

Baumreihen, an denen der volle Randeffekt zur Wirkung kommt, kann ein nicht unbedeutender Zuschlag zur verfügbaren Wassermenge ausgefällt werden.

Literaturverzeichnis

1. FRIEDRICH, W.: Wald und Wasser. Mitt. Arbeitskr. „Wald und Wasser“ Nr. 1, 1-7, Koblenz (1954). — 2. KITTREDGE, J.: Forest influences. The effects of Woody Vegetation on Climate, Water and Soil, with Applications to the Conservation of Water and the Control of Floods and Erosion. Mc Graw-Hill Book Comp. Inc., New York-Toronto-London (1948).
3. LINKE, F.: Niederschlagsmessungen unter Bäumen. — Meteor. Z. 33 (1916) 140-141 — Meteor. Z. 38 (1921) 277. — 4. HIRATA, T.: Contributions to the problem of the relations between the forest and water in Japan. Imp. Forestry Exp. Station Meguro, Tokyo (1929).
5. MOORE, B., RICHARDS, H. M., GLEASON, H. A. u. STOUT, A. B.: Hemlock and its environment. — N. Y. Botan. Gard. Bull. 12 (1924) 325-350. — 6. ISAAC, L. A.: Fog drip and rain interception in coastal forests. Pac. NW. For. Exp. Sta., Forest Res. Notes No. 34 (1946).
7. HORI, T.: Studies on fogs in relation to fog-preventing forest. Inst. of Low Temperature Science Hokkaido Univ. Sapporo, Japan. 1953. (35 Beiträge). — 8. SCHNEIDER-CARIUS K.: Der Wirkungszuwachs in statistischer Betrachtung. — Arch. Met. Geophys. Bioklim. Ser. B, 6 (1954), 23-35. — 9. DELFS, F.: Niederschlagszurückhaltung (Interception) in verschiedenen alten Fichtenbeständen. Mittl. Arbeitskr. „Wald und Wasser“ Nr. 1, 31-36. Koblenz (1954). — 10. HOPPE, E.: Regenmessungen unter Baumkronen. — Mitt. Forstl. Versuchswesen Österreichs, XXI. H., Wien (1896). — Verarbeitet in: R. GEIGER: Das Klima der bodennahen Luftschicht. 3. Aufl., 323. Braunschweig (1950). L. GODSKE und H. SCHIELDRUP PAULSEN (11), S. 4-14. — 11. GODSKE, L., und H. SCHIELDRUP PAULSEN: Investigations carried through at the Station of Forest Meteorology at Os. II. The forest precipitation. Univ. Bergen Arbok 1949. Naturv. rekke Nr. 8. — 12. HORTON, R. E.: Rainfall Interception. — Monthl. Weather Rev. 47 (1919), 603-623. — ROWE, P. B., und T. M. HENDRIX: Interception of rain and snow by secondgrowth ponderosa-pine. Transact. Americ. Geophys. Union 32 (1951), 903. — 13. STALFELT, M. G.: Granens Vatterförbrukning. — Kunge Lantbruksakad. Tidskr. 83 (1944), 1-83. — 14. GRAH, R. F., u. C. C. WILSON: Some components of rainfall interception. — J. Forestry 42 (1944), 890-898. — 15. GRUNOW, J.: Bedeutung und Erfassung des Nebelniederschlags. UGGI. Int. Ass. Hydr. X. Ass. gén. Rom 1954. — 16. GRUNOW, J.: Kritische Nebelfroststudien. — Arch. Met. Geophys. Bioklim. B 4 (1953), 389-419. — 17. GRUNOW, J.: Nebelniederschlag. Bedeutung und Erfassung einer Zusatzkomponente des Niederschlags. — Ber. Dt. Wetterd. US-Zone Nr. 42 (1952), 30-34. — 18. RUBNER, K.: Der Nebelniederschlag im Wald und seine Messung. — Tharandter Forstl. Jb. 83 (1932), 121-149, u. 86 (1935), 330-342. — 19. ALBRECHT, F.: Theoretische Untersuchungen über die Ablagerungen von Staub aus strömender Luft und ihre Anwendung auf die Theorie der Staubfilter. — Physikal. Z. 32 (1931), 48-56.

Die Ertragsleistung der Nadelhölzer in Großbritannien und in Deutschland

verglichen nach der neuen britischen Ertragstafel
von F. C. Hummel und J. Christie, 1953

Von R. SCHOBER

Mit 8 Abbildungen

Die ersten Bearbeitungen der britischen Ertragstafeln wurden 1920(1) und 1928(2) veröffentlicht. Während die Tafel von 1920 auf einmaligen Aufnahmen von Versuchsflächen beruhte, konnte die Neubearbeitung von 1928 durch W. H. GUILLEBAUD und J. MACDONALD schon auf Ergebnisse wiederholt aufgenommener Dauerversuchsflächen gegründet werden.

Vor kurzem erfolgte eine dritte grundlegende Neubearbeitung dieser Tafeln durch F. C. HUMMEL und J. CHRISTIE, die zur Veröffentlichung der „Revised Tables for Conifers in Great Britain“ von 1953 führte, die ausschließlich auf die Ergebnisse von Dauerversuchsflächen aufbaut, die größtenteils langfristig beobachtet wurden.

Zu der neuen Tafel seien folgende Erläuterungen der enthaltenen ertragskundlichen Begriffe gegeben:

1. Die Massenangaben beziehen sich auf Vorratsfestmeter Schaftholz mit Rinde bis zu einem Zopfdurchmesser von 3 inches (7,5 cm), bedeuten somit für deutsche Verhältnisse Schaft-Derbholz m. R., das gleichzeitig für die in der Tafel enthaltenen Altersstufen bis zum Alter 75 praktisch noch dem deutschen „Derbholz“ m. R. entspricht.
2. Auch Kreisflächen, Durchmesser und Formzahlen beziehen sich auf Holz mit Rinde.
3. Die angegebenen Mittelhöhen sind, wie bei den meisten deutschen Tafeln, nach der Lorey'schen Formel abgeleitet.
4. Die gleichzeitig mitgeteilten Oberhöhen sind jeweils die Mittelhöhen der 100 stärksten Stämme je acre, d. h. der 247 stärksten Stämme je ha.

Die in den Grundlagen-Versuchsbeständen der Tafeln durchgeführten *Durchforstungsverfahren* sind im Durchschnitt des Materials die britische starke Niederdurchforstung: der britische D-Grad für die europäische und japanische Lärche und die britische mäßig starke bis starke Niederdurchforstung: der britische C/D-Grad für alle übrigen Holzarten.

Der in den Lärchenbeständen angewandte D-Grad entspricht etwa der deutschen starken Niederdurchforstung (deutscher C-Grad) mit leichtem Übergang zur Hochdurchforstung. Denn bei dem britischen D-Grad werden von den herrschenden Stämmen nicht nur solche mit etwas mangelhafter Kronen- und Schaftform (deutsche Klasse 2 nach der Anleitung der forstlichen Versuchsanstalten von 1902) entnommen, sondern auch einwandfreie herrschende Stämme im Interesse gleichmäßiger Stammverteilung.

Der in Beständen der Kiefer, korsikanischen Kiefer, Fichte, Douglasie und Sitka-fichte angewandte C/D-Grad der britischen Niederdurchforstung entspricht in seiner Eingriffsstärke etwa der deutschen starken Niederdurchforstung (C-Grad), doch wird auch beim C/D-Grad hier und da einmal ein gutveranlagter Stamm zur Gruppenauflösung entnommen. Wenn auch der britische C- und C/D-Grad der deutschen starken Niederdurchforstung am ehesten entsprechen, so bedeuten diese britischen Durchforstungen graduell doch wesentlich stärkere Eingriffe, wie die weit geringere Stammzahlhaltung der britischen Tafeln für die Jungbestände im folgenden noch zeigt. Die erwähnten Durchforstungsgrade entsprechen etwa der gegenwärtigen Durchforstungspraxis in Großbritannien. Die Durchforstungsintervalle in den jungen Beständen sind der intensiven Bestandespflege entsprechend zunächst sehr kurz, vielfach nur 3 Jahre und vergrößern sich dann allmählich mit zunehmendem Alter auf 5, vereinzelt sogar 10 Jahre. Dementsprechend sind die Zahlenangaben mit wechselndem Altersabstand in den Tafeln aufgeführt. Aus Raummangel konnten vom Verfasser im höheren Alter die Daten immer nur im Abstand von 10 zu 10 Jahren wiedergegeben werden.

Einen Einblick in die Zusammensetzung des *Grundlagenmaterials der Ertrags-tafeln* und deren Aufstellungsmethodik verdanke ich dem großen Entgegenkommen des einen Autors der Tafeln, F. C. HUMMEL, der mir liebenswürdigerweise auch Übersichten über die Verteilung der Versuchsflächen nach deren Lage, Klimabedingungen, Ertragsklasse und Durchforstungsgrad zur Verfügung stellte.

Die *Fichten*-Ertragstafel beruht auf den Ergebnissen von 55 Dauerversuchsflächen mit 208 Einzelaufnahmen. Der Schwerpunkt des Materials mit 39 Versuchsflächen

Tabelle 1

Seehöhen der britischen Dauer-Versuchsflächen

Holzart:	Fichte	Sitkafichte	Douglasie	korsikanische Kiefer	gemeine Kiefer	europäische Lärche	japanische Lärche
m über NN	Zahl der Dauerversuchsflächen						
0—150	26	28	45	48	54	21	45
150—300	25	22	19	6	25	28	32
300—450	4	15	3		3	9	18
über 450							1
Sa.	55	65	67	54	82	58	96

Tabelle 2

Jährliche Niederschlagsmengen der britischen Dauer-Versuchsflächen

Holzart:	Fichte	Sitkafichte	Douglasie	korsikanische Kiefer	gemeine Kiefer	europäische Lärche	japanische Lärche
mm	Zahl der Dauerversuchsflächen						
bis 800			1	24	26		
800—1300	26	12	39	28	50	31	27
1300—1900	23	29	18		4	24	41
1900—2600	3	14	6	2	2	2	19
über 2600	3	10	3			1	9
Sa.	55	65	67	54	82	58	96

befindet sich in Schottland, die übrigen Flächen liegen meist in Küstennähe im Süden Englands und im Westen von Wales. Die Versuchsbestände liegen nach Tab. 1 bis auf 4 Flächen nicht über 300 m, d. h. relativ niedrig. Dennoch erhalten nach Tab. 2 die britischen Fichten-Versuchsbestände infolge des stark ausgeprägten ozeanischen Klimas, besonders im Westen der Insel, beträchtliche Jahresniederschläge, meist zwischen 800–1900 mm.

Die Tafel der *Sitka-Fichte* beruht auf den Ergebnissen von 65 Versuchsflächen mit 167 Einzelaufnahmen. Die geographische und Höhenlage der Sitka-Versuchsflächen entspricht etwa der der Fichte mit einem Schwerpunkt in Schottland. In England und Wales liegen die Sitkabestände noch etwas küstennäher. Ihre Höhenlage beträgt nach Tabelle 1 meist unter 300 m.

Die Jahresniederschläge der Sitka-Flächen nach Tab. 2 sind mit 800–2600 mm wieder beträchtlich und im Durchschnitt noch höher als bei den Fichten-Versuchsflächen.

Die Tafel-Grundlagen der grünen *Douglasie* bilden mit 67 Versuchsflächen und 236 Einzelaufnahmen ein für Europa einzigartiges und wissenschaftlich bedeutsames Forschungsmaterial. Von den Flächen liegen 27 in Schottland, 28 in England, besonders an der Südküste, und 12 in Wales. Diese Douglasien-Bestände sind nach Tab. 1 im Durchschnitt in relativ niedrigen Höhenlagen angebaut und erhalten meist etwa 800–1900 mm Jahresniederschlag.

