

## **Archäopalynologische Betrachtungen zum Kulturwandel in den Jahrhunderten um Christi Geburt (1)**

*Frans P.M. Bunnik, Arie J. Kalis, Jutta Meurers-Balke und Astrid Stobbe*

Die Wirkungen menschlicher Besiedlung in der Zeit vor, während und nach der römischen Einflußnahme prägten die Vegetationsgeschichte Europas nördlich der Alpen in besonderem Maße. Auf der einen Seite kam es während der späten vorrömischen Eisenzeit stellenweise zu Entwaldungen, deren Ausmaß in den gesamten vorherigen Perioden des Holozäns nicht erreicht worden war; natürliche Wälder waren zu dieser Zeit im mitteleuropäischen Tiefland wohl kaum noch vorhanden, und die wenigen, noch bestehenden Wälder waren zu Wirtschaftswäldern umgewandelt. Auf der anderen Seite entfiel in dem Zeitabschnitt nach der römischen Besetzung eine derart intensive landwirtschaftliche Prägung, und es kam zu einer Wiederbewaldung von Äckern, Wiesen und Weiden. Viele Wälder konnten zu naturnahen Waldgesellschaften regenerieren, in denen die Buche vorherrschte und nun auch die Hainbuche eine bedeutende Rolle spielte. Diese Phänomene sind vor allem in den Gebieten beiderseits des Rheins - von der Oberrheinebene zur niederländischen Küste - gut zu beobachten (BURRICHTER 1969; JANSSEN 1960; 1972; KALIS 1983; 1984; KRAMM 1978; POTT 1985; TEUNISSEN 1980; URBAN et al. 1983).

Bisher ist pollenanalytisch allerdings noch kaum untersucht, welche Auswirkungen die römische Präsenz im einzelnen auf die Vegetations- (und Landwirtschafts-)geschichte dieser Gebiete innerhalb und außerhalb des Limes hatte. Nach vorherrschender Auffassung spiegelt das Maximum der Siedlungszeiger im Pollendiagramm die römische Besiedlung wider; die nachfolgende Wiederbewaldung wäre eine Folge der sog. Völkerwanderungszeit, da die Wanderungen der germanischen Volksstämme eine geregelte Landwirtschaft einschränkten. Dieses Modell stützt sich eher auf die Geschichtsvorstellungen des 19. Jahrhunderts, mit der Klassischen Welt als Höhepunkt frühgeschichtlicher Kultur und den nachfolgenden, im Gegensatz dazu stehenden *dark ages* des frühen Mittelalters, als auf die Ergebnisse detaillierter vegetationsgeschichtlicher Untersuchungen an gut datierten Objekten.

Der Kulturwandel unter der Einwirkung Roms in den Jahrhunderten um Christi Geburt in den Gebieten beiderseits des Limes ist ein Schwerpunkt aktueller

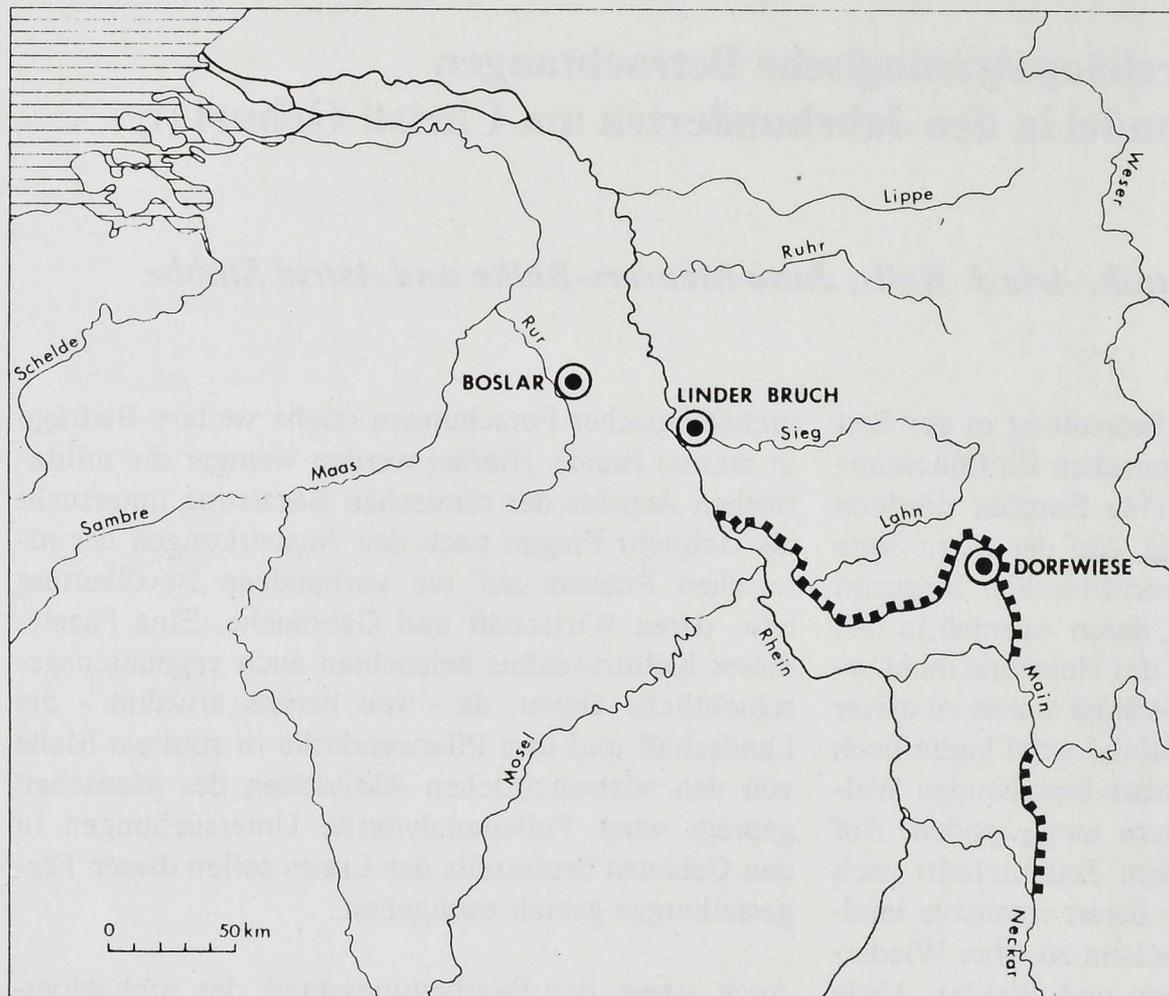
archäologischer Forschungen (siehe weitere Beiträge in diesem Band). Hierbei werden weniger die militärischen Aspekte der römischen Besetzung untersucht als vielmehr Fragen nach den Auswirkungen der römischen Präsenz auf die vorhandene Bevölkerung bzw. deren Wirtschaft und Gebräuche. Eine Fazette dieses Kulturwandels beleuchten auch vegetationsgeschichtliche Daten, da - wie bereits erwähnt - die Landschaft und ihre Pflanzendecke in starkem Maße von den wirtschaftlichen Aktivitäten des Menschen geprägt wird. Pollenanalytische Untersuchungen in den Gebieten beiderseits des Limes sollen diesen Fragestellungen gezielt nachgehen.

Auch wenn der Bearbeitungsstand der archäologischen und naturwissenschaftlichen Disziplinen noch nicht so weit fortgeschritten ist, daß schon heute eine umfassende interdisziplinäre Synthese vorgestellt werden kann, so liegen bereits jetzt detaillierte pollenanalytische Daten aus diesem Zeithorizont vor, deren Interpretation ein neues, unerwartetes Bild zeigen. Da dieses Bild nicht ohne weiteres mit den bisherigen vegetationsgeschichtlichen und archäologischen Vorstellungen übereinstimmt, möchten wir es hier in die Diskussion einbringen.

Die dargestellten Ergebnisse basieren allein auf den bisher vorliegenden palynologischen Daten, die im Sinne einer archäopalynologischen Auswertung betrachtet werden; das heißt, das Quellenmaterial ist botanischer Natur, für die Interpretation werden kulturhistorische Prozesse einbezogen. Die kausale Verknüpfung der durch die jeweiligen Wirtschaftsstrategiegeprägten Vegetationsgeschichte mit der Besiedlungsgeschichte ermöglicht es, in dieser Weise auch einige Aspekte des Kulturwandels in den Jahrhunderten um Christi Geburt zu fassen.

### **Auswahl der Pollendiagramme**

Um die der Vegetationsentwicklung zugrundeliegenden kulturhistorischen Prozesse in den von den Römern besetzten Gebieten besser verstehen zu können, wurden zwei naturräumlich vergleichbare Landschaften ausgewählt, deren Siedlungsgeschichte jedoch unterschiedlich ablief: die Jülicher Lößbörde in der Nie-



**Abb. 1** Lage der untersuchten Profile in den nordwestlichen römischen Provinzen.

derrheinischen Bucht (Rheinland) und die nördliche Wetterau zwischen Taunus und Vogelsberg in Hessen. Es handelt sich dabei um zwei ähnlich fruchtbare Lößlandschaften mit sommerwarmen, niederschlagsarmen Klimaverhältnissen. Beide Gebiete gehörten mindestens ein Jahrhundert lang zum Römischen Imperium; sie kannten nacheinander eine eisenzeitliche, eine römische und schließlich eine fränkische Besiedlung, die jedoch in beiden Gebieten nicht völlig synchron verlief. Niedermoorbildungen aus den entsprechenden Zeitabschnitten bieten in beiden Landschaften die Voraussetzungen, die Folgen der römischen Einflußnahme auf Vegetation und Landschaft mit palynologischen Methoden zu untersuchen. Ein drittes Pollendiagramm stammt aus der östlichen Kölner Bucht - einem Gebiet, das niemals direkt unter römischer Herrschaft war.

Im folgenden sollen drei Pollendiagramme vorgestellt werden: das Diagramm Boslar aus der Jülicher Lößbörde, das Diagramm Dorfwiese aus der Wetterau (beide stammen aus Gebieten innerhalb des römischen Herrschaftsbereichs) und ein drittes von Porz-Lind, das von der Köln gegenüberliegenden Rheinseite stammt (Abb. 1). (2) In den Abbildungen 2 bis 4 sind Ausschnitte der regionalen Pollendiagramme mit ausgewählten Pollenkurven aufgeführt sowie die Summenkurve der Arten des feuchten Grünlands und die Kurve von *Alnus*, die beide nicht in die Berechnungssumme einbezogen sind. Die Zonierung der Pollendiagramme folgt weitgehend BUNNIK (1996),

STOBBE (1996) sowie KNÖRZER & MEURERS-BALKE (im Druck); in diesen Publikationen finden sich auch die vollständigen Dokumentationen. Das Diagramm Dorfwiese ist hier in einer erweiterten Fassung mit höherer Auflösung dargestellt, die im Rahmen des DFG-Schwerpunktes (siehe Anm. 1) erarbeitet wurde.

Die chronologische Einordnung der Pollendiagramme aus der Jülicher Lößbörde und der Wetterau basiert ausschließlich auf  $^{14}\text{C}$ -Datierungen der entsprechenden pollenführenden Ablagerungen (Jülicher Lößbörde: 23  $^{14}\text{C}$ -Daten; Wetterau: 13  $^{14}\text{C}$ -Daten). Da die Pollenspektren und die  $^{14}\text{C}$ -Proben aus stratigraphisch geordneten Abfolgen stammen - und zwar aus jeweils den gleichen Ablagerungen - ist es durch Interpolation erlaubt, auch zwischen den Daten liegende, nicht datierte Abschnitte zeitlich zu fixieren. Die erarbeitete Chronostratigraphie stützt sich also sowohl auf die direkten Meßergebnisse als auch auf die Interpolation der Daten aller vorhandenen Diagramme. Die Berücksichtigung der Gesamtheit aller Daten aus einer Landschaft ergibt somit eine größere Datierungsgenauigkeit, als es Einzeldatierungen einzelner Phänomene zulassen. Die Datierung der lokalen Chronozonen Lind 3 bis 7 basiert auf neun  $^{14}\text{C}$ -Daten sowie einer pollenstratigraphischen Parallelisierung mit den Chronozonen der Jülicher Lößbörde.

