

duced, causing airborne pollen, once over the sea, to rain down relatively rapidly; a zone extending a certain distance from the coast is formed above the sea and most of the pollen contained in the air currents emanating from the land accumulate in this zone. While the relatively large pollen quantities measured on lightships were previously usually taken as an indication of the long distances travelled by even large quantities of pollen, in the author's opinion these results must be interpreted as an indication of the arresting effect of sea on the flight of pollen.

### Résumé

L'auteur a étudié la chute du pollen de *Betula verrucosa*, *B. pubescens*, *Picea abies* et *Pinus sylvestris*, d'une part dans les peuplements purs de la zone côtière près d'Helsinki, d'autre part sur un petit bateau à 20 km de la côte. La quantité de pollen récoltée sur le bateau est étonnamment élevée comparée à celle récoltée dans les peuplements; pour le bouleau, elle est même plus forte. L'auteur en conclut que ce résultat est dû au fait que les courants de convection s'arrêtent au-dessus de la mer, et que la turbulence de l'air est elle-même fortement réduite, si bien que le pollen tombe assez rapidement lorsqu'il arrive au-dessus de la mer. La plus grande partie du pollen porte par les courants aériens s'accumule dans une zone qui s'étend jusqu'à une certaine distance de la côte.

Les quantités relativement importantes de pollen récoltées sur de petits bateaux étaient données comme un argument pour le transport de grandes quantités de pollen à de longues distances; l'auteur pense au contraire que ces résultats doivent être interprétés comme une conséquence de l'effet de barrière de la mer sur le vol du pollen.

### Literatur

- ANDERSSON, E.: Pollenspridning och avståndisolering av skogsfröplantager. (*Summary.*) Norrl. Skogsvårdsförb. Tidskr. 1955, (I) 35–40. — DENGLER, A., und SCAMONI, A.: Über den Pollenflug der Waldbäume. Z. ges. Forstwesen 76/70, 136–155 (1944). — DYAKOWSKA, J.: Researches on the rapidity of the falling down of pollen of some trees. Bull. internat. de l'Acad. Polon. Sci. et Lettres. Sér. B: Sci. Natur. (I). Cracovie 1937. — GEIGER, R.: Das Klima der bodennahen Luftsicht. Braunschweig 1950. — HESSELMAN, H.: Iakttagelser över skogsträdspollens spridningsförmåga. (Ref.: Beobachtungen über die Verbreitungsfähigkeit des Waldbaumpollens.) Medd. Stat. Skogsförskanstd., H. 16, 27–40 (1919). Stockholm. — LANGNER, W.: Eine Mendelspaltung bei Aurea-Formen von *Picea Abies* (L.) KARST. als Mittel zur Klärung der Befruchtungsverhältnisse im Walde. Z. Forstgenetik 2, 49–51 (1953). — LEIBUNDGUT, H., und MARCET, E.: Pollenspektrum und Baumartenmischung. Beobachtungen über den Pollenniederschlag auf dem Utilberg bei Zürich im Jahre 1950. (*Résumé:* Spectres polliniques et mélange des essences.) Schweiz. Z. Forstwesen 104, 594–611 (1953). — MALMSTRÖM, C.: Degerö Stormyr. (*Résumé:*) Medd. Stat. Skogsförskanstd., H. 20 Stockholm 1923. — POHL, F.: Die Pollenkorngewichte einiger windblütiger Pflanzen und ihre ökologische Bedeutung. (Beiträge zur Morphologie und Biologie des Pollens VII.) Beih. Botan. Centralbl., Bd. LVII, Abt. A, 1937. — REMPE, H.: Untersuchungen über die Verbreitung des Blütenstaubes durch die Luftströmungen. Planta 27, Heft 1 (1937). — SARVAS, R.: On the flowering of birch and the quality of seed crop. Comm. Inst. Forst. Fenniae 40, 1–28 (1952). — SCAMONI, A.: Beobachtungen über den Pollenflug der Kiefer und Fichte. Forstwiss. Centralbl. 68, 735–751 (1949). — SCHMIDT, WILHELM: Die Verbreitung von Samen und Blütenstaub durch die Luftbewegung. Österreich. Botan. Zeitschr. 1918. — SCHMIDT, W.: Der Massenaustausch in freier Luft und verwandte Erscheinungen. Probleme der kosmischen Physik. VII. Hamburg 1925. — WRIGHT, J. W.: Pollen dispersion of some forest trees. Northeastern Forest Exp. Sta., Station Paper 46. 1952 (Mimeographed.) — WRIGHT, J. W.: Pollen-dispersion studies: some practical applications. Jour. Forestry 51, 114–118 (1953).

