

Zeitschrift: Veröffentlichungen des Geobotanischen Institutes der Eidg. Tech. Hochschule, Stiftung Rübel, in Zürich

Herausgeber: Geobotanisches Institut, Stiftung Rübel (Zürich)

Band: 92 (1987)

Artikel: Pilzökologische Untersuchungen in Wiesen und Brachland in der Nordschweiz (Schaffhauser Jura) = Myco-ecological investigations in meadows and fallow land in Northern Switzerland (Jurassic mountains near Schaffhausen)

Autor: Brunner, Ivano

Kapitel: 4: Resultate

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-308857>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 07.12.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

4. RESULTATE

4.1. KLIMA

4.1.1. Niederschläge

4.1.1.1. Unterschiede regionaler Niederschläge

Die Klimastationen Schaffhausen und Lohn, sowie die Regenmessstation Merishausen, führen tägliche Niederschlagsmessungen durch, so dass die Werte für jede Woche zusammengezählt werden können (tatsächliche wöchentliche Niederschläge). Diese Niederschlagsmengen der Stationen können miteinander verglichen und die Niederschlagsdifferenzen in 19 Abweichungsklassen zusammengefasst werden (Abb. 11.1 und 2).

Merishausen vs. Schaffhausen: In 67% der Fälle liegen die Niederschlagsabweichungen innerhalb ± 5 mm, in 89% der Fälle innerhalb ± 10 mm. Grosse Differenzen (> 20 mm) sind in der 30. Woche 1984 (70.6 mm weniger in Merishausen), in der 14. und 21. Woche 1983, und in der 21. Woche 1984 zu verzeichnen (31.5, 53.6 bzw. 32.2 mm mehr Niederschlag in Merishausen).

Merishausen vs. Lohn: 77% der Fälle liegen innerhalb ± 5 mm Niederschlagsabweichung, 93% der Fälle innerhalb ± 10 mm. Bemerkenswerte Abweichungen (> 20 mm) gibt es nur in der 32. Woche 1983 (26.1 mm weniger in Merishausen) und in der 21. Woche 1983 (34.1 mm mehr Niederschlag in Merishausen).

Regionale Abweichungen der wöchentlichen Niederschläge liegen somit in über 2/3 aller Fälle innerhalb ± 5 mm. Trotzdem können (vermutlich wegen lokaler Gewitter) in wenigen Fällen Niederschlagsdifferenzen bis über 70 mm beobachtet werden.

4.1.1.2. Grobe Charakterisierung der Niederschlagsjahre 1982-1985 (Versuchsdauer 1983-1985) der Messstation Merishausen

Die Abweichungen der monatlichen Niederschlagsmengen zum langjährigen Mittel (1901-1960) der Station Merishausen (Tab. 16) zeigen deutlich die Niederschlagssituation der Jahre 1982-85.

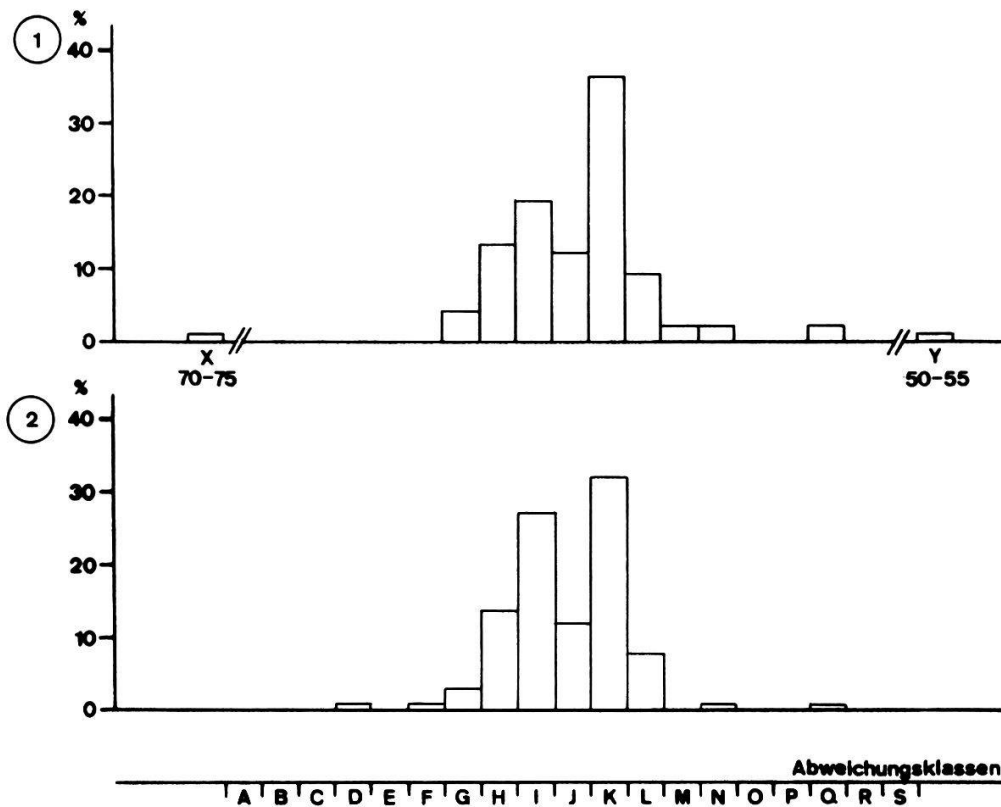


Abb. 11. Abweichungen (in mm) von tatsächlichen wöchentlichen Niederschlagsmengen in Abweichungsklassen A-S zwischen den Messstationen Merishausen und Schaffhausen, resp. Merishausen und Lohn (je 102 Werte, 14.-47. Woche. 1983-1984).

Fig. 11. Deviations (in mm) of actual weekly precipitation in deviation classes between the climatic stations of Merishausen and Schaffhausen, respectively Merishausen and Lohn (102 values each, 14th-47th week, 1983-1985).

1: Abweichungen zwischen Merishausen und Schaffhausen.

Deviations between Merishausen and Schaffhausen.

2: Abweichungen zwischen Merishausen und Lohn.

Deviations between Merishausen and Lohn.

Negativer Wert (Niederschlagsmenge in Merishausen niedriger)
negative value (precipitation in Merishausen lower)

Positiver Wert (Niederschlagsmenge in Merishausen höher)
positive value (precipitation in Merishausen higher)

J	0 mm	J
I	0.1 bis 5 mm	K
H	5.1 bis 10 mm	L
G	10.1 bis 15 mm	M
F	15.1 bis 20 mm	N
E	20.1 bis 25 mm	O
D	25.1 bis 30 mm	P
C	30.1 bis 35 mm	Q
B	35.1 bis 40 mm	R
A	40.1 bis 45 mm	S

1982: Auf die trockenen Frühlingsmonate April und Mai folgt ein regenreicher Sommer (Juli), gefolgt von einem trockenen Frühherbst. Das relativ feuchte Jahr schliesst mit einem regenreichen Oktober und Dezember.

1983: Dieses Jahr beginnt mit einem feuchten Frühling (April, Mai), der von einer fünfmonatigen Trockenperiode bis in den späten Herbst abgelöst wird. Lediglich im November sind die Niederschläge höher als das langjährige Mittel.

1984: Im Gegensatz zu 1983 ist der Frühling und Sommer trocken und der Herbst (September) regenreich. Trotzdem bleibt die Niederschlagssumme unter dem langjährigen Mittel.

1985: Dieses Jahr beginnt ähnlich wie 1983 mit einem feuchten Frühling (April, Mai). Sommer und Herbst sind trocken. Mit 1/5 weniger Niederschlag als das langjährige Mittel dürfte dieses Jahr das bemerkenswerteste sein.

Der Vergleich der Jahressummen aller 4 berücksichtigten Jahre mit dem langjährigen Mittel zeigt ein Niederschlagsdefizit mit Ausnahme für das Jahr 1982. Aber das gute Pilzjahr 1984 zeigt, dass nicht die jährliche Niederschlagssumme für den Pilzaspekt ausschlaggebend ist, sondern die Niederschlagsverteilung während des Jahres. Die mykologische Situation wurde 1982 nicht erfasst.

Tab. 16. Prozentuale Abweichungen der monatlichen Niederschlagsmengen (1982-1985) zum langjährigen Mittel (1901-1960) der Messstation Merishausen.

Table 16. Percentage of deviation of monthly precipitation (1982-1985) from the long-term average (1901-1960) of the climatic station Merishausen.

	Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr
1982	46	-70	43	-72	-21	16	100	-5	-60	80	-41	90	11
1983	17	-12	5	127	127	-42	-73	-31	-8	-51	24	-61	-2
1984	72	52	-43	-27	42	-59	-36	-46	61	-32	-8	-45	-8
1985	-25	-45	-56	94	73	-20	-67	-36	-74	-86	48	-21	-19

4.1.1.3. Lokale Niederschläge der Jahre 1983-1985 im Vergleich mit der Messstation Merishausen

Sowie für die Station Merishausen, als auch für die lokalen Messstationen (Station 1-13 im Untersuchungsgebiet) wurden die wöchentlichen Niederschläge für die Untersuchungsjahre 1983-85 (14.-47. Woche) berechnet und in Diagrammen festgehalten (Abb 12.M, 12.1-13). Ebenfalls wurden von entsprechenden Wochen die Differenz zum Dreijahres-Mittel (1983-1985) berechnet und in die bestehenden Diagramme eingefügt.

Wiesen- und Waldrand-Stationen "uf der Gräte" 1,2,3,4,5,6 (Abb. 12.1-6): Die Station 1 am Waldrand registrierte in der Regel etwas geringere Niederschlagsmengen als die Station Merishausen. Wo Differenzen <5 mm wa-

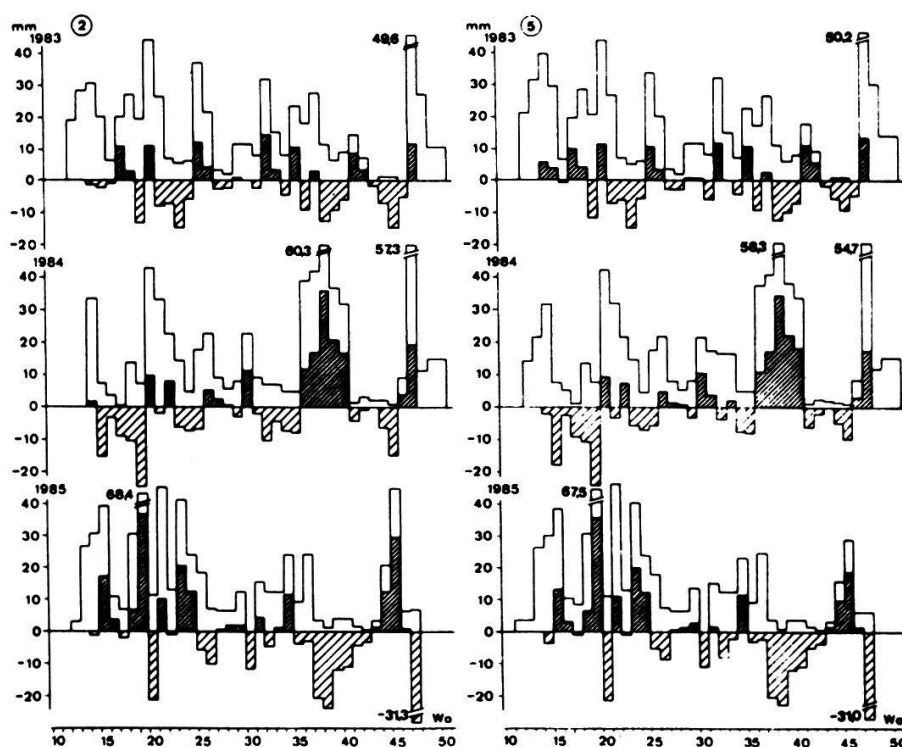


Abb. 12 (S. 46-49). Wöchentliche Niederschlagsmengen (in mm) von 1983-1985; eng schraffiert, positive, breit schraffiert, negative Abweichung vom wöchentlichen dreijährigen Mittel.

Fig. 12 (p. 46-49). Weekly precipitation (in mm), 1983-1985, narrow hatching indicating positive, wide hatching indicating negative deviation from the weekly three year mean.

Messstationen 2, 5: Wiesenstandorte "uf der Gräte".
Climatic stations 2, 5: meadow stands "uf der Gräte".

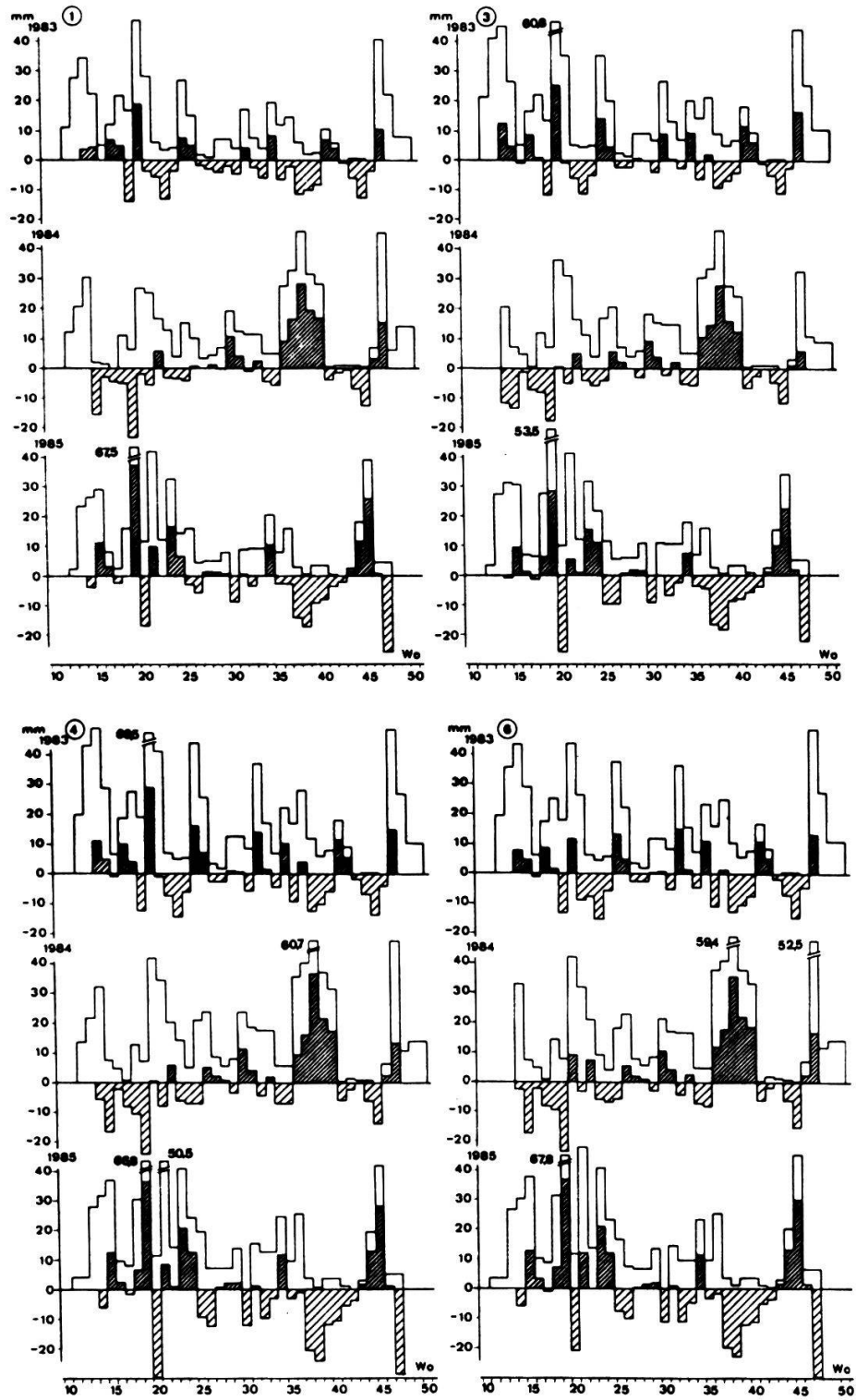


Abb. 12. (Fortsetzung)

Fig. 12. (continued)

Messstationen 1, 3, 4, 6: Waldrandstandorte "uf der Gräte".
Climatic stations 1, 3, 4, 6: stands at the edge of the wood "uf der Gräte".

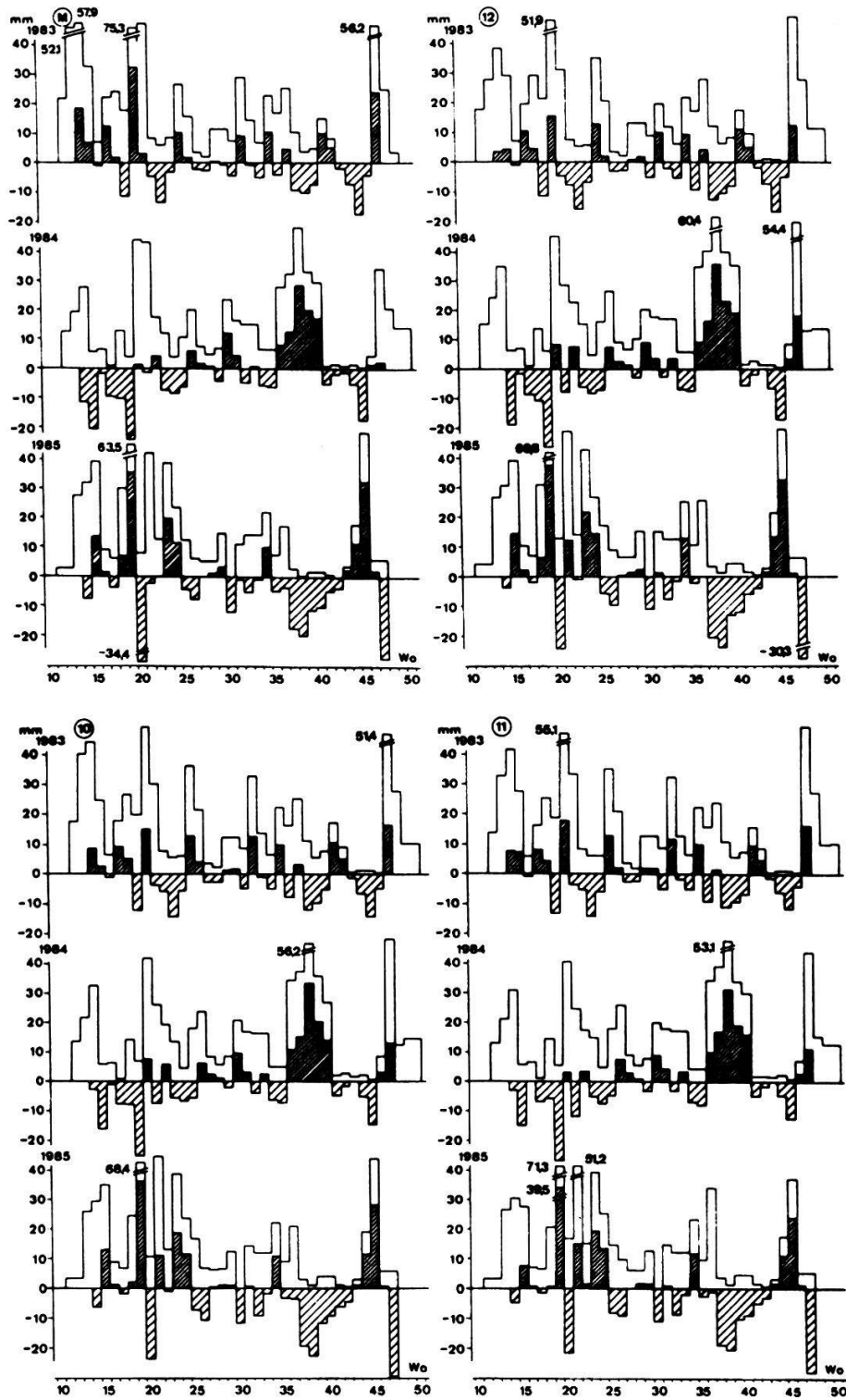


Abb. 12. (Fortsetzung)

Fig. 12. (continued)

Messstationen M (Merishausen) und 10, 11, 12: Wiesenstandorte "Gräntal".

Climatic stations M (Merishausen) and 10, 11, 12: meadow stands "Gräntal".

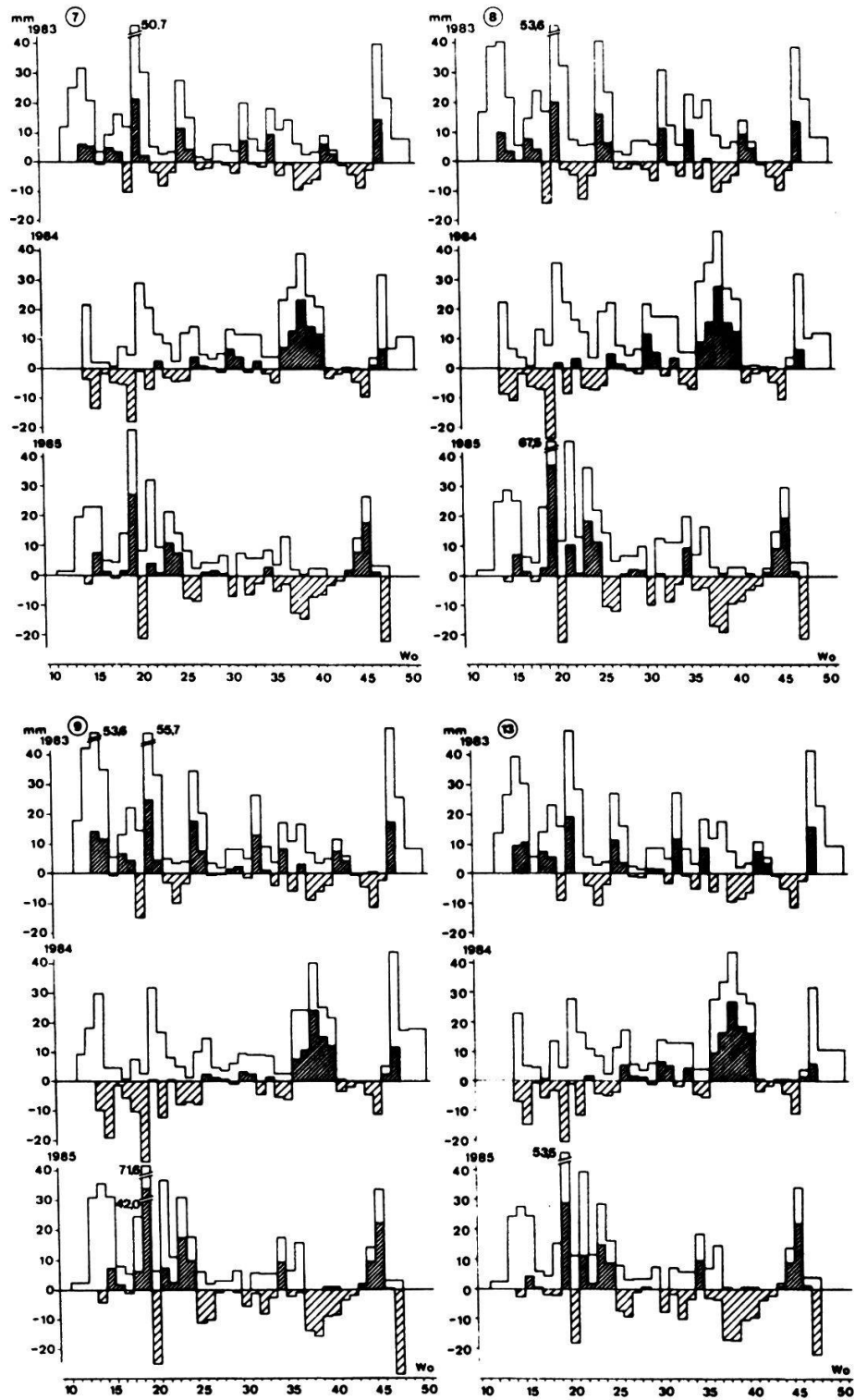


Abb. 12. (Fortsetzung)

Fig. 12. (continued)

Messstationen 7, 8: Standorte der Föhrenforste; 9, 13: Standorte der Buchenwälder.

Climatic stations 7, 8: stands of pine forests; 9, 13: stands of beech woods.

ren, kann angenommen werden, dass der durch Wind verursachte Waldrandeffekt entfiel (ohne Winde oder nicht aus NW-Richtung), wie das in der 25. und 26. Woche 1983, 12.-14., 36.-47. Woche 1984 und 19.-23., 35.-44. Woche 1985 der Fall war.

Die Station 2 befand sich in der Wiesenmitte (UF 15, NW-Exposition). Der Regen fiel relativ ungehindert aus allen Himmelsrichtungen, wie auch bei der Station Merishausen. Einzelne Niederschläge variierten stark voneinander (>20 mm), so zu Beginn des Jahres 1983 (13./14. Woche) und in der 47. Woche 1984.

Die Niederschlagsmengen der Waldrandstation 3 waren ebenfalls geringer als diejenigen der Station Merishausen, jedoch nicht so markant wie in denjenigen der Station 1. Niederschlagsdifferenzen <5 mm gegenüber Merishausen sind aber häufig. Messabweichungen >10 mm im Vergleich zur Station 1 wurden in der 13., 14., 20. Woche 1983, 47. Woche 1984 und in der 18./19. Woche 1985 vermerkt.

Bei der Waldrandstation 4 fielen im Vergleich zur Station Merishausen in der Regel gleiche (Differenz <5 mm) und nur selten unterschiedliche Niederschlagsmengen (Differenz >10 mm: 25. Woche 1983, 25., 38. und 47. Woche 1984).

Die Wiesenstation 5 (UF 14) war in der Niederschlagsverteilung und in den Mengen den Stationen 2 und 4 ähnlich. Abweichungen >10 mm wurden gegenüber der Station 2 nur in der 45. Woche 1985, gegenüber der Station 4 in der 13., 21. Woche 1983 und 45. Woche 1985 verzeichnet.

Die Niederschlagsmengen der Waldrandstation 6 stimmten mit denen der Stationen 2, 4 und 5 praktisch überein. Auch hier entfiel der Waldrandeffekt ähnlich der Waldrandstation 4. Messabweichungen >10 mm wurden im Vergleich zur Station 2 in der 14. Woche 1983, 32. und 33. Woche 1984, im Vergleich zur Station 4 in der 21. Woche 1983 und im Vergleich zur Station 5 in der 45. Woche 1985 vermerkt.

Wiesen-Stationen im "Grätental" 10,11,12 (Abb. 12.10-12):

Die Station 10 (UF 06, SE-Exposition) hatte ähnliche Niederschlagsmengen wie die Station Merishausen. Abweichungen >10 mm waren selten: 1983 in der 13., 14., 20. und 25. Woche und 1984 nur in der 21. Woche.

Die Station 11 (UF 03, E-Exposition) hatte gegenüber Merishausen zusätzlich zwei Messabweichungen >10 mm (36. und 45. Woche 1985). Im Vergleich mit der Station 10 waren die Differenzen immer <10 mm und nur selten >5 mm.

Die Station 12 (UF 04, W-Exposition) verhielt sich zur Station Merishau-

sen wie die Station 10 (E-Exposition). Im Vergleich zur Station 11 gab es in der 32. Woche 1983; im Vergleich zur Station 10 in der 13. und 32. Woche 1983, eine Messabweichung >10 mm.

Föhrenforst-Stationen 7 und 8 (Abb. 12.7 und 8):

Die Messstation 7 (UF 13, NW-Exposition) lag in einem relativ homogenen Bestand. Die Interzeption war immer deutlich tiefer als der Niederschlag bei der Station Merishausen. In Föhrenforst-Standorten wirkt die Interzeption das ganze Jahr und sie können nicht mit den Buchenwaldstandorten verglichen werden. Die Niederschlagsmengen der Station 1 (Waldrand) lagen zwischen denjenigen der Stationen 2 (Wiese) und 7 (Föhrenforst). Der Föhrenforst der Station 8 (UF 12, SE-Exposition) ist aufgelichtet und mit Unterwuchs (Laubhölzer) durchsetzt. Die Interzeptionswerte lagen konstant über denjenigen der Station 7, mit Ausnahme des Frühjahres und Spätherbstes (Be- und Entlaubung).

Buchenwald-Stationen 9 und 13 (Abb. 12.9 und 13):

Die Wirkung des Kronendaches dauerte 1983 von der 16.-45. Woche, 1984 von der 14.-46. Woche und 1985 von der 15.-47. Woche. Die Interzeptionen der Stationen 9 und 13 waren aufgrund des dichten Kronenschlusses regelmässig tiefer (bis 50%) als die Niederschlagsmengen der Station Merishausen, mit Ausnahme des Frühlings und des Herbstes.

Die Niederschlagsmengen der Station 9 (UF 10, SE-Exposition) und 13 (UF 11, W-Exposition) stimmten in der Regel überein. Abweichungen >10 mm gab es in der 13. Woche 1983, in der 47. Woche 1984 und in der 19. Woche 1985.

4.1.2. Temperaturen

4.1.2.1. Lokale Mittel-Temperaturen der Jahre 1984 und 1985

Bei den Messstationen 1-13 wurden für die Jahre 1984 und 1985 die Mittel-Temperaturen auf der Erdoberfläche und in 2-5 cm Bodentiefe mit der Rohrzucker-Inversionsmethode gemessen. Die Messperioden dauerten während der Vegetationsperiode (April-November) einen Monat, mit Ausnahmen des Monats Juni (2 Messungen) und der Wintermonate Dezember-März (1 Messung). Die Varianz der Werte ist in der Regel bei Messung auf der Erdoberfläche grösser als in 2-5 cm Tiefe. Dies ist durch die heterogene

Vegetation und die damit verbundene ungleiche Beschattung der 5 Glasampullen bedingt. Die Varianz fehlt in den Diagrammen, wenn sie kleiner als 1.0 ist. Bei sehr grosser Varianz (>10.0) oder bei fehlender Messung (Stationen 5,6,7 des Monates April 1985) wurden die Glasampullen durch Wild (vor allem Wildschweine) gestört oder zerstört.

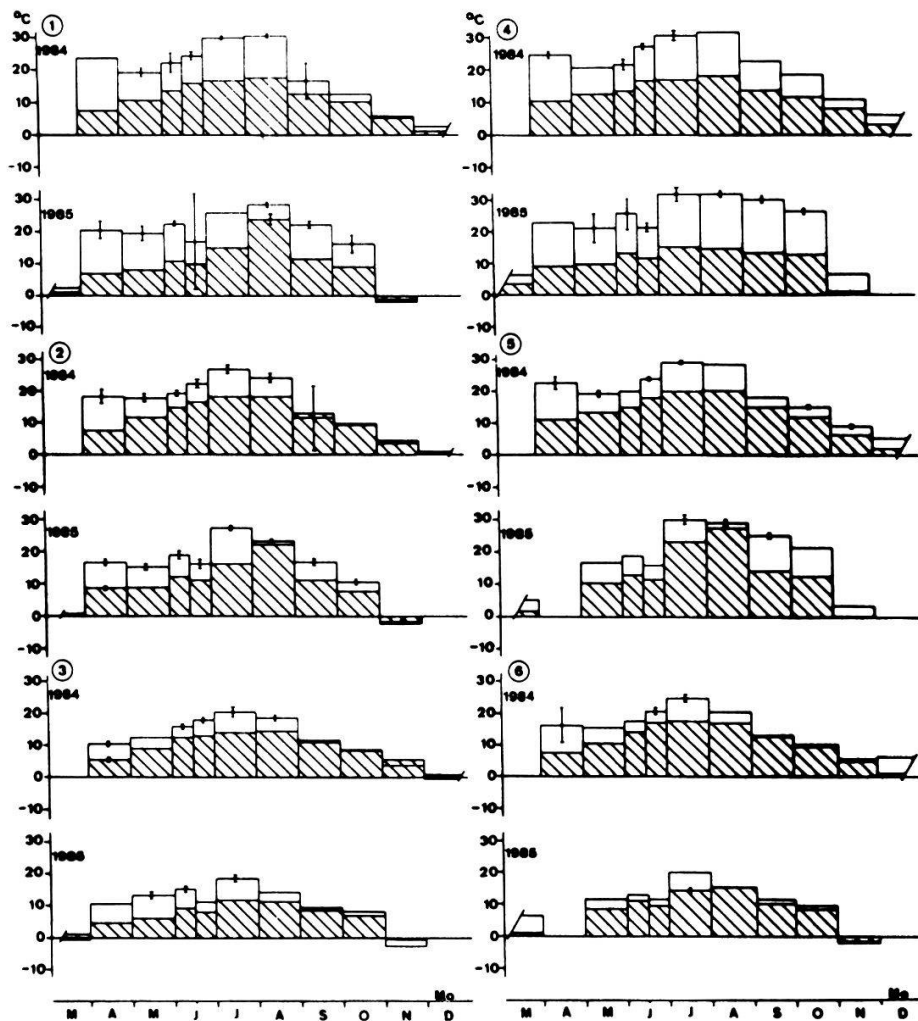


Abb. 13. Monatliche Mittel-Temperaturen (in $^{\circ}\text{C}$) von 1984 und 1985 auf der Erdoberfläche und schraffiert in 2-5 cm Bodentiefe.

Fig. 13. Monthly mean temperatures (in $^{\circ}\text{C}$), 1984 and 1985, at soil surface and, hatched, at 2-5 cm depth.

Messstationen 1-6: Wiesen- und Waldrandstandorte "uf der Gräte".
Climatic stations 1-6: meadow stands and stands at the edge of the wood "uf der Gräte".

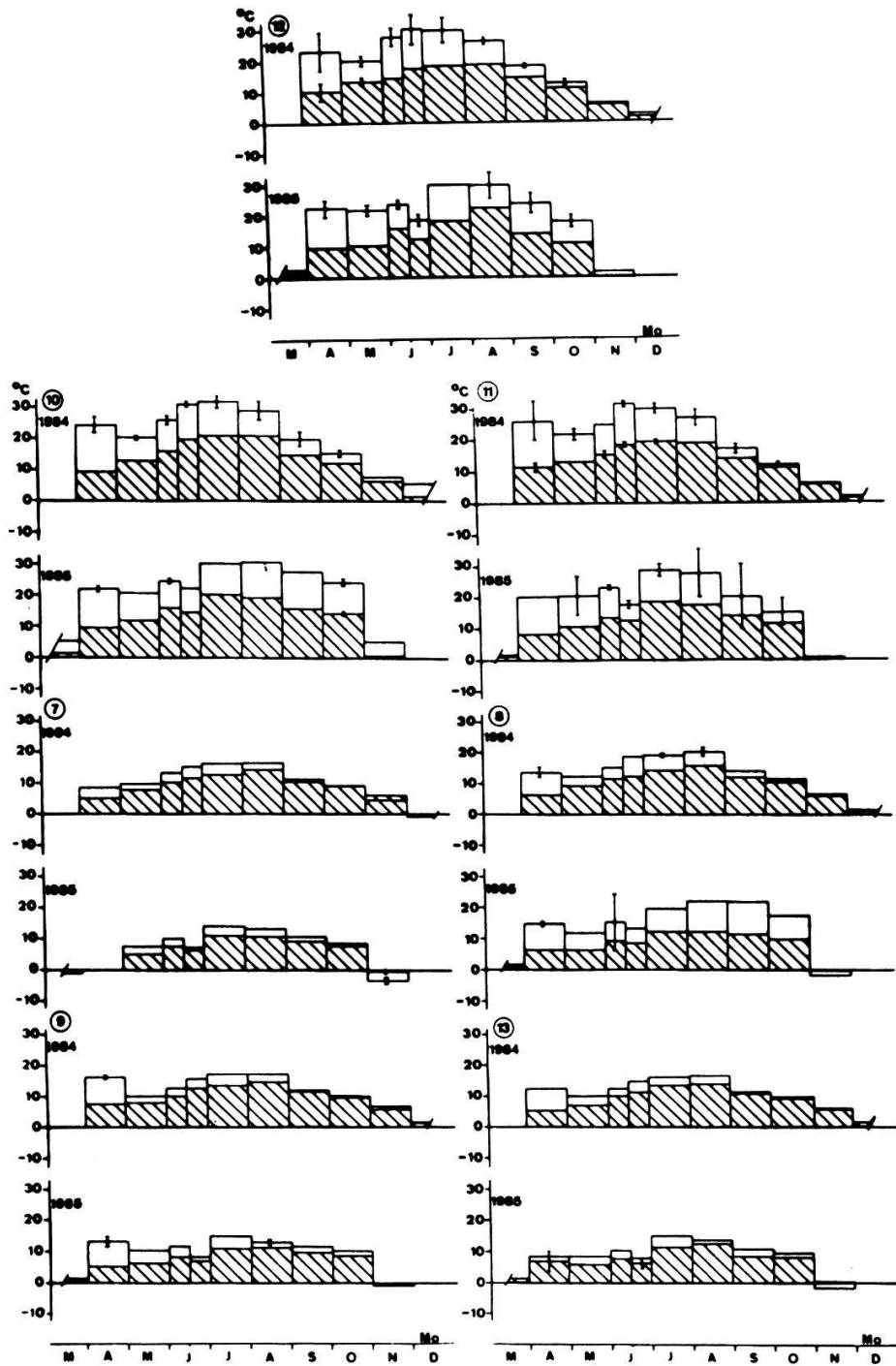


Abb. 13. (Fortsetzung)

Fig. 13. (continued)

Messstationen 10, 11, 12: Wiesenstandorte "Grätental"; 7, 8: Standorte der Föhrenforste; 9, 13: Standorte der Buchenwälder.
Climatic stations 10, 11, 12: meadow stands "Grätental"; 7, 8: stands of pine forests; 9, 13: stands of beech woods.

Wiesen-Stationen "uf der Gräte" 2 und 5 (Abb. 13.2 und 5):

Diese beiden Stationen unterschieden sich deutlich in ihren Temperaturen aufgrund ihrer Exposition. Die Station 5 (SE-Exposition) erreichte im Juli und August, ähnlich wie die Wiesenstationen im "Grätental", maximale Mittel-Temperaturen um 30 °C (Erdoberfläche). Dagegen stiegen sie bei Station 2 (NW-Exposition) im Juli maximal bis knapp über 25 °C. Die Bodentemperaturen der Station 5 waren wie zu erwarten ebenfalls immer höher als die der Station 2.

Waldrand-Stationen "uf der Gräte" 1,3,4,6 (Abb. 13.1, 3, 4 und 6):

Der Jahresverlauf der Temperaturen war ähnlich dem der Wiesenstandorte. Steht der Waldrand im NW (Stationen 1 und 4), waren die Oberflächentemperaturen über, steht der Waldrand im SE (Stationen 3 und 6), waren die Oberflächentemperaturen unter den Mittel-Temperaturen in Wiesenmitten (Stationen 2 und 5). Die Bodentemperaturen in 2-5 cm Tiefe wichen in allen Waldrandstandorten nur unwesentlich voneinander ab. So lagen sie in ihrem Maximum (Juli-August) um 15 °C für beide Jahre. An den Standorten 1,2,3 und 6 kam es (wie in den Buchenwäldern und Föhrenforsten) im November 1984 zu einer Inversion.

Wiesen-Stationen im "Grätental" 10,11,12 (Abb. 13.10-12):

In beiden Jahren war der Monat April auf der Oberfläche um 1-4 °C wärmer als der Monat Mai, das auch mit der noch wenig entwickelten Vegetation zusammenhing. Ab Mai stieg die Temperatur kontinuierlich bis ca. 30 °C (Juli-August) an, um im Herbst wieder zu sinken (ab November 1985 abrupt, über 15 °C Differenz). Die Bodentemperatur reagierte langsamer, aber stieg ebenfalls kontinuierlich bis zu einem Maximum (ca. 20 °C) im Juli-August. Auch hier fiel an allen 3 Messstationen der jähe Temperaturabfall zwischen den Monaten Oktober und November 1985 von max. 10 °C auf. Alle 3 Stationen waren bezüglich ihrer Mittel-Temperaturen wenig voneinander verschieden. Die unterschiedlichen Expositionen wirkten sich nur geringfügig aus.

Föhrenforst-Stationen 7 und 8 (Abb. 13.7 und 8):

Die Mittel-Temperaturen sind wie im Buchenwald ausgeglichen. Da bei Station 8 (SE-Exposition) der Bestand weniger geschlossen und mit starkem Unterwuchs durchsetzt als bei Station 7 ist, erreichten die Maxima gegen 20 °C. Das zeigten auch die erhöhten Oberflächentemperaturen der Station 8 im April, die sich mit dem Buchenwald vergleichen lassen. Im November 1984 war eine Temperatur-Inversion an beiden Standorten zu beobachten.

Buchenwald-Stationen 9 und 13 (Abb. 13.9 und 13):

Die Temperaturkurven im Buchenwald zeigen ein ausgeglichenes Klima. Die Sommermaxima auf der Erdoberfläche lagen bei 15 °C und die Bodentemperatur in 2-5 cm Tiefe nur wenig darunter. An beiden Standorten konnte im November 1984 eine Inversion (Bodentemperatur > Oberflächentemperatur) beobachtet werden. Auffällig waren die erhöhten Oberflächentemperaturen im April gegenüber dem Mai, das auf die noch fehlende Belaubung der Buchen rückschliessen lässt. Die unterschiedlichen Expositionen beeinflussten die Mittel-Temperaturen nur unwesentlich.

4.1.2.2. Lokale Minimum- und Maximum-Temperaturen der Jahre 1983-1985

Als wertvolle, ökologisch relevante Angaben gelten die Minimum-Temperaturen, da sie Fröste anzeigen. Bei den Messstationen 1-13 wurden für die 3 Untersuchungsjahre 1983-85 die Temperaturamplituden auf der Erdoberfläche mit Minimum-Maximum-Thermometer gemessen (mit Ausnahmen der Stationen 1, 6 und 10: Beginn der Messungen 1984). Die Exponierung erfolgte unbeschattet, wodurch die Maximum-Temperaturen der Wiesen- und Waldrandstationen zusätzlich von der direkten Sonnenbestrahlung beeinflusst wird. In den Sommermonaten wurde die instrumentell bedingte obere Messgrenze von +55 °C selten überschritten.

Wiesen- und Waldrand-Stationen "uf der Gräte" 1.2.3.4.5.6 (Abb. 14.1-6):

Die Stationen 3 und 6 (mit dem Waldrand im SE) hatten deutlich tiefere Minimum- und Maximum-Temperaturen als die restlichen vier Stationen. Die Herbsttemperaturen glichen denen der Föhrenforste (ab 31.-34. Woche praktisch keine Sonnenbestrahlung mehr). Die Stationen 1, 2, 4 und 5 zeigten typische Wiesenverhältnisse. Die NW-exponierten Stationen 1, 2 und 3 hatten leicht tiefere Temperaturen als die SE-exponierten Stationen 4, 5 und 6, wobei der Einfluss des im SE-stehenden Waldrandes der Stationen 3 und 6 gegenüber den restlichen Stationen markanter war. Die Minimum-Temperaturen in den Wiesen (UF 14 und 15, 15 m Abstand zum Wald) waren wegen des nächtlichen Ausstrahlungseffektes tiefer als am Waldrand. Die Fröste im Herbst kamen deshalb auch früher: vor allem 1984 in der NW-exponierten Wiese ab der 39. Woche (Station 2, Wiese) und der 42. Woche (Station 1, Waldrand), in der SW-exponierten Wiese ab der 42. Woche (Station 5, Wiese) und der 48. Woche (Station 4, Waldrand).

Wiesen-Stationen im "Grätental" 10,11,12 (Abb. 14.10-12):

Diese Stationen glichen sich in ihren Temperaturverlauf sehr. Ein Vergleich der drei Untersuchungsjahre zeigte für den Herbst 1983 einen auffällig frühen Abfall der Maximum-Temperaturen ab der 43. Woche. Die Stationen 10 und 12 registrierten 1985 erste Herbstfröste bereits in der 36. Woche (Beginn September), in den beiden andern Jahren und bei der Station 11 erst ab der 41.-43. Woche (Beginn Oktober). Vor allem im Frühling 1984 waren bei allen 3 Stationen Frühlingsfröste noch bis zur 19.-22. Woche (Mitte Mai bis Beginn Juni) zu verzeichnen, die sonst in der Regel bis spätestens in der 18. Woche (Ende März/Anfangs Mai) auftraten.

Föhrenforst-Stationen 7 und 8 (Abb. 14.7 und 8):

An diesen Standorten herrscht ein ähnlich ausgeglichenes Klima wie im

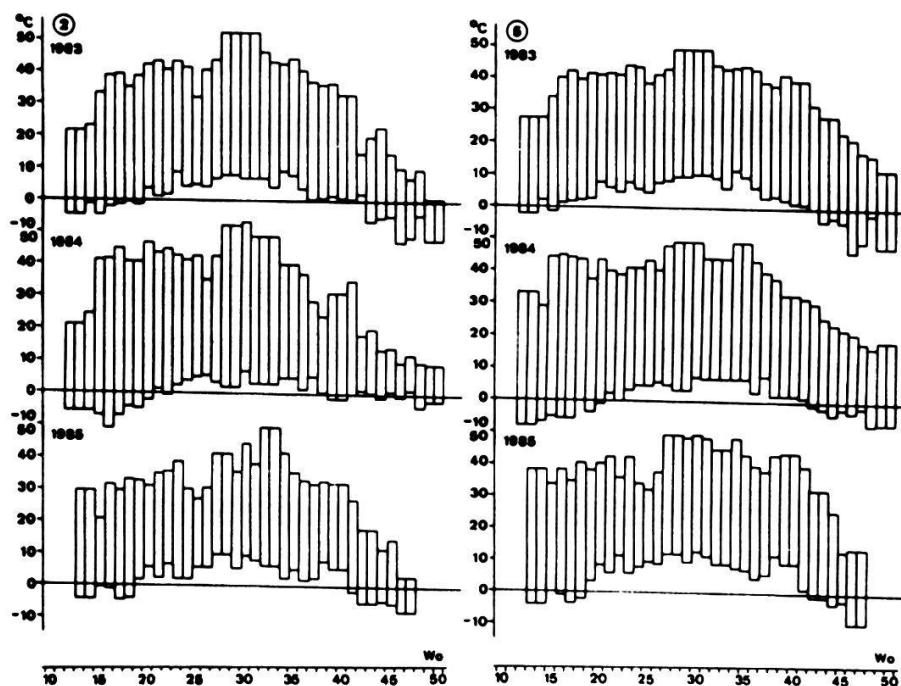


Abb. 14 (S. 56-59). Wöchentliche Minimum- und Maximum-Temperaturen (in °C) von 1983-1985 auf der Erdoberfläche (Temperaturen über 55 °C konnten nicht gemessen werden).

Fig. 14 (p. 56-59). Weekly minimum and maximum temperatures (in °C), 1983-1985, at soil surface (temperatures over 55 °C could not be measured).

Messstationen 2, 5: Wiesenstandorte "uf der Gräte".
Climatic stations 2, 5: meadow stands "uf der Gräte".

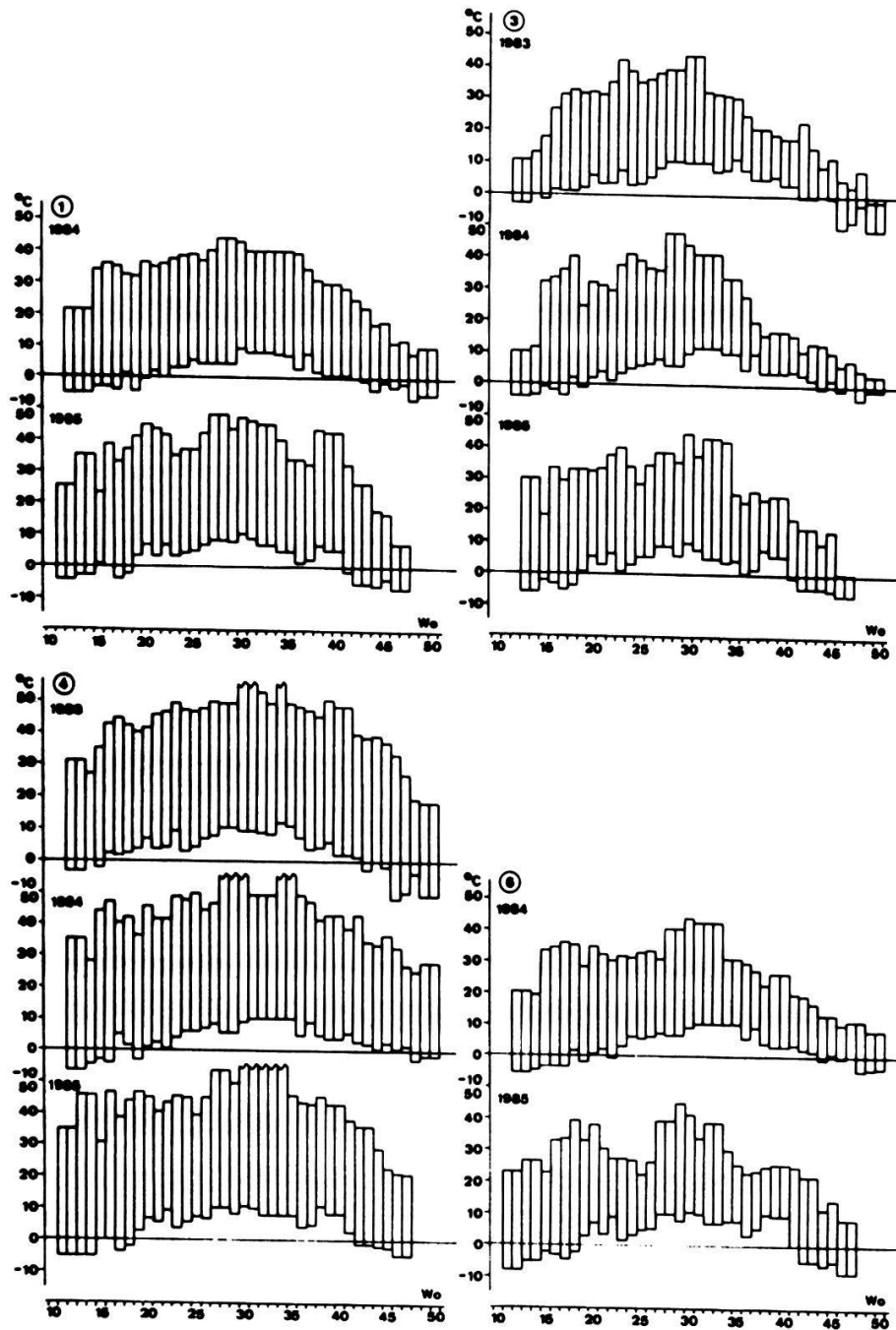


Abb. 14. (Fortsetzung)

Fig. 14. (continued)

Messstationen 1, 3, 4, 6: Waldrandstandorte "uf der Gräte".
Climatic stations 1, 3, 4, 6: stands at the edge of the wood "uf der Gräte".

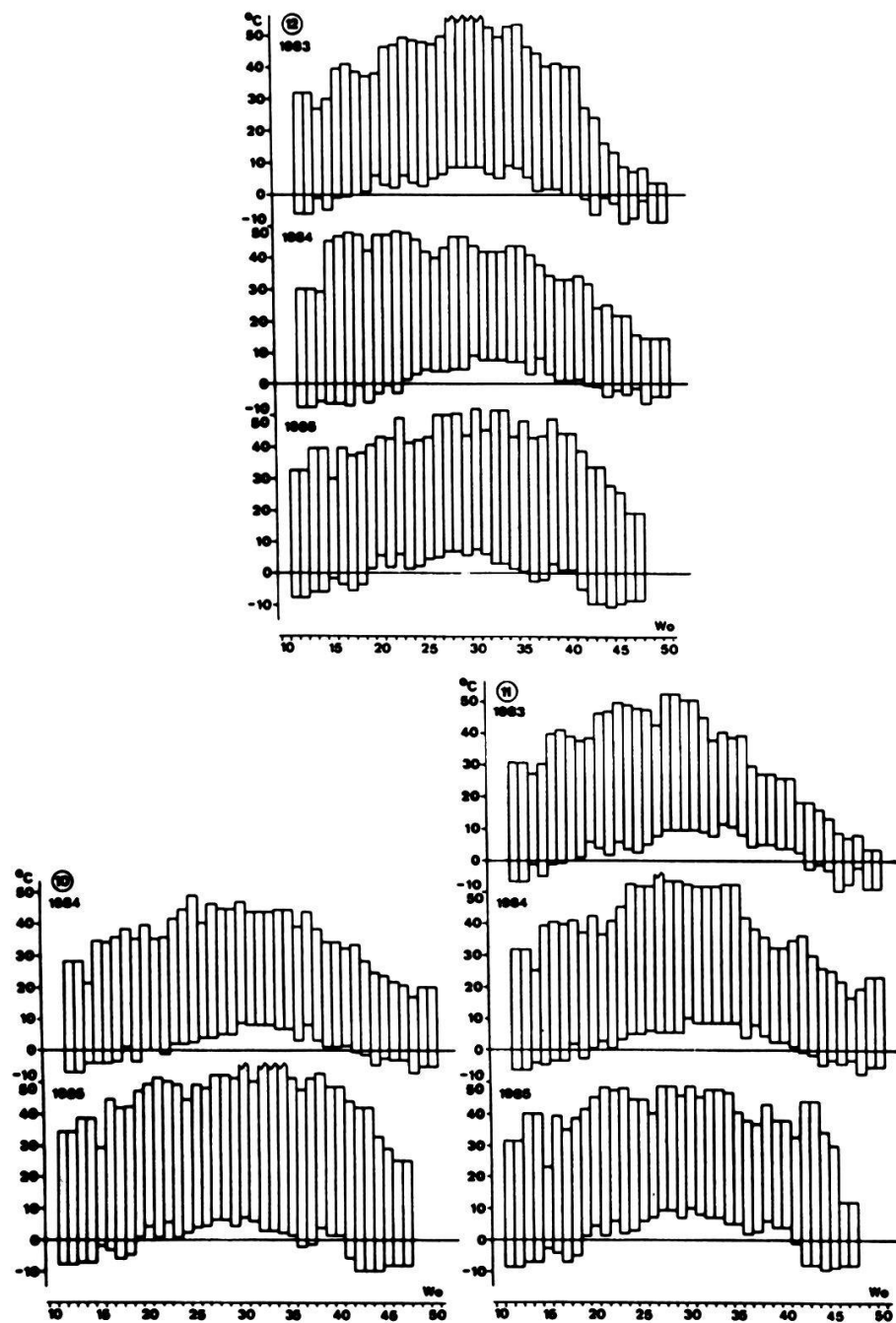


Abb. 14. (Fortsetzung) Fig. 14. (continued)

Messstationen 10, 11, 12: Wiesenstandorte "Gräntental".
Climatic stations 10, 11, 12: meadow stands "Gräntental".

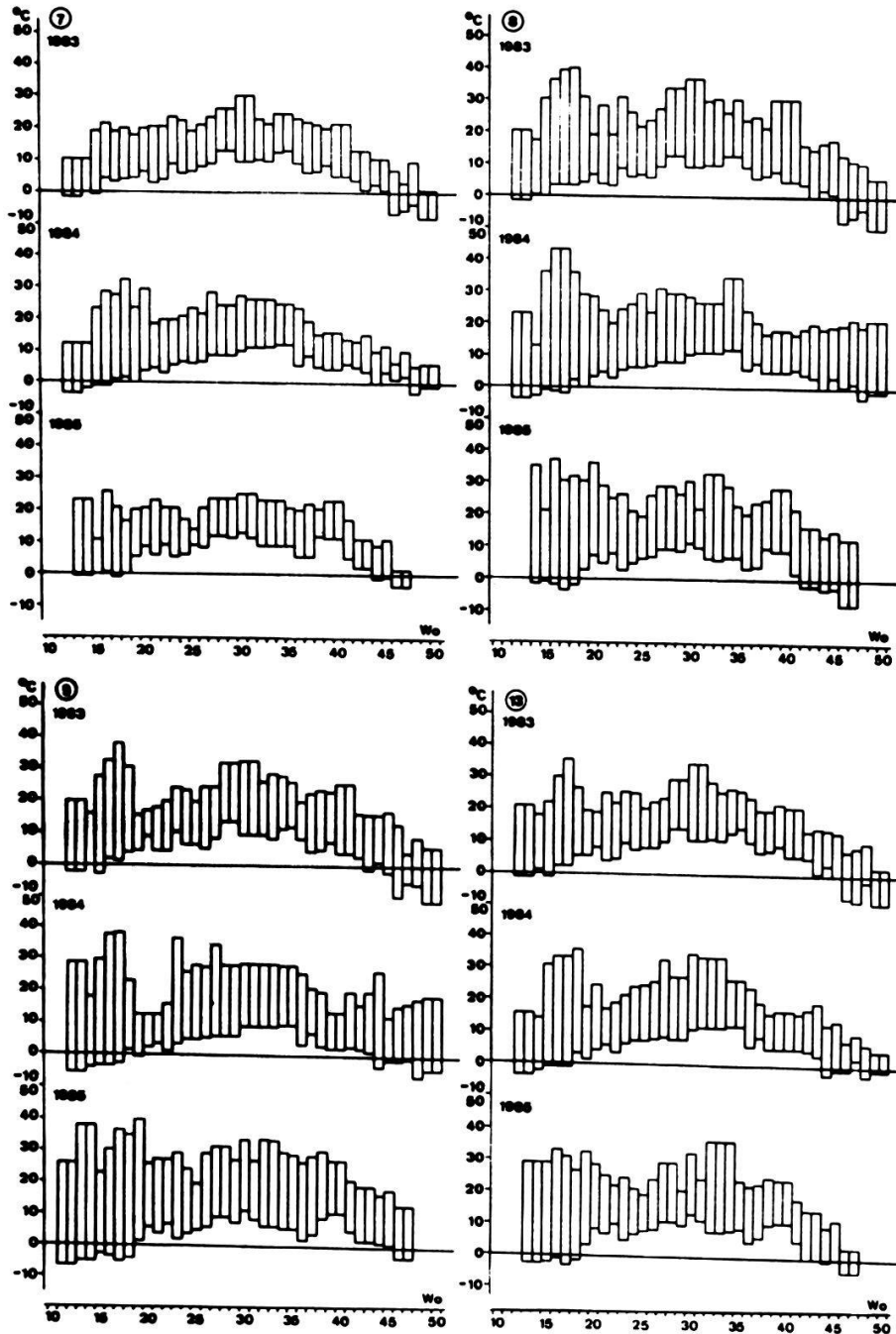


Abb. 14. (Fortsetzung)

Fig. 14. (continued)

Messstationen 7, 8: Standorte der Föhrenforste; 9, 13: Standorte der Buchenwälder.

Climatic stations 7, 8: stands of pine forests; 9, 13: stands of beech woods.

Buchenwald. Bei der Station 8 konnte deutlich der Fröhjahrsabfall der Maximum-Temperaturen aufgrund der Belaubung der Laubbäume an diesem heterogenen Standort beobachtet werden. Bei der Station 7 war der Temperaturverlauf weniger ausgeprägt. Die Temperaturspanne bei der Station 7 ist relativ eng (5-15 °C), bei der Station 8 etwas grösser (bis 20 °C). Fröhjahrsfröste wurden bis zur 19. Woche, Herbstfröste ab der 43. Woche vermerkt.

Buchenwald-Stationen 9 und 13 (Abb. 14.9 und 13):

An diesen Standorten wurde im Allgemeinen ein ausgeglichenes Klima mit Temperaturmaxima um 30 °C verzeichnet. Die Fröhlingstemperaturen waren wegen der noch fehlenden Belaubung am höchsten (Belaubungsbeginn 1983 und 1984: 17.-19. Woche, 1985: 19.-21. Woche). Der letzte Fröhlingfrost

Tab. 17. Absolute und prozentuale Niederschlagsmengen der Messstationen (MST) und die prozentuale Abweichungen zur Messstation Merishausen (14.-47. Woche, 1983-1985).

Table 17. Absolute and percent precipitation of the climatic stations (MST) and the percentage of deviation from the measurements of the climatic station Merishausen (14th-47th week, 1983-1985).

M.g: Messstation Merishausen, tatsächliche Werte -
climatic station Merishausen, actual values

M.b: Messstation Merishausen, berechnete Werte -
climatic station Merishausen, calculated values

MST	1983			1984			1985			Abw.
	mm	%	Abw.%	mm	%	Abw.%	mm	%	Abw.%	Mittel %
M.g	633.2	105.2	5.2	504.6	95.6	-4.4	549.2	104.0	4.0	1.6
M.b	602.1	100.0	0.0	527.8	100.0	0.0	528.3	100.0	0.0	0.0
1	405.3	67.3	-32.7	462.4	87.6	-12.4	452.4	85.6	-14.4	-19.8
2	532.2	88.4	-11.6	591.2	112.0	12.0	567.5	107.4	7.4	2.6
3	517.0	85.9	-14.1	482.6	91.4	-8.6	457.3	86.6	-13.4	-12.0
4	616.9	102.5	2.5	595.7	112.9	12.9	559.3	105.9	5.9	7.1
5	546.0	90.7	-9.3	600.9	113.8	13.8	541.7	102.5	2.5	2.3
6	547.8	91.0	-9.0	606.6	114.9	14.9	556.7	105.4	5.4	3.8
7	389.2	64.6	-35.4	377.7	71.6	-28.4	330.3	62.5	-37.5	-33.8
8	505.2	83.9	-16.1	491.9	93.2	-6.8	472.4	89.4	-10.6	-11.2
9	489.8	81.3	-18.7	376.3	71.3	-28.7	410.4	77.7	-22.3	-23.2
10	552.5	91.8	-8.2	570.7	108.1	8.1	535.0	101.3	1.3	0.4
11	550.1	91.4	-8.6	566.0	107.2	7.2	537.1	101.7	1.7	0.1
12	559.5	92.9	-7.1	613.7	116.3	16.3	588.0	111.3	11.3	6.8
13	442.8	73.5	-26.5	421.3	79.8	-20.2	383.2	72.5	-27.5	24.7

fiel in die 18. Woche, und die ersten Herbstfröste setzten frühestens ab der 42. Woche (vor allem 1984) ein.

4.1.3. Lokalklima des Untersuchungsgebietes aufgrund mikroklimatischer Daten

Für die drei Untersuchungsjahre wurden pro Vegetationsperiode (14.-47. Woche) und Messstation der durchschnittliche Niederschlag berechnet, die Abweichungen zur Station Merishausen in Prozenten festgehalten und diese für die Jahre 1983-1985 gemittelt (Tab. 17).

Bei den Mittel-Temperaturen wurde der Durchschnitt aus den Monaten April bis November erstellt und für die Jahre 1984 und 1985 gemittelt. Bei den Stationen 5,6 und 7 musste der Wert des Jahres 1984 verwendet werden, da alle Zuckerampullen im April 1985 vom Wild zerstört wurden (Tab. 18).

Tab. 18. Durchschnittliche Mittel-Temperaturen ($^{\circ}\text{C}$) auf der Erdoberfläche und in 2-5 cm Bodentiefe (1984, 1985).
Table 18. Average mean temperature ($^{\circ}\text{C}$) at soil surface and at 2-5 cm depth (1984, 1985).

* Messung Mai-November 1985 - measurement May-November 1985
** Wert von 1984 - value from 1984

Mess- stat.	Mittel-Temp. Erdoberfläche				Mittel-Temp. Boden (2-5 cm)			
	Apr.-Nov. 1984 1985		Mittel	Dez.84- Mär.85	Apr.-Nov. 1984 1985		Mittel	Dez.84- Mär.85
1	19.9	18.9	19.4	2.3	11.9	10.4	11.2	1.2
2	16.4	15.4	15.9	0.7	12.1	10.4	11.3	0.3
3	12.9	10.4	11.7	-0.8	10.2	8.1	9.2	1.1
4	22.9	24.1	23.5	6.3	12.4	10.9	11.7	3.5
5	20.4	20.4*	20.4**	5.4	14.4	14.4*	14.4**	2.3
6	15.5	11.2*	15.5**	6.4	12.3	9.4*	12.3**	1.2
7	11.2	9.5*	11.2**	-0.1	9.5	7.1*	9.5**	---
8	14.1	14.8	14.5	0.9	10.8	8.3	9.6	1.2
9	12.7	10.6	11.7	1.5	10.3	7.9	9.1	1.3
10	21.8	22.9	22.4	5.5	14.2	13.3	13.8	1.7
11	21.1	19.2	20.2	1.9	14.0	11.7	12.9	1.8
12	20.5	20.8	20.7	2.6	13.6	11.5	12.6	1.2
13	12.0	9.2	10.6	0.2	9.7	7.6	8.7	1.6

Tab. 19. Durchschnittliche Minimum- und Maximum-Temperaturen ($^{\circ}\text{C}$) auf der Erdoberfläche (14.-47. Woche, 1983-1985; Messstationen 1, 6 und 10 ohne 1983).

Table 19. Average minimum and maximum temperatures ($^{\circ}\text{C}$) at soil surface (14th-47th week, 1983-1985; climatic stations 1, 6, and 10 without 1983).

Mess-station	Minimum-Temperatur				Maximum-Temperatur			
	1983	1984	1985	Mittel	1983	1984	1985	Mittel
1	---	2.0	2.7	2.4	----	32.9	35.5	34.2
2	1.7	0.5	2.0	1.4	36.0	36.1	30.6	34.2
3	4.0	4.1	1.9	3.3	27.0	28.4	28.3	27.9
4	4.1	4.1	4.4	4.2	44.6	43.9	42.8	43.8
5	3.9	1.6	4.7	3.4	38.8	38.8	37.8	38.5
6	---	3.4	3.0	3.2	----	28.9	28.4	28.7
7	5.7	5.1	5.9	5.6	19.6	20.4	18.6	19.5
8	5.7	5.1	3.7	4.8	26.6	25.7	25.3	25.9
9	5.2	3.1	3.7	4.0	23.3	23.5	26.9	24.6
10	---	1.6	-0.4	0.6	----	36.9	45.5	41.2
11	3.4	2.4	1.2	2.3	35.2	40.5	39.9	38.5
12	2.1	1.1	-0.3	1.0	39.9	38.7	40.8	39.8
13	6.3	5.3	5.3	5.6	22.6	23.1	23.9	23.2

Abb. 15. Lage der Messstationen 1-13 im Talprofil und ihre lokalklimatische Charakterisierung.

Fig. 15. Location of the climatic stations 1-13 in the profile of the valley and their local climatic characterization.

- 1) Abweichungen der gemittelten durchschnittlichen Niederschlagsmengen (14.-47. Woche, 1983-1985) in % von der Station Merishausen.
Deviation of mean average precipitation (14th-47th week 1983-1985) in % from the station Merishausen.
- 2) Gemittelte durchschnittliche Mittel-Temperaturen (14.-17. Woche, 1984 und 1985) in $^{\circ}\text{C}$ auf der Erdoberfläche und (schraffiert) in 2-5 cm Bodentiefe (Stationen 5, 6 und 7 nur den Wert des Jahres 1984).
Mean average mean temperatures (14th-47th week, 1984 and 1985) in $^{\circ}\text{C}$ at soil surface and (hatched) at 2-5 cm depth (stations 5, 6, and 7 only the value of 1984).
- 3) Gemittelte durchschnittliche Minimum- und Maximum-Temperaturen (14.-17. Woche, 1983-1985) in $^{\circ}\text{C}$ auf der Erdoberfläche (Stationen 1, 6 und 10 Mittel aus 1984 und 1985).
Mean average minimum and maximum temperatures (14th-47th week 1983-1985) in $^{\circ}\text{C}$ at soil surface (station 1, 6, and 10 mean of 1984 and 1985).

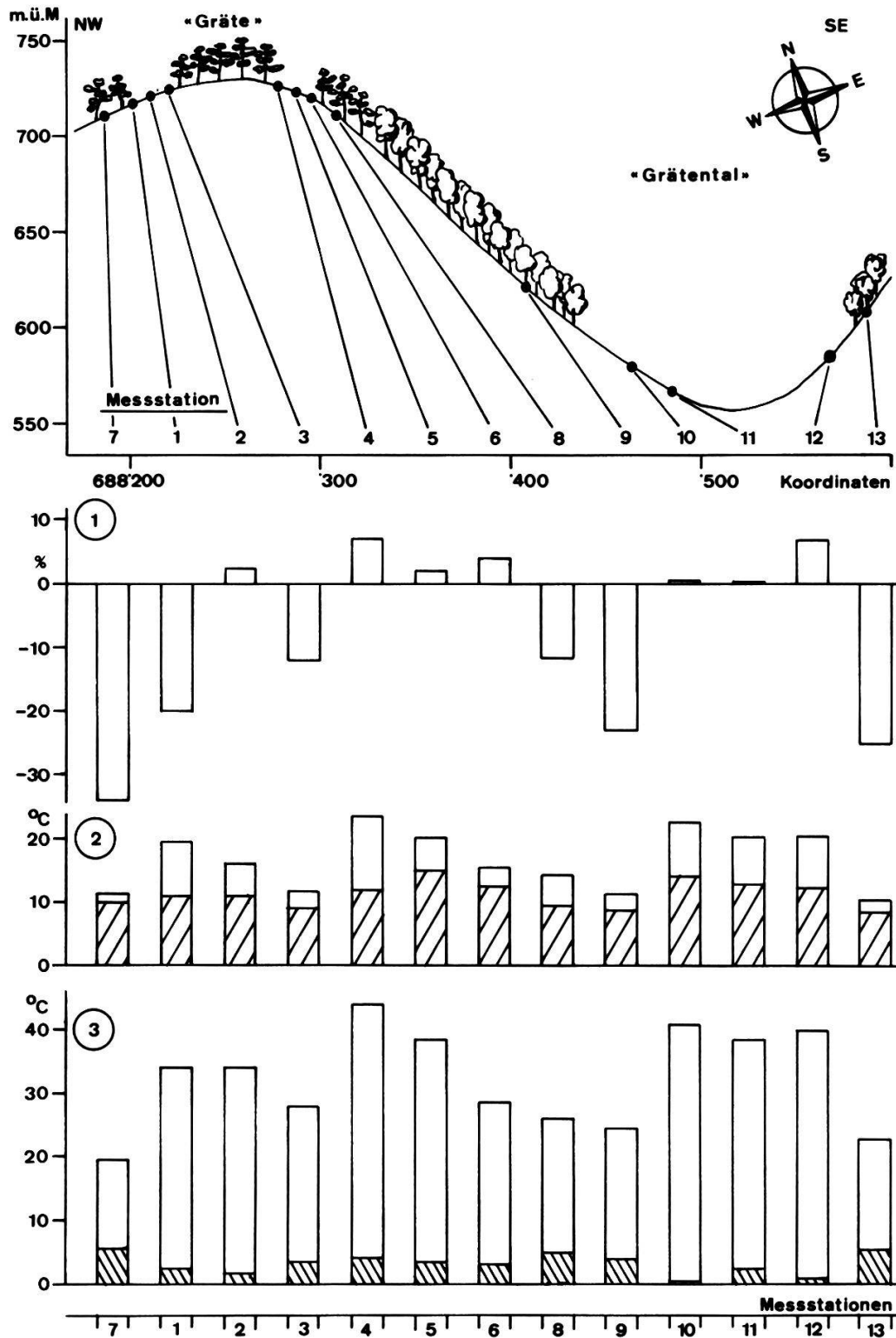


Abb. 15. - Fig. 15.