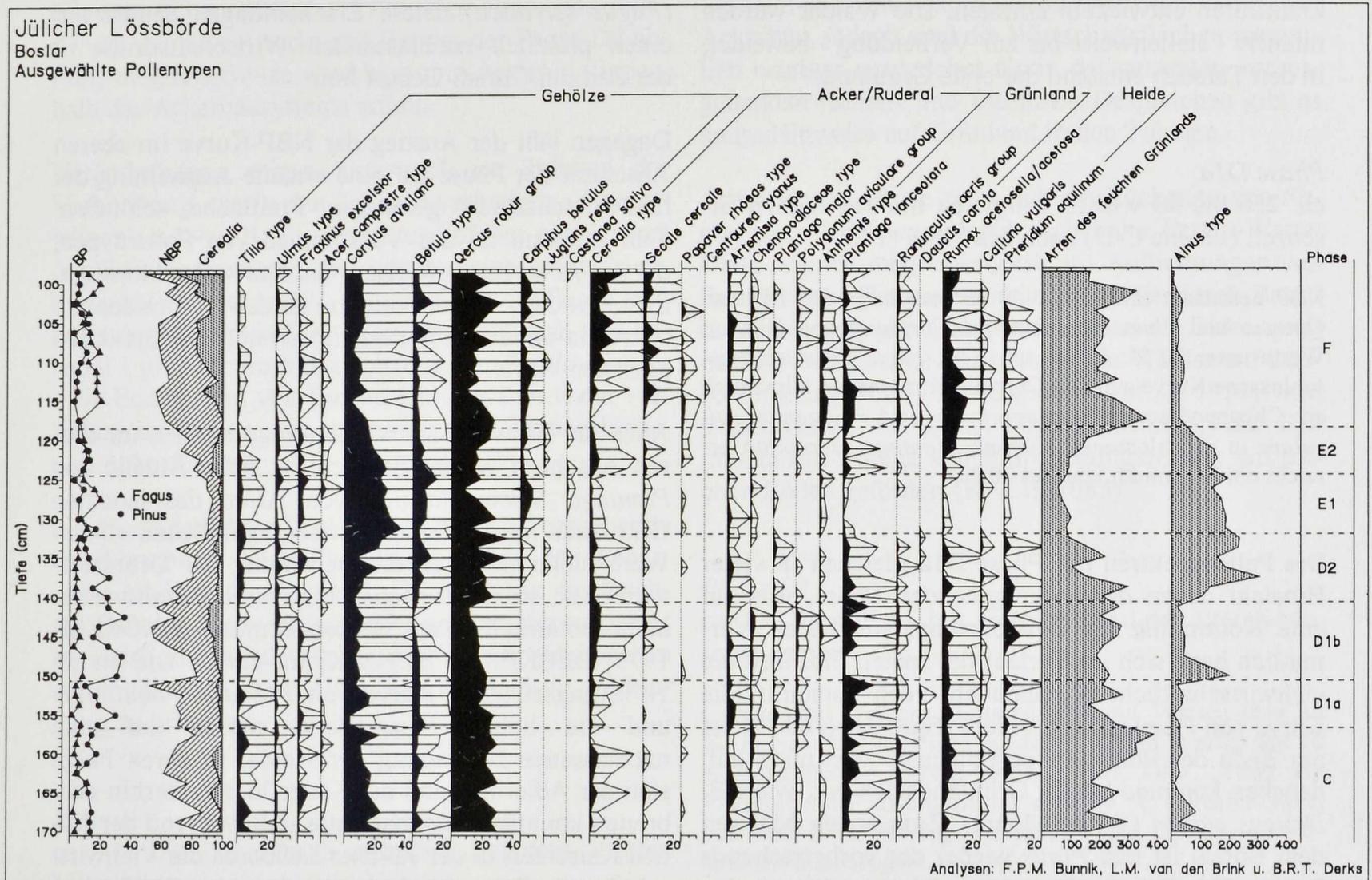


Abb. 2 Pollendiagramm Boslar

### Die Jülicher Lössbörde

Die Jülicher Lössbörde gehörte von etwa 50 v.Chr. bis 400 n.Chr. zum Römischen Reich. Inmitten dieses Gebietes, im Malefinkbachtal unweit von Jülich - dem römischen Juliacum - konnten Moorablagerungen aus dem in Frage kommenden Zeitabschnitt geborgen und analysiert werden (Abb. 2).

#### Phase C

ca. 700 bis 250 v.Chr.; etwa zeitgleich mit der Frühen (Hallstatt C-D) und der Mittleren Eisenzeit (Hallstatt D-Frühlatène) nach SIMONS (1989)

NBP(3) herrschen mit 25 bis 40 % vor; unter den BP(3) ist *Quercus* dominant, *Corylus* und *Pinus* sind subdominant; *Tilia* mit niedrigen Werten zwischen 2 und 10 %; *Fagus* 4 bis 6 %. *Cerealia* in geschlossener Kurve von 2 bis 5 %; Anstieg von *Plantago lanceolata* und *Rumex acetosella/acetosa* bis zu 10 %; *Calluna vulgaris* in fast geschlossener Kurve; *Chenopodiaceae* zwischen 1 und 4 %.

Charakteristisch für die Phase C sind hohe *Quercus*-Werte, die zeigen, daß die Waldvegetation größtenteils aus Eichen-Mischwäldern bestand. Solche Eichenwälder hatten sich durch wiederholten Holzschlag, aber vor allem durch Beweidung, aus den ur-

sprünglich hier vorherrschenden Lindenwäldern entwickelt. Eine intensive Viehhaltung wird auch durch die Entstehung von Heiden belegt, die durch das Vorkommen von *Calluna vulgaris* (Heidekraut), *Rumex acetosella/acetosa* (Sauerampfer), *Genista* type (Ginster) und *Jasione montana* (Sandglöckchen) im Pollendiagramm dokumentiert sind. Solche Heidegesellschaften entwickeln sich auf ärmeren, sandigen Terrassenböden und auf ausgelaugten, verhagerten Lössböden durch Überweidung (DE SMIDT 1975). Auch die ersten Grünlandgesellschaften bildeten sich in den Bachtälern der rheinischen Lössböden in der frühen Eisenzeit: Das wird dokumentiert durch den extremen Rückgang der *Alnus*-Kurve (Erle), hohe Werte von *Plantago lanceolata* (Spitzwegerich) und *Ranunculus acris* group (Hahnenfuß) sowie das vermehrte Vorkommen von Arten des feuchten Grünlands.

Die geschlossene und markant ansteigende *Cerealia*-Kurve (Getreide), zusammen mit Ackerunkräutern wie z.B. *Papaver rhoeas* (Klatschmohn), weist auf intensiven Getreideanbau hin.

Der pollenanalytische Befund läßt auf ein landwirtschaftliches System schließen, bei dem großflächig Ackerbau betrieben wurde und sich artenreiche Un-

krautfluren entwickeln konnten. Die Wälder wurden intensiv - stellenweise bis zur Verheidung - beweidet; in den Talauen entstand das erste Grünland.

#### Phase D1a

ca. 250 bis 50 v.Chr.; zeitgleich mit der Späten Eisenzeit (Latène C-D) nach SIMONS (1989)

NBP herrschen mit 25 bis 40 % vor; unter den BP sind *Quercus* und *Pinus* dominant; die *Corylus*-Kurve fällt auf Werte unter 10 %; *Betula* um 5 %; *Fagus* weist eine geschlossene Kurve auf. Die Cerealia-Kurve steigt allmählich an; Chenopodiaceae, *Plantago major* und *Polygonum aviculare* in geschlossenen Kurven; *Plantago lanceolata* erreicht ein Maximum von fast 20 %.

Die Pollenspektren der Phase D1a gleichen in vieler Hinsicht denen der vorhergehenden Phase, was auf eine Kontinuität im Wirtschaftssystem deutet. Vermutlich hatte sich im Verlauf der späten Eisenzeit die viehwirtschaftliche Komponente noch verstärkt: die Kurve von *Plantago lanceolata* (Spitzwegerich) weist am Ende der Phase ihr postglaziales Maximum auf, daneben kommen häufig Grünlandarten vor, wie z.B. *Daucus carota* (Wilde Möhre). Zum ersten Mal seit dem Boreal ist nun *Pinus* wieder der vorherrschende Baumpollen-Typ, und zwar mit Werten, die mit den heutigen zu vergleichen sind. Bedingt durch die wohl starke Beweidung in der Eisenzeit kam es an den Talhängen zu einer so starken Erosion der Lößdecke, daß stellenweise die nährstoffarmen Terrassensande und -kiese freigelegt wurden; hier konnten sich Kiefern als Pioniergehölze ausbreiten.

#### Phase D1b

ca. 50 v.Chr. bis 220 n.Chr.; zeitgleich mit der frühen Römischen Kaiserzeit

NBP herrschen mit 20 bis 40 % vor; unter den BP sind *Pinus*, *Quercus* und *Corylus* auf Werten um 10 %; *Betula* fällt auf Werte unter 1 %; *Fagus* in geschlossener Kurve. Die Cerealia-Kurve steigt bis über 7 % an; Chenopodiaceae 1 bis 3 %; *Plantago major* und *Polygonum aviculare* in geschlossenen Kurven; *Plantago lanceolata* noch immer sehr hoch; *Pteridium aquilinum* erreicht die höchsten postglazialen Werte.

Die Phase D1b kann zweigeteilt werden in einen älteren Abschnitt mit Gipfeln von *Pinus*, *Fagus* und *Alnus* sowie einem Minimum der NBP und in einen jüngeren Abschnitt, in dem NBP und Cerealia markant ansteigen.

Die Pollenzusammensetzung des unteren Abschnitts dieser Phase weist auf eine kurzfristige, jedoch ausgeprägte Waldregeneration hin: Auf den ehemaligen Heideflächen konnten sich Kiefern (*Pinus*) weiter ausbreiten, auf den feuchten Talsohlen die Erle (*Alnus*) und in den Eichen-Mischwäldern die Buche

(*Fagus sylvatica*). Diese Erscheinungen deuten auf einen plötzlich nachlassenden Wirtschaftsdruck in der Zeit um Christi Geburt hin.

Dagegen läßt der Anstieg der NBP-Kurve im oberen Abschnitt der Phase auf eine erneute Ausweitung der landwirtschaftlich genutzten Freifläche schließen. Sehr markant ist das Vorkommen von Pollentypen, die auf Ackerbau verweisen: die Kurve der kleistogamen, wenig Pollen ausstreuenden Getreidearten (Cerealia ohne *Secale cereale*) erreicht die bis dahin höchsten Werte.

Auch die Hinweise auf Viehhaltung nehmen im oberen Abschnitt wieder deutlich zu: hohe Anteile von *Plantago lanceolata* und von Arten des feuchten Grünlands sowie die nun wieder gefallen *Alnus*-Werte dokumentieren die Bedeutung der Grünlandwirtschaft, wobei jetzt auch die ersten Schnittwiesen archäobotanisch belegt werden konnten (KNÖRZER 1975; BECKER & BUNNIK, in Vorb.). Die bis zu 10 % angestiegene Kurve von *Pteridium aquilinum* und die hohen *Pinus*-Werte weisen auf eine nachlassende Beweidung der Heide, in deren Folge sich der Adlerfarn und die Kiefer hier weiterhin ausbreiten konnten. Offenbar hatte sich während der frühen Kaiserzeit in der Jülicher Lößbörde die Viehwirtschaft grundlegend geändert, wobei nun die Haltung von Schafen und Ziegen wohl keine Rolle mehr spielte.

#### Phase D2

ca. 220 bis 415 n.Chr.; zeitgleich mit der späten Römischen Kaiserzeit

NBP- und *Pinus*-Werte gehen allmählich auf etwa 10 % zurück; ansteigende Kurven von *Quercus*, *Corylus*, *Tilia* und *Betula*; *Ulmus* und *Fagus* weisen geschlossene Kurven auf; erstes Vorkommen von *Carpinus*, *Juglans* und *Castanea*; Chenopodiaceae, *Plantago major* und *Polygonum aviculare* deutlich zurückgegangen; *Plantago lanceolata* fällt unter 5 %.

Die Pollenwerte der Gehölze steigen in der Phase D2 markant an; das bedeutet, daß die Waldbedeckung wieder zunahm. Die Waldregeneration wird von *Betula* (Birke) und *Corylus* (Hasel) eingeleitet. *Carpinus* (Hainbuche) siedelt sich erstmals in den Wäldern an.

