

Postverlagsort Münster (Westf.)

ABHANDLUNGEN

aus dem Landesmuseum für Naturkunde
zu Münster in Westfalen

herausgegeben von

Prof. Dr. L. FRANZISKET

Direktor des Landesmuseums für Naturkunde, Münster (Westf.)

31. JAHRGANG 1969, HEFT 2

Pilzsukzession auf Eichenstümpfen

von ANNEMARIE RUNGE, Münster

Einige neue Aspekte zur Frage nach dem natürlichen Vorkommen
der Fichte im norddeutschen Flachland

Ein Beitrag zur Chronologie der *Picea*-Ausbreitung

von ROLF WIERMANN, Münster

ABHANDLUNGEN

aus dem Landesmuseum für Naturkunde
zu Münster in Westfalen

herausgegeben von

Prof. Dr. L. FRANZISKET

Direktor des Landesmuseums für Naturkunde, Münster (Westf.)

31. JAHRGANG 1969, HEFT 2

Pilzsukzession auf Eichenstümpfen

von ANNEMARIE RUNGE, Münster

Einige neue Aspekte zur Frage nach dem natürlichen Vorkommen
der Fichte im norddeutschen Flachland

Ein Beitrag zur Chronologie der *Picea*-Ausbreitung

von ROLF WIERMANN, Münster

INHALTSVERZEICHNIS

A. RUNGE

Pilzsukzession auf Eichenstümpfen 3

R. WIERMANN

Einige neue Aspekte zur Frage nach dem natürlichen Vorkommen der Fichte
im norddeutschen Flachland. Ein Beitrag zur Chronologie der *Picea*-Aus-
breitung 11

Pilzsukzession auf Eichenstümpfen

ANNEMARIE RUNGE, Münster

Es ist seit langem bekannt, daß die Stümpfe gefälltter Bäume verhältnismäßig rasch von Pilzen besiedelt werden. Man weiß auch, daß die Pilzarten an ein- und demselben Stumpf im Laufe der Jahre wechseln, ja, daß eine ganz bestimmte Aufeinanderfolge verschiedener Arten stattfindet. Auf diese Sukzessionen weisen bereits JAHN (1961, 1966), KREISEL (1961) und RICEK (1967, 1968) hin.

Bei den bisherigen Untersuchungen des Sukzessionsablaufes wurde der Pilzbewuchs der Baumstümpfe im allgemeinen aber nur einmal notiert. Man erfaßte also mit der Aufnahme lediglich einen einzigen Aspekt einer ganz bestimmten Phase. Das genaue Alter der Stümpfe stellte man in einigen Fällen fest. Meist aber schätzte man es ab. Bei Schätzungen des Alters von Baumstümpfen besteht jedoch die Gefahr der Überschätzung. Nach meinen Beobachtungen können schon 2—3jährige Stümpfe deutliche Verrottungsercheinungen aufweisen und ein höheres Alter vortäuschen. Auch RICEK (1967) macht auf die außerordentlich rasche Veränderung von Totholz gerade in seinen ersten Stadien aufmerksam.

Über Untersuchungen, die mehrere Jahre lang an den gleichen Baumstümpfen durchgeführt wurden, gibt es bisher wohl nur wenige Veröffentlichungen (PIRK und TÜXEN 1957, RUNGE 1967, SEIDEL 1964 und 1967). Aus diesem Grunde habe ich sechs Eichenstümpfe vom Zeitpunkt der Baumfällung an auf ihren Pilzbewuchs hin laufend kontrolliert. Das Ergebnis der jetzt 5—7jährigen Beobachtungen sei nachfolgend aufgezeichnet.

Einer der sechs Eichenstümpfe befand sich im Schloßgarten zu Münster (Westf.), die anderen fünf beherbergte der Dyckburgwald zwischen Münster und Handorf. An jedem Stumpf befestigte ich seitlich ein kleines Blechschild mit eingestanzter Nummer. Die erschienenen Pilze notierte ich etwa einmal, während der Hauptpilzzeit von August bis Oktober etwa zweimal monatlich. Dabei zählte ich die Fruchtkörper aus. Bei Porlingen und Schichtpilzen, deren Hüte häufig miteinander verwachsen, birgt die Zählmethode gewisse Ungenauigkeiten. Doch ergibt sie m. E. ein besseres Bild als eine Schätzung des Deckungsgrades. Pilzkörper entnahm ich den Stümpfen nur dann, wenn dies zur Bestimmung unbedingt erforderlich war.

Natürlich können die Ergebnisse dieser Arbeit nur auf die lokalen Verhältnisse bezogen werden. Sie lassen sich also wohl nicht verallgemeinern.

DAS PILZWACHSTUM AUF DEN EINZELNEN EICHENSTÜMPFEN

Um für den Druck nicht übermäßig lange Tabellen zu bekommen, sind in den nachfolgenden 6 Listen längst nicht alle Beobachtungstage erfaßt, an denen ich Pilze auszählte. Dagegen enthalten die Tabellen die Aufzeichnungen von ein bis zwei Tagen im Jahr, an denen das Pilzwachstum besonders reich war.

Die Nomenklatur der Blätter- und der Schlauchpilze richtet sich nach MOSER (Die Röhrlinge und Blätterpilze, 1967; Ascomyceten, 1963), die der Porlinge nach JAHN (Mitteluropäische Porlinge, 1963). Bei den übrigen Nichtblätterpilzen richtete ich mich nach HENNIG (Handbuch für Pilzfreunde, 2. Band, 1960).

Eichenstumpf (wahrscheinlich *Quercus robur*) Nr. 1 befand sich im Schloßgarten zu Münster an einem Hang gegenüber dem Hüfferstift. Dicht stehende Parkbäume beschatteten ihn. Der Hang fiel ziemlich steil nach SSW ab. Die Eiche wurde im Januar 1962 gefällt. Die Schnittfläche des Stumpfes (im folgenden stets „Scheibe“ genannt) lag 10—100 cm hoch über der umgebenden Bodenoberfläche. Ich zählte am 31. 3. 1962 133 Jahresringe. Der Baum war aber sicherlich 150—170 Jahre alt. Die Scheibenausdehnung betrug 58 cm (kleinster) bzw. 88 cm (größter Durchmesser). Während der Beobachtungszeit trat keinerlei Stockausschlag auf. Im ersten Jahr wies der Stumpf einige Male frische Beschädigungen auf, verursacht wahrscheinlich durch spielende Kinder.

Am 2. 9. 62, also etwa 8 Monate nach dem Fällen der Eiche trug die Scheibe eine hauchdünne Algenschicht; sie war aber am 4. 11. 62 bereits wieder verschwunden. Am 16. 12. 62, ca. 11 Monate nach dem Schlag kamen die ersten höheren Pilze zum Vorschein. Die ersten wie spätere Pilzauszählungen sind in der Tabelle 1 enthalten.

Am 28. 12. 65, fast 4 Jahre nach dem Schlag, bemerkte ich deutliche Zeichen der Zersetzung der Rinde. Am 17. 11. 67, also nach 5³/₄ Jahren, war das Holz an der dem Hang zugekehrten Nordseite schon ziemlich stark verrottet, während es an der Südseite noch eine recht feste Konsistenz aufwies.