Bei den Minimum- und Maximum-Temperaturen wurden die durchschnittlichen Werte (14.-47. Woche) berechnet und für die Untersuchungsjahre 1983-1985 gemittelt, mit Ausnahme der Stationen 1,6 und 10, deren Mittel aus den Jahren 1984 und 1985 erstellt wurde. Da für Maximum-Temperaturen die obere Messgrenze bei 55 °C liegt, wurde für die Berechnung des Temperaturdurchschnittes auch für Temperaturen >55 °C der Maximalwert 55 °C verwendet (Tab. 19).

Niederschlag (Abb. 15.1):

Die Waldränder "uf der Gräte" zeigten unterschiedliche Niederschlagsmengen. Die Stationen 1 und 3 der NW-exponierten Wiese waren mit 20% bzw. 12% deutlich unter dem Wert der Station Merishausen. Davon abweichend verhielten sich die Stationen 4 und 6 auf der SE-exponierten Wiese. Hier fielen höhere Regenmengen gegenüber der Wiesenmitten (Stationen 2, 5: UF 15, 14) und der Station Merishausen. Der Waldrandeffekt ist nicht ausgeprägt, das möglicherweise mit der SE-Exposition der Wiese zusammenhängt, die im Lee des Windes liegt; Hauptwindrichtung in Lohn (4.2 km östlich Merishausen) ist W und SW (SCHUEEPP 1973). Auf der NW-exponierten Wiese weht der Wind parallel über die Waldlichtung hinweg, so dass in der Wiesenmitte wegen des Unterdruckes höhere Niederschlagsmengen als am Waldrand fallen.

Bei der Untersuchung hat sich gezeigt, dass die SE-exponierten Wiesen im "Gräental" (Stationen 10, 11: UF 06, 03) praktisch die gleichen Niederschlagsmengen wie die Station Merishausen haben. Nur die NW-exponierte Wiese (Station 12: UF 04) erhielt eine um 7% erhöhte Niederschlagsmenge. Im Föhrenforst (Stationen 7, 8: UF 13, 12) fielen wegen der unterschiedlichen Bestandesdichte auch verschiedene Niederschlagsmengen. So lag der Wert der Station 7 unter 30%, der Wert der Station 8 nur um 10% unter demjenigen der Station Merishausen.

Im Buchenwald (Stationen 9, 13: UF 10, 11) lagen die Niederschlagswerte ca. 20% unter dem Wert der Station Merishausen (die Expositionen spielen keine Rolle bezüglich Niederschlagsmengen).

Mittel-Temperatur (Abb. 15.2):

Die Wiesen und die Waldränder "uf der Gräte" haben ganz unterschiedliche Mittel-Temperaturen. Die Stationen 1 und 4, deren Waldränder im NW stehen, sind am wärmsten, wobei die Station 4 mit 23 °C überhaupt die höchsten Werte registrierte. Die Stationen 3 und 6, deren Waldränder im SE stehen, wiesen wegen fehlender Sonnenbestrahlung (Frühling und Herbst) die tiefsten Mittel-Temperaturen auf. Die Wiesen-Stationen 2 und 5 lie-

gen mit ihren Mittel-Temperaturen zwischen den verschieden exponierten Waldrand-Stationen. Der Einfluss der Exposition machte ca. 4 °C aus, die Lage des Waldrandes jedoch ca. 8 °C aus. Die höchsten Boden-Mittel-Temperaturen "uf der Gräte" wurden in den Wiesenmitten gemessen; am Waldrand lagen sie im Bereich der Föhrenforste.

Die Wiesen-Stationen im "Grätental" hatten auf der Erdoberfläche eine durchschnittliche Mittel-Temperatur von 20 °C, respektive 13 °C in 2-3 cm Bodentiefe.

Die Wiesen-Stationen im "Grätental" wiesen auf der Erdoberfläche eine durchschnittliche Mittel-Temperatur von 20 °C auf, respektive 13 °C in 2-5 cm Bodentiefe. Sie gehören mit den Waldrand-Stationen 1 und 4 "uf der Gräte" zu den wärmsten Standorten im Untersuchungsgebiet.

Die Stationen des Buchenwaldes und der Föhrenforste besaßen eine relativ niedere Erdoberflächen-Mittel-Temperatur (10-15 °C), die nur um 2-4 °C höher als die Boden-Mittel-Temperatur war.

Minimum- und Maximum-Temperatur (Abb. 15.3):

Die durchschnittlichen Minimum-Temperaturen waren in den Wiesen "uf der Gräte" und im "Grätental" deutlich am tiefsten (0.6-3.4 °C). An den Waldrändern war sie gegenüber den Wiesen um 1.9-4.4 °C erhöht, und sowohl in den Buchenwäldern als auch in den Föhrenforsten wurden mit 4.0-5.6 °C die höchsten Werte gemessen.

Die durchschnittlichen Maximum-Temperaturen zeigen ein übereinstimmendes Verhalten mit den durchschnittlichen Mittel-Temperaturen. Die Wiesenstandorte im "Grätental" sowie die Stationen 4 und 5 der SE-exponierten Wiese "uf der Gräte" waren mit ca. 40 °C am wärmsten, wobei die Temperaturen auf den Grätenwiesen je nach Lage des Waldrandes und der Exposition stark abwichen (siehe oben): Wenn der Waldrand im SE liegt, waren die Maximum-Temperaturen sogar unter 30 °C.

Die Maximum-Temperaturen in den Buchenwäldern und den Föhrenforsten bewegten sich zwischen 19-26 °C.

4.1.4. Phänologie ausgewählter Blütenpflanzen

Aufgrund der Blühphänologie verschiedener Wiesen- und Waldpflanzen sollte geprüft werden, ob unterschiedliche Mikroklimata und Wetterabläufe einen Einfluss auf die Pflanzen haben und sie somit als meteorologische Indikatoren gebraucht werden können (Abb. 16.1-7). Die Wetterverhältnisse

se der Jahre 1984 und 1985 waren sehr unterschiedlich: Das Jahr 1984 hatte einen trockenen Frühling und Sommer, dafür einen regenreichen Herbst (September). Andererseits war 1985 der Frühling niederschlagsreich (April, Mai), dafür der Sommer und der Herbst trocken. Gemäss der Mittel-Temperaturmessungen auf den Erdoberflächen war das Jahr 1984 et-

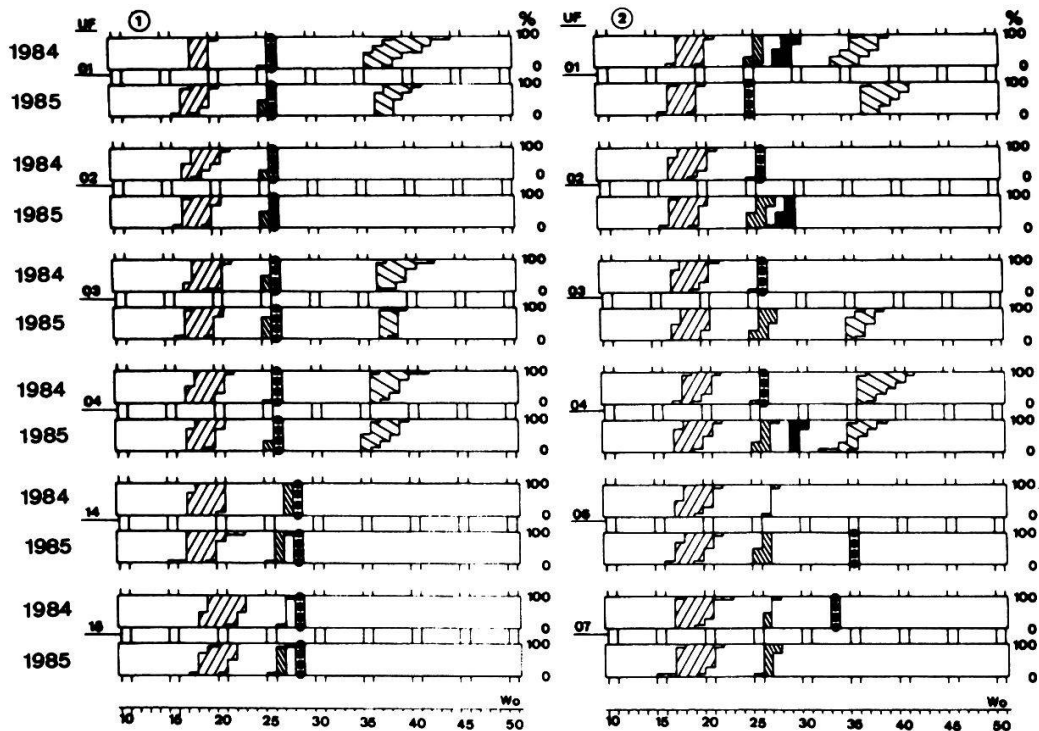


Abb. 16 (S. 66-68). Phänologiediagramme von 1984 und 1985 der UF und der Parzellen für die untersuchten Pflanzenarten nach verschiedenen Bewirtschaftungsformen geordnet.

Fig. 16 (p. 66-68). Phenological diagrams, 1984 and 1985, of the research areas and plots for the investigated plants classified according to different forms of management.

- 1: Schnitt jedes Jahr im Juni/Juli - Cut every year in June/July.
 2: Schnitt jedes 2. Jahr im Juni-September - Cut every 2nd year in June-September.

<i>Primula veris</i>	Schnitt - cut
<i>Bromus erectus</i>	Brand - burnt
<i>Brachypodium pinnatum</i>	
<i>Aster amellus</i>	

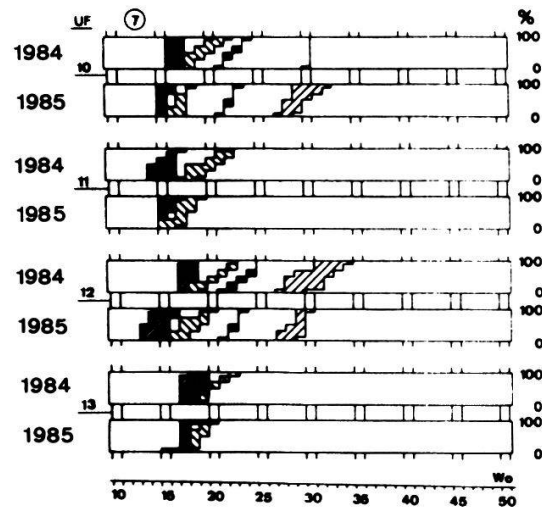







Abb. 16. (Fortsetzung) Fig. 16. (continued)

7: Buchenwald und Föhrenforst - Beech wood and pine forest.

- | | |
|--|---|
|  <i>Daphne mezereum</i> |  <i>Mercurialis perennis</i> |
|  <i>Daphne mezereum</i> , Früchte
- fruits |  <i>Hepatica triloba</i> |
| |  <i>Convallaria majalis</i> |

und 16. Woche) als 1984, das auf die lange Schneebedeckung zurückzuführen ist. Die Blühdauer ist in der Regel relativ konstant (vier bis fünf Wochen) und ist weder durch Wetter noch Bewirtschaftungsformen beeinflussbar.

Bromus erectus: Bei dieser Pflanze verzögern Brache, Brand und Oktoberschnitt im Vergleich zum Junischnitt den Blühbeginn um eine, ausnahmsweise um zwei Wochen. Ein Einfluss der unterschiedlichen Wetterabläufe (1984 und 1985) ist nicht festzustellen; die Blüte dauert von der 25.-27. Woche.

Brachypodium pinnatum: Durch den Junischnitt verschwindet diese Pflanze praktisch vollständig. Blühbeginn (28.-30. Woche) und Blühdauer (ein bis drei Wochen) waren in Parzellen mit den übrigen Bewirtschaftungsformen

was wärmer als 1985. Der Schnee lag 1984 bis zur 13. Woche im Untersuchungsgebiet, 1985 war es bereits vor der 10. Woche schneefrei.

Primula veris: Der Einfluss der Bewirtschaftung ist für diesen Frühblüher ohne Bedeutung auf den Blühbeginn. Aber 1985 begann die Blüte praktisch in allen Untersuchungsflächen ein bis zwei Wochen früher (15.

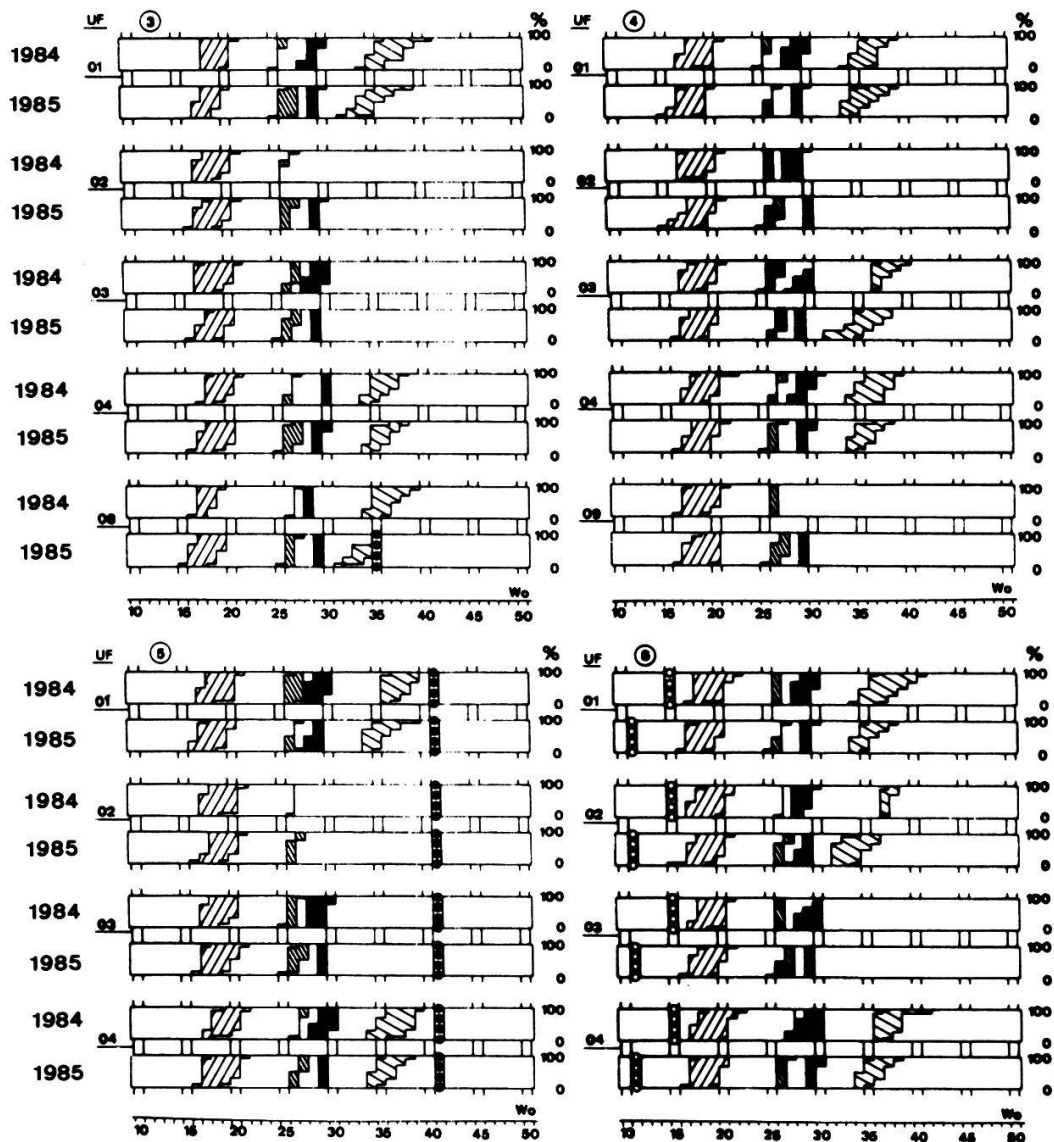


Abb. 16. (Fortsetzung)

Fig. 16. (continued)

- 3: Schnitt jedes 3. (UF 08), resp. 5. Jahr im Juni-September - Cut every 5th, excepting research area 08, cut every 3rd year in June-September.
- 4: Keine Bewirtschaftung, Brache - No management, fallow.
- 5: Schnitt jedes Jahr im Oktober - Cut every year in October.
- 6: Brand jedes Jahr im März/April - Burnt every year in March/April.

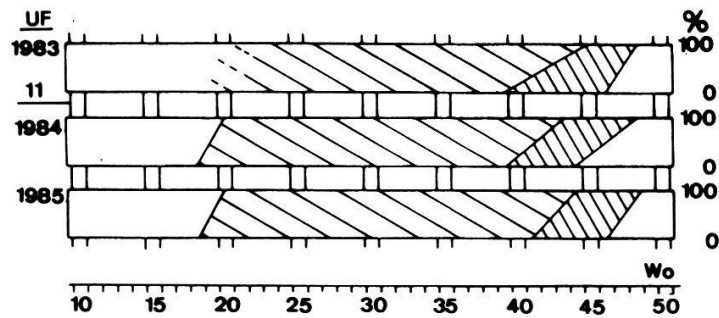





Abb. 17. Belaubungsdiagramm der UF 11 von 1983-1985.

Fig. 17. Diagram of foliage development in research area 11, 1983-1985.

 grüne Blätter
  verfärbte Blätter
  Laub am Boden
 green leaves coloured leaves foliage at soil surface

und 1985, verzögern bekanntlich den Blattfall wegen Wassermangels.

Die Daten der Be- und Entlaubung korrelieren gut mit den aufgrund der Niederschlagsmengen und Minimum-Maximum-Temperaturen ermittelten Daten (vgl. Kap. 4.1.1.3., 4.1.2.2.).

4.2. BODEN

Die Resultate der bodenkundlichen Erhebungen sind in der Tab. 20 dargestellt. Es werden die Böden "uf der Gräte" von denjenigen des "Grätentales" unterschieden, ebenso die drei Horizonte 1, 2 und 3 (1:0-2.5 cm, 2:2.5-5 cm, 3:5-10 cm). In Wiesen-Standorten wurden sowohl geschnittene und verbrachte Halbtrockenwiesen, als auch gedüngte Mähwiesen berücksichtigt. Daneben wurden aber auch Proben aus Föhrenforst- und Buchenwald-Standorten entnommen.

Der Boden "uf der Gräte" ist eine Kalkstein-Rendzina mit einem geringen Skelettanteil in den obersten 10 cm. Der A_c -Horizont liegt unmittelbar auf dem Muttergestein (Gamma-Mergel). Die Talflanken und -sohlen sind durch mächtigen Gehängeschutt (siehe Abb. 5) bedeckt. Die tiefgründigen, wegen des beträchtlichen Anteiles an Grobskelett stark durchlässigen Böden im "Grätental" können als Kalkschutt-Rendzina bezeichnet werden.

für beide Jahre konstant. Es ist kein Einfluss des Wetters auf die Blüte festzustellen.

Aster amellus: Im Gegensatz zu B. erectus verzögert der Junischnitt bei dieser Pflanze den Blühbeginn bis zu drei Wochen. Brache, Brand und Oktoberschnitt beeinflussen die Blüte nicht. Blühbeginn (31.-37. Woche) und Blühdauer (zwei bis acht Wochen) sind unterschiedlich, so dass keine eindeutigen Aussagen über den Einfluss des Wetters auf die Blühphänologie dieser Pflanze gemacht werden können.

Daphne mezereum und **Mercurialis perennis**: Bei diesen Frühblühern ist der Blühbeginn wie bei P. veris von der Länge der Schneebedeckung beeinflusst. D. mezereum erschien 1985 bis zu vier Wochen, M. perennis ein bis zwei Wochen früher als 1984. Die Blühdauer war aber in beiden Jahren relativ konstant. Die Fruchtreife bei D. mezereum (ab der 28. Woche bis max. sechs Wochen lang) war ebenfalls nicht vom Wetter beeinflusst.

Hepatica triloba: Bei dieser Pflanze ist die Blüte unter dem Laub oft kaum feststellbar, weshalb phänologische Untersuchungen erschwert sind; zudem verliert sie ihre Perigonblätter leicht. In beiden Jahren blühte sie trotz unterschiedlicher Schneebedeckung in etwa zum gleichen Zeitpunkt.

Convallaria majalis: Der Blühbeginn fiel in beiden Jahren in die 21. Woche und die Blühdauer dauerte drei bis vier Wochen. Auch diese Pflanze scheint vom Wetter nicht beeinflusst zu sein.

Zusammenfassend kann beobachtet werden, dass unterschiedliche Wetterbedingungen, ausser bei einigen Frühblühern in den Wiesen und in den Wäldern aufgrund der Schneebedeckung, auf die Blühphänologie der untersuchten Pflanzen keinen merklichen Einfluss haben.

4.1.5. Belaubung und Entlaubung der Buchenwälder

1984 und 1985 erfolgte die Belaubung der Buchen in der UF 11 (610 m.ü.M.) trotz unterschiedlicher Witterungsverhältnissen im Frühjahr zum gleichen Zeitpunkt (18.-20. Woche) (Abb. 17). Die Verfärbung der Blätter im Herbst und der Blattfall in den drei Untersuchungsjahren 1983-1985 wichen minim voneinander ab. So begann die Verfärbung 1985 am spätesten (41. Woche) und der Verfärbungsprozess dauerte 1983 mit fünf Wochen am längsten. 1984 war der Beginn des Blattfalls zwei Wochen früher (44. Woche, im Vergleich zu 1983 und 1985). Niederschlagsarme Herbste, wie 1983

4.2.1. Bodenphysikalische Eigenschaften

Skelettgehalt: Der Skelettgehalt in den obersten 10 cm der Böden "uf der Gräte" ist aufgrund des mergeligen Oberbodens gering (<12 V%) und nimmt mit zunehmender Bodentiefe auch nur unwesentlich zu.

Im Vergleich dazu ist der Skelettgehalt in den Böden des "Grätentals" deutlich höher und steigt mit zunehmender Tiefe bis über 30 V%. In diesem Zusammenhang muss berücksichtigt werden, dass grössere Steine mit dem Probenstecher (Durchmesser 5.5 cm) nicht erfasst werden können, d.h. der Anteil des Skelettes beträgt in Wirklichkeit oft bis über 50 V% (ZOLLER 1954b).

Im Buchenwald ist der Skelettgehalt gegenüber der Wiese etwas tiefer, was mit besser entwickelten Böden und feinerem Skelett in Hanglagen erklärbar ist.

Scheinbare Dichte: In allen untersuchten Böden sind die Werte für die scheinbare Dichte der Feinerde in den obersten 2.5 cm tiefer als zwischen 2.5-10 cm. In dieser Tiefe bleibt sie \pm konstant. Die Werte "uf der Gräte" ($0.35-0.96 \text{ g/cm}^3$) sind im Vergleich zum "Grätental" ($0.33-0.66 \text{ g/cm}^3$) etwas höher. Die Waldböden weisen in der Regel eine geringere scheinbare Dichte ($0.33-0.71 \text{ g/cm}^3$) als die Wiesenböden ($0.37-0.96 \text{ g/cm}^3$) auf.

Die unterschiedliche Bewirtschaftung der Wiesen hat nach unseren Daten noch keinen Einfluss auf die scheinbare Dichte (Abb. 18.1), allerdings kann ihr Wert nach GISI et al. (1979) in den obersten 10 cm um $0.1-0.2 \text{ g/cm}^3$ sinken. In den vorliegenden Untersuchungen sind die Brachflächen möglicherweise zu wenig entwickelt (Brachenalter 1984: 6 Jahre UF 01, ca. 17 Jahre UF 03, vgl. KRUESI 1981), um diesen Zusammenhang aufzeigen zu können.

4.2.2. Bodenchemische Eigenschaften

Bodenreaktion (pH): Der $\text{pH}(\text{CaCl}_2)$ -Wert der obersten 5 cm liegt sowohl in den Föhrenforsten (6.89-6.98) als auch in den Buchenwäldern (6.50-6.89) deutlich unter den Werten der Mähwiesen und der Brachen (7.03-7.22). Der pH-Wert im "Grätental" ist gegenüber der "Gräte" leicht erhöht, aber in beiden Gebieten ist ein Steigen des pH-Wertes mit zunehmender Bodentiefe feststellbar. Ein Einfluss der Brachlegung ist nicht beobachtbar.

Tab. 20. Physikalische und chemische Kennwerte der Böden von drei Horizonten (H), 1: 0-2.5 cm, 2: 2.5-5 cm, 3: 5-10 cm.

Table 20. Physical and chemical data of the soils of three horizons (H)
1: 0-2.5 cm, 2: 2.5-5 cm, 3: 5-10 cm.

Bewirtschaftungsform - form of management:

D Düngung (Jauche, Mist, Kunstdünger), mehrere Schnitte im Jahr - fertilization (liquid manure, manure, fertilizer), several cuts per year

1 Schnitt jedes Jahr im Juli - cut every year in July

2 Schnitt jedes 2.-3. Jahr im Juli-September - cut every 2nd-3rd year in July-September

B Keine Bewirtschaftung, Brache - no management, fallow

Kennwerte		"Uf der Gräte"						"Grätental"				
		UF Bew.	14 1	15 1	01 B	12 Föhren- forst	13	05 D	06 2	03 B	10 Buchen- wald	11
		H										
Skelett		1	0.3	0.1	0.4	1.1	0.6	8.0	10.5	17.0	4.0	0.4
		2	0.4	1.8	0.5	0.7	4.0	21.8	19.8	24.3	11.2	4.4
V%		3	5.0	11.9	1.1	3.1	5.3	23.0	30.7	24.5	13.7	14.5
scheinbare Dichte g/cm ³		1	0.58	0.46	0.63	0.60	0.35	0.54	0.44	0.37	0.33	0.38
		2	0.82	0.79	0.81	0.71	0.49	0.51	0.57	0.66	0.45	0.46
		3	0.96	0.81	0.91	0.70	0.57	0.61	0.60	0.61	0.48	0.48
pH	H ₂ O	1	7.10	7.16	7.19	7.17	7.08	7.25	7.37	7.21	7.07	6.66
		2	7.12	7.15	7.17	7.23	7.10	7.36	7.50	7.23	7.09	6.83
		3	7.11	7.25	7.15	7.32	7.20	7.44	7.49	7.33	7.30	7.06
	CaCl ₂	1	7.03	7.03	7.08	6.89	6.90	7.08	7.16	7.11	6.86	6.50
		2	7.06	7.04	7.06	6.96	6.98	7.13	7.22	7.14	6.89	6.62
		3	7.01	7.07	7.13	7.08	7.02	7.17	7.23	7.17	7.00	6.80
C _{org.} %		1	6.1	9.2	6.1	9.9	11.1	5.9	6.2	5.9	10.6	11.4
		2	4.9	6.0	5.4	7.6	9.4	4.8	5.6	5.8	9.5	8.9
		3	3.9	4.4	4.2	4.8	6.5	3.9	5.1	4.0	7.6	7.5
N _t mg/g		1	4.9	7.2	4.6	5.2	5.7	5.4	5.8	4.7	7.3	6.5
		2	4.2	5.3	4.0	4.4	4.9	4.4	5.3	4.1	6.6	5.8
		3	3.5	4.1	3.4	3.1	3.8	3.9	4.8	3.4	5.8	5.1

Tab. 20. (Fortsetzung - continued)

Kennwerte	H	"Uf der Gräte"						"Grätental"				
		UF Bew.	14 1	15 1	01 B	12 Föhrenforst	13	05 D	06 2	03 B	10 Buchenwald	11
C/N		1	12.4	12.9	13.4	18.8	19.5	11.0	10.7	12.7	14.7	16.8
		2	11.8	11.5	13.7	17.6	19.1	10.8	10.6	11.7	14.4	14.9
		3	10.9	10.8	12.3	15.3	16.8	10.3	10.5	11.8	13.2	14.6
PO ₄		1	3.2	3.8	3.0	2.6	2.2	13.8	3.2	3.2	2.0	1.4
		2	1.5	1.8	2.2	2.1	2.3	8.8	2.7	2.4	1.7	1.4
mg/100g		3	1.4	1.1	1.7	1.5	1.6	5.6	2.2	2.0	1.4	1.0
aus- tausch- bare Kationen	K	1	7.1	6.3	6.9	6.9	7.4	31.0	8.0	7.3	10.3	4.7
		2	3.7	3.2	5.2	6.6	7.0	25.8	5.4	5.3	8.8	3.4
		3	2.9	2.8	3.8	5.2	5.7	20.0	4.2	4.1	7.6	2.6
meq/kg	Mg	1	11.0	11.9	10.7	15.1	15.4	12.0	12.2	11.9	15.4	16.2
		2	7.7	6.7	7.9	11.5	12.9	8.4	9.5	8.4	12.6	13.7
		3	5.5	4.3	6.0	7.9	8.5	6.1	7.4	4.8	9.8	11.8
	Ca	1	380	469	350	539	614	370	420	354	695	667
		2	347	394	327	477	570	344	407	311	653	663
		3	329	339	302	379	477	328	381	284	601	650
KAK		1	398	487	368	561	637	413	440	374	721	683
(K+Mg+Ca)		2	359	404	341	495	590	378	422	325	675	680
meq/kg		3	337	347	312	392	492	354	392	293	618	665

Der pH(H₂O)-Wert ist in der Regel ca. 0.1-0.2 höher als der pH(CaCl₂)-Wert.

Organische Substanz (C): Die Böden der Mäh- und Brachwiesen können als stark humos (4-8% C_{org.}) bezeichnet werden (SCHEFFER und SCHACHTSCHA-BEL (1982)). In den Waldstandorten liegt der Prozentsatz noch etwas höher. Für alle untersuchten Böden sinkt der Gehalt an organischer Substanz mit zunehmender Bodentiefe. In Brachen wäre aufgrund des Streuanfalles eine Akkumulation von organischem Material zu erwarten. Die vor-

liegenden Daten bestätigen diese Vermutung nicht. GISI et al. (1979) konnten diese Akkumulation ebenfalls nicht in allen untersuchten Brachen nachweisen.

Gesamtstickstoff (N): Die Werte des Gesamtstickstoffes zeigen kein einheitliches Verhalten. Der N-Gehalt liegt im Buchenwald bei 5.1-7.3 mg/g, in allen übrigen untersuchten Böden im Bereich von 3.4-5.8 mg/g (Ausnahme: UF 14 in 0-2.5 cm Tiefe bei 7.2 mg/g). Ein Gradient von gedüngter zu ungedüngter Mähwiese und zu Brache ist nicht feststellbar. In allen untersuchten Böden sinkt der Gesamtstickstoff mit zunehmender Bodentiefe.

C/N-Verhältnis: Das C/N-Verhältnis gilt als Indikator für den biologischen Abbau von leicht zersetzbaren organischen Stoffen. Niedere C/N-Werte (10:1) zeigen leichte Mineralisation bei hoher biologischer Aktivität, hohe C/N-Werte (30:1) bedeuten schlechte Mineralisation (SCHEFFER und SCHACHTSCHABEL 1982).

In den Mähwiesen sind die C/N-Verhältnisse tief (10.3-12.9), im Buchenwald (13.2-16.8) und im Föhrenforst (15.3-19.5) höher. Die Werte von Brachflächen (11.8-13.4) liegen dazwischen, wobei das C/N-Verhältnis "uf der Gräte" gegenüber dem "Gräntental" etwas höher ist. In praktisch allen untersuchten Böden wird das C/N-Verhältnis mit zunehmender Bodentiefe günstiger.

Phosphat (PO_4): Die Werte für das extrahierbare Phosphat liegen sowohl für die Wälder als auch für ungedüngte Mähwiesen und Brachen im Bereich von 1.0-3.8 mg/100 g. Die obersten 2.5 cm der Wälder sind phosphatärmer (0.4-1.8 mg/100g) als die Wiesen. Zwischen den Brachen und den ungedüngten Mähwiesen ist kein Unterschied feststellbar, jedoch sind die Phosphat-Werte in der gedüngten Mähwiese sehr hoch (0-2.5cm: 13.8 mg/100g).

Abb. 18. Verlauf der scheinbaren Dichte und der Kationenaustauschkapazität KAK in den untersuchten Böden und drei Bodenhorizonten 1-3.
Fig. 18. Graph of the bulk density and the cation exchange capacity of the investigated soils and three soil horizons 1-3.

1: Scheinbare Dichte - bulk density
2: Kationenaustauschkapazität - cation exchange capacity

Horizonte - horizons: 1: 0-2.5 cm, 2: 2.5-5 cm, 3: 5-10 cm

Untersuchungsflächen - research areas:

○—○ 06	*—* 03	●—● 10
○--○ 05	●—● 01	●--● 11
△—△ 15		▲—▲ 13
△--△ 14		▲--▲ 12

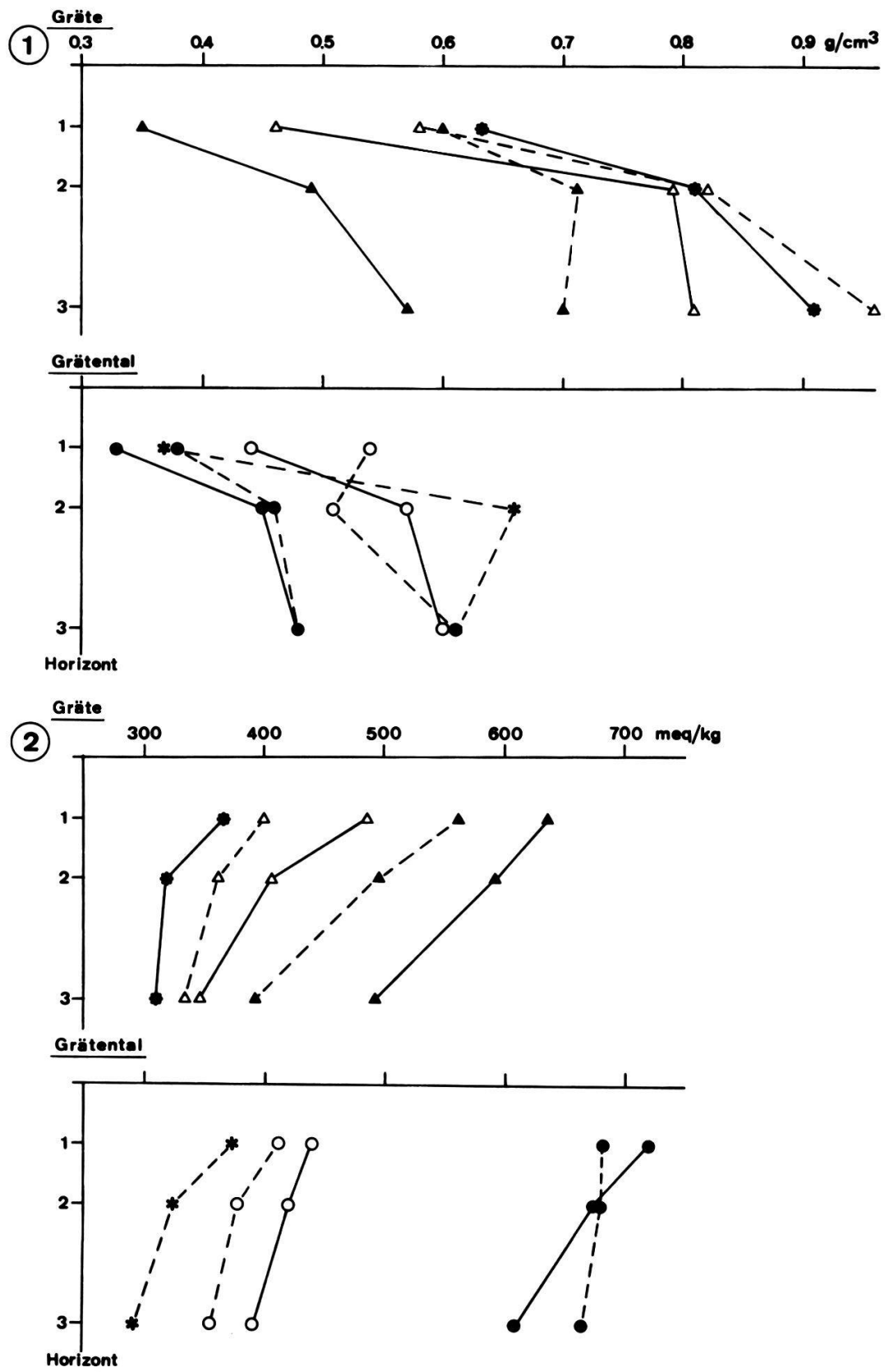


Abb. 18. - Fig. 18.

Diese Wiese wird regelmässig mit Stallmist, Jauche und/oder Kunstdünger versorgt. Der Phosphatgehalt nimmt, wie der Gesamtstickstoff, mit zunehmender Bodentiefe ab.

Kationen (K, Mg, Ca): Kalium hat, die gedüngte Mähwiese (bis 31 meq/kg) ausgenommen, von den drei gemessenen Kationen den niedrigsten Gehalt in den untersuchten Böden. In den übrigen Bodenproben zeigt Kalium ein inhomogenes Verhalten, ausser dass der Gehalt immer mit zunehmender Bodentiefe sinkt.

Magnesium ist in den obersten 2.5 cm angereichert; die Werte schwanken in den Wiesen zwischen 10.7-12.2 meq/kg und in den Wäldern zwischen 15.1-16.2 meq/kg. Diese Differenz von 3-6 meq/kg bleibt auch in den tieferen Bodenschichten beider Standorte erhalten, obwohl die Konzentration abnimmt. Bezüglich Magnesium kann zwischen Brache und Mähwiesen kein Unterschied festgestellt werden.

Calcium tritt von allen austauschbaren Kationen mit den deutlich höchsten Konzentrationen auf. Die Werte sind mit denen des Magnesiums ähnlich. In den Waldböden (379-695 meq/kg) ist der Gehalt höher als in den Wiesenböden (284-469 meq/kg). Zudem liegen in den Brachen (284-354 meq/kg) die Calcium-Werte unter denjenigen der Mähwiesen (328-469 meq/kg). Die Konzentrationen sinken wie bei den übrigen Kationen mit zunehmender Bodentiefe.

Kationenaustauschkapazität KAK (K+Mg+Ca): Die Kationenaustauschkapazität entspricht der Summe an austauschbaren Kalium-, Magnesium-, Calcium-, Natrium- und Wasserstoffionen. Eine untergeordnete Rolle spielen die Me-

Abb. 19. pH und C/N-Verhältnisse der untersuchten Boden und den drei Bodenhorizonten 1-3, sowie lineare Regression von pH und C/N-Verhältnis im 3. Bodenhorizont.

Fig. 19. pH and C/N-relation of the investigated soils and the three soil horizons 1-3, as well as pH and C/N-relation in the 3rd soil horizon.

1: pH und C/N-Verhältnis - pH and C/N-relation

2: Lineare Regression von pH und C/N-Verhältnissen - linear regression of pH and C/N-relation

Horizonte - horizons: 1: 0-2.5 cm, 2: 2.5-5 cm, 3: 5-10 cm

Untersuchungsflächen - research areas:

○-○ 06

- 03

●-● 10

○-○ 05

- 01

●-● 11

△-△ 15

▲-▲ 13

△-△ 14

▲-▲ 12

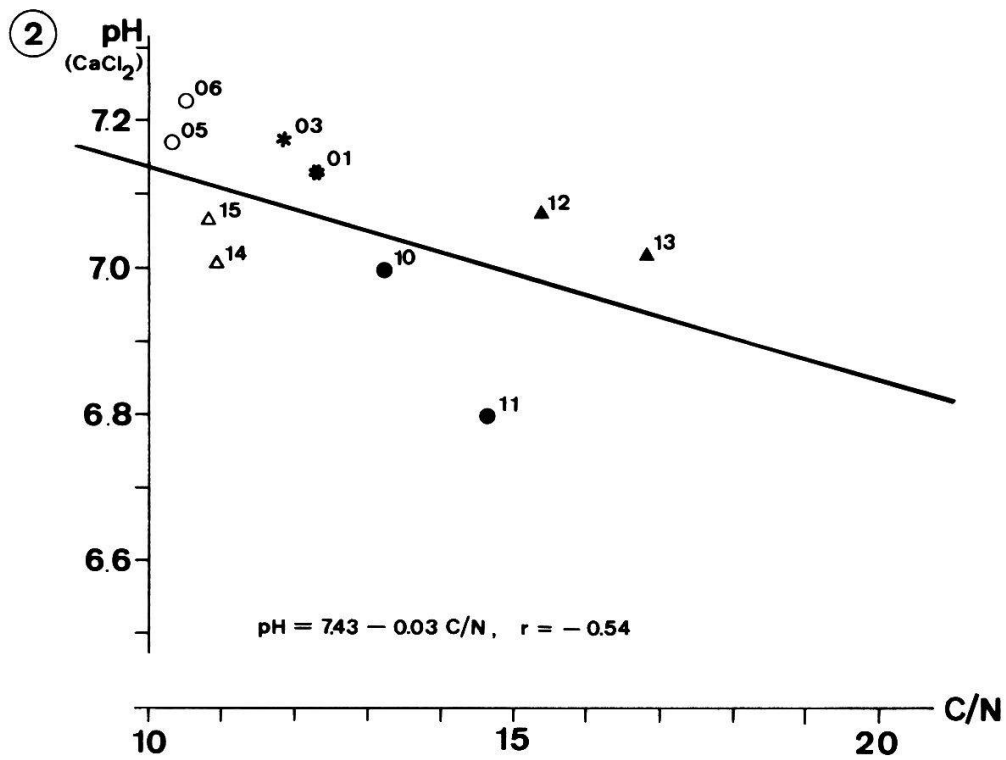
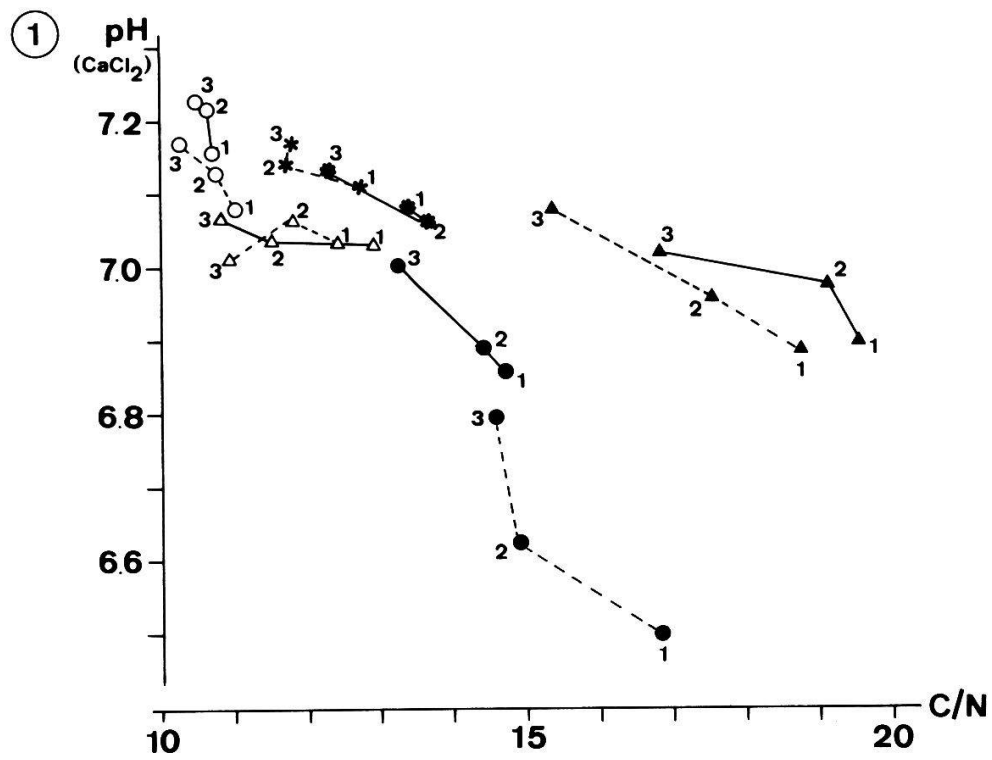


Abb. 19. - Fig. 19.

tallionen. In karbonathaltigen Böden können zudem Natrium- und Wasserstoffionen vernachlässigt werden (STICHER et al. 1971). Da mengenmässig der Calcium-Gehalt in den untersuchten Böden dominiert (gedüngte Mähwiese ca. 90%, ungedüngte Mähwiese und Brache ca. 95%, Wälder ca. 97%), verhält sich austauschbares Calcium wie die KAK (Abb. 18.2). Die KAK (293-721 meq/kg) ist im Vergleich mit anderen Böden relativ hoch; für Parabraunerden auf Löss geben SCHEFFER und SCHACHTSCHABEL (1982) eine KAK von 170 meq/kg und für Kalkmarschen 280 meq/kg an. Nach SCHROEDER (1978) liegt die KAK für Schwarzerden mit $\text{pH}(\text{CaCl}_2)$ 7.0 bei 280 meq/kg, wobei davon 91% Calcium-, 8% Magnesium-, Kalium- und Natrium- und 1% Wasserstoffionen sind.

4.2.3. pH-Wert und C/N-Verhältnis

GISI et al. (1979) stellen fest, dass mit zunehmendem Alter der Brache der pH-Wert sinkt und das C/N-Verhältnis ansteigt. Eine lineare Regression zwischen dem pH-Wert und dem C/N-Verhältnis in 6 cm Bodentiefe ergibt: $\text{pH} = 8.13 - 0.20 \text{ C/N}$, $r = -0.45$ (Approximation).

Eine ähnliche Tendenz ist ebenfalls in den vorliegenden Untersuchungen festzustellen (Abb. 19.1). Vergleichbare Daten liefert die lineare Regression in der Bodentiefe von 5-10 cm zwischen dem $\text{pH}(\text{CaCl}_2)$ und dem C/N-Verhältnis (Abb. 19.2): $\text{pH} = 7.43 - 0.03 \text{ C/N}$, $r = -0.54$.

Die Gerade ist etwas weniger steil und der Wert beim C/N-Nullpunkt etwas tiefer, aber die Approximation liegt in einem ähnlichen Bereich. Nach GISI et al. (1979) puffern flachgründige und skelettreiche Böden die Versauerung stärker ab (die Gerade wird weniger steil), das bremsend auf die Brachenentwicklung wirkt. In den obersten Horizonten ändert sich die lineare Regression und ihre Approximation nur unwesentlich (0-2.5 cm: $\text{pH} = 7.55 - 0.04 \text{ C/N}$, $r = -0.66$; 2.5-5 cm: $\text{pH} = 7.42 - 0.03 \text{ C/N}$, $r = -0.53$).

4.3. OBERIRDISCHE BIOMASSE

Der jährliche Anfall an oberirdischer Biomasse in einer ungedüngten Mähwiese wurde exemplarisch in den UF 14 und 15 ("uf der Gräte") gemessen.

Die Probenahmen erfolgten im Juli (unmittelbar vor dem üblichen Schnitt) und im November (Ende der Vegetationsperiode). Die jährliche oberirdische Biomasse betrug 316 g/m^2 (UF 14) und 289 g/m^2 (UF 15). Bis zum Schnitt im Juli wurden bereits 85% bzw. 88% der Biomasse produziert (Tab. 21). HARTMANN und OERTLI (1984a) berechneten für eine vergleichbare Magerwiese im Nordwestschweizer Jura eine jährliche Produktivität an oberirdischer Biomasse von 391 g/m^2 , wobei mit der Mahd im Juli lediglich 45% anfielen. Der Produktionsverlauf zeigte je ein Maximum zu Beginn der Vegetationsperiode und im Juni/Juli. Ab Mitte Oktober wurde bei Temperaturen um 0°C kein neues Pflanzenmaterial mehr gebildet. Moose wurden ebenfalls im Juli und im November entnommen. Mit 3.1 g/m^2 (UF 14) und 4.4 g/m^2 (UF 15) im Juli war der prozentuale Anteil an der jährlichen oberirdischen Biomasse gering (1-1.5%). Im November war die Moos-Biomasse mit $2-3 \text{ g/m}^2$ noch niedriger als im Juli (Tab. 21). Der Einfluss verschiedener Bewirtschaftungsformen auf die Biomasse konnte im Rahmen dieser Untersuchungen nicht behandelt werden. Nach HARTMANN und OERTLI (1984a) wird die oberirdische Biomasse einer Magerwiese durch Düngung um ca. 100% und durch Brachlegung um ca. 30% erhöht. Der Anteil an unterirdischer Biomasse von der Gesamtbiomasse ist in den Magerwiesen mit 79% am höchsten, sinkt in den Brachen auf 65-70% und ist in den Fettwiesen mit 53% am niedrigsten.

Tab. 21. Mittelwerte und Standardabweichung der oberirdischen Biomasse der UF 14 und 15.

Table 21. Mean value and standard deviation of the aboveground biomass of the research areas 14 and 15.

Untersuchungsfläche Probenahme		14 Juli Nov. Total			15 Juli Nov. Total		
Kräuter	Mittelwert g/m^2	267.4	49.0	316.4	253.2	35.5	288.7
	Standardabweichung	40.3	8.9	--	42.5	18.7	--
	%	84.5	15.5	100.0	87.7	12.3	100.0
Moose	Mittelwert g/m^2	3.1	2.1	--	4.4	2.9	--
	Standardabweichung	2.9	1.4	--	4.4	3.0	--

4.4. VEGETATION

4.4.1. Charakterisierung der Pflanzengesellschaften

4.4.1.1. Ungedüngte Mähwiesen (Tab. 22)

Die Pflanzengesellschaften der ungedüngten Mähwiesen im Untersuchungsgebiet lassen sich nach ZOLLER (1954b) und KRUESI (1981) in drei Fazies des Mesobrometum unterteilen.

Seselio libanotidis - Mesobrometum (S-M): Diese Fazies kommt an den Waldrändern in Hanglage im "Grätental" vor (UF 03, 09; 04, 08). Sie bevorzugt sonnige und trockene Standorte in vorwiegend südlicher Lage. Die Horste von Bromus erectus stehen relativ weit auseinander und in ihren Lücken findet sich vor allem Seseli libanotis, ferner auch Origanum vulgare, Asperula cynanchica und Aster amellus. Der geologische Untergrund besteht aus einem Gehängeschutt mit einem unentwickelten Humuskarbonatboden (Kalkschutt-Rendzina, vgl. Kap. 4.2).

Die UF 08 besitzt neben den typischen Trockenwiesenpflanzen auch Arten des Geissklee-Föhrenwaldes (Cytiso nigricantis - Pinetum), welches im Untersuchungsgebiet am Südwesthang und an der Südspitze des Grätehangs vorkommt und den Uebergang zwischen geschlossenem Wald und offener Trockenwiese bildet. Der lichte Geissklee-Föhrenwald bildet eine Initialgesellschaft brachliegender S-M, die in der Sukzession vom Flaumeichenwald (Coronillo coronatae - Quercetum) oder vom Seggen-Buchenwald (Carici - Fagetum mit Carex humilis) abgelöst wird (KELLER 1976). Die Charakterarten des Geissklee-Föhrenwaldes, Cytisus nigricans, sowie des Flaumeichenwaldes, Coronilla coronata, kommen beide in diesem Wiesenstandort vor.

Die UF 09 oberhalb der UF 03 wird von Schwarzdorn (Prunus spinosa) dominiert (Deckungsgrad 80%). Aufgrund des Unterwuchses ist dieser Standort jedoch eindeutig dem S-M zuzurechnen. P. spinosa breitet sich durch die fehlende Mahd stark aus. Es scheint aber, dass durch jährlichen Brand im März die Ausbreitung dieses Gebüsches verhindern werden kann (mündl. Mitt. KRUESI).

Dauco-Salvio - Mesobrometum (D-M): Das D-M ist ebenfalls häufig im "Grätental" anzutreffen (UF 02, 06, 07). Es entsteht bei schwacher Düngung

verschiedener Fazies des Mesobrometum. Neben B. erectus entwickeln sich hier besonders Onobrychis arenaria, Daucus carota, Salvia pratensis und Thlaspi perfoliatum. Andererseits werden Carex flacca und C. montana verdrängt.

Medicagini falcatae - Mesobrometum (M-M): Diese Pflanzengesellschaft dominiert an sonnigen und meist flachen Lagen "uf der Gräte" (UF 01, 14, 15). Neben B. erectus kommt Brachypodium pinnatum häufig vor. Typische Arten sind ferner Potentilla heptaphylla und Medicago falcata. Den geologischen Untergrund bildet ein Gamma-Mergel mit einem mässig entwickelten Humuskarbonatboden (Kalkstein-Rendzina, vgl. Kap. 4.2).

4.4.1.2. Gedüngte Mähwiese (Tab. 23)

Der Standort der gedüngten Mähwiese liegt in der ebenen Talsohle des "Grätentals" und wurde noch bis vor kurzem als Ackerland (vorwiegend für Gerste) genutzt. 1982 wurde gleichzeitig mit der letzten Gerstensaat Klee eingesät. Seit 1983 entwickelt sich eine Fettwiese, die unregelmässig mit Stallmist, Jauche und/oder Kunstdünger versorgt und zwei bis vier Mal im Jahr geschnitten wird. Dominierende und zugleich landwirtschaftlich wertvolle Pflanzen sind Dactylis glomerata, Poa trivialis, Taraxacum officinalis und Trifolium pratense.

4.4.1.3. Buchenwälder und Föhrenforste (Tab. 24)

Carici - Fagetum (C-F): Die UF 10 und 11 im Buchenwald werden von KELLER (1976) als C-F (Subassoziation mit Carex alba) bezeichnet, das gleichzeitig der verbreitetste Seggen-Buchenwald-Typ im Untersuchungsgebiet ist. Diese Waldgesellschaft besiedelt mässig-trockene Standorte auf kalkreichen Böden der submontanen bis montanen Stufe. Typische Pflanzenarten sind Mercurialis perennis, Convallaria majalis, Daphne mezereum und Prenanthes purpurea.

Brachypodio - Pinetum (B-P): Gemäss ZOLLER (1958) sind die UF 12 und 13 im Föhrenforst dem B-P zuzuordnen. Diese ehemaligen Aufforstungen befinden sich aber aufgrund der Arten im Unterwuchs auf dem Standort eines C-F (KELLER 1976).

Tab. 22 (S. 82-84). Uebersicht der Pflanzengesellschaften der ungedüngten Mähwiesen: Artmächtigkeit und prozentuale Stetigkeit.

Table 22 (p. 82-84). Survey of the plant communities of unfertilized meadows: abundance of species and percentage of constancy.

Pflanzengesellschaft	Seselio libanotidis - Mesobrometum												Dauco-Salvio - Mesobrometum												Medicagini falcatae - Mesobrometum											
Untersuchungsflächen UF	04, 08						03, 09						02, 06, 07						01, 14, 15																	
Mittlere Anzahl Arten pro Parzelle (Bereich)																																				
- Kräuter	59.0 (42- 74)						56.9 (52- 62)						57.1 (47- 67)						59.4 (52- 66)																	
- Holzgewächse	2.6 (0- 7)						2.1 (0- 6)						0.5 (0- 3)						0.9 (0- 2)																	
- Kryptogamen	4.6 (2- 7)						3.9 (3- 5)						3.5 (2- 5)						5.1 (2- 7)																	
Mittlere prozentuale Deckung (Bereich)																																				
- Kräuter	96 (90-100)						93 (80-100)						98 (90-100)						98 (95-100)																	
- Holzgewächse	2 (0- 5)						2 (0- 5)						1 (0- 5)						<1 (0- <1)																	
- Kryptogamen	43 (<1- 70)						41 (<1- 80)						33 (<1- 80)						12 (<1- 30)																	
Parzellen: 50m ² (09:100m ²) *: 0613, 1414	T04		08		Ste		T03		09		Ste		T02		06		07		Ste		T01		14		15		Ste									
	1	2	3	4	5	6	21	%	1	2	3	4	5	6	2	3	4	5	6	12	%	1	2	3	4	5	6	13	%							
Aquilegia atrata	+	+	+	+	+	+	+	100																												
Carlina simplex	+	+	1	+	+	+	+	100									+			13																
Gentiana germanica	+	+	+	+	+	+		86																												
Agrimonia eupatoria	+	+		+	+	+		71																												
Polygala amarella	+	+	+	+		+		71																												
Carex ornithopoda	+	+	+	+		+		71		+		14																								
Carex montana		+	+	1		+		57																												
Gymnadenia conopsea		+		+	+	+		57																												
Asperula cynanchica	+	+	+	+	+	+	+	100		+	+	+	+	+	+	86		+			13															
Fragaria vesca	+	+	+	+	+	+		71		+		1	+	+	+	71			+		13															
Seseli libanotis	1	+	1	1	2	+	1	100		+	+		1	+	57		+	+	+	+	+	75														
Lathyrus heterophyllus	+	+	+	+	+	+		86		+	+	+	+	+	1	100		+	+		+	50														
Sedum sexangulare										+	+	+	+	+	+	86			+		13															
Satureja vulgaris										+	+	+	+	+	+	100		+	+	+	50															
Origanum vulgare	+						+	29		+	+	+	+	+	+	100		+	1		+	50														
Silene nutans										+	+	+	+	+	+	71		+	+	1	+	+	100													
Pastinaca sativa	+							14		+	+	+	+		+	57		+	+	+	+	75														
Thlaspi perfoliatum		+						14		+	+	+	+		+	57		+	+		+	50														
Heracleum sphondylium												+			14		+	+	+		+	50														
Geranium pyrenaicum										+					14		+	+			+	50														
Trisetum flavescens					+			14									+	+	+	+	+	88		+	+	+	+	1	+							
Onobrychis arenaria	+			+				29									+	+			+	50		+	+	+	+	+								
Rhinanthus minor						+		14									+	+			+	50		+	+	+	+	+								
Trifolium campestre										+				14			+	+	+		+	75			+	+	+									
Medicago falcata																								+	+	+	+	+								
Prunella grandiflora																								+	+	+	+	+								
Potentilla heptaphylla																								+	+	+	+	+								
Festuca pratensis																								+	+	+	+	+								
Pinus silvestris (Keiml.)																								+	+	+	+	+								
Galium verum																								+	+	+	1	+								
Polygala comosa																								+	+	+	+	+								
Centaurea scabiosa							+	14																+	+	+	+	+								
Orchis militaris																								+	+			+								
Anacamptis pyramidalis																								+	+			+								
Dianthus carthusianorum																								+	+		+	+								
Aster amellus	+	+	+	+	+	+	+	100			+				14									+	+	+	+	+								
Carex flacca	+	+	+	+	+	+	+	86				+			14									+	+	+	+	+								

Tab. 22. (Fortsetzung - continued)

Pflanzengesellschaft	Seselio libanotidis - Mesobrometum												Dauco-Salvio - Mesobrometum												Medicagini falcatae - Mesobrometum											
Untersuchungsflächen UF	04, 08						03, 09						02, 06, 07						01, 14, 15																	
Parzellen: 50m ² (09:100m ²) *: 0613, 1414	T04						08	Ste	T03						09	Ste	T02						06	07	Ste	T01						14	15	Ste		
	1	2	3	4	5	6	21	%	1	2	3	4	5	6		%	1	2	3	4	5	6	*	12	%	1	2	3	4	5	6	*	13	%		
Bromus erectus	1	4	2	3	+	2	1	100	4	3	4	3	1	+	+	100	2	4	2	2	4	3	4	4	100	3	3	4	1	4	1	4	4	100		
Bupththalmum salicifolium	1	+	+	+	+	+	1	100	+	+	+	1	+	+	+	100	+	+	+	+	+	+	+	+	100	+	+	+	+	+	+	+	+	100		
Lotus corniculatus	+	+	+	+	1	+		100	+	+	+	+	+	+		100	+	+	+	1	+	+	+		100	+	+	+	+	+	+	1	100			
Primula veris	+	+	+	+	+	1	+	100	+	+	+	+	+	+		100	+	+	+	+	+	+	+		100	+	+	+	+	+	+	+	100			
Pimpinella saxifraga	+	+	+	+	+	+		100	+	+	+	+	+	+		100	+	+	+	+	+	+	+		100	+	+	+	+	+	+	+	100			
Sanguisorba minor	+	+	+	+	+	+		100	+	1	1	+	+	+		100	+	+	+	+	+	+	+		88	+	+	+	+	+	+	+	100			
Festuca ovina	1	+	+	+	+	+		86	1	1	1	1	+	1		100	+	1	+	+	1	1	1		100	+	+	1	+	+	+	+	100			
Knautia arvensis	+	+	+	+	+	+		86	+	+	+	+	+	+		100	+	+	+	+	+	+	+		100	+	+	+	+	+	+	+	100			
Galium album	+	+	+	+	+	+		86	+	+	+	1	1	1		100	+	+	+	+	+	+	1		100	+	+	+	+	+	+	+	88			
Picris hieracioides	+	+	+	+	+	+		71	+	+	+	+	+	+		100	+	+	+	+	+	+	+		100	+	+	+	+	+	+	+	100			
Briza media	+	+	+	+	+	+		86	+	+	+	+	+	+		100	+	+	+	+	+	+	+		86	+	+	+	+	+	+	+	100			
Dactylis glomerata	+	+	+	+	+	+		71	+	+	+	+	+	+		86	+	+	+	+	+	+	+		100	+	+	+	+	+	+	+	100			
Abietinella abietina	1	3	1	3	+	3	1	100	4	2	5	3	+	2		86	3	2	2	5	4	3	4		88	+	+	+	+	+	+	+	88			
Brachypodium pinnatum	1	2	1	2	3	+		86	+	+	+	3	2	1		71	2	+	2	2	+	+	+		88	3	3	+	2	1	4	+	100			
Achillea millefolium						+		14	1	+	+	+	+	+		100	+	+	+	+	+	+	+		100	+	+	+	+	+	+	+	100			
Plantago lanceolata				+	+	+		57	+	+	+	+	+	+		86	+	+	+	+	+	+	+		100	+	+	+	+	+	+	+	88			
Campanula rotundifolia	+	+	+	+	+	+		86	+	+	+	+	+	+		100	+	+	+	+	+	+	+		75	+	+	+	+	+	+	+	75			
Medicago lupulina	+	+	+	+	+	+		86	+	+	+	+	+	+		86	+	+	+	+	+	+	+		100	+	+	+	+	+	+	+	63			
Helictotrichon pubescens	+	+	+	+	+	+		57	+	+	+	+	+	+		100	+	+	+	+	+	+	+		88	+	+	+	+	+	+	+	88			
Lathyrus pratensis	+	+	+	+	+	+		86	+	+	+	+	+	+		100	+	+	+	+	+	+	+		100	+	+	+	+	+	+	+	38			
Arrhenatherum elatius	+	+	+	+	+	+		43	+	+	+	+	+	1		100	+	+	+	+	+	1	+		88	+	+	+	+	+	+	+	88			
Poa pratensis	+	+	+	+	+	+		57	+	+	+	+	+	+		86	+	+	+	+	+	+	+		100	+	+	+	+	+	+	+	75			
Chrysanthemum leucanthemum		+	+	+	+	+		43	+	+	+	+	+	+		71	+	+	+	+	+	+	1		100	+	+	+	+	+	1	+	100			
Plantago media	+	+	+	+	+	+		43	+	+	+	+	+	+		71	+	+	+	+	+	+	+		100	+	+	+	+	+	+	+	100			
Trifolium pratense	+	1	+	+	+	+		57	+	+	+	+	+	+		57	+	+	+	+	+	+	+		88	+	+	+	+	+	+	+	100			
Leontodon hispidus	+	+	+	+	+	+		86	+	+	+	+	+	+		71	+	+	+	+	+	+	+		75	+	+	+	+	+	+	+	75			
Salvia pratensis						+		14	+	+	+	1	2	+		71	1	1	1	1	+	2	+		100	+	+	1	1	+	1	1	100			
Galium pumilum	+	+	+	+	+	+		57	+	+	+	+	+	+		100	+	+	+	+	+	+	+		88	+	+	+	+	+	+	+	50			
Thymus froehlichianus	+	+	+	+	+	+		100	+	+	+	+	+	+		100	+	+	+	+	+	+	+		100	+	+	+	+	+	+	+				
Thymus pulegioides	+	+	+	+	+	+		100	+	+	+	+	+	+		86	+	+	+	+	+	+	+		100	+	+	+	+	+	+	+	13			
Centaurea jacea						+		29	1	1	+	+	+	+		86	1	+	1	+	+	+	+		100	+	+	+	+	+	+	+	75			
Hippocrepis comosa	+	+	+	+	+	+		100	+	+	+	+	+	+		14	+	+	+	+	+	+	+		75	+	+	+	+	+	+	+	100			
Homalothecium lutescens	+	+	+	+	+	+		43	+	+	+	+	+	+		86	+	2	+	+	+	+		63	1	+	2	+	+	2	+	88				
Ranunculus bulbosus	+	+	+	+	+	+		71	+	+	+	+	+	+		29	+	+	+	+	+	+	+		75	+	+	+	+	+	+	+	100			
Solidago virga-aurea	+	+	+	+	+	+		100	+	+	+	+	+	+		86	+	+	+	+	+	+	+		63	+	+	+	+	+	+	+	50			
Ononis repens	+	+	+	+	+	+		86	+	+	+	+	+	+		43	+	+	+	+	+	+	+		38	+	+	1	+	+	+	+	100			
Anthyllis vulgaris	+	1	+	+	+	+		86	+	+	+	+	+	+		57	+	+	+	1	+	+	+		63	+	+	+	+	+	+	+	63			
Hieracium pilosella	+	+	+	+	+	+		86	+	+	+	+	+	+		86	+	+	+	+	+	+	+		75	+	+	+	+	+	+	+	25			
Daucus carota	+	+	+	+	+	+		43	+	+	+	+	+	+		86	+	+	+	+	+	+	+		88	+	+	+	+	+	+	+	50			
Viola hirta	+	+	+	+	+	+		100	+	+	+	+	+	+		100	+	+	+	+	+	+	+		63	+	+	+	+	+	+	+	13			
Rhytidium rugosum	4	3	3	2	+	3		86	+	+	1	+	+	3		86	+	+	+	+	+	3	+		75	+	+	+	+	+	2	+	50			
Arabis hirsuta						+		14	+	+	+	+	+	+		86	+	+	+	+	+	+	+		25	+	+	+	+	+	+	+	50			
Hypericum perforatum	+					+		43	+	+	+	+	+	+		86	+		+	+	+	+	+		50	+	+		+	+	+	+	38			
Scabiosa columbaria	+	+	+	+	+	+		71	+	+	+	+	+	+			+						+		38	+	+	+	+	+	+	+	86			
Vicia cracca	+	+	+	+	+	+		71	+					+		29	+	+	+	+	+	+	+		75	+	+	+	+	+	+	+	25			
Euphorbia cyparissias						+		14	+	+	+	+	+	+		86						+	+		13	+	+	+	+	+	+	+	75			
Taraxacum officinale				+	+	+		29	+	+	+	+	+	+		71						+	+		25	+	+	+	+	+	+	+	63			
Linum catharticum	+	+	+	+	+	+		43														+	+		25	+	+	+	+	+	+	+	100			
Veronica chamaedrys						+		29	+				+	+		57	+	+	+	+	+	+	+		86											
Trifolium medium						+		29					+	+		29									13	+	+	1	+	+	+	+	75			
Vicia sepium						+		29					+			14	+	+	+	+	+	+	+		100											
Campyium calcareum						+		29					+			14					+	+	+		38		+	+	+	+	+	+	50			
Campyium chrysophyllum						+		29					+			14				+	+	+			25		+	+	+	+	+	+	63			
Carex verna						+		14					+			14				+	+	+	+		63			+	+	+	+	+	38			
Scleropodium purum			+	+	+	+		57	+		+	+	+			43						+			13	+		+				+	25			
Thesium bavarum	+	+	+	+	+	+		86						+		14												+	+		+	+	25			
Thuidium delicatulum						+		14	+					+		29								+	13	+	+	2	+	+	+	+	63			
Orobanche alsatica	+	+	+	+	+	+		71																			+	+			+	+	38			
Silene vulgaris										+	+	+	+	+		71			+			+			25				+			+	13			
Tragopogon orientalis						+		29					+	+		43													+		+	+	38			
Trifolium repens						+		14					+			14			+		+	+			38		+			+	+	+	38			
Prunus avium (Keimling)		+	+	+	+	+		57		+	+	+	+			43																+				
Weisia controversa						+	+	29						+		14				+			+		25					+	+		25			
Acer pseudoplatanus (Kei.)						+		14	+	+			+	1		57	+								13											
Convolvulus arvensis						+		14			+	+	+			43						+	+		25											
Fraxinus excelsior (Keim.)																																				