(Aus der Hessischen Forsteinrichtungs- und Versuchsanstalt, Gießen)

## Über die Verbreitung des Pollens von *Pinus sylvestris* L.

(Vorläufige Mitteilung)

Von R. SCHMITT, Grünberg

(Eingegangen am 7. 6. 1955)

Zur Sicherung der Reinbestäubung dürfte bei den in den letzten Jahren angelegten Samenplantagen im allgemeinen ein Mindestabstand von 500 bis 1000 m vom nächsten als Pollenspender in Betracht kommenden Bestand eingehalten worden sein. Diese Entfernung entspricht ungefähr den deutschen Saatenanerkennungsbestimmungen für die Landwirtschaft, die, gestützt auf langjährige praktische Erfahrungen, etwa bei der Saatguterzeugung der Fremdbestäuber Roggen oder Mais eine Mindestentfernung von 500 m zwischen zwei verschiedenen Sorten vorschreiben (SCHEIBE, 1951). Auch bei den schwedischen Samenplantagen wird die Pollensicherheit dann als gegeben angesehen, wenn die nächste Fremdpollenquelle mindestens 500 bis 1000, bei Abschirmung der Plantage durch einen Schutzbestand wenigstens 300 m entfernt ist (ERNST, 1954).

Zwar haben Untersuchungen von HESSELMAN (1919), DENGLER und SCAMONI (1944), SCAMONI (1949) u. a. ergeben, daß beträchtliche Pollenmengen der Waldbäume sehr weit vom Winde transportiert werden können; die Wahrscheinlichkeit von ins Gewicht fallenden Bestäubungen durch diesen Fernpollen, der im Frühjahr als Pollenschleier

überall vorhanden sein wird, ist jedoch recht gering, wenn — ganz abgesehen von der verschiedenen Blütezeit der Bäume verschiedener Gegenden — die von SCAMONI (1938) überschlägig berechneten Ausgangspollenmengen eines Baumes zur Anzahl der Fernpollen in Vergleich gesetzt werden. Die Pollendichte innerhalb des Kronenraumes eines Bestandes oder auch einer Samenplantage ist so hoch, daß der Fernpollen prozentual kaum eine Rolle spielen kann. Daß praktisch nur aus nächster Nachbarschaft stammender Pollen die weiblichen Blüten befruchtet, konnte LANGNER (1953) für die Fichte nachweisen, ebenso die schnelle Abnahme der Dichte von Birkenpollen mit steigender Entfernung vom blühenden Baume; dies wurde durch Messungen von v. DELLINGSHAUSEN (1954) bestätigt. Auch aus den Erhebungen von WRIGHT (1952) an amerikanischen Holzarten und Zedern geht, abgesehen vom Papelpollen, der starke Rückgang der Nahpollendichte mit zunehmender Entfernung von der Pollenquelle hervor; dabei zeigte sich auch, daß (mit Ausnahme der Eschen) der Pollen von Arten mit kleinen Körnern größere Entfernung überwindet. Daraus ergibt sich, daß der zu wählende Mindestabstand einer Plantage von der nächsten

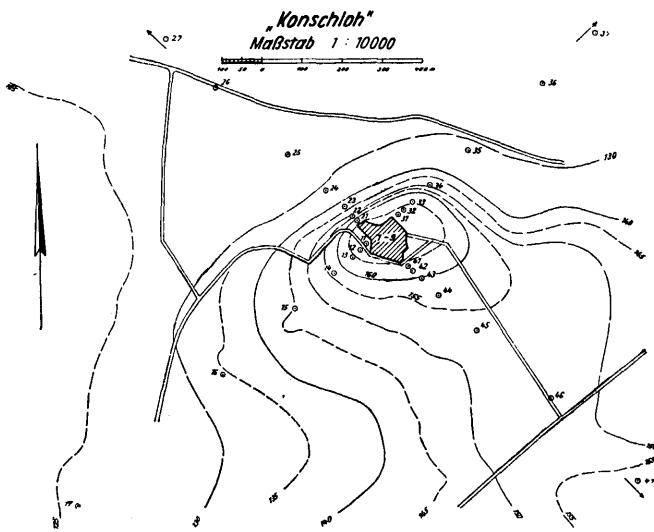


Abb. 1. Lageplan des Pollenauffangversuches.

