© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Verh. Zool.-Bot. Ges. Österreich 131 (1994): 185-191

Beiträge der Rohhumus-Pollenanalyse zu waldgeschichtlichen Fragestellungen

Friedrich KRAL

Neben Torf (Moore) und Seeablagerungen wird der Rohhumus nur selten für die Pollenanalyse (Waldgeschichte) herangezogen. Es ist richtig, daß sich der Rohhumus nur für bestimmte Fragestellungen gut eignet, aber nicht richtig, daß der Rohhumus grundsätzlich bestimmte schwerwiegende Nachteile hätte. Daher werden an Hand von Beispielen waldgeschichtlicher Fragestellungen seine Vorteile hervorgehoben.

KRAL F., 1994: Contributions in pollen analysis of rawhumus to questions of forest history.
Beside peat (bogs) and lake-deposits, rawhumus is only rarely used in pollen analyses (forest history). While it is correct that rawhumus is well suited only for particular questions, it is incorrect to state that rawhumus in principle has distinct, weighty disadvantages. Based on examples concerning forest history, particular emphasis is placed on its advantages.

Keywords: pollen analysis, raw humus, forest history, silviculture, Eastern Alps.

Rohhumus-Pollenanalysen: Vorzüge versus Nachteile

Die Brauchbarkeit von Rohhumus-Pollenanalysen für die Rekonstruktion des früheren Waldaufbaus — insbesondere zur Erfassung lokaler Unterschiede — steht schon seit langem außer Zweifel. Allerdings werden auch gegenwärtig noch in erster Linie Profile aus Mooren und Seen bearbeitet, weil sie für die Beantwortung der nach wie vor überwiegend regionalen Fragen in der Regel besser geeignet sind. Für lokale Detailstudien kommen sowohl kleine Waldmoore als auch Rohhumusauflagen in Frage. Stehen beide Möglichkeiten nebeneinander zur Auswahl, wird fast stets das Torfprofil bevorzugt, weil der Analyse des Rohhumus nach vorherrschender Ansicht — berechtigt oder unberechtigt — schwerwiegende Nachteile anhaften.

Nach den bisherigen Erfahrungen mit Rohhumus-Pollenprofilen kann zum Beispiel sicher nicht von einer generellen „schlechten Pollenerhaltung" gesprochen werden. Vergleichbar „reine" Pollenpräparate, wie sie in der Regel im Fall von Torf und Seeablagerungen zu erzielen sind, lassen sich beim Rohhumus auch nach entsprechender chemischer Vorbehandlung meistens freilich nicht gewinnen. Der Grund dafür liegt darin, daß im Humus Bestandteile enthalten sind, die sich nahezu ebenso schwer auflösen

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

wie die Pollenexinen selbst. Tritt dann auch noch ein gewisser Anteil an zerbrochenen Pollenkörnern hinzu, kann leicht der Eindruck einer „schlecht erhaltenen" Pollenprobe entstehen.

Als ein weiterer Nachteil wird oft die geringe zeitliche Reichweite von Rohhumusprofilen angeführt, die nicht selten bestenfalls einige hundert Jahre beträgt, nur ausnahmsweise, insbesondere in höheren Gebirgslagen, auch mehr. Je nach der Fragestellung ist eine geringe Reichweite aber durchaus nicht immer ein „Nachteil"; das gleiche gilt auch für das mitunter beklagte „zu stark lokal geprägte Ergebnis" von Rohhumus-Pollenanalysen.

Ein Unsicherheitsfaktor kann von mangelnder Schichtbeständigkeit des Pollens im Rohhumus herrühren, insbesondere bei lockerer Lagerung. Oft läßt sich die Frage nur durch Gegenüberstellung der Ergebnisse mehrerer Profile entscheiden (Mehraufwand an Arbeit). Aus verschiedenen Gründen ist der Rohhumus im allgemeinen auch nicht sehr gut für die Altersbestimmung nach der Radiokarbonmethode geeignet. Ein „genereller Nachteil" ergibt sich aber daraus ebenfalls nicht, weil für die Datierung relativ junger Proben ohnedies andere Methoden (z.B. forstgeschichtliche Indizien) zielführender sind.

Im folgenden werden daher einige **Vorteile** der Rohhumus-Pollenanalyse in den Vordergrund gerückt, und zwar auf der Basis von Ergebnissen eigener Untersuchungen in den Ostalpen.

