

Kommission der Europäischen Gemeinschaften

MITTEILUNGEN ÜBER LANDWIRTSCHAFT

**Forstwirtschaftliche Probleme und
deren Auswirkungen auf die Umwelt
in den Mitgliedstaaten der EG**

**III. STAND, ENTWICKLUNG UND PROBLEME DER MECHANISIERUNG
BEI DER BESTANDBEGRÜNDUNG UND HOLZERTE UND DEREN
AUSWIRKUNGEN AUF DIE UMWELT**

Nr. 32
Mai 1977

**FORSTWIRTSCHAFTLICHE PROBLEME UND DEREN AUSWIRKUNGEN
AUF DIE UMWELT IN DEN MITGLIEDSTAATEN DER EG**

**III. STAND, ENTWICKLUND UND PROBLEME DER MECHANISIERUNG
BEI DER BESTANDSBEGRÜNDUNG UND HOLZERTE UND DEREN
AUSWIRKUNGEN AUF DIE UMWELT**

Reihe: Mitteilungen über Landwirtschaft

Nr. 32

Die vorliegende Studie ist Teil einer umfassenden Untersuchung über eine Reihe forstwirtschaftlicher Probleme und deren Auswirkungen auf die Umwelt in den Mitgliedstaaten der EG. Sie enthält

- die mittels mündlicher und schriftlicher Befragungen auf nationaler und teils regionaler Ebene erhobenen Tatbestände hinsichtlich der bei Bestandsbegründung und Holzernte angewandten oder in Entwicklung befindlichen Verfahren und der dabei eingesetzten technischen Mittel;
- die Ergebnisse einer Umfrage über die Beurteilung dieser Verfahren und Betriebsmittel unter dem besonderen Aspekt des Umwelteinflusses;
- die Analyse der Möglichkeiten und Konsequenzen der Entwicklung und Anwendung umweltfreundlicher Verfahren;
- Folgerungen und Empfehlungen aus dieser Analyse.

Weitere Einzelstudien, die ebenfalls in dieser Reihe erscheinen, betreffen die Bereiche

- Öffnung des Waldes für die Allgemeinheit und seine Nutzung als Erholungsraum.
- Staatliche Beihilfen (Subventionen) zur Finanzierung forstlicher Massnahmen im Nichtstaatswald.
- Systeme der Waldbesteuerung und die steuerliche Belastung privater Forstbetriebe.

Die zusammengefassten Ergebnisse und Empfehlungen der Gesamtstudie wurden bereits als Nr. 25 in dieser Reihe veröffentlicht.

Diese Studie erscheint nur in Deutsch.

FORESTRY PROBLEMS AND THEIR IMPLICATION FOR THE
ENVIRONMENT IN THE MEMBER STATES OF THE EC

III. POSITION, DEVELOPMENT AND PROBLEMS OF MECHANIZATION OF STAND
ESTABLISHMENT AND TIMBER HARVESTING

Series: Information on Agriculture

Nr. 32

This study has been carried out in the framework of the study programme of the Directorate-General for Agriculture and the Environment and Consumer Protection Service. It forms part of a comprehensive survey on a number of forestry problems and includes

- data on methods of stand establishment and timber harvesting employed or envisaged and the technical resources applied therefor; these data have been collected via inquiries at national and (partly) regional level;
- results of an inquiry into the assessment of these methods and resources from the standpoint of their effect on the environment;
- analysis of possible developments and their consequences, and application of environmentally acceptable methods and recommendations thereon.

In addition to this volume, three other detailed studies are being published concerning

- access of the public to forests and their use for recreational purposes;
- State aid for the financing of forestry measures in forests not owned by the State;
- systems of forest taxation and the tax liability of private forest holdings.

The summary of results and recommendations for the entire study has already been published under no. 25 of the same series.

This study is only published in German.

Kommission der Europäischen Gemeinschaften

MITTEILUNGEN ÜBER LANDWIRTSCHAFT

Forstwirtschaftliche Probleme und deren Auswirkungen auf die Umwelt in den Mitgliedstaaten der EG

**III. STAND, ENTWICKLUNG UND PROBLEME DER MECHANISIERUNG
BEI DER BESTANDSBEGRÜNDUNG UND HOLZERHARTE UND DEREN
AUSWIRKUNGEN AUF DIE UMWELT**

Manuskript im November 1976 abgeschlossen

Nr. 32
Mai 1977

KOMMISSION DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFTEN
GENERALDIREKTION LANDWIRTSCHAFT
Direktion: Agrarwirtschaft – Abteilung: „Bilanzen, Studien, Statistische Information“

© Copyright EGKS – EWG – EAG, Brüssel–Luxemburg, 1977
Printed in Belgium

Der vollständige oder auszugsweise Nachdruck von Beiträgen dieser Veröffentlichung
ist kostenlos und mit Quellenangabe gestattet.

VORWORT DES HERAUSGEBERS

Die Studie "Forstwirtschaftliche Probleme und deren Auswirkungen auf die Umwelt" wurde im Rahmen des Studienprogramms der Generaldirektion Landwirtschaft und der Dienststelle für Umwelt und Verbraucherschutz der Kommission der Europäischen Gemeinschaften durchgeführt.

Sie wurde von den Sachverständigen

Prof. Dr. W. Kroth, München
 Prof. Dr. H. D. Löffler, München
 Prof. Dr. R. Plochmann, München und
 Dr. J. E. Räder-Roitzsch, Frasdorf,

erstellt.

Der vorliegende Band III enthält die detaillierten Analysen und Empfehlungen zum Problembereich "Stand, Entwicklung und Probleme der Mechanisierung bei der Bestandsbegründung und Holzernte und deren Auswirkungen auf die Umwelt" (1).

An den Arbeiten waren die Abteilungen "Bilanzen, Studien, Statistische Information", "Forsten", "Landwirtschaftliche Erzeugnisstruktur und Umwelt", "Wettbewerbsbedingungen in der Landwirtschaft und Marktstrukturen" sowie "Sozialstruktur in der Landwirtschaft, Grundbesitzfragen" der Generaldirektion Landwirtschaft, die Abteilung "Allgemeine Studien und Umweltverbesserung" der Dienststelle Umwelt und Verbraucherschutz sowie die Generaldirektion Finanzinstitute und Steuerfragen beteiligt.

Die Studie hätte ohne die vielfältige Unterstützung seitens der Länderforstverwaltungen und anderer staatlicher Dienststellen der Mitgliedsstaaten sowie von Sachverständigen aus Wirtschaft und Wissenschaft nicht durchgeführt werden können. Ihnen allen sei an dieser Stelle besonders gedankt.

*

* *

Die Studie gibt nicht zwangsläufig die Meinung der Kommission der Europäischen Gemeinschaften auf diesem Gebiet wieder und greift in keiner Weise der künftigen Haltung der Kommission auf diesem Gebiet vor.

*

* *

Original : Deutsch

(1) Die zusammenfassenden Ergebnisse und Empfehlungen der Gesamtstudie wurden als Band I unter Nr. 25 dieser Reihe veröffentlicht; die detaillierten Untersuchungen zu den restlichen Problembereichen werden in drei weiteren Bänden der gleichen Reihe veröffentlicht.

VORWORT DER AUTOREN

Der vorliegende Bericht ist Teil einer umfassenden Studie, die die Kommission der Europäischen Gemeinschaften, Generaldirektion Landwirtschaft/Direktion für Umwelt- und Verbraucherschutz zum Thema "Forstwirtschaftliche Probleme und deren Auswirkungen auf die Umwelt" in Auftrag gegeben hat. Die Gesamtstudie betrifft folgende Teilbereiche:

- Erholungsnutzung des Waldes,
- Technik in der Forstwirtschaft,
- Subventionierung des Nichtstaatswaldes und
- Waldbesteuerung in den Ländern der EG.

Ihre Ziele bestehen in:

- einer jeweils umfassenden Tatbestandserhebung auf den genannten Sachgebieten in den EG-Mitgliedsländern,
- der künftigen Verbesserung des Informations- und Erfahrungsaustausches auf diesen Gebieten im EG-Bereich und
- der Erarbeitung von Leitlinien für etwaige Aktionen, möglichst auf Gemeinschaftsebene.

Die Ergebnisse der Studie "Forstwirtschaftliche Probleme und deren Auswirkungen auf die Umwelt in den Mitgliedstaaten der EG" werden in 5 Bänden vorgelegt:

- | | |
|-----------------|--|
| <u>Band I</u> | Ergebnisse und Empfehlungen |
| <u>Band II</u> | Öffnung des Waldes für die Allgemeinheit und seine Nutzung als Erholungsraum |
| <u>Band III</u> | Stand, Entwicklung und Probleme der Mechanisierung bei der Bestandesbegründung und Holzernte und deren Auswirkungen auf die Umwelt |
| <u>Band IV</u> | Staatliche Beihilfen (Subventionen) zur Finanzierung forstlicher Maßnahmen im Nichtstaatswald |
| <u>Band V</u> | Die Systeme der Waldbesteuerung und die steuerliche Belastung privater Forstbetriebe. |

Die Durchführung der Studie in der vorliegenden Form wäre nicht möglich gewesen ohne die vielseitige Hilfe, die den Sachbearbeitern in allen EG-Mitgliedsländern und seitens der EG-Kommission

bei ihrer Arbeit entgegengebracht worden ist. Ihr Dank gilt in erster Linie den Chefs der Obersten Forstbehörden der einzelnen Länder für ihr persönliches Interesse und die bereitwillige Unterstützung bei der Durchführung der oft schwierigen Erhebungen. Den zahlreichen Sachverständigen und Fachvertretern aus Forstwirtschaft und Forstwissenschaft der Mitgliedsstaaten, die in enger kollegialer Zusammenarbeit unmittelbar zum Erfolg der Studie beigetragen haben, sei auch an dieser Stelle aufs herzlichste gedankt für ihren persönlichen Einsatz und ihr freundliches Verständnis bei den oft zeitraubenden und verwickelten Nachforschungen.

Inhalt

	Seite
1. EINLEITUNG	1
1.1 Zielsetzung	1
1.2 Beschaffung und Auswertung der Informationen	
1.3 Waldflächen	3
2. KLASSIFIKATIONSSYSTEME	7
2.1 Geländeklassifikation	7
2.1.1 Methoden der forsttechnischen Geländeklassifikation	8
2.1.2 Vorschlag für eine Geländeklassifikation in der EG	9
2.1.3 Stand und Aussichten einer forsttechnischen Geländeklassifikation in der EG	10
2.2 Klassifikation der Holzerntesysteme	12
3. ART UND UMFANG VON BETRIEBSMASSNAHMEN BEI BESTANDESBEGRÜNDUNG UND HOLZERNTEN	15
3.1 Bestandesbegründung	15
3.1.1 Der flächenmäßige Umfang der Wieder- und Neubegründungsmaßnahmen	15
3.1.2 Maßnahmen zur Vorbereitung der Bestandesbegründung	19
3.1.3 Pflegeeingriffe	25
3.2 Holzernte	26
3.2.1 Holzeinschlag	26
3.2.2 Durchforstung	28
3.2.3 Endnutzung	32
4. HOLZVERKAUF UND TRÄGER DER MASSNAHMEN BEI BESTANDESBEGRÜNDUNG UND HOLZERNTEN	38
4.1 Holzverkauf	38
4.2 Träger der Maßnahmen bei Bestandesbegründung und Holzernte	40
4.3 Aufteilung des in Geräten und Maschinen investierten Kapitals	44
5. ARBEITSVERFAHREN UND TECHNISCHE MITTEL	47
5.1 Bei der Bestandesbegründung	47
5.1.1 Pflanzung	47
5.1.2 Vorbereitende Maßnahmen und Pflegeeingriffe	49
5.2 Bei der Holzernte	51
5.2.1 Holzernte-Systeme	51
5.2.2 Die benutzten Betriebsmittel	63
5.2.2.1 Fällen und Aufarbeiten	63
5.2.2.2 Rücken	66

	Seite
6. PROBLEME UND PRIORITÄTEN BEI FORSTBETRIEBLICHEN MASSNAHMEN	72
6.1 Schwerpunkte der Probleme	72
6.2 Schwierigkeiten bei Bestandesbegründung und Holzernte	77
6.3 Schwierigkeiten bei der weiteren Mechanisierung	79
6.4 Kritik an Maßnahmen der Forstbetriebe	90
6.5 Die Bedeutung ökonomischer, sozialer und ökologischer Kriterien bei der Auswahl von Arbeitsverfahren und Betriebsmitteln	94
7. ENTWICKLUNG, FÖRDERUNG UND PRÜFUNG VON BETRIEBSMITTELN UND VERFAHREN	99
7.1 Bedürfnisse, Prioritäten	99
7.1.1 Bestandesbegründung	99
7.1.2 Holzernte	103
7.2 Entwicklungsinitiativen, Förderung von Entwicklungen	109
8. INFORMATION, KOMMUNIKATION	115
9. FOLGERUNGEN UND EMPFEHLUNGEN	118
9.1 Zwang zur Rationalisierung	118
9.2 Stand und Aussichten der Mechanisierung bei Bestandesbegründung und Holzernte	121
9.3 Hindernisse für eine verstärkte Mechanisierung	127
9.4 Technische Entwicklungen, Informationsfluß	132
Anlage 1 Vorschlag für eine forsttechnische Geländeklassifikation	136
Anlage 2 Änderungsvorschläge für eine Geländeklassifikation	142
Anlage 3 Vorschlag für eine Klassifikation der Holzerntesysteme	145
Anlage 4 Vorschlag für eine Klassifikation der Betriebsmittel für die Holzernte	153
ABBILDUNGEN	157

Verzeichnis der Abbildungen

- 1 a,b,c Vorbereitende Maßnahmen zur Bestandesbegründung
(Stand 1972/74)
- 2 Behandlung des Schlagabraums auf Wiederaufforstungs-
flächen
- 3 a,b Pflegeeingriffe in Jungbeständen (Stand 1972/74)
- 4 Tendenz des Holzanfalles aus Durchforstungen
(seit 1970)
- 5 Anteil selektiver Eingriffe bei der Durchforstung
- 6 Flächengröße von Kahlschlägen und kahlschlagähnlichen
Hieben
- 7 Stehendverkauf von Holz (Stand 1972/74 -
Prognose bis 1985)
- 8 a,b Träger der Bestandesbegründung (Stand 1972/74 -
Prognose bis 1985)
- 9 a,b Träger der Holzernte (Stand 1972/74 -
Prognose bis 1985)
- 10 Prognose für maschinelle Pflanzung und Container-
Pflanzen (bis 1985)
- 11 Verfahren bei der Bodenbearbeitung (Stand 1972/74
und Prognose)
- 12 Verfahren bei der Beseitigung störender Vegetation,
von unerwünschten Bodendecken und von Schlagabraum
(Stand 1972/74 und Prognose)
- 13 Verfahren bei der Behandlung des Schlagabraums
(Stand 1972/74)
- 14 Verfahren bei Pflegeeingriffen (Stand 1972/74)
- 15 Betriebsmittel beim Fällen
- 16 Betriebsmittel beim Entasten
- 17 Betriebsmittel beim Entrinden des Nadelholzes
- 18 Sektoreneinteilung des Dreieckdiagramms zur Dar-
stellung tripartiter Schwierigkeits- und Dringlich-
keitsstufen

- 19 a,b,c,d Schwierigkeit und Dringlichkeit von Problemen
- 20 a,b Schwierigkeit und Dringlichkeit von Problemen
- 21 Schwierigkeit und Dringlichkeit von Problemen
(Durchschnitt der EG)
- 22 Schwierigkeiten bei der Bestandesbegründung
- 23 Schwierigkeiten bei der Holzernte
- 24 Schwierigkeiten bei der weiteren Mechanisierung
des Bestandesbegründung (Durchschnitt der EG)
- 25 Schwierigkeiten bei der weiteren Mechanisierung
der Holzernte (Durchschnitt der EG)
- 26 a,b Kriterien und deren Gewichte zur Beurteilung von
Maßnahmen bei der Bestandesbegründung
- 27 a,b Kriterien und deren Gewichte zur Beurteilung von
Maßnahmen bei der Holzernte
- 28 Dringlichkeit der Entwicklung von Geräten, Maschi-
nen und Arbeitsverfahren für die Bestandesbegründung
- 29 Dringlichkeit der Entwicklung von Geräten, Maschinen
und Arbeitsverfahren für die Bestandesbegründung
(Durchschnitt der EG)
- 30 Dringlichkeit der Entwicklung von Geräten, Maschinen
und Arbeitsverfahren für die Holzernte
- 31 Dringlichkeit der Entwicklung von Geräten, Maschinen
und Arbeitsverfahren für die Holzernte (Durchschnitt
der EG)

Folgende Abkürzungen werden benutzt:

1) Länder

B	=	Belgien
D	=	Bundesrepublik Deutschland
DK	=	Dänemark
F	=	Frankreich
I	=	Italien
IRL	=	Irland
L	=	Luxemburg
NL	=	Niederlande
UK	=	Vereinigtes Königreich

2) Waldbesitzarten

S	=	Staatswald;
Ö	=	sonstiger öffentlicher Wald (Gemeinde und sonstige öffentlich-rechtliche Institutionen);
GP	=	Großprivatwald = Privatwald $>$ 100 ha;
KP	=	Kleinprivatwald = Privatwald $<$ 100 ha;

1. EINLEITUNG

1.1 Zielsetzung

Im vorliegenden Band werden am Beispiel der Bestandesbegründung und der Holzernte die Situation (1972/74), die Entwicklungstendenzen (bis 1985) und die Probleme bei der Durchführung forstwirtschaftlicher Maßnahmen in den Forstbetrieben der Mitgliedsländer der EG vergleichend dargestellt. Der Notwendigkeit, den Möglichkeiten und den Grenzen einer weiteren Rationalisierung durch Einsatz technischer Mittel sowie den Wechselwirkungen zwischen Forstbetrieb und Umwelt wird dabei besonderes Gewicht beigemessen.

Unter dem Begriff Bestandesbegründung werden im folgenden alle zur Erst- oder Wiederbegründung eines Waldes erforderlichen Maßnahmen, von der Vorbereitung der Fläche bis zur Erreichung eines gesicherten, geschlossenen Jungbestandes, verstanden. Die Holzernte umfaßt alle Maßnahmen von der Fällung des Baumes bis zur Bereitstellung der be- und verarbeitungsfähigen Holzsortimente, unabhängig davon, wo diese Arbeiten ausgeführt werden; ausgenommen ist der Transport des Holzes vom Wald zur Holzindustrie oder zum Direktverbraucher.

Bestandesbegründung und Holzernte wurden aus dem Aufgaben- und Arbeitsbereich der Forstwirtschaft herausgegriffen, weil erfahrungsgemäß auf sie der überwiegende Teil des forstbetrieblichen Arbeitsvolumens entfällt und weil Fragen der Rationalisierung und die damit verbundenen Probleme in diesen Bereichen von besonderer Aktualität sind.

1.2 Beschaffung und Auswertung der Informationen

Die Primärinformationen stammen teils aus schriftlichen Umfragen, teils aus Interviews.

Ein erster Fragebogen wurde im Sommer 1975 an die Generalforstdirektionen versandt und den zuständigen Fachleuten persönlich erläutert.

In der Bundesrepublik Deutschland wurde die Umfrage an die Forstverwaltungen der Bundesländer weitergegeben, die die Antworten erstellten. Der letzte Fragebogen erreichte uns im März 1976.

Der Vorbereitung der zweiten Befragungsrunde, die sich vorwiegend mit technischen Detailproblemen befaßte, diente eine Expertenkonferenz im Juni 1975 in Brüssel. Dabei wurden die Entwürfe einer Geländeklassifikation und Geländeerfassung, einer Systematik der Holzernteverfahren sowie einer Systematik der Betriebsmittel für Bestandesbegründung und Holzernte erörtert. Die Umfrage selbst erfolgte Ende 1975/Anfang 1976 in Form von Interviews bei den Generalforstdirektionen, für spezielle technische Fragen wurden Experten beigezogen. Den Interviews lag ein halbstandardisierter Fragebogen zugrunde.

Für die überwiegende Zahl der erbetenen Informationen gab es im Zeitpunkt der Erhebungen weder statistische Unterlagen noch Publikationen. In der zur Verfügung stehenden Zeit war es auch nur in wenigen Fällen möglich, durch Rückfragen bei den den Generalforstdirektionen nachgeordneten Behörden und bei einschlägigen Forschungsinstitutionen sowie durch Auswertung anderer statistischer Unterlagen konkrete Zahlenangaben zu erhalten. Wir waren bemüht, diesen Schwierigkeiten bereits bei der Fragestellung Rechnung zu tragen. Kardinal skalierte Werte wurden nur erbeten, wo dies möglich und im Interesse der Aussagefähigkeit der Resultate unbedingt wünschenswert erschien. Im übrigen begnügten wir uns mit ordinalen Skalen unterschiedlicher Art, so vor allem bei den Prognosen.

Die Aufbereitung und Auswertung derartiger Informationen wirft naturgemäß eine Reihe von Problemen auf, zumal wenn wegen der kleinen Zahl von Einzelwerten, d.h. der kleinen Zahl von Antworten pro Frage, eine Bearbeitung mit mathematisch-statistischen Methoden ausscheidet. Die Aussagefähigkeit hätte sicher bei vielen Fragen deutlich erhöht werden können, wenn zumindest in den größeren Mitgliedsstaaten die Antworten nicht zentral für das ganze Land, sondern regional gegeben worden wären. Bei der Interpretation und Wertung der Ergebnisse ebenso wie bei der kritischen Prüfung der benutzten Auswertungsmethoden mögen jedenfalls die unvermeidbare Unsicherheit der Primärdaten und die je Fragestellung geringe Zahl

von Einzelwerten bedacht werden. Auch bei zahlenmäßig dargestellten Ergebnissen sollte man weniger die absoluten Größenordnungen als vielmehr die Relationen und Tendenzen sehen.

Unsere Erhebungen bildeten für die kontaktierten Dienststellen und Experten eine erhebliche Belastung. Verschiedentlich sahen sich die Befragten in der vorgesehenen Zeit außerstande, die erbetenen Auskünfte zu beschaffen. Generell erhielten wir den Eindruck, daß ein deutliches Informationsgefälle vom Staatswald über den sonstigen öffentlichen Waldbesitz zum Privatwald gegeben ist. Über die arbeitswirtschaftliche, technische und ökonomische Situation und Entwicklung im Kleinprivatwald, auf den immerhin nahezu 50% der Waldfläche der EG entfallen, über die Einstellung dieser Waldbesitzer zu ihrem Wald und schließlich über die Wechselbeziehungen zwischen Landwirtschaft und Forstwirtschaft sind häufig kaum mehr als grobe Schätzungen und persönliche Erfahrungen und Vermutungen erhältlich.

1.3 Waldflächen

Die Waldflächen dienen in diesem Teil der Studie vornehmlich zur Gewichtung der Angaben der Mitgliedsländer, wenn Durchschnitte zu bilden sind. Wir verzichten deshalb auf eine Abstimmung mit den Zahlen des statistischen Teils der Studie und legen die von den Ländern in den Fragebogen genannten Flächen zugrunde:

Land	Waldfläche 1 000 ha
B	601
D	7 403*)
DK	470
F	13 500
I	6 223**)
IRL	302
L	83
NL	280
UK	2 015
EG	30 877

*) Summe der Waldflächen der Bundesländer

**) einschließlich ca. 132 000 ha Pappel-Plantagen

- Die Länder waren gebeten worden, die Gesamtwaldfläche aufzugliedern
- nach den Besitzarten: Staatswald, sonstiger öffentlicher Wald (Gemeinden und sonstige öffentlich-rechtliche Institutionen), Privatwald > 100 ha, Privatwald < 100 ha;
 - innerhalb Besitzart nach den Betriebsarten: Niederwald, Mittelwald, Hochwald-Plenterwald, Hochwald-Altersklassenwald;
 - innerhalb Hochwald-Altersklassenwald nach vorherrschenden Baumarten: überwiegend ($> 80\%$) Nadelholz, Mischbestände, überwiegend ($> 80\%$) Laubholz.

Mehrere Länder sahen sich mangels statistischer Unterlagen außerstande, ihre Waldfläche in dieser Differenzierung mitzuteilen.

Als "kleinster gemeinsamer Nenner" erwies sich die Aufgliederung

- in die Besitzarten: Staatswald, sonstiger öffentlicher Wald, Privatwald;
- innerhalb Besitzart in die Betriebsarten: Niederwald, Mittelwald, Hochwald (Plenterwald und Altersklassenwald).

In der Tab. 1 sind diese Werte zusammengestellt.

Die in Tab. 2 wiedergegebene Gliederung der Hochwaldfläche nach vorherrschenden Baumarten besitzt nur beschränkte Aussagekraft:

- Als "Plenterwald" werden in den verschiedenen Ländern sehr verschiedenartige Waldaufbauformen erfaßt. So machte Belgien darauf aufmerksam, daß es sich unter "futaie jardinée" um Laubhochwald handele, während der "Hochwald - überwiegend Laubholz" nur Pappel-Plantagen umfasse. Es ist zu vermuten, daß wenigstens ein Teil der großen Plenterwaldfläche Frankreichs ähnlich gesehen werden muß. Auf Grund der Hinweise aus Belgien wurde der dortige Plenterwald zum "Hochwald - überwiegend Laubholz" geschlagen.
- In einigen Ländern konnte die Kategorie "Mischbestände", obwohl vorhanden, nicht ausgewiesen werden. Die betreffenden Flächen sind vielmehr in Spalte 4 oder 6 enthalten.
- Die Zahlen der Bundesrepublik Deutschland beziehen sich nur auf ca. 70% der Hochwaldfläche dieses Landes. Für die restliche Fläche fehlen die entsprechenden Angaben.

Aus diesen Gründen können die Werte der Tab. 2 nur einen sehr groben Überblick über die Baumartenverhältnisse geben. Wir werden im folgenden nicht mehr darauf zurückgreifen.

Tab. 1 Verteilung der Waldfläche in der EG auf Länder, Besitzarten und Betriebsarten
(alle Werte in Prozent der gesamten Waldfläche in der EG)

Land	Staatswald				Sonst. öffentl. Wald				Privatwald				alle Besitzarten			
	NW	MW	HW	Sa.	NW	MW	HW	Sa.	NW	MW	HW	Sa.	NW	MW	HW	Sa.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
B	0,006	0,024	0,197	0,227	0,055	0,169	0,471	0,695	0,122	0,201	0,700	1,023	0,183	0,394	1,368	1,945
D	0,078		7,179	7,257	0,369	5,997	6,366	0,408	9,946	10,354	23,122	0,855	23,977			
DK	-	-	0,426	0,426	-	0,061	0,061	-	-	-	1,035	1,035	-	-	1,522	1,522
F	0,243	0,632	3,983	4,858	0,632	2,533	4,284	7,449	7,336	11,935	12,145	31,416	8,211	15,100	20,412	43,723
I	0,461	0,090	0,572	1,123	2,500	0,694	3,750	6,944	6,164	1,813	4,110 ¹⁾	12,087	9,125	2,597	8,432	20,154
IRL	-	-	0,813	0,813	-	-	-	-	-	-	0,167	0,167	-	-	0,980	0,980
L	0,003	-	0,015	0,018	0,003	-	0,098	0,101	0,044	-	0,104	0,148	0,050	-	0,217	0,267
NL ²⁾	0,015	0,004	0,202	0,221	0,010	0,003	0,137	0,150	0,037	0,011	0,487	0,535	0,062	0,018	0,826	0,906
UK	-	-	2,847	2,847	-	-	-	-	0,036	0,036	3,607	3,679	0,036	0,036	6,454	6,526
EG	1,556		16,234	17,790	6,968	14,798	21,766	28,143	32,301	60,444	36,667	100,00	63,333			

100 % = 30.877.000 ha

NW = Niederwald

MW = Mittelwald

HW = Hochwald (einschl. Plenterwald und Plantagen)

1) einschl. 0,426 % Pappel-Plantagen

2) Aufteilung auf Betriebsarten innerhalb der Besitzarten geschätzt

Tab. 2: Gliederung der Hochwaldfläche nach vorherrschenden Baumarten

Land	Hochwald- fläche i.G. (nach Tab.1)	Plenter- wald	Hochwald - Altersklassenwald		
			überwie- gend Na- delholz	Misch- bestände	überwiegend Laubholz
	1 000 ha	Prozent der Hochwaldfläche			
1	2	3	4	5	6
B	422	-	67,0	-	33,0
D	7 139	1,6	50,5	26,5	21,4
DK	470	-	63,0	-	37,0
F	6 303	10,6	52,7	16,4	20,3
I	2 604	-	46,1	9,1	44,7
IRL	303	-	100,0	-	-
L	67	-	40,2	-	59,8
NL	255	-	82,4	3,3	14,3
UK	1 993	-	63,3	8,8	27,9

2. KLASSIFIKATIONSSYSTEME

2.1 Geländeklassifikation

Die technische, arbeitswirtschaftliche und ökonomische Situation bei der Waldarbeit hängt in starkem Maße von der Ausprägung des Terrains ab. Praxisbezogene forstliche Tatbestände lassen sich häufig nur dann richtig interpretieren und vergleichen, wenn das diesen Tatbeständen zugrundeliegende Gelände mit in Betracht gezogen wird.

Es sollten deshalb die Möglichkeiten zur Charakterisierung des Geländes aus forsttechnischer Sicht untersucht und darauf aufbauend geprüft werden, welche Aussichten bestehen, die Geländebeziehungen der Waldfläche in der EG nach einem einheitlichen Schema zu erfassen. Dabei konnte es sich weder um eine wissenschaftliche Untersuchung über die Methoden der Terrainklassifikation handeln, noch um intensive Erhebungen über die Geländebeziehungen in der EG als solche. Unsere Aktivitäten zu diesen Fragen mußten sich darauf beschränken,

- auf der Grundlage der bislang vorliegenden einschlägigen Untersuchungen und Erfahrungen ein Klassifikationsschema vorzuschlagen,
- bereits vorhandene Initiativen zur Geländeerfassung in den Mitgliedsländern zu eruieren, und schließlich
- die Meinung der maßgebenden Stellen und einiger forstlicher Experten zu unserem Vorschlag und generell zu einer EG-einheitlichen Geländeerfassung zu erkunden.

Die Geländeklassifikation ist schon seit Jahren Gegenstand von Expertenberatungen im Joint FAO/ECE/ILO Committee on Forest Working Techniques and Training of Forest Workers. Das Joint Committee sah in den Bemühungen der Kommission der EG, eine Terrainerfassung nach einem einheitlichen Schema durchzuführen, keine Konkurrenz oder Doppelarbeit. Der von uns ausgearbeitete Vorschlag einer Geländeklassifikation (siehe Abschnitt 2.1.2) wurde bei der Sitzung des Joint Committee im Februar 1976 in Genf zur Kenntnis gebracht.

2.1.1 Methoden der forsttechnischen Geländeklassifikation

Die Anfänge der forsttechnischen Geländeklassifikation datieren aus den frühen fünfziger Jahren. Die wesentlichen seither gewonnenen wissenschaftlichen Erkenntnisse und praktischen Erfahrungen sind in den Publikationen von SAMSET¹⁾ und ROWAN²⁾ zusammengefaßt.

Nach dem methodischen Prinzip stehen zwei Möglichkeiten zur Diskussion:

- die beschreibende, verfahrensunabhängige Geländeklassifikation, und
- das funktionale, verfahrensabhängige System.

Bei der beschreibenden Klassifikation wird das Terrain auf Grund jener Merkmale charakterisiert, die erfahrungsgemäß die forstbetrieblichen Maßnahmen beeinflussen. Relevante Merkmale sind vor allem die Bodeneigenschaften, die Mikrotopographie und die Neigungsverhältnisse. Eine derartige Geländeklassifikation liefert unmittelbar keine Aussagen über die anwendbaren Arbeitsverfahren.

Die funktionale Klassifikation beschreibt und klassifiziert das Gelände direkt nach den anwendbaren Arbeitsverfahren. Die einfachste Form ist die in der Praxis vielbenutzte Gliederung in "durch Radfahrzeuge befahrbar" und "durch Radfahrzeuge nicht befahrbar".

Beide Systeme haben Vor- und Nachteile. Die Vorzüge des einen Systems sind zumeist die Nachteile des anderen. Nur die wichtigsten Pros und Kontras seien kurz erwähnt.

Die zur Beschreibung benutzten Merkmale der verfahrensunabhängigen Klassifikation sind praktisch unveränderliche Größen. Eine einmal erstellte Beschreibung und Klassifikation bleibt über längere Zeit gültig. Im Falle der funktionalen Klassifikation muß damit gerechnet werden, daß neue Betriebsmittel und neue Arbeitsverfahren es erforderlich machen, die Klasseneinteilung zu ändern.

1) SAMSET, I: 1975: The Accessibility of Forest Terrain and its Influence on Forestry Conditions in Norway; Reports of the Norwegian Forest Research Institute 32.1

2) ROWAN, A.A.: 1974: A Review of Classification of Terrain and Operational Systems; Joint FAO/ECE/ILO Committee on Forest Working Techniques and Training of Forest Workers, Working paper, Tenth Session (Paris), Geneva

Eine funktionale Klassifikation ist für die forstliche Praxis unmittelbar verwendbar. Das andere System erfordert eine Übersetzung der nach Geländemerkmale getroffenen Klasseneinteilung in anwendungs- bzw. verfahrensbezogene Flächeneinheiten. Andererseits gewährleistet die beschreibende Klassifikation in höherem Maße die Vergleichbarkeit, insbesondere in internationaler Sicht. Bei der verfahrensbezogenen Klassifikation dürfte es nicht nur wesentlich schwieriger sein, über größere Räume hinweg zu einheitlichen Maßstäben zu gelangen, es ist auch damit zu rechnen, daß Terrain mit gleichen Merkmalen von verschiedenen Personen unterschiedlich eingestuft wird.

Es ist kaum möglich, eines der beiden Systeme generell zu favorisieren. Um für flächenmäßig begrenzte Gebiete rasch und mit relativ geringem Aufwand eine für die forstliche Praxis operationale Geländeklassifikation zu erstellen, bietet sich eher das funktionale System an. Die beschreibende, verfahrensunabhängige Klassifikation wird in Betracht zu ziehen sein, wenn auf internationale Vergleichbarkeit und vielseitige Aussagefähigkeit, etwa auch über die Labilität von Standorten in Verbindung mit forstwirtschaftlichen Maßnahmen, besonderer Wert gelegt wird.

2.1.2 Vorschlag für eine Geländeklassifikation in der EG

Aus den vorgenannten Gründen haben wir unseren Vorschlag, der als Anlage 1 beigegeben ist, nach dem Prinzip der beschreibenden Klassifikation entworfen. Er stützt sich hinsichtlich der Codierung sowie der Beschreibung und der Klassifizierung der Merkmale Mikrotopographie und Neigungsverhältnisse im wesentlichen auf das schwedische Drei-Ziffern-Code-System und auf die hieraus entwickelte Geländeklassifikation der Forestry Commission, Vereinigtes Königreich. Bei der Charakterisierung und Klassifizierung der Bodeneigenschaften scheinen uns sowohl das schwedische als auch das englische System sehr stark auf die in diesen Ländern vorkommenden Bodensubstrate abgestimmt zu sein. Eine allgemein verwendbare Bodenklassifikation, die in Verbindung mit den beiden anderen Merkmalen auch Aussagen z.B. über Verdichtungsgefahr, Hanglabilität, Erosionsge-

fahr usw. erlaubt, ist unseres Erachtens vorzuziehen. Wir schlagen vor, das in verschiedenen Teilen der Welt bereits bewährte Unified Soil Classification System zu benutzen.

Der Vorschlag wurde sowohl den Fachleuten in den Generalforstdirektionen der Mitgliedsländer als auch mehreren Experten aus den verschiedenen Ländern unterbreitet. Bei den Stellungnahmen der Befragten muß zwischen Änderungsvorschlägen zu der vorgelegten Klassifikation und dem generellen Urteil, ob diese zur Anwendung in der EG zu empfehlen sei, unterschieden werden.

Konkrete Änderungsvorschläge sind in Anlage 2 zusammengefaßt. Auf den Vorschlag von Irland zur Interpretation und Zusammenfassung der beschreibenden Geländeklassen in funktionale Geländetypen sei besonders hingewiesen. Anlage 2 enthält auch das Schema zur Erfassung der Geländebeziehungen, das die IUFRO Division III in ihrem Fragebogen "General information on present situation in timber harvesting and trends in development" zur Vorbereitung des Symposiums "Harvesting Mechanization and Automation" 1974 in Kanada benutzte.

Die Mehrzahl der Befragten, Forstverwaltungen wie Experten, empfehlen, der Geländeklassifikation eine Charakteristik der Erschließung (Zugänglichkeit) der jeweiligen Flächeneinheit anzufügen. Der Beurteilung der Waldflächen nach dem Grad der Zugänglichkeit bzw. Erschließung wird insgesamt größere Bedeutung beigemessen als einer Geländeklassifikation. Mehrfach wurde angeregt, diese Frage weiter zu verfolgen, etwa in einer Studie auf Expertenebene.

2.1.3 Stand und Aussichten einer forsttechnischen Geländeklassifikation in der EG

Eine konsequente Geländeerfassung und -klassifizierung wird im Bereich der EG zur Zeit nur von der Forestry Commission für den Staatswald im Vereinigten Königreich und von der italienischen Staatsforstverwaltung der Region Trentino Alto Adige für den dortigen öffentlichen Wald durchgeführt.

Das Verfahren der Forestry Commission gleicht in wesentlichen Punkten unserem Vorschlag. Mit den Arbeiten wurde 1974 begonnen. Man hofft, bis etwa 1980 die gesamte öffentliche Waldfläche bearbeitet zu haben.

Die Erhebung in Trentino Alto Adige wird mit der allgemeinen Waldinventur und Betriebsplanung gekoppelt. Erhebungseinheit ist die kleinste Inventureinheit. Es handelt sich gleichfalls um eine beschreibende Klassifikation, die allerdings die Bodeneigenschaften nach geologischen, petrographischen und bodenkundlichen Kriterien charakterisiert und auf das Merkmal Mikrotopographie verzichtet.

Das Vereinigte Königreich und die Region Trentino Alto Adige ausgenommen, sehen die Generalforstdirektionen vorerst keine zwingende Notwendigkeit für eine Geländeklassifikation und -erfassung. Der von uns unterbreitete Vorschlag wird als zu differenziert und für die breite Anwendung in der Praxis als zu aufwendig bezeichnet. An den aus einer solchen Erhebung erhältlichen Informationen bestehe zwar seitens der Wissenschaft ein erhebliches Bedürfnis, aber in nur geringem Maße von Seiten der forstlichen Praxis. Hieraus erkläre sich auch die mehrheitlich positive Empfehlung der konsultierten Experten, eine Terrainklassifikation nach dem vorgelegten Schema in Angriff zu nehmen.

Von Belgien, Frankreich und Italien wird eine Geländeerfassung gleich welchen Systems vorläufig grundsätzlich abgelehnt. Die anderen Länder messen ihr zwar auch nur sehr niedrige Priorität bei, befürworten jedoch gegebenenfalls ein Vorgehen nach EG-einheitlichem System. Dieses müßte allerdings gegenüber dem derzeitigen Vorschlag wesentlich vereinfacht werden. Wenn nicht schon a priori eine funktionale Klassifikation vorgesehen würde, müßte gewährleistet sein, daß die beschreibenden Geländeklassen ohne Schwierigkeit funktional interpretiert werden können. Die letztgenannte Möglichkeit wird im übrigen auch von der Forestry Commission erwogen, nachdem es sich gezeigt hat, daß die große Zahl beschreibender Geländeklassen in der Praxis kaum mehr operational ist.

Die Umfrage der IUFRO im Jahre 1974 wurde im Bereich der EG nur von Deutschland, Irland, den Niederlanden und dem Vereinigten Kö-

nigreich beantwortet.¹⁾ Nur für diese Länder liegen Schätzungen über die Geländebeziehungen vor. Angesichts der vielfachen Wechselwirkungen zwischen dem Terrain sowie den Möglichkeiten und Problemen der Forstbetriebe besteht jedoch unseres Erachtens auf Seiten der Kommission der EG ein erhebliches Interesse, zumindest einen groben Überblick über die Geländebeziehungen auf den Waldflächen der Mitgliedsländer zu erhalten. Da unser Vorschlag vorerst keine Aussicht hat realisiert zu werden, sollte geprüft werden, ob wenigstens die IUFRO-Umfrage in den vorerst nicht erfaßten Ländern nachgeholt werden könnte. Gegebenenfalls ließe sich der Informationsgehalt einer solchen Umfrage erheblich steigern, wenn in größeren Ländern (insbesondere Deutschland, Frankreich, Italien und im Vereinigten Königreich) die Angaben nach Departments, Provinzen etc. gemacht würden.

2.2 Klassifikation der Holzerntesysteme

Die Holzernte, wie sie eingangs definiert wurde, läßt sich in sehr vielfältiger Weise durchführen, je nachdem in welcher Reihenfolge, an welchem Ort und mit welchen technischen Mitteln die einzelnen Arbeiten, die zusammen die Holzernte als Arbeitskette bilden, erledigt werden. Die Vielfalt resultiert aus der großen Zahl möglicher Kombinationen der drei Systemparameter (Reihenfolge, Ort, Betriebsmittel) und aus dem Umstand, daß die Palette von Betriebsmitteln in der jüngeren Vergangenheit zunehmend breiter geworden ist. Für differenzierte Erhebungen über die Situation und über Entwicklungen im Bereich der Holzernte, zumal für mehrere Länder mit sehr heterogenen Verhältnissen, ist es unumgänglich, die Vielfalt der Holzerntemöglichkeiten zu klassifizieren. Die bekannteste und bis heute international gebräuchlichste Klassifikation ist die Mitte der fünfziger Jahre vom FAO/ECE/ILO-Joint Committee vorgeschlagene

1) ROWAN, A.A., 1975: General information on present situation in timber harvesting and trends in development - summary report for Western Europe; in: IUFRO Proceedings Division 3, Publication No. 5. Edited by C.R. Silversides, published by Canadian Forestry Service, Department of the Environment, Ottawa, Canada, S. 73 ff.

Unterteilung in "short wood system", "tree length system" und "full tree system". Kriterium der Zuordnung ist die Länge und indirekt auch der Bearbeitungsgrad des gefällten Baumes in der Phase des Transports aus dem Bestand an die Waldstraße.

Nach wie vor ist diese relativ einfache Systematisierung eine wertvolle Hilfe in der internationalen Kommunikation. Zunehmend wächst jedoch das Bedürfnis nach einer Klassifikation mit höherem Informationsgehalt. Dabei werden je nach dem schwerpunktmäßig beabsichtigten Anwendungszweck entweder mehr die benutzten Betriebsmittel, d.h. letztlich der Mechanisierungsgrad, oder mehr die organisatorische Struktur der Arbeitskette, d.h. Reihenfolge und Ausführungs-ort der Teilarbeiten, als Kriterien zur Systembildung herangezogen.

Ideal wäre eine Klassifikation, die alle variablen Systemparameter gleichzeitig berücksichtigen und sich dennoch auf eine überschaubare Zahl von Systemen beschränken würde. Dies erscheint möglich, wenn eine Verständigung über die Systematisierung der Betriebsmittel vorausginge. Ein erster bemerkenswerter Versuch in dieser Richtung ist die Klassifikation in dem Fragebogen der IUFRO Division III zur Vorbereitung des Symposiums "Harvesting Mechanization and Automation" 1974 in Kanada. Aus anderen, in jüngerer Zeit gemachten Vorschlägen seien beispielhaft jene von BRUNET¹⁾, Frankreich, und GRAMMEL²⁾, Deutschland, sowie die von der Forestry Commission, Vereinigtes Königreich, für ihren Bereich benutzte Klassifikation erwähnt.

Es lag zunächst nahe, für die Zwecke dieser Studie den vorerwähnten IUFRO-Vorschlag zu übernehmen. Die Tatsache, daß seinerzeit leider nur sehr wenige EG-Länder auf diese Frage reagierten (vgl. auch die Anmerkungen zur Geländeerfassung), ließ allerdings vermuten, daß dieses Vorhaben auf Schwierigkeiten stoßen würde, sei es aus Mangel an einschlägigen Informationen, sei es, daß die Klassifikation den Verhältnissen nicht in vollem Umfang Rechnung zu tra-

1) BRUNET, 1976: Exploitation Forestiere, Aide-Memoire, Ecole Superieure du Bois, Paris

2) GRAMMEL, R., 1972: Sachinvestitionen und technische Arbeitsproduktivität bei der Einführung moderner Holzernteverfahren; Holz-Zentralblatt Nr. 117, Stuttgart

gen vermochte. Im Einvernehmen mit den von den Mitgliedsstaaten nominierten Experten wurde deshalb ein Klassifikationsschema entworfen, das primär die organisatorische Struktur einer Holzernte-kette als Zuordnungsmerkmal benutzt und Raum für die Aufnahme weiterer Systeme läßt (siehe Anlage 3). Gleichzeitig wurde eine Systematisierung der Betriebsmittel für die Holzernte erstellt (siehe Anlage 4).

Für die Umfrage war vorgesehen, je nach den Informationsmöglichkeiten der befragten Stellen und Experten die beiden Klassifikationen getrennt oder kombiniert anzuwenden. Die kombinierte Anwendung, die, im Prinzip ähnlich wie das IUFRO-Schema, den höchsten Informationsgehalt gehabt hätte, wäre, wie sich rasch herausstellte, nur in wenigen Fällen möglich gewesen. Im Interesse der Vergleichbarkeit der Ergebnisse verzichteten wir auf diese Möglichkeit. Es stieß aber auch die getrennte Anwendung auf große Schwierigkeiten, sowohl weil in der Kürze der Zeit Daten mit diesem Differenzierungsgrad nicht zu beschaffen waren, als auch wegen Mängeln im Klassifikationsschema selbst. Die in Abschnitt 5.2 vorgetragenen Ergebnisse zu diesem Teil der Umfrage vermögen deshalb nicht voll zu befriedigen. Gleichwohl bestätigte unsere Umfrage das Bedürfnis und die Notwendigkeit nach einer gleichermaßen praktikablen wie aussagekräftigen Klassifikation der Holzerntemöglichkeiten.

3. ART UND UMFANG VON BETRIEBSMASSNAHMEN BEI BESTANDES- BEGRÜNDUNG UND HOLZERNTEN

3.1 Bestandesbegründung

3.1.1 Der flächenmäßige Umfang der Wieder- und Neubegründungs- maßnahmen

Nach den Schätzungen der Mitgliedsstaaten, die aus der Tabelle 3 zu ersehen sind, beträgt die durchschnittliche jährliche Fläche (1972/74) der Wieder- und der Neuaufforstung in der EG ca. 350 000 ha. Für den Umfang der in Mittelwald überführten Niederwaldfläche und der in Hochwald umgewandelten Nieder- und Mittelwaldfläche (Spalte 5) vermochte Italien keine Zahlenangaben zu geben, vermerkte jedoch, daß es sich um beträchtliche Flächen handele. Im übrigen betreffen die in Spalte 5 der Tabelle 3 genannten Flächenzahlen fast ausnahmslos die Umwandlung von Nieder- und Mittelwald in Hochwald.

Von der gesamten Aufforstungsfläche entfallen ca. 250 000 ha auf Wiederaufforstung, d.h. auf die Verjüngung bereits vorhandener Wälder, und ca. 100 000 ha auf Neuaufforstung. Diese Werte sind allerdings sehr unsicher. Einige Länder hatten nur die Aufforstungsfläche insgesamt mitgeteilt. In diesen Fällen nahmen wir die jährliche Neuaufforstungsfläche im Durchschnitt 1950/70 aus anderen statistischen Unterlagen und betrachteten die Differenz zur gesamten Aufforstungsfläche als Wiederaufforstungsfläche. Für Italien resultiert dabei eine außergewöhnlich hohe Wiederaufforstungsfläche. Sie läßt sich möglicherweise dadurch erklären, daß in ihr auch die Fläche der Umwandlung und Überführung enthalten ist.

Wiederaufforstung, Neuaufforstung sowie Umwandlung und Überführung zusammengenommen, kann man derzeit die durchschnittliche jährliche Fläche, auf der Maßnahmen der Bestandesbegründung vorgenommen werden, in der EG auf etwa 350 000 - 400 000 ha veranschlagen.

Sind die verschiedenen Altersstufen bzw. Altersklassen mit annähernd gleichen Anteilen an der Waldfläche vertreten (ausgeglichenes Altersklassenverhältnis), dann ist im Altersklassen-Hochwald der Pro-

Tab. 3: Durchschnittliche jährliche Fläche der Wieder- und Neuaufforstung sowie der Umwandlung und Überführung (1972/74)

Land	Wiederauf- forstung	Neuauf- forstung	Auf- forstung i.G.	Umwandlung u. Überfüh- rung *)
	H e k t a r pro Jahr i.D.			
1	2	3	4	5
B**)	4.300	1.000	5.300	3.200
D	58.000	6.000	64.000	2.800
DK	4.000	500	4.500	-
F	74.000	25.000	99.000	30.000
I**)	100.000	30.000	130.000	keine Angaben
IRL**)	1.000	9.000	10.000	-
L	300	60	360	50
NL	1.300	1.300	2.600	-
UK	4.000	26.000	30.000	-
EG	ca.247.000	ca.99.000	ca.346.000	

*) Umwandlung und Überführung umfaßt: Niederwald → Mittelwald, Niederwald → Hochwald, Mittelwald → Hochwald; flächenmäßige Trennung nicht möglich, überwiegend jedoch Überführung in Hochwald

***) Diese Länder nannten nur die in Spalte 4 angegebene Aufforstungsfläche insgesamt; Aufteilung in Wieder- und Neuaufforstung geschätzt im Anhalt an durchschnittliche Neuaufforstungsfläche 1950/70

zentanteil der jährlichen Wiederaufforstungsfläche an der Gesamtwaldfläche ein Hinweis auf den durchschnittlichen Produktionszeitraum (Umtriebszeit). Die Voraussetzung eines hinlänglich ausgeglichenen Altersklassenverhältnisses ist in mehreren Ländern der EG nicht gegeben, außerdem ist die Wiederaufforstungsfläche nach Betriebsarten nicht zu trennen. Den nachstehend genannten Zahlen kommt deshalb nur ein sehr beschränkter Informationsgehalt zu:

Land	Wiederaufforstungsfläche in Prozent der Waldfläche	einschließlich Umwandlung und Überführung
B	0,72	1,25
D	0,78	0,82
DK	0,85	0,85
F	0,55	0,77
I		1,61
IRL	0,33	0,33
L	0,36	0,42
NL	0,46	0,46
UK	0,20	0,20
EG	0,92	

Die Werte für Deutschland und Dänemark, Länder mit geringem Nieder- und Mittelwaldanteil und einigermaßen ausgeglichener Verteilung der Altersklassen, sind am ehesten auf die Frage des durchschnittlichen Produktionszeitraums hin zu interpretieren: Er dürfte in diesen Ländern bei etwa 120 - 130 Jahren liegen. Die relativ niedrigen Werte für Irland, für das Vereinigte Königreich und wohl auch für die Niederlande sind höchstwahrscheinlich mit dem hohen Flächenanteil jüngerer, noch nicht zur Verjüngung heranstehender Bestände an der Gesamtwaldfläche zu erklären. Luxemburg wies auf eine seit Jahren weit unter dem normalen Wert liegende Verjüngungstätigkeit hin, bedingt durch die Jahrzehnte im Rückstand befindliche Forsteinrichtung und durch die forstgesetzliche Vorschrift, daß nur von der Forsteinrichtung ausgewiesene Bestände verjüngt werden dürfen. Die Zahlen für Belgien, Frankreich und Italien lassen sich wegen des dort hohen Nieder- und Mittelwaldanteils nur schwer deuten.

Setzt man den prozentualen Anteil der Aufforstungs-, Umwandlungs- und Überführungsfläche eines Landes an der entsprechenden Gesamtfläche in der EG in Beziehung zum prozentualen Anteil des Landes an der Gesamtwaldfläche der EG, dann erhält man Hinweise auf Schwerpunkte der Bestandesbegründung innerhalb der EG. Es errechnen sich folgende Werte:

Land	Anteil an Aufforstungs-, Umwandlungs- u. Überführungsfläche	Anteil an Waldfläche	Relation
	P r o z e n t		
B	2,2	1,9	1,16
D	17,5	24,0	0,73
DK	1,2	1,5	0,80
F	33,8	43,7	0,77
I	34,0	20,2	1,68
IRL	2,6	1,0	2,60
L	0,1	0,3	0,33
NL	0,7	0,9	0,78
UK	7,9	6,5	1,21
EG	100,0	100,0	

Überproportionale Bedeutung hat derzeit die Bestandesbegründung in Belgien, Italien, Irland und im Vereinigten Königreich, vor allem jedoch in Irland und Italien. Unterproportional in dieser Hinsicht sind Deutschland, Dänemark, Frankreich, Luxemburg und die Niederlande, wobei Luxemburg besonders stark abfällt.

Tabelle 4 enthält die Schätzungen der Länder über die Art der Bestandesbegründung. Frankreich und Italien ausgenommen, dominiert bei der Wiederaufforstung die Pflanzung. Der hohe Anteil der Naturverjüngung in Frankreich und Italien dürfte auf die Wiederbegründung durch Stockausschlag im Nieder- und Mittelwald zurückzuführen sein. Die Frei- oder Direktsaat spielt weder bei der Wiederaufforstung noch bei der Erstaufforstung eine nennenswerte Rolle.

Auf Grund der Daten in den Tabellen 3 und 4 läßt sich schätzen, daß derzeit in der EG jährlich

- ca. 200 000 - 220 000 ha Wald durch Pflanzung,
- ca. 140 000 - 160 000 ha Wald durch Naturverjüngung,
einschl. Stockausschlag und
- ca. 15 000 - 20 000 ha Wald durch Freisaat

wieder- oder Neubegründet werden.

3.1.2 Maßnahmen zur Vorbereitung der Bestandesbegründung

Als Maßnahmen zur Vorbereitung der Bestandeswieder- und Bestandesneubegründung kommen in Betracht:

- Drainage
 - . Neuanlagen
 - . Unterhaltung bestehender Anlagen
- Anlage von Terrassen (Bermen)
- Bodenbearbeitung
 - . streifen- und plätzeweise
 - .. ohne Stockrodung
 - .. mit Stockrodung
 - . auf ganzer Fläche
 - .. ohne Stockrodung
 - .. mit Stockrodung
- Beseitigung bzw. Wuchshemmung störender und konkurrierender Vegetation
- teilweise oder vollständige Beseitigung des Schlagabraums vom vorhergehenden Bestand.

Die Abbildungen 1 a - c vermitteln einen Überblick, auf welchem Prozentanteil jeweils der Wieder- und der Neuaufforstungsfläche diese Maßnahmen, ausgenommen die Behandlung des Schlagabraums, derzeit vorgenommen werden. Abb. 2 zeigt die Verhältnisse bezüglich der Behandlung des Schlagabraums auf der Wiederaufforstungsfläche. Von Italien liegen keine Angaben vor.

Tab. 4: Art der Bestandesbegründung (1972/74)

Land	Wiederaufforstung			Neuaufforstung	
	Natur- verjün- gung	Pflan- zung	Saat	Pflan- zung	Saat
	Anteil an Aufforstungsfläche in %				
1	2	3	4	5	6
B	0	98	2	keine Angaben	
D	23	73	4	99	1
DK	5	95	0	100	0
F	50	42	8	90	10
I	80	16	4	keine Angaben	
IRL	0	100	0	100	0
L	15	85	0	100	0
NL	1	94	5	99	1
UK	1	99	0	100	0
EG*)	53	42	5		

*) mit der durchschnittlichen jährlichen Wiederaufforstungsfläche gewogener Durchschnitt

Die Abbildungen lassen bereits große Unterschiede zwischen den Ländern erkennen. Die nachfolgenden geschätzten Flächenwerte bringen dies noch deutlicher zum Ausdruck. Alle Zahlenangaben sind Jahresdurchschnitte aus 1972/74.

Drainage

Auf ca. 30 000 - 40 000 ha pro Jahr werden Drainageeinrichtungen neu angelegt, zum größeren Teil im Rahmen von Neuaufforstungen. Daran sind beteiligt (in Klammern die vermutete künftige Entwicklung):

UK	mit ca. 65%	(abnehmend)
IRL	mit ca. 20%	(unverändert)
F	mit ca. 10%	(zunehmend)
I	mit ca. 3%	(unverändert)
B	} mit jeweils < 1%	(unverändert)
D		(abnehmend)
NL		(unverändert)

Die Schwerpunkte bilden das Vereinigte Königreich und Irland, in geringerem Maße auch Frankreich. Im Vereinigten Königreich wie in Irland handelt es sich bei diesen Drainagemassnahmen weniger um die Anlage von Gräben als vielmehr um eine die Oberflächenentwässerung fördernde Bodenbearbeitung in Form des Konturpflügens (conversion banks, table ploughing). Der im Vereinigten Königreich prognostizierte Rückgang betrifft in erster Linie die Intensität und weniger die bearbeitete Fläche. Werden bislang im Durchschnitt etwa 500 lfm Wasserfanggräben pro ha angelegt, so sind künftig aus Kostengründen nur noch etwa 100 lfm je ha vorgesehen.

Auf etwa 15 000 - 20 000 ha pro Jahr werden Unterhaltsmaßnahmen an Drainageeinrichtungen durchgeführt (ohne Italien, für das keine Zahlen vorliegen). Davon entfallen auf

F	ca.	80%
UK	ca.	10 - 15%
IRL	ca.	2%
B u. DK	je ca.	1%

Terrassierung

Die Anlage von Terrassen an Hängen mit in der Regel mehr als 30 - 40% Neigung, stets nur in Verbindung mit Neuaufforstung und zu meist kombiniert mit streifen- oder plätzeweiser Bodenbearbeitung, erfolgt auf etwa 10 000 - 20 000 ha pro Jahr. Italien mit ca. 80 - 85% und Frankreich mit ca. 15 - 20% Anteil an dieser Fläche sind die einzigen Länder, in denen diese Maßnahme überhaupt von Bedeutung ist. Beide Länder erwarten ein unverändertes bis leicht steigendes Ausmaß der Terrassierung. Italien gab die ergänzende Information, daß in Süditalien auf etwa 80%, in Mittelitalien auf ca. 30%

und in Norditalien auf ca. 5% der Neuaufforstungsfläche terrassiert wird.

Vorrangiges Ziel dieser Maßnahme ist die Regulierung des Oberflächenabflusses zur Vermeidung der Erosion und zur Verbesserung der Wasserversorgung der Pflanzen. Die Schaffung besserer Arbeitsbedingungen (Maschineneinsatz!) für nachfolgende Maßnahmen ist zumeist nur ein Nebeneffekt.

Bodenbearbeitung und Stockrodung

Bodenbearbeitung wird auf etwa 150 000 - 160 000 ha pro Jahr durchgeführt, gegebenenfalls kombiniert mit Drainage und Terrassierung. Ca. 45% entfallen auf die Wiederaufforstung, ca. 55% auf Neuaufforstung. Das bedeutet, daß auf etwa 25 - 30% der Wiederaufforstungsfläche und auf etwa 80 - 90% der Neuaufforstungsfläche Bodenbearbeitung vorgenommen wird.

Unter den eingangs genannten vier Verfahren spielt die streifen- und plätzeweise Bearbeitung ohne Stockrodung die bei weitem größte Rolle: Auf diese Weise werden etwa 90% der vorerwähnten Fläche bearbeitet. Bearbeitung der ganzen Fläche ohne Stockrodung ist mit etwa 10% beteiligt. Die beiden anderen Verfahren haben mit jeweils weniger als 1% der Fläche praktisch keine Bedeutung, spielen allerdings lokal, so insbesondere in den Pappelplantagen Norditaliens und in den Landes, eine größere Rolle.

Bei der nur in geringem Umfang betriebenen Stockrodung ist der Gesichtspunkt der zusätzlichen Holzgewinnung ohne Belang. Überwiegend erfolgt diese Form der Bodenbearbeitung mit der Absicht, die Fläche in einen für weitere Maßnahmen und für das Wachstum des zu begründenden Bestandes günstigen Zustand zu versetzen. Vereinzelt, etwa lokal im Vereinigten Königreich, werden die Stöcke aus hygienischen Gründen (mit *Fomes annosus* verseuchte Flächen) entfernt.