Tab. 1: Pilzsukzession auf dem Stumpf einer 150—170 Jahre alten Eiche

	16. 12. 62	28. 9. 63	3. 11. 64	1. 9. 65	3. 2. 66	8. 8. 66	24. 4. 67	25. 9. 67	18. 9. 68
<i>Stereum purpureum</i>	14	3	—	—	—	—	—	—	—
<i>Nectria cinnabarina</i>	125	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Armillariella mellea</i>	—	52	—	—	—	—	—	—	—
<i>Bjerkandera adusta</i>	—	—	123	46	171	8	78	2	—
<i>Trametes versicolor</i>	—	—	32	43	133	—	18	136	—
<i>Stereum hirsutum</i>	—	—	5	—	9	1	—	—	—
<i>Ustulina densta</i> *	—	—	—	—	—	—	18	9	12
<i>Pluteus atricapillus</i>	—	—	—	—	—	—	—	2	—
<i>Dacrymyces deliquescens</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	78
<i>Calocera cornea</i>	—	—	—	—	—	—	—	28	—
<i>Xerocomus chrysenteron</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	2

Außerdem traten folgende Arten auf: *Coprinus micaceus* (7. 7. 63, 16. 9. 65), *Flammulina velutipes* (16. 7. 63!), *Pluteus lutescens* (am Grunde des Stumpfes; mit zitronengelbem Stiel, blaßgelbem Hutfleisch und Lamellen; sehr breite, blasenförmige Flächenzystiden) (5. 11. 63, 16. 9. 65), *Galerina hypnorum* (16. 9. 65), *Xylospora hypoxylon* (8. 10. 65), *Peziza varia* (Fleisch im Querschnitt deutlich mehrschichtig) (22. 3. 67), *Lycogala epidendron* (24. 5. 67).

Die Eichenstümpfe (*Quercus robur*) Nr. 2—6 standen auf einem Kahlschlag im Forst der Stadt Münster, Revier Dyckburg, und zwar südlich der Fahrstraße von Münster zur „Boniburg“. Die Bäume fällte man im Januar 1964. Anschließend forstete man die Schlagfläche mit verschiedenen Holzarten (u. a. Lärche, Ahorn, Esche, Buche) wieder auf. Die hoch aufschießende Kahlschlagvegetation wurde jährlich ein- bis zweimal gemäht, um eine Wachstumsbeeinträchtigung der frisch angepflanzten Bäumchen zu verhindern.

* Hier zählte ich die einzelnen, getrennt wachsenden Kolonien.

Eichenstumpf (*Quercus robur*) Nr. 2: Am frischen Stumpf zählte ich am 9. 2. 64 80 Jahresringe. Der Baum dürfte also etwa 100 Jahre alt gewesen sein. Der Stumpf war 5—15 cm hoch. Sein Scheibendurchmesser betrug 75 bzw. 85 cm. Die Kahlschlagfläche fiel an dieser Stelle mit 14° nach Ost ab. Der erste Pilzbewuchs zeigte sich am 1. 11. 64, also knapp 10 Monate nach dem Abtrieb der Eiche.

Schon am 27. 2. 67, 3 Jahre nach dem Schlag, ließ sich die Rinde an mehreren Stellen des Stumpfes leicht ablösen, unter der Rinde war das Holz ca. 2—3 cm tief zersetzt. Der übrige Stumpf zeigte noch durchaus festes Holz. Am 7. 6. 67, also 3½ Jahre nach dem Fällen, stellte ich Hackspuren (von einem Specht?) in den morschen Holzteilen fest. Am 21. 5. 68 maß ich den Durchmesser der Scheibe (und zwar nur das noch feste Holz) mit 64 bzw. 84 cm.

Tab. 2: Pilzsukzession auf dem Stumpf einer etwa 100jährigen Eiche

	1. 11. 64	18. 9. 65	10. 8. 66	15. 9. 67	10. 8. 68
<i>Coryne sarcoides</i>	63	—	—	—	—
<i>Bjerkandera adusta</i>	—	10	15	5	—
<i>Trametes versicolor</i>	—	—	17	—	—
<i>Mycena galericulata</i>	—	—	—	1	1
<i>Laccaria lacata</i>	—	—	—	—	1

Außerdem traten auf: *Collybia fusipes* (4. 10. 66) und *Armillariella mellea* (24. 10. 68).

Eichenstumpf (*Quercus robur*) Nr. 3: Am 9. 2. 64 zählte ich 85 Jahresringe (Alter des Baumes ca. 100 Jahre). Die Stumpfhöhe betrug 5—20 cm. Der Scheibendurchmesser war 70 bzw. 104 cm. Die Fläche neigte sich nach ESE mit 12°. Am 9. 8. 64 beobachtete ich Stockausschlag. Die ersten Pilze notierte ich am 1. 11. 64, knapp 10 Monate nach dem Schlag.

Tab. 3: Pilzsukzession auf dem Stubben einer etwa 100 Jahre alten Eiche

	1. 11. 64	26. 1. 65	28. 12. 65	4. 10. 66	15. 9. 67	19. 9. 68
<i>Stereum purpureum</i>	11	—	—	—	—	—
<i>Stereum hirsutum</i>	—	13	3	2	7	1
<i>Bjerkandera adusta</i>	—	—	39	14	9	—
<i>Trametes versicolor</i>	—	—	4	4	—	—
<i>Trametes betulina</i>	—	—	2	2	—	—
<i>Armillariella mellea</i>	—	—	—	2	—	—
<i>Mycena galericulata</i>	—	—	—	1	—	2
<i>Hypholoma sublatericium</i>	—	—	—	—	28	36
<i>Galerina hypnorum</i>	—	—	—	—	1	—
<i>Gerronema fibula</i>	—	—	—	—	—	1

Außerdem notierte ich *Coryne sarcoides* (10. 11. 65, 11. 11. 66, 16. 11. 67) und *Polyporus ciliatus* f. *lipideus* (23. 6. 66, 7. 6. und 11. 7. 67).

Beim Eichenstumpf (*Quercus robur*) Nr. 4 stellte ich am 19. 4. 64 51 Jahresringe fest (Alter des im fast ebenen Gelände stehenden Baumes ca. 60—70 Jahre). Die Scheibe lag 4—10 cm über dem Boden. Ihr Durchmesser betrug 42 bzw. 52 cm. Der erste Pilzbewuchs zeigte sich am 5. 10. 64, 8—9 Monate nach dem Schlag.

Tab. 4: Pilzsukzession auf dem Stumpf einer 60—70 Jahre alten Eiche

	1. 11. 64	18. 9. 65	4. 10. 66	16. 11. 67	19. 9. 68
<i>Stereum hirsutum</i>	5	—	—	—	9
<i>Trametes versicolor</i>	12	16	3	7	—
<i>Trametes betulina</i>	—	26	12	—	—
<i>Merulius tremellosus</i>	—	—	—	8	3
<i>Gymnopilus hybridus</i> *	—	—	—	14	3
<i>Panellus stypticus</i>	—	—	—	—	7
<i>Armillariella mellea</i>	—	—	—	—	16

Außerdem traten auf: *Polyporus brumalis* (10. 11. und 28. 12. 65), *Coryne sarcoides* (10. 11. und 28. 12. 65), *Polyporus ciliatus* f. *lepidus* (23. 6. und 10. 8. 66, 9. 5. und 11. 7. 67, 21. 5. 68), *Bjerkandera adusta* (19. 7. 66), *Stemonitis ferruginea* (1 Polster am 7. 6. 67), *Psathyrella hydrophila* (15. 9. 67).

