwicklung abzustoppen. Der hier mit einigen wenigen Sätzen in aller Kürze angedeutete Umbau im Gedankengefüge der Forstpolitik gehört zu diesen neuen Ideen, die die praktische Forstpolitik leiten müssen, wenn sie diesem Ziele wirksam dienen soll.

Eines der schwierigsten und wichtigsten praktischen Probleme der Forstpolitik ist die Abstellung der Waldzerstörung, die mit einer primitiven landwirtschaftlichen Bodennutzung zusammenhängt und der ein besonders großer Teil der Wälder des Planeten in allen Zonen, vor allem in den Trockengebieten und Tropen ausgesetzt ist. Waldparasitäre Formen des Ackerbaus und der Viehwirtschaft, wie regellose Landnahmen, nomadischer Waldfeldbau, Waldbrandwirtschaft, Übernutzungen usw. sind eine bestimmte Entwicklungsstufe der Bodennutzung, die nur im Gefolge einer Gesamtentwicklung in wirtschaftlicher und sozialer Richtung überwunden werden kann. Sie waren auch in Mitteleuropa vor Einführung moderner landwirtschaftlicher Betriebsformen die Regel und haben ähnliche Waldzerstörungen zur Folge gehabt. Die umfangreichsten Entwaldungen der Erde sind die Folgen solcher primitiven Formen der Bodennutzung. In den sogenannten unterentwickelten Ländern bildet die Landbevölkerung, deren Bodennutzung mit althergebrachten sozialen und wirtschaftlichen Lebensformen eng zusammenhängt, den überwiegenden und politisch entscheidenden Bestandteil der Bevölkerung. Solange diese Art der Bodennutzung und die ihr entsprechende

sozial-ökonomische Struktur nicht eine grundsätzliche Wandlung und Umstellung erfahren, ist jede Hoffnung auf eine praktisch wirksame Walderhaltung und eine ihr dienende Forstpolitik in diesen Gebieten eine Illusion. Eine solche Umstellung ist dringend, weil die Folgen der Entwaldung (Bodenerosion, Austrocknung, Störung des Wasserregimes) auch abgesehen vom Holzmangel beschleunigt fortschreitend zu einer Katastrophe führen müssen.

Es gibt nun drei Wege zur Abstellung einer solchen destruktiven Bodennutzung, und zwar:

Zwangsmaßnahmen ohne Rücksicht auf Zustimmung oder Ablehnung von seiten der landwirtschaftlichen Bevölkerungen; Propaganda mit dem Ziel einer Überzeugung der Landbevölkerung, freiwillig von den destruktiven Formen der gegenwärtigen Bodennutzung Abstand zu nehmen;

Einführung praktisch anwendbarer, rentabler und damit anziehender Alternativen in Gestalt moderner und bodenpfleglicher Formen der Bodennutzung.

Der erste Weg ist ein reines Diktat, das meist nur die vordergründigen Erscheinungen, nicht aber die tiefste Ursache der Zerstörung trifft. Zwangsmaßnahmen können nur im Falle einer hartnäckigen Weigerung zur Annahme praktisch durchführbarer und wirtschaftlich zweckmäßiger Alternativen als gerechtfertigt angesehen werden.

Der zweite Weg ist allein nicht stark genug, um eine solche Umstellung in ihrer erforderlichen Tiefe und Reichweite einzuleiten, wiewohl ihm als begleitende Ergänzung zum dritten Weg Bedeutung zukommt, weil entsprechende Aufklärung und Volkserziehung die Unpopularität notwendiger Umstellungen mindern kann.

Der dritte Weg scheint der einzig mögliche. In seinem Sinne muß die regellose, willkürliche Landnahme durch eine geplante Bodennutzung und gesteuerte Besiedlung ersetzt werden, die auf einer systematischen Landtaxation und Erkundung beruht. Dies erfordert die Einrichtung nationaler und regionaler Institutionen für Landplanung und Bodenerhaltung, denen auch eine systematische forstpolitische Erkundung, die sämtliche einflußnehmenden Faktoren berücksichtigt, obliegt. Erst auf dem Ergebnis einer solchen Erkundung ist dann ein Plan für jede Erkundungseinheit möglich, aus dem hervorgeht, wie und in welcher räumlichen und zeitlichen Koordination eine Politik der Wald-erhaltung innerhalb der großen Linien einer Umstellung der Bodennutzung erreichbar ist.

Überstaatliche Forstpolitik

Die konkreten forstpolitischen Aufgaben der Gegenwart werden auf doppelter Ebene wahrgenommen: einmal international in Gestalt einer forstpolitischen Weltintegration, das andere Mal einzelstaatlich im Sinne einer Wahrnehmung der nationalen Interessen auf diesem Gebiet, die nach Möglichkeit einer weltweiten Planung eingeordnet werden sollten.