Tab. 22. (Fortsetzung - continued)

Pflanzengesellschaft	Seselio libanotidis - Mesobrometum														Dauco-Salvio - Mesobrometum														Medicagini falcatae - Mesobrometum																											
Untersuchungsflächen UF	04, 08														03, 09														02, 06, 07														01, 14, 15													
Parzellen: 50m ² (09:100m ²)	T04							08	Ste	T03							09	Ste	T02							06	07	Ste	T01							14	15	Ste																		
*: 0613, 1414	1	2	3	4	5	6	21	%	1	2	3	4	5	6		%	1	2	3	4	5	6	*	12	%	1	2	3	4	5	6	*	13	%																						
Myosotis arvensis																																																								
Aegopodium podagraria																																																								
Anthericum ramosum	+	+					1	43																																																
Cephalanthera longifolia			+	+	+			43																																																
Cornus sanguinea	+	+						29																																																
Euphorbia verrucosa							+	29																																																
Quercus petraea	+	+				+		43																																																
Rumex acetosa							+	14																																																

Arten, die höchstens in drei von maximal 30 Parzellen gefunden wurden (Parzelle oder UF: Deckungsgrad):

UF 04, 08: *Phyteuma orbiculare* (T043:+, T044:+, T045:+), *Acer campestre* (T043:+, T046:+), *Ophrys insectifera* (T041:+, 0821:+), *Rhytidadelphus triquetrus* (T045:+, T046:+), *Amblystegium serpens* (T045:+), *Campanula rapunculoides* (T041:+), *Carlina vulgaris* (T046:+), *Cladonia furcata* ssp. *subrangiformis* (T043:+), *Clematis vitalba* (T041:+), *Chrysanthemum corymbosum* (T044:+), *Crataegus oxyacantha* (T046:+), *Cruciata laevipes* (T041:+), *Gentiana ciliata* (T044:+), *Hylocomium splendens* (T046:+), *Potentilla reptans* (T042:+), *Prunus spinosa* (T046:+), *Sorbus aria* (T043:+), *Tragopogon minor* (T042:+), *Veronica hederifolia* (T045:+), *Coronilla coronata* (0821:+), *Cytisus nigricans* (0821:+), *Echium vulgare* (0821:+), *Geranium sanguineum* (0821:2), *Hieracium piloselloides* (0821:+), *Linum tenuifolium* (0821:+), *Ophrys fuciflora* (0821:+), *Stachys recta* (0821:+).

UF 03, 09: *Koeleria cristata* (T033:+, T034:+, T035:+), *Inula conyza* (T031:+, T034:+), *Stachys recta* (T032:+, 09:+), *Brachythecium velutinum* (T034:+), *Campanula rapunculoides* (T035:+), *Cerastium caespitosum* (T031:+), *Geum urbanum* (T031:+), *Rosa canina* (T031:+), *Sedum maximum* (T036:+), *Allium* sp. (09:+), *Ligustrum vulgare* (09:+), *Pirus malus* (09:+), *Prunus spinosa* (09:4).

UF 02, 06, 07: *Glechoma hederaceum* (T021:+, T022:+, 0712:+), *Veronica serpyllifolia* (T022:+, T025:+), *Amblystegium serpens* (T026:+), *Brachythecium campestre* (T023:+), *Brachythecium rutabulum* (T021:+), *Cerastium caespitosum* (T026:+), *Peltigera canina* (T025:+), *Plagiomnium cuspidatum* (T021:+), *Campanula rapunculoides* (0613:+), *Medicago sativa* (0613:+), *Tragopogon minor* (0613:+), *Carex contigua* (0712:+), *Inula conyza* (0712:+), *Laserpitium latifolium* (0712:+), *Nostoc communis* (0712:+), *Valerianella locusta* (0712:+), *Malva moschata* (0712:+),

UF 01, 14, 15: *Anthoxanthum odoratum* (T013:+, 1414:+, 1513:+), *Bellis perennis* (T013:+, 1513:+), *Cladonia furcata* ssp. *subrangiformis* (T013:+, 1414:+), *Crataegus* sp. (T012:+, T013:+), *Listera ovata* (T012:+, 1513:+), *Rhinanthus alectorolophus* (1414:+, 1513:+), *Clematis vitalba* (T011:+), *Gentiana ciliata* (T016:+), *Helianthemum nummularium* (T013:+), *Ligustrum vulgare* (T012:+), *Plagiomnium rostratum* (T015:+), *Hylocomium splendens* (1414:+), *Nostoc communis* (1414:+), *Cerastium caespitosum* (1513:+), *Euphrasia rostkoviana* (1513:+), *Laserpitium latifolium* (1513:+), *Medicago sativa* (1513:+), *Ophrys fuciflora* (1513:+), *Plagiomnium cuspidatum* (1513:+), *Platanthera bifolia* (1513:+).

Tab. 23. Vegetationszusammensetzung und Artmächtigkeit der gedüngten Mähwiese UF 05 (2.7.1984, 13./20.5.1985, Parzelle 0514, Aufnahme-fläche 50 m²).

Table 23. Composition of vegetation and abundance of species of the fertilized meadow research area 05 (dates: 2.7.1984, 13./20.5.1985, plot 0514, 50 m²).

Tab. 24. Vegetationszusammensetzung und Artmächtigkeit der Buchenwälder und Föhrenforste (14.29.5.1984, 29.5.1985).

Table 24. Composition of vegetation and abundance of species of the beech woods and the pine forests (14.29.1984, 29.5.1985).

Tab. 23. - Table 23.

Anzahl Arten: Kräuter	23	Deckung: Kräuter	100%		
Holzgewächse	-	Holzgewächse	-		
Kryptogamen	1	Kryptogamen	<1%		
Gräser:		Capsella bursa-pastoris	+	Veronica hederifolia	+
Dactylis glomerata	2	Galium album	+	Veronica persica	+
Bromus mollis	1	Geranium pyrenaicum	+		
Poa trivialis	1	Lamium purpureum	+	Leguminosen:	
Bromus erectus	+	Myosotis arvensis	+	Trifolium pratense	1
		Picris hieracioides	+	Medicago sativa	+
Kräuter:		Plantago lanceolata	+	Trifolium repens	+
Taraxacum officinale	2	Plantago media	+		
Achillea millefolium	+	Ranunculus bulbosus	+	Moose:	
Arabis hirsuta	+	Veronica chamaedrys	+	Campylum chrysophyllum	+
Bellis perenis	+				

Tab. 24. - Table 24.

Buchenwald mit weisser Segge (Carici - Fagetum caricetosum albae): Untersuchungsflächen 10 und 11 Föhrenforst (Brachypodio - Pinetum) auf Buchenstandort: Untersuchungsflächen 12 und 13												
Untersuchungsflächen (200 m ²)	10	11	12	13	Untersuchungsflächen (200 m ²)	10	11	12	13			
Höhe: Hauptbestand (m)	20	20	15	15	<u>Krautschicht:</u>							
Nebenbestand (m)	12	12	6	8	Lathyrus vernus	+	+					
Strauchschicht (cm)	150	100	150	200	Melittis melissophyllum	+	+					
Krautschicht (cm)	35	35	40	30	Prenanthes purpurea	+	+					
Kronenschluss (%): Hauptbestand	100	100	65	70	Brachypodium pinnatum				+	+		
Nebenbestand	10	10	30	40	Fragaria vesca				+	+		
Zusammen	100	100	80	85	Anemone nemorosa	+	+	+	+	+		
Deckungsgrad (%): Strauchschicht	10	5	45	30	Carex digitata	+	+	+	+	+		
Krautschicht	35	35	80	45	Carex ornithopoda	+	+	+	+	+		
Mooschicht	1	-	10	30	Cephalanthera damasonium	+	+	+	+	+		
					Convallaria majalis	+	+	+	+	+		
<u>Baumschicht:</u>					Mercurialis perennis	+	+	+	+	+		
Fagus silvatica	5	5		1	Carex alba	+	+	+	+	+		
Pinus sylvestris			4	4	Hepatica triloba	+	+			+		
Prunus avium			1	+	Neottia nidus-avis	+	+			+		
Sorbus aria			+	+	Hieracium murorum	+	+	+				
Acer campestre		+	+	+	Galium odoratum	+			+			
Acer pseudoplatanus	+			+	Lilium martagon			+	+			
Hedera helix			+		Viola hirta	+		+				
Crataegus monogyna			+		Cephalanthera rubra	+						
<u>Strauchschicht:</u>					Euphorbia amygdaloides			+				
Coronilla emerus	+	+			Phyteuma spicatum			+				
Sorbus aria			+	+	Carex flacca				+			
Rubus idaeus			+	+	Cephalanthera longifolia				+			
Fagus silvatica	1	1	+	+	Gentiana lutea				+			
Lonicera xylosteum	+	+	1	1	Gymnadenia conopea					+		
Lonicera alpigena	+	+	+	+	Platanthera bifolia				+			
Daphne mezereum	+	+	+	+	Polygonatum officinale				+			
Viburnum lantana	+	+	+	+	Pyrola uniflora				+			
Acer pseudoplatanus	+	+	+	+	Spiranthes spiralis				+			
Hedera helix	+	+	+	+	<u>Mooschicht:</u>							
Clematis vitalba	+	+	+	+	Hylocomium splendens				1	2		
Ligustrum vulgare	+		1	+	Rhytidiadelphus triquetrus				1	2		
Crataegus monogyna		+	+	+	Scleropodium purum				1	1		
Rosa canina	+		+	+	Hypnum cupressiforme		+	+	+	+		
Acer campestre	+			+	Campylum chrysosphyllum		+		+			
Tilia platyphyllos	+				Ctenidium molluscum			+				
Picea excelsa			+		Homalothecium lutescens		+					
Prunus avium			+		Metzgeria furcata		+					
Quercus petraea			+		Neckera complanata		+					
					Peltigera canina		+					
					Polytrichum formosum			+				
					Porella platyphylla		+					
					Cladonia digitata						+	
					Dicranum scoparium						+	
					Mnium marginatum				+			

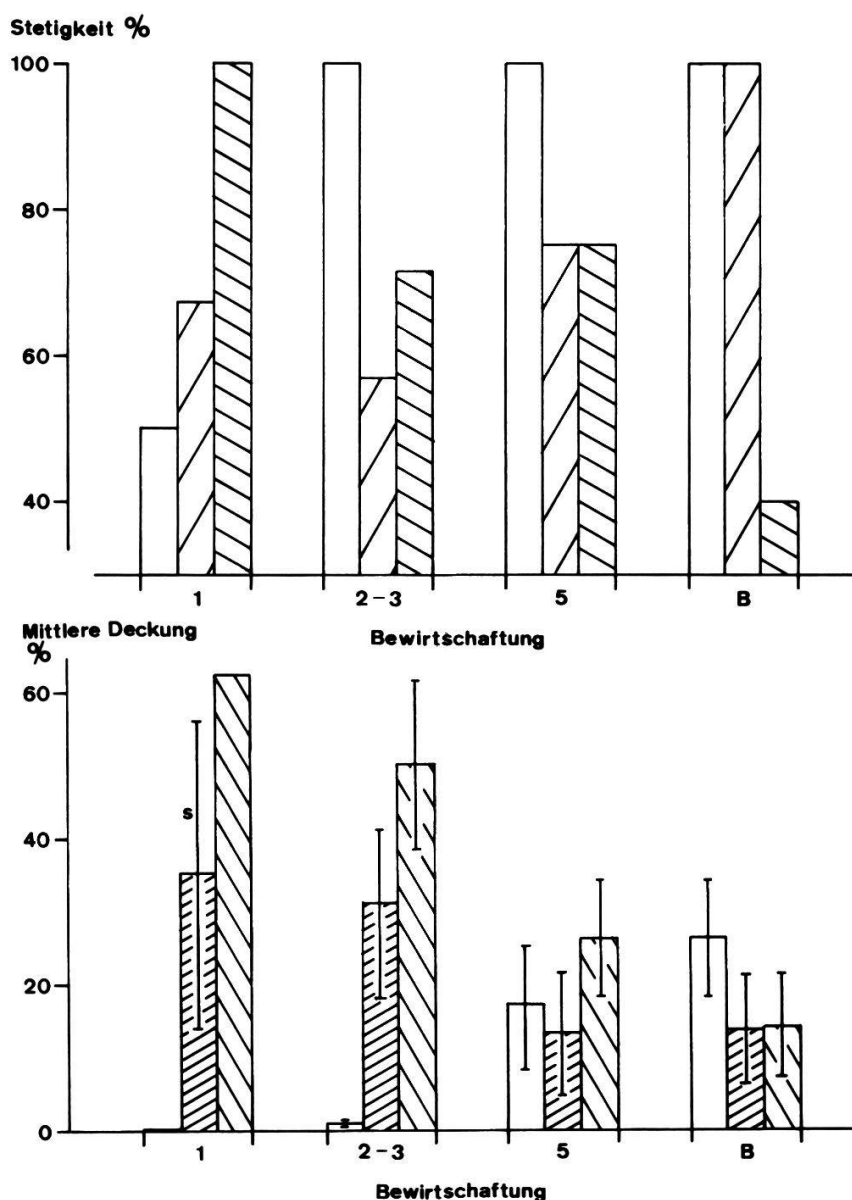


Abb. 20. Stetigkeit und mittlerer Deckungsgrad bestimmter Pflanzen und Moose bei zunehmender Verbrachung.

Fig. 20. Constancy and mean cover of certain plants and mosses with increasing periods of fallow.

Bewirtschaftung - management:

- 1 Schnitt jedes Jahr im Juni/Juli
cut every year in June/July
- 2-3 Schnitt jedes 2.-3. Jahr (Juni-September)
cut every 2nd-3rd year (June-September)
- 5 Schnitt jedes 5. Jahr im Juni
cut every fifth year in June
- B Keine Bewirtschaftung, Brache
no management, fallow

Pflanzen und Moose -
plants and mosses:

- ☐ -Brachypodium pinnatum
- ☐ -Salvia pratensis
- ☐ -Homalothecium lutescens
- ☐ -Bromus erectus
- ☐ -Abietinella abietina

4.4.2. Brachlegung und dessen Einfluss auf bestimmte Pflanzen in ungedüngten Mähwiesen

Durch die Bewirtschaftungsversuche, insbesondere der Verbrachung, in den UF 01-04 und in den übrigen untersuchten ungedüngten Mähwiesen, lassen sich Veränderungen im Vorkommen und Bedeckungsgrad bestimmter Phanerogamen und Kryptogamen verfolgen. So nehmen mit fortschreitender Verbrachung Brachypodium pinnatum und Salvia pratensis in ihrer Stetigkeit zu, hingegen verschwindet Homalothecium lutescens zusehends (Abb. 20.1). Mit der Brachlegung nimmt der Deckungsgrad nur bei B. pinnatum zu, bei Brumus erectus und bei Abietinella abietina sinkt er dagegen (Abb. 20.2).

4.5. MYKOOEKOLOGIE DER MAKROMYCETEN

4.5.1. Dynamik der Pilzflora

4.5.1.1. Saisonaler und jährlicher Wechsel der Pilzaspekte

In den drei Untersuchungsjahren 1983-1985 wurden in allen Untersuchungsflächen 1471 Pilzfunde registriert, wobei ein Fund als eine Pilzart in einer Parzelle (50 m²) zu einem bestimmten Zeitpunkt (Exkursionsdatum, angegeben in Jahr und Woche) definiert wird (siehe Kap. 4.5.4.). Ein Fund kann mehrere Fruchtkörper umfassen (mindestens aber ein Fruchtkörper), wobei die Frage nicht geklärt werden kann, ob Fruchtkörper einem oder mehreren Mycelien zuzuordnen sind. In der Folge werden die Untersuchungsflächen der Wiesen- und Waldstandorten getrennt behandelt, da in vielen Pflanzengesellschaften eindeutig verschiedene Pilzfloraen vorkommen.

Wiesenstandorte; UF 01-09, 14, 15 (Abb. 21): 1984 erwies sich als das pilzreichste Jahr: 540 (74%) von insgesamt 734 Pilzfunden stammten aus diesem Jahr. Im Gegensatz dazu war 1985 mit 51 Funden (7%) das schlechteste Pilzjahr. 143 Pilzfunde oder 19% erfolgten 1983.

1983 und 1984 lagen die ergiebigsten Pilzaspekte im Herbst (38.-48. Woche, Mitte September-Ende November). Im Herbst 1985 wurden praktisch keine Fruchtkörper gefunden.

Einen deutlichen Frühlingsaspekt gab es sowohl 1983 von der 13.-22. Woche (Beginn April-Beginn Juni) als auch 1985 von der 20.-27. Woche (Mitte Mai-Beginn Juli). Der Frühlingsaspekt 1985 war gegenüber 1983 um ca. 1.5 Monate verspätet; 1984 fiel er ganz aus.

In den Sommerwochen der drei Untersuchungsjahre (27.-34. Woche, Beginn Juli-Ende August) erfolgten keine oder nur wenige Pilzfunde.

Die mit Abstand pilzreichste Woche war mit 111 Funden (15%) die 41. Woche 1984 (Beginn Oktober), gefolgt von der 44., 42. und 46. Woche 1984 mit je knapp über 50 Funden (7%).

Waldstandorte; UF 10-13 (Abb. 22): Während der drei Untersuchungsjahre konnte in den Buchenwäldern und Föhrenforsten eine quantitativ ähnliche Verteilung der Pilzfunde wie in den Wiesenstandorten beobachtet werden. Von insgesamt 637 Funden der Waldstandorte entfielen 365 Funde (57%) auf 1984. Das schlechteste Pilzjahr war mit 122 Funden (19%) ebenfalls 1985. 150 Pilzfunde oder 24% stammten von 1983.

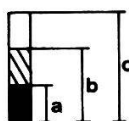
Der Herbstaspekt war nur 1984 deutlich ausgeprägt und er dauerte nur kurze Zeit (38.-42. Woche, Ende September-Mitte Oktober), obwohl zu einem späteren Zeitpunkt noch einige Pilzfunde bis in die 51. Woche (Mitte Dezember) gemacht wurden.

In allen drei Untersuchungsjahren trat ein Frühlingsaspekt (14.-27. Woche, Beginn April-Beginn Juli) auf.

Die pilzreichste Woche war, wie in den Wiesen, die 41. Woche 1984 (Beginn Oktober) mit 83 Funden (13%), gefolgt von der 42. Woche 1984 mit 60 Funden (9%).

Abb. 21. Zahl der Pilzfunde, Zahl der Pilzarten und Zahl der neu registrierten Pilzarten, pro Woche von 1983-1985 in Wiesenstandorten (K=keine Exkursion).

Fig. 21. Number of findings of fungi, number of species of fungi, and number of newly-recorded species of fungi, per week 1983-1985 in meadow stands (K=no excursion).



- a: Zahl neu registrierter Pilzarten - number of newly-recorded species of fungi
b: Zahl der Pilzarten - number of species of fungi
c: Zahl der Pilzfunde - number of findings of fungi

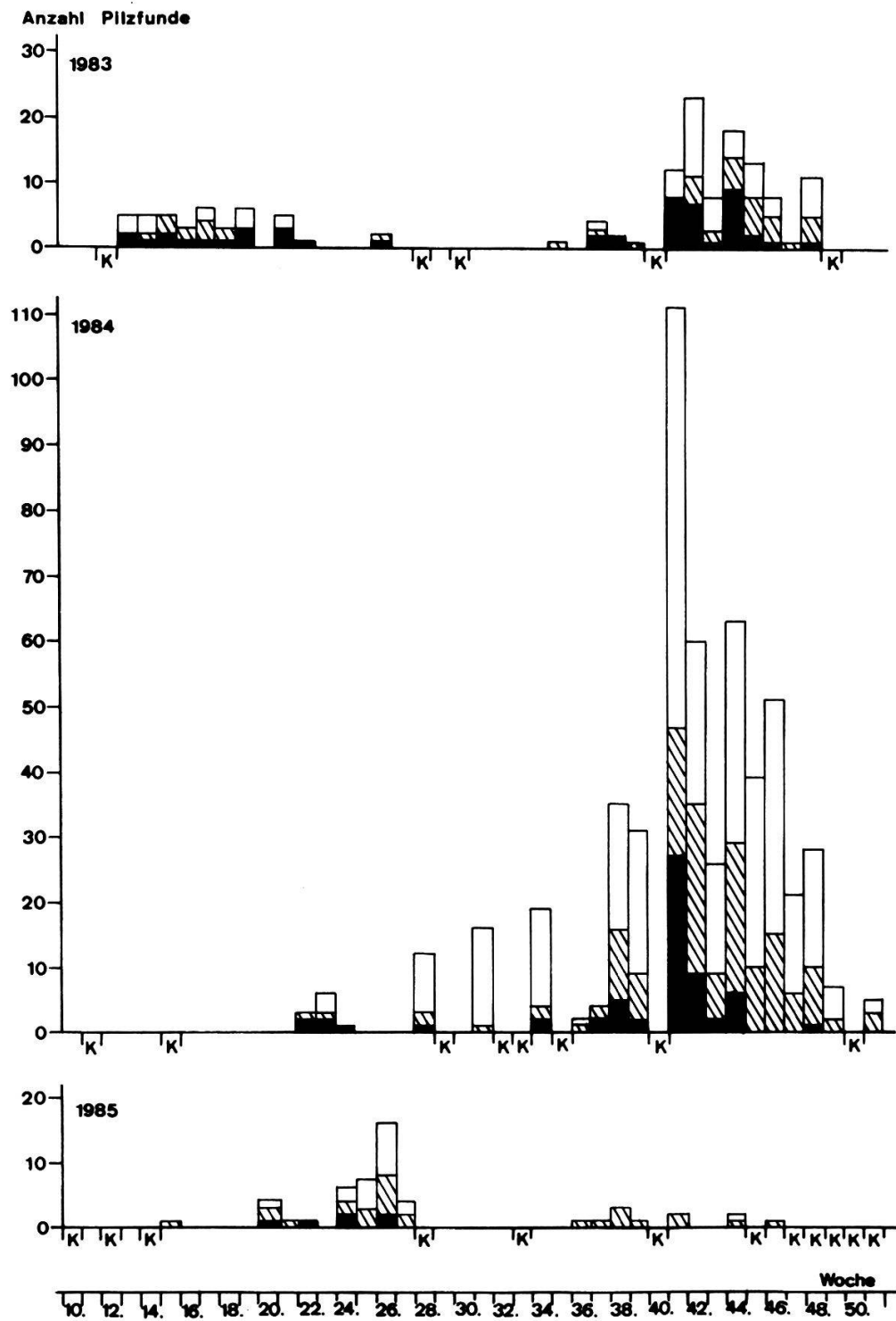


Abb. 21. - Fig. 21.

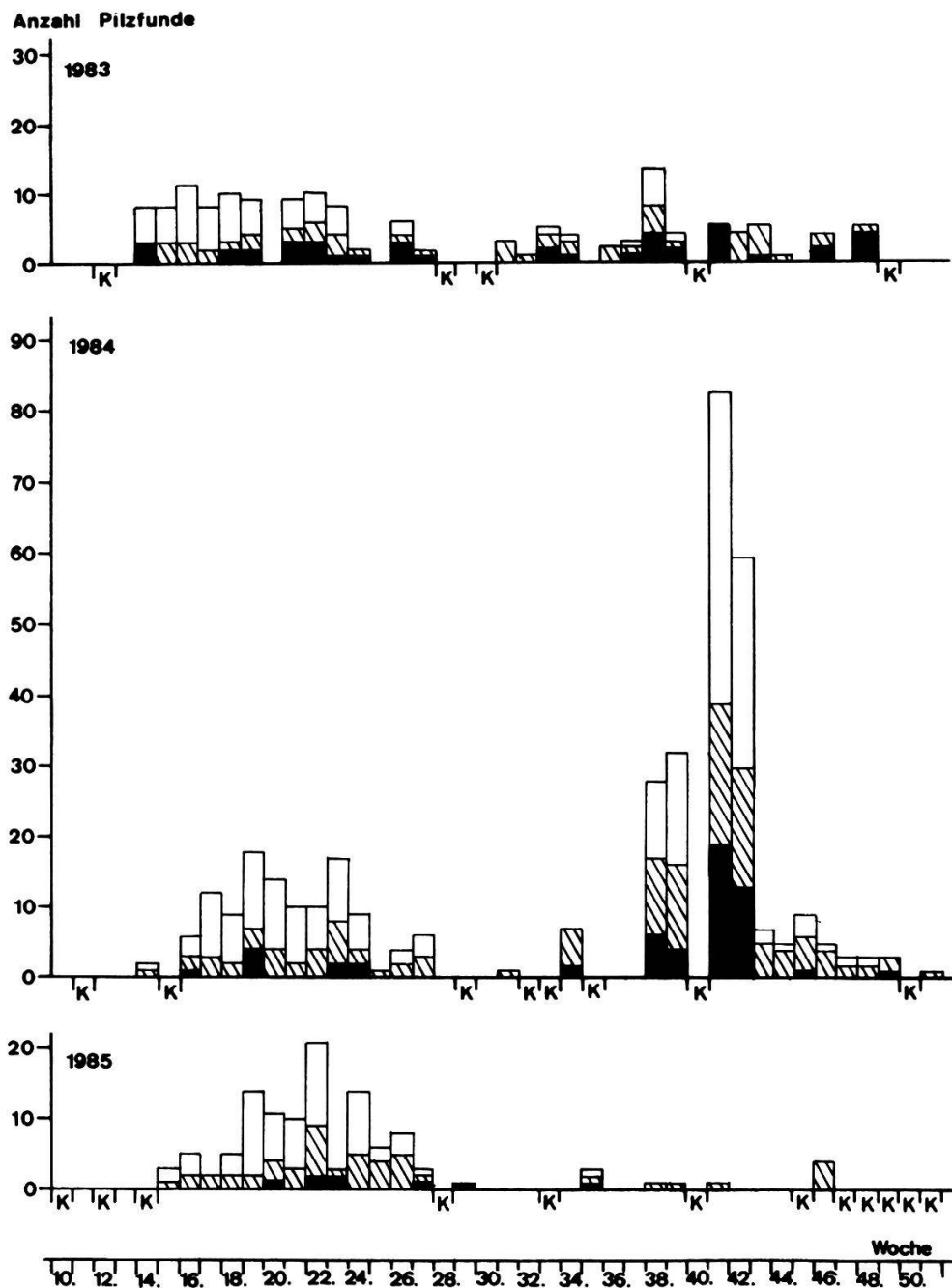
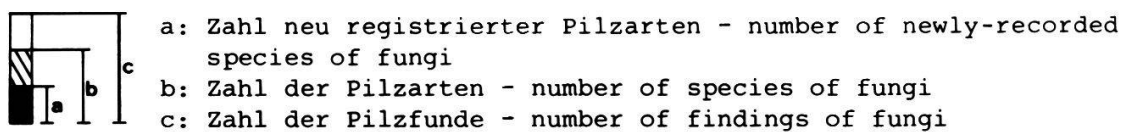


Abb. 22. Zahl der Pilzfunde, Zahl der Pilzarten und Zahl der neu registrierten Pilzarten, pro Woche von 1983-1985 in Waldstandorten (K=keine Exkursion).

Fig. 22. Number of findings of fungi, number of species of fungi, and number of newly-recorded species of fungi, per week 1983-1985 in wood stands (K=no excursion).



4.5.1.2. Zeitliche Abfolge jeweils neu registrierter Pilzarten

Wiesenstandorte (Abb. 23.1): In den drei Untersuchungsjahren stieg die Zahl der Wiesenpilze auf insgesamt 116 Pilzarten. 1983 erfolgten die Erstfunde hauptsächlich im Frühling (13.-22. Woche, Ende März-Beginn Juni) und im Herbst von der 41.-45. Woche (Beginn Oktober-Beginn November) und erreichten ein Jahrestotal von 49 Arten (42%). 1984 nahm die Zahl der "neuen" Arten vor allem im Herbst (41.-44. Woche, Oktober) um weitere 61 (53%) zu (entspricht einer Zuwachsrate von über 100%). 1985 konnten dagegen nur noch 6 (5%) früher nicht erfasste Taxa gesammelt werden.

Waldstandorte (Abb. 23.2): 1983-1985 wurden in den Wäldern insgesamt 103 Pilzarten gefunden. 1983 stieg, regelmässig auf das ganze Jahr verteilt, die Anzahl der neuen Arten bis auf 40 (39%). 1984 fiel der Hauptzuwachs auf den Herbst (38.-42. Woche, Mitte September-Mitte Oktober). In diesem Jahr wurden insgesamt 55 Taxa (53%) zum ersten Mal gefunden; das entspricht einer Zuwachsrate, wie in den Wiesen, von über 100%. Auf das letzte Untersuchungsjahr 1985 entfielen nur noch 8 Neufunde (8%).

4.5.1.3. Pilzartenzahl in Wiesenparzellen (Abb. 24)

Zwischen 1983-1985 wurden in 78 Wiesenparzellen (je 50 m²) 116 Pilzarten gefunden. Im Mittel betrug die Zahl der Arten 5.4 pro Parzelle (Standardabweichung $s=3.5$). In 12 Parzellen (15%) wurden 0-2, in 46 Parzellen (59%) wurden 3-6 und in 20 Parzellen (26%) mehr als 6 Arten gefunden. Die Parzelle 0444 (Brache) war mit 22 Arten der pilzreichste Standort. Dagegen konnte in drei Parzellen (0322, 0511, 0512) bei insgesamt 104 Exkursionen kein einziger Pilzfund gemacht werden.

Von besonderem Interesse ist der Vergleich der drei Untersuchungsjahre mit dem Maximalaspekt in der 41. Woche 1984. Zu diesem Datum wurden 47 (41%) der insgesamt 116 nach drei Jahren bekannten Pilzarten im Feld angetroffen, das entsprach einem Mittel von 1.5 Arten pro Parzelle ($s=1.9$). Gleichzeitig lag die Fundfrequenz in 66 Parzellen (85%) bei 0-2, in 10 Parzellen (13%) bei 3-6 und in nur 2 Parzellen (2%) bei mehr als 6 Arten (12 Arten in Parzelle 0444, 7 Arten in 0811).

Dieser Vergleich zeigt, dass an einem optimalen Zeitpunkt ca. 41% der nach drei Jahren bekannten Mycelien Fruchtkörper hervorbringen können.

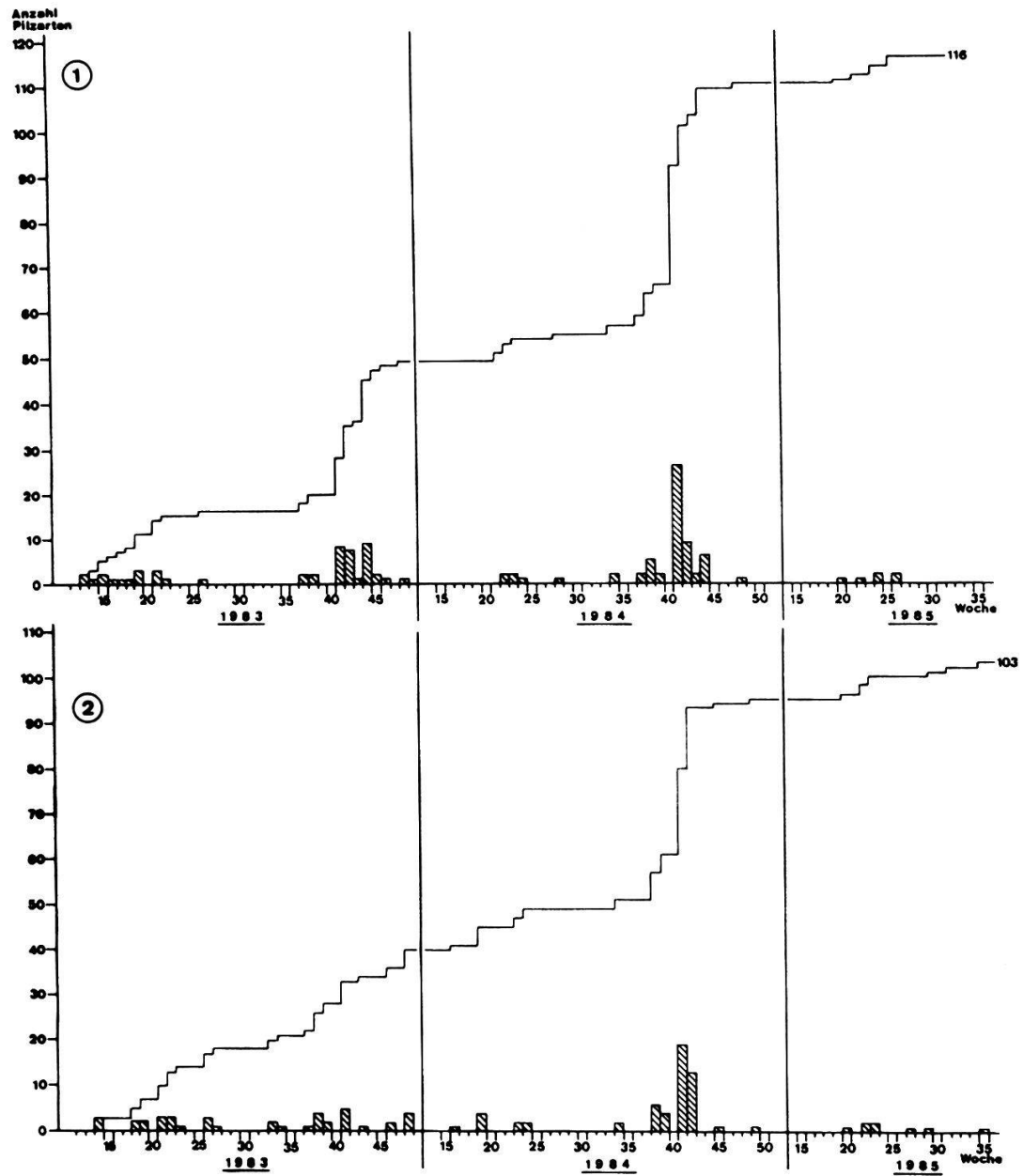


Abb. 23. Summationskurve der wöchentlich neu registrierten Pilzarten in den Untersuchungsflächen.

Fig. 23. Summation graph of species of fungi newly-recorded weekly in the research areas.

- 1: Wiesenstandorte - meadow stands (3900 m^2).
 2: Waldstandorte - wood stands (800 m^2).

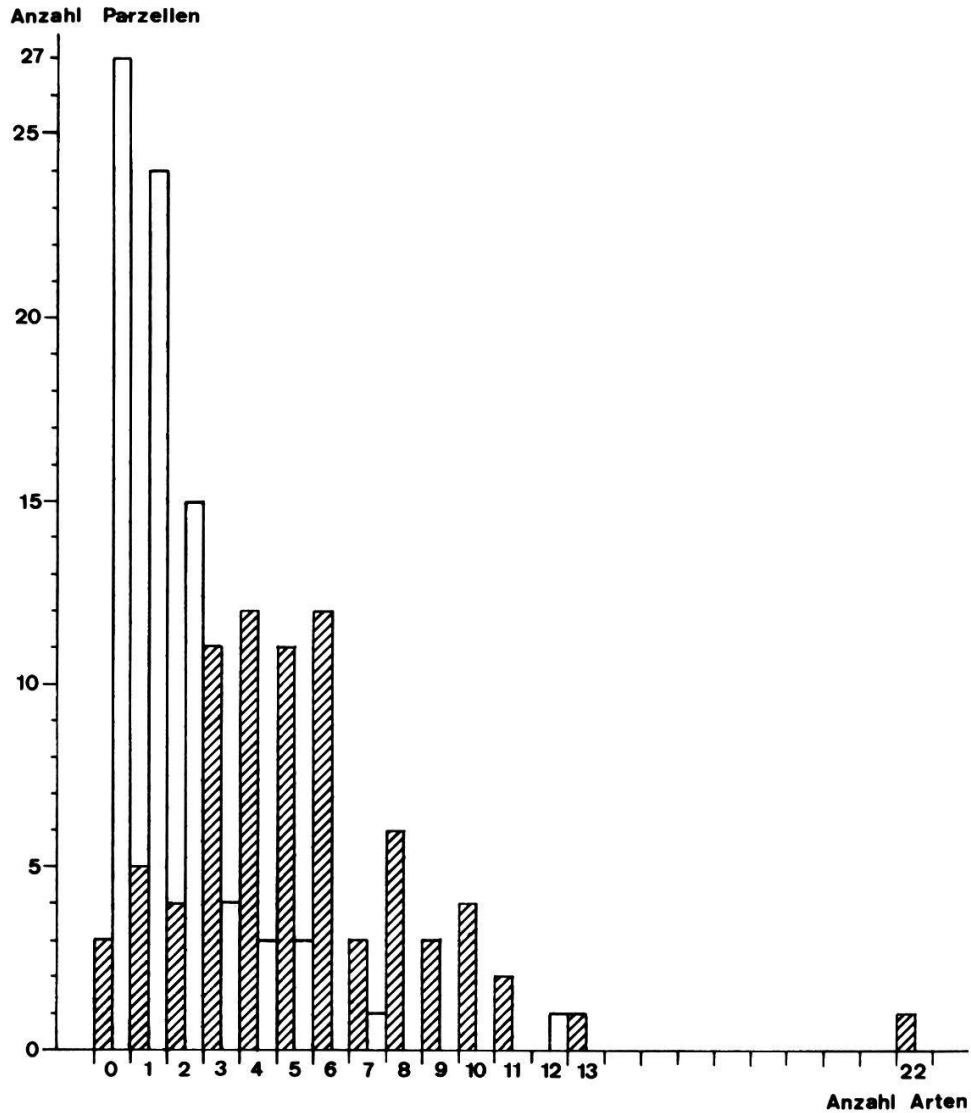


Abb. 24. Anzahl Pilzarten in 78 Wiesenparzellen von 1983-1985 (104 Exkursionen) und zum Maximalaspekt (1 Exkursion, 41. Woche 1984).
 Fig. 24. Number of species of fungi in 78 meadow plots 1983-1985 (104 excursions) and at maximum aspect (1 excursion, 41st week 1984).

▨ 1983-1985

□ 41. Woche - 41st week 1984
 (Maximalaspekt - maximum aspect)

Zum Maximalaspekt fruktifizieren im Mittel nur 1.5 Arten pro Parzelle, im Gegensatz zu 5.4 Arten nach dreijähriger Beobachtung. Daraus ergibt sich, dass die Verteilung der Arten in den Parzellen zum maximalen Aspekt nicht die tatsächlichen Verhältnisse, wie sie sich nach drei Jahren zeigen, widerspiegeln.

4.5.1.4. "Minimumareal" der Pilzflora in den Wiesenstandorten (Abb. 25)

Zur Erfassung aller 116 bekannten Pilzarten in den Wiesenstandorten nach drei Untersuchungsjahren sind im günstigsten Fall von gesamthaft 78 mindestens 35 Parzellen (1750 m^2) nötig. 50% aller Arten können bereits in 6 Parzellen (300 m^2) und 75% aller Arten in 15 Parzellen (750 m^2) erfasst werden. Mit einer Fläche von 1000 m^2 , welche häufig in pilzsoziologischen Untersuchungen verwendet wird, könnten somit 84% oder 97 Arten festgestellt werden.

Zur Zeit des Maximalaspektes (41. Woche 1984) sind im günstigsten Fall mindestens 21 Parzellen (1050 m^2) für das Auffinden aller 47 zu diesem Zeitpunkt fruktifizierenden Arten notwendig. 50% der Arten können in 4 Parzellen (200 m^2) und 75% können in 9 Parzellen (450 m^2) gefunden werden.

Wie Abb. 25 zeigt, ist der Verlauf beider Kurven ähnlich. In beiden Fällen muss das "Minimumareal" jedoch grösser als 1000 m^2 sein.

4.5.1.5. Einfluss von Pflanzengesellschaften und Bewirtschaftungsformen auf das Pilzvorkommen in ungedüngten Mähwiesen (1983-1985)

Die Zahl der Pilzfunde gibt Auskunft über die Fruchtkörperbildung (Produktivität) in den verschiedenen Vegetationstypen. Um vergleichbare Werte über mehrere Jahre in verschiedenen Pflanzengesellschaften und bei verschiedenen Bewirtschaftungsformen zu erhalten, wurden die prozentualen Anteile der Pilzfunde P entsprechender Jahre ($P: 1983: 100\% \hat{=} 143$ Funde, $1984: 100\% \hat{=} 540$ Funde, $1985: 100\% \hat{=} 51$ Funde) mit den prozentualen Anteilen der jeweiligen Flächen F ($F: 100\% \hat{=} 3900 \text{ m}^2$) dividiert (P/F-Verhältnis, Tab. 25.1 und 2).

Einfluss der Pflanzengesellschaften (Abb. 26.1): Die meisten Pilzfunde lieferte das Seselio libanotidis - Mesobrometum (S-M, UF 04 und 08) mit

einem P/F- Verhältnis grösser oder gleich 1 für alle drei untersuchten Jahre. 1985 fielen die P/F-Verhältnisse des S-M (UF 03 und 09), sowie des Dauco-Salvia - Mesobrometum (D-M, UF 02, 06 und 07) deutlich unter 1. Dagegen stieg der P/F-Faktor des Medicagini falcatae - Mesobrometum (M-M, UF 01, 14 und 15)) erstmals 1985 über 1. In der gedüngten Mähwiese (UF 05) konnten nur 1984 vereinzelt Pilze gefunden werden.

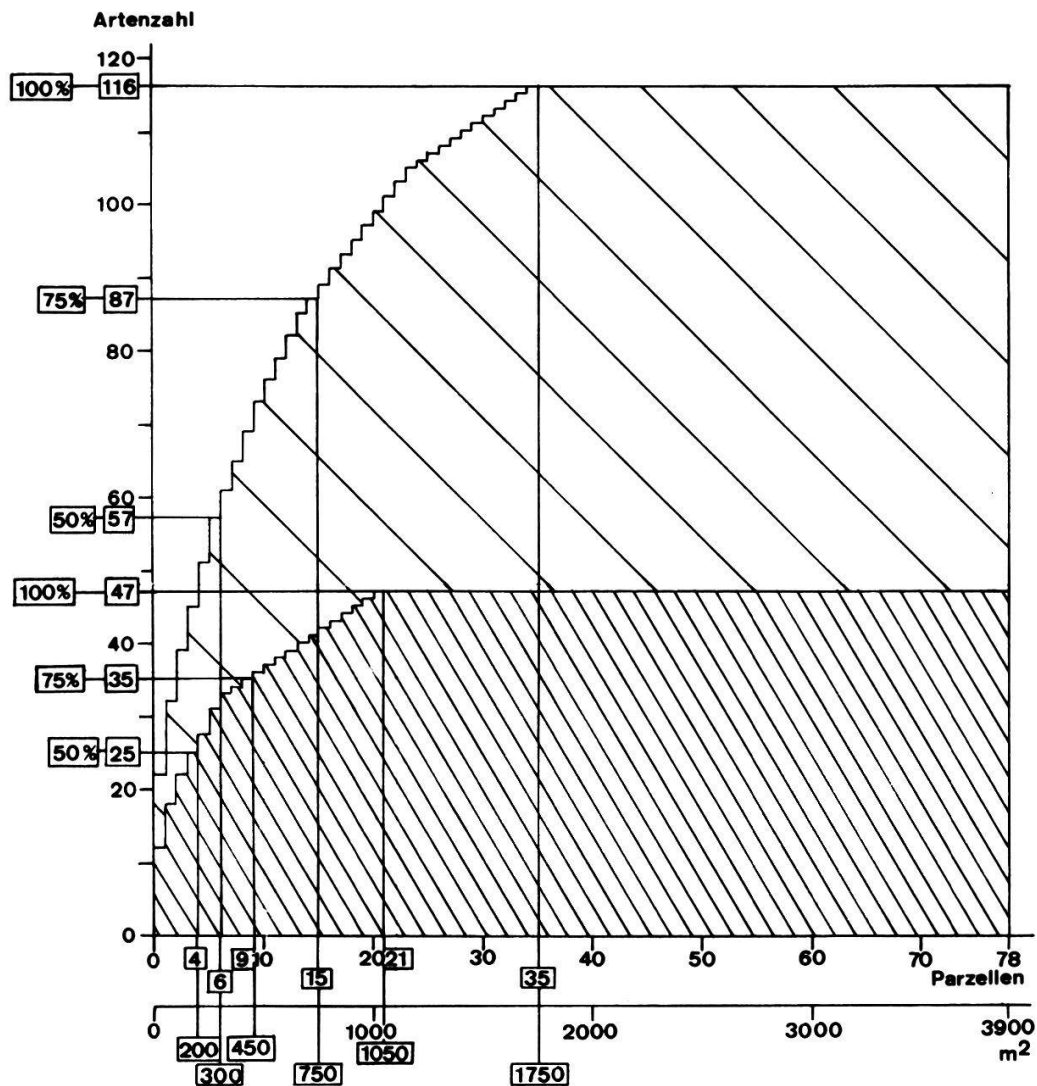


Abb. 25. Minimumareal-Kurve der bekannten Pilzarten von 78 Wiesenparzellen von 1983-1985 und zum Maximalaspekt (41. Woche 1984).

Fig. 25. Minimum area graph of known species of fungi from 78 meadow plots 1983-1985 and at maximum aspect (41st week 1984).

1983-1985

41. Woche - 41st week 1984
(Maximalaspekt - maximum aspect)

Tab. 25. Verhältnis der prozentualen Pilzfunde zur prozentualen Flächengröße verschiedener Pflanzengesellschaften und Bewirtschaftungsformen der Wiesenstandorte von 1983-1985 (vgl. Abb. 26).
Table 25. Ratio of percentage of findings of fungi to percentage of size of the area of different plant communities and forms of management of the meadow stands from 1983-1985 (comp. Fig. 26).

- 1: Verschiedene Pflanzengesellschaften - different plant communities
2: Verschiedene Bewirtschaftungsformen - different forms of management

Pflanzengesellschaft - plant community:

S-M ▲ Seselio libanotidis - Mesobrometum

D-M ○ Dauco-Salvio - Mesobrometum

M-M ● Medicagini falcatae - Mesobrometum

gMw □ gedüngte Mähwiese

Bewirtschaftungsform - form of management:

1 ▲ Schnitt jedes Jahr im Juni/Juli - cut every year in June/July

2 ▲ Schnitt jedes 2.-3. Jahr im Juni-September - cut every 2nd-3rd year in June-September.

5 ○ Schnitt jedes 5. Jahr im Juni - cut every 5th year in June

B ● Keine Bewirtschaftung, Brache - no management, fallow

F □ Brand jedes Jahr im März/April - burnt every year in March/April

O ■ Schnitt jedes Jahr im Oktober - cut every year in October

D * Düngung (Jauche, Mist, Kunstdünger) - fertilization (liquid manure, manure, fertilizer).

1	Pflanzengesell. UF		F% (m ²)		1983 P% (abs.) P/F		1984 P% (abs.) P/F		1985 P% (abs.) P/F	
	S-M	04,08	23.1	(900)	39.2	(56) 1.7	23.0	(124) 1.0	43.1	(22) 1.9
	S-M	03,09	20.5	(800)	18.2	(26) 0.9	24.3	(131) 1.2	3.9	(2) 0.2
	D-M	02,06,07	25.6	(1000)	25.2	(36) 1.0	31.5	(170) 1.2	17.6	(9) 0.7
	M-M	01,14,15	25.6	(1000)	17.5	(25) 0.7	20.2	(109) 0.8	35.3	(18) 1.4
	gMw	05	5.1	(200)	-	- -	1.1	(6) 0.2	-	- -
	Total		100	(3900)	100	(143)	100	(540)	100	(51)

2	Bewirtschaftung UF		F% (m ²)		1983 P% (abs.) P/F		1984 P% (abs.) P/F		1985 P% (abs.) P/F	
	1	01-04,14,15	21.8	(850)	16.8	(24) 0.8	14.4	(77) 0.7	35.3	(18) 1.6
	2	01-04,06,07,08	25.6	(1000)	20.3	(29) 0.8	18.1	(98) 0.7	17.6	(9) 0.7
	5	01-04	10.3	(400)	15.4	(22) 1.5	16.7	(90) 1.6	3.9	(2) 0.4
	B	01-04,09	17.9	(700)	23.1	(33) 1.3	30.4	(164) 1.7	37.3	(19) 2.1
	F	01-04	9.0	(350)	14.0	(20) 1.6	13.3	(72) 1.5	2.0	(1) 0.2
	O	01-04	10.3	(400)	10.5	(15) 1.0	6.1	(33) 0.6	3.9	(2) 0.4
	D	05	5.1	(200)	-	- -	1.1	(6) 0.2	-	- -
	Total		100	(3900)	100	(143)	100	(540)	100	(51)

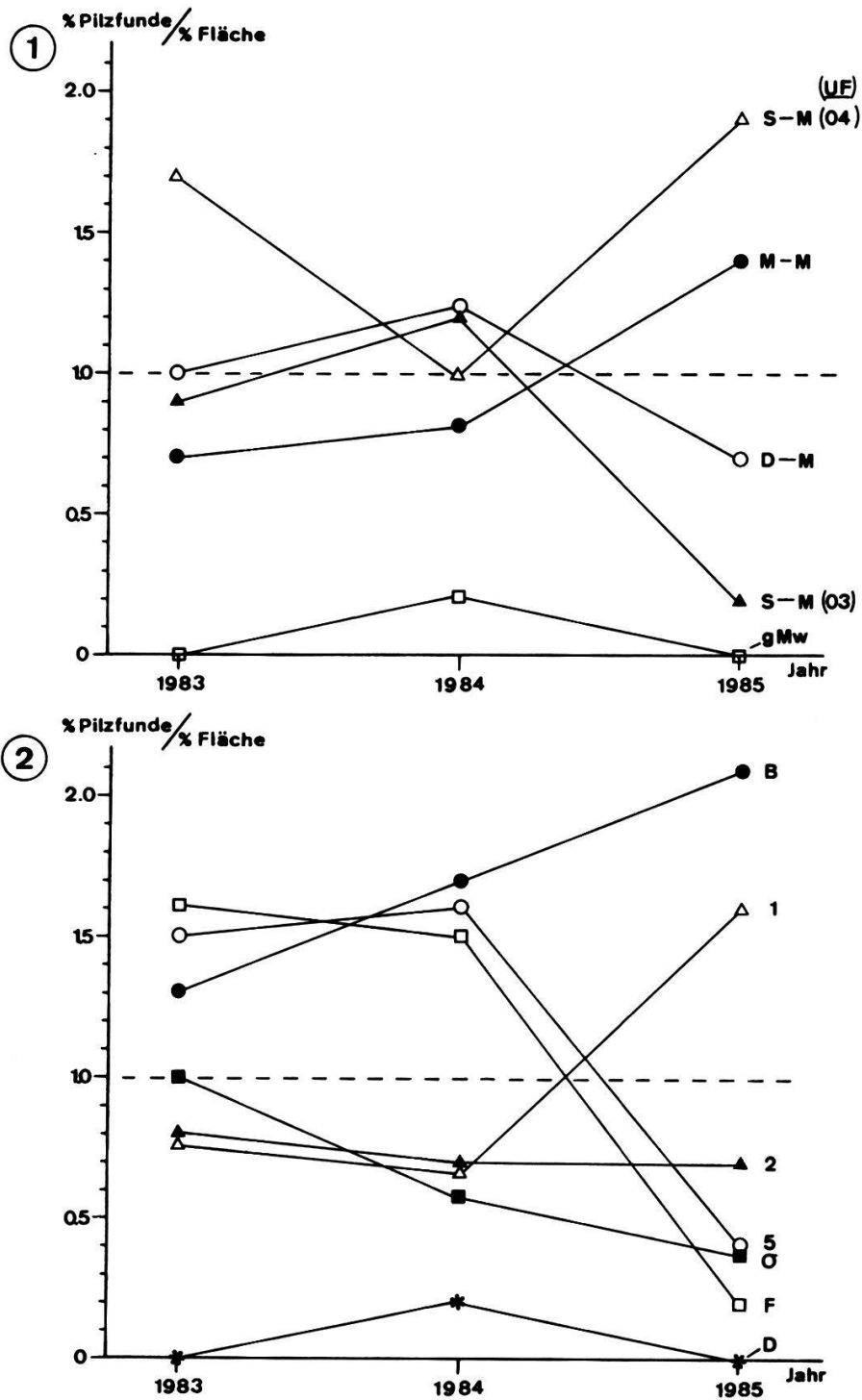


Abb. 26. Verlauf der Produktivität (P/F-Verhältnis; P prozentualer Anteil der jährlichen Pilzfunde/F prozentualer Anteil der entsprechenden Fläche) von 1983-1985 in Wiesenstandorten.

Fig. 26. Graph of productivity (P/F-ratio; P percent part of yearly findings of fungi/F percent part of corresponding area) 1983-1985 in meadow stands.

Legende siehe Tab. 25. - legend see Table 25.

Eindeutige Aussagen über die Produktivität können nicht gemacht werden, da die Werte der einzelnen Jahre relativ stark schwanken. Im guten Pilzjahr liegen die P/F-Werte der ungedüngten Mähwiesen 1984 eng beisammen, um aber in der darauffolgenden schlechten Pilzsaison wieder stark zu divergieren.

Einfluss der Bewirtschaftungsformen (Abb. 26.2): Die meisten Pilze der Jahre 1983-1985 wurden in den Brachflächen gefunden; die P/F-Werte liegen konstant über 1. Hingegen fielen die Werte der Flächen mit jährlichem Oktoberschnitt und zwei-dreijährigem Juni-Septemberschnitt immer unter 1. Das P/F-Verhältnis von Flächen mit fünfjährigem Junischnitt und jährlichem Brand im März sank 1985 unter 1, während sie in den Flächen mit jährlichem Juni/Julischnitt erstmals über 1 stiegen. Offensichtlich wirken sich kontinuierliche Nährstoffakkumulation und -mineralisation günstig auf die Pilzfruktifikationen in der Brache und jährlich abgebrannten Wiesenstandorten aus. Die P/F-Werte in gedüngten Mähwiesen pendelten zwischen 0-0.2. Es liegt die Annahme nahe, dass aktive Düngung (Jauche, Stallmist, Kunstdünger), der Wegtrag aller oberirdischen Biomasse, sowie die Bodenverdichtung durch Landwirtschaftsmaschinen die Produktion von Fruchtkörpern verhindern.

4.5.2. Artenzahl-Areal-Kurve in ungedüngten Mähwiesen (Abb. 27, Tab. 26)

Die Artenzahl-Areal-Kurve zeigt die Abhängigkeit der Pilzartenzahl von der Flächengröße an.

Die Fläche der ungedüngten Mähwiesen (Wiesenstandorte ohne UF 05) beträgt 3700 m^2 . Innerhalb der drei Untersuchungsjahre 1983-1985 wurden gesamthaft 114 Pilzarten festgestellt.

50 m^2 -Areale (74 Parzellen) besitzen im Mittel 5.7 Arten ($s=3.4$).

Wenn die UF 06, 07, 08, 09, 14 und 15, sowie die Parzellen gleicher Bewirtschaftungsformen der UF 01-04 je zusammengekommen, als Areale verwendet werden (30 Flächen im Bereich von $50-200 \text{ m}^2$), dann ergibt sich eine durchschnittliche Arealgröße von 123.3 m^2 ($s=46.9$) mit einer mittleren Artenzahl von 10.4 ($s=6.1$).

Wenn dagegen alle Parzellen gleicher Bewirtschaftungsformen zusammengekommen werden (6 Flächen im Bereich von $350-1000 \text{ m}^2$), dann resultiert daraus, bei einer durchschnittlichen Arealgröße von 616.7 m^2 ($s=273.3$), ein Artenmittel von 37.5 ($s=12.7$).

Die Untersuchungsflächen gleicher Pflanzengesellschaften (4 Flächen im Bereich von 800-1000 m²) haben eine durchschnittliche Arealgrösse von 925 m² (s=95.7) und eine mittlere Artenzahl von 46.5 (s=10.7).

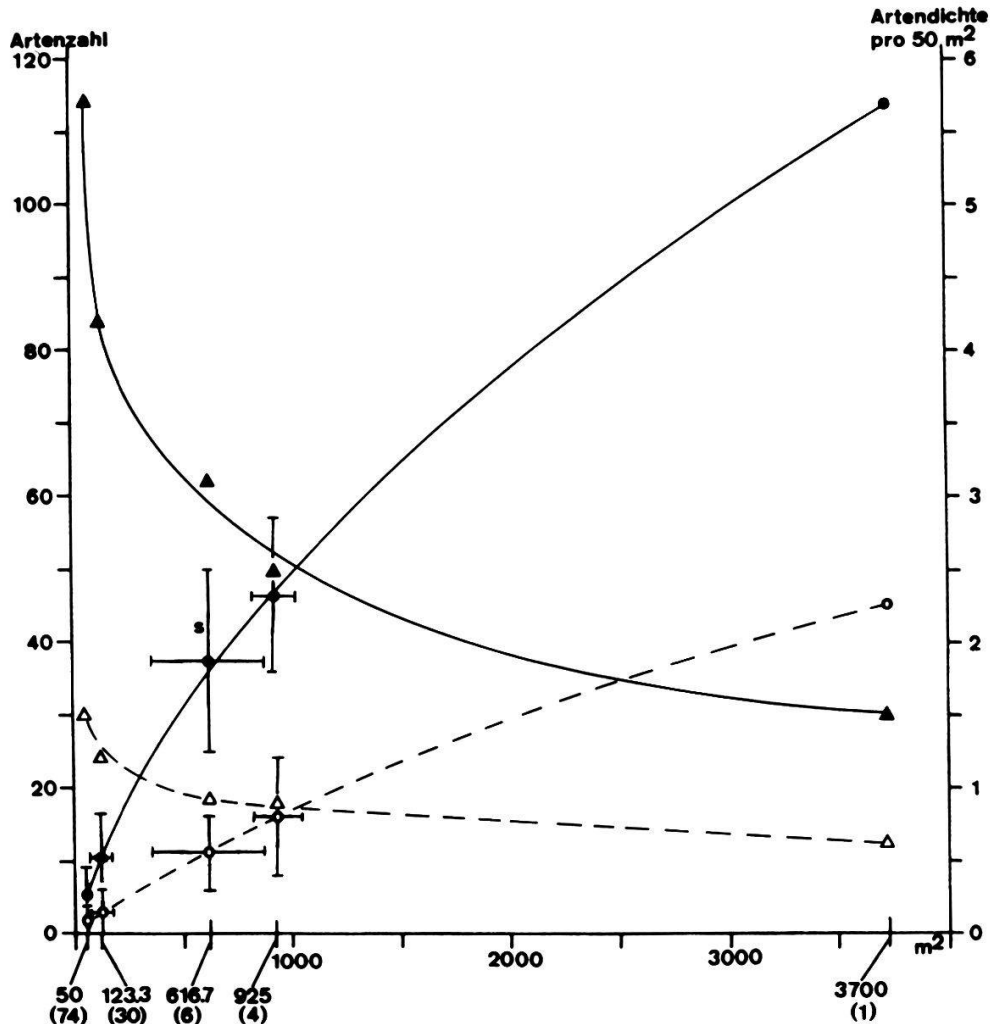


Abb. 27. Artenzahl-Areal-Kurve und Kurve der Artendichte (pro 50 m²) in ungedüngten Mähwiesen von 1983-1985 und zum Maximalaspekt (41. Woche 1984); Mittlere Artenzahl pro mittlere Arealgrösse mit Standardabweichung (in Klammer: Anzahl Areale).

Fig. 27. Number of species area graph and graph of density of species (per 50 m²) in unfertilized meadows 1983-1985 and at maximum aspect (41st week 1984); mean number of species per mean size of area with standard deviation (in parenthesis: number of areas).

1983-1985:

●—● Artenzahl - number of species
▲—▲ Artendichte - density of species

41. Woche 1984 - 41st week 1984:
(Maximalaspekt - maximum aspect)

○--○ Artenzahl - number of species
△--△ Artendichte - density of species

Tab. 26. Mittlere Artenzahl und Artendichte (pro 50 m²) von verschiedenen grossen Arealen in ungedüngten Mähwiesen von 1983-1985 (104 Exkursionen) und von einer Exkursion zum Maximalaspekt (41. Woche 1984).

Table 26. Mean number of species and density of species (per 50 m²) of areas of different sizes in unfertilized meadows from 1983-1985 (104 excursions) and from one excursion at the maximum aspect (41st week 1984).

Areale:

A: Parzellen (74) aller UF: Je 50 m².

B: UF 06, 07, 08, 14, 15, sowie Parzellen gleicher Bewirtschaftungsform (1, 2, 5, B, F, O) der UF 01 (je als ein Areal zusammengekommen), 02 (dito), 03 (dito) und 04 (dito): Arealbereich 50-200 m².

C: Alle Parzellen gleicher Bewirtschaftungsform zusammengekommen:

1	Schnitt jedes Jahr im Juni/Juli:	UF 01-04, 14, 15
2	Schnitt jedes 2.-3. Jahr im Juni-September:	UF 01-04, 06, 07, 08
5	Schnitt jedes 5. Jahr im Juni:	UF 01-04
B	Keine Bewirtschaftung, Brache:	UF 01-04, 09
F	Brand jedes Jahr im März/April:	UF 01-04
O	Schnitt jedes Jahr im Oktober:	UF 01-04

Arealbereich 350-1000 m².

D: Alle UF gleicher Pflanzengesellschaften:

S-M	Seselio libanotidis - Mesobrometum:	UF 04, 08
S-M	Seselio libanotidis - Mesobrometum:	UF 03, 09
D-M	Dauco-Salvio - Mesobrometum:	UF 02, 06, 07
M-M	Medicagini falcatae - Mesobrometum:	UF 01, 14, 15

Arealbereich 800-1000 m².

E: Alle UF zusammen

mA: mittlere Arealgrösse

mP: mittlere Pilzartenzahl

s: Standardabweichung

Di: Dichte (mP pro 50 m²)

areas:

A: plots (74) of all research areas (UF): each 50 m².

B: UF 06, 07, 08, 14, 15, as well as plots of same form of management (1, 2, 5, B, F, O) of the UF 01 (taken together as one area), 02 (ditto), 03 (ditto) and 04 (ditto): range of area 50-200 m².

C: All plots of same form of management taken together:

1	cut every year in June/July:	UF 01-04, 14, 15
2	cut every 2nd-3rd year in June-September:	UF 01-04, 06, 07, 08
5	cut every 5th year in June:	UF 01-04
B	no management, fallow:	UF 01-04, 09
F	burnt every year in March/April:	UF 01-04
O	cut every year in October:	UF 01-04

range of area 350-1000 m².

D: All UF of same plant communities:

S-M	Seselio libanotidis - Mesobrometum:	UF 04, 08
S-M	Seselio libanotidis - Mesobrometum:	UF 03, 09
D-M	Dauco-Salvio - Mesobrometum:	UF 02, 06, 07
M-M	Medicagini falcatae - Mesobrometum:	UF 01, 14, 15

range of area 800-1000 m².

E: all UF taken together

mA: mean extension of area

mP: mean number of species of fungi

s: standard deviation

Di: density (mP per 50 m²)

Tab. 26. - Table 26.

Areale					1983-1985				Max. Asp. (41. Wo. 84)			
Typ	Zahl	mA	(s)	%	mP	(s)	%	Di	mP	(s)	%	Di
A	74	50.0	(-)	1.4	5.7	(3.4)	5.0	5.7	1.5	(1.9)	3.3	1.5
B	30	123.3	(46.9)	3.3	10.4	(6.1)	9.1	4.2	3.0	(3.2)	6.7	1.2
C	6	616.7	(273.3)	16.7	37.5	(12.7)	32.9	3.1	11.2	(5.0)	24.9	0.9
D	4	925.0	(95.7)	25.0	46.5	(10.7)	40.8	2.5	15.5	(7.7)	35.1	0.9
E	1	3700.0	(-)	100.0	114.0	(-)	100.0	1.5	45.0	(-)	100.0	0.6

Die Artenzahl steigt in der vorliegenden Untersuchung kontinuierlich mit zunehmender Arealgrösse. Auf Grund des Kurvenverlaufes (Abb. 27) kann angenommen werden, dass die Artenzahl in Arealen, die grösser als 3700 m^2 sind, über 114 Arten liegt. Ein Minimumareal kann nach dreijähriger Versuchsdauer nicht mit Sicherheit abgeschätzt werden. Erst längerfristige Beobachtungen mit mehreren pilzreichen Jahren würden diesbezüglich mehr Aufschluss geben.

Die Artendichte von 5.7 pro 50 m^2 nimmt mit zunehmender Arealgrösse bis 1.5 bei 3700 m^2 ab, wobei sich der Kurvenverlauf nach ca. 1000 m^2 verflacht.

Die Artenzahl-Areal-Kurve zum Maximalaspekt (41. Woche 1984) verhält sich ähnlich der vorher beschriebenen Kurve. Die Artenzahl steigt mit zunehmender Arealgrösse fast linear von einer mittleren Artenzahl von 1.5 ($s=1.9$) bei 50 m^2 bis auf 45 Arten bei 3700 m^2 .

Die Artendichte pro 50 m^2 verflacht bereits bei ca. 600 m^2 ab.

Zum Vergleich der eigenen Untersuchungen dient die Artenzahl-Areal-Kurve von Binnensand-Dünenrasen in Deutschland (WINTERHOFF 1975) zum Maximalaspekt (Mitte November, 35 fruktifizierende Arten $\hat{=}$ 72% der bekannten Arten) in einem 6700 m^2 grossen Untersuchungsgebiet ("Festuca lemani-Gesellschaft"). In Arealen mit 125 m^2 wurden auf diesem Standort eine mittlere Artenzahl von 7.1 festgestellt (ca. 20% der fruktifizierenden Arten) und in Flächen mit 1000 m^2 ein Artenmittel von 16.8 (ca. 50%). Eigene Beobachtungen zeigen, dass zum maximalem Aspekt in Arealen von 123.3 m^2 weniger als ein Zehntel (Artenmittel 3.0, 6.7%), in Arealen von 616.7 m^2 ca. ein Viertel (Artenmittel 11.2, 24.9%) und in Arealen von

925 m² ca. ein Drittel der fruktifizierenden Arten (Artenmittel 15.8, 35.1%) erfasst werden.

In dreieinhalb-jährigen Studien in trockenen Heiden der Niederlanden ("Galium saxatile- und Ptilidium ciliare-Gesellschaft") wurde ebenfalls ein allgemeines Steigen der Artenzahl mit zunehmender Arealgrösse festgestellt, wobei die Artenzahlen von sechs Flächen, im Bereich 140-400 m², zwischen 15 und 30 liegen (ARNOLDS 1981).

4.5.3. Systematische Einteilung der gefundenen Pilzgattungen und -arten

Die gefundenen Pilze sind in den Tab. 27 systematisch bis zu den Gattungen eingeteilt. Es wurden Vertreter der Abteilungen Basidiomycota Ascomycota, "Fungi imperfecti" und Myxomycota gefunden. Mit 68 Gattungen sind die Basidiomycota am häufigsten vorhanden, gefolgt von 22 Gattungen der Ascomycota. Myxomycota und "Fungi imperfecti" sind mit 6, bzw. 2 Gattungen vertreten. Die untersuchten Standorte wurden von der Familie der Tricholomataceae (Basidiomycetes, Agaricales) mit 21 Gattungen dominiert.

Insgesamt wurden 195 Pilzarten registriert, nämlich 161 (83%) Basidiomycota, 26 (13%) Ascomycota, 6 (3%) Myxomycota und 2 (1%) "Fungi imperfecti".

Bei der Ascomycetes-Ordnung Helotiales sind nur die Familien der Geoglossaceae und Sclerotiniaceae, und bei den Sphaeriales nur die Xylariaceae als "Grosspilze" gezählt (vgl. ARNOLDS 1981). Somit sind 22 Arten (11%) als Mikro- und 173 Arten (89%) als Makromyceten anzusprechen. Mit der in dieser Arbeit angewandten Methode werden vorwiegend "Grosspilze" erfasst. Funde von "Kleinpilzen" sind immer mehr oder weniger zufällig und über deren tatsächliches Vorkommen und Verbreitung können deshalb nur approximative Aussagen gemacht werden.

4.5.4. Liste der Pilzfunde der untersuchten Parzellen

Definition des Begriffes "Pilzfund": Alle Fruchtkörper einer Pilzart innerhalb einer Parzelle (50 m²) zu einem gegebenen Zeitpunkt (Exkursionsdatum) gelten als ein Pilzfund.

Der Begriff "Pilzfund" gibt keinen Aufschluss über Grösse und Verbrei-

in zwei benachbarten Parzellen (zwei Pilzfunde) vom gleichen Mycelium stammen. Eine Kartierung der Fruktifikationsorgane konnte aus zeitlichen Gründen nicht durchgeführt werden.

In der Liste der Pilzfunde sind die im Verlauf von drei Vegetationsperioden registrierten Pilzarten nach Abteilungen und Ordnungen gegliedert. Innerhalb dieser Gruppen ist die Reihenfolge der Gattungen alphabetisch. Neben Angaben über Ernährungsweise und Substrat werden auch Pflanzengesellschaft, Bewirtschaftungsform, Untersuchungsfläche und Parzellenummer, sowie Datum und Anzahl Fruchtkörper angegeben.

Nur 6 von 195 Pilzarten kommen sowohl in den Wiesenflächen, als auch in beiden Waldtypen (Buchenwald und Föhrenforst) vor. Ernährungsphysiologisch können sie in 5 saprobe Laub- und Holzbewohner und 1 Ektomykorrhizapilz (Tricholoma terreum) unterschieden werden.