In keinem einzigen Falle wird damit gerechnet, daß die Stockrodung bis 1985 größere Bedeutung erlangen wird als heute. Zwar wird nicht ausgeschlossen, daß in fernerer Zukunft im Hinblick auf zu-

nehmende Defizite in der Holzbilanz die Nutzung und industrielle Verwertung des Wurzelholzes auf manchen Waldstandorten ins Auge gefaßt werden könnte. Vorerst jedoch sehen alle Befragten von der Holzbedarfsseite her für die "whole tree utilization" keine zwingende Notwendigkeit. Im übrigen eignet sich ein hoher Prozentsatz der EG-Waldfläche aus Gründen der Terrainschwierigkeiten oder mit Rücksicht auf die Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit nicht für Stockrodung und schließlich befürchten manche Länder gegebenenfalls eine massive Kritik der Öffentlichkeit an derartigen Maßnahmen.

Die auf ca. 150 000 - 160 000 ha pro Jahr veranschlagte Fläche mit Bodenbearbeitung verteilt sich auf die Länder wie folgt (in Klammern wieder die vermutete künftige Entwicklung):

F	ca. 45 - 50%	(zunehmend)
I	ca. 15 - 20%	(unverändert)
UK	ca. 15 - 18%	(zunehmend)
D	ca. 8 - 10%	(unverändert bis abnehmend)
IRL	ca. 5 - 7%	(unverändert)
DK	ca. 2 - 3%	(unverändert bis zunehmend)
NL	ca. 1 - 2%	(unverändert bis abnehmend)

Das Vereinigte Königreich und Irland heben sich auch hier mit gegenüber dem Waldflächenanteil weit überproportionalen Werten heraus. In Belgien und Luxemburg hingegen wird Bodenbearbeitung nur in sehr geringem, vernachlässigbarem Umfang betrieben.

Faßt man die Einzelprognosen unter Berücksichtigung ihrer Flächenrepräsentation zusammen, dann kann für die EG als Ganzes mit einer leichten Zunahme der streifen- und plätzweisen Bodenbearbeitung ohne Stockrodung gerechnet werden.

Beseitigung störender (konkurrierender) Vegetation

Auf schätzungsweise 45 000 - 50 000 ha pro Jahr (ohne Italien, für das keine Werte vorliegen) wird vor der eigentlichen Bestandesbegründung störende Vegetation beseitigt oder im Wuchs gedämpft. Etwa zwei Drittel dieser Fläche werden im Rahmen der Wiederaufforstung, etwa ein Drittel wird anlässlich von Neuaufforstungen bear-

beitet. Daraus folgt, daß diese Maßnahme auf je etwa 20 - 25% der Wieder- und Neuaufforstungsfläche erforderlich ist.

Die Fläche verteilt sich auf die Länder wie folgt (wiederum ohne Italien):

F	ca. 65%	(unverändert)
D	ca. 25%	(unverändert)
B	ca. 4%	(unverändert bis leicht zunehmend)
IRL	ca. 3%	(unverändert)
NL	ca. 2%	(unverändert)
UK	ca. 1%	(zunehmend)

Beseitigung des Schlagabraums auf Wiederaufforstungsflächen

Der nach dem Hieb auf der Fläche zurückbleibende Schlagabraum bildet vielerorts ein arbeiterschwerendes Hindernis für die nachfolgenden Maßnahmen und stellt in manchen Gebieten auch ein erhöhtes Waldbrandrisiko dar. Die noch vor wenigen Jahrzehnten weit verbreitete Nutzung dieses Materials als Brennholz durch die örtliche Bevölkerung ist heute im Ganzen gesehen nur noch von untergeordneter Bedeutung. Andererseits befindet sich die industrielle Verwendung für Zwecke der Platten- und Zellstoffindustrie sowohl von der Aufarbeitungstechnik her als auch aus der Sicht der Abnahmebereitschaft der Holzindustrie noch im Versuchsstadium.

Aus den Schätzungen der Länder ergibt sich, daß auf ca. 100 000 - 120 000 ha pro Jahr, das sind etwa 75% der jährlichen Wiederaufforstungsfläche (alle Zahlen ohne Italien), Maßnahmen zur teilweisen oder völligen Beseitigung des Schlagabraums vorgenommen werden.

Die Verhältnisse in den einzelnen Ländern sind aus Abb. 2 ersichtlich. Die folgenden Zahlen zeigen den Anteil der Länder an der vorgenannten Gesamtfläche:

F	ca. 55%	(unverändert)
D	ca. 35%	(unverändert bis zunehmend)
B	ca. 4%	(unverändert bis zunehmend)
DK	ca. 3%	(unverändert)
UK	ca. 2%	(zunehmend)
NL	ca. 1%	(unverändert bis leicht zunehmend)
L	ca. < 1%	(unverändert bis zunehmend)

Italien teilte mit, daß Schlagabraumbeseitigung nur im Niederwald eine Rolle spiele und insgesamt abnehmende Bedeutung aufweise. In Irland ist Schlagabraumbeseitigung bislang kaum üblich.

Im Durchschnitt der EG hat nach den Prognosen der Länder der flächenmäßige Umfang der Schlagabraumbeseitigung leicht zunehmende Tendenz.

Die nachfolgende Übersicht faßt die flächenmäßige Bedeutung und die länderweisen Schwerpunkte der vorbereitenden Maßnahmen zusammen:

Art der Maßnahme	ha/Jahr in der EG	Schwerpunkte in
Bodenbearbeitung	150 000 - 160 000	F, I, UK, D, IRL
Schlagabraumbeseitigung	100 000 - 120 000	keine ausgesprochenen Schwerpunkte (I nicht erfaßt)
Beseitigung störender Vegetation	45 000 - 50 000	F, D (I nicht erfaßt)
Neuanlage von Drainageanlagen	30 000 - 40 000	UK, IRL
Unterhaltung von Drainageanlagen	15 000 - 20 000	F, UK
Terrassierung	10 000 - 20 000	I, F

3.1.3 Pflegeeingriffe

Die Antworten auf die Fragen: "Werden im Zeitraum zwischen Pflanzung oder Saat und Bestandesschluß (etwa im Alter 10 - 15 Jahre) Pflegeeingriffe vorgenommen?" und "Welches sind die vorrangigen Ziele dieser Pflegeeingriffe?" wurden in Abb. 3 a und b graphisch dargestellt. Konkrete Flächenzahlen hinreichender Genauigkeit waren nicht erhältlich. Die Angaben lassen auch keine Schlüsse darüber zu, ob die Pflegeintensität den Notwendigkeiten entspricht. Man kann lediglich vermuten, daß in jenen Fällen, wo "selten" notiert wurde, die aus der Sicht der Bestandesentwicklung erforderlichen und wünschenswerten Pflegemaßnahmen kaum mehr in ausreichendem Umfang durchgeführt werden. Wie die Abbildungen zeigen, trifft dies im wesentlichen für den Kleinprivatwald zu.

3.2 Holzernte

3.2.1 Holzeinschlag

Die Mitgliedsländer nannten für den Durchschnitt der Jahre 1972/74 einen Holzeinschlag von rund 70 Millionen m³ o.R./Jahr. In der Tabelle 5 ist dieser Einschlag auf Länder, Besitzarten und Betriebsarten aufgeteilt. Verschiedentlich mußte diese Aufteilung gutachtlich vorgenommen werden, wie aus den Anmerkungen zu der Tabelle ersichtlich ist.

Die Länder waren um eine Schätzung des Anteils des Holzanfalles aus Durchforstung (einschließlich sonstiger einzelstammweiser Entnahme) am Gesamteinschlag im Hochwald (Altersklassen- und Plenterwald) gebeten worden. Unter Verwendung dieser Angaben und der Zahlen in Tab. 5 ergibt sich im Durchschnitt der EG das in der Tab. 6 gezeigte Bild.

Tab. 6: Holzeinschlag in der EG nach Betriebsart, Eingriffsart und Besitzart

Betriebsart	Staatswald	sonstiger öffentl. Wald	Privatwald	alle Besitzarten
	Prozent von Gesamteinschlag			
Nieder- und Mittelwald	3,7	14,9	30,3	20,6
Durchforstung im Hochwald	34,7	30,0	17,6	24,4
Endnutzung im Hochwald	61,6	55,1	52,1	55,0 *)
	100,0	100,0	100,0	100,0

*) einschließlich 2,3% Holzanfall aus Pappelplantagen (Italien, Belgien)

Unter "Endnutzung im Hochwald" sind hier und im folgenden Hiebsmaßnahmen zu verstehen, die zu einer Verjüngungsfläche führen, ausgenommen Hiebe im Plenterwald.

Tab. 5 Holzzeinschlag in der EG nach Ländern, Besitzarten und Betriebsarten im Durchschnitt 1972/74

Land	Staatswald			sonst. öffentl. Wald			Privatwald			alle Besitzarten		
	NW+HW	HW	Sa.	NW+HW	HW	Sa.	NW+HW	HW	Sa.	NW+HW	HW	Sa.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
B ¹⁾	4	295	299	74	838	912	200	1.550	1.750	278	2.683	2.961
	0,01	0,42	0,43	0,11	1,19	1,30	0,28	2,21	2,49	0,40	3,81	4,21
D ²⁾	10	9.701	9.711	140	7.751	7.891	255	7.724	7.979	405	25.176	25.581
	0,01	13,80	13,81	0,20	11,02	11,22	0,36	10,98	11,34	0,57	35,80	36,37
DK	-	470	470	-	35	35	-	1.395	1.395	-	1.900	1.900
	-	0,67	0,67	-	0,05	0,05	-	1,98	1,98	-	2,70	2,70
F	5,65	3.782	4.347	1.423	2.753	4.176	9.000	11.970	20.970	10.988	18.505	29.493
	0,80	5,38	6,18	2,02	3,92	5,94	12,80	17,01	29,81	15,62	26,31	41,93
I ³⁾	50	121	171	588	1.063	1.651	2.126	2.019	4.145	2.764	3.203	5.967
	0,07	0,17	0,24	0,84	1,51	2,35	3,02	2,87	5,89	3,93	4,55	8,48
IRL ⁴⁾	-	290	290	-	-	-	-	55	55	-	345	345
	-	0,41	0,41	-	-	-	-	0,08	0,08	-	0,49	0,49
L	-	20	20	-	113	113	4	114	118	4	247	251
	-	0,03	0,03	-	0,16	0,16	0,01	0,16	0,17	0,01	0,35	0,36
NL ⁵⁾	-	180	180	-	170	170	10	540	550	10	890	900
	-	0,26	0,26	-	0,24	0,24	0,01	0,77	0,78	0,01	1,27	1,28
UK	-	1.476	1.476	-	-	-	45	1.413	1.458	45	2.889	2.934
	-	2,10	2,10	-	-	-	0,06	2,01	2,07	0,06	4,11	4,17
EG	629	16.335	16.964	2.225	12.723	14.948	11.640	26.780	38.420	14.494	55.838	70.332
	0,89	23,24	24,13	3,17	18,09	21,26	16,54	38,07	54,61	20,60	79,40	100

untere Zeile = Prozent von Gesamteinschlag in EG

1. Aufteilung auf Betriebsarten im Privatwald geschätzt;
im Privatwald HW sind 350.000 m³ Pappeln aus Einschlag außerhalb Wäldes u. aus Plantagen enthalten

2. Aufteilung auf Betriebsarten teilweise geschätzt

3. im Privatwald HW sind 1.290.000 m³ Pappeln aus Plantagen enthalten

4. Aufteilung auf Besitzarten geschätzt

5. Aufteilung auf Betriebsarten u. Betriebsarten geschätzt; Durchschnitt der Jahre 1971/72, da Durchschnitt 1972/74 nicht repräsentativ.

Anmerkungen

NW + HW = Nieder- und Mittelwald

HW = Hochwald (einschl. Pflenterwald u. Plantagen)

3.2.2 Durchforstung

Gemessen an der anfallenden Holzmenge ist die Durchforstung (einschließlich einzelstammweiser Entnahme auch in Verjüngungshieben) in den Ländern von sehr unterschiedlichem Gewicht, wie Tab. 7 ausweist. Aus Tab. 6 ist zu entnehmen, daß im EG-Durchschnitt der Privatwald einen wesentlich kleineren Durchforstungsanteil im Hochwald aufweist als die übrigen Waldbesitzarten.

Tab. 7: Holzanfall aus Durchforstungen
(Durchschnitt 1972/74)

Land	1 000 m ³ o.R. pro Jahr	Anteil an Gesamtein- schlag des Landes %	Anteil an Einschlag im Hochwald %	Anteil am gesamten Durch- forstungsanfall in der EG %
1	2	3	4	5
B	1 943	66	83	11,3
D	8 622	34	34	50,3
DK	951	50	50	5,6
F	3 428	12	19	20,0
I	191	3	10	1,1
IRL	214	62	62	1,2
L	171	68	69	1,0
NL*)	427	47	48	2,5
UK	1 183	40	41	6,9
EG	17 130	24	32	100,0

*) Durchschnitt 1971/72

Nach dem Anteil des Durchforstungsanfalls sowohl am Gesamteinschlag des Landes als auch am Einschlag im Hochwald lassen sich drei Gruppen von Ländern unterscheiden:

- Anteil > 50% in Belgien, Irland und Luxemburg;
- Anteil 20 - 50% in Deutschland, Dänemark, den Niederlanden und im Vereinigten Königreich;
- Anteil < 20% in Frankreich und Italien.

Bei einem ausgeglichenen Altersklassenverhältnis und Produktionszeiträumen (Umtriebszeiten) von etwa 80 bis 140 Jahren, wie sie im Durchschnitt der EG im Hochwald anzutreffen sind, wären aus waldbaulicher und ertragskundlicher Sicht Durchforstungsanteile (Vornutzungsprozente) in der Größenordnung von ca. 20 - 35% angemessen und zu erwarten.

Der außerordentlich hohe Wert in Belgien erklärt sich damit, daß die Endnutzungen überwiegend in einzelstamm- und gruppenweiser Entnahme (plenter- und femelartig) ausgeführt werden und diese Hiebe in unserer Erhebung unter "Durchforstung" genannt sind. Ähnliches gilt für Luxemburg. Die relativ hohen Durchforstungsanteile in Dänemark, Irland, den Niederlanden und im Vereinigten Königreich erklären sich aus dem Überwiegen jüngerer Bestände auf der Gesamtwaldfläche. Der niedrige Durchschnittswert für Frankreich wird von den Verhältnissen im Privatwald (15% Durchforstungsanteil am Holzanfall im Hochwald) bedingt. Staatswald und sonstiger öffentlicher Wald weisen einen Durchforstungsanteil von 25% auf, d.h. einen waldbaulich und ertragskundlich plausiblen und angemessenen Wert. Der auffallend niedrige Durchforstungsanteil in Italien ist ein Durchschnittswert, der die großen regionalen Unterschiede in diesem Land nivelliert: In den nadelholzreichen Wäldern des italienischen Alpenraumes und des Apennin liegt das Vornutzungsprozente in der Größenordnung von ebenfalls ca. 20 - 30%, während in den laubholzreichen Beständen der anderen Landesteile die Durchforstung nur eine sehr geringe Rolle spielt.

Die Durchforstung im Altersklassenhochwald steht in mehrfacher Hinsicht im Vordergrund des Interesses von Forst- und Holzwirtschaft:

- Sie ist bei sachgemäßer Ausführung eine wichtige Maßnahme zur Pflege der Bestände und zur gezielten Steuerung des Zuwachses;
- sie deckt einen bedeutenden Anteil des Rohstoffbedarfs der Platten-, Zellstoff- und Papierindustrie;
- verglichen mit der Holzernte bei der Endnutzung, zumal bei flächenweisen Hieben, sind bei der Durchforstung die Erntekosten sehr hoch und die Erlöse für das Holz relativ niedrig.

Unter diesen Aspekten interessiert, welche Tendenz der Durchforstungsanfall aufweist. Mit Rücksicht auf die zahlreichen, in ihrem Zusammenwirken schwer prognostizierbaren und überdies zeitlich stark schwankenden Einflüsse auf die Höhe des Durchforstungsanfalls wurde darauf verzichtet, den künftigen Trend bis 1985 zu erfragen. Wir beschränkten uns darauf, die im Zeitraum 1970 bis 1974/75 zu beobachtenden Tendenzen und deren Bestimmungsgründe zu eruieren. Aus den die schriftliche Umfrage ergänzenden Interviews war zu entnehmen, daß die Mehrzahl der Befragten diese Tendenzen auch in der näheren Zukunft für zutreffend erachtet.

Abb. 4 zeigt das Ergebnis. Hierzu muß erläuternd bemerkt werden: Mögliche Antworten waren "fallend", "unverändert" oder "steigend". Um (gewogene) Durchschnitte zu erhalten, wurden jeder Einzelantwort die zugehörige Menge an Durchforstungsanfall (i. D. 1972/74) mit dem der genannten Tendenz entsprechenden Vorzeichen (fallend = Minus, unverändert = Null, steigend = Plus) zugeordnet, sodann die Kubikmeterbeträge saldiert und schließlich der Saldobetrag in Prozent des Durchforstungsanfalles ausgedrückt. Die resultierenden Skalenwerte (von - 100 bis + 100) dürfen nur relativ interpretiert werden, etwa derart:

- 100	=	ohne Ausnahme "fallend"
- 50	=	überwiegend "fallend"
0	=	"unverändert"
+ 50	=	überwiegend "steigend"
+ 100	=	ohne Ausnahme "steigend"

Im Durchschnitt der EG zeigt demnach der Holzanfall aus Durchforstungen überwiegend steigende Tendenz. Hervorstechende Ausnahmen bilden Italien und die Niederlande, auch innerhalb der Bundesrepublik Deutschland wird teilweise von fallender Tendenz berichtet. Weitgehend einheitlich lassen die mündlichen Informationen erkennen, daß vom Standpunkt der Waldpflege aus die Durchforstung noch wesentlich stärker gehandhabt werden könnte und sollte, nicht zuletzt in den großen Neuaufforstungsbeständen und ganz allgemein im kleineren Privatwald. Zu hohe Erntekosten im Verhältnis zu den für das schwache Durchforstungsholz erzielbaren Erlösen, im Privatwald aber auch verbreitet die Unkenntnis über die Vorteile von Pflegehieben werden als die wichtigsten Hindernisse gesehen.

An anderer Stelle (vgl. Abschnitt 6) wird ausgeführt, daß die Mehrzahl der Befragten die Durchforstung zu jenen Problemen der nächsten Jahre zählt, die nach Dringlichkeit und Schwierigkeit an vorderster Stelle stehen. Neben anderen Möglichkeiten wird neuerdings im schematischen und im kombinierten selektiv-schematischen Eingriff ein Weg gesehen, die mit der rein selektiven Entnahme der Bäume verbundenen ökonomischen Schwierigkeiten zu vermindern.

Wie Abb. 5 ausweist, überwiegt zur Zeit in den Forstbetrieben der EG der selektive Eingriff. Die beiden anderen Eingriffsarten werden vorläufig erst im Vereinigten Königreich, in Dänemark, im öffentlichen Waldbesitz der Bundesrepublik Deutschland und - besonders auffallend - im Privatwald Frankreichs in nennenswertem Umfang angewandt.

Die Ansichten der Befragten darüber, ob künftig der schematische und der kombinierte Eingriff vermehrt benutzt werden sollten, gehen stark auseinander. Im rechten Teil der Abb. 5 sind die Äußerungen, gewogen mit den von den Befragten jeweils repräsentierten Durchforstungsanfällen, vermerkt. 100% bedeutet ein uneingeschränktes Votum für die vermehrte Anwendung; 64% heißt, daß die Befürworter diesen Prozentanteil des Durchforstungsanfalls repräsentieren; 0% besagt, daß die selektive Durchforstung auf ihrem derzeitigen Stand gehalten werden solle.

Im Durchschnitt der EG überwiegen die Befürworter, wobei dem kombinierten Vorgehen der Vorzug vor dem rein schematischen Eingriff eingeräumt wird. Sie wollen jedoch den schematischen und den kombinierten selektiv-schematischen Eingriff beschränkt wissen auf junge Nadelholzbestände (Läuterung, Erstdurchforstung). Nach den erwarteten bzw. erhofften Vorteilen dieser Eingriffsarten befragt, antworteten (es waren Mehrfachantworten möglich):

100% Holzernte kann mit geringerem Zeitaufwand (Einsparung an knappen Arbeitskräften!) und billiger durchgeführt werden, in erster Linie wegen des dann möglichen Maschineneinsatzes;

62% Holzaufkommen kann gesteigert werden;

42% Schäden am verbleibenden Bestand sind geringer;

23% Durchforstungsrückstände, vor allem in eng begründeten Beständen, können nachgeholt und damit wichtige Pflegemaßnahmen vorgenommen werden;

7% Feinerschließung der (jungen) Bestände und damit erleichterter Zugang bei nachfolgenden Maßnahmen möglich;

7% bessere Verkaufsmöglichkeiten durch größeren Holzanfall und feinere Sortierung.

Die Skeptiker verweisen auf die noch nicht ausreichend erforschten Konsequenzen solcher Eingriffe für Zuwachs und Stabilität der Bestände. Allgemein, d.h. auch seitens der Mehrzahl der Befürworter, werden im kleinparzellierten Waldbesitz (etwa < 5 - 10 ha) kaum Möglichkeiten gesehen, vom selektiven Eingriff abzugehen. Das für den Privatwald in Abb. 5 ausgewiesene Votum für den schematischen und den kombinierten Eingriff bezieht sich deshalb im wesentlichen auf private Forstbetriebe mit größeren Waldflächen.

3.2.3 Endnutzung (Verjüngungshiebe)

Zieht man in Betracht, daß der in Tab. 7 im Durchschnitt der EG mit 24% bezifferte Durchforstungsanfall auch Nutzungen enthält, die zur End- bzw. Verjüngungsnutzung zu zählen sind, dann kann man schätzen, daß derzeit ca. 80 - 90% des Holzanfalles in der EG aus Verjüngungshieben stammen.

Die Verjüngungsverfahren und die dabei angewandten Hiebsarten waren nicht Gegenstand der Studie. Es wurde lediglich versucht, über die Handhabung des Kahlschlagverfahrens einige Informationen zu erlangen. Einerseits bietet diese Hiebsart der Rationalisierung durch technische Mittel die günstigsten Voraussetzungen, andererseits ist der Kahlschlag, zumal bei größerer Flächenausdehnung, aus ökologischer, mitunter auch aus landschaftsästhetischer Sicht häufig ungünstiger zu beurteilen als andere Verfahren der Verjüngung des Waldes.

Im internationalen Sprachgebrauch ist der Inhalt des Begriffes Kahlschlag und seine Abgrenzung gegenüber ähnlichen Hiebsarten nicht einheitlich. Wir verstehen in diesem Zusammenhang unter

"Kahlschlag" alle der Verjüngung dienenden Hiebe, mit denen in bislang mehr oder minder vollbestockten Beständen der überwiegende Teil des Vorrats entnommen und auf diese Weise ein flächenhafter Räumungseffekt erzielt wird. Form und Größe der Hiebsfläche spielen dabei keine Rolle. Der ein bis zwei Baum-längen breite und etliche hundert Meter lange Hieb am Saum fällt hier ebenso unter den Begriff "Kahlschlag" wie die großflächenhafte Räumung.

Auf die ursprünglich vorgesehene Frage nach dem Anteil kahlschlagartiger Hiebe an der durchschnittlichen jährlichen Verjüngungsfläche wurde verzichtet, teils mit Rücksicht auf die terminologischen Schwierigkeiten, teils aus psychologischen Gründen. Bedingt durch die sicher nicht immer angemessenen Reaktionen der Öffentlichkeit auf flächenhafte Hiebseingriffe, scheint mancherorts auch für Forstleute der Begriff "Kahlschlag" zu einem Tabu zu werden, selbst wenn solche Hiebe waldbaulich zu vertreten oder sogar notwendig sind. Aus diesen Gründen ist es mitunter sehr schwierig, realistische Angaben über die Kahlschlagpraxis zu erlangen. Einen indirekten Hinweis gibt Tab. 4. Danach erfolgt im Durchschnitt der EG bei der Wiederaufforstung die Bestandesbegründung zu rund 50% durch Pflanzung. Unterstellt man, daß Kahlschläge und ähnliche Hiebsarten überwiegend die Pflanzung bedingen, daß aber auch auf naturverjüngten Flächen ein gewisser Anteil Pflanzung erforderlich ist, dann kann gefolgert werden, der Anteil von Kahlschlägen und ähnlichen Hieben an der gesamten Verjüngungsfläche betrage im Durchschnitt der EG ca. 40 - 45%.

Vorzüge und Nachteile von flächenhaften Hieben sind, unter sonst gleichen Bedingungen, im wesentlichen eine Funktion von deren Flächenausdehnung und Flächenform. Gleiches gilt auch für die Kritik der Öffentlichkeit an derartigen Maßnahmen. Die Länder waren um eine Schätzung der überwiegenden Flächengröße von Kahlschlägen im größeren Waldbesitz gebeten worden. Die Angaben sind aus Abb. 6 zu ersehen. Im Hochwald, der in diesem Zusammenhang vornehmlich interessiert, dominiert für Bestände mit vorherrschend Nadelholz die Flächengröße 1 - 3 ha, in Mischbeständen und in Beständen mit vorherrschend Laubholz die Größe < 1 ha.

Die Kommentare mehrerer Länder weisen nachdrücklich darauf hin, daß die Zahlenangaben sowohl wegen der Begriffsproblematik als auch wegen der großen Variabilität, die ihrerseits u.a. von der Betriebsgröße, von der Bestockung und vom Standort verursacht wird, nur sehr grobe Anhaltswerte sein können. Frankreich verzichtete aus diesen Gründen auf eine direkte Beantwortung der Frage, führte jedoch aus, daß "reiner" Kahlschlagbetrieb vorwiegend im Gebiet der Pinus maritima angewandt werde mit Hiebsgrößen im Großwaldbesitz bis zu 10 - 20 ha im Maximum.

Im Vergleich mit den das Weltmarktpreisniveau maßgeblich beeinflussenden Holzüberschußgebieten der nördlichen borealen Nadelwaldzone legen sich die Forstbetriebe der EG hinsichtlich der Größe der Endnutzungsflächen erhebliche Beschränkungen auf. Arbeitsfelder bei der Holzernte und der nachfolgenden Bestandesbegründung in der Größenordnung < 3 - 5 ha, wie sie in der EG die Regel bilden, gelten in weiten Teilen der Erde als indiskutabel aus der Sicht einer rationellen Waldarbeit, zumal wenn diese sich leistungsfähiger Maschinen bedient. Selbst die vergleichsweise zurückhaltende Kahlhiebspraxis in der EG stößt jedoch, worüber an anderer Stelle (vgl. Abschnitt 6.4) berichtet wird, in einigen Mitgliedsländern auf wachsende Kritik der Öffentlichkeit.

Hinsichtlich der Reglementierung von Kahlschlägen und diesen vergleichbaren Hiebsmaßnahmen lassen sich in den Ländern der EG drei Fälle unterscheiden¹⁾:

- (1) Gesetzliche Reglementierung für die gesamte Waldfläche;
- (2) gesetzliche Reglementierung nur für Gebiete mit bestimmten Sonderfunktionen;
- (3) keine ausdrückliche Reglementierung, jedoch gesetzliche Verpflichtung, den Wald nach anerkannten forstlichen Grundsätzen zu behandeln.

Fall (1) ist in Belgien, im Land Baden-Württemberg der Bundesrepublik Deutschland, in Frankreich und in Luxemburg gegeben.

Die strengste Bestimmung enthält das Landeswaldgesetz von Baden-Württemberg (aus dem Jahre 1976): Kahlhiebe mit einer Fläche von mehr als vier Hektar bedürfen der Genehmigung der Forstbehörde.

1) die Niederlande machten hierzu keine näheren Ausführungen.

Das den Privatwald betreffende belgische Gesetz zum Schutz des Holzes und der Wälder von 1931 untersagt außergewöhnliche oder übermäßige Hiebe und definiert diese wie folgt:

- im Hochwald: wenn nicht mindestens die Hälfte des Vorrats und wenigstens 75 m³ auf jedem Hektar belassen werden;
- im Mittelwald: wenn nicht mindestens 40 Exemplare einer Baumart und wenigstens 25 m³ auf jedem Hektar belassen werden;
- alle Hiebe, die weniger als zehn Jahre nach dem vorausgehenden Schlag erfolgen und die vorstehend geforderte Reserve vermindern würden.

Diese Bestimmungen sind allerdings nicht anzuwenden auf:

- Laubholzbestände (Hoch- und Mittelwald) mit einer Fläche von weniger als 10 ha;
- Nadelholzbestände, wenn sich der Hieb in einem Jahr auf mehr als 25 ha des Waldbesitzes ausdehnt;
- Niederwald allgemein sowie auf Mittelwald, in welchem der Vorrat des Oberstandes 25 m³/ha nicht übersteigt.

Vor allem im Nadelwald sind demnach die Grenzen recht weit gesteckt.

Auch in Frankreich ist in dem Gesetz Nr. 062 - 810 vom 6.8.1963 der Fall des übermäßigen Hiebes vorgesehen, ohne diesen allerdings zahlenmäßig zu definieren: Er bedarf im Privatwald der fachbehördlichen Genehmigung, die grundsätzlich mit der Pflicht zur Wiederaufforstung verbunden ist. Im öffentlichen Waldbesitz ist anlässlich der ministeriellen Überprüfung der Wirtschafts- und Betriebspläne eine Kontrollmöglichkeit gegeben. Ob ein "coupe excessive" vorliegt, wird von der Forstbehörde nach waldbaulich-ökologischen Aspekten und Notwendigkeiten entschieden.

Das Gesetz zum Schutz des Waldes in Luxemburg aus dem Jahre 1951 untersagt den Kahlschlag

- in Laubholzbeständen, deren Fläche 2 ha übersteigt,
- grundsätzlich in Nadelholzbeständen mit einem Alter unter 50 Jahre.

Fall (2), die gesetzliche Reglementierung des Kahlschlags in bestimmten Gebieten, findet sich im Freistaat Bayern der Bundesrepublik Deutschland und in Italien.

Nach dem Bayerischen Waldgesetz von 1974 bedarf der Kahlhieb im Schutzwald der Erlaubnis.

Auf die wegen zahlreicher Individualregelungen der Regionen sehr vielfältigen Verhältnisse in Italien kann hier im einzelnen nicht eingegangen werden. In großen Zügen gilt: Für eine größere Zahl von Gebieten, die aus hydrologischen, hydrogeologischen und landschaftsästhetischen Gründen von besonderer Bedeutung sind, ferner in Naturschutzgebieten und Nationalparks, sind Kahlschläge grundsätzlich untersagt. Außerhalb dieser Zonen wird versucht, Kahlhiebe dadurch zu mildern, daß die Belassung einer gewissen Zahl von Samenbäumen (Hochwald) bzw. von Kernwüchsen oder sog. "Mutterstöcken" (im Mittelwald) vorgeschrieben ist.

In den übrigen Ländern wird der Kahlhieb nach Fall (3) beurteilt und gehandhabt.

Mit zwei Ausnahmen, Luxemburg und Landesteil Westfalen-Lippe des Landes Nordrhein-Westfalen der Bundesrepublik Deutschland, werden die bestehenden Regelungen hinsichtlich der Kahlhiebe als ausreichend und angemessen erachtet. In Luxemburg wird eine generelle Begrenzung aus ökologischen und landschaftsästhetischen Erwägungen für notwendig gehalten; es existieren auch bereits diesbezügliche gesetzgeberische Pläne. Für eine Kahlhiebsreglementierung in besonders schutzwürdigen Gebieten spricht sich die forstliche Fachbehörde in Westfalen-Lippe aus.

Konkrete Absichten seitens der Parlamente oder Regierungen, die bestehenden Regelungen zu ändern, liegen, Luxemburg ausgenommen, nicht vor.

Die Frage liegt nahe, ob die durch gesetzliche Vorschriften oder durch Einhaltung waldbaulich-ökologischer Grundsätze auferlegte Beschränkung in der Größe der Kahlschläge die Möglichkeit einengen oder verhindern, bei Holzernte und Bestandesbegründung das jeweils wirtschaftlichste Verfahren anzuwenden. Die Antworten auf diese Frage lauten:

Land	ja	nein
B	x	
D		
Baden-Württemberg		x
Bayern	x	
Hamburg	x	
Hessen	x	
Niedersachsen		x
Nordrhein-Westfalen Landesteil Rheinland		x
Nordrhein-Westfalen Landesteil Westfalen-Lippe		x
Rheinland-Pfalz		x
Schleswig-Holstein		x
DK		keine Antwort
F		x
I	x	
IRL		x
L		x
NL		x
UK		x

Untersuchungen oder realistische Schätzungen über den durch die Beschränkungen verursachten Mehraufwand oder Mindererlös gibt es nicht. Die Mehrzahl der Befragten mißt diesem Problem zur Zeit offensichtlich keine größere Bedeutung bei.

4. HOLZVERKAUF UND TRÄGER DER MASSNAHMEN BEI BESTANDESBEGRÜNDUNG UND HOLZERNTEN

4.1 Holzverkauf

Gegenstand eines Holzverkaufs kann sein

- das gefällte und zu handelsüblichen oder vereinbarten Sorten aufgearbeitete Holz ("Liegendverkauf") oder
- das noch stehende Holz ("Stehend- oder Stockverkauf").

Innerhalb dieser beiden Verkaufsarten gibt es jeweils mehrere Varianten: Beim Liegendverkauf z.B. den Vertragsabschluß vor oder nach der Fällung und Aufarbeitung, beim Stehendverkauf beispielsweise die Volumen- und Qualitätsermittlung am stehenden Holz oder das Aufmaß nach Fällung und Aufarbeitung. Diese Varianten wurden von uns nicht näher untersucht.

Die Frage nach Liegend- oder Stockverkauf muß in Zusammenhang mit der Frage nach den Trägern der Holzernte gesehen werden. Stehendverkauf bedeutet in der Mehrzahl der Fälle, daß der Waldbesitzer die Kompetenz über die technische und organisatorische Durchführung der Holzernte an den Holzkäufer oder dessen Beauftragte abgibt. Es ist verständlich, daß bei größerem Anteil von Stehendverkauf das Interesse des Waldbesitzes an allen die Holzernte betreffenden Fragen ungleich geringer ist als im Falle überwiegenden Liegendverkaufs.

Die Umfrage über den Anteil des stehend verkauften Holzes am gesamten Holzeinschlag im Durchschnitt 1972/74 und über die voraussichtliche Entwicklung bis 1985 ergab das in Abb. 7 dargestellte Bild. Danach lassen sich beim Stand 1972/74 drei Ländergruppen unterscheiden:

- Der Stehendverkauf überwiegt in Belgien, Frankreich, Italien und Irland;
- Stehend- und Liegendverkauf haben etwa denselben Anteil in den Niederlanden und im Vereinigten Königreich;
- der Stehendverkauf hat keine oder nur untergeordnete Bedeutung in Deutschland, Dänemark und Luxemburg.

Die Unterschiede zwischen den Waldbesitzarten innerhalb der Länder sind relativ gering; überwiegend verzeichnet jedoch der Privatwald einen etwas höheren Anteil von Stehendverkauf.

Die Prognosewerte wurden, soweit Durchschnitte zu bilden waren, in prinzipiell gleicher Weise hergeleitet wie jene für den Durchforstungsanfall, jedoch wurde jeweils die gesamte Holzeinschlagsmenge zur Gewichtung benutzt. Die von - 100 bis + 100 variierenden Skalenwerte sind wie jene für den Durchforstungsanfall zu interpretieren.

Belgien und Dänemark vermuten, daß im Prognosezeitraum keine Veränderungen eintreten. Die Niederlande erwarten mit hoher Wahrscheinlichkeit in allen Besitzarten eine Zunahme des Stehendverkaufs, in wesentlich geringerem Maße auch Deutschland. Das Vereinigte Königreich rechnet für den gesamten Waldbesitz ohne Einschränkung mit einem Rückgang des Stockverkaufs. In den übrigen Ländern wird die künftige Entwicklung je nach Waldbesitzart unterschiedlich eingeschätzt. Für die EG als Ganzes errechnet sich eine leicht abnehmende Tendenz.

Als Gründe für die prognostizierte Zu- oder Abnahme des Stehendverkaufs werden genannt:

Grund	Stehendverkauf	
	geht zurück	nimmt zu
Holzernte kann rationeller und billiger durchgeführt werden		D, NL
Aufwand und Ausgaben im Forstbetrieb können gesenkt werden		D, I (Staatswald!),NL
Mangel an Arbeitskräften in der Forstwirtschaft		D, I
Administration und Organisation im Forstbetrieb (besonders in öffentlichen Forstverwaltungen) können vereinfacht werden		I (Staatswald!)
Holzernte kann pfleglicher durchgeführt werden	F, IRL	
Waldbesitzer kann höheren Reinertrag erzielen	F, L, UK	
Zunehmender Durchforstungsanfall	F (Privatwald!)	

4.2 Träger der Maßnahmen bei Bestandesbegründung und Holzernte

Als Träger einer Maßnahme verstehen wir jene natürliche oder juristische Person, die

- das mit der Durchführung der Maßnahme verbundene finanzielle Risiko übernimmt,
- die zur Durchführung der Maßnahme erforderlichen Arbeitskräfte und technischen Betriebsmittel in eigener Zuständigkeit beschafft und betreibt, und die
- das anzuwendende Arbeitsverfahren bestimmt oder zumindest maßgeblich mitbestimmt.

Ein Bild über die anteilige Bedeutung der verschiedenen Träger spiegelt bis zu einem gewissen Grade die Möglichkeit und Bereitschaft der Waldbesitzer wider, sich in der betreffenden Maßnahme technisch und organisatorisch zu engagieren. Es gibt Hinweise, von welchen Trägern in erster Linie Impulse zu technisch-organisatorischen Entwicklungen und zur Einführung entsprechender Innovationen erwartet werden können.

Wir unterscheiden folgende Maßnahmenträger:

1. Waldbesitzer: Waldbesitzer und seine Angehörigen selbst sowie die von ihm vorübergehend oder längerfristig in einem Dienstvertragsverhältnis beschäftigten Kräfte.
2. Unternehmer W: selbständiger Unternehmer im Werksvertragsverhältnis mit dem Waldbesitzer. "W" steht für Wald.
3. Unternehmer H: selbständiger Unternehmer, der auf eigene Rechnung das Holz auf dem Stock kauft und die Holzernte durchführt, oder für andere Käufer von stehendem Holz, z.B. für die Holzindustrie, im Werksvertragsverhältnis tätig wird. "H" steht für Holz.
4. Holzindustrie: Unternehmen der Holzindustrie selbst oder die von ihm in einem Dienstvertragsverhältnis beschäftigten Kräfte.
5. Staatliche Forstbehörden: Personal der staatlichen Forstverwaltung, das im sonstigen öffentlichen Wald und im Privatwald in Unternehmerfunktion auftritt, im allgemeinen jedoch nur gegen Erstattung der Selbstkosten und ohne Gewinnstreben.

Die Gruppen "Waldbesitzer" und "Staatliche Forstbehörden" lassen sich weitgehend eindeutig abgrenzen. Für die anderen Gruppen trifft dies nicht in gleichem Maße zu: Derselbe Unternehmer kann je nach Situation als "Unternehmer W" oder als "Unternehmer H" auftreten. Nur eine sehr aufwendige Studie könnte hierüber ein klares Bild verschaffen. Allerdings ist dieses Problem nur für den Bereich der Holzernte relevant. Für den Bereich der Bestandesbegründung entspricht der als Maßnahmenträger auftretende Unternehmer weit überwiegend dem "Unternehmer W"; wir differenzieren deshalb in diesem Bereich nicht nach "W" und "H". Schwierig ist, gleichfalls bei der Holzernte, im weiteren die Abgrenzung zwischen Holzindustrie und "Unternehmer H". Die von uns interviewten Stellen konnten nur sehr pauschal schätzen, inwieweit die Holzindustrie mit eigenem, fest angestelltem Personal auftritt oder Unternehmer entsprechend unserem Typ "H" beauftragt.

In einzelnen Fällen, besonders in Deutschland, werden auch forstliche Zusammenschlüsse als Maßnahmenträger im kleinen Privatwald genannt. Ihre Bedeutung ist vorläufig noch vergleichsweise gering, wird jedoch allgemein mit stark zunehmend bezeichnet. "Forstliche Zusammenschlüsse" sind nachfolgend dem "Unternehmer W" zugeordnet.

Sowohl wegen der fehlenden statistischen Unterlagen über den Anteil der verschiedenen Träger als auch wegen der erwähnten Abgrenzungsschwierigkeiten wurde bei der Umfrage auf Zahlenangaben verzichtet. Stattdessen wurde gefragt, ob der betreffende Träger 1972/74 überwiegend, gelegentlich oder nie in Erscheinung trete und, für die Prognose bis 1985, ob damit gerechnet werde, daß sein Anteil zurückgehe (-100), unverändert bleibe (0) oder zunehme (+100). Die Situation 1972/74 und die Prognose bis 1985 sind in den Abb. 8 a, b (Bestandesbegründung) und 9 a, b (Holzernte) nach Waldbesitzarten differenziert dargestellt. Die Prognose wird als Landesdurchschnitt gegeben. Dabei wurden für die Bestandesbegründung die jeweiligen Waldflächen, für die Holzernte die Einschlagsziffern als Gewichte benutzt. Ein Prognosewert von z.B. + 75 besagt, daß die Antworten, die für den betreffenden Träger einen zunehmenden Anteil erwarten, 75% der Waldfläche bzw. des Holzeinschlags des betreffenden Landes repräsentieren.

Zwischen Bestandesbegründung und Holzernte besteht ein auffallender Unterschied. Bei der Bestandesbegründung ist vorherrschend (auf rund 73% der EG-Waldfläche) der Waldbesitzer der überwiegende Träger der Maßnahmen; in Belgien, Frankreich und den Niederlanden spielt allerdings auch der Unternehmer als überwiegender Träger eine Rolle (auf rund 21% der EG-Waldfläche). Anders bei der Holzernte: In weitgehender Übereinstimmung mit dem Bild, das sich für den Holzverkauf ergeben hat, heben sich drei Gruppen von Ländern ab:

- In Belgien, Frankreich, Italien und Irland, Ländern mit überwiegendem Stockverkauf, wird die Holzernte überwiegend vom Unternehmer H und von der Holzindustrie ausgeführt.
- In Deutschland, Dänemark und Luxemburg, wo der Stehendverkauf nur einen geringen Umfang hat, sind überwiegend der Waldbesitzer, in Dänemark daneben auch der Unternehmer W Träger der Erntemaßnahmen.
- In den Niederlanden und im Vereinigten Königreich haben Waldbesitzer sowie Unternehmer H und Holzindustrie etwa dieselbe Bedeutung.

Während des Prognosezeitraums erwarten für den Bereich der Bestandesbegründung vor allem die Niederlande und Deutschland, in schwächerem Maße auch das Vereinigte Königreich, Belgien, Irland und Luxemburg, daß an Stelle der Waldbesitzer vermehrt Unternehmer die Arbeiten ausführen werden. Frankreich und Luxemburg rechnen damit, daß im nichtstaatlichen Waldbesitz staatliche Forstbehörden häufiger als Träger der Maßnahmen auftreten müssen.

Entschieden heterogener sind die Prognosen für den Bereich Holzernte. Während Deutschland, Dänemark, Frankreich, Luxemburg und die Niederlande eine mehr oder minder ausgeprägte Verschiebung vom Waldbesitzer zum Unternehmer prognostizieren, erwarten Italien, Irland und das Vereinigte Königreich den umgekehrten Trend. Belgien rechnet nicht mit nennenswerten Veränderungen. In Deutschland und Dänemark wird es offensichtlich der Unternehmer W sein, der in zunehmendem Umfang als Träger der Holzernte erwartet wird, in Luxemburg und den Niederlanden auch der Unternehmer H und die Holzindustrie. Die Prognosen von Frankreich und Italien erscheinen, setzt man sie in Bezug zu der Prognose über den Stehendverkauf, nicht ganz plau-

sibel. Frankreich rechnet vor allem im Privatwald mit einem Rückgang des Stehendverkaufs, gleichzeitig aber auch mit abnehmendem Anteil der Waldbesitzer als Träger der Holzernte. Italien prognostiziert eine leichte Zunahme des Stehendverkaufs, gleichzeitig aber auch eine deutliche Zunahme der Holzernte durch den Waldbesitz.

Bestandesbegründung und Holzernte zusammenfassend, zeichnet sich - Irland und das Vereinigte Königreich mit gegenteiligem Trend ausgenommen - eine Verschiebung der Trägerschaft vom Waldbesitzer bzw. Forstbetrieb zum Unternehmer ab. Die Gründe für diese vermutete Entwicklung konnten nur unzureichend analysiert werden. Neben Arbeitskräftemangel in den Forstbetrieben scheint vor allem im Staatswald und in den sonstigen öffentlichen Forstbetrieben der Umstand eine wesentliche Rolle zu spielen, daß die Etatbestimmungen der öffentlichen Hand unternehmerisches Handeln, wie es etwa bei der weiteren Mechanisierung forstbetrieblicher Maßnahmen unumgänglich ist, erheblich einengen.

Auch besteht verschiedentlich die Hoffnung, die einer rationellen Erledigung der Maßnahmen vielerorts entgegenstehende Besitzersplitterung werde von Unternehmern erfolgreicher bewältigt als von den Waldbesitzern selbst. Es sei in diesem Zusammenhang auf die Skepsis mancher Befragten, so etwa in Deutschland und Italien, bezüglich des Effektes von Zusammenschlüssen im kleineren Privatwald aufmerksam gemacht. Danach ist die Neigung der Waldbesitzer zu Zusammenschlüssen regional sehr verschieden, im ganzen jedoch eher zurückhaltend als groß, zum anderen wird vielfach eine kaum zu überwindende Barriere erreicht, wenn es sich um gemeinschaftlichen Maschineneinsatz und weitergehende Formen der Zusammenarbeit handelt. Am ehesten scheinen der gemeinschaftliche Waldwegebau und der gemeinschaftliche Holzverkauf erreichbar zu sein.

Manche Experten sehen in der geschilderten Verschiebung der Trägerschaft allerdings mehr eine gewisse Resignation und eine abnehmende Bereitschaft der Waldbesitzer, die finanziellen und organisatorischen Verpflichtungen höher mechanisierter Arbeitsverfahren auf sich zu nehmen. Sie bezweifeln im übrigen, ob das Gros der derzeit vor-

handenen forstlichen Unternehmer in der Lage sei, die von ihnen erwarteten Leistungen zu erbringen. Abgesehen von einer nicht veröffentlichten belgischen Studie sind uns keine Untersuchungen über die Struktur der gegenwärtig tätigen Forstunternehmer bekannt geworden. Zumindest in Belgien und in Italien scheint es sich überwiegend um kleine, finanziell eher schwache, maschinell bescheiden ausgerüstete Familienbetriebe zu handeln, die zu größeren Investitionen kaum in der Lage sein dürften. In Frankreich wird die Struktur der Unternehmer günstiger beurteilt.

4.3 Aufteilung des in Geräten und Maschinen investierten Kapitals

Die Studie sollte u.a. Aufschluß geben über den Stand und die voraussichtliche Entwicklung der Mechanisierung der Forstarbeit. Der Grad der Mechanisierung läßt sich darstellen zum einen in monetären Ziffern, beispielsweise in dem pro Hektar Waldfläche in Geräten und Maschinen investierten Sachanlagevermögen, zum anderen in physikalischen Maßeinheiten, etwa in den pro Hektar Waldfläche aufgewandten KW-Stunden pro Jahr. Zuverlässige Informationen dieser Art sind jedoch kaum verfügbar. Wir mußten uns darauf beschränken, die Mechanisierung über die angewandten Arbeitsverfahren und die dabei benutzten Kategorien von technischen Betriebsmitteln zu charakterisieren (siehe Abschnitt 5). Ferner wurde versucht, eine Schätzung über die Aufteilung des in Geräten und Maschinen investierten Kapitals auf die in der Forstarbeit engagierten Personengruppen bzw. Maßnahmenträger zu erlangen.

Die Ergebnisse dieser Schätzung sind in der Tabelle 8 zusammengestellt. Einige Länder sahen sich in der zur Verfügung stehenden Zeit nicht in der Lage, hinreichend zuverlässige Angaben zu machen.

Die Gruppierung der Investoren weicht von jener der Maßnahmenträger in Abschnitt 4.2 ab. Es wurde zwischen dem Waldbesitzer und den von ihm im Dienstvertragsverhältnis beschäftigten Arbeitskräften unterschieden. Die Forstunternehmer trennten wir in die Gruppe der Unternehmer, die neben der Arbeit im Wald noch ein anderes Gewerbe,

Tab. 8: Aufteilung des in Geräten und Maschinen investierten Kapitals

Land	Besitzart	Waldbesitzer	Beschäftigte des Waldbesitzers	nebenberufliche Forstunternehmer	hauptberufliche Forstunternehmer	Holzindustrie		
1	2	3	4	5	6	7		
		Anteil am investierten Kapital in %						
B	keine Angaben							
D	S	48	10	26	15	1	100	
	Ö	28	13	41	18	0		
	GP	48	8	26	18	0		
	KP	71	5	13	8	3		
	i.D.	50	9	26	14	1		
DK	keine Angaben							
F ¹⁾	S	10	1	5	2) 75	3) 10		
	Ö	0	1	15	75	10		
	P-HE	1	0	5	90	5		
	P-S	20	5	15	50	10		
	i.D.	9	2	10	71	8		
I	i.D.	20	20	35	25	0		
IRL	S	50	0	10	20	20		
	GP	10	0	10	20	60		
	KP	10	0	10	20	60		
	i.D.	43	0	10	20	27		
L	i.D.	15	26	58	0	1		
NL	S	60	0	10	30	0		
	Ö	40	0	20	40	0		
	GP	25	0	20	55	0		
	KP	20	0	20	60	0		
	i.D.	35	0	18	47	0		
UK	S	90	2	5	3	0		
	GP	20	0	30	10	40		
	KP	10	0	30	10	50		
	i.D.	47	1	19	7	26	100	

1) bei S und Ö für alle Betriebsarbeiten; P-HE = Verhältnisse im Privatwald für Holzernte, P-S = Verhältnisse im Privatwald für sonstige Betriebsarbeiten

2) spezielle, hauptberufliche, selbständige Forstunternehmer

3) einschließlich der mit der Holzindustrie integrierten Forstunternehmer

insbesondere Landwirtschaft, betreiben, und in jene, die hauptberuflich und mehr oder weniger ausschließlich der Waldarbeit nachgehen.

Erwartungsgemäß besteht zwischen den Anteilen der Maßnahmenträger an den Betriebsarbeiten und der Kapitalverteilung auf Investoren eine deutliche Beziehung. Je höher der Unternehmereinsatz, ein desto größerer Anteil des investierten Maschinenkapitals ruht bei den Unternehmern. Erwähnenswert ist auch die unterschiedliche Struktur der Unternehmer. Kommt in Deutschland, Italien, Luxemburg und dem Vereinigten Königreich dem nebenberuflichen Unternehmer, vorwiegend dem Landwirt, das größere Gewicht zu, so dominiert in Frankreich, Irland und den Niederlanden der spezialisierte, hauptberufliche Forstunternehmer.

Der maximal 50% betragende Investitionsanteil des Waldbesitzes weist mehr noch als die Aussagen in Abschnitt 4.2 darauf hin, daß die zur Durchführung der forstbetrieblichen Arbeiten erforderliche Ausrüstung zum größeren Teil von Dritten bereitgestellt wird. Man wird diesen Sachverhalt auch dahingehend interpretieren müssen, daß Art und Ausmaß, Qualität und Quantität des Einsatzes von technischen Betriebsmitteln in der Mehrzahl der EG-Länder nur zum kleineren Teil vom Waldbesitz selbst gesteuert wird. Nach der Erwartung, der Unternehmereinsatz werde zunehmen, ist zu vermuten, daß das finanzielle Engagement des Waldbesitzes in Geräten und Maschinen noch weiter zurückgehen wird.

5. ARBEITSVERFAHREN UND TECHNISCHE MITTEL

5.1 Bei der Bestandesbegründung

5.1.1 Pflanzung

Bei der Pflanzung dominiert vorerst die Handarbeit. Nach Tab. 9 (Spalten 2 und 3) wurde im Durchschnitt der EG 1972/74 auf 98% der Pflanzungsfläche manuell gepflanzt und nur auf 2% der Fläche kamen Pflanzmaschinen zum Einsatz. Den mit Abstand höchsten Mechanisierungsgrad weisen die Niederlande auf mit einem Anteil der Maschinenpflanzung von 33%.

Spalte 4 der Tab. 9 enthält die Schätzungen der Länder, welcher Prozentanteil der durchschnittlichen jährlichen Pflanzungsfläche vom Gelände und vom Boden her für maschinelle Pflanzung geeignet wäre. Ohne die Angaben der Länder in Zweifel ziehen zu wollen, sollten die Zahlen nur als grobe Anhaltswerte verstanden werden. Verschiedentlich sind offenbar die Möglichkeiten maschineller Pflanzung auch unter dem Gesichtspunkt der Größe der Einzelflächen beurteilt worden. Es liegt auf der Hand, daß starke Parzellierung mit kleinen bis kleinsten Arbeitsfeldern auch bei günstigen Gelände- und Bodenverhältnissen den Maschineneinsatz limitiert. In anderen Fällen wurde darauf hingewiesen, die Schätzung gelte unter der Voraussetzung, daß geeignete Pflanzmaschinen - im Falle des Vereinigten Königreichs beispielsweise für Moor- und Gleyböden in Kombination mit Pflug oder Kultivator - entwickelt würden. Ungeachtet dieser Einschränkungen läßt sich konstatieren, daß der Mechanisierung der Pflanzarbeiten von Seiten Gelände und Boden noch beträchtliche Möglichkeiten offen stehen.

Eine Vorstellung darüber, wie diese Möglichkeiten bis etwa 1985 ausgeschöpft werden, gibt die in Abb. 10 (oben) dargestellte Prognose über die Entwicklung des Anteils der maschinellen Pflanzung. Mögliche Antworten waren "unverändert", "nimmt leicht zu" und "nimmt stark zu". Starke Zunahme wird lediglich in einigen Ländern von Deutschland erwartet, im übrigen rechnen die Befragten überwiegend mit nur leichter Zunahme. Eine Korrelation zwischen der für maschinelle Pflanzung geeigneten Fläche und den Prognosen existiert nicht.

Tab. 9: Verfahren der Pflanzung und Art der Pflanzen (1972/74)

Land	Pflanzung manuell	Pflanzung maschinell	für maschi- nelle Pflan- zung geeignet	Anteil Nackt- wurzler	Anteil Container- pflanzen
	% der jährlichen Pflanzungsfläche			% der jährlichen Pflanzungsfläche	
1	2	3	4	5	6
B	100	0	80	100	0
D	94	6	34	98	2
DK	100	0	90	99	1
F	100	< 1	29	91	9
I	98	2	21	85	15
IRL	100	0	33	100	0
L	100	0	35	100	0
NL	67	33	52	100	0
UK	99	1	69	98	2
EG	98	2	33	92	8

Als wesentliche Hindernisse für die nur zögernde Zunahme der Mechanisierung wurden, wie an anderer Stelle noch näher erörtert wird, die im Durchschnitt kleinen Einzelflächen und das Fehlen geeigneter Pflanzmaschinen genannt.

Die Pflanzmaschine ist keineswegs die einzige Alternative zur manuellen Pflanzung mit herkömmlichen Handwerkzeugen. Vor allem für Hanglagen und für Kleinflächen in jedem Gelände bieten möglicherweise Pflanzhilfen in Form des "Pflanzgewehrs" oder ähnlichem eine interessante Rationalisierungschance.

Das Pflanzenmaterial bestand 1972/74 zum größten Teil aus Nacktwurzlern. Im Durchschnitt der EG wurden nur auf etwa 8% der Fläche Containerpflanzen verwendet (Tab. 9, Spalten 5 und 6). Am häufigsten arbeiten bislang Frankreich und Italien mit Containerpflanzen. Auch in diesem Falle wird mehrheitlich mit nur leichter Zunahme gerechnet (Abb. 10 unten).

5.1.2 Vorbereitende Maßnahmen und Pflegeeingriffe

Die Arbeitsverfahren und Betriebsmittel bei den Maßnahmen zur Vorbereitung der Bestandesbegründung, insbesondere aber bei der Bodenbearbeitung, bei der Beseitigung störender Vegetation und des Schlagabraums, zeichnen sich durch eine große Vielfalt und zahlreiche lokale Entwicklungen und Besonderheiten aus. Hinzu kommt, daß die einzelnen Maßnahmen in nicht minder vielfältiger Weise miteinander kombiniert werden können. Es zeigte sich, daß die von uns gemeinsam mit Experten entworfene Systematik der Arbeitsverfahren dieser Vielfalt nur unzureichend Rechnung tragen konnte. Die Ergebnisse unserer Erhebungen sind deshalb nicht mehr als ein erster orientiertender Überblick. Nur eine spezielle Studie wäre in der Lage, die zahlreichen, wertvollen lokalen und regionalen Entwicklungen und Erfahrungen, die bisweilen selbst innerhalb eines Landes nur begrenzt bekannt sind, systematisch und vollständig zu erfassen.

Bei Drainagearbeiten wird in Frankreich und im Vereinigten Königreich überwiegend, in Belgien und Dänemark häufig, in Italien und Irland selten der Bagger verwendet. Die Arbeit mit dem schleppergezogenen Pflug dominiert in Irland und - im Falle des table ploughing - im Vereinigten Königreich, ist hingegen selten in Frankreich, Italien und Luxemburg. Handarbeit ist das überwiegende Verfahren nur in Italien. Bei Unterhaltsarbeiten an Drainageanlagen sind Bagger und Grabenfräse die vorherrschenden Maschinen, ausgenommen Italien, wo wiederum vorwiegend manuell mit Handwerkzeugen gearbeitet wird. Der Mechanisierungsgrad bei Drainagearbeiten ist demnach relativ hoch. Es wird auch erwartet, daß der der Handarbeit noch verbliebene Anteil weiter absinkt; lediglich Italien vermutet, daß die Mechanisierung auf diesem Gebiet bis 1985 kaum nennenswerte Fortschritte erzielen werde.

Terrassen werden hergestellt

- in Frankreich: überwiegend mit Bulldozer und ähnlichen Planiergeräten, selten mit Pflug und von Hand; der Anteil der Großmaschinen wird weiter zunehmen;
- in Italien: häufig mit Planiergeräten, aber auch in Handarbeit, selten mit dem Pflug; es wird erwartet, daß die Handarbeit zurückgeht, die Maschinenarbeit zunimmt.

Abb. 11 zeigt die Häufigkeit der wichtigsten Arbeitsverfahren und Betriebsmittel bei der Bodenbearbeitung. Die von Land zu Land wechselnden Schwerpunkte vermögen die Vielfalt nur anzudeuten, da auch innerhalb mancher Länder die Verhältnisse stark variieren und überdies die einzelnen Maschinen nur Sammelbezeichnungen von recht verschiedenartigen Typen darstellen.

Nur noch in Italien ist die manuelle Arbeit mit Handwerkzeugen das überwiegende Verfahren. Im übrigen werden vorherrschend Anbau- oder Anhängengeräte an Traktoren benutzt. Der Trend geht weiter zur Maschinenarbeit, auch in Italien. Klare Tendenzen bei den verschiedenen Geräten sind kaum zu erkennen, am ehesten noch eine gewisse Bevorzugung der Kultivatoren in Verbindung mit plätzeweiser Bodenbearbeitung.

Die Beseitigung störender Vegetation, von unerwünschten Bodendecken und von Schlagabraum wird mitunter in kombinierten Arbeitsgängen erledigt. Infolgedessen lassen sich die angewandten Arbeitsverfahren nur schwer nach Einzelmaßnahmen auseinanderhalten. In Abb. 12 ist die Häufigkeit der Verfahren für den gesamten Maßnahmenkomplex dargestellt.*⁾ In einer weiteren Frage wurde versucht, ausschließlich für die Schlagabraumbehandlung verfahrenstechnische Informationen zu erlangen; die nach größerem Waldbesitz (S, Ö, GP) und nach Privatwald < 100 ha differenzierten Ergebnisse sind der Abb. 13 zu entnehmen.

