

SIEDLUNGSPHASEN IN NORD- UND SÜDDEUTSCHEN POLLENDIAGRAMMEN

Ein Erklärungsversuch zur unterschiedlichen Ausprägung

HANS W. SMETTAN

Mit 4 Textabbildungen und 1 Tabelle

Einleitung

Als ich vor einigen Jahren¹ mehrere neolithische Siedlungsphasen im mittleren Neckarland mit Hilfe der Pollenanalyse für Süddeutschland ungewöhnlich klar fassen konnte, kam hierzu aus Norddeutschland der gutachterliche Kommentar: „Die Hoffnungen, vor allem für das Neolithikum klare Siedlungsphasen zu erfassen, haben sich am Sersheimer Moor nicht erfüllt.“ Tatsächlich ist es ein auffälliges Phänomen, daß sich selbst mittelalterliche und neuzeitliche Siedlungen im Norden Mitteleuropas von den Niederlanden bis nach Dänemark mit bedeutend höheren Siedlungszeigeranteilen als südlich der Mittelgebirgsschwelle nachweisen lassen. Die Abbildung 1 von H. KÜSTER² zeigt die Verhältnisse für den Getreidepollenanteil während des Mittelalters: Im norddeutschen Tiefland konnten im Durchschnitt 50 % Cerealiapollen (Bezugssumme ?) gefunden werden, im Alpenvorland dagegen liegen die Werte nach ihm bei nur etwa einem Zehntel hiervon. Dabei ist von den historischen Quellen her eindeutig, daß dies nicht mit einer unterschiedlichen Siedlungsdichte erklärbar ist. KÜSTER vermutete deshalb, daß es mit der hohen Pollenproduktion der süddeutschen Wälder („etwa wegen der hier vorkommenden Fichten und Tannen“) im Zusammenhang stehe. Da aber der im Vergleich zu Norddeutschland geringe Siedlungszeigeranteil sich in den nadelwaldarmen Gebieten des Neckarlandes³ oder auf der Haller Ebene⁴ ebenfalls zeigt, muß es andere Gründe geben.

¹ H. SMETTAN, Pollenanalytische Untersuchungen zur Vegetations- und Siedlungsgeschichte der Umgebung von Sersheim, Kreis Ludwigsburg. Fundber. aus Bad.-Württ. 10, 1986, 367 ff.

² H. KÜSTER, Werden und Wandel der Kulturlandschaft im Alpenvorland. Pollenanalytische Aussagen zur Siedlungsgeschichte am Auerberg in Südbayern. Germania 64/2, 1986, 533 ff.

³ H. SMETTAN, Die Gipskeuperdolinen in der Umgebung von Sersheim, Kreis Ludwigsburg (im Druck).

⁴ H. SMETTAN, Naturwissenschaftliche Untersuchungen im Kupfermoor bei Schwäbisch Hall – ein Beitrag zur Moorentwicklung sowie zur Vegetations- und Siedlungsgeschichte der Haller Ebene. Forsch. u. Ber. z. Vor- u. Frühgesch. in Bad.-Württ. 31 (1988) 81 ff. (Festschr. U. KÖRBER-GROHNE).