Die *Lärchen*-Ertragstafeln sind auf 58 Versuchsflächen mit 279 Einzelaufnahmen

für die europäische und 96 Versuchsflächen mit 290 Einzelaufnahmen für die japanische Lärche gegründet. Die Bestände der europäischen Lärche liegen meist in Mittel- und Ostschottland und in Südwestengland, die der japanischen in ähnlichen Gebieten, doch in Übereinstimmung mit ihrem höheren Bedarf an Niederschlag und relativer Luftfeuchtigkeit (11) im Durchschnitt in größerer Küstennähe mit besonderen Schwerpunkten in Westschottland und Wales. Die Seehöhen der Standorte sind bei $\frac{4}{5}$ des Materials unter 300 m, bei etwa $\frac{1}{5}$ 300 bis 450 m. Ihrer geographischen Lage entsprechend erhalten die Standorte der europäischen Lärche im Durchschnitt etwas geringere Jahresniederschläge als die der japanischen.

Die Tafel der *korsikanischen Kiefer* hat 54 Bestände mit 204 Einzelaufnahmen zur Grundlage, die zu 90 % in Tieflagen bis 150 m von England und Wales stocken. Geographisch liegen sie teils im ausgesprochen ozeanischen Klima des Südens und Westens, teils im kontinentaleren und dem Klima Norddeutschlands eher entsprechenden Osten der britischen Tafel. Die Jahresniederschläge dieser Kiefernstandorte sind daher nach Tab. 2 im Durchschnitt geringer als die der Fichten-, Sitka-, Lärchen- und Douglasien-Standorte.

82 Versuchsflächen mit 311 Einzelaufnahmen bilden die Grundlagen der Tafel für die gemeine *Kiefer*. Ihre Bestände liegen im Gegensatz zu denen der korsikanischen Kiefer und in Übereinstimmung mit den Standortansprüchen von *Pinus silvestris* in dem nördlichen Teil ihres natürlichen Verbreitungsgebietes fast ausschließlich im kontinentaleren Osten der britischen Inseltafel, und zwar zu 40 % in Schottland, zu 60 % in England. Die Standorte sind niedrige Lagen in Ebene und Hügelland bis 300 m, auf denen geringere Jahresniederschläge von meist 800–1300 mm fallen, als sie die Standorte der bisher besprochenen Holzarten erhalten.

Die *Methodik der Ertragstafel-Aufstellung* entspricht in ihren Grundgedanken der der deutschen forstlichen Versuchsanstalten. Auch in Großbritannien wurden die ertragskundlichen Daten der Ertragstafel aus den Zuwachs- und Entwicklungskurven der massebildenden Faktoren hergeleitet, die aus der langfristigen Beobachtung von Dauerversuchsflächen gewonnen wurden. Dabei kamen jeweils die Werte aller Einzelversuchsflächen getrennt für jede Ertragsklasse zur Darstellung. Aus den entstandenen Kurvenbündeln wurden dann graphisch und rechnerisch die repräsentativen Mittellinien jeder Ertragsklasse abgeleitet.

Abweichend von der deutschen Methodik ist zunächst die Festlegung der Höhenbonitäten und deren Abgrenzung. Die Ertragsklassen (Quality Classes) werden nach der *Oberhöhe der Bestände im Alter 50* ausgeschieden, wobei als Oberhöhe die Mittelhöhe der 100 stärksten Stämme pro acre (247 stärksten Stämme je ha) angenommen wurde. Die Abstufung der Ertragsklassen erfolgte nun nach Oberhöhen-Abständen von je 10 feet (= 3,05 m) im Alter 50. Je nach der Streubandbreite der dargestellten Oberhöhen-Entwicklungskurven zwischen Maximal- und Minimalhöhen entstanden so 4–5 Bonitäten für die einzelnen Holzarten. Die Oberhöhe wurde als Bonitierungsmaßstab wegen ihrer relativen Unabhängigkeit von verschiedener Durchforstung der Bestände gewählt. Die Oberhöhen-Entwicklungskurven für die übrigen Bestandesalter und die Begrenzungslinien der Nachbarbonitäten wurden im Anhalt an die Entwicklungskurven der Versuchsflächen graphisch ermittelt und mehrfach ausgeglichen.

Die Ableitung der übrigen massebildenden Faktoren der Ertragsklassen: Stammzahl, Grundfläche, Durchmesser, Maße und Bestandesformzahl, wurde zunächst durch deren Darstellung als Funktion der Oberhöhe vorbereitet. Hierbei ergab sich die aufschlußreiche Tatsache, daß die genannten *massebildenden Faktoren in enger Korrelation zur Oberhöhe* standen und diese Beziehung *nicht oder nur ganz wenig von der Ertragsklasse der Bestände* beeinflußt war. Ferner lieferte auch das umfang-

reiche britische Versuchsmaterial von 477 Dauerversuchsflächen für 7 Holzarten den Nachweis, daß eine im einzelnen oft *sehr verschiedene Durchforstung keinen Einfluß auf die Gesamterträge an Masse und Kreisfläche* hatte, wenn diese als Funktion der Oberhöhe dargestellt wurden.

Diese gefundenen Beziehungen gestatteten nun zunächst die Herleitung von *Leit- oder Haupttafeln* (master tables) für jede Holzart, die die massebildenden Faktoren in ihrer Abhängigkeit von der Oberhöhe zur Darstellung bringt und daher für alle Ertragsklassen gilt. Die Gewinnung dieser Tafelwerte erfolgte zunächst durch zahlreiche graphische Darstellungen der Einzelgrößen und deren wiederholte Ausgleichung, insbesondere auch durch die korrespondierenden Differenzkurven und endlich durch zahlenmäßige und graphische Kontrolle des rechnerischen Zusammenhangs der Einzelfaktoren und entsprechende weitere Ausgleichung. Ausgangs- und Schwerpunkt der Tafelableitung war die Darstellung der Gesamterträge an Masse und Kreisfläche.

Durch Übertragung der Angaben der Haupttafeln für die verschiedenen Oberhöhen konnte die Aufstellung der endgültigen Ertragstafeln nach Ertragsklassen erreicht werden. Diese Übertragung erfolgte derart, daß innerhalb jeder Ertragsklasse für die einzelnen Bestandesalter zunächst die Oberhöhenwerte aus den zu Anfang abgeleiteten Oberhöhen-Entwicklungskurven der Ertragsklassen eingetragen wurden. Aus den Haupttafeln wurden dann sämtliche den einzelnen Oberhöhenwerten zugehörigen massebildenden Faktoren entnommen und gleichfalls bei den einzelnen Bestandesaltern eingetragen. Durch weitere graphische Ausgleichungen und Kontrollrechnungen wurden endlich die Daten der endgültigen Tafeln für alle Ertragsklassen gewonnen.

Diese Daten sind in britischen Maßen (feet, inches, square feet quarter girth per acre und hoppus feet per acre) angegeben und wurden daher erst in das metrische System und pro ha umgerechnet. Die wegen Raummangels notwendige Wiedergabe der Tafelwerte in 10jähr. Altersbeständen und kleine, durch die Umrechnung sich ergebende Unstimmigkeiten in dem rechnerischen Zusammenhang der Einzelfaktoren erforderten geringfügige Ausgleichungen und neue Zuwachsberechnungen*. Die in ihrem Aufbau und Zusammenhang nun vollständig abgestimmten Ertragstafeln enthält Tab. 3. Aus Raummangel sind folgende Angaben der Originaltafeln nicht aufgenommen:

1. Mittl. Durchmesser der 247 stärksten Stämme
2. Formzahl des verbleibenden Bestandes
3. Stammzahl und mittl. Durchmesser des ausscheidenden Bestandes.
4. Sämtliche Angaben für:

Fi IV.	Ertragsklasse
Sitka III.– V.	„
Douglasie IV.– V.	„
europ. Lärche III.– V.	„
jap. Lärche III.– V.	„
Kiefer IV.	„
korsik. Kiefer II.–IV.	„

* Diese Übertragung der britischen Maße in deutsche und die sich hierbei noch ergebenden Ausgleichungen und Berechnungen der Zuwachsdaten für 10jähr. Altersabstände wurden in mühevoller Arbeit von Herrn Forstmeister Dr. G. D. SCHMIDT vorgenommen, dem ich für seine wertvolle Mitarbeit hier besonders danken möchte.

Tabelle 3

Fichte

Alter	Verbleibender Bestand						Ausscheidender Bestand	Gesamtertrag an Derbh.	Laufend jährl. Zuwachs an Derbh.-masse	Gesamtertragsdurchschnittszuwachs an Derbh.-masse
	Stammzahl	Oberhöhe*	Mittelhöhe	Mittl. Durchm.	Kreisfl. je ha	Derbh.-masse	Derbh.-masse			
	Stück	m	m	cm	qm	fm	fm	fm	fm	fm
<i>I. Ertragsklasse</i>										
16	3089	9,4	8,2	11,3	29,22	98	5	103	—	6,5
20	2471	11,6	10,4	12,9	33,31	160	19	184	20,0	9,2
30	1384	16,5	15,2	19,4	40,91	303	90	417	23,3	13,9
40	852	20,7	19,5	25,9	45,58	428	135	677	26,0	16,9
50	605	24,4	23,2	31,5	48,51	535	135	919	24,2	18,4
<i>II. Ertragsklasse</i>										
20	2965	9,9	8,7	11,3	30,10	111	8	119	—	6,0
30	1804	14,2	13,0	16,2	37,69	236	54	298	17,9	10,0
40	1161	18,0	16,8	21,8	42,66	347	96	505	20,7	12,6
50	803	21,3	20,1	26,7	46,17	446	109	713	20,8	14,3
<i>III. Ertragsklasse</i>										
25	2866	10,2	9,0	12,1	30,68	120	10	130	—	5,2
30	2372	11,9	10,7	13,7	33,90	169	17	196	13,2	6,5
40	1606	15,2	14,0	17,8	39,45	267	58	352	15,6	8,8
50	1112	18,3	17,1	22,6	43,25	356	81	522	17,0	10,4

* Mittelhöhe der 247 stärksten Stämme je ha

Sitka-Fichte

Alter	Verbleibender Bestand						Ausscheidender Bestand	Gesamtertrag an Derbh.	Laufend jährl. Zuwachs an Derbh.-masse	Gesamtertragsdurchschnittszuwachs an Derbh.-masse
	Stammzahl	Oberhöhe*	Mittelhöhe	Mittl. Durchm.	Kreisfl. je ha	Derbh.-masse	Derbh.-masse			
	Stück	m	m	cm	qm	fm	fm	fm	fm	fm
<i>I. Ertragsklasse</i>										
12	3262	9,0	8,1	10,5	29,51	85	13	98	—	8,2
15	2372	11,6	10,5	12,9	32,73	143	27	183	28,2	12,2
18	1705	14,2	13,0	16,2	35,06	203	41	284	33,7	15,8
21	1260	16,8	15,5	19,4	36,53	264	48	393	36,3	18,7
24	964	19,2	18,0	22,6	37,99	320	51	500	35,7	20,8
31	605	24,2	23,0	29,1	40,03	436	114	730	32,9	23,5
40	408	29,3	28,0	36,4	41,78	549	124	967	26,3	24,2
50	309	33,5	32,6	42,0	42,66	642	105	1165	19,8	23,3
<i>II. Ertragsklasse</i>										
14	3212	9,5	8,2	11,5	29,80	89	13	102	—	7,3
17	2446	11,4	10,4	12,9	32,43	141	24	178	25,3	10,5
20	1779	13,7	12,5	15,4	34,48	193	35	265	29,0	13,3
23	1371	16,0	14,8	18,6	36,23	245	43	360	31,7	15,7
31	766	21,5	20,3	25,9	39,15	372	117	604	30,5	19,5
40	507	26,4	25,1	32,3	40,62	485	113	830	25,1	20,8
50	376	30,5	29,4	38,0	42,08	576	100	1021	19,1	20,4