Anwendungsbeispiele

1. Rohhumusauflagen können fehlende Moore (Seeablagerungen) unter Umständen weitgehend ersetzen.

Ein hoher Prozentsatz waldgeschichtlicher Fragestellungen — vor allem bei praktischer forstlicher Zielsetzung — bedarf zu ihrer Beantwortung pollenanalytischer Untersuchungsergebnisse aus einem bestimmten, vorgegebenen Waldbestand. In der Mehrzahl der Fälle fehlen jedoch die benötigten Moore bzw. Seeablagerungen. Nicht selten kann dann „wenigstens" auf Rohhumusauflagen zurückgegriffen werden, wie beispielsweise im **Rothwald bei Lunz** (Niederösterreichische Kalkalpen, 940-1500 m Seehöhe; KRAL & MAYER 1968). Den analysierten Profilen zufolge handelt es sich bei dem Fichten-Tannen-Buchenwald-Reservat tatsächlich noch um einen Rest des primären Urwaldes! Durch die Gegenüberstellung mit dem Pollendiagramm eines Hochmoores aus dem umgebenden Wirtschaftswald gelang eine zusätzliche Absicherung. Im übrigen bestätigen die Ergebnisse aus dem montanen

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Bergmischwald, daß die Zunahme der Fichte im letzten Jahrtausend nicht nur anthropogen, sondern auch natürlich bedingt ist.

Im **Naturwaldreservat Brigels/Scatlé** (Graubünden, 1580-2015 m Seehöhe) gelang mit Hilfe der Rohhumus-Pollenanalyse die Rekonstruktion der Waldentwicklung bis in das Hochmittelalter zurück (KRAL & MAYER 1969). Da nach den Ergebnissen sowohl Weideschlag wie regelmäßige Waldweide ausscheiden, handelt es sich wahrscheinlich um den einzigen noch völlig ursprünglich erhaltenen Fichtenurwald der Alpen.

Ausschließlich mit Hilfe von Rohhumus konnte auch die Frage geklärt werden, ob es sich bei den Lärchen im **Freyensteiner Donauwald** (Strudengau, 220-400 m Seehöhe) um ein reliktisches, natürliches Vorkommen handelt (MAYER 1969). Der heutige, aus einer größeren Zahl vor allem von Laubbäumen aufgebaute Bestand entspricht dort nach zwei vorangegangenen Nutzungsphasen (Ende des 18. bzw. erstes Drittel des 20. Jahrhunderts) keineswegs mehr dem natürlichen Aufbau; aber im ursprünglichen Tannnen-Buchenwald war neben anderen Mischbaumarten nach der Pollenanalyse in geringem Umfang auch Lärche bereits vorhanden.

2. Die gemeinsame Auswertung von Moor- und Rohhumusprofilen kann zu einer wesentlichen Vertiefung der Aussage beitragen.

Als Beispiel wird auf Pollenanalysen im nördlichen Teil des **Dachsteinplateaus** verwiesen (KRAL 1971, 1972). Ein größeres, unbestocktes Moor (Gjaidalm, 1715 m) belegt hier die durchschnittliche Vegetationsentwicklung vom Ausgang der Späteiszeit bis zur Gegenwart. Dieser regionale Überblick erfaßt einen relativ weiten Umkreis und schließt auch noch die angrenzenden oberen Hanglagen ein. Im Unterschied dazu liefern mehrere Profile aus — stets unter einem Bestand „gewachsenen" — Rohhumusauflagen nähere Hinweise auf das lokale Baumartenvorkommen. An Stelle von Durchschnittswerten wird im letzteren Fall die Variationsbreite erfaßt, da an einzelnen Ortspunkten die Ergebnisse, durch verschiedene Faktoren bedingt, auch ziemlich unterschiedlich sein können.

So war der in Frage stehende Plateaubereich während der Bronzezeit noch von einem unterschiedlich aus Zirbe, Fichte und Tanne aufgebauten Wald bedeckt; die Latsche blieb auf stärker exponierte Örtlichkeiten, vor allem auf die Zone der oberen Waldgrenze beschränkt. Die Ausbildung einer später zunehmend breiter werdenden und schließlich den gesamten Plateaubereich einnehmenden Latschenstufe ist teils klimatisch bedingt, teils anthropogenen Ursprungs (Almbetrieb). Bis in die jüngste Vergangenheit ist die Zirbe in höheren Lagen noch ziemlich reichlich, teilweise aber nur noch reliktisch

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

vertreten, in den tieferen Plateaulagen und vor allem im Bereich der Waldgrenze tritt die Lärche häufiger auf. Für die Wiederaufforstung bietet sich dementsprechend in erster Linie die Zirbe an (Latsche für sehr flachgründige Stellen, Fichte nur für die tiefsten Teile des Plateaus).

Im **Oberhauser Zirbenwald** (Defereggental, Osttirol), mit 380 ha das zweitgrößte geschlossene Zirbenvorkommen Österreichs, stand die Beurteilung des heutigen Waldaufbaus im Vordergrund (KRAL 1985). Aus dem Bestand selbst, der von 1800 bis 2200 m hinaufreicht, standen von Rohhumusauflagen und einigen kleinen moorigen Stellen jeweils nur kurze Profile für die Bearbeitung zur Verfügung. Die fehlende ältere Entwicklung konnte aufgrund zweier außerhalb gelegenen Moore bis zu einem gewissen Grade ergänzt werden.