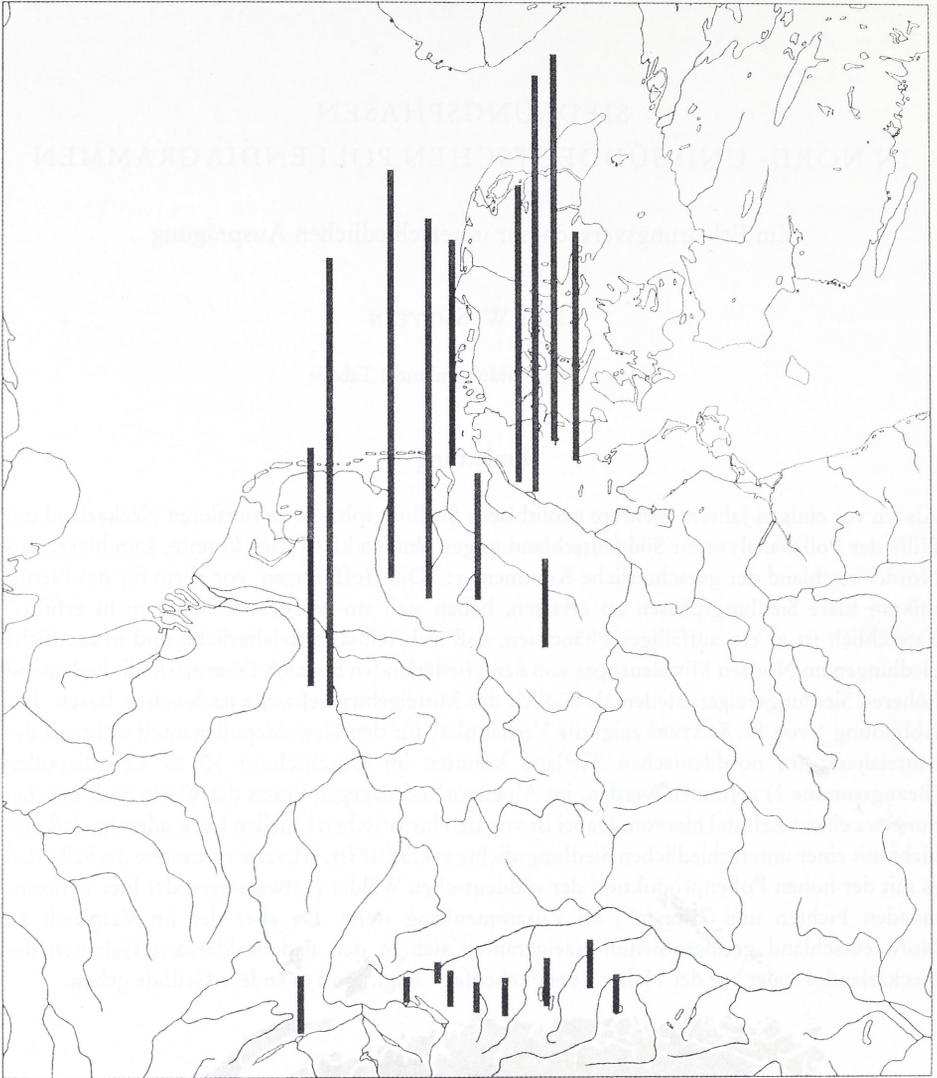


Abb.1 Getreide-Pollensedimentation im Mittelalter in Nord- und Süddeutschland (nach KÜSTER, Werden und Wandel² 541 Abb. 4).

Ergebnisse

Bei Gesprächen über coenologische Untersuchungen erfuhr ich von blütenbiologischen Arbeiten des Niederländers P. STELLEMAN⁵. Dieser hatte festgestellt, daß insbesondere Schweb-

⁵ P. STELLEMAN, Anthecological Relations between Reputedly Anemophilous Flowers and Syrphid flies. Beitr. z. Biologie d. Pflanzen 55, 1981, 157ff. – P. STELLEMAN, The Significance of Biotic Pollination in a Nominally Anemophilous Plant: *Plantago lanceolata*. Proc. Konink. Nederlandse Akad. Wetenschappen C/87, 1984, 95ff.