* Mittelhöhe der 247 stärksten Stämme je ha

Europäische Lärche

Alter	Verbleibender Bestand						Ausscheidender Bestand	Gesamtertrag an Derbh.	Laufend jährl. Zuwachs an Derbh.-masse fm	Gesamtaltersdurchschnittszuwachs an Derbh.-masse fm
	Stammzahl	Oberhöhe *	Mittelhöhe	Mittl. Durchm.	Kreisfl. je ha	Derbh.-masse	Derbh.-masse			
	Stück	m	m	cm	qm	fm	fm	fm	fm	fm
<i>I. Ertragsklasse</i>										
12	2125	8,7	7,5	8,9	14,32	38	9	47	—	3,9
15	1507	11,0	9,9	11,3	15,78	65	15	89	14,0	5,9
18	1124	12,8	11,9	13,7	16,95	90	18	132	14,3	7,3
21	877	14,5	13,6	16,2	18,12	112	19	173	13,7	8,2
30	556	18,3	17,7	21,0	19,87	167	56	284	12,3	9,5
40	393	21,6	21,2	26,7	21,62	217	62	396	11,2	9,9
50	309	24,4	24,2	30,7	22,79	259	58	496	10,0	9,9
65	242	27,3	27,3	35,6	23,96	306	67	610	7,6	9,4
75	220	28,7	28,7	38,0	24,54	328	31	663	5,3	8,8
<i>II. Ertragsklasse</i>										
15	1952	9,3	8,1	9,7	14,90	44	12	56	—	3,7
18	1483	11,0	9,9	11,3	15,78	65	12	89	11,0	4,9
21	1198	12,3	11,3	13,7	16,66	84	13	121	10,7	5,8
30	717	15,8	15,1	17,8	18,70	132	43	212	10,1	7,1
40	519	18,9	18,3	22,6	20,16	175	48	303	9,1	7,6
50	408	21,3	20,9	25,9	21,33	212	45	385	8,2	7,7
65	314	24,1	23,8	30,7	22,79	254	58	485	6,7	7,5
75	282	25,3	25,1	32,3	23,38	274	26	531	4,6	7,1

* Mittelhöhe der 247 stärksten Stämme je ha

Japanische Lärche

Alter	Verbleibender Bestand						Ausscheidender Bestand	Gesamtertrag an Derbh.	Laufend jährl. Zuwachs an Derbh.-masse fm	Gesamtaltersdurchschnittszuwachs an Derbh.-masse fm
	Stammzahl	Oberhöhe *	Mittelhöhe	Mittl. Durchm.	Kreisfl. je ha	Derbh.-masse	Derbh.-masse			
	Stück	m	m	cm	qm	fm	fm	fm	fm	fm
<i>I. Ertragsklasse</i>										
10	2273	8,4	7,8	9,7	14,9	37	8	45	—	4,5
12	1779	9,9	9,3	11,3	16,1	60	12	80	17,5	6,7
15	1334	12,0	11,4	12,9	17,5	90	24	134	18,0	8,9
18	1013	13,9	13,2	15,4	18,4	118	26	188	18,0	10,4
21	791	15,5	14,9	17,8	19,6	143	27	240	17,3	11,4
30	482	20,1	19,5	24,3	21,6	209	84	390	16,7	13,0
40	336	24,1	23,6	29,9	23,4	267	91	539	14,9	13,5
50	255	27,4	27,1	34,8	24,5	315	85	672	13,3	13,4
<i>II. Ertragsklasse</i>										
12	2323	8,2	7,6	8,9	14,6	35	8	43	—	3,6
15	1730	10,2	9,6	11,3	16,4	62	15	85	14,0	5,7
18	1347	11,9	11,3	12,9	17,5	88	20	131	15,3	7,3
21	1050	13,6	13,0	15,4	18,4	112	23	178	15,7	8,5
30	630	17,7	17,1	20,2	20,5	173	69	308	14,4	10,2
40	425	21,3	20,7	25,9	22,2	226	75	436	12,8	10,9
50	321	24,4	23,9	30,7	23,4	270	71	551	11,5	11,0

* Mittelhöhe der 247 stärksten Stämme je ha

Neubearbeitete Ertragstafel für Großbritannien 1953

von F. C. HUMMEL und J. CHRISTIE

Kiefer

Alter	Verbleibender Bestand						Ausscheidender Bestand	Gesamtertrag an Derbh.	Laufend jährl. Zuwachs an Derbh.-masse	Gesamtaltersdurchschnittszuwachs an Derbh.-masse
	Stammzahl	Oberhöhe*	Mittelhöhe	Mittl. Durchm.	Kreisfl. je ha	Derbh.-masse	Derbh.-masse			
	Stück	m	m	cm	qm	fm	fm	fm	fm	fm
<i>I. Ertragsklasse</i>										
18	2891	8,8	8,1	9,7	21,62	63	13	76	—	4,2
21	2286	10,2	9,3	11,3	24,54	95	14	122	15,3	5,8
25	1754	12,0	11,1	13,7	27,47	136	28	191	17,2	7,0
30	1334	14,2	13,1	17,0	30,39	182	41	278	17,4	9,3
40	828	18,0	16,9	22,6	34,19	266	99	461	18,3	11,5
50	556	21,3	20,4	28,3	35,94	338	112	645	18,4	12,9
60	413	24,1	23,3	34,0	37,11	396	104	807	16,2	13,5
70	326	26,4	25,9	38,0	37,40	442	91	944	13,7	13,5
75	297	27,3	26,8	39,6	37,69	460	38	1000	11,2	13,3
<i>II. Ertragsklasse</i>										
20	3558	7,6	6,9	8,1	18,99	38	2	40	—	2,0
25	2545	9,8	8,8	10,5	23,38	84	21	107	13,4	4,3
30	1927	11,7	10,8	13,7	27,17	127	27	177	14,0	5,9
40	1161	15,2	14,2	18,6	31,56	203	72	325	14,8	8,1
50	791	18,3	17,2	23,4	34,19	271	84	477	15,2	9,5
60	591	20,7	19,7	27,5	35,65	325	80	611	13,4	10,2
70	467	22,7	21,8	31,5	36,53	368	70	724	11,3	10,3
75	420	23,6	22,9	33,1	36,82	385	34	775	10,2	10,3
<i>III. Ertragsklasse</i>										
25	3583	7,5	6,7	8,1	18,70	35	2	37	—	1,5
30	2669	9,3	8,4	10,5	22,79	74	15	91	10,8	3,0
40	1668	12,5	11,6	14,6	28,34	143	48	208	11,7	5,2
50	1137	15,2	14,2	18,6	31,56	204	56	325	11,7	6,5
65	766	18,4	17,4	24,3	34,19	274	88	483	10,5	7,4
75	630	20,1	19,1	26,7	35,36	310	50	575	9,2	7,7

* Mittelhöhe der 247 stärksten Stämme je ha

Korsikanische Kiefer

Alter	Verbleibender Bestand						Ausscheidender Bestand	Gesamtertrag an Derbh.	Laufend jährl. Zuwachs an Derbh.-masse	Gesamtaltersdurchschnittszuwachs an Derbh.-masse
	Stammzahl	Oberhöhe*	Mittelhöhe	Mittl. Durchm.	Kreisfl. je ha	Derbh.-masse	Derbh.-masse			
	Stück	m	m	cm	qm	fm	fm	fm	fm	fm
<i>I. Ertragsklasse</i>										
18	2693	9,3	8,5	12,1	32,73	121	20	141	—	7,8
21	2063	11,3	10,5	14,6	35,65	172	27	219	26,0	10,4
24	1656	13,0	12,0	17,0	37,11	214	35	296	25,7	12,3
28	1273	15,1	14,2	19,4	37,99	263	51	396	25,0	14,1
32	1013	17,1	16,2	21,8	38,57	307	53	493	24,3	15,4
40	684	20,6	19,7	27,5	39,45	379	109	674	22,6	16,8
50	469	24,4	23,6	33,1	40,32	446	140	881	20,7	17,6

* Mittelhöhe der 247 stärksten Stämme je ha

Die Besonderheiten des Wachstumsganges der Holzarten in Großbritannien und in Deutschland werden am besten durch einen zeichnerischen Vergleich der Tafelwerte beider Wuchsgebiete in Abhängigkeit vom Alter zum Ausdruck gebracht. Den Daten der britischen Tafel wurden dabei jeweils die der gleichen Holzart bei starker Durchforstung (Kiefer Lichtung) nach der Ertragstafelsammlung von WIEDEMANN (15) und der Ertragstafel von SCHÖBER (11) für stark durchforstete jap. Lärche gegenübergestellt. (Abb. 1–7). Nur für die europäische Lärche wurden die Angaben der westdeutschen Tafel für mäßige Durchforstung zum Vergleich herangezogen, da nur diese Angaben für 3 Bonitäten enthält.

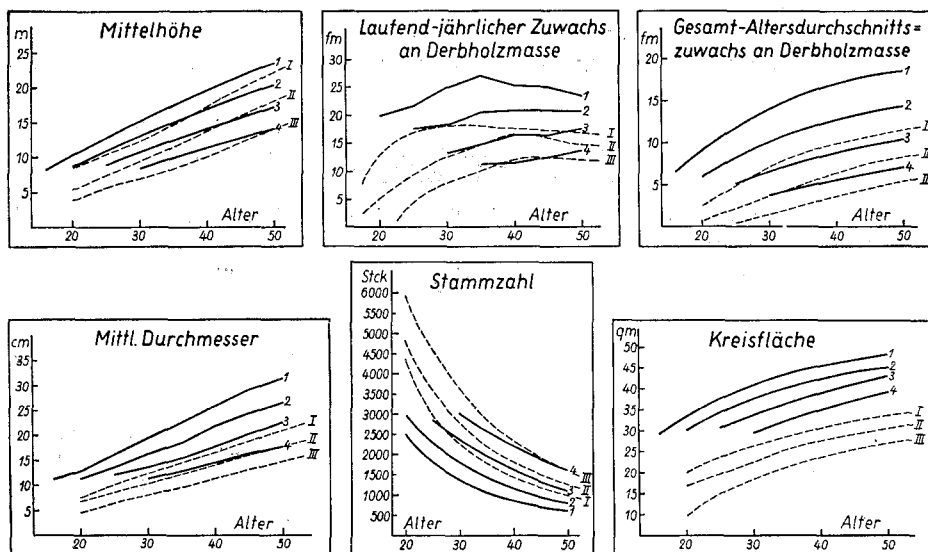


Abb. 1. Ertragskundliche Daten der Fichte

—— für Großbritannien (nach HUMMEL und CHRISTIE 1953)
 - - - - für Norddeutschland (nach WIEDEMANN 1936/42 st. D.)