Fremdpollenquelle für die einzelnen Arten verschieden sein muß.

Da mit zunehmender Plantagenzahl die Auswahl allen Anforderungen genügender Flächen immer schwieriger werden wird, ist die genauere Festlegung der Fremdbestäubung praktisch ausschließenden Mindestentfernung einer Plantage von der nächsten Pollenquelle vordringlich geworden. Aus diesem Grunde wurden im Frühjahr 1954 zur Gewinnung von weiteren Unterlagen über den einzuhaltenden Mindestabstand zwischen Samenplantagen und blühbaren Bäumen oder Beständen, deren Pollen unerwünschte Fremdbestäubung verursachen könnten, Bestimmungen der Pollendichte in verschiedener Entfernung von einem isoliert im Felde stehenden blühenden Kiefernbestand gemacht, über die im folgenden berichtet werden soll.

Der für die Pollendichtemessungen ausgewählte Distrikt Konschloß im hessischen Forstamt Düdelsheim umfaßt 1 ha und liegt auf einer in das von SO nach SW streichende Tal der Nidda hineinragenden Basaltkuppe 45 m über der Talsohle; er ist mit 78 jähr. Kiefern, wahrscheinlich südfranzösischer Herkunft, bestockt, die mit i. D. 4 m hohen, teilweise recht lückigen Eichen unterbaut sind. Etwa die Hälfte der Stämme blühte vom 19. Mai bis zum 1. Juni 1954.

Um die zu gewinnenden Zahlen mit denen von WRIGHT (1952) einigermaßen vergleichbar zu machen, erschien die Anwendung einer ähnlichen Feldmethode angebracht, zumal seine umfangreichen Erhebungen der Klärung grundsätzlich gleicher Fragen dienen sollen. Der Pollen wurde daher auf horizontal liegenden Objektträgern in 170 cm Höhe über dem Boden innerhalb des Bestandes an neun verschiedenen Stellen aufgefangen, außerhalb des Bestandes in vier Richtungen an je sieben Punkten, die 15, 30, 60, 120, 250, 500 und 1000 m vom Bestandesrand entfernt waren; sie sind auf Abb. 1 und in den Tabellen in SW-Richtung mit 11 bis 17, in NW-Richtung mit 21 bis 27, in NO-Richtung mit 31 bis 37 und in SO-Richtung mit 41 bis 47 bezeichnet, wobei die Punkte 11, 21, 31 und 41 jeweils 15 m vom Bestandsrand entfernt waren usw. Die nächsten blühenden Kiefern standen von Punkt 17 aus in südwestl. Richtung rund 500 m entfernt am jenseitigen Abhang des Niddatales, von Punkt 27 aus 400 m in nördl. Richtung,

von Punkt 37 aus 450 m in östl. Richtung und nur 60 m östl. von Punkt 47 in einem angrenzenden Buchenbestand.

Zum Auffangen der Pollen wurden die Objektträger sehr dünn mit Vaseline bestrichen, nachdem sich bei Versuchen gezeigt hatte, daß Glyzeringelatine schon von leichtem Regen abgewaschen wird. Auch mit Klebschichten versehene Kunststoff-Filme (Tesa und Glasin), die über die Objektträger gespannt waren, erwiesen sich als brauchbar, wenn die Objektträger nicht länger als 24 Stunden exponiert waren; nach 2 bis 3 Tagen läßt aber die Klebfähigkeit nach. Zwar ergaben 43 Parallelversuche, bei denen unter den verschiedensten Witterungsbedingungen Pollen 24 Stunden lang mit Vaseline und Tesa- bzw. Glasinfilm aufgefangen wurden, für die Filme einen durchschnittlichen Mehrwert gegenüber den mit Vaseline bestrichenen Objektträgern von 5,7%; bei dem durchschnittlichen Fehler von 4,8 ist die Differenz jedoch nicht signifikant ( $t_{\text{emp.}} = 1,19$  gegen  $t_{42} = 2,01$  für  $P = 0,05$ ).