Trotz einer Verringerung der waldfreien Flächen wird - wie die Cerealia-Kurve belegt - in der Jülicher Lößbörde weiterhin Ackerbau betrieben. Zum ersten Mal treten nun auch weitere angebaute Nutzpflanzen pollenanalytisch in Erscheinung: *Juglans regia* (Walnuß) und *Castanea sativa* (Eßkastanie). Die für die späte Eisenzeit und die frühe römische Kolonialzeit charakteristische Artenkombination der Ruderal-

pflanzen (Chenopodiaceae, *Plantago major* und *Polygonum aviculare*) endet mit Beginn der Phase D2 abrupt; möglicherweise wird hier eine Änderung innerhalb des Ackerbausystems erfaßt.

Veränderungen zeigen sich auch im Rahmen der Viehhaltung: die in den Talauen verbreiteten Feuchtwiesen und -weiden verbuschten infolge nachlassender Grünlandnutzung, hier konnten sich sogar Erlenbruchwälder entwickeln. Die am Ende der Phase D1b angestiegenen *Pteridium*-Werte bleiben hoch und belegen - gemeinsam mit angestiegenen *Betula*-Werten - die Etablierung von Eichen-Birkenwäldern mit Adlerfarn im Unterwuchs auf marginalen Weidegebieten und Ackerflächen.

Am Ende der Phase D2 läßt sich eine vorübergehende Unterbrechung dieses Trends beobachten: Möglicherweise sind die deutlichen Gipfel der Arten des feuchten Grünlands sowie der NBP und Cerealia mit einer kurzfristigen Intensivierung der landwirtschaftlichen Aktivitäten am Ende des 4. Jahrhunderts in Verbindung zu bringen.

#### Phase E1

ca. 415 bis 550 n.Chr.; zeitgleich mit dem ältesten Mittelalter

*Corylus* vorherrschend mit Werten über 20 %; *Quercus* und *Fagus* sind subdominant mit über 10 %; *Carpinus* erreicht bis zu 10 %; geschlossene Kurven von *Tilia*, *Ulmus* und *Fraxinus*. NBP-Minimum, Cerealia jedoch 2 % oder mehr; *Plantago lanceolata* fällt auf Werte unter 1 %; Minimum der Arten des feuchten Grünlands.

Charakteristisch für die Phase E1 ist das Minimum der NBP-Kurve; die BP-Kurve steigt bis über 90 % an. Es folgen nacheinander Gipfel von *Corylus* (Hasel), *Quercus* (Eiche), *Fraxinus* (Esche), *Fagus* (Buche) und *Carpinus* (Hainbuche) - diese Abfolge entspricht der Waldregeneration zur potentiellen natürlichen Vegetation. Für die Etablierung naturnaher Waldgesellschaften sprechen auch die nun niedrigen *Pinus*-Werte; denn in der natürlichen Vegetation der Jülicher Lößbörde kann sich die Kiefer nicht behaupten, da auch auf den nährstoffärmeren Böden Eichen-Buchenwälder das Endstadium der Regeneration bilden (TRAUTMANN et al. 1973, 17 f.). Der Höhepunkt dieser Entwicklung liegt um 500 n.Chr. und zeigt sich in einem ausgeprägten *Fagus*-Maximum und einem *Carpinus*-Gipfel.

Die Beobachtung, daß sich im 5. Jahrhundert die Vegetation relativ ungestört zu naturnahen Wäldern entwickeln konnte, zeigt, daß Freiflächen wieder bewaldeten und auch Waldwirtschaftsmaßnahmen weitgehend eingestellt waren. Die geringen Werte von

Cerealia und von Ackerunkräutern belegen zwar noch Ackerbau, jedoch sind die Wirtschaftsflächen wesentlich weniger ausgedehnt als in der gesamten vorausgehenden Römer- und Eisenzeit. Desgleichen gibt es kaum Hinweise auf Grünland in den Talauen.

Am Ende der Phase zeigt sich ein Rückgang von *Fagus* und *Carpinus* und plötzlich hohe *Betula*-Werte. Diese können möglicherweise mit Auflichtungen von Buchen- und Eichen-Hainbuchenwäldern durch Brand in Verbindung gebracht werden; denn die Birke spielt in der Artengarnitur der naturnahen Wälder auf Lößböden keine Rolle (TRAUTMANN et al. 1973) wird jedoch durch die schnelle Mineralisierung der Humusschicht infolge von Brandrodungen auch auf solchen Böden gefördert (KALIS 1983).

#### Phase E2

ca. 550 bis 650 n.Chr.; zeitgleich mit der älteren Merowingerzeit

*Corylus* und *Quercus* vorherrschend mit Werten über 15 %; *Fagus* und *Pinus* sind subdominant mit Werten um 10 %; geschlossene Kurven von *Carpinus*, *Tilia*, *Ulmus* und *Fraxinus*. NBP ansteigend bis etwa 30 %, Cerealia-Gipfel von etwa 6 %; *Plantago lanceolata* und *Rumex acetosella/acetosa* ansteigend.

Die Phase E2 wird durch einen Rückgang der Kurven der Pioniergehölze und von *Alnus* sowie einen Anstieg der NBP, vor allem von Cerealia und von Grünlandarten, bestimmt. Der palynologische Befund läßt sich mit einer Intensivierung von Ackerbau und Viehhaltung in Verbindung bringen.

#### Phase F

ca. 650 bis 975 n.Chr.; zeitgleich mit der späten Merowingerzeit und der Karolingerzeit

NBP vorherrschend; *Quercus*, *Fagus* und *Corylus* subdominant; *Carpinus* bleibt mit hohen Werten vertreten; geschlossene Kurve von *Secale cereale*; erstes Vorkommen von *Centaurea cyanus*; bislang höchste postglaziale Werte von *Rumex acetosella/acetosa* bis zu 15 %.

Trotz niedriger BP-Werte erreichen *Fagus* und *Carpinus* wieder ähnlich hohe Anteile wie zu Beginn der vorhergehenden Phase und bestimmen zusammen mit *Quercus* das Pollenspektrum der Gehölze. Der markante *Quercus*-Gipfel zu Beginn des Abschnitts belegt eine erneute Waldregeneration über Eichenwald zum Buchenwald. Die Wälder entsprachen im 8. Jahrhundert nun wieder der potentiellen natürlichen Vegetation, das heißt, sie waren vom Menschen nicht oder nur wenig beeinflusst. Das zeigen auch die

durchgehend niedrigen *Corylus*-Werte (Hasel), die auf lichtarme Buchenwälder hinweisen. Die naturnahen Wälder stehen in deutlichem Gegensatz zu den relativ hohen NBP-Werten. Intensiven Ackerbau dokumentieren die häufigen Nachweise von *Cerealia*, wobei nun *Secale cereale* (Roggen) eine bedeutende Rolle spielt, und das vermehrte Auftreten von Ackerunkräutern wie *Centaurea cyanus* (Kornblume), *Mercurialis annua* (Bingelkraut), *Convolvulus arvensis* (Acker-Winde), *Papaver rhoeas* (Klatschmohn) und *Anthoceros* (Hornmoos). Mit der Kornblume wird jetzt erstmals ein charakteristisches Unkraut der Wintergetreideäcker (OBERDORFER 1983, 974) palynologisch erfaßt; das dürfte in Zusammenhang mit der Dreifelderwirtschaft stehen, in der Roggen als Wintergetreide angebaut wurde.

Neben Ackerbau läßt sich auch eine intensive Viehwirtschaft belegen: Die sehr hohen Werte von *Rumex acetosella/acetosa* (Sauerampfer) sowie eine wieder einsetzende Kurve von *Calluna vulgaris* (Heidekraut) zeigen die erneute Ausbreitung von Heidegesellschaften infolge der Beweidung der ärmeren Böden durch Schafe und Ziegen. Auch die Talauen der Jülicher Lößbörde sind nun wieder weitgehend zu Grünland umgewandelt; der bereits am Ende der vorhergehenden Phase beginnende *Alnus*-Rückgang weist auf die fortschreitende Zerstörung der Erlenbruchwälder hin.

In der Phase F wird palynologisch eine deutliche Trennung von Ackerflur, Grünland und Heide einerseits sowie naturnahen, wenig bewirtschafteten Wäldern andererseits erfaßt.

### Die Wetterau

Die Pollendiagramme aus der Wetterau lassen sich trotz einiger regionaler Unterschiede - so hatte sich z.B. die Buche in der Wetterau bereits um 2900 BP (etwa 1100 v.Chr.) als vorherrschende Baumart ausgebreitet (KALIS & STOBBE 1991) - in vieler Hinsicht mit denen der Jülicher Lößbörde vergleichen. Von den insgesamt vier bisher vorliegenden Diagrammen aus der nördlichen Wetterau wurde das Diagramm Dorfweise ausgewählt (Abb. 3). Aufgrund der relativ großen Ausdehnung des untersuchten Niedermoors (ca. 17 ha) spiegelt es am deutlichsten die regionale Pollenkomponente wider.

Auch die Wetterau gehörte eine Zeitlang zum Römischen Reich: die ersten Militärlager wurden in augustäischer Zeit errichtet, doch erst seit vespasianischer Zeit befand sich das Gebiet fest in römischer Hand (vgl. Beitrag Kalis u.a. in diesem Band). Früher als in der Jülicher Lößbörde (bereits 260 n.Chr.) wurde der etwa 2,5 km östlich der Lokalität Dorfweise verlaufende Limes als Grenze aufgelassen; kurze Zeit später

sind die ersten Alamannen in der Wetterau nachgewiesen.

### Zone L

ca. 750 bis 350 v.Chr.; zeitgleich mit der Hallstatt- und der Frühlatènezeit

*Pinus* mit max. 30 % und *Quercus* mit 15 bis 20 % dominant; die *Fagus*-Kurve schwankt um 10 % und hat im oberen Abschnitt einen Gipfel von 25 %; *Ulmus* um 5 %; *Carpinus*, *Fraxinus* und *Acer* regelmäßig vertreten; *Betula* zwischen 1 und 7 %, *Corylus* zwischen 2 bis 10 %. NBP-Werte fallen von 30 auf unter 15 %; *Cerealia*-Kurve nahezu geschlossen; durchgängig nachgewiesen sind *Chenopodiaceae*, *Artemisia*, *Plantago major*, *P. lanceolata* und *Rumex*; *Papaver rhoeas* und *P. argemone* sind häufig, *Secale* vereinzelt belegt.

Der Beginn der Zone wird durch relativ niedrige *Fagus*- und hohe NBP-Werte charakterisiert. Die Wälder waren vermutlich stark in die wirtschaftliche Nutzung einbezogen; auf den ärmeren Böden der zentralen Wetterau konnten sich durch Überweidung bereits stellenweise Verhagerungszeiger wie *Jasione montana* (Sandglöckchen) und *Rumex cf. acetosella* (Sauerampfer) ansiedeln. In die viehwirtschaftliche Nutzung waren außer den Wäldern nun auch die Feuchtgebiete einbezogen; die vermehrten Nachweise von Arten der Feuchtwiesengesellschaften belegen einen Ausbau des Grünlands.

Als Indizien für intensiven Ackerbau können die geschlossenen Kurven von *Cerealia* (Getreide) und *Papaver rhoeas* (Klatschmohn) gelten; vereinzelt Nachweise von *Secale* dürften vom Unkrautroggen stammen.

Im Verlauf der Pollenzone deutet sich eine von Kiefern und Haseln eingeleitete Waldregeneration der Buchenbestände an; das kann mit einer nachlassenden Nutzung der Waldgebiete in den Randlagen der Wetterau in Verbindung gebracht werden.

### Zone M

ca. 350 v.Chr. bis um Chr.Geb.; zeitgleich mit der Mittel- und Spätlatènezeit (Latène D1)

Die Zone kann aufgrund des *Pinus*-Anstiegs, des Rückgangs von *Tilia*, *Ulmus*, *Corylus*, *Fraxinus* und *Acer* sowie des Beginns der geschlossenen *Carpinus*-Kurve zweigeteilt werden.