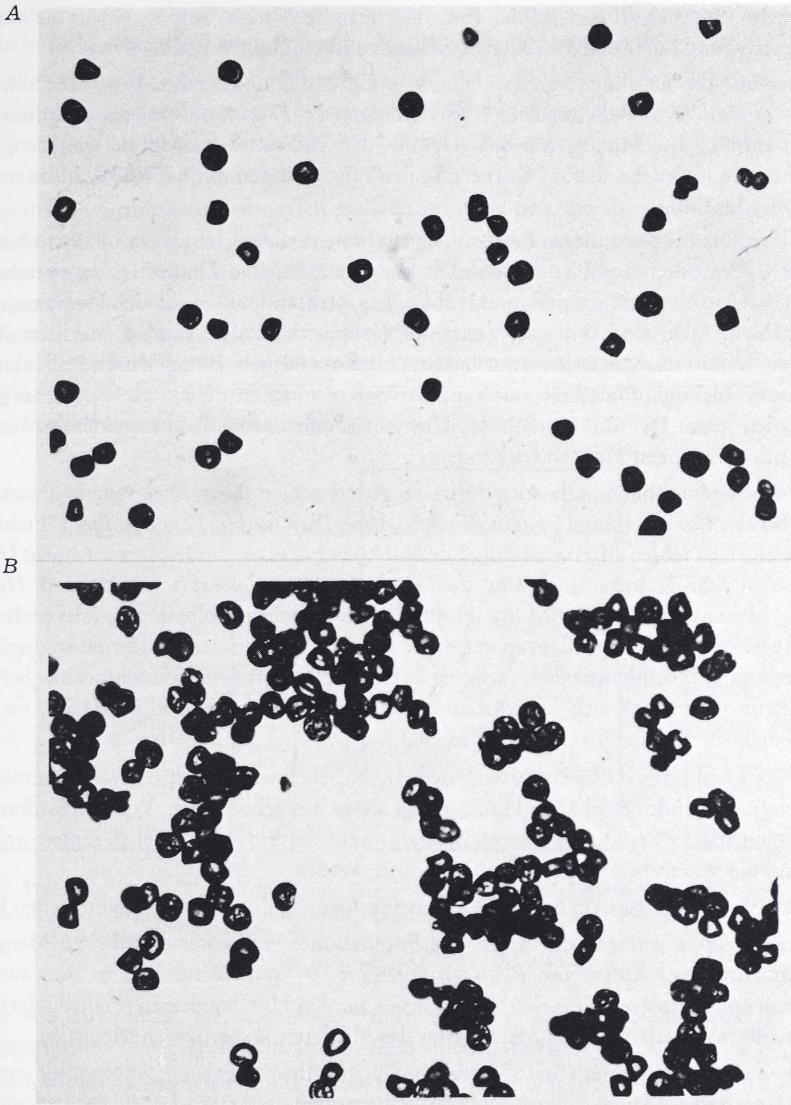


Abb. 2 Streubilder von *Plantago lanceolata*-Pollen. A: Pollen aus den westlichen Niederlanden; B: Pollen von einer windgeschützten Stelle in Luxemburg. Vergrößerung 375 : 1 (nach STELLEMAN, *Anthecological Relations*⁵ 165).

fliegen der Gattung *Melanostoma* und *Platycheirus* neben anderen Insekten auf windgeschützten Wiesen Luxemburgs Pollen an *Plantago lanceolata* (Spitz-Wegerich) sammelten, während in den windreichen Küstenbereichen der Niederlande die Pollenübertragung durch Insekten bei dieser Art praktisch keine Rolle spielt. Gezielte Untersuchungen zeigten dann, daß die Populationen in Gebieten mit geringerer Windtätigkeit – also südlich des norddeutschen Tieflandes – einen durch Pollenkitt klebrigeren Blütenstaub bilden, der zu stärkerer Aggregatbildung führt und somit leichter von Schwebfliegen und anderen Kerbtieren aufgenommen

werden kann. STELLEMAN spricht hier von einer intraspezifischen Anpassung an die biotische Pollenübertragung unter den lokal vorherrschenden ökologischen Bedingungen.

Sehen wir uns die Ergebnisse genauer an: Wie die Abbildung 2 zeigt, liegt der Pollen von *Plantago lanceolata* in den westlichen Niederlanden zu 77,2 % in einzelnen Körnern vor, während dies in Luxemburg nur bei 43,9 % der Fall war. Umgedreht gab es größere Pollenklumpen mit mehr als fünf Körnern in den Niederlanden nur bei 1,5 %, in Luxemburg dagegen bei 22,2 %.

Wie sieht es nun mit den anderen Pollentypen aus? Hierzu liegen bereits von F. POHL⁶ aus dem Jahre 1930 Untersuchungen vor. Demnach kann man bei den Landpflanzen zwischen den windblütigen = anemophilen, den insektenblütigen = entomophilen und den Übergangssippen unterscheiden. Während bei der erstgenannten Gruppe der Pollen staubig und hiermit leicht durch den Wind verstreubar ist, ist er bei den insektenblütigen Blüten durch Pollenkitt oder Viscinfasern⁷ klebrig und deshalb verklumpt, so daß er von Kerbtieren unschwierig aufgenommen werden kann. Der Blütenstaub der Übergangssippen schließlich trocknet entweder aus oder ist nur in geringen Mengen vorhanden.