Abb. 1 erweist nach den Tafelwerten für die Fichte in Großbritannien eine starke Wuchsüberlegenheit gegenüber ihren Leistungen in Norddeutschland. Diese Überlegenheit der britischen Fichte kommt einmal in einer geringen Verschiebung des Höhenbonitätsniveaus nach der Optimalleistung zum Ausdruck, ist aber auch noch eindeutig erkennbar bei gleichem Niveau der Höhenentwicklung in beiden Ländern. Im Alter 50 liegt die britische I. Höhenbonität noch um $\frac{1}{4}$ Ekl. über der I. norddeutschen, was aber auch teilweise durch die geringeren Höhenabstände der britischen Ertragsklassen (3 m statt etwa 4 m bei der deutschen Fichte) bedingt ist. Wahrscheinlich kann außerdem infolge der steiler ansteigenden deutschen Entwicklungskurven ein späterer Ausgleich der Höhenanforderungen der ersten britischen und norddeutsche Fichte I. bei einer britischen 1./2. Ekl. entsprechenden Höhenwuchsdem Ablauf des laufenden und Altersdurchschnittszuwachses an Derbholzmasse die norddeutsche Fichte I. bei einer britischen 1./2. Ekl. entsprechenden Höhenwuchseistung im Alter 50 nur einen Massenzuwachs 3. britischer Bonität hervorbringt. Die nur um 1 m höhere britische Fichte 1. leistet einen dGZ von 18,4 fm gegenüber einem Ertrag der norddeutschen Fichte I. von nur 11,3 fm Derbholz. Ähnliche, wenn auch graduell geringere Relationen von Höhen- und Massenzuwachs der Bonitäten ergeben sich auch für die II. und III. norddeutsche Fichten-Ertragsklasse. Der gerin-

gere Massenzuwachs der norddeutschen Fichtenbonitäten nach ihrem Höhenniveau im Alter 50 gegenüber den britischen ist nur teilweise erklärbar durch ihr anfangs noch um eine Ertragsklasse geringeres Höhenwachstum. Es scheint vielmehr die Fichte in Großbritannien befähigt zu sein, bei gleicher Höhenentwicklung mehr Massenzuwachs zu leisten als in Norddeutschland. GEHRHARDT(4) war nun der Meinung, daß diese Überlegenheit des Massenzuwachses in Großbritannien vermutlich eine Folge weit stärkerer und früher einsetzender lichtwuchsartiger Durchforstungen sei. Hierfür würden

die in Abb. 1 nachgewiesene niedrige Stammzahlhaltung,

der – allerdings auch durch die rechnerische Verschiebung bedingte – weit stärkere mittlere Durchmesser und

die tatsächlich höheren und früher beginnenden Vornutzungen in Großbritannien sprechen. Dennoch kann eine solche Folgerung durch Gegenüberstellung von Ertrags- tafeln verschiedener Vorratshaltung und Wuchsgebiete nicht mehr als stichhaltig angesehen werden, nachdem gerade die Autoren der neueren britischen Tafeln eine weitgehende Unabhängigkeit der Gesamtwuchsleistung von der Durchforstungsweise gefunden haben.

Die Ertragsleistung der *Sitkafichte* in Großbritannien kann nach Tab. 3 und Abb. 2 nur als gewaltig bezeichnet werden. Verglichen mit der britischen und nord- deutschen *I. Fichten-Ertragsklasse* ergeben sich für die *britische Sitka I. Bonität* folgende Relationen im *Alter 50*:

	Mittelhöhe	Mittlerer Durchmesser	Derbholzmasse des verbleibenden Bestandes	Gesamtalters- durchschnitts- zuwachs (dGZ) (Derbholz) fm pro Jahr und ha
	m	cm	fm	
Sitka in Großbritannien	32,6	42,0	642	23,3
Fichte in Großbritannien	23,2	31,5	535	18,4
Fichte in Norddeutschland	22,1	20,7	376	11,3
(WIEDEMANN 1936/42, starke Durchforstung)				

Nach dieser Übersicht erreicht die brit. Sitkafichte in ihrer I. Ekl. mit 50 Jahren eine Mittelhöhe von 32,6 m, welche die der britischen und deutschen Fichte I. Ekl. um 9 bzw. 10 m überragt. Der entsprechende mittlere Durchmesser der Sitka ist bei allerdings geringerer Stammzahl um 33–40 % stärker als der der brit. Fichte und um 50 % stärker als der der deutschen Fichte I. Ekl. *Der dGZ₅₀ der besten Sitkaertragsklasse in Großbritannien ist mit 23,3 fm doppelt so groß als der der I. deutschen Fichtenbonität nach WIEDEMANN.* Auch die britische Fichte wird von der Sitka noch um 27 % im Durchschnittszuwachs übertroffen. Allerdings zeigt der laufende Derbholz- zuwachs der britischen Sitkafichte nach früher Kulmination mit gewaltigen Höchst- werten eine lebhaft Abnahme. Der laufende Massenzuwachs der britischen und deutschen Fichte kulminiert dagegen später und scheint dann langsamer zu sinken. Der große bisherige Zuwachsvorsprung der Sitkafichte vor der Fichte dürfte sich im höheren Alter noch verringern.

Abb. 2 zeigt in eindrucksvoller Weise, daß die I. deutsche Fichten-ertragsklasse im Alter 50 in Höhe, Durchmesser, Stammzahl und Zuwachs etwa dem Ertragsniveau der 5. Sitkaertragsklasse entspricht. Ein Vergleich des Ertrages der Sitka in Groß- britannien und in Deutschland ist heute noch nicht möglich. Aus eingehenden, noch

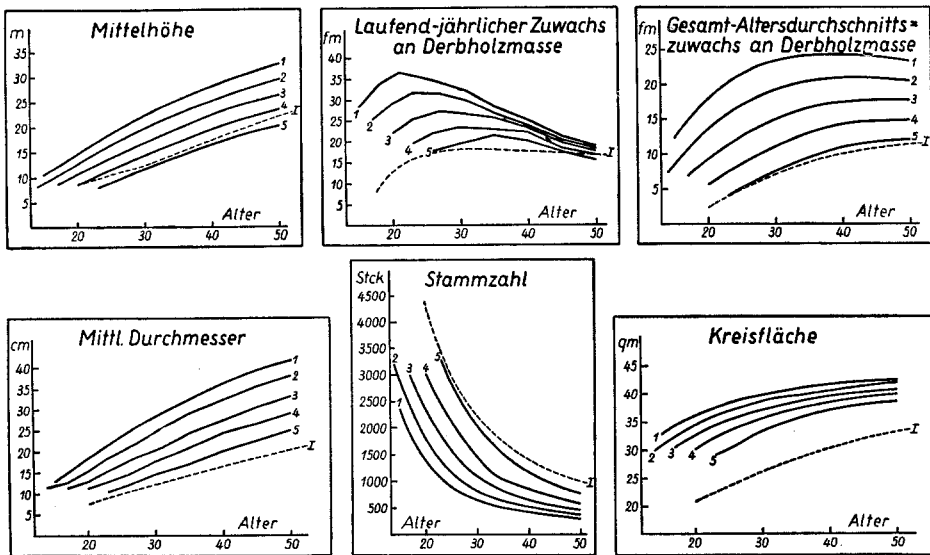


Abb. 2. Ertragskundliche Daten der Sitkafichte

—— für Großbritannien (nach HUMMEL und CHRISTIE 1953)
 verglichen mit:

----- Fichte in Norddeutschland (nach WIEDEMANN 1936/42 st. D.)

unveröffentlichten Untersuchungen des Verfassers kann jedoch schon berichtet werden, daß auch in Deutschland die Sitkafichte besserer Bonität in ähnlichem Maße den Ertrag der Fichte übertrifft, wie besonders auch zwei von SCHWAPPACH begründete und langfristig beobachtete Sitka-Dauerversuchsflächen in *Altkrakow* (Pommern) und *Schleswig* mit dGZ-Werten von 22 bzw. 17–18 fm im Alter 48 bzw. 70 bezeugen.

Überraschend ist der Nachweis der britischen Ertragstafeln und ihrer Grundlagenbestände, daß bei gleicher Mittelhöhe ihrer Ertragsklassen die grüne *Douglasie* in Großbritannien etwa $1\frac{1}{2}$ –2 fm weniger an Durchschnittszuwachs bis zum Alter 50 leistete als die Sitkafichte.

Dennoch ist nach Abb. 3 die Ertragsleistung der besten britischen Douglasienbonität in Höhe und Durchschnittszuwachs im Alter 50 um etwa $1\frac{1}{2}$ britische bzw. eine deutsche Douglasienbonität höher als Douglasie I. nach KANZOW in Deutschland. Der mittlere Durchmesser der brit. Douglasie ist relativ noch stärker, jedoch zum Teil auch durch die geringere Stammzahlhaltung rein rechnerisch bedingt. Diese ist wieder eine Folge der bei allen Holzarten früher einsetzenden intensiveren Durchforstung in Großbritannien, die nach den Erfahrungen des Verfassers sicher auch in Deutschland dem großen Ausladungsvermögen der Douglasie besser gerecht würde als die Stammzahlhaltung der KANZOWschen Tafel, die noch nicht einer wirklich starken Durchforstung der Douglasie entsprechen dürfte. Der Wuchsvorsprung der britischen Douglasie gegenüber der deutschen scheint sich jedoch stetig zu verringern, da deren Mittelhöhe, mittl. Durchmesser, Kreisfläche und laufender Massenzuwachs sich vom Alter 30–50 im Vergleich zu den britischen Daten um etwa eine Bonität verbessert haben. Das Ergebnis dieser Entwicklung ist ein zwar anfangs im Vergleich zur britischen Höhenwuchsleistung geringerer, später aber überlegener und nachhaltiger laufender Massenzuwachs beider Douglasien-ertragsklassen in Deutschland. Analog ist auch eine allmähliche Verschiebung der Kurven des Durchschnittszuwachses um

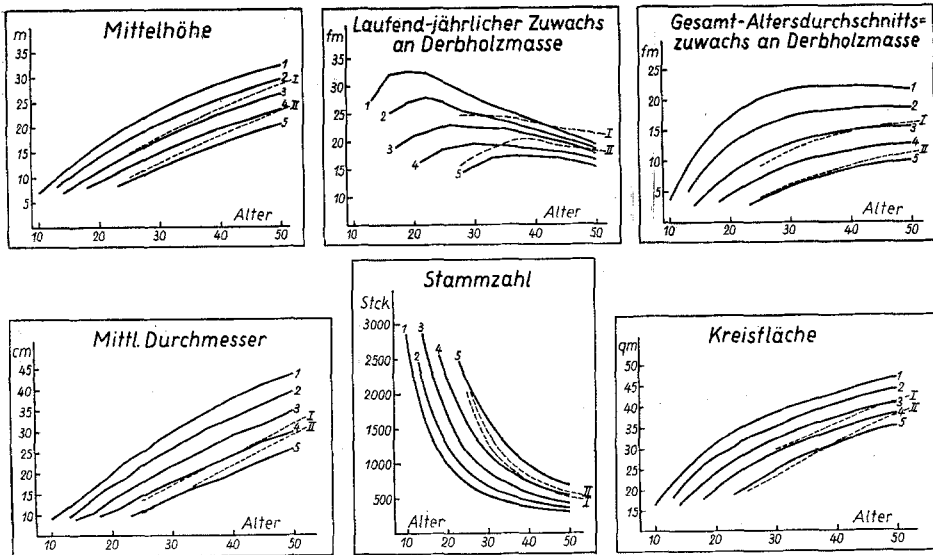


Abb. 3. Ertragskündliche Daten der grünen Douglasie
 — für Großbritannien (nach HUMMEL und CHRISTIE 1953)
 - - - für Norddeutschland (nach WIEDEMANN/KANZOW 1937/46 st. D.)

etwa $\frac{1}{2}$ Bonität zu beobachten. Die Relation Durchschnittszuwachs zur Mittelhöhe ist in beiden Wuchsgebieten nicht sehr verschieden: die Douglasie in Großbritannien ist der deutschen bei gleicher Höhenwuchsleistung meist um etwa $\frac{1}{4}$ – $\frac{1}{2}$ brit. Ertragsklasse im Durchschnittszuwachs überlegen.