*Pinus* und *Quercus* sind dominant; *Betula* erreicht max. 15 %; die *Fagus*-Kurve ist wieder auf unter 15 % gefallen. NBP-Werte zwischen 10 und 20 %; *Cerealia* in unterbrochener Kurve, vereinzelt *Secale*; durchgängig vertreten sind *Chenopodiaceae*, *Artemisia*, *Plantago major*, *P. lanceolata* und *Rumex*.

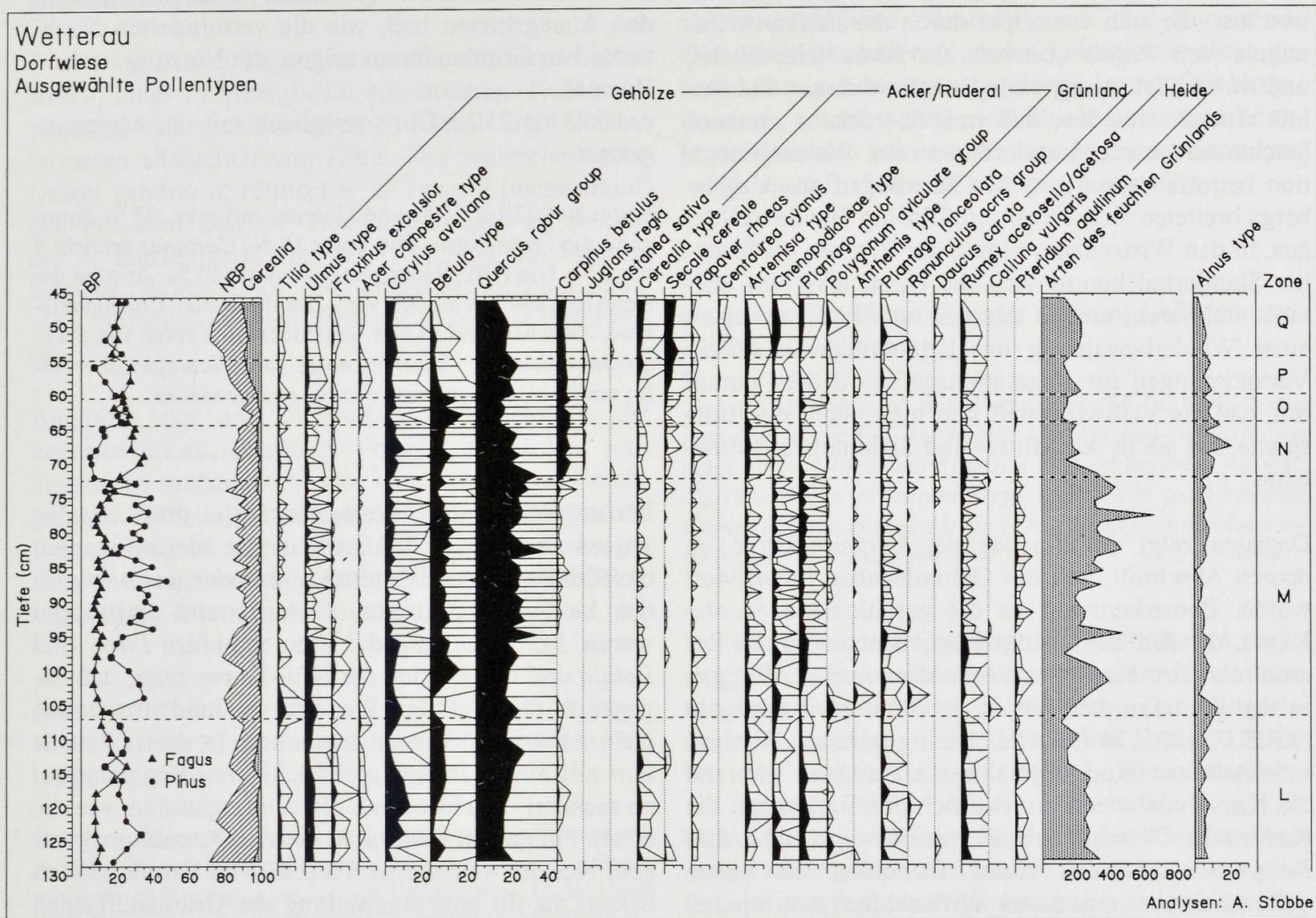


Abb. 3 Pollendiagramm Dorfweise

Die wieder deutlich zurückgegangenen *Fagus*-Werte zu Beginn der Zone zeigen, daß in der Mittel- und Spätlatènezeit naturnahe Wälder auch in den Randlagen der Wetterau kaum mehr existierten. Zu ihrer Zerstörung hat wohl vor allem die Waldweide beigetragen; denn Buchenbestände vertragen eine Beweidung nur sehr schlecht, und diese führt in Abhängigkeit der Beweidungsintensität über kurz oder lang zu ihrer Vernichtung. Darüber hinaus muß auch die seit der Latènezeit in Bad Nauheim nachgewiesene Salzgewinnung, der Industriecharakter nachgesagt wird, zu einer verstärkten Holzentnahme aus den Wäldern geführt haben; ihr dürften zum Teil Buchenbestände zum Opfer gefallen sein. In diesem Zusammenhang ist vermutlich auch der Rückgang der Hartholzauen-Gehölze (*Ulmus*, *Fraxinus*, *Acer*) zu sehen.

Die Bedeutung der Viehhaltung im eisenzeitlichen Wirtschaftssystem läßt sich ebenfalls aus dem Spektrum der NBP ableiten: Im Pollendiagramm zeigt sich nun deutlich ein Anstieg der Grünlandkurven, und es treten vermehrt Arten heutiger Streuwiesen auf.

Der Buchenrückgang und die Vielzahl der Grünlandarten sprechen für eine große Bedeutung der Viehhaltung

in der vorrömischen Eisenzeit. Gleichzeitig war die zentrale Wetterau jedoch bereits nahezu vollständig entwaldet und stand, wie die fast durchgängige Getreide- und *Papaver rhoeas*-Kurve belegt, unter ackerbaulicher Nutzung.

Zone N

ca. Chr. Geb. bis 250 n.Chr.; zeitgleich mit der Spätlatènezeit (Latène D2) und der frühen Römischen Kaiserzeit

*Fagus* ist mit 20 bis 35 % und *Quercus* mit 20 bis 30 % unter den BP dominant; *Carpinus* erstmals über 5 %; die *Pinus*-Werte sind auf unter 10 % gefallen, während *Betula* bis max. 12 % und *Corylus* bis 11 % ansteigen; erste Nachweise von *Juglans* und *Castanea*. NBP-Werte zwischen 11 und 17 %; geschlossene Kurven von *Cerealia* und *Secale*; Rückgang von *Chenopodiaceae*, *Plantago major* und *Pteridium*; Anstieg von *Artemisia*, *Anthemis* und *Papaver rhoeas*; geschlossene Kurven von *Plantago lanceolata* und *Rumex*.

Zu Beginn der Zone N zeichnen sich in den Pollendiagrammen der Wetterau deutliche Veränderungen

ab. Sie weisen auf eine großräumige Waldregeneration hin, die sich vor allem durch die markante Zunahme von *Fagus* (Buche), *Carpinus* (Hainbuche) und *Alnus* (Erle) zeigt. Die Zunahme dieser Gehölze läßt darauf schließen, daß sowohl trockene als auch feuchte und nasse Standorte von der Waldregeneration betroffen waren. In den Randlagen des Vogelsbergs breiteten sich erneut großflächig Buchenwälder aus; in den Wirtschaftswäldern auf frischen bis feuchten Standorten konnte sich die Hainbuche nun erstmals etablieren, und in den nassen Auen kam es zu einer Wiederbewaldung mit Erlenbruchwald. Diese Veränderungen im Vegetationsgefüge deuten darauf hin, daß die Viehwirtschaft nun nicht mehr die Rolle spielte, die sie in der Mittel- und Spätlatènezeit innehatte.

Dagegen zeigt der Anstieg der Cerealien-Kurve im oberen Abschnitt, daß der Getreideanbau intensiviert wurde. Bemerkenswert ist die geschlossene *Secale*-Kurve, die den Beginn des Roggenanbaus in der Region markiert. Nach Großrestfunden wird der Roggen in der Wetterau erstmals in der Römerzeit angebaut (KREUZ 1995, 74 ff.). Gleichzeitig wird ein Wechsel innerhalb der Ruderalpflanzen erkennbar; während die Kurve von *Artemisia* deutlich ansteigt, gehen die Kurven der Chenopodiaceae, von *Plantago major* und *Polygonum aviculare* zurück. Es schlägt sich hierin vermutlich ein verändertes Wirtschaftssystem nieder. Auf römische Landwirtschaft weisen die Pollenfunde von *Juglans regia*, *Castanea sativa* und *Morus nigra* hin; denn Walnuß, Eßkastanie und Maulbeere gelangten erst mit den Römern in die Gebiete nördlich der Alpen.

#### Zone O

ca. 250 bis 500 n.Chr.; zeitgleich mit der späten römischen Kaiserzeit und dem ältesten Mittelalter

*Fagus* mit 18 bis 27 % und *Pinus* mit etwa 20 % dominant; *Quercus*-Werte zwischen 13 und 16 %; *Carpinus* erreicht 4 bis 8 %, *Betula* 7 bis 18 % und *Corylus* 2 bis 6 %. Die Werte der NBP erreichen mit 5 bis 13 % ihr Minimum; die

Kurven von Cerealien und *Secale* sind geschlossen. Chenopodiaceae, *Artemisia* und *Rumex* gehen deutlich zurück; geschlossene Kurven von *Plantago lanceolata*, *P. major* und *Papaver rhoeas*.

Auch in der Zone O zeigen sich deutliche Änderungen im Pollendiagramm: Gleichzeitig mit einem markanten Rückgang der NBP (inklusive Cerealien und *Secale*) steigen die Kurven von *Pinus* und *Betula* an. Die Ausbreitung der Pioniergehölze Kiefer und Birke zeigt in Verbindung mit dem Rückgang der NBP die Auflassung ehemaliger landwirtschaftlicher Flächen an, insbesondere von solchen auf nährstoffärmeren Böden. Es kam zu einer gebietsweisen Reduzierung

der landwirtschaftlich genutzten Flächen. Auch in den Auengebieten ließ, wie die verminderten Nachweise von Grünlandarten zeigen, die Nutzung nach.

#### Zone P

ca. 500 bis 750 n.Chr.; zeitgleich mit der Merowingerzeit

*Fagus* mit 22 bis 27 % und *Quercus* mit max. 25 % dominant; die *Pinus*-Kurve fällt unter 10 %, *Carpinus* erreicht 5 bis 6 %. Die NBP-Werte steigen bis zu 20 %, Anstieg der Cerealien- und *Secale*-Kurven; Zunahme von Chenopodiaceae, *Artemisia* und *Rumex*, geschlossene Kurven von *Polygonum aviculare*, *Papaver rhoeas* und *Plantago lanceolata*; erstmals ist *Centaurea cyanus* nachgewiesen.

Die anhaltend hohen Werte von *Fagus* und *Carpinus* weisen darauf hin, daß auch in der Merowingerzeit die Randlagen der Wetterau nicht oder nur wenig in den landwirtschaftlichen Nutzungsraum einbezogen waren. Der Rückgang der Pioniergehölze *Pinus* und *Betula* und der Anstieg der NBP-Kurve zeigt, daß dagegen in der zentralen Wetterau die landwirtschaftlichen Aktivitäten wieder zunahmten. In dieser Zeit ist nun mit einem immer großflächigeren Roggenanbau zu rechnen - nachweislich als Wintergetreide, wie die ersten Funde von *Centaurea cyanus* (Kornblume) zeigen. Nun ist wieder eine Vielzahl von Grünlandarten belegt, die für eine Ausweitung der Grünlandflächen sprechen.

#### Zone Q

ca. 750 bis ?; zeitgleich mit der Karolingerzeit

NBP mit max. 30 % dominant, *Fagus* und *Pinus* mit etwa 20 % und *Quercus* mit unter 20 % subdominant; *Corylus* und *Carpinus* um 5 %. Starke Zunahme von Chenopodiaceae, *Artemisia*, *Plantago major*, Cerealien, *Secale* und *Plantago lanceolata*.