Nach der Pollenanalyse blieb der aus Fichte und Zirbe aufgebaute Wald (mit Lärche an der Waldgrenze) mindestens bis ins Hochmittelalter vom Menschen unberührt. Während des 14. bis 18. Jahrhunderts war der anthropogene Einfluß zeitweise stark, zunächst infolge Weiderodungen und Waldweide, später aufgrund von Schlägerungen zur Holznutzung. Während der letzten 150-200 Jahre war der menschliche Einfluß nur gering, und auf den erhalten gebliebenen Rohhumusstandorten verjüngte sich in erster Linie die Zirbe. Obwohl der heutige Bestand (Zirbe mit einigen Prozent Fichte im unteren bzw. Lärche im oberen Teil) keinen Urwaldrest darstellt, kommt er doch der potentiellen natürlichen Waldgesellschaft sehr nahe.

3. Im Rahmen komplexer Fragestellungen sind Rohhumus-Pollenanalysen so gut wie unentbehrlich

Ein vieldiskutierter Fragenkreis ist die ehemalige bzw. die heutige natürliche Höhe der Waldgrenze im Gebirge; letzterer kommt nicht zuletzt für die Hochlagenaufforstung große praktische Bedeutung zu (obere Aufforstungsgrenze). Für ihre Rekonstruktion sind grundsätzlich mehrere Pollenprofile aus verschiedenen Seehöhen erforderlich — allein von den vorhandenen Mooren her wird die Voraussetzung dafür nur ausnahmsweise erfüllt (MAYER 1966), auf der Basis von Rohhumusauflagen gibt es dagegen in der Regel keine besonderen Schwierigkeiten.

So erreichte im **Dachsteingebiet** (KRAL 1971, 1972) die Waldgrenze während der Bronzezeit mit fast 2000 m Seehöhe ihren höchsten Punkt. Ihr Absinken bis auf die gegenwärtige Höhe von rund 1600 m ging nicht kontinuierlich, sondern unter Schwankungen vor sich, wobei sich neben Klimapendelungen auch der Einfluß des Menschen auswirkt. Schon während der letzten vorchristlichen Jahrhunderte wurde die Waldgrenze anthropogen herabgedrückt (frühe Alpweiderodungen im Plateaubereich); zu einer neuer-

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

lichen, stärkeren Absenkung kam es im Mittelalter; die Blütezeit der Almwirtschaft steht mit dem Klimaoptimum dieser Zeit im Zusammenhang. Erst im Anschluß an den Klimarückschlag des 17. Jahrhunderts verlagerte sich der Almbetrieb (und auch die Waldweide) bis weit in die Hangwälder hinab.

Neben der „aktuellen Waldgrenze", die sich aus den Pollenanalysen unmittelbar ergibt, läßt sich die „potentielle Waldgrenze", bei der man die Auswirkungen der anthropogenen Einflußnahme ausklammert, nur abschätzen. Ihre Differenz, die „anthropogene Waldgrenzenabsenkung", ist im Dachsteingebiet mit 200-250 m ziemlich groß; in den **Berchtesgadener Alpen** (KRAL 1990) macht sie 100-150 m aus und auf dem **Untersberg bei Salzburg** (KRAL 1987) höchstens 50-100 m. Auf dem Dachstein wirkt sich offensichtlich der frühe bzw. sehr starke menschliche Einfluß aus, während gegen den Alpenrand hin die Waldgrenze schon von Natur aus tiefer liegt.

Erörterung: Anwendungsmöglichkeiten

Die angeführten Beispiele forstlicher Fragestellungen verweisen auf vielfältige Anwendungsmöglichkeiten im **Waldbau** (KRAL 1991). Aber auch in anderem Zusammenhang hat der Einsatz der Rohhumus-Pollenanalyse, wenn auch vorerst oft nur ansatzweise, bereits Erfolge zu verbuchen. Keineswegs zu gering anzusetzen ist nach wie vor ihre Bedeutung für die allgemeine **Waldgeschichte**, auch für die Rekonstruktion der ehemaligen regionalen Bewaldung (FIRBAS 1949). Mit dem Übergang zur detaillierten Bearbeitung immer kleinerer Gebiete kommt dem Rohhumus naturgemäß zunehmende Bedeutung zu.