Bedingt u.a. durch die Unterschiede in der Art der Vegetation und in den Bodenverhältnissen, ist das Spektrum der Verfahren und Betriebsmittel außerordentlich breit. Handarbeit spielt allerdings in den meisten Ländern noch eine erhebliche Rolle, weit mehr jedenfalls als bei den zuvor besprochenen Maßnahmen. Weit verbreitet ist, wie beide Abbildungen belegen, bislang noch das Abbrennen. Eine Entwicklung hin zu vermehrter Arbeit mit Maschinen wird zwar in der Mehrzahl der Länder erwartet, jedoch weniger eindeutig und rasch wie bei den anderen Maßnahmen.

*⁾ Die Angaben für Deutschland gingen uns erst nach Fertigstellung des Berichtes zu und konnten deshalb nicht mehr berücksichtigt werden.

Der Abb. 14 ist zu entnehmen, daß bei den Pflegeeingriffen die Arbeit mit Handwerkzeugen und motormanuelle Verfahren in allen Waldbesitzarten herausragen. Chemische Mittel werden, im ganzen gesehen, im größeren Waldbesitz selten bis häufig, im kleinen Waldbesitz kaum verwendet. Die in der Abbildung nicht vermerkten, weil vielfach unvollständigen Prognosen, deuten im größeren Waldbesitz auf einen Rückgang der chemischen Mittel und der reinen Handarbeit sowie auf eine Zunahme der motormanuellen Arbeitsweisen und jener unter Einsatz selbstfahrender Arbeitsmaschinen hin. Im Kleinwaldbesitz werden keine wesentlichen Veränderungen erwartet.

5.2 Bei der Holzernte

5.2.1 Holzernte-Systeme

Der Versuch, eine Schätzung für die Beteiligung der in Abschnitt 2.2 vorgestellten Holzerntesysteme am jährlichen Einschlag heute und 1985, differenziert nach Waldbesitzart, Betriebsart und Gelände zu erlangen, schlug fehl. Der Informationsstand war in den Ländern sehr verschieden, so daß für die vergleichende Übersicht unser Systemkatalog durch Zusammenfassung jeweils ähnlicher Systeme stark vereinfacht werden mußte.

Die Rückegasse als Ausführungsort wurde zum Ausführungsort Bestand geschlagen, die Teilarbeit Entrinden konnte in der Systembildung überhaupt nicht berücksichtigt werden. Eine Differenzierung nach Besitzart und Gelände mußte unterbleiben, im Laub-Hochwald konnte nicht nach Vor- und Endnutzung unterschieden werden. Als "kleinster gemeinsamer Nenner" erwiesen sich die folgenden sieben Holzernte-Systeme:

- 1 = Entasten und Einschneiden im Bestand oder auf der Rückegasse (short wood system);
- 2 = Entasten im Bestand oder auf der Rückegasse, Einschneiden auf der Waldstraße (tree length oder long length system);
- 3 = Entasten im Bestand oder auf der Rückegasse, Einschneiden auf stationärem Aufarbeitungsplatz (tree length oder long length system);

- 4 = Entasten und Einschneiden auf der Waldstraße
(full tree system);
- 5 = Entasten auf der Waldstraße, Einschneiden auf stationärem
Aufarbeitungsplatz (full tree system);
- 6 = Ganzbaumhackung auf Rückegasse oder Waldstraße
(total chip system);
- 7 = Hacken von Restholz (Äste, Kronenmaterial etc.) im Bestand
oder auf Waldstraße (residue chip system).

Der stationäre Aufarbeitungsplatz kann von der Holzindustrie räumlich und unternehmerisch getrennt oder mit ihr integriert sein. Diese beiden Möglichkeiten ließen sich anteilmäßig nicht auseinanderhalten.

Unter "Einschneiden" wird in diesem Zusammenhang die Aufteilung der Schäfte in kurze Sorten (i.d.R. $< 4 - 6$ m) verstanden. Lediglich Trennschnitte etwa zwischen langem Stammholz und Industrieholz fallen nicht unter diese Teilarbeit.

Die Tabellen 10, 11, 12 und 13 vermitteln einen Überblick, mit welchem Prozentsatz des jährlichen Holzeinschlags die Erntesysteme bei der Durchforstung in Nadelholzbeständen, bei der Endnutzung in Nadelholzbeständen, bei der Vor- und Endnutzung in Laubholzbeständen sowie im Nieder- und Mittelwald 1974/75 jeweils beteiligt waren und welche Veränderungen bis 1985 erwartet werden. Tab. 14 ist eine Zusammenfassung aller Länder und Betriebsarten zu EG-Durchschnittswerten. Ergänzend zeigt Tab. 15, zu welchen Anteilen je das stärkere und das schwächere Nadelholz derzeit im Wald oder bei der Holzindustrie entrindet oder mit Rinde verarbeitet oder verbraucht werden.

Bei der Durchforstung in Nadelholzbeständen lassen sich vier Gruppen von Ländern bilden:

- Deutschland und Italien mit relativ hohem Anteil des Kurzholzsystems und gleichzeitig hohem Anteil von Waldentrindung;
- Belgien, Dänemark und Frankreich mit zwar mittlerem bis hohem Anteil des Kurzholzsystems, jedoch geringem Anteil an Waldentrindung;

Tab. 10: Holzernte-Systeme bei Durchforstung
in Nadelholzbeständen

(85) = Prognose

Land	Jahr	H o l z e r n t e - S y s t e m								
		1		2		3		4		6
		in Anwendung bei ... Prozent des jährlichen Nadelholzeinschlages in Durchforstungen								
B	74/75 (85)	50 (50)	50 (50)							
D	74/75 (85)	84 (67)	11 (14)	5 (11)		6 (6)	2 (2)			
DK	74/75 (85)	95 (70)				5 (30)				
F	74/75 (85)	70 (48)		30 (47)			5 (5)			
I	74/75 (85)	50 (10)	50 (90)							
IRL	74/75 (85)	25 (25)	75 (75)							
L	74/75 (85)		20 (30)	80 (70)						
NL	74/75 (85)	23 (20)	60 (45)	17 (35)						
UK	74/75 (85)	15 (22)	85 (66)			12 (12)				
EG	74/75 (85)	68 (54)	20 (19)	12 (20)	<1 (4)		3 (3)			

System 1 = Entasten und Einschneiden im Bestand oder auf Rückegasse (short wood system)

System 2 = Entasten im Bestand oder auf Rückegasse, Einschneiden auf Waldstraße (tree length bzw. long length system)

System 3 = Entasten im Bestand oder auf Rückegasse, Einschneiden auf Aufarbeitungsplatz (tree length bzw. long length system)

System 4 = Entasten und Einschneiden auf der Waldstraße (full tree system)

System 6 = Ganzbaumhackung auf Rückegasse oder Waldstraße (total chip system)

Tab. 11: Holzernte-Systeme bei Endnutzung
in Nadelholzbeständen

Land	Jahr	Holzernte-System						
		1	2	3	4	5	7	
		in Anwendung bei ... Prozent des jährlichen Nadelholzeinschlages in Endnutzungsbeständen						
B	74/75	(85)	50 (50)	50 (50)				
D	74/75	(85)	12 (8)		88 (91)		(1)	
DK	74/75	(85)	100 (85)			(15)		
F	74/75	(85)	20 (10)		80 (89)			(1)
I	74/75	(85)	100 (100)					
IRL	74/75	(85)	35 (68)	65 (32)				
L	74/75	(85)		20 (30)	80 (70)			
NL	74/75	(85)	40 (35)	30 (30)	30 (35)			
UK	74/75	(85)	15 (22)	85 (66)		(12)		
EG	74/75	(85)	22 (17)	7 (6)	71 (76)	(1)	(<1)	(<1)

- System 1 = Entasten und Einschneiden im Bestand oder auf Rückegasse (short wood system)
 System 2 = Entasten im Bestand oder auf Rückegasse, Einschneiden auf Waldstraße (tree length bzw. long length system)
 System 3 = Entasten im Bestand oder auf Rückegasse, Einschneiden auf Aufarbeitungsplatz (tree length bzw. long length system)
 System 4 = Entasten und Einschneiden auf der Waldstraße (full tree system)
 System 5 = Entasten auf Waldstraße, Einschneiden auf Aufarbeitungsplatz (full tree system)
 System 7 = Restholzhackung im Bestand oder auf Waldstraße (residue chip system)

Tab. 12: Holzernte-Systeme in Laubholzbeständen

Land	Jahr	H o l z e r n t e - S y s t e m					
		1	2	3	6 ⁺	7	
		in Anwendung bei ... Prozent des jährlichen Laubholzeinschlages					
B	74/75	85	50 (50)	50 (50)			
D	74/75	85	49 (34)	22 (24)	29 (37)	(2)	(3)
DK	74/75	85	100 (100)				
F	74/75	85	41 (35)		59 (62)		(3)
I	74/75	85	100 (70)	(30)			
IRL	74/75	85					
L	74/75	85	100 (100)				
NL	74/75	85	46 (40)	27 (30)	27 (30)		
UK	74/75	85	10 (10)	90 (90)			
	74/75	85	55 (43)	19 (25)	26 (30)	(≤ 1)	(2)

+) nur bei Durchforstungen

System 1 = Entasten und Einschneiden im Bestand oder auf Rückegasse (short wood system)

System 2 = Entasten im Bestand oder auf Rückegasse, Einschneiden auf Waldstraße (tree length bzw. long length system)

System 3 = Entasten im Bestand oder auf Rückegasse, Einschneiden auf Aufarbeitungsplatz (tree length bzw. long length system)

System 6 = Ganzbaumhackung auf Rückegasse oder Waldstraße (total chip system)

System 7 = Restholzhackung im Bestand oder auf Waldstraße (residue chip system)

Tab. 13: Holzernte-Systeme im Nieder- und Mittelwald

Land	Jahr	H o l z e r n t e - S y s t e m			
		1	2	4	6
		in Anwendung bei ... Prozent des jährlichen Einschlags im Nieder- und Mittelwald			
B	74/75 (85)	50 (50)	50 (50)		
D	74/75 (85)	100 (95)			(5)
F	74/75 (85)	90 (70)		(5)	10 (25)
I	74/75 (85)	90 (65)	10 (35)		
L	74/75 (85)	100 (80)			(20)
EG	74/75 (85)	89 (69)	4 (10)	(4)	7 (17)

System 1 = Entasten und Einschneiden im Bestand oder auf Rückegasse (short wood system)

System 2 = Entasten im Bestand oder auf Rückegasse, Einschneiden auf Waldstraße (tree length bzw. long length system)

System 4 = Entasten und Einschneiden auf der Waldstraße (full tree system)

System 6 = Ganzbaumhackung auf Rückegasse oder Waldstraße (total chip system)

Tab. 14: Holzernte-Systeme in der EG
(Durchschnitt aller Länder und Betriebsarten)

Ernte - System	1974/75	1985
	in Anwendung bei ...% des jährl. Holzeinschlags	
1 Entasten und Einschneiden im Bestand oder auf Rückegasse (short wood system)	52	40
2 Entasten im Bestand, Einschneiden auf Waldstraße (tree length bzw. long length system)	12	14
3 Entasten im Bestand, Einschneiden auf Aufarbeitungsplatz (tree length bzw. long length system)	35	39
4 { Entasten auf Waldstraße, Ein- 5 { schneiden auf Waldstraße oder Aufarbeitungsplatz (full tree system)	< 1	2
6 Ganzbaumhackung im Bestand oder auf Waldstraße (total chip system)	1	4
7 Restholzhackung (residue chip system)	0	1

Tab. 15: Entrindung des Nadelholzes
(Stand 1974/75)

Land	vom stärkeren Nadelholz werden			vom schwächeren Nadelholz werden		
	im Wald entrin- det	bei der Holzin- dustrie entrin- det	mit Rinde verarbei- tet oder verbraucht	im Wald ent- rindet	bei der Holzin- dustrie entrin- det	mit Rinde verarbei- tet oder verbraucht
	Prozent			des jährlichen Einschlags		
1	2	3	4	5	6	7
B	60	20	20	10	90	0
D	≥ 85	10	≤ 5	40	50	10
DK	0	95	5	0	50	50
F	65	35	< 1	10	75	15
I	70	0	30	50	30	20
IRL	3	0	97	0	40	60
L	> 99	0	< 1	99	0	1
NL	0	50	50	35	45	20
UK	1	10	89	7	67	26
EG	70	22	8	24	61	15

Nadelholz insgesamt (EG)

Stand
1974/75

Prognose
1975

im Wald und auf Aufar-
beitungsplätzen entrindet

55%

47%

bei der Holzindustrie
entrindet

35%

45%

mit Rinde verarbeitet
oder verbraucht

10%

8%

- Irland, die Niederlande und das Vereinigte Königreich mit niedrigem Anteil des Kurzholzsystems und minimalem bis kleinem Anteil an Waldentrindung; und schließlich
- Luxemburg ohne Kurzholzsystem und fast ausschließlicher Waldentrindung.

Nur in Frankreich, Luxemburg und den Niederlanden spielt vorerst die Lieferung von Langholz an stationäre Aufarbeitungsplätze (bzw. an die Holzindustrie) eine nennenswerte Rolle. Im Durchschnitt der EG werden 68% des schwachen Nadelholzes bereits im Bestand, weitere 20% auf der Waldstraße zu Kurzholz eingeschnitten, nur 12% in mehr oder minder langer Form über größere Distanzen außerhalb des Waldes transportiert. Nahezu 90% des Nadelschwachholzes verlassen folglich den Wald in kurzer Form. Das Vollbaumsystem wird bislang nur in Dänemark und auch dort nur in bescheidenem Umfang praktiziert. Die Vollbaumhackung steht erst im Versuchsstadium.

Der Trend geht, wie die Prognosen erkennen lassen, ganz eindeutig, wenn insgesamt auch nicht mit spektakulären Steigerungsraten, zum Langholz. Deutschland, Dänemark und das Vereinigte Königreich rechnen damit, daß das full tree system 1985 in nennenswertem Umfang praktiziert wird; Deutschland und Frankreich erwarten, daß sich bis dahin auch die Vollbaumhackung etabliert haben wird.

Ein deutlich anderes Bild und andere Ländergruppierungen ergeben sich beim stärkeren Nadelholz aus Endnutzungsbeständen. Zunächst fällt auf, daß im Gegensatz zum Nadelschwachholz die Waldentrindung im EG-Durchschnitt noch klar dominiert, bedingt durch die Situation vor allem in Belgien, Deutschland, Frankreich und Italien. In Dänemark, Irland, den Niederlanden und im Vereinigten Königreich ist die Entrindung des stärkeren Nadelholzes im Wald nahezu unbekannt. Wenn man bedenkt, daß bei manuellen und motormanuellen Arbeitsweisen, die, wie noch zu zeigen sein wird, in der EG bei weitem vorherrschen, auf die Entrindung ca. 30 - 40% des gesamten Zeitaufwands bei der Holzernte entfallen, dann lassen die unterschiedlichen Entrindungsgewohnheiten auf erhebliche Differenzen im Arbeitszeitaufwand und in der technischen Arbeitsproduktivität bei der Holzernte schließen.

Gleichfalls im Gegensatz zum Nadelschwachholz wird ein sehr hoher Prozentsatz des stärkeren Nadelholzes, nämlich ca. 78%, in langer Form gerückt und entweder erst auf der Waldstraße (Belgien, Irland, Vereinigtes Königreich) oder erst bei der Holzindustrie (Deutschland, Frankreich, Luxemburg) zu kurzen, verarbeitungsfähigen Längen eingeschnitten. Überwiegend wird damit gerechnet, daß das tree bzw. long length system in Zukunft weiter an Boden gewinnen wird. Lediglich Dänemark und das Vereinigte Königreich vermuten, daß bis 1985 auch dem full tree system ein gewisser Anteil zufallen dürfte.

Bei der Laubholzernte stehen Ländern mit fast ausschließlicher Anwendung des Kurzholzsystems (Dänemark, Italien, Luxemburg) die Länder Belgien, Deutschland, Frankreich und die Niederlande gegenüber, in denen Kurzholz- und Langholzsystem zu etwa gleichen Anteilen praktiziert werden. Die Prognosen deuten auch beim Laubholz auf eine Verschiebung zum Langholzsystem hin. Der Hackschnitzelherstellung bei Hieben in Laubhochwaldbeständen, sei es aus ganzen Bäumen in jüngeren Beständen, sei es aus Ästen und Kronenmaterial in älteren Beständen, wird 1985 noch keine größere Bedeutung eingeräumt, lediglich Deutschland und Frankreich erwarten erste Anfänge.

Im Nieder- und Mittelwald erfolgt die Aufarbeitung des Holzes heute zum überwiegenden Teil noch im Bestand, d.h. entsprechend dem short wood system. In Frankreich spielt die Waldhackung bereits eine bemerkenswerte Rolle. Die weitere Entwicklung wird teils in einer gewissen Verlagerung zur Aufarbeitung auf der Waldstraße, teils, so vor allem in Frankreich und Luxemburg, in einer stärkeren Beteiligung der Waldhackung gesehen.

Tab. 14, in der alle Länder und Betriebsarten zusammengefaßt sind, zeigt deutlich den Trend vom Kurzholzsystem zur Aufarbeitung außerhalb des Bestandes. Im wesentlichen handelt es sich um die Teilarbeiten Einschneiden und, sofern bislang noch im Bestand geübt, Ent-rinden, die künftig in vermehrtem Maße auf die Waldstraße oder auf Aufarbeitungsplätze, vornehmlich solchen bei der Holzindustrie, verlagert werden sollen. Die Motive für diese Verschiebungen sind überall dieselben: Zum einen das Streben nach einer größeren durchschnittlichen Stückmasse beim Rücken, die eine höhere Arbeitsproduk-

tivität ermöglicht, zum anderen der Wunsch, weitere Teile der Holzernte einer höheren Mechanisierung zugänglich zu machen. Zahlenmäßig gesehen sind die prognostizierten Verschiebungen allerdings eher bescheiden zu nennen.

Die Entastung wird nach den Prognosen der Länder auch 1985 noch nahezu vollständig im Bestand durchgeführt werden. Das full tree system wird demzufolge vorerst keine breitere Anwendung finden.

Die Herstellung von Hackschnitzeln mit mobilen Maschinen im Wald sei es aus Vollbäumen (Ganzbaumhackschnitzel, im folgenden GH genannt), sei es aus Ästen und Kronen (Restholzhackschnitzel, im folgenden RH genannt), wird in jüngerer Zeit unter Holzerntetechnikern und seitens der Holzindustrie stark diskutiert, sowohl unter dem Aspekt der Rationalisierung der Holzernte als auch mit Blick auf die Nutzbarmachung weiterer Rohstoffreserven. Ergänzend zu den vorstehenden, mehr pauschalen Angaben über Stand und Aussichten der Waldhackung führten die Fachleute in den Generalforstdirektionen und die externen Experten aus:

Belgien:

Bislang keine Waldhackung, da zu teuer; in der näheren Zukunft höchstens Versuche. Potentieller Abnehmer von GH und RH wäre die Spanplattenindustrie. Zellstoff- und Papierindustrie lehnt Waldhackschnitzel vorerst ab.

Deutschland:

Waldhackung bislang nur in sehr bescheidenem Umfang, jedoch langsam zunehmend. Versuchsstadium noch nicht ganz überwunden (verfahrenstechnische und arbeitsorganisatorische Probleme). Abnehmer für GH und RH vorerst nur einige Spanplattenwerke, daneben Export der Schnitzel nach Belgien (Spanplatten) und Schweden (Sulfatzellstoff). Im Inland in den nächsten Jahren vermehrte Abnahme durch weitere Spanplattenwerke und eventuell durch neu zu errichtendes Sulfatzellstoffwerk erwartet.

Dänemark:

Einige Versuche mit GH in Nadelholzdurchforstungen für Plattenindustrie. Ergebnisse aus der Sicht der Industrie unbe-

friedigend, da Schnitzel verschmutzt (Steine!). Weitere Entwicklung hängt überwiegend von Rohstoffbedarf ab. Mit RH bislang keine praktische Erfahrungen, auch für nähere Zukunft keine Initiativen zu erwarten. RH für Industrie noch ungünstiger als GH.

Frankreich:

Waldhackung (GH und RH) heute schon praktiziert und künftig zunehmend. Könnte rasch wesentlich größere Bedeutung erlangen, wenn die abnehmende Industrie (zur Zeit in erster Linie Sulfatzellstoff, in kleinerem Umfang auch Platten; künftig vermehrt für Platten) die Toleranzgrenze für Rindengehalt (zur Zeit $< 15\%$) hinaufsetzen würde.

Italien:

Waldhackung (ausgenommen Pappelplantagen) praktisch ohne Bedeutung, nur lokal für Hochöfen. Hingegen wird Kronenmaterial in Pappelplantagen in großem Umfang gehackt (für Span- und Faserplatten). Erst wenn dieses, vorerst reichlich und sehr billig verfügbare Material knapp und teuer werden sollte, gewinnt Waldhackung an Interesse.

Irland:

Heute und in der näheren Zukunft keine Abnehmer.

Luxemburg:

Bislang keine Abnehmer; künftig eventuell Absatzmöglichkeiten an belgische Spanplattenwerke und sodann Waldhackung in allerdings wohl nur kleinem Umfang denkbar.

Niederlande:

GH und RH vorerst nur versuchsweise; Lieferung der Hackschnitzel an Faserplattenwerk im Inland und Spanplattenwerk in Deutschland. Künftig eventuell Abnahme durch inländische Zellstoff- und Papierindustrie.

Vereinigtes Königreich:

Für GH und RH zur Zeit keine Interessenten. In Zukunft möglicherweise Spanplatten- und Zellstoffindustrie (für RH nur Zellstoffindustrie). Vorerst noch Probleme mit der Lagerung der Hackschnitzel.

5.2.2 Die benutzten Betriebsmittel, Stand und Entwicklung der Mechanisierung

Die Beteiligung der Holzerntesysteme am Holzeinschlag gibt noch keinen Aufschluß über den Grad der Mechanisierung der Arbeiten. Die meisten Systeme können sowohl in überwiegender Handarbeit als auch hochmechanisiert praktiziert werden. Weitere Fragen galten deshalb den bei der Holzernte heute benutzten und den 1985 voraussichtlich zu benutzenden Betriebsmitteln.

Unsere Absicht, die Informationen über die anteilmäßige Bedeutung der Betriebsmittel differenziert nach Besitzart, Betriebsart und Gelände zu erhalten, um eine direkte Verbindung mit den Holzerntesystemen herstellen zu können, war nicht zu verwirklichen. Wir mußten uns mit Schätzungen jeweils für die gesamte Holzernte eines Landes begnügen. Nachfolgend werden diese Informationen getrennt für Fällen und Aufarbeiten, umfassend die Teilarbeiten Fällen, Entasten, Entrinden, Einschneiden und gegebenenfalls Hacken, sowie für Rücken präsentiert.

5.2.2.1 Fällen und Aufarbeiten

Beim Fällvorgang ist, wie die Abb. 15 aufzeigt, die Motorsäge das nahezu ausschließlich benutzte Betriebsmittel. Die Arbeit mit Handwerkzeugen dürfte zwar auch in jenen Ländern, die hierfür keinen Anteil ausweisen, noch nicht vollständig verschwunden sein, kann aber sicher vernachlässigt werden. Reine Fällmaschinen und multifunktionale Maschinen, wie feller-limber und feller-limber-buncher, sind vorerst nur vereinzelt und zumeist nur versuchsweise im Einsatz. Eine Ausnahme bildet Frankreich, wo zwar auch erst relativ geringe Mengen maschinell gefällt werden, entsprechende Maschinen jedoch bereits ständig im Einsatz sind.

An der dominierenden Stellung der motormanuellen Arbeitsweise mit der handgeführten Motorsäge wird sich bis 1985 nach den Vermutungen der Fachleute nichts Entscheidendes verändern. Im Durchschnitt der EG werden dann immer noch ca. 85-90% der gesamten Holzmenge mit der Motorsäge gefällt werden. Der Anteil von Fällmaschinen,

ein- und mehrfunktionalen Typs, wird auf ca. 10-15% anwachsen. Rechnet man überschläglich mit einer Jahresleistung von ca. 10 000 - 15 000 fm pro Maschine, dann wären 1985 den Prognosen zufolge etwa 500 - 700 Fällmaschinen in der EG im Einsatz, während es derzeit weniger als 50 sind.

Zwischen den Ländern bestehen große Unterschiede in den Erwartungen zur Mechanisierung des Fällvorgangs. Im Vereinigten Königreich wird damit gerechnet, daß bis 1985 mehr als 50% des Holzes maschinell gefällt werden, in Frankreich rund 20%; Belgien, Deutschland, Dänemark, Luxemburg und die Niederlande schätzen den Anteil der Fällmaschinen auf Werte zwischen etwa 3 und 10%, in Italien und Irland gibt man diesen Maschinen in den nächsten 10 Jahren noch keine nennenswerten Chancen.

Im Durchschnitt der EG werden derzeit 98 - 99% des gefällten Holzes im Bestand entastet (vgl. Tab. 14). Aus der Abb. 16 ist zu entnehmen, daß, wiederum im Durchschnitt der EG, der Entastungsvorgang zu ca. 25% mit Handwerkzeugen (Axt) und zu knapp 75% motormanuell mit der Motorsäge erfolgt. Selbstfahrende Entastungsmaschinen sind zwar seit kurzem vor allem im Vereinigten Königreich sowie in Dänemark, Frankreich und den Niederlanden im praktischen Einsatz, haben jedoch, gemessen an der bearbeiteten Holzmenge, noch keine große Bedeutung. Auffallend hohe Anteile der reinen Handarbeit weisen zur Zeit noch Belgien, Italien und Irland auf.

Bis 1985 wird mit Verschiebungen sowohl von der reinen Handarbeit zur motormanuellen Arbeit als auch von letzterer zur Arbeit mit selbstfahrenden (und gezogenen) Maschinen, weniger zur Arbeit auf stationären Entastungsmaschinen gerechnet. In Belgien und wiederum in Italien und Irland wird sich der Mechanisierungsfortschritt im wesentlichen auf die vermehrte Anwendung der Motorsäge beschränken. Dänemark, Frankreich, Luxemburg und die Niederlande erwarten, daß sich bis 1985 die Entastung zu etwa 10 - 20% auf Ein- oder Mehrzweckmaschinen verlagert. Das Vereinigte Königreich prognostiziert auch bei dieser Teilarbeit die mit Abstand größte Änderungsrate: > 50% des Einschlags sollen 1985 maschinell entastet werden. Der stationären Maschinenentastung auf Aufarbeitungsplätzen wird nur

in Deutschland, der Entastung mit dem Stehendentastungs- und -entrindungsgerät SERIAS wird nur in Deutschland und Luxemburg ein gewisser, zwischen etwa 1 und 5% liegender Anteil eingeräumt.

Der Stand und die voraussichtlichen Änderungen der Arbeitsweise bei der Entrindung wurden nur für das Nadelholz untersucht. Soweit Laubholz überhaupt entrindet wird, geschieht dies fast durchwegs bei der Holzindustrie unmittelbar vor der Verarbeitung.

Die in Tab. 15 aufscheinenden großen Unterschiede zwischen den Ländern in den Entrindungsgepflogenheiten finden ihren Niederschlag in den bei der Entrindung angewandten Arbeitsweisen, wie sie aus Abb. 17 zu ersehen sind. Die dortigen Prozentangaben beziehen sich nur auf die Menge des entrineten Nadelholzes. Etwa 50 - 55% dieser Menge werden im Durchschnitt der EG zur Zeit noch mit Handwerkzeugen entrindet, ca. 5 - 10% mit mobilen Maschinen im Wald, 35 - 40% in der Holzindustrie mit mobilen oder stationären Maschinen.

Bis 1985 wird in der EG, den Prognosen zufolge, der Handentrindungsanteil auf 35 - 40% absinken, die mobile Entrindung im Wald auf 10 - 15% ansteigen und der Anteil des bei der Holzindustrie maschinell entrineten Nadelholzes auf 45 - 50% zunehmen. Handgeführte, tragbare Kleinentrindungsmaschinen sind heute und 1985 nur in Irland und Luxemburg von gewisser Bedeutung. Erhebliche Anteile werden in Deutschland, Frankreich, Italien und Luxemburg auch 1985 noch auf die Entrindung mit Handwerkzeugen entfallen.

Unter allen Teilarbeiten bei Fällen und Aufarbeiten erfordert die Handentrindung den höchsten spezifischen Arbeitszeitaufwand. Vom rein technischen Standpunkt aus betrachtet steht andererseits für die maschinelle Entrindung bereits heute eine breite Palette ausgereifter mobiler und stationärer Maschinen zur Verfügung. Die Erwartung, daß 1985 in der EG immer noch 35 - 40% des Nadelholzes in reiner Handarbeit entrindet werden, macht in besonderem Maße auf die der weiteren Mechanisierung der Forstarbeit entgegenstehenden Schwierigkeiten aufmerksam.

Für die bei der Teilarbeit Einschneiden benutzten Betriebsmittel kann nur ein unvollständiger Überblick gegeben werden. Etwa 35% des gesamten jährlichen Holzanfalles in der EG verlassen den Wald

in langer Form und werden erst auf ständigen Aufarbeitungsplätzen, zumeist bei der Holzindustrie, in Verarbeitungslängen eingeschnitten. Die meisten Länder konnten über die dort angewandten Arbeitsverfahren und Betriebsmittel keine Auskunft geben. Die nachfolgenden Prozentwerte beziehen sich deshalb nur auf die bereits im Wald zu kurzen Längen eingeschnittene Menge (im wesentlichen Erntesysteme 1 und 2 nach Abschnitt 5.2.1).

Im Durchschnitt der EG wird derzeit bei mehr als 95% der Holzmenge die Motorsäge zum Einschneiden benutzt. Mobile Einschneidemaschinen sind in Dänemark, Frankreich und den Niederlanden mit weniger als 5%, in Belgien und im Vereinigten Königreich mit 15 - 20% beteiligt. Eine stärkere Zunahme dieser Maschinen, bei denen es sich dann überwiegend um Kombinationen mit Fällern und/oder mit Entasten handeln wird, erwarten bis 1985 vor allem Dänemark (Anstieg auf etwa 20%), Frankreich (Anstieg auf etwa 15%) und das Vereinigte Königreich (Anstieg auf etwa 40%). Die Niederlande rechnen mit einer allerdings nicht quantifizierten Zunahme des Einschnitts auf stationären Maschinen auf Holzhöfen.

5.2.2.2 Rücken

Abgesehen von dem noch weit verbreiteten händischen Vorliefern schwachen Kurzholzes aus Durchforstungshieben an die Rückegasse oder an den Maschinenweg und abgesehen auch von der im Hochgebirge von Deutschland, Italien und Frankreich ebenfalls verbreiteten Schwerkraftlieferung (Treiben, Reisten), sind die Transportvorgänge zwischen Bestand und Waldstraße im Durchschnitt der EG heute bereits zu mehr als 95% mechanisiert. Tab. 16 weist aus, daß im Durchschnitt weniger als 5% des jährlichen Holzeinschlags mit Tieren gerückt werden. Dabei handelt es sich jedoch überwiegend nur um das Vorrücken bis zur Rückegasse oder zum Maschinenweg über jeweils kurze Distanzen. Würde man Vorrücken und Rücken trennen, wäre bei ersterem der Anteil des Transports mit Tieren allerdings erheblich höher als die Zahlen der Tabelle ausweisen (insbesondere in Belgien und den Niederlanden).

Tab.16 Betriebsmittel beim Rücken

Land	T 1 ¹⁾		T 2		T 3		T 4		T 5		T 6		T 7		T 8	
	74/75	85	74/75	85	74/75	85	74/75	85	74/75	85	74/75	85	74/75	85	74/75	85
Beteiligung am jährlichen Holzeinschlag in Prozent																
B ²⁾	20-25	10-15	10-15	20-25	5-10	10-15	5	30-35	50-55	15-20	0	< 5	0	0	0	< 1
D	< 5	70	5-10	50-55	5-10	5-10	15	25	< 1	1-2	1	5	< 1	< 1	< 1	< 1
DK	1	71	0	62	0	0	5	2	20	25	3	10	0	0	0	0
F ³⁾	1	5	30	3	30	15	30	35	10	5	20	38	1	1	3	1
I ⁴⁾	10-20	40-50	5	+	5	+	0	+	0	0	0	0	20	(-)	10	(+)
IRL	7	0	65	0	65	40	0	20	20	3	3	22	2	2	3	10
L	1	90	8	83	8	15	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0
NL ⁵⁾	15	70	12	60	12	25	25		0	0	8	10	0	0	0	0
UK	2	1	75	< 1	75	49	3	17	4	9	3	13	< 1	< 1	12	10
EG	< 5	35-40	20-25	25-30	20-25	10-15	15-20	25-30	5-10	< 5	5-10	15-20	< 3	< 2	< 2	< 3

Anmerkungen zu Tab. 16

- 1) T 1 = Tiere
- T 2 = Traktoren und andere Fahrzeuge, die auch außerhalb der Forstwirtschaft, z.B. in der Landwirtschaft, verwendet werden und für den Einsatz im Wald mit Zusatzgeräten ausgerüstet sind.
- T 3 = spezielle Forst-Radschlepper (skidder) mit starrem Rahmen und Seilwinde
- T 4 = spezielle Forst-Radschlepper (skidder) mit Knickrahmen und Seilwinde
- T 5 = Schlepper aller Art mit Kran, Greifer und/oder Klemmbank
- T 6 = Tragschlepper (forwarder)
- T 7 = Schlepper mit Raupen oder Halbraupen
- T 8 = Seilanlagen
- 2) B: Pferde (T 1) nur zum Vorrücken; T 5 = überwiegend alte Militärtraktoren
- 3) F: T 2 = Starr-Rahmenschlepper aller Art ohne Seilwinde;
T 3 = Starr-Rahmenschlepper aller Art mit Seilwinde.
- 4) I: T 7 = kleine Raupenschlepper, die primär für die (Berg-)Landwirtschaft gebaut werden
- 5) NL: Pferde (T 1) überwiegend zum Vorrücken;
T 3/4 1985 überwiegend Knickschlepper.

Die gemeinsam mit den Experten der Länder vorgenommene Typisierung der Schlepper (T 2 - T 7, siehe Anmerkungen zu Tab. 16) sollte es u.a. ermöglichen, die Anteile der nicht speziell für die Forstwirtschaft entwickelten Fahrzeuge und der speziell für forstliche Zwecke gebauten Schlepper in Erfahrung zu bringen. Dies ist nur bedingt gelungen: Die unter T 2 aufgeführten Fahrzeuge sind, wie beabsichtigt, weitgehend identisch mit den landwirtschaftlichen Schleppern. Unter T 3 sollten nur spezielle Forstradschlepper mit Starr-Rahmen aufgeführt werden; tatsächlich enthält aber auch diese Gruppe Schlepper, die in Land- und Forstwirtschaft eingesetzt werden. Die Typengruppen T 4 (Knickschlepper) und T 6 (Tragschlepper) sind als reine Forstspezialfahrzeuge zu betrachten. T 5 (Schlepper aller Art mit Kran, Greifer, Klemmbank) umfaßt sowohl spezielle Forstschlepper als auch, so insbesondere in Belgien, ursprünglich für andere Zwecke entwickelte Fahrzeuge. Die unter T 7 aufgeführten Gleiskettenfahrzeuge, die in Italien eine große Rolle spielen, entsprechen nach den Einsatzmöglichkeiten der Gruppe T 2. Man darf davon ausgehen, daß im Durchschnitt der EG mindestens 50 - 55% der zum Rücken des Holzes eingesetzten Schlepper auch außerhalb der Forstwirtschaft, vorzugsweise in der Landwirtschaft Verwendung finden bzw. - besser gesagt - primär in der Landwirtschaft tätig sind und zusätzlich zum Rücken des Holzes dienen.

Die Verhältnisse in den Ländern sind außerordentlich vielgestaltig. Da auch in jenen Ländern, in denen die Forstbetriebe die Holzernte mehrheitlich in eigener Regie durchführen, das Rücken des Holzes Unternehmern übertragen wird, spiegelt Tab. 16 in etwa die maschinelle Ausstattung der Unternehmer wider.

Die Prognosen rechnen mit einem Rückgang des Anteils der Vielzweck-Schlepper, ausgenommen Belgien und Italien. Im Durchschnitt der EG wird ein Rückgang von bislang ca. 50 - 55% auf etwa 35 - 40% bis 1985 erwartet. Auch der Anteil der Tiere wird sich weiter vermindern. Eine starke Zunahme werden die knickrahmengesteuerten Schlepper (T 4 und T 6) erfahren. Der gegenwärtig nur bescheidene Anteil der Seilanlagen dürfte sich nicht wesentlich verändern; die auf einen Rückgang deutenden Prognosen (Frankreich, Vereinigtes Königreich) werden durch die Zunahmeerwartungen in Italien und Irland (Einsatz auf wenig tragfähigen Böden) kompensiert.

In den in den letzten Jahren vor allem durch skandinavische Initiativen entwickelten tragbaren und funkgesteuerten Kleinseilwinden sehen einige Länder einen willkommenen Ersatz für das im Verschwinden begriffene Pferd beim Vorrücken. Diesen Winden werden erhebliche Zuwachsraten eingeräumt.

Der Holztransport mit Luftfahrzeugen, im wesentlichen mit Helikoptern, wird bislang nur in Frankreich im Hochgebirge vereinzelt praktiziert. Frankreich schätzt jedoch, daß 1985 bis zu 1 - 2% des Holzanfalles auf diese Weise transportiert werden.

Im Zusammenhang mit den Fragen nach vordringlichen Geräte- und Maschinenentwicklungen, worüber an anderer Stelle berichtet wird, wiesen einige Länder, so vor allem Deutschland, mit Einschränkungen auch Dänemark, Italien, Luxemburg und die Niederlande, darauf hin, daß dem Einsatz bäuerlicher Kleinunternehmer in der Forstwirtschaft zum Zwecke des Zu- und Nebenerwerbs hohe agrar- und strukturpolitische Bedeutung zukomme. Ausgehend von dem in den meisten Ländern außerordentlich hohen Bestand an landwirtschaftlichen Schleppern, die in der Landwirtschaft selbst vielfach nur ungenügend ausgelastet sind, wurde angeregt, für diese Schlepper durch Entwicklung geeigneter forstlicher Anbau- und Anhängegeräte eine zusätzliche Auslastung zu eröffnen. Unabhängig von den in der Tab. 16 für den Bereich der Holzernte gesammelten Informationen stellten wir deshalb die Frage nach der etwaigen prozentualen Verteilung der in der Forstwirtschaft bei allen Betriebsarbeiten eingesetzten Schleppern auf solche, die auch und sogar vorzugsweise in der Landwirtschaft eingesetzt werden und jene, die als Folge von Bauart und Ausrüstung speziell für Forstarbeit vorgesehen sind. Desweiteren wurde erfragt, ob der Anteil der ersteren Kategorie bis 1985 vermutlich abnehmen (-), steigen (+) oder unverändert (0) bleiben werde.

Tab. 17 enthält die Ergebnisse dieser Umfrage. Soweit die Antworten nach Waldbesitzarten differenziert erfolgten, wurde der Landesdurchschnitt mit der Waldfläche als Gewicht ermittelt. Die Werte dieser Tabelle sind mit jener der Tab. 16 nur sehr bedingt vergleichbar, da hier alle Betriebsarbeiten erfaßt und die Zahl aller Schlepper als Bezugsgröße gewählt wurden. In der Tendenz ergibt sich

Tab. 17: Schlepper in der Forstwirtschaft

Land	"Vielzweck-Schlepper"	speziell für Forstwirtschaft entwickelte Schlepper	Veränderung des Anteils der Vielzweck-Schlepper bis 1985 *)
	Prozent von gesamtem Schlepperbestand 1972/74		
1	2	3	4
B	15	85	0
D	85 - 90	10 - 15	- 0,65
DK	≤ 100	< 1	- 0,40
F	55 - 60	40 - 45	+ 0,24
I	100	0	- 1,00
IRL	90 - 95	5 - 10	- 0,83
L	90 - 95	5 - 10	+ 0,50
NL	75 - 80	20 - 25	+ 0,80
UK	35 - 40	60 - 65	- 0,69
EG	70 - 75	25 - 30	- 0,30

*) Erläuterung im Text

gleichwohl dasselbe Bild: In den meisten Ländern und demzufolge auch im Durchschnitt der EG dominiert der aus der Landwirtschaft stammende Vielzweckschlepper.

Die Prognosen im Landes- und im EG-Durchschnitt stellen die mit dem jeweiligen Erwartungswert (+/-/0) saldierten zugehörigen Waldflächen geteilt durch 100 dar. Der Prognosewert - 0,30 für die EG besagt deshalb, daß auf 30% der Waldfläche mit einem Rückgang des Anteils der Vielzweckschlepper gerechnet wird.

6. PROBLEME UND PRIORITÄTEN BEI FORSTBETRIEBLICHEN MASSNAHMEN

6.1 Schwerpunkte der Probleme

Den Mitgliedsstaaten wurde die Frage gestellt: "In welchen Bereichen der Forstwirtschaft liegen im kommenden Jahrzehnt von der Schwierigkeit und der Dringlichkeit der Probleme her gesehen die Schwerpunkte?" Bei der Beantwortung konnten drei Schwierigkeits- und Dringlichkeitsstufen genannt werden, nämlich:

- Stufe 1: wenn der betreffende Bereich keine nennenswerten Probleme erwartenläßt und keinen schwerpunktmäßigen Einsatz von Ideen, Personal und Kapital erfordert bzw. wenn Probleme überhaupt nicht existieren.
- Stufe 2: wenn in dem betreffenden Bereich zwar Probleme anstehen, diese jedoch nicht mit vorrangiger Priorität angegangen werden müssen.
- Stufe 3: wenn in dem betreffenden Bereich große Probleme anstehen, die vordringlich behandelt werden sollten.

Die Antworten waren getrennt nach Waldbesitzarten erbeten worden. Neben vorgegebenen Problembereichen, die sich in diesem Falle nicht auf Bestandesbegründung und Holzernte beschränkten, konnten weitere angeführt werden; hiervon wurde jedoch kaum Gebrauch gemacht.

Die Ergebnisse werden nachfolgend in drei verschiedenen Verdichtungsgraden wiedergegeben: in den Abbildungen 19 a - d nach Ländern und Waldbesitzarten, in den Abbildungen 20 a und b nach Ländern (mit der Waldfläche gewogener Durchschnitt der Waldbesitzarten), in Abbildung 21 im Durchschnitt der EG (wiederum mit der Waldfläche gewogen).

Zunächst sei die in Abb. 21 benutzte Auswertungs- und Darstellungsmethode, die noch mehrfach angewandt wird, erläutert.

Die Schwierigkeits- und Dringlichkeitsstufen 1 - 3 wurden zwar, wie vorstehend dargelegt, verbal interpretiert, sie sind jedoch weder äquidistante Größen noch Daten mit eng umrissenem Informationsgehalt. Um aus mehreren Einzelnennungen, denen überdies unterschied-

liches Gewicht zukommt, die "mittlere, gewogene" Schwierigkeits- und Dringlichkeitsstufe, etwa für den Bereich der EG, abzuleiten, dürfen deshalb die herkömmlichen statistischen Verfahren nicht benutzt werden, wenn nach strengen methodischen Maßstäben vorgegangen wird. In dem sog. Dreieckdiagramm (siehe Abb. 18 und Tab. 18) steht eine kombinierte rechnerisch-graphische Methode zur Verfügung, um derartige Primärwerte zu "gewogenen Mittelwerten" zu verdichten.

Nehmen wir an, als Gewicht einer Einzelantwort diene die von dieser Nennung repräsentierte Waldfläche. Man ermittelt, für welchen Prozentanteil der gesamten Waldfläche jeweils die Stufe 1, 2 und 3 vergeben wurde und vermerkt diese Werte auf der betreffenden Seitenlinie des Diagramms. Im ersten Beispiel der Abb. 18 sollen auf Stufe 1 23%, auf Stufe 2 46% und auf Stufe 3 31% entfallen. Vom Wert 23 auf der der Stufe 1 zugehörigen Dreieckseite wird eine Parallele zur Dreieckseite der Stufe 3 gelegt, vom Wert 46 der der Stufe 2 zugeordneten Seite eine Parallele zur Seite der Stufe 1. Der Schnittpunkt der beiden Parallelen markiert die Lage der "mittleren, mit der Waldfläche gewogenen" Dringlichkeit oder Schwierigkeit. Im anderen Beispiel in Abb. 18 wird vom Wert 70 auf der der Stufe 1 zugeordneten Dreieckseite sowie vom Wert 21 auf der der Stufe 2 zugehörigen Dreieckseite ausgegangen und wie vorstehend beschrieben der Schnittpunkt gesucht.

Tab. 18 vermittelt eine Übersicht, mit welchen Prozentanteilen die drei Stufen in den verschiedenen Dreiecksektoren vertreten sind. Ganz allgemein gilt: Die Dringlichkeit bzw. Schwierigkeit im Durchschnitt des erfaßten Kollektivs wächst, wenn der Punkt von rechts unten nach oben und weiter nach links unten wandert. Aus der Lage eines Punktes mehr im Außenbereich oder gegen die Mitte des Dreiecks kann auf die Homogenität der gewogenen Einzelantworten geschlossen werden: Je näher die Lage an einer Seitenlinie, desto homogener die einzelnen Nennungen, desto kleiner die Variabilität; je größer der Abstand eines Punktes von den Seitenlinien, desto inhomogener die Antworten, desto weniger hebt sich im Durchschnitt des Kollektivs eine bestimmte Stufe eindeutig heraus.

Im weiteren wird auf die Ergebnisse der Umfrage über Problemschwerpunkte eingegangen.

Tab. 18: Interpretation des Dreieck-Diagramms zur Darstellung tripartiter Schwierigkeits- und Dringlichkeitsstufen

Sektor	Schwierigkeits- und Dringlichkeitsstufe		
	1	2	3
	Anteil in Prozent		
A 1	75	25	25
A 2	50 ... 75	25	25
A 3	50 ... 75	25 ... 50	25
A 4	50 ... 75	25	25 ... 50
B 1	25 ... 50	50 ... 75	25
B 2	25	50 ... 75	25
B 3	25	75	25
B 4	25	50 75	25 ... 50
C 1	25 ... 50	50 ... 75	25
C 2	25 ... 50	25 ... 50	25 ... 50
C 3	25	25 ... 50	25 ... 50
C 4	25 ... 50	25	25 ... 50
D 1	25 ... 50	25	50 ... 75
D 2	25	25	50 ... 75
D 3	25	25 ... 50	50 ... 75
D 4	25	25	75

Es zeichnen sich vor allem zwischen den Ländern deutliche Unterschiede ab, in bestimmten Bereichen aber auch innerhalb der Länder zwischen den Waldbesitzarten. Gleichzeitig heben sich Bereiche heraus, die von der Mehrzahl der Länder als besonders problematisch und dringlich bezeichnet werden und die demzufolge als gemeinsames Anliegen der Forstwirtschaft in der EG angesehen werden können.

Dem Bereich Erst- bzw. Neuaufforstung wird, gesamthaft betrachtet, mittlere Schwierigkeit und Dringlichkeit beigemessen. In Dänemark, Irland, den Niederlanden und im Vereinigten Königreich steht er

auf der niedersten Problemstufe. Nur im Kleinprivatwald von Deutschland wird dieser Bereich teilweise in Stufe 3 eingereiht.

Die Wiederaufforstung liegt im Durchschnitt der EG nach Schwierigkeit und Dringlichkeit gleichfalls bei der mittleren Stufe, jedoch etwas unter der Erstaufforstung. Keine Probleme erwarten Italien und Irland, während im Vereinigten Königreich in allen Besitzarten die Wiederaufforstung als Aufgabenkomplex mit höchster Priorität eingestuft ist.

Die bei der Umwandlung und Überführung von Nieder- und Mittelwald anstehenden Aufgaben und Probleme sind selbstverständlich u.a. eine Funktion des Flächenanteils dieser Betriebsarten. Sehr hohe Priorität in Italien und Frankreich, mittlere Dringlichkeit in Belgien und Luxemburg sowie geringe Bedeutung bzw. Nichtexistenz dieses Problems in den übrigen Ländern bedingen ein sehr heterogenes Bild. Wegen des hohen Flächenanteils von Frankreich und Italien an der gesamten EG-Waldfläche ergibt sich gleichwohl, daß der Bereich Umwandlung und Überführung im EG-Durchschnitt zu den schwierigsten und dringlichsten Problemen zählt.

Bei der Pflege von Jungbeständen sehen nur Irland und das Vereinigte Königreich keine nennenswerten Probleme, alle übrigen Länder stufen in allen Waldbesitzarten diesen Aufgabenbereich in die mittlere bis höchste Priorität ein. Die Pflege von Jungbeständen erweist sich als EG-weites Problem mit hoher Dringlichkeit.

Im Aufgabenbereich Forstschutz sehen Belgien, Dänemark, Luxemburg, die Niederlande und das Vereinigte Königreich in der näheren Zukunft keine Schwierigkeiten, wohingegen Deutschland, Frankreich, Italien und Irland in allen Waldbesitzarten mindestens die Schwierigkeitsstufe 2, mehrheitlich sogar 3 angeben. In Frankreich und Italien ist es die Waldbrandgefahr, in Deutschland vorwiegend das Wild, das dem Forstschutz so hohe Priorität verschafft. Von Irland fehlt eine nähere Begründung. Im EG-Durchschnitt rangiert der Forstschutz, bedingt durch das Waldflächengewicht von Deutschland, Frankreich und Italien, an der Spitze aller Aufgabenbereiche.

Sehr uneinheitlich sowohl zwischen als auch innerhalb der Länder wird die Walderschließung mit Wegen eingestuft. Sie bietet keine ernststen Schwierigkeiten generell in Belgien, Dänemark und den Niederlanden sowie im Staatswald und im sonstigen öffentlichen Wald von Frankreich und des Vereinigten Königreiches. Große Erschließungsrückstände, die zu beseitigen erhebliche Anstrengungen und Schwierigkeiten verursachen wird, bestehen im Privatwald, besonders im Kleinprivatwald von Frankreich und Deutschland und im sonstigen öffentlichen Wald von Italien.

Die Bewertung der Schwierigkeit und Dringlichkeit der Erschließungsmaßnahmen wird sehr stark beeinflusst von den Vorstellungen über die anzustrebende optimale Wegedichte. Diese Vorstellungen sind in der EG offensichtlich sehr verschieden. Hierunter leiden naturgemäß die Aussagen. Es ist nicht auszuschließen, daß eine bestimmte Wegedichte in dem einen Land als ausreichend angesehen wird, in einem anderen Land jedoch unter den Zielvorstellungen liegt und infolgedessen weitere Baumaßnahmen geplant und gegebenenfalls auch aus öffentlichen Mitteln gefördert werden. Es sei in diesem Zusammenhang erneut auf die Anregung mehrerer Experten hingewiesen, Kennzahlen und Regeln zur einheitlichen Charakterisierung der Walderschließung zu erarbeiten.

Für die Holzernte im Nieder- und Mittelwald gilt im Prinzip das bei der Umwandlung und Überführung Gesagte. Nur in Frankreich, Italien und Luxemburg, besonders jedoch in Italien und allgemein vornehmlich im Privatwald, stehen in diesem Bereich Aufgaben und Probleme mittlerer bis hoher Schwierigkeit und Dringlichkeit heran.

Am einheitlichsten wird die Situation bei der Durchforstung im Hochwald beurteilt: Mit nur wenigen Ausnahmen wird dieser Bereich in die Schwierigkeits- und Dringlichkeitsstufe 3 eingereiht. Die Durchforstung im Hochwald ist ohne Zweifel jener Problemkomplex, der in allen Ländern und allen Waldbesitzarten der EG in den kommenden Jahren größte Anstrengungen erfordern wird, soll diese waldpflegerische Maßnahme, die gleichzeitig bedeutende Rohholzmengen mobilisieren könnte, unter vertretbaren Aufwendungen durchgeführt werden.

Deutlich geringere Probleme werden bei der Holzernte in der Endnutzung im Hochwald erwartet. Überwiegend wird die Stufe 2 vergeben. Eine Ausnahme bildet Irland, das in allen Waldbesitzarten Stufe 3 nennt.

Die Schaffung von Erholungseinrichtungen ist im Staatswald und im sonstigen öffentlichen Wald von Dänemark ein vordringliches Aufgabengebiet. Deutschland, Italien, Luxemburg und das Vereinigte Königreich erwarten hierin vor allem im Staatswald Maßnahmen mittlerer Dringlichkeit und Schwierigkeit. Auf die jeweilige Gesamtwaldfläche eines Landes bezogen, messen nur Deutschland, Dänemark, Luxemburg und das Vereinigte Königreich diesem Bereich nennenswerte Bedeutung bei. Es ist zu beachten, daß mit diesen Aussagen nur die forstbetrieblich-technische Seite der Walderholung abgedeckt wird. Die politischen Aspekte wurden in diesem Teil der Studie bewußt ausgeklammert.

Wildbach- und Lawinenverbau spielen erwartungsgemäß nur in den Gebirgsräumen von Frankreich und Italien eine gewisse, insgesamt jedoch untergeordnete Rolle.

Ergänzend zu den vorgegebenen bzw. von allen Ländern aufgeführten Problembereichen wurden genannt: von Belgien und einigen Ländern in Deutschland sowie von Frankreich die Bildung forstlicher Zusammenschlüsse im Kleinwaldbesitz zur Überwindung der Besitzersplitterung mit überwiegend höchster Priorität; von einigen Ländern in Deutschland die Wertästung und die Düngung mit mittlerer Dringlichkeit sowie schließlich vom Vereinigten Königreich die Errichtung Holzverarbeitender Industrien und die Rationalisierung der bestehenden Sägewerke.

6.2 Schwierigkeiten bei Bestandesbegründung und Holzernte

Im vorhergehenden Abschnitt konnten lediglich die Schwerpunkte der Probleme als solche aufgezeigt werden. Für die Bereiche Bestandesbegründung und Holzernte sollen die Ursachen und die Hintergründe eventueller Schwierigkeiten näher untersucht werden.

Den Ländern war je für Bestandesbegründung und Holzernte ein Katalog denkbarer Schwierigkeiten vorgelegt worden, der gegebenenfalls ergänzt werden konnte. Soweit in den beiden Bereichen in den nächsten Jahren überhaupt nennenswerte Probleme erwartet werden, sollten jeweils 100 Punkte auf die relevanten Schwierigkeiten verteilt und auf diese Weise deren Gewicht charakterisiert werden. Bei der Bestandesbegründung machten Irland, die Niederlande und das Vereinigte Königreich, bei der Holzernte Luxemburg und das Vereinigte Königreich keine Angaben, woraus gefolgert werden könnte, es stünden dort keine wesentlichen Probleme an. Aus anschließenden Fragen und den darauf gegebenen Antworten muß jedoch entnommen werden, daß diese Folgerung wohl nicht uneingeschränkt zutrifft.

Die Abb. 22 liefert das Resultat für den Bereich Bestandesbegründung, die Abb. 23 für die Holzernte.

Im Falle der Bestandesbegründung besitzt die Schwierigkeit "Möglichkeiten zur weiteren Mechanisierung begrenzt" in allen Ländern, ausgenommen Frankreich (dort an zweiter Stelle), das bei weitem höchste Gewicht. "Mangel an Arbeitskräften" steht in Frankreich an erster, in Belgien, Dänemark und Luxemburg an zweiter Stelle. In Deutschland nimmt die "Gefährdung der Jungbestände durch Wild", in Italien "Gefährdung der Jungbestände durch Feuer" die zweite Rangstelle ein. Den übrigen Schwierigkeiten kommt jeweils nur untergeordnete Bedeutung zu.

Auch bei der Holzernte hat die Schwierigkeit "Möglichkeiten zur weiteren Mechanisierung begrenzt" in den meisten Ländern einen vergleichsweise hohen Stellenwert. Sie wird von Dänemark, Frankreich und Italien an erster, von Deutschland und Irland an zweiter, von den Niederlanden an dritter und nur von Belgien an letzter Stelle genannt. Zu hohe Kosten für die Holzernte - eine mit dem Grad der Mechanisierung zusammenhängende Schwierigkeit - betrachten Deutschland, Irland und die Niederlande als das größte Problem. Deutschland stellt Absatzschwierigkeiten im Sinne von unbefriedigenden Holzpreisen an die erste Stelle, ebenso die Niederlande (gleichrangig mit zu hohen Erntekosten). Unzureichende Walderschließung wird von Frankreich und Italien an zweiter Stelle genannt. Arbeitskräfte-

mangel spielt offensichtlich nur in Belgien, abgeschwächt auch in Frankreich, eine Rolle; ein Hinweis darauf, daß das Angebot an Unternehmerleistungen für die Holzernte als nicht ausreichend betrachtet wird. Das Arbeitskräfteproblem wird im nachfolgenden Abschnitt noch eingehender behandelt werden.

Faßt man bei der Holzernte die Schwierigkeiten "Möglichkeiten zur weiteren Mechanisierung begrenzt" und "Kosten für Holzernte zu hoch" zusammen, dann dominiert auch in diesem Bereich das Problem der wenig mechanisierten Arbeit mit niedriger Produktivität und hohen Kosten pro Leistungseinheit. In vertiefenden Fragen wurde deshalb versucht, die Hemmnisse, die einer weitergehenden Mechanisierung der Arbeiten bei Bestandesbegründung und Holzernte entgegenstehen, zu analysieren.

6.3 Schwierigkeiten bei der weiteren Mechanisierung (Bestandesbegründung und Holzernte)

Es wurde eine Liste denkbarer Hindernisse, die der weiteren Mechanisierung entgegenstehen, vorgegeben, zusätzlich konnten andere Schwierigkeiten angeführt werden. Je Waldbesitzart sollten die zutreffenden Schwierigkeiten angekreuzt und - so jedenfalls war ursprünglich geplant - nach dem ihnen beigemessenen Gewicht mit Rangziffern versehen werden. Leider wurde von uns übersehen, daß der Hinweis auf die Vergabe von Rangziffern in den versandten Fragebogen vergessen worden war. Lediglich Frankreich nahm von sich aus eine Reihung vor. Die Auswertung und Interpretation der Angaben wurde weiterhin dadurch erschwert, daß sich die Länder nicht konsequent an die standardisierten Beantwortungsmöglichkeiten hielten, vielmehr frei formulierten und zwangsläufig unterschiedliche Antwortformen benutzten. Hieraus erklären sich die Mängel in der Transparenz der Tabellen 19 und 20, in denen die Angaben der Länder zusammengefaßt sind. Für Deutschland mußten, abweichend von den übrigen Ländern, Flächenprozentage gewählt werden, um die Informationen der einzelnen Bundesländer und Landesteile zu gewogenen Durchschnittswerten für Deutschland zusammenfassen zu können.