Eichenstumpf (*Quercus robur*) Nr. 5: Am 19. 4. 64 notierte ich 54 Jahresringe und ein Alter des in fast ebener Lage wachsenden Baumes von ca. 60—70 Jahren. Der Scheibendurchmesser des 5—15 cm hohen Stumpfes betrug 50 bzw. 54 cm. Die ersten Pilze beobachtete ich am 5. 10. 64, 8—9 Monate nach dem Abtrieb der Eiche. Am 7. 6. 67, knapp 3¹/₂ Jahre nach dem Schlag zeigten sich frische Hackspuren in den verrotteten Teilen am Rande des Stumpfes. Gramineen sprossen im Juni 1967 zwischen Rinde und Holz hervor.

Tab. 5: Pilze auf dem Stubben einer 60—70jährigen Eiche

	16. 12. 64	30. 8. 65	10. 8. 66	24. 10. 67	30. 11. 68
<i>Stereum hirsutum</i>	23	—	—	—	—
<i>Trametes betulina</i>	1	58	17	1	—
<i>Bjerkandera adusta</i>	6	6	1	—	—
<i>Trametes versicolor</i>	1	13	2	—	—
<i>Panellus stypticus</i>	—	—	—	15	—
<i>Gymnopilus hybridus</i>	—	—	—	2	5
<i>Merulius tremellosus</i>	—	—	—	—	5

Eichenstumpf (*Quercus robur*) Nr. 6: Am 19. 4. 64 zählte ich bei einem Scheibendurchmesser von 54 bzw. 60 cm 56 Jahresringe und schätzte das Alter des geschlagenen Baumes auf ca. 60—70 Jahre. Die Scheibe lag ca. 10 cm über der fast ebenen Bodenoberfläche. Die ersten höheren Pilze sah ich am 5. 10. 64, 8—9 Monate nach dem Fällen der Eiche. Am 9. 5. und am 8. 6. 67 stellte ich frische Hackspuren (vom Specht?) in den vermorschten Holzteilen fest. Beim Hacken wurde die Rinde an der West- und Südseite des Stumpfes völlig abgelöst. Am 16. 11. 67 waren die übrige Rinde und auch darunter liegende, verrottete Holzteile in dicken Brocken abgefallen. Die Vermorschungszone rings um den Stumpf erreichte ca. 4—6 cm Breite. Auch am 25. 3. 68 zeigten sich wieder frische Hackspuren am morschen Rand.

* *Gymnopilus hybridus* und ihre Nachbarart *G. penetrans* gelten in der Bestimmungsliteratur stets als Nadelholzbewohner. H. SCHWÖBEL, Wöschbach über Karlsruhe bestätigte mir: „Nach Moser ist es eindeutig *hybridus*, kopfige Zystiden.“ „Die Art kommt auch hier bei Karlsruhe an Eichenstämpfen vor.“ LANGE und SKIFTE fanden *G. penetrans* in Nordnorwegen ebenfalls nicht nur an Nadelholz sondern außerdem an Birke.

Tab. 6: Pilzsukzession auf dem Stumpf einer 60—70 Jahre alten Eiche

	5. 10. 64	10. 11. 65	4. 10. 66	15. 9. 67	19. 9. 68
<i>Trametes betulina</i>	1	58	14	3	—
<i>Trametes versicolor</i>	—	25	31	36	7
<i>Bjerkandera adusta</i>	—	23	30	4	—
<i>Merulius tremellosus</i>	—	—	1	7	4
<i>Pluteus atricapillus</i>	—	—	—	2	—
<i>Psathyrella hydrophilum</i>	—	—	—	6	—

Außerdem traten auf: *Polyporus lepidus* f. *ciliatus* (19. 7. 66, 7. 6. 67), *Armillariella mellea* (11. 11. 66, 24. 10. 68), *Gymnopilus hybridus* (24. 10. 67), *Hypholoma sublatericium* (24. 10. 68) und *Stereum hirsutum* im noch ganz festen Holz am 24. 10. 68.

FOLGERUNGEN AUS DEN TABELLEN

Die ersten höheren Pilze erschienen bei allen sechs Baumstämpfen ungefähr zur gleichen Zeit. Sie kamen 8 bis 11 Monate nach dem Schlag, also in dem Spätsommer oder Herbst hervor, der dem Fällen im vorhergehenden Winter folgte. Dieselbe Zeitspanne notierte ich früher bereits bei einem Lindenstumpf (RUNGE 1967). Auch auf drei Buchen- und einem weiteren Eichenstubben, die ich seit 1967 kontrolliere, erschienen 8 bis 9 Monate nach dem Schlag die ersten Fruchtkörper. Vielleicht berechtigen diese Beobachtungen zu folgendem Schluß: Auf Eichen- und anderen Laubholzstämpfen, die durch Schlag der Bäume im Winter entstanden sind, fruktifizieren normalerweise nach 8 bis 11 Monaten die ersten höheren Pilze.

Wie aus den Tabellen hervorgeht, läßt sich das Pilzwachstum in einzelne Phasen gliedern. Diese Phasen sind zwar miteinander verzahnt, lassen sich aber deutlich voneinander trennen.

In der ersten Phase, der Initialphase, treten folgende Arten mit hoher Stetigkeit auf (d. h. sie wachsen an 3—6 der untersuchten 6 Eichenstämpfe), kommen aber auch in den späteren Phasen noch vor: Zottiger Schichtpilz (*Stereum hirsutum*), Angebrannter Rauchporling (*Bjerkandera adusta*), Schmetterlingsporling (*Trametes versicolor*) und Birkenblättling (*Trametes betulina*).

Die für die Initialphase meiner Eichenstämpfe bezeichnendste Art scheint mir aber lediglich der Zottige Schichtpilz zu sein. Nur er zeigt in dieser Phase seine optimale Entwicklung, d. h. er erreicht seine höchsten Fruchtkörperzahlen. An nicht abtransportierten Eichenstämmen auf der Kahlschlagfläche im Dyckburgwald brach *Stereum hirsutum* 8 bis 10 Monate nach dem Schlag in üppigen Exemplaren aus der Schnittfläche der Stämme hervor.

In anderen Wäldern traf ich im Herbst gleichfalls immer wieder die leuchtend gelben Kolonien von Zottigen Schichtpilzen auf den Schnittflächen der im Winter zuvor gefällten Eichen. Auch diese Beobachtungen sprechen dafür, daß *Stereum hirsutum* eine charakteristische Initialart ist. Der Pilz tritt zwar auch in späteren Jahren noch an den Eichenstämpfen auf, aber spärlicher und dann immer auf den noch ausgesprochen festen Holzteilen. Hierbei dürfte es sich um eine auf das weniger zersetzte Holz beschränkte Fortsetzung der Initialphase handeln.