Zu den rein anemophilen, d. h. kittstofffreien Arten zählen die wichtigsten Baumarten wie *Betula* (Birke), *Corylus* (Hasel), *Fagus* (Buche), *Alnus* (Erle), *Abies* (Tanne), *Picea* (Fichte) und *Pinus* (Kiefer). Es fehlen also fast nur die Edellaubbölzer (*Tilia* = Linde, *Acer* = Ahorn, *Ulmus* = Ulme). Von den Kulturzeigern sind *Juglans* (Walnuß), *Cannabis* (Hanf) und *Humulus* (Hopfen) hier anzuführen. Der Kultur-Hopfen spielt jedoch als Pollenlieferant keine Rolle, da in der Regel nur weibliche Pflanzen angebaut werden⁸. Wegen der häufigeren und stärkeren Windtätigkeit in Norddeutschland (s. u.) ist in einem gleichgroßen Sedimentbecken bei diesen Arten anzunehmen, daß sich im Küstenbereich mehr der regionale Blütenstaub, im Süden dagegen mehr der lokale Pollen widerspiegelt.

Die rein insektenblütigen Pflanzenarten, wie z. B. die Schmetterlingsblütler, sind grundsätzlich nur durch Einzelfunde belegbar und können hier außer Betracht bleiben. Von den Siedlungszeigern können hierzu der Buchweizen (*Fagopyrum esculentum*), der Flachs (*Linum usitatissimum*) und die Weinrebe (*Vitis vinifera*) angeführt werden.

Von besonderem Interesse sind aber die Übergangsformen, die man weiter unterteilen kann.

Zur ersten Gruppe gehören die Arten, die Populationen mit unterschiedlichen Mengen an Pollenkitt ausbilden. Außer von *Plantago lanceolata* (= Spitz-Wegerich) ist dies auch von *Plantago media* (Mittlerer Wegerich) bekannt. So werden Hymenopteren (Hautflügler) durch den Blütenduft und die violetten Staubblätter des Mittleren Wegerichs angelockt⁹.

Von der Gattung *Artemisia* (Beifuß) gibt es Sippen, die weitgehend entomophil sind, wie *mutellina*, *glacialis* und *nitida*. Nach M. HESSE¹⁰ vermitteln die Arten *absinthium*, *pedemontana* und *gabriellae* zu den anemophilen. Zu diesen zählen schließlich *chamaemelifolia* und

⁶ F. POHL, Beziehungen zwischen Pollenbeschaffenheit, Bestäubungsart und Fruchtknotenbau. Untersuchungen zur Morphologie und Biologie des Pollens I. Beih. z. Botan. Centralbl. 46, 1930, 247 ff. – F. POHL, Kittstoffreste auf der Pollenoberfläche windblütiger Pflanzen. Untersuchungen zur Morphologie und Biologie des Pollens II. Beih. z. Botan. Centralbl. 46, 1930, 286 ff.

⁷ F. EHRENDORFER, Geobotanik. In: E. STRASBURGER, Lehrbuch der Botanik (32. Aufl. 1983) 636. 648.

⁸ H. SMETTAN, Der Cannabis/Humulus-Pollentyp und seine Auswertung im Pollendiagramm. Diss. Botanicae 133, 1989, 25 ff.

⁹ M. HESSE, Entwicklungsgeschichte und Ultrastruktur von Pollenkitt und Exine bei nahe verwandten entomophilen und anemophilen Sippen der Oleaceae, Scrophulariaceae, Plantaginaceae und Asteraceae. Plant Systematics and Evolution 132, 1979, 107 ff.

¹⁰ HESSE, Entwicklungsgeschichte und Ultrastruktur⁹ 121 ff.

besonders *vulgaris*, so daß man annehmen kann, daß diese nährstoffliebende Ruderalpflanze sich hauptsächlich hinter diesem Pollentyp in den Siedlungsphasen verbirgt.

Zur nächsten Gruppe werden die Pflanzen gestellt, deren Pollenkitt allmählich austrocknet, so daß sie am Anfang der Blütenzeit entomophil, später aber anemophil sind. F. EHRENDORFER¹¹ bezeichnet sie als amphiphil. Dazu gehören *Castanea* (Eßkastanie) und die Heidekrautgewächse *Erica* und *Calluna*¹².

Bei der dritten Gruppe handelt es sich schließlich um Sippen, die als windblütig gelten, deren Pollen aber noch Reste an Pollenkitt aufweist, so daß sie auch in geringem Umfang von Insekten aufgesucht werden. Mit Hilfe von Streupräparaten (siehe Abb. 3) konnte POHL Klebstoffe bei den Poaceen einschließlich dem Getreide (insbesondere bei *Secale*), bei einzelnen *Carex*-Arten, bei *Rumex* und *Ulmus* nachweisen. EHRENDORFER¹³ erwähnt auch die *Chenopodiaceae* (Gänsefußgewächse), die wie die genannten Angiospermen wegen ihrer Rudimente an Pollenkitt, Nektarien, Duft und Zwitterigkeit an der Grenze zwischen Entomophilie und Anemophilie stehen. HESSE¹⁴ bezeichnet sie deshalb als ambophil.