Tab. 19: Schwierigkeiten bei der weiteren Mechanisierung der Bestandesbegründung

Art der Schwierigkeit	Besitzart	B	D	DK	F	I	IRL	L	NL	UK
Arbeitsbeschaffung hat Priorität bzw. Zwang zur Beschäftigung vor- handener Arbeitskräfte	S		36		x3.	x				
	'O'		4		x4.	x				
	P				(x)					
Handarbeit billiger	S			x						
	'O'			x						
	P		61	x	x5.					
Kapitalmangel	S		28					x		
	'O'		30					x		
	P		72		x3.	x	x	x		x
Mangel an geschultem Personal	S							x		
	'O'		36			x		x		
	P		40		x4.	x	x	x		
Geeignete Maschinen und Geräte fehlen	S	x	x		(x)		x	x	x	x
	'O'	x	x		(x)			x	x	
	P	x	85		(x)		x	x	x	x
Maschineneinsatz vom Gelände und Boden her begrenzt	S	x	98		x1.	x	x	x	x	x
	'O'	x	99		x1.	x		x	x	
	P	x	92		x ^{1.} 2.	x	x	x	x	x
Einzelflächen zu klein, Parzellierung	S	x	66	x			x	(x)	x	
	'O'	x	77	x	x3.			(x)	x	
	P	x	95	x	x ^{2.} 1.	x	x	x	x	x
Maschineneinsatz stößt auf Kritik	S		16		x2.					
	'O'		16		x2.					
	P				nur GP6					

x = trifft auf jeweiliger Fläche uneingeschränkt zu

(x) = trifft auf jeweiliger Fläche abgeschwächt zu

36 = trifft auf 36% der Waldfläche der betr. Besitzart des betr. Landes zu

nur GP = trifft innerhalb des Privatwaldes nur für den Großprivatwald zu

F: 1., 2. usw. = Rangziffern

Tab. 20: Schwierigkeiten bei der weiteren Mechanisierung der Holzernte

Art der Schwierigkeit	Besitzart	B	D	DK	F	I	IRL	L	NL	UK
Arbeitsbeschaffung hat Priorität bzw. Zwang zur Beschäftigung vor- handener Arbeitskräfte	S		22							
	'O'		7							
	P		22							
Handarbeit billiger	S	x							(x)	
	'O'	x							(x)	
	P	x	10						(x)	
Kapitalmangel	S	x	52					x		
	'O'	x	64			x	x	x		
	P	x	83	nur KP	x4.			x		x
Mangel an geschultem Personal	S		16		x3.	x	x	x		
	'O'		29		x3.	x		x		
	P		50		x3.		x	x		nur KP
Geeignete Maschinen und Geräte fehlen	S		100	x	(x)		x	x	x	x
	'O'		84	x				x	x	
	P		80	x	x5.		x	x	x	
Maschineneinsatz vom Gelände her begrenzt	S		82		x1.	x	x	x		x
	'O'		75		x1.	x		x		
	P		76		x1.	x		x		nur GP
Einzelflächen zu klein, Parzellierung	S	x	38	x	x2.			(x)	x	
	'O'	x	43	x	x2.	x		(x)	x	
	P	x	81	x	x ^{1.} x ^{2.}	x	x	(x)	x	x
Maschineneinsatz stößt auf Kritik	S		52							
	'O'		42							
	P		40							

- x = trifft auf jeweiliger Fläche uneingeschränkt zu
(x) = trifft auf jeweiliger Fläche abgeschwächt zu
22 = trifft auf 22% der Waldfläche der betreffenden Besitzart des betreffenden Landes zu
nur KP = trifft innerhalb des Privatwaldes nur für den Kleinprivatwald zu
F: 1., 2. usw. = Rangziffern

Betrachten wir zunächst den Bereich Bestandesbegründung.

Neben Schwierigkeiten, die jeweils nur in bestimmten Ländern oder nur in bestimmten Waldbesitzarten aufscheinen, kristallisieren sich wiederum deutlich solche heraus, die auf einem Großteil der Waldfläche der EG relevant sind. Zu den letzteren zählt in erster Linie die Limitierung des Maschineneinsatzes durch Gelände und Bodenverhältnisse. Lediglich Dänemark sieht hierin keine erwähnenswerte Einschränkung. Im Privatwald wird, nicht unerwartet, von allen Ländern die durch Parzellierung bedingte Kleinflächigkeit als Haupthindernis für die weitere Mechanisierung genannt. Kleine Arbeitsfelder bilden aber auch im sonstigen öffentlichen Wald und selbst im Staatswald eine Restriktion. Recht häufig wird genannt das Fehlen geeigneter Geräte und Maschinen, nur Dänemark und Italien betrachten das derzeitige Angebot an technischen Betriebsmitteln als mehr oder minder ausreichend.

Die anderen Schwierigkeiten sind länder- oder gar besitzartenspezifisch. Der sozialpolitisch motivierte Zwang, der Beschäftigung vorhandener Arbeitskräfte Vorrang einzuräumen vor einer weitergehenden Mechanisierung, kommt im gesamten öffentlichen Waldbesitz von Italien zum Tragen, wirkt aber auch im öffentlichen Waldbesitz von Frankreich und auf mehr als einem Drittel der Staatswaldfläche von Deutschland.

Ob die Antworten zu der Schwierigkeit "Handarbeit ist billiger (als Maschinenarbeit)" in allen Fällen den Tatsachen entsprechen, möchten wir bezweifeln. Wir vermuten vielmehr, daß diese Situation nicht nur in weiten Teilen des Privatwaldes von Deutschland, Dänemark und Frankreich vorliegt, wie in den Tabellen ausgewiesen, sondern auch im Privatwald, vor allem im Kleinprivatwald, anderer Länder. Die ergänzend zu der schriftlichen Enquete geführten Interviews hinterließen den Eindruck, daß generell, also nicht nur zu der an dieser Stelle anstehenden Frage, die Informationen über die Situation und die Entwicklung im kleineren Privatwald überwiegend recht spärlich und die Aussagen über diese Besitzart deshalb mit erheblichen Unsicherheiten behaftet sind.

Mangel an Kapitalmitteln zur Beschaffung von Geräten und Maschinen werden im öffentlichen Waldbesitz nur von Deutschland und Luxem-

burg, und auch dort nur bedingt, als Hemmnis angesehen. Er bildet hingegen in dem größten Teil des Privatwaldes der EG eine wesentliche Restriktion. Prinzipiell Gleiches trifft zu für "Mangel an geschultem Personal".

"Kritik der Öffentlichkeit an Maschineneinsatz" wird im öffentlichen Waldbesitz von Frankreich an zweiter Stelle aller Schwierigkeiten genannt. Weniger ausgeprägt macht sich diese Kritik im Staatswald und sonstigem öffentlichen Wald von Deutschland bemerkbar. Das nachfolgende Kapitel befaßt sich speziell mit dieser Frage.

Außer den vorgenannten Schwierigkeiten nannte Italien für den öffentlichen Waldbesitz noch die für einen breiteren Maschineneinsatz unzureichende Betriebsorganisation und fehlende betriebliche Infrastruktur.

Faßt man die Auskünfte der Länder getrennt nach Waldbesitzarten zusammen, so ergibt sich das in Abb. 24 dargestellte Schwierigkeitsprofil. Trotz aller methodischen Mängel und unsicherer Primärinformationen scheint uns diese Graphik die Probleme bei der verstärkten Mechanisierung der Bestandesbegründung zumindest in den Relationen realistisch wiederzugeben.

Im vorhergehenden Abschnitt konnte konstatiert werden, daß nahezu alle Länder in den begrenzten Möglichkeiten zur weiteren Mechanisierung die Hauptschwierigkeit bei der Bestandesbegründung sehen. Die Abb. 24 und die länderweisen Angaben in Tab. 19 deuten darauf hin, daß Ansatzpunkte zur Überwindung dieser Schwierigkeit gesehen werden müssen

- in der gezielten Entwicklung von technischen Betriebsmitteln, die auch unter schwierigeren Gelände- und Bodenverhältnissen einsetzbar sind;
- in der Überwindung der aus der Kleinflächigkeit und Parzellierung resultierenden Hemmnisse; und schließlich
- im kleineren Waldbesitz in einer Lösung der finanziellen Probleme bei Geräte- und Maschineninvestitionen.

Im Bereich Holzernte bietet sich in den großen Zügen ein ähnliches Bild wie bei der Bestandesbegründung, im einzelnen sind jedoch

einige bemerkenswerte Unterschiede festzustellen (vgl. Tab. 20 und Abb. 25).

Die geringe Flächengröße bzw. der relativ kleine Holzanfall pro Arbeitsfeld, die durch das Terrain gesetzten Grenzen und das Fehlen geeigneter Geräte und Maschinen ragen wiederum als die am häufigsten genannten Schwierigkeiten heraus. Von größerem Einfluß als bei der Bestandesbegründung sind im öffentlichen Waldbesitz der Mangel an Kapital (Belgien, Deutschland, Italien, Irland, Luxemburg) und der Mangel an geschultem Personal (Deutschland, Frankreich, Italien, Irland, Luxemburg), in Italien zusätzlich wiederum administrative und organisatorische Schwierigkeiten (Fehlen der notwendigen organisatorischen Infrastruktur). Da vor allem in Belgien, Frankreich und Italien die Holzernte überwiegend von Unternehmern getragen wird, charakterisieren diese Angaben die Struktur dieser Unternehmer. Belgien und Italien weisen auch ausdrücklich darauf hin, daß die Mehrzahl der Einschlagsunternehmer zu klein und zu kapitalschwach sei, um den mit Investitionen, Schulung und Organisationsaufwand verbundenen Schritt in höhere Mechanisierungsstufen zu tun. Unter diesen Aspekten betrachtet, scheint in Frankreich die Situation bei den Unternehmern etwas günstiger zu sein. Der Vorrang der Arbeitsbeschaffung spielt nur auf einem kleinen Teil der Waldfläche von Deutschland eine Rolle. In Frankreich und Italien entfällt bei der Holzernte eine solche Verpflichtung für den Waldbesitzer, weil ja dieser Maßnahmenbereich traditionell von Unternehmern erledigt wird.

Folgt man den Aussagen der Länder, dann besitzt bei der Holzernte die Handarbeit gegenüber der höher mechanisierten Ausführung der Maßnahmen keine Kostenvorteile. Nur Belgien und bedingt auch die Niederlande sehen darin vorläufig noch ein Mechanisierungshindernis. Die bereits bei der Bestandesbegründung geäußerten Zweifel seien auch für den Bereich der Holzernte angemeldet.

Über Kritik der Öffentlichkeit am Maschineneinsatz wird nur aus Deutschland, hier allerdings für etwa die Hälfte der Waldfläche, berichtet.

Auch für den Bereich der Holzernte könnten durch die Entwicklung und Bereitstellung von Geräten und Maschinen, die in ihrer Dimensionierung und im Engineering auf die Besonderheiten der europäischen Forstwirtschaft ausgerichtet sind, ferner durch verstärkte Bemühungen zur Überwindung der Nachteile der Besitzersplitterung entscheidende Beiträge zur Rationalisierung der Waldarbeit geleistet werden. Offen bleibt die Frage, auf welchem Wege ohne dirigistische Maßnahmen das in einigen Ländern, so insbesondere in Belgien und Italien, anstehende und eher kritischer werdende Problem der kleinen, den Anforderungen höher mechanisierter und rationellerer Arbeitsverfahren kaum gewachsenen Unternehmer gelöst werden kann.

Eine weitere Frage, die wir bei der schriftlichen Enquete absichtlich ausgeklammert hatten und nur bei den Interviews am Rande zu diskutieren versuchten, betrifft das seit Jahren in vielen nationalen und internationalen, fachlich kompetenten und weniger kompetenten Gremien erörterte Spannungsfeld zwischen Mechanisierung der Waldarbeit auf der einen sowie waldbaulichen und ökologischen Forderungen und Zielen auf der anderen Seite. Es steht für uns außer Zweifel, daß der auf dem weit überwiegenden Teil der Waldfläche der EG geltende Primat waldbaulich-ökologischer Belange die Rationalisierung durch Mechanisierung vor erhebliche Probleme stellt. Der Vorrang waldbaulich-ökologischer Forderungen und Restriktionen vor rein arbeitswirtschaftlichen und technischen Überlegungen soll keineswegs in Abrede gestellt werden. Man sollte indessen bedenken, daß ohne maßgebliche Fortschritte in der Rationalisierung der Waldarbeit auch die Erfüllung der waldbaulich-ökologischen Ziele fraglich werden könnte, ganz abgesehen davon, daß gleichzeitig eine potentiell bedeutende Rohstoffquelle zum Nachteil der binnenländischen Volkswirtschaften nur unvollständig genutzt würde. Wir meinen, diese Problematik sei entschieden stärkerer Anstrengungen auf nationaler Ebene und auch auf jener der EG wert, um befriedigende Lösungen für Umwelt und Gesellschaft in ökologischer, ökonomischer und sozialer Hinsicht zu finden.

Ein weiteres Hindernis, das mit dem vorerwähnten in gewisser Beziehung steht, ist in manchen Ländern die weit überwiegend biologisch-waldbaulich ausgerichtete Ausbildung des Forstpersonals und die

Vernachlässigung der technischen und ökonomischen Aspekte. Es fehlt das Wissen, häufig auch die Bereitschaft, sich solches anzueignen, über die Möglichkeiten eines gleichermaßen rationellen und pfleglichen Einsatzes technischer Mittel. Maschineneinsatz wird nicht selten a priori als unvereinbar mit der Waldbehandlung betrachtet.

Zusätzlich zu den Angaben in den Fragebogen versuchten wir anlässlich der Interviews in den Generalforstdirektionen und mit den Experten einen zusammenfassenden Überblick über die Arbeitskräftesituation in der Forstwirtschaft im allgemeinen und im kleinen, vor allem bäuerlichen Privatwald im besonderen zu gewinnen. Der besseren Übersicht wegen seien die Ergebnisse und Eindrücke dieser Gespräche nachfolgend länderweise wiedergegeben.

Zur Arbeitskräftesituation im allgemeinen ergibt sich folgendes Bild:

Belgien

Arbeitskapazität überwiegend knapp, Mangel an Waldarbeitern bzw. an Forstunternehmern. Aus dieser Sicht wäre eine stärkere Mechanisierung wünschenswert.

Deutschland

Regional außerordentlich unterschiedliche Situation. Im allgemeinen im Privatwald eher Mangel an Arbeitskräften, im öffentlichen Waldbesitz, vor allem im Staatswald hingegen ausreichende Kapazität. Im Staatswald mancher Bundesländer muß die Mechanisierung wegen der vorhandenen, unkündbaren Arbeitskräfte gebremst werden.

Dänemark

Ausreichende bis knappe Arbeitskapazität, Mechanisierung wird von dieser Seite nicht limitiert.

Frankreich

Verbreitet starker Mangel an Arbeitskräften, zunehmender und heute bereits sehr hoher Anteil ausländischer Waldarbeiter bei den Forstunternehmern. Mechanisierung müßte aus der Sicht der Arbeitskapazität viel rascher als bisher vorangetrieben werden.

Italien

Widersprüchliche Situation: einerseits in weiten Teilen des Landes, besonders jedoch in Mittel- und Süditalien Notwendigkeit, Arbeitsplätze zu schaffen; andererseits verbreitet starker Mangel an Waldarbeitern. Die Ursachen sind vielschichtig, unter anderem geringes Interesse an der Waldarbeit wegen deren niedrigen sozialen Status. Insgesamt jedoch kein Zwang zu verstärkter Mechanisierung.

Irland

Ausreichendes, in den westlichen Landesteilen eher zu großes Angebot an Arbeitskräften und gewisser Zwang zur Arbeitsbeschaffung. Rationalisierung durch Mechanisierung nur, wenn klarer finanzieller Vorteil gegenüber manueller Ausführung zu erwarten ist.

Luxemburg

Angebot an Arbeitskräften eher knapp, hoher Anteil ausländischer Waldarbeiter. Inländische Arbeitskräfte an Waldarbeit wenig interessiert (niedriger sozialer Status).

Niederlande

Nur örtlich vereinzelt Arbeitskräfteüberschuß, überwiegend jedoch ausreichendes bis eher knappes Angebot. Kein Zwang, Mechanisierung zu bremsen.

Vereinigtes Königreich

Angebot an Arbeitskräften ausreichend bis knapp. Fortschritte in der Mechanisierung aus dieser Sicht nicht behindert.

Diese Ausführungen bestätigen die in anderem Zusammenhang erhaltenen Informationen zur Arbeitskräftesituation: Mehrheitlich ist das faktische Angebot an Arbeitskräften nur knapp ausreichend, verschiedentlich jedoch zu klein, um das betriebsnotwendige Arbeitsvolumen bewältigen zu können. Man kann deshalb davon ausgehen, daß es für den größeren Teil der Waldfläche der EG wünschenswert wäre, in vermehrtem Ausmaß arbeitskräftesparende Mittel und Verfahren zu erhalten.

Bezüglich des Kleinprivatwaldes interessierte, inwieweit diese Kleinwaldbesitzer an Arbeitseinkommen durch Eigenleistung interessiert sind und welche Rückwirkungen sich hieraus für die Mechanisierung der Waldarbeit in dieser Besitzkategorie ergeben:

Belgien

Kleinwaldbesitz höchstens an Gewinnung des Eigenbedarfs an Holz interessiert, im übrigen Vergabe der Waldarbeit an Unternehmer. Demzufolge nur sehr geringes Interesse an Arbeitseinkommen aus dem eigenen Wald. Gemischte land- und forstwirtschaftliche Betriebe im übrigen relativ selten.

Deutschland

Situation regional sehr verschieden, im allgemeinen jedoch Interesse an Erledigung der Waldarbeiten im eigenen Wald. Vor allem Bestreben, die landwirtschaftlichen Schlepper durch Einsatz im Wald besser auszunutzen. Vorerst geringe Neigung, Waldarbeiten an Unternehmer zu vergeben oder im Rahmen von Zusammenschlüssen durch Dritte ausführen zu lassen.

Dänemark

Arbeitseinkommen durch Eigenleistung im eigenen Waldbesitz hat keine entscheidende Bedeutung. In jüngerer Zeit vermehrt Bereitschaft der Kleinwaldbesitzer zu Zusammenschlüssen und zu gemeinschaftlicher Ausführung der Waldarbeiten.

Frankreich

Situation prinzipiell ähnlich wie in Belgien. Kleinwaldbesitzer überwiegend wenig an der Arbeit im eigenen Wald interessiert; gegebenenfalls Nutzung des Eigenbedarfs an Holz, im übrigen Vergabe der Arbeiten an Unternehmer.

Italien

Interesse an Beschäftigung im eigenen Wald sehr gering, lediglich der Eigenbedarf an Holz wird selbst genutzt. Darüber hinaus Unternehmereinsatz. Bereitschaft zu Zusammenschlüssen vorerst sehr gering.

Kennzeichnend für das Verhältnis zum Wald und für die Einstellung zur Waldarbeit ist folgender Tatbestand: In Berggebieten (über 700 m Meereshöhe) trägt der Staat die Sozialaufwendungen für Waldarbeiter, die vom Waldbesitzer angestellt und beschäftigt werden. Bei Unternehmereinsatz ("industrielle Tätigkeit") bezahlt der Waldbesitzer für Sozialaufwendungen zur Zeit ca. 70 - 80% der direkten Lohnkosten zusätzlich. Obwohl also Arbeit in Eigenregie wesentlich billiger ist als Unternehmerarbeit, wird von der ersteren Möglichkeit nur wenig Gebrauch gemacht.

Irland

Wegen des geringen Anteils an Kleinwaldbesitz, zumal von gemischten land- und forstwirtschaftlichen Betrieben, ist das Problem nicht existent.

Luxemburg

Das Interesse der (bäuerlichen) Kleinwaldbesitzer am Wald ist gering und weiter rückläufig, eher besteht das Bestreben, Wald zu roden, um die landwirtschaftliche Nutzfläche zu vergrößern. Die fehlende forsttechnische Beratung und Betreuung des Kleinprivatwaldes trägt zu dieser Situation und Entwicklung bei.

Niederlande

Gemischte land- und forstwirtschaftliche Betriebe nur von geringer Bedeutung; das Problem ist daher praktisch nicht existent.

Vereinigtes Königreich

Situation wie in den Niederlanden und in Irland.

Zusammenfassend läßt sich konstatieren, daß überwiegend das Interesse der Kleinwaldbesitzer, auch der waldbesitzenden Landwirte, im eigenen Wald Arbeitseinkommen zu erzielen, recht gering ist und sich vielfach in der Nutzung des Eigenbedarfs an Brenn- und Bauholz erschöpft. Bedenkt man den relativ großen Kleinprivatwaldanteil in der EG, vor allem jedoch in Deutschland, Frankreich und Italien, so

drängt sich die Empfehlung auf, den gesamten Komplex Kleinprivatwald einschließlich der Wechselbeziehungen zwischen Land- und Forstwirtschaft in gemischten Betrieben in einer gesonderten Studie intensiver zu analysieren.

6.4 Kritik an den Maßnahmen der Forstbetriebe

Die Tatsache, daß forstbetriebliche Maßnahmen in jüngerer Zeit einer gewissen Kritik durch die Öffentlichkeit begegnen und einige Länder, vor allem Deutschland und Frankreich, hierin Schwierigkeiten bei der weiteren Mechanisierung der Forstarbeiten sehen, gab Anlaß zu Fragen über Ausmaß, Gegenstand und Quelle der kritischen Kommentare.

Der Berechtigung und Angemessenheit dieser Kritik konnte ebenso wenig nachgegangen werden wie den jeweiligen Reaktionen der Forstbetriebe. Die nachfolgenden Informationen mögen lediglich eine erste Grundlage für eventuelle weitere Überlegungen sein.

An Maßnahmen der Bestandesbegründung wird

- keine oder nur unbedeutende Kritik geübt in Belgien, Dänemark, Irland, Luxemburg, im Vereinigten Königreich sowie in den Bundesländern Baden-Württemberg und Hansestadt Hamburg in Deutschland;
- gelegentlich oder häufig Kritik unterschiedlicher Intensität geübt in Frankreich, in den Niederlanden sowie in Deutschland außer den vorgenannten Bundesländern.

Italien äußerte sich nicht zu dieser Frage.

Immerhin 63% der Befragten berichteten von kritischen Äußerungen, die zu ca. 41% aus Presse, Rundfunk und Television, zu ca. 32% von Institutionen des Naturschutzes, zu ca. 18% von staatlichen Behörden (insbesondere Wasserwirtschaftsbehörden, aber auch Forstbehörden in ihrer Eigenschaft als Aufsichtsämter) und zu ca. 9% von Institutionen der Touristik stammen.

Gegenstand der Kritik sind:

	Häufigkeit der Nennung in %
Einsatz von (chemischen) Wuchsstoffmitteln	100
Abbrennen des Schlagabraums	40
Bodenbearbeitung auf ganzer Fläche	30
Stockrodung	20
mechanische Schlagabraumbeseitigung	20
Terrassierung	10
mechanische Beseitigung störender Vegetation	10
streifen- und plätzeweise Bodenbearbeitung	10

Die Häufigkeit der Nennungen darf als Indikator für das der Kritik jeweils zukommende Gewicht angesehen werden.

Aufschlußreich sind die befürchteten bzw. aus der Sicht der Kritiker bereits eingetretenen Folgen der kritisierten Maßnahmen:

	Häufigkeit der Nennung in %
Beeinträchtigung des Landschaftsbildes	80
Beeinträchtigung der Erholungsmöglichkeiten	60
Störung des Ökosystems (Wasserregime, Bodenfruchtbarkeit)	60
Zerstörung seltener Biotope bzw. naturnaher Landschaftsteile	20

An Maßnahmen der Holzernte wird

- keine oder unbedeutende Kritik geübt in Belgien, Dänemark, Irland, im Vereinigten Königreich, sowie in den Bundesländern bzw. Landesteilen Baden-Württemberg, Westfalen-Lippe und Rheinland-Pfalz von Deutschland;
- gelegentlich oder häufiger Kritik geübt in Frankreich, Italien, Luxemburg, in den Niederlanden sowie in Deutschland außer den vorgenannten Bundesländern.

Die Ländergruppierung ist nahezu dieselbe wie bei der Bestandesbegründung. 65% der Befragten gaben an, daß die Arbeiten im Rahmen der Holzernte auf mehr oder minder häufige Kritik stoßen. Quellen der Kritik sind zu ca. 36% Presse, Rundfunk und Television, zu ca. 28% Institutionen des Naturschutzes, zu ca. 16% Einzelpersonen und Bürgerinitiativen, zu ca. 12% Touristikinstitutionen und zu ca. 8% staatliche Behörden.

Die Beschwerden beziehen sich zu ca. 46% auf Gebiete mit ausgeprägter, wenn auch nicht unbedingt vorrangiger Nah- und Fernerholungsfunktion, zu ca. 32% auf Landschafts- und Naturschutzgebiete, zu ca. 14% auf Gebiete mit besonderer wasserwirtschaftlicher Bedeutung und zu ca. 9% auf Gebirgsregionen ganz allgemein. Bei der Bestandesbegründung war der Flächenbezug der Kritik nicht erfragt worden. Wegen der im übrigen auffallend engen Korrelationen zwischen den beiden Bereichen ist aber zu vermuten, daß für die Bestandesbegründung hinsichtlich der Gebiete, aus denen die Kritik vor allem stammt, ähnliches gilt wie für die Holzernte.

Gegenstand der Kritik bei der Holzernte sind:

	Häufigkeit der Nennung in %
Kahlschlag	100
Maschineneinsatz allgemein	55
schematische Eingriffe	27
Liegenlassen von Holz	18
Entnahme von auffallenden Baumexemplaren (Solitären, Überhältern)	9

Einige Länder, so vor allem Italien, berichten, daß die Öffentlichkeit mitunter jeglichen Holzeinschlag als waldverwüstende Maßnahme schlechthin verurteile.

Diese Maßnahmen werden kritisiert wegen nachstehender Folgen:

	Häufigkeit der Nennung in %
Beeinträchtigung des Landschaftsbildes	100

	Häufigkeit der Nennung in %
Beeinträchtigung der Erholungsmöglichkeiten (einschließlich Lärm und gestörtem Zugang zum Wald)	100
Störung des Ökosystems (Bodenfruchtbarkeit, Wasserregime, Erosion)	72
Zerstörung seltener Biotope bzw. naturnaher Landschaftsteile	18

Unsere Umfrage läßt zwar keine detaillierten Analysen zu, sie deutet aber doch auf einige Zusammenhänge hin. So scheinen manche Länder, wie Deutschland, Frankreich, Italien, Luxemburg und die Niederlande, für Kritik besonders "anfällig" zu sein. Die Ursache dürfte wohl kaum in signifikant anderen und weniger pfleglichen forstlichen Praktiken gegenüber den übrigen EG-Staaten zu suchen sein, als vielmehr in anderer Mentalität und anderen Verhaltensweisen der Bevölkerung und möglicherweise auch in Unterschieden im Besucherdruck auf den Wald.

Ferner zeichnet sich aus den Angaben der Länder sehr deutlich ab, daß die Kritik schwerpunktmäßig den Komplex Wald und Erholung betrifft. Beeinträchtigung des Landschaftsbildes und der Erholungsmöglichkeiten dominieren bei den Vorhaltungen, die zu einem hohen Prozentsatz in öffentlichen Medien artikuliert werden. Die Forestry Commission hat hieraus bereits die Konsequenzen gezogen und bedient sich eines Landschaftsarchitekten, um beispielsweise bei der Hiebsführung landschaftsästhetische Aspekte gebührend zu berücksichtigen.

Es ist sicher primär die Aufgabe der nationalen und der regionalen Forstbehörden sowie der einzelnen Forstbetriebe, sich mit der Kritik auseinanderzusetzen und abzuwägen, wie ernst sie genommen werden muß. Unabhängig vom Einzelfall und unabhängig von der wissenschaftlichen Erforschung der Auswirkungen forstbetrieblicher Maßnahmen drängt sich jedoch die Empfehlung auf, die Forstwirtschaft

möge einer breit angelegten Öffentlichkeitsarbeit sehr viel mehr Augenmerk widmen als bisher.

6.5 Die Bedeutung ökonomischer, sozialer und ökologischer Kriterien bei der Auswahl von Arbeitsverfahren und Betriebsmitteln

Forstbetriebliche Maßnahmen können zumeist auf unterschiedliche Art und Weise, z.B. mit verschiedenartigen technischen Betriebsmitteln und Arbeitsverfahren, ausgeführt werden. Bei der Suche nach der jeweils günstigsten Handlungsalternative beurteilt der Entscheidungsträger die verschiedenen Möglichkeiten nach einer mehr oder minder großen Zahl von Kriterien. Bewußt oder unbewußt gehen diese Kriterien mit unterschiedlichen Gewichten in den Entscheidungsprozeß ein.

Kriterien und Gewichte sind Ausfluß der Zielvorstellungen der Entscheidungsträger und werden außerdem von der jeweiligen Situation beeinflußt. Gerade in der Forstwirtschaft kann es daher keine Normen über die zu benutzenden Beurteilungskriterien und über die angemessenen Kriteriengewichte geben. Unter diesem Aspekt mag es nicht sehr sinnvoll erscheinen, nur einige wenige Repräsentanten der Forstwirtschaft in den Generalforstdirektionen nach den bei forstbetrieblichen Maßnahmen anzuwendenden Entscheidungsparametern zu befragen. Andererseits darf bei diesen Repräsentanten ein hohes Maß an Sachkompetenz und ein großer Überblick erwartet werden, sie sind zumindest für den Staatswald die obersten Entscheidungsträger und schließlich schlagen sich ihre Vorstellungen in Anweisungen und Rechtsnormen mit breitem Geltungsbereich nieder. Die Antworten sollten jedenfalls gewisse Hinweise geben, welche Bedeutung den verschiedenen Kriterien beigemessen wird und auf diese Weise ein Bild von der Orientierung der Forstwirtschaft ganz allgemein vermitteln.

Unsere Frage lautete: Nach welchen Kriterien sollten Maßnahmen im Rahmen der Bestandesbegründung und der Holzernte beurteilt und welches Gewicht sollte diesen Kriterien beigemessen werden? In Anleh-

nung an das methodische Vorgehen bei Nutzen-Kosten- und Nutzwertanalysen konnte jeder Befragte innerhalb von Bestandesbegründung und Holzernte jeweils 100 Gewichtspunkte auf die verschiedenen Kriterien verteilen. Die Antworten wurden nach Waldbesitzarten differenziert erbeten. Auf eine zunächst vorgesehene weitere Differenzierung innerhalb jeder Waldbesitzart nach der jeweiligen Vorrangfunktion des Waldes - z.B. Holzproduktion, Erholung, Wasserschutz etc. - mußte wegen des damit verbundenen Erhebungsaufwandes und auch mit Rücksicht auf vorläufig noch fehlende Informationen und Vorstellungen verzichtet werden. Lediglich Italien gliederte bei der Holzernte nach der Vorrangfunktion und differenzierte stattdessen nicht nach Waldbesitzarten. Dänemark gab keine Wertung ab.

Die von uns vorgeschlagenen und in Interviews erläuterten Kriterienkataloge je für Bestandesbegründung und Holzernte erfuhren keine entscheidende Veränderung und Ergänzung. Daraus darf allerdings nicht gefolgert werden, diese Kataloge würden alle Entscheidungssituationen abdecken und seien generell anwendbar. Sie enthalten vielmehr jeweils nur wenige, gering differenzierte Kriterien und sind ausschließlich auf den vorerwähnten Zweck einer groben Orientierung mit mehr politischem Charakter ausgerichtet.

Die von den befragten Stellen genannten Notierungen sind in den Abb. 26a und b für den Bereich Bestandesbegründung, in Abb. 27a und b für den Bereich Holzernte als Balkendiagramm dargestellt. Da mehrere Länder jeweils Staats- und sonstigen öffentlichen Wald sowie Privatwald > 100 ha und < 100 ha zusammengefaßt hatten, mußten wir uns gleichfalls dieser Gruppierung bedienen.

Zu dem Kriterium "ergonomische und soziale Aspekte" sei bemerkt: Es umfaßt arbeitsphysiologische Gesichtspunkte, den Grad der Unfallgefährdung, aber auch den Aspekt der Beschäftigungsmöglichkeit von Arbeitskräften. Letzteres ist bei der Holzernte, insbesondere in Italien und Irland, von Bedeutung; in den übrigen Ländern bestimmen die beiden erstgenannten Komponenten das Gewicht des Gesamtkriteriums. Das Kriterium "Auswirkungen auf den Boden" bei der Holzernte enthält auch die hydrologischen Gesichtspunkte einschließlich Erosionsgefährdung. Unter den "Auswirkungen auf den verbleibenden Bestand" sind bei der Holzernte nicht nur Rückeschäden zu verstehen,

sondern auch alle übrigen, von der Holzernte gegebenenfalls ausgehenden Einflüsse waldbaulicher Art.

Für die in diesem Zusammenhang vornehmlich interessierende Interpretation im Hinblick auf Orientierungsschwerpunkte empfiehlt es sich, die Kriterien zu Gruppen zusammenzufassen. Bei der Bestandesbegründung in

- ökonomische Kriterien (direkte Kosten, Folgekosten),
- ergonomische und soziale Kriterien,
- Kriterium Anwuchserfolg (enthaltend sowohl eine ökonomische als auch eine ökologische Komponente), und in
- ökologische Kriterien (waldhygienische Aspekte, Aspekte der Bodenfruchtbarkeit, Einflüsse auf das Wasserregime, landschaftsästhetische Aspekte).

Bei der Holzernte in die Gruppen

- ökonomische Kriterien (direkte Kosten),
- ergonomische und soziale Kriterien, und in
- ökologische Kriterien (Auswirkungen auf den Boden, auf den verbleibenden Bestand und auf die Erholungsfunktion).

Solchermaßen zusammengefaßt, ergeben sich die in den Tab. 21 und 22 ausgewiesenen Gewichtsrelationen.

Den ökonomischen Kriterien, gleichbedeutend mit privatwirtschaftlichen Beurteilungsgesichtspunkten, wird - durchaus plausibel - im Privatwald ein größeres Gewicht zugestanden als im öffentlichen Waldbesitz. Letzterer wird bei allen forstbetrieblichen Maßnahmen mehrheitlich stärker zur Wahrung ökologischer und landschaftsästhetischer Belange und solcher der Erholung verpflichtet als der private Waldbesitz.

Generell tolerieren die Befragten bei den Maßnahmen der Bestandesbegründung für ökonomische Kriterien ein höheres Gewicht als bei der Holzernte. Man kann dies dahingehend auslegen, daß die Bestandesbegründung a priori ein ökologisch positiv zu wertender Vorgang sei, so daß die möglichen Handlungsalternativen mehr nach ökonomischen Gesichtspunkten ausgewählt werden können. Demgegenüber implizieren Arbeitsverfahren und Betriebsmittel bei der Holzernte in weit stärkerem Maße waldbaulich-ökologische Konfliktsituationen und er-

Tab. 21: Kriterien und Gewichte zur Beurteilung von Maßnahmen bei der Bestandesbegründung

Land	K r i t e r i e n - G r u p p e							
	ökonomisch		sozial		Anwuchserfolg		ökologisch	
	S+Ö	P	S+Ö	P	S+Ö	P	S+Ö	P
G e w i c h t								
B	80	80	10	10	10	10	0	0
D	44	53	5	3	18	24	33	20
F	40	67	5	5	25	15	30	13
I	30	50	5	0	25	30	40	20
IRL	46	46	3	3	18	18	33	33
L	50	50	0	0	10	10	40	40
NL	34	60	5	0	30	30	31	10
UK	70	62	10	10	10	10	10	18
EG	43	61	5	4	21	19	31	16
	54		4		20		22	

Tab. 22: Kriterien und Gewichte zur Beurteilung von Maßnahmen bei der Holzernte

Land	K r i t e r i e n - G r u p p e					
	ökonomisch		sozial		ökologisch	
	S+Ö	P	S+Ö	P	S+Ö	P
G e w i c h t						
B	70	70	25	25	5	5
D	30	43	20	19	50	38
F	30	47	25	30	45	23
I	20		25		55	
IRL	26	25	29	28	45	47
L	40	60	20	20	40	20
NL	37	43	13	0	50	57
UK	35	46	20	17	45	47
EG	29	41	23	30	48	29
	36		27		37	

fordern eine gewichtigere Beurteilung nach ökologischen Kriterien.

Das bei der Holzernte gegenüber der Bestandesbegründung auffallend höhere Gewicht ergonomischer und sozialer Kriterien erklärt sich aus zwei Fakten: Ergonomische Probleme treten bei Holzerntearbeiten ungleich stärker in Erscheinung als bei Arbeiten im Rahmen der Bestandesbegründung; auch ist die Spannweite von Holzernteverfahren in ergonomischer Hinsicht entschieden größer als jene der Verfahren bei der Bestandesbegründung, zumindest bislang. Ferner entfällt auf die Holzernte ein sehr viel höherer Prozentsatz des gesamten Arbeitsvolumens in der Forstwirtschaft (einschließlich Unternehmerarbeit) als auf den Bereich Bestandesbegründung. Sie besitzt deshalb ungleich größere arbeitspolitische Bedeutung als die Bestandesbegründung.

Eine Diskussion der im großen und ganzen und vor allem bei der Holzernte erstaunlich geringen Gewichtungsunterschiede zwischen den Mitgliedsstaaten wäre nur sinnvoll und fruchtbar, wenn die Repräsentanten der Länder die ihren Notierungen zugrundeliegende Situation im einzelnen erläutern könnten. Wesentlicher erscheint uns an dieser Stelle die Feststellung, daß bei den Entscheidungen der Forstbetriebe der EG über Maßnahmen bei der Bestandesbegründung und der Holzernte ökologischen, sozialökonomischen und landschaftsästhetischen Belangen eine recht erhebliche Bedeutung beigemessen wird. Die an anderer Stelle bereits skizzierte, überwiegend freiwillige und waldbaulich-ökologisch motivierte Beschränkung in der Größe von Kahlschlägen beweist dies beispielhaft. Diese Rücksichtnahme und Beschränkung wird, künftig eher mehr als bisher, dazu führen, daß ökonomisch vorteilhafte Arbeitsverfahren und Betriebsmittel, wie sie vor allem in Forstwirtschaften mit nur geringen ökologischen und sozialökonomischen Restriktionen entwickelt wurden und werden, in der EG entweder überhaupt nicht oder nur unter Inkaufnahme eines schlechten Ausnutzungsgrades und damit höherer Kosten angewandt werden können. Daraus leitet sich die nachdrückliche Forderung ab, den spezifischen Gegebenheiten in den Forstbetrieben der EG angepaßte Verfahren und technische Hilfen zu entwickeln. Wir sehen darin eine wichtige Voraussetzung für die ökonomische und ökologische Prosperität der Forstwirtschaft in der EG.

7. ENTWICKLUNG, FÖRDERUNG UND PRÜFUNG VON BETRIEBSMITTELN UND VERFAHREN

Einerseits wird eine vermehrte Mechanisierung der Waldarbeit als zwingende Notwendigkeit betrachtet, andererseits ist die Mehrzahl der Befragten der Meinung, das derzeitige Angebot an technischen Betriebsmitteln reiche nicht aus, um die Mechanisierungsbedürfnisse hinreichend zu befriedigen. Es stellen sich somit zwangsläufig die Fragen, in welchen Teilbereichen und an welchen Betriebsmitteln und Arbeitsverfahren ein besonderes Interesse an Neu- und Weiterentwicklungen bestehe, von wo Initiativen zu solchen Entwicklungen zu erwarten sind, ob die Möglichkeit existiert oder künftig die Notwendigkeit gesehen wird, solche Entwicklungen gezielt zu fördern und zu prüfen.

Die schriftliche Umfrage und insbesondere die Interviews ließen die hohe, vielerorts sogar brennende Aktualität dieses Fragenkomplexes erkennen, zeigten aber auch, daß die Vielfalt an Wünschen, Notwendigkeiten, Möglichkeiten und interessanten Entwicklungslinien in der vorliegenden Studie nur angedeutet werden kann.

7.1 Bedürfnisse, Prioritäten

7.1.1 Bestandesbegründung

Eine schriftliche Umfrage mit standardisierten Beantwortungsmöglichkeiten sollte erste Anhaltspunkte geben über die Dringlichkeit der Entwicklung von Geräten, Maschinen und Arbeitsverfahren im Bereich Bestandesbegründung. Die Dringlichkeit konnte mit den Skalenwerten 1 = geringe Dringlichkeit oder keine Notwendigkeit von Entwicklungen, 2 = mittlere Dringlichkeit, 3 = hohe Dringlichkeit (und vorrangige Priorität) charakterisiert werden. Von einer Differenzierung der Antworten innerhalb der Mitgliedsstaaten nach Besitzart und Betriebsart war abgesehen worden. Die jeweiligen Werte für Deutschland wurden als gewogenes Mittel, mit der Waldfläche als Gewicht, aus den Notierungen der Bundesländer hergeleitet.

In Abb. 28 sind die Antworten länderweise wiedergegeben. Abb. 29 zeigt die Situation im Durchschnitt der EG.

Die Wertungen der Mitgliedsstaaten korrespondieren, zumindest tendenziell, mit den in Abschnitt 6 geschilderten Problemschwerpunkten. Im EG-Durchschnitt heben sich bezüglich der Dringlichkeit klar zwei Gruppen von Maßnahmen ab:

- Geringe Dringlichkeit besitzen einheitlich oder überwiegend Entwicklungen für die Teilbereiche Freisaat, Drainage, Terrassierung und Stockrodung. Eine hervorstechende Ausnahme bei Drainage bilden Irland und das Vereinigte Königreich (Stufe 3).
- Mittlere bis hohe Dringlichkeit wird überwiegend oder einheitlich zugesprochen Entwicklungen für Bodenbearbeitung, Beseitigung des Schlagabraums, Beseitigung störender Vegetation und Jungbestandspflege. Bei der Bodenbearbeitung weichen Belgien und der Durchschnitt von Deutschland etwas ab (geringere Dringlichkeit), bei Schlagabraumbeseitigung Italien (geringe Dringlichkeit), Irland sieht für die Jungbestandspflege keine vorrangigen Entwicklungsnotwendigkeiten.

Die größte Streuung und Uneinheitlichkeit weisen die Antworten zum Bereich Pflanzung auf. In der Lage des betreffenden EG-Durchschnittswertes im Dreieckdiagramm kommt dies deutlich zum Ausdruck. Hohe und mittlere bis hohe Dringlichkeit von Neu- und Weiterentwicklungen meldeten an Deutschland, Dänemark, Italien, Luxemburg und die Niederlande; mittlere Dringlichkeit notieren Belgien, Irland und das Vereinigte Königreich, geringe Dringlichkeit Frankreich.

In Interviews mit den Fachleuten bei den Generalforstdirektionen und mit unabhängigen Experten versuchten wir, über die Entwicklungswünsche in einzelnen konkretere Angaben und Vorstellungen zu erlangen. Die eingangs schon erwähnte Vielfalt der Informationen läßt es zweckmäßig erscheinen, die wichtigsten Hinweise nach Mitgliedsländern geordnet aufzulisten.

Belgien

Keine auf bestimmte Geräte, Maschinen oder Arbeitsverfahren hinzielende Angaben mit der Anmerkung, Maßnahmen der Bestandesbegründung würden überwiegend von Unternehmern

durchgeführt (vgl. Abschnitt 4.2) und bei diesen liege hauptsächlich die Initiative für Entwicklungen und Innovationen.

Deutschland

Verbesserung der vorhandenen bzw. Neuentwicklung von Pflanzmaschinen.

Geräte und Maschinen für die Schlagabraumbeseitigung, bisherige Aggregate zu schwach und zu störanfällig oder hinsichtlich Leistung, Kosten und Ergonomie unbefriedigend. Bezüglich des Arbeitsprinzips dabei zwei Richtungen: zum einen Zertrümmern und gegebenenfalls Einarbeiten in den Boden, eventuell auch nur streifenweise; zum anderen Räumen mit Federzinkenrechen (Prototyp im Einsatz).

Hackwalze für reihenweise Unkrautbeseitigung und Läuterung in Jungbeständen.

Fräse oder Bohrgerät zur Zertrümmerung oder teilweisen Beseitigung von Wurzelstöcken.

Dänemark

Multifunktionale Maschine zur plätzweisen Schlagabraumbeseitigung und Bodenbearbeitung sowie zur Pflanzung von wahlweise Nacktwurzeln und Containerpflanzen, möglichst auch zur Ausbringung von Düngemitteln und Herbiziden (Prototyp in Form des GREMO-Pflanzsystems im Versuchseinsatz).

Tragbares Gerät für Paperpot-Pflanzung in Verbindung mit Herbizidausbringung für Flächen, wo das vorgenannte System nicht anwendbar ist.

Frankreich

Keine Hinweise auf konkrete Geräte und Maschinen, nur allgemeiner Wunsch nach Betriebsmitteln zur Bestandesbegründung auf Hanglagen sowie nach solchen zur rationellen Beseitigung von Niederwald und niederwaldartiger Vegetation.

Italien

Keine Hinweise auf bestimmte Geräte und Maschinen, vielmehr allgemeiner Wunsch nach Betriebsmitteln zur Pflanzung und Jungbestandspflege in nicht maschinenfahrbaren Lagen.

Irland

Hauptanliegen ist ein Aggregat zur Bodenbearbeitung vor der Pflanzung auf wenig tragfähigen Standorten (organische Böden). Gedacht ist an einen Gleiskettenschlepper mit angehängtem oder angebautem Pflug mit spezifischer Bodenpressung $< 0,15 \text{ kp/cm}^2$, Bodenfrieheit $\geq 300 \text{ mm}$, Zugkraft $\geq 3\ 600 \text{ kp}$.

Luxemburg

Besonderes Bedürfnis nach spezialisierten, leichten, tragbaren und billigen Geräten für die Jungbestandspflege mit Rücksicht auf Parzellierung und Topographie.

Niederlande

Vordringlich ist ein Gerät bzw. sind Geräte zur Schlagabraumbeseitigung und zur maschinellen Pflanzung. Ideal wäre eine Vielzweckmaschine, die in einem Arbeitsgang ("one-pass-machine") Schlagabraumbeseitigung, Bodenvorbereitung, Pflanzung (gegebenenfalls auch Saat) und Düngung ausführen könnte.

Vereinigtes Königreich

Pflanzmaschine für Nacktwurzler und Containerpflanzen.

Gerät für Bodenbearbeitung im Zuge der Neuaufforstung besonders auf organischen Böden (tiefgehender Vollumbruch mit guter Durchmischung von organischer Auflage und Mineralboden; Entwicklung im Gange).

Für Wiederaufforstung Gerät bzw. Maschine zur Zerkleinerung und Einarbeitung des Schlagabraums (Sichelpflug).

Gerät bzw. Maschine zur Anlage und zum Unterhalt von Entwässerungsgräben.

Die Mehrzahl der Befragten bat um den ausdrücklichen Hinweis, daß die vorstehende Wunschliste keinen Anspruch auf Vollständigkeit beanspruchen dürfe, vielmehr schlaglichtartig nur einige besondere Problemschwerpunkte herausstellen könne. Soweit sich aus dieser Momentaufnahme überhaupt gemeinsame Anliegen mehrerer Mitgliedsstaaten herausarbeiten lassen, sind dies folgende:

- Neu- bzw. Weiterentwicklung von multifunktionalen Geräten bzw. Maschinen zur Beseitigung von Schlagabraum und störender Vegetation, plätzeweiser Bodenbearbeitung, alternativer Pflanzung von Nacktwurzlern oder Containerpflanzen sowie Ausbringung von Dünger und Wuchsstoffen.
- Neu- bzw. Weiterentwicklung von tragbaren Geräten zur Pflanzung (Nacktwurzler und Containerpflanzen) und zur Jungbestandspflege (vor allem Unkrautbekämpfung und Läuterung in nicht maschinenfahrbaren Lagen).

Eindeutig ist die Forderung, die für maschinenfahrbare Lagen gedachten Betriebsmittel als Anbau- und Anhängegeräte für die in ausreichender Zahl vorhandenen Mehrzweck- oder Forstspezialschlepper zu entwickeln. Nur auf diese Weise bestünde die Chance, die Geräte in größeren Stückzahlen zu einem dann auch vertretbaren Preis abzusetzen und sie ohne ökonomischen Zwang zur Großfläche auf den in der EG vorherrschenden kleinen Arbeitsfeldern benutzen zu können.

7.1.2 Holzernte

Die Ergebnisse der nach derselben Methode durchgeführten Umfrage zum Bereich Holzernte werden in den Abb. 30 (nach Mitgliedsstaaten) und 31 (EG-Durchschnitt) in graphischer Form wiedergegeben. Das Bild ist heterogener als bei der Bestandesbegründung, wofür mehrere Ursachen verantwortlich sein dürften:

Die Mechanisierung der Holzernte erfolgt überwiegend schrittweise derart, daß zunächst die Entrindung, sodann die Entastung und schließlich die Fällung in Angriff genommen werden. Von dem derzeit jeweils bereits erreichten Zustand hängt es deshalb in erster Linie ab, für welche Teilarbeit in der näheren Zukunft vorrangige Mechanisierungsbedürfnisse gesehen werden. Ein typisches Beispiel ist Italien, das innerhalb der EG bei der Holzernte die niedrigste Mechanisierungsstufe aufweist. Als vordringlich werden dort Entwicklungen zur Mechanisierung der Entrindung (des Nadel-

holzes) betrachtet, während die Mechanisierung der übrigen Arbeitsabläufe von nachrangiger Bedeutung ist.

Des weiteren spielt für die Beantwortung der Frage nach der Dringlichkeit von Entwicklungen eine Rolle, inwieweit sich der Waldbesitzer mit der Holzernte befaßt und sich für Entwicklungen in diesem Bereich engagiert.

Im einzelnen stellt sich die Situation folgendermaßen dar:

Fällen

Überwiegend geringe Dringlichkeit von Entwicklungen, nur Dänemark und die Niederlande geben Dringlichkeitsstufe 3 an.

Entasten

Teilbereich mit nahezu einheitlich sehr hoher Dringlichkeit, Geräte, Maschinen und Verfahren zu entwickeln.
Ausnahme Italien und Irland (Stufe 1).

Entrinden

Uneinheitlich, im ganzen jedoch Tendenz zu höherer Dringlichkeit. Die Notierungen sind straff korreliert mit dem an anderer Stelle genannten Anteil an Waldentrindung und Entrindung bei der Holzindustrie:

Land	Anteil des derzeit im Wald entrindeten stärkeren Nadelholzes	Dringlich- keitsstufe
L	> 99%	3
I	70%	3
F	65%	3
D	≥ 85%	1,6
B	60%	2
IRL	3%	1
UK	1%	1
NL	0%	1

Deutschland bildet eine gewisse Ausnahme, was u.a. darauf zurückzuführen ist, daß die in den letzten Jahren entwickel-

ten mobilen Stammholzentrundungsmaschinen zumindest im größeren Waldbesitz eine vorerst befriedigende Lösung des Problems darstellen.

Hacken

Übereinstimmend mit Angaben und Prognosen in anderem Zusammenhang mißt Frankreich der Entwicklung von technischen Mitteln und Verfahren zum mobilen Hacken im Wald besondere Priorität bei. Irland, Luxemburg und das Vereinigte Königreich sehen auf diesem Sektor keine dringenden Notwendigkeiten. Die übrigen Länder nannten mittlere Dringlichkeit.

Einschneiden

Teilbereich mit der einheitlich niedrigsten Dringlichkeitsstufe.

Rücken

Die Bedürfnisse an Neu- oder Weiterentwicklungen zum Rücken von Kurz- und Langholz differieren stark. Im EG-Durchschnitt tendieren beide Teilbereiche, vor allem jedoch das Rücken von Langholz, zu höherer Dringlichkeit.

Die wichtigsten Resultate der Interviews, d.h. die konkreten Vorschläge und Wünsche, werden, wie im Falle der Bestandesbegründung, im folgenden ländersweise mitgeteilt.

Belgien

Anbau- und Anhängegeräte an Landwirtschaftstraktoren insbesondere zum Entasten und Entrinden.

Allgemein verstärkte Bemühungen zur Verbesserung der Fahrwerke von Forstmaschinen.

Deutschland

Maschinelle Entastung, vor allem von Nadelholz, mit mobilen Maschinen; bevorzugt Anbau- oder Anhängegeräte an Schlepfern aller Art. Aus den spontanen Hinweisen mehrerer Bundesländer in der schriftlichen Umfrage ergibt sich eindeutig, daß der Entwicklung eines Durchforstungsvollernters, sei es als spezielle Maschine, sei es als Anbau- oder Anhängegerät an Traktoren, sehr große Bedeutung beigemessen wird.

Gerät zur elektronischen Vermessung stärkeren Rundholzes im Wald bzw. am Lagerplatz, möglichst integriert mit anderen Aufarbeitungsmaschinen.

Entwicklung von Arbeitsverfahren für die Mobilhackung im Wald.

Dänemark

Eine Mechanisierungslücke besteht in erster Linie bei der Durchforstung. Entwicklung eines feller-delimber-buckers als Anbau- oder Anhängengerät dringend und bereits im Gange. Für Endnutzung keine vorrangigen Notwendigkeiten. Großmaschinen haben keine Chancen!

Frankreich

Allgemein Mechanisierung im Niederwald, wo derzeit noch zu viel Handarbeit geleistet werden muß.

Maschinen und Verfahren für Erstdurchforstung.

Rückegeräte und -verfahren für steilere Hanglagen, die bislang dem Seilkran vorbehalten sind. Herkömmliche Seilbringung jedoch rückläufig, da zu teuer und wachsender Mangel an einschlägigen Spezialisten. Teilweise bereits heute keine Möglichkeit mehr, für Schläge in solchen Lagen Käufer und Einschlagsunternehmer zu finden.

Italien

Geräte, Maschinen und Arbeitsverfahren für Maßnahmen im Niederwald zur Überführung bzw. Umwandlung in Hochwald (gleiches Problem und Anliegen wie in Frankreich).

Mobile Entrindungsmaschine für kleineren Waldbesitz und für Nadelschwachholz, möglichst als Anbau- oder Anhängengerät an landwirtschaftliche Traktoren.

Rückefahrzeug für selektive Durchforstung, auch in Hanglagen; gedacht ist an leichte, schmale Gleiskettenfahrzeuge mit relativ hoher Bodenfreiheit.

Leichtes, mobiles Seilgerät zum Rücken aus Steilhängen; möglichst als Anbau- oder Anhängengerät an landwirtschaftlichen Schlepper.

Mobile Maschine (Anhängegerät) zur Herstellung des Sortiments "uso trieste" im Wald bzw. auf dem Waldlagerplatz.

Irland

Größtes Problem ist das Rücken von Schwachholz mit relativ geringem Wert aus dicht begründeten, stammzahlreichen Beständen auf durch Pflug vorbehandelten und wegen der hohen Pflugschollen schwer befahrbaren Standorten. Hierfür gewünscht: kleiner, schmaler Traktor mit hoher Bodenfreiheit und ausreichender Zugkraft, einsetzbar bis zu Hangneigungen von 25-30% bergauf und bergab. Ferner Anhänger mit Pendelachse und Superballonbereifung (niedrige spezifische Bodenpressung), der bis zu 6 m³ in Form von Kurz- oder Langholz aufnehmen kann. Auf entsprechenden Flächen bislang Rücken mit Seilkran, dieser jedoch vielfach zu teuer.

Allgemein Verbesserung des technischen Standards von off-road-Fahrzeugen und -Maschinen (Verbesserung der Fahrwerke, neue Technologien).

Lösung des Problems der Holzlagerung bei Bringung mit Seilkran: Ideal wäre die Möglichkeit, Seilförderung auf Waldstraße im rechten Winkel zum Seiltrassenverlauf im Bestand fortsetzen und auf diese Weise das Holz längs der Straße abladen und lagern zu können.

Weitere Versuche und Entwicklungen zur Helikopter-Bringung sind erwünscht.

Luxemburg

Allgemein Entwicklung von Geräten und Maschinen kleinerer und mittlerer Abmessungen; Großmaschinen ohne Chancen. Waldarbeiter sind Träger der Mechanisierung! Bevorzugt Anbau- und Anhängegeräte an landwirtschaftliche Traktoren.

Niederlande

Multifunktionale Maschine für Durchforstung (feller-delimber), möglichst als Anbau- oder Anhängegerät an Traktoren.

Intensivierung der Untersuchungen über Wechselwirkungen zwischen Art und Intensität der Durchforstungseingriffe, be-

nutzten Maschinen und waldbaulich-ertragskundlicher Situation.

Allgemeiner Wunsch, die Mechanisierung der Holzerntearbeiten vor allem auf zentralen Aufarbeitungsplätzen (Holzhöfen) vorzunehmen.

Bessere Ausbildung des Forstpersonals und der Waldarbeiter im Hinblick auf Maschineneinsatz.

Ausarbeitung ergonomischer Richtlinien zum Schutz der Waldarbeiter im Zuge der steigenden Mechanisierung.

Vereinigtes Königreich

Die mit Abstand höchste Dringlichkeit wird der beschleunigten Entwicklung einer Durchforstungs-Vollerntemaschine eingeräumt.

Hohe Dringlichkeit genießt auch die Mechanisierung der Entastung, wobei ein Aggregat mittlerer Dimensionierung und Preislage gewünscht wird. Eine diesbezügliche Entwicklung wurde von der Forestry Commission bereits eingeleitet.

Die Seilbringung muß bezüglich der Technik und des Arbeitsverfahrens verbessert werden, um die hohen Kosten pro Leistungseinheit zu reduzieren.

Auch diese Wunsch- und Dringlichkeitsliste besitzt mehr beispielhaften Charakter und ließe sich mit gezielten Recherchen bei Experten sowohl erweitern als auch stärker konkretisieren. Sucht man nach den häufiger genannten und somit verbreitet vorhandenen Notwendigkeiten und Anliegen, so lassen sich herausstellen:

- Eine Vollerntemaschine für jüngere Nadelholzdurchforstungen mit den Funktionen Fällen, Entasten und eventuell Einschneiden.
- Eine mobile Entastungsmaschine, die möglichst als Anbau- oder Anhängeprocessor zu vorhandenen Traktoren entwickelt werden sollte.
- Die Suche nach besseren Rückemitteln im schwierigen Gelände, sei es am Steilhang, sei es auf Böden mit geringer Tragfähigkeit, um die vorhandenen, personalkostenintensiven Seilgeräte ersetzen zu können.

Im übrigen wurde von den Befragten mehr noch als bei den Geräten und Maschinen für die Bestandesbegründung die Forderung geäußert, bei den Entwicklungsarbeiten müsse auf die Kleinflächigkeit der europäischen Forstwirtschaft und auf die beschränkte Kapitalkraft vieler öffentlicher und privater Waldbesitzer Rücksicht genommen werden, anderenfalls bestünden für die Geräte und Maschinen nur sehr enge Absatz- und Einsatzmöglichkeiten. Unter anderem aus diesen Erwägungen, aber auch im Hinblick auf den bereits erwähnten hohen Bestand an landwirtschaftlichen Schleppern neigt die Mehrzahl der interviewten Fachleute zu der Empfehlung, die betreffenden Betriebsmittel vorzugsweise als Anbau- oder Anhängegeräte an Traktoren zu konzipieren. In Frankreich und Belgien allerdings wird dieser Empfehlung nur eingeschränkt beigespflichtet. Da in diesen Ländern auch im Privatwald die Holzernte weit überwiegend von Unternehmern getätigt wird und - anders als etwa in Deutschland - der Neben- und Zuerwerb von Landwirten in der Forstwirtschaft nur eine untergeordnete Rolle spielt, sieht man in Anbau- und Zusatzgeräten keinen entscheidenden Beitrag zu agrarstrukturellen Problemen.

7.2 Entwicklungsiniciativen, Förderung von Entwicklungen

Bislang wird die Mechanisierung der Waldarbeit in der EG geprägt durch die Motorsäge und den Vielzweckschlepper, im größeren Waldbesitz einiger Länder auch durch Spezialschlepper und durch Entrindungsmaschinen für Nadelholz. Erst vereinzelt und zumeist auch nur versuchsweise stehen, was die Holzernte anbelangt, Fäll- und Aufarbeitungsmaschinen vorwiegend skandinavischer und nordamerikanischer Herkunft im Einsatz.

Angesichts der Erwartungen und Wünsche zur weiteren Mechanisierung stellt sich die Frage nach deren Realisierbarkeit. Einerseits beinhalten diese Wünsche recht hohe technische Forderungen, andererseits werden etwaigen Entwicklungen nur dann größere Marktchancen eingeräumt, wenn sie im Preis den Finanzierungsmöglichkeiten der Forstbetriebe, Waldbesitzer und Unternehmer in der EG Rechnung tragen. Die technischen Forderungen ebenso wie der vertretbare Preis

lassen sich vermutlich nur dann erfüllen, wenn die Geräte und Maschinen entweder in größeren Serien gebaut und verkauft werden können, wie dies für Motorsäge und Schlepper zutrifft, oder wenn für deren Entwicklung und Herstellung Subventionen bereitgestellt werden. Die Subventionierung kann auch darin bestehen, daß die Entwicklung bis hin zum Prototyp vom Waldbesitz oder seinen Forschungsinstitutionen selbst in die Hand genommen wird.