Im Gegensatz zu der Wuchsüberlegenheit der britischen Optimal-Bonitäten von Fichte, Douglasie und wahrscheinlich auch Sitkafichte ergibt sich für die *europäische Lärche* in Großbritannien eine bessere Übereinstimmung ihrer 1. und 2. Ekl. mit den entsprechenden Angaben der Tafel des Verfassers für Nordwestdeutschland und das Alter 75.

Die nach den Forschungen RUBNERS und TSCHERMAKS kontinentale Klimatönung bevorzugende europäische Lärche vermag augenscheinlich im ausgesprochenen Inselklima Großbritanniens trotz weit höherer Niederschläge einen größeren Optimalzuwachs nicht zu erzeugen als in dem niederschlagsärmeren, aber weniger extrem ozeanischen Klima Nordwestdeutschlands. Aus Abb. 4 könnte sogar vom Alter 60 ab eine stetig zunehmende künftige Wuchsüberlegenheit der deutschen Lärche infolge ihres langsameren Zuwachsabschwungs beim 1z gefolgert werden. Die Höhenentwicklungskurven der deutschen Lärche zeigen im späteren Alter eine intensivere und nachhaltigere Zuwachsbildung, wodurch das Ertragsniveau ihrer Bonitäten vom Alter 20–50 um mehr als eine ganze Ertragsklasse gegenüber den britischen Bonitäten gehoben wird. Analoge Relationen zeigen auch die Durchmesser, die wohl wegen der mäßigen Durchforstung in Deutschland etwas geringer sind als die der stärker durchforsteten britischen Lärche (vgl. das Stammzahlverhältnis). Als Resultante dieser abweichenden Durchmesser- und Höhenentwicklung kann ein nachhaltigerer und zuletzt überlegener laufender jährlicher Massenzuwachs der deutschen I. und II. Lärchen-ertragsklasse gegenüber der britischen 1. und 2. Bonität beobachtet werden. Dieser führt allmählich zu einer Angleichung des anfangs – der Höhenentwicklung in Deutsch-

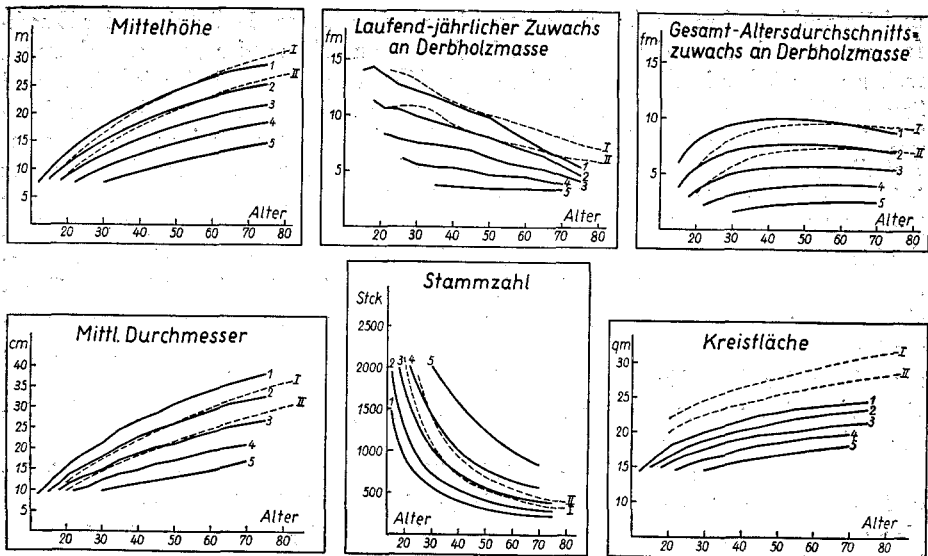


Abb. 4. Ertragskundliche Daten der europäischen Lärche

—— für Großbritannien (nach HUMMEL und CHRISTIE 1953)
 - - - - für Nordwestdeutschland (nach SCHÖBER 1946 m. D.)

land entsprechend – unterlegenen Durchschnittszuwachses der deutschen Lärche I. und II. an den der gleichnamigen britischen Bonitäten.

Der Zuwachsgang der *japanischen Lärche* in Großbritannien entspricht am besten von allen Holzarten den Zuwachsbeobachtungen in Deutschland.

Vergleicht man die Angaben der britischen Tafel mit denen für Westdeutschland nach der Tafel des Verfassers (11), so ergibt sich ein paralleler Verlauf der Zuwachs-

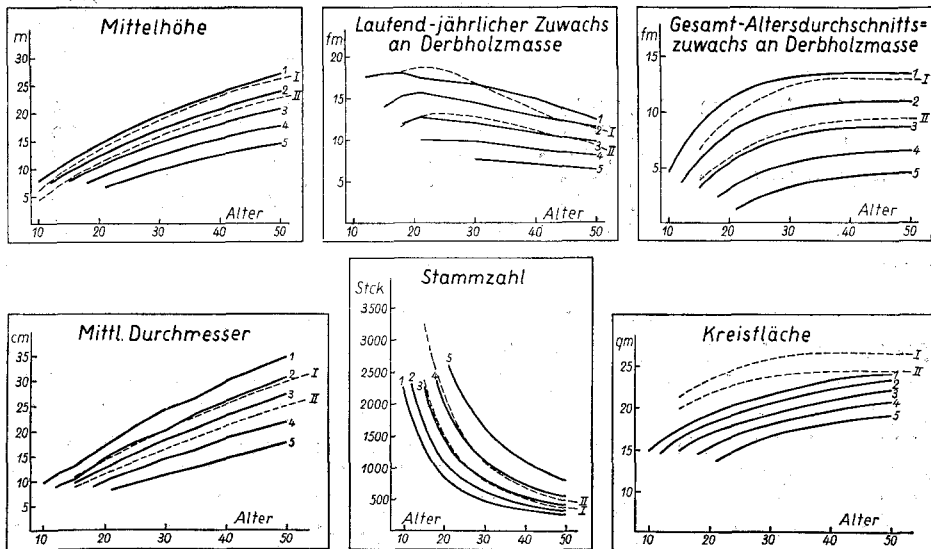


Abb. 5. Ertragskundliche Daten der japanischen Lärche

—— für Großbritannien (nach HUMMEL und CHRISTIE 1953)
 - - - - für Westdeutschland (nach SCHÖBER 1953 st. D.)

und Entwicklungskurven fast aller ertragskundlichen Daten. Lediglich in der Durchforstungsintensität besteht ein Unterschied insofern, als wieder in Großbritannien früher und stärker in die Japanlärche eingegriffen wurde, wie die Kreisflächen- und Stammzahlhaltung in Abb. 5 erkennen lassen. Mit zunehmendem Alter ist aber deutlich eine allmähliche Angleichung der Bestandesdichten beider Länder zu beobachten. Auf die frühere und stärkere Durchforstung und die geringere Stammzahlhaltung ist jedenfalls der größere mittlere Durchmesser in Großbritannien zurückzuführen. Der laufend jährliche Derbholzzuwachs weist in beiden Ländern eine ähnliche Tendenz des Verlaufs auf, wenn auch nach der Kulmination vom Alter 40 ab eine etwas stärkere Abnahme des Zuwachses sich nach der deutschen Tafel ergibt. Sehr gute Übereinstimmung des Verlaufes in Deutschland und Großbritannien zeigt die für die Beurteilung der Ertragsfähigkeit entscheidende Größe des Gesamters-Durchschnittszuwachses: der dGZ. Zusammenfassend ist festzustellen, daß für die Japanlärche in Großbritannien und Deutschland nach Entwicklung und Ertragsniveau gleichartige Eigenschaften beobachtet wurden.

Vergleicht man auf Grund der britischen Tafel die Ertragsleistung von *japanischer und europäischer Lärche* in Großbritannien, so ist der Wuchsrahmen der Japanlärche bis zum Alter 50 um eine ganze (10-feet-) Bonität dem der europäischen Lärche überlegen, wie Tabelle 4 im einzelnen nachweist.

Tabelle 4

**Wuchsleistung der europäischen und japanischen Lärche
in Großbritannien und in Westdeutschland**

(nach den Ertragstafeln von HUMMEL und CHRISTIE (3), HUMMEL (5) und SCHOBER (10, 11))

Land	Alter	Holzart	Durchforstungsgrad	Ertragsklasse	des verbleibenden Bestandes		Gesamterschnittszuwachs (dGZ) an Derbholz fm
					Mittelhöhe	Mittlerer Durchmesser	
					m	cm	
Großbritannien	50	jap. Lärche	starke D.	I	27,1	34,8	13,4
„	50	jap. Lärche	starke D.	II	23,9	30,7	11,0
„	50	europ. Lärche	starke D.	I	24,2	30,7	9,9
Westdeutschland	60	jap. Lärche	starke D.	I	28,5	34,1	12,5
„	60	jap. Lärche	starke D.	I/II	26,7	31,6	10,9
„	60	europ. Lärche	mäß. D.	I	27,1	29,5	9,4

Ein ähnliches Wuchsverhältnis der beiden Lärchenarten konnte Verfasser auch für Westdeutschland nachweisen, wo im Alter 60 die erste Japanlärchenbonität die erste der europäischen um etwa eine halbe Ertragsklasse übertrifft. Aufschlußreich ist nach Tab. 4 der Nachweis, daß sowohl in Großbritannien als auch in Deutschland bei gleicher Mittelhöhe die dann um eine bzw. $\frac{1}{2}$ Bonität geringere Japanlärche dennoch 1,1 bzw. 1,5 fm mehr an Gesamterschnittszuwachs (dGZ) geleistet hat als die europäische. Ob bis zur Hiebsreife der beträchtliche Wuchsvorsprung der japanischen Lärche in gleicher Höhe erhalten bleiben wird, kann allerdings heute noch nicht sicher beurteilt werden. Die Tendenz des lz-Verlaufs der beiden Lärchen würde in Großbritannien für ein weiteres Anhalten, in Deutschland für eine allmähliche leichte Verringerung des Wuchsvorsprungs der japanischen Lärche sprechen.

Unerwartet hoch sind die Angaben der britischen Tafel für die Ertragsleistung der *gemeinen Kiefer* in Großbritannien, wenn man diese (in Tabelle 5) mit den Werten der deutschen Tafeln von WIMMENAUER (16) für die hessische und von WIEDEMANN für die norddeutsche Kiefer im Lichtwuchsbetrieb vergleicht.