Die Objektträger wurden täglich zwischen 8.00 und 10.00 Uhr gewechselt und die angeflogenen Pollen auf jeweils 1 cm<sup>2</sup> unter dem Mikroskop in Luft in der Weise bestimmt, daß an 50 gleichmäßig für alle Objektträger festgelegten Kreuztischeinstellungen eine im Zählokular gekennzeichnete Fläche von 2 mm<sup>2</sup> ausgezählt wurde.

Trotz der Verwendung des ziemlich witterungsbeständigen Vaselins zeigte es sich schnell, daß auch dieser Haftstoff höheren Niederschlägen nicht gewachsen war, ebenso versagten Tesa- und Glasin-Film. Durch die starken Regenfälle zu Beginn und gegen Ende der Kiefernblüte wurde der angeflogene Pollen fast vollständig abgewaschen; so konnten nur für die Zeit vom 23. bis zum 29. Mai einigermaßen zuverlässige Auszählungen gemacht werden. Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Windstärke und -richtung wurden viermal am Tage an Ort und Stelle gemessen (Tabelle 1).

Tabelle 1. Witterung vom 23.—29.5.1954

Datum	°C	rel. Luftfeuchtigkeit	Wind m/sec. aus		Nieder schlag
			0-0,7	NW,WSW,S	
23. 5.	13 - 20	60 - 85	0-0,7	NW,WSW,S	—
	17	70	0,5	SW	
24. 5.	17 - 21	48 - 65	0,4-1,3	W	—
	20	57	0,8		
25. 5.	19 - 25	44 - 60	0,7-1,6	W,SSO	—
	23	50	1,0	SSW	
26. 5.	24 - 27	37 - 58	0,2-1,4	SSW,S,NW	—
	26	46	0,9	W	
27. 5.	20 - 28	38 - 74	0-0,7	SO-NO	—
	25	54	0,3		
28. 5.	21 - 26	41 - 65	0,4-2,1	O,SO,NNO	—
	25	48	1,4	NO	
29. 5. (bis 10h)	21	65	0,4	O	—

Einen Anhalt über den Versuchsfehler ergeben die Pollenzahlen je cm<sup>2</sup> der Objektträger, die innerhalb des Bestandes auf den Stationen 1 bis 9 unter annähernd gleichen Bedingungen jeweils 24 Stunden lang exponiert waren:

n	$\bar{x}$	s <sub>x</sub>	s <sub>x</sub> %	s <sub><math>\bar{x}</math></sub>
14	38,5	9,3	24,1	2,5
14	35,8	11,9	33,3	3,2
14	76,1	13,6	17,9	3,7
9	91,6	24,7	27,0	8,2
9	93,6	28,7	30,1	9,6
9	65,7	14,3	21,7	4,8

Tabelle 2. Anzahl der Kiefernpollen je cm<sup>2</sup>

Datum (900-900 h)	Meßpunkt														
	1 - 9 i. M.	11	12	13	14	15	16	17	21	22	23	24	25	26	27
23. 5. - 24. 5.	38,5	24	31	17	10	4	4	7	56	37	18	9	7	24	20
24. 5. - 25. 5.	35,8	19	27	10	7	2	6	10	40	42	23	21	18	16	10
25. 5. - 26. 5.	76,1	62	61	47	18	11	18	28	138	113	87	32	32	31	25
26. 5. - 27. 5.	91,6	95	82	47	35	8	40	31	86	69	69	23	22	18	33
i. M.	60,5	50	50	30	18	6	17	19	80	65	49	21	20	22	22
27. 5. - 28. 5.	93,6	78	86	85	59	10	19	8	55	54	42	17	28	21	20
28. 5. - 29. 5.	65,7	89	85	53	53	15	19	30	58	50	50	15	36	28	24
i. M.	79,7	84	86	69	56	13	19	19	57	52	46	16	32	25	22
Datum (100-900 h)	Meßpunkt														
	1 - 9 i. M.	31	32	33	34	35	36	37	41	42	43	44	45	46	47
23. 5. - 24. 5.	38,5	115	70	84	28	8	16	18	11	15	15	11	2	4	7
24. 5. - 25. 5.	35,8	241	212	98	38	10	12	18	22	18	12	12	3	1	3
25. 5. - 26. 5.	76,1	111	66	70	40	12	16	29	23	21	20	15	5	14	34
26. 5. - 27. 5.	91,6	59	77	66	59	56	32	28	95	41	43	30	21	16	14
i. M.	60,5	132	106	80	41	22	19	23	38	24	23	17	8	9	15
27. 5. - 28. 5.	93,6	28	29	23	15	13	12	4	42	23	35	18	6	7	14
28. 5. - 29. 5.	65,7	45	39	47	30	26	35	21	47	29	27	17	15	13	28
i. M.	79,7	37	34	35	23	20	24	13	45	26	31	18	11	10	21