Aus unseren Umfragen und Diskussionen darf geschlossen werden, daß in der Mehrzahl der Mitgliedsstaaten die Auffassung an Raum gewinnt, die heimische Forstwirtschaft müsse entschieden stärkere Initiativen entwickeln und eigene Beiträge an Ideen und Kapital leisten, sollen die angestrebten, den spezifischen Bedürfnissen Rechnung tragenden Mechanisierungs- und Rationalisierungserwartungen erfüllt werden. Die technischen Entwicklungen außerhalb der EG werden zweifellos auch in Zukunft mit großem Interesse verfolgt und bei Eignung übernommen, es wird jedoch befürchtet, daß damit nur der kleinere Teil der Bedürfnisse abzudecken sei.

Forschungs- und Entwicklungsarbeiten zu forstlichen Geräten, Maschinen und Arbeitsverfahren werden heute in der EG von einer Vielzahl unterschiedlicher Stellen und Institutionen betrieben, so vor allem: von den staatlichen Forstverwaltungen und den angeschlossenen Ausbildungs- und Forschungsstätten, von Universitätsinstituten, von Forschungsstätten mit gemischter Finanzierung und Trägerschaft (Öffentliche Hand, Holzindustrie) und selbstverständlich von der einschlägigen Maschinenindustrie. Letztere scheint sich in jüngerer Zeit, besonders in Frankreich und Deutschland, stärker dafür zu interessieren, Forstgeräte und -maschinen in das Produktions- und Vertriebsprogramm aufzunehmen. Sehen wir von der Industrie ab, so werden als die wichtigsten Forschungs- und Entwicklungsstellen genannt:

Belgien

A.S.B.I. "Centre Belge du Bois", Saint Hubert

Université Catholique de Louvain, Faculté des Sciences
Agronomique, Departement de Génie Rural, Louvain-la-Neuve

Deutschland:

Kuratorium für Waldarbeit und Forsttechnik, Buchschlag
bei Frankfurt

Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt der Landesforst-
verwaltung Baden-Württemberg, Abteilung Arbeitswirtschaft
und Forstbenutzung, Freiburg im Breisgau

Forstliche Forschungsanstalt der Bayerischen Landesforst-
verwaltung, Institut für Forstliche Arbeitswissenschaft und
Verfahrenstechnik, München

Institut für Waldarbeit und Forstmaschinenkunde an der Uni-
versität Göttingen, Göttingen

Institut für Forstbenutzung und forstliche Arbeitswissen-
schaft an der Universität Freiburg, Freiburg im Breisgau

Daneben sind die Waldarbeitsschulen, die forsttechnischen
Stützpunkte und die Maschinenbetriebe der staatlichen Forst-
verwaltungen wichtige Stützen der Entwicklung.

Dänemark:

Skovteknisk Institut, assoziiert mit der Dänischen Akade-
mie für Technische Wissenschaften, Kopenhagen

Frankreich:

C.T.B.: Centre Technique du Bois, Paris

C.N.E.E.M.A.: Centre National d'Etudes et d'Expérimenta-
tion de Machinisme Agricole, Antony

C.T.G.R.E.F.: Centre Technique de Génie Rural des Eaux
et des Forêts, Paris

Groupement Technique Forestier, Nogent-sur-Vernisson

A.R.M.E.F.: Association pour la Rationalisation et la
Mécanisation de l'Exploitation Forestière, Paris

Italien:

Instituto di Tecnologia e Utilizzazioni Forestali,
Università degli Studi di Firenze, Florenz

Intercarta Cellulosa, Rom

Irland:

IIRS, Agdret

Niederlande:

IMAG, Agriculture Research Institute, Wageningen

R.R.L. "De Dorschkamp", Forestry Research Institute,
Wageningen

Vereinigtes Königreich:

Forestry Commission, Forschungs- und Entwicklungsabteilung,
Edinburgh

Bei allen genannten Institutionen bilden die Verfahrensforschung sowie Fragestellungen arbeitswirtschaftlicher und ergonomischer Art einen mehr oder minder ausgeprägten Schwerpunkt. Vor allem in Dänemark, Frankreich und im Vereinigten Königreich, weniger intensiv auch in Deutschland, engagieren sich forstliche Stellen daneben auch in der Geräte- und Maschinenentwicklung.

Die befragten Stellen, ausgenommen in Italien (keine Antwort), in Luxemburg und im Vereinigten Königreich, sind der Ansicht, daß es zumindest nützlich sei, Betriebsmittel und Verfahren auf ihre Eignung für den Forsteinsatz zu prüfen und gegebenenfalls zur Anwendung zu empfehlen. Tatsächlich geschieht dies in den meisten Ländern, auch im Vereinigten Königreich, schon seit geraumer Zeit. Nur in Deutschland allerdings wird hierfür ein in den Formalitäten standardisiertes Verfahren angewandt; die Zuständigkeit liegt bei dem Forsttechnischen Prüfausschuß, einer Unterorganisation des Kuratorium für Waldarbeit und Forsttechnik. Darüber hinaus müssen in Deutschland in bestimmten Fällen Maschinen und Fahrzeuge vor der Zulassung zum Einsatz Prüfungen auf Sicherheit und Verkehrstauglichkeit durch offizielle Kontrollorgane (Technischer Überwachungsverein, Berufsgenossenschaft) unterzogen werden.

Ein einheitliches Prüf- und Empfehlungsverfahren für den Bereich der EG wird durchweg abgelehnt. Hingegen empfehlen alle Länder und alle befragten Experten, wenigstens in den Grundzügen einheitliche Anleitungen (in Form von Check-Listen) zur Beschreibung, Prüfung und Beurteilung von Geräten, Maschinen und Arbeitsverfahren zu erarbei-

ten. In Deutschland, Dänemark, Frankreich und in den Niederlanden sind derartige Check-Listen verschiedentlich bereits in Anwendung. Wertvolle Vorarbeiten, auf die gegebenenfalls zurückgegriffen werden sollte, wurden in den letzten Jahren vom FAO/ECE/ILO-Joint Committee und von der IUFRO geleistet.

Die Frage, ob und gegebenenfalls unter welchen Bedingungen Forschungs- und Entwicklungsarbeiten des privaten Handwerks und der Industrie mit Mitteln der öffentlichen Hand, des Waldbesitzes und der Holzindustrie gefördert werden, wurde bei der Umfrage zwar gestellt, konnte jedoch nicht erschöpfend behandelt werden. Soweit eine Förderung aus staatlichen Etats möglich ist, liegt sie häufig in der Kompetenz anderer Ressorts. Um hierüber konkrete Angaben zu erhalten, wären gezielte Recherchen notwendig. Nach den erhaltenen Antworten ist eine finanzielle Förderung der Entwicklung von Geräten und Maschinen für die Forstwirtschaft aus den Staatshaushalten

	in	möglich	nicht möglich
	Belgien		+
Deutschland	Baden-Württemberg	+	
	Bayern		+
	Hamburg		+
	Hessen		+
	Niedersachsen		+
	Nordrhein-Westfalen	+	
	Rheinland-Pfalz		+
	Schleswig-Holstein		+
	Dänemark	+	
	Frankreich	+	
	Italien		+
	Irland		+
	Luxemburg		+
	Niederlande		+
	Vereinigtes Königreich		+

Ausgenommen die Niederlande sowie die Bundesländer Bayern und Hamburg von Deutschland befürworten die Befragten die Möglichkeit der staatlichen Förderung privater Entwicklungen für den forstlichen Bereich auf nationaler Ebene. Belgien, die Mehrzahl der Bundesländer von Deutschland, Dänemark, Irland, Luxemburg und das Vereinigte Königreich empfehlen zusätzlich die Förderung durch die EG; Frankreich, Italien und die Niederlande gaben zu dieser Frage kein Votum ab. Vorschläge, nach welchen Gesichtspunkten und durch welche Gremien förderungswürdige Projekte auf der Ebene der EG gegebenenfalls ausgewählt werden sollten, gingen nur von einigen wenigen der befragten Stellen ein. Diese Vorschläge sind überdies so heterogen und zum Teil so wenig konkret, daß auf ihre Wiedergabe verzichtet werden kann.

Zusammenfassend läßt sich resumieren:

- Waldbesitz und Forstbehörden in der EG sind überwiegend der Ansicht, daß die zur weiteren Rationalisierung notwendige, auf die spezifischen Belange abgestimmte Mechanisierung vermehrte Initiativen und ein verstärktes Engagement der Forstwirtschaft selbst erfordert.
- Vorherrschend ist auch die Meinung, daß einschlägige und aussichtsreiche Entwicklungen bei Handwerk und Industrie mit staatlichen Mitteln gefördert werden sollten. Über eine Förderung durch die EG gehen die Meinungen auseinander.
- Von allen Mitgliedsländern wird es als wünschenswert erachtet, einheitliche Grundlagen zur Beschreibung, Prüfung und Beurteilung von Geräten, Maschinen und Arbeitsverfahren zu erarbeiten.

8. INFORMATION, KOMMUNIKATION

Nur vier (Niederlande, Vereinigtes Königreich, Bundesländer Bayern und Hamburg von Deutschland) der 17 befragten Stellen sind der Meinung, daß der Informationsaustausch über forsttechnische Themen innerhalb der EG zufriedenstellend sei. Die übrigen betrachten die fachliche Kommunikation als unzureichend und führen sie zurück auf Mangel an geeignetem Informationsmaterial (77% der Antworten), auf Sprachschwierigkeiten (46%), auf mangelnde Koordinierung des Informationsaustausches (15%) und auf geringes Informationsbedürfnis (8%).

Die Niederlande und das Vereinigte Königreich weisen darauf hin, daß der Erfahrungsaustausch und die Information über internationale Gremien, wie vor allem FAO/ECE/ILO und IUFRO, den Bedürfnissen voll genüge. Auch jene Länder und Experten, die eine Verbesserung des Informationsflusses innerhalb der EG für wünschenswert halten, stellen die Notwendigkeit und den Wert der Arbeit der internationalen Gremien keineswegs in Abrede und wollen sichergestellt wissen, daß etwaige Aktivitäten auf der Ebene der EG keine Konkurrenz und keine Doppelarbeit zu jenen des Joint Committee und der IUFRO darstellen. Unter dieser Voraussetzung, die wir nachdrücklich unterstreichen, scheinen auch die Niederlande und das Vereinigte Königreich etwaigen Bemühungen im Bereich der EG positiv gegenüberzustehen.

Gegenstand eines besseren Informationsflusses sollten in erster Linie praxisbezogene Themen sein. Besonderes Gewicht wäre den zahlreichen lokalen und regionalen Entwicklungen und Erfahrungen, die bislang häufig nur sehr beschränkt bekannt werden, beizumessen. Es war beabsichtigt gewesen, bereits im Rahmen dieser Studie eine erste Erhebung über bemerkenswerte Entwicklungen bei forstlichen Geräten und Maschinen durchzuführen. Das Vorhaben stieß überwiegend auf großes Interesse, jedoch sahen sich die meisten Dienststellen und Experten nicht in der Lage, in der kurzen zur Verfügung stehenden Zeit ausgewogene Übersichten zusammenzustellen. Immerhin geben die von Deutschland, Dänemark, Irland und dem Vereinigten Königreich übersandten Hinweise Anlaß zu der Vermutung, daß schon ein solch einfacher Austausch eine Lücke schließen könnte.

Über die Formen einer intensiveren Kommunikation und über die im einzelnen aufzugreifenden Fragen müßten Fachleute der Mitgliedsstaaten beraten und Empfehlungen ausarbeiten. Die Antworten auf unsere Frage bezüglich der Form des Informationsaustausches deuten darauf hin, daß eine regelmäßig oder fallweise erscheinende Informationsschrift, ein fortlaufend zu ergänzender Katalog über Betriebsmittel und Arbeitsverfahren und eine periodische Übersicht über die in den Mitgliedsländern laufenden Forschungs- und Entwicklungsarbeiten, jeweils zentral von Brüssel redigiert und publiziert, dem beabsichtigten Zweck am ehesten gerecht werden dürften. Nur geringen Erfolg verspricht man sich von forsttechnischen Messen und Kongressen auf EG-Ebene.

Schließlich wurde die Frage einer gemeinsamen forsttechnischen Informationszentrale diskutiert. Teils wegen des damit verbundenen, gegenwärtig noch nicht zu überblickenden Aufwandes, teils mit dem Hinweis, eine Entscheidung darüber müsse wegen der Konsequenzen im politischen Raum getroffen werden, ist das Interesse vorerst überwiegend zurückhaltend. Wir empfehlen, diese Frage zunächst auf der Ebene der Generalforstdirektoren weiterzuverfolgen. Ergänzend sei vermerkt, daß derzeit in Deutschland und Dänemark forsttechnische Informationszentralen bzw. Datenbanken geplant oder im Aufbau begriffen sind.

Italien und Luxemburg regen an, die Möglichkeit von Schulungs- und Demonstrationskursen auf EG-Ebene zu prüfen. Gegenstand solcher Kurse könnten sowohl neuere Betriebsmittel und Arbeitsverfahren als auch einen breiteren Kreis interessierende aktuelle forstbetriebliche Probleme ganz allgemein sein.

Als Vorbedingung für einen fruchtbaren Informationsaustausch sieht die Mehrzahl der Befragten die Vereinheitlichung oder zumindest die eindeutige Definition elementarer Begriffe. Der im vorhergehenden Abschnitt vorgetragene Wunsch nach einer standardisierten Beschreibung und Beurteilung von Maschinen und Verfahren ist ein erster konkreter Vorschlag in dieser Richtung. Im weiteren wäre an eine gewisse Vereinheitlichung der Systematisierung von Betriebsmitteln und Verfahren zu denken. Unsere diesbezüglichen, primär für Zwecke

dieser Studie ausgearbeiteten Vorschläge sollten dabei nur als Diskussionsbeitrag betrachtet werden. Im übrigen sei auch in diesem Zusammenhang auf entsprechende Vorarbeiten und Aktivitäten anderer, internationaler Gremien verwiesen.

9. FOLGERUNGEN UND EMPFEHLUNGEN

9.1 Zwang zur Rationalisierung

Auf dem weit überwiegenden Teil seiner Fläche besitzt der Wald in der EG eine ausgeprägte Multifunktionalität: In örtlich wechselnder Rangfolge hat er Rohstoff-, Schutz- und Erholungsbedürfnisse zu befriedigen. Von Wäldern mit sehr spezieller Zielsetzung abgesehen, wie z.B. in Nationalparks oder wie Busch- und Niederwaldbestockungen mit vorherrschend landschaftsgestaltender Funktion, ist es nicht der völlig sich selbst überlassene Wald, der diese Bedürfnisse bestmöglich befriedigt, sondern der Wald, in dessen Kreisläufe der Mensch gestaltend eingreift. Die Erkenntnis, daß auch eine optimale Gewährleistung der Schutz- und Erholungsfunktion und damit der Beitrag des Waldes zur Erhaltung und Gestaltung der Umwelt in der Mehrzahl der Fälle gezielte Maßnahmen, auch den Einschlag von Holz, erfordert, ist allerdings außerhalb forstlicher Kreise noch keineswegs allgemein bekannt und anerkannt. Die Öffentlichkeit über diese Zusammenhänge und Notwendigkeiten in geeigneter Weise besser als bisher zu informieren, sollte die Forstwirtschaft in der EG auf allen Kompetenzebenen als außerordentlich wichtige Aufgabe betrachten.

Art und Umfang der zur optimalen Erfüllung der verschiedenen Leistungen erforderlichen Maßnahmen, von der Bestandesbegründung bis zur Holzernte, hängen von zahlreichen Faktoren ab, so unter anderem von der Höhe des Holzeinschlags, von der Struktur der Bestände, von den Geländebeziehungen, vom Grad der Erschließung des Waldes, von den angewandten Arbeitsverfahren und selbstverständlich von der Zielsetzung, unter der die Waldbehandlung vorrangig betrieben wird. Diese Faktoren haben in der EG eine große Variationsbreite, infolgedessen schwankt auch das Volumen der ziel- und funktionengerechten forstwirtschaftlichen Maßnahmen innerhalb eines weiten Rahmens. Es gibt vorerst nur wenige Angaben, vornehmlich aus dem Staatswald, über die Höhe dieses Arbeitsvolumens. Danach muß derzeit in regelmäßig und intensiv bewirtschafteten Hochwäldern mit einem Aufwand von durchschnittlich etwa 10-20 produktiven Arbeitsstunden

pro Jahr und Hektar Waldfläche gerechnet werden. Bemerkenswert ist die Tatsache, daß in Wäldern, die in ausgeprägter Weise im Hinblick auf die Erholungsfunktion behandelt und ausgestattet werden, der Arbeitsaufwand die vorgenannten Werte erheblich übersteigen kann.

Es gibt eine Reihe von Anzeichen, so beispielsweise die verbreitet gegebenen Pflege- und Durchforstungsrückstände und die in der Tendenz rückläufige Behandlungsintensität in schwierigem Terrain sowie im kleinen Privatwald, daß die Maßnahmen nicht mehr im notwendigen oder wünschenswerten Umfang ausgeführt werden. Zumindest längerfristig müßte eine solche Entwicklung zu einem abnehmenden Leistungsangebot des Waldes führen.

In der Tab. 23 sind die forstbetrieblichen Arbeitsbereiche nach der Schwierigkeit und der Dringlichkeit der anstehenden Probleme bei der Durchführung forstwirtschaftlicher Maßnahmen geordnet. Hohe Schwierigkeit und Dringlichkeit besagt, daß nach Ansicht der Forstbehörden und der Forstbetriebe in dem betreffenden Arbeitsbereich mit Vorrang Lösungen gesucht werden müssen, sollen die betriebsnotwendigen Arbeiten gewährleistet werden.

Mit der Waldfläche gewogen ergibt sich im Durchschnitt der EG folgendes Bild:

- Mit besonders hoher Dringlichkeit sind Lösungen erforderlich für die Bereiche: Umwandlung und Überführung von Nieder- und Mittelwald, Forstschutz (insbesondere gegen Feuer und Wild), Pflege von Jungbeständen, Holzernte bei Durchforstung im Hochwald und Walderschließung (Wegebau).
- Mittlere Schwierigkeit und Dringlichkeit haben die Bereiche: Holzernte bei Endnutzung im Hochwald, Erstaufforstung, Wiederaufforstung und Holzernte im Nieder- und Mittelwald.
- Geringe oder nichtexistente Probleme in Bezug auf die Arbeitserledigung besitzen die Bereiche: Sonderausstattung des Waldes für Zwecke der Erholung, Wildbach- und Lawinenverbauung.

Die Gründe für die anstehenden Probleme und die daraus erwachsende Gefahr des sinkenden Angebotes des Waldes an Leistungen für Eigen-

Tab. 23 Schwierigkeit und Dringlichkeit von Problemen

Arbeitsbereich	Waldbesitzart*)	Probleme mit		
		niedriger	mittlerer	hoher
		Schwierigkeit und Dringlichkeit		
Erst- (Neu-) aufforstung	S	DK, IRL, L, NL, UK	B, D, F, I	
	Ö	DK, L, NL	B, D, F, I	
	GP	DK, IRL, L, NL, UK	B, D, F, I	
	KP	DK, IRL, L, NL, UK	B, F, I	D
Wiederaufforstung	S	I, IRL	B, D, DK, F, I, NL	UK
	Ö	I	B, D, DK, F, L, NL	
	GP	I, IRL	B, D, DK, F, L, NL	UK
	KP	I, IRL	B, D, DK, F, L, NL	UK
Umwandlung und Überführung von Nieder- und Mittelwald	S	D, DK, IRL, NL, UK	B, F, L	I
	Ö	D, DK, NL	B, L	F, I
	GP	DK, IRL, NL, UK	B, D, L	F, I
	KP	DK, IRL, NL, UK	B, D, L	F, I
Pflege von Jungbeständen	S	IRL, UK	B, F, I	D, DK, L, NL
	Ö		B, F, I	D, DK, L, NL
	GP	IRL, UK	B, I, NL	D, DK, F, L
Forstschutz	S	IRL, UK	B, I, NL	D, DK, F, L
	Ö	IRL, UK	B, I, NL	
	KP	IRL, UK		
Walderschließung	S	B, DK, L, NL, UK	F, IRL	D, I
	Ö	B, DK, L, NL	F	D, I
	GP	B, DK, L, NL, UK	D, IRL	F, I
	KP	B, DK, L, NL, UK	IRL	D, F, I
Holzernte in Nieder- und Mittelwald	S	B, DK, F, NL, UK	D, I, IRL, L	
	Ö	B, DK, F, NL	D, L	I
	GP	B, DK, NL	D, I, IRL, L, UK	F
	KP	B, DK, NL, UK	I, IRL, L	D, F
Holzernte bei Durchforstung im Hochwald	S	D, DK, IRL, NL, UK	B, F, I, L	
	Ö	D, DK, NL	B, F, I, L	
	GP	D, DK, IRL, NL, UK	B, F, L	I
	KP	DK, IRL, NL, UK	B, D, F, L	I
Holzernte bei Endnutzung im Hochwald	S	I	B, F	D, DK, I, IRL, L, NL, UK
	Ö		B, F	D, DK, I, L, NL
	GP		B, I	D, DK, F, IRL, L, NL, UK
	KP		B, F, I	D, DK, IRL, L, NL, UK
Sonderausstattung des Waldes für Erholungszwecke	S	B, F, IRL, NL	D, I, L, UK	DK
	Ö	B, F, I, NL	D, L	DK
	GP	B, D, I, IRL, L, NL, UK	DK, F	
	KP	B, D, F, I, IRL, L, NL, UK	DK	

*) S = Staatswald
 Ö = sonstiger öffentlicher Wald

GP = Privatwald größer als 100 ha
 KP = Privatwald kleiner als 100 ha

tümer, Gesellschaft, Volkswirtschaft und Umwelt sind mannigfaltig. Erhebliches Gewicht haben die weithin unbefriedigende Ertragslage der Forstbetriebe und der Mangel an Arbeitskräften.

Auch die Forstwirtschaft sieht sich dem Problem gegenüber, daß Handarbeit knapp und teuer wird und daß besonders schwere und gefährliche Arbeiten im Interesse der Humanisierung der Arbeitsplätze eingeschränkt werden müssen. Fast alle Länder der EG, unabhängig davon, ob die Arbeiten von den Forstbetrieben in Regie oder durch Unternehmer durchgeführt werden, berichten von einem eher zu knappen Angebot an Arbeitskräften für die Tätigkeit im Wald. Dies gilt selbst dort, wo - wie etwa in Teilen Italiens - gleichzeitig Mangel an Arbeitsplätzen besteht. Waldarbeit gilt in weiten Gebieten der EG als Tätigkeit mit sehr niedrigem sozialen Status und ist nicht selten weniger attraktiv als der Bezug von Arbeitslosenunterstützung.

Eine aussichtsreiche Möglichkeit, die Ertragssituation über die Aufwandseite günstiger zu gestalten und dem Mangel an Arbeitskräften durch Steigerung der Arbeitsproduktivität zu begegnen, ist die stärkere Mechanisierung, d.h. der vermehrte Einsatz technischer Betriebsmittel und entsprechender Arbeitsverfahren. Angesichts der vorerwähnten niedrigen gesellschaftlichen Einschätzung der Waldarbeit wird es allerdings darüber hinaus auch flankierender, das Ansehen und den Status der Waldarbeit und des Waldarbeiters erhöhender Maßnahmen bedürfen, um die notwendige Arbeitskapazität nachhaltig sicherzustellen.

9.2 Stand und Aussichten der Mechanisierung bei Bestandesbegründung und Holzernte

Den derzeitigen Stand der Mechanisierung und der Arbeitsverfahren in den Forstbetrieben der EG in knapper und gleichwohl aussagekräftiger Form zu beschreiben, ist nicht möglich. Es fehlen zum einen vorläufig die methodischen Voraussetzungen, insbesondere geeignete Klassifikationssysteme, um die Vielfalt an technischen Betriebsmitteln und Arbeitsverfahren zu erfassen und vergleichend darzustellen.

len, zum anderen sind die obersten Forstbehörden überwiegend nicht im Besitz einschlägiger Informationen. Besonders mangelhaft sind die Informationen über den kleineren Privatwald. Mitverantwortlich für diese Informationslücken ist der Umstand, daß ein hoher Anteil der Waldarbeiten in der EG von Unternehmern bzw. von Holzkäufern ausgeführt wird, über deren technische Ausrüstung und Arbeitsverfahren nur in den Forstbetrieben selbst hinreichend sichere Auskünfte zu erlangen wären. Die nachfolgenden Angaben sind deshalb sehr pauschal und unsicher.

Die Wieder- und Neubegründung von Wald in der EG belief sich im Durchschnitt 1972/74 auf ca. 350 000 - 400 000 ha pro Jahr, das sind ca. 0,9 - 1% der gesamten Waldfläche der EG. Etwa 55% der Bestandesbegründung wurden in Form von Pflanzung durchgeführt, ca. 40% durch Naturverjüngung einschließlich Stockausschlag (Nieder- und Mittelwald), etwa 5% durch Freisaat.

Die Pflanzung wurde 1972/74 im EG-Durchschnitt zu etwa 98% manuell mit Handwerkzeugen ausgeführt, nur zu etwa 2% maschinell mit Pflanzmaschinen. Lediglich die Niederlande bilden eine Ausnahme; hier wurde bereits ca. ein Drittel der Pflanzfläche maschinell bepflanzt. Alle Länder rechnen bis 1985 nur mit einer leichten Zunahme der Maschinenpflanzung. Nach eher zu vorsichtigen Schätzungen wären vom Boden und vom Gelände her mindestens 30-35% der jährlichen Aufforstungsfläche in der EG für die maschinelle Pflanzung geeignet.

Der Bestandesbegründung im engeren Sinne gehen häufig vorbereitende Maßnahmen voraus. Die flächenmäßig größte Bedeutung hat die Bodenbearbeitung (1972/74 ca. 150 000 ha pro Jahr mit Schwerpunkten in Deutschland, Frankreich, Italien, Irland und im Vereinigten Königreich), vornehmlich in Form streifen- und plätzeweiser Bearbeitung ohne Stockrodung. Diese Arbeiten sind heute schon weitgehend mechanisiert. Die vorhandenen Geräte und Maschinen vermögen jedoch überwiegend noch nicht voll zu befriedigen. Der Stockrodung wird auch 1985 keine große Chance eingeräumt.

Mit einem Flächenumfang von ca. 100 000 - 120 000 ha pro Jahr, ohne besondere länderweise Schwerpunkte, beansprucht auch die Schlagabraumbeseitigung ein erhebliches Arbeitsvolumen. Hier über-

wiegt noch in allen Ländern die Handarbeit, in hohem Maße in Form des Abbrennens. Gleiches gilt für die auf ca. 50 000 ha pro Jahr notwendige Beseitigung störender Vegetation und Bodendecken.

Weitgehend mechanisiert ist die Neuanlage von Drainageanlagen (30 000 - 40 000 ha pro Jahr), eine vor allem in Irland und im Vereinigten Königreich erforderliche Maßnahmen, sowie die Terrassierung von Hängen (10 000 - 20 000 ha pro Jahr, ausschließlich Frankreich und Italien).

Über den flächenmäßigen Umfang von Pflegemaßnahmen in Jungbeständen existieren keine brauchbaren Zahlen. Man kann lediglich vermuten, daß diese Arbeiten im öffentlichen Waldbesitz überwiegend regelmäßig, im Privatwald, vor allem im kleineren Privatwald, hingegen eher unregelmäßig bis selten ausgeführt werden. Arbeitsverfahren mit Handwerkzeugen und motormanuellen Geräten herrschen vor, im größeren Waldbesitz werden, allerdings deutlich rückläufig, auch chemische Mittel angewandt.

Der Holzeinschlag in der EG mit einer Größenordnung von etwa 75 - 80 Mio. fm pro Jahr stammt zu ca. 80% aus Hochwaldungen, zu ca. 20% aus Nieder- und Mittelwald. Der Einschlag im Hochwald wird zu etwa einem Drittel im Wege der Durchforstung und anderer einzelstammweiser Nutzungen erhoben, zu etwa zwei Drittel im Wege der Endnutzung, wobei flächenhafte Hiebe überwiegen.

Die Tendenz des Holzanfalles aus Durchforstungen wird im Durchschnitt der EG zwar mit leicht steigend angegeben, nach verbreiteter Ansicht der Fachleute reicht diese Entwicklung jedoch nicht aus, um das von der Waldpflege her wünschenswerte Niveau zu erreichen. Im privaten Waldbesitz scheint die Nützlichkeit bzw. die Notwendigkeit von Durchforstungen noch verbreitet unbekannt zu sein, unter anderem als Folge fehlender Beratung und Betreuung dieser Waldbesitzer durch Fachleute. Schematische und kombinierte selektiv-schematische Durchforstungseingriffe werden vorläufig erst zögern angewandt; etwa 80% des Durchforstungsanfalls in der EG stammen aus rein selektiven Hieben. Die Mehrzahl der Fachleute spricht sich jedoch dafür aus, vor allem die kombinierte selektiv-schematische Durchforstung vermehrt anzuwenden, um den Zeitaufwand, die Kosten und die Schäden am verbleibenden Bestand zu verringern.

Soweit die Endnutzung in flächenweisen Hieben (Kahlhieben) vorgenommen wird, beträgt die Größe der Einzelfläche im allgemeinen weniger als 3 ha, in Mischwäldern und Laubholzbeständen zumeist sogar weniger als 1 ha. Verglichen mit vielen Ländern außerhalb der EG ist diese Praxis als pfleglich zu bezeichnen, vom ökologisch-waldbaulichen Aspekt ebenso wie aus landschaftsästhetischer Sicht. Andererseits bedeuten diese relativ kleinen Arbeitsfelder für die Mechanisierung eine gewichtige Erschwernis.

Die Holzernte wird zur Zeit etwa hälftig nach dem short-wood-system und dem tree-length-system ausgeführt. Das Vollbaumsystem und das Hacken im Wald (chip-system) sind vorerst noch bedeutungslos. Es wird allgemein erwartet, daß im kommenden Jahrzehnt der Anteil des short-wood-system sinken, jener des tree-length-system deutlich zunehmen wird. Dem Vollbaumsystem wird nur eine geringe Steigerungsrate eingeräumt, eine etwas größere der Hackung im Wald. Gesamthaft gesehen werden die beiden letztgenannten "modernen" Systeme 1985 kaum mehr als 5% der Nutzung auf sich vereinigen. Die unerwartet zögernde Einführung des chip-system ist vor allem in der abwartenden Haltung der Holzindustrie begründet, lediglich in Frankreich wird diesem Holzerntesystem eine relativ rasch zunehmende Bedeutung eingeräumt.

Zur Mechanisierung der Holzernte ergibt sich folgendes Bild.

Der Fällvorgang wird derzeit nahezu ausschließlich mit der Einmann-Motorsäge (motormanuell) erledigt. Fällmaschinen sind bislang nur in Frankreich in allerdings bescheidenem Umfang im praktischen Einsatz. Es wird damit gerechnet, daß 1985 in der EG ca. 10 - 15% des jährlichen Holzeinschlags durch mobile Maschinen gefällt werden. Dabei erwarten Frankreich und das Vereinigte Königreich den stärksten Mechanisierungsfortschritt.

Die Entastung erfolgt im Durchschnitt der EG zur Zeit zu etwa 25% mit Handwerkzeugen, zu etwa 75% motormanuell mit der Motorsäge. Auf Entastungsmaschinen entfallen derzeit weniger als 1%. Dänemark, die Niederlande und das Vereinigte Königreich verfügen heute über die relativ höchsten Anteile derartiger Maschinen. Nach den Prognosen der Experten wird sich bis 1985 der Anteil der Handwerk-

zeuge auf ca. 10 - 15%, jener der Motorsäge auf ca. 65 - 70% reduzieren, während etwa 15 - 20% des Holzanfalls mit Maschinen, überwiegend mit mobilen Aggregaten, entastet werden. Deutschland, Dänemark, Frankreich, die Niederlande und insbesondere das Vereinigte Königreich erwarten innerhalb der EG nach den Prognosen die relativ stärkste Zunahme der Mechanisierung.

Bei der Entrindung des Nadelholzes bestehen sehr große Unterschiede zwischen den Ländern. Hohe Anteile der Entrindung im Wald haben Belgien, Deutschland, Frankreich, Italien und Luxemburg, während in Dänemark, in den Niederlanden und im Vereinigten Königreich ein hoher Prozentsatz des Nadelholzes erst bei der Holzindustrie entrindet wird. In Irland und im Vereinigten Königreich wird schließlich ein nennenswerter Teil des Nadelholzes mit Rinde verarbeitet oder verbraucht. Im Durchschnitt der EG wurden 1974/75 etwa 55% des Nadelholzes im Wald entrindet, ca. 35% bei der Holzindustrie und etwa 10% mit Rinde verarbeitet oder verbraucht. Nach den Prognosen wird sich 1985 das Verhältnis etwa folgendermaßen darstellen: ca. 47% Entrindung im Wald, ca. 45% Entrindung bei der Holzindustrie und etwa 8% Verbrauch mit Rinde. Danach geht die Entwicklung deutlich zur Entrindung bei der Holzindustrie.

Die Entrindung bei der Holzindustrie ist weitgehend mechanisiert. Hingegen dominiert bei der Entrindung im Wald noch die Handarbeit (80 - 90% des im Wald entrindeten Nadelholzes), nur etwa 10 - 20% entfallen auf die Arbeit mit mobilen und semimobilen Entrindungsmaschinen. Die Experten vermuten, daß bis 1985 der Anteil der Handentrindung deutlich absinken und die Arbeit mit Maschinen entsprechend zunehmen wird; insgesamt lauten die Prognosen für 1985: etwa 35 - 40% Handentrindung im Wald, etwa 10 - 15% Entrindung mit mobilen und semimobilen Maschinen im Wald sowie ca. 45 - 50% stationäre Entrindung bei der Holzindustrie. Belgien, Deutschland, Frankreich und vor allem Italien und Luxemburg werden auch 1985 noch relativ hohe Anteile an Entrindung mit Handwerkzeugen aufweisen.

Soweit die Stämme vor dem Transport zur Holzindustrie in kurze Längen eingeschnitten werden, wie insbesondere beim short-wood-system, geschieht dies heute fast ausnahmslos motormanuell mit der

Motorsäge. Bis 1985 wird sich diese Situation nicht grundsätzlich ändern, lediglich Dänemark, Frankreich, die Niederlande und das Vereinigte Königreich rechnen damit, daß für diese Teilarbeit in nennenswertem Umfang mobile, semimobile und stationäre Maschinen, letztere auf Aufarbeitungsplätzen, zum Einsatz kommen werden.

Alle Teilarbeiten zusammengenommen, läßt sich konstatieren, daß die Holzernte in der EG derzeit überwiegend von der Arbeit mit Handwerkzeugen und mit der Motorsäge geprägt wird. Auch 1985 dürfte noch der größere Teil des Arbeitsvolumens auf diese einfachen Betriebsmittel entfallen.

Die Transportarbeiten zwischen Hiebsort und Waldstraße sind heute bereits zu etwa 95% mechanisiert. Tiere als Zugmittel sind weitgehend verschwunden; der ihnen noch verbliebene geringe Anteil wird bis 1985 weiter zurückgehen. Von den bei der Waldarbeit (nicht nur bei der Holzernte) eingesetzten Schleppern sind mindestens ca. 70% der Kategorie der Mehrzweckschlepper zuzurechnen. Diese Fahrzeuge werden primär für die Verwendung in der Landwirtschaft gebaut und vielfach dort auch schwerpunktmäßig eingesetzt. Der Einsatz im Wald, gegebenenfalls nach Anbau von speziellen Forstgeräten, insbesondere von Seilwinden, bietet für viele der Fahrzeug-eigentümer, vorwiegend Landwirte, einen willkommenen Zu- und Neben-erwerb und eine verbesserte Ausnutzung der Maschinen.

Die Fachleute rechnen überwiegend mit einem Rückgang dieser Mehrzweckschlepper und einer entsprechenden Zunahme von speziell für Zwecke der Forstwirtschaft entwickelten Maschinen. Die größten Zuwachsraten werden den knickrahmengesteuerten Schleppern mit gleich großen Rädern und annähernd gleicher Lastverteilung auf Vorder- und Hinterachse eingeräumt. Gleichwohl wird 1985 der Mehrzweckschlepper seine dominierende Stellung noch nicht verloren haben.

Die vorhandenen Informationen reichen nicht aus, um den derzeitigen Stand der Mechanisierung quantitativ auszuweisen und die Länder danach zu gruppieren. Insgesamt läßt sich jedoch feststellen, daß im Durchschnitt der EG der Anteil der Handarbeit in der Waldarbeit noch außerordentlich hoch ist und ferner, daß sich ein gewisses Mechanisierungsgefälle abzeichnet vom Vereinigten Königreich und

von Frankreich über Dänemark, Deutschland, die Niederlande und Irland nach Belgien und Luxemburg und schließlich nach Italien, das unzweifelhaft die niedrigste Mechanisierungsstufe aufweist. Ein Zusammenhang zwischen dem Stand der Mechanisierung und den Trägern der Forstbetriebsarbeiten, d.h. Regiearbeit der Unternehmereinsatz, ist offensichtlich nicht gegeben.

9.3 Hindernisse für eine verstärkte Mechanisierung

Selbst wenn die Prognosen der Fachleute über die Fortschritte in der Mechanisierung bis 1985 zutreffen sollten, ist diese Entwicklung, gemessen an den Problemen und Notwendigkeiten der Forstbetriebe, eher als unbefriedigend zu bezeichnen. Als wesentliche Hindernisse für eine verstärkte Mechanisierung werden von der Forstwirtschaft in der EG gesehen: die Geländebeziehungen, die Parzellierung und die Kleinflächigkeit der Arbeitsfelder, die Rücksichtnahme auf ökologische Belange sowie der Mangel an geschultem Personal.

Es ist nicht daran zu zweifeln, daß die Geländebeziehungen eine gewichtige Restriktion für den Maschineneinsatz darstellen, stockt doch der Wald in der EG zu einem großen Prozentsatz auf Hängen und etwa in Irland und im Vereinigten Königreich, auch auf wenig tragfähigen Böden. Dennoch überrascht, daß nach der Meinung der Forstleute auf ca. 90% der Waldfläche der EG die weitere Mechanisierung durch das Terrain begrenzt sein soll.

Um diesen Schwierigkeiten mit gezielten Maßnahmen, insbesondere der Entwicklung spezieller Betriebsmittel und Arbeitsverfahren, begegnen und um den potentiellen Einsatzbereich dieser Entwicklungen besser abschätzen zu können, müßten über das Gelände und die von ihm verursachten Schwierigkeiten detaillierte Informationen beschafft werden.

Es wird daher empfohlen, für die Waldfläche der EG eine Erhebung über die Geländebeziehungen durchzuführen. Das im Rahmen der Studie gemeinsam mit Experten erarbeitete, in Band III dargestellte Schema einer Terrainklassifikation kann dabei als Diskussionsgrundlage verwendet werden.

Eine nach gleichartigen Gesichtspunkten vorgenommene Geländeklassifikation wäre über den vorgenannten Zweck hinaus auch eine wertvolle Hilfe für die Beurteilung von Leistungs- und Kostenangaben im überregionalen Erfahrungsaustausch und für die objektive Einschätzung der Mechanisierungsgrenzen aus ökologischer Sicht.

Eine wichtige Voraussetzung für eine gleichermaßen rationelle wie pflegliche Waldbehandlung ist, zumal im schwierigen Gelände und in höher mechanisierter Form, die Erschließung des Waldes mit Wegen. Bis zu einem gewissen Grad lassen sich Geländeschwierigkeiten durch eine zweckmäßige Erschließung entschärfen. Der forstliche Wirtschaftswegebau im Privatwald wird deshalb zu Recht gefördert. Allerdings sind die Vorstellungen selbst der Fachleute über die unter bestimmten Bedingungen angemessene Art und Dichte der Erschließung in der EG außerordentlich verschieden.

Es wird deshalb empfohlen, in Verbindung mit der Terrainklassifikation

- a) gemeinsame Grundsätze zur Kennzeichnung des Erschließungszustandes eines Waldgebietes sowie über die unter bestimmten Gelände-, Bestandes- und Parzellierungsverhältnissen zweckmäßige Art und Dichte der Erschließung zu erarbeiten, und
- b) die Geländeerfassung durch die Kennzeichnung des derzeitigen und des angestrebten Erschließungszustandes zu ergänzen.

Neben den Geländeschwierigkeiten bildet die Kleinflächigkeit der Arbeitsfelder vor allem im Privatwald ein bedeutendes Hindernis für die Anwendung rationeller, auf technische Mittel gestützter Arbeitsverfahren. Aber auch im öffentlichen Waldbesitz wird für 40 - 80% der Gesamtfläche die Kleinheit des Arbeitsfeldes als Hemmnis genannt.

Die kleinen bis kleinsten Arbeitsfelder ergeben sich aus mehreren Gründen: im Privatwald wegen der mitunter atomistischen Besitzzersplitterung, im größeren Waldbesitz wegen der Streu- und Gemengelage der Einzelflächen, wegen der aus ökologischen und landschaftsästhetischen Aspekten notwendigen oder zweckmäßigen Beschränkung

in der Größe der Arbeitsfelder und nicht zuletzt wegen des für weite Teile der Waldfläche der EG charakteristischen kleinräumigen Wechsels der Behandlungseinheiten, die ihrerseits vor allem durch die Baumarten, das Bestandesalter und die Bestandesstruktur geprägt werden.

Die entscheidenden Schwierigkeiten liegen jedoch zweifellos im Privatwald. Das Parzellierungsproblem - wohl eines der größten in der Forstwirtschaft der EG überhaupt - ist schon lange erkannt. Im Prinzip sind, unter Wahrung freiheitlicher Grundsätze, folgende Wege zur Überwindung oder wenigstens zur Abschwächung dieses Problems denkbar:

- Der Zusammenschluß von Kleinwaldbesitzern zum Zwecke gemeinsamer Durchführung von Betriebsmaßnahmen;
- die Vergabe dieser Maßnahmen an selbständige Unternehmer, gegebenenfalls auch an die Holzindustrie, in der Erwartung, daß diese Unternehmer durch geeignete räumliche und zeitliche Bündelung von Aufträgen ein für rationelle Arbeitsverfahren erforderliches Minimum an Arbeitsvolumen zusammenstellen;
- die Ausführung der Maßnahmen durch benachbarte Forstbetriebe, in der Regel solche der öffentlichen Hand, im Wege der Dienstleistung.

Alle diese Wege werden in der EG besprochen. Die letztgenannte Möglichkeit spielt allerdings nur eine untergeordnete Rolle, weil die Kosten solcher Dienstleistungen, selbst bei Beschränkung auf die entstandenen Selbstkosten, für die Kleinwaldbesitzer im allgemeinen zu hoch sind.

Die Arbeitsvergabe an Unternehmer ist gebräuchlich vor allem in Belgien, Frankreich und in Italien. Die Erfahrungen sind uneinheitlich. Offensichtlich spielt neben der Struktur und der Qualität der Unternehmer auch die Bereitschaft und das Interesse der Waldbesitzer, überhaupt Maßnahmen durchführen zu lassen, eine Rolle. Ein vertiefter Erfahrungsaustausch innerhalb der EG über diesen Weg erschiene sehr wertvoll.

Die Hoffnungen, die in den freiwilligen (und finanziell geförder-ten) Zusammenschluß gesetzt wurden, haben sich bislang nur sehr

bedingt erfüllt, auch wenn dies offiziell nicht immer zugegeben wird. Die Bereitschaft vieler Kleinwaldbesitzer zu solchen Zusammenschlüssen ist vielerorts nicht sehr groß. Soweit Zusammenschlüsse gebildet wurden, werden zwar der gemeinsame Waldwegebau und der gemeinsame Holzverkauf praktiziert, hingegen besteht überwiegend eine starke Abneigung der Waldbesitzer gegen weitergehende Gemeinschaftsaktionen, wie insbesondere der gemeinsamen Durchführung von anderen Betriebsarbeiten.

Für mindestens 40 - 50% der Waldfläche der EG sind diese Schwierigkeiten und Fragen relevant. Es ist kaum daran zu zweifeln, daß auf einem erheblichen Teil dieser Fläche die Schwelle der funktionengerechten Maßnahmen unterschritten und das erhebliche wirtschaftliche und ökologische Potential nur ungenügend gepflegt und genutzt wird. Um im Interesse der Waldbesitzer und der Allgemeinheit längerfristig eine Erhöhung des Leistungsangebotes dieser Wälder zu erreichen, erscheint es dringend geboten, zum einen den Informationsstand über diese Waldbesitzkategorie wesentlich zu verbreitern, zum anderen die bisherige Praxis der Förderung forstlicher Zusammenschlüsse zu überdenken.

Es wird empfohlen:

- a) Untersuchungen über die Einstellung der kleineren Privatwaldbesitzer zu ihrem Wald, über deren Bereitschaft zu kooperativen Formen der Waldbewirtschaftung und über die arbeitswirtschaftlichen und ökonomischen Wechselwirkungen zwischen Land- und Forstwirtschaft in gemischten Betrieben anzuregen und finanziell zu unterstützen. Wünschenswert wären derartige Untersuchungen in mehreren Ländern nach gleichen Grundsätzen.
- b) Die Förderung forstlicher Zusammenschlüsse dahingehend zu überprüfen, daß die Höhe der finanziellen Förderung von der Intensität der Kooperation abhängig gemacht wird. Die höchste Förderung sollten Zusammenschlüsse erhalten, in denen alle wesentlichen Betriebsarbeiten nach einem gemeinsamen Plan nach anerkannten rationellen und pfleglichen Verfahren ausgeführt werden. Es könnte sich als nützlich erweisen,

zunächst einige Modellvorhaben dieser Art in verschiedenen Ländern durchzuführen und bevorzugt zu fördern.

Forstwirtschaftliche Maßnahmen orientieren sich in der EG in hohem Maße an waldbaulich-ökologischen Kriterien, privatwirtschaftliche Aspekte werden keineswegs stets vorrangig berücksichtigt. Hieraus und aus dem vorläufig überwiegend niedrigen Mechanisierungsgrad erklärt es sich, daß Konflikte mit Belangen des Umweltschutzes bislang relativ selten sind. Soweit Kritik an Maßnahmen der Forstbetriebe geübt wird, richtet sie sich vornehmlich auf tatsächliche oder vermeintliche Störungen der Erholungsfunktion.

Es ist jedoch nicht auszuschließen, daß aus einer verstärkten Mechanisierung auch vermehrte Konflikte mit ökologischen Ansprüchen erwachsen bzw. daß der Maschineneinsatz an ökologische Grenzen stößt. Die Abb. 24 und 25 deuten an, daß die Forstwirtschaft mit einer solchen Entwicklung rechnet.

Es steht außer Zweifel, daß sich die Mechanisierung der Forstbetriebsarbeiten nur innerhalb der ökologisch zulässigen Grenzen bewegen darf. Diese Grenzen sind aber vorerst nur sehr unscharf bestimmt. Dies hat zur Folge, daß entweder der der Mechanisierung gegebene Spielraum nicht ausgenutzt wird oder daß die objektiv zulässigen Grenzen überschritten werden. In der Forstwirtschaft der EG dürfte bislang der erstere Fall der weitaus überwiegende sein.

An den sehr komplexen Problemen der Belastbarkeit von Ökosystemen, z.B. durch Einsatz technischer Mittel, wird zwar weltweit geforscht und viele Fragestellungen sind international relevant. Die herrschende Unsicherheit darüber, wie weit die Technik getrieben werden darf, und andererseits die akute Notwendigkeit, die Technik vermehrt einzusetzen, um das auch ökologisch wünschenswerte Arbeitsvolumen zu bewältigen, rechtfertigen es jedoch, entsprechende Forschungsaktivitäten in der Gemeinschaft der Neun zu initiieren und zu fördern. Vordringlich und für alle Mitgliedsländer gleichermaßen von Wert erscheint eine Klassifikation der Wälder nach den jeweils vorherrschend zu erfüllenden Funktionen und eine objektive Formulierung der unter Beachtung dieser Funktionen und der Standort- und Bestockungsverhältnisse zulässigen Grenzen technischer Maßnahmen.

Es wird empfohlen, gemeinschaftliche Grundsätze für eine Waldfunktionskartierung auszuarbeiten und auf die Realisierung einer solchen Kartierung hinzuwirken.

Eine vorgängig oder parallel durchgeführte Terrainklassifikation wäre dabei eine wertvolle Informationsquelle.

Der besonders bei der Holzernte als Mechanisierungshindernis genannte Mangel an geschultem Personal darf nicht nur auf die Waldarbeiter bezogen werden, er gilt in mindestens gleichem Maße auch für das Forstpersonal aller Kompetenzebenen. In den meisten Ländern der EG werden die Forstleute traditionell mit waldbaulich-ökologischem Schwerpunkt ausgebildet. Die Unterbewertung technischer, ökonomischer und auch ergonomischer Aspekte des Forstbetriebes bedingt nicht nur ein unzureichendes Wissen über die Erfordernisse eines effizienten und dennoch pfleglichen Maschineneinsatzes, sondern führt nicht selten auch dazu, daß eine an sich vernünftige Mechanisierung a priori abgelehnt wird. Bis zu einem gewissen Grade sind die vorerwähnten anderen Mechanisierungshindernisse nur Alibi für die mangelnde Fähigkeit oder Bereitschaft des Forstpersonals, sich mit den Möglichkeiten der Mechanisierung zu befassen und gegebenenfalls die betriebsorganisatorischen Vorkehrungen zu treffen.

9.4 Technische Entwicklungen, Informationsfluß

Entsprechend den unterschiedlichen Arbeitsschwerpunkten in den Ländern sind auch die Bedürfnisse nach Geräten, Maschinen und Arbeitsverfahren verschieden. Hohe Priorität in nahezu allen Ländern und folglich nahezu einheitlich für die EG haben folgende Entwicklungen:

- Für maschinenfahrbare Standorte ein Aggregat, das in einem Arbeitsgang vorhandenen Schlagabraum beseitigt oder zerkleinert, den Boden plätzeweise bearbeitet und die Pflanzung wahlweise mit Nacktwurzlern und Containerpflanzen ausführt.
- Für nicht maschinenfahrbare Standorte ein tragbares Pflanzgerät sowohl für Nacktwurzler als auch für Containerpflanzen.

- Für maschinenfahrbare Lagen eine Vollerntemaschinen (Fällen, Entasten, eventuell Einschneiden) für Durchforstungen in jüngeren Nadelholzbeständen.
- Eine mobile Entastungsmaschine als Anbau- und Anhängengerät an Schlepper.
- Leistungsfähige Transportmittel für schwieriges Terrain, sowohl für steilere Hänge (mobile Seilanlagen mit niedrigem Personalaufwand) als auch für Böden mit geringer Tragfähigkeit (Fahrwerke mit niedriger spezifischer Bodenpressung). Kann dieses Bedürfnis nicht bald befriedigt werden, dann ist mit einem einschneidenden Rückgang insbesondere der Holzernte in diesen Lagen zu rechnen.

Verbreitet ist der Wunsch, Arbeitsaggregate als Anbau- oder Anhängengeräte zu konzipieren, um die in reichlicher Zahl vorhandenen Schlepper auslasten zu können.

Es wird bezweifelt, ob Maschinen- oder Verfahrensentwicklungen in Ländern außerhalb der EG mit anderen waldbaulichen und ökologischen Bedingungen diesen Wünschen hinreichend Rechnung tragen werden. Vielmehr scheint sich die Ansicht durchzusetzen, die den spezifischen Bedürfnissen der Forstbetriebe der EG genügenden technischen Mittel müßten mehr als bisher in der EG selbst konzipiert, entwickelt und gebaut werden. Ein schwerwiegendes Problem hierbei liegt in dem Umstand, daß forstwirtschaftliche Geräte und Maschinen häufig nur in kleinen Stückzahlen abgesetzt werden können, was zum einen für die Hersteller keinen Anreiz für ein ausgereiftes Engineering bietet und zum anderen einen relativ hohen Stückpreis verursacht.

Die Forstwirtschaft in der EG sollte sich deshalb in größerem Umfang als bisher in der Entwicklung von Geräten und Maschinen engagieren, sei es durch einschlägige eigene Forschung, sei es durch finanzielle Beteiligung am Bau von Prototypen. Darüber hinaus sollten aussichtsreiche Ideen und Entwicklungen bei Handwerk und Industrie von staatlicher Seite finanziell gefördert werden, weil nur auf diese Weise ein hinreichender Anreiz gegeben ist, trotz des ho-

hen Risikos kleiner Stückzahlen technisch ausgereifte Geräte und Maschinen zu entwickeln.

Es wird empfohlen, die Entwicklung von Geräten und Maschinen, für die auf größeren Waldflächen in mehreren Mitgliedsländern ein erhebliches Bedürfnis besteht, die den spezifischen Gegebenheiten in der Forstwirtschaft in der EG im besonderen Maße entsprechen, und für die außerhalb der EG keine befriedigenden Lösungen zu erwarten sind, auch durch die EG finanziell zu fördern. Die Förderung sollte sich auf die Entwicklung bis zum Bau eines Prototyps oder einer in der Stückzahl kleinen sogenannten Null-Serie beschränken.

Wenngleich nicht nur die einzelnen Länder, sondern auch die verschiedenen Regionen innerhalb eines Landes spezifische Probleme und Prioritäten haben, gibt es doch zahlreiche forstbetriebliche Maßnahmen betreffende Fragen, die über die Ländergrenzen hinweg relevant sind und die durch einen ständigen Informationsaustausch oft rationeller und rascher gelöst werden könnten. Dabei handelt es sich nicht in erster Linie um grundsätzliche und wissenschaftlich-akademische Probleme, für deren Austausch durch vorhandene internationale Gremien, wie insbesondere IUFRO und FAO/ECE/ILO Joint Committee, ausreichend Sorge getragen ist. Vielmehr ist an praxisbezogene Fragen und vornehmlich an lokale und regionale Erfahrungen und Entwicklungen forsttechnischer Art gedacht.

Die Kommunikation zwischen den Mitgliedsländern in dieser Hinsicht ist trotz der reichhaltigen Fachpresse außerordentlich spärlich.

Es wird empfohlen, die EG möge Sorge tragen, daß - beispielsweise in Form einer einheitlich gestalteten Beilage zu den nationalen Fachzeitschriften - periodisch über neuere Entwicklungen und Erfahrungen forsttechnischer Art (Betriebsmittel, Arbeitsverfahren) aus dem Bereich der Mitgliedsländer referiert und auf diese Weise ein für die Praxis dienlicher Informationsaustausch eingeleitet wird.

Sowohl für eine derartige Berichterstattung über die Grenzen der Mitgliedsländer hinweg als auch für andere Fälle des Informationsaustausches ist es unumgänglich, daß gewisse, häufig wiederkehrende Begriffe und Abläufe entweder einheitlich beschrieben oder zumindest eindeutig definiert werden. Selbst sprachkundigen Experten fällt es mitunter schwer, sich über forsttechnische Termini in knapper und doch klarer Weise zu verständigen.

Es wird daher schließlich empfohlen, in der EG

- a) zur Beschreibung und Beurteilung von Betriebsmitteln in den Grundzügen einheitliche Checklisten zu erarbeiten und anzuwenden;
- b) zur Systematisierung von Betriebsmitteln und Arbeitsverfahren gemeinsame Schemata zu entwickeln und anzuwenden.

Die in Band III der Studie beigefügten diesbezüglichen Entwürfe bilden eine Diskussionsgrundlage für diese Empfehlungen.

Bei der Erarbeitung der Checklisten und Systemkataloge über Betriebsmittel und Arbeitsverfahren ebenso wie bei der Formulierung einer Terrainklassifikation sollten die Erfahrungen und Vorarbeiten einschlägiger internationaler Gremien Beachtung finden und sollte insbesondere mit der IUFRO und dem FAO/ECE/ILO Joint Committee Kontakt gesucht werden.

Vorschlag für eine
FORSTTECHNISCHE GELÄNDEKLASSIFIKATION

1 Das Prinzip

Es handelt sich um eine beschreibende Klassifikation, die sich der bleibenden Eigenschaften des Geländes bedient, um dieses zu charakterisieren. Die Klassifikation stützt sich auf das schwedische Drei-Ziffern-Code-System¹⁾ und auf die hieraus entwickelte Geländebeschreibung und -klassifikation der Forestry Commission, United Kingdom²⁾. Zur Beschreibung der Bodeneigenschaften werden auch Elemente des Unified Soil Classification System³⁾ herangezogen.

Das Gelände wird durch einen dreistelligen Code, z.B. 2.1.3, beschrieben:

- Die erste Ziffer charakterisiert die physikalischen und mechanischen Bodeneigenschaften, wobei letztlich die Tragfähigkeit beziehungsweise Befahrbarkeit und die Gefahr der Verdichtung interessieren.
- Die zweite Ziffer beschreibt die mikrotopographische Situation (Rauigkeit der Bodenoberfläche, Hindernisse).
- Mit der dritten Ziffer wird die Geländeneigung erfaßt.

Die Einhaltung dieser Reihenfolge ist zwingend.

Bei Bodeneigenschaften und Mikrotopographie werden je 5, bei Hangneigung 6 Klassen gebildet. Für spezielle Bedürfnisse, insbesondere für eine noch feinere Differenzierung der Gelände-

-
- 1) Terrain Classification for Swedish Forestry; Forskningsstiftelsen Skogsarbeten. Report No. 9, 1969, Stockholm
 - 2) Terrain Description and Classification; Forestry Commission, Commissioner Harvesting and Marketing, File H 13/6, 1975, Edinburgh
 - 3) The Unified Soil Classification System; Corps of Engineers, U.S. Army, Technical Memorandum No. 3-357, Vols. 1 and 3, 1953

eigenschaften, können Subklassen eingeführt werden (z.B. 2.13.32 = Bodenklasse 2; Rauigkeitsklasse 1, Subklasse 3; Neigungsklasse 3, Subklasse 2). Die für diese Subklassen verwendeten Einteilungsprinzipien und Skalen werden dem jeweiligen Benutzer freigestellt.

Auf der Ebene der Europäischen Gemeinschaft dient eine forsttechnische Geländeklassifikation in erster Linie der mittel- und langfristigen Planung, z.B. Festlegung der Notwendigkeiten und Prioritäten von Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten für Maschinen und Verfahren. Für diesen Zweck genügt eine Klassifizierung des Terrains in relativ großen Flächeneinheiten. Als Anhalt kann gelten, daß die "kleinste Flächeneinheit" mindestens 50 - 100 ha umfassen sollte. Im Gegensatz zur kurzfristigen Planung und zur Kennzeichnung der Arbeitsbedingungen in einem konkreten Fall, wo es darauf ankommt, das Gelände in sehr differenzierter Form zu beschreiben und wo deshalb darauf zu achten ist, daß die auszuscheidenden Geländeklassen in Bezug auf die Geländeeigenschaften möglichst homogen sind, kann für Zwecke der langfristigen Planung eine größere Inhomogenität der Geländeklassen toleriert und auf die Ausscheidung von Subklassen verzichtet werden. Hingegen kann es zweckmäßig sein, auf besonders wichtige Abweichungen vom Durchschnitt innerhalb einer Geländeklasse durch ergänzende Hinweise aufmerksam zu machen (siehe hierzu Ziff. 2).

Etwas Schwierigkeiten in der Zugänglichkeit der Waldflächen beim Übergang von der Straße in das Gelände (Böschungen, Straßengräben) werden bei der die Kommission der EG interessierenden großflächigen und großzügigen Beschreibung und Klassifikation nicht berücksichtigt. Sie können aber selbstverständlich im Rahmen einer kleinflächigen, differenzierteren Beschreibung erfaßt werden.

Das Klassifikationssystem ist im übrigen so aufgebaut, daß durch die Anwendung von Subklassen, durch ergänzende Indices und durch Ausscheidung von kleinen Flächeneinheiten auch die Zwecke der kurzfristigen Planung und der Charakterisierung der Arbeitsbedingungen erfüllt werden können, ohne das Klassifikationsprinzip zu ändern und die Vergleichbarkeit zu gefährden.