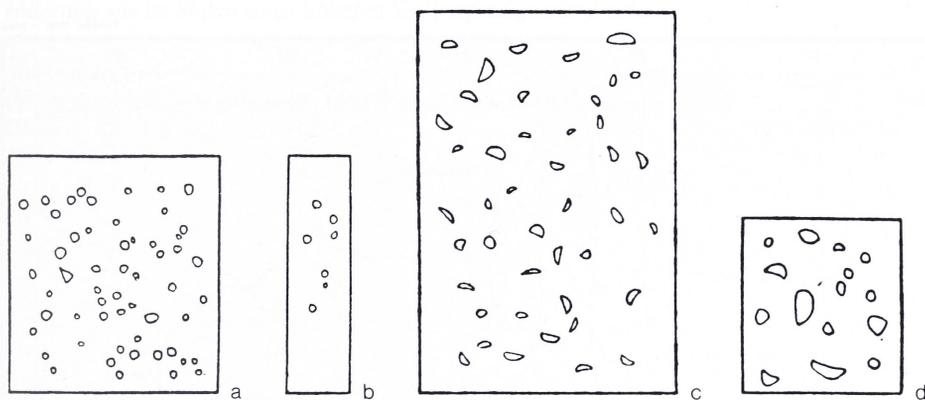


Abb. 3 Pollenkitt von je 20 Pollenkörnern von a) *Plantago media*; b) *Plantago lanceolata*; c) *Rumex scutatus*; d) *Secale cereale*. Vergrößerung 460 : 1 (nach POHL, Kittstoffreste⁶ 295. 300. 302).

Fassen wir zusammen, so zeigt sich, daß der größte Teil der Siedlungszeiger aus der Übergangsgruppe mit „Überbleibseln von Klebstoffen“ stammt.

Kommen wir im nächsten Abschnitt zu den für die Bestäubungsbiologie wichtigen Unterschieden zwischen Nord- und Süddeutschland. In Gebieten mit häufigerer Windtätigkeit überwiegen nämlich grundsätzlich die anemophilen Sippen, da einerseits Insekten zur Bestäubung seltener ausfliegen können, dafür aber der Wind die Transportaufgabe mit größerer Verlässlichkeit übernimmt. Vergleichen wir als erstes die mittlere Häufigkeit der Windstille auf deutschen Flughäfen (Tab. 1), so ist deutlich die Zunahme von insektenfreundlichem Wetter von Nord nach Süd erkennbar.

¹¹ EHRENDORFER, Geobotanik⁷ 651.

¹² POHL, Beziehungen zwischen Pollenbeschaffenheit⁶ 261.

¹³ EHRENDORFER, Geobotanik⁷ 651.

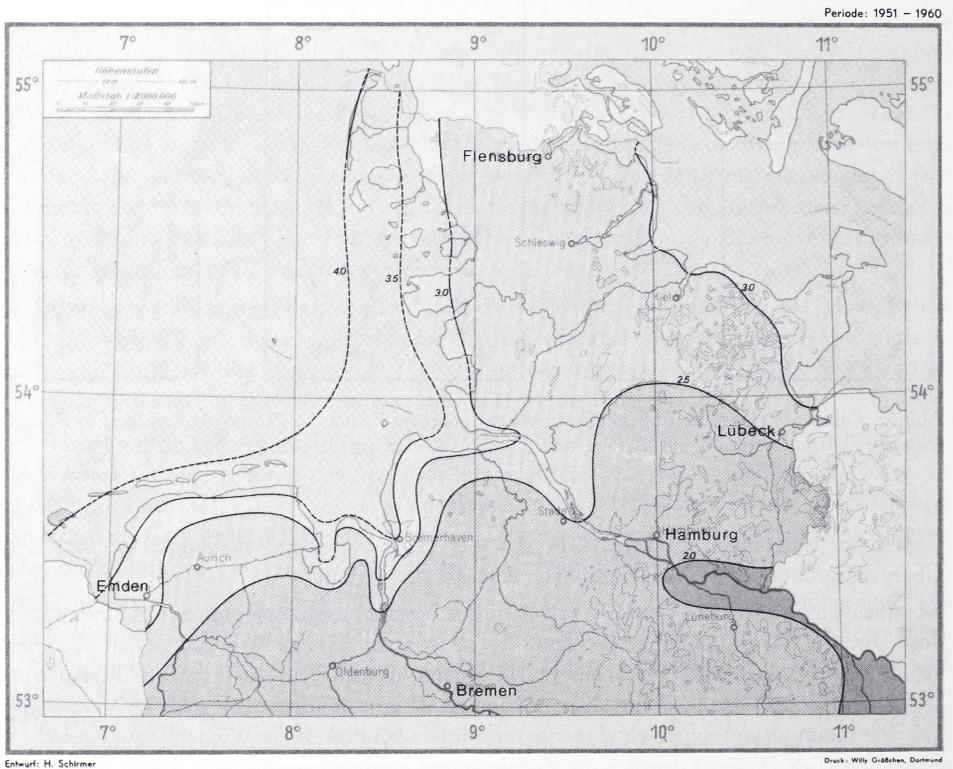
¹⁴ M. HESSE, Entwicklungsgeschichte und Ultrastruktur von Pollenkitt und Exine bei nahe verwandten entomo- und anemophilen Angiospermen. Flora 168, 1979, 558 ff.