Wiesenstandorte: 105 (91%) von insgesamt 116 Taxa zählen zu den Makromyceten. Die Basidiomycota dominieren mit 99 (85%) (davon 85 Agaricales), gefolgt von den Ascomycota mit 14 Arten (12%). 3% der Arten sind "Fungi imperfecti" und Myxomycota.

11 Arten (9%) sind standortsfremde Ektomykorrhizabildner (vor allem mit Föhre und Buche) und weitere 22 Arten (19%) ernähren sich ausschliesslich oder bedingt antagonistisch. Von den restlichen 80 Arten sind 47 (41%) nur auf Erde, 7 (6%) nur auf toten Halmen und Blättern, 9 (8%) nur auf Holz und 1 (1%) nur auf Dung zu finden. Die übrigen 19 Arten (16%) wurden auf Erde, Halmen und/oder Holz gefunden.

Von den 116 Wiesenarten können 24 Arten (21%) ebenfalls in den Waldstandorten (Buchenwald oder Föhrenforst) gefunden werden (vgl. Tab. 29). Darunter befinden sich sowohl Erd-, Holz- und Laubbewohner als auch Ektomykorrhizabildner.

Waldstandorte: Von 103 in den Buchenwäldern und Föhrenforsten gefundenen Pilzarten sind 94 (91%) Makromyceten. Am häufigsten sind, wie in den Wiesen, mit 85 Arten (83%) Vertreter der Basidiomycota (davon 72 Agaricales), gefolgt von den Ascomycota mit 13 Arten (12%). Die restlichen 5% teilen sich "Fungi imperfecti" (1 Art) und Myxomycota (4 Arten).

Eine symbiontische Ernährungsweise wird für 22 Arten (21%) angenommen, wobei 21 Taxa obligate bzw. fakultative Ektomykorrhizapilze sein dürfen. Quantitativ dominieren ausschliesslich holzbewohnende Pilze mit 36 Arten (35%). 20 Taxa (19%) wachsen nur auf Erde, 11 (11%) nur auf Blättern/Nadeln oder Halmen. 14 Arten (14%) sind auf Holz, Blätter, Nadeln und/oder Erde zu finden.

Liste der gefundenen Pilzarten mit Abkürzungen (S. 105-127):

Gattung Art - genus species (Autoren - authors).....A

B ,C, D :E-H,I :F-H,I :G-H,I

A: Ernährungsweise und Substrat -substrata and nutrition (vgl. Tab. 12):

Symbiontisch - symbiotic: Saprob - saprobic:

M Mutualistisch (Ektomykorrhizapilze)	L Lignum	T Terra
A Antagonistisch	Lt truncus	Tl litter
Al lignum	Ls surculus	Th humus
Ah herba	Lc conus	E Excrementum
Ab bryophyta	H Herba	C Carbo
Af fungi	Hf folia	
Aa animal	Hh herba	
	Hb bryophyta	

Identifizierbare Wirtsorganismen oder organische Substrate -
identifiable host organisms or organic substrata:

Aa Abietinella abietina	Hl Homalothecium lutescens
Am Achillea millefolium	Fs Fagus silvatica
Ar Anthericum ramosum	Ka Knautia arvensis
Be Bromus erectus	Ov Origanum vulgare
Bp Brachypodium pinnatum	Pm Plantago media
Cd Carex digitata	Pa Prunus avium
Cg Cornus sanguinea	Pp Prunus spinosa
Cs Carlina simplex	Ps Pinus silvestris
Cv Clematis vitalba	Rr Rhytidium rugosum
Dc Daucus carota	Sm Sanguisorba minor
Dg Dactylis glomerata	Sp Salvia pratensis

B: Pflanzengesellschaft - plant community (vgl. Tab. 3):

C-F: Carici - Fagetum
B-P: Brachypodio - Pinetum
M-M: Medicagini falcatae - Mesobrometum
D-M: Dauco-Salvio - Mesobrometum
S-M: Seselio libanotidis - Mesobrometum
gMw: gedüngte Mähwiese - fertilized mower

C: Bewirtschaftungsform - form of management (vgl. Abb. 7):

1: Schnitt jedes Jahr im Juni/Juli - cut every year in June/July
2: Schnitt jedes 2.-3. Jahr im Juni-September - cut every 2nd-3rd year in June-September
5: Schnitt jedes 5. Jahr im Juni - cut every 5th year in June
B: Brache, keine Bewirtschaftung - no management, fallow
F: Brand jedes Jahr im März/April - burnt every year in March/April
O: Schnitt jedes Jahr im Oktober - cut every year in October
D: Düngung, mehrere Schnitte im Jahr - fertilization, cut several times a year

D: UF - research area, Parzellennummer - number of plot (vgl. Abb. 7)

E, F, G: Pilzfunde - findings of fungi; E: 1983, F: 1984, G: 1985

H: Wochenzahl - number of week

I: Anzahl der Pilzfruchtkörper pro Fund - number of fungus fruitbodies per finding: 1-10, >10: r = rasig - lawny, b = büschelig - wispy

cf.(confinis): Pilzmaterial unvollständig oder in schlechtem Zustand;
Artbestimmung unsicher - fungal material incomplete or in bad condition; determination of species uncertain

aff.(affinis): Pilzmaterial vollständig und in gutem Zustand; trotzdem unsichere Artbestimmung - fungal material complete and in good condition; in spite of this determination of species uncertain

BASIDIOMYCOTA (BASIDIOMYCETES, USTOMYCETES)

AGARICALES, BOLETALES, RUSSULALES

- 1)
Agrocybe dura (Bolt.:Fr.) Sing.Th
M-M,2,0122 | 84-24,1 |
- 2)
Agrocybe gibberosa (Fr.) Fay.Th
D-M,2,0612 | | 85-22,1
- 3)
Agrocybe semiorbicularis (Bull.:Fr.) Fay.Th, Ah-Be
D-M,2,0712 | 84-28,1 |
0721 | 24,1 | 85-26,1/27,1
- 4)
Agrocybe vervacti (Fr.) Romagn.Th, Ah-Be/Pm
M-M,1,0123 | 84-41,1 |
1414 | 34,1/38,7 |
- 5)
Amanita vaginata (Bull.:Fr.) Quél.M
C-F,-,1122 | | 85-27,1
- 6)
Armillariella mellea (Vahl. in Fl. Dan. ex Fr.) Karst. ..Lt, Al
C-F,-,1131 | 83-41,1 | 84-42,10 |
S-M,2,0422 | 42,1 |
- 7)
Baeospora myosura (Fr.) Sing.Lc-, Hf-Ps
B-P,-,1222 | 84-41,1/45,3 |
1224 | 83-41,1 | 41,1 |
1233 | 39,1/42,2 |
S-M,O,0416 | 48,r |
- 8)
Bolbitius vitellinus (Pers.) Fr.Th, Hb-Rr
D-M,2,0212 | 83-17,1 | 84-23,1 |
0721 | 19,1 | |
5,0217 | 21,1 | |
- 9)
Calyptella cf. capula (Holmsk.:Fr.) Quél.Hh-Bp
S-M,B,0444 | 84-38,r |
- 10)
Camarophyllus fuscescens (Bres.) Mos.Th, Ah-Ov
S-M,F,0342 | 84-41,3/45,r/46,r/ |
| 47,1 |
- 11)
Camarophyllus niveus (Scop.:Fr.) Wünsche.....Th, Ah-Cs
M-M,5,0133 | 84-44,2/45,4/46,3 |
B,0121 | 45,1 |
0132 | 83-48,1 | 44,1/45,1/46,3/ |
| 47,2 |
F,0131 | 44,1/45,1/46,3/ |
| 47,3/48,1/49,1 |
D-M,1,0215 | 43,r/44,3/45,2/ |
| 46,2 |
0222 | 45,1/48,1 | 43,1 |
2,0212 | 46,3/47,1 |

Camarophyllus niveus (Fortsetzung - continued)

D-M, 2, 0218	83-43, 1	84-46, 1
0611		42, 1/43, 1/44, 2/ 45, 5/48, 3
0612		43, 2/48, 2
0613		44, 1/48, 2
0614		41, 3/42, 4/43, 3/ 44, r/45, r/46, 3
0712		48, 2
0721		47, 1
5, 0211	48, 1	43, 2/44, r/45, 3/ 46, 1/48, r
0217	43, 1	42, 1/43, 2/44, r/ 45, 4/46, 1
B, 0213		44, r/47, 1
0219		44, r/45, 3/46, 5
F, 0214		45, 4/46, r/47, 1
0221	44, 1/45, 1	41, 2/42, 2/43, r 44, r/45, r/46, r/ 48, r
O, 0216		45, 3/46, 4/47, 1
0223	48, 1	45, r/46, 1/48, 1
S-M, 1, 0321		46, r/47, 1/48, 2
0327		44, 4/45, 2/46, r/ 48, r
0332		45, 3/46, 3
2, 0337		46, 2/48, 1
5, 0323	41, 1	
0338	43, 1	42, r/43, r/44, 3/ 46, 3
B, 0312		48, 3
0331		43, 3/45, 5/46, 4/ 48, 1
0334		46, 1
0911	41, 1/43, 2/45, 1	41, 2/42, r/43, r/ 44, r/45, r/46, r
0912	42, 1/43, 1	42, 6/43, r/44, r/ 45, r/46, r
F, 0335	42, 5/44, 1/45, 4	43, r/44, r/45, r/ 46, r/48, 1
0342	43, 1/44, 1	42, 1/43, 5/44, r/ 45, r/46, r/48, 2/ 51, 2
O, 0328	45, 1	45, 6/46, r/48, r
0333		44, r/45, 3
S-M, 2, 0422		46, 1/47, 2/49, 1
0447	44, 1/46, 4	46, 3/47, 2
5, 0437	46, 6	45, 2/46, 3/47, 1/ 48, 1
0441		46, 1/48, 1
B, 0417	44, 1	
0433		45, 1
0444		44, 2/46, 2/47, 1
0445		44, 1/49, 1
F, 0443	46, 1	45, r/46, r/47, 2/ 51, 1

12)			
<u>Chamaemyces fracidus</u> (Fr.) Donk.....	Th		
D-M,2,0722|	|84-41,1	|	85-27,2
13)			
<u>Chroogomphus rutilus</u> (Schff.:Fr.) O.K.Miller.....	M-PS		
B-P,-,1322|	|84-41,1	|	
M-M,1,1411|	|41,1	|	
1512|	|	|	85-39,1
1514|83-41,1	|	|	
S-M,2,0811|	|41,1	|	
0821|46,1	|41,4,42,1	|	
5,0441|	|41,2	|	
B,0417|	|41,1	|	36,1
14)			
<u>Clitocybe aff. agrestis</u> Harmaja.....	Th		
M-M,1,1512|	|84-41,2	|	
15)			
<u>Clitocybe fragans</u> (Sow.:Fr.) Kummer.....	Hf-Ps		
B-P,-,1222|	|84-41,1	|	
16)			
<u>Clitocybe</u> sp. Nr. 33663.....	Th		
D-M,2,0721|	|84-41,2	|	
17)			
<u>Clitocybe</u> sp. Nr. 34510.....	Th		
B-P,-,1222|	|84-41,3	|	
18)			
<u>Clitocybe</u> sp. Nr. 34568.....	Th		
C-F,-,1122|	|84-42,1	|	
19)			
<u>Collybia confluens</u> (Pers.:Fr.) Kummer.....	Ls-, Hf-Fs		
C-F,-,1012|	|84-39,1	|	
1014|83-34,2/38,3	|	|	
1114|	|39,1	|	
20)			
<u>Collybia dryophila</u> (Bull.:Fr.) Kummer.....	Th, Hf-Fs		
C-F,-,1012|	|	|	85-22,2/24,3
1014|	|	|	22,r-b
1021|83-21,3	|	|	
1023|	|	|	22,1
1113|22,1	|	|	24,1/25,1
1114|	|	|	22,2/24,3/26,1
21)			
<u>Collybia peronata</u> (Bolt.:Fr.) Sing.	Lc-, Hf-Fs		
C-F,-,1012|	|84-39,1	|	
1014|	|38,8	|	
22)			
<u>Conocybe dumetorum</u> (Vel.) Svrcek.....	Th		
D-M,F,0221|	|84-38,1/41,1	|	
B,0444|	|41,1	|	
23)			
<u>Conocybe mairei</u> (Kühn.) ex Watling.....	Th		
gMw,D,0514|	|84-41,1	|	

24)

Conocybe mesospora Kühn.Th

M-M,B,0121		84-44,1	
0132		39,1	
D-M,F,0221		41,1/42,1	
S-M,1,0332		38,1	
5,0323		41,1	
B,0331		38,1	
F,0342		38,1	
gMw,D,0513		42,1	

25)

Conocybe rickeniana Sing.Th

B-P,-,1222		84-42,1	
1233	83-48,1	39,1/41,r/42,2/	
		46,1	
1324		41,1	
M-M,5,0111	45,1		
F,0134		38,1	
D-M,F,0221		41,2	
S-M,B,0331	37,2	42,1	
F,0335		38,1	
gMw,D,0513		38,1	

26)

Conocybe semiglobata Kühn. ex Sing.Th

M-M,5,0133		84-39,1	
F,0134		22,1	
D-M,2,0218		42,1	
F,0214	83-19,1		
0221	37,1		
O,0223		37,3	85-26,1
S-M,1,0332	37,1		
F,0342		38,1	
S-M,1,0434			26,1

27)

Conocybe sienophylla (Bk. et Br.) Sing.Th

C-F,-,1012	83-22,1		
D-M,2,0218		84-41,1	
0612		42,1	
0712		41,2/42,2	
B,0219		44,1/45,1	
F,0221		42,2	
S-M,5,0323		48,1	
F,0335		42,2	
S-M,2,0447	18,2/19,4/44,1	42,2	
B,0444		41,r/43,1	
F,0443		42,2/43,3	

28)

Coprinus cf. argenteus P.D.Orton.....Th

S-M,O,0333		84-37,1	
------------	--	---------	--

29)			
<u>Coprinus auricomus</u> Pat.			Th
B-P,-,1233	83-23,1		
M-M,1,0112	19,1		
1412	19,1		
1511	21,1/26,1		
1513			85-26,3
S-M,1,0434	19,1		
30)			
<u>Coprinus hepthemerus</u> M.Lge. et Smith.....			E (Rehdung)
S-M,F,0342	83-26,4		
31)			
<u>Coprinus impatiens</u> (Fr.) Quél.			Th
B-P,-,1224		84-44,2	
1313		24,2	
S-M,B,0444	83-44,1		
32)			
<u>Coprinus cf. macrocephalus</u> Berk.			Th
D-M,F,0214	83-42,1		
S-M,2,0821		84-41,1	
33)			
<u>Coprinus micaceus</u> (Bull.:Fr.) Fr.			Lt, Th
D-M,2,0722		84-41,r-b/44,r-b	
34)			
<u>Coprinus xanthothrix</u> Romagn.			Lt, Th
D-M,2,0722		84-22,3	
35)			
<u>Cortinarius (Phl.) calochrous</u> Fr.			M-Fs
C-F,-,1023		84-41,2	
36)			
<u>Cortinarius (Phl.) gracilior</u> (J.Schff. ap. Mos.) Mos. ...			M-Fs
C-F,-,1122		84-42,2	
1131		42,1	
37)			
<u>Cortinarius (Phl.) infractus</u> (Pers.:Fr.) Fr.			M-Fs
C-F,-,1122		84-42,1	
1131		42,2	
38)			
<u>Cortinarius (Tel.) lucorum</u> (Fr.) Lge.			M-Fs
C-F,-,1023		84-41,3	
1114		41,b/42,b/43,b	
39)			
<u>Cortinarius (Tel.) aff. stemmatus</u> Fr.			M-Ps
B-P,-,1211	83-22,3	84-23,3/42,2	85-26,2
1222		39,r/41,r/42,r/	22,3
		43,2	
40)			
<u>Cortinarius</u> sp. Nr. 33582.....			M-Fs
C-F,-,1012		84-38,1	
41)			
<u>Cortinarius</u> sp. Nr. 33700.....			M-Ps
B-P,-,1322		84-41,1	
42)			
<u>Cortinarius</u> sp. Nr. 34565.....			M-Fs
C-F,-,1113		84-42,3	

- 43)
Cortinarius sp. Nr. 34566/34567.....M-Fs
 C-F,-,1122| 84-42,5 |
- 44)
Crepidotus cesatii Rab.Ls-Fs
 C-F,-,1114| 84-39,r |
- 45)
Crinipellis stipitaria (Fr.) Pat.Tl, Hh
 M-M,5,0111| 83-48,1 | 85-41,1
 B,0121| 48,2 | 84-38,1/39,1 44,2/46,1
 0132| 41,1 | 44,1
 D-M,1,0215| 38,1 |
 2,0218| 44,4 |
 S-M,1,0332| 41,1 |
- 46)
Dermoloma atrocinerum (Pers. ex Pers.) Herink.....Th
 M-M,1,1513| 84-42,1 |
- 47)
Entoloma costatum (Fr.) Kummer (ss. Ri.).....Th
 D-M,1,0222| 84-41,2 |
 F,0221| 42,1 |
- 48)
Entoloma incanum (Fr.) Hesler.....Th
 M-M,5,0111| 84-41,1 |
 S-M,B,0334| 39,1 |
 0911| 39,8/41,1/42,2 |
 O,0328| 38,7 |
 S-M,2,0811| 39,2 |
 0821| 41,1 |
- 49)
Entoloma nidorosum (Fr.) Quél.Th
 C-F,-,1113| 84-42,b |
 1122| 41,r/42,1 |
 1131| 42,1 |
- 50)
Entoloma sp. Nr. 32021.....Th
 D-M,O,0223| 83-15,8/16,2 |
- 51)
Entoloma sp. Nr. 33518.....Tl
 B-P,-,1211| 84-34,r/42,3 |
- 52)
Flammulaster carpophila (Fr.) Earle.....Hf-Fs
 C-F,-,1014| 84-23,2 |
- 53)
Galerina laevis (Pers.) Sing.Th, Tl, Hb-Aa
 M-M,1,1513| 84-46,1 |
 1514| 48,1 |
 5,0111| 44,1/48,1 |
 D-M,5,0217| 45,1 |
 S-M,5,0323| 41,4 |

54)

Galerina marginata (Fr.) Kühn.Ls, Lc, Hf, Tl

C-F,-,1131		84-41,5/42,2	
B-P,-,1222	83-44,1	41,r/42,1	85-41,1
1224		41,r/42,1	
1313	46,2	41,1	
1322	41,1/42,3/43,3	41,r/42,1	46,2
1324		41,1/42,2	
D-M,5,0211		42,2	
S-M,5,0441		41,1	
B,0444		41,1	

55)

Gerronema albidum (Fr.) Sing.Ab-Aa, Hb-Aa

M-M,1,1512		84-44,1	
D-M,5,0211	83-42,1/46,4/48,1	38,1/41,1/44,1/	
		45,1/46,1	

56)

Gymnopilus flavus (Bres.) Sing.Ah-Be

S-M,B,0415	83-41,1	84-42,1	
------------	---------	---------	--

57)

Gymnopilus hybridus (Fr.:Fr.) Sing.Ls-Ps

B-P,-,1211		84-41,2	
1222		42,1	

58)

Hebeloma cf. circinans Quél.M-Ps

B-P,-,1222		84-41,1	
------------	--	---------	--

59)

Hebeloma crustuliniforme (Bull.:Fr.) Quél.M-Fs

C-F,-,1012		84-42,r	
1021		41,2/42,r	
1023		41,2/42,r	
1113		42,r	
1114		42,r	
1122		41,r/42,r	
1131		41,3/42,r/43,2	

60)

Hebeloma sp. Nr. 32289.....M

S-M,5,0441	83-42,1		
------------	---------	--	--

61)

Hemimycena crispata (Kühn.) Sing.Hf, Tl, Ah-Sp

M-M,1,1412		84-39,3	
1513		39,3	
2,0114		39,1/41,3	
5,0111		39,1	
0133		39,1/46,3	
B,0121		39,1/44,4/46,1	
0132		37,1/39,1/42,3	
D-M,2,0612		38,1	
B,0219	83-42,1	41,2	
O,0223		41,1	
S-M,5,0338		38,1/39,1	
B,0911		39,3	
S-M,5,0437		38,1	
B,0417	44,1	38,r	

62)

Hemimycena cucullata (Pers.:Fr.) Sing.Th, Ah-Dg/Ar

M-M,2,0122		84-44,1	
5,0111		41,2	
0133		44,1	
O,0113		41,1	
0124		41,2	
D-M,2,0722		42,b/46,2	
0821		41,3	

63)

Hemimycena mairei (Gilb.) Sing.Th, Tl

M-M,1,1511	83-41,1	84-41,2/42,1	
1512	41,1/44,1		
1513		41,1	
5,0133	42,1		
F,0131	41,1		
D-M,F,0221		42,1	

64)

Hemimycena pseudogracilis (Kühn.) Sing.Hf-Ps

B-P,-,1211		84-34,1/38,r/39,r/	
		41,r	
1222	83-43,1/46,1/48,2	39,r/41,r	
1224	41,2/42,1	38,r/39,r/41,r/	
		42,r	
1233		39,r	
S-M,B,0415		39,2	

65)

Hygrocybe acutoconica (Clements) Sing.Th

M-M,1,0123		85-26,1	
------------	--	---------	--

66)

Hygrocybe conica (Scop.:Fr.) Kummer.....Th

D-M,2,0218		84-41,2	
0611		42,2	
0614			85-25,1
5,0217		41,r	
F,0214		41,r	
O,0216		41,3/42,4	
S-M,B,0912		44,1	
S-M,2,0812		48,1	

67)

Hygrocybe fornicata (Fr.) Sing.Th

M-M,1,1412		84-48,2	
S-M,B,0331		44,1	
S-M,1,0434		46,1	
B,0417		46,3	

68)

Hygrocybe reai R.Mre.Th

M-M,1,1412		84-47,5	
S-M,B,0911	83-45,1	44,r/45,3	
S-M,1,0434		41,1/45,4/46,3/	
		47,1	
B,0433		43,4/44,r/45,2/	
		46,2	
0444	44,1	41,2/42,r/43,r/	
		44,r/47,1	

69)

<u>Hygrocybe subglobispora</u> (P.D.Orton) Mos. ....Th		
M-M,1,1512		85-24,2/25,1/26,2
1514		26,3/27,1
S-M,1,0426		26,3
0434	83-22,7	25,1/26,1
B,0417		25,2/26,7/27,2
0433		25,r/26,3
0444		24,r/25,r/26,r/
		27,3
O,0424		26,3

70)

<u>Hygrophorus cossus</u> (Sow.:Fr.) Fr. ....M-Fs		
C-F,-,1012	84-41,1/42,r/45,1	
1014	41,3/42,r/45,1	
1021	41,1/42,r	
1023	41,1/42,r	
1113	42,r/43,r/45,3	
1114	42,1/45,2/46,1/	
	47,1	
1122	42,r/43,r/45,1	
1131	42,r/43,1/44,1/	
	47,2	

71)

<u>Hygrophorus leucophaeus</u> (Scop.:Fr.) Fr. ....M-FS		
C-F,-,1131	84-42,r	

72)

<u>Hygrotrama atropuncta</u> (Pers.:Fr.) Sing. ....Th		
S-M,5,0437	84-43,r	

73)

<u>Inocybe brunneoatra</u> (Heim) P.D.Orton.....M		
M-M,1,1514	84-41,r	
S-M,1,0426	41,r/42,3/46,1	
5,0437	83-41.1	
B,0444	41,1	
F,0443	42,3	
O,0416	41,3	
0424	41,r	

74)

<u>Inocybe cervicolor</u> (Pers. ex Pers.) Qué. ....M-Fs		
C-F,-,1131	84-42,1	

75)

<u>Inocybe perlata</u> (Cke.) Sacc. ....M		
S-M,B,0312		85-26,1

76)

<u>Inocybe cf. phaeodisca</u> Kühn. ....M		
C-F,-,1131	84-42,1	
S-M,5,0441	42,1	

77)

<u>Inocybe cf. subbrunnea</u> Kühn. ....M		
S-M,F,0443	83-45,1	

78)

<u>Inocybe terrigena</u> (Fr.) Kühn. ....M		
B-P,-,1222	84-41,2	

79)	<u>Lepiota cf. parvannulata</u> (Lasch) Gill. ....Th		
	S-M,2,0447|83-44,1	|	
80)	<u>Lepista nebularis</u> (Fr.) Harmaja.....Hf-Fs		
	C-F,-,1113|	|84-45,1	|
	1114|	|41,1	|
81)	<u>Lepista nuda</u> (Bull.:Fr.) Cke. ....Tl, Hf-Fs		
	C-F,-,1012|	|84-42,1	|
82)	<u>Macrocyttidia cucumis</u> (Pers.:Fr.) Heim.....Th		
	M-M,5,0133|	|84-43,1	|
	B,0132|	|43,1	|
	D-M,2,0613|	|41,1	|
83)	<u>Marasmius epiphyllus</u> (Pers.:Fr.) Fr. ....Hf		
	B-P,-,1211|	|84-39,5/41,r	|
	1222|	|41,r	|
	1233|	|41,r	|
84)	<u>Marasmius lupuletorum</u> (Weinm.) Fr. ....Hf-Fs		
	C-F,-,1113|	|84-39,2	|
	1122|	|39,1	|
85)	<u>Marasmius wynnei</u> Bk. et Br. ....Hf-Fs		
	C-F,-,1131|	|84-41,4	|
86)	<u>Melanoleuca cf. griseofumosa</u> (Secr.) Sing. et Clém. ....Tl		
	B-P,-,1311|	|84-45,1	|
87)	<u>Melanoleuca melaleuca</u> (Pers.:Fr.) Mre. ....Tl, Hf-Ps		
	B-P,-,1222|	|84-41,1	|
	1224|	|41,1	|
88)	<u>Micromphale foetidum</u> (Sow.:Fr.) Sing. ....Ls-Fs		
	C-F,-,1012|	|84-38,2/39,b/41,3	|
	1021|	|41.b	|
	1023|	|38,2/39,b/41,b/	|
		|42,b	|
	1113|83-33,1	|	|
	1122|	|38,5	|
89)	<u>Mycena acicula</u> (Schff.:Fr.) Kummer.....Hb-Hl		
	S-M,B,0444|	|84-38,1	|
90)	<u>Mycena avenacea</u> (Fr.) Qué1. ....Tl		
	M-M,1,1513|83-42,r	|	|

91)			
<u>Mycena chlorinella</u> (Lge.) Sing.		.....Lt-Fs, Ls-Fs/Ps	
C-F,-,1023		84-23,1	Lc-Ps
1114		39,6	
1122		39,1	
B-P,-,1224	83-19,1		
1313		22,1	
1324	21,1		
S-M,B,0433	21,1		
92)			
<u>Mycena epipterygia</u> (Scop.:Fr.) S.F.Gray		.....Tl, Hf, Hf-Ps	
B-P,-,1211		84-41,r	
1222		42,r	
1224		41,r	
D-M,B,0219		44,3	
S-M,B,0417		41,1	85-41,1
0433		41,r/43,3	
0444		41,1	
93)			
<u>Mycena filopes</u> (Bull.:Fr.) Kummer		.....Th, Tl, Lc-Ps	
B-P,-,1224	83-48,1		
S-M,B,0444		84-41,2	
94)			
<u>Mycena flavoalba</u> (Fr.) Qué1.		.....Tl, Hb	
M-M,1,1512	83-37,3		
95)			
<u>Mycena galericulata</u> (Scop.:Fr.) S.F.Gray		.....Lt, Ls, Hf-Fs	
C-F,-,1012		84-27,6/41,2	
1031	83-21,1		
1113	42,1		85-46,1
B-P,-,1211	39,r		
1224	39,r		
1311		41,1	
1313		23,1	
1322		41,1	
S-M,B,0433		41,3/47,b	24,3
96)			
<u>Mycena galopoda</u> (Pers.:Fr.) Kummer		.....Ls-, Lc-, Hf-Ps	
C-F,-,1021		84-38,1	
B-P,-,1211	83-38,3	34,r/39,r/41,r	
1222	38,3	38,r/39,r/41,r	
1224	38,2	39,2/41,r	
1233		38,r/39,2/41,r	
1311		38,2	
1313		38,2/39,r/41,r	
1322		38,7/39,r/41,r	
1324		38,5	
97)			
<u>Mycena inclinata</u> (Fr.) Qué1.		.....Ls-Fs	
C-F,-,1021			85-22,b
1113	83-21,b	84-24,b	22,b/24,b
1114		38,b	
1122	33,b/34,b/38,b		
1131	22,b/33,b/34,b		

98)

Mycena niveipes Murr.Lt-, Ls-Fs

C-F,-,1014		84-23,1/41,2	
1021		27,1	
1122		25,1	
1131	83-22,2/36,3/37,1	27,3/38,1	85-24,2

99)

Mycena polyadelpa (Lasch) Kühn.Hf-Fs

B-P,-,1322	83-46,3		
S-M,B,0444		84-44,1	

100)

Mycena polygramma (Bull.:Fr.) S.F.Gray.....Tl

C-F,-,1114		84-42,1	
------------	--	---------	--

101)

Mycena pseudopicta (Lge.) Kühn.Tl, Hb, Hh,
Ah-Ar/Be/Dg

M-M,1,0112		84-38,1	
1413	83-44,1		
1414	48,3		
1512		38,4	
1513		38,4/41,1	
1514		38,3/41,2	
5,0111		38,1	
0133		39,1,44,1	
B,0132	41,1	39,3/41,2/42,1	
F,0131		39,1	
0134		38,r/39,1	
D-M,1,0222		41,2	
2,0212	42,r	41,1	
0218		41,1/2,2	
0612		38,3/39,1/41,1	
0613		39,2/41,1/48,1	
0614	45,1	39,2	
0711		41,3	
0712		41,3	
0721		41,1/44,2	
0722	42,1	41,3	
5,0211	42,1/48,1	45,1	
0217	42,1		
B,0213	42,1	41,1/45,1	
0219	42,1	39,1/41,1/44,1	
F,0214	42,1	41,b	
0221	48,1	41,1	
O,0216		41,b	
0223		39,2/41,2/42,1	
S-M,1,0332	42,1	41,4	
5,0323		39,2/41,1	
0338	43,1	39,1/41,2	
B,0912		39,1	
F,0342	42,1	38,1	
O,0328		39,3/41,1	
0333		41,3	
S-M,2,0811		39,3	
0821		41,1	
5,0441		44,1/51,1	
B,0415		41,1	
0433		41,1	

Mycena pseudopicta (Fortsetzung - continued)

S-M,B,0445		39,2	
F,0443	42,1	41,1	
gMw,D,0514		41,3	

102)

Mycena pura (Pers.:Fr.) Kummer.....Th, Tl

C-F,-,1012		84-38,1/41,1/42,r/	
		44,2	
1014		42,r	
1023		42,r	
1113		39,2/42,r	
1114		39,1	
B-P,-,1211		41,r	
1222		41,r	
1224		41,r	
1233		41,2	
1322		42,1	
1324		41,1	
S-M,B,0444		41,1	

103)

Mycena purpureofusca (Peck.) Sacc.Ls-Ps

B-P,-,1222	83-19,1		
------------	---------	--	--

104)

Mycena rosella (Fr.) Kummer.....Hf-Ps

B-P,-,1313		84-41,r	
------------	--	---------	--

105)

Mycena speirea (Fr.:Fr.) Gill.Tl, Ls-Cg

S-M,B,0433		84-41,3	
0444	83-44,1	38,6/44,2	

106)

Mycena vitilis (Fr.) Quél.Th, Hf-, Lt-Fs

C-F,-,1012		84-49,1/51,1	
1014	83-41,1	38,5/47,1	
1113		48,1	85-46,1
1131		48,1	

107)

Mycena zephirus (Fr.:Fr.) Kummer.....Hf-, Ls-, Lc-Ps

B-P,-,1211	83-37,r/38,r	84-39,r/41,r	85-38,r
1222	38,r		
1224	37,r/38,r	39,6/41,r	
1233	38,r	39,3/41,r	

108)

Mycena sp. Nr. 32350.....Hh, Hb

D-M,2,0721	83-45,4		
------------	---------	--	--

109)

Mycena sp. Nr. 34534/34661.....Th, Tl

S-M,1,0321		84-42,3	
S-M,2,0447		42,3	

110)

Mycenella bryophila (Vogl.) Sing.Th, Tl

S-M,1,0321		84-42,1	
S-M,2,0447	83-44,1		

111)			
<u>Mycenella salicina</u> (Vel.) Sing.	.....	Th, Tl,	
M-M,B,0121	| 84-44,1/45,1	|	Ah-Be, Al-Pp
0132	| 44,1/45,1/46,1	|	
S-M,F,0335	| 42,2	|	
S-M,B,0444	| 42,1	|	
112)			
<u>Oudemansiella mucida</u> (Schrad.:Fr.) v.Höhn.	.....	Ls-, Lt-Fs	
C-F,-,1113	| 84-46,1	|	
1131	| 83-39,3	|	
B-P,-,1311	| 41,b/42,b	|	
113)			
<u>Oudemansiella radicata</u> (Relhan:Fr.) Sing.	.....	Th, Lt-Fs	
C-F,-,1023	| 84-41,1	| 85-35,1	
1122	| 41,3	| 35,1	
114)			
<u>Panaeolina foeniseii</u> (Pers.:Fr.) R.Mre.	.....	Th	
M-M,1,1513	| 83-38,1	|	
115)			
<u>Panaeolus guttulatus</u> Bres.	.....	Th	
B-P,-,1211	|	| 85-23,1	
M-M,2,0122	| 83-21,1	|	
116)			
<u>Pleuroflammula tuberculosa</u> (Schff.:Fr.) Horak	.....	Ls-Fs	
C-F,-,1122	| 83-38,3	| 84-38,3	
117)			
<u>Pleurotellus cf. chioneus</u> (Pers.:Fr.) Kühn.	.....	Tl, Hh	
M-M,B,0132	| 83-41,1	|	
S-M,F,0342	| 84-38,7	|	
S-M,5,0437	| 45,1	|	
118)			
<u>Pluteus phlebophorus</u> (Dittm.:Fr.) Kummer	.....	Th	
B-P,-,1211	| 84-41,2	|	
119)			
<u>Pluteus romelli</u> (Britz.) Sacc.	.....	Ls-Ps	
B-P,-,1313	| 83-38,1	|	
120)			
<u>Psathyrella aff. olympiana</u> A.H.Smith	.....	Lt-Fs	
C-F,-,1131	| 84-41,b	|	
121)			
<u>Psathyrella panaeoloides</u> (R.Mre.) Kühn. et Romagn.	.....	Th	
M-M,B,0132	| 84-44,1	|	
F,0131	| 23,1/46,1	| 85-26,1	
D-M,2,0612	| 44,1	|	
S-M,1,0332	| 23,1	|	
B,0334	| 42,1	|	
122)			
<u>Psathyrella phaseolispora</u> Arnolds	.....	Th	
M-M,1,0112	| 84-42,1/44,1	|	
123)			
<u>Psathyrella spadiceo-grisea</u> (Fr.) Mre.	.....	Hf-, Ls-Fs	
C-F,-,1012	| 84-39,2	|	
1021	| 41,2	|	
1131	| 83-33,1	| 34,2	

124)

Psathyrella vernalis (Lge.) Mos.Th
 B-P,-,1311 | 85-23,1/26,1
 M-M,1,0112 | 20,4

125)

Pseudoclitocybe obbata (Fr.) Sing.Th
 D-M,1,0222 | 84-41,1
 2,0218 | 41,4/42,2/44,3/
 | 51,r
 5,0211 | 41,1
 S-M,5,0441 | 41,1/44,3/51,r

126)

Psilocybe montana (Pers.:Fr.) Kummer.....Th, Ah-Be
 D-M,2,0722 | 84-41,2/42,2/46,2

127)

Rhodocybe popinalis (Fr.) Sing.Th
 D-M,2,0722 | 84-42,2

128)

Rhodocybe sp. Nr. 33654.....Th
 D-M,F,0214 | 84-41,1

129)

Russula emetica Fr.M-Fs
 C-F,-,1012 | 84-38,1
 1131 | 41,1

130)

Russula mairei Sing.M-Fs
 C-F,-,1122 | 83-39,1

131)

Russula torulosa Bres.M-Ps
 S-M,5,0441 | 83-42,2

132)

Strobilurus stephanocystis (Hora) Sing.Lc-Ps
 C-F,-,1021 | 85-22,2
 B-P,-,1211 | 83-14,2/15,1/17,1 | 84-16,1/17,1/19,1 | 15,2/17,1/18,2/
 | 19,1
 1222 | 14,1/16,1 | 14,3 | 16,3/19,1/20,1
 1224 | 14,1/16,1/23,2 | 14,3/16,5/17,2/ | 15,2/16,1/24,1
 | 19,2/20,2
 1311 | 14,1/16,1 | 20,2 | 15,2/19,1/22,1
 1313 | 17,1 | 17,2/18,1/20,1 | 19,1/21,2
 1322 | | 19,1/20,1/22,1/ | 16,1/19,1
 | 23,1
 1324 | 17,1/22,1/23,1 | 19,1
 M-M,1,1511 | 20,1
 1512 | 20,1
 S-M,1,0434 | 13,1
 2,0811 | 14,1
 5,0441 | 13,1
 B,0415 | 13,2/14,2
 O,0416 | 13,1/14,4/15,8/
 | 17,1/18,1

133)

Strobilurus tenacellus (Pers.:Fr.) Sing.Lc-Ps

C-F,-,1023		84-21,2	
B-P,-,1211	83-14,2/15,6/16,9/ 17,4/18,6/19,8/ 21,8/23,1/27,1	16,1/17,1/18,3/ 19,3/20,1/21,8/ 22,8/23,4/24,5	85-18,2/19,4/20,2/ 21,2/22,2/24,2
1222	14,1/15,2/16,5/ 18,r/19,r/21,4/ 22,1/23,1	16,1/17,2/19,2/ 20,4/21,r/22,6/ 23,6/24,4/26,3/ 27,3	16,5/17,2/18,7/ 19,6/20,3/21,9/ 22,8/23,1/24,3
1224	14,1/15,5/16,4/ 17,7/18,4/19,r/ 21,6/22,r	16,1/17,3/18,4/ 19,r/20,7/21,r/ 22,r/23,r/26,1/ 27,1	18,r/19,4/20,3/ 21,8/22,3/23,2/ 24,1/26,1
1233	15,4/16,3/17,4/ 18,9/19,r/21,r/ 23,1/24,1	17,1/18,4/19,4/ 20,r/21,r/22,7/ 23,r/26,3	16,5/18,2/19,4/ 20,3/21,2/22,3/ 23,2/24,3/26,1
1311	15,2/16,1/17,4/ 18,2/21,1/22,2	17,5/18,6/19,4/ 20,7/21,r/22,r/ 23,r/24,5	19,3/20,6/21,1/ 22,r/23,8/24,7/ 25,6/26,1
1313	17,5/18,4/19,2/ 22,1/23,1	17,2/18,6/19,3/ 20,r/21,r/22,r/ 23,r/24,3/27,1	19,1/20,2/21,2/ 22,7/23,2/24,6/ 25,2
1322	15,1/16,1/17,4/ 18,3/19,1	17,5/18,4/19,6/ 20,7/21,8/22,r/ 23,7/24,3	19,1/20,2/21,3/ 22,7/23,2/24,8/ 25,1
1324	16,3/18,4/23,1/ 24,1	18,1/19,2/20,6/ 21,r/22,5/23,7/ 24,2	19,3/20,6/21,3/ 22,9/23,4/24,1/ 25,1 20,1
M-M,5,0111			
S-M,1,0426	15,1		
B,0417	17,2		
O,0416	14,1/16,1/17,1/ 18,3		

134)

Stropharia aeruginosa (Curt.:Fr.) Quél.Ls-Fs

C-F,-,1014|83-43,3

135)

Stropharia albo-cyanea (Desm.) Quél. Fr.Th, Hb, Ah-Be

D-M,1,0215		84-46,1	
2,0712		41,4	
S-M,B,0444	83-44,3	41,3/42,1	
0445			85-38,1

136)

Stropharia coronilla (Bull.:Fr.) Quél.Th

M-M,1,0123		84-39,1	
1412		38,1/44,1	
1413		38,1/41,1	
1514	83-41,1/42,1		
F,0131	42,1		
D-M,1,0222	42,1		85-37,1
2,0212	41,1		

137)

Suillus collinitus (Fr.) O.Kuntze.....M-Ps

M-M,1,1413		84-41,1/42,3	
S-M,2,0812	83-44,4/45,3/46,5		
0813	45,1/46,6	41,1/46,1	
5,0441		41,1/42,1	
B,0444		41,2	85-38,1
F,0443		41,1	

138)

Tephrocye murina (Batsch.:Fr.) Mos.Th

C-F,-,1014		84-42,3	
------------	--	---------	--

139)

Tricholoma psammopus (Kalchbr.) Qué.M

S-M,B,0444		84-41,4/42,1	
------------	--	--------------	--

140)

Tricholoma terreum (Schff.:Fr.) Kummer.....M-Ps, -Fs

C-F,-,1012		84-42,5	
1021		45,1	
B-P,-,1222		48,1	
M-M,1,1411		42,10/44,1/48,1	
1513		44,1	
F,0134		42,2	
S-M,2,0422		41,r/44,3/47,1	
B,0433		44,3	
O,0424		47,1	

141)

Tubaria furfuracea s.l. (Pers.:Fr.) Gill.Th, Al-Pa

D-M,2,0712		84-41,1	
0722		42,5	
S-M,B,0433		41,1	85-26,1

142)

Volvariella murinella (Qué.) Mos.Ah-Sp

M-M,1,1414		84-34,1	
------------	--	---------	--

APHYLLOPHORALES

143)

Antrodia xantha (Fr.:Fr.) Ryv.Ls-Ps

B-P,-,1313		84-34,1	
------------	--	---------	--

144)

Auriscalpium vulgare S.F.Gray.....Lc-Ps

B-P,-,1211	83-15,1	84-41,r	
1222	14,1		
1224		38,1	
1311			85-26,1
1313	16,1		
1324	23,1		
S-M,1,0426			15,1
B,0417	15,1		
O,0424	13,1		

145)

Clavaria aff. acuta Sow.:Fr.Th

S-M,O,0424		84-41,5	
------------	--	---------	--

146)				
<u>Clavaria asterospora</u>	Pat.	.....	Th	
M-M,5,0111		| 84-44,1		
S-M,B,0331		| 42,4		
147)				
<u>Clavaria incarnata</u>	Weinm.	.....	Th, Ah-Ka/Cv	
M-M,B,0132		| 84-44,2		
D-M,2,0218		| 41,1		
S-M,B,0331		| 44,2		
F,0342		| 41,r/43,3/44,2		
148)				
<u>Clavaria vermicularis</u>	Sow.:Fr.	.....	Th	
S-M,5,0323		| 84-44,b		
149)				
<u>Clavulina cinerea</u>	(Fr.) Schröter	.....	Th	
C-F,-,1122		|	85-29,5	
150)				
<u>Hydnum rufescens</u>	Fr.	.....	Th	
C-F,-,1113		| 84-39,1/41,3/49,2		
151)				
<u>Plicaturopsis crispa</u>	(Pers.:Fr.) Reid	.....	Ls-Fs	
C-F,-,1122		| 84-49,1		
152)				
<u>Polyporus brumalis</u>	(Pers.) ex Fr.	.....	Ls-Fs	
C-F,-,1021		|	85-22,1	
1114		| 84-24,1		
S-M,5,0437	83-21,1/35,1	|		
153)				
<u>Polyporus squamosus</u>	(Huds.) ex Fr.	.....	Ls-Fs	
C-F,-,1113		|	85-35,2	
154)				
<u>Polyporus varius</u>	(Pers.) ex Fr.	.....	Ls-Fs	
C-F,-,1014	83-43,1	|	85-27,1	
1021		| 84-31,2		
1023	32,1	|	22,1/26,2/46,1	
1113	22,2/33,2/34,2	| 34,3/38,1/45,1		
1114	18,1/31,1	|		
1122		| 38,1		
1131	36,1	|	39,1	
B-P,-,1324		|	27,1	
155)				
<u>Ramariopsis pulchella</u>	(Boud.) Corner	.....	Th	
S-M,2,0447	83-44,1	|		

LYCOPERDALES, HYMENOGASTRALES

156)				
<u>Bovista nigrescens</u>	Pers.:Fr.	.....	Th	
D-M,1,0215		| 84-42,1		
0222		| 42,2		
2,0212	83-15,2(vorjährig)	|		
157)				
<u>Lycoperdon molle</u>	Pers. ex Pers.	.....	Tl	
C-F,-,1014		| 84-42,1		

158)

Rhizopogon luteolus Fr. et Nordh.M-Ps

S-M,2,0812		84-43,1	
0821	83-38,1/39,1	41,3	

DACRYMYCETALES

159)

Dacrymyces stillatus Nees. ex Fr.Ls-Fs

C-F,-,1131		84-19,1	
------------	--	---------	--

USTILAGINALES, UREDINALES

160)

Anthracoidea irregularis (Liro) Boidel et Poelt.....Ah-Cd

S-M,B,0312			85-24,1(1 Pflanze)
------------	--	--	--------------------

161)

Phragmidium poterii (Schlecht.) Fckl.Ah-Sm

D-M,1,0222		84-46,1/49,1	
B,0213	83-47,1(1 Pflanze)		
S-M,2,0337		49,1	
5,0323		46,1	
B,0334		49,1	
0911		46,1	
F,0335	46,1	49,1	

ASCOMYCOTA (ASCOMYCETES)

PEZIZALES, HELOTIALES, CLAVICIPITALES, SPHAERIALES, CORONOPHORALES

162)

Bertia moriformis (Tode:Fr.) De Notaris.....Ls-Fs

C-F,-,1021	83-38,r		
------------	---------	--	--

163)

Bisporella citrina (Batsch:Fr.) Korf et Carpenter.....Ls-Fs

C-F,-,1012		84-38,r/46,r	
1113		38,r	

164)

Claviceps purpurea (Fr.) Tulasne.....Ah

M-M,2,0122		84-23,2(2 Sklerotien)	
5,0133		23,1	

165)

Crocicreas culmicola (Desm.) Carpenter.....Tl, Hh

M-M,B,0132		84-22,r	
D-M,5,0211		31,r/34,r	
0217		28,r/31,r/34,r	
B,0213		28,r/31,r/34,r	
0219		28,r/31,r/34,r/	
		36,r	
S-M,5,0323		28,r/31,r/34,r/	

Crocicreas culmicola (Fortsetzung - continued)

S-M,5,0323		36,r	
0338		28,r/31,r/34,r	
B,0312		28,r/31,r/34,r	
0331		28,r/31,r/34,r	
0334		28,r/31,r/34,r	
0911		28,r/31,r/34,r	
0912		28,r/31,r/34,r	
S-M,5,0437		31,r/34,r	
0441		31,r/34,r	
B,0417		31,r/34,r	
0444		31,r/34,r	
0445		31,r/34,r	

166)

Cyathicula cyathioides (Bull. ex Merat) De Thuemen.....Hh

D-M,B,0213	83-48,r		
S-M,5,0437		84-34,r	

167)

Dasyscyphus bicolor (Bull. ex Merat) Fckl.Lc-Fs

C-F,-,1122		84-19,r/21,r	
1131		20,r	

168)

Dasyscyphus virgineus S.F.Gray.....Lc-Ps/Fs

C-F,-,1014		84-22,r	
B-P,-,1211		16,r	85-21,r
1224		18,r	
1233		17,r	
1322			20,r

169)

Geoglossum cookeianum Nannf.Th

D-M,B,0213		84-44,5	
------------	--	---------	--

170)

Helvella crispa Fr.Th

S-M,5,0437	83-44,1		
------------	---------	--	--

171)

Heterosphaeria patella (Tode:Fr.) Grev.Hh-Dc

D-M,2,0212			85-25,r
S-M,B,0334		84-28,r	

172)

Hymenoscyphus calyculus (Sow.:Fr.) Phillips.....Ls-Fs

C-F,-,1014		84-39,r	
B-P,-,1322	83-46,r		

173)

Hymenoscyphus scutula (Pers.:Fr.) Phillips.....Hh, Ah-Cv

S-M,5,0323		84-44,3	
B,0911		39,r	
0912	83-43,r		
O,0333	45,r		

174)

Hypocrea sp. Nr. 34601.....Tl, Hh

M-M,5,0133		84-44,r	
------------	--	---------	--

175)

Hypoxylon deustum (Hoffm.:Fr.) Grev.Lt-Fs

C-F,-,1021		84-23,3	
1131		23,1	

176)			
<u>Hypoxylon fragiforme</u> (Pers.:Fr.) Kickx.....	.....	.....	.....Ls-Fs
C-F,-,1023|	83-26,r	|	|
177)			
<u>Mollisia melaleuca</u> (Fr.) Sacc. ....	.....	.....	.....Ls-Fs
C-F,-,1114|		84-19,r	|
1131|		20,r	|
B-P,-,1324|		19,r	|
178)			
<u>Morchella esculenta</u> Pers. ex St.Amans.....	.....	.....	.....Th
S-M,1,0321|	83-17,1	|	|
S-M,2,0422|			85-21,1
179)			
<u>Paxina acetabulum</u> (L. ex St.Amans) O.Kuntze.....	.....	.....	.....Th
C-F,-,1014|			85-20,1
S-M,5,0441|	83-16,1	|	|
180)			
<u>Peziza granulosa</u> Schum. ex Fr. ss. Boud. ....	.....	.....	.....Th, T1
M-M,B,0132|		84-44,1/48,1	|
S-M,B,0444|		42,1	|
181)			
<u>Rutstroemia luteovirescens</u> (Roberge) White.....	.....	.....	.....Ls
S-M,B,0444|		84-41,3	|
182)			
<u>Sarcosphaera crassa</u> (Santi ex Steudel) Pouzar.....	.....	.....	.....Lt-Fs
C-F,-,1023|			85-22,2
183)			
<u>Sclerotinia trifoliorum</u> Eriksson.....	.....	.....	.....Ah
gMw,D,0513|		84-42,5	|
0514|		41,r	|
184)			
<u>Tarzetta catinus</u> (Holmsk.:Fr.) Korf et J.K.Rogers.....	.....	.....	.....Th
C-F,-,1014|			85-25,5
1021|			22,1
185)			
<u>Trichoglossum hirsutum</u> (Pers.:Fr.) Boud. ....	.....	.....	.....Th, T1
D-M,B,0219|		85-44,4	|
186)			
<u>Xylaria carpophila</u> (Pers.) Fr. ....	.....	.....	.....Lc-Fs
C-F,-,1114|	83-27,1	84-34,r	|
1122|		19,r	|
187)			
<u>Xylaria hypoxylon</u> (L. ex Hooker) Grev. ....	.....	.....	.....Ls-, Lt-Fs/Ps
C-F,-,1012|		84-41,r	|
1014|	83-18,7		|
1021|	38,r	41,r	|
1114|		41,r/46,r	|
1122|	19,r/31,r	41,r/44,r	|
B-P,-,1224|	25,3/41,3	41,r/42,r	|
1233|		38,r	|
1322|	43,2	42,2/43,r/44,r	|

FUNGI IMPERFECTI (HYPHOMYCETES)

188)

Beauveria bassiana (Bals.) Vuill.Aa-(Wanzen)

D-M,F,0221 | 84-38,1 (1 Wanze) |

S-M,B,0331 | 38,1 |

189)

Cylindrocarpon aff. tenue Bugn.Hf-Ps

B-P,-,1311 | 84-19,1 |

MYXOMYCOTA (MYXOMYCETES)

CERATIOMYXALES, LICEALES, TRICHIALES, PHYSARALES

190)

Arcyria sp. Nr. 33575.....Ls-Fs

C-F,-,1113 | 84-38,1 |

191)

Ceratiomyxa fruticulosa (Müll.) Macbr.Ls-Ps

B-P,-,1311 | 83-26,r |

1322 | 26,r |

192)

Craterium leucocephalum (Pers.) Ditmar.....Hf-Fs

C-F,-,1014 | 84-38,r |

193)

Diderma crustaceum Peck.....Th

M-M,1,1513 | 84-43,r |

194)

Didymium squamulosum (Alb. et Schw.) Fr.Hh-Am, Hb-Hl

M-M,B,0132 | 84-37,r |

S-M,O,0333 | 38,r |

195)

Lycogala epidendrum (L.) Fr.Ls-Fs/Ps

C-F,-,1021 | 84-26,1 |

1122 | 83-31,1 |

B-P,-,1224 | 26,4 |

1324 | 26,1 |

4.5.5. Pilzgesellschaften in ungedüngten Mähwiesen (Tab. 28.1)

In den ungedüngten Mähwiesen (Mesobrometum, 74 Parzellen à 50 m²) konnten während der drei Untersuchungsjahre 1983-1985 ein- oder mehrmals 114 Pilzarten gefunden werden. Der Fund eines Fruchtkörpers weist auf ein Mycelium im Substrat hin, das zumindest vor oder während der Fruktifikation in der jeweiligen Parzelle vorhanden war bzw. ist.

Als mykofloristisch reichste Pflanzengesellschaft erwies sich mit 60 Pilzarten das Seselio libanotidis - Mesobrometum (S-M; UF 04, 08). Hingegen war das S-M (UF 03, 09) mit 34 Taxa die artenärmste Pflanzengesellschaft. Bezüglich der Bewirtschaftungsform konnten in den Brachflächen mit 55 Arten die meisten, in den Flächen mit jährlichem Oktoberschnitt mit 19 die wenigsten gefunden werden. Die Pilzartendichte pro 50 m² war ebenfalls im S-M (UF 04, 08) mit 3.3 und in Flächen mit Schnitt jedes 5. Jahr und ohne Bewirtschaftung mit 5.0 bzw. 3.9 am höchsten.

Da Pilze im Vergleich zu Phanerogamen oberirdisch nur sporadisch erscheinen und ihr Deckungsgrad vergleichsweise minim ist, werden zur pilzsoziologischen Gliederung neben den häufigen Arten mit einer Stetigkeit grösser als 10% (in mehr als in 7 von 74 Parzellen vorkommend) auch weniger häufige Arten mitberücksichtigt, die eine Stetigkeit

Tab. 28. Uebersicht der Pilzgesellschaften in Wiesenstandorten.

Table 28. Survey of the fungus communities in meadow stands.

Tab. 28.1 (S. 128-130). Pilzgesellschaften in ungedüngte Mähwiesen aufgrund ihrer prozentualen Stetigkeit in den Parzellen.

Table 28.1 (p. 128-130). Fungus communities in unfertilized meadows on the basis of their percentage of constancy in the plots.

Pflanzengesellschaft - plant community:

S-M: Seselio libanotidis - Mesobrometum

D-M: Dauco-Salvio - Mesobrometum

M-M: Medicagini falcatae - Mesobrometum

Bewirtschaftungsform - form of management:

1: Schnitt jedes Jahr im Juni/Juli - cut every year in June/July

2: Schnitt jedes 2.-3. Jahr im Juni-September - cut every 2nd-3rd year in June-September

5: Schnitt jedes 5. Jahr im Juni - cut every 5th year in June

B: Brache, keine Bewirtschaftung - no management, fallow

F: Brand jedes Jahr im März/April - burnt every year in March/April

O: Schnitt jedes Jahr im Oktober - cut every year in October

von nur 5-10% aufweisen (in 4-7 vorkommend). 81 von 114 Pilzarten (71%) haben eine Stetigkeit unter 5% (in höchstens 3 Parzellen vorkommend).

Dominante Arten nach vorliegendem Datenmaterial: Camarophyllus niveus und Mycena pseudopicta: Ihre Fruchtkörper wurden in 62% bzw. 58% der Parzellen beobachtet.

Tab. 28.1. - Table 28.1.

	Pflanzengesellschaft				Bewirtschaftungsform						Tot.
	S-M	S-M	D-M	M-M	1	2	5	B	F	0	
Untersuchungsflächen UF	04,08	03,09	02,06,07	01,14,15	01-04 14,15	01-04 06,07,08	01-04	01-04 09	01-04	01-04	
Anzahl Parzellen (50 m ²)	18	16	20	20	17	20	8	14	7	8	74
Gesamtfläche (m ²)	900	800	1000	1000	850	1000	400	700	350	400	3700
Anzahl Arten pro 50 m ²	3.3	2.1	2.3	2.3	2.5	2.1	5.0	3.9	3.6	2.4	1.5
Anzahl Arten pro Fläche	60	34	45	46	43	42	40	55	25	19	114
-Basidiomycota	53	28	39	40	40	39	32	45	24	17	98
-Ascomycota	7	4	5	4	1	3	8	9	-	1	13
-"Fungi imperfecti"	-	1	1	-	-	-	-	1	1	-	1
-Myxomycota	-	1	-	2	2	-	-	-	-	1	2
Camarophyllus niveus	50	94	90	20	29	55	88	93	86	50	62
Mycena pseudopicta	39	44	90	55	47	55	88	50	86	50	58
Crocioreas culmicola	28	44	20	5	-	-	75	79	-	-	23
Hemimycena crispata	11	13	15	35	12	10	50	36	-	13	19
Conocybe sienophylla	17	13	25	-	-	20	73	14	43	-	14
Conocybe semiglobata	6	13	25	10	12	5	13	-	47	13	12
Hygrocybe conica	6	6	30	-	-	20	13	7	14	13	11
Hygrocybe subglobispora	33	-	-	10	24	-	-	21	-	13	11
Strobilurus stephanocystis	33	-	-	10	18	5	13	14	-	13	11
Chroogomphus rutilus	22	-	-	15	18	10	13	7	-	-	9
Conocybe mesospora	-	25	5	10	6	-	13	21	29	-	9
Hemimycena cucullata	6	-	5	25	-	15	25	-	-	25	9
Inocybe brunneopatra	33	-	-	5	12	-	13	7	14	25	9
Phragmidium poterii	-	31	10	-	6	5	13	21	14	-	9
Stropharia coronilla	-	-	10	25	29	5	-	-	14	-	9
Crinipellis stipitaria	-	6	10	15	12	5	13	14	-	-	8
Entoloma incanum	11	19	-	5	-	10	13	14	-	13	8
Hemimycena mairei	-	-	5	25	18	-	13	-	29	-	8
Suillus collinitus	28	-	-	5	6	10	13	7	14	-	8
Tricholoma terreum	-	-	15	15	12	5	-	7	14	13	8
Conocybe rickeniana	-	13	5	10	-	-	13	7	43	-	7
Coprinus auricomus	6	-	-	20	29	-	-	-	-	-	7
Galerina laevis	-	6	5	15	12	-	38	-	-	-	7
Hygrocybe reai	17	6	-	5	12	-	-	21	-	-	7
Clavaria incarnata	-	13	5	5	-	5	-	14	14	-	5
Hygrocybe fornicata	11	6	-	5	12	-	-	14	-	-	5
Hymenoscyphus scutula	-	20	-	-	-	-	13	14	-	13	5
Mycena epipterygia	18	5	-	-	-	-	-	29	-	-	5
Mycenella salicina	6	6	-	10	-	-	-	21	14	-	5
Psathyrella panaeoloides	-	13	5	10	6	5	-	14	14	-	5
Pseudoclitocybe obbata	6	-	15	-	6	5	25	-	-	-	5
Strobilurus tenacellus	17	-	-	5	6	-	13	7	-	13	5
Stropharia albo-cyanea	11	-	10	-	6	5	-	14	-	-	5

C. niveus war zu über 50% im S-M und im Dauco-Salvio - Mesobrometum (D-M) anzutreffen. Im Medicagini falcatae - Mesobrometum (M-M) konnte die Art nur in jeder 5. Parzelle (20%) gefunden werden. Die Stetigkeit nimmt deutlich mit steigender Verbrachung zu (von 29% in Flächen mit jährlichem Schnitt bis zu 93% in den Brachflächen). Ebenfalls hoch ist der Prozentsatz in Parzellen mit jährlichem Abbrennen der Vegetation. M. pseudopicta bevorzugte vor allem das D-M und das M-M (90% bzw. 55%), dagegen war die Art in den beiden S-M-Flächen weniger häufig (39% bzw. 44%). Relativ ausgeglichen präsentieren sich die Prozentsätze in den Parzellen mit verschiedenen Bewirtschaftungsformen. Nur in den Parzellen mit Schnitt jedes 5. Jahr und mit Abbrennen jedes Jahr sind die Werte hoch (88%, bzw. 86%).

Häufige Arten nach vorliegendem Datenmaterial: In den 74 Parzellen kamen sieben weitere Pilze mit einer Stetigkeit von 11-23% vor. In Bezug auf die unterschiedlichen Pflanzengesellschaften lassen sich keine Trenn-Arten ausscheiden. Als Halm- und Streubewohner wurden Crocicreas culmicola und Hemimycena crispata vorwiegend in Parzellen mit Schnitt jedes 5. Jahr (75%, bzw. 50%) oder in brachliegenden Parzellen (79%, bzw. 36%) gefunden. Conocybe sienophylla und C. semiglobata hingegen bevorzugten auffallend Parzellen mit jährlichem Abbrennen der Vegetation (43%, bzw. 47%). Bei Hygrocybe conica und H. subglobispora konnte bezüglich Bewirtschaftungsform keine Präferenz beobachtet werden. Strobilurus stephanocystis, als obligater Bewohner von vergrabenen Föhrenzapfen, nahm weder auf Pflanzengesellschaft noch auf Bewirtschaftungsform Rücksicht.

Wenig häufige Arten nach vorliegendem Datenmaterial: In dieser Gruppe sind diejenigen Pilze wichtig, die ein bestimmtes Habitat besonders bevorzugen, sonst aber relativ selten gefunden wurden. In diese Kategorie fallen Conocybe mesospora und C. rickeniana, die häufig in Parzellen mit jährlichem Abbrennen (29%, bzw. 43%) zu finden waren. Möglicherweise ist durch das Abbrennen die Verfügbarkeit von Nährstoffen für die Fruktifikation von Conocybe-Arten günstig. Coprinus auricomus und Stropharia coronilla bevorzugten Flächen mit jährlichem Juni/Juli-Schnitt (29%, bzw. 29%).

Ektomykorrhizapilze (Tab. 28.3): Ektotrophe Mykorrhizapilze der Wiesen sind standortsfremd, da sie Fruchtkörper nur in Abhängigkeit von ihrem Wirt (Baumwurzeln von Einzelbäumen oder nahe liegenden Waldrändern im Wiesenboden) produzieren dürften. Am häufigsten gefundenen Arten waren Chroogomphus rutilus und Inocybe brunneoatra (je 9% Stetigkeit), sowie

Suillus collinitus und Tricholoma terreum (je 8%). Mit weniger als 5% Stetigkeit wurden weitere 8 Taxa der Gattungen Rhizopogon, Russula, Hebeloma, Tricholoma und Inocybe registriert.

4.5.6. Pilzgesellschaften in gedüngten Mähwiesen (Tab. 28.2)

Lediglich 5 Pilzarten konnten in den 4 Parzellen der gedüngten Mähwiese UF 05 gefunden werden, wobei 2 nur hier vorkamen: Sclerotinia trifoliorum (ein Antagonist in verschiedenen Klee-Arten) und Conocybe mairei. Neben den weiteren Conocybe-Arten C. mesospora und C. rickeniana war auch Mycena pseudopicta vorzufinden.

4.5.7. Pilzgesellschaften im Buchenwald und Föhrenforst (Tab. 29)

In den Waldtypen (je 8 Parzellen à 50 m²) konnten 1983-1985 insgesamt 103 Pilzarten gefunden werden. Der Buchenwald (Carici - Fagetum caricetosum albae, C-F) erwies sich gegenüber dem Föhrenforst (Brachypodio - Pinetum, B-P) mit 72, bzw. 45 Pilzarten als deutlich artenreicher. Die Artendichte pro 50 m² ist proportional zur Zahl der Arten (9.0, bzw. 5.6). Ektomykorrhizapilze waren im C-F viel häufiger anzutreffen.

Dominante Arten für beide Waldtypen nach vorliegendem Datenmaterial: Da die beiden Waldtypen mykoökologisch sehr voneinander verschieden sind, kamen nur wenige Arten gemeinsam vor. Sowohl im Buchenwald als auch im Föhrenforst relativ häufig gefundenen Pilzarten waren die Saproben Mycena pura, M. galericulata und Xylaria hypoxylon.

Dominante Trenn-Arten des C-F gegenüber B-P nach vorliegendem Datenmaterial: Mit hoher Stetigkeit wurden im C-F die Ektomykorrhizapilze Hygrophorus cossus und Hebeloma crustuliniforme (100%, bzw. 88%) gefunden. Daneben waren auch die Saproben Polyporus varius, Collybia dryophila, Mycena niveipes, M. vitilis, M. inclinata und Micromphale foetidum mit über 50% im C-F vorhanden.

Im B-P kam kein Ektomykorrhizapilz mit hoher Stetigkeit vor. Die Zapfenbewohner Strobilurus stephanocystis, S. tenacellus und Auriscalpium vulgare, sowie die Saproben auf Holz und Nadelstreue Mycena galopoda, Galerina marginata, Hemimycena pseudogracilis und Mycena zephirus wurden mit einer Stetigkeit von mindestens 50% beobachtet.

Tab. 29. Pilzartenzusammensetzung und prozentuale Stetigkeit der Buchenwälder und Föhrenforste.

Table 29. List of species of fungi and percentage of constancy in beech woods and pine forests.

Buchenwald mit weisser Segge (Carici - Fagetum caricetosum albae): C-F Föhrenforst (Brachypodio - Pinetum) auf Buchenstandort: B-P (*: die Pilzart wurde auch in Wiesenstandorten gefunden)					
Pflanzengesellschaft Untersuchungsflächen UF	C-F 10,11	B-P 12,13	Pflanzengesellschaft Untersuchungsflächen UF	C-F 10,11	B-P 12,13
Anzahl Parzellen (50 m ²)	8	8			
Gesamtfläche (m ²)	400	400			
Anzahl Arten pro 50 m ²	9.0	5.6			
Anzahl Arten pro Gesamtfläche	72	45			
-Basidiomycota	56	38			
-Ascomycota	13	4			
-"Fungi imperfecti"	-	1			
-Myxomycota	3	2			
Ektomykorrhizapilze:					
Hygrophorus cossus	100		Armillariella mellea	*	13
Hebeloma crustuliniforme	88		Clavulina cinerea		13
Cortinarius gracilior	25		Clitocybe sp. Nr. 34568		13
Cortinarius infractus	25		Conocybe sienophylla	*	13
Cortinarius lucorum	25		Crepidotus cesatii		13
Russula emetica	25		Dacrymyces stillatus		13
Amanita vaginata	13		Flammulaster carpophila		13
Cortinarius calochroum	13		Hydnum rufescens		13
Cortinarius sp. Nr. 33582	13		Lepista nuda		13
Cortinarius sp. Nr. 34566/34567	13		Lycoperdon molle		13
Cortinarius sp. Nr. 34565	13		Marasmius wynnei		13
Hygrophorus leucophaeus	13		Mycena polygramma		13
Inocybe cervicolar	13		Pleuroflammula tuberculosa		13
Inocybe cf. phaeodisca	*		Plicaturopsis crispa		13
Russula mairei	13		Polyporus squamosus		13
Cortinarius aff. stemmatus		25	Psathyrella aff. olympiana		13
Chroogomphus rutilus	*	13	Stropharia aeruginosa		13
Cortinarius sp. Nr. 33700		13	Tephroclype murina		13
Hebeloma cf. circinans		13	Baeospora myosura	*	38
Inocybe terrigena		13	Conocybe rickeniana	*	38
Tricholoma terreum	*	25	Marasmius epiphyllus		38
Uebrige Pilze:					
BASIDIOMYCOTA:					
Polyporus varius	88		Mycena epipterygia	*	38
Collybia dryophila	75		Coprinus impatiens	*	25
Micromphale foetidum	63		Gymnopilus hybridus		25
Mycena inclinata	63		Melanoleuca melaleuca		25
Mycena niveipes	63		Antrodia xantha		13
Mycena vitilis	63		Clitocybe fragrans		13
Strobilurus stephanocystis	*	13	Clitocybe sp. Nr. 34510		13
Strobilurus tenacellus	*	13	Coprinus auricomus	*	13
Mycena galopoda		100	Entoloma sp. Nr. 33510		13
Auriscalpium vulgare	*	75	Melanoleuca cf. griseofumosa		13
Galerina marginata	*	63	Mycena filipes	*	13
Hemimycena pseudograccilis	*	50	Mycena polydelpha	*	13
Mycena zephirus	*	50	Mycena purpureofusca		13
Mycena pura	*	38	Mycena rosella		13
Mycena galericulata	*	38	Panaeolus guttulatus	*	13
Mycena chlorinella	*	38	Pluteus phlebophorus		13
Oudemansiella mucida		25	Pluteus romelli		13
Collybia confluens		38	Psathyrella vernalis	*	13
Entoloma nidorosum		38	ASCOMYCOTA:		
Psathyrella spadiceo-grisea		38	Xylaria hypoxylon		63
Collybia peronata		25	Dasyphyphus virgineus		13
Lepista nebularis		25	Mollisia melaleuca		25
Marasmius lupuletorum		25	Hymenoscyphus calyculus		13
Oudemansiella radicata		25	Bisporella citrina		38
Polyporus brumalis	*	25	Dasyphyphus bicolor		25
			Hypoxylon deustum		25
			Tarsetia catina		25
			Xylaria carpophila		25
			Bertaria moriformis		13
			Hypoxylon fragiforme		13
			Paxina acetabulum	*	13
			Sarcosphaera crassa		13
			"FUNGI IMPERFECTI":		
			Cylindrocarpon aff. tenue		13
			MYXOMYCOTA:		
			Lycogala epidendrum		25
			Ceratiomyxa fruticulosa		25
			Arcyria sp. Nr. 33575		13
			Craterium leucocephalum		13

Pilzfunde typischer Arten des B-P im C-F stammten von Föhrenzapfen und -holz her, die den steilen Grätenhang heruntergerollt waren.