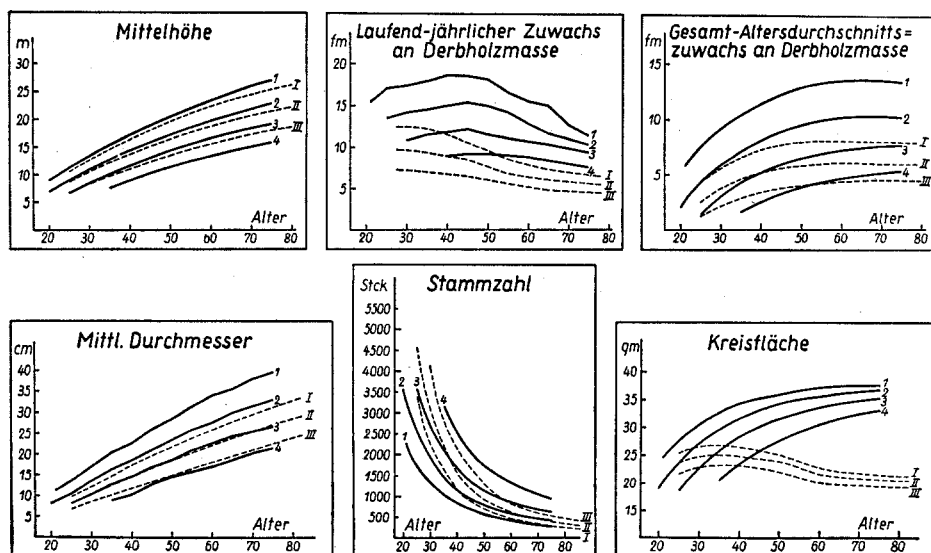


Abb. 6. Ertragskundliche Daten der Kiefer

—— für Großbritannien (nach HUMMEL und CHRISTIE 1953)

----- für Norddeutschland (nach WIEDEMANN 1943 Lichtung)

Tabelle 5

Wuchsleistung der *gemeinen Kiefer* in Großbritannien und Deutschland
(nach den Ertragstafeln von HUMMEL u. CHRISTIE (3) für Großbritannien, WIEDEMANN (15)
für Norddeutschland und WIMMENAUER (16) für Hessen)

Land	Alter	Durch- forstungs- grad	Ertrags- klasse	des verbleibenden Bestandes				Gesamt- altersdurch- schnittszuw. (dGZ) an Derbholz
				Mittel- höhe	mittl. Durch- messer	Stamm- zahl	Kreis- fläche	
				m	cm		qm	fm
Großbritannien	75	starke D	I	26,8	39,6	297	37,7	13,3
Hessen	75	Lichtwuchs	I	27,9	32,3	366	30,0	9,3
Norddeutschland	75	Lichtwuchs	I	25,8	30,8	288	21,2	7,9
Großbritannien	75	starke D	II	22,9	33,1	420	36,8	10,3
Hessen	75	Lichtwuchs	II	23,8	27,9	491	30,0	7,2
Norddeutschland	75	Lichtwuchs	II	21,9	26,6	369	20,3	5,9

Vergleicht man den Gesamtaltersdurchschnittszuwachs an Derbholz dieser drei Tafeln für Kiefer I. und II. Ekl. im Alter 75, so beträgt die Mehrleistung der britischen Kiefer gegenüber der um 1 m höheren hessischen etwa 40 und gegenüber der um 1 m niedrigeren norddeutschen Kiefer etwa 70%! Eine ähnliche Zuwachsüber-

legenheit der britischen Kiefer um 56 bzw. 43% ergibt sich auch gegenüber der in der Mittelhöhe genau entsprechenden württ. Kiefer I. und II. Ekl. nach der Tafel von ZIMMERLE (18). Nach Abb. 6 erreicht die norddeutsche Kiefer I. im Höhenwuchs die I./II., im dGZ jedoch nur die III. brit. Ertragsklasse. Tab. 5 zeigt, daß der weit überlegene Tafelzuwachs der britischen Kiefer gegenüber der deutschen gleichen Höhenwuchses wohl in erster Linie durch ihr wesentlich intensiveres Dickenwachstum bedingt sein muß, das auf Grund der weit stärkeren mittleren Durchmesser – auch bei ähnlicher Stammzahlhaltung – vermutet werden kann. Diese starken Durchmesser führen zu einer für die Lichtholzart Kiefer ungewöhnlich hohen Kreisflächenhaltung.

War schon die britische *Pinus silvestris* nach den Tafelangaben der deutschen erheblich wuchsüberlegen, so kann nach Abb. 7 der Zuwachs der *korsikanischen Kiefer* nur als erstaunlich bezeichnet werden.

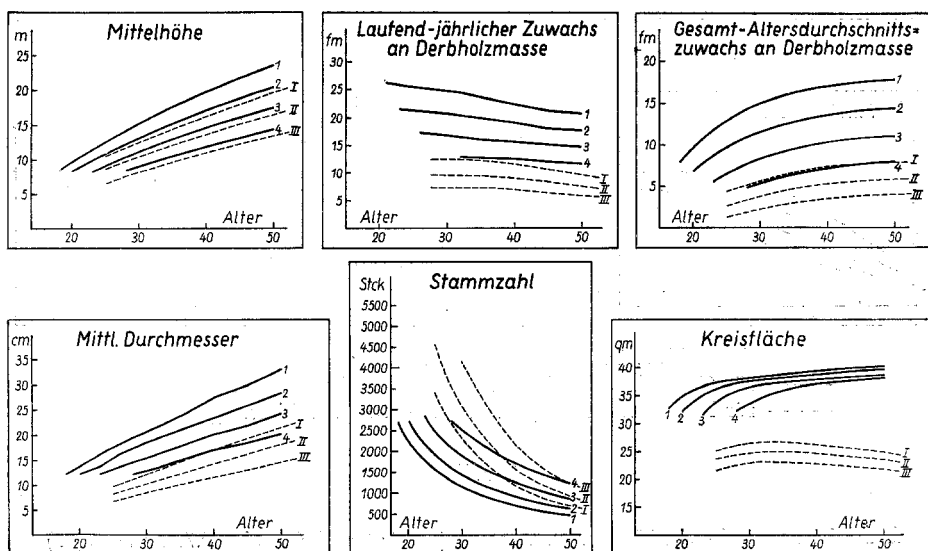


Abb. 7. Ertragskundliche Daten der korsikanischen Kiefer
 — für Großbritannien (nach HUMMEL und CHRISTIE 1953)
 verglichen mit:
 - - - - Kiefer in Norddeutschland (nach WIEDEMANN 1943 Lichtung)

Ihr Bonitätsrahmen ist im Alter 50 gegenüber der gewöhnlichen Kiefer in Großbritannien um eine ganze 10-feet-Stufe, d. h. um 3 m nach der Optimalleistung zu verschoben. Ihre I. Ekl. überragt im Alter 50 die I. der norddeutschen Kiefer um etwa 4 m, die I. der hessischen um etwa 2 m.

Im dGZ-Verlauf folgt der Durchschnittszuwachs der norddeutschen I. Kiefernbonität ziemlich genau der IV. (geringsten) Bonität der korsikanischen Kiefer. Im Alter 50 ist der dGZ der korsikanischen Kiefer I. mit 17,6 fm mehr als doppelt so groß als der norddeutschen Kiefern I. mit 7,9 fm! Auch im Gang des laufenden Derbholz-Zuwachses und in der Entwicklung des mittleren Bestandesdurchmessers entsprechen sich etwa korsikanische Kiefer IV. in Großbritannien und *Pinus silvestris* I. in Norddeutschland. Infolge der stärkeren Durchmesser ist die Kreisfläche der korsikanischen Kiefer mit 38–40 qm außergewöhnlich hoch. Das Wuchsverhältnis der korsischen und gewöhnlichen Kiefer in Großbritannien mögen die folgenden Daten für das Alter 50 veranschaulichen:

	Stammzahl	Mittelhöhe m	Mittl. Durch- messer cm	Derbholz- masse des verbl. Be- standes fm	Gesamalters- durchschnitts- zuwachs an Derbholz fm pro Jahr
Korsikanische Kiefer in Großbritannien I.	469	23,6	33,1	446	17,6
Korsikanische Kiefer in Großbritannien II.	630	20,4	28,3	394	14,3
Gemeine Kiefer in Großbritannien I.	556	20,4	28,3	338	12,9
Gemeine Kiefer in Norddeutschland I (WIEDEMANN 43 Lichtung)	681	19,8	21,6	226	7,9

Die der deutschen Kiefer selbst bei gleicher Höhenwuchsleistung im Massenzuwachs noch weit überlegene britische *Pinus silvestris* wird somit in Großbritannien weit überflügelt durch die korsikanische Kiefer. Die Überlegenheit des Massenzuwachses zeigt die *corsicana* nicht nur in ihrer I. Bonität mit größerer Höhenwuchsleistung, sondern auch noch in ihrer II., wenn man diese mit der etwa höhenwuchsgleichen I. *silvestris*-Bonität vergleicht.

Unterwirft man die die Wuchsleistung der Holzarten am besten charakterisierenden *dGZ-Zahlen* $\left(\frac{\text{Gesamtertrag an Derbholz}}{\text{Alter}} \right)$ einer *zusammenfassenden Würdigung*,

so ergeben sich aufschlußreiche Beziehungen für Großbritannien und Deutschland. Für eine graduelle Leistungsabstufung der Holzarten und Wuchsgebiete erscheint zunächst die *Ertragsleistung unter optimalen Bedingungen* besonders signifikant, die einigermaßen durch die Daten der I. *Ertragsklasse* dargestellt werden dürfte. Die Angaben der geringeren Bonitäten verschiedener Tafeln sind oft nicht ohne weiteres vergleichsfähig, da die Staffelung ihrer Höhen bzw. *dGZ*-Anforderungen oft nach verschiedenen Gesichtspunkten oder Intervallen erfolgte. Außerdem sind geringere Ertragsklassen oft durch örtlich hemmende Besonderheiten des Standortes bedingt, die einen Vergleich der Holzartleistungen in den einzelnen Wuchsgebieten erschweren.

Tab. 6 enthält eine Darstellung der *dGZ*-Erträge der Holzarten in ihrer I. Ekl. in Großbritannien, Dänemark, Nord- und Süddeutschland.

Aus dieser Darstellung ergibt sich für die Holzarten *Douglasie* und *Fichte* ein deutliches Leistungsgefälle von Großbritannien und Dänemark mit einem maximalen, über Süddeutschland mit einem mittleren bis zu Norddeutschland mit dem niedrigsten *dGZ*-Wert für die I. Ertragsklasse. Die wahrscheinlichste Erklärung dieses Gefälles ist wohl in der Vermutung zu suchen, daß beide Holzarten in Großbritannien optimale Wuchsbedingungen durch das extrem ozeanische Klima: sehr hohe relative Luftfeuchtigkeit und Niederschlagsmengen, finden.

Nach RUBNER (9) meidet zwar die *Fichte* in ihrer natürlichen Verbreitung das ozeanische Klima Westeuropas wegen der langen Vegetationszeit und hierdurch erhöhter Pilzgefahren. Andererseits betont der gleiche Autor den hohen Feuchtigkeitsanspruch dieser flachwurzelnden und viel Regen in der Krone zurückhaltenden Holzart gerade in der Vegetationszeit. In dieser besseren Befriedigung ihres Feuchtigkeitsanspruches in Großbritannien und Dänemark, in etwas geringerem Maße auch in Süddeutschland, ist wohl die Erklärung des erwähnten „Leistungsgefälles“ zu suchen,

Tabelle 6

Gesamt-Altersdurchschnittszuwachs (dGZ) an Derbholz
für die I. Ertragsklasse und das Alter 50 in Großbritannien und Deutschland

dGZ ₅₀ fm (Derbholz)	Großbritannien	Dänemark	Deutschland	
			a. Hessen u. Süddeutschland	b. Nord- und West- deutschland (15)
23	Sitka			
22	Douglasie			
21				
20				
19			Douglasie (Württ.) (18)	
18	Kors. Kiefer, Fichte			
17		Fichte (7)		
16				Douglasie
15			Fichte (Südbayern) (12)	
14			Fichte (Württ.) (20) jap. Lärche (Württ.) (18)	
13	Kiefer, jap. Lärche			jap. Lärche (11)
12				
11				Fichte
10	europ. Lärche			
9			Kiefer (Hessen) (16)	europ. Lärche
8			europ. Lä. (Württ.)* (19) Kiefer (Württ.) (17)	Kiefer
7				

* Unter Einbeziehung von durch ZIMMERLE geschätzten Durchforstungsmassen

besonders auch gegenüber den in der Vegetationszeit relativ niederschlagsärmeren und auch schlechter mit Nährstoffen versorgten norddeutschen Standorten.