Den Violetten Schichtpilz (*Stereum purpureum*) und den Rotpustelpilz (*Nectria cinnabarina*) notierte ich nur in der Initialphase. Beide Arten erschienen in späteren Jahren nicht wieder auf den Stümpfen. Sie gehören wahrscheinlich auch zu den Charakterpilzen der Initialphase. Aber vielleicht bevorzugen sie andere Holzarten. Ich beobachtete sie nämlich mehrfach auf frisch geschlagenen Buchen- und Lindenstümpfen.

Birkenblättling, Schmetterlingsporling und Angebrannter Rauchporling erschienen zwar ebenfalls während der Initialphase. Doch erreichten sie ihre optimale Entwicklung erst später. Aus diesem Grunde können sie m. E. nicht zur Phasencharakterisierung herangezogen werden.

Die Initialphase erstreckt sich nach meinen Beobachtungen über einen Zeitraum von etwa 6 bis 15 Monaten. Bei dem Eichenstumpf Nr. 1 dauerte sie 14 Monate lang. Der Stubben stand zwar im dichten Schatten hoher Bäume, doch schien der Standort — vielleicht bedingt durch die Steilheit und die südliche Exposition des Hanges — verhältnismäßig trocken zu sein. Im Dyckburgwald erlebten die *Quercus*-Stubben Nr. 2 und 3 eine 10^{1/2}monatige Initialphase. Sie waren zwar der Sonneneinstrahlung voll ausgesetzt, aber die alljährlich hoch aufschießende Kahlschlagvegetation dürfte die Feuchtigkeit gut festgehalten haben. Außerdem traf der gesamte Niederschlag direkt auf die Sumpfe. Bei den Eichenstümpfen Nr. 4, 5 und 6 auf dem gleichen Kahlschlag war die Initialphase am kürzesten, nämlich nur 6 bis 8^{1/2} Monate. Auch diese Stubben erhielten wie Nr. 2 und 3 den gesamten Niederschlag unmittelbar und standen im Schutz der hoch aufgeschossenen Krautschicht. Außerdem war ihr Standort verhältnismäßig schattig. Nach KREISEL (1961) wirkt xerisches Mikroklima verzögernd, hygrisches Mikroklima beschleunigend auf den Sukzessionsablauf. Wahrscheinlich ist hier die Ursache für die unterschiedliche Phasendauer — 14 Monate am trockenen Hang, 10^{1/2} Monate in sonniger und 6 bis 8^{1/2} Monate in schattiger Lage — bei den sechs Eichenstümpfen zu suchen.

Die dem Initialstadium folgende Optimalphase ist nicht über mehrere Jahre hinaus einheitlich ausgeprägt. Nach meinen bisherigen Beobachtungen läßt sie sich deutlich in zwei Stadien unterteilen, die ich vorläufig Optimalphase I und II nennen möchte.

In der Optimalphase I trat der Zottige Schichtpilz zwar noch mehrfach auf, aber er saß stets auf dem noch festen Holz der verfallenden Stümpfe. Er setzte mithin das Initialstadium auf solchen Holzteilen fort, die noch eine ähnliche Konsistenz aufwiesen wie das Holz der Initialphase.

Mit sehr hoher Stetigkeit erschienen in dieser Phase nun *Trametes versicolor* und *Bjerkandera adusta* (an allen 6 Stümpfen) sowie *Trametes betulina* (an 4 Stümpfen). Der Birkenblättling zeigte in der Optimalphase I an sämtlichen sechs Stümpfen seine optimale Entwicklung mit den höchsten Fruchtkörperzahlen. Auch Schmetterlingsporling und Angebrannter Rauchporling erreichten an vier Stümpfen den Höhepunkt ihres Wachstums. Lediglich an den Eichenstubben Nr. 1 und 6 erschienen beide Arten auch in der nachfolgenden Phase noch mit hohen Individuenzahlen. Hier wuchsen sie bezeichnenderweise wiederum auf solchen Holzteilen, die in ihrer Konsistenz dem Holzzustand der Optimalphase I entsprachen.

Interessanterweise fanden HÖNER und TIDEMANN (1968) an knapp dreijährigen Eichenstümpfen gerade diese drei Arten mit sehr hohen Fruchtkörperzahlen.

Möglicherweise gibt es bei Buchen- und Birkenstümpfen eine ganz entsprechende Optimalphase I. Bei einer Aufnahme, die DIRCKSEN und JAHN (1957) an 25 fünfjährigen Buchen- und Birkenstümpfen im Teutoburger Wald machten, erreichten *Trametes betulina*, *Tr. versicolor* und *Bjerkandera adusta* die höchsten Frequenzzahlen. RICEK (1967) spricht sogar von einer eigenen Pilzgesellschaft, dem *Trametetum versicoloris*, auf 3—5jährigen Buchenstubben am Attersee in Oberösterreich. Häufigste Arten dieser Gesellschaft sind bei ihm ebenfalls Schmetterlingsporling, Birkenblättling und Angebrannter Rauchporling. Die Beobachtungen KREISELS (1961) an 2—6jährigen Buchenstümpfen (Alter geschätzt) in der Uckermark und im Ostseeküstengebiet lassen gleichfalls das starke Auftreten dieser drei Porlinge erkennen.

Die Optimalphase I beginnt bei meinen sechs Quercus-Stubben $1\frac{1}{2}$ bis 2 Jahre nach dem Schlag. Sie hält dann $1\frac{1}{4}$ bis 2 Jahre an. Die Optimalphase I dauert somit etwas länger als die $\frac{1}{2}$ bis $1\frac{1}{4}$ Jahre währende Initialphase. Die Baumstümpfe sind zum Schluß der Optimalphase I ca. 3 bis $4\frac{1}{2}$ Jahre alt.

Zu Beginn der Optimalphase II wiesen alle Baumstümpfe weitgehende Vermorschungserscheinungen auf. Besonders die schattig stehenden Stubben Nr. 4, 5 und 6 waren äußerlich kaum noch als Eichenstümpfe zu erkennen, zumal sie ihre Rinde inzwischen völlig verloren hatten.

In dieser Phase wuchs keine einzige Art mehr an sämtlichen 6 Stümpfen. Zwar erschienen noch *Bjerkandera adusta*, *Trametes versicolor* und *Tr. betulina* mit größerer Stetigkeit (an 2 bis 4 Stümpfen). Aber sie waren nicht mehr phasenbestimmend und zeigten eine deutlich herabgesetzte Vitalität (außer an den Stümpfen Nr. 1 und 6). Sogar *Stereum hirsutum* fand sich immer noch auf den Stümpfen, allerdings nur auf den festesten Holzteilen im Zentrum der Scheibe.

Den Tabellen läßt sich ferner entnehmen, daß in der Optimalphase II weitere 20 (!) Arten auftraten. Während ich in der Initialphase 11 und in der Optimalphase I 14 Pilzarten notierte, beobachtete ich während der Optimalphase II 24 Arten. Aber der Homogenität von Initial- und 1. Optimalphase stand die völlig heterogene Optimalphase II gegenüber. Trotzdem läßt sich diese Phase gut charakterisieren:

1. Weichfleischige holzbewohnende Blätterpilze wie Rosablättriger Helmling (*Mycena galericulata*), Ziegelroter Schwefelkopf (*Hypholoma sublaticium*), Eichenknäueling *Panellus stypticus*) und die Flämmlingsart *Gymnopilus hybridus* treten verstärkt auf.