4.5.8. Vorkommen saprober Wiesenpilze in anderen, unbewaldeten Pflanzengesellschaften Europas

Um den Aussagewert verschiedener, auch selten gefundener Pilzarten des Mesobrometum zu relativieren, wurde die vorliegende Pilzliste mit solchen aus verschiedensten unbewaldeten Pflanzengesellschaften Europas verglichen (Tab. 31, 32).

Nach ELLENBERG (1978) können unbewaldete Pflanzengesellschaften in 5 Gruppen zusammengefasst werden (vgl. Tab. 30): Süßwasser- und Moorvegetationen, Salzwasser- und Meerstrand-Vegetationen, krautige Vegetation oft gestörter Plätze und anthropo-zoogene Heiden und Rasen (Steinfluren und alpine Rasen sind hier nicht berücksichtigt). Die heute verfügbaren pilzsoziologische Arbeiten beziehen sich vor allem auf anthropo-zoogene Heiden und Rasen. Deshalb sind Aussagen über Pilzarten, die vorwiegend in dieser Gruppe vorkommen, relativ vollständig.

Arten, die häufig im Festuco-Brometea vorkommen: Stropharia coronilla, Agrocybe vervacti, Crinipellis stipitaria und Hemimycena mairei.

Weitere hochstete Arten, die jedoch in Rasen von Binnensanddünen in Deutschland BRD (WINTERHOFF 1975, 1983) fehlen, sind Hygrocybe acutoconica, Camarophyllus niveus und Entoloma incanum.

Dagegen wurden Rhodocybe popinalis, Mycena speirea und Mycena pseudopicta vorwiegend nur in Rasengesellschaften oben genannter Binnendünen und im vorliegenden Untersuchungsgebiet festgestellt.

Arten, die häufig in Festuco-Brometea und Sedo-Scleranthetea vorkommen: Psilocybe montana und Tubaria furfuracea; beide Pilze haben ein weites Substrat-Spektrum (Funde sind auch aus Waldstandorten bekannt).

Arten, die häufig in allen Klassen der anthropo-zoogenen Heiden und Rasen vorkommen: Zu dieser Pilzgruppe gehören Agrocybe semiorbicularis, Panaeolina foenisecii, Mycena avenacea, Galerina laevis, Bolbitius vittellinus (auch coprophil) und Hygrocybe conica, um nur die häufigsten zu nennen. Sie besitzen ein ausgesprochen breites ökologisches Spektrum, werden sie doch oft auch in weiteren unbewaldeten Pflanzengesellschaften gefunden (vgl. Tab. 32).

Tab. 30. Pilzsoziologische Arbeiten aus verschiedenen, unbewaldeten Pflanzengesellschaften Europas (gegliedert nach ELLENBERG 1978).

Table 30. Mycosociological works of different unwooded plant communities in Europe (after ELLENBERG 1978).

Nr	Klasse, Allianz	Autor	Pflanzengesellschaft (wenn Allianz unsicher)
<u>SUESSWASSER- UND MOORVEGETATION</u>			
1	Phragmition	KREISEL (1970)	Caricetum elatae und Deschampsietum
2	Magnocaricion	SADOWSKA (1974)	
3	Rhynchosporion albae	KREISEL (1970)	
4	Ericion tetralicis	ARNOLDS (1981)	
5		KREISEL (1970)	
6		LANGE (1948a)	
<u>SALZWASSER- UND MEERSTRAND-VEGETATION</u>			
7	Armerion maritimae	KREISEL (1957)	Juncetum gerardii
8		KREISEL (1970)	
9	Ammophilion	ANDERSSON (1950)	
10		KREISEL (1957)	
<u>KRAUTIGE VEGETATION OFT GESTOERTER PLAETZE</u>			
11	Agropyro-Rumicion	ARNOLDS (1981)	
<u>ANTHROPO-ZOOGENE HEIDEN UND RASEN</u>			
<u>Nardo-Callunetea:</u>			
12	<u>Violo-Nardion</u>	ARNOLDS (1981)	Nardo-Juncion squarrosi
13		ARNOLDS (1981)	
14		GUMINSKA (1976)	
15		WOJEWODA (1975)	
16	Genisto-Callunion	KREISEL (1970)	
<u>Sedo-Scleranthetea:</u>			
17	<u>Festucion pallentis</u>	WOJEWODA (1975)	"Carex arenaria - Gesellschaft"
18	<u>Festucion pseudovinae ?</u>	BABOS (1982)	
19		MORAVEC (1960)	
20	Corynephorion	ARNOLDS (1981)	
21		KREISEL (1957)	
22		KREISEL (1957)	
23		KREISEL (1970)	
24		RUDNICKA-JEZIERSKA (1969)	
25	Thero-Airion	ARNOLDS (1981)	
26	Koelerion arenaria	ANDERSSON (1950)	
27	Koelerion glauca	KREISEL (1970)	Helichryso-Jasionetum
28		WINTERHOFF (1975)	
<u>Festuco-Brometea:</u>			
29	<u>Festucion valesiaca</u>	SMARDA (1964)	Origano-Brachypodietum pinnati
30	<u>Cirsio-Brachypodion</u>	WOJEWODA (1975)	
31		BON (1970)	
32	Xerobromion	BON (1970)	Potentillo-Festucetum, Astragalo-Brometum Koelerio-Poetum xerophilae inkl. Mesobromion und Arrhenatherion
33		EINHELLINGER (1969)	
34		HORAK (1985)	
35		HORAK (1985)	
36		ROELLIN & MONTHOUX (1975)	
37		STANGL (1970)	
38	Mesobromion	BON (1970)	
39		KREISEL (1970)	
40		WINTERHOFF (1975)	
41		WINTERHOFF (1983)	
42		WINTERHOFF (1983)	"Bromus eragrostis - Gesellschaft"
43		vorliegende Untersuchungen	
<u>Molinio-Arrhenatheretea:</u>			
44	<u>Molinion</u>	KREISEL (1957)	Molinietum mit Carex arenaria
45		KREISEL (1957)	
46		KREISEL (1970)	
47		LANGE (1948a)	
48	Juncion acutiflori	ARNOLDS (1981)	
49	Calthion	ARNOLDS (1981)	
50	Arrhenatherion	ARNOLDS (1981)	
51		CARBIENER et al. (1975)	
52		SADOWSKA (1973)	
53		WOJEWODA (1975)	
54	Cynosurion	WOJEWODA (1975)	

Tab. 32. Vorkommen saprober Wiesenpilze in anderen unbewaldeten Pflanzengesellschaften Europas (Nummern der Autoren, in Klammern, siehe Tab. 30).

Table 32. Occurrence of saprobic meadow fungi in other unwooded plant communities in Europe (numbers of the authors, in parentheses, see Table 30).

Pilzarten	Nummern der Autoren	Pilzarten	Nummern der Autoren
Agrocybe dura	18 32	Hygrocybe conica	14 17 30 44 45 51 54
Agrocybe semiorbicularis	7 18 19 22 30 44 52 53 54	Hygrocybe reai	51
Bolbitius vitellinus	8 11 18 19 51	Macrocystidia cucumis	11
Bovista nigrescens	11 19 45 54	Mycena avenacea	2 11 52
Camarophyllus niveus	8 14 30 32 51 53 54	Mycena chlorinella	11
Clitocybe agrestis	11	Mycena epipterygia	4 14 47
Conocybe rickeniana	11 14 18 19 54	Mycena filopes	4
Conocybe semiglobata	11	Mycena flavaalba	11 14
Conocybe sienophylla	11 53	Panaeolina foeniseii	7 11 18 19 44 53
Crinipellis stipitaria	17 22 23 27 30 32	Psilocybe montana	11 18 19 23
Entoloma costatum	8	Rhodocybe popinalis	27
Entoloma incanum	14 15 31 54	Stropharia albo-cyanea	2 53
Galerina laevis	2	Stropharia coronilla	51 54
Hemimycena mairei	17	Trichoglossum hirsutum	3
Hygrocybe acutoconica	30 35	Tubaria furfuracea	30 53

4.5.9. Phänologie häufiger Makromyceten

Während der Vegetationsperiode fruktifizierten Pilze in der Regel mit einem ersten Höhepunkt im Frühling. Im Sommer wurden nur vereinzelt Fruchtkörper gefunden und im Herbst folgte die eigentliche Pilzsaison. Aus Gründen der Uebersicht werden die in den Wiesentypen häufigen Pilze in verschiedene ökologische Gruppen unterteilt. In den Wäldern werden die häufigen Pilze des Buchenwaldes von denjenigen des Föhrenforstes, sowie häufige Pilze beider Waldtypen voneinander getrennt behandelt.

Wiese:

Kleine und kurzlebige Humusbewohner (Th), Abb. 28: In diese Gruppe gehören Vertreter der Gattungen Conocybe, sowie je ein Vertreter der Gattung Coprinus und Psathyrella. Neben Coprinus auricomus, welcher ausschliesslich im Frühling (19.-26. Woche) gefunden wurde, fruktifizierten im Frühjahr auch Conocybe sienophylla, C. semiglobata und Psathyrella panaeoloides sporadisch, aber nicht jedes Jahr. Der Herbstaspekt begann 1983 und 1984 ab der 37./38. Woche mit C. semiglobata, C. rickeniana und C. mesospora. C. sienophylla und P. panaeoloides erschienen frühestens in der 41. Woche. 1985 fiel der Herbstaspekt gänzlich aus.

Robuste und relativ langlebige Humusbewohner (Th), Abb. 29: Zu dieser Gruppe werden Arten der Gattungen Hygrocybe, Camarophyllus, Entoloma, Stropharia, Pseudoclitocybe und Clavaria gezählt. Hygrocybe subglobispora bildete nur 1985 einen ausgeprägten Frühlingsaspekt (24.-27. Woche), 1983 erfolgt nur ein einziger Fund (22. Woche). Diese Art wurde nie im Herbst gefunden. Mit einem einzigen Fund trat H. conica im Frühling 1985 auf, alle übrigen Funde dieser ökologischen Gruppe datierten aus dem Herbst. Stropharia coronilla eröffnete in allen drei Jahren die Herbstpilzsaison zwischen der 37. und 41. Woche. Es folgten 1984 kurz darauf Entoloma incanum und in der 41. Woche Camarophyllus niveus zusammen mit Hygrocybe reai, H. conica, Clavaria incarnata und Pseudoclitocybe obbata. Im Spätherbst erschienen als letzte Arten H. reai (1983) und

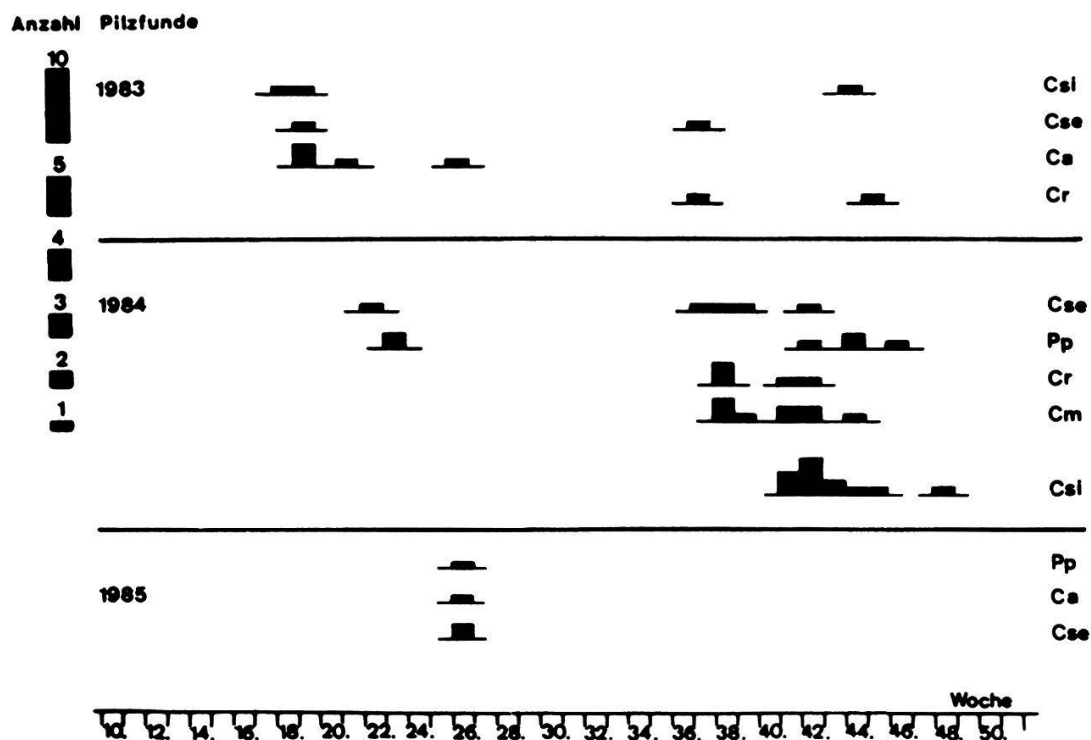


Abb. 28. Fruktifikations-Phänologiedigramme häufiger, kleiner und kurzlebiger Pilzarten (Humusbewohner Th) in Wiesenstandorten von 1983-1985.

Fig. 28. Fruiting-phenological diagrams of frequently found, small and ephemeric species of fungi (humus inhabiting Th) in the meadow stands 1983-1985.

Ca: Coprinus auricomus, Cm: Conocybe mesospora, Cr: Conocybe rickeniana, Cse: Conocybe semiglobata, Csi: Conocybe sienophylla, Pp: Psathyrella panaeoloides

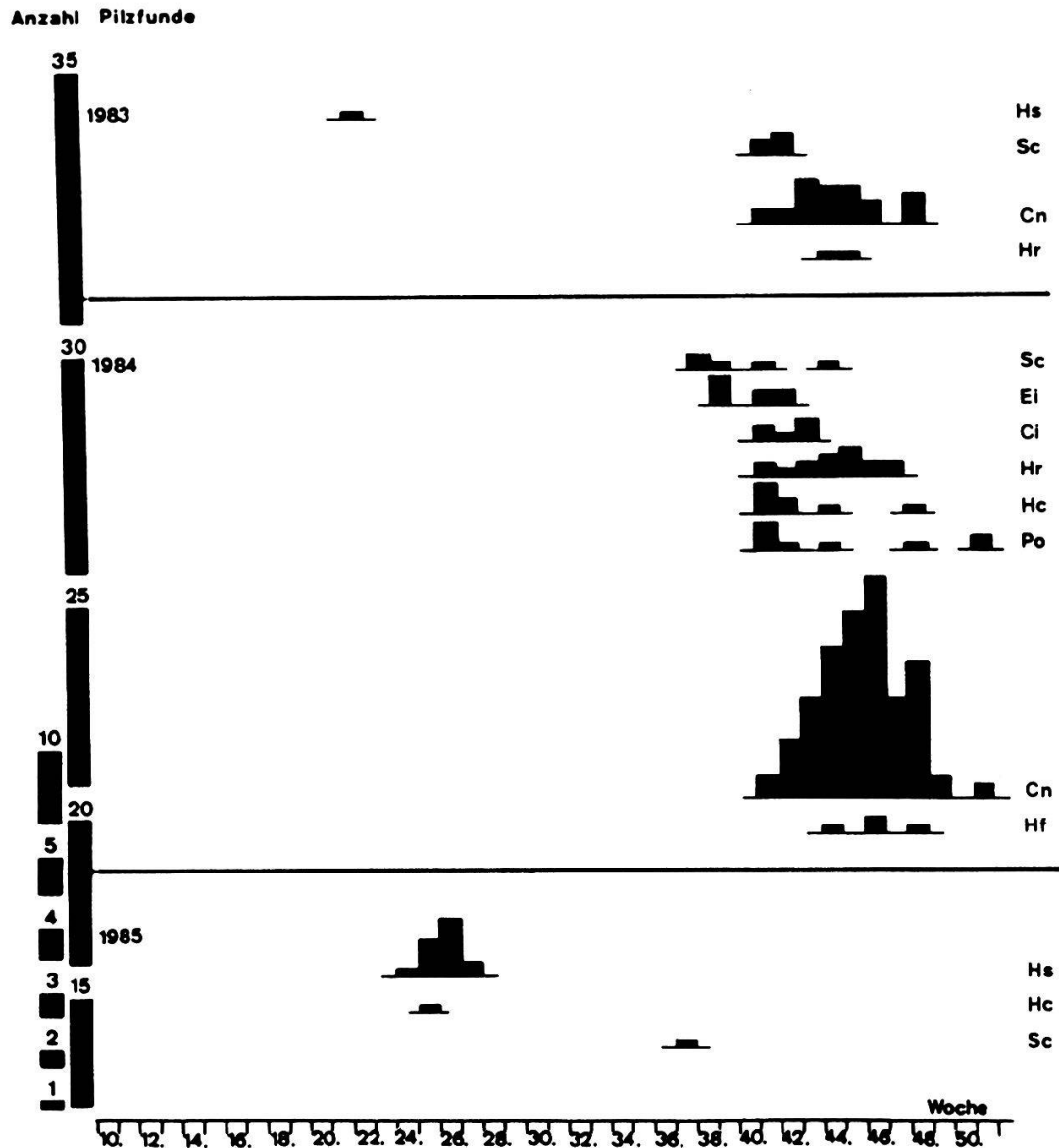


Abb. 29. Fruktifikations-Phänologiediagramme häufiger, robuster und relativ langlebiger Pilzarten (Humusbewohner Th) in Wiesenstandorten von 1983-1985.

Fig. 29. Fruiting-phenological diagrams of frequently found, robust and relatively persistent species of fungi (humus inhabiting Th) in the meadow stands 1983-1985.

Ci: *Clavaria incarnata*, Cn: *Camarophyllus niveus*, Ei: *Entoloma incanum*, Hc: *Hygrocybe conica*, Hf: *Hygrocybe fornicata*, Hr: *Hygrocybe reai*, Hs: *Hygrocybe subglobispora*, Po: *Pseudoclitocybe obbata*, Sc: *Stropharia coronilla*

H. fornicata (1984) erst nach der 43. Woche. Die Fruktifikationsphase endete 1984 bei C. niveus und P. obbata spätestens in der 51. Woche. 1985 fehlte der Herbstaspekt.

Streuebewohner (Tl, H), Abb. 30: Diese Gruppe, unter anderem mit Taxa der Gattungen Hemimycena, Mycena, Mycenella, Crinipellis und Galerina, fruktifizierte mit Ausnahme von Crocireas culmicola (1984, 22.-36 Woche) im Herbst in allen drei Jahren mit Beginn zwischen 37. und 41. Woche. 1983 hielt der Aspekt mit Mycena pseudopicta und Crinipellis stipitaria bis in die 47. Woche an, 1984 fielen die letzten Herbstfunde in die 51. Woche (M. pseudopicta). Der Aspekt 1985 war mit drei Arten relativ dürftig, wobei nur C. stipitaria mehrmals gefunden wurde.

Ektomykorrhizapilze (M), Abb. 31: Die 5 häufigen von insgesamt 11 Ektomykorrhiza-bildenden Pilzen (Arten der Gattungen Rhizopogon, Inocybe, Chroogomphus, Tricholoma und Suillus) fruktifizierten in den Wiesen nur im Herbst, 1983 und 1985 frühestens nach der 35. Woche, 1984 nach der 40. Woche. Die Fruktifikationsperioden dauerten höchstens drei Wochen. Eine Ausnahme machten Chroogomphus rutilus (1983, vier Wochen) und Tricholoma terreum (1984, acht Wochen). Nur C. rutilus und Suillus collinitus hatten in allen drei Jahren Fruchtkörper gebildet.

Buchenwald:

Ektomykorrhizapilze (M). Abb. 32.1: Nur 1984 und nur zwei Arten, Hebeloma crustuliniforme und Hygrophorus cossus, kamen im Buchenwald häufig vor. Ihre Fruktifikationsperiode begann in der 41. Woche und dauerte für H. crustuliniforme drei Wochen, für H. cossus dagegen sieben Wochen.

Saprobe (Tl, H, L), Abb. 32.1: In den drei Jahren war jeweils ein Frühling- und Herbstaspekt zu beobachten. Ausschliesslich im Frühling fruktifizierte Collybia dryophila (21.-26 Woche), während Mycena inclinata bzw. M. niveipes von der 21. Woche bis in den Frühherbst (maximal bis in die 41. Woche), Polyporus varius von der 18. bis in die 46. Woche zu finden waren. Basidiome von Micromphale foetidum erschienen zwischen der 35. und 42. Woche, und von Mycena vitilis erst später zwischen der 41. und 51. Woche.

Föhrenforst:

Saprobe auf Föhrenzapfen (Lc), Abb. 33.1: Strobilurus stephanocystis und S. tenacellus dominierten den Föhrenforst mit einem deutlichen Frühlingsaspekt. Die ersten Fruchtkörper konnten bereits in der 14. und die letzten in der 27. Woche gesammelt werden. S. stephanocystis erschien in der Regel bis zu zwei Wochen früher im Jahr und die Fruktifikationsphase

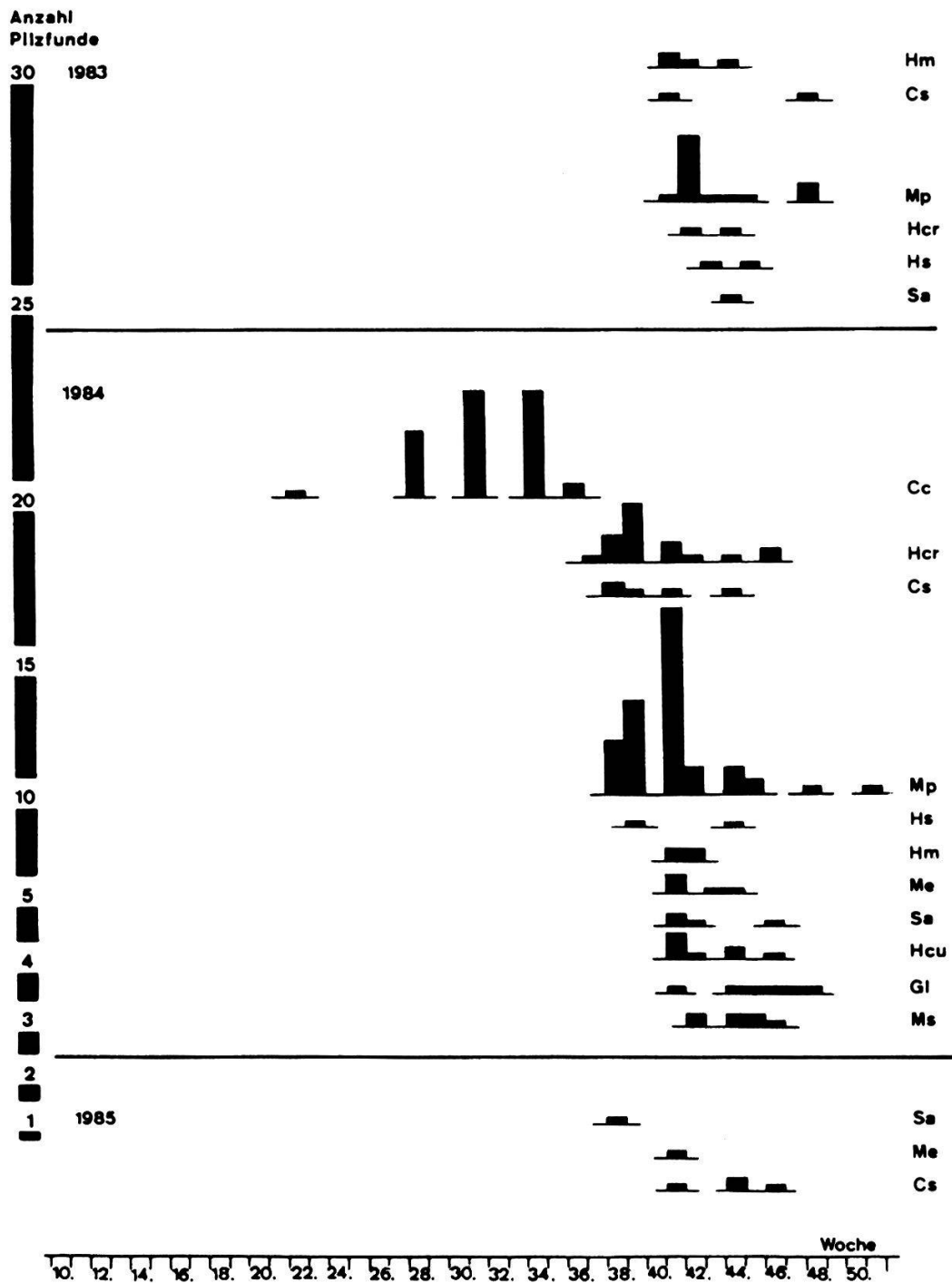


Abb. 30. Fruktifikations-Phänologiediagramme häufiger Pilzarten (Streubewohner Tl, H) in Wiesenstandorten von 1983-1985.

Fig. 30. Fruiting-phenological diagrams of frequently found species of fungi (litter inhabiting Tl, H) in the meadow stands 1983-1985.

Cc: *Crocicreas culmicola*, Cs: *Crinipellis stipitaria*, Gl: *Galerina laevis*, Hcr: *Hemimycena crispata*, Hcu: *Hemimycena cucullata*, Hm: *Hemimycena mairei*, Hs: *Hymenoscyphus scutula*, Me: *Mycena epipterygia*, Mp: *Mycena pseudopicta*, Ms: *Mycenella salicina*, Sa: *Stropharia albo-cyanea*

war zwei bis vier Wochen kürzer als bei S. tenacellus.

Uebrige Saprobe (H, L), Abb. 33.2: Diese Gruppe von Pilzen wurde nur im Herbst (nach der 33. Woche) beobachtet, wobei der typische Aspekt zwischen der 37. und 39. Woche mit Mycena zephirus, M. galopoda und Hemimycena pseudogracilis einsetzte. Die für den Standort charakteristische Galerina marginata fruktifizierte in allen drei Jahren nach der 40. Woche in ihre Fruchtkörper konnten noch spätestens in der 46. Woche festgestellt werden.

Buchenwald und Föhrenforst:

Saprobe (Tl, L), Abb. 34: Die drei Untersuchungsjahre waren bezüglich der Zusammensetzung dieser Pilzgruppe sehr unterschiedlich. 1983 konnten die Pilze Xylaria hypoxylon und Mycena galericulata über das ganze Jahr

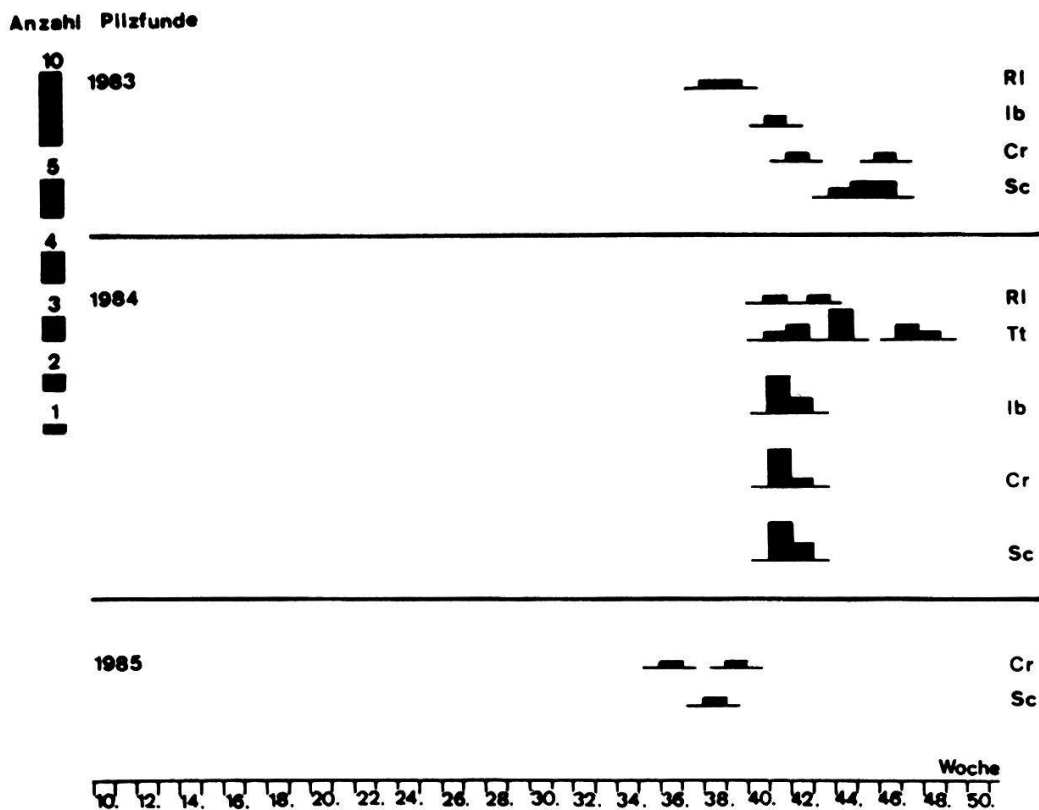


Abb. 31. Fruktifikations-Phänologiediagramme häufiger Ektomykorrhiza-Pilzarten (M) in Wiesenstandorten von 1983-1984.

Fig. 31. Fruiting-phenological diagrams of frequently found species of ectomycorrhizal fungi (M) in the meadow stands 1983-1985.

Cr: Chroogomphus rutilus, Ib: Inocybe brunneoatra, Rl: Rhizopogon luteolus, Sc: Suillus collinitus, Tt: Tricholoma terreum

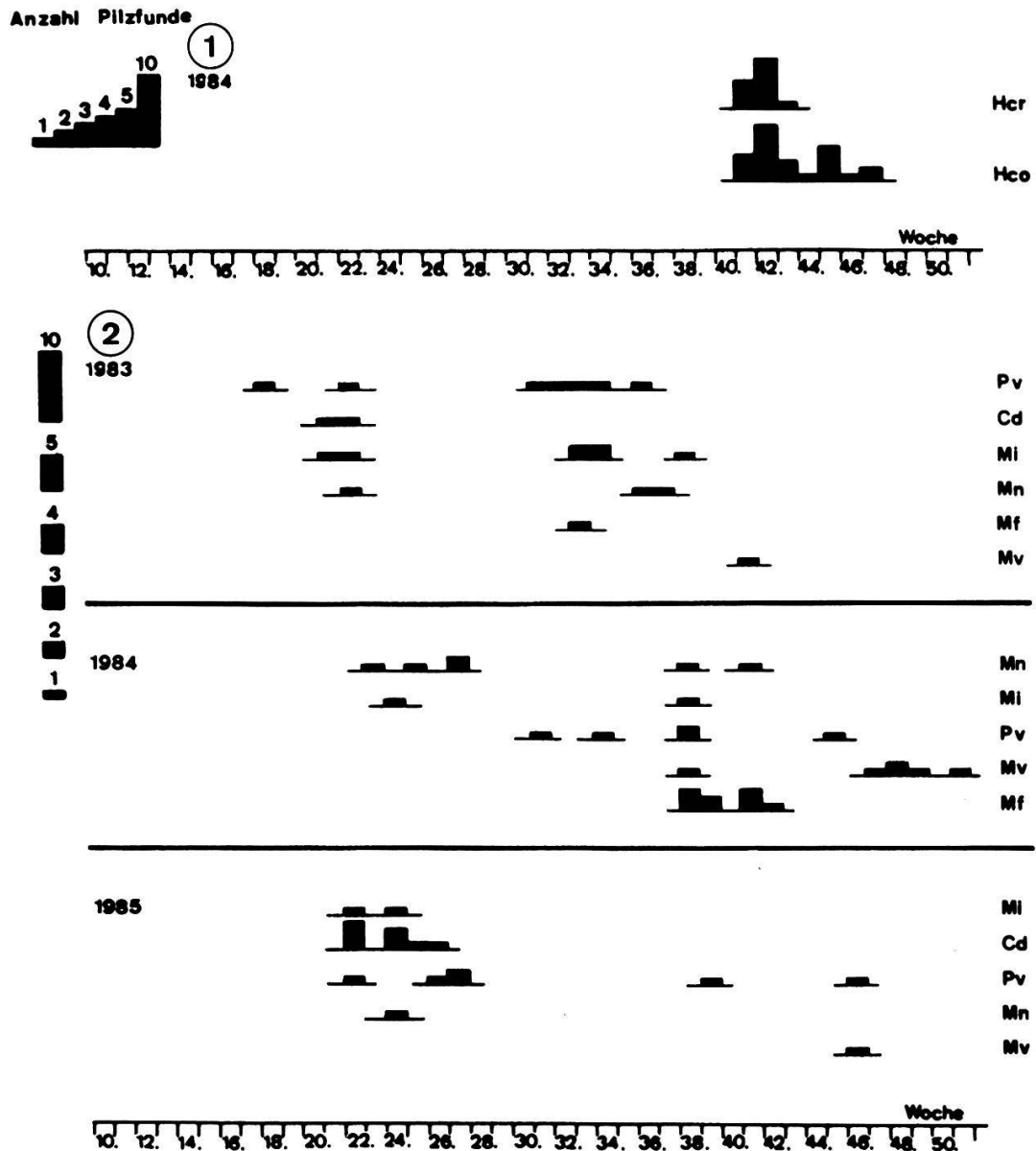


Abb. 32. Fruktifikations-Phänologiediagramme häufiger Pilzarten in Buchenwald-Standorten.

Fig. 32. Fruiting-phenological diagrams of frequently found species of fungi in the beech wood stands.

1: Ektomykorrhizapilze (M) von 1984 - ectomycorrhizal fungi (M) 1984.

2: Saprobe Arten (Tl, H, L) von 1983-1985 - saprobic species (Th, H, L) 1983-1985.

1:

Hco: Hygrophorus cossus, Hcr: Hebeloma crustuliniforme

2:

Cd: Collybia dryophila, Mf: Micromphale foetidum, Mi: Mycena inclinata, Mn: Mycena niveipes, Mv: Mycena vitilis, Pv: Polyporus varius

Anzahl Pilzfunde

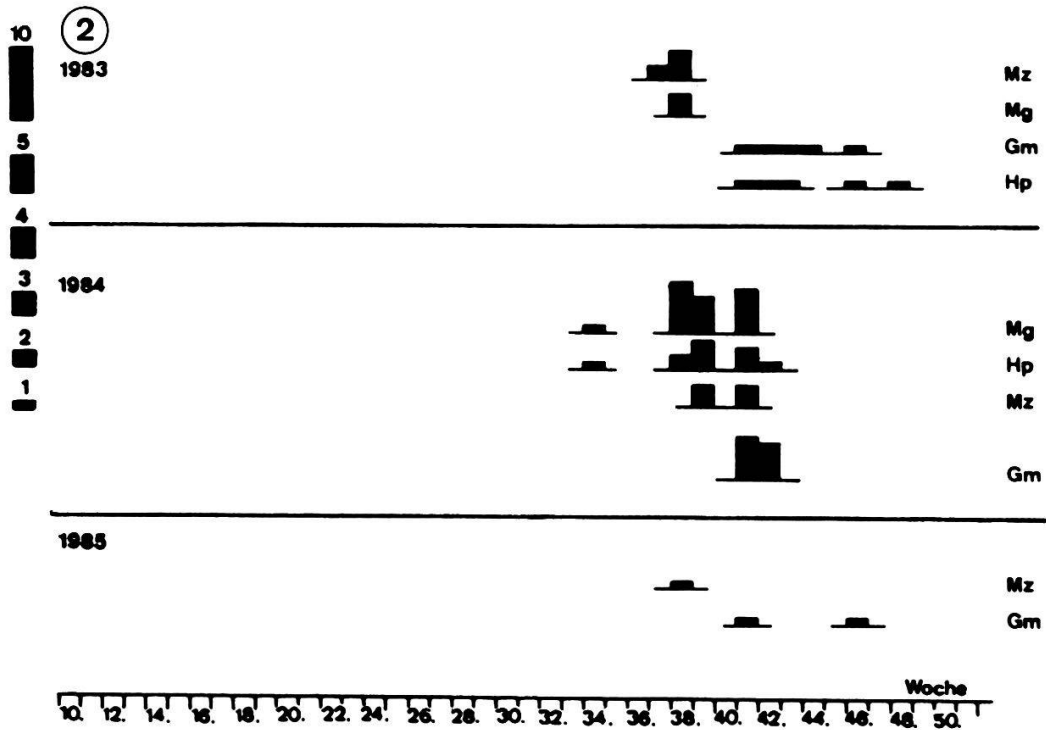
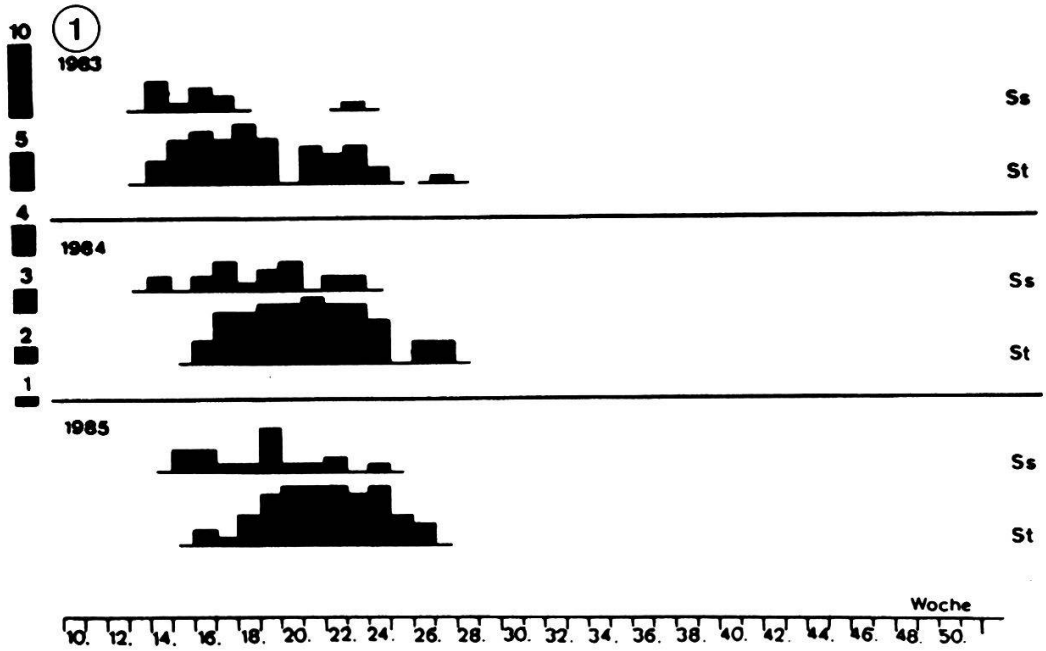


Abb. 33. - Fig. 33.

verteilt (18.-43. Woche) beobachtet werden, 1984 fruktifizierten diese zwei Arten (mit *M. pura*) praktisch nur im Herbst (38.-47. Woche). *M. galericulata* erschien als einzige dieser Gruppe 1985 (46. Woche) und im Frühling 1984 (23. und 27. Woche).

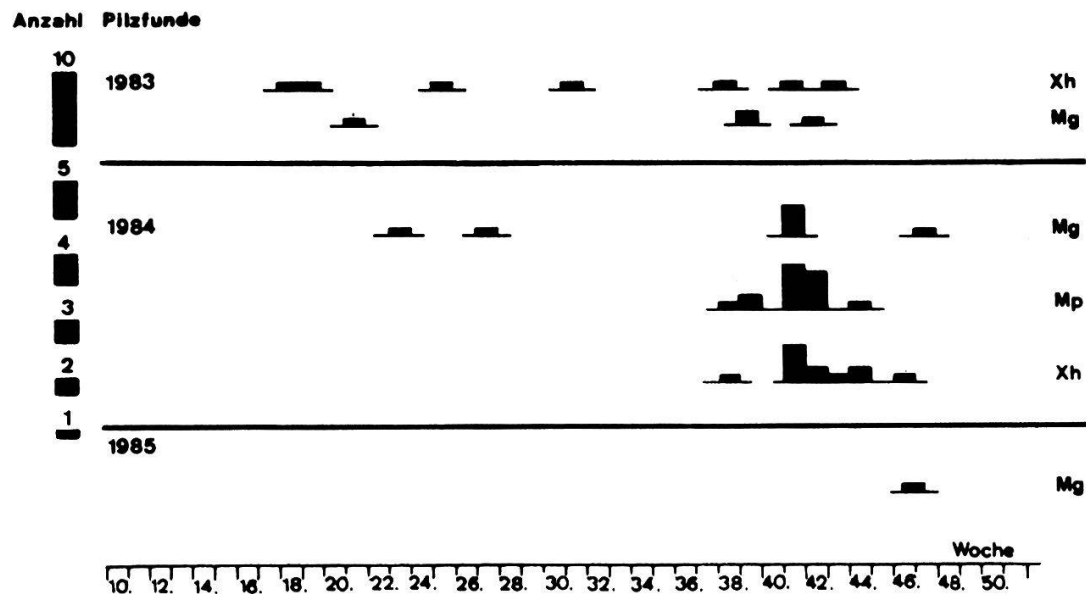


Abb. 34. Fruktifikations-Phänologiediagramme häufiger Pilzarten in Buchenwald- und Föhrenforst-Standorten von 1983-1985.

Fig. 34. Fruiting-phenological diagrams of frequently found species of fungi in the beech wood and pine forest stands 1983-1985.

Mg: *Mycena galericulata*, Mp: *Mycena pura*, Xh: *Xylaria hypoxylon*

Abb. 33. Fruktifikations-Phänologiediagramme häufiger Pilzarten in Föhrenforst-Standorten von 1983-1985.

Fig. 33. Fruiting-phenological diagrams of frequently found species of fungi in the pine forest stands 1983-1985.

1: Saprobe Arten auf Föhrenzapfen (Lc) - saprobic fungi on pine-cones (Lc).

2: Uebrige saprobe Arten (H, L) - remaining saprobic species (H, L).

1:

Ss: *Strobilurus stephanocystis*, St: *Strobilurus tenacellus*

2:

Gm: *Galerina marginata*, Hp: *Hemimycena pseudogracilis*, Mg: *Mycena galopoda*, Mz: *Mycena zephrus*

4.5.10. Zusammenhang zwischen Pilzfunden und Wetter-Verhältnissen

Die Pilzfunde der Wiesen- und der Waldstandorte (1983-1985) wurden den Niederschlags- und Temperaturdiagrammen der Messstationen 11 (Wiesenstandort) und 13 (Waldstandort) gegenübergestellt und interpretiert. Ein Zusammenhang zwischen Pilzfunden und Wetter-Verhältnissen ist in der Regel ersichtlich.

Wiese (Abb. 35.1-3):

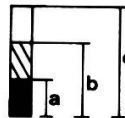
Frühlingsaspekt (April-Juni): Ein deutlicher Pilzaspekt im Frühling wurde nur 1983 und 1985 registriert. Bei einem Vergleich der Niederschlagsverteilungen während der drei Jahre zeigt sich, dass 1983-1985 zwischen der 14. und 26. Woche zwar praktisch jede Woche Niederschläge (NS) fielen, aber 1984 nur gerade dreimal in der 20./22./26. Woche über dem dreijährigen Mittel lagen. Unmittelbar nach diesen NS waren auch die einzigen Frühlingspilze zu beobachten. 1983 waren von der 14.-20. Woche, mit Ausnahme von zwei Wochen, alle NS-Mengen über dem Dreijahresmittel; für 1985 galt dasselbe in der Periode 15.-24. Woche.

Abb. 35 (S. 146-149). Niederschlags- und Temperatur-Verhältnisse (Messstation 11) vs. wöchentliche Pilzfunde in Wiesenstandorten: 1983-1985.

Fig. 35 (p. 146-149). Precipitation and temperature conditions (climatic station 11) vs. weekly findings of fungi in meadow stands: 1983-1985.

A: Wöchentliche Niederschlagsmengen (in mm; eng schraffiert: positive, breit schraffiert: negative Abweichung vom wöchentlichen dreijährigen Mittel).

B: Wöchentliche Pilzfunde:



a: Zahl der neu registrierten Pilzarten

b: Zahl der Pilzarten

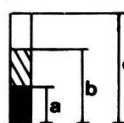
c: Zahl der Pilzfunde

C: Wöchentliche Minimum- und Maximum-Temperaturen (in °C) auf der Erdoberfläche (Temperaturen >55 °C konnten nicht gemessen werden).

D: Monatliche Mittel-Temperaturen (in °C) auf der Erdoberfläche und schraffiert in 2-5 cm Bodentiefe (Messungen nur 1984 und 1985).

A: Weekly precipitation (in mm; narrow hatching=positive, wide hatching=negative deviation from the three year mean for a week).

B: Findings of fungi per week:



a: number of newly-recorded species of fungi

b: number of species of fungi

c: number of findings of fungi

C: Weekly minimum and maximum temperatures (in °C) at soil surface (temperatures >55 °C could not be measured).

D: Monthly mean temperatures (in °C) at soil surface and, hatched, at 2-5 cm depth (measurements only for 1984 and 1985).

Die Minimum- (Min-T) und Maximum-Temperaturen (Max-T) zeigten im Frühling aller drei Jahre denselben Verlauf (Max-T 30-50 °C, Fröste bis in die 18./19. Woche), so dass die NS-Menge der ausschlaggebende Faktor für die Fruktifikationen sein dürfte. Die Mycelien der praticolen Mykoflora reagierten häufig mit Fruchtkörperwachstum ein bis zwei Wochen nach NS über 20 mm.

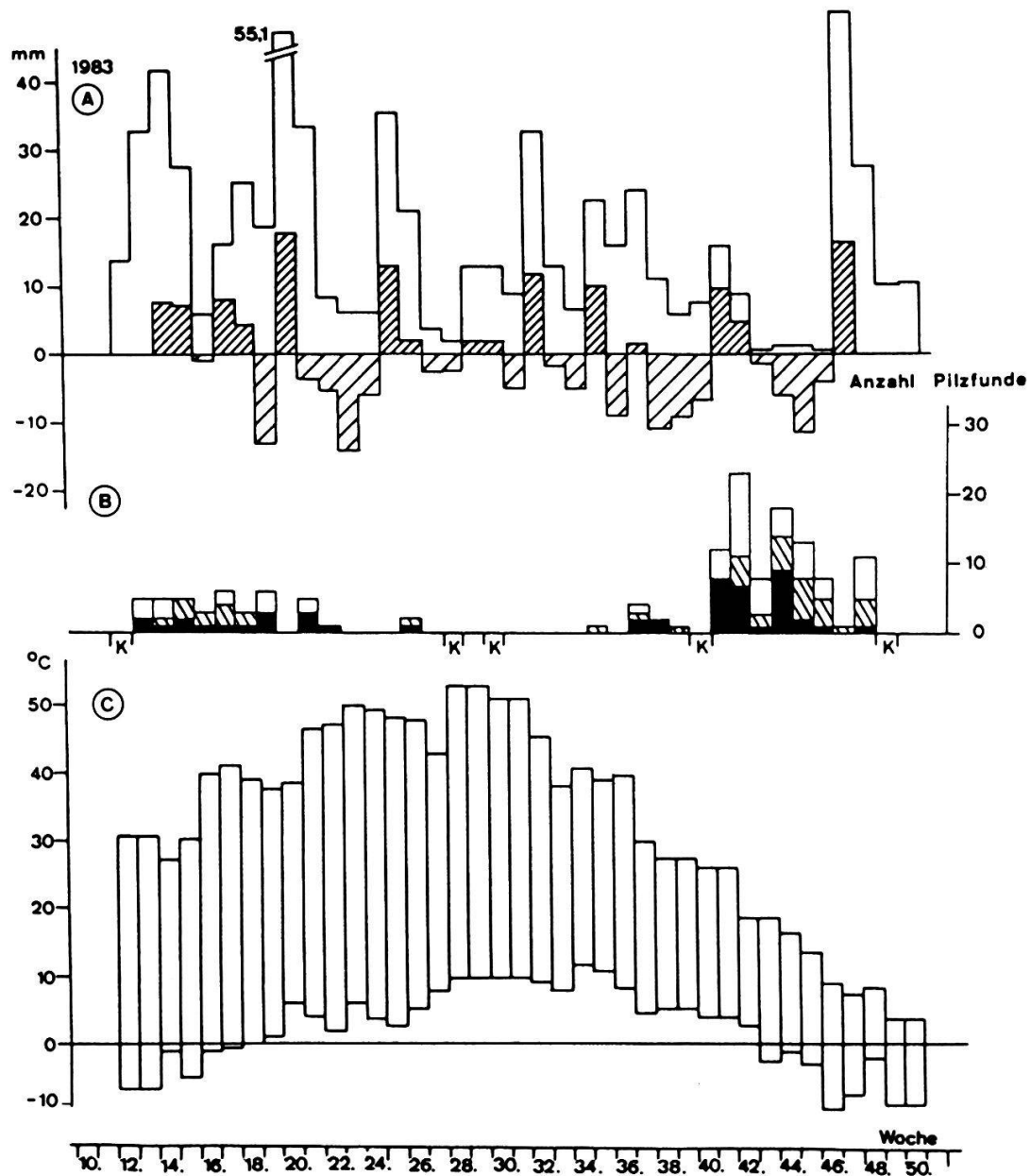


Abb. 35. 1983 - Fig. 35. 1983.

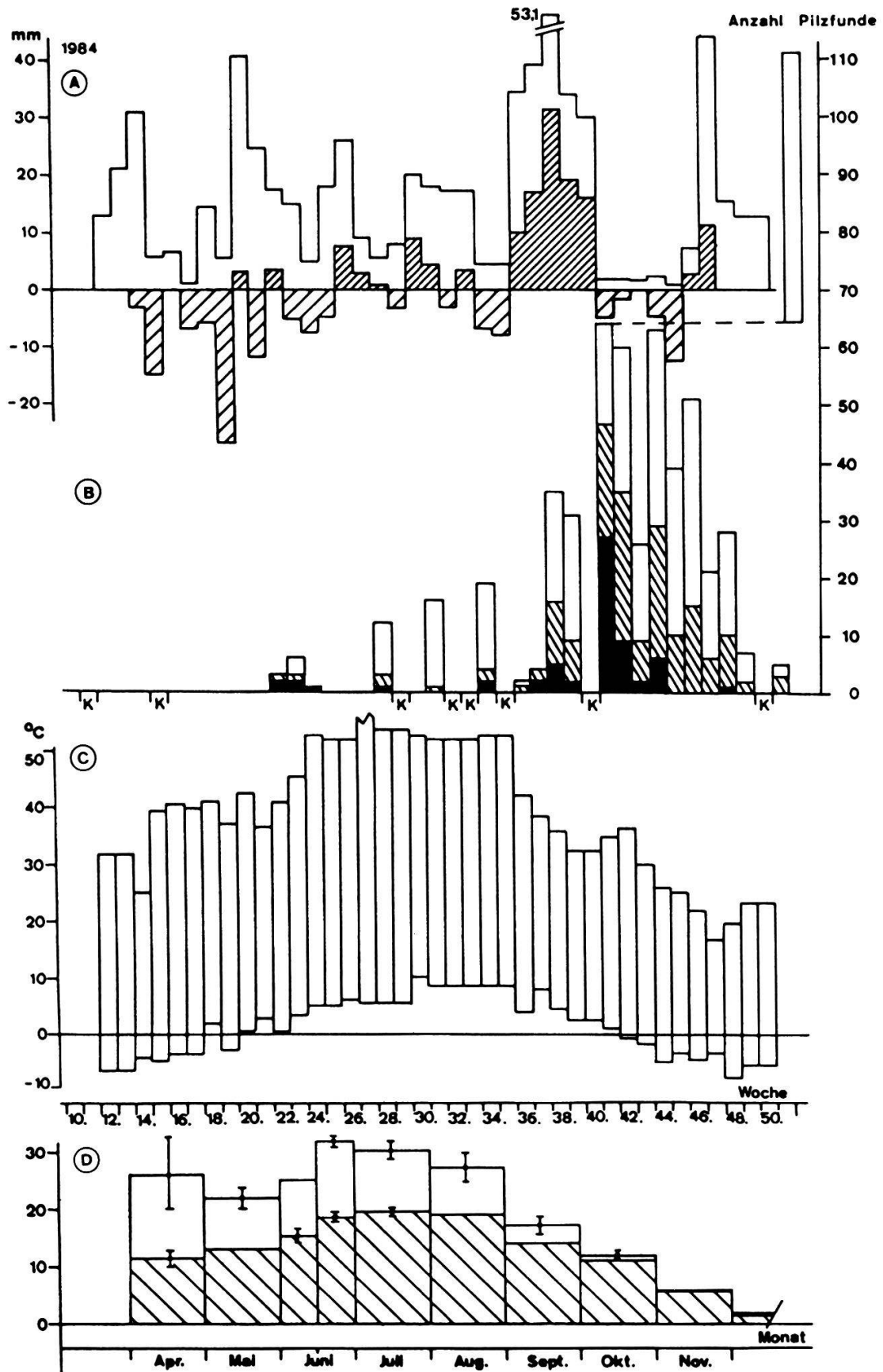


Abb. 35. (Fortsetzung, 1984) - Fig. 35. (continued, 1984).

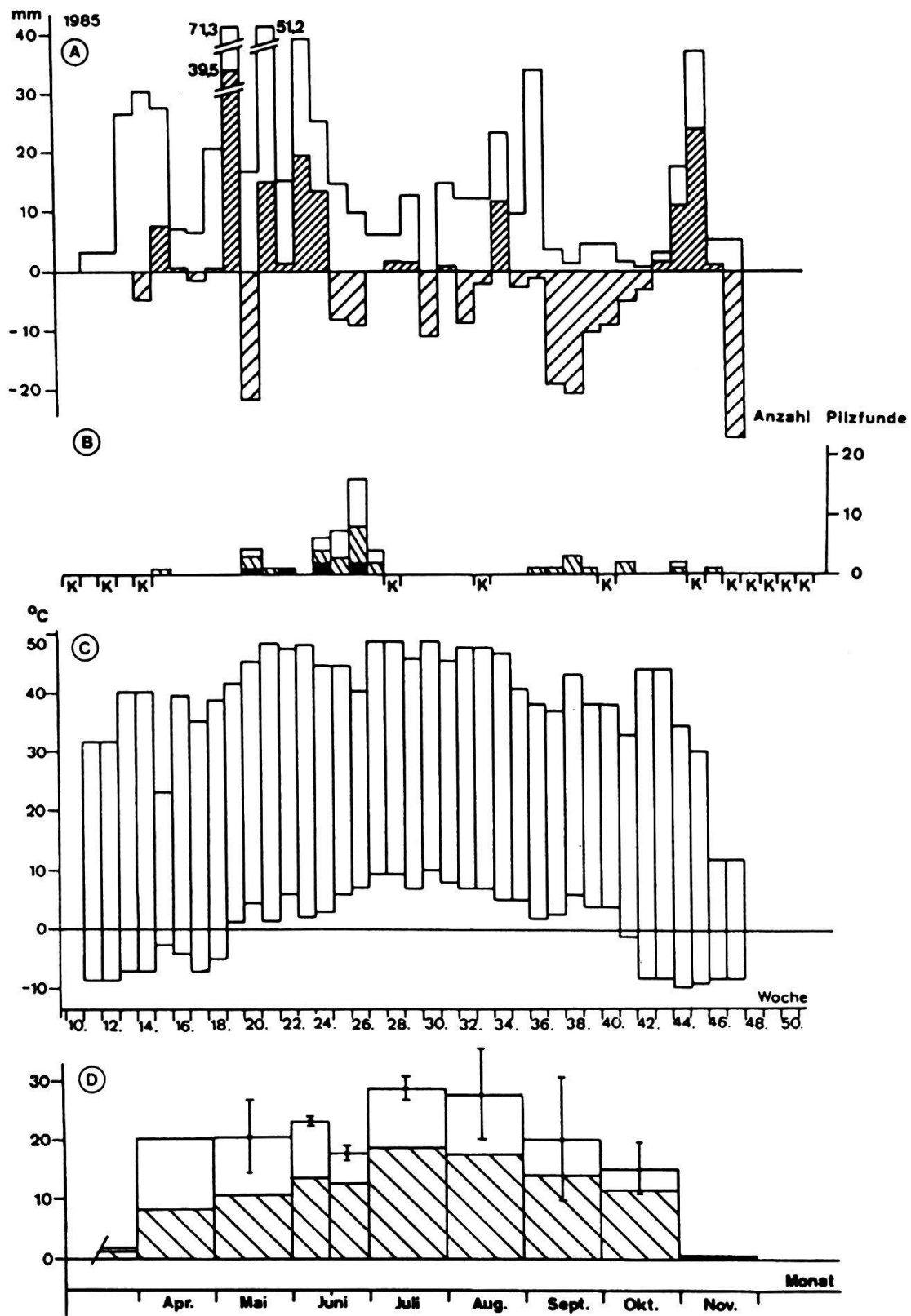


Abb. 35. (Fortsetzung, 1985) - Fig. 35. (continued, 1985).

Sommeraspekt (Juli/August): Diese Periode war in allen drei Untersuchungsjahren pilzfrei, mit Ausnahme von Crocicreas culmicola, welcher nur 1984 nach wöchentlichen NS grösser als 15 mm fruktifizierte und die gleichzeitig auch über dem Dreijahresmittel lagen. Die NS-Mengen, NS-Verteilungen und Min-T bzw. Max-T von 1983 und 1985 sind zwar den Verhältnissen von 1984 ähnlich, aber C. culmicola kam trotzdem nicht zur Fruktifikation. Zudem waren die in den drei Jahren gemessenen Mittel-Temperaturen der Erdoberfläche (MT-Eo) und des Bodens in 2-5 cm Tiefe (MT-Bo) weitgehend identisch.

Herbstaspekt (September-Dezember): Die Pilzsaisons waren 1983 mittelmässig, 1984 gut und 1985 schlecht.

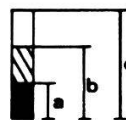
1983 begannen die ersten Fruktifikationen in der 35. Woche und nahmen nur zögernd zu. NS zwischen 10-30 mm fielen bis in die 38. Woche und nochmals in der 41. Woche. Bis zur 45. Woche sanken die Max-T von ca. 40 auf ca. 15 °C, die Min-T verzeichneten in der 43. Woche bereits Fröste. Die hohen NS nach der 46. Woche wirkten sich nur noch auf die Fruchtkörperbildung weniger Pilzarten aus.

Abb. 36 (S. 150-153). Niederschlags- und Temperatur-Verhältnisse (Messstation 13) vs. wöchentliche Pilzfunde in Waldstandorten: 1983-1985.

Fig. 36 (p. 150-153). Precipitation and temperature conditions (climatic station 13) vs. weekly findings of fungi in wood stands: 1983-1985.

A: Wöchentliche Niederschlagsmengen (in mm; eng schraffiert: positive, breit schraffiert: negative Abweichung vom wöchentlichen dreijährigen Mittel).

B: Wöchentliche Pilzfunde:



a: Zahl der neu registrierten Pilzarten

b: Zahl der Pilzarten

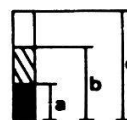
c: Zahl der Pilzfunde

C: Wöchentliche Minimum- und Maximum-Temperaturen (in °C) auf der Erdoberfläche (Temperaturen >55 °C konnten nicht gemessen werden).

D: Monatliche Mittel-Temperaturen (in °C) auf der Erdoberfläche und schraffiert in 2-5 cm Bodentiefe (Messungen nur 1984 und 1985).

A: Weekly precipitation (in mm; narrow hatching=positive, wide hatching=negative deviation from the three year mean for a week).

B: Findings of fungi per week:



a: number of newly recorded species of fungi

b: number of species of fungi

c: number of findings of fungi

C: Weekly minimum and maximum temperatures (in °C) at soil surface (temperatures >55 °C could not be measured).

D: Monthly mean temperatures (in °C) at soil surface and, hatched, at 2-5 cm depth (measurements only for 1984 and 1985).

1984 waren vor allem die NS von der 36.-40. Woche auffallend (je über 30 mm). Mit dem Regen war gleichzeitig ein Absinken der Max-T von ca. 50 auf ca. 30 °C und der Min-T von ca. 8 auf ca. 3 °C verbunden. Die MT-Eo im September waren gegenüber dem August um ca. 10 °C tiefer. Der automnale Pilzaspekt begann zwar mit der 36. Woche, aber die eigentliche Fruktifikationsphase setzte erst zwei Wochen später ein und dauerte trotz einer Trockenperiode (41.-46. Woche, NS <5mm) bis in die 51. Woche. Der starke NS in der 47. Woche aktivierte nur noch wenige Pilze zum Fruktifizieren. Das Ende des Aspektes verlief parallel mit dem Absinken der Max-T, Min-T und beider MT.

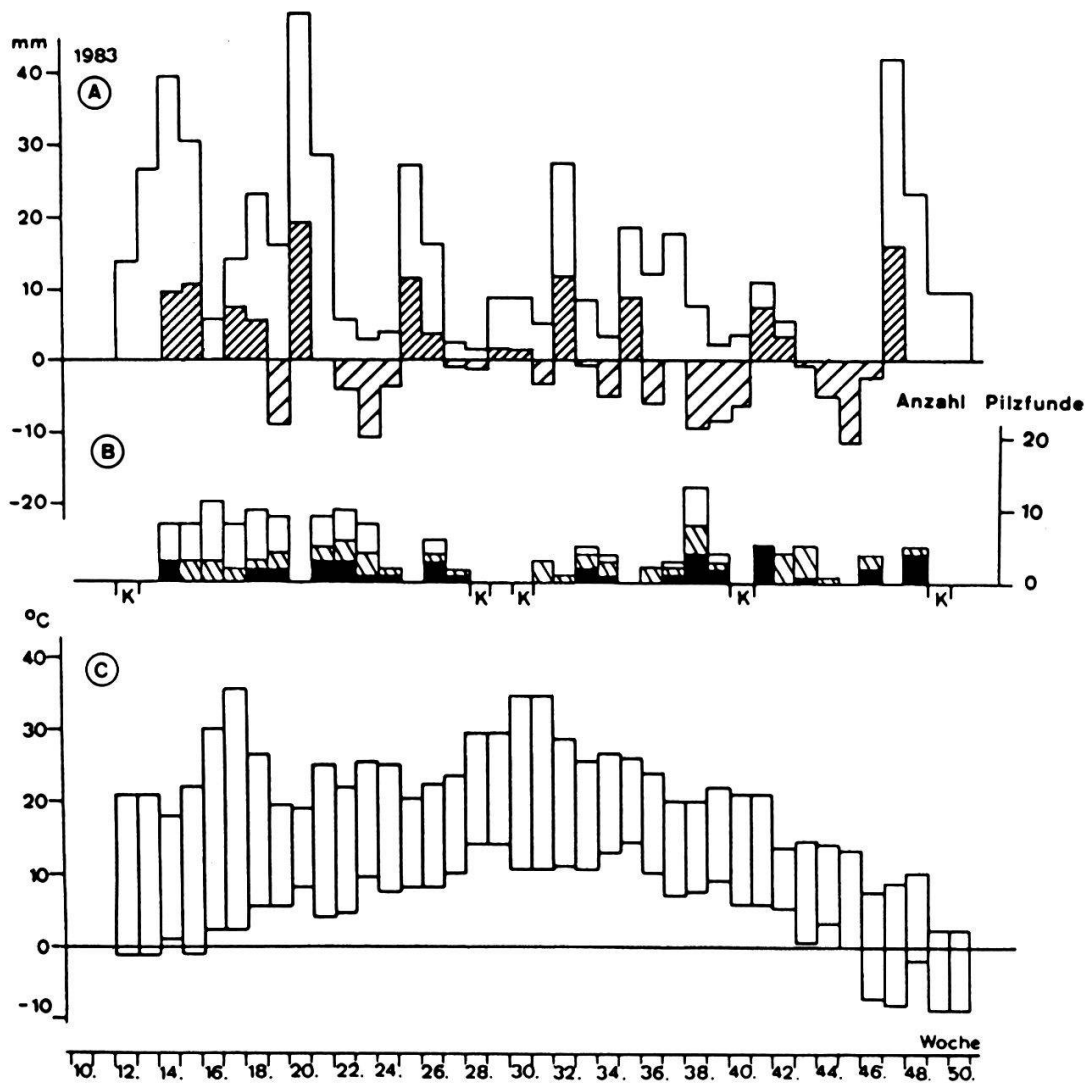


Abb. 36. 1983 - Fig. 36. 1983.

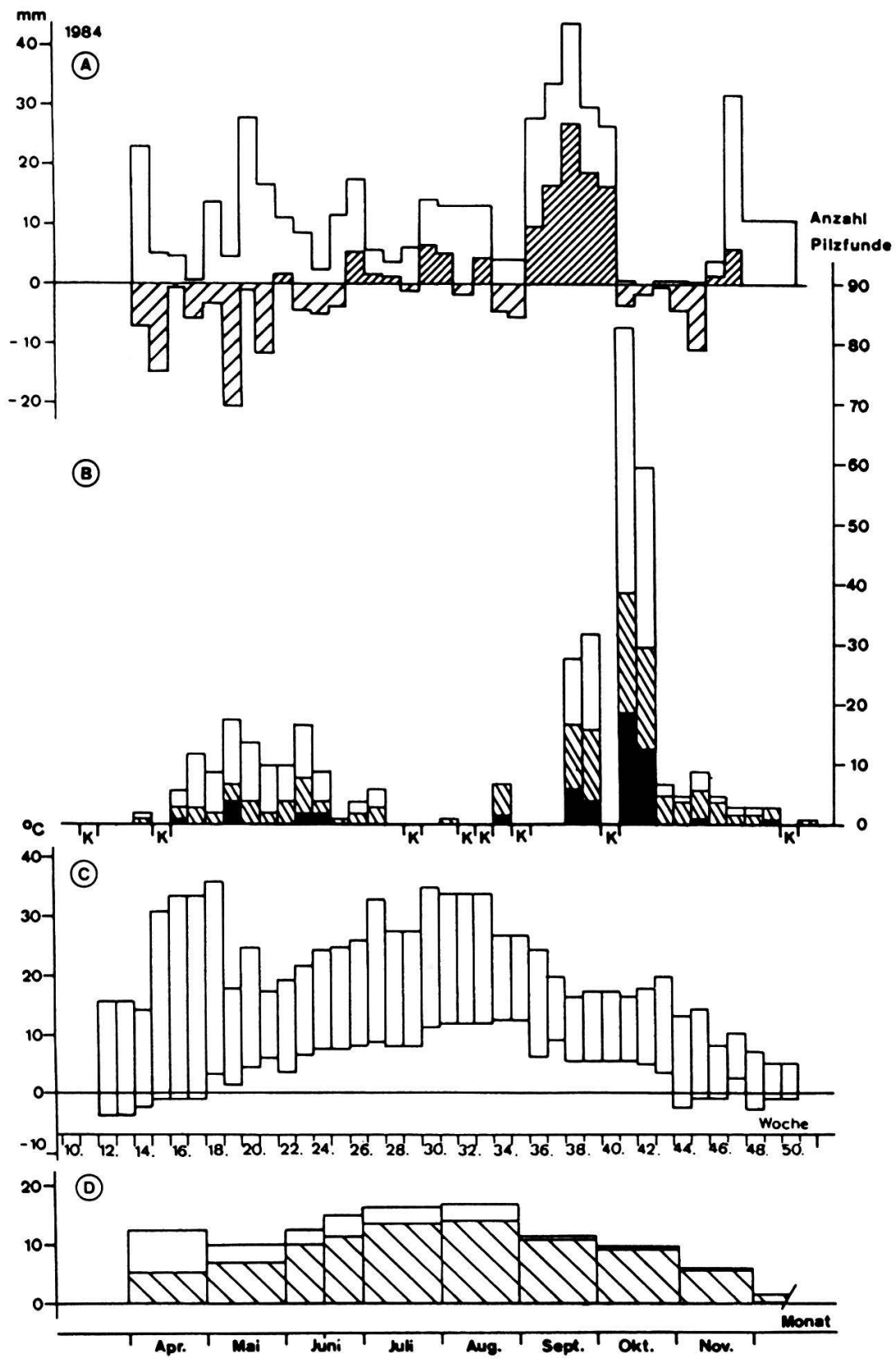


Abb. 36. (Fortsetzung, 1984) - Fig. 36. (continued, 1984).