Der Rückgang von *Fagus* in Verbindung mit dem gleichzeitigen Anstieg der *Pinus*-Kurve zeigt, daß nun auch die Randlagen der Mittelgebirge wieder zunehmend in den Wirtschafts- und Siedlungsraum einbezogen wurden.

Auch der deutliche Anstieg der NBP belegt eine Intensivierung der landwirtschaftlichen Aktivitäten, wobei nun die Dreifelderwirtschaft mit dem Roggen als Wintergetreide zum vorherrschenden Ackerbausystem geworden ist.

Der Anstieg von *Plantago lanceolata* und anderer Grünlandarten sowie der Rückgang von *Alnus* belegen die Ausdehnung von Wiesen und Weiden in den Auenbereichen.

### Die östliche Kölner Bucht

Das dritte Pollendiagramm stammt aus dem Linder Bruch, einer im Spätglazial entstandenen Nahtsenke zwischen den rechtsrheinischen Mittel- und Niederterrassen südöstlich von Köln. Das rechtsrheinische Gebiet gehörte in römischer Zeit zum Limesvorland; erst mit dem Bau der Konstantinbrücke zu Beginn des 4. Jahrhunderts und der Gründung des Deutzer Kastells (HORN 1987, 461) erweiterte sich der römische Herrschaftsbereich auch auf die rechte Rheinseite.

Anlässlich der archäologischen Ausgrabungen der latènezeitlichen Siedlung Porz-Lind wurden umfangreiche archäobotanische Untersuchungen durchgeführt, die detaillierte Ergebnisse zur Siedlungs- und Wirtschaftsgeschichte einer am Rande der Senke gelegenen Flugsanddüne geliefert haben (KNÖRZER u. MEURERS-BALKE, im Druck).

#### Lind 3

entspricht der Phase C der Jülicher Lößbörde (ca. 700 bis 250 v. Chr.)

*Quercus*, *Fagus* und *Betula* sind dominant mit Werten um je 20 %; *Tilia* fallend unter 1%; *Ulmus* und *Fraxinus* in geschlossenen Kurven; *Corylus* mit Werten über 10 %. Hohe NBP-Werte um 20 %; Cerealia in geschlossener Kurve; *Rumex acetosella* group, *Calluna vulgaris* und *Plantago lanceolata* um 5 %; Chenopodiaceae und *Artemisia* in geschlossenen Kurven.

Die Pollenbefunde, besonders die relativ hohen NBP-Werte und die geschlossene Cerealia-Kurve, lassen auf eine intensiv besiedelte Landschaft während der frühen Eisenzeit schließen. Wie Pollenfunde von *Calluna vulgaris* (Heidekraut), *Jasione montana* (Sandglöckchen) und *Rumex acetosella* group (Sauerampfer) zeigen, wurden in dieser Zeit nicht nur die besseren Böden landwirtschaftlich genutzt, sondern auch die ärmeren. Durch eine Beweidung mit Schafen und Ziegen kam es auf den armen Sandböden (auf der Sanddüne im Linder Bruch und an den Terrassenhängen) sogar zur Entwicklung von Heideflächen. Hohe Anteile von *Plantago lanceolata* (Spitzwegerich) und der Nachweis verschiedener Grünlandarten, wie *Daucus carota* (Wilde Möhre) und *Sanguisorba minor* (Wiesenknopf), zeugen von Grünlandwirtschaft. In diesem Zeitabschnitt waren auch die Feuchtgebiete in die viehwirtschaftliche Nutzung einbezogen; wie die niedrigen Werte von *Alnus* und die hohen Werte der Arten des feuchten Grünlands zeigen, hatten sich auf den Bruchwaldstandorten nun Grünlandgesellschaften ausgebildet.

Durch die Einbeziehung der Feuchtgebiete in die viehwirtschaftliche Nutzung und die beginnende Grünlandwirtschaft waren die Laubmischwälder gebietsweise von der Intensivnutzung vermutlich ausgenommen, so daß sich hier die Buche ausbreiten konnte; stellenweise kam es offenbar sogar zu einer Entwicklung in Richtung naturnaher Wälder.

#### Lind 4

entspricht der Phase D1a der Jülicher Lößbörde (ca. 250 bis 50 v. Chr.)

*Quercus* ist dominant mit Werten über 50 %; NBP-Werte zwischen 15 und 20 %; *Fagus*, *Corylus* und *Betula* fallen unter 10 %; *Ulmus* und *Fraxinus* in geschlossenen Kurven; die *Tilia*-Kurve ist unterbrochen; Cerealia in geschlossener Kurve; Chenopodiaceae 1 bis 2 %; *Plantago lanceolata* erreicht ein Maximum von über 5 %.

Die chronologische Stellung der Phase Lind 4 ergibt sich neben der pollenstratigraphischen Parallelisierung auch durch die archäologische Datierung der Hauptfundsicht in die Abschnitte Latène C2 bis D1, das entspricht zeitlich dem 2. Jahrhundert und der ersten Hälfte des 1. Jahrhunderts v. Chr. (JOACHIM, im Druck). Obgleich die Pollenspektren dieses Zeitabschnitts im Linder Bruch mit ihrer lokalen und extralokalen Pollenkomponente stark von den Aktivitäten der am Ufer bestehenden Latènesiedlung geprägt sind (KNÖRZER & MEURERS-BALKE, im Druck), läßt das regionale Pollendiagramm doch auch Rückschlüsse auf den mehr großräumigen Trend der Vegetationsentwicklung im rechtsrheinischen Gebiet zu.

Die Pollenspektren aus der Mittel- und Spätlatènezeit lassen auf eine intensiv besiedelte Landschaft schließen. Ein deutlicher Unterschied zur Frühlatènezeit zeigt sich innerhalb der Waldentwicklung; der Rückgang der *Fagus*- und der markante Anstieg der *Quercus*-Kurve weisen darauf hin, daß nun die naturnahen buchenreichen Wälder zugunsten eichenreicher Wirtschaftswälder zurückgedrängt wurden.

Außer den Wäldern waren in die viehwirtschaftliche Nutzung - ebenso wie in der Frühlatènezeit - auch die armen Sandböden einbezogen sowie die Feuchtgebiete, in denen sich das Grünland weiterhin ausbreiten konnte.

Der Ackerbau wurde - auch nach Ausweis der in den subaquatischen Fundschichten nachgewiesenen Großreste von Ackerunkräutern - bevorzugt auf den noch heute ackerbaulich genutzten nährstoffreicheren Böden der Niederterrasse und auf der sandigeren Mittelterrasse betrieben.

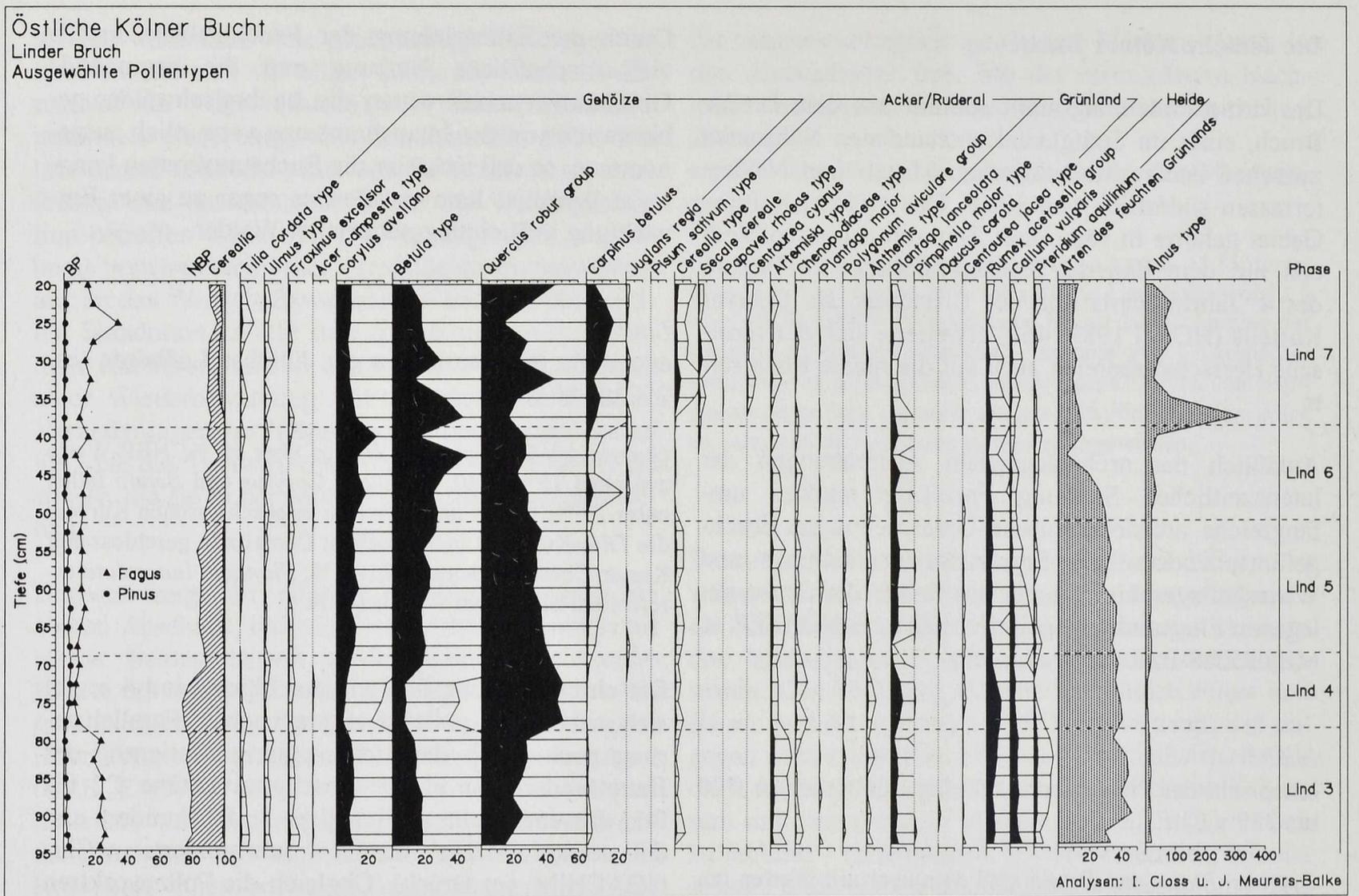


Abb. 3 Pollendiagramm Linder Bruch

#### Lind 5

entspricht den Phasen D1b und D2 der Jülicher Lößbörde (ca. 50 v. Chr. bis 415 n. Chr.)

*Quercus* ist dominant mit Werten bis zu 40 %; Anstieg von *Fagus* und *Carpinus*; *Corylus* ansteigend bis auf 15 %; *Betula* steigt auf Werte bis zu 25 % an; *Ulmus* und *Fraxinus* in geschlossenen Kurven; erstes Vorkommen von *Juglans regia*. Die NBP-Werte gehen allmählich auf Werte bis 10 % zurück; *Chenopodiaceae* in unterbrochener Kurve; *Plantago lanceolata* bleibt auf Werten um 5 %; *Calluna vulgaris* und *Rumex acetosella* fallen auf Werte unter 3 %.

In dieser Phase deutet sich ein Rückgang der Bewirtschaftungsintensität in den Wäldern der Umgebung an. Wie die nun geschlossene *Carpinus*-Kurve zeigt, kann sich auf der Niederterrasse erstmals die Hainbuche etablieren. Als Bestandteil der heutigen potentiellen natürlichen Vegetation auf diesen Standorten weist ihre Verbreitung - gemeinsam mit der Zunahme von Buche auf der Mittelterrasse - auf die beginnende Entwicklung naturnaher Waldbestände in der Umgebung des Linder Bruches hin.

Während der Phase Lind 5 bleibt die Sanddüne im Linder Bruch weiterhin in die wirtschaftliche Nut-

zung einbezogen; Großrestfunde von Kulturpflanzen und Ackerunkräutern sowie eine artenreiche Ruderalvegetation auf der Düne und am Ufer belegen eine Besiedlung dieses Areals auch in dieser Zeit. Die Pflanzenspektren der synanthropen Vegetation sind denen aus der vorhergehenden Latènezeit so ähnlich, daß mit einer kontinuierlichen Anwesenheit der einheimischen Bevölkerung gerechnet werden muß.

#### Lind 6

entspricht der Phase E der Jülicher Lößbörde (ca. 415 bis 650 n. Chr.)