2. Die ersten Boden- und Moosbewohner siedeln sich auf den nunmehr stärker verrotteten Stümpfen an, so der Rosa Lackpilz (*Laccaria laccata*), der Rotfußröhrling (*Xerocomus chrysenteron*), der Mooshäubling (*Galerina hypnorum*) und der Heftel-Nabeling (*Gerronema fibula*).

3. Eine Reihe von Nichtblätterpilzen erscheint in der Optimalphase II verhältnismäßig häufig, z. B. Brandkrustenpilz (*Ustulina deusta*), Gallerträne (*Dacrymyces deliquescens*), Pfriemlicher Hörnling (*Calocera cornea*) und Gallertfleischiger Fältling (*Merulius tremellosus*). Sie sind anscheinend Bewohner stärker zersetzten Holzes (vgl. KREISEL 1961).

Die Dauer der Optimalphase II vermag ich nach meiner Beobachtungszeit von 5—7 Jahren noch nicht abzusehen. Möglicherweise stellt diese Phase schon die beginnende Finalphase dar. Und diese wäre ja erst mit dem völligen Verrotten des Stumpfes und der Angleichung der Pilzflora an die bodenbewohnende Pilzvegetation der Umgebung zu Ende.

SCHLUSSFOLGERUNGEN

Mit einigem Vorbehalt läßt sich nunmehr vom Pilzbewuchs auf das Alter der Eichenstümpfe schließen:

So würde die Massenentfaltung des Zottigen Schichtpilzes bedeuten, daß die Eiche vor 1 bis 2 Jahren gefällt wurde, der Baumstumpf also 1 bis 2 Jahre alt ist.

Gemeinsames Massenaufreten von Birkenblättling, Schmetterlingsporling und Angebranntem Rauchporling sowie das Weiterleben des Zottigen Schichtpilzes auf den weniger zersetzten Holzteilen deuten auf ein Stumpfalter von 1¹/₂ bis ca. 4 Jahren hin.

Vier und mehr Jahre alt jedoch dürften Stümpfe sein, die boden- und moosbewohnende Pilze tragen, auf denen Brandkrustenpilz, Gallertfleischiger Fältling und Pfriemlicher Hörnling sowie weichfleischige Blätterpilze in reicheren Kolonien gedeihen und auf denen Birkenblättling, Schmetterlings- und Angebrannter Rauchporling nur in den noch festeren Holzteilen wachsen.

LITERATUR

- AUGUSTIN, A., E. KAVALIR u. A. LANG (1967): Pilze auf fünfjährigen Kiefernstümpfen im Naturschutzgebiet „Heiliges Meer“. — Natur u. Heimat **27**, 28—29.
- DIRCKSEN, G. u. H. JAHN (1957/58): Pilzbewuchs an Baumstümpfen auf einem Kahlschlag im Teutoburger Wald. — Westf. Pilzbriefe **I**, 25—30.
- DOLL, R. (1965): Die Pilzflora des Naturschutzgebietes „Sonnenberg“ bei Parchim. — Natur u. Naturschutz in Mecklenburg **3**.
- HÖNER, P. u. G. TIDEMANN (1968): Pilze auf dreijährigen Eichenstümpfen. Natur u. Heimat **28**, 44—45.
- JAHN, H. (1961/62): Pilzbewuchs an Fichtenstümpfen (*Picea*) in westfälischen Gebirgen. — Westf. Pilzbriefe **III**, 110—122.
- , (1966): Pilzgesellschaften an *Populus tremula*. — Z. Pilzkunde **32**, H. 1/2, 26—42.
- , (1968): Pilze an Weißtanne (*Abies alba*). — Westf. Pilzbriefe **VII**, H. 2, 17—40.
- KREISEL, H. (1961): Die Entwicklung der Mykozönose an *Fagus*-Stubben auf norddeutschen Kahlschlägen. Feddes Repertorium, Beiheft **139**, 227—232.
- LANGE, M. and O. SKIFTE (1967): Notes on the macromycetes of northern Norway. — Acta Borealia **23**.
- PIRK, W. u. R. TÜXEN (1957): Das Trametetum gibbosae, eine Pilzgesellschaft moderner Buchenstümpfe. — Mitt. Flor. soz. Arbeitsgem. Stolzenau/Weser, N.F. **6/7**, 120—126.
- , (1952): Die Pilzgesellschaft der Baumweiden im mittleren Wesertal. — Mitt. Flor. soz. Arbeitsgem. Stolzenau/Weser N.F. **3**.
- , (1955): Holzbewohnende Pilze an Bäumen des Stadtparkes Gelsenkirchen im Dezember 1954. — Mitt. Flor. soz. Arbeitsgem. Stolzenau/Weser N.F. **5**.
- RICEK, E. W. (1967 und 1968): Untersuchungen über die Vegetation auf Baumstümpfen. — Jahrb. Oberöstr. Musealver. I. Abhandlungen **112**, 185—252 und **113**, 229—256.
- RUNGE, A. (1967): Pilzsukzession auf einem Lindenstumpf. — Z. Pilzkunde **33**, H. 1/2, 24—25.
- SCHWANTES, H.-O. (1962): Das Trametetum gibbosae Pirk et Tx. in der Umgebung von Gießen. — Hess. flor. Briefe **11**, 25—27.
- SEIDEL, G. (1964 und 1967): Beobachtungen über das Pilzwachstum an einem Bergahorn-Stubben. — Mykol. Mitt. bl. **8**, 89—90 und **11**, 65—66.

Anschrift der Verfasserin: ANNEMARIE RUNGE, 44 Münster (Westf.), Vinzenzweg 35.

Einige neue Aspekte zur Frage nach dem natürlichen Vorkommen der Fichte im norddeutschen Flachland

Ein Beitrag zur Chronologie der *Picea*-Ausbreitung

ROLF WIERMANN, Münster

EINLEITUNG

Seit den Untersuchungen DENGLERs (1912) gehört die Frage nach dem natürlichen Vorkommen der Fichte im norddeutschen Flachland zu den vieldiskutierten waldgeschichtlichen Problemen dieses Raumes (vgl. bes. FIRBAS 1949 und die dort zitierte Literatur). Das von DENGLER als „Fichteninsel“ bezeichnete Gebiet erstreckt sich etwa von Diepholz bis Diesdorf/Wittingen sowie von Neustadt am Rbge. bis Verden/Soltau. Bei der Abgrenzung dieses Gebietes stützt sich DENGLER im wesentlichen auf umfassendes Archivmaterial über den Jahrhunderte zurückreichenden Anbau der Fichte (und Kiefer) sowie auf forstliche Erfahrungen über die Anbauwürdigkeit der Fichte in diesem Raum.