Die forst- und holzwirtschaftliche Weltintegration wird in zunehmendem Maße eine unabweisbare Aufgabe einer nachhaltig organischen Bodenwirtschaft der Erde und gleichzeitig eine Voraussetzung voll

entsprechender Versorgung mit forstlichen Rohstoffen auf weite Sicht. Träger einer solchen internationalen Forstpolitik ist seit dem zweiten Weltkrieg die FAO (Food and Agriculture Organization) der Vereinten Nationen. Der Hauptgrund für die Unabweisbarkeit einer solchen überstaatlichen Wahrnehmung forstpolitischer Aufgaben ist die zunehmende Schwierigkeit, ja Unmöglichkeit, den in dieser Schrift ausgeführten Interessen der Menschheit im Zusammenhang mit den Nutzwirkungen des Waldes jetzt schon und besonders auf weitere Sicht im Wege isolierter, nicht entsprechend koordinierter einzelstaatlicher Maßnahmen Rechnung zu tragen. Dabei haben wir es in der Praxis zum Teil mit echten weltweiten Problemen zu tun, die die Welt als Ganzes betreffen, und mit solchen vorwiegend regionalen Charakters, die einer Region bzw. den dieser Region zugehörigen Einzelstaaten gemeinsam sind.

Ansätze zu einer internationalen Wahrnehmung forstpolitischer Probleme gehen bereits auf die Jahrhundertwende zurück. Es waren insbesondere Franzosen (Mélart und Madelin), die die schwindenden Holzvorräte der Welt und von ihnen befürchtete Holzversorgungsschwierigkeiten zum Anlaß nahmen, eine Aufnahme der Waldflächen der Erde und eine geregelte Waldbewirtschaftung in allen Teilen der Welt zu fordern.

Später haben dann die Engländer mit dem Ziele, die Waldwirtschaft ihres Weltreichs von Raubbau zu befreien, die Wohlfahrtswirkungen des Waldes und ein entsprechendes Rohstoffaufkommen auf weite Sicht sicherzustellen, Reichsforstkongresse (Empire Forestry Conferences) einberufen, von denen die erste 1920 stattfand und die im Laufe der Jahre in den verschiedenen Teilen des Weltreiches wiederholt wurden. Auf diesen Konferenzen wurden Übersichten der Waldverhältnisse in den einzelnen Dominions und Kolonien gegeben und gemeinsame Beschlüsse hinsichtlich der Waldbewirtschaftung und forstlichen Rohstoffverwertung gefaßt. Da diese Maßnahmen etwa ein Fünftel der Waldfläche der Erde betrafen, kommt ihnen erhebliche Bedeutung zu. In der Zwischenkriegszeit war außerdem das Internationale Landwirtschaftsinstitut in Rom ein zuständiges Gremium für die verschiedenen Probleme einer forst- und holzwirtschaftspolitischen Weltintegration, insbesondere in Richtung einer weltforststatistischen Grundlagenbeschaffung. Im Kriege wurde dann im Rahmen der entstehenden UNO die Spezialabteilung der FAO gegründet, zu deren großzügigen und die gesamte Bodennutzung der Erde umfassenden Aufgaben auch die Wahrnehmung weltweiter forst- und holzwirtschaftspolitischer Belange gehört. 1946 hat diese Zweigstelle der Vereinten Nationen einen Überblick über die internationale Lage der Forst- und Holzwirtschaft zu damaliger Zeit gegeben und eine internationale Waldbestandsaufnahme mit entsprechender statistischer Auswertung vorbereitet. Die erste Inventur dieser Art fand 1947 statt, die zweite 1953, deren Ergebnisse im März d. J. veröffentlicht wurden.

Die FAO kann natürlich keine direkte Forst- und Holzwirtschaftspolitik in den einzelnen Ländern treiben, sie kann aber einen sehr gewichtigen indirekten Einfluß auf Maßnahmen dieser Art nehmen, den einzelnen Ländern, insbesondere jenen mit noch unterentwickelter Boden- und Waldnutzung, eine technische Hilfe in verschiedener Richtung zukommen lassen, im Wege internationaler Konferenzen, Symposia und ähnlicher Veranstaltungen, gemeinsame Beratungen und Aussprachen organisieren sowie Beschlüsse herbeiführen und auf diese Weise eine Koordination

und Integration in praktisch wertvoller Weise fördern. Dies ist auch in den letzten Jahren in zunehmendem Maße und mit wachsendem Erfolg geschehen.