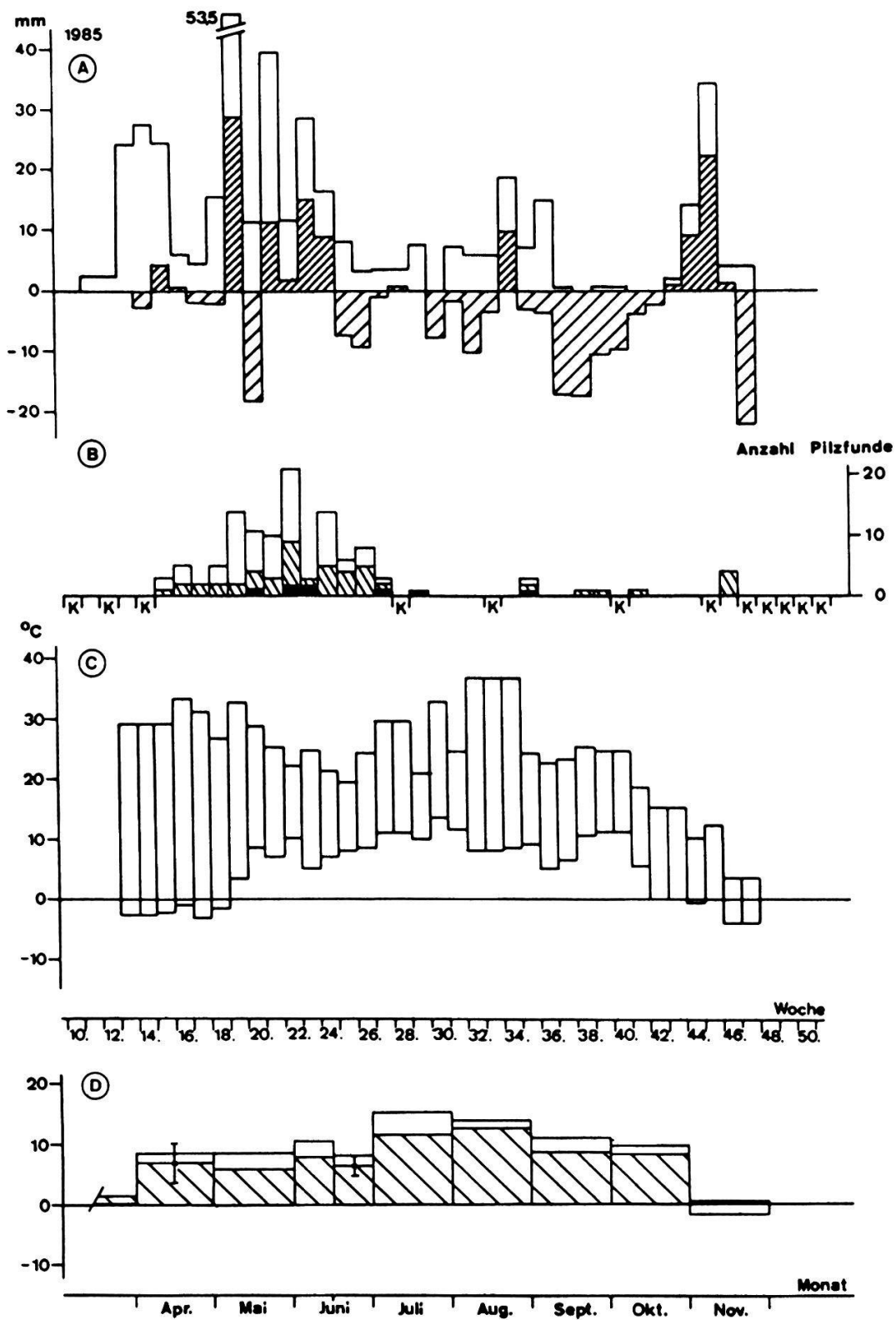


Abb. 36. (Fortsetzung, 1985) - Fig. 36. (continued, 1985).

1985 fielen NS nur bis in die 36. Woche. Nach einem minimalen Pilzaspekt in dieser Woche lagen alle NS-Mengen bis zur 43. Woche immer unter 5 mm. Die in dieser Periode fehlenden NS bewirkten, dass die Max-T und MT-Eo nur um ca. 10, bzw. 7 °C absanken. Die Max-T blieben bis zur 43. Woche über 30 °C und die MT-Eo vom September und Oktober lagen bei 20 bzw. 15 °C. Nennenswerte NS begannen erst wieder in der 44. Woche; sie kamen aber für die Fruchtkörperbildung der meisten Pilzarten schon zu spät; zudem fielen die ersten Fröste bereits in die 41. Woche und im November sanken die MT-Eo und -Bo auf ca. 0 °C ab.

Wald (Abb. 36.1-3):

Frühlingsaspekt: Die Pilzaspekte waren in allen drei Beobachtungsjahren gut ausgeprägt. Das war im Föhrenwald vor allem auf die beiden Strobilurus-Arten zurückzuführen. Bemerkenswert war, dass 1984 trotz des im dreijährigen Mittel unterdurchschnittlichen NS verschiedene Mycelien fruktifizierten. Die Bodendurchfeuchtung war dank des häufigen NS gewährleistet, wobei offenbar die Menge keine grosse Rolle spielte. Die Fruktifikationen begannen frühestens drei Wochen nach der Schneeschmelze in der 14./15. Woche. Spätfröste kamen zu dieser Jahreszeit noch in allen drei Jahren vor; die Max-T waren nach der 14. Woche immer über 20 °C. Die Fruktifikationsphasen dauerten 1983-1985 bis in den Juli.

Sommeraspekt: Während dieser Zeit wurden nur Fruchtkörper beobachtet, wenn die Regelmengen über dem Dreijahres-Mittel lagen. Die Max-T und Min-T bewegten sich in dieser Periode zwischen ca. 30 und ca. 10 °C.

Herbstaspekt: In den Waldstandorten konnte für die drei Jahre die gleiche NS-Verteilung wie in den Wiesenstandorten festgestellt werden. Demzufolge war auch die Produktivität (Anzahl Pilzfunde) praktisch identisch.

1983 fielen konstant NS unter 20 mm bis in die 42. Woche, die Max-T sanken in dieser Zeit auf ca. 15, die Min-T auf ca. 5 °C. Während dieser Periode wurden regelmässig Fruchtkörper registriert. Die hohen NS in der 47. Woche (ca. 40 mm) blieben wirkungslos auf die Pilzflora, da gleichzeitig auch die Temperaturen relativ tief (Max-T ca. 10, Min-T ca. 0 °C) waren und Frühfröste bereits in der 45. Woche verzeichnet wurden. 1984 setzte die Fruktifikationsphase in der 38. Woche, zwei Wochen (38. Woche) nach Beginn der NS (je über 25 mm) und nach einem Max-T-Abfall um 10 auf ca. 16 °C, ein. Zwei Wochen nach den letzten NS (42. Woche) nahmen die Pilzfunde rapide ab. Nach der 42. Woche sanken ausserdem die Max-T auf ca. 10, die Min-T auf unter 0 °C. Auf die NS in der 47. Wo-

che reagierten die Mycelien nur noch vereinzelt mit Fruchtkörperwachstum. Die ersten Fröste setzten in der 44. Woche ein. Die MT-Eo und -Bo lagen im November schon deutlich unter 10 °C.

1985 fielen nur bis in die 36. Woche NS mehr als 10 mm, danach setzte eine Trockenperiode bis in die 43. Woche ein. In dieser Zeit sanken auch die Max-T von ca. 25 auf 15 °C, die Min-T von ca. 10 auf unter 0 °C (erster Frost in der 42. Woche). Während dieser Periode konnten insgesamt nur gerade drei Pilzarten gefunden werden. Auf die NS der 44. und 45. Woche erschienen nur noch wenige Fruchtkörper. Die MT-Eo und -Bo fielen im November auf ca. 0 °C.

Schlussfolgerungen:

Auf der Basis der dreijährigen Beobachtungsdaten sind die Voraussetzungen für eine maximale Pilzsaison im Herbst (Beginn 35./36. Woche) gegeben, wenn:

- 1) zwischen der 36. und 40. Woche wöchentlich mindestens 30 mm NS in den Wiesenstandorten bzw. mindestens 25 mm in den Waldstandorten fallen. Nach der 43. Woche fallende NS fördern die Fruktifikationen nur unwesentlich.
- 2) die Temperaturen sinken (bei gleichzeitigen NS):
Wiesen: Max-T von ca. 50 auf 30 °C, Min-T von ca. 8 auf 3 °C,
MT-Eo von ca. 27 auf 17 °C, MT-Bo von ca. 19 auf 14 °C.
Wald: Max-T von ca. 26 auf 16 °C, Min-T von ca. 12 auf 5 °C,
MT-Eo von ca. 16 auf 11 °C, MT-Bo von ca. 14 auf 10 °C.

4.5.11. Oekologie der Makromyceten

Nach FRIEDRICH (1940) und HORAK (1963) sind sowohl Niederschläge bzw. der Wassergehalt des Substrates als auch die Temperaturen die wichtigsten ökologischen Faktoren für Pilzmycelien. Sie induzieren die Primordienbildung und lösen das Fruchtkörperwachstum aus. Ersteres kann nicht festgestellt werden, da Primordien im Substrat verborgen bleiben und sich einer direkten Beobachtung entziehen. Was aber gesehen werden kann, ist der Fruchtkörper. Bei wöchentlichen UF-Begehungen kann als Hypothese bei einem Pilzfund angenommen werden, dass die Wetter-Verhältnisse eine Woche vor dem Fund für das Wachstum des Fruchtkörpers auslösend waren. Diese Feststellung gilt für symbiontische Pilze (z.B. Mykorrhizapilze) nur beschränkt, da die Fruktifikation nicht ausschliesslich von meteorolo-

logischen Elementen abhängig ist. Bei kleinen, kurzlebigen Fruchtkörpern, wie z.B. bei Vertretern der Familien der Bolbitiaceae oder Coprinaceae, muss angenommen werden, dass vorwiegend das Wetter der Woche des Pilzfundes für die Fruktifikation entscheidend ist. Im Gegensatz dazu ist die Wetter-Situation zwei Wochen vor dem Fund nicht wachstumsauslösend, sonst wäre der Fruchtkörper bereits eine Woche vor dem tatsächlichen Fund gesichtet worden.

Für die häufigsten Pilzarten wurden die Wetter-Verhältnisse vor dem Beginn (zwei und eine Woche vor dem Erstfund), sowie vor dem Ende (eine Woche vor und in der Woche des Letztfundes) der Fruktifikationsphasen ermittelt. Eine Fruktifikationsphase dauerte in diesem Fall vom ersten bis zum letzten Pilzfund in den UF der entsprechenden Wiesen-Messstationen 2, 5, 10, 11, 12, Föhrenforst-Messstationen 7 und 8, sowie Buchenwald-Messstationen 9 und 13. Damit sollte ebenfalls die Wetter-Situation dargestellt werden, welche für das Ende der Fruktifikationsphasen verantwortlich war.

Für häufige Pilzarten wurden die Wetter-Verhältnisse vor dem Beginn einer Fruktifikation oder einer Fruktifikationsphase bestimmt. Hier gilt eine Fruktifikationsphase als mehrere Pilzfunde in Serie mit höchstens einer Woche Unterbruch in den UF der entsprechenden Wiesen- oder Wald-Messstationen.

Pilze, die selten gefunden wurden, werden nicht berücksichtigt.

4.5.11.1. Die häufigsten Pilzarten

Camarophyllus niveus (Abb. 37): C. niveus erschien 1983 und 1984 frühestens in der 41. Woche (Stationen 10 und 11), in den Stationen 5 und 12

Abb. 37. Fruktifikations-Phänologiediagramme von Camarophyllus niveus und Mycena pseudopicta (schraffiert) in Wiesenstandorten von 1983 und 1984 (1985 keine Funde), bezogen auf die Wiesen-Messstationen 2, 5, 10, 11, und 12.

Fig. 37. Fruiting-phenological diagrams of Camarophyllus niveus and Mycena pseudopicta (hatched) in meadow stands 1983 and 1984 (1985 no findings), corresponding to meadow climatic stations 2, 5, 10, 11, and 12.

▨ Mycena pseudopicta

□ Camarophyllus niveus

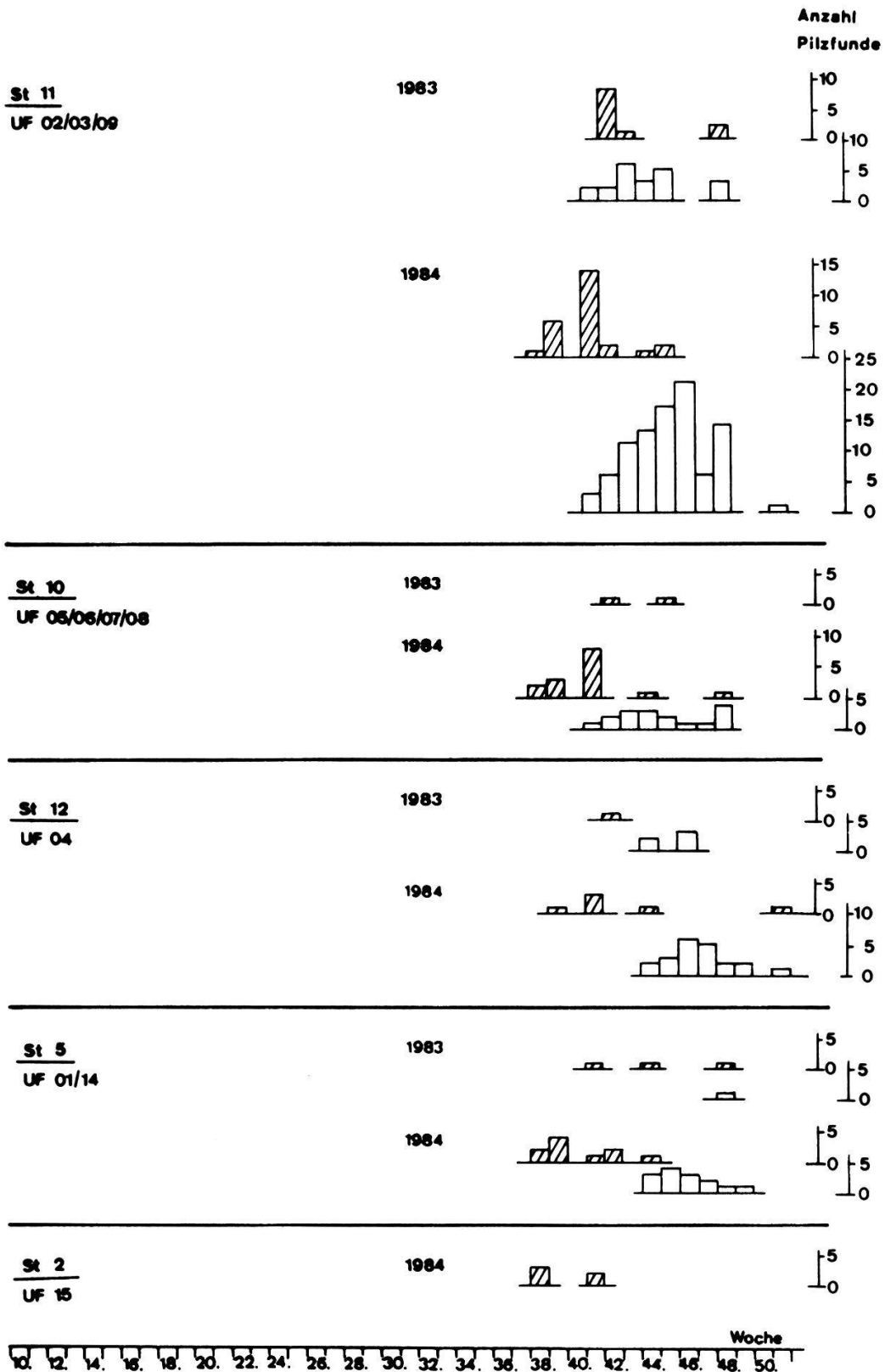


Abb. 37. - Fig. 37.

erst in der 44. Woche. Die Fruktifikationsphasen dauerten 1983 bis in die 48. Woche, 1984 bis in die 51. Woche. In den UF der Station 2 wurde diese Pilzart nie gefunden, 1985 fehlte sie in allen UF.

Aus den Diagrammen der Abb. 38 ist ersichtlich, dass C. niveus 1983 jeweils während der NS oder spätestens zwei Wochen nach Ende der NS-Periode zu fruktifizieren begann. Das Fruchtkörperwachstum war anschließend bis maximal vier Wochen nach Ende der NS feststellbar. 1984 begannen die Fruktifikationen während der letzten Woche der NS-Periode, aber spätestens vier Wochen nach dem Ende der Periode und hielten fünf bis sieben Wochen lang an.

Durch die maximale vierwöchige Reaktionszeit (Ende der NS bis zur Fruchtkörperbildung) wird angezeigt, dass, wenn Wasser im Substrat vorhanden ist, die Fruktifikation nicht unmittelbar nach dem NS erfolgen muss. Vermutlich müssen andere mikroklimatische Elemente, wie bestimmte Maximum-, Minimum-, Erdoberflächen- und/oder Bodentemperaturen, erfüllt sein. Die in Tab. 33 angezeigten Max-T eine Woche vor den Erstfunden zwischen 23.3 und 30.9 °C (1983 und 1984) sanken innerhalb einer Woche

Abb. 38 (S. 158-166). Niederschlags- und Temperatur-Verhältnisse der Wiesen-Messstationen vs. wöchentliche Funde von Camarophyllus niveus und Mycena pseudopicta (schraffiert) in entsprechenden Wiesenstandorten von 1983 und 1984 (1985 keine Funde).

Fig. 38 (p. 158-166). Precipitation and temperature conditions of meadow climatic stations vs. weekly findings of Camarophyllus niveus and Mycena pseudopicta (hatched) in corresponding meadow stands 1983 and 1984 (1985 no findings).

- A: Wöchentliche Niederschlagsmengen (in mm; eng schraffiert: positive, breit schraffiert: negative Abweichung vom wöchentlichen dreijährigen Mittel).
- B: Wöchentliche Funde von Camarophyllus niveus und Mycena pseudopicta (schraffiert).
- C: Wöchentliche Minimum- und Maximum-Temperaturen (in °C) auf der Erdoberfläche (Temperaturen >55 °C konnten nicht gemessen werden).
- D: Monatliche Mittel-Temperaturen (in °C) auf der Erdoberfläche und schraffiert in 2-5 cm Bodentiefe (Messungen nur 1984 und 1985).
- A: Weekly precipitation (in mm; narrow hatching=positive, wide hatching=negative deviation from the three year weekly mean).
- B: Weekly findings of Camarophyllus niveus and Mycena pseudopicta (hatched).
- C: Weekly minimum and maximum temperatures (in °C) at soil surface (temperatures >55 °C could not be measured).
- D: Monthly mean temperatures (in °C) at soil surface and, hatched, at 2-5 cm depth (measurements only for 1984 and 1985).

um ca. 3 °C. Die Min-T lagen eine Woche vor den Erstfunden mit -1.8 und -5.2 °C deutlich unter Null. Auch sie waren innerhalb einer Woche um mindestens 0.4 °C gesunken. Die MT-Eo und die MT-Bo hatten in dieser Zeit Werte von 13.7, bzw. 11.6 °C.

Obwohl 1985 zwischen der 31. und 36. Woche z.T. reichlich NS gefallen waren (>5mm pro Woche) und sie erst in der 44. Woche wieder einsetzten,

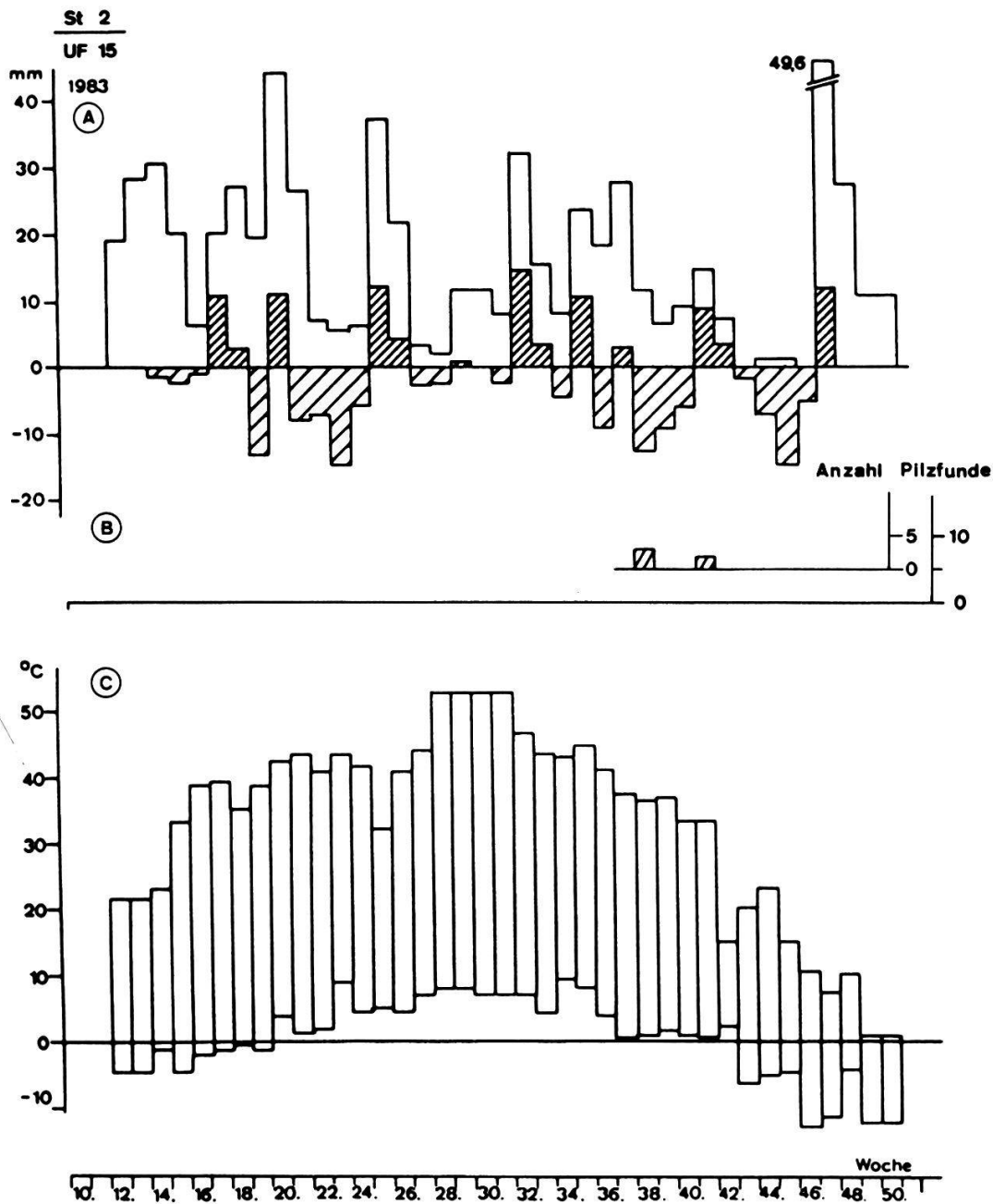


Abb. 38. Messstation 2, 1983 - Fig. 38. Climatic station 2, 1983.

kam es trotzdem nicht zum Fruchtkörperwachstum. Es kann sein, dass die NS zu früh und zu spät fielen (1983: 35.-38., 40.-42. Woche; 1984: 36.-40. Woche) oder dass bestimmte Temperaturen nicht erreicht wurden. Zur gleichen Zeit wie 1984 lagen die Min-T 1985 in einem ähnlichen tiefen Bereich (-3.1°C), die Max-T waren aber mit 40°C mindestens 9°C über den vorjährigen Werten. Folglich waren auch die MT-Eo und MT-Bo zur selben Zeit mit 19.6, bzw. 12.1°C höher als im Vorjahr.

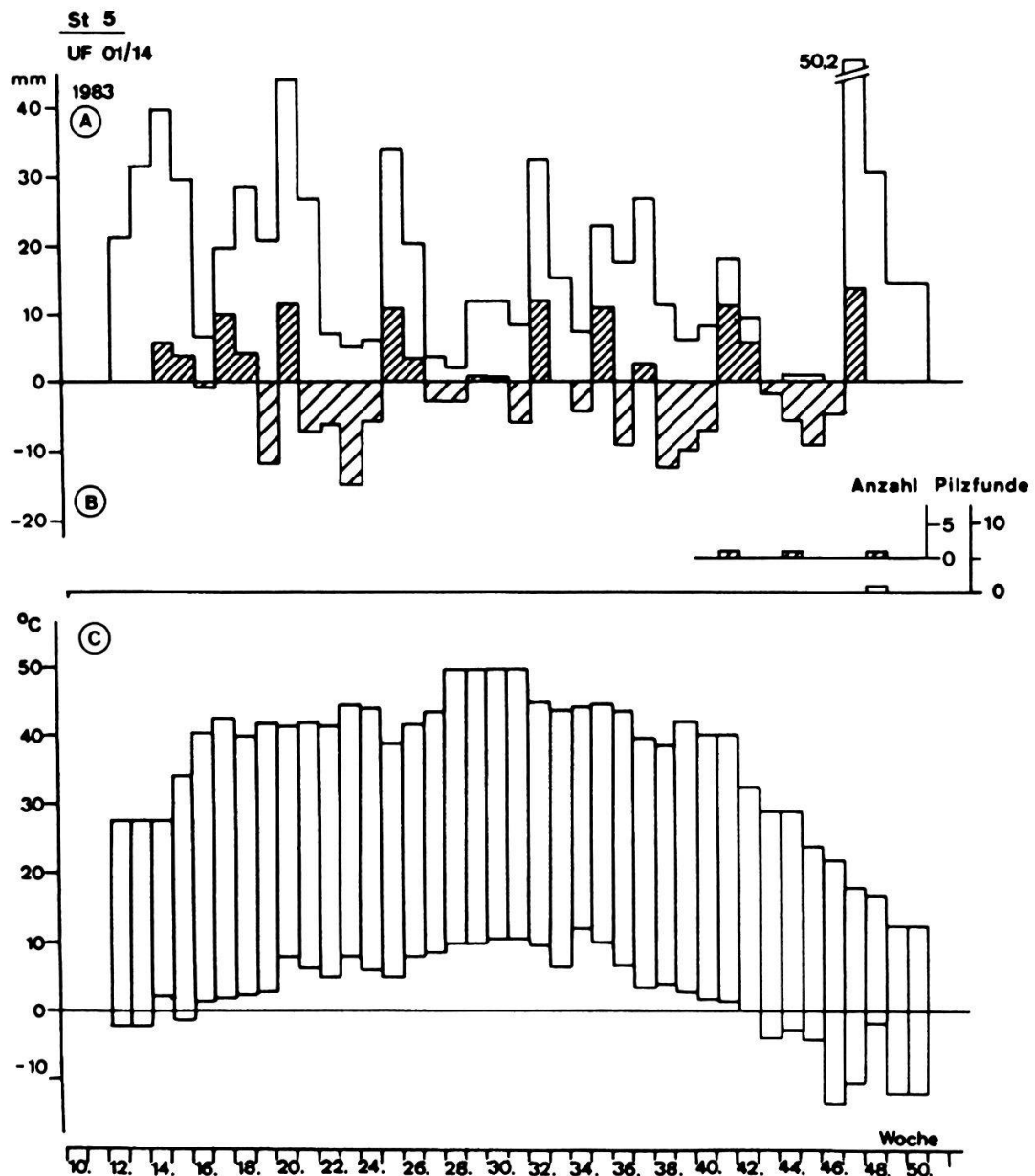


Abb. 38. (Fortsetzung, Messstation 5, 1983).

Fig. 38. (continued, climatic station 5, 1983).

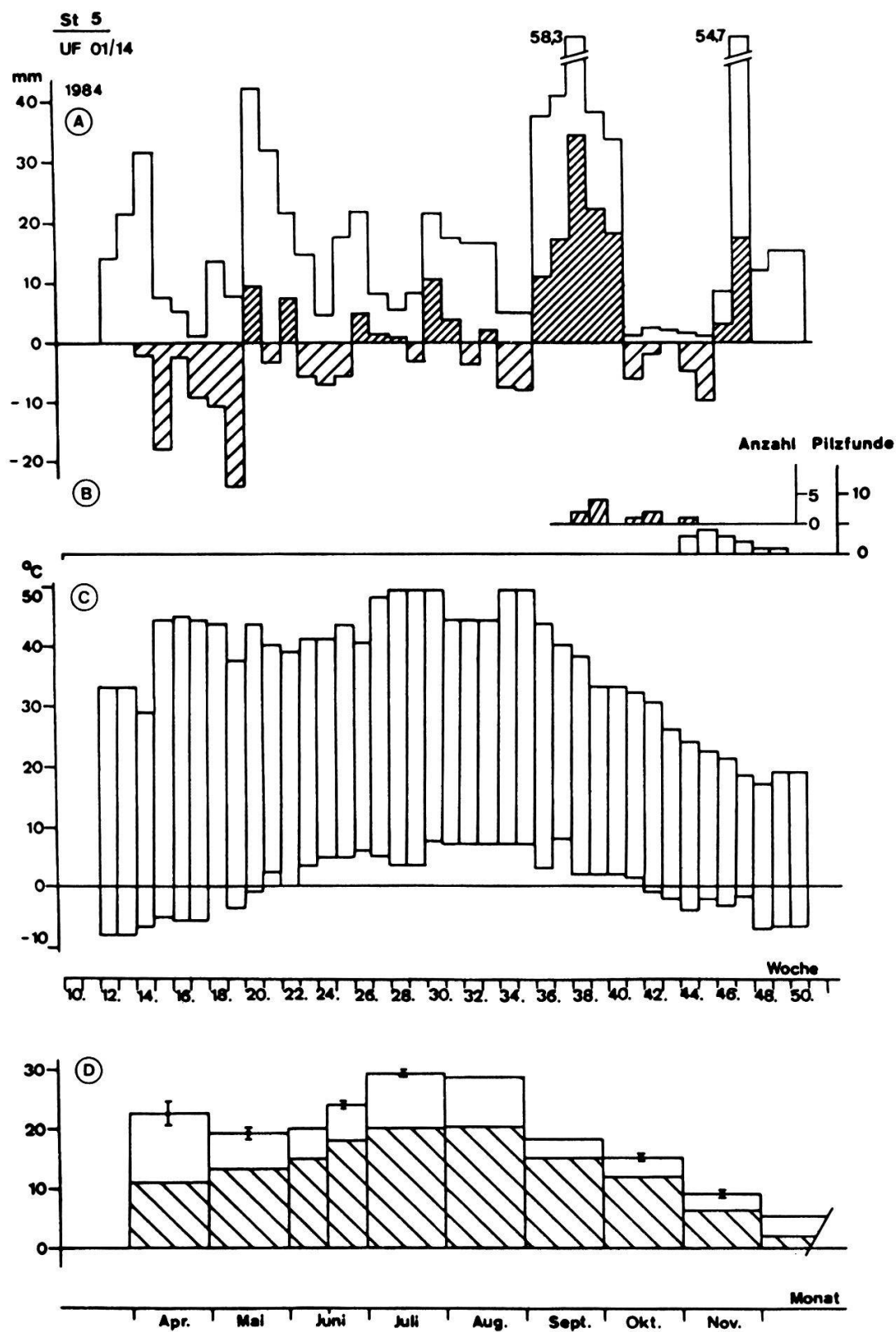


Abb. 38. (Fortsetzung, Messstation 5, 1984).

Fig. 38. (continued, climatic station 5, 1984).

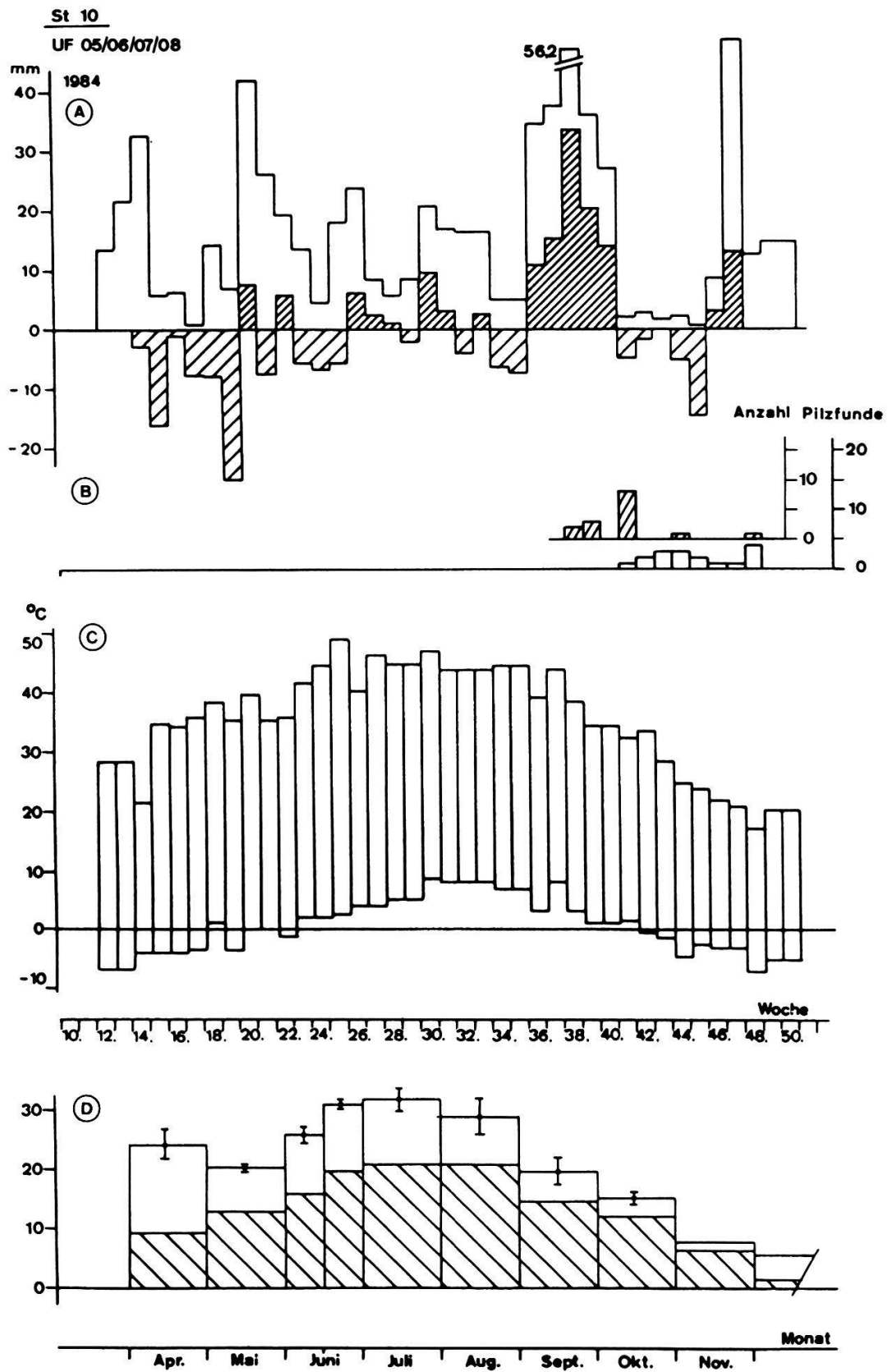


Abb. 38. (Fortsetzung, Messstation 10, 1984).

Fig. 38. (continued, climatic station 10, 1984).

Die Temperaturen, bei welchen ein letztes Fruktifizieren 1983 und 1984 registriert wurden (eine Woche vor den Letztfinden), lagen maximal bei 16.5 und 20.6 °C, minimal bei -6.6 und -9.2 °C.

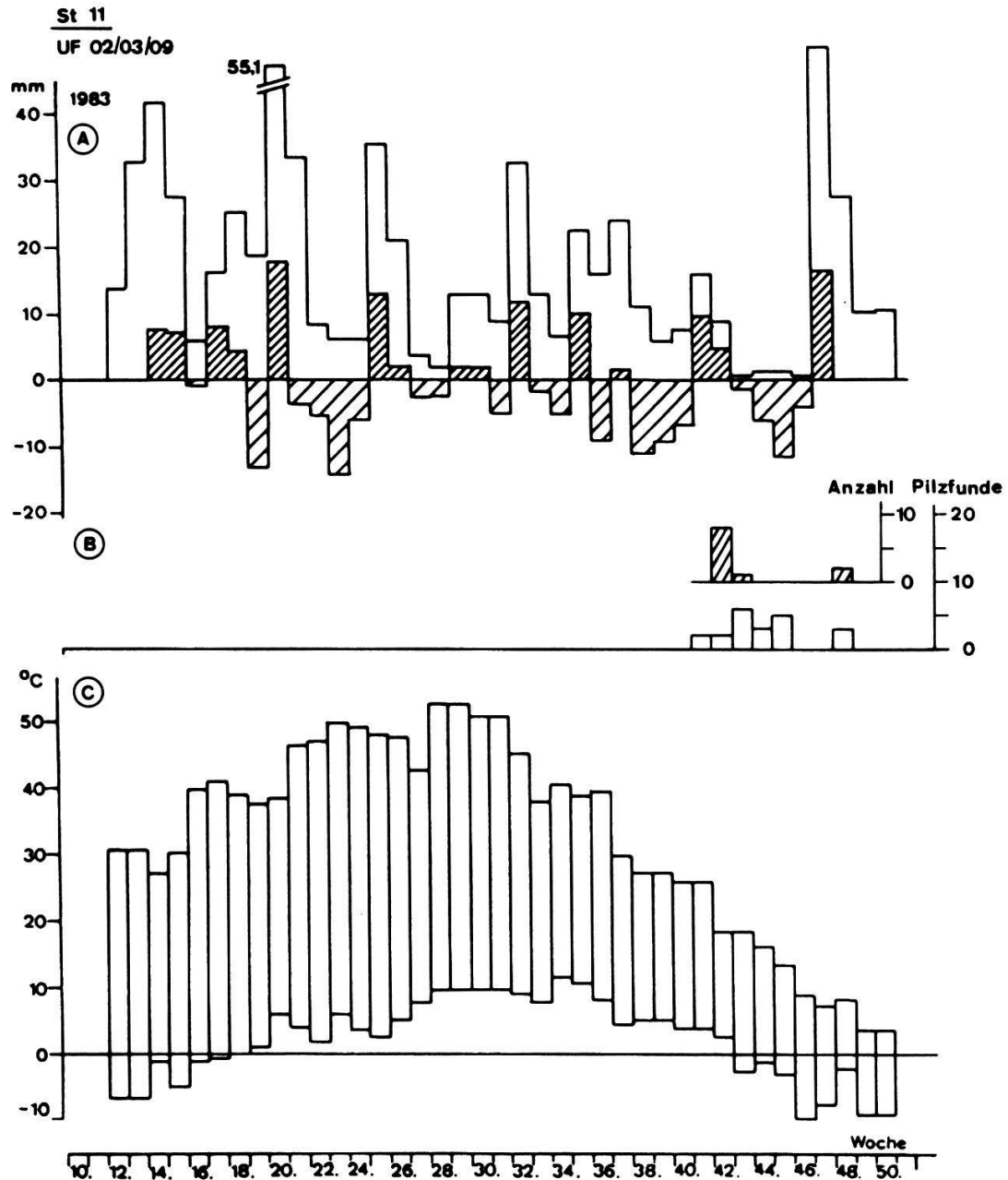


Abb. 38. (Fortsetzung, Messstation 11, 1983).
Fig. 38. (continued, climatic station 11, 1983).

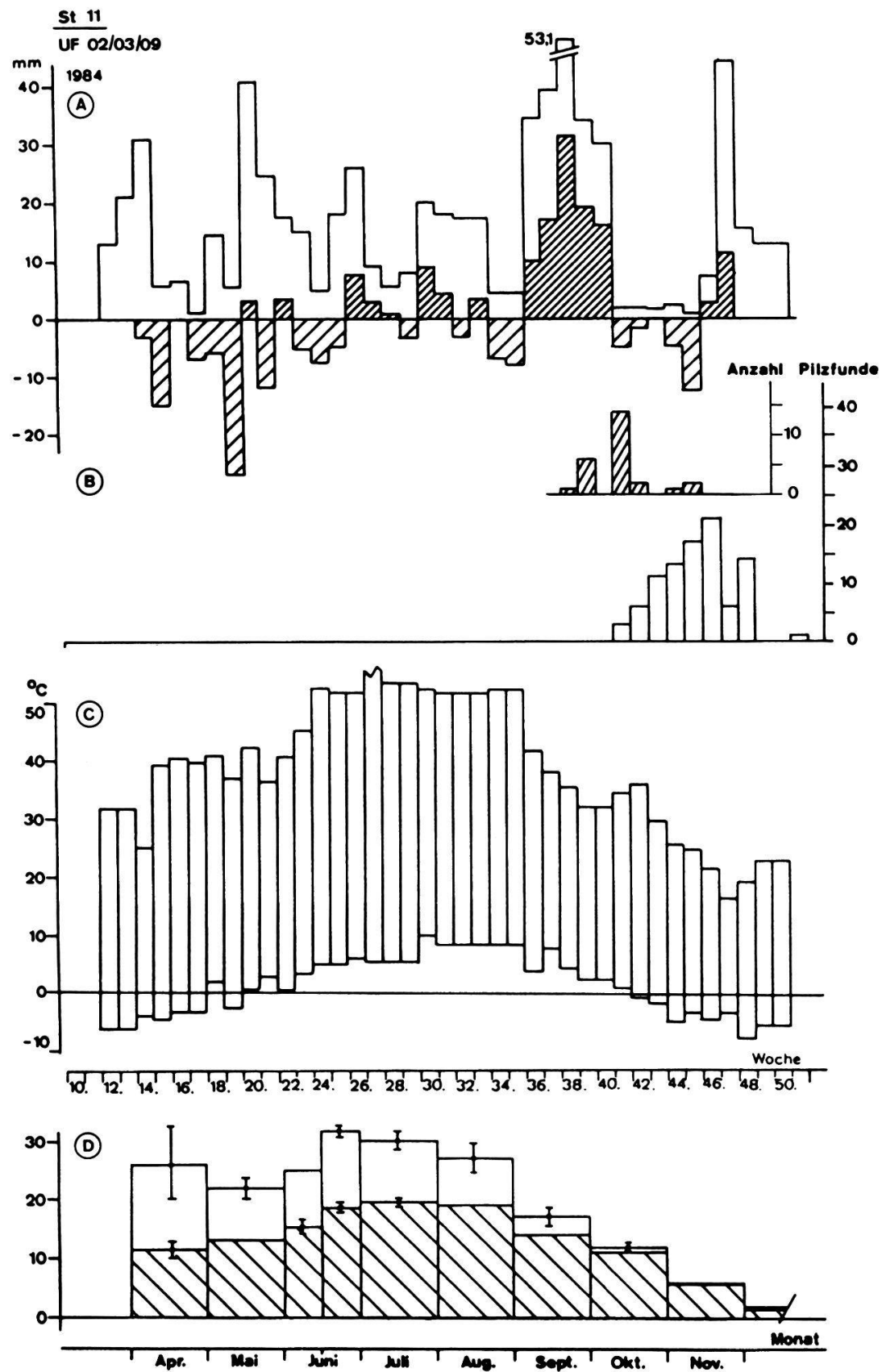


Abb. 38. (Fortsetzung, Messstation 11, 1984).

Fig. 38. (continued, climatic station 11, 1984).

Mycena pseudopicta (Abb. 37): Im Gegensatz zu C. niveus erschien M. pseudopicta regelmässig früher, 1983 ab der 41. Woche und 1984 bereits ab der 38. Woche. Die Fruchtkörper waren in beiden Jahren relativ häufig bis in die 45. Woche und nur noch sporadisch bis in die 51. Woche zu finden. In den UF der Station 2 wurde diese Art nur 1984 beobachtet, 1985 fehlte sie in in allen UF.

Aus den Diagrammen der Abb. 38. ist ersichtlich, dass M. pseudopicta

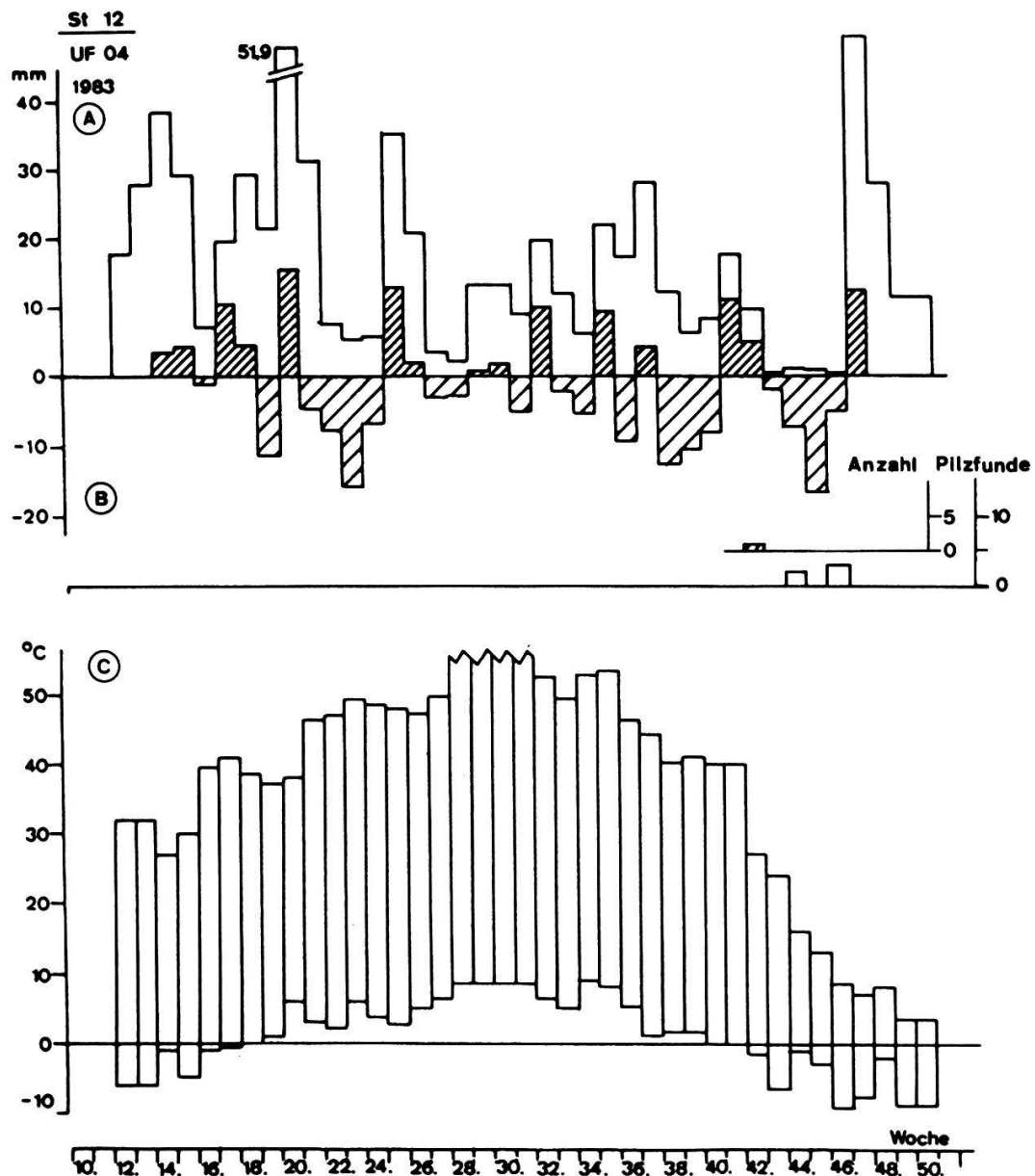


Abb. 38. (Fortsetzung, Messstation 12, 1983).

Fig. 38. (continued, climatic station 12, 1983).

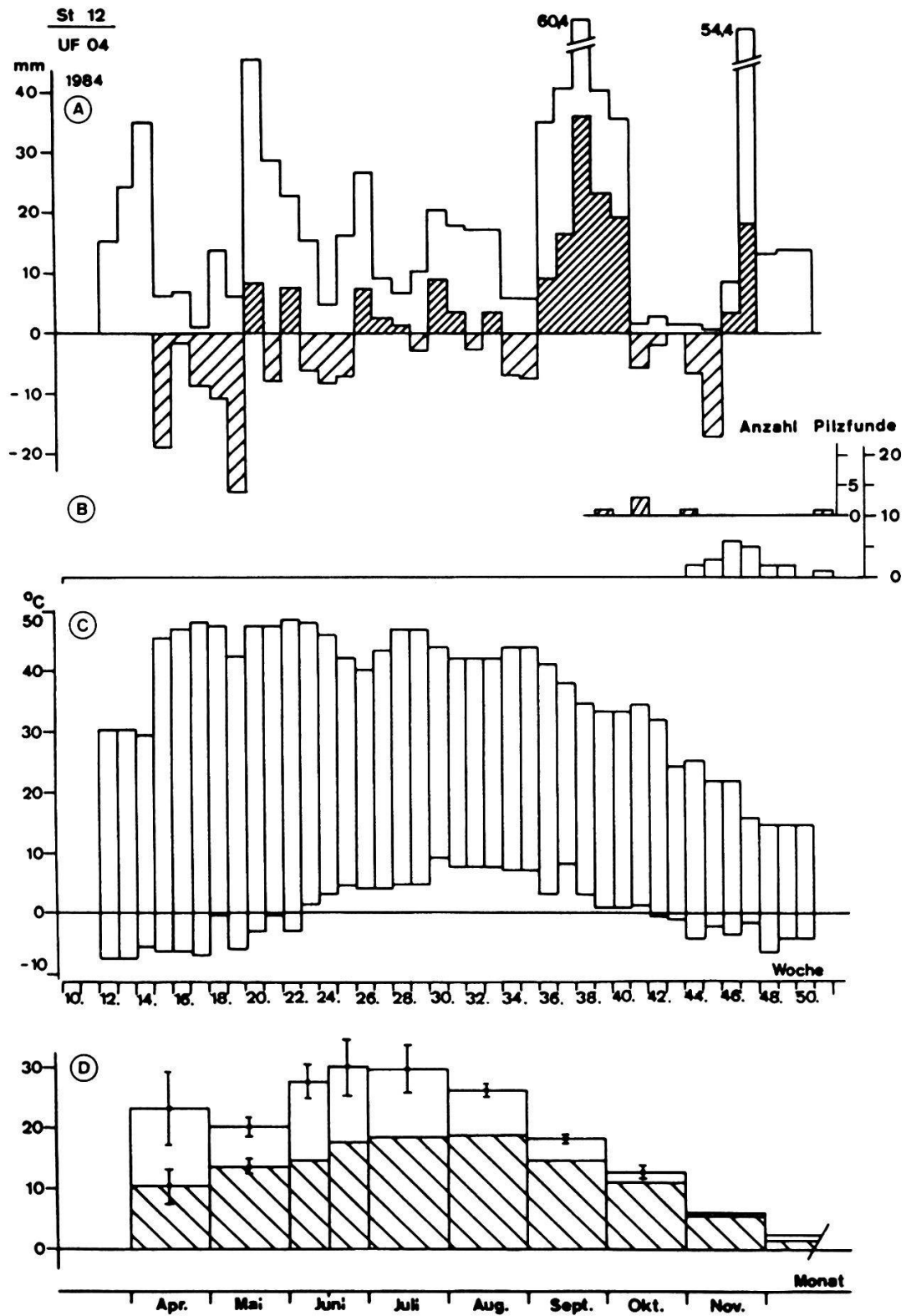


Abb. 38. (Fortsetzung, Messstation 12, 1984).

Fig. 38. (continued, climatic station 12, 1984).

1983 und 1984 während der NS oder spätestens eine Woche nach Ende der NS-Perioden erschien. Die Fruktifikationsphasen nach den letzten NS dauerten maximal vier bis fünf Wochen mit höchstens zweiwöchigem Unterbruch.

Wegen des unmittelbar nach den NS einsetzenden Fruchtkörperwachstums kann angenommen werden, dass dem Wasser ökologisch eine wichtigere Rolle zufällt als der Temperatur (im Gegensatz zu C. niveus). Die in Tab. 33 angezeigten NS-Werte waren eine Woche vor den Erstfunden 1983 bei 14.4 mm, 1984 bei 43.8 mm. Beide Werte waren gegenüber der Vorwoche um

Tab. 33. Niederschlags- und Temperatur-Verhältnisse (Mittelwerte, Standardabweichung in Klammern) vor Beginn und vor Ende der Fruktifikationsphasen (erster bis letzter Pilzfund entsprechender UF der Wiesen-Messstationen 2, 5, 10, 11, 12) für Camarophyllus niveus und Mycena pseudopicta.

Table 33. Precipitation and temperature conditions (mean value, standard deviation in parentheses) before beginning and before ending of the fructification phases (first to last findings of fungi in the corresponding research areas of the meadow climatic stations 2, 5, 10, 11, 12) of Camarophyllus niveus and Mycena pseudopicta.

NS : Wöchentliche Niederschlagsmenge - weekly precipitation
 Max-T: Maximum-Temperatur auf der Erdoberfläche - maximum temperature at soil surface
 Min-T: Minimum-Temperatur auf der Erdoberfläche - minimum temperature at soil surface
 MT-EO: Mittel-Temperatur auf der Erdoberfläche - mean temperature at soil surface
 MT-Bo: Mittel-Temperatur des Bodens in 2-5 cm Tiefe - mean temperature of soil at 2-5 cm depth
 NS- und T-Verhältnisse - NS and T conditions:
 A : zwei Wochen vor dem Erstfund - two weeks before the first finding
 B : eine Woche vor dem Erstfund - one week before the first finding
 D : eine Woche vor dem Letztfund - one week before the last finding
 E : in der Woche des Letztfundes - in the week of the last finding

		1983			1984				
		NS (mm)	Max-T(°C)	Min-T(°C)	NS (mm)	Max-T(°C)	Min-T(°C)	MT-EO(°C)	MT-Bo(°C)
<u>Camarophyllus niveus</u>	A	5.1 (4.6)	26.2 (1.4)	-4.2(10.8)	18.7(18.9)	33.9 (1.9)	-1.4 (4.2)	16.0 (2.8)	13.1 (1.7)
	B	19.3(27.0)	23.3 (2.6)	-5.2 (8.6)	15.0(15.4)	30.9 (3.7)	-1.8 (4.7)	13.7 (1.4)	11.6 (0.6)
	D	33.4(28.2)	16.5 (8.3)	-9.2 (3.3)	21.6(17.9)	20.6 (3.3)	-6.6 (4.4)	5.2 (3.5)	4.0 (2.9)
	E	19.1(16.4)	16.5 (7.5)	-4.5 (2.5)	13.9 (1.6)	21.0 (5.7)	-9.8 (3.9)	4.3 (2.5)	2.9 (2.4)
<u>Mycena pseudopicta</u>	A	7.2 (1.0)	36.7 (9.9)	1.3 (2.3)	37.0 (2.7)	41.2 (4.9)	2.4 (3.5)	16.7 (3.1)	14.2 (0.9)
	B	14.4 (4.5)	36.0 (9.2)	1.0 (2.6)	43.8 (9.4)	38.3 (6.9)	5.0 (3.1)	16.7 (3.1)	14.2 (0.9)
	D	29.5(24.3)	22.5(16.6)	-6.8 (6.5)	19.1(20.2)	21.3 (4.1)	-6.5 (4.5)	9.0 (6.0)	7.1 (5.3)
	E	16.8(14.0)	13.7 (5.8)	-0.5 (4.9)	9.5 (7.6)	22.3 (4.6)	-7.5 (4.8)	5.4 (2.0)	4.0 (2.7)

ca. 7 mm erhöht. Die Max-T lag eine Woche vor den Erstfunden bei 36.0 und 38.3, die Min-T bei 1.0 und 5.0 °C. Diese Werte sind im Gegensatz zu C. niveus deutlich höher (Max-T über 31 °C, Min-T über 0 °C).

1985 (kein Fund in diesem Jahr) lagen alle Temperaturwerte (zur selben Zeit wie eine Woche vor den Erstfunden 1984) im gleichen Bereich, nur dass die NS mit 3 mm deutlich geringer waren. Auch hier muss vermutet werden, dass die NS 1985 zu früh oder zu spät fielen. Ein Vergleich der MT-Eo zwischen 1984 und 1985 zur gleichen Zeit zeigt, dass 1985 der Wert ca. 6 °C höher war, das ebenfalls mitberücksichtigt werden sollte.

Die Temperaturen, welche 1983 und 1984 noch die letzten Fruktifikationen ermöglichten (eine Woche vor dem Letztfund), lagen maximal bei 22.5 und 21.3, minimal bei -6.8 und -6.5 °C; die NS waren mit 29.5 bzw. 19.1 mm relativ hoch. In der darauffolgenden Woche genügten 16.8 bzw. 9.5 mm NS vermutlich nicht mehr zum Fruchtkörperwachstum. Die Temperaturen verhielten sich zu diesem Zeitpunkt in beiden Jahren unterschiedlich; eine Interpretation ist nicht möglich.

Strobilurus stephanocystis (Abb. 39): Dieser Pilz erschien 1983-1985 regelmässig im Frühling zwischen der 14. und 17. Woche. Die Fruktifikationsphasen dauerten anschliessend bis spätestens in die 24. Woche, wobei Unterbrüche bis maximal fünf Wochen vorkamen. Die Art konnte zwar in allen UF des Föhrenforstes festgestellt werden, doch in einer Parzelle der UF 12 wurde sie nie gefunden (1233).

Aus den Diagrammen der Abb. 40 ist ersichtlich, dass NS im Frühling häufig waren und dass der Boden dadurch genügend durchfeuchtet wurde. Fruktifikationsauslösend dürfte somit neben dem Wasser auch die Temperatur sein. Die in Tab. 34 gezeigten Max-T lagen eine Woche vor den Erstfunden zwischen 15.5 und 25.5 °C, die Min-T zwischen -0.5 und -2.3 °C. Die MT-Eo und MT-Bo von 1984 und 1985 betrug 8.5 und 14.6 bzw. 5.0 und 6.3 °C. Die Temperaturunterschiede in der 2. und der 1. Woche vor den Erstfunden waren gering.

Für das Ende der Fruktifikationsphase scheinen ebenfalls nicht die NS allein verantwortlich zu sein, da sie in dieser Zeit zum Teil reichlich ausfielen. Die Max-T war seit ihrem Beginn nur wenig gestiegen, dafür kamen aber keine Fröste mehr vor. Die Min-T lag eine Woche vor den Letztfunden zwischen 1.5 und 4.7 °C und stieg dann in der folgenden Woche auf 4.5- 9.0 °C. Die MT-Bo hatten zu dieser Zeit ebenfalls Werte von 7.2-9.7 °C erreicht.

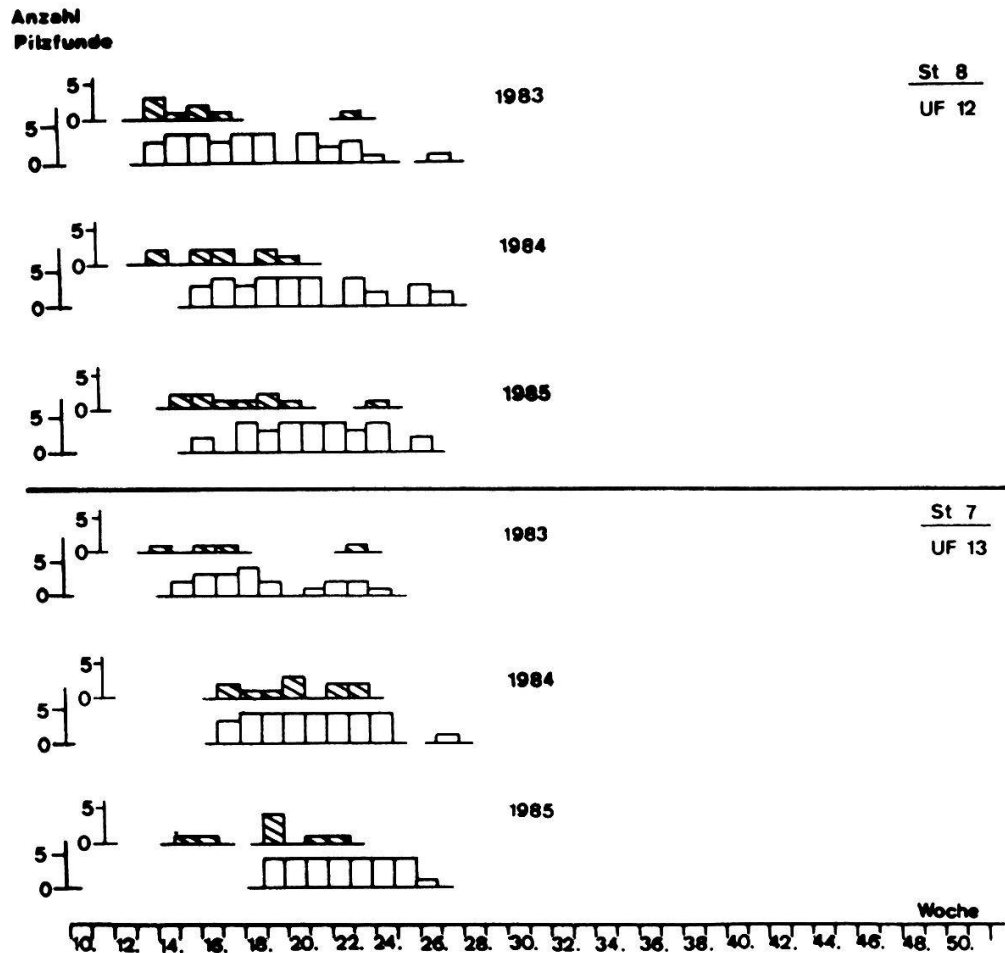


Abb. 39. Fruktifikations-Phänologiediagramme von Strobilurus stephanocystis (schraffiert) und S. tenacellus in Föhrenforst-Standorten von 1983-1985, bezogen auf die Föhrenforst-Messstationen 7 und 8.

Fig. 39. Fruiting-phenological diagrams of Strobilurus stephanocystis (hatched) and S. tenacellus in pine forest stands 1983-1985, corresponding to pine forest climatic stations 7 and 8.

▨ Strobilurus stephanocystis

□ Strobilurus tenacellus

Strobilurus tenacellus (Abb. 39): Diese Pilzart wurde etwa gleichzeitig (frühestens ab der 14. Woche) wie S. stephanocystis beobachtet, spätestens ab der 19. Woche. Die Fruktifikationsphasen (mit maximal zwei Wochen Unterbruch) dauerten in der Folge bis in die 27. Woche. S. tenacellus konnte in allen Parzellen der UF 12 und 13 häufig gefunden werden. Aus den Diagrammen der Abb. 40 ist ersichtlich, dass sich der Fruktifikationsbeginn dieser Art ebenfalls nicht nach den NS richtet. Die Max-T einer Woche vor den Erstfunden betrugen zwischen 15.5 und 32.0 °C, die Min-T waren aber mit -0.5 bis -0.8 °C leicht höher als bei S. stephanocystis (Tab. 40). MT-Eo und MT-Bo der beiden Strobilurus-Arten lagen in einem ähnlichen Bereich. Die Unterschiede in der Min-T zwischen der 2. und der 1. Woche vor den Erstfunden war aber mit 0.5 bis 1.0 °C markant. Das Ende der Fruktifikationsphasen könnte mit den NS korreliert sein, da sie von 11.5 bis 18.4 mm (eine Woche vor den Letztfinden) auf 3.7 bis 6.1 mm (in der Woche des Letztfindes) deutlich abnahmen. Gleichzeitig damit war eine Zunahme der Max-T um 1.2-7.0 °C auf 23.3-29.5 verbunden. Die Min-T stieg ebenfalls leicht um 0-1.5 auf 7.8-8.3 °C.

Abb. 40 (S. 170-176). Niederschlags- und Temperatur-Verhältnisse der Föhrenforst- Messstationen vs. wöchentliche Funde von Strobilurus stephanocystis (schraffiert) und S. tenacellus in entsprechenden Föhrenforst-Standorten von 1983-1985.

Fig. 40 (p. 170-176). Precipitation and temperature conditions of pine forest climatic stations vs. weekly findings of Strobilurus stephanocystis (hatched) and S. tenacellus in corresponding pine forest stands 1983-1985.

A: Wöchentliche Niederschlagsmengen (in mm; eng schraffiert: positive, breit schraffiert: negative Abweichung vom wöchentlichen dreijährigen Mittel).

B: Wöchentliche Funde von Strobilurus stephanocystis (schraffiert) und S. tenacellus.

C: Wöchentliche Minimum- und Maximum-Temperaturen (in °C) auf der Erdoberfläche (Temperaturen >55 °C konnten nicht gemessen werden).

D: Monatliche Mittel-Temperaturen (in °C) auf der Erdoberfläche und schraffiert in 2-5 cm Bodentiefe (Messungen nur 1984 und 1985).

A: Weekly precipitation (in mm; narrow hatching=positive, wide hatching=negative deviation from the three year weekly mean).

B: Weekly findings of Strobilurus stephanocystis (hatched) and S. tenacellus.

C: Weekly minimum and maximum temperatures (in °C) at soil surface (temperatures >55 °C could not be measured).

D: Monthly mean temperatures (in °C) at soil surface and, hatched, at 2-5 cm depth (measurements only for 1984 and 1985).

Hebeloma crustuliniforme und Hygrophorus cossus (Abb. 41): Diese ektotrophen Mykorrhiza-Symbionten der Buche erschienen in den Buchenwald-Standorten nur 1984 praktisch gleichzeitig nach den starken NS der 36.-40. Woche (vgl. Abb. 42). Die Fruktifikationsphase dauerte bei H. crustuliniforme maximal drei Wochen, bei H. cossus hingegen maximal sechs Wochen. Aus Tab. 34 ist ersichtlich, dass die NS-Werte eine Woche vor den Erstfunden bei beiden Arten über 10 mm waren. Die Max-T lagen um 15 und die Min-T um 4 °C. Die MT-Eo zu dieser Zeit hatten einen Wert von 9.8, die MT-Bo lagen bei 9.5 °C.

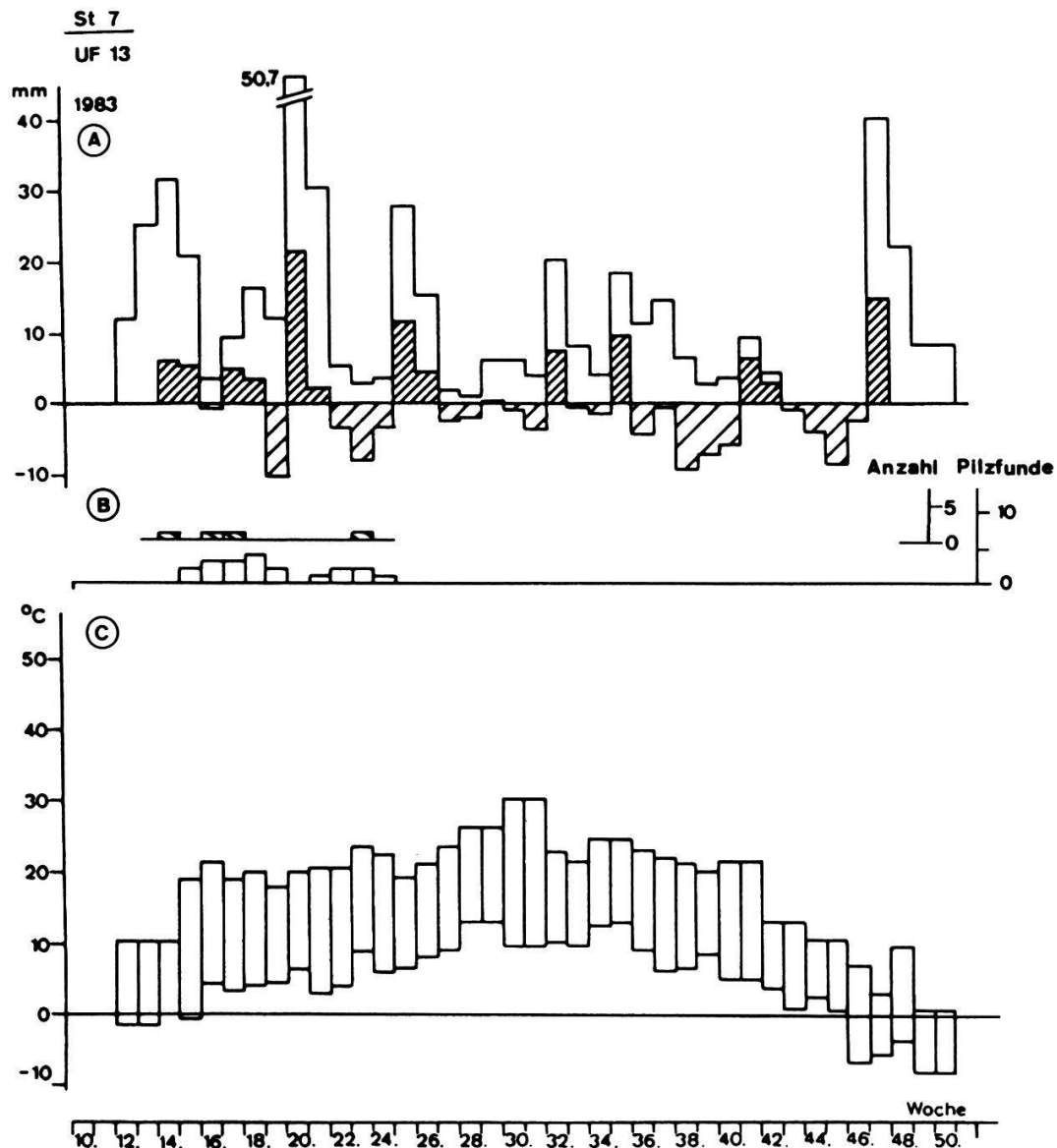


Abb. 40. Messstation 7, 1983 - Fig. 40. Climatic station 7, 1983.