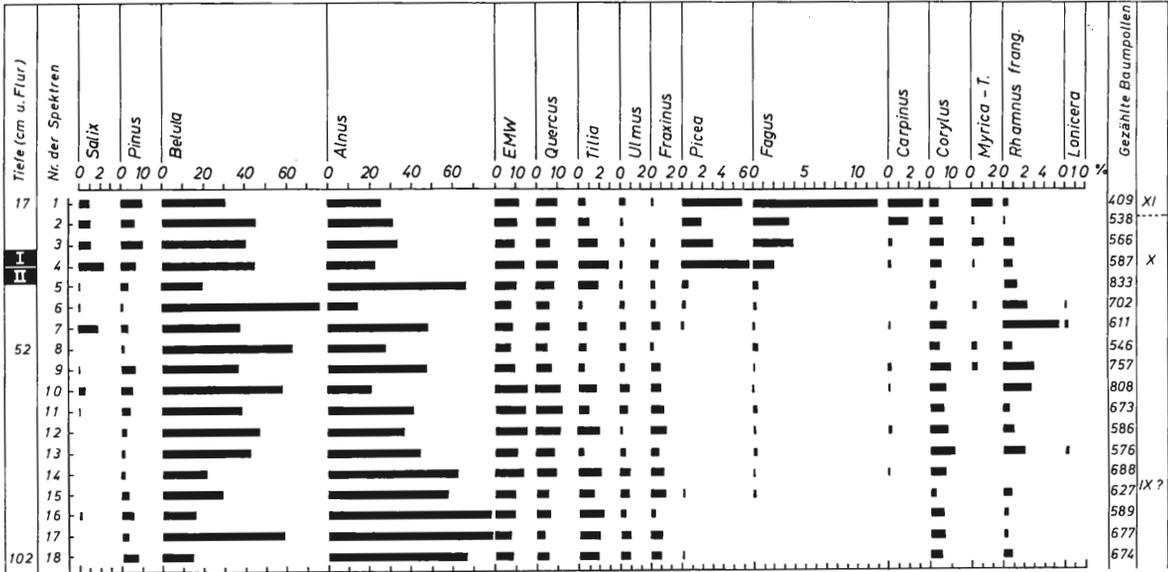
In späteren Jahrzehnten hat es nicht an Versuchen gefehlt, auch paläontologisch einen Hinweis auf ein natürliches Vorkommen der Fichte im norddeutschen Flachland zu finden. Beginnend mit den Analysen von HESMER (1932) sind es vor allem die folgenden Arbeiten von OVERBECK und SCHMITZ (1931), PFAFFENBERG (1933), SELLE (1936, 1939), OVERBECK und SCHNEIDER (1938), OVERBECK (1952) gewesen, die aufgrund pollenanalytischer Ergebnisse Beiträge zur Abgrenzung der „Fichteninsel“ beisteuerten.

An Hand eines umfangreichen Untersuchungsmaterials, das im wesentlichen auf SELLE (1936, 1939) und HESMER (1932) zurückgeht, konnte FIRBAS ein Gebiet umreißen, das in einzelnen Teilbereichen durch höhere *Picea*-Werte charakterisiert war.

Er sucht aus den besonderen klimatischen (Winterkühle, langanhaltende Fröste) und edaphischen Verhältnissen (Altmoränengebiet mit zahlreichen Vermoorungen) die Ursachen für das häufigere Fichtenvorkommen herzuleiten. Über die chronologischen Aspekte zum Auftreten des Baumes in jenem Gebiet sind wir allerdings nur unzureichend orientiert, weil einerseits vegetationsgeschichtlich schwer datierbare Ablagerungen untersucht wurden (HESMER 1932, SELLE 1936) und andererseits die Diagramme älteren Datums keine sichere zeitliche Gliederung erlaubten. Die Frage nach dem natürlichen Fichtenvorkommen im südöstlichen Bereich der Lüneburger Heide bedarf auch aus dem Grunde einer Überprüfung, weil bei zahlreichen Profilen, die sich ursprünglich als „fichtenreich“ erwiesen hatten, im Zuge einer Neubearbeitung der Anteil dieses Baumes an der Gesamtzusammensetzung der Pollenspektren erheblich niedriger lag — eine Erscheinung, die in erster Linie methodisch bedingt sein dürfte — (s. Gifhorn, Hermannsburg), so daß der sichere pollenanalytische Nachweis zum Vorkommen dieses Baumes wieder sehr problematisch wurde.

Ausgehend von den Ergebnissen einiger neuerer Diagramme soll diesem Problem sowie der Frage nach der Chronologie nachgegangen werden.

* Herrn Prof. Dr. F. OVERBECK zum 70. Geburtstag in Dankbarkeit und Verehrung gewidmet.



^{14}C — Datierungen der Proben I und II:
 Probe I: 530 ± 80 J. v. Chr.
 Probe II: 545 ± 70 J. v. Chr.

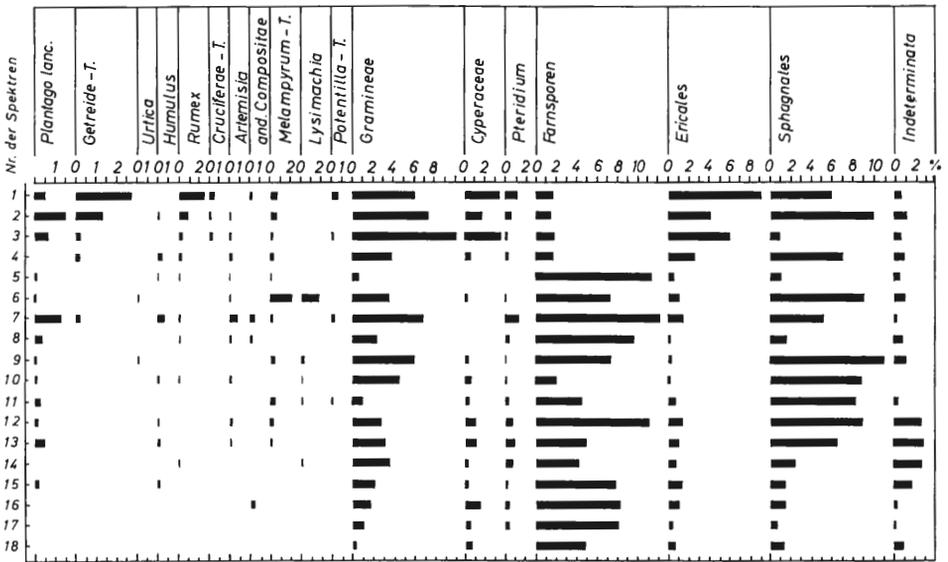


Abb. 1: Pollendiagramm Hermannsburg
 Lage des Profils: MB Hermannsburg, r³⁵ 72 640, h⁵⁸ 55 530

AUSWAHL DES PROFILS UND ERGEBNISSE

Es liegt nahe, zur Grundlage dieser Betrachtung das Profil eines Gebietes auszuwählen, das sich nach früheren Untersuchungen durch häufigeres Fichtenvorkommen ausgezeichnet hatte. Die höchsten Prozentwerte innerhalb der „Fichteninsel“ wurden im Gebiet von Hermannsburg festgestellt (vgl. HESMER 1932, FIRBAS 1949, S. 218).

Das hier zugrundegelegte Profil ist in unmittelbarer Nähe von Hermannsburg gelegen. Es entstammt einem heute weitgehend kultivierten Moor aus dem Urstromtal der Örtze. Nach der Lagebeschreibung, die sich bei HESMER findet, dürften die von ihm untersuchten Proben ebenfalls jenem damals noch in einzelnen Torfbänken erhaltenen Moor entnommen worden sein.