Zu einem starken Aufschwung führte auch die Einbindung **pflanzensoziologischer Fragestellungen**, zumal im Rohhumus auch Pflanzenarten aus dem Waldunterwuchs als Pollen nachweisbar sind. Wahrscheinlich gelingt eine befriedigende Rekonstruktion der Entwicklung einzelner Waldgesellschaften überhaupt nur mit Hilfe von Rohhumus-Pollenanalysen. Über die Standorterkundung und Standortkartierung führt im übrigen ein Weg auch wieder in den Kreis praktischer forstlicher Zielsetzungen zurück.

Nicht zuletzt können Rohhumusanalysen wahrscheinlich auch bei der Erforschung **neuartiger Waldschäden** einen wertvollen Beitrag liefern. Die Kenntnis der natürlichen Dynamik ist in diesem Fall eine der Grundlagen für die kausale Beurteilung der Schäden, insbesondere dann, wenn sich mehrere Ursachen gleichzeitig auswirken. Als Beispiel wird in diesem Zusammenhang auf das flächige Absterben von Latschenbeständen verwiesen (Karwendeltal/Tirol; KRAL 1988).

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Insgesamt besteht kein Zweifel, daß sich der Einsatz der Rohhumus-Pollenanalyse vor allem — aber nicht ausschließlich — bei lokalen Fragestellungen bewährt. Eine wichtige Rolle spielt jeweils die Anpassung an neue Problemstellungen, wobei insbesondere dem methodischen Ausbau im Hinblick auf die Interpretation der Ergebnisse größere Bedeutung zukommt. Unter diesen Voraussetzungen steht ein erfolgreicher Einsatz im Rahmen weiterer Forschungszweige durchaus noch zu erwarten.

Literatur

FIRBAS F., 1949: Spät- und nacheiszeitliche Waldgeschichte Mitteleuropas nördlich der Alpen, Bd. 1. G. Fischer, Jena.

KRAL F. & MAYER H., 1968: Pollenanalytische Überprüfung des Urwaldcharakters in den Naturwaldreservaten Rothwald und Neuwald (Niederösterreichische Kalkalpen). Forstwiss. Centralbl. 87, 150-175.

KRAL F. & MAYER H., 1969: Pollenanalytische Beiträge zur Geschichte des Naturwaldreservates Brigels/Scatlé (Graubünden). Schweiz. Ztschr. Forstwesen 120, 536-558.

KRAL F., 1971: Pollenanalytische Untersuchungen zur Waldgeschichte des Dachsteinmassivs. Rekonstruktionsversuch der Waldgrenzendynamik. 145 pp. Österr. Agrarverlag, Wien.

KRAL F., 1972: Zur Vegetationsgeschichte der Höhenstufen im Dachsteingebiet. Ber. Dtsch. Bot. Ges. 85, 137-151.

KRAL F., 1985: Zur postglazialen Waldentwicklung in den südlichen Hohen Tauern, mit besonderer Berücksichtigung des menschlichen Einflusses. Pollenanalytische Untersuchungen. Sitz.ber. Österr. Akad. Wiss., Math.-naturwiss. Kl., Abt. I 194, 247-289.

KRAL F., 1987: Ein pollenanalytischer Beitrag zur Waldgeschichte des Salzburger Untersberges. Jb. d. Vereins z. Schutz d. Bergwelt 52, 93-110.

KRAL F., 1988: Pollenanalytische Untersuchungen zur Entwicklungsdynamik der Latschenbestände im Karwendeltal (Tirol). Centralbl. ges. Forstwesen 105, 23-35.

KRAL F., 1990: Ein pollenanalytischer Beitrag zur natürlichen und anthropogenen Waldentwicklung in den Berchtesgadener Alpen. Nationalpark Berchtesgaden, Forschungsber. 20, 7-20.

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

KRAL F., 1991: Die Anwendung der Pollenanalyse im Rahmen forstlicher Fragestellungen. 78 pp. Veröff. Inst. Waldbau, Univ. Bodenkultur Wien.

MAYER H., 1966: Waldgeschichte des Berchtesgadener Landes (Salzburger Kalkalpen). Forstwiss. Forsch. (Beih. z. Forstwiss. Centralbl.) 22, 1-42.

MAYER H., 1969: Aufbau und waldbauliche Beurteilung des Naturwaldreservates Freyensteiner Donauwald. Centralbl. ges. Forstwesen 86, 1-59.

Manuskript eingelangt: 1994 05 11

Anschrift des Verfassers: Univ.-Prof. Dr. Friedrich KRAL, Gentzgasse 10, A-1180 Wien.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Verhandlungen der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Wien. Frueher: Verh.des Zoologisch-Botanischen Vereins in Wien. seit 2014 "Acta ZooBot Austria"

Jahr/Year: 1994

Band/Volume: 131

Autor(en)/Author(s): Kral Friedrich

Artikel/Article: Beiträge der Rohhumus-Pollenanalyse zu waldgeschichtlichen Fragestellungen 185-191