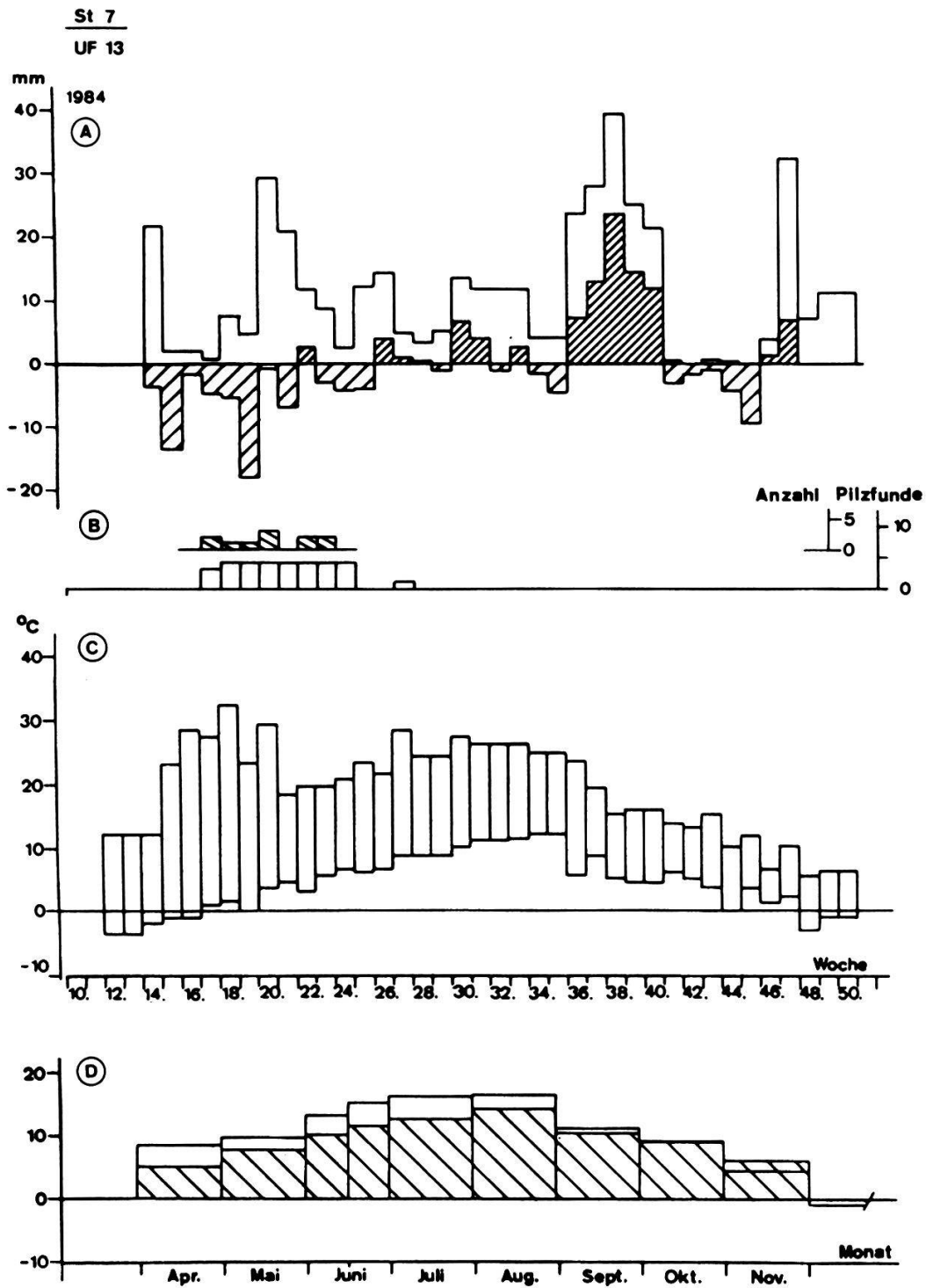


Abb. 40. (Fortsetzung, Messstation 7, 1984).
Fig. 40. (continued, climatic station 7, 1984).

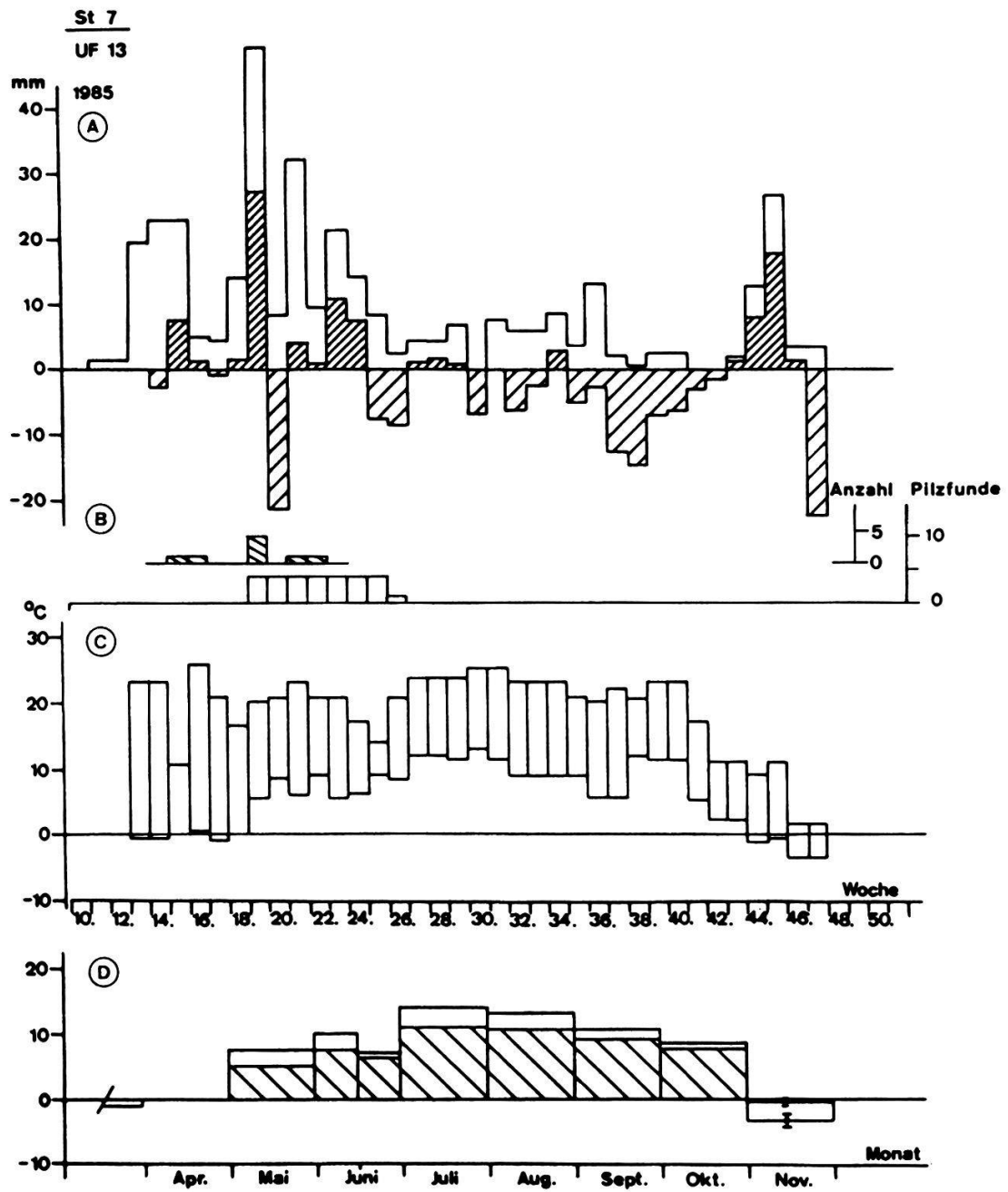


Abb. 40. (Fortsetzung, Messstation 7, 1985).
 Fig. 40. (continued, climatic station 7, 1985).

Eine Woche vor den Letztfunden wurden bei beiden Arten praktisch keine NS mehr verzeichnet (<2 mm) und die Max-T wichen nur wenig voneinander ab (Differenz 1.5 °C). Dafür waren aber die Min-T sehr unterschiedlich, d.h. 4 °C bei H. crustuliniforme, gegenüber -2 °C bei H. cossus. Die MT-Eo und MT-Bo hatten zu dieser Zeit für beide Arten unterschiedliche Werte und lagen bei H. cossus um ca. 4 bzw. 3 °C tiefer bei 5.6 bzw. 6.1 °C.

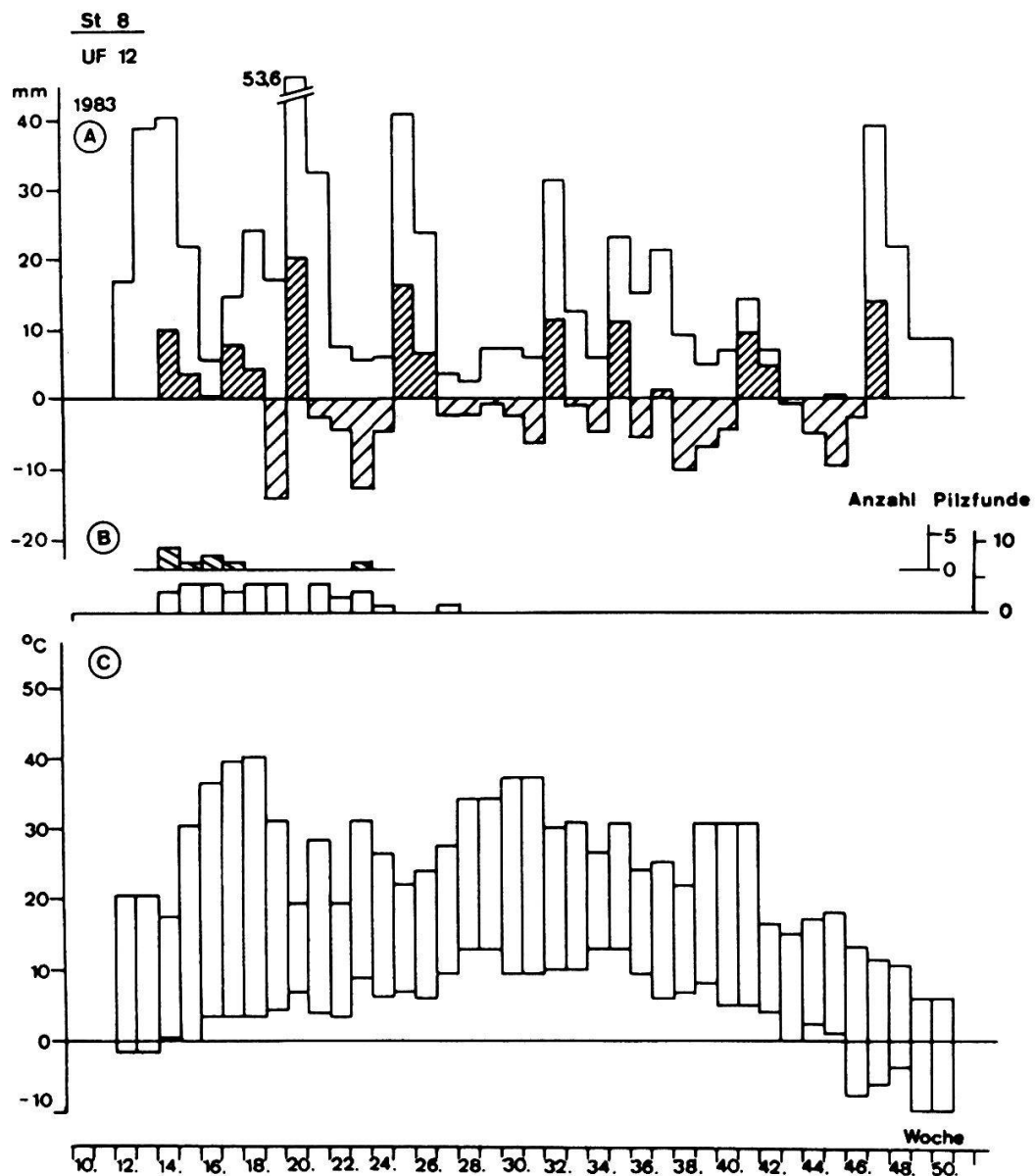


Abb. 40. (Fortsetzung, Messstation 8, 1983).

Fig. 40. (continued, climatic station 8, 1983).

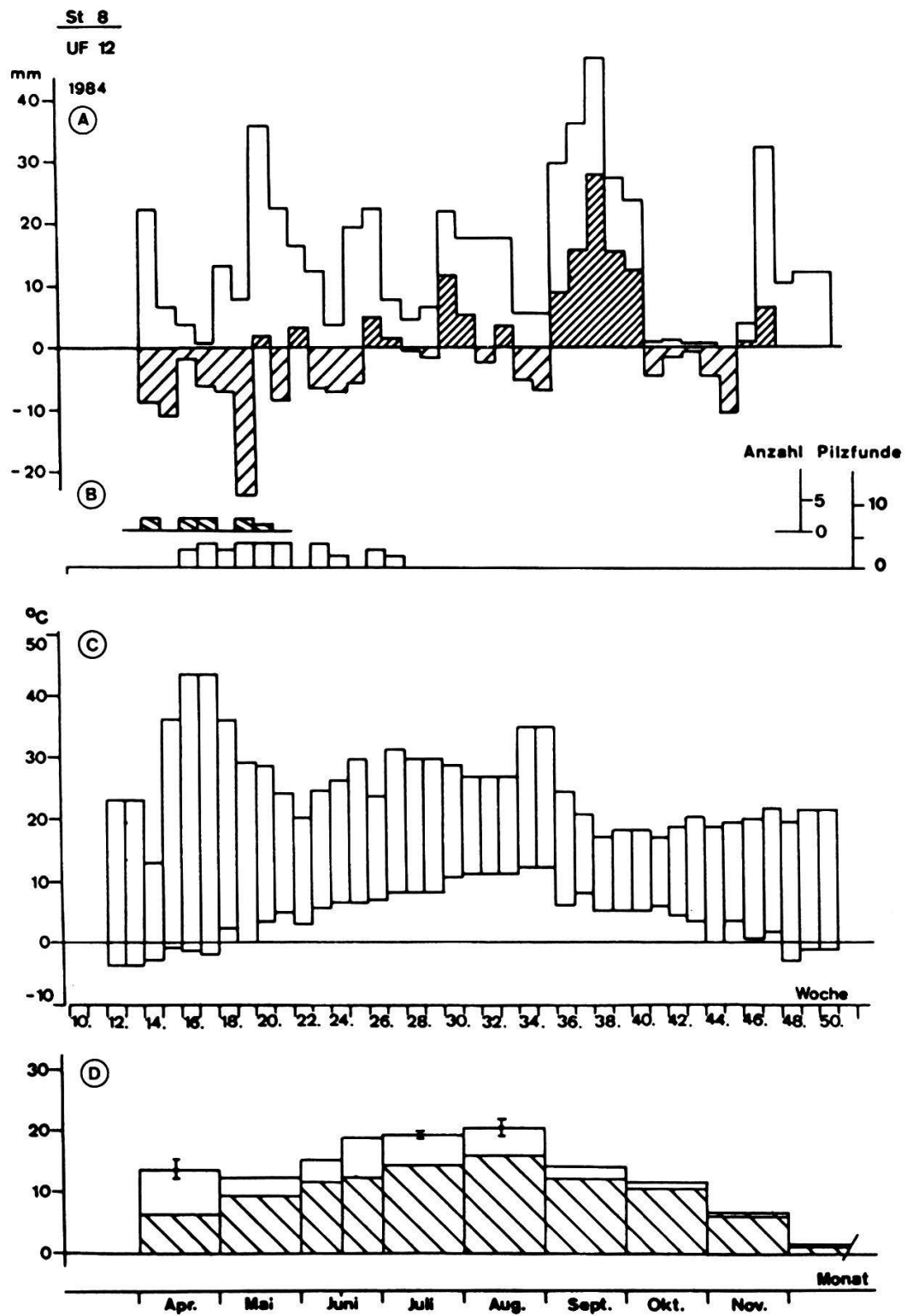


Abb. 40. (Fortsetzung, Messstation 8, 1984).

Fig. 40. (continued, climatic station 8, 1984).

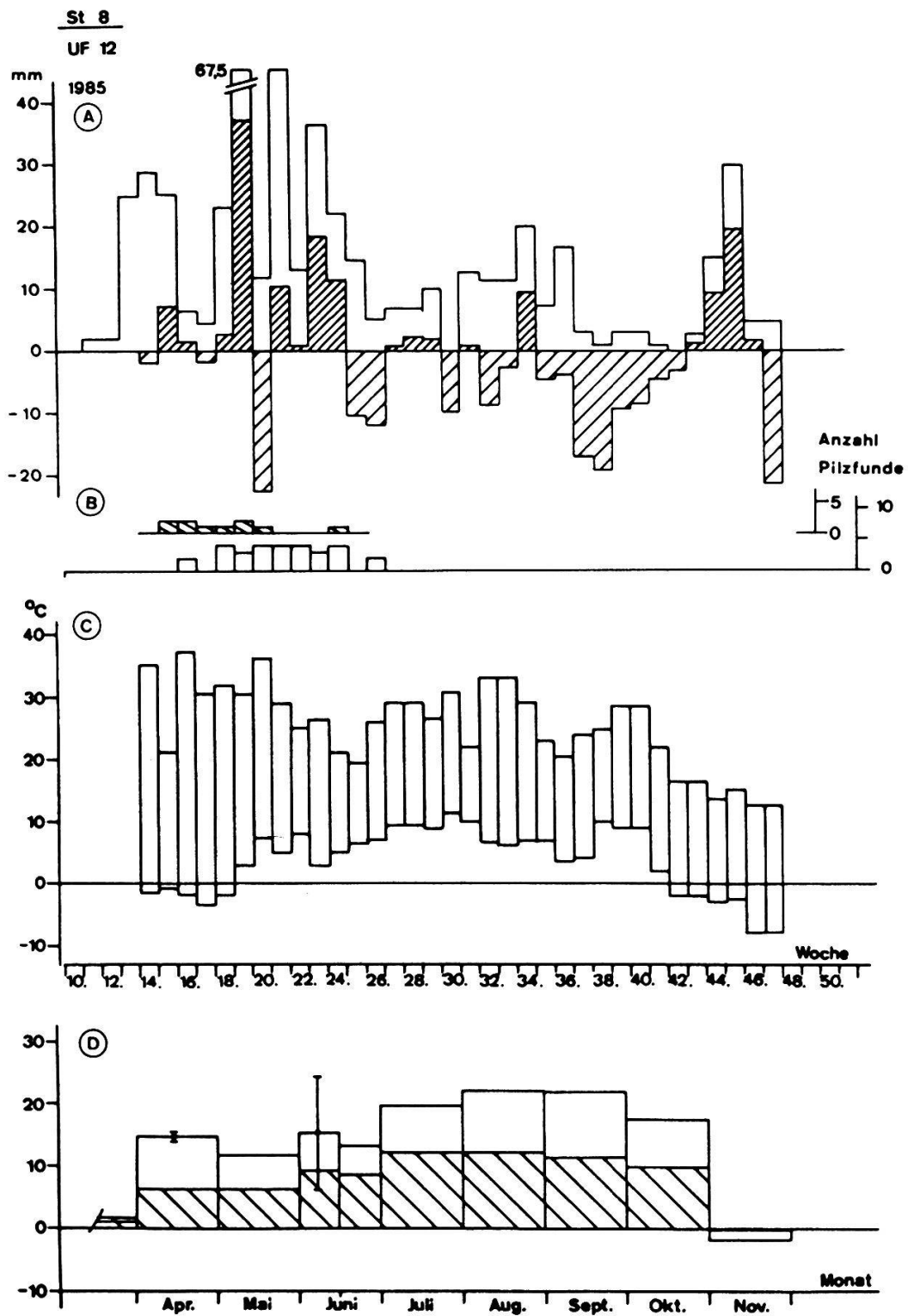


Abb. 40. (Fortsetzung, Messstation 8, 1985).
Fig. 40. (continued, climatic station 8, 1985).

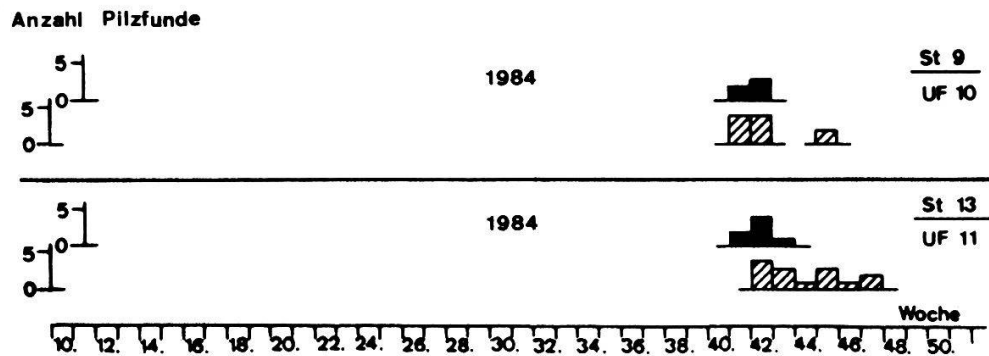


Abb. 41. Fruktifikations-Phänologiedigramme von Hebeloma crustuliniforme und Hygrophorus cossus (schraffiert) in Buchenwald-Standorten von 1984 (1983 und 1985 keine Funde), bezogen auf die Buchenwald-Messstationen 9 und 13.

Fig. 41. Fruiting-phenological diagrams of Hebeloma crustuliniforme and Hygrophorus cossus (hatched) in beech wood stands 1984 (1983 and 1985 no findings), corresponding to beech wood climatic stations 9 and 13.

■ Hebeloma crustuliniforme ▨ Hygrophorus cossus

Abb. 42 (S. 177-179). Niederschlags- und Temperatur-Verhältnisse der Buchenwald-Messstationen vs. wöchentliche Funde von Hebeloma crustuliniforme und Hygrophorus cossus (schraffiert) in entsprechenden Buchenwald-Standorten von 1984 (1983, 1985 keine Funde).

Fig. 42 (p. 177-179). Precipitation and temperature conditions of beech wood climatic stations vs. findings of Hebeloma crustuliniforme and Hygrophorus cossus (hatched) in corresponding beech wood stands 1984 (1983 and 1985 no findings).

- A: Wöchentliche Niederschlagsmengen (in mm; eng schraffiert: positive, breit schraffiert: negative Abweichung vom wöchentlichen dreijährigen Mittel).
- B: Wöchentliche Funde von Hebeloma crustuliniforme (ausgefüllt) und Hygrophorus cossus (schraffiert).
- C: Wöchentliche Minimum- und Maximum-Temperaturen (in °C) auf der Erdoberfläche (Temperaturen >55 °C konnten nicht gemessen werden).
- D: Monatliche Mittel-Temperaturen (in °C) auf der Erdoberfläche und schraffiert in 2-5 cm Bodentiefe (Messungen nur 1984 und 1985).
- A: Weekly precipitation (in mm; narrow hatching=positive, wide hatching=negative deviation from the three year weekly mean).
- B: Weekly findings of Hebeloma crustuliniforme (filled) and Hygrophorus cossus (hatched).
- C: Weekly minimum and maximum temperatures (in °C) at soil surface (temperatures >55 °C could not be measured).
- D: Monthly mean temperatures (in °C) at soil surface and, hatched, at 2-5 cm depth (measurements only for 1984 and 1985).

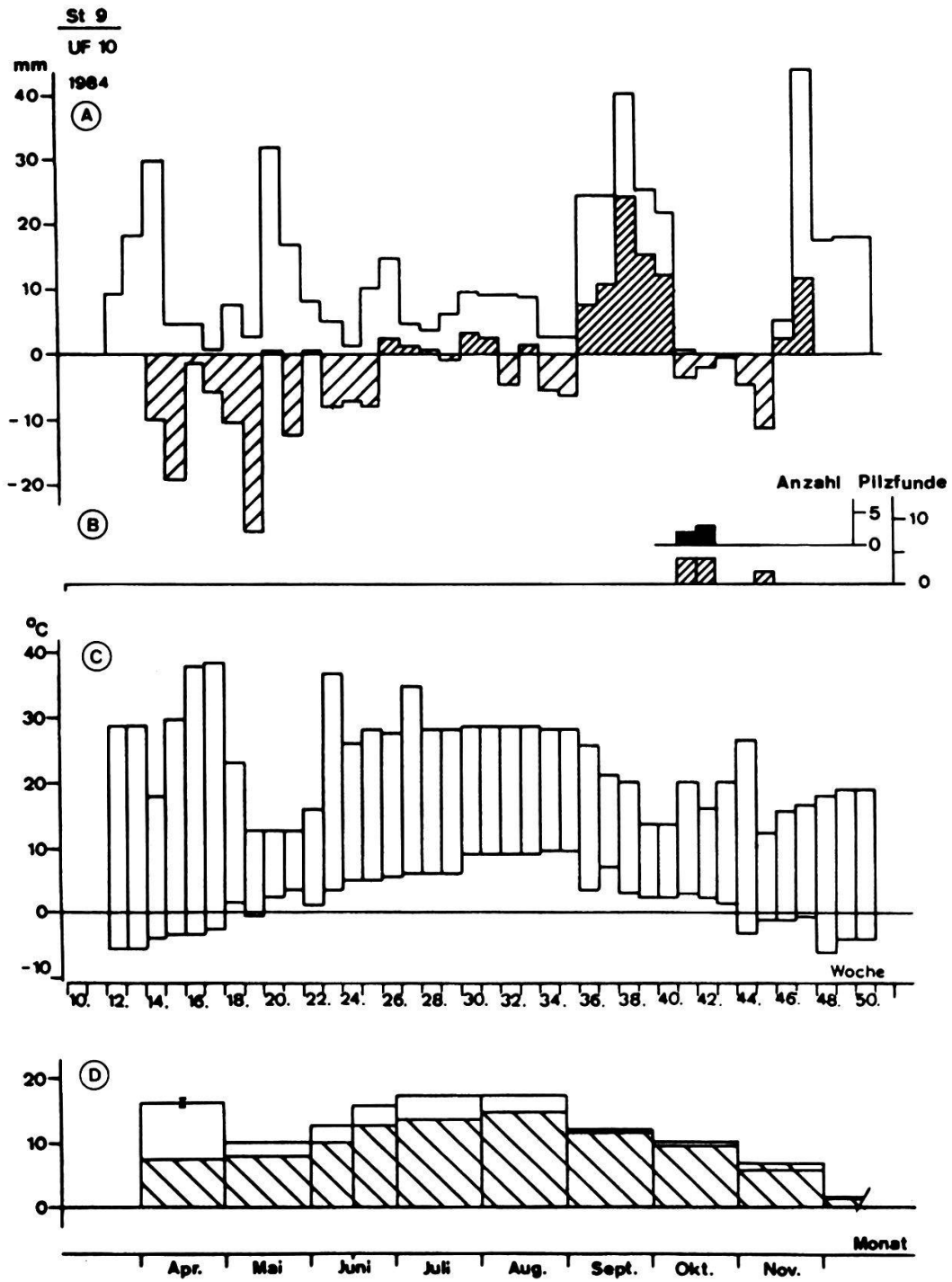


Abb. 42. Messstation 9, 1984 - Fig. 42. Climatic station 9, 1984.

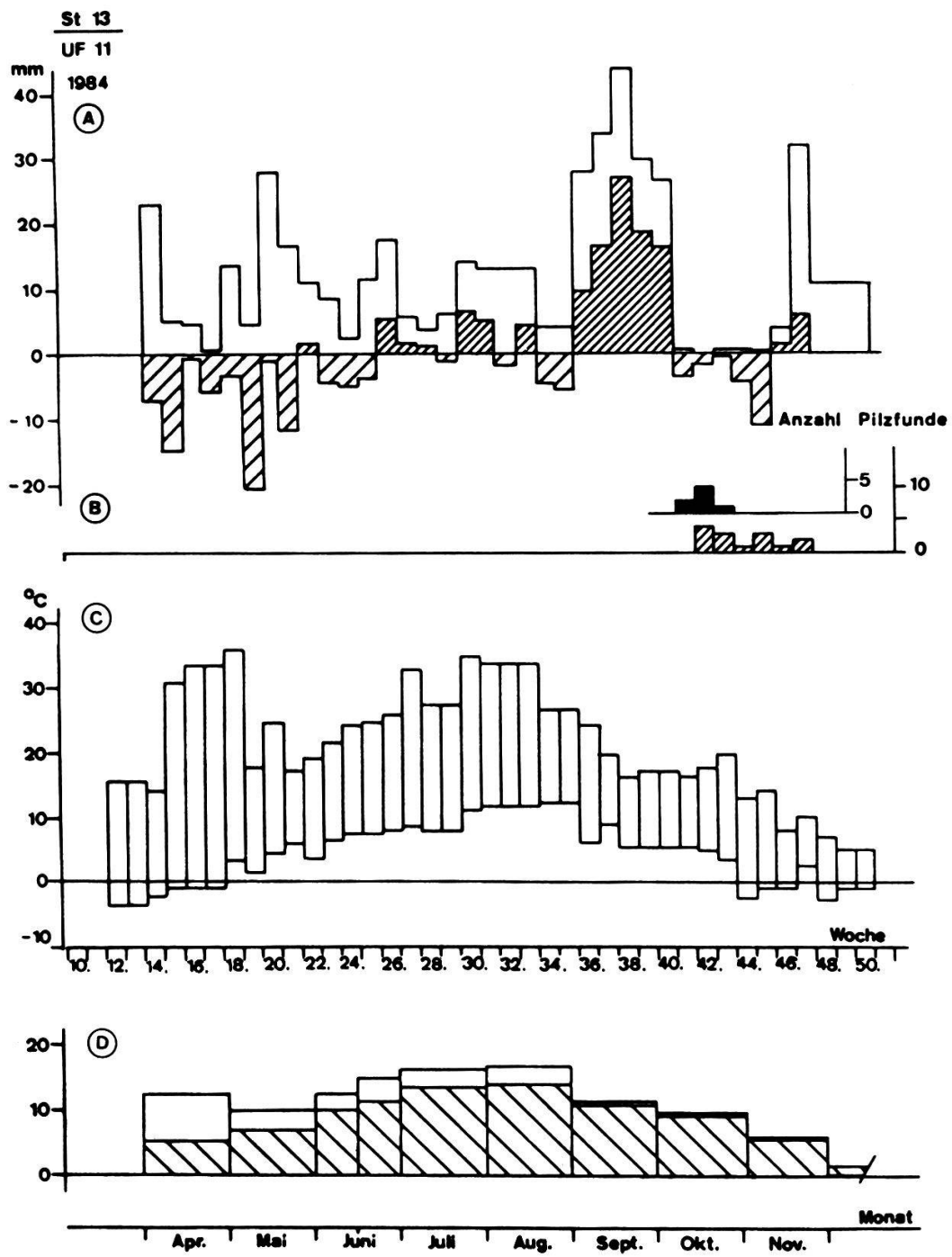


Abb. 42. (Fortsetzung, Messstation 13, 1984).
Fig. 42. (continued, climatic station 13, 1984).

Tab. 34. Niederschlags- und Temperatur-Verhältnisse (Mittelwerte) vor Beginn und vor Ende der Fruktifikationsphasen (erster bis letzter Pilzfund entsprechender UF der Wald-Messstationen) für Strobilurus stephanocystis und S. tenacellus (Stationen 7, 8), Hebeloma crustuliniforme und Hygrophorus cossus (Stat. 9, 13).

Table 34. Precipitation and temperature conditions (mean value) before beginning and ending of the fructification phases (first to last findings of fungi in the corresponding research areas of the wood climatic stations) of Strobilurus stephanocystis and S. tenacellus (stations 7, 8), Hebeloma crustuliniforme and Hygrophorus cossus (stations 9, 13).

NS : Wöchentliche Niederschlagsmenge - weekly precipitation
 Max-T: Maximum-Temperatur auf der Erdoberfläche - maximum temperature at soil surface
 Min-T: Minimum-Temperatur auf der Erdoberfläche - minimum temperature at soil surface
 MT-Eo: Mittel-Temperatur auf der Erdoberfläche - mean temperature at soil surface
 MT-Bo: Mittel-Temperatur des Bodens in 2-5 cm Tiefe - mean temperature of soil at 2-5 cm depth
 NS- und T-Verhältnisse - NS and T conditions:
 A : zwei Wochen vor dem Erstfund - two weeks before the first finding
 B : eine Woche vor dem Erstfund - one week before the first finding
 D : eine Woche vor dem Letztfund - one week before the last finding
 E : in der Woche des Letztfundes - in the week of the last finding

		1983			1984					1985				
		NS (mm)	Max-T (°C)	Min-T (°C)	NS (mm)	Max-T (°C)	Min-T (°C)	MT-Eo (°C)	MT-Bo (°C)	NS (mm)	Max-T (°C)	Min-T (°C)	MT-Eo (°C)	MT-Bo (°C)
Strobilurus stephanocystis	A	14.3	15.5	-1.5	2.1	18.0	-2.8	8.5	5.0	22.3	23.0	-0.5	14.6	6.3
	B	31.8	15.5	-1.5	2.2	25.5	-2.3	8.5	5.0	25.7	23.0	-0.5	14.6	6.3
	D	6.3	19.8	3.8	9.6	24.3	1.5	10.8	8.3	44.0	24.8	4.7	11.3	7.2
	E	4.1	27.3	9.0	22.0	24.0	4.5	12.5	9.7	15.7	20.8	7.0	11.3	7.2
Strobilurus tenacellus	A	20.8	15.5	-1.5	12.1	18.0	-1.8	11.2	5.6	16.6	20.5	-1.0	14.6	6.3
	B	34.9	15.5	-0.8	4.6	32.0	-0.8	11.2	5.6	19.5	18.8	-0.5	14.6	6.3
	D	13.1	23.8	7.5	18.4	22.5	6.8	16.9	12.3	11.5	16.8	7.8	20.3	7.5
	E	3.7	25.0	7.8	6.1	29.5	8.3	17.6	13.3	3.7	23.3	7.8	20.3	7.5
Hebeloma crustuliniforme	A				27.2	15.3	4.0	9.8	9.5					
	B				23.9	15.3	4.0	9.8	9.5					
	D				0.1	18.8	4.0	9.8	9.5					
	E				0.1	17.8	3.0	9.8	9.5					
Hygrophorus cossus	A				25.7	15.3	4.0	9.8	9.5					
	B				10.8	15.0	4.0	9.8	9.5					
	D				1.9	17.3	-2.0	5.6	6.1					
	E				15.8	11.3	0.8	5.6	6.1					

4.5.11.2. Häufige Pilzarten (Tab. 35)

Wiesenstandorte:

Kleine und kurzlebige Humusbewohner (Th): Bei diesen Arten kann angenommen werden, dass sie noch in der gleichen Woche nach gefallenen NS zu fruktifizieren vermögen. Das könnte bei Conocybe sienophylla (1983) und bei C. rickeniana (1983) der Fall gewesen sein, wo der NS in der Fundwoche zwar gering (15 mm, bzw. 12.2 mm) war, aber trotzdem höher als in den beiden vergangenen Wochen. In der Regel lagen die NS-Mengen der 1. Woche vor den Funden deutlich über 10 mm, wobei dasselbe auch für die NS-Werte der 2. Woche vor den Funden galt. Bezüglich Temperaturanspruch waren die einzelnen Arten jedoch differenziert. Max-T um 40 °C benötigten C. semiglobata, C. rickeniana und Coprinus auricomus, wobei auch die Min-T in der Regel über 0 °C lag. Die bevorzugten Temperaturen waren für Conocybe mesospora maximal bei 35 und minimal bei 0 °C. C. sienophylla fruktifizierte bei Max-T um 30 und Min-T unter 0 °C. Psathyrella panaeoloides zeigte ein unterschiedliches Verhalten, da die Min-T 1984 deutlich unter und 1985 deutlich über 0 °C lagen.

Robuste und relativ langlebige Humusbewohner (Th): Mit einer Ausnahme gingen bei dieser Gruppe eine Woche vor den Funden NS mit über 10 mm voraus (Ausnahme Hygrocybe reali 1983). Auch hier war auffällig, dass zwei Wochen vor den Funden bereits grössere NS-Mengen gefallen waren. H. subglobispora, H. conica und Entoloma incanum fruktifizierten nach Min-T über 0 °C, wobei die erstgenannte Art ebenfalls Max-T von über 40 °C bevorzugte. Stropharia coronilla bildete Fruchtkörper sowohl bei Min-T unter und über 0 °C, die Max-T lag über 30 °C. Die übrigen Pilzarten fruktifizierten immer unter 0 °C. Den Minusrekord hielten Hygrocybe fornicata und H. reali den Minusrekord mit -4.2, bzw. -3.7 °C.

Streuebewohner (Tl, H): Viele Fruchtkörper dieser Gruppe sind klein, das könnte ebenfalls auf eine schnelle Fruktifikationsreaktion nach NS hindeuten. Nur bei Hemimycena mairei (1983) und Crinipellis stipitaria (1985) war der NS der Fundwoche gering (knapp über 10 mm), aber dennoch höher als in den beiden vorangegangenen Wochen. In der Regel waren auch hier die zwei Wochen vor den Funden NS-reich (über 10 mm pro Woche). Auffällig war die Temperatur-Amplitude des Ascomyceten Crocicreas culmicola, der im Sommer bei Max-T um 50 und bei Min-T um 6 °C fruktifizierte. Alle übrigen Arten erschienen bei Max-T zwischen 20 und 40, bei Min-T bis unter 0 °C.

Ektomykorrhizapilze (M) mit Standort in den Wiesen: Die drei 1983 in den Wiesen fruktifizierenden Arten Suillus collinitus, Chroogomphus rutilus und Inocybe brunneoatra erschienen schon nach geringen NS (unter 10 mm). Dasselbe Resultat war auch für die beiden erstgenannten Arten 1985 festzustellen; offenbar kann die Fruktifikation NS-unabhängig sein. 1984 konnten bei allen Vertretern dieser Gruppe NS eine Woche vor Erscheinen beobachtet werden. Die Max-T lagen immer über 30 °C. Hingegen schien gerade Chroogomphus rutilus bei Min-T von -1.2 bis 8.0 ein äusserst grosses Spektrum zu besitzen.

Buchenwald-Standorte:

Saprobe (Tl, H, L): Für alle Arten dieser Gruppe konnte eine Woche vor den Funden ein NS von über 10 mm nachgewiesen werden. Eine Ausnahme bildete Mycena vitilis, deren relativ kleine Fruchtkörper 1983 offenbar noch in derselben Woche auf NS zu reagieren vermochten. Im Vergleich zu den Wiesenpilzen lagen hier die Max-T vor den Funden tiefer (zwischen 20 und 30 °C), aber die Min-T höher (zwischen 5 und 10 °C). Eine Ausnahme war wiederum M. vitilis, welche in der Regel bei Min-T zwischen 0 und 5 °C gefunden werden konnte. Auch bei dieser Gruppe schien die Tatsache wichtig zu sein, dass bereits zwei Wochen vor dem Erscheinen der Fruchtkörper grössere NS-Mengen gefallen waren.

Tab. 35 (S. 182-185). Niederschlags- und Temperatur-Verhältnisse (Mittelwerte, Standardabweichung in Klammern bei mehr als zwei Werten) vor Beginn von Fruktifikation oder Fruktifikationsphasen (Pilzfunde in Serie mit höchstens einer Woche Unterbruch) entsprechender UF der Wiesen-, Buchenwald- oder Föhrenforst-Messstationen 2, 5, 10, 11, 12, bzw. 9, 13, bzw. 7, 8) für häufige Pilzarten.

Table 35 (p. 182-185). Precipitation and temperature conditions (mean value, standard deviation in parantheses if more than two values), before beginning of fructification or fructification phases (findings of fungi in series with at most one week interruption) of corresponding research areas of the meadow, beech wood or pine forest, respectively, climatic stations 2, 5, 10, 11, 12; 9, 13; 7, 8, of numerous species of fungi.

NS : Wöchentliche Niederschlagsmenge - weekly precipitation

Max-T: Maximum-Temperatur auf der Erdoberfläche - maximum temperature at soil surface

Min-T: Minimum-Temperatur auf der Erdoberfläche - minimum temperature at soil surface

NS- und T-Verhältnisse - NS and T conditions:

A : zwei Wochen vor den Funden - two weeks before findings

B : eine Woche vor den Funden - one week before findings

C : in der Woche der Funde - in the week of findings

Föhrenforst-Standorte:

Saprobe (H, L): Bei Galerina marginata und Hemimycena pseudogracilis kam es 1983 als Ausnahme vor, dass in den zwei Wochen vor den Funden nur wenige NS (unter 10 mm) gefallen waren. Das Substrat musste folglich aber für eine Fruktifikation genügend durchfeuchtet sein. In der Regel waren auch hier die zwei Wochen vor den Fruktifikationen NS-reich (über 10 mm pro Woche). Die Max-T lagen bei G. marginata in einem Bereich von ca. 15-20 °C, die Min-T bei ca. 0-5 °C. Die übrigen Arten bevorzugten Max-T von 17-30 °C und Min-T von 3-10 °C.

Tab. 35. - Table 35.

1983				1984				1985				
		NS (mm)	Max-T(°C)	Min-T(°C)		NS (mm)	Max-T(°C)	Min-T(°C)		NS (mm)	Max-T(°C)	Min-T(°C)
Conocybe sieno- phylla	A B C	8.4 9.9 15.0	33.3 32.3 30.3	-1.3 -3.5 -2.5		28.8(14.6) 34.7 (6.6) 6.8 (5.2)	30.5 (6.1) 29.3 (8.6) 30.4 (7.4)	-0.3 (2.8) 0.0 (2.3) -1.1 (4.0)				
Conocybe semi- globata	A B C	18.9 20.0 21.1	40.5 41.5 34.8	5.5 4.8 2.8		22.3(22.1) 31.6(23.0) 25.2(17.4)	44.9 (8.9) 41.5 (5.0) 39.5 (3.9)	1.5 (6.4) -0.6 (3.8) -0.6 (6.2)	26.3 15.8 9.3	44.0 44.5 45.8	2.0 4.5 5.3	
Conocybe meso- spora	A B C					28.3(15.0) 26.2(24.5) 19.4(24.5)	38.0 (5.7) 35.6 (5.4) 34.5 (3.3)	0.5 (4.3) 0.0 (6.2) -1.8 (5.5)				
Conocybe ricke- niana	A B C	11.0 8.2 12.2	35.0 35.0 28.0	2.0 1.3 -1.3		35.1 (1.6) 37.3 (4.9) 41.6(26.7)	40.5 (7.2) 39.9 (6.2) 38.0 (4.3)	1.6 (3.1) 5.1 (3.3) 1.1 (3.7)				
Coprinus auri- comus	A B C	16.3 (6.7) 34.6 (7.4) 22.4 (2.9)	41.3 (2.7) 38.8 (4.8) 41.1 (3.3)	0.4 (2.8) 2.1 (2.8) 1.8 (1.9)					24.2 18.5 7.3	40.0 38.0 43.5	2.0 3.5 3.0	
Psathyr- panaeo- loides	A B C					18.2(14.8) 8.8 (9.7) 7.1 (6.9)	36.8 (5.5) 36.0 (6.7) 32.5 (8.2)	-1.1 (4.2) -2.8 (4.0) -2.8 (5.0)	24.2 17.8 7.5	30.0 27.0 30.5	2.0 5.5 6.0	
Hygrocy- subglo.	A B	51.9 31.2	38.0 46.0	6.0 3.0					13.7 41.9	43.0 40.5	5.5 1.0	
Hygrocy- conica	A B					17.8(15.0) 20.6(22.8)	30.9 (6.5) 28.5 (5.5)	0.0 (2.3) -0.1 (2.6)	38.2 23.2	49.0 44.5	0.5 2.5	
Hygrocy- fornic.	A B					4.1 (3.7) 18.9(31.0)	30.0 (5.2) 25.7 (3.4)	-5.0 (4.3) -4.2 (3.1)				
Hygrocy- real	A B	4.9 0.6	22.5 20.0	-2.0 -3.8		14.2(22.0) 14.9(17.6)	33.0 (4.0) 30.5 (3.6)	-3.0 (4.3) -3.7 (4.6)				
Entoloma incanum	A B					36.5 (2.0) 43.0(11.8)	41.3 (2.3) 38.3 (0.6)	2.7 (6.1) 2.3 (6.0)				
Pseudoc- obbata	A B					25.0(13.9) 22.8(11.4)	26.4 (8.5) 26.4 (8.5)	-2.1 (3.8) -2.1 (3.8)				
Stropho- coroni.	A B	6.7 (1.1) 11.3 (5.4)	36.0 (8.8) 33.7 (8.5)	2.3 (2.4) 1.3 (2.5)		19.9 21.3	43.0 39.0	-5.0 -3.0	22.0 15.6	40.5 38.0	5.0 2.0	
Clavaria incarn.	A B					18.2 15.9	34.3 32.0	-2.3 -2.8				

Tab. 35. (Fortsetzung - continued)

		1983			1984			1985		
		NS (mm)	Max-T(°C)	Min-T(°C)	NS (mm)	Max-T(°C)	Min-T(°C)	NS (mm)	Max-T(°C)	Min-T(°C)
Hemimyc.	A	8.4	26.3	1.3	37.0 (3.7)	39.4 (6.6)	3.2 (1.6)			
cris-	B	7.9	24.8	-1.3	47.0(11.3)	37.7 (8.1)	3.8 (5.3)			
pata	C	4.7	20.0	-1.3	53.0(17.6)	35.8 (3.1)	0.7 (3.4)			
Hemimyc.	A				19.6(20.1)	33.5 (6.3)	-3.6 (3.4)			
cucul-	B				15.7(16.8)	32.2 (6.4)	-3.4 (3.7)			
lata	C				3.3 (3.4)	30.4 (6.8)	-4.0 (4.7)			
Hemimyc.	A	6.6 (0.7)	32.0(15.3)	1.3 (1.3)	33.6	31.5	0.5			
mairei	B	5.7 (4.9)	31.8(11.3)	-2.0 (3.6)	16.9	32.8	-0.3			
	C	11.0 (8.6)	32.8 (9.8)	-1.7 (3.1)	2.0	35.0	-0.3			
Mycenel.	A				22.4(17.6)	34.3 (2.3)	-1.7 (4.9)			
sali-	B				1.8 (0.1)	34.0 (1.8)	-2.3 (4.9)			
cina	C				2.1 (0.4)	33.0 (3.0)	-4.2 (5.1)			
Mycena	A				21.0	35.3	-0.5	4.3	45.5	-0.5
epipte-	B				18.3	32.0	-1.0	4.3	45.5	-0.5
rygia	C				2.0	30.5	-2.3	1.6	40.0	-6.5
Galerina	A				9.6(14.0)	27.9 (8.5)	-3.2 (4.7)			
laevis	B				17.9(24.0)	25.7 (7.2)	-3.3 (4.8)			
	C				5.1 (5.1)	24.5 (9.3)	-5.1 (6.1)			
Crinipe.	A	3.0	34.5	-8.0	27.0(16.6)	39.9 (7.5)	-0.9 (5.1)	1.5 (1.9)	43.8 (5.8)	-3.8 (6.4)
stipi-	B	29.0	31.5	-7.0	27.9(18.0)	37.0 (6.6)	1.1 (6.7)	3.3 (0.3)	43.8 (5.8)	-3.8 (6.4)
taria	C	23.3	31.0	-2.8	28.7(31.2)	36.0 (5.8)	-2.1 (6.3)	11.5 (8.8)	37.2 (7.4)	-7.7 (2.8)
Stropho.	A	9.4	27.0	-1.5	25.9(20.6)	31.2 (5.3)	-1.3 (2.8)	25.5	44.0	-4.0
albo-	B	0.3	24.0	-6.5	20.8(17.7)	31.2 (5.3)	-1.3 (2.8)	3.3	44.5	-3.5
cyanea	C	0.9	22.0	-5.0	3.7 (3.1)	29.7 (7.3)	-0.8 (4.0)	1.1	50.0	1.5
Crocicr.	A				18.0(12.8)	49.8 (3.4)	4.4 (5.4)			
culmi-	B				17.2 (8.7)	49.2 (4.5)	6.1 (4.5)			
cola	C				15.3(10.9)	47.3 (4.7)	4.6 (4.9)			
Hymenos-	A	15.4	25.5	4.0	20.7	37.0	3.8			
cyphus	B	8.4	18.0	2.5	27.4	32.5	1.5			
scutula	C	0.4	18.0	-2.5	18.2	28.8	-1.0			
Suillus	A	9.3	-	-	37.9 (1.9)	35.8 (2.8)	-1.2 (2.6)	25.5	44.0	-4.0
collin.	B	0.3	-	-	31.7 (4.4)	35.8 (2.8)	-1.2 (2.6)	3.3	44.5	-3.5
Trichol.	A				25.4(19.6)	30.5(11.1)	-1.0 (2.8)			
terreum	B				12.5(19.4)	30.8 (9.5)	-1.5 (2.6)			
Chroogo.	A	3.9	36.5	1.5	36.4 (3.1)	35.8 (2.8)	-1.2 (2.6)	3.8	32.0	2.5
rutilus	B	4.5	36.5	1.5	20.8(17.7)	35.8 (2.8)	-1.2 (2.6)	1.2	33.0	8.0
Inocybe	A	6.2	41.0	1.5	38.4	32.8	-1.0			
brunne.	B	8.1	41.0	1.5	33.4	32.8	-1.0			
Polypor.	A	14.2 (6.8)	26.1 (4.6)	8.5 (4.6)	11.8(11.8)	26.3 (6.0)	6.8 (3.4)	9.8 (7.6)	22.3 (4.0)	4.5 (2.3)
varius	B	13.4 (8.8)	27.5 (6.7)	7.9 (5.5)	14.2(14.0)	23.6 (9.2)	6.8 (6.3)	19.0(18.6)	22.4 (4.3)	5.1 (4.0)
Collybia	A	31.3	17.3	6.3				9.1	27.0	7.3
dryoph.	B	41.9	21.0	6.5				37.9	26.0	5.5
Micromp.	A	5.2	34.5	10.5	25.9	24.8	4.8			
foetid.	B	26.9	28.5	11.0	29.0	20.3	8.0			
Mycena	A	11.0 (5.5)	26.0 (7.7)	8.7 (2.8)	19.4	21.5	4.8	9.1	27.0	7.3
incln.	B	30.7(15.8)	22.5 (5.2)	8.7 (2.1)	21.1	20.5	7.8	37.9	26.0	5.5
Mycena	A	25.8	22.8	10.5	17.6 (8.6)	19.9 (6.7)	4.7 (1.7)	11.6	22.0	10.0
niveip.	B	23.2	25.5	9.3	16.1(12.1)	20.0 (5.8)	5.1 (3.3)	28.3	24.5	5.0
Mycena	A	3.6	23.0	7.5	9.8(12.8)	15.3 (9.1)	0.5 (2.6)	14.3	10.0	-0.5
vitis	B	5.0	25.5	4.0	24.1(19.0)	15.5 (5.5)	2.8 (4.0)	34.0	12.0	0.0
	C	11.4	25.5	4.0	33.3(14.0)	14.5 (6.7)	0.0 (2.8)	4.0	3.5	-4.0

Tab. 35. (Fortsetzung - continued)

		1983			1984			1985		
		NS (mm)	Max-T(°C)	Min-T(°C)	NS (mm)	Max-T(°C)	Min-T(°C)	NS (mm)	Max-T(°C)	Min-T(°C)
Mycena galopo.	A	14.9	24.0	9.5	26.6	23.5	5.8			
	B	20.8	25.0	6.0	31.7	19.8	8.3			
Mycena zephir.	A	22.8	30.5	13.0	35.7	20.5	8.5	16.6	20.5	3.5
	B	14.9	24.0	9.5	46.8	17.0	5.0	3.1	24.0	4.0
Hemimyc. pseudo-gracil.	A	2.5	23.8	5.3	23.3	25.3	8.5			
	B	3.6	24.3	3.0	26.3	23.5	9.5			
	C	7.1	21.8	-1.3	26.1	25.8	8.5			
Galerina margin.	A	3.3 (3.7)	15.7 (4.8)	5.0 (3.1)	25.9	16.8	4.8	7.8	18.8	4.0
	B	1.3(15.7)	15.7 (5.5)	1.8 (2.8)	23.3	16.3	4.8	28.3	19.8	4.3
Xylaria hypoxy.	A	8.3 (3.3)	28.6 (5.7)	6.9 (4.2)	22.1(11.3)	17.6 (3.5)	4.8 (1.2)			
	B	11.3 (6.7)	27.3 (8.1)	5.3 (2.8)	17.9(14.6)	17.0 (2.3)	5.1 (1.9)			
Mycena pura	A				27.4 (4.4)	19.6 (4.3)	5.5 (2.4)			
	B				28.2(10.5)	17.6 (2.5)	5.5 (1.1)			
Mycena galeri.	A	13.0 (8.6)	20.5 (4.8)	5.5 (0.9)	20.0 (6.9)	18.8 (6.4)	4.1 (1.1)	14.3	10.0	-0.5
	B	25.1(26.5)	20.0 (2.6)	7.2 (1.6)	17.2 (4.9)	19.0 (6.2)	3.9 (1.4)	34.0	12.0	0.0

Buchenwald- und Föhrenforst-Standorte:

Saprobe (Tl, L): Alle Vertreter dieser Gruppe verzeichneten ein bis zwei Wochen vor den Fruktifikationen NS von über 10 mm. Die Max-T war zwischen ca. 17 und 28 °C, die Min-T zwischen ca. 4 und 8 °C. Ein Fund von Mycena galericulata wurde 1985 ausnahmsweise nach tieferen Max-T und Min-T (12 bzw. 0 °C) festgestellt.

4.5.12. Taxonomie und Oekologie ausgewählter Makromyceten der Wiesenstandorte

4.5.12.1. Camarophyllus niveus (Scop.:Fr.) Wünsche

Material:

Beschreibung und Zeichnung (Abb. 44) der Kollektionsnummer 32301, 26. Oktober, 1983, Parzelle 0911, saprob, auf Erde (Th), 2 Fruchtkörper, einzeln.

Hut: 17-35 mm; konvex, halbrund oder kegelförmig, alt ausgebreitet und leicht gebuckelt; feucht leicht schmierig und Rand gerieft; trocken hygrophan; weiss bis weiss-crème; Fleisch weiss, glasig. Lamellen: L 22-30, l 1-3; jung bogenförmig ausgebuchtet, alt herablaufend angewachsen; dicklich, selten anastomosierend; weiss bis weiss-crème. Stiel: 55-85/4-5 mm; zylindrisch, Basis leicht verschmälert und leicht wurzelnd; feucht schwach schmierig; eng hohl; Basis mit schwachem weissen Basalfilz; weiss bis weiss-crème. Geruch/Geschmack: ohne.

Sporen: 7.0-9.5/4.0-5.5 µm; hyalin, glatt, inamyloid, guttuliert; ellip-tisch, z.T. mit schwacher supraapikulärer Depression; Apikulus breit und stumpf; Spp. weiss. Basidien: 37-56/6-7 µm; viersporig; schlank keulig; mit Basalschnallen. Cheilo- und Pleurozystiden: keine. Huthaut: Cutis 10-20 µm dick; aus 1 µm dicken, langen, gelatinisierten, parallellie-genden Hyphen, mit Schnallen; Subcutis aus 7-10/1.5-2.5 µm kurzen, zylindrischen, parallelliegenden Hyphen; mit Schnallen. Dermatozystiden: kei-ne. Stielhaut: Stielcutis 10-15 µm dick; aus 1 µm dicken, langen, gela-tinisierten, parallelliegenden Hyphen; mit Schnallen. Caulozystiden: keine. Lamellentrama: irregulär.

Weitere Literatur: ARNOLDS (1974)

Verbreitung in Europa:

Mittel-, Nord- und Osteuropa (CH, CS, D, DDR, F, GB, ISL, NL, P, u.a.)

Habitat und Oekologie:

Vorwiegend in Wiesen, bis über 2000 m.ü.M. (FAVRE 1960, 2600 m.ü.M; HO-RAK 1963, 2040 m.ü.M.), selten in Wäldern.

Nach ARNOLDS (1982) werden die bevorzugten Wiesenstandorte im Sommer/Herbst geschnitten oder beweidet; sie sind reich an Phanerogamen mit gut entwickelter Moos-, aber ohne Streuschicht, und haben eine relativ ge-ringe Produktivität und Verfügbarkeit an Stickstoff und Phosphat. Die-se Wiesen dürfen nicht mit Kunstdünger behandelt werden und die ex-tensive Bewirtschaftung muss über viele Jahre gewährleistet sein ("Hy-grophorus-Grasland"). Die Böden sind chemisch-physikalisch sehr unter-schiedlich: feucht bis trocken, sandig, lehmig oder tonig, sauer bis basisch. Eine Zusammenstellung der mit dieser Pilzart gefundenen Pflan-zenengesellschaften zeigen Abb. 30-32 (vgl. auch ARNOLDS 1982).

Pflanzengesellschaft und Bewirtschaftungsform (Tab. 28.1): C. niveus kommt in ungedüngten Mähwiesen mit 50-94% Stetigkeit im S-M und D-M, aber nur mit 20% Stetigkeit im M-M vor. Die Stetigkeit ist mit zunehmen-

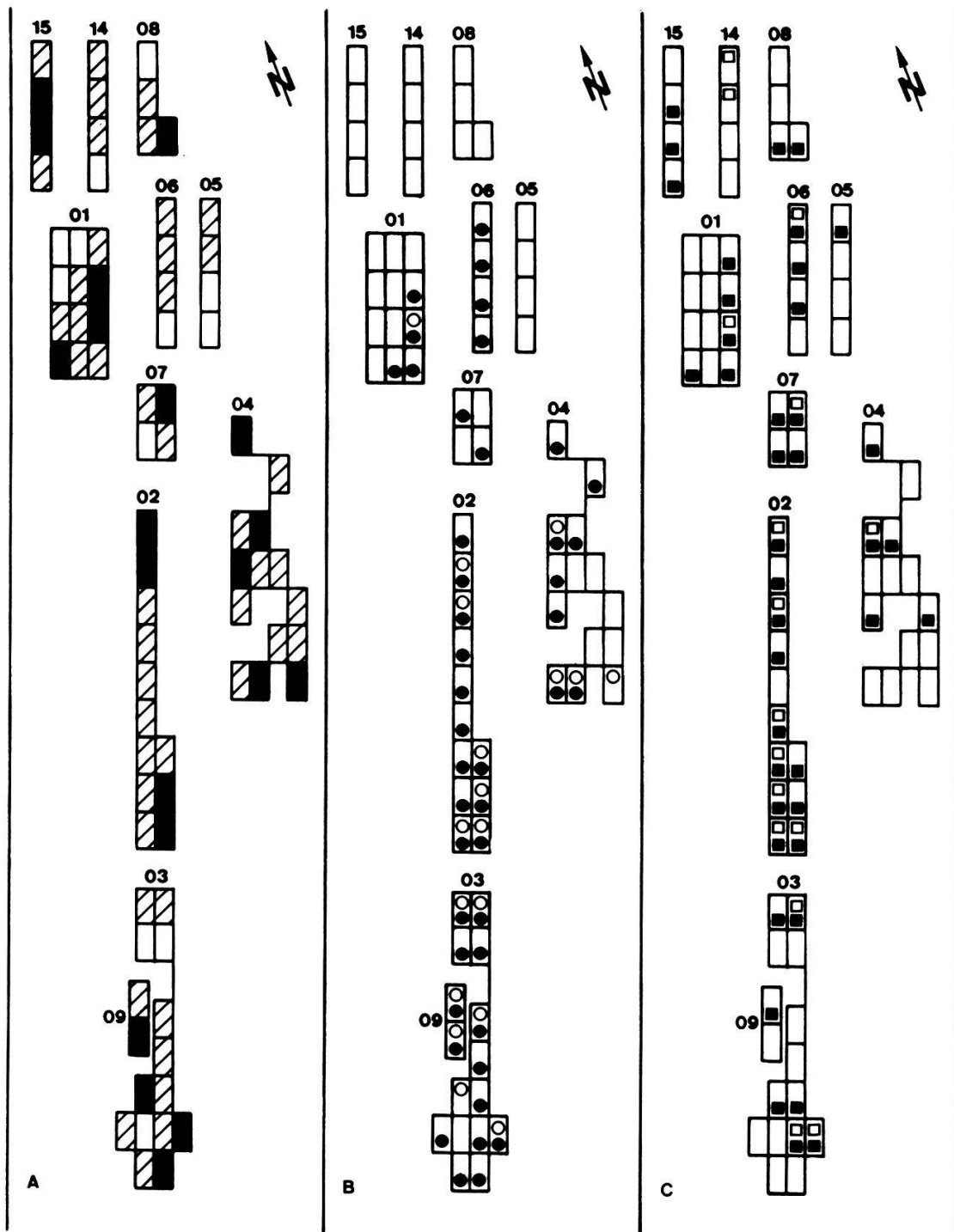


Abb. 43. Schematischer Lageplan der Wiesen-UF und ihrer Parzellen im Untersuchungsgebiet:

A: Zahl der Pilzarten pro Parzelle von 1983-1985: □ 0-2 ▨ 3-6 ■ >6

B: Registrierte Verbreitung von Camarophyllus niveus: ○ 1983 ● 1984

C: Registrierte Verbreitung von Mycena pseudopicta: □ 1983 ■ 1984

Fig. 43. Schematic situation of meadow research areas and their plots in the research region:

A: Number of species of fungi per plot, 1983-1985: □ 0-2 ▨ 3-6 ■ >6

B: Recorded distribution of Camarophyllus niveus: ○ 1983 ● 1984

C: Recorded distribution of Mycena pseudopicta: □ 1983 ■ 1984

der Verbrachung bis zur Brache kontinuierlich steigend (Schnitt jedes Jahr im Juni/Juli 29%; Brache 93%) und bleibt mit 86% in Wiesen mit jährlichem Abbrennen ebenfalls hoch.

Die Gesamtstetigkeit liegt bei 62% (46 von 74 Parzellen). In der gedüngten Mähwiese wurden die Pilzart nicht beobachtet. Fruchtkörper wurden im "Grätental", mit Ausnahme in UF 05 und 08, häufig gefunden, "uf der Gräte" waren sie verhältnismässig selten und fehlten in UF 14 und 15 (Abb. 43). In Bezug auf die eruierte Pilzartenzahl der Parzellen können keine Präferenzen festgestellt werden, da C. niveus sowohl in artenreichen, als auch in artenarmen Parzellen vorkommt (Abb. 43).

Periodizität (Abb. 37): Fruchtkörper erschienen 1983 (27 Funde) und 1984 (140 Funde) in der 41. bis maximal bis in die 51. Woche (Beginn Oktober-Mitte Dezember). 1985 wurde die Art nicht gefunden.

ARNOLDS (1982, NL) gibt eine Periodizität von Beginn Oktober-Beginn Dezember, STANGL (1970, D) von September-November, EINHELLINGER (1969, D) von Mitte Oktober-Beginn November, WILKINS und PATRICK (1940, GB) von Beginn November bis Mitte Dezember und BOND (1981, GB) von Beginn Oktober-Ende November an.

Boden (Tab. 20): C. niveus ist vorwiegend im "Grätental" in verbrachten Wiesenstandorten zu finden; die repräsentative Bodenprobe 03 (Brache) zeigt in 0-10 cm: relativ hoher Skelettanteil mit 17.0-24.5 V%, tiefe scheinbare Dichte ($0.07-0.66 \text{ g/cm}^3$), somit geringe Wasserrückhaltekapazität; das C/N-Verhältnis liegt bei 11.7-12.7, der $\text{pH}(\text{H}_2\text{O})$ -Wert bei 7.21-7.33. PO_4 kommt mit 2.0-3.2 mg/100 g, K mit 4.1-7.3, Mg mit 4.8-11.9 und Ca mit 284-354 meq/kg vor. Die KAK hat somit einen Wert zwischen 293 und 374 meq/kg.

ARNOLDS (1982) bezeichnet seine untersuchten Böden in feuchten Heiden und Wiesen in 0-5 cm Tiefe als trocken bis sehr trocken. Der pH-Wert liegt mit 5.5-6.5 deutlich tiefer als die vorliegenden Werte, das C/N-Verhältnis ist aber mit 17.5-25.0 klar höher. Der PO_4 -Gehalt mit 6-45 mg/dm³ kann wie die KAK von 15-120 meq/dm³ als sehr arm bis mittel bezeichnet werden. WILKINS und PATRICK (1939) beobachten Fruktifikatio-

Abb. 44. Camarophyllus niveus: A: Fruchtkörper, B: Sporen, C: Basidien, D: Huthaut, E: Stielhaut.

Fig. 44. Camarophyllus niveus: A: carpophores, B: spores, C: basidia, D: cuticle of cap, E: cuticle of stem.

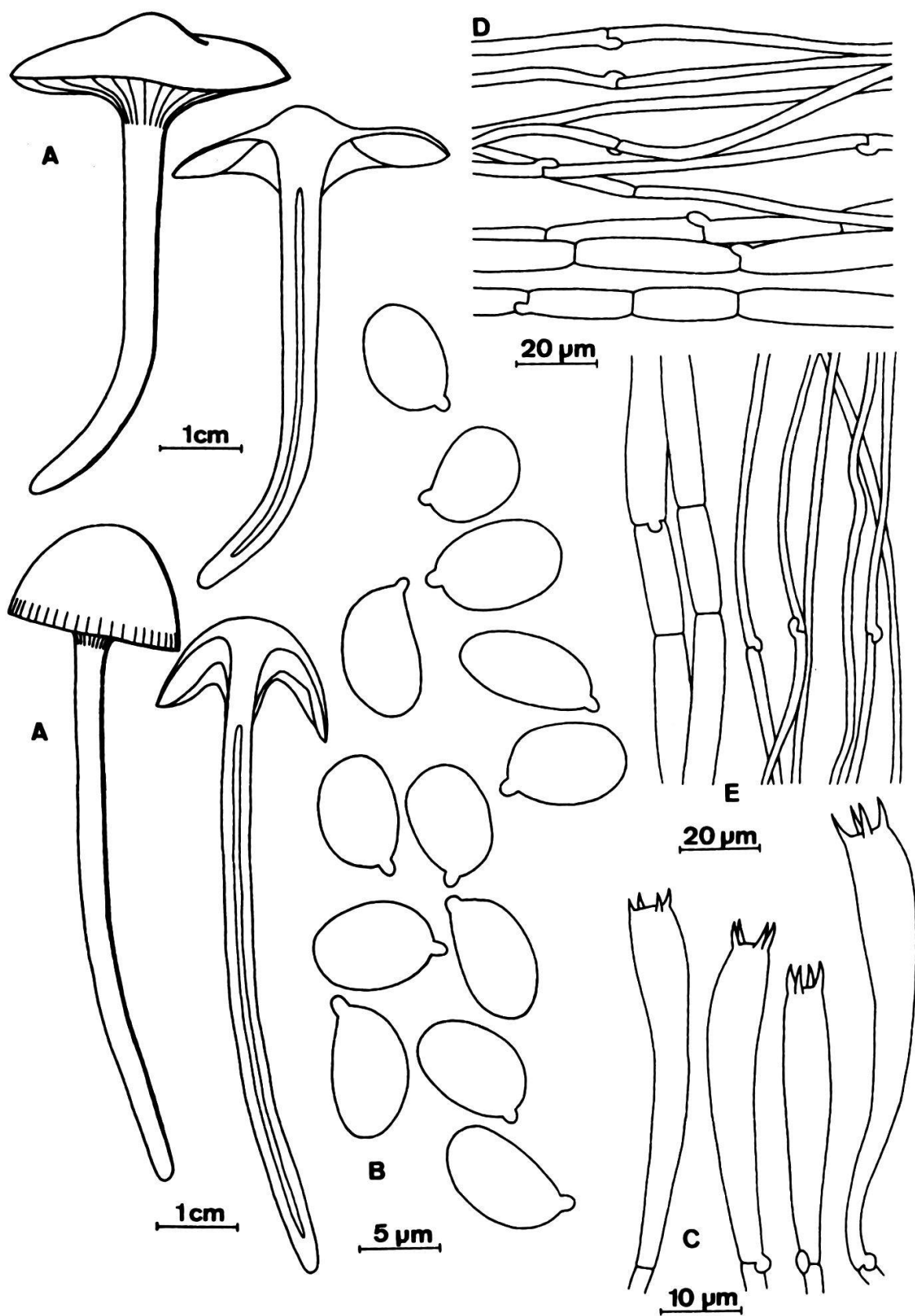


Abb. 44. - Fig. 44.

nen mit einer Konstanz von 100% auf sandigen Böden (pH: 4.75-5.9), 83% auf Tonböden (pH: 5.85-6.2) und 86% auf kalkhaltigen Böden (pH: 6.7-7.2).

Wetter-Verhältnisse (Tab. 33): Die eine Woche vor den Fruktifikationsphasen 1983 und 1984 gemessenen meteorologischen Faktoren sind:

NS: 15.0-19.3 mm/Woche

Max-T: 23.3 bis 30.9 °C, Min-T: -1.8 bis -5.2 °C

MT-Eo (1984): 13.7 °C, MT-Bo (1984): 11.6 °C.

Bei ARNOLDS (1981) liegen die NS 10 Tage vor den Fruktifikationsphasen bei 16-43 mm/Woche, die Max-T bei ca. 15-20 °C, die Min-T bei ca. 7-10 °C und die Min-T in 5 cm Bodentiefe bei ca. -1 bis 2 °C. WILKINS und PATRICK (1940) beobachten ca. zwei Wochen vor bis zum Zeitpunkt der ersten Fruktifikationen ein Steigen des Wassergehaltes in den Kalk-, Ton- und Sandböden um ca 10% bei gleichzeitigem Absinken der Max-T um ca. 12 und der Min-T um ca. 5 °C; die Temperaturen betragen zum Zeitpunkt der ersten Fruchtkörperfunde 12 bzw. 8 °C. STANGL (1970) stellt einen Monat vor den ersten Fruchtkörpern NS zwischen 12 und 152 mm/Monat fest, wobei die Max-T bei 22-25, die Min-T bei 3-5 °C sind. EINHELLINGER (1969) verzeichnete ebenfalls einen Monat vor den ersten Funden NS von 25-30 mm/Monat und bei BOND (1982) liegen die NS-mengen ebenfalls in den Vormonaten konstant über dem 50-jährigen Mittel.

4.5.12.2. Mycena pseudopicta (Lange) Kühner

Taxonomie:

Beschreibung und Zeichnung (Abb. 45) der Kollektionsnummer 33595, 19. September, 1984, Parzelle 0134, saprob, auf Streue (Tl), abgestorbenen Halmen (Hh) und als Symbionten am Spross von Bromus erectus (Ah-Be), Fruchtkörper einzeln, rasig.