Schärfere Ergebnisse erzielte SARVAS (1952) bei Birkenpollen mit  $99,2 \pm 4,4$  je mm<sup>2</sup> für die Gesamtdauer der Blüte; der Fehler des Mittels entspricht bei  $n = 10$  einer mittleren quadratischen Abweichung  $s_x$  von  $\pm 14,1$ , der Variabilitätskoeffizient  $s_x \%$  ist 14,2; hierbei ist jedoch zu berücksichtigen, daß diese Bestimmungen auf einer größeren Kahlfläche unter wesentlich gleichmäßigeren Bedingungen erfolgten, als dies zwischen den unterständigen Eichen im Distrikt Konschloh der Fall sein konnte.— Unter Berücksichtigung dieser Verhältnisse ist das Ergebnis einigermaßen zufriedenstellend; bei den im Freiland ermittelten Pollenmengen je cm<sup>2</sup> dürfte die Schwankung zudem geringer sein und sich mehr den von SARVAS ermittelten Werten nähern.

Die Auszählungen der Objekträger ergaben die Werte der Tabelle 2.

Wie schon andere Untersuchungen erwiesen, fällt die Pollendichte mit steigender Entfernung vom Bestand zunächst stark und dann langsamer ab, um in 250 bis 500 m Entfernung ein Minimum zu erreichen. Der dann folgende Anstieg ist zweifellos auf Störungen des Versuches durch die benachbarten, auf den Randhöhen des Niddatales stökenden Kiefernbestände zurückzuführen.

Von Interesse ist, daß die Pollendichte unter den Kronen im Bestand (Punkt 1 bis 9) meist geringer als unmittelbar außerhalb des Bestandes ist; dies kann nur z. T. auf die vermutlich filternde Wirkung des Eichenunterstandes zurückgeführt werden, denn auch an unterwuchsfreien Stellen erhöhten sich die Pollenzahlen nicht. Ein Zusammenhang zwischen der Höhe der Pollenquelle und der Auffangstelle ist nicht zu erkennen, obwohl die Höhenunterschiede zwischen beiden Stellen z. B. für die Punkte 16, 17, 35 und 36 über 50 m betragen.

Über den Einfluß der Windgeschwindigkeit auf den Pollentransport läßt sich wenig aussagen, da die Luftbewegung während der Meßperiode sehr schwach war. Ein deutlicher Zusammenhang besteht jedoch zwischen Windrichtung und Pollentransport. Aus den Messungen vom 27. und 28. Mai ist dies weniger deutlich zu erkennen, weil vor dem bevorstehenden Wetterumschlag der Wind häufig spielte. In der Zeit vom 23. bis 26. Mai herrschte aber Wind aus SW vor, der den Pollen zur Leeseite transportierte.

Die höchste Pollendichte findet sich direkt nordostwärts des Bestandesrandes; sie nimmt dann ab und dürfte in etwa 400 m Entfernung bis auf 10% der Dichte am Bestandesrand zurückgehen. Auf der Luvseite (11 bis 17) ist die Pollendichte wesentlich geringer und nimmt mit der Entfernung so schnell ab, daß bereits nach 250 m nur noch 5% der Pollenmengen erscheinen, die am nordwestlichen Bestandesrand auftreten.

Die Messungen erlauben kaum, Schlüsse auf die Mindestentfernung einer Kiefernplantage von den nächsten Kiefern zu ziehen, deren Pollen stören könnten. Insbesondere sind Messungen an Tagen erforderlich, an denen starker Wind möglichst lange aus gleicher Richtung weht; die schwache Luftbewegung während der Blüte der Kiefer im Jahre 1954 läßt keine Überprüfung der von WRIGHT (1952) vertretenen Ansicht zu, nach der die durchschnittliche Windgeschwindigkeit wenig oder keinen Einfluß auf die Verbreitung des Pollens hat.