Unter den BP herrschen *Betula* und *Quercus* vor; *Fagus* und *Corylus* erreichen Werte um 20 %; *Carpinus* steigt allmählich an; die NBP-Werte - besonders die von *Cerealia* - weisen ein Minimum auf; *Plantago lanceolata* fällt auf Werte unter 3 %.

Die hohen Werte der Pioniergehölze *Betula* (Birke) und *Corylus* (Hasel) zeigen eine Wiederbewaldung ehemaliger Freiflächen in der frühen Merowingerzeit an: Die zurückgehenden Werte der Arten des feuchten Grünlands, von *Plantago lanceolata*, *Rumex* und *Calluna vulgaris* belegen die allmähliche Wiederbewaldung der ehemaligen Weidegebiete; die nahezu

fehlenden Nachweise von Getreide und Ackerunkräutern sprechen für eine großflächige Auflassung früherer Acker- und Ruderalflächen. Der Ackerbau kam in dieser Zeit vermutlich fast zum Erliegen.

Lind 7

entspricht Zone F der Jülicher Lößbörde (ca. 650 bis 975 n. Chr.)

*Quercus* und *Betula* herrschen vor; *Fagus* und *Carpinus* erreichen ihr Maximum; *Ulmus*, *Tilia* und *Fraxinus* in weitgehend geschlossenen Kurven; geschlossene Kurve auch von *Secale cereale*; unterbrochene Kurve von *Centaurea cyanus*; *Plantago lanceolata* 1 bis 2 %.

Die aufeinanderfolgenden Gipfel von *Betula* (Birke), *Quercus* (Eiche) und *Fagus* (Buche) sowie *Tilia* (Linde) zeigen eine natürliche Waldregeneration von einem Birkenpionierstadium über Eichenwald zu naturnahen Buchenwäldern an. Die während des *Fagus*-Gipfels niedrigen Werte von *Quercus*, *Betula* und *Corylus* deuten auf lichtarme Wälder hin, in denen landwirtschaftliche Aktivitäten kaum eine Rolle gespielt haben können. Auf der Niederterrasse breiteten sich - wie die Zunahme von *Carpinus*-Pollen deutlich macht - hainbuchenreiche Bestände aus.

Im Gegensatz zu den naturnahen buchenreichen Waldbeständen zeigt der markante Anstieg der Cerealia-Kurve die gleichzeitige Bedeutung des Getreideanbaus in der Region, wobei nun Roggen (*Secale cereale*) eine wichtige Rolle spielt. Mit der Kornblume (*Centaurea cyanus*) ist palynologisch ein charakteristisches Unkraut der Wintergetreideäcker erfaßt.

Die Pollenspektren des frühen Mittelalters im Linder Bruch lassen auf ein Landwirtschaftssystem schließen, bei dem die Landschaft deutlich in unterschiedliche Nutzungsbereiche aufgliedert war: Ackerflur, Grünland, Heiden, Wirtschaftswald und naturnahe Buchenwälder.

### **Archäopalynologische Charakterisierung der einzelnen Zeitabschnitte**

Nach der Vorstellung der Vegetationsgeschichte in den drei hier näher betrachteten Landschaften Jülicher Lößbörde, östliche Kölner Bucht und Wetterau sollen im folgenden die sich aus den palynologischen Daten ergebenden siedlungs- und wirtschaftsgeschichtlichen Schlußfolgerungen im Vergleich dargestellt werden.

### Frühe und mittlere Eisenzeit

Die Pollenspektren aus der frühen und mittleren Eisenzeit zeigen das Bild einer intensiv ackerbaulich genutzten Landschaft - sowohl im Rheinland als auch in der Wetterau. Angebaut wurden vor allem die kleistogamen (und daher pollenanalytisch unterrepräsentierten) Getreidearten, wobei mehrfach der *Hordeum*-Typ (Gerste) pollenanalytisch belegt ist. Neben der Spelzgerste wurden - wie Großrestfunde aus rheinischen Ausgrabungen zeigen - auch Emmer und Dinkel angebaut; der nun auch bedeutende Hirseanbau (KNÖRZER 1979, 154) ist pollenanalytisch überhaupt nicht faßbar. Die gelegentlichen Pollenfunde von *Secale cereale* dürften vom Unkrautroggen stammen.

In den Pollendiagrammen treten die Belege für Viehweide besonders deutlich hervor, was die wichtige Rolle der Viehwirtschaft im früheisenzeitlichen Wirtschaftssystem dokumentiert. In die viehwirtschaftliche Nutzung waren trockene, frische und feuchte Standorte einbezogen: Durch Überweidung konnten sich auf den ärmeren, trockenen Böden Heidegesellschaften ausbreiten; auf den frischen Böden entstanden artenreiche Grünlandgesellschaften. Auch die Feuchtgebiete wurden viehwirtschaftlich genutzt; die einstigen Erlenbruchwälder in der Jülicher Lößbörde und in der Kölner Bucht wurden nun erstmals weitgehend in Grünland umgewandelt; in der Wetterau kam es zu einer Ausweitung der dort bereits vorhandenen Grünlandbereiche. Wir fassen hier archäopalynologisch eine Umstrukturierung der Viehwirtschaft von der seit dem Neolithikum üblichen Waldweide zu einer in der Eisenzeit üblichen Grünlandwirtschaft. Durch die nachlassende Waldweide konnten sich in den Randlagen der Mittelgebirge - im Bergischen Land wohl etwas früher, im Vogelsberg und im Taunus erst am Übergang Hallstatt/Frühlatène - ehemalige Weidewälder zu naturnahen, buchenreichen Wäldern regenerieren.

### Späte Eisenzeit

Für die späte Eisenzeit läßt sich aus den pollenanalytischen Befunden ein Wirtschaftssystem erschließen, das in vieler Hinsicht dem der frühen und mittleren Eisenzeit gleicht: intensiver Ackerbau, vor allem wohl Getreideanbau, und Viehwirtschaft in Verbindung mit Grünlandnutzung. Die Bedeutung der Viehwirtschaft zeigt sich in der zentralen Wetterau z.B. in der Ausbildung von Streuwiesengesellschaften, in der Kölner Bucht in der maximalen Ausbreitung der Grünland- und Heidegesellschaften sowie in der Jülicher Lößbörde in der Zunahme von Grünland und verstärkter Erosion an den Talhängen.

Die Verschiebungen innerhalb der BP-Spektren, die zur Vorherrschaft lichtliebender Gehölze führte - in der Wetterau und in der Jülicher Börde breiteten sich Kiefer und Birke aus, in der rechtsrheinischen Kölner Bucht kam die Eiche zur Dominanz -, sind nur durch eine verstärkte waldwirtschaftliche Nutzung in dieser Zeit zu erklären. Im Zuge dieser Intensivierung wurden in beiden Lößlandschaften die Talhänge und Terrassenkanten viehwirtschaftlich so stark genutzt, daß es hier zu großflächiger Erosion der Lößdecke kam; auf den nun freigelegten Sand- und Kiesböden breitete sich die Kiefer aus. Die Umwandlung von buchenreichen Wäldern zu Eichen-Wirtschaftswäldern in der Kölner Bucht und in den Mittelgebirgen ist wohl mit einer Expansion der Wirtschaftsgebiete in Verbindung zu bringen. Über eine viehwirtschaftliche Nutzung (Waldweide) hinaus ist hier auch mit einer verstärkten Holzentnahme aus den Wäldern zu rechnen: Der seit der Latènezeit in Bad Nauheim (Wetterau) nachgewiesenen Salzgewinnung (JORNS 1960; VOGT 1993) dürften zum Teil Buchenbestände zum Opfer gefallen sein; gleichermaßen dürfte auch die für die späte Eisenzeit nachgewiesene Eisenverhüttung (WILHELMI 1982) im Bergischen Land zur Vernichtung der naturnahen Buchenwälder beigetragen haben.

Insgesamt gesehen zeichnen die palynologischen Daten der späten Eisenzeit das Bild einer Landschaft, die so großflächig und intensiv von menschlichen Wirtschaftsmaßnahmen geprägt wurde, wie nie zuvor.

#### Frühe Römische Kaiserzeit

Die Pollendiagramme aller drei hier betrachteten Landschaften zeigen in den Jahrzehnten um Christi Geburt eine beginnende Waldregeneration und einen markanten Rückgang in den Pollenkurven vieler Siedlungszeiger; das spiegelt deutlich den Zusammenbruch der späteisenzeitlichen, großflächigen Landschaftsnutzung wider. Während die Belege für Waldweide und Heidenutzung nun kaum noch vorhanden sind, finden sich weiterhin pollenanalytische Nachweise für Ackerbau, die in den römerzeitlichen Abschnitten sogar deutlich zunehmen.

In der Jülicher Lößbörde endete die Waldregeneration bereits um 50 n.Chr.; danach war nach den pollenanalytischen Befunden das Gebiet wieder vollständig in die landwirtschaftliche Nutzung einbezogen. Die Cerealia-Kurve erreicht zwischen 50 und 220 n.Chr. ihre bis dahin höchsten Werte und dokumentiert somit die Bedeutung der Getreideproduktion im römischen Wirtschaftssystem. Die Viehhaltung basierte jetzt wohl ausschließlich auf Grünlandwirtschaft mit Wiesen und Weiden. Die Ausbreitung des Adlerfarns,

der in der Römerzeit mit hohen Werten im Pollendiagramm vertreten ist, sowie die weiterhin hohen *Pinus*-Werte weisen auf eine Vernachlässigung der ehemaligen Heideflächen hin; vermutlich hat die Haltung von Schafen und Ziegen keine Rolle mehr gespielt.

Auch in den Pollendiagrammen der Wetterau ist die Zeit um Christi Geburt durch eine Waldregeneration gekennzeichnet, allerdings bestehen - im Gegensatz zur Jülicher Lößbörde - naturnahe Wälder bis in die Karolingerzeit. Buchenreiche Wälder breiteten sich vorwiegend in den Randlagen der Mittelgebirge aus. Jedoch auch in der Wetterau selbst kam es stellenweise zur Waldregeneration; das betraf vor allem die Feuchtgebiete: die ehemaligen Streuwiesen spielten nach den palynologischen Befunden in der Viehwirtschaft nun keine Rolle mehr und verbuschten zunehmend zu Erlenbruchwäldern. Die geschlossenen Pollenkurven von Cerealia und *Papaver rhoeas* zeigen, daß in der Wetterau durchgängig Ackerbau betrieben wurde, wenn auch innerhalb eines - nach Ausweis des veränderten Artenspektrums der Ruderalpflanzen - modifizierten Ackerbausystems. Nachweislich der Großrestfunde wurde außer dem vorherrschenden Dinkel nun auch Roggen angebaut. Pollenfunde von Walnuß, Eßkastanie und Maulbeere sind in Verbindung mit der von den Römern importierten Obstkultur zu sehen.

Während die Pollendiagramme in dem von den Römern kolonisierten Gebieten deutlich die Unterschiede zwischen eisenzeitlicher und römischer Landwirtschaft zeigen, fassen wir in der Siedlung von Porz-Lind die kontinuierliche Anwesenheit der einheimischen Bevölkerung während der frühen Römerzeit. In deren Wirtschaftssystem spielt weiterhin die Waldwirtschaft eine große Rolle; eichenreiche Wirtschaftswälder bleiben hier großflächig bestehen. Allerdings läßt sich auch rechtsrheinisch ein allmählicher Rückgang der Bewirtschaftungsintensität erkennen. Dies betrifft vor allem die Niederterrasse, wo die nachlassende landwirtschaftliche Nutzung zu einer ersten Ausbreitung der Hainbuche führte.

#### Späte Römische Kaiserzeit

Um die Mitte des 3. Jahrhunderts zeigen die Pollendiagramme beider Lößlandschaften eine erneute, deutliche Waldregeneration. Der gleichzeitige Rückgang der NBP-Kurve, besonders markant geht die Cerealia-Kurve zurück, ist wohl mit einer Reduzierung der ackerbaulich genutzten Flächen in Verbindung zu bringen.