Die wichtigsten Aufgaben und Probleme einer forst- und holzwirtschaftspolitischen Weltintegration können in Kürze wie folgt umrissen werden:

Das Ziel ist die weltweite Einführung einer Waldbehandlung und Waldbewirtschaftung im organischen Zusammenhang mit der Bodennutzung als Ganzes, die sowohl die indirekten Nutzwirkungen des Waldes (Wohlfahrtswirkungen) vorrangig wie eine nachhaltige höchstmögliche Rohstoffherzeugung nach Maßgabe jener Wohlfahrtswirkungen voll zum Tragen bringt. Wenn bisher die Rohstoffproduktion im Vordergrund stand, so wird in Zukunft zwangsläufig auch in der forstpolitischen Weltintegration das Primat der Wohlfahrtswirkungen immer deutlicher werden.

Eine solche forst- und holzwirtschaftspolitische Weltintegration braucht als solide Grundlage der Planung und Beschlußfassung eine von Zeit zu Zeit regelmäßig wiederholte Inventur der Waldzustände und der Waldbehandlung nach beiden Gesichtspunkten, nach den Wohlfahrtswirkungen und nach der Rohstoffproduktion. Eine solche Bestandsaufnahme mit entsprechender statistischer Auswertung, wie sie von der FAO bereits durchgeführt wird, ist daher zwangsläufig eine permanente Aufgabe, wobei die Verfahren eine steigende Verbesserung und Verfeinerung und insbesondere auch eine wesentliche Bereicherung durch systematische Feststellungen des Wohlfahrtswirkungskomplexes erfahren müssen. Ein Hindernis ist dabei das verschieden hohe Entwicklungsniveau der Waldnutzung und Waldwirtschaft in den einzelnen Ländern und damit der Zwang, bei solchen Feststellungen immer wieder auf die schwächsten Glieder der Kette, die unterentwickelten Länder, Rücksicht nehmen zu müssen.

Nationale deutsche Forstpolitik

Wenn wir uns von dieser kurzen und nur sehr allgemeinen Übersicht der internationalen Aufgaben der Forstpolitik jenen im deutschen Raume zuwenden und damit gleichzeitig auch das Beispiel einer nationalen Forst- und Holzwirtschaftspolitik kurz herausstellen, dann ist von dem Tatbestand der gegenwärtigen deutschen Waldwirtschaft Ausgang zu nehmen, wie er oben in einer knappen Übersicht ausgeführt wurde.

In Zukunft wird die Sicherung der Wohlfahrtswirkungen des deutschen Waldes im Rahmen einer deutschen Forst- und Holzwirtschaftspolitik einen weitaus größeren Raum einnehmen müssen, als dies bisher der Fall war. Die mit einer entsprechenden Walderhaltung, Waldbehandlung und Waldvermehrung aufs engste verbundenen Interessen der deutschen Land- und Wasserwirtschaft einerseits, der nicht zu leugnende Rückgang mancher landeskultureller Nutzwirkungen des deutschen Waldes andererseits, werden dieses Ziel immer deutlicher in den Vordergrund drängen. Hinzu kommt im Rahmen dieses vorrangi-

gen Zieles eine Steigerung der heimischen Holzherzeugung, die — wie ja die Übersicht weiter oben gezeigt hat — absolut unzulänglich ist.

Dazu gehört in erster Linie eine Steigerung des Zuwachses in Menge und Qualität in den bestehenden Wäldern, was durch eine in Deutschland seit langem geforderte und wissenschaftlich wie praktisch vorbereitete naturgemäße Waldbewirtschaftung, also eine Holzvorratspflege in Verbindung mit einer entsprechenden Berücksichtigung der Waldbiozönose durchführbar ist und damit gleichzeitig die Voraussetzungen schafft für eine optimale Funktionsleistung der Wohlfahrtswirkungen. Es begegnen sich also hier, ohne in Widerstreit zu stehen, Rücksichten auf die Wohlfahrtswirkungen und auf die Rohstoffherzeugung. Ein weiterer Weg ist die Erweiterung der produzierenden Holzbodenfläche durch Aufforstung der noch in beträchtlichem Ausmaße vorhandenen Odländer und Moore, von denen ein erheblicher Teil meliorations- und aufforstungsfähig ist.

Endlich ist auch, und zwar als besonders wichtiges Mittel der Rohstoffversorgung, eine Intensivierung und Rationalisierung der Holzverwertung ins Auge zu fassen. Abstellung jeglicher Holzverschwendung, weitestmögliche Abfallverwertung und nach Möglichkeit kombinierte industrielle Holzverwertung sind in einem Lande mit derart knapper Holzdecke im Vergleich zum Holzverbrauch, wie es in Deutschland der Fall ist, unumgänglich.