Die pollenanalytisch erzielten Ergebnisse sind in der Abb. 1 niedergelegt worden. Das Diagramm zeigt den jüngeren Abschnitt postglazialer Vegetationsgeschichte (*Fagus* und *Carpinus* fast durchgehend vorhanden). Das Pollendiagramm insgesamt ist gekennzeichnet durch eine starke Überrepräsentanz von *Betula* und *Alnus*, wobei beide Baumarten mit wechselndem Anteil vertreten sind. Berücksichtigt man zudem das Verhalten von *Rhamnus frangula*, so dürfte sich in der starken Vertretung der genannten Arten die wechselnde soziologische Zusammensetzung eines örtlich vorkommenden Bruchwaldes niedergeschlagen haben. Von großer Bedeutung für unsere Betrachtung ist das Verhalten der Fichte, die im oberen Teil des Profils einen beachtlich hohen Anteil an der Gesamtzusammensetzung der Pollenspektren erlangt, demnach auch in der Nähe unserer Profilstelle gewachsen sein dürfte.

Infolge der durch die lokalen Vegetationsverhältnisse stark geprägten Pollenspektren ist die Datierung des vorliegenden Diagrammabschnittes nicht durchgehend möglich. Allein der Verlauf der Buchenkurve mit dem markanten Anstieg in Probe 4 und das Verhalten der Hainbuche im jüngsten Teil des Profils kann einen Hinweis auf die mögliche Zeitstellung dieses Niveaus abgeben. Vergleicht man nämlich die für Hermannsburg erarbeiteten Ergebnisse mit denen anderer Lokalitäten — es bieten sich besonders die Untersuchungen von Gifhorn (OVERBECK 1952, OVERBECK u. Mitarbeiter 1957) und Deimern (WIERMANN unveröff.) an — so wird man aus dem übereinstimmenden Verlauf der Buchenkurve schließen dürfen, daß das infragekommene Niveau auf etwa 500 v. Chr. zu datieren ist. Diese Annahme wird durch zwei Radiocarbonatierungen* bestätigt, die folgende Zahlen ergaben:

Probe I (Hv 1197) — 0,28 — 0,32 m u. Fl. — 2480 ± 80 Jahre
Probe II (Hv 1198) — 0,32 — 0,36 m u. Fl. — 2495 ± 70 Jahre
Mittelwert — 2490 ± 55 Jahre

Mit der Datierung dieses Niveaus ist zugleich das stärkere Hervortreten der *Picea*-Kurve erfaßt. Ein für die Profilstelle Hermannsburg charakteristischer Fichtenvorstoß erfolgte demnach etwa um die Mitte des ersten vorchristlichen Jahrtausends.

Nach dieser Feststellung bedürfen die bisherigen Altersangaben einer Korrektur, erreicht der Baum seine höchsten Werte doch erst in der Nachwärmezeit.

* Für die Datierung dieser Proben möchte ich Herrn Dr. M. GEYH, Hannover, vielmals danken.

DISKUSSION

1. Die vorliegende Arbeit steht thematisch in enger Verwandtschaft mit den Untersuchungen von HESMER und SELLE. Ein Vergleich bietet sich daher an: Soweit der Kurvenverlauf der Baumpollen angesprochen wird, stimmen die Ergebnisse von HESMER mit unseren Analysen gut überein. In keiner der von uns untersuchten Proben konnten jedoch im Verlauf der Fichtenkurve Prozentwerte ermittelt werden, die in der Größenordnung auch nur annähernd denen von HESMER (s. Tab. S. 43) entsprechen, obwohl wir aus der Konstellation des gesamten Diagramms entnehmen müssen, daß der gleiche Zeitabschnitt erfaßt worden ist wie bei HESMER.

Die Fichtenkurve erreicht mit Werten von 2—6 ‰ eine für das norddeutsche Flachland beachtenswerte Höhe, so daß man auch nach dem von uns ermittelten wesentlich geringeren Fichtenpollenanteil weiterhin mit dem natürlichen Vorkommen von *Picea* in dem Gebiet von Hermannsburg seit Beginn der Nachwärmezeit zu rechnen hat. Daß es sich hierbei um ganz lokal begrenzte Bestände gehandelt hat — die möglicherweise nur im Bereich eines kleinen Moores vorkamen — sei betont.

2. Nach SELLE (1936, 1939) zeichnet sich der südöstliche Teil der „Fichteninsel“ um Gifhorn und Grußendorf ebenfalls durch höhere Pollenwerte aus. Sie sind in der Größenordnung (2—12 ‰) durchaus mit denen von Hermannsburg vergleichbar. Bei der Neubearbeitung einiger Profile (Großes Moor bei Gifhorn,

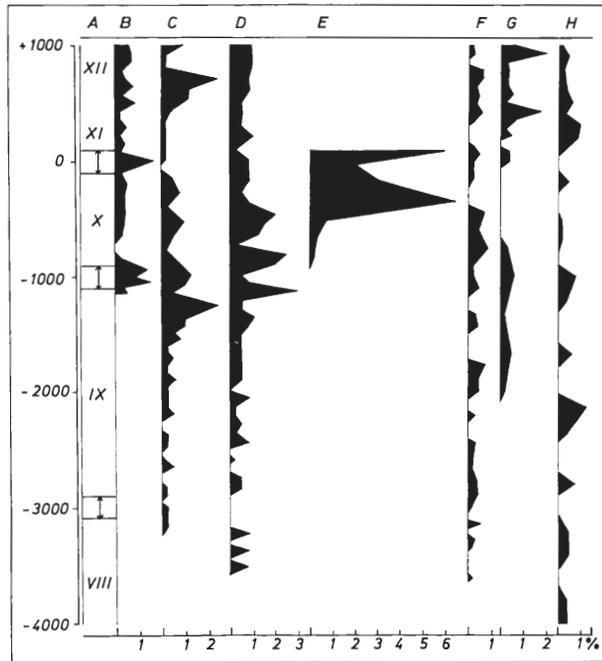


Abb. 2 *Picea*-Kurve einiger neuerer Diagramme aus dem Bereich der Lüneburger Heide und ihrer Randgebiete. A. Zonengliederung nach OVERBECK; B. Bissendorfer Moor (KUBITZKI 1961); C. D. Großes Moor bei Gifhorn (OVERBECK 1952); E. Hermannsburg (Verfasser); F. Melbecker Moor (KUBITZKI 1961); G. Weißes Moor bei Kirchwalsede (SCHNEEKLOTH 1963 b); H. Hohes Moor bei Scheeßel (SCHNEEKLOTH 1963 a).

vgl. OVERBECK 1952, KUBITZKI 1961, SCHNEEKLOTH 1965) verhält sich die Fichte zwar recht einheitlich und ist im Diagramm stets mit einer geschlossenen Kurve vertreten, sie liegt mit Maximalwerten um 3—3,5 % (vgl. OVERBECK 1952, Profil II, V, IX) aber in keinem Falle so hoch wie bei SELLE (7 %) angegeben ist.

Trotzdem wird man diesen Anteil nicht allein durch Fernflug erklären können, sondern auch auf spärliche Bestände in der Nähe der Profilstellen zurückführen müssen.