Es wird sich also empfehlen, bei der Erstellung von Kiefernplantagen zunächst noch den bisherigen Sicherheitsabstand von etwa 1000 m vom nächsten Kiefernbestand einzuhalten.

#### Zusammenfassung

Zur genaueren Festlegung der bei der Erstellung von Kiefernplantagen einzuhaltenden Mindestentfernung vom nächsten Kiefernbestand wurden Pollenzählungen auf mit Vaseline bestrichenen Objekträgern gemacht, die in verschiedener Entfernung von einem isoliert stehenden, blühenden Kiefernbestand 24 Stunden lang exposiert worden waren. Die Ergebnisse der Auszählungen werden mitgeteilt. Die vorläufige Beibehaltung eines Sicherheitsabstandes von 1000 m wird empfohlen.

#### Summary

Title of the paper: About the pollen dispersal of *Pinus sylvestris L.* (Preliminary report). —

To establish exactly the minimum safe distance from a pine seed orchard to the next pine plantations, pollen counts have been made on slides coated with vaseline. These were exposed for 24 hours at various distances from an isolated flowering pine stand. The results of these

counts will be given in due course. Meanwhile an isolation distance of 1000 metres is recommended as is the present practice.

### Résumé

Titre de l'article: *La dissémination du pollen de Pinus silvestris L.* (Rapport préliminaire). —

L'A. cherche à établir avec exactitude la distance minimum admissible d'un verger à graines de pin au peuplement de pin le plus proche; pour cela il fait des prélèvements de pollen sur des lames microscopiques enduites de vaseline, exposées 24 heures à des distances variables d'un peuplement de pin isolé, au moment de la floraison. On fait part des résultats des comptages et on recommande pour le moment le maintien d'une distance de sécurité de 1000 m.

### Literatur

- DELLINGSHAUSEN, M. v.: Der Anteil fremden Pollens bei der Befruchtung einer BirkenSamenplantage. Z. Forstgenetik 3, 52—53 (1954). — DENGLER, A., und SCAMONI, A.: Über den Pollenflug der Waldbäume. Z. f. d. ges. Forstw. 76/70, 136—155 (1944). — ERNST, W.: Züchtung schnellwachsender Baumrassen in Schweden. AID, H. 65, Frankfurt (1954). — HESSELMAN, H.: Jakttagelser över skogs-trädspollens Spridningsförmåga. Medd. fr. Statens Skogsforskningsanst. 16, 27—60 (1919). — LANGNER, W.: Eine Mendelsspaltung bei Aurea-Formen von *Picea Abies* (L.) Karst. als Mittel zur Klärung der Befruchtungsverhältnisse im Walde. Z. Forstgenetik 2, 49—51 (1953). — SARVAS, R.: On the flowering of birch and the quality of seed crop. Comm. Inst. Forest. Fenn. 40, 1—38 (1952). — SCAMONI, A.: Über den Eintritt und Verlauf der männlichen Kiefernblüte. Z. f. Forst- u. Jagdw. 70, 289—315 (1938). — SCAMONI, A.: Beobachtungen über den Pollenflug der Kiefer und Fichte. Forstw. Cbl. 68, 735—751 (1949). — SCHEIBE, A.: Einführung in die allgemeine Pflanzenzüchtung. Stuttgart (1951). — WRIGHT, J. W.: Pollen dispersion of some forest trees. Northeastern Forest Exp. Station, Stat. pap. No. 46, 1—39 (1952).

## Berichte

### Über den gegenwärtigen Stand unseres Wissens vom Pollenflug der Waldbäume

(Sammelreferat)

Von A. SCAMONI, Eberswalde

(Eingegangen am 19. 3. 1955)

An der Kenntnis des Pollenflugs der Waldbäume sind zwei Richtungen der Wissenschaften interessiert: die Forstgenetik und die Forstpflanzenzüchtung sowie die Waldentwicklungsgeschichte. Obwohl die Fragestellung dieser Richtungen jeweils eine andere ist, so sind doch gewisse Gemeinsamkeiten gegeben, um die Ergebnisse der einen oder der anderen heranzuziehen.