Alle diese Maßnahmen können jedoch niemals eine Deckung des Holzbedarfs aus eigenen Rohstoffquellen

sicherstellen. Zur Zeit ist diese Deckung nur zu etwa 50% gegeben. Also wird dem Holzimport eine entscheidende Bedeutung im Rahmen der deutschen Holzversorgung zufallen. Die Bedeutung geht aber darüber hinaus, denn allein die Holzeinfuhr vermag jene Holzmengen sicherzustellen, die im Gegenfalle durch Übernutzung des deutschen Waldes hereingebracht werden müßten. Also ist ein auf soliden Grundlagen nachhaltig funktionierender Holzimport gleichzeitig der wichtigste Garant dafür, daß der deutsche Wald nicht wieder übernutzt werden muß und damit nicht nur sein rohstoffliches Potential erhält und nach Möglichkeit steigert, sondern — was noch wichtiger ist — auch seine Wohlfahrtswirkungspotentiale. Der deutsche Holzimport sitzt damit auf einer absolut entscheidenden Stelle der deutschen Waldbewirtschaftung. In Zukunft wird ein immer stärkeres Heranziehen des tropischen Holzes notwendig sein, und dadurch wird es wohl erforderlich werden, in den tropischen Überseeländern Holzkonzessionen zu erwerben bzw. sich an solchen zu beteiligen.

Alle diese Fragen der deutschen Forst- und Holzwirtschaftspolitik bedürfen der grundlegenden und angewandten Mitarbeit der Wissenschaft. Die forst- und holzwirtschaftliche Forschung in Deutschland ist noch weit davon entfernt, vom Staat jene finanziellen Voraussetzungen zu erhalten, deren sie für eine auch nur einigermaßen entsprechende Arbeit an den wichtigsten Fragen der Nation bedarf. Teilweise handelt es sich hier tatsächlich um Fragen von lebenswichtiger Bedeutung.

Summary: Economic and Extra-economic Problems of a Modern Forestry Policy. The objective and tasks of forestry policy are defined by the author as the creation of the political presuppositions required to protect the twofold interest which society takes in the forests: as raw material resources and as producers of certain indirect utilities (the so-called welfare effects). The article provides a world-wide survey on the extent and consequences of forest destruction, on the importance of forests as raw material resources, on the changing importance of the main raw material the wood (which will cease to play a dominant part as a building material and a source of energy but will come increasingly to the fore as a raw material for the food and chemical industries), then also on the trend of wood supplies in the world and on the problem of the forests' welfare effects and their influences on climate, water economy, and fertility of the soil. Basing himself on this survey, the author then elaborates his ideas on the goals and means of a modern forestry policy, both at international and national level.

Résumé: Politique forestière — problèmes économiques et générales. Selon l'auteur l'activité de la politique forestière moderne doit être dirigée sur le but de créer les conditions politiques susceptibles de servir les intérêts de la société dans la forêt, i. e. 1. comme source de matières premières, 2. comme source d'effets productifs et avantages indirects relevant du domaine socio-psychologique. L'article dresse le bilan, à l'échelle mondiale, 1. de la destruction des forêts et de ses conséquences, 2. de l'importance des forêts comme source de matières premières, 3. du changement de l'utilisation du bois dont l'emploi va diminuant dans l'industrie du bâtiment pour augmenter comme matière première dans les branches alimentation et chimie. L'auteur esquisse un tableau de l'approvisionnement mondial en bois et discute l'ensemble des autres problèmes, p. e. l'influence des forêts sur le climat, la fertilité du sol, le régime des eaux etc. Ensuite l'auteur résume ses idées sur les buts et les moyens de la politique forestière moderne, à l'échelle nationale et internationale.

Resumen: Problemas económicos y supraeconómicos de la política forestal moderna. El autor cree que la política forestal ha de considerar como su objetivo y tarea la enunciación de las premisas políticas destinadas a asegurar el interés doble que la sociedad tiene en el bosque: por una parte se trata de la fuente de materias primas y por otra parte origina ciertos efectos utilitarios indirectos (es decir, efectos de bienestar social). El artículo presente ofrece un resumen amplio de los destrozos del patrimonio forestal en todo el mundo. Estudia la importancia que el bosque tiene como productor de materias primas así como los cambios de importancia que la madera ha ido sufriendo a lo largo de los tiempos. Esta materia prima más destacada está viendo mermado su papel predominante de materia prima de la construcción y generadora de energía, mientras va adquiriendo una importancia cada vez mayor como materia prima para la alimentación y las industrias químicas. Basándose en un estudio comparado del desarrollo de la producción y del suministro de madera en el mundo, en los efectos que la existencia del bosque tiene para la salud pública el clima, la distribución del agua y la fertilidad del suelo, el autor estudia los fines y medios de la política forestal moderna, tanto en lo que se refiere a su carácter nacional como internacional.