2 Beschreibung der Geländeeigenschaften

2.1 Bodeneigenschaften

Der Boden ist bei durchschnittlichen Witterungsverhältnissen und im schnee- und frostfreien Zustand einer der folgenden Klassen zuzuordnen:

Klasse (Code)	Beschreibung
1	<p>a) physikalische und mechanische Charakteristika: Boden mit hoher Wasserdurchlässigkeit mit nur sehr geringer Zusammendrückbarkeit (keine Gefahr von Verdichtung und Spurbildung) und sehr guter Scherfestigkeit</p> <p>b) Bodenarten: Kiesböden, kiesige Sande, sandige Kiese mit jeweils nur geringem Feinkornanteil</p> <p>c) Bodenklassen nach USCS: GW, SW, GP, SP.</p>
2	<p>a) physikalische und mechanische Charakteristika: Böden mit mäßiger Wasserdurchlässigkeit, mit geringer Zusammendrückbarkeit (Gefahr von Verdichtung und Spurbildung nur nach größeren Niederschlägen) und guter Scherfestigkeit</p> <p>b) Bodenarten: siltige Kiese und Sande mit mäßigem Feinkornanteil</p> <p>c) Bodenklassen nach USCS: GM, SM.</p>
3	<p>a) physikalische und mechanische Charakteristika: Böden mit nur geringer Wasserdurchlässigkeit, mittlerer Zusammendrückbarkeit (Gefahr von Verdichtung und Spurbildung stets gegeben) und mittlerer Scherfestigkeit</p> <p>b) Bodenarten: tonige Kiese und Sande, Kies- und Sand-Silt-Ton-Gemische, mäßiger bis mittlerer Feinkornanteil</p> <p>c) Bodenklassen nach USCS: GC, SC, ML.</p>
4	<p>a) physikalische und mechanische Charakteristika: gering durchlässige bis undurchlässige Böden, mittlere bis große Zusammendrückbarkeit und geringe Scherfestigkeit</p> <p>b) Bodenarten: tonig-siltige Böden von mittlerer bis hoher Plastizität, auch mit organischen Beimengungen</p> <p>c) Bodenklassen nach USCS: CL, CH, OL.</p>

Klasse (Code)	Beschreibung
5	<p>a) physikalische und mechanische Charakteristika: wasserundurchlässige Böden und Böden mit stets hohem Wassergehalt, von großer bis sehr großer Zusammendrückbarkeit und sehr geringer Scherfestigkeit</p> <p>b) Bodenarten: hochplastische Tone, Böden mit hohen organischen Anteilen sowie organische Böden</p> <p>c) Bodenklassen nach USCS: OH, Pt.</p>

2.2 Mikrotopographie (Rauhigkeit der Bodenoberfläche, Hindernisse)

Hindernisse können Bodenerhöhungen und Bodenvertiefungen sein. Erhöhungen und Vertiefungen mit flachen Rändern und mit einer im Verhältnis zum Durchmesser geringen Höhe (Durchmesser größer als 6/1) werden nicht als Hindernisse betrachtet, sondern gegebenenfalls bei der Hangform berücksichtigt.

Klassifikationsmerkmale sind die Höhe (oder Tiefe) und die Häufigkeit (Abstand, Anzahl pro Hektar) der Hindernisse.

Für die Höhe (oder Tiefe) werden folgende Stufen gebildet:

Höhenklasse:	H 20	H 40	H 60	H 80	H 100	H 130
Grenzen cm:	10-30	30-50	50-70	70-90	90-110	mehr als 110

Für die Häufigkeit gilt:

Bezeichnung	Abstand zwischen zwei Hindernissen	Anzahl der Hindernisse pro ha
häufig	weniger als 1,6 m	mehr als 4 000
mäßig häufig	1,5 - 5 m	4 000 - 400
spärlich	5 - 16 m	400 - 40
vereinzelt	mehr als 16 m	weniger als 40

Die Rauigkeitsklassen sind wie folgt definiert:

Klasse (Code)	Beschreibung
1	a) Bodenoberfläche eben b) Hindernisse H 20 mäßig häufig oder H 40 und darüber vereinzelt und gleichzeitig H 20 spärlich
2	a) Bodenoberfläche geringfügig uneben b) H 20 häufig oder H 40 spärlich und gleichzeitig H 20 mäßig häufig? H 60 und darüber in jedem Falle nur vereinzelt.
3	a) Bodenoberfläche uneben b) H 20 häufig, H 40 mäßig häufig, H 60 spärlich; H 80 und darüber nur vereinzelt.
4	a) Bodenoberfläche rauh b) H 20 und H 40 häufig, H 60 spärlich oder H 60 mäßig häufig und gleichzeitig H 20 und H 40 höchstens mäßig häufig; H 80 und darüber in jedem Falle höchstens spärlich.
5	a) Bodenoberfläche sehr rauh b) Höhe und Häufigkeit der Hindernisse größer als in Klasse 4.

Die Fläche wird nach der vorherrschenden Rauigkeit klassifiziert. Fallen mindestens je 10% der Fläche in davon abweichende Klassen, so können diese in Klammern zusätzlich angegeben werden; z.B.: 2 (4) = vorherrschend geringfügig uneben, auf mehr als 10% der Fläche rauh.

2.3 Hangneigung

Klasse	Hangneigung (in Fall-Linie gemessen)	
	%	Grad
1	0 - 10	0 - 6
2	10 - 20	6 - 11
3	20 - 33	11 - 18
4	33 - 50	18 - 27
5	50 - 70	27 - 36
6	mehr als 70	mehr als 36

Die zu beschreibende Fläche wird nach der vorherrschenden Neigung klassifiziert. Fallen mindestens je 10% der Fläche in davon abweichende Klassen, so können diese zusätzlich in Klammern angegeben werden; z.B.: 3 (6) = vorherrschend 20 - 33%, auf mehr als 10% der Fläche mehr als 70%.

Die Hangform kann durch einen Buchstabencode zum Ausdruck gebracht werden. Es bedeuten:

R = gleichmäßiger Hang

S = gestufter Hang

M = gewellte Geländeform

G = durch Rinnen und Gräben zerfurchter Hang

z.B. 3 (6) S = vorherrschend 20-33%, auf mehr als 10% der Fläche mehr als 70%, Hangstufen.

Die Neigungsklassen 1 und 2 können in einer Klasse 1 zusammengefaßt werden: dies ist gegebenenfalls ausdrücklich zu vermerken. Die Ziffern der übrigen Klassen ändern sich dadurch nicht.

Änderungsvorschläge für eine
GELÄNDEKLASSIFIKATION

A Belgien (Prof. Dr. ABEELS)

1. Bodeneigenschaften: die Bodenklassen nach USCS sollten in einer beigefügten Tabelle näher erläutert werden.
2. Die Größe der "kleinsten Flächeneinheit" sollte zwischen 10 und 100 ha variieren, damit u.a. die Besonderheiten der Besitz- und Flächenstruktur berücksichtigt werden können.

B Italien (Prof. Dr. HIPPOLITI)

1. Mikrotopographie

Die "Rauhigkeitsklassen" sollten in der Regel nicht durch aufwendige Messungen bestimmt, sondern lediglich okular geschätzt werden. Als Hilfe hierfür sollten die Klassen wie folgt zusätzlich interpretiert werden:

Klasse 1 = praktisch keine Hindernisse

Klasse 2 = wenige, kleine Hindernisse

Klasse 3 = kleinere Hindernisse auf Großteil der Fläche, dazu eventuell wenige größere Hindernisse

Klasse 4 = auch größere Hindernisse auf Großteil der Fläche

Klasse 5 = viele größere Hindernisse auf Großteil der Fläche, Geröll

2. Hangneigung: Es sollten höchstens zwei von der vorherrschenden Klasse abweichende Klassen angegeben werden (in Klammern); ferner sollte der prozentuale Mindestflächenanteil der abweichenden Klassen von 10 auf 20% erhöht werden.
3. Hangform: Die Hangform allein reicht nicht aus, um die morphologische Situation zu beschreiben; man denke an Hochplateaus, Talböden etc. Deshalb den Buchstabencode entsprechend erweitern.

C Irland

Für Bodeneigenschaften die Klassen

- 1 = Mineralböden
- 2 = Ton- und Schluffböden
- 3 = stark wasserhaltige Böden, hochplastische Tonböden, organische Böden

Für Mikrotopographie die Klassen

- 1 = Bodenoberfläche eben
- 2 = Bodenoberfläche uneben
- 3 = Bodenoberfläche rau

Für Hangneigung die Klassen

- 1 = 0 - 20%
- 2 = 20 - 30%
- 3 = über 33%

Zur Beurteilung und Klassifizierung für Zwecke des Maschineneinsatzes lassen sich die Geländeklassen zu folgenden Geländetypen zusammenfassen:

- Typ 1 "Einfaches Schleppergelände"
Geländeklassen: 1.1.1 - 1.1.2

- Typ 2 "Gelände für Spezialechlepper (Radschlepper mit Vierradantrieb, Kettenfahrzeuge)"
Geländeklassen: 1.2.1 - 1.2.2 - 2.1.1 -
2.1.2 - 2.2.1 - 2.2.2 -
2.3.1 - 2.3.2 - 3.1.1 -
3.1.2 - 3.2.1 - 3.2.2 -
3.3.1 - 3.3.2

- Typ 3 "Seilkrangelände"
Geländeklassen: 1.1.3 - 1.2.3 - 1.3.3 -
2.1.3 - 2.2.3 - 2.3.3 -
3.1.3 - 3.2.3 - 3.3.3

D Schema zur Erfassung der Geländeverhältnisse in dem Fragebogen der IUFRO Division 3 "General information on present situation in timber harvesting and trends in development" für das Symposium "Harvesting Mechanization and Automation" in Kanada, September/Oktober 1974.

Terrain description for logging activity

Terrain factors	Distribution, % of areas			= %
Ground bearing capacity	T r a f f i c a b i l i t y			100
	short periods (< 3 month)	during seasons (> 3 months)	year round	
	
Surface obstacle	no hindrance	some hindrance	difficult to negotiate	100
	
Slopes	plane 0 - 15%	moderate 10 - 45%		100
	
Snow conditions	no stop or for short periods	stop 1-3 months	stop >3 months	100
	

Vorschlag für eine
KLASSIFIKATION der HOLZERNTESYSTEME

Unter Holzernte werden in diesem Zusammenhang alle Arbeiten verstanden, die notwendig sind, um den stehenden Baum in verarbeitungs- oder verbrauchsfähige Einheiten, die sogenannten Sorten (z. B. Sägeholz, Zelluloseholz, Brennholz usw.) umzuformen.

Um die vielfältigen Möglichkeiten des Ablaufs der Holzernte nach einem standardisierten Schema erfassen zu können, werden Systeme gebildet. Die Zuordnung zu einem System erfolgt nach dem Gesichtspunkt, an welchem Ort bestimmte, im Zuge der Holzernte oder häufig auftretende Arbeiten durchgeführt werden. Als Arbeitsorte werden unterschieden:

- der Bestand;
- die Rückegasse oder der Maschinenweg (im Gegensatz zur Waldstraße nur mit geländegängigen Fahrzeugen befahrbar);
- die LKW-fahrbare Waldstraße (einschließlich dem zeitweiligen, semimobilen Aufarbeitungsplatz);
- der ständige Aufarbeitungsplatz (mit stationären Maschinen), der in der Mehrzahl der Fälle Teil eines Holzindustriebetriebes ist, jedoch auch unabhängig und räumlich getrennt von der Holzindustrie installiert sein kann.

Die für die Klassifikation wichtigen Arbeiten sind:

- das Entasten,
- das Entrinden,
- das Einschneiden (Zerlegen) des entasteten, gegebenenfalls entrindeten Baumes in Sorten, und
- gegebenenfalls das Hacken.

Entasten, Einschneiden und gegebenenfalls Hacken sind stets auftretende Arbeiten, nicht dagegen das Entrinden. Das Klassifikationschema in Anlage I - IV ist so aufgebaut, daß es fakultativ mit oder ohne Entrinden angewandt werden kann.

Zieht man das Entrinden in die Klassifikation ein, läßt man jedoch die Möglichkeit des sogenannten Vollbaum-Hackens (green chips) zunächst außer Betracht, dann ergeben sich nach diesem Schema 20 Systeme. Fällt Entrinden weg, d.h. geht das Holz in berindetem Zustand in die Verarbeitung, wie das z.B. überwiegend bei Laubholz der Fall ist, dann sind es 10 Systeme. Hinzu kommen 4 Systeme für das Hacken. In Anlage I - IV sind die Systeme für die Holzernte ohne Hacken schematisch dargestellt, in Anlage V jene im Falle des Hackens. In Anlage I - IV ist jeweils vermerkt, welches System sich ergibt, wenn das Entrinden entfällt. In den in Anlage IV offen gelassenen Feldern können bei Bedarf weitere Systeme oder Systemvarianten dargestellt werden, z.B. solche mit anderer Reihenfolge der Aktivitäten.

Die Systeme sind mit einem Zifferncode bezeichnet. Dieser Code bringt zum Ausdruck, an welchen Arbeitsorten die Aktivitäten Entasten, Entrinden, Einschneiden und gegebenenfalls Hacken ausgeführt werden. Die Ziffer 1 steht für Bestand 2 für Rückegasse bzw. Maschinenweg, 3 für Waldstraße und 4 für ständigen Aufarbeitungsplatz. Z.B. bedeutet der Code 1.3, daß die Aufarbeitung des Baumes teils im Bestand, teils auf der Waldstraße stattfindet. Systeme, welche den Vorgang Hacken enthalten, bekommen zum Zifferncode den Zusatz "ch". Wird der ständige Aufarbeitungsplatz vom Waldbesitzer und räumlich getrennt von der Holzindustrie betrieben, so kann dies durch den Zusatz "F" zum Zifferncode zum Ausdruck gebracht werden.

Die Systeme 1.2, 1.3, 1.4, 2.3, 2.4 und 3.4 treten jeweils doppelt auf. Sie unterscheiden sich lediglich in dem Ort, wo die Entrindung vorgenommen wird. Wenn es zweckmäßig erscheint, diese Systeme mit gleichem Zifferncode getrennt auszuweisen, so kann dies durch den Zusatz "a" oder "b" geschehen. "a" wird verwendet, wenn das Entrinden am gleichen Ort wie das Entasten erfolgt, "b" in jenen Fällen, wo das Entrinden am Ort des Einschneidens ausgeführt wird.

Die beiliegende Übersicht "Zustand des Holzes beim Vorrücken und Rücken" zeigt den Zusammenhang zwischen dem Klassifikationsschema des FAO/ECE/ILO-Joint Committee, das den Zustand des Holzes in der Phase des Transportes aus dem Bestand an den Weg als Kriterium benutzt, und der hiermit vorgeschlagenen differenzierteren Klassifikation.

Zustand des Holzes

beim Vorrücken (Bestand → Rückegasse/Maschinenweg)

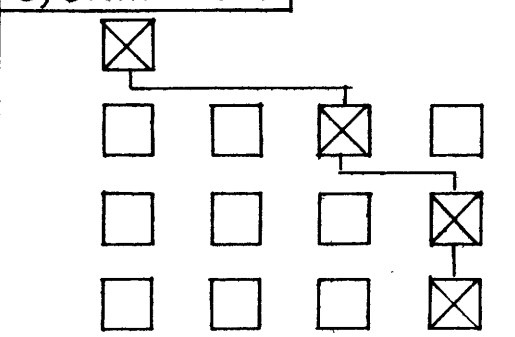
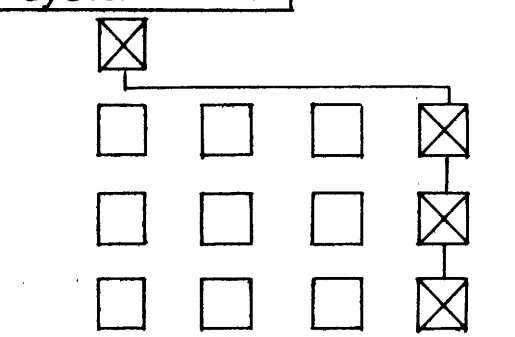
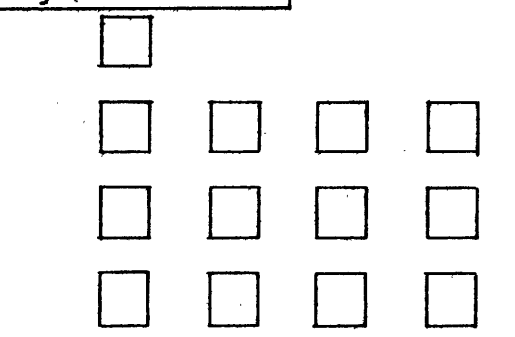
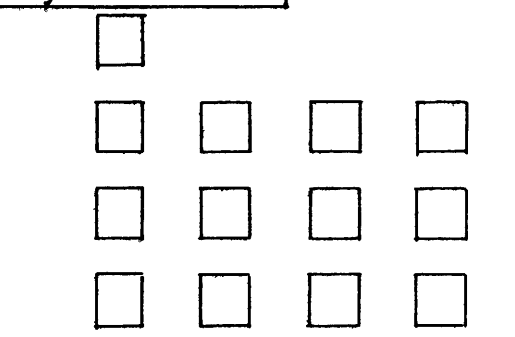
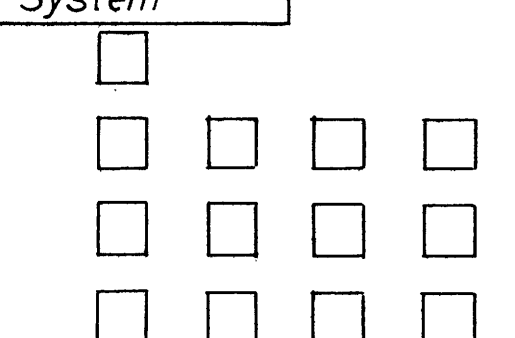
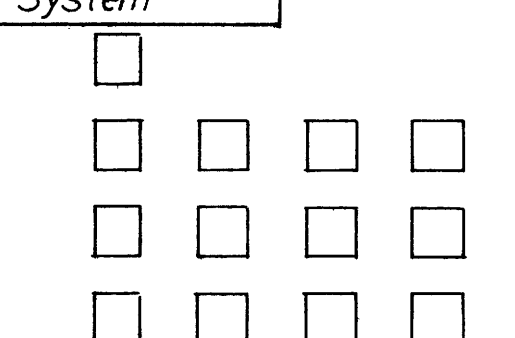
und Rücken (Rückegasse/Maschinenweg → Waldstraße)

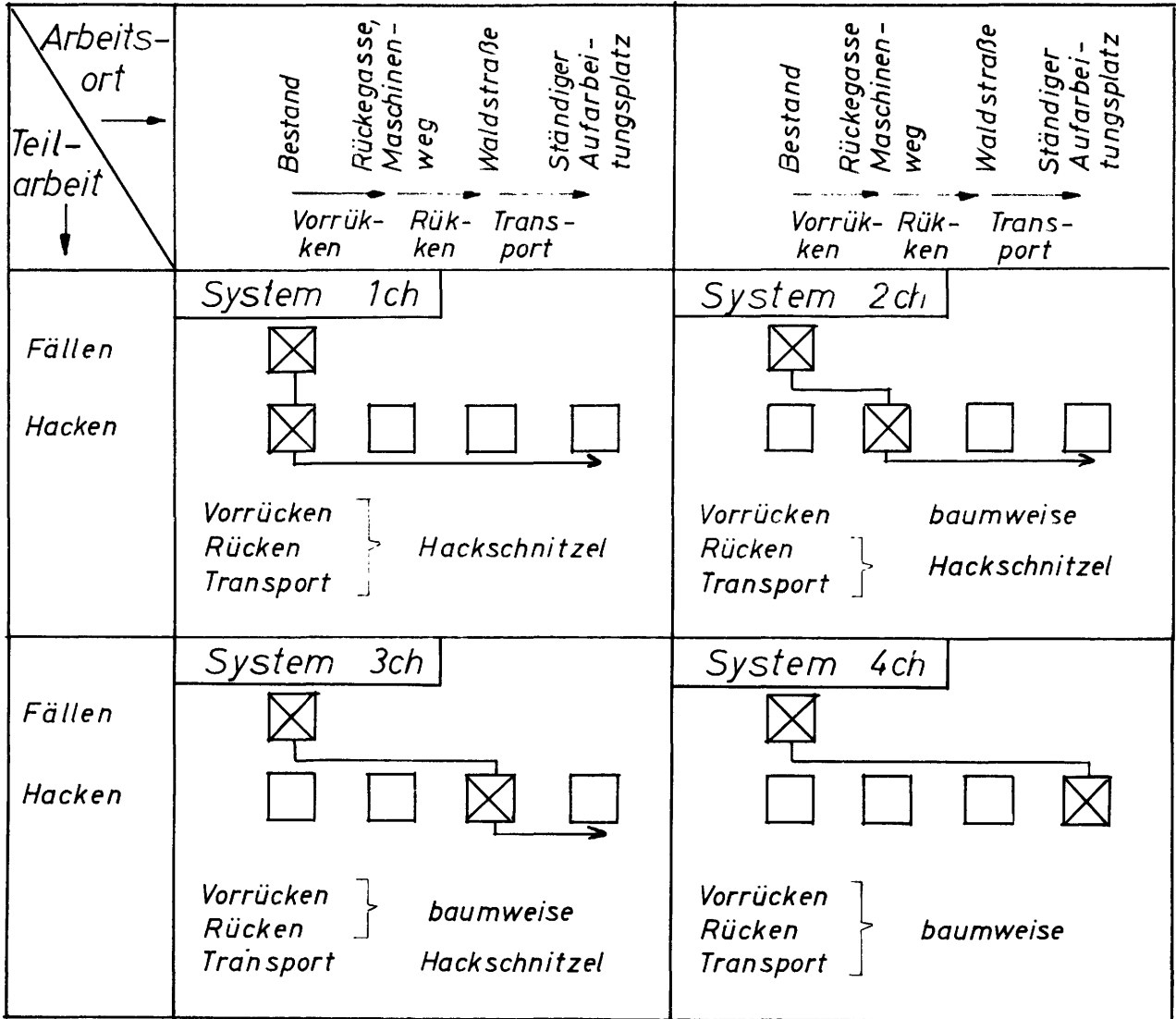
System	Vorrücken			Rücken		
	sorten- weise	schaft- weise	baum- weise	sorten- weise	schaft- weise	baum- weise
1	x			x		
1.2		x		x		
1.3		x			x	
1.4		x			x	
1.2.3		x			x	
1.2.4		x			x	
1.3.4		x			x	
2			x	x		
2.3			x		x	
2.4			x		x	
2.3.4			x		x	
3			x			x
3.4			x			x
4			x			x

<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Arbeitsort</div> <div style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Teilarbeit</div> </div>	<div style="display: flex; justify-content: space-around; text-align: center;"> <div style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Bestand</div> <div style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Rückegasse, Maschinenweg</div> <div style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Waldstraße</div> <div style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Ständiger Aufarbeitungsplatz</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: center; margin-top: 10px;"> <div style="margin-right: 20px;">Vorrücken</div> <div style="margin-right: 20px;">Rücken</div> <div>Transport</div> </div>	<div style="display: flex; justify-content: space-around; text-align: center;"> <div style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Bestand</div> <div style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Rückegasse, Maschinenweg</div> <div style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Waldstraße</div> <div style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Ständiger Aufarbeitungsplatz</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: center; margin-top: 10px;"> <div style="margin-right: 20px;">Vorrücken</div> <div style="margin-right: 20px;">Rücken</div> <div>Transport</div> </div>
<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="margin-bottom: 10px;">Fällen</div> <div style="margin-bottom: 10px;">Entasten</div> <div style="margin-bottom: 10px;">Entrinden</div> <div>Einschneiden</div> </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">System 1</div> <p style="text-align: center;">Vorrücken } Rücken } Transport } <i>sortenweise</i></p> <p>ohne Entrinden → System 1</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">System 1.2</div> <p style="text-align: center;">Vorrücken } Rücken } Transport } <i>sortenweise</i></p> <p>ohne Entrinden → System 1.2</p>
<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="margin-bottom: 10px;">Fällen</div> <div style="margin-bottom: 10px;">Entasten</div> <div style="margin-bottom: 10px;">Entrinden</div> <div>Einschneiden</div> </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">System 1.2</div> <p style="text-align: center;">Vorrücken } Rücken } Transport } <i>sortenweise</i></p> <p>ohne Entrinden → System 1.2</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">System 1.3</div> <p style="text-align: center;">Vorrücken } Rücken } Transport } <i>sortenweise</i></p> <p>ohne Entrinden → System 1.3</p>
<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="margin-bottom: 10px;">Fällen</div> <div style="margin-bottom: 10px;">Entasten</div> <div style="margin-bottom: 10px;">Entrinden</div> <div>Einschneiden</div> </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">System 1.3</div> <p style="text-align: center;">Vorrücken } Rücken } Transport } <i>sortenweise</i></p> <p>ohne Entrinden → System 1.3</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">System 1.4</div> <p style="text-align: center;">Vorrücken } Rücken } Transport } <i>sortenweise</i></p> <p>ohne Entrinden → System 1.4</p>

<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Arbeitsort</div> <div style="margin-left: 10px;">→</div> </div> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Teilarbeit</div> <div style="margin-left: 10px;">↓</div> </div>	<div style="display: flex; justify-content: space-around; text-align: center;"> Bestand Rückegasse, Maschinen- weg Waldstraße Ständiger Aufarbei- tungsplatz </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; text-align: center;"> Vorrük- ken Rük- ken Trans- port </div>	<div style="display: flex; justify-content: space-around; text-align: center;"> Bestand Rückegasse, Maschinen- weg Waldstraße Ständiger Aufarbei- tungsplatz </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; text-align: center;"> Vorrük- ken Rük- ken Trans- port </div>
Fällern Entasten Entrinden Einschneiden	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">System 1.4</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">System 1.2.3</div>
	ohne Entrinden → System 1.4	ohne Entrinden → System 1.3
Fällern Entasten Entrinden Einschneiden	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">System 1.2.4</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">System 1.3.4</div>
	ohne Entrinden → System 1.4	ohne Entrinden → System 1.4
Fällern Entasten Entrinden Einschneiden	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">System 2</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">System 2.3</div>
	ohne Entrinden → System 2	ohne Entrinden → System 2.3

<div style="text-align: right;">Arbeitsort</div> <div style="text-align: left;">Teilarbeit</div>	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> Bestand Rückegasse, Maschinenweg Waldstraße Ständiger Aufarbeitungsplatz </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 5px;"> Vorrücken Rücken Transport </div>	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> Bestand Rückegasse, Maschinenweg Waldstraße Ständiger Aufarbeitungsplatz </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 5px;"> Vorrücken Rücken Transport </div>
Fällern Entasten Entrinden Einschneiden	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">System 2.3</div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> Vorrücken Rücken Transport baumweise schaftweise sortenweise </div> <div style="margin-top: 5px;">ohne Entrinden → System 2.3</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">System 2.4</div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> Vorrücken Rücken Transport baumweise schaftweise </div> <div style="margin-top: 5px;">ohne Entrinden → System 2.4</div>
Fällern Entasten Entrinden Einschneiden	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">System 2.4</div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> Vorrücken Rücken Transport baumweise schaftweise </div> <div style="margin-top: 5px;">ohne Entrinden → System 2.4</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">System 2.3.4</div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> Vorrücken Rücken Transport baumweise schaftweise </div> <div style="margin-top: 5px;">ohne Entrinden → System 2.4</div>
Fällern Entasten Entrinden Einschneiden	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">System 3</div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> Vorrücken Rücken Transport baumweise sortenweise </div> <div style="margin-top: 5px;">ohne Entrinden → System 3</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">System 3.4</div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> Vorrücken Rücken Transport baumweise schaftweise </div> <div style="margin-top: 5px;">ohne Entrinden → System 3.4</div>

Arbeitsort ↓ Teilarbeit	Bestand Rückegasse, Maschinenweg Waldstraße Ständiger Aufarbeitungsplatz → Vorrücken Rück- Trans- ken ken port	Bestand Rückegasse, Maschinenweg Waldstraße Ständiger Aufarbeitungsplatz → Vorrücken Rück- Trans- ken ken port
Fällen Entasten Entrinden Einschneiden	System 3.4  <p>Vorrücken } baumweise Rücken } schaftweise Transport }</p> <p>ohne Entrinden → System 3.4</p>	System 4  <p>Vorrücken } baumweise Rücken } schaftweise Transport }</p> <p>ohne Entrinden → System 4</p>
	System 	System 
	System 	System 



Vorschlag für eine
KLASSIFIKATION der BETRIEBSMITTEL
für die HOLZERNT

A. Betriebsmittel für Fällen und Aufarbeiten

Vorbemerkung: Es spielt bei dieser Systematik keine Rolle, ob die selbstfahrenden Maschinen neben den genannten Funktionen (Fällen und/oder Aufarbeiten) auch noch Sammel- und Rückfunktion ausüben können.

Code	Art des Betriebsmittels
H 1.0	Handwerkzeuge (ohne eigenen Antrieb)
H 2.0	Handgeführte, tragbare Maschinen
H 3.0	Fällmaschinen
H 3.1	Anbaugeräte an Trägerfahrzeug
H 3.2	selbstfahrende Fällmaschinen
H 4.0	Entastungsmaschinen sowie Entastungs- und Einschneidemaschinen
H 4.1	Anhänge- und Anbaugeräte an Trägerfahrzeug
H 4.2	selbstfahrende Maschinen
H 4.3	semimobile Maschinen
H 4.4	stationäre Maschinen
H 5.0	Entrindungsmaschinen
H 5.1	Anhänge- und Anbaugeräte an Trägerfahrzeug
H 5.2	selbstfahrende Maschinen
H 5.3	semimobile Maschinen
H 5.4	stationäre Maschinen









Code	Art des Betriebsmittels
H 6.0	Entastungs-, Entrindungs- (und Einschneide-) Maschinen
H 6.1	Anhänge- und Anbaugeräte an Trägerfahrzeug
H 6.2	selbstfahrende Maschinen
H 6.3	semimobile Maschinen
H 6.4	stationäre Maschinen
H 7.0	Fäll- und Entastungsmaschinen
H 7.2	selbstfahrende Fäll- und Entastungsmaschinen
H 8.0	Fäll-, Entastungs- und Einschneidemaschinen
H 8.2	selbstfahrende Fäll-, Entastungs- und Einschneidemaschinen
H 9.0	Hacker
H 9.1	Anhänge- und Anbaugeräte an Trägerfahrzeug
H 9.2	selbstfahrende Maschinen
H 9.3	semimobile Maschinen
H 9.4	stationäre Maschinen

B. Betriebsmittel zum Rücken

Code	Art des Betriebsmittels
T 1	Tiere
T 2	Traktoren und andere Fahrzeuge, die auch außerhalb der Forstwirtschaft (z.B. in der Landwirtschaft) verwendet werden und für den Einsatz im Wald mit Zusatzgeräten ausgerüstet sind
T 3	spezielle Forst-Radschlepper (skidder) mit starrem Rahmen und Seilwinde
T 4	spezielle Forst-Radschlepper (skidder) mit Knickrahmen und Seilwinde
T 5	Schlepper aller Art mit Kran, Greifer und/oder Klemmbank
T 6	Tragschlepper (forwarder)
T 7	Schlepper mit Raupen oder Halbraupen
T 8	Seilanlagen

ABBILDUNGEN

Legende

- | | | | | | |
|---|---|--|---|---|---|
| 1 |  | keine Maßnahmen | 5 |  | Bodenbearbeitung, streifen- und plätzeweise mit Stockrodung |
| 2 |  | Drainage (Neuanlage und Unterhaltung) | 6 |  | Bodenbearbeitung auf ganzer Fläche ohne Stockrodung |
| 3 |  | Terrassierung | 7 |  | Bodenbearbeitung auf ganzer Fläche mit Stockrodung |
| 4 |  | Bodenbearbeitung, streifen- und plätzeweise ohne Stockrodung | 8 |  | Beseitigung unbrauchbarer und störender Vegetation |

Wiederaufforstung

Neuaufforstung

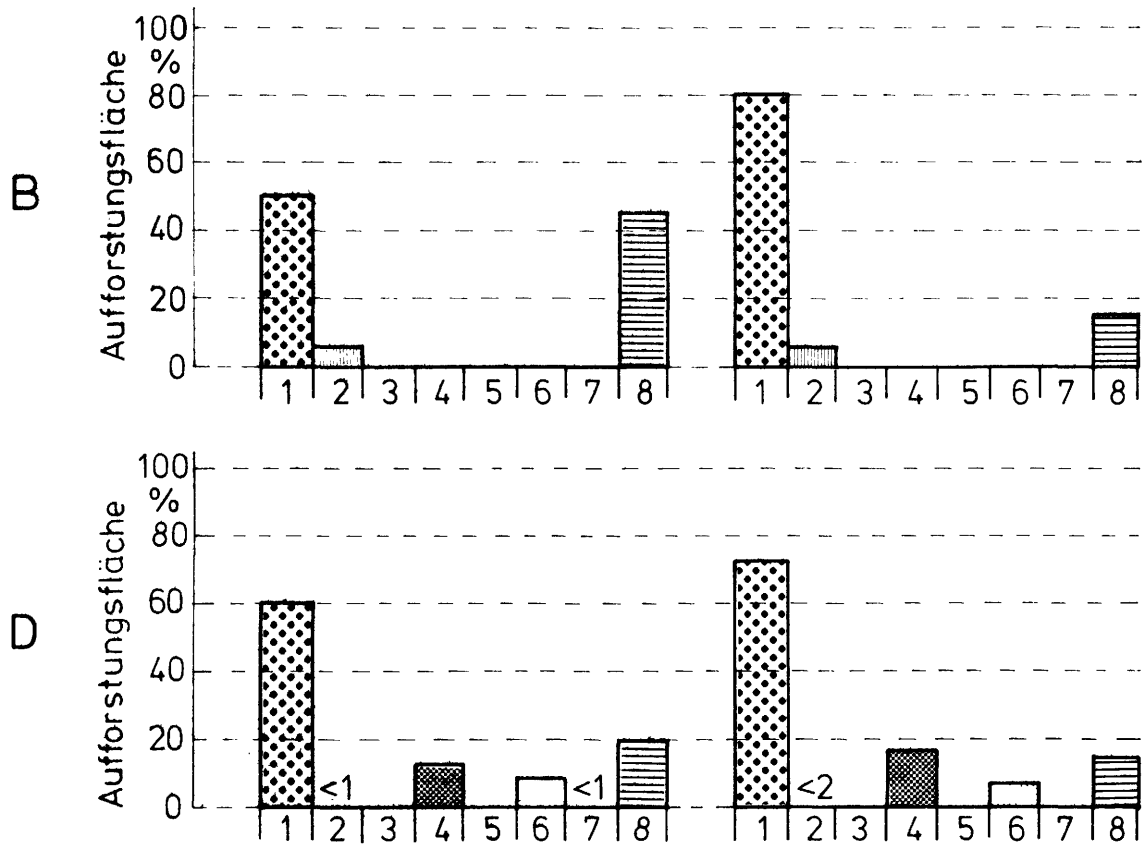


Abb. 1a

Vorbereitende Maßnahmen zur Bestandesbegründung

(Stand 1972/74)

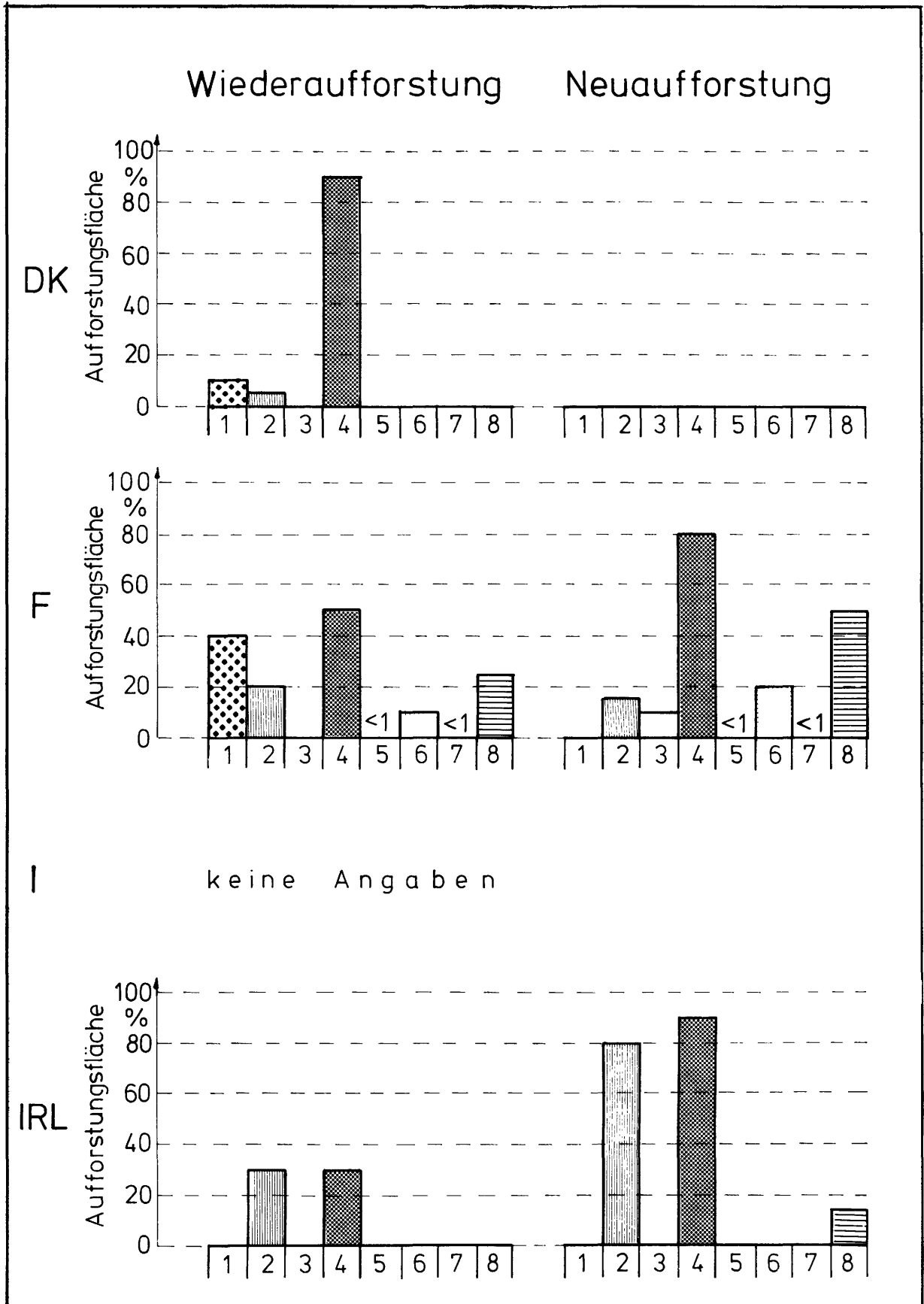


Abb. 1b

Vorbereitende Maßnahmen
zur Bestandesbegründung
(Stand 1972/74)

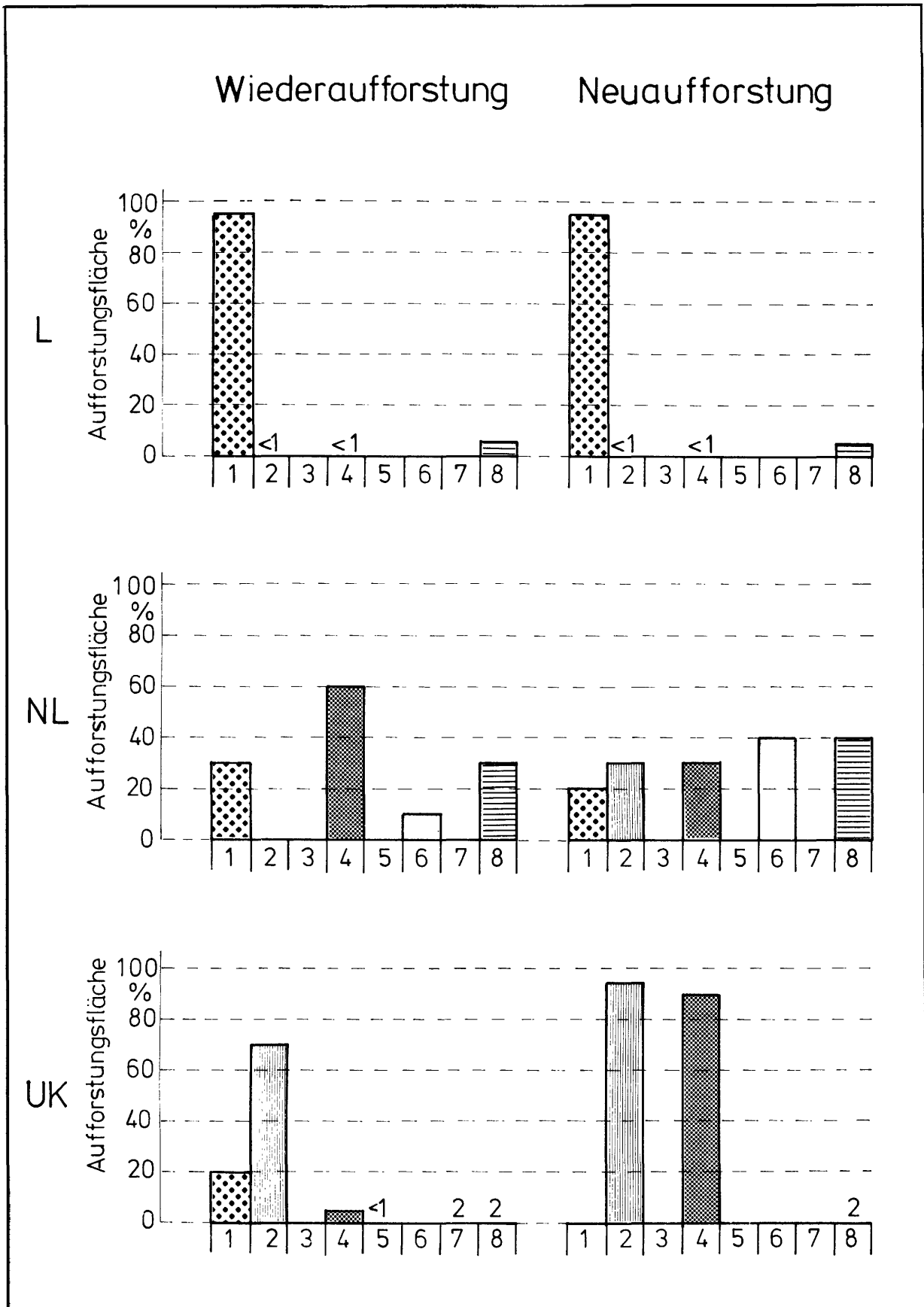


Abb. 1c

Vorbereitende Maßnahmen
zur Bestandesbegründung
(Stand 1972 / 74)

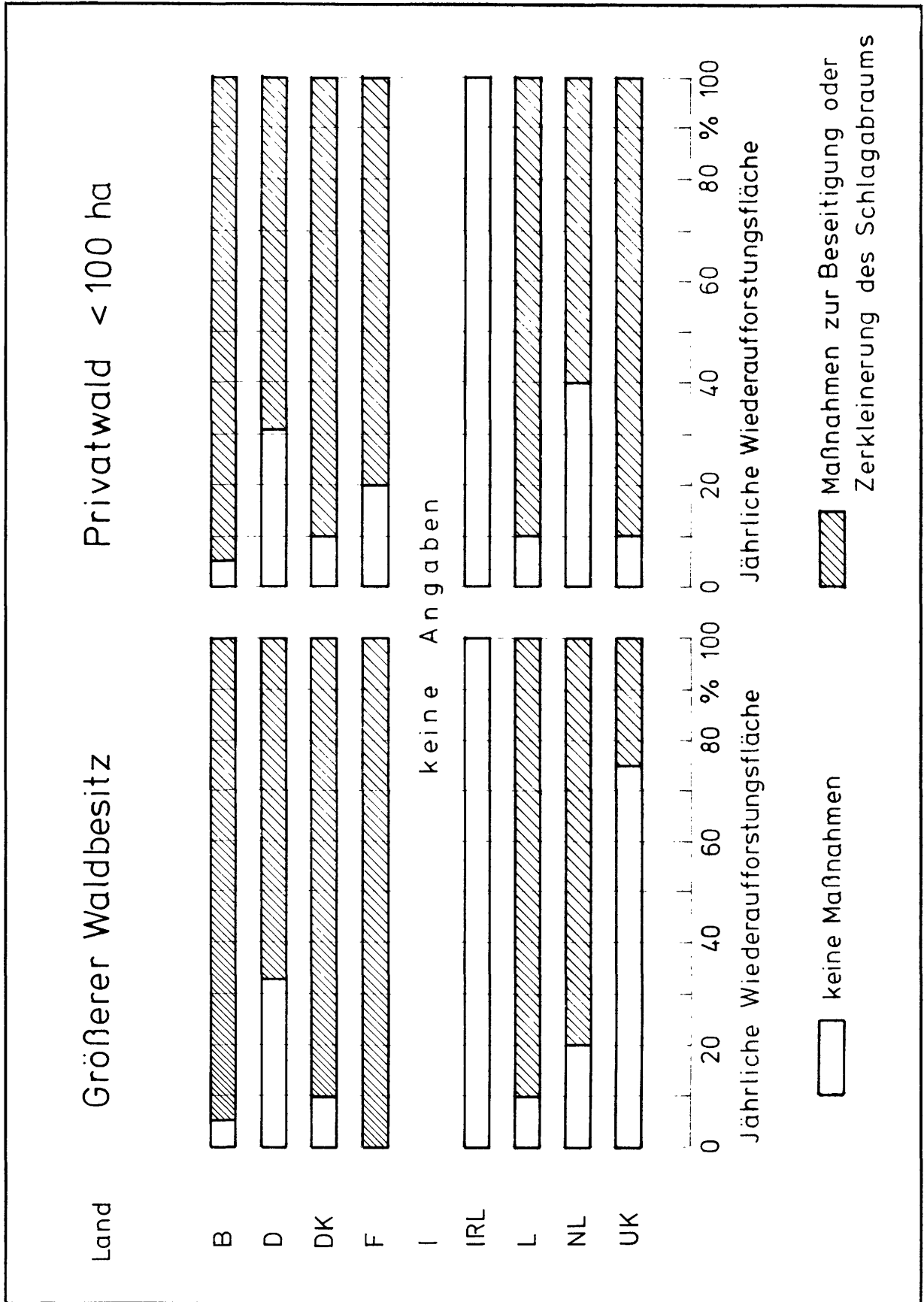


Abb. 2

Behandlung des Schlagabraums auf Wiederaufforstungsflächen

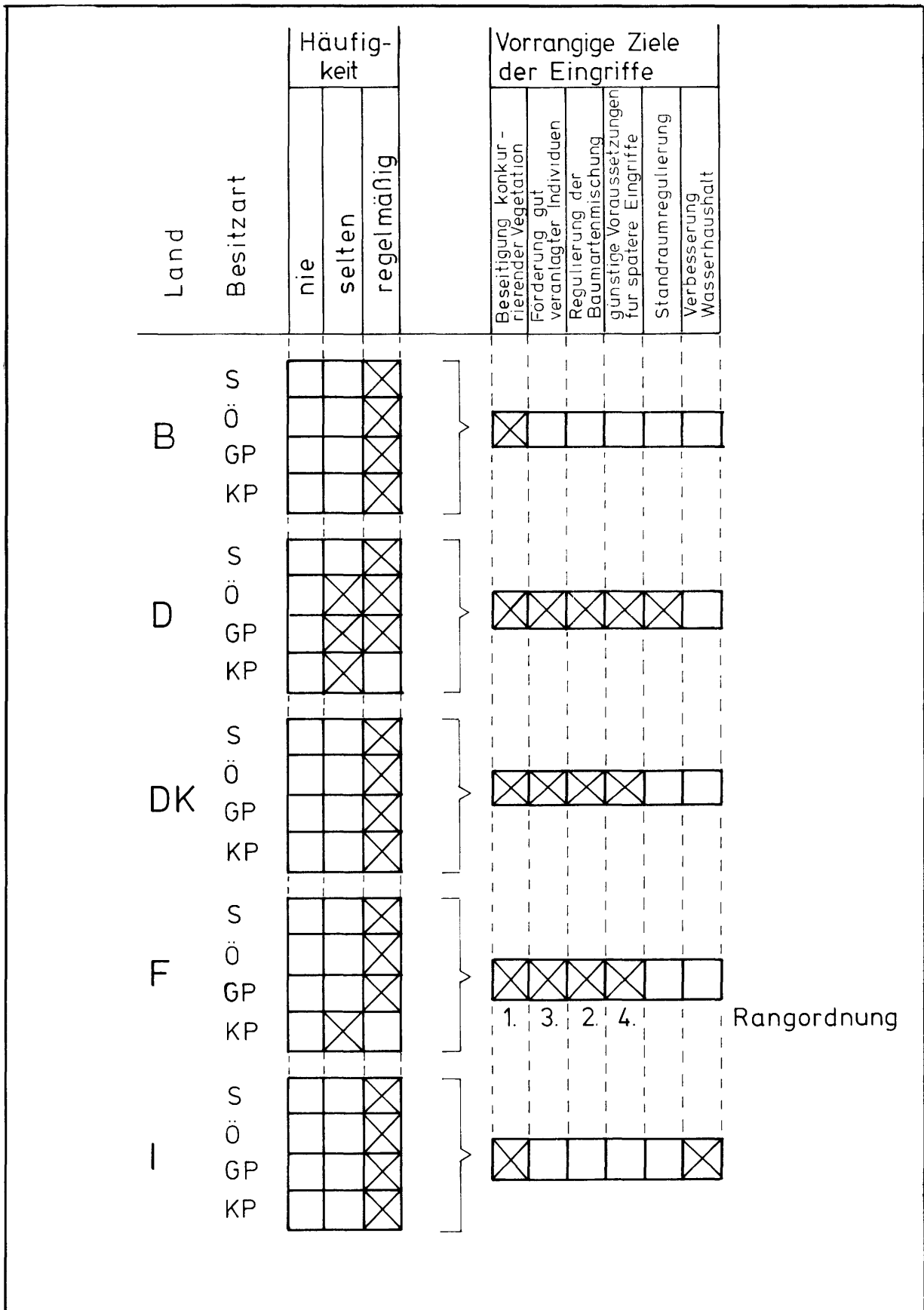


Abb. 3a Pflegeeingriffe in Jungbeständen
(Stand 1972 / 74)

Land	Besitzart	Häufigkeit			Vorrangige Ziele der Eingriffe						
		nie	selten	regelmäßig	Beseitigung konkurrierender Vegetation	Förderung gut veranlagter Individuen	Regulierung der Baumartenmischung	günstige Voraussetzungen für spätere Eingriffe	Standraumregulierung	Verbesserung Wasserhaushalt	
IRL	S			X	}	X					
	GP			X							
	KP			X							
L	S			X	}	X	X	X			
	Ö			X							
	GP			X							
NL	S			X	}						keine Angaben
	Ö		X								
	GP		X								
UK	S			X	}	X	X				
	GP			X							
	KP			X							

Abb. 3b Pflegeeingriffe in Jungbeständen
(Stand 1972/74)

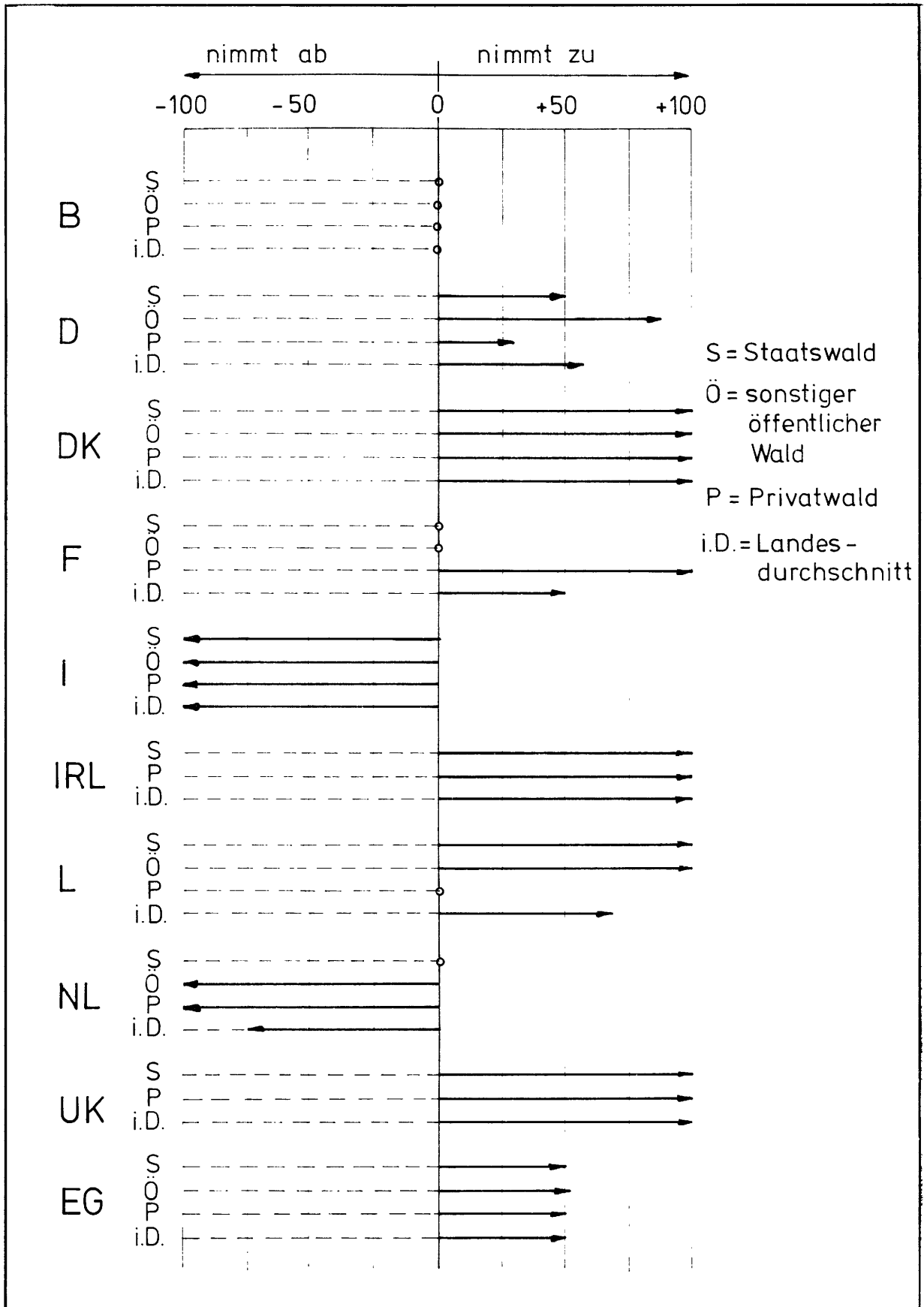


Abb. 4 Tendenz des Holzanfalles aus Durchforstungen (seit 1970)

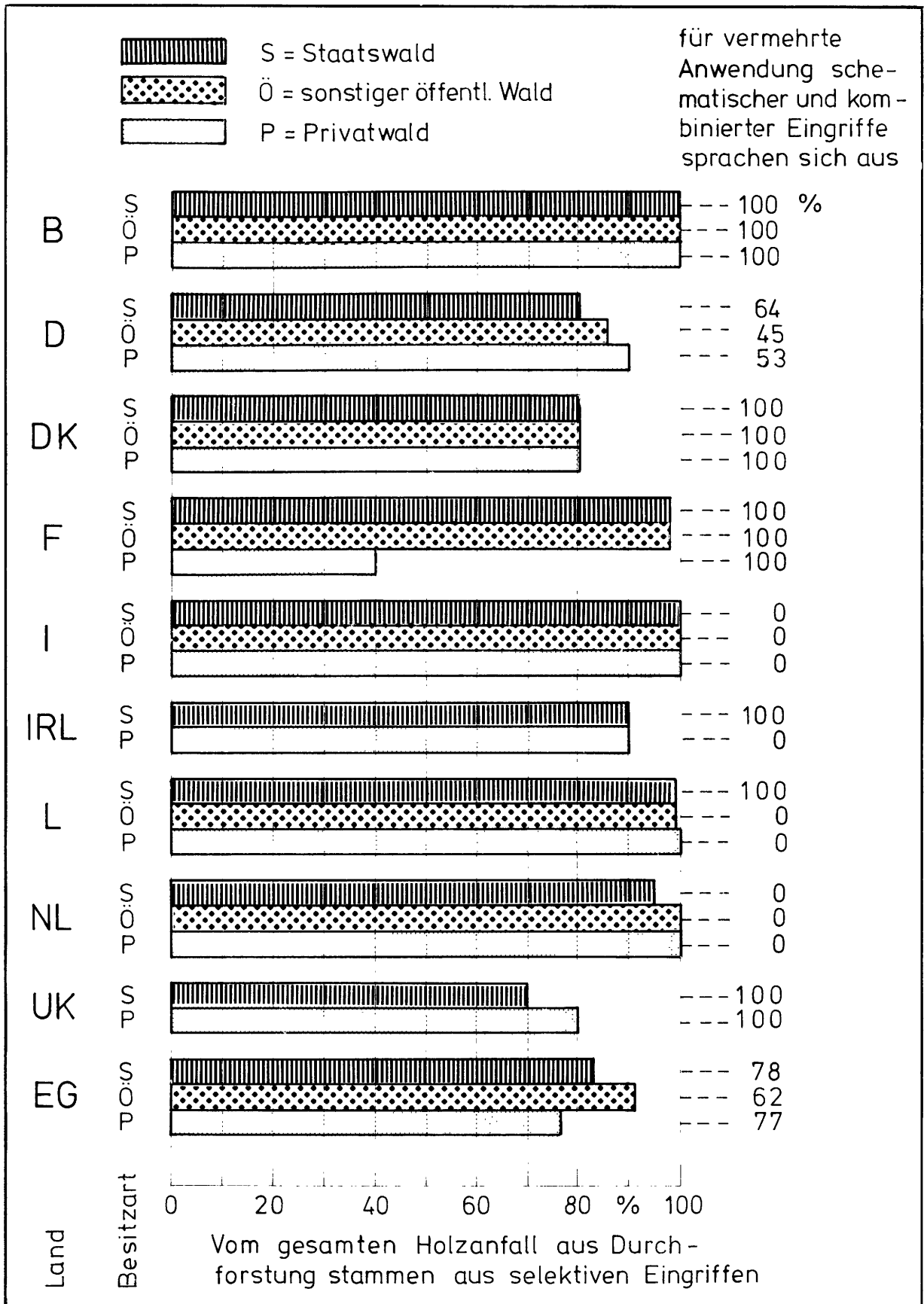
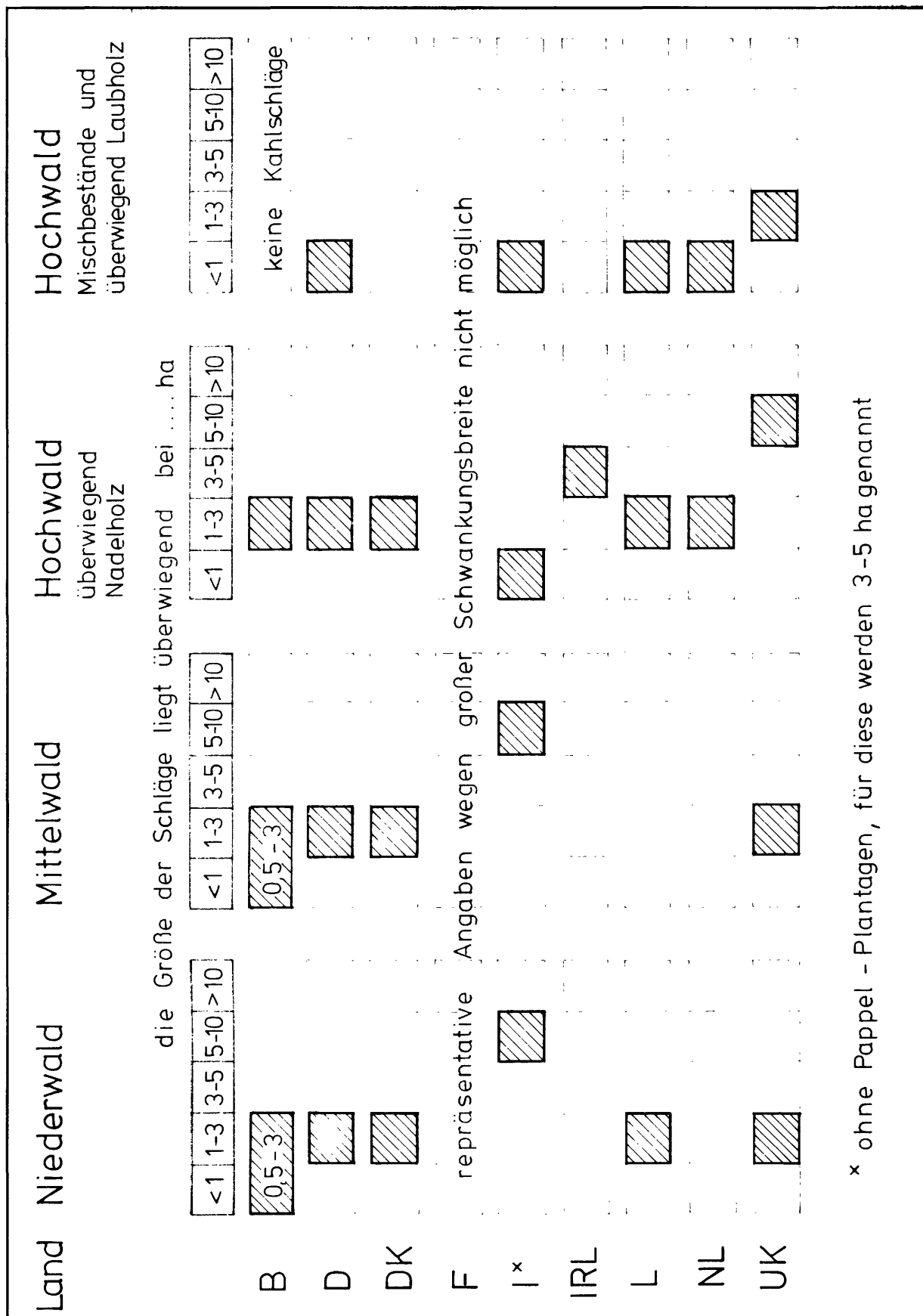