Die *Küstendouglasie* scheint als Holzart des regenreichen pazifischen Küstengebietes und der küstenzugewandten Abdachungen des Kaskadengebirges gleichfalls im insularen Klima Großbritanniens besonders zusagende Klima- und Feuchtigkeitsverhältnisse zu finden. In Analogie zur Fichte ergibt sich aus den gleichen Gründen eine deutliche Staffelung des britischen Douglas-Ertrages gegenüber den weniger günstigen Standorten von Süd- und Norddeutschland.

Wenn ferner auch die *Kiefer* in Großbritannien in der I. Ertragsklasse mit einem dGZ von 13 fm rund 50% (!) mehr leistet als die Kiefer Nord- und Süddeutschlands mit 8–9 fm, so ist die standörtliche Erklärung hier für eine großenteils im kontinentalen Osten verbreitete Holzart nicht so naheliegend wie bei der Douglasie und Fichte. Immerhin betont RUBNER (9) die große Anpassungsfähigkeit der Kiefer an das Klima in ihrem natürlichen Verbreitungsgebiet, das sich über den größten Teil Europas und Nordasiens erstreckt und auch nebel- und niederschlagsreiche Gebirgs-

lagen im Schwarzwald, Harz und Thüringer Wald sowie die Lüneburger Heide mit ozeanischem Klima umfaßt. Jedenfalls zeigt die Kiefer in Großbritannien, daß sie auch in extrem ozeanischem Klima zu außergewöhnlichen Optimalleistungen befähigt ist, die sie im Übergangsklima des Kontinents in dieser Höhe wohl nur ausnahmsweise erreichen dürfte.

Noch überraschender ist die dem Zuwachs der Fichte entsprechende Leistung der *korsischen Kiefer* in Großbritannien mit 18 fm in der I. und 14 fm in der II. Ertragsklasse, die immerhin auf der Grundlage von 46 Versuchsflächen mit 178 Einzelaufnahmen ermittelt wurde. Dieses Ertragsniveau war nicht zu erwarten, da diese Kiefer auf Korsika unter Standortverhältnissen erwächst, die von denen Großbritanniens sehr verschieden sind.

Nach der Studie PODHORSKYS(8) kommt *Pinus laricio* var. *corsicana* in 900 bis 1200 m Höhe im Hochgebirge Korsikas vor, wo sie neben *Pinus pinaster*, *Fagus silvatica* und *Abies pectinata* rein und z. T. in Mischung mit diesen auftritt und etwa 40 % der Waldfläche einnimmt. Klimatisch ist dieses Gebiet meist dem Castanetum, z. T. auch dem Fagetum zuzurechnen. Charakteristisch sind orkanartige aushagernde Westwinde, heiße trockene Sommer und niederschlags- und schneereiche Winter. Der Boden besteht meist aus zerklüfteten und stark erodierten Verwitterungsprodukten des Granit. In Korsika erwies sich nach PODHORSKY die korsische Kiefer als anspruchslos in ihren Standortansprüchen, als frost- und schneehart sowie als sehr schattenertragend. Sie kommt daher auch in plenterartigen Bestockungsformen und in sehr dichten, an Fichtenbestände erinnernden gleichaltrigen Beständen vor und bildet dort für eine Kiefer ungewöhnlich vollholzige und gut gereinigte Schäfte aus. Die Ertragsleistung der *corsicana* ist nach PODHORSKY auch in ihrer Heimat hoch und kommt in optimalen Bestandes- und Baumhöhen von 30 bzw. 40 m zum Ausdruck. Da wertvolle geradschaftige Bestände dieser ertragsreichen Holzart auch in Holland vom Verfasser beobachtet wurden, dürften Anbauversuche auch in Deutschland, besonders im Küstengebiet und in wärmeren Lagen Süddeutschlands, lohnend erscheinen.

Die Zuwachsleistung der *europäischen* und *japanischen Lärche* unter optimalen Standortverhältnissen ist in Großbritannien, Nord- und Süddeutschland sehr ähnlich; der kleine Vorsprung der britischen I. *europaea*-Bonität ist teilweise auf den schmalen Rahmen britischer Höhenbonitäten zurückzuführen und verschwindet größtenteils bei gleichen Anforderungen an die Mittelhöhe. Diese Wuchsgleichheit der beiden Lärchen in ihrer Optimalleistung von Großbritannien bis Süddeutschland steht in unerwartetem Gegensatz zu der Wuchsüberlegenheit der britischen Douglasie, Fichte und Kiefer. Theoretisch hätte vermutet werden können, daß die europäische Lärche mit ihren von RUBNER und TSCHERMAK nachgewiesenen natürlichen Ansprüchen an kontinental getöntes Klima in Großbritannien mit extrem maritimem Klima nicht die gleichen Spitzenleistungen erreichen würde wie auf dem Kontinent. Von der so feuchtigkeitsbedürftigen Japanlärche hätte man umgekehrt erwarten können, daß durch das Inselklima Großbritanniens ihre Leistung gegenüber dem Festland erhöht wurde. Verfasser(11) konnte allerdings schon nachweisen, daß das Klima des natürlichen Areals der Japanlärche keineswegs ein reines Inselklima ist, sondern durch das vorgelagerte asiatische Festland im Temperaturgang deutlich einen kontinentalen Einfluß zeigt.

Die Reihenfolge der Holzarten nach ihrer Zuwachsleistung in der I. Ertragsklasse ist nach Tab. 6 in Großbritannien nicht ganz die gleiche wie in Deutschland. Wohl ist die Abstufung: Douglasie, Fichte, Kiefer und europäische Lärche in beiden Gebieten zu beobachten. *Die Kiefer in Großbritannien steht jedoch in der Zuwachsskala an relativ weit günstigerer Stelle als in Deutschland*; sie steht auf einer Stufe mit der Japanlärche und leistet im Alter 50: 3 fm, im Alter 75: 4 fm mehr als die

Durchschnittszuwachs an Derbholz als Funktion der Mittelhöhe

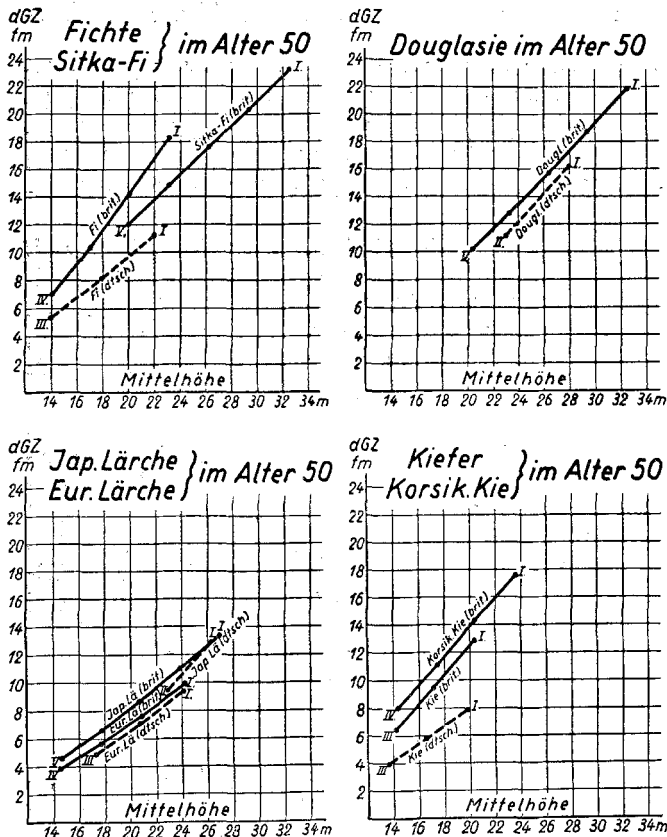


Abb. 8. dGZ-Werte für die in den britischen und deutschen Ertrags tafeln enthaltenen Leistungsspannen im Alter 50

europäische Lärche. In Deutschland dagegen vermag die Kiefer – auch in Süddeutschland – nur etwa den gleichen Zuwachs zu erzeugen wie die europäische Lärche, während die Japanlärche die Kiefer im Alter 60 in Westdeutschland und Württemberg um 5–6 fm im dGZ weit übertrifft. Die ungewöhnlichen Leistungen der Kiefer und korsikanischen Kiefer in Großbritannien dürften es wertvoll erscheinen lassen, daß beide in künftige Provenienzversuche einbezogen werden. In besonderem Maße gilt das für die nach DENGELER und RUBNER wohl autochthone schottische Kiefer, die allerdings bei bisherigen Versuchen auf dem Kontinent nur mittlere Wüchsigkeit zeigte (14). Endlich ist das *Wuchsverhältnis von Fichte und Japanlärche* in Großbritannien und

Deutschland verschieden. In Großbritannien ist die Fichte der Japanlärche beträchtlich im Derbholzzuwachs überlegen, während in Deutschland die Japanlärche bis zum Alter 60 gleichen (Württ.) oder sogar höheren (Westd.) Zuwachs aufweist als die Fichte. Allerdings wird die Japanlärche nach der Tendenz des laufenden Zuwachses im höheren Alter wohl auch in Deutschland einen geringeren dGZ erreichen als die nachhaltiger zuwachsende Fichte. Der Leistungsabstand beider wird aber auch dann weit geringer sein als in Großbritannien.

Nach Tab. 6 ergab sich für die britischen Fichten-, Kiefern- und Douglasienbestände, die unter günstigen Standortsbedingungen erwachsen, ein höheres Ertragsniveau gegenüber den deutschen Spitzenleistungen I. Ertragsklasse. Nun erweist aber ein Vergleich der Tafelwerte nach Abb. 8, daß diese Holzarten in Großbritannien auch dann noch mehr an Massenzuwachs hervorbringen als in Deutschland, wenn man ihren dGZ-Ertrag bei gleichen Endhöhen in beiden Ländern gegenüberstellt.

Mit anderen Worten: Im Alter 50 bzw. 75 (Kie) entspricht der gleichen Mittelhöhe von Kiefer, Fichte und Douglasie in Großbritannien ein höherer bisheriger Gesamt-Derbholz-Ertrag als in Deutschland. Ein ähnliches Wuchsverhältnis deuten

auch die neuen Tafeln von Prof. MÖLLER für Dänemark an sowie die Zuwachsdaten, die Verfasser bei der diesjährigen Studienreise in Dänemark für besichtigte Eichen-Buchen- und Fichtenbestände erhielt.

Diese Verschiebung des Wuchsr Rahmens gegenüber Deutschland nach den Optimalleistungen zu ist für Großbritannien wahrscheinlich standörtlich-klimatisch zu erklären, wenn es auch auffallend ist, daß die Optimalerträge der Lärchen in Großbritannien offenbar keine Steigerung gegenüber dem Kontinent erfahren. Wenn auch die örtlichen Standortverhältnisse der Einzelbestände, in Großbritannien namentlich in bodenkundlicher Hinsicht, nicht beurteilt werden können, so spricht doch viel für die Erklärung der höheren Zuwachseleistung in den I. Ertragsklassen mit andersartigen – günstigeren – Klimabedingungen. Diese dürften wahrscheinlich in durchschnittlich weit größeren Niederschlagsmengen, höherer relativer Luftfeuchtigkeit, gleichmäßigerer Temperatur und *länger dauernder Vegetationszeit* bestehen. Nicht ohne weiteres erklärbar ist dagegen die *abweichende Korrelation von Höhenwuchs und Massenertrag* in Großbritannien, die scheinbar auch für Dänemark zutrifft. Die naheliegende Theorie der „abscherenden Wirkung der ständigen Winde“, die den Höhenwuchs zurückhalten, gilt sicher nur für einen Teil der Bestände in exponierten Lagen der britischen Westküste. Die im höheren Alter – gegenüber Deutschland – etwas flacher ansteigenden Höhenentwicklungskurven (Abb. 1, 3, 4) der britischen Fichte, Douglasie und europäischen Lärche scheinen diese Annahme zu bestätigen, sind aber wohl auch wesentlich durch die Wirkung der rechnerischen Verschiebung der Mittelhöhe im Jugendalter der stärker durchforsteten britischen Bestände bedingt. Hierfür spricht das analoge Verhältnis der Durchmesserentwicklung. Vielleicht kann die Ursache der abweichenden Relation zwischen Höhen- und Massenzuwachs in der britischen Tafel doch am wahrscheinlichsten wieder in dem vom Festland verschiedenen, ausgeglicheneren Inselklima erblickt werden, das durch kürzere Winter, eine *längere Vegetationszeit* und in Schottland wohl auch schon länger anhaltendes Tageslicht ausgezeichnet ist. Diese längere Vegetationszeit bedeutet aber alljährlich *größere Zeitspannen für die Assimilation und Zuwachsbildung* – besonders für den gegenüber dem Rhythmus des Höhenzuwachses viel später im Jahr abklingenden Dickenzuwachs. Dieser ist aber die einflußreichste Komponente des Massenzuwachses.