Die Forstgenetik stellt sich die Frage, wieweit es möglich oder wahrscheinlich ist, daß zwischen mehr oder minder entfernt stehenden Bäumen oder Beständen verschiedener genetischer Konstitutionen eine Bestäubung und Befruchtung stattfindet. Diese Frage spielt bei der Anerkennung von Saatgutbeständen eine Rolle und hat ihren Niederschlag in Gesetzen und Anerkennungsrichtlinien gefunden, ohne daß aber mit Sicherheit gesagt werden kann, ob die darin angegebenen Entfernungszahlen zurecht bestehen. Endgültig ist diese Frage ohne Blütenbiologie und phänologische Untersuchungen nicht zu klären.

HESSELMAN (1919) stellt die Frage über die Möglichkeit der Kreuzungen über weite Entfernung, BUSSE (1926) ging von der forstlichen Saatguterkennung an die Probleme und stellt die Fragen: 1. Wie weit fliegt der Pollen? 2. Wie lange erhält sich der Pollen keimfähig? 3. Kommt der Pollen überall in solcher Menge vor, daß eine Fremdbestäubung anzunehmen ist? 4. Inwieweit übernimmt der am Ort erzeugte Pollen die Befruchtung?

Besondere Bedeutung gewinnt auch die Frage des Pollenflugs bei den Samenplantagen, bei denen ein Einfluß des von außen her angetragenen Pollens vermieden werden muß (s. a. WRIGHT 1953).

Doch nicht nur die absolute Flugweite der Pollen ist von Interesse, sondern vor allem die Menge des Pollens, da von ihr eine Wahrscheinlichkeit für die Befruchtung abgeleitet werden kann. Es sind also hier die Fragen der Pollenverdünnung, der Pollenstreuung und der Pollenabfiltrierung zu untersuchen, um über diese Wahrscheinlichkeit Aussagen machen zu können.

Die Waldentwicklungsgeschichte ist an Aussagen über die Anwesenheit und die Mengenverteilung von Holzarten sowie über die Walddichte in bestimmten Gegenden und zu bestimmten Zeiten interessiert, doch kann hierüber

an dieser Stelle keine umfassende Darstellung gegeben werden, zumal sich eine solche bei FIRBAS (1949) findet.

Bei der Fülle der Untersuchungen über den Flug der Samen, Pollen und Sporen kann in diesem Referat nur auf den Pollenflug der Waldbäume eingegangen werden, der für die Forstgenetik und für die Forstpflanzenzüchtung von Interesse ist.

Da der Pollenflug mit der Phänologie und der Blütenbiologie eng zusammenhängt und die einzelnen Vorgänge ineinander verwoben sind, kann bei der Themenstellung nur auf den eigentlichen Pollenflug eingegangen werden, da die Hinzuziehung der sehr zahlreichen Untersuchungen über die erstgenannten Vorgänge den Rahmen dieses Referates sprengen würde.

Bei allen Untersuchungen über den Pollenflug muß die örtliche und zeitliche Konstellation beachtet werden. Die örtliche Konstellation ist bedingt durch die Lage der Pollenfänge, die Ausformung des Geländes und die Entfernung zu stäubenden Bäumen oder Beständen. Die zeitliche Konstellation ist neben der Beobachtungszeit auch von der Intensität des Blühens der betreffenden Holzart in der Beobachtungszeit bedingt, da gleichzeitig in einer Gegend eine Fehlblüte, in einer anderen Gegend eine Vollblüte gegeben sein kann. Der Pollenflug hängt indessen nicht nur von der Intensität der Blüte ab, sondern auch von der Größe der absoluten Pollenerzeugung einer Art, die allerdings nicht leicht festzustellen ist.

Von waldentwicklungsgeschichtlicher Seite wird naturgemäß viel Wert auf die Feststellung der Pollenerzeugung gelegt, doch werden hier meist anhand von Oberflächenproben von Mooren oder Untersuchung von Moosrasen viele Jahre zusammengefaßt, die auch ein recht gutes Durchschnittsbild über den Pollenniederschlag ergeben. An die Erfassung der Pollenerzeugung sind experimentell REMPE (1938) und POHL (1937) herangegangen. POHL ermittelte die Pollenmengen in den Antheren und in den Blüten und berechnete von einem Bestand I. Bonität die pro Hektar bei einer Vollblüte erzeugte Pollenmenge. An der Spitze steht die Kiefer (*Pinus silvestris*) mit 12 bis 13 Milliarden Pollenkörnern, dann die Fichte (*Picea abies*), Bergahorn (*Acer pseudoplatanus*), Erle (*Alnus*), Hainbuche