Abb. 5

Anteil selektiver Eingriffe bei der Durchforstung



* ohne Pappel - Plantagen, für diese werden 3-5 ha genannt

Abb. 6

Flächengröße von Kahlschlägen und kahlschlagähnlichen Hieben

(Staatwald, sonstiger öffentl. Wald, Privatwald >100 ha)

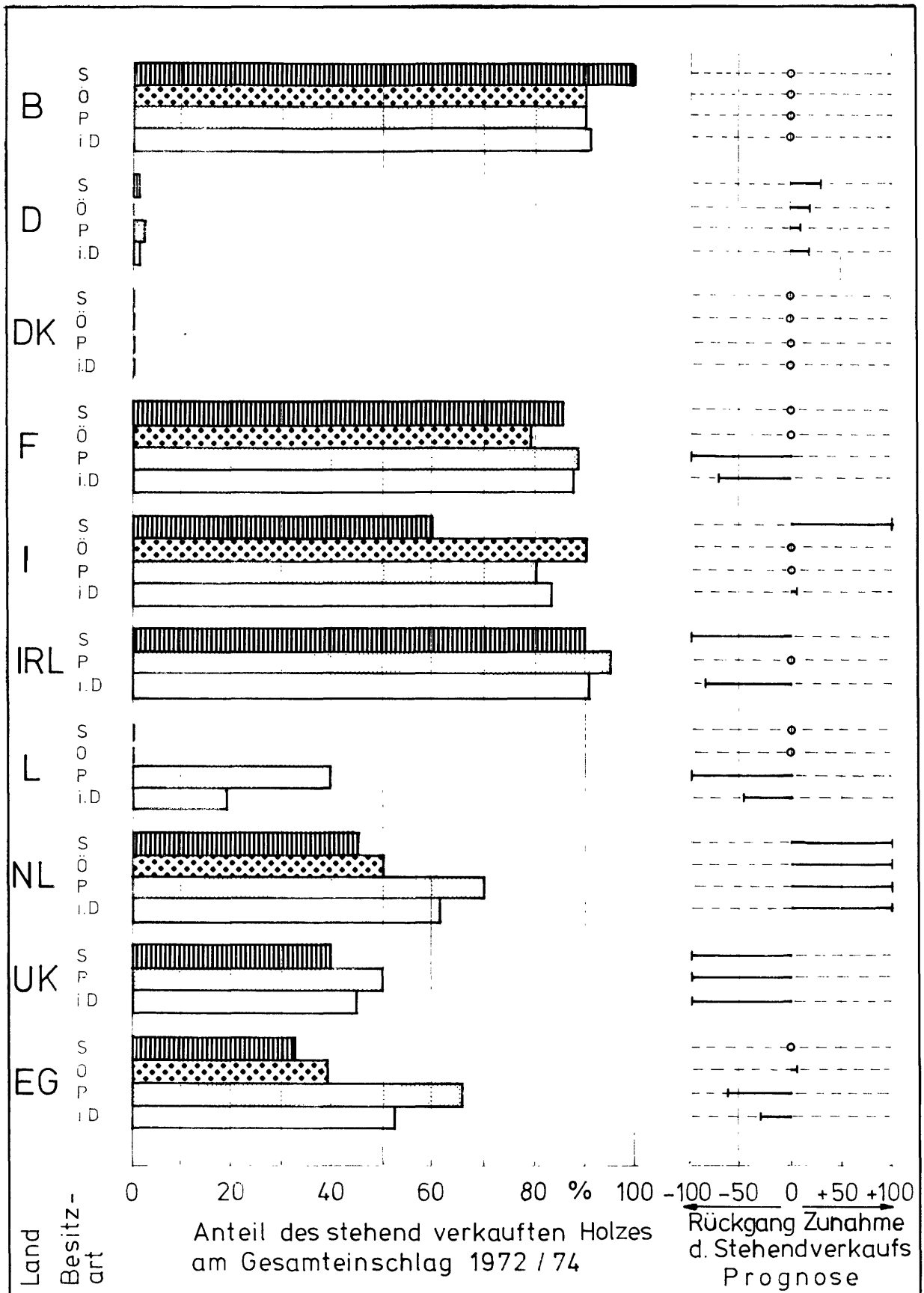


Abb. 7 Stehendverkauf von Holz
Stand 1972/74 - Prognose bis 1985

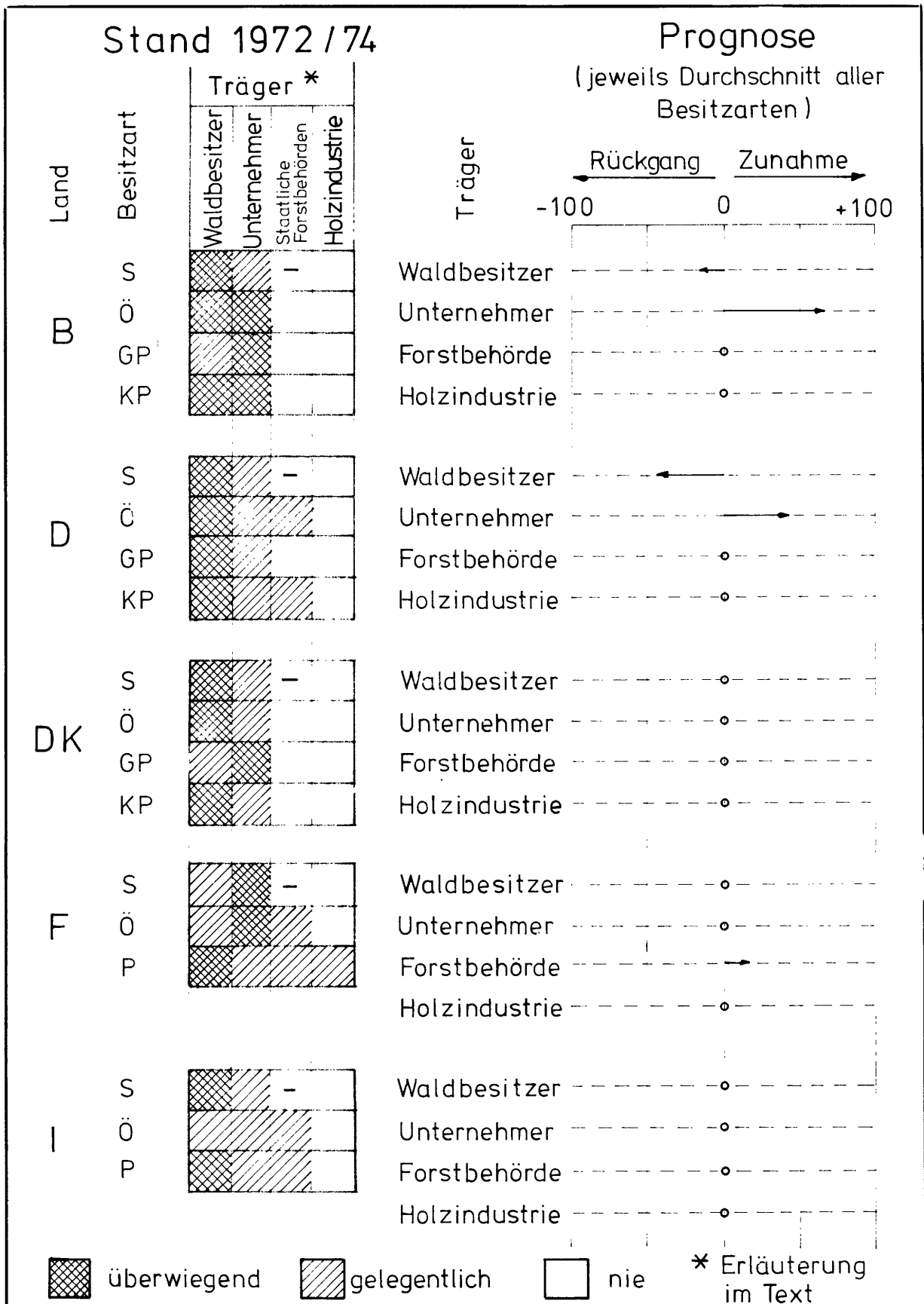


Abb. 8a Träger der Bestandesbegründung
Stand 1972 / 74 — Prognose bis 1985

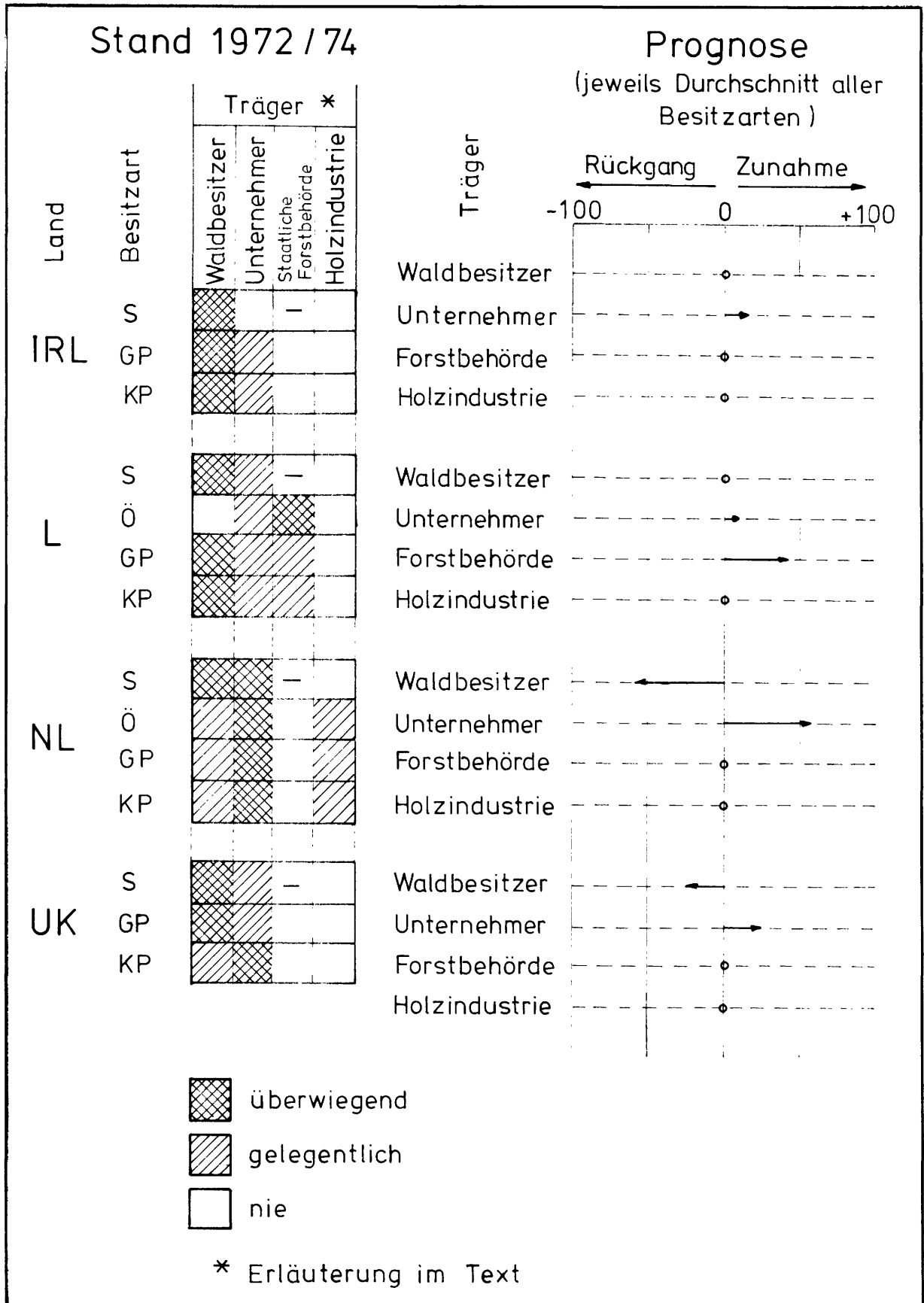


Abb. 8b

Träger der Bestandesbegründung
Stand 1972 / 74 — Prognose bis 1985

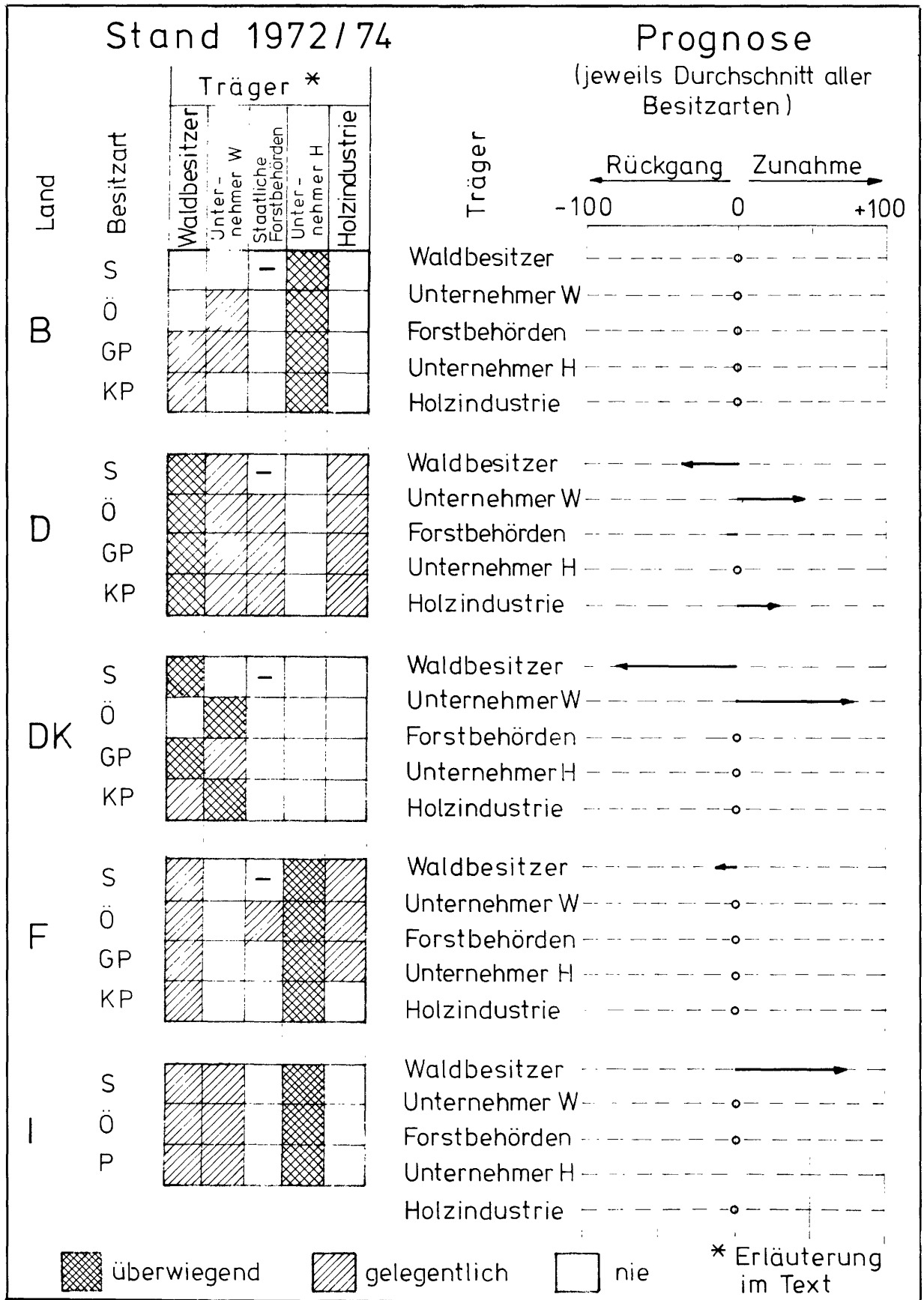


Abb. 9a

Träger der Holzernte

Stand 1972/74 — Prognose bis 1985

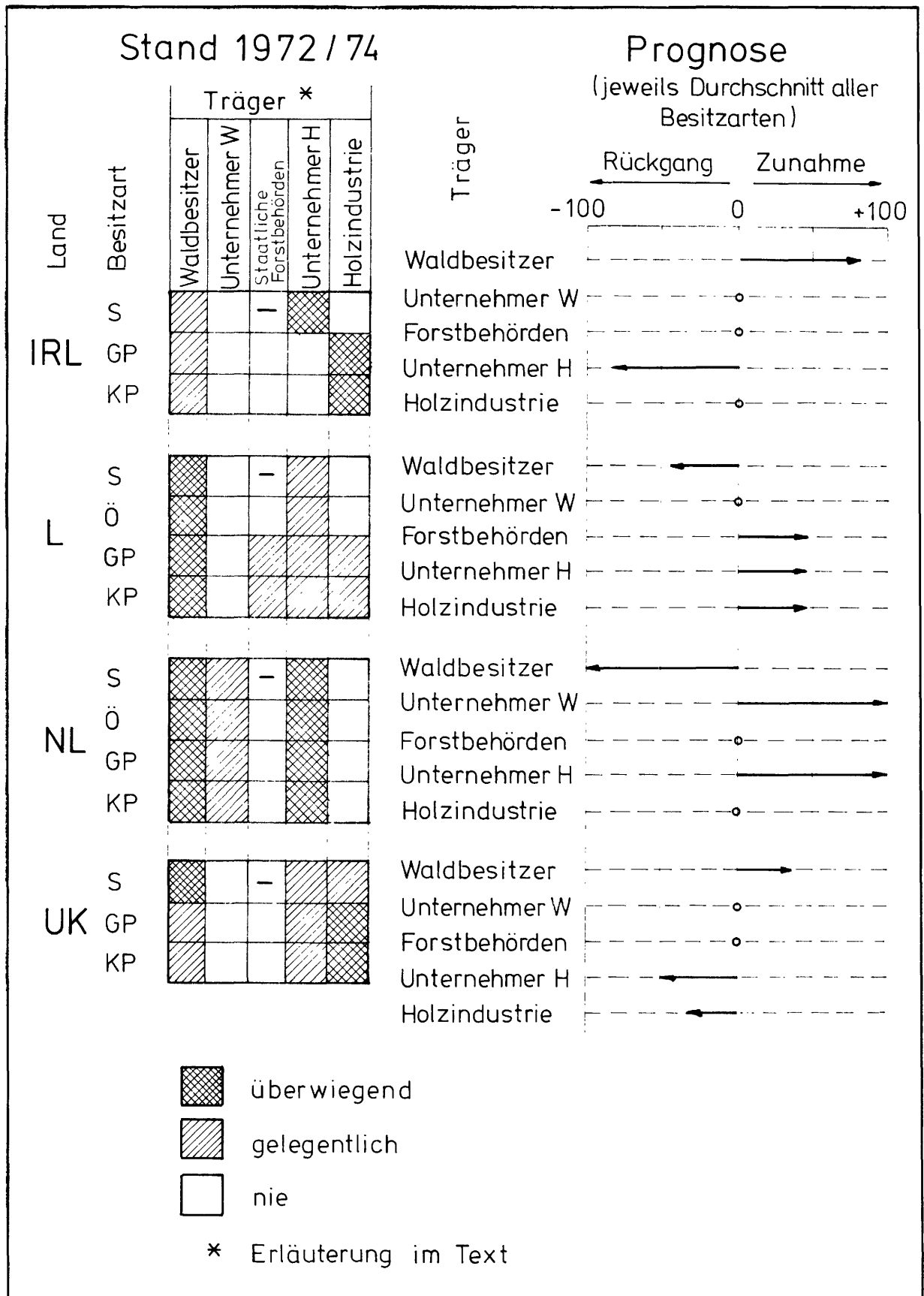
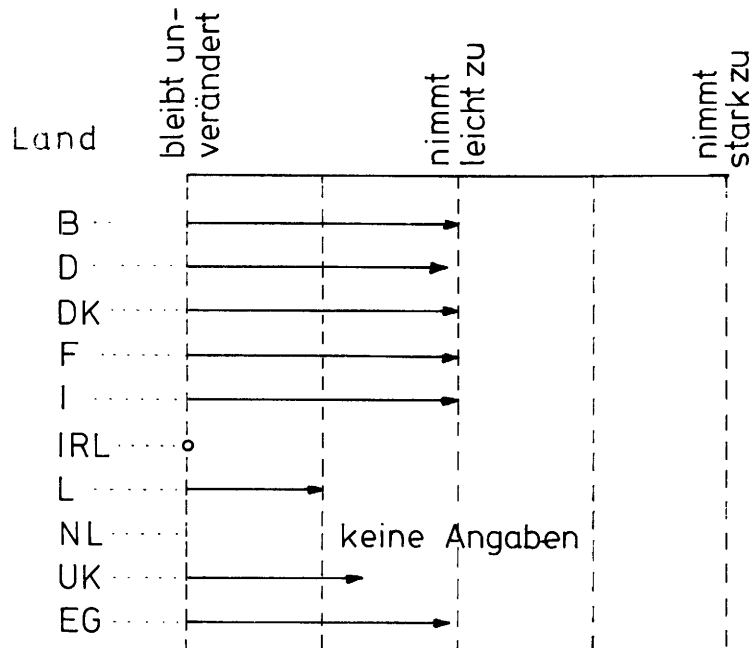


Abb. 9b

Träger der Holzernte

Stand 1972/74 — Prognose bis 1985

Der Anteil der maschinellen Pflanzung



Der Anteil der Container - Pflanzen

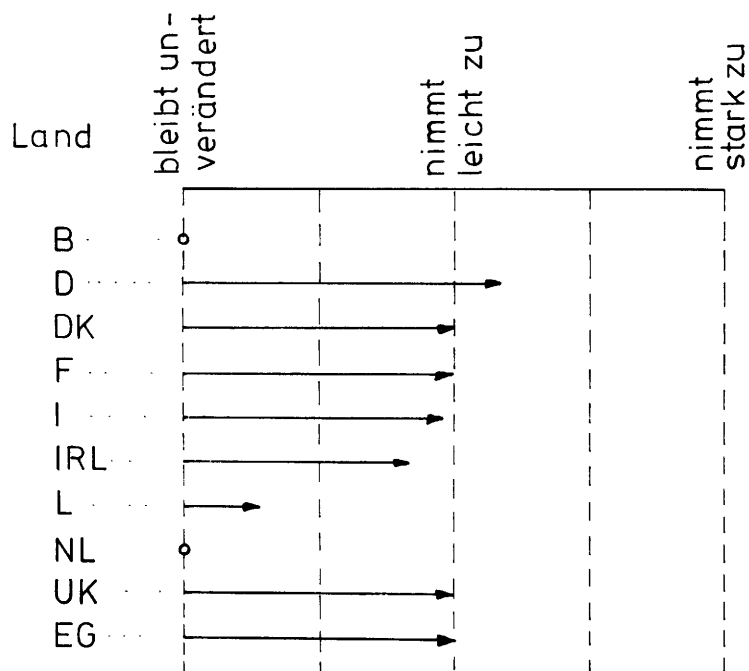


Abb. 10

Prognose für maschinelle Pflanzung und Container - Pflanzen (bis 1985)

Land		maschinell mit								Anmerkungen
		manuell mit Handwerkzeugen	Kultivator	Schlepp- ketten	Scheiben- eggen	Boden- fräsen	normalem Pflug	Tiefpflug	Heckauf- reiser	
		1	2	3	4	5	6	7	8	
B	1972/74									Bodenbearbeitung ohne Bedeutung
	Prognose									
D		keine Angaben								
DK	1972/74		2		4	5	6			2 = plätzeweise 5,6 = streifenweise 4 = ganze Fläche 2 = Kulla-Kultivator 2 = bes. bei Natur- verjüngung 5,6 = bes. in den Landes
	Prognose	0	+	0	-	+	+	0	0	
F	1972/74		2		4	5		7		2 = bes. bei Natur- verjüngung 5,6 = bes. in den Landes
	Prognose	-	0	0	+	+	-	+	0	
I	1972/74	4					6			2 = bes. bei Natur- verjüngung 5,6 = bes. in den Landes
	Prognose	-	0	0	0	0	+	0	0	
IRL	1972/74						4			2 = bes. bei Natur- verjüngung 5,6 = bes. in den Landes
	Prognose	0	0	0	0	0	0	0	0	
L	1972/74		2							2 = bes. bei Natur- verjüngung 5,6 = bes. in den Landes
	Prognose	0	0	0	0	0	0	0	0	
NL	1972/74		2			5	6			2 = bevorzugt mit Kulla-Kultivator
	Prognose	0	+	0	0	-	0			
UK	1972/74						4			2 = bevorzugt mit Kulla-Kultivator
	Prognose	0	0	0	0	0	0	0	0	




1972/74  selten oder nie  häufig  über-wiegend angewandtes Verfahren
 Prognose - =nimmt ab, 0 = unverändert, + = nimmt zu

Abb. 11

Verfahren bei der
Bodenbearbeitung
(Stand 1972/74 und Prognose)

Land		manuell		mit chemi- schen Mitteln	maschinell mit				Anmerkungen	
		Abbrennen	mit Hand- werkzeug		Rechen und Gabel	Clearing- blade	Rotorschnei- der/-hacker	Compaktor		Schlepp- u. Rotat-Ketten
		1	2	3	4	5	6	7		8
B	1972/74	■	■				■		7 = Roulean Landais	
	Prognose	-	0	-	0	0	+	0		0
D		keine Angaben								
DK	1972/74	■				■			5+1 häufig kombiniert	
	Prognose	-	0	0	0	-	+	0		0
F	1972/74				■	■	■	■	7 = Roulean Landais	
	Prognose	-	-	0	0	0	+	0		-
I	1972/74		■							
	Prognose	-	0	0	0	0	0	0		0
IRL	1972/74	■							6 = Buschbeseitigung mit Motorsäge und Freischneidegerät	
	Prognose	0	0	+	0	0	0	0		0
L	1972/74	■	■						6 = Freischneidegerät	
	Prognose	0	-	+	0	0	-	0		0
NL	1972/74		■	■			■		6 = vor allem für Schlagabraum beseitigung	
	Prognose	0	-	-	-	0	+	0		0
UK	1972/74			■			■			
	Prognose	0	-	0	0	0	+	0		0

1972/74 selten oder nie häufig über-wiegend angewandtes Verfahren

Prognose: - = nimmt ab, 0 = unverändert, + = nimmt zu

Abb. 12 Verfahren bei der Beseitigung störender Vegetation, von unerwünschten Bodendecken und von Schlagabraum (Stand 1972/74 und Prognose)

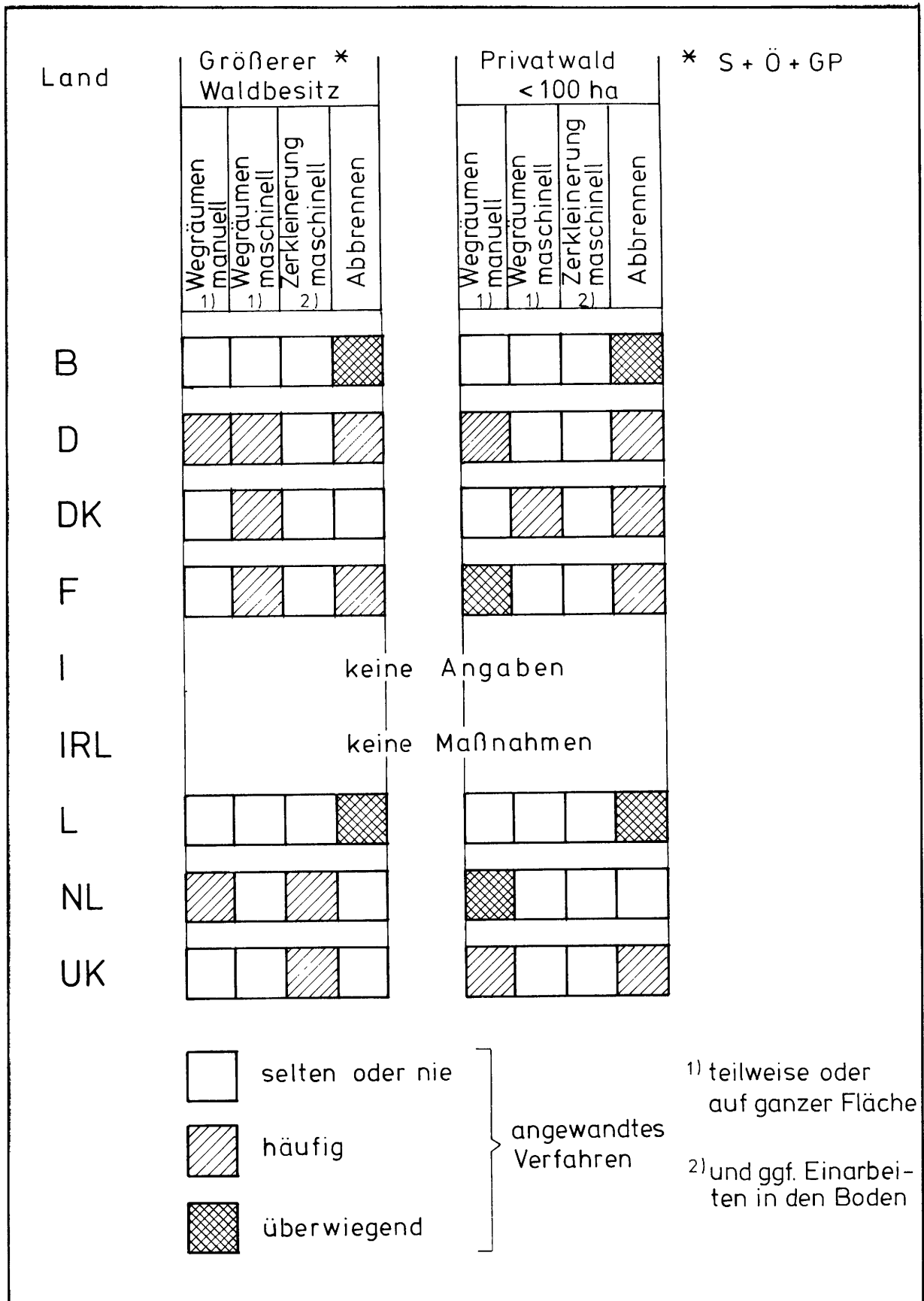


Abb. 13 Verfahren bei der Behandlung des Schlagabraums (Stand 1972/74)

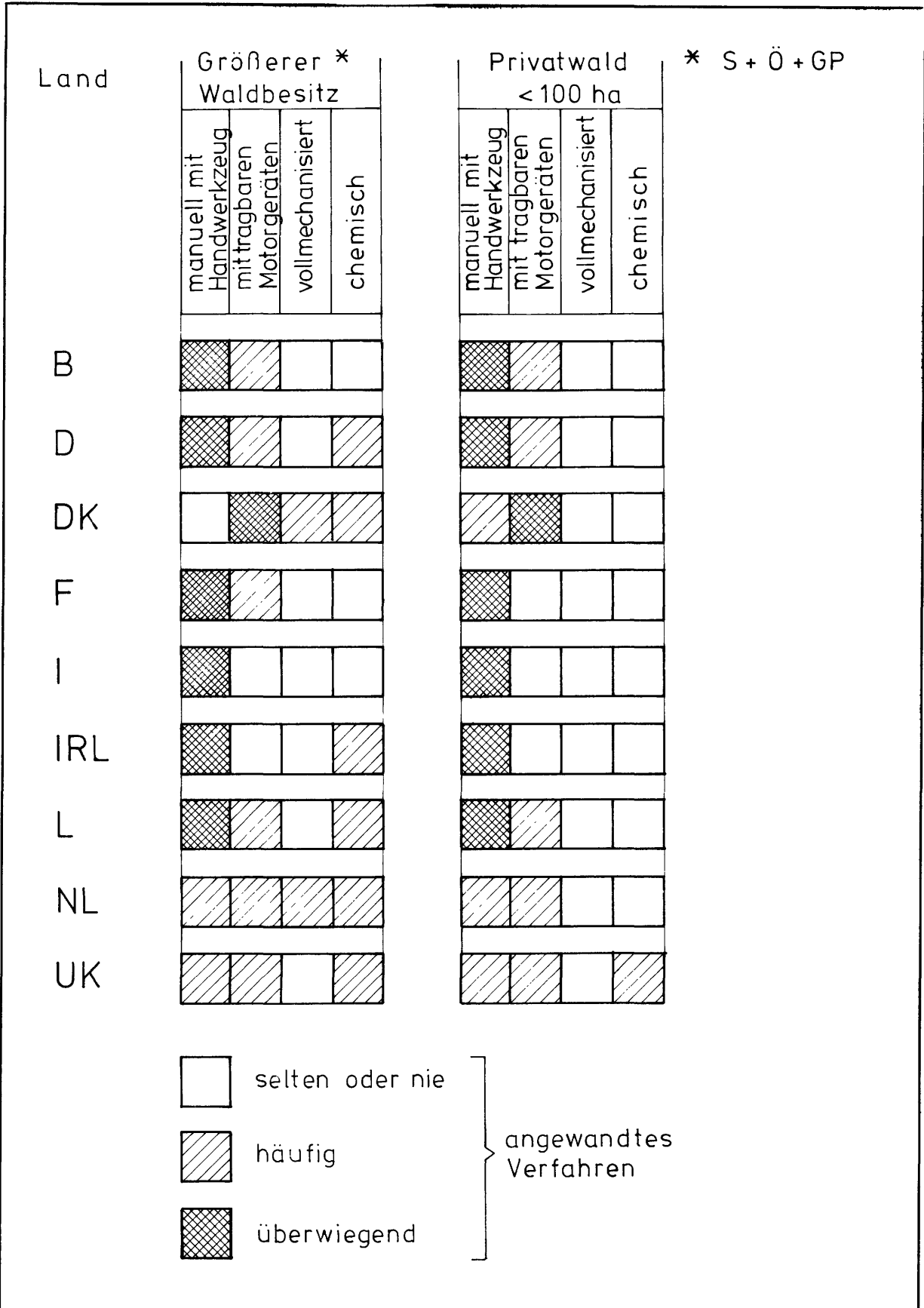


Abb. 14 Verfahren bei Pflegeeingriffen
(Stand 1972/74)

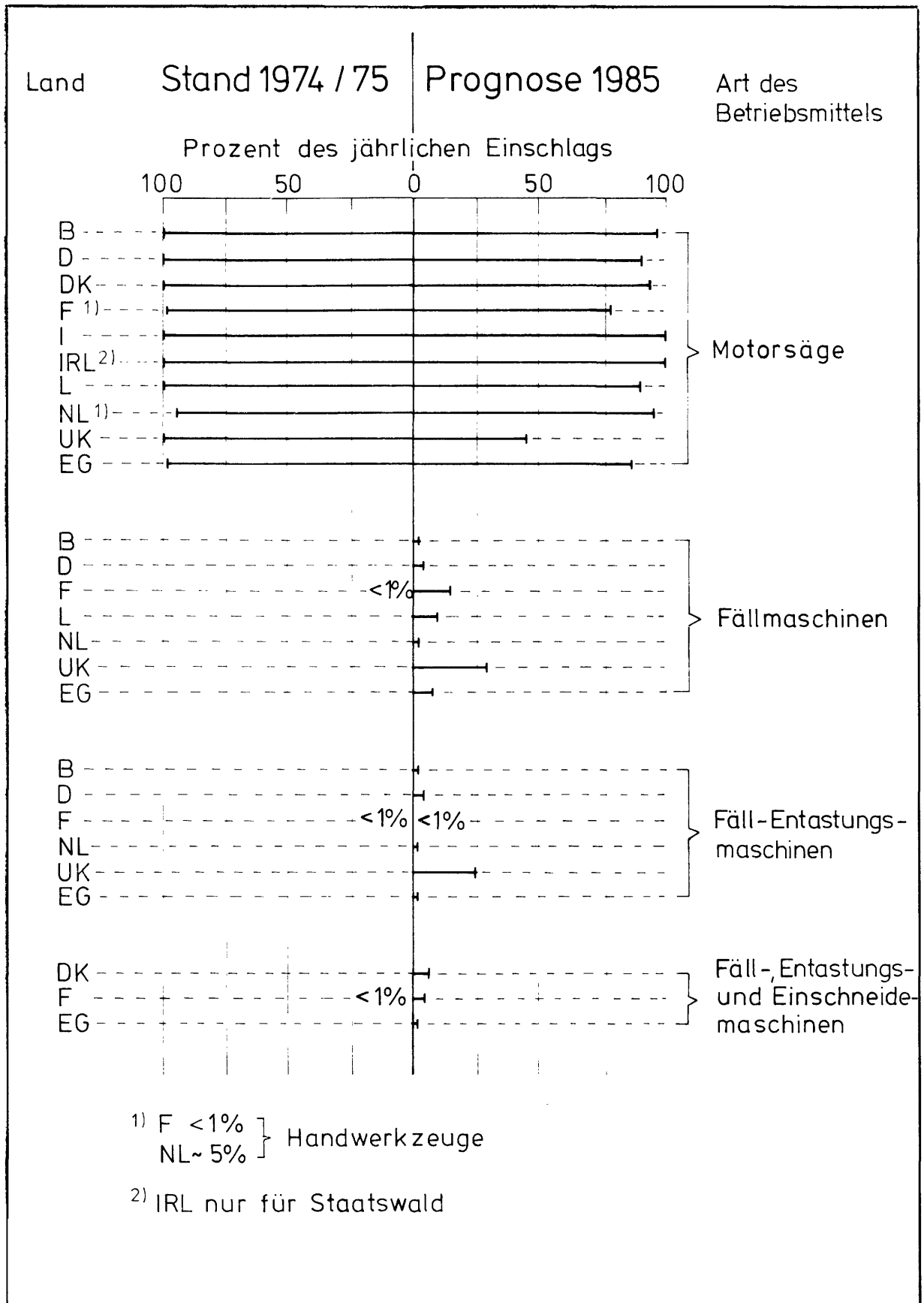


Abb. 15

Betriebsmittel beim Fällen

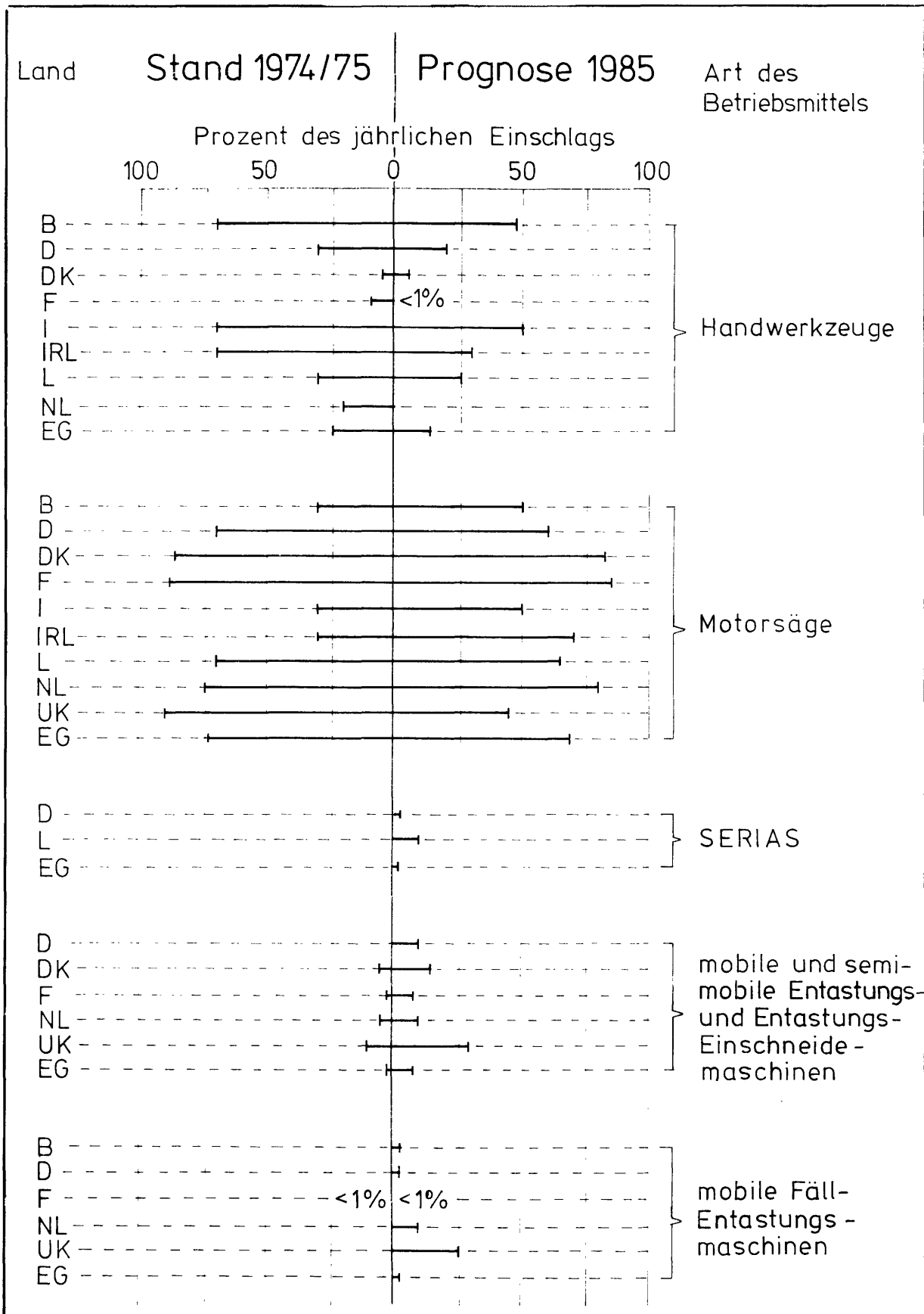


Abb. 16

Betriebsmittel beim Entasten

zu Abb. 16

Stationäre Entastungs- und Entastungs- Einschneidemaschinen	D	1985	< 5%
Mobile und semimobile Ent- astungs-Entrindungsmaschinen	D	1985	~ 5%
	F	1985	< 1%
Mobile Fäll-Entastungs- Einschneidemaschinen	DK	1985	5- 10%
	F	1974/75	< 1%
		1985	~ 5%

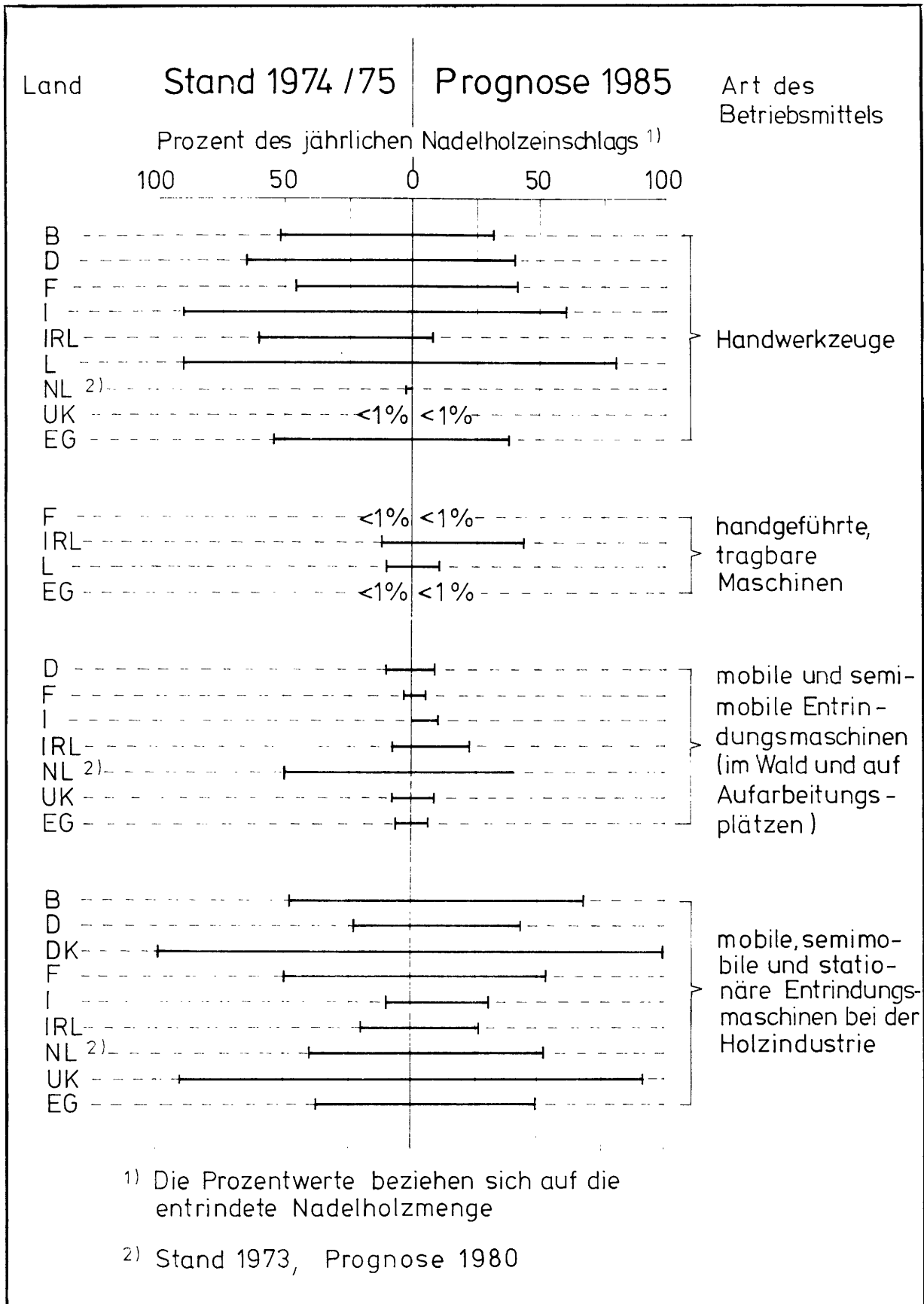


Abb. 17

Betriebsmittel beim Ent-
rinden des Nadelholzes

zu Abb. 17

Mobile und semimobile Entastungs-Entrindungs- maschinen (im Wald)	D	1985	~ 5%
	F	1985	< 1%
Stationäre Entrindungs- maschinen auf Aufarbei- tungsplätzen (Holzhöfen)	D	1974/75	< 1%
		1985	1-2%
	F	1974/75	< 1%
		1985	~ 2%
	NL	1973	~ 8%
		1980	~ 9%
SERIAS (Stehendentastung und -entrindung)	D	1985	< 5%
	L	1985	~ 10%

Bereich	Land	Staatswald	sonst. öff. Wald	Großprivatwald	Kleinprivatwald		
		Schwierigkeits- und			Dringlichkeitsstufe		
		1	2	3	1	2	3
Erst - (Neu-) aufforstung	B		■				
	D	■					
	DK	■					
	F		■				
	I		■				
	IRL	■					
	L	■					
	NL	■					
	UK	■					
Wieder- aufforstung	B		■				
	D		■				
	DK		■				
	F		■				
	I	■					
	IRL	■					
	L		■				
	NL		■				
	UK			■			
Umwandlung und Überführung von Nieder- und Mittelwald	B		■				
	D	■					
	DK	■					
	F		■				
	I			■			
	IRL	■					
	L		■				
	NL	■					
	UK	■					

Abb. 19 a

Schwierigkeit und Dringlichkeit von Problemen

Bereich	Land	Staatswald	sonst. öff. Wald	Großprivatwald	Kleinprivatwald								
		Schwierigkeits- und Dringlichkeitsstufe											
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Pflege von Jungbeständen	B		■			■			■			■	
	D			■			■			■			■
	DK			■			■			■			■
	F		■			■			■			■	
	I		■			■			■			■	
	IRL	■						■			■		
	L			■			■			■			■
	NL			■			■		■			■	
	UK	■						■			■		
Forstschutz	B	■			■			■			■		
	D			■			■			■			■
	DK	■			■			■			■		
	F		■			■			■			■	
	I			■			■			■			■
	IRL		■						■			■	
	L	■			■			■			■		
	NL	■			■			■			■		
	UK	■						■			■		
Walderschließung	B	■			■			■			■		
	D		■			■			■			■	
	DK	■			■			■			■		
	F	■			■				■			■	
	I		■			■			■			■	
	IRL		■			■			■			■	
	L		■			■			■			■	
	NL	■			■			■			■		
	UK	■							■		■		

Abb. 19 b

Schwierigkeit und Dringlichkeit von Problemen

Bereich	Land	Staats- wald	sonst. öff. Wald	Großpri- vatwald	Kleinpri- vatwald		
		Schwierigkeits- und			Dringlichkeitsstufe		
		1	2	3	1	2	3
Holzernte im Nieder- und Mittelwald	B						
	D						
	DK						
	F						
	I						
	IRL						
	L						
	UK						
Holzernte bei Durchforstung im Hochwald	B						
	D						
	DK						
	F						
	I						
	IRL						
	L						
	UK						
Holzernte bei Endnutzung im Hochwald	B						
	D						
	DK						
	F						
	I						
	IRL						
	L						
	UK						

Abb. 19c

Schwierigkeit und Dringlichkeit
von Problemen

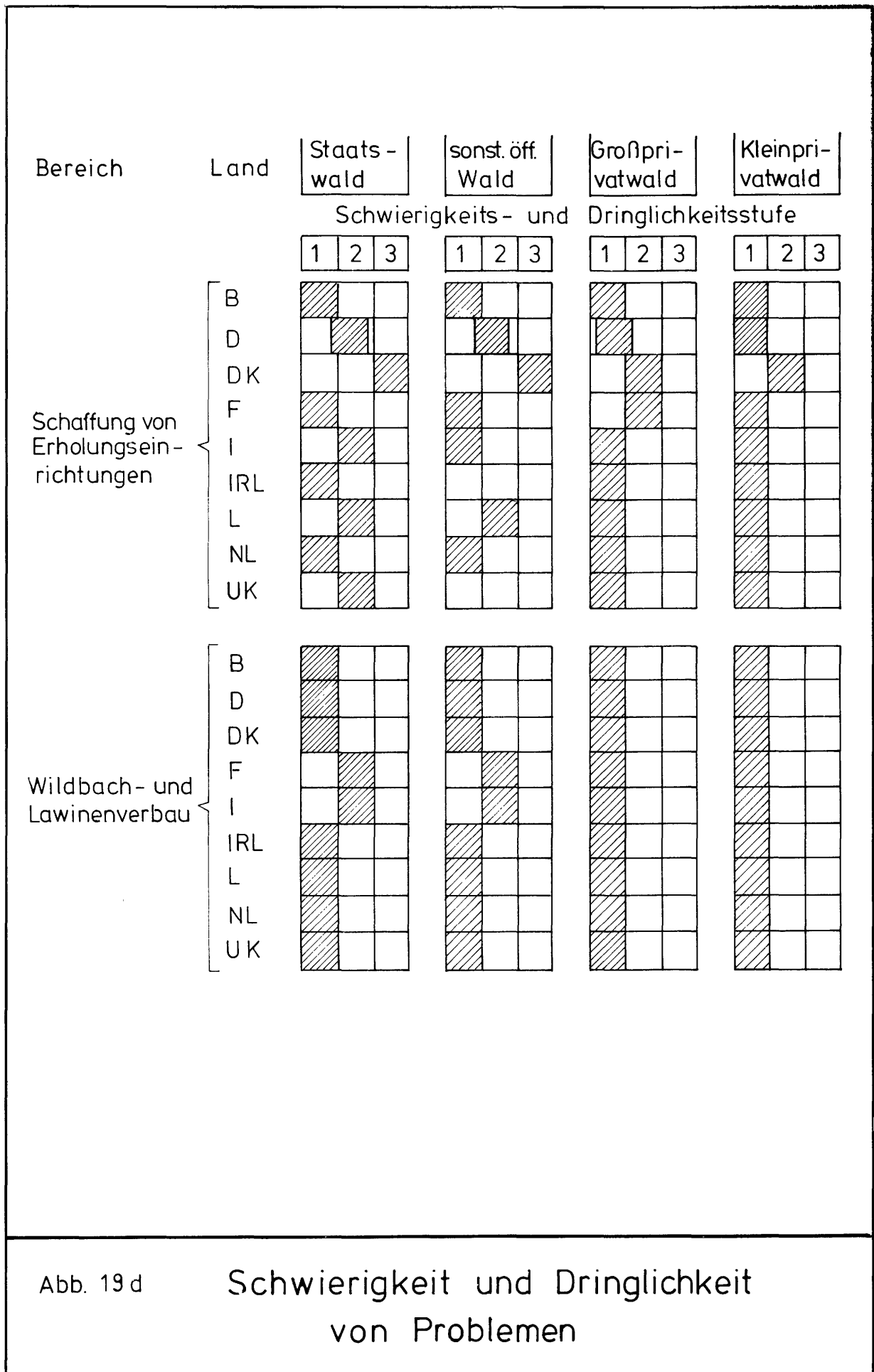


Abb. 19 d

Schwierigkeit und Dringlichkeit von Problemen

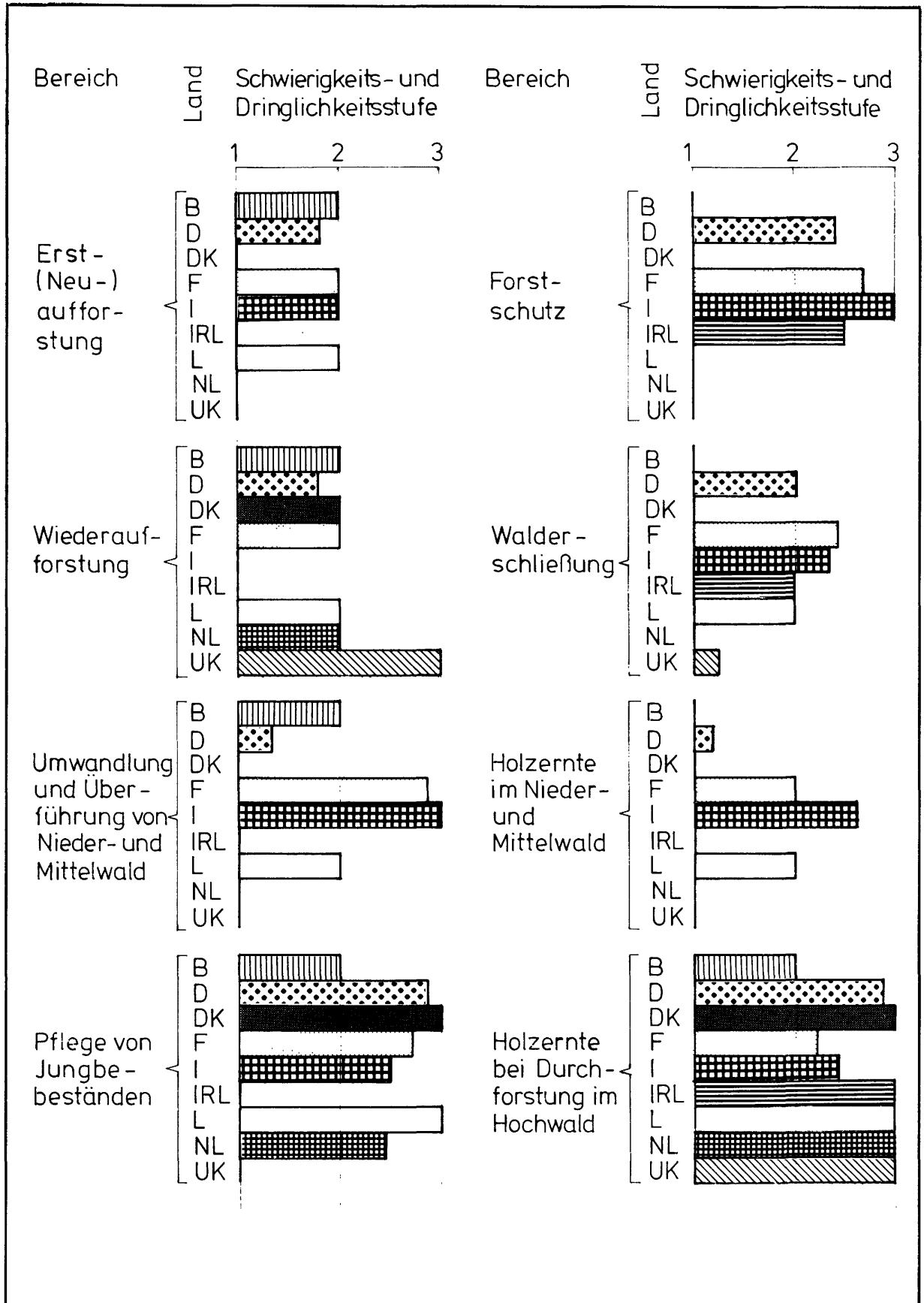


Abb. 20a

Schwierigkeit und Dringlichkeit von Problemen

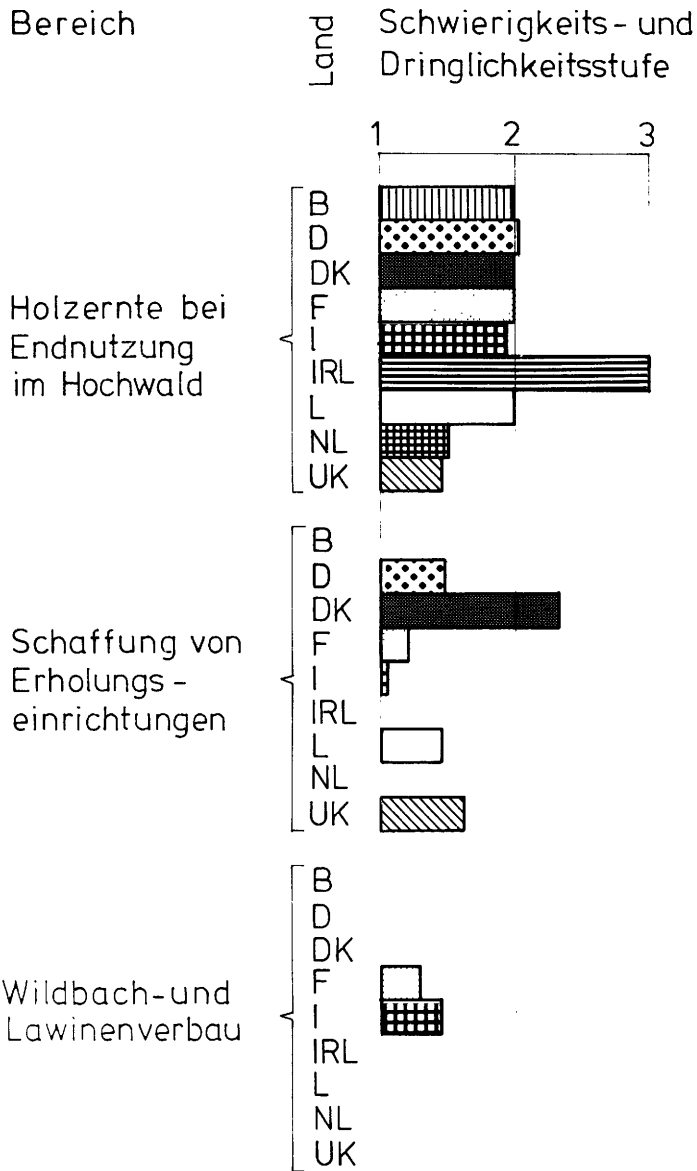


Abb. 20 b Schwierigkeit und Dringlichkeit von Problemen

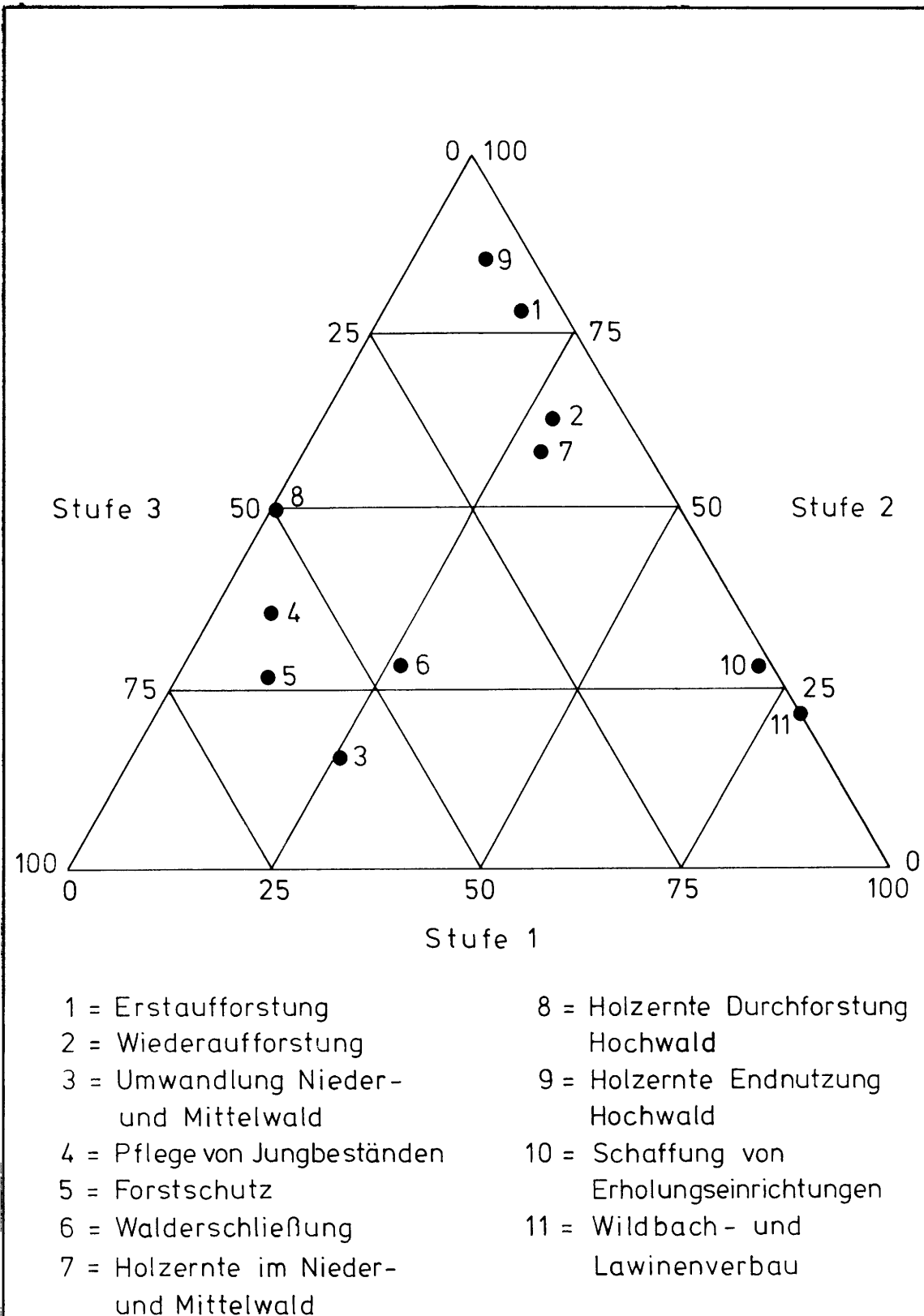


Abb. 21

Schwierigkeit und Dringlichkeit von Problemen (Durchschnitt EG)