Die in ihrer Größenordnung unerwartete Wuchsüberlegenheit der britischen Fichte, Kiefer, Douglasie und wahrscheinlich auch Sitkafichte gegenüber Deutschland muß nach den neuen Ertragstafeln von HUMMEL und CHRISTIE m. E. als festgestellt gelten. Die sorgfältige Methodik der Tafelaufstellung und der Umfang ihrer Grundlagen dürften die Gewähr für die einwandfreie Darstellung der tatsächlichen durchschnittlichen Wuchsverhältnisse der Versuchsflächen bieten. Nur die geringe Größe der meisten Versuchsflächen von 0,1–0,2 ha könnte vielleicht einen etwas vergrößernden Einfluß auf den durchschnittlichen Massenertrag gehabt haben, doch dürfte dieser Faktor bei den erst bis zum Alter 50 bzw. 75 beobachteten Beständen noch nicht sehr ins Gewicht fallen. Nach brieflicher Mitteilung von HUMMEL wurden in Großbritannien kleine Flächen aus Gründen der Einheitlichkeit von Standort und Wachstum bevorzugt. Auch ASSMANN (21) hielt überdies die straffe Koppelung von Höhenentwicklung und Volumenzuwachs unter verschiedenen Standortverhältnissen nicht für hinreichend gesichert.

Von besonderer Bedeutung ist natürlich die Frage, ob die bei britischer Fichte und Douglasie erst bis zum Alter 50, bei britischer Kiefer erst bis zum Alter 75 festgestellte Wuchsüberlegenheit gegenüber Deutschland auch bis zum Hiebsreifealter anhalten wird. Es ist wenig wahrscheinlich, daß der große bisherige Wuchsvorsprung der britischen Douglasie, Fichte und Kiefer durch einen künftig gegenüber Deutschland unterlegenen laufenden Zuwachs wieder vollständig abgebaut wird. Zum min-

desten bei der britischen Fichte und Kiefer scheint die Tendenz ihres laufenden Massenzuwachses im Vergleich zu Deutschland eine solche Annahme nicht zu rechtfertigen (Abb. 1, 6).

WECK (13) extrapolierte die dGZ-Zahlen der britischen Tafeln nach dem BACKMANSchen Gesetz um 70 bzw. 45 Jahre bis zum Alter 120 und stellte diese theoretischen Werte den Angaben der Tafeln für Nord- bzw. Westdeutschland im gleichen Alter gegenüber. Auch für das Ende der Produktionsdauer würde sich nach diesem Vergleich ein Anhalten der Wuchsüberlegenheit der britischen Douglasie, Fichte und Kiefer sowie ein Fortbestehen der Wuchsgleichheit beider Lärchen gegenüber den Zuwachsleistungen in Deutschland ergeben. Allerdings kann eine solche langfristige Prognose des Bestandeszuwachses nach dem BACKMANSchen Gesetz nicht zu unbedingt zuverlässigen Werten führen, sondern trägt den Charakter einer näherungsweise Schätzung, zumal das genannte Gesetz aus der Entwicklung von Einzelindividuen und nicht von Kollektiven wie denen des Bestandes abgeleitet wurde. Eine einwandfreie Beurteilung des Massenertrages für die gesamte Produktionsdauer erscheint erst möglich auf der sicheren Grundlage zahlreicher Bestandesaufnahmen für den gesamten Altersbereich und nicht schon im Alter 50 oder 75. In besonderem Maße dürfte dies für die Auswertung der seit 1917 angelegten britischen Versuchsflächen gelten, die maximal etwa 35 Jahre, vielfach jedoch erst kürzer beobachtet wurden. Erst mit dem Heranreifen des Forschungsmaterials in älteren Beständen und weiterer Überprüfung der Tafelgrundlagen werden Ertragsreihen geschaffen werden können, die „Wachstumsfunktionen“ gleichen und dann eine ausreichend fundierte Beurteilung des Endertrages gestatten.

Zusammenfassend kann aus den britischen Tafeln mit ihren abweichenden Werten wieder einmal die *Bedeutung der Standortsbedingungen als Ursache eines spezifischen Wachstumsganges* ersehen werden. Diese Erkenntnis läßt die Aufstellung von *Wuchsgebietsertragstafeln* notwendig erscheinen. Der Weg zu deren Schaffung ist jedoch nicht einfach, da einmal eingehende Untersuchungen über die Abgrenzung von Wuchsgebieten mit besonderen Zuwachsverhältnissen vorgenommen werden müssen und ferner zu deren Erforschung die bisher verfolgten Versuchsflächen oft nicht genügen dürften.

Zusammenfassung

Ein Vergleich der neuen britischen Ertragstafeln von 1953 mit den Tafeln für Nord-, West- und Süddeutschland ergab beträchtliche Unterschiede der ertragskundlichen Daten:

1. Die britischen Nadelholzbestände sind stärker durchforstet und daher viel stammzahlärmer als in Deutschland.
2. Infolge der weit stärkeren mittleren Bestandesdurchmesser haben dennoch die britischen Fichten-, Douglasien-, Kiefern- und Lärchenbestände eine höhere Kreisflächenhaltung als in Deutschland.
3. Für die I. britische Ertragsklasse ergibt sich
 - a. eine Überlegenheit der Mittelhöhen gegenüber der – allerdings breitere Höhenbereiche umfassenden – I. nord- und süddeutschen Bonität bei Fichte, Douglasie und Kiefer
 - b. eine Überlegenheit des dGZ_{50} bei der Fichte und Douglasie, des dGZ_{75} bei der Kiefer.
4. Eine dGZ-Überlegenheit der britischen Douglasie, Fichte und Kiefer im Vergleich zu Deutschland bleibt auch dann noch bestehen, wenn man die gleichen Endhöhen in beiden Ländern entsprechenden Massenerträge vergleicht.
5. Die Wuchsleistungen der japanischen und europäischen Lärche in Großbritannien

und Westdeutschland sind dagegen in ihrem Ertragsniveau sehr ähnlich.

6. Die größeren Wuchseleistungen der Fichte, Douglasie, Kiefer und wahrscheinlich auch der Sitka in Großbritannien gegenüber Deutschland sind vermutlich auf das dem Holzwachstum günstigere extrem ozeanische Klima Großbritanniens mit längerer Vegetationszeit, höherer relativen Luftfeuchtigkeit und größerer Niederschlagsmenge zurückzuführen.

Literatur

1. Forestry Commission: Rate of Growth of Conifers in Great Britain, Bulletin No. 3, London 1920. — 2. Forestry Commission: Growth and Yield of Conifers in Great Britain, Bulletin No. 10, London 1928, wieder aufgelegt 1930 und 1946. — 3. Forestry Commission: Revised Yield Tables for Conifers in Great Britain, by F. C. HUMMEL and J. CHRISTIE, Forest Record No. 24, 1953. — 4. GEHRHARDT, E.: British Yield Tables, Allg. Forst- und Jagdzeitung 1926, S. 142. — 5. Forestry Commission: Revised Yield Tables for Japanese Larch in Great Britain, by F. C. HUMMEL, Forest Record No. 1, 1949. — 6. ISAAC, LEO A.: Better Douglas Fir Forests from better Seed, University of Washington Press, 1949. — 7. MÖLLER, CARL, MAR.: Ertragstabellen für Buche, Eiche, Fichte 1953. — 8. PODHORSKY: Die korsische Kiefer, Schweiz. Zeitschrift für Forstwesen 1921, S. 171. — 9. RUBNER, CONRAD, und REINHOLD, FRITZ: Die pflanzengeographischen Grundlagen des Waldbaus, bei Neumann, Radebeul und Berlin, 1952. — 10. SCHÖBER, R.: Die Lärche, bei Schaper, Hannover, 1949. — 11. SCHÖBER, R.: Die japanische Lärche, Band 7/8 der Schriftenreihe der Forstl. Fakultät der Universität Göttingen, bei Sauerländer's Verlag, Frankfurt/M., 1953. — 12. VANSELOW: Fichtenertragstafel für Südbayern, Forstwiss. Centralblatt 1951, S. 409. — 13. WECK, J.: Vergleich von Wachstumsgang und Ertrag von Nadelholzreinbeständen in Großbritannien, Dänemark, Nord- und Süddeutschland, Zeitschrift für Weltforstwirtschaft 1954, S. 41. — 14. WIEDEMANN, EILHARD: Versuche über den Einfluß der Herkunft des Kiefern Samens, Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen, 1930. — 15. WIEDEMANN, EILHARD: Ertragstabellen der wichtigsten Holzarten, bei Schaper, Hannover 1949. — 16. WIMMENAUER: Ertragstabellen für Kiefer im Lichtwuchsbetrieb, Ertragstabellen zum Gebrauche bei der Forsteinrichtung, Gießen 1913. — 17. ZIMMERLE, H.: Beiträge zur Biologie der Kiefer in Württemberg, Mitt. der Württ. Forstl. Versuchsanstalt 1933. — 18. ZIMMERLE, H.: Ertragszahlen für grüne Douglasie, japaner Lärche und Roteiche in Württemberg, Mitt. der Württ. Forstl. Versuchsanstalt 1952. — 19. ZIMMERLE, H.: Beiträge zur Biologie der europäischen Lärche in Württemberg, Mitt. der Württ. Forstl. Versuchsanstalt 1941. — 20. ZIMMERLE, H.: Beiträge zur Biologie der Fichte in Württemberg, Mitt. der Württ. Forstl. Versuchsanstalt 1949. — 21. ASSMANN, E.: Zur Ertragstafelfrage. Fw. Centralbl. 1949, S. 418.

Licht und Naturverjüngung am Nordrand eines Waldbestandes

Von A. BAUMGARTNER*

(Veröffentlichung aus dem Meteorologischen Institut
der Forstlichen Forschungsanstalt München)

Mit 3 Abbildungen

Zusammenfassung: Es wird untersucht, welche Lichtbedingungen ein Fichtensame vorfindet, wenn er am Rande eines Altholzes zur Erde niedergefallen ist und zur Keimung kommen soll.

Wenn ein Pflanzensame den Mutterbaum am Rande eines Altholzes verlassen hat, fällt er entsprechend seinem Gewicht und seiner Flugfähigkeit mehr oder weniger

* Aus einem Vortrag, gehalten anlässlich der 75-Jahr-Feier der Forstlichen Forschungsanstalt München (Forstliche Hochschultagung an der Universität München, 19.–23. 10. 1953).