Hut: 9-10 mm; konvex, halbrund oder kegelförmig; Rand alt leicht aufgebogen und gewellt; trocken, bis zur Mitte gerieft; dunkelgrau bis rauchgrau; Fleisch weissgrau bis hellgrau. Lamellen: L 14-18, 1 1,3; jung bogenförmig ausgebuchtet, alt herablaufend angewachsen; grau bis grauweiss; Schneide unregelmässig gesägt; weiss. Stiel: 34-36/1-1.5 mm; schmal zylindrisch, kahl, hohl; grau bis graubraun; Basis mit weissem dichtem und borstigen Mycelfilz. Geruch/Geschmack: ohne.

Sporen: 8.5-11.5/4.5-6.5 µm; zylindrisch-oval bis elliptisch, hyalin,

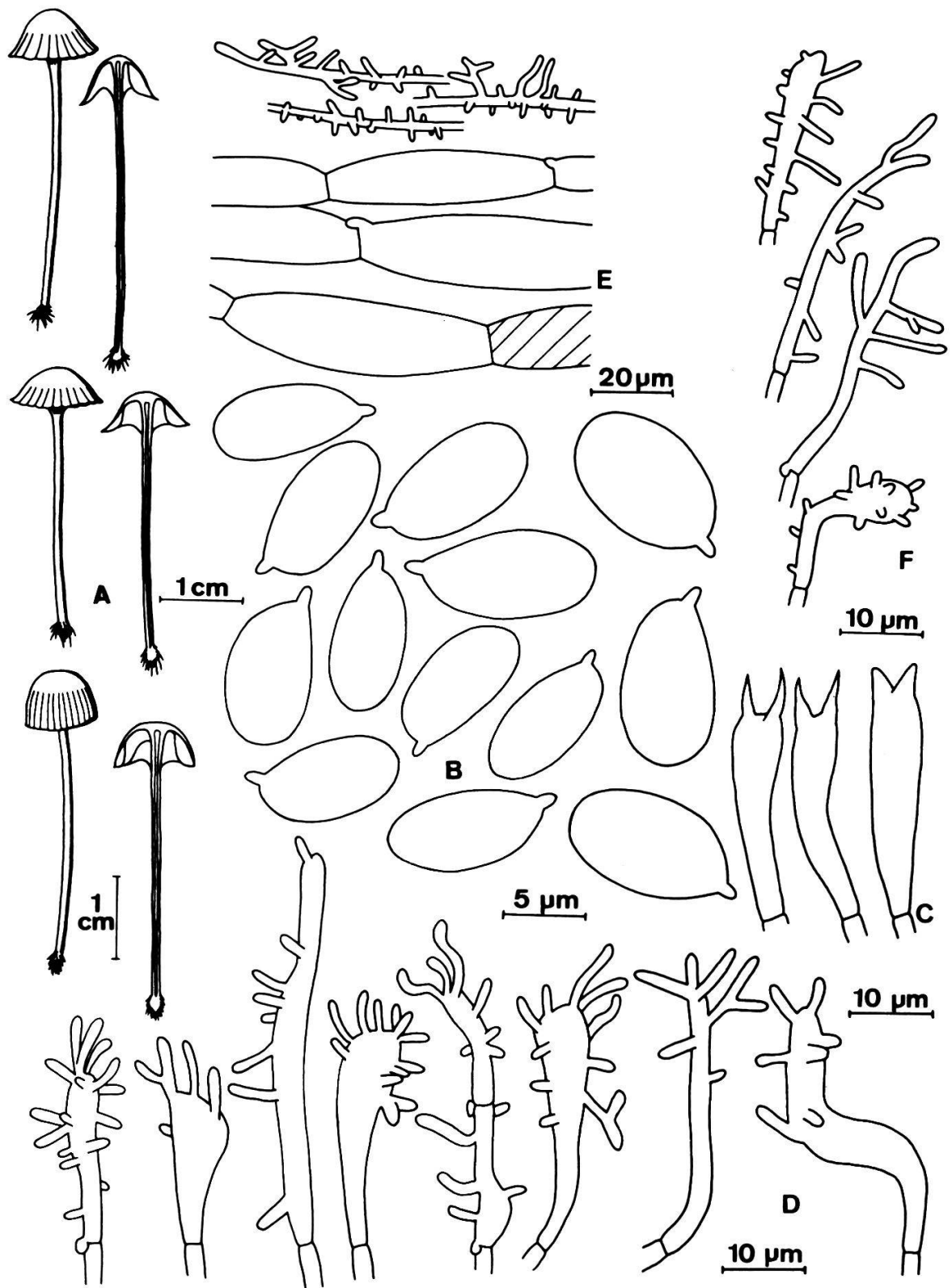


Abb. 45. *Mycena pseudopicta*: A: Fruchtkörper, B: Sporen, C: Basidien, D: Cheilozystiden, E: Huthaut, F: Caulozystiden.

Fig. 45. *Mycena pseudopicta*: A: carpophores, B: spores, C: basidia, D: cheilocystidia, E: cuticle of cap, F: caulocystidia.

glatt; amyloid, Apikulus klein; Spp. weiss. Basidien: 26-29/5-6 µm; zweisporig; schlank keulig; ohne Basalschnalle. Cheilozystiden: 30-50/10-15 µm; schlank keulig bis zylindrisch; mit unregelmässig verteilten, lang fingerförmigen oder verzweigten Fortsätzen; mit Basalschnallen. Pleurozystiden: keine. Huthaut: Cutis aus parallelliegenden, lang zylindrischen Hyphen; dicht mit fingerförmigen oder verzweigten Fortsätzen besetzt; Subcutis mit 15-18/3.5-5 µm parallelliegenden, zylindrischen Hyphen; Pigment plasmatisch; mit Schnallen. Dermatozystiden: keine. Caulozystiden: 10-40/5-15 µm; schlank keulig bis zylindrisch; mit unregelmässig verteilten fingerförmigen oder verzweigten Fortsätzen; mit Schnallen.

Weitere Literatur: KUEHNER (1938), HUIJSMAN (1960).

Verbreitung in Europa:

Mittel- und Nordeuropa (CH, D, DK-inkl. Grönland, F, ISL, NL).

Habitat und Oekologie:

M. pseudopicta besiedelt nach WINTERHOFF (1977) Halbtrocken-, Trocken- und Dünenrasengesellschaften. Allerdings scheint sie auf süddeutschen Heidewiesen (EINHELLINGER 1969, STANGL 1970) und in Steppenrasen (BABOS 1982) zu fehlen. Die Fundorte in der BRD liegen häufig in Trockenrasen auf Kalk, Kalksand, Melaphyr und Porphyry. WINTERHOFF (1977) bezeichnet die Verbreitung der Art als subatlantisch bis subatlantisch-mediterran. Es wurden aber auch Funde aus Grönland (LANGE 1955) und aus Island (LANGE 1949) publiziert. Eine Zusammenstellung der Pflanzengesellschaften mit dieser Art zeigen Abb. 30-32 (vgl. auch WINTERHOFF 1977).

In der Schweiz wurde M. pseudopicta von ROELLIN und MONTHOUX (1975) in Trockenrasen bei Genf, von HUIJSMAN (1960) in einer "moosigen Wiese" im Kt. Neuenburg, sowie von FAVRE (1960) in der subalpinen Stufe (1400 m. ü.M.) des Schweizer Nationalparks gefunden.

Aufgrund eigener Beobachtungen wächst die Pilzart einzeln oder büschelig auf Streue, abgestorbenem Substrat von Moosen und Phanerogamen, aber auch auf Wurzeln und Sprossen von Bromus erectus, Dactylis glomerata und Anthericum ramosum. HUIJSMAN (1960) stellte ebenfalls ein "enlaçant les racelles des Graminées d'un coton blanc" fest.

Pflanzengesellschaft und Bewirtschaftungsform (Tab. 28.1):

M. pseudopicta kommt in ungedüngten Mähwiesen mit 90% Stetigkeit im D-M, aber nur mit 39-55% Stetigkeit im S-M und im M-M vor. Die Stetigkeit ist nur in Parzellen mit Juni-Schnitt jedes 5. Jahr und mit Abbrennen jedes

Jahr im März hoch (86-88%), sie bleibt in den Parzellen mit anderen Bewirtschaftungsformen, inklusive Brache, zwischen 47 und 55%. Die Gesamtstetigkeit liegt bei 58% (43 von 74 Parzellen). In den gedüngten Mähwiesen wurde die Pilzart einmal beobachtet. Fruchtkörper wurden in allen UF sowohl im "Grätental" als auch "uf der Gräte" mit Dominanz in den UF 02 und 07 (Abb. 43) gefunden. In Bezug auf die eruierte Pilzartenzahl in den Parzellen kann festgestellt werden, dass die Pilzart vor allem in Parzellen, in denen mehr als 2 Arten beobachtet wurden, vorkommt (Abb. 43). M. pseudopicta ist in 30 Parzellen (von 43 bewohnten, 70%) mit C. niveus vergesellschaftet.

Periodizität (Abb. 37): 1983 (17 Funde) und 1984 (62) erscheinen Fruchtkörper in der 41. bzw. 38. Woche (Ende September-Beginn Oktober); die Fruktifikationsphase dauert bis spätestens in die 51. Woche (Ende November-Mitte Dezember). 1985 wurde diese Pilzart nie beobachtet.

KUEHNER (1938) und HUIJSMAN (1960) verzeichneten ihre Funde im November, MAIRE (in KUEHNER 1938) bereits im September.

Boden (Tab. 20): Als repräsentative Bodenprobe wird 06 ("Grätental, Schnitt alle 2 Jahre), 0-10 cm, betrachtet: der Skelettgehalt liegt bei 10.5-30.7 V% und die scheinbare Dichte bei 0.44-0.60 g/cm³. Das C/N-Verhältnis ist jedoch mit 10.5-10.7 ca. 1-2 tiefer, der pH(H₂O)-Wert mit 7.37-7.50 ca. 1.5 höher als die Werte bei C. niveus. Der PO₄-Gehalt ist 2.2-3.2 mg /100 g etwa gleich tief, ebenso die Werte von K (4.2-8.0 meq/kg) und Mg (7.4-12.2). Hingegen liegt der Ca-Gehalt, somit auch die KAK, mit ca. 40-90 meq/kg tiefer als bei C. niveus (Ca: 381-420, KAK: 392-440 meq/kg).

Wetter-Verhältnisse (Tab. 33): Die eine Woche vor den Fruktifikationsphasen 1983 und 1984 gemessenen meteorologischen Faktoren lauten:

NS: 14.4-43.8 mm/Woche

Max-T: 36.0 bis 38.3 °C, Min-T: 1.0-5.0 °C

MT-Eo (1984): 16.7 °C, MT-Bo (1984): 14.2 °C.

Im Vergleich zu den Werten von C. niveus sind mit Ausnahme der NS-Mengen alle Daten höher. Zu beachten ist, dass bei M. pseudopicta die Min-T über 0 °C, bei C. niveus aber unter 0 °C liegen.

Weitere ökologisch vergleichbare Daten fehlen in der Literatur.

4.6. NATUERLICHE VERJUENGUNG UND EKTOTROPHE MYKORRHIZEN VON FÖHRENKEIMLINGEN (PINUS SILVESTRIS)

4.6.1. Natürliche Verjüngung in den Wiesen "uf der Gräte"

In den Parzellen der UF 01 wurden mit zunehmender Brachlegung auch weniger Föhrenkeimlinge gefunden; die Standardabweichung ist für alle Bewirtschaftungsformen relativ hoch (Tab. 36). Sind in den jährlich geschnitten Parzellen fünf bis zehn Keimlinge pro m² gefunden worden, so sank die Anzahl in den Brachflächen auf Null. In den Brandflächen war die Anzahl Keimlinge mit drei pro m² relativ gering, obwohl Feuer primär bekanntlich die Keimung von Föhrensamens fördert.

Die Auswertung der insgesamt 103 Jungföhren in der Brache oberhalb der UF 01 ergab, dass alle in einem Streifen von 4-15 m vom Waldrand entfernt wuchsen. Ueber 90% der Individuen waren mehr als vier, aber höchstens sieben Jahre alt (Tab. 37). Das bedeutet, dass ab 1981 entweder keine Mastjahre mehr folgten, die Samen schlecht keimten oder die Ueberlebenschancen der Keimlinge rapide sanken. Diese Fläche wurde im Juli 1977 das letzte Mal geschnitten und lag seither brach. Die siebenjährigen Föhren keimten demnach 1977.

Nach HARTMANN und OERTLI (1984a) hat die Streue eine wichtige Bedeutung für die weitere Sukzession der Brachflächen zu Waldstandorten. Die durch den Schnee zusammengedrückte Streuschicht wird im Frühjahr von den aufwachsenden Pflanzen abgehoben und ist wegen starker Austrocknung nur langsam abbaubar. Darunter herrscht Lichtmangel, der weitgehend das Aufwachsen junger Keimlinge verhindert (Reduzierung der "regeneration niches", vgl. MERZ 1986). Zudem vermuten GISI et al. (1979), dass die Streue von Brachypodium pinnatum schlechter abbaubar ist als Streue anderer Brachpflanzen. KRUESI (1981) stellt eine Verdoppelung des prozentualen Deckungsgrades von B. pinnatum in den Brachen der UF 01 von 1978 bis 1980 fest (von ca. 7% auf 14%). Eigene Beobachtungen gaben für die selbe Pflanze in den gleichen Parzellen für das Jahr 1985 eine prozentuale Deckung von ca. 45%, das bedeutete eine nochmalige Verdreifachung innerhalb von fünf Jahre. Die starke Dominanz von B. pinnatum in Brachflächen lässt sich neben den Möglichkeiten, sich mit langen unterirdischen Ausläufern auszubreiten, auch durch spätes Austreiben der Blätter im Frühjahr erklären, die dadurch wenig anfällig auf eventuelle Spätfröste sein sollen (GISI und OERTLI 1981d).

Tab. 36. Anzahl natürlich verjüngter Föhrenkeimlinge (mit Mittelwert und Standardabweichung) in den verschieden bewirtschafteten Parzellen der UF 01.

Table 36. Number of naturally rejuvenated pine seedlings (with mean value and standard deviation) in differently managed plots of the research area 01.

Bewirtschaftungsformen	Anzahl Keimlinge		
	in 3 m ²	Mittelwert pro m ²	Standardabweichung
Schnitt jedes Jahr im Juni	16	5.3	5.8
Schnitt jedes 2. Jahr im Juni	10	3.3	3.3
Schnitt jedes 5. Jahr im Juni	3	1.0	3.5
Keine Bewirtschaftung, Brache	0	0.0	---
Schnitt jedes Jahr im Oktober	28	9.3	10.1
Brand jedes Jahr im März/April	8	2.7	6.7

Tab. 37. Anzahl und prozentuale Altersstruktur der Jungföhren in der Brachfläche oberhalb UF 01.

Table 37. Distribution of ages of young pines in the fallow above research area 01.

Föhrenalter	Samenkeimung	Anzahl Föhren	Prozent. Anteil
1	1983	0	0.0
2	1982	3	2.9
3	1981	6	5.8
4	1980	24	23.3
5	1979	29	28.2
6	1978	19	18.4
7	1977	22	21.4

4.6.2. Ektomykorrhizierung natürlich verjüngter Föhren

Von den insgesamt 79 einjährigen Föhrenkeimlingen der UF 01 "uf der Gräte" besaßen lediglich 29% eine Ektomykorrhiza an ihren Wurzeln. Von al-

len untersuchten Kurzwurzeln waren ca. 4% mykorrhiziert. Saisonale Schwankungen, sowie ein Einfluss der verschiedenen Bewirtschaftungsformen waren nicht zu beobachten (Tab. 38.1).

Von der Waldrandwiese am Grätensüdhang im "Grätental" waren alle einjährigen Föhrenkeimlinge ektomykorrhiziert. Ihre Mykorrhizierung war mit

Tab. 38. Mykorrhizierung einjähriger Föhrenkeimlinge in Abhängigkeit von verschieden bewirtschafteten Parzellen der UF 01 und im "Grätental".

Table 38. Degree of mycorrhization of one-year-old pine seedlings as dependent on different management of plots in the research area 01 and in the "Grätental".

Tab. 38.1. UF 01.

Table 38.1. Research area 01.

Tab. 38.2. Waldrandwiese am Grätensüdhang im "Grätental".

Table 38.2. Meadow at the edge of a wood on the south slope of the "Gräte" in the "Grätental".

1	Datum Probe- nahme	Zahl der mykorrhizierten Föhrenkeimlinge in Klammern: Zahl der untersuchten Keiml.				Mykorrhizierung	
		Schnitt jeden Juni 0112	Schnitt jeden Okt. 0113	Brand jeden März 0134	Total	Mittel %	Standard- abweichung
	20.5.85	4 (9)	1(10)	3(10)	8(29)	4.8	10.9
	1.7.85	1(10)	3(10)	-----	4(20)	2.0	4.1
	17.9.85	3(10)	4(10)	4(10)	11(30)	5.7	9.4
	Total	8(29)	8(30)	7(20)	23(79)	4.4	9.0

2	Datum Probe- nahme	Zahl mykorrhizierter (unter- suchter) Föhrenkeimlinge Waldrandwiese im "Grätental"	Mykorrhizierung	
			Mittel %	Standardabweichung
	20.5.85	9 (9)	72.2	35.3
	17.9.85	7 (7)	64.3	22.3
	Total	16 (16)	68.0	29.6

ca. 69% relativ hoch. Deutliche jahreszeitliche Unterschiede konnten nicht festgestellt werden (Tab. 38.2).

Neben den einjährigen Keimlingen wurden im Herbst 1985 einige frisch gekeimte Föhren (diesjährig) auf Ektomykorrhizen untersucht. Diejenigen "uf der Gräte" waren ohne, diejenigen vom "Grätental" alle mit Ektomykorrhizen (Mykorrhizierung ca. 60%). Es kann vermutet werden, dass Standorte unmittelbar am Waldrand intensiver von Ektomykorrhizapilz-Mycelien durchwachsen sind als Standorte mit 7 m bis max. 30 m Entfernung zum Waldrand, wie das bei der UF 01 der Fall ist.

4.6.3. Entwicklung von in vitro mit Ektomykorrhizapilz-Mycelien beimpften Föhrenkeimlingen unter sterilen Bedingungen

Von 800 oberflächensterilisierten Föhrensamen keimten nach 24 Tagen 540 Samen (20 Samen kontaminiert). Das entspricht einer Keimrate von rund 70%.

Tab. 39. Länge und Trockengewicht der Föhrensprosse, sowie Mykorrhizierung beimpfter und unbeimpfter Keimlinge (in Klammer: Standardabweichungen).

Table 39. Length and dry weight of pine shoot, and degree of mycorrhization of inoculated and non-inoculated seedlings (in parenthesis: standard deviation).

Ektomykorrhizapilze	Datum Probe- nahme	Anzahl Föhren- keimlinge	Mittelwerte Länge mm	Gewicht mg	Mykorrhizierung %
Kontrolle	17.7.85	10	49.1 (7.8)	28.8(10.0)	---- ----
	5.12.85	10	54.4(15.9)	45.7(30.8)	---- ----
Suillus collinitus	17.7.85	10	52.0 (7.9)	28.9 (9.2)	16.0(27.6)
	6.12.85	10	62.6(10.9)	56.8(28.7)	62.0(21.5)
Hebeloma cf.circinans	17.7.85	10	52.9(11.2)	28.8 (5.3)	75.0(32.4)
	6.12.85	9	54.9(10.5)	56.1(28.7)	90.0 (0.0)
Tricholoma terreum	17.7.85	10	63.3(11.2)	40.1(15.9)	64.0(28.4)
	6.12.85	10	65.4 (8.3)	67.2(20.0)	88.0 (6.3)
Rhizopogon luteolus	17.7.85	11	51.5(14.5)	24.5(13.3)	26.4(35.0)
	6.12.85	10	76.2(14.2)	69.0(18.2)	82.0(16.9)

% Anteil aller Pflanzen im jeweiligen Stadium

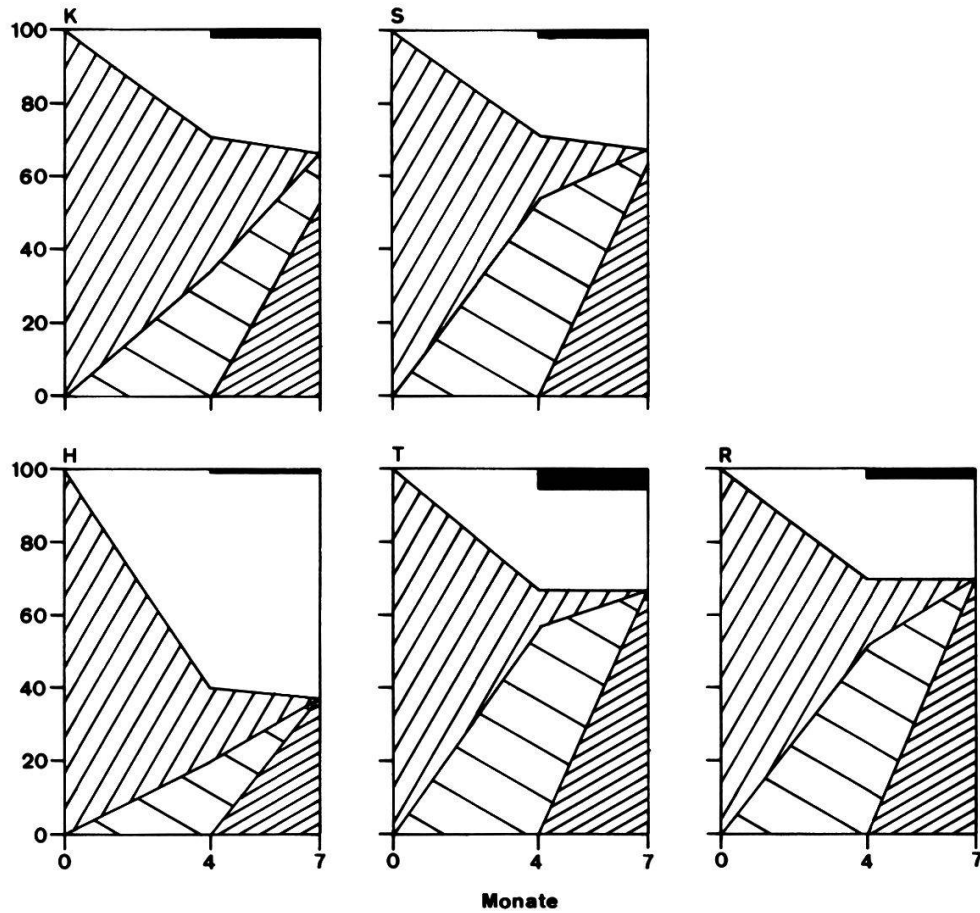
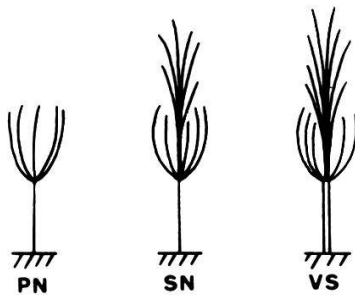


Abb. 46. Entwicklungsdiagramme von beimpften und unbeimpften Föhrenkeimlingen unter sterilen Bedingungen.

Fig. 46. Diagrams of development of inoculated and non-inoculated pine seedlings under sterile conditions.



Stadien - stages:

- PN — PN Primärnadeln
primary needles
- SN — SN Sekundärnadeln
secondary needles
- VS — VS Verholzter Stamm
lignified stem
- Pflanzen abgestorben
plant died
- Verlust wegen Vorversuchen
loss due to pilot tests

Inokula:

- K: Kontrolle - control
- S: *Suillus collinitus*
- H: *Hebeloma cf. circinans*
- T: *Tricholoma terreum*
- R: *Rhizopogon luteolus*

Nach vier Monaten zeigten die Entwicklungsdiagramme der beimpften und unbeimpften Föhrenkeimlinge, mit Ausnahme der mit Hebeloma cf. circinans beimpften Pflanzen (Sterberate 59%), eine ausgeglichene Sterberate von 27% (Abb. 46). Von den Ueberlebenden der Kontrolle befanden sich 35%, von allen übrigen Ueberlebenden 52-57% im Sekundärnadel-Stadium. Das Stadium mit verholztem Stiel erreichten keine Individuen.

Nach sieben Monaten waren von den beimpften überlebenden Keimlingen praktisch 100%, von den unbeimpften 80% im Stadium mit verholztem Stiel (20% befanden sich noch im Sekundärnadel-Stadium).

Ein Vergleich der Mittelwerte des Trockengewichts ergab nach sieben Monaten nur für die mit Tricholoma terreum beimpften Pflanzen eine erhöhte

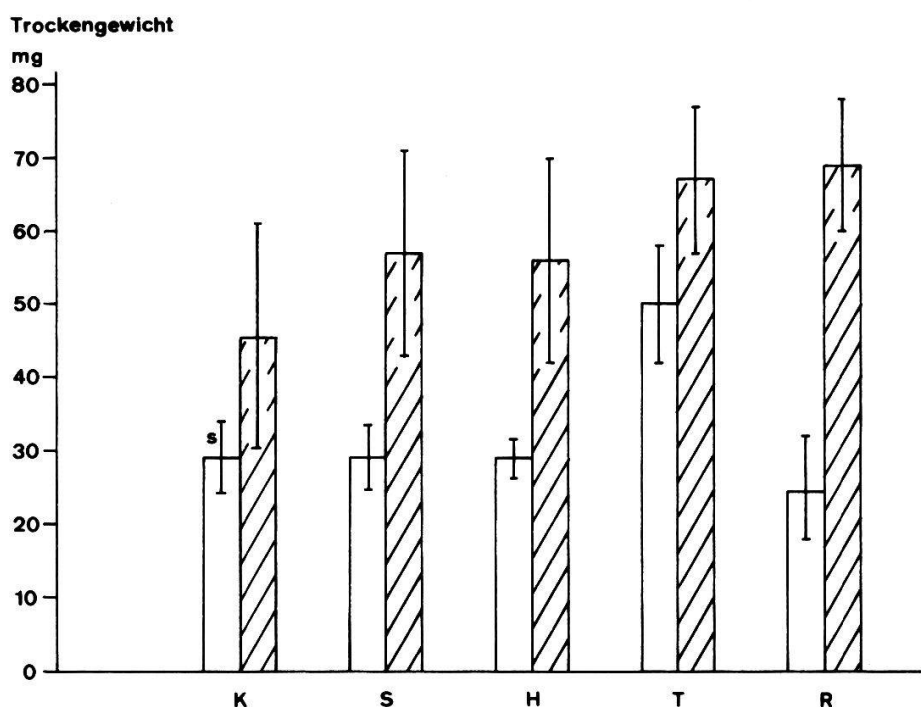


Abb. 47. Mittelwerte des Trockengewichtes (in g) und Standardabweichungen (Spross) von beimpften und unbeimpften Föhrenkeimlingen nach 7, resp. 12 Monaten unter sterilen Bedingungen.

Fig. 47. Mean values of dry weights (in g) and standard deviation (shoot) of inoculated and non-inoculated pine seedlings after 7, respectively 12 months under sterile conditions.

Versuchsdauer - duration of experiment:

- ☐ 28.12.1984 - 17.7.1985
- ☒ 28.12.1984 - 5.12.1985

Inokula:

- K: Kontrolle - control
- S: *Suillus collinitus*
- H: *Hebeloma cf. circinans*
- T: *Tricholoma terreum*
- R: *Rhizopogon luteolus*

Biomasse, alle übrigen beimpften und unbeimpften Keimlinge waren etwa gleich schwer (Tab. 39). Die Gewichte der einzelnen Pflanzen wichen sehr stark voneinander ab, was durch das genetisch uneinheitliche Saatgut bedingt sein kann (hohe Standardabweichungen).

Nach zwölf Monaten lagen die Mittelwerte des Trockengewichts der beimpften Keimlinge 20-50% über dem Mittelwert der Kontrolle (Abb. 47). Auch hier ist aber die Standardabweichung hoch. Eine lineare Regression der Mittelwerte des Trockengewichts TG mit den Mittelwerten der Mykorrhizierung M ergibt: $TG = 45.83 + 0.20M$, $r = 0.81$ (Abb. 48). Die Approximation ist

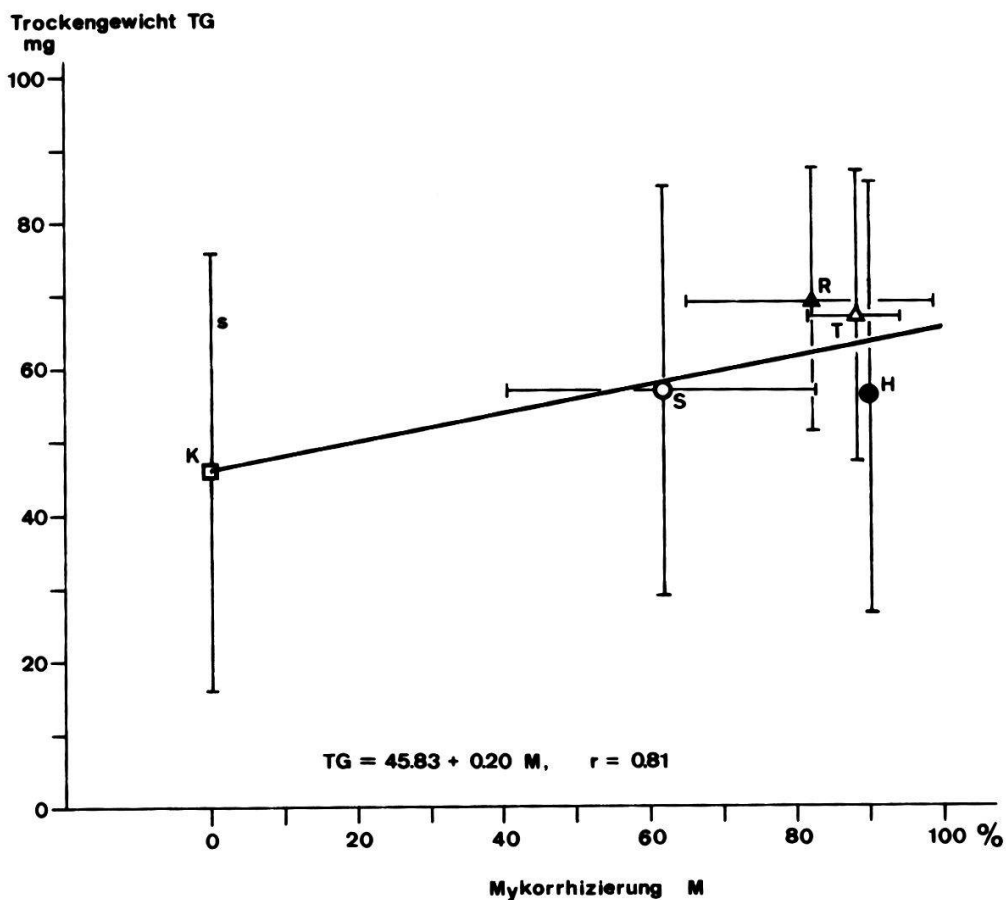


Abb. 48. Lineare Regression von Mittelwerten des Trockengewichtes und Mittelwerten der Mykorrhizierung von beimpften und unbeimpften Föhrenkeimlingen nach 12 Monaten unter sterilen Bedingungen.

Fig. 48. Linear regression of mean values of dry weight and mean values of mycorrhization of inoculated and non-inoculated pine seedlings after 12 months under sterile conditions.

Inokula:

- K: Kontrolle - control
- H: Hebeloma cf. circinans
- ▲ R: Rhizopogon luteolus

- S: Suillus collinitus
- △ T: Tricholoma terreum

± gut. Beim Vergleich einzelner Pflanzen (Trockengewicht vs. Mykorrhizierung) ergibt sich keine Korrelation.

Die Mykorrhizapilze fördern gesamthaft gesehen unter sterilen Bedingungen das Wachstum der Föhrenkeimlinge. Vermutlich scheiden die Pilze Wachstumshormone (IAA, IPA, IBA und andere Indolverbindungen) aus, wie dies schon verschiedentlich für bestimmte Mykorrhizapilze (ULRICH 1960, HORAK 1964, STRZELCZYK et al. 1977) nachgewiesen wurde.

4.6.4. Ektotrophe Mykorrhizatypen an Föhrenkeimlingen

Nach TRAPPE (1962) sind 117 Pilzarten potentiell befähigt, mit der Waldföhre (Pinus silvestris) eine ektotrophe Mykorrhiza einzugehen. Eigene Beobachtungen in den UF 01-15 brachten es nur auf 13 Pilzarten (vgl. Kap. 4.5.4).

Die Zuordnung von Mykorrhizapilz und Mykorrhizotyp an der Wurzel ist im Feld nur in den seltensten Fällen möglich. Ektotrophe Mykorrhizen werden daher morphologisch nach einem Schlüssel von DOMINIK (1969) klassiert. Folgende natürliche und in vitro synthetisierte Ektomykorrhiztypen wurden an einjährigen Föhrenkeimlingen beobachtet: Aa, Ba, Ga, Ic, Hb, PSM (Pseudomykorrhiza).

4.6.4.1. Ektomykorrhizatypen, Morphologie und Anatomie (nach DOMINIK 1969) von natürlich verjüngten einjährigen Föhrenkeimlingen der UF 01

Abkürzungen - abbreviations:

- F: Frequenz (Anzahl ektomykorrhizierter Kurzwurzeln pro mm)
frequency (number of ectomycorrhizal short roots per mm)
- L: Länge (Länge der Kurzwurzeln, S: gestielter und M: mykorrhizierter Teil)
length (length of short roots, S: stipitate and M: ectomycorrhizal portion)
- D: Manteldicke
thickness of mantle
- H: Breite der Hyphenelemente (L/B: Verhältnis Länge zu Breite)
breadth of hyphal elements (L/B: relation length to breadth)
- E: Eindringtiefe der Mykorrhizen in Anzahl Rindenzellreihen
depth of penetration of the mycorrhizae in number of cortical cells

Typ Ba: (Abb. 49.Ba, Fototafel 1.Ba)

Habitus: Farbe weiss-grau bis hellbraun,

F 0.6-1.0, monopodial, einfach oder selten zweifach gegabelt, sitzend oder gestielt, L 0.5-4 mm (S 0-2 mm, M 0.5-3.5 mm), Oberfläche dicht, wenig wattig, ohne einzelne Hyphen, Rhizomorphen grau-braun bis schwärzlich, 0.5-2 mm lang.

Mantel: Prosenchymatisch (filzartig), D 20-40 µm (8-15 Zellschichten, hyalin),

H 2-4 µm (L/B 1-5), unregelmässig verflochten und verzweigt, septiert, glatt, hyalin, ohne Schnallen, Mantelaussenseite dicht mit gelb-grünen Kristallen bedeckt.

Hartig'sches Netz: E 1-3,

H 2-4 µm (L/B 1-5), hyalin, glatt, septiert und verzweigt, 1-3 H zwischen den Rindenzellen, verschmälert sich zu 1 H gegen die Endodermis.

Wirtsgewebe: Rindenzellen rundlich bis oval, unregelmässig in der Form, zum Teil stark vergrössert.

Typ Ga: Cenococcum graniforme: (Abb. 49.Ga, Fototafel 1.Ga)

Habitus: Farbe dunkelbraun bis schwarz,

F 0.1-0.8, monopodial einfach gegabelt, sitzend und gestielt, L 1-2.5 mm (S 0.5-1 mm, M 0.5-2.5 mm), Oberfläche dicht, kompakt, mit langen, steifen, brüchigen und schwarzen Haaren, senkrecht abstehend, zum Teil verzweigt, keine Rhizomorphen.

Mantel: Synenchymatisch (mauersteinartig), D 30-40 µm (5-10 Zellschichten, dunkelbraun),

H 3-12 µm (L/B ±1), subglobos bis eckig, dunkelbraun, glatt, innerste Zellschicht aus helleren. prosenchymatischen Hyphen, Oberfläche glatt, mit steifen Haaren, Breite 4-6 µm (L/B 4-8), wenig verzweigt, glatt, septiert, ohne Schnallen.

Hartig'sches Netz: E 1-2,

H 4-6 µm (L/B 2-5), grau, glatt, septiert, 1-2 H zwischen den Rindenzellen, verschmälert sich zu 1 H gegen die Endodermis.

Wirtsgewebe: Rindenzellen rundlich bis oval, unregelmässig, zum Teil stark vergrössert.

Typ Ic: (Abb. 49.Ic, Fototafel 1.Ic)

Habitus: Farbe grau-weiss bis grau-hellbraun,

F 0.4-0.1, monopodial und einfach gegabelt, sitzend und gestielt. L 0.5-3 mm (S 0-2 mm, M 0.5-1.5 mm), Oberfläche dicht, fein samtig, ohne einzelne Hyphen, keine Rhizomorphen,

Mantel: Synenchymatisch, D 24-40 µm (6-13 Zellschichten, hyalin),

H 2-4 µm (L/B ±1), subglobos, hyalin, glatt, Mantelaussenseite prosenchymatisch, H 2-3 µm (L/B 3-8), hyalin, glatt, septiert, selten verzweigt, ohne Schnallen, Oberfläche dicht mit aufstehenden Borsten besetzt (ca. 400 Borsten pro mm²), Borstenbasis wenig verbreitert, Spitze schmal und abgerundet, Breite 2-3 µm, Länge 10-30 µm, Basis bis 5 µm breit, ohne Schnallen.

Hartig'sches Netz: E 2-4,

H 2-4 µm (L/B 1-2), hyalin, glatt, septiert, verzweigt, ohne Schnallen, 1-2 H zwischen den Rindenzellen.

Wirtsgewebe: Rindenzellen rundlich bis oval, unregelmässig, zum Teil stark vergrössert,
Gerbstoffeinlagerungen in der äussersten Zellen (abgeschilferte Epidermiszellen), bilden einen Gerbstoffring zwischen Mantel und erster Rindenzellschicht.

Typ Hb: (Abb. 49.Hb)

Habitus: Farbe crème bis crème-beige,
nur vereinzelt, einfach gegabelt,
gestielt, L 2.5 mm (S 0.5 mm, M 2 mm),
Oberfläche locker-flaumig, Hyphen weiss,
keine Rhizomorphen.

Mantel: Synenchymatisch, D 24-40 µm (7-13 Zellschichten, hyalin),
H 2-5 µm (L/B ±1), subglobos bis eckig, hyalin, glatt,
Mantelaussenseite prosenchymatisch, H 2-3 µm (L/B 2-10), hyalin, glatt, septiert, verzweigt, ohne Schnallen,
Oberfläche mit lockerem Hyphengewebe, H 2-3 µm (L/B >20), hyalin, septiert, glatt, selten verzweigt, ohne Schnallen.

Hartig'sches Netz: E 1-2,
H 3-6 µm (L/B 4-18), hyalin, glatt, verzweigt, septiert, ohne Schnallen,
1-2 H zwischen den Rindenzellen, verschmälert sich zu 1 H gegen die Endodermis.

Wirtsgewebe: Rindenzellen rund bis oval, zum Teil vergrössert,
Gerbstoffeinlagerungen in den äussersten Wirtszellen.

Pseudomykorrhiza (PSM): (Abb. 49.PSM, Fototafel 1.PSM)

Habitus: Farbe ockerbraun, braun oder dunkelbraun,
F 0.4-1.3, monopodial, selten einfach gegabelt,
sitzend oder gestielt, L 2-3 mm (S 0.5-1 mm, PSM 1-2.5 mm),
Oberfläche dicht, glatt, mit lockeren, weissen bis dunkelbraunen Hyphen, zum Teil verzweigt,
keine Rhizomorphen.

Mantel: Nicht vorhanden, 1-2 Hyphenschichten umhüllen locker die Seitenwurzel,
H 2-4 µm (L/B 1-12), hyalin oder gefärbt, glatt bis inkrustiert pigmentiert, verzweigt, septiert, mit und ohne Schnallen.

Hartig'sches Netz: Umringen und dringen in Epidermis- und Rindenzellen ein,
H 2-6 µm (L/B 1-4), hyalin oder gefärbt, glatt bis inkrustiert pigmentiert, septiert, ohne Schnallen, verzweigt,
1-2 H zwischen den Wirtszellen.

Wirtsgewebe: Wirtszellen länglich bis oval,
bis zur Endodermis mit Gerbstoffeinlagerungen gefüllt.

Hartig'sches Netz: Umringen und dringen in Epidermis- und Rindenzellen ein,
H 2-6 µm (L/B 1-4), hyalin oder gefärbt, glatt bis inkrustiert pigmentiert, septiert, ohne Schnallen, verzweigt,
1-2 H zwischen den Wirtszellen.

Wirtsgewebe: Wirtszellen länglich bis oval,
bis zur Endodermis mit Gerbstoffeinlagerungen gefüllt.

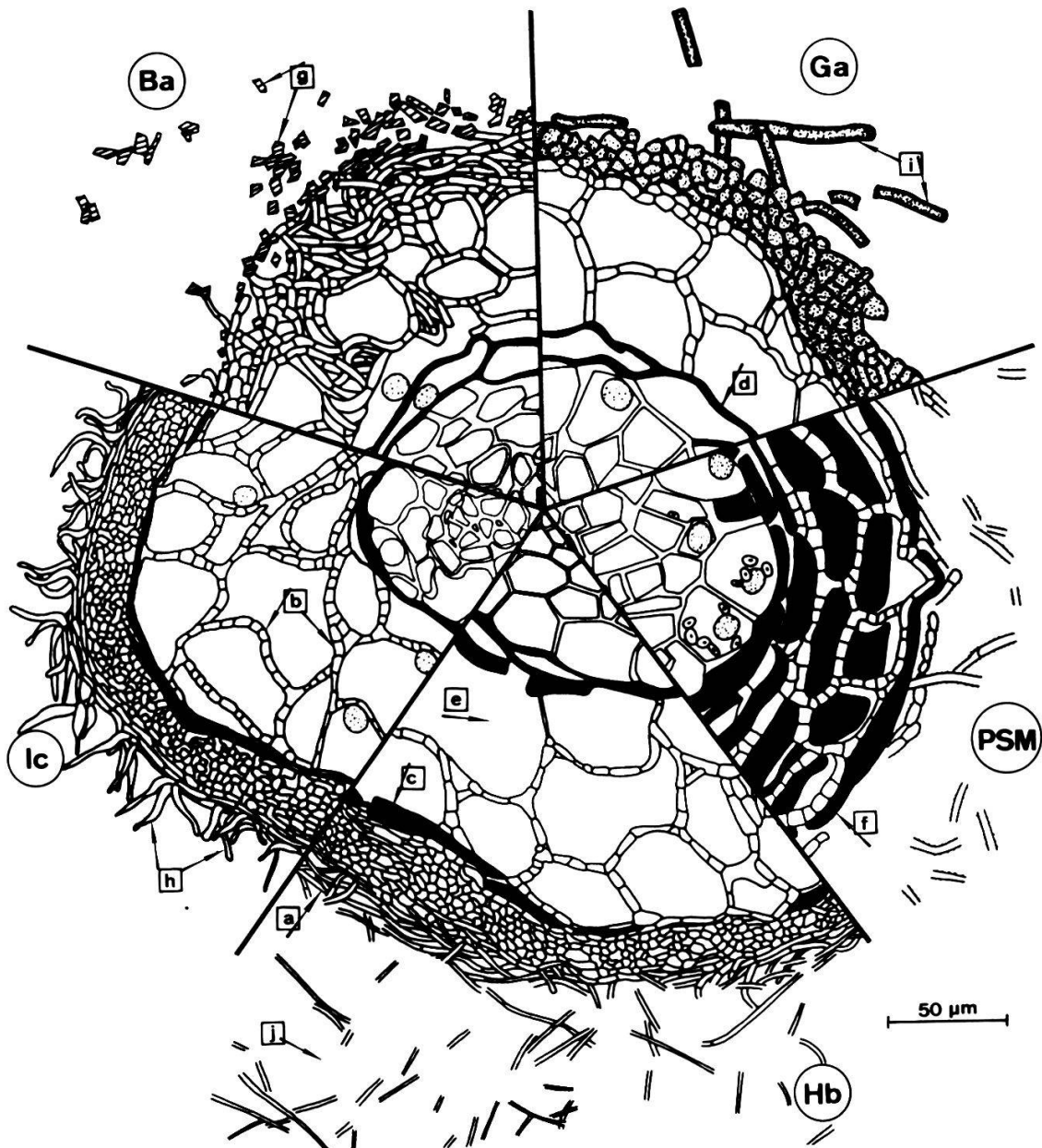
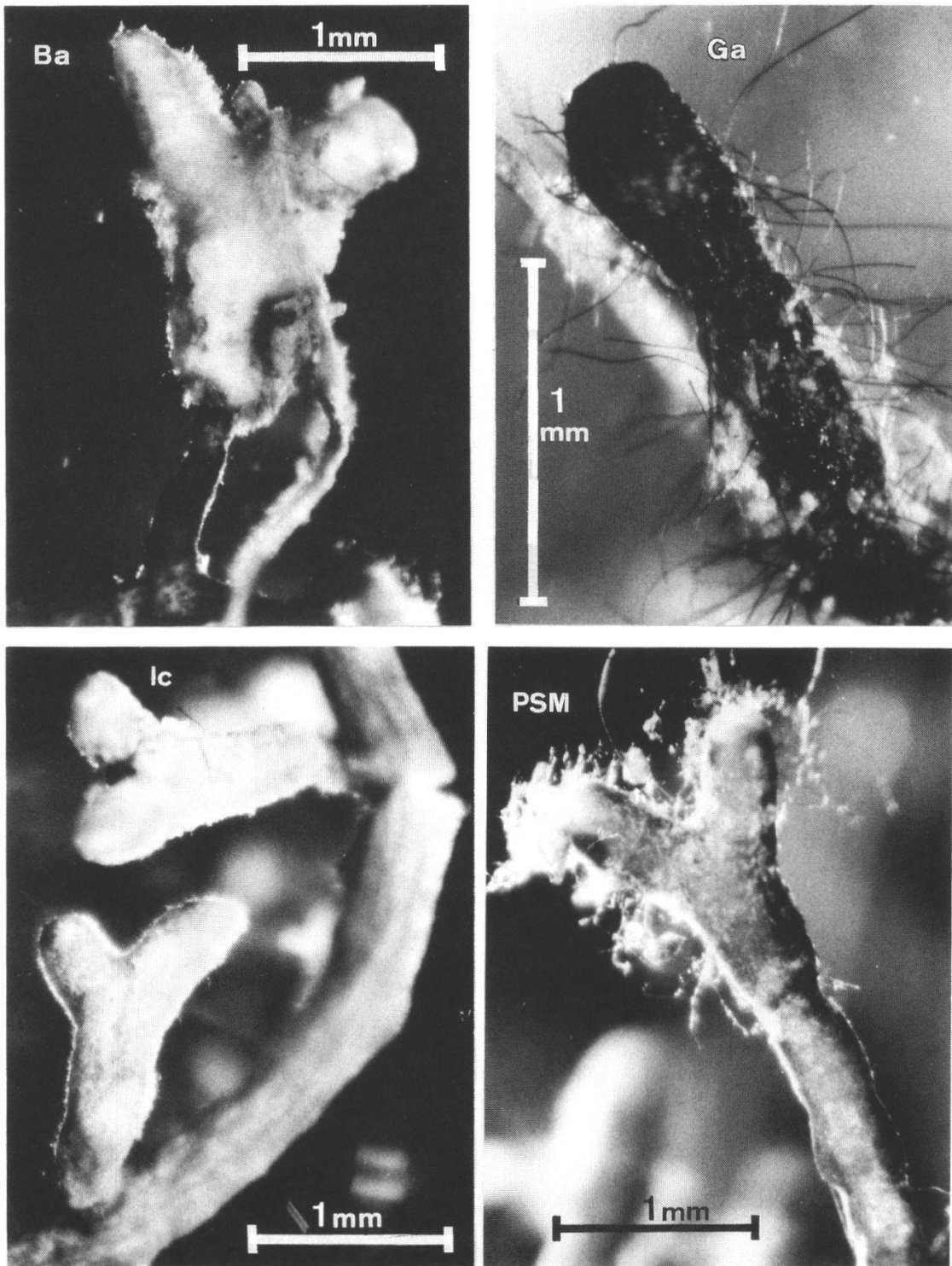


Abb. 49. Ektomykorrhizen (Typen Ba, Ga=Cenococcum graniforme, Hb, Ic) und "Pseudomykorrhiza (PSM)", im Querschnitt, an Kurzwurzeln von natürlich verjüngten einjährigen Föhrenkeimlingen in Wiesenstandorten.

Fig. 49. Ectomycorrhizae (types Ba, Ga=Cenococcum graniforme, Hb, Ic) and "Pseudomycorrhiza (PSM)", in cross-section, on short roots of naturally rejuvenated one-year-old pine seedlings in meadow stands.

a: Mantel, b: Hartig'sches Netz, c: Gerbstoffeinlagerungen der äussersten Wirtszellen, d: Endodermis, e: Rindenzellen, f: Gerbstoffeinlagerungen der Epidermis- und Rindenzellen, g: Kristalle, h: Borsten, i: Haare, j: lockeres Hyphengewebe
a: mantle, b: Hartig net, c: tannin deposits of outermost host cells, d: endodermis, e: cortical cells, f: tannin deposits in epidermal and cortical cells, g: crystals, h: bristles, i: hairs, j: loose hyphal tissue.



Fototafel 1. Ektomykorrhizen (Typen Ba, Ga=Cenococcum graniforme, Ic) und "Pseudomykorrhiza (PSM)" an Kurzwurzeln von natürlich verjüngten einjährigen Föhrenkeimlingen in Wiesenstandorten.

Plate 1. Ectomycorrhizae (types Ba, Ga=Cenococcum graniforme, Ic) and "Pseudomykorrhiza (PSM)" on short roots of naturally rejuvenated one-year-old pine seedlings in meadow stands.

4.6.4.2. Ektomykorrhizatypen, Morphologie und Anatomie (nach DOMINIK 1969) von in vitro mit Mykorrhizapilz-Mycelien künstlich beimpften Föhrenkeimlingen

Abkürzungen siehe Kap. 4.6.4.1.

Typ Aa: Synthese mit Suillus collinitus: (Abb. 50.Sc, Fototafel 2.Sc)

- Habitus:** Farbe weiss bis hellbraun,
F 0.1-0.8, monopodial bis einfach gegabelt,
sitzend oder gestielt, L 1-2 mm (S 0-0.5 mm, M 1-2 mm),
Oberfläche dicht, fein und nur wenig wattig, Hyphen weiss bis
braun,
Rhizomorphen weiss bis braun, bis 1 mm lang.
- Mantel:** Prosenchymatisch, D 8-26 μ m (4-8 Zellschichten, hyalin),
H 2-4 μ m (L/B 1-9), hyalin, glatt, verzweigt, septiert, ohne
Schnallen,
Oberfläche mit wenigen weissen Hyphen umflochten.
- Hartig'sches Netz:** E 1-2,
H 2-5 μ m (L/B 1-6), hyalin, glatt, septiert, verzweigt, ohne
Schnallen,
1-3 H zwischen den Rindenzellen, verschmälert sich zu 1 H gegen
die Endodermis.
- Wirtsgewebe:** Rindenzellen rundlich bis oval, unregelmässig, zum Teil
stark vergrössert.

Typ Aa: Synthese mit Hebeloma cf.circinans: (Abb. 50.Hc, Fototafel 2.Hc)

- Habitus:** Farbe weiss bis weiss-beige,
F 0.2-1.0, monopodial oder einfach gegabelt,
sitzend oder gestielt, L 1-3 mm (S 0-1 mm, M 1-2 mm),
Oberfläche dicht, locker wattig, umhüllt mit weissen Hyphen.
- Mantel:** Prosenchymatisch, D 6-20 μ m (2-7 Zellschichten, hyalin),
H 2-3 μ m (L/B 4-10), hyalin, glatt, verzweigt, septiert, mit
Schnallen,
Oberfläche stark locker wattig, bis 150 μ m hoch, H 2-4 μ m (L/B
bis 30), hyalin, glatt, septiert, verzweigt, mit Schnallen.
- Hartig'sches Netz:** E 1-2,
H 2-6 μ m (L/B 1-5), hyalin, glatt, verzweigt, septiert, keine
Schnallen sichtbar,
1-2 H zwischen den Rindenzellen.
- Wirtsgewebe:** Rindenzellen rundlich bis oval, stark vergrössert,
Gerbstoffeinlagerungen in den Epidermiszellen und zum Teil in
den Rindenzellen.

Typ Aa: Synthese mit Tricholoma terreum: (Abb. 50.Tt, Fototafel 2.Tt)

- Habitus:** Farbe weiss bis weiss-crème,
F 0.2-0.8, monopodial, selten einfach gegabelt,
sitzend oder gestielt, L 1-2 mm (S 0-0.5 mm, M 1-1.5 mm),
Oberfläche dicht, mit starkem, spinnwebartigem, weissem Filz,
keine Rhizomorphen.

Mantel: Prosenchymatisch, D 8-34 μm (2-11 Zellschichten, hyalin), H 2-3 μm (L/B 2-15), hyalin, glatt, verzweigt, septiert, ohne Schnallen.

Oberfläche dicht verfilzt und wattig, bis 140 μm hoch, H 2-3 μm (L/B bis 20), hyalin, glatt, verzweigt, septiert, ohne Schnallen.

Hartig'sches Netz: E 2-3

H 2-6 μm (L/B 1-6), hyalin, glatt, verzweigt, septiert, ohne Schnallen,

1-3 H zwischen den Rindenzellen, verschmälert sich zu 1 H gegen die Endodermis.

Wirtsgewebe: Rindenzellen rundlich bis oval, stark vergrößert, Gerbstoffeinlagerungen in den Epidermiszellen.

Ohne Mykorrhizabildung: Synthese mit *Rhizopogon luteolus*: (Abb. 50.R1,

Habitus: Farbe beige-braun, Fototafel 2.R1)

F 0.1-0.7, monopodial und einfach gegabelt, ohne Mantel, zum Teil mehrmals eingeschnürt, L 1-2 mm, Oberfläche wenig von weissen Hyphen locker und anliegend umspinnen, keine Rhizomorphe.

Mantel: Nicht vorhanden, wenige Hyphen umhüllen gelegentlich die Seitenwurzeln, Hyphen hyalin, glatt, septiert, verzweigt, ohne Schnallen.

Hartig'sches Netz: Nicht vorhanden.

Wirtsgewebe: Epidermis- und Rindenzellen rundlich bis oval, vergrößert.

4.6.5. Vergleich natürlicher mit den in vitro künstlich-synthetisierten Ektomykorrhizen

An den Wurzeln einjähriger Föhrenkeimlinge der UF 01 "uf der Gräte" wurde nur der Mykorrhizotyp Ba gefunden. Auffällig sind die vielen Kristalle auf der Oberfläche des Mantels. Eine solche Ektomykorrhiza (mit unbekanntem Mykorrhizapartner) ist weder aus den eigenen Syntheseversuchen noch aus der Literatur bekannt.

An den einjährigen Föhrenkeimlingen aus der Waldrandwiese am Grätensüdhang im "Grätental" liessen sich vier verschiedene Ektomykorrhizotypen finden, die ausnahmslos verschieden von derjenigen aus der UF 01 waren. Am häufigsten (61% der ektomykorrhizierten Kurzwurzeln) wurde eine schwarze Ektomykorrhiza vom Typ Ga (Tab. 40) festgestellt, die dem weltweit verbreiteten Pilz Cenococcum graniforme zugeordnet wird. Nach GOETTSCHE (1972) ist dieser Typ vor allem in den oberen Bodenhorizonten anzutreffen, nach MEYER (1964) besonders in trockenen Böden. Ein weit seltenerer Mykorrhizotyp ist Ic (22%) mit Borsten auf der Manteloberfläche. Obwohl diese Ektomykorrhiza morphologisch sehr auffällig ist, wurde in der bestehenden Literatur kein Hinweis entdeckt. Nur an einer Wurzel

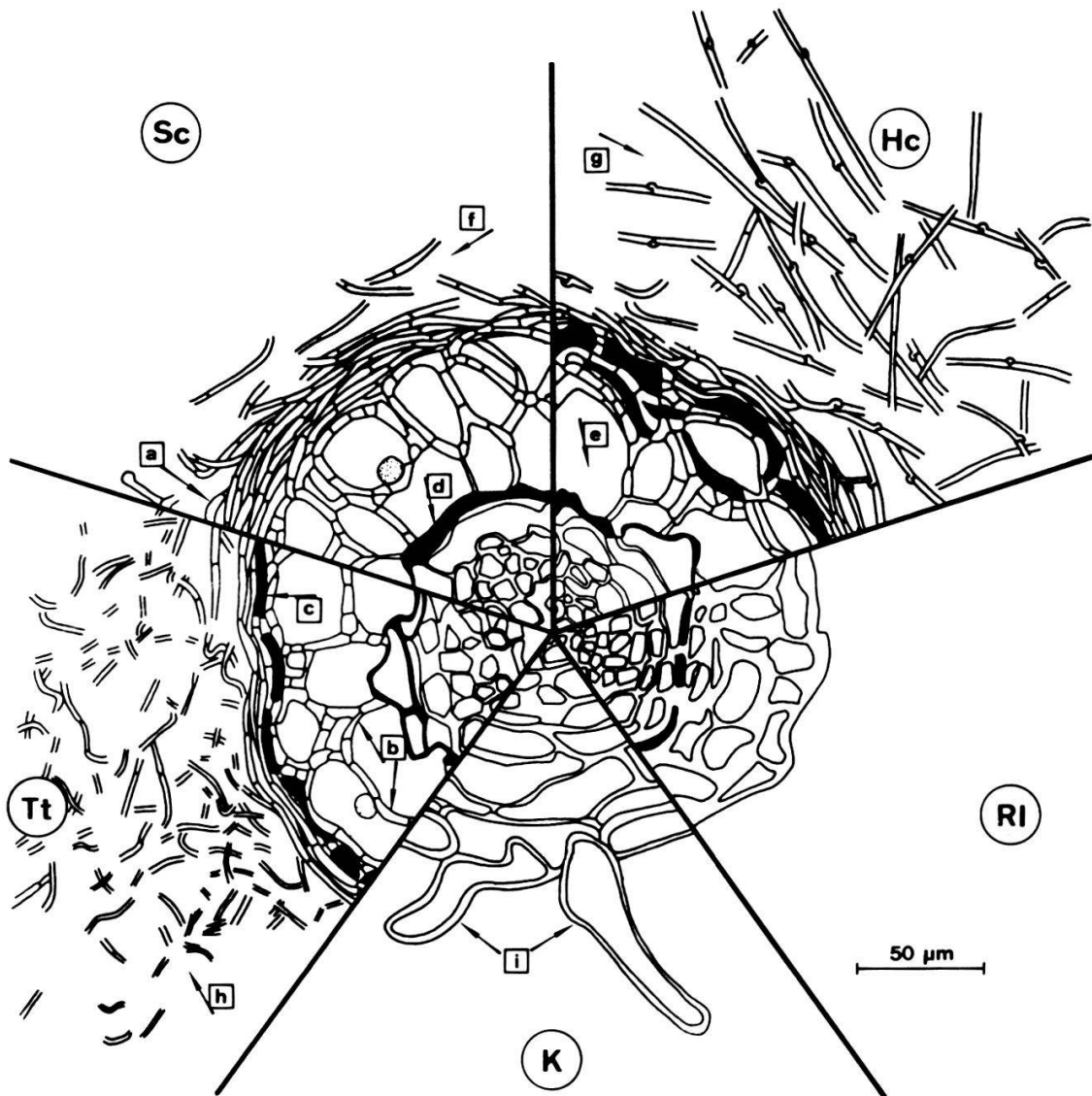
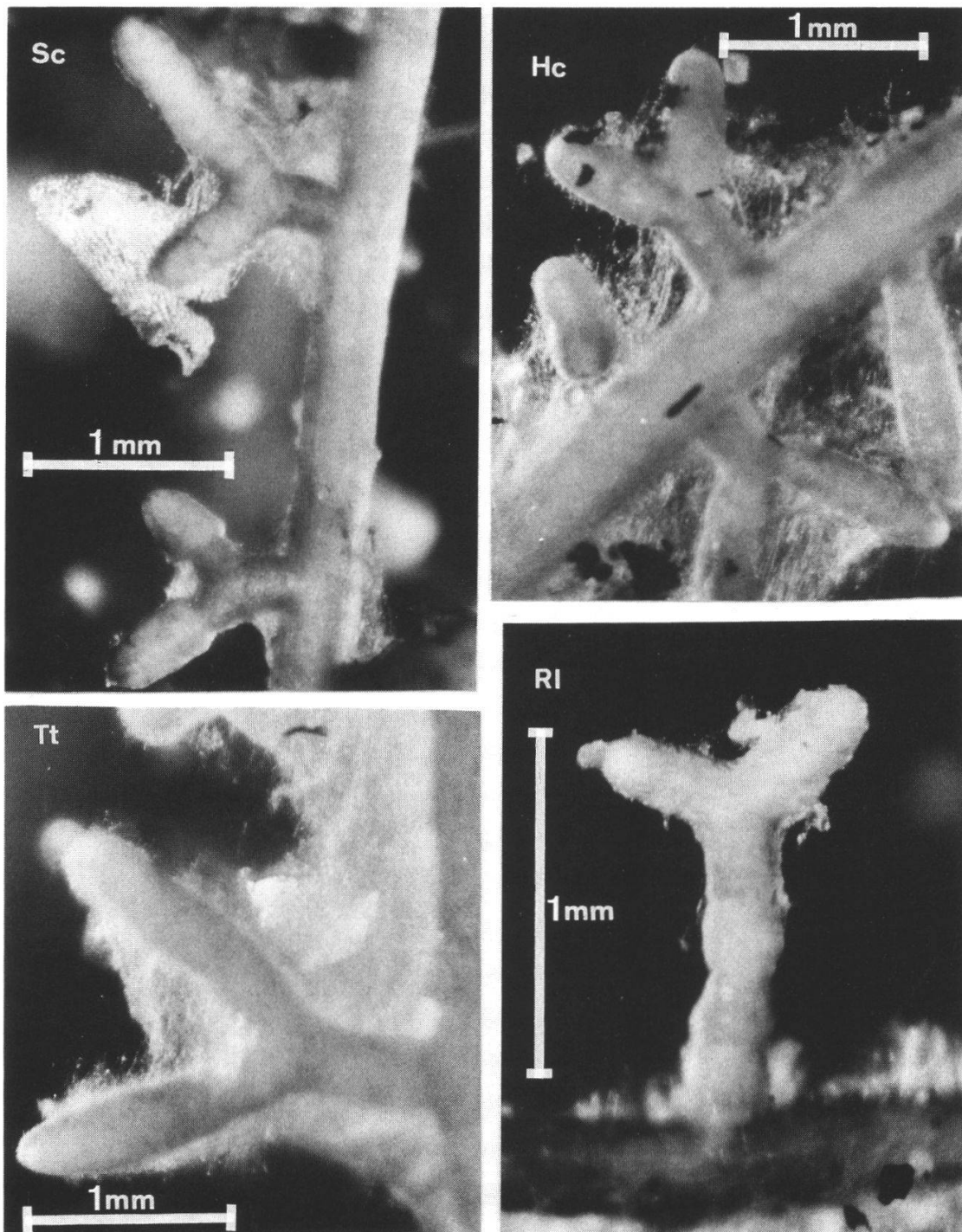


Abb. 50. Ektomykorrhizen (Typ Aa: Sc=Suillus collinitus, Hc=Hebeloma cf. circinans, Tt=Tricholoma terreum) und nicht infizierte Kurzwurzeln (Rl: Synthese mit Rhizopogon luteolus, K. Kontrolle), im Querschnitt, von in vitro steril aufgezogenen und inokulierten einjährigen Föhrenkeimlingen.

Fig. 50. Ectomycorrhizae (type Aa: Sc=Suillus collinitus, Hc=Hebeloma cf. circinans, Tt=Tricholoma terreum) and non-inoculated short roots (Rl: synthesis with Rhizopogon luteolus, K: control), in cross-section, of in vitro aseptically grown and inoculated one-year-old pine seedlings.

a: Mantel, b: Hartig'sches Netz, c: Gerbstoffeinlagerungen der äussersten Wirtszellen, d: Endodermis, e: Rindenzellen, f: dünnes Hyphengewebe, g: locker wattiges Hyphengewebe, h: dicht wattiges Hyphengewebe, i: Wurzelhaare

a: mantle, b: Hartig net, c: tannin deposits in outermost host cells, d: endodermis, e: cortical cells, f: thin hyphal tissue, g: loose cottony hyphal tissue, h: dense cottony hyphal tissue, i: root-hairs



Fototafel 2. Ektomykorrhizen (Typ Aa: Sc=Suillus collinitus, Hc=Hebeloma cf. circinans, Tt=Tricholoma terreum) und nichtinfizierte Kurzwurzeln (RI: Synthese mit Rhizopogon luteolus) von in vitro steril aufgezogenen und inokulierten einjährigen Föhrenkeimlingen.

Plate 2. Ectomycorrhizae (type Aa: Sc=Suillus collinitus, Hc= Hebeloma cf. circinans, Tt=Tricholoma terreum) and non-inoculated short roots (RI: synthesis with Rhizopogon luteolus) of in vitro aseptically grown and inoculated one-year-old pine seedlings.

wurde eine weisse Mykorrhiza vom Typ Hb (1%), mit einem dichten Filz um den Pilzmantel, gefunden. Auch dieser Pilzpartner kann nicht identifiziert werden.

PACHLEWSKI und PACHLEWSKA (1974) testeten in vitro eine grosse Anzahl Pilzarten quer durch das System der Basidiomyceten auf ihre Mykorrhizafähigkeit mit der Waldföhre: 44 Arten gingen eine Synthese ein, aber darunter befand sich kein Typ, der Kristalle oder Borsten auf der Manteloberfläche hat.

16% der ektomykorrhizierten Kurzwurzeln wiesen keinen echten Pilzmantel auf. Die Wurzeln sind nur sporadisch von einzelnen Pilzhyphen umgeben. Nach der Definition von MELIN (1917) handelt es sich dabei um sogenannte Pseudomykorrhizen (PSM). MELIN (1923) stellte fest, dass PSM vor allem in Mooren nach einer Drainage oder auf Sandböden vorkommen, selten aber in humusreichen Waldböden. Sie werden von trivialen Bodenpilzen gebildet, die Kurzwurzeln parasitär befallen. Die infizierte Pflanze wehrt sich durch Gerbstoffeinlagerung in den Wurzelzellen und durch Suberin-Inkrustierung der Wurzelzellwände (GOETTSCHE 1972). Solche Wurzeln werden in der Folge für die Nahrungsaufnahme funktionslos.

An zwei untersuchten diesjährigen Föhrenkeimlingen (Keimung 1985) aus der Waldrandwiese am Grätensüdhang im "Grätental" befanden sich je der Mykorrhizatyp Ga (Mykorrhizierung der Kurzwurzeln 30%) und Ic (90%). Von sechs untersuchten diesjährigen Keimlingen der UF 01 waren keine ektomykorrhiziert.

Mycelien von Vertretern der für die vorliegenden Syntheseversuche verwendeten Pilzgattungen werden häufig für Syntheseversuche mit Pinus spp. gebraucht (z.B. MELIN 1923, MILLER et al. 1983, NORKRANS 1949, PACHLEWSKA und PACHLEWSKI 1974), deren Ektomykorrhizatypen sind daher bekannt. Suillus collinitus, Hebeloma cf. circinans und Tricholoma terreum bilden den Typ Aa, d.h. mit einem dichten weissen Mantel und einer mehr oder weniger wattigen Oberfläche. Die Ektomykorrhiza von H. cf. circinans kann wegen der Schnallenbildung an den Hyphen unterschieden werden. Die Ektomykorrhiza von T. terreum weicht von derjenigen von S. collinitus durch den deutlich dickeren und luftigeren Mantel ab.

Entgegen den Erfahrungen aus der Natur und den Erwartungen aus der Literatur (PACHLEWSKI und PACHLEWSKA 1974), kam in den vorliegenden Syntheseversuchen die Ektomykorrhiza von Rhizopogon luteolus nicht zustande. Zwar sind Ektomykorrhizasymptome, wie einfache Gabelung, Fehlen von Wurzelhaaren, Zellstreckung der Rindenzellen und Einschnürungen, vorhan-

den, aber im Material fehlen ein Pilzmantel und ein Hartig'sches Netz vollständig. Solche Phänomene können durch pilzspezifische Phytohormone (IAA, IPA und IBA) induziert werden (SLANKIS 1973). Aehnliche Reaktionen der Wurzeln werden auch bereits durch andere Substanzen wie Colchicin, Vitamine oder verschiedene Aminosäuren verursacht (MOSER und HASELWANDTER 1983). PACHLEWSKI und PACHLEWSKA (1974) wiesen für verschiedene Vertreter der Gattungen Suillus, Hebeloma, Tricholoma und Rhizopogon eine IAA-Produktion in Kulturmedien nach.

Tab. 40. Prozentualer Anteil der Mykorrhizatypen an einjährigen Föhren von der Waldrandwiese am Grätensüdhang im "Grätental".

Table 40. Percentage of mycorrhizae types of one-year-old pine in the meadow at the edge of the wood on the south slope of the "Gräte" in the "Grätental".

Datum Probenahme	Prozentuale Anteile von Ekto- und Pseudomykorrhizen (PSM)			
	Ektomykorrhizatypen nach DOMINIK (1969)			PSM
	Ga	Hb	Ic	
20.5.85	73	2	10	15
17.9.85	50	-	33	17
Mittel	61	1	22	16