Tabelle 1 Mittlere Häufigkeit von Windstille auf deutschen Flughäfen in % nach H. GUSS/H. REGULA¹⁵.

Bremen	3,6
Hannover	6,7
Köln	9,3
Frankfurt	14,5
Stuttgart	18,5

Ein ähnliches Ergebnis erhält man, wenn man die Prozentwerte der Windstille in den einzelnen Ländern vergleicht: Während in Schleswig-Holstein, Hamburg und Bremen¹⁶ unter Berücksichtigung von 33 Wetterstationen durchschnittlich bei 4,4 % Windstille herrschte, ergab sich für die 31 Stationen in Hessen¹⁷ mit 9 % ein über doppelt so hoher Wert. Natürlich fallen darunter einige Orte wegen ihrer Lage (Bergespitzen, Flußtal) deutlich aus dem Rahmen.

Schließlich zeigt die Abbildung 4 die mittlere Windstärke des ganzen Jahres für Nordwestdeutschland. In allen Fällen ergibt sich das gleiche Bild einer deutlichen Abnahme der stärkeren und häufigeren Windtätigkeit vom Küstenbereich in das Landesinnere.

Abb. 4 Mittlere Windstärke (Beaufort) während des Jahres in Nordwestdeutschland (modifiziert nach Klima-Atlas¹⁶).

¹⁵ H. GUSS/H. REGULA, Die flugklimatologischen Verhältnisse deutscher Verkehrsflughäfen. Ber. d. Dt. Wetterdienstes 21, 1956, 1 ff. u. Anhang

¹⁶ Deutscher Wetterdienst (Hrsg.), Klima-Atlas von Schleswig-Holstein, Hamburg und Bremen (1967).

¹⁷ Deutscher Wetterdienst in der US-Zone (Hrsg.), Klima-Atlas von Hessen (1950).

Bringen wir dies nun mit den Pollenkörnern der Siedlungszeiger in Zusammenhang. Der größte Teil hiervon wird in Norddeutschland stärker durch die Luft gewirbelt und häufiger in den Mooren abgelagert als im windärmeren Süddeutschland, wo die gleichen Pflanzenarten relativ häufiger von Insekten bestäubt werden. Die Folge hiervon ist, daß Pollendiagramme Nord- und Süddeutschlands bei gleicher Umweltbeeinflussung durch den Menschen einen unterschiedlich starken Siedlungszeigeranteil aufweisen.

Zusammenfassung

Wegen der häufigeren und stärkeren Winde im norddeutschen Küstengebiet wird der Pollen, insbesondere von verschiedenen Siedlungszeigern, da deren Blüten überwiegend an der Grenze zwischen Anemo- und Entomophilie stehen, hauptsächlich vom Wind verweht, während der artgleiche Blütenstaub in Süddeutschland relativ häufiger von Insekten übertragen wird. Deshalb weisen die Pollendiagramme Norddeutschlands bei gleicher menschlicher Umweltveränderung wie im Süden einen höheren Siedlungszeigeranteil auf.

Anschrift des Verfassers:

Dr. HANS W. SMETTAN, Botanisches Institut der Universität Hohenheim
Garbenstraße 30
7000 Stuttgart 70