In der Jülicher Lößbörde zeigt der kräftige Anstieg der *Alnus*-Kurve verbunden mit einem gleichzeitigen

Rückgang der Arten des feuchten Grünlands, daß die in den Talauen verbreiteten Feuchtwiesen und -weiden zunehmend verbuschten. Die Viehwirtschaft war demnach - ähnlich wie in der Wetterau bereits in der vorangehenden älteren Römischen Kaiserzeit - deutlich reduziert. Das gleiche gilt auch für den Ackerbau; das veränderte Spektrum der Ruderalpflanzen legt einen generellen Wandel im Ackerbausystem nahe. Erstmals konnten mit dem Nachweis von Walnuß und Eßkastanie Anpflanzungen dieser Gehölze auch hier pollenanalytisch belegt werden. Diesem allgemeinen Rückgang steht eine kurzfristige Intensivierung der landwirtschaftlichen Aktivitäten in der zweiten Hälfte des 4. Jahrhunderts gegenüber, die sich in einer erneuten Zunahme der Arten des feuchten Grünlands sowie der NBP und Cerealia zu erkennen gibt. Diese Entwicklung ließ sich besonders deutlich in den archäobotanischen Befunden des Elsbachtals (nördliche Jülicher Lößbörde) fassen (BECKER & BUNNIK, in Vorb.).

Nachdem in der Wetterau bereits in der frühen Römischen Kaiserzeit die feuchten Talbereiche aus der Nutzung ausgeklammert waren, läßt der pollenanalytische Befund nun auch eine Reduzierung der Ackerfläche erkennen. Wie der Anstieg der Kurven von *Betula* und *Pinus* deutlich macht, werden vorwiegend die Ackerflächen der ärmeren Böden aufgegeben.

Die Pollendiagramme der rechtsrheinischen Kölner Bucht lassen keine Änderungen im Wirtschaftssystem erkennen.

#### Ältestes Mittelalter

Die Pollendiagramme aller drei untersuchten Landschaften spiegeln weitgehend bewaldete Gebiete mit naturnahen Vegetationsverhältnissen wider. Die Pollenkurven von Pflanzen unbewaldeter Standorte erreichen ein Minimum, das auf Werte fällt, die seit dem Neolithikum nicht mehr erreicht wurden. Der Höhepunkt dieser Entwicklung liegt um 500 n.Chr. Die dennoch geschlossene Cerealia-Kurve zeigt in Verbindung mit den Nachweisen einiger Ackerunkräuter, daß der Ackerbau jedoch nicht vollständig zum Erliegen gekommen war.

In der Jülicher Lößbörde lassen sich erst mit dem Rückgang von *Fagus* und *Carpinus* zu Beginn des 6. Jahrhunderts allmählich die anthropogenen Aktivitäten des frühen Mittelalters fassen, wobei die hohen *Betula*-Werte mit Auflichtungen der Wälder durch Brand in Verbindung gebracht werden können.

#### Merowingerzeit

Die Pollendiagramme aus den beiden Lößgebieten zeigen ab dem frühen 6. Jahrhundert einen Rückgang der Bäume im Pollenspektrum sowie eine Zunahme von Cerealia und von Grünlandarten. Hierin kommt eine Intensivierung der Landwirtschaft mit Ackerbau, nun mit einem palynologisch faßbaren Anteil von Roggen, zum Ausdruck. Die Erlenbruchwälder des frühen Mittelalters wurden nun mehr und mehr in die Nutzung einbezogen, wodurch sich die Grünlandflächen allmählich wieder ausbreiten konnten.

Während in der zentralen Wetterau die landwirtschaftlichen Aktivitäten deutlich zunahmen, zeigen die andauernd hohen Werte von *Fagus* und *Carpinus*, daß gleichzeitig in den Randlagen noch naturnahe Buchen- und Hainbuchenwälder existierten, d.h. diese Gebiete wurden in der Merowingerzeit nicht landwirtschaftlich genutzt.

#### Späte Merowingerzeit und Karolingerzeit

Die Pollenspektren der späten Merowinger- und Karolingerzeit sind in allen drei untersuchten Landschaften durch relativ hohe *Fagus*- und *Carpinus*-Werte gekennzeichnet, die auf die Existenz naturnaher, nicht zur Waldweide genutzter Hochwälder hinweisen. Im Gegensatz dazu stehen die relativ hohen NBP-Werte in den Pollendiagrammen der beiden Lößgebiete. Diese scheinbar gegensätzlichen Phänomene können als Hinweis darauf gewertet werden, daß nun das Gebiet in unterschiedliche Wirtschaftsbereiche aufgegliedert war: die Ackerflur für den Nutzpflanzenanbau, Grünland und Heide für die Viehwirtschaft und der Wald für die Holzgewinnung und für die Jagd.

Das Spektrum der nachgewiesenen Nutzpflanzen und Ackerunkräuter hat sich grundlegend gewandelt: die vorherrschende Getreide-Pollentyp stammt vom Roggen, und Nachweise charakteristischer Unkräuter der Wintergetreideäcker belegen die Etablierung der Dreifelderwirtschaft, in der Roggen als Wintergetreide angebaut wurde.

Außer Ackerbau läßt sich eine intensive Viehwirtschaft belegen, wobei sich neben dem feuchten und frischen Grünland jetzt auch die Heide wieder ausbreiten kann. Während das Grünland in den Lößgebieten eine wichtige Komponente der bäuerlichen Landschaft darstellte, scheint es auf der rechtsrheinischen Niederterrasse eher unbedeutend gewesen sein.

### **Zusammenschau der archäopalynologischen Ergebnisse**

Aus dem oben vorgestellten räumlichen und zeitlichen Vergleich können folgende allgemeine Schlußfolgerungen gezogen werden:

**Zur Waldbedeckung:** Das Konzept der heutigen potentiellen natürlichen Vegetation (das ist die Vegetation, die sich heute einstellen würde, wenn der menschliche Einfluß aufhörte) ist für alle untersuchten Gebiete gut erarbeitet (TRAUTMANN et al. 1973; BOHN 1981). Da die Artengarnitur der potentiellen natürlichen Vegetation bereits vor der Römerzeit vorlag und sich in dem besprochenen Zeitabschnitt keine gravierenden Klimaänderungen vollzogen haben, ist dieses Konzept auch auf die vergangenen zwei Jahrtausende anzuwenden. In keinem Abschnitt der hier näher betrachteten Pollendiagramme finden wir das Bild der potentiellen natürlichen Vegetation wieder, das bedeutet, daß der natürliche Zustand zu keiner Zeit existierte, sondern daß menschliche Wirtschaftsmaßnahmen seit der Eisenzeit die Vegetation der untersuchten Gebiete geprägt haben. Zu einigen Zeiten bestanden stellenweise naturnahe Wälder, das sind hier vor allem Buchen-, Eichen-Hainbuchen- und Erlenbruchwälder; großflächiger verbreitet waren sie allerdings nur zu Beginn des frühen Mittelalters. Die in den übrigen Zeitabschnitten existierenden Wälder waren dagegen eichenreiche Wirtschaftswälder; sie sind besonders für die eisenzeitlichen Abschnitte charakteristisch.

**Zur Ackerflur:** Pollen von Nutzpflanzen und Ackerunkräutern weisen Ackerbau für den gesamten Zeitraum in allen drei untersuchten Gebieten nach, wobei sich in den Lößgebieten drei qualitativ und quantitativ verschiedene Artenkombinationen von Ackerunkräutern und Ruderalpflanzen unterscheiden lassen: eine eisenzeitliche mit vor allem *Chenopodiaceae*, *Plantago major* und *Polygonum aviculare*, eine römische, in der die genannten nicht mehr so häufig vorkommen, dafür aber die *Cerealia*- und die *Artemisia*-Kurve höhere Werte einnehmen, sowie eine frühmittelalterliche (karolingerzeitliche) mit vor allem *Secale cereale*, *Centaurea cyanus*, *Chenopodiaceae* und *Anthemis*.

**Zum Grünland:** In allen vorgestellten Zeitabschnitten hat es bewirtschaftetes Grünland gegeben, wobei sich palynologisch drei Formen nachweisen lassen: Feuchtwiesen und -weiden (hier als Gesamtkurve dargestellt), Grünland auf frischen Böden (u.a. mit *Plantago lanceolata*) und Heidegesellschaften auf trockenen Standorten (mit *Calluna vulgaris* und *Rumex acetosella* s.l.). Während in der Eisenzeit alle drei Formen im Pollenspektrum deutlich ausgeprägt sind, läßt sich in den anschließend von den Römern besetz-

ten Gebieten eine Wiederbewaldung der Heideflächen aus den Pollenbefunden belegen. Dagegen weist das Pollendiagramm aus der rechtsrheinischen Kölner Bucht durchgehende Kurven der Heideindikatoren von der Eisenzeit bis ins frühe Mittelalter auf. In den Lößgebieten belegen die Pollendiagramme erst wieder eine flächenhafte Ausbreitung von Heidegesellschaften in der Karolingerzeit. Ähnlich verläuft die Geschichte des feuchten Grünlands: In der Wetterau zeigt sich im 1. Jahrhundert n. Chr. eine Regeneration zu Erlenbruchwald; in der Jülicher Börde findet eine ähnliche Entwicklung erst im 3. Jahrhundert n. Chr. statt. Eine erneute Ausweitung des Grünlands auf den feuchten Talböden der Lößgebiete läßt sich erst wieder aus den merowingerzeitlichen Spektren ablesen; zur Karolingerzeit hatte sich das Grünland wieder großflächig etabliert. Dagegen sind die Pollenkurven aller Grünlandarten im rechtsrheinischen Pollendiagramm während der gesamten Römischen Kaiserzeit unverändert hoch und fallen überraschenderweise markant im frühen Mittelalter ab.

### **Versuch einer kulturhistorischen Auswertung**

Abschließend soll der Versuch unternommen werden, die archäopalynologischen Ergebnisse den archäologischen und historischen Konzepten gegenüberzustellen, wobei wir uns hier - entsprechend der eingangs erläuterten Fragestellung - auf die Jahrhunderte um Christi Geburt beschränken werden.

Die Landschaft in den untersuchten Gebieten war zur Spätlatènezeit völlig anthropogen geprägt; die waldfreie Fläche war zu dieser Zeit größer als je zuvor im Holozän. Die Landwirtschaft basierte auf intensivem Ackerbau und Viehhaltung. Im Rahmen der Viehwirtschaft wurden sehr unterschiedliche Landschaftselemente in Anspruch genommen: Die Wälder wurden zur Waldweide genutzt - in einer unregelmäßigen und extensiven Weise bis hin zur Überweidung, was auf den ärmeren Böden zur Verheidung und überall zu verstärkter Erosion geführt hatte. Daneben gab es bewirtschaftetes Grünland. Auch die feuchten Talbereiche waren derart vollständig in die viehwirtschaftliche Nutzung einbezogen, daß Erlen aus der Landschaft fast verschwunden waren; Übernutzung führte in der Wetterau sogar zur Entstehung von Streuwiesen.

Die im Pollendiagramm der **Jülicher Lößbörde** zu Beginn der Phase D1b zu beobachtende kurzfristige Waldregeneration um Christi Geburt ist wahrscheinlich die Folge der römischen Invasion durch Julius Caesar: "Durch die Ausrottung der Eburonen unter C. Iulius Caesar (53-51 v. Chr.) entstand in ihrem ursprünglichen Siedlungsgebiet zwischen Mosel, Maas und Rhein ein Vakuum, ..." (HORN 1987, 141). Die

ländliche Besiedlung der Jülicher Lößbörde begann dann in der Mitte des 1. nachchristlichen Jahrhunderts - wohl in Verbindung mit der Gründung des *Vicus Iuliacum* (Jülich) um Christi Geburt als Station einer wichtigen Fernstraße von Köln nach Bavay (PERSE 1992, 353) und der Erhebung Kölns zur *Colonia Claudia Ara Agrippinensium* im Jahre 50 n.Chr. Die Getreideproduktion zur Versorgung der Städte und Lager hat im Wirtschaftssystem der nun eingerichteten Landgüter (*Villae rusticae*) nachweislich eine große Bedeutung gehabt: Die Cerealia-Kurve erreicht zwischen 50 und 220 n.Chr. ihre bislang höchsten Werte. Die Viehhaltung basierte nun wohl ausschließlich auf einer geregelten Grünlandwirtschaft mit Wiesen und Weiden. Die Vernachlässigung der ehemaligen Heideflächen zeigt, daß die Haltung von Schafen und Ziegen vermutlich keine Rolle mehr gespielt hatte.