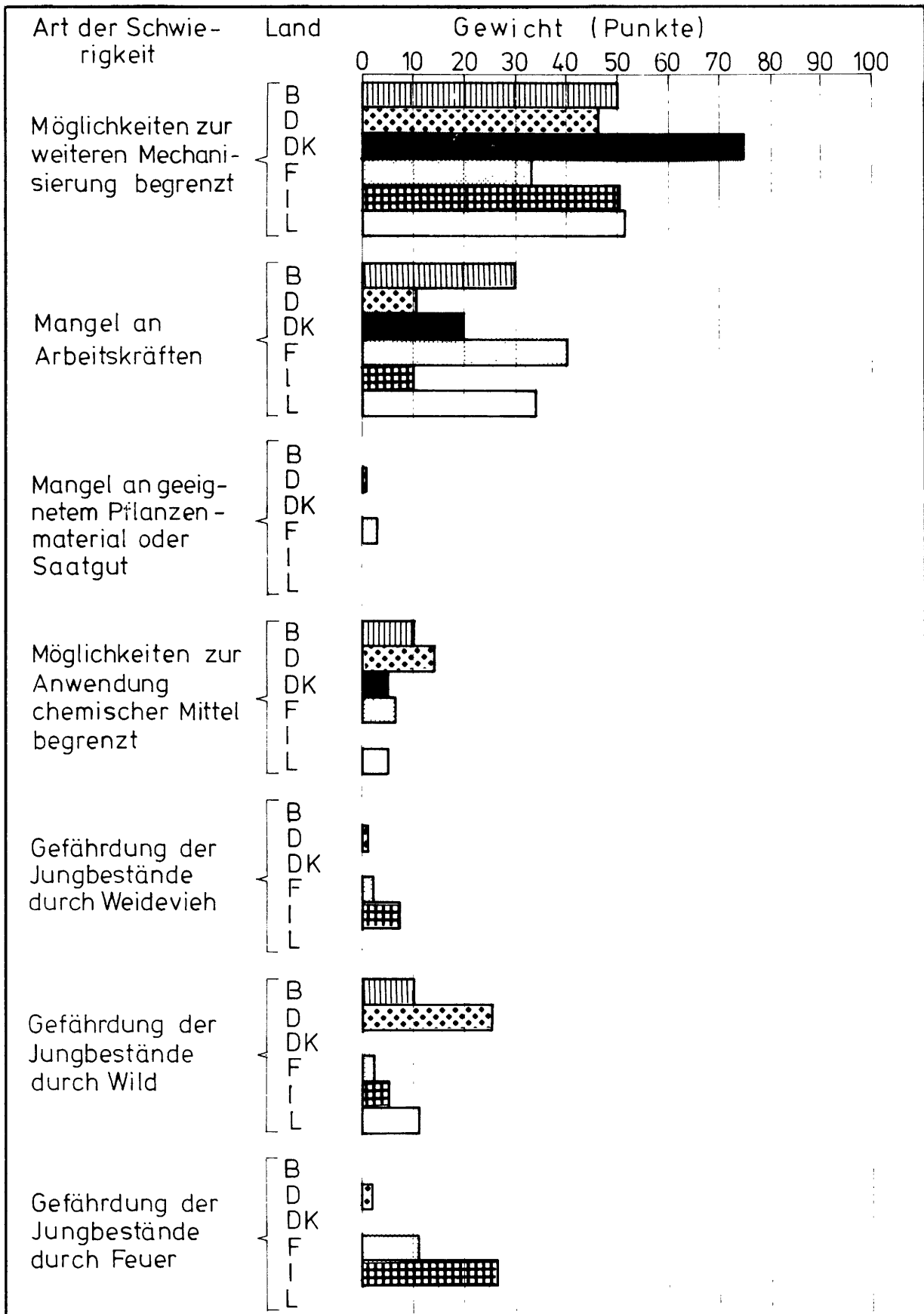


Abb. 22

Schwierigkeiten bei der Bestandesbegründung

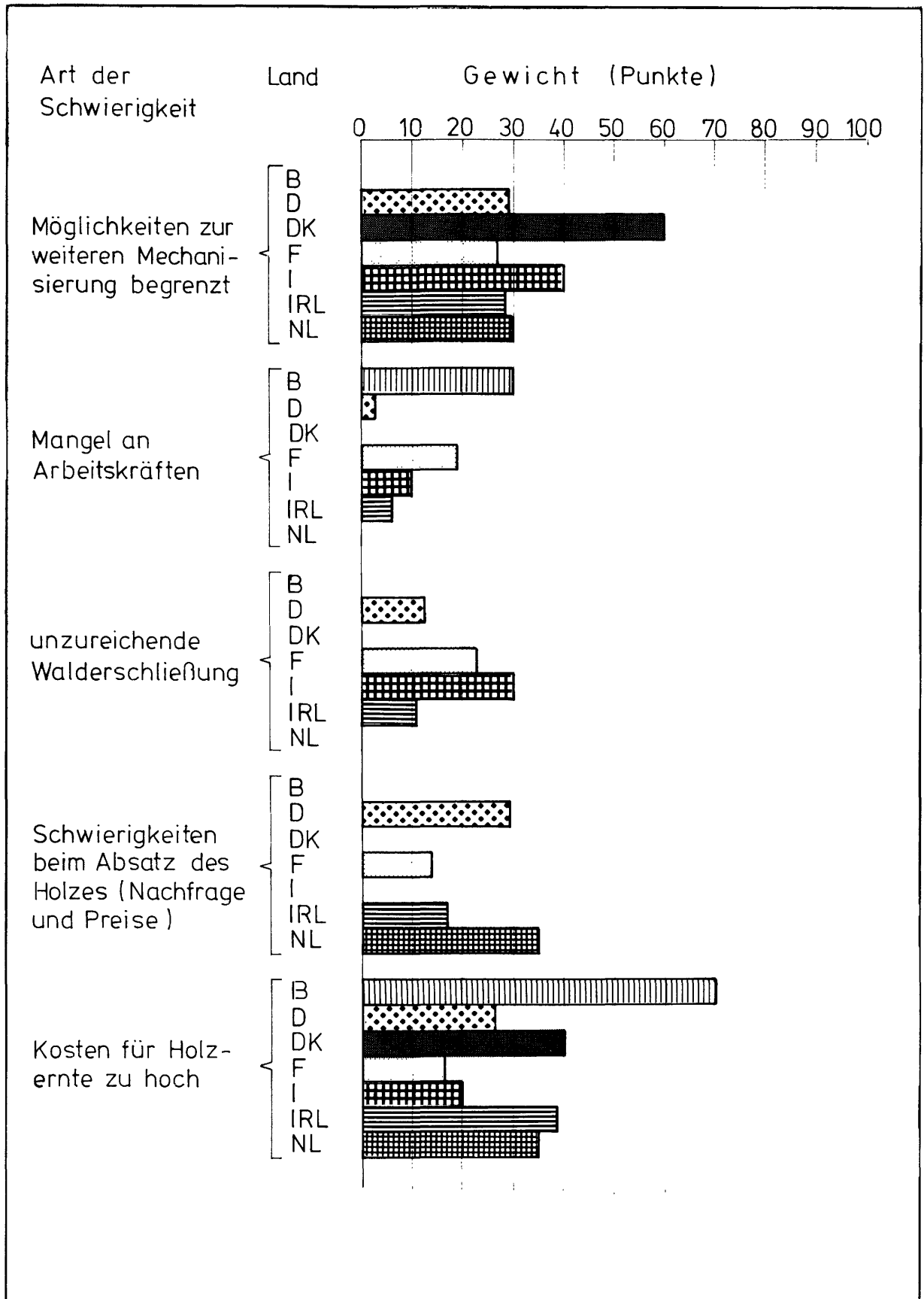


Abb. 23

Schwierigkeiten bei der Holzernte

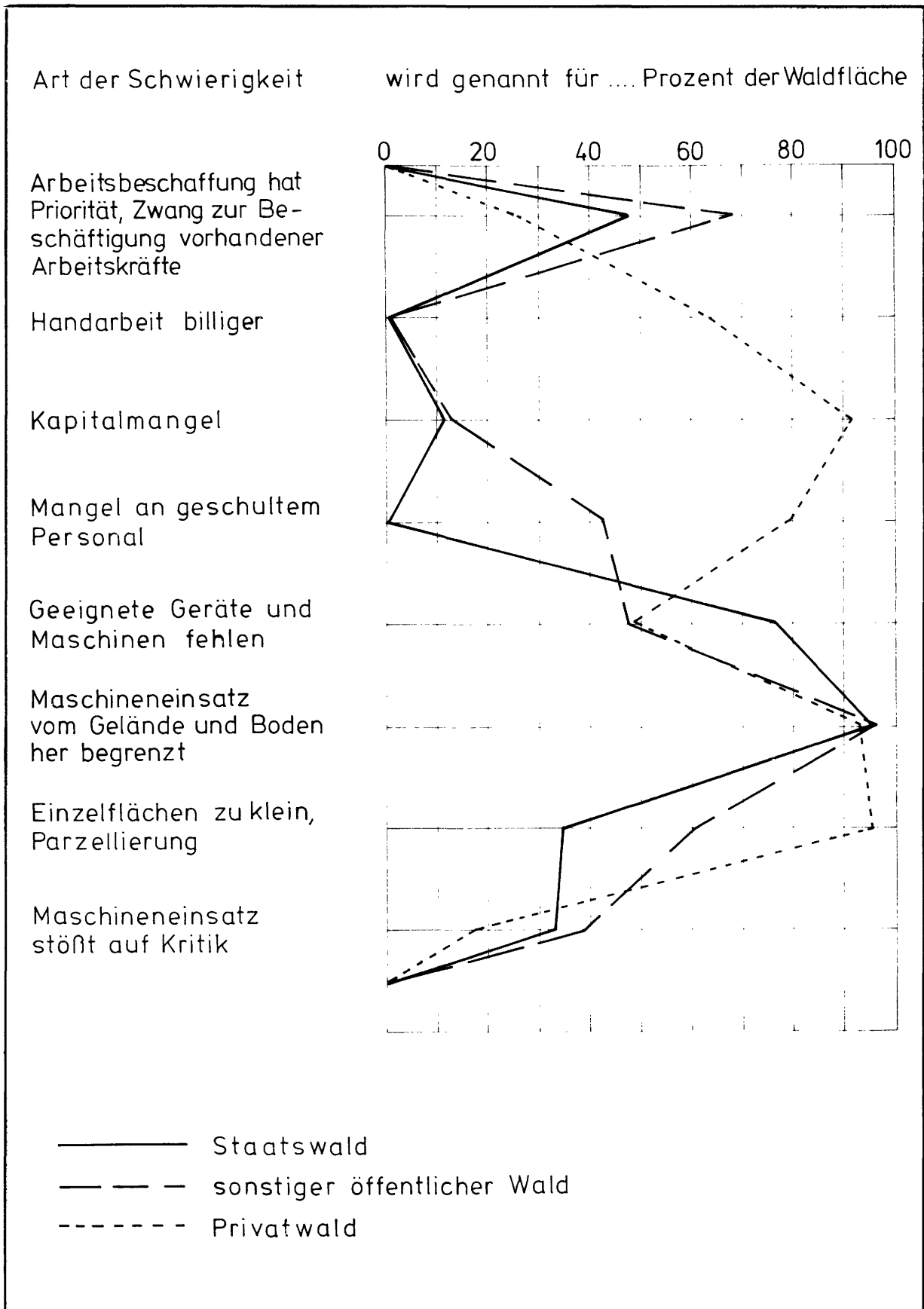


Abb. 24 Schwierigkeiten bei der weiteren Mechanisierung der Bestandesbegründung (Durchschnitt der EG)

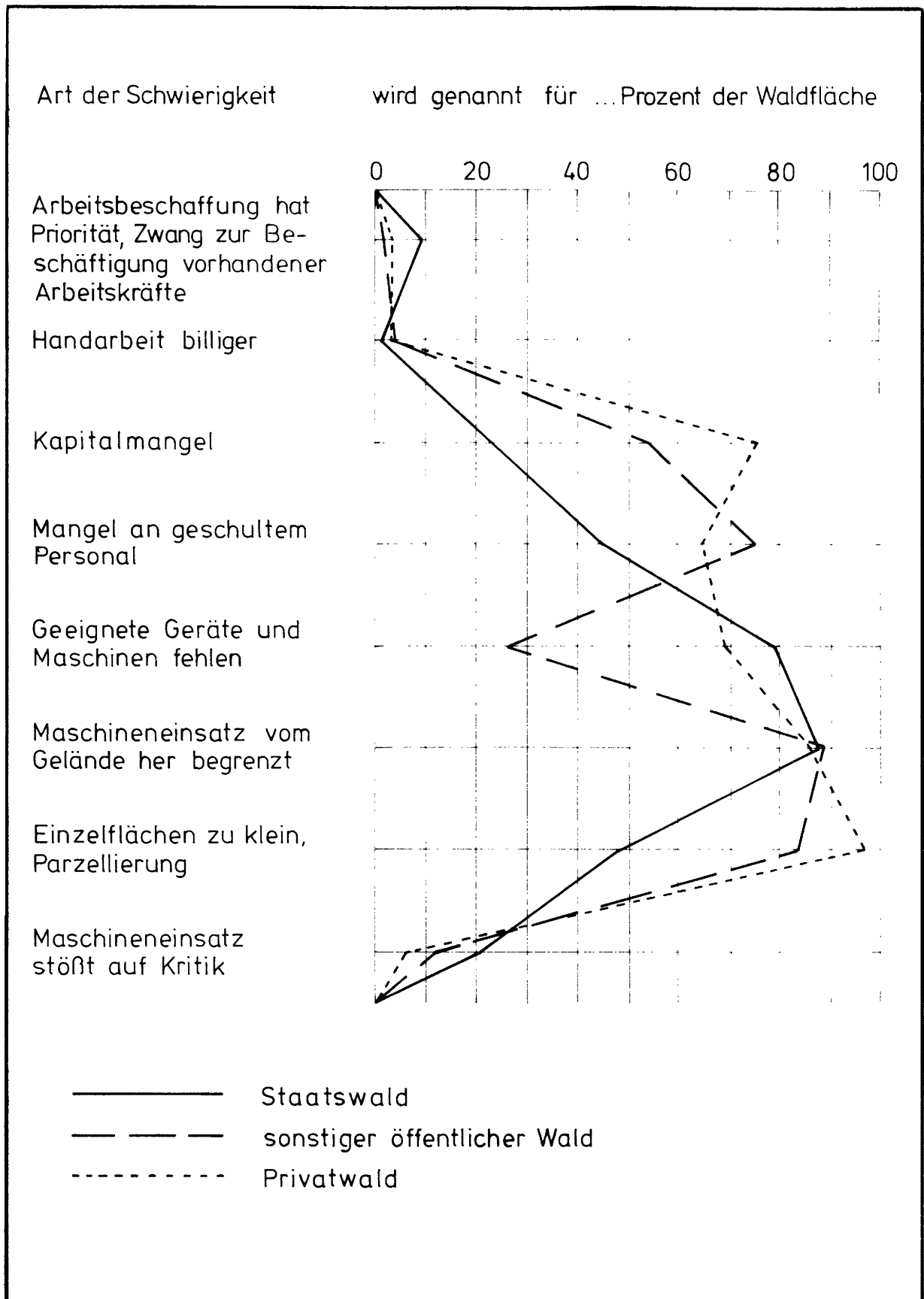


Abb. 25

Schwierigkeiten bei der weiteren
Mechanisierung der Holzernte
(Durchschnitt der EG)

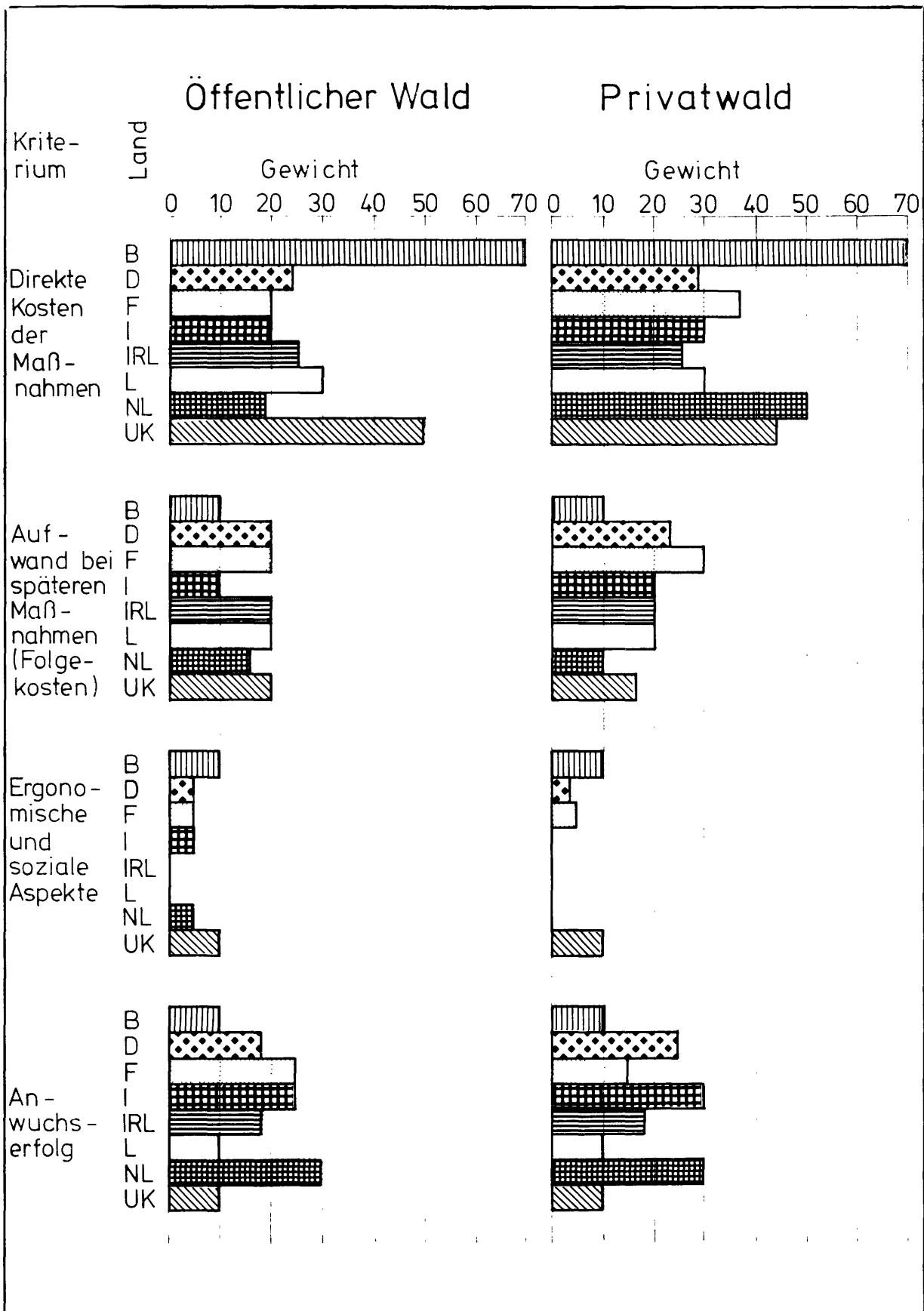


Abb. 26a Kriterien und deren Gewichte zur Beurteilung von Maßnahmen bei der Bestandesbegründung

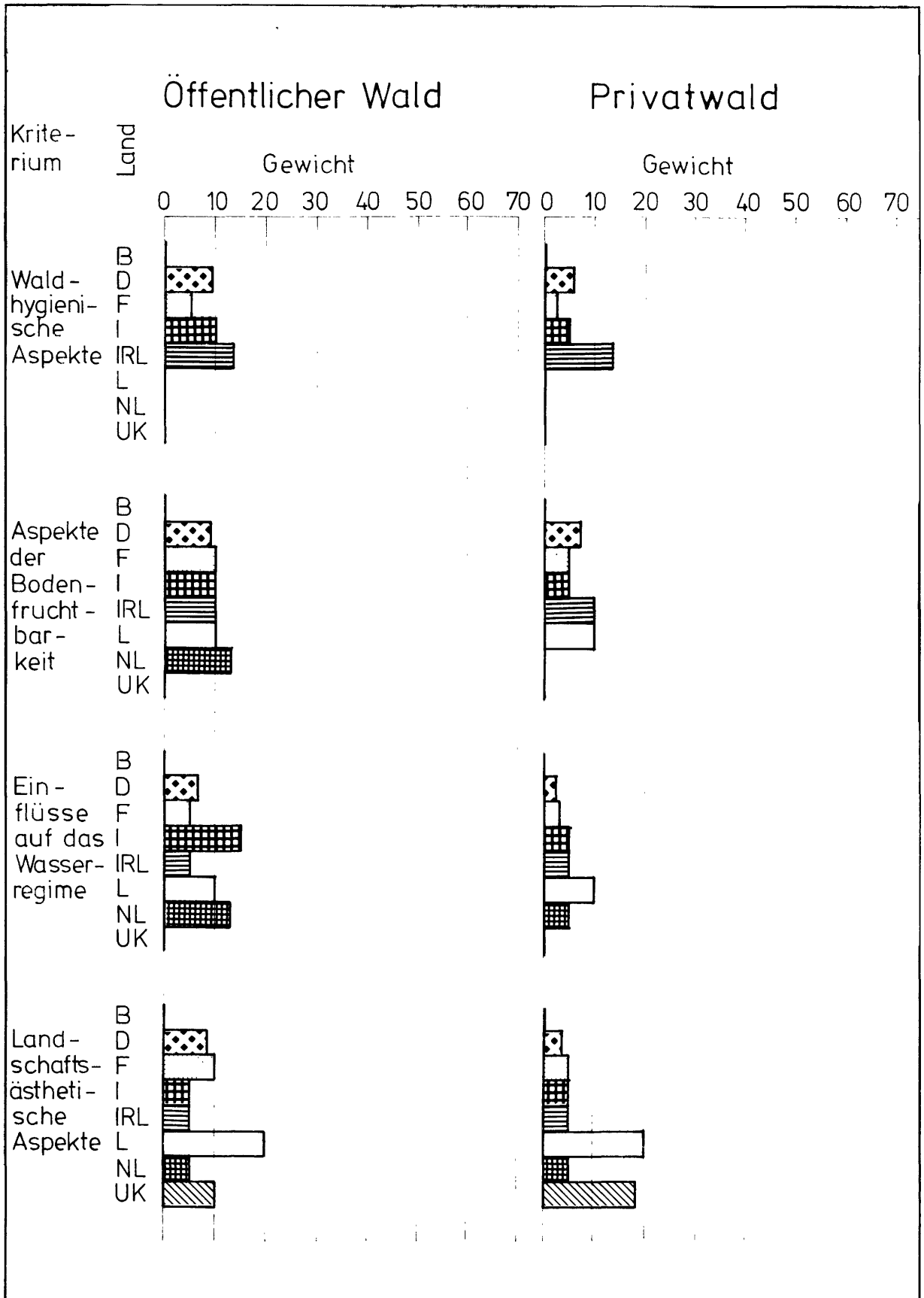


Abb. 26b Kriterien und deren Gewichte zur Beurteilung von Maßnahmen bei der Bestandesbegründung

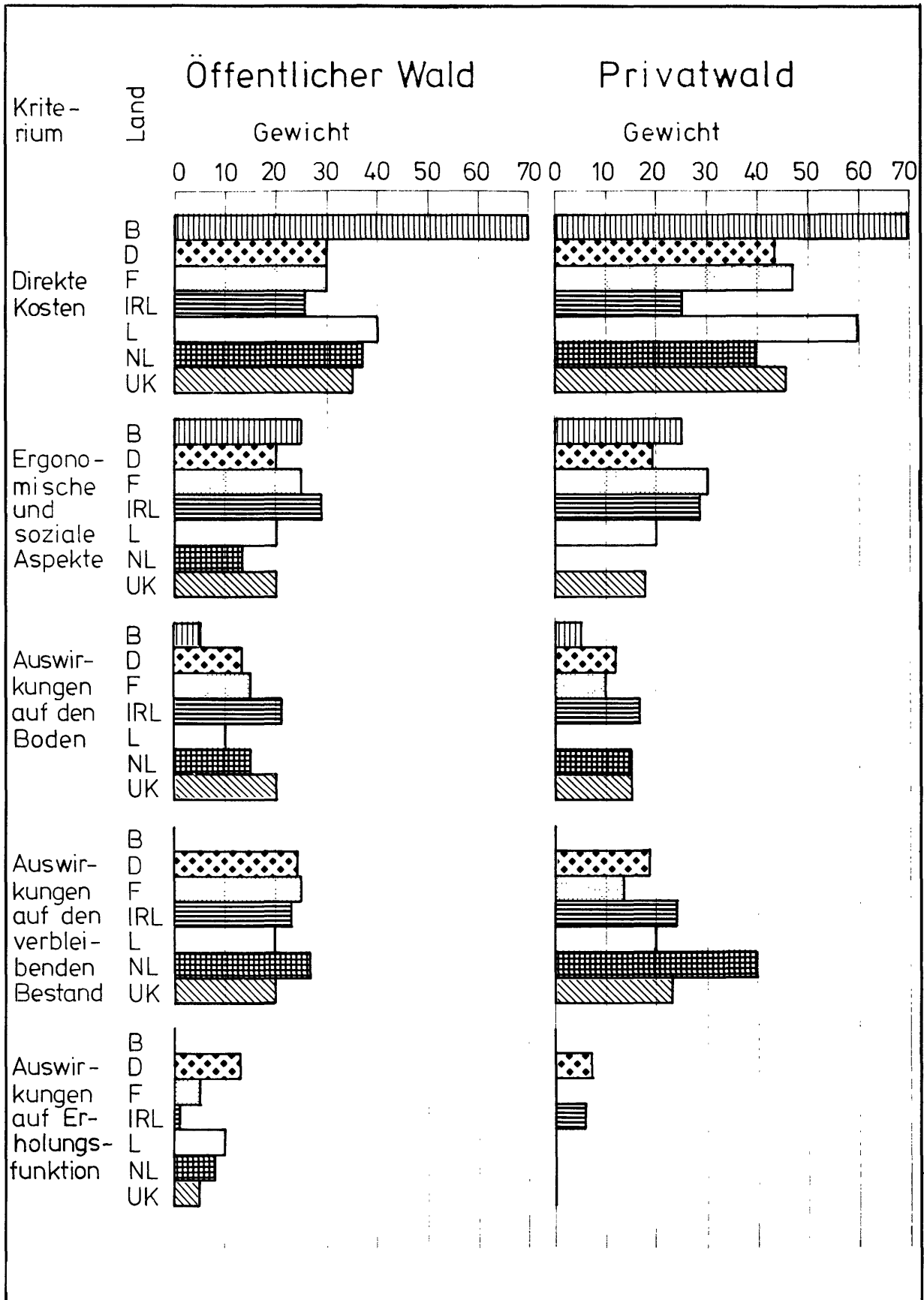


Abb. 27a Kriterien und deren Gewichte zur Beurteilung von Maßnahmen bei der Holzernte

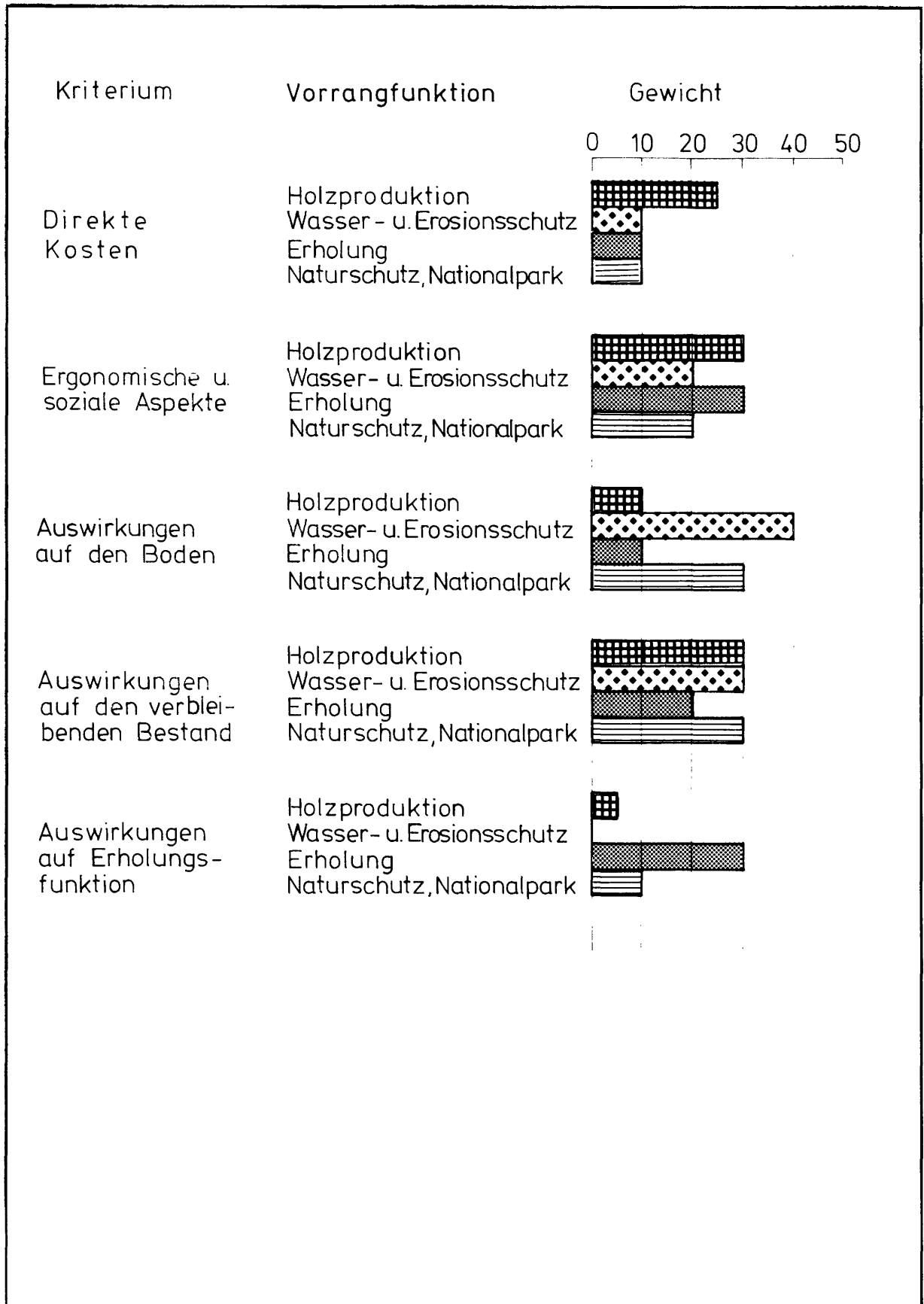


Abb. 27b Kriterien und deren Gewichte zur Beurteilung von Maßnahmen bei der Holzernte (Italien, alle Waldbesitzarten)

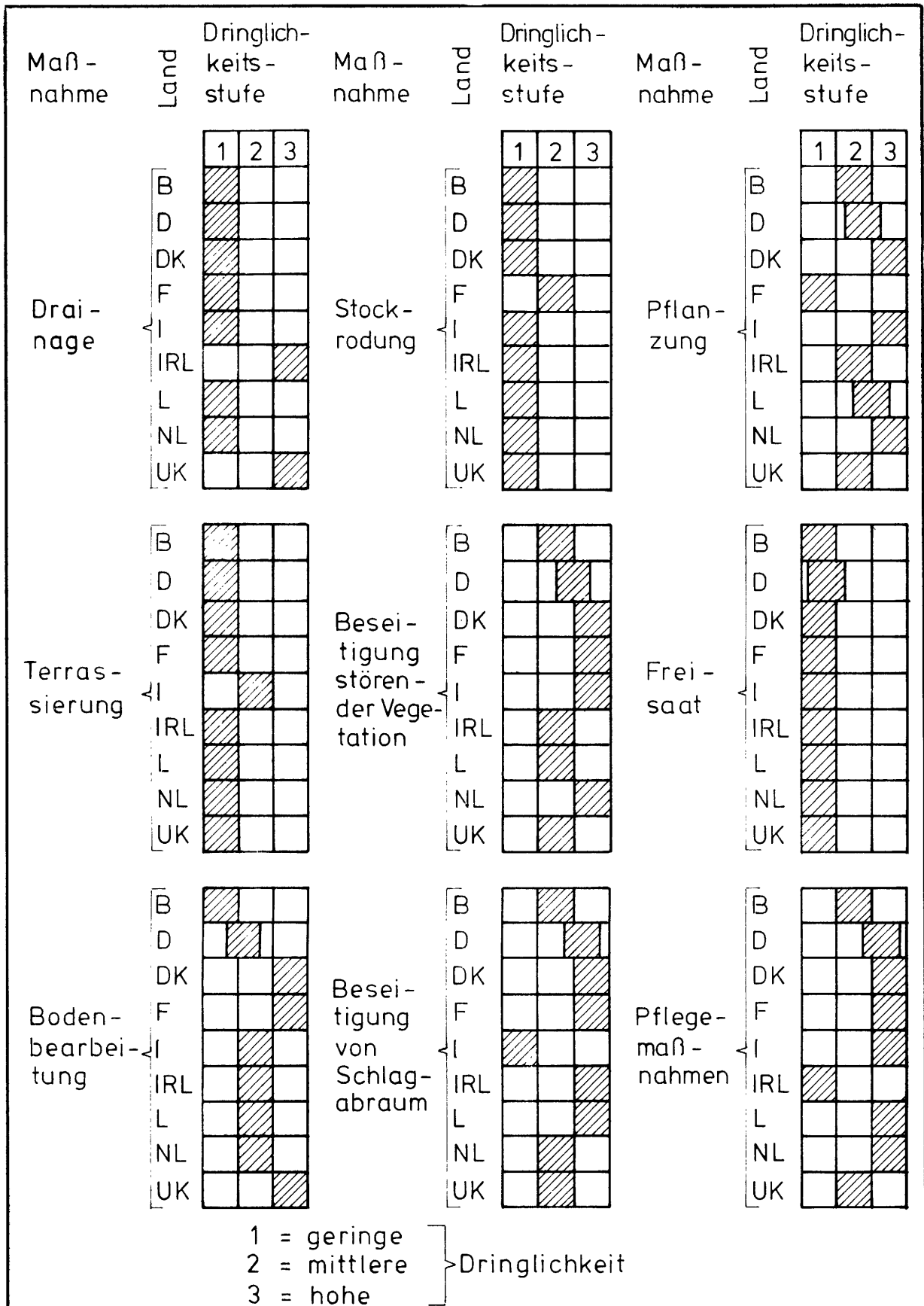


Abb. 28

Dringlichkeit der Entwicklung von Geräten, Maschinen und Arbeitsverfahren für die Bestandesbegründung

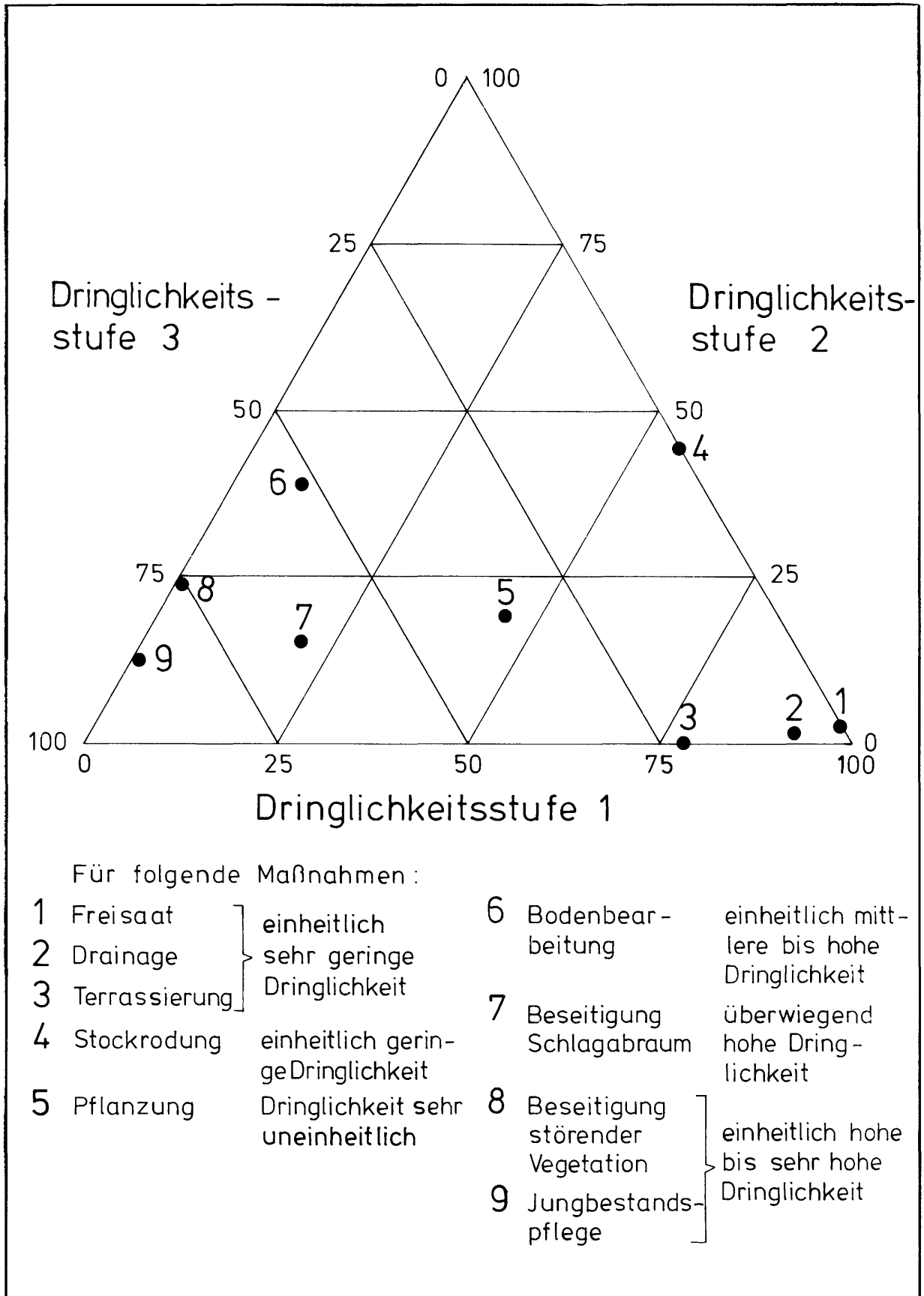


Abb. 29

Dringlichkeit der Entwicklung von Geräten, Maschinen und Arbeitsverfahren für die Bestandesbegründung (Durchschnitt der EG)

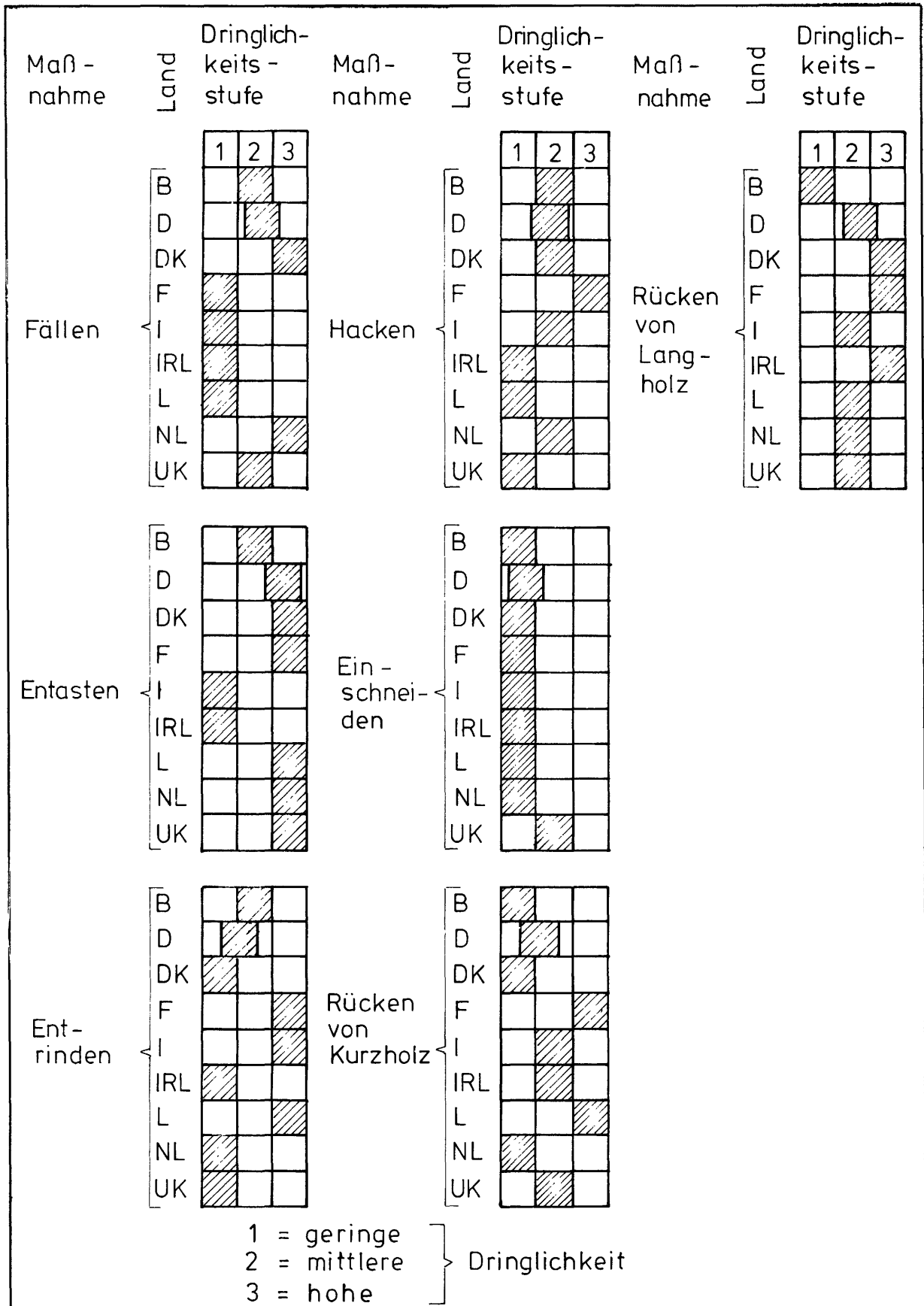
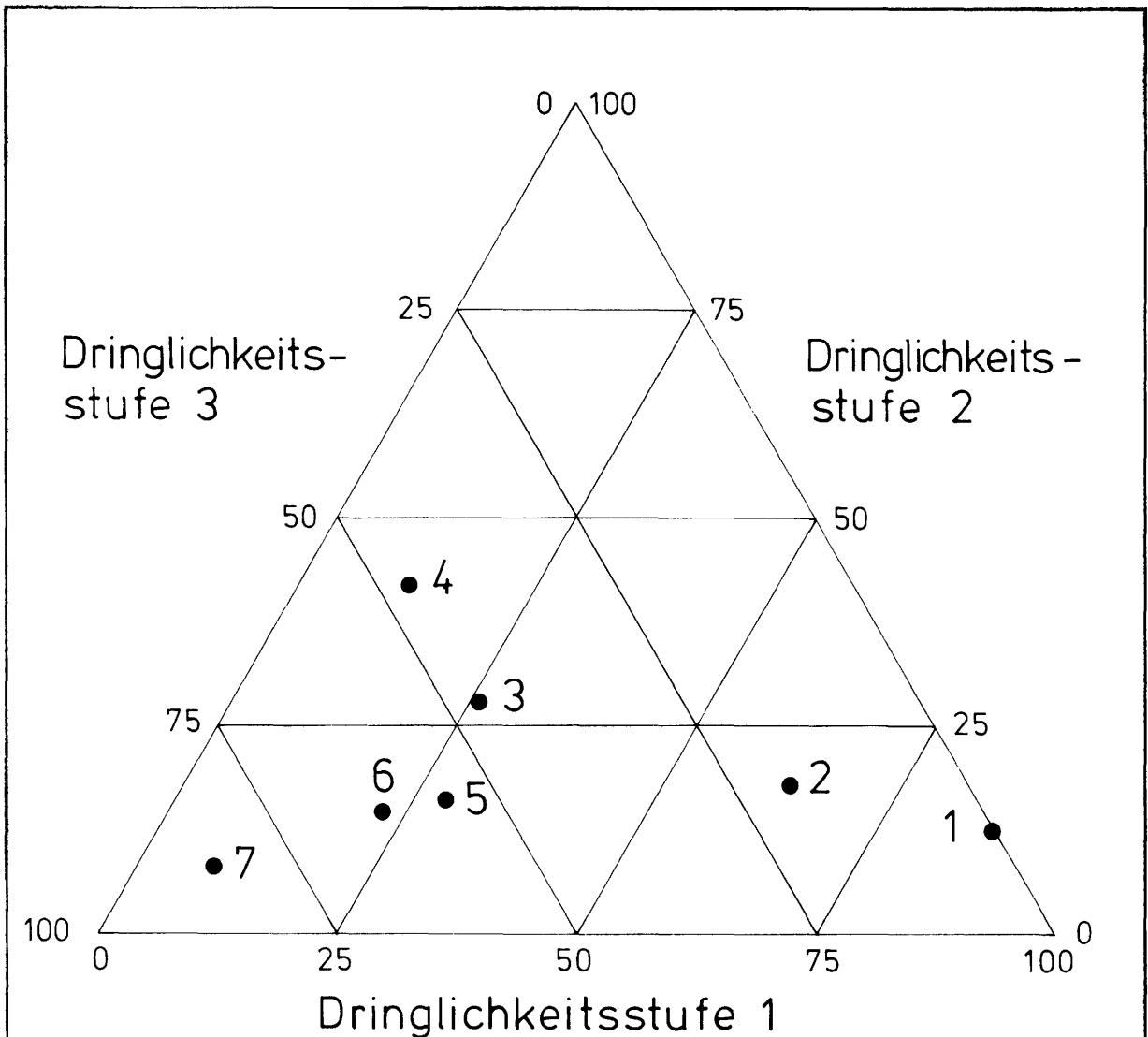


Abb. 30

Dringlichkeit der Entwicklung von
Geräten, Maschinen und Arbeits-
verfahren für die Holzernte



Für folgende Maßnahmen:

1	Einschneiden	einheitlich sehr geringe Dringlichkeit	4	Hacken	einheitlich mittlere bis hohe Dringlichkeit
2	Fällen	überwiegend geringe Dringlichkeit	5	Entrinden	} überwiegend hohe Dringlichkeit
			6	Rücken von Langholz	
3	Rücken von Kurzholz	Dringlichkeit unheitlich	7	Entasten	einheitlich sehr hohe Dringlichkeit

Abb. 31

Dringlichkeit der Entwicklung von Geräten, Maschinen und Arbeitsverfahren für die Holzernte (Durchschnitt der EG)

Mitteilungen über Landwirtschaft

		Datum	Sprachen
Nr. 1	Kredite an die Landwirtschaft I. Frankreich, Belgien, G.H. Luxemburg	Februar 1976	F
Nr. 2	Kredite an die Landwirtschaft II. Bundesrepublik Deutschland	Februar 1976	D
Nr. 3.	Kredite an die Landwirtschaft III. Italien	Februar 1976	F (1) I
Nr. 4	Kredite an die Landwirtschaft IV. Niederlande	Februar 1976	E (1) N
Nr. 5	Karte der Dauer der Vegetationsperiode in den E.G. Mitgliedstaaten	März 1976	F D
Nr. 6	Modelle zur Analyse von Ackerbau-Rindviehhaltungsbetrieben – Technisch-wirtschaftliche Grundangaben-Schwäbisch-bayerisches Hügelland (B.R. Deutschland)	März 1976	D
Nr. 7	Modelle zur Analyse von Ackerbau-Rindviehhaltungsbetrieben – Technisch-wirtschaftliche Grundangaben : South-East Leinster (Irland), West Cambridgeshire (Vereinigtes Königreich), Fünen (Dänemark)	März 1976	E
Nr. 8	Bestimmungen über die Rinderhaltung	März 1976	F
Nr. 9	Formen der Zusammenarbeit im Fischereisektor: Dänemark, Irland, Vereinigtes Königreich	April 1976	E
Nr. 10	Die Milch- und Rindfleischmärkte der EG – Regionale Lösungsansätze für ein Gleichgewicht	Juni 1976	D E (1)
Nr. 11	Beitrag der "Berggemeinschaften" in Italien zur Entwicklung der Landwirtschaft in Berggebieten	Juli 1976	I
Nr. 12	Rolle der "Landwirtschaftlichen Entwicklungsgesellschaften in Italien" bei der Strukturreform – Anpassungsschwierigkeiten und -aussichten	Juli 1976	I
Nr. 13	Märkte für frische Zitronen und Zitronensäfte in der Europäischen Gemeinschaft	Juli 1976	E F (1)
Nr. 14	Rückstände von Pflanzenschutzmitteln in Tabak und Tabak- erzeugnissen I. Tätigkeitsbericht	Juli 1976	E F (1)
Nr. 15	Der Wassergehalt von gefrorenem und tiefgefrorenem Geflügel – Prüfung von Bestimmungsmethoden	Juli 1976	F E (1)
Nr. 16	Methoden zum Nachweis von Viren bestimmter Krankheiten in Tieren und tierischen Erzeugnissen	August 1976	E
Nr. 17	Tierärztliche Impfstoffe – Vergleichende Analyse der Bestimmungen der Mitgliedstaaten über drei wichtige Tierseuchen	August 1976	E

(1) In Vorbereitung

		Datum	Sprachen
Nr. 18	Die voraussichtliche Entwicklung der internationalen Versorgung mit landwirtschaftlichen Erzeugnissen und ihre Folgen für die Gemeinschaft I. Weizen, Futtergetreide, Zucker, Gesamtzusammenfassung	August 1976	D F (1)
Nr. 19	Die voraussichtliche Entwicklung der internationalen Versorgung mit landwirtschaftlichen Erzeugnissen und ihre Folgen für die Gemeinschaft II. Rind- und Schafffleisch, Milcherzeugnisse	September 1976	D F (1)
Nr. 20	Formen der Zusammenarbeit zwischen landwirtschaftlichen Betrieben in Produktion und Vermarktung in den neuen Mitgliedstaaten	September 1976	E
Nr. 21	Sachliche Kriterien für die Beurteilung der bakteriologischen und organoleptischen Qualität der Trinkmilch	September 1976	E
Nr. 22	Untersuchung über die hygienischen Probleme der Kühlverfahren für Schlachtkörper von Geflügel	Oktober 1976	E
Nr. 23	Rückstände von Pflanzenschutzmitteln in Tabak und Tabakerzeugnissen II. Verwendete phytosanitäre Substanzen – Gesetzgebungen – Analysemethoden	Oktober 1976	F E (1)
Nr. 24	Praktische Bedingungen für die Anwendung der Methoden des Integrierten Pflanzenschutzes	November 1976	F
Nr. 25	Forstwirtschaftliche Probleme und deren Auswirkungen auf die Umwelt in den Mitgliedstaaten der EG I. Ergebnisse und Empfehlungen	November 1976	D F(1) E(1)
Nr. 26	Rückstände von Pflanzenschutzmitteln in Tabak und Tabakerzeugnissen III. In Tabak vorgefundene Rückstände von Pflanzenschutzmitteln – Toxikologische Aspekte der Rückstände in Tabak	November 1976	F E
Nr. 27	Die Vermarktung von in die EWG eingeführtem Obst und Gemüse	Februar 1977	F(1)
Nr. 28	Kredite an die Landwirtschaft in den Mitgliedstaaten der EG – Eine vergleichende Analyse	Februar 1977	F E
Nr. 29	Kosten der ersten Verarbeitung und der Aufbereitung von in der Gemeinschaft erzeugtem Rohtabak	März 1977	I(1) F(1)
Nr. 30	Schlacht tierbetäubung in den Mitgliedstaaten der EG	März 1977	D(1) E(1)
Nr. 31	Forstwirtschaftliche Probleme und deren Auswirkungen auf die Umwelt in den Mitgliedstaaten der EG II. Öffnung des Waldes für die Allgemeinheit und seine Nutzung als Erholungsraum	Mai 1977	D
Nr. 32	Forstwirtschaftliche Probleme und deren Auswirkungen auf die Umwelt in den Mitgliedstaaten der EG III. Stand, Entwicklung und Probleme der Mechanisierung bei der Bestandsbegründung und Holzernte und deren Auswirkungen auf die Umwelt	Mai 1977	D

(1) In Vorbereitung

Vertriebsbüros

Belgique - Belgïe

Moniteur belge — Belgisch Staatsblad

Rue de Louvain 40-42 —
Leuvenseweg 40-42
1000 Bruxelles — 1000 Brussel
Tél. (02) 512 00 26
CCP 000-2005502-27 —
Postrekening 000-2005502-27

Sous-dépôt — Agentschap:

Librairie européenne —
Europese Boekhandel
Rue de la Loi 244 — Wetstraat 244
1040 Bruxelles — 1040 Brussel

Danmark

J.H. Schultz — Boghandel

Møntergade 19
1116 København K
Tel. 14 11 95
Girokonto 1195

BR Deutschland

Verlag Bundesanzeiger

5 Köln 1 — Breite Straße — Postfach 108 006
Tel. (0221) 21 03 48
(Fernschreiber: Anzeiger Bonn 08 882 595)
Postscheckkonto 834 00 Köln

France

*Service de vente en France des publications
des Communautés européennes*

Journal officiel

26, rue Desaix
75 732 Paris Cedex 15
Tél. (1) 578 61 39 — CCP Paris 23-96

Irland

Stationery Office

Beggar's Bush
Dublin 4
Tel. 68 84 33

Italia

Libreria dello Stato

Piazza G. Verdi 10
00198 Roma — Tel. (6) 8508
Telex 62008
CCP 1/2640

Agenzia :

00187 Roma — Via XX Settembre
(Palazzo Ministero
del tesoro)

Grand-Duché de Luxembourg

*Office des publications officielles
des Communautés européennes*

5, rue du Commerce
Boîte postale 1003 — Luxembourg
Tél. 49 00 81 — CCP 191-90
Compte courant bancaire :
BIL 8-109/6003/300

Nederland

Staatsdrukkerij- en uitgeverijbedrijf

Christoffel Plantijnstraat, 's-Gravenhage
Tel. (070) 81 45 11
Postgiro 42 53 00

United Kingdom

H.M. Stationery Office

P.O. Box 569
London SE1 9NH
Tel. (01) 928 6977, ext. 365
National Giro Account 582-1002

United States of America

European Community Information Service

2100 M Street NW
Suite 707
Washington D.C. 20 037
Tel. (202) 872 8350

Schweiz - Suisse - Svizzera

Librairie Payot

6, rue Grenus
1211 Genève
Tél. 31 89 50
CCP 12-236 Genève

Sverige

Librairie C.E. Fritze

2, Fredsgatan
Stockholm 16
Post Giro 193, Bank Giro 73/4015

España

Libreria Mundi-Prensa

Castelló 37
Madrid 1
Tel. 275 46 55

Andere Länder

*Amt für amtliche Veröffentlichungen
der Europäischen Gemeinschaften*

5, rue du Commerce
Boîte postale 1003 — Luxembourg
Tél. 49 00 81 — CCP 191-90
Compte courant bancaire
BIL 8-109/6003/300

FB 175,- DKr. 28,70 DM 11,40 FF 23,50 Lit. 4 150 Fl. 12,- £ 2,80 \$4.80

AMT FÜR AMTLICHE VERÖFFENTLICHUNGEN
DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFTEN

Katalognummer: CH-SA-77-032-DE-C

Boîte postale 1003 — Luxembourg