Da das Auftreten der Fichte in dem zur Diskussion stehenden Gebiet wesentlich von edaphischen Faktoren diktiert sein dürfte (DENGLER 1912, FIRBAS 1949), ist mit einem gleichsinnigen Verhalten der Fichtenkurve in dem Bereich der Lüneburger Heide und ihrer Randgebiete nicht zu rechnen. Die Gesamtsituation, so wie sie sich nach einigen neueren Diagrammen ergibt, ist in Abb. 2 dargestellt worden: Im südlichen und südöstlichen Randgebiet (B. = Bissendorf, C. D. = Gifhorn) ist die Fichte in den Diagrammen zwar spärlich aber seit der späten Wärmezeit mit einer geschlossenen Kurve vertreten. Höhere Werte erlangt sie gegen Ende der Zone IX und in der Zone X. Hierin besteht eine gute Übereinstimmung mit älteren Diagrammen von SELLE, soweit sie eine gute Datierung erlaubten (Grußendorf, Ochsenmoor). Das Fichtenvorkommen von Hermannsburg mit seinen vergleichsweise hohen Werten nimmt nach dem vorliegenden Diagrammabschnitt im wesentlichen die zweite Hälfte der Zone X ein. Ablagerungen, die eine Aussage über das Verhalten der Fichte bis in geschichtliche Zeit erlaubt hätten, wurden in der Umgebung von Hermannsburg leider nicht gefunden.

Was die Diagramme aus dem nördlichen Bereich der Lüneburger Heide bzw. seiner angrenzenden Gebiete betrifft, so läßt sich nur ein recht lückenhafter Kurvenverlauf konstatieren, der z. T. nur auf sporadisch auftretende Einzelfunde zurückgeht und keinerlei Anhaltspunkte für ein natürliches Fichtenvorkommen abgibt.

Selbstverständlich kann diese Zusammenstellung nur einen ungefähren Anhalt bieten. Die *Picea*-Werte im südlichen und südöstlichen Teil der „Fichteninsel“ sollen nicht dazu verleiten, anzunehmen, daß der Baum in diesem Gebiet größeren Anteil an der Zusammensetzung der Wälder gehabt hat. Es dürften lokal begrenzte Bestände gewesen sein, die auf dem Moor oder im Bereich seiner Randgebiete stockten und möglicherweise im Zusammenhang mit den sich ändernden hydrographischen Verhältnissen zur Grenzhorizontzeit vorübergehend an Bedeutung gewannen, eine Vorstellung, die sich gut in Einklang bringen ließe mit den Ausführungen BUCHWALDS (1951).

ZUSAMMENFASSUNG

Ein in der Nähe von Hermannsburg (Lüneburger Heide) gelegenes Moorprofil wurde pollenanalytisch neu bearbeitet und unter besonderer Berücksichtigung der Fichtenkurve ausgewertet. *Picea* erreicht Prozentwerte (um 6 %), die mit großer Wahrscheinlichkeit auf ein natürliches Vorkommen des Baumes hindeuten. Das Erscheinen der Fichte konnte nach den pollenanalytischen Ergebnissen und aufgrund von ¹⁴C-Bestimmungen auf 500 v. Chr. datiert werden.

Die erzielten Ergebnisse werden mit denen anderer Lokalitäten verglichen.

LITERATUR

- BUCHWALD, K. (1951): Wald- und Forstgesellschaften der Revierförsterei Diensthoop, Forstamt Syke b. Bremen. — *Angew. Pflanzensoz.* **1**, 5—72.
- DENGLER, A. (1912): Untersuchungen über die natürlichen und künstlichen Verbreitungsgebiete einiger forstlich und pflanzengeographisch wichtiger Holzarten in Nord- u. Mitteldeutschland. II. Die Horizontalverbreitung der Fichte. III. Die Horizontalverbreitung der Weißtanne. — *Mitt. a. d. Forstl. Versuchsw. Preußens, Neudamm.*
- FIRBAS, F. (1949): Spät- und nacheiszeitliche Waldgeschichte Mitteleuropas nördlich der Alpen. Bd. 1: Die Allgemeine Waldgeschichte, Jena.
- HESMER, H. (1932): Nachweis des natürlichen Vorkommens der Fichte in der südlichen Lüneburger Heide. — *Forstarchiv* **8**, 39—45.
- KUBITZKI, K. (1961): Zur Synchronisierung der nordwesteuropäischen Pollendiagramme (mit Beiträgen zur Waldgeschichte Nordwestdeutschlands). — *Flora* **150**, 43—72.
- OVERBECK, F. (1952): Das große Moor bei Gifhorn im Wechsel hygrokliner und xerokliner Phasen der nordwestdeutschen Hochmoorentwicklung. — *Nieders. Amt Landesplanung u. Statistik A/1/41*, 5—63.
- , u. H. SCHMITZ (1931): Zur Geschichte der Moore, Marschen und Wälder Nordwestdeutschlands. I. Das Gebiet von der Niederweser bis zur unteren Ems. — *Mitt. d. Provinzialst. f. Naturdenkmalpflege Hannover* **3**, 1—54.
- , u. S. SCHNEIDER (1938): Mooruntersuchungen bei Lüneburg und Bremen und die Reliktnatur von *Betula nana* L. in Nordwestdeutschland. — *Z. f. Bot.* **33**, 1—54.
- , K. O. MÜNNICH, L. ALETSEE u. F. R. AVERDIECK (1957): Das Alter des „Grenzhorizontes“ norddeutscher Hochmoore nach Radiocarbon-Datierungen. — *Flora* **145**, 37—71.
- PFAFFENBERG, K. (1933): Stratigraphische und pollenanalytische Untersuchungen in einigen Mooren nördlich des Wiehengebirges. — *Jb. d. Preuß. Geol. Landesanst.* **51**, 337—349.
- SCHNEEKLOTH, H. (1963 a): Das Hohe Moor bei Schneefel (Kreis Rotenburg/Hannover). — *Beih. geol. Jb.* **55**, 1—104.
- , (1963 b): Das weiße Moor bei Kirchwalsede (Kreis Rotenburg/Hannover). *Beih. geol. Jb.* **55**, 105—138.
- , (1965): Die Rekurrenzfläche im großen Moor bei Gifhorn — eine zeitgleiche Bildung? — *Geol. Jb.* **83**, 477—496.
- SELLE, W. (1936): Die nacheiszeitliche Wald- und Moorentwicklung im südöstlichen Randgebiet der Lüneburger Heide. — *Jb. d. Preuß. Geol. Landesanst.* **56**, 371—421.
- , (1939): Ergänzung zur nacheiszeitlichen Wald- und Moorentwicklung im südöstlichen Randgebiet der Lüneburger Heide (Pollenanalyse eines kleinen Moores bei Grußendorf). — *Jb. d. Preuß. Geol. Landesanst.* **59**, 272—288.

Anschrift des Verfassers: Dr. ROLF WIERMANN, 44 Münster, Schloßgarten 3, Botanisches Institut d. Universität.

Je 1 - 4 Hefte bilden einen Jahrgang, dessen Bezugspreis 10,— DM voraussichtlich nicht überschreiten wird.

Westfälische Vereinsdruckerei, Münster (Westf.)