Auch in der Wetterau ist das Ende der Latènezeit (Latène D2) durch eine Waldregeneration gekennzeichnet, was vermutlich mit dem Abbruch einer größeren Zahl offener Siedlungen, den meisten Oppida und anderer Höhensiedlungen in Verbindung zu bringen ist; auch die Salzindustrie in Bad Nauheim findet nun ihr Ende (FREY 1995). Die neue archäologische Forschung zeigt jedoch, daß die Wetterau in dieser Zeit nicht so siedlungsarm gewesen ist, wie man bislang annahm (SEIDEL 1995). Die Wetterau blieb - auch nach den pollenanalytischen Befunden - im ersten nachchristlichen Jahrhundert weiterhin intensiv landwirtschaftlich genutzt. Aus diesem Grunde schlägt sich auch die beginnende römische Besiedlung, mit der Gründung zahlreicher *Villae rusticae* um 100 n.Chr. (vgl. Beitrag KALIS et al. in diesem Band), nicht durch markante Veränderungen in den Pollendiagrammen nieder. Allerdings zeigen die anhaltend hohen Werte der Erle - in anderen Profilen der Wetterau wesentlich deutlicher ausgeprägt - und die niedrigen Werte der Grünlandarten, daß sich während der Römerzeit die Art der Viehhaltung völlig verändert hatte bzw. einen anderen Stellenwert besaß als während der vorangegangenen Eisenzeit; die für die Eisenzeit charakteristische Waldweide wurde nun nicht mehr praktiziert. Das Schwergewicht dürfte in der römischen Landwirtschaft auch hier in der Getreideproduktion gelegen haben.

Im Gegensatz zu den von den Römern kolonisierten Lößgebieten lassen die archäobotanischen Befunde im rechtsrheinischen **Porz-Lind** in dieser Zeit auf eine kontinuierliche Anwesenheit der einheimischen Bevölkerung schließen, bei der das eisenzeitliche Wirtschaftssystem - mit Waldweide und Grünlandnutzung - fortbesteht. Kontakte zur römischen Bevölkerung könnten einzelne römische Scherben belegen, die in das zweite Viertel des 1. Jahrhunderts datiert werden können (JOACHIM, im Druck).

Zu Beginn des 3. Jahrhunderts lassen die Pollendiagramme der **Jülicher Lößbörde** einen generellen Wandel des landwirtschaftlichen Systems erkennen. Es treten hier vergleichbare Änderungen auf, wie sie im 2. Jahrhundert bereits in der nördlichen Wetterau beobachtet werden konnten: eine Verschiebung innerhalb der Unkrautvegetation und eine gleichzeitige Reduzierung bzw. ein Auflösen des feuchten Grünlands, das zu Erlenbruchwald regenerierte. Diese Veränderungen können einerseits durch gezielte Landwirtschaftsreformen verursacht sein, zum anderen könnten sich in der Reduzierung der landwirtschaftlich genutzten Flächen in der Jülicher Lößbörde auch die ab 259 zunehmenden Frankeneinfälle in das linksrheinische Gebiet (HORN 1987, 306 ff.) widerspiegeln. Die kurzfristige Intensivierung der landwirtschaftlichen Aktivitäten am Ende des 4. Jahrhunderts mag mit den politisch relativ ruhigen Verhältnissen unter Kaiser Valentinian I. in Verbindung zu bringen sein, die die Neuanlage zahlreicher *Villae rusticae* ermöglichten (HORN 1987, 311).

260 n.Chr. wird der Limes in der Wetterau als Grenze des Römischen Reiches aufgegeben. Die pollenanalytisch nachgewiesene Reduzierung der Ackerflächen ist wohl damit in Verbindung zu bringen; auch wenn das Gebiet sehr rasch von den Alamannen angesiedelt wurde, ist doch mit einer Abnahme der Bevölkerungsdichte zu rechnen.

Mit dem Ende des römischen Landwirtschaftssystems kam es zu einer großflächigen Waldregeneration im 5. Jahrhundert in allen drei untersuchten Gebieten.

## Anmerkungen

(1) Publikation aus dem Schwerpunktprogramm "Kelten, Germanen Römer im Mittelgebirgsraum zwischen Luxemburg und Thüringen. Archäologische und naturwissenschaftliche Forschungen zum Kulturwandel unter der Einwirkung Roms in den Jahrhunderten um Christi Geburt" der Deutschen Forschungsgemeinschaft Nr. 12.

(2) Die Pollendiagramme wurden mit den Programmen Tilia 1.12 und Tilia Graph 1.18 (E. GRIMM 1991, 1992) erstellt. Die Abbildung 1 fertigte Frau H. van DIEST, Institut für Ur- und Frühgeschichte Köln, an.

(3) BP = Baumpollen (Pollentypen von Gehölzen); NBP = Nichtbaumpollen (Pollentypen von Kräutern).

## Literatur

BECKER, W.-D. & F.P.M. BUNNIK (in Vorb.)  
Archäobotanische Untersuchungen im Elsbachtal.

BOHN, U. (1981) Vegetationskarte der Bundesrepublik Deutschland 1: 200.000 - Potentielle natürliche Vegetation - Blatt CC 5518 Fulda. Schriftenr. Vegetationskd., 15.

- BUNNIK, F.P.M. (1996) Pollenanalytische Ergebnisse zur Vegetations- und Landwirtschaftsgeschichte der Jülicher Lössbörde (Niederrheinische Bucht) von der Bronzezeit bis in die frühe Neuzeit. *Bonner Jahrb.*, 1996, 195 (im Druck).
- BURRICHTER, E. (1969) Das Zwillbrocker Venn, Westmünsterland, in moor- und vegetationskundlicher Sicht. *Abh. Landesmus. Naturkd. Münster Westf.*, 31 (1), 1969, 1-60.
- FREY, O.-H. (1995) Die frühen Chatten. Zum gegenwärtigen Arbeitsschwerpunkt der Kommission für archäologische Landesforschung in Hessen. *Ber. arch. Landesforsch. Hessen*, 3, 1994/95, 1995, 5-11.
- HORN, H.-G. (Hrsg.) (1987) Die Römer in Nordrhein-Westfalen. Stuttgart 1987.
- JANSSEN, C.R. (1960) On the Late-Glacial and Post-Glacial Vegetation of South-Limburg (the Netherlands). *Wentia*, 4, 1960.
- JANSSEN, C.R. (1972) The palaeoecology of plant communities in the Dommel Valley, North Brabant, Netherlands. *J. Ecology*, 60, 1972, 411-437.
- JOACHIM, H.-E. (im Druck) Porz-Lind - ein mittel- bis spätlatènezeitlicher Siedlungsplatz im "Linder Bruch" (Stadt Köln). *Rhein. Ausgr.* (im Druck)
- JORNS, W. (1960) Zur Salzgewinnung in Bad Nauheim während der Spätlatènezeit. *Germania*, 38, 178-184.
- KALIS, A.J. (1983) Die menschliche Beeinflussung der Vegetationsverhältnisse auf der Aldenhovener Platte (Rheinland) während der vergangenen 2000 Jahre. *Rhein. Ausgr.*, 24, 331-345.
- KALIS, A.J. (1984) *Fôret de la Bresse (Vogesen), vegetatiekundige en pollenanalytische onderzoeken naar de bosgeschiedenis van een Centraal-Europees middelgebergte*. Diss. Univ. Utrecht.
- KALIS, A.J. & A. STOBBE (1991) Zur holozänen Waldgeschichte der Wetterau. In: V. RUPP (Hrsg.) *Archäologie der Wetterau. Aspekte der Forschung*. Wetterauer Geschichtsbl., 40, 31-39.
- KNÖRZER, K.-H. (1975) Entstehung und Entwicklung der Grünlandvegetation im Rheinland. *Decheniana*, 127, 195-214.
- KNÖRZER, K.-H. (1979) Über den Wandel der angebauten Körnerfrüchte und ihrer Unkrautvegetation auf einer niederrheinischen Lößfläche seit dem Frühneolithikum. *Archaeo-Physika*, 8 (Festschr. M. Hopf), 147-163.
- KNÖRZER, K.-H. & J. MEURERS-BALKE (im Druck) Archäobotanische Untersuchungen zur Latènesiedlung von Porz-Lind. In: H.-E. JOACHIM (im Druck).
- KRAMM, E. (1978) Pollenanalytische Hochmooruntersuchungen zur Floren- und Siedlungsgeschichte zwischen Ems und Hase. *Abh. Landesmus. Naturkd. Münster Westf.*, 40 (4).
- KREUZ, A. (1995) Landwirtschaft und ihre ökologischen Grundlagen in den Jahrhunderten um Christi Geburt: zum Stand der naturwissenschaftlichen Untersuchungen in Hessen. *Ber. Komm. Arch. Landesforsch. Hessen*, 3 (1994/95), 59-91.
- OBERDORFER, E. (1983<sup>5</sup>) Pflanzensoziologische Exkursionsflora. Ulm/Stuttgart.
- PERSE, M. (1992) Stadtarchäologie in Jülich. In: *Spurensicherung - Archäologische Denkmalpflege in der Euregio Maas-Rhein. Führer Rhein. Landesmus. Bonn u. Rhein. Amtes Bodendenkmalpfl.*, 136, 353-358.
- POTT, R. (1985) Beiträge zur Wald- und Siedlungsentwicklung des westfälischen Berg- und Hügellandes auf Grund neuer pollenanalytischer Untersuchungen. *Siedlung und Landschaft in Westfalen (Landeskundliche Karten und Hefte)*, 17, 1-36.
- Seidel, M. (1995) Die römische Kaiserzeit in Hessen - Aspekte der Forschung. *Ber. Komm. arch. landesforsch. Hessen*, 3 (1994/95), 13-36.
- SIMONS, A. (1989) Bronze- und eisenzeitliche Besiedlung in den Rheinischen Lössböden - Archäologische Siedlungsmuster im Braunkohlengebiet. *BAR Int. Ser.* 467.
- DE SMIDT, J.Th. (1975) *De Nederlandse Heidevegetaties*. *Wet. Med. Koninkl. Nederl. Natuurhist. Ver.*, 144.
- STOBBE, A. (1996) Die holozäne Vegetationsgeschichte der nördlichen Wetterau - paläoökologische Untersuchungen unter besonderer Berücksichtigung anthropogener Einflüsse. *Diss. Bot.*, 260.
- TEUNISSEN, D. & H. TEUNISSEN-VAN OORSCHOT (1980) The development of the environment of the Kops-plateau, near Nijmegen, since Roman times. *Ber. ROB*, 30, 255-275.
- TRAUTMANN, W., KRAUSE, A., LOHMEYER, W., MEYSEL, K. & G. WOLF (1973) Vegetationskarte der Bundesrepublik Deutschland 1 : 200000 - Potentielle natürliche Vegetation - Blatt CC 5502 Köln. *Schriftenr. Vegetationskd.*, 6, 172 S.
- URBAN, B., SCHRÖDER, D. & U. LESSMANN (1983) *Holozäne Umweltveränderungen am Niederrhein - Vegetationsgeschichte und Bodenentwicklung*. *Arbeiten Rhein. Landeskd.* 51, 99-123.
- VOGT, U. (1993) *Die Kelten in Wetterau und Vogelsberg*. Deutscher Sparkassenverlag, Stuttgart.

WILHELMI, K. (1982) Erste Eisengewinnung, Höhenbefestigungen und Münzen vom Sieger- bis zum Weserbergland. In: KRAUSE, G. (Hrsg.) Vor- und Frühgeschichte des unteren Niederrheins: Rudolf Stampfuß zum Gedächtnis. Quellenschr. Westdeutsch. Vor- u. Frühgesch., 10, 1982, 217-239.

*Dr. Frans P.M. Bunnik*

*Dr. Arie J. Kalis*

*Dr. Astrid Stobbe*

*Johann-Wolfgang-Goethe-Universität*

*Seminar für Vor- und Frühgeschichte*

*Labor für Archäobotanik*

*Arndtstr. 11*

*D - 60325 Frankfurt a. Main*

*Dr. Jutta Meurers-Balke*

*Universität zu Köln*

*Institut für Ur- und Frühgeschichte*

*Labor für Archäobotanik*

*Weyertal 125*

*D - 50931 Köln*