

DIE GENESE MODERNER AGRARLANDSCHAFTEN IN VEGETATIONSGESCHICHTLICHER SICHT

Joachim Hüppe

ABSTRACT

This paper describes origin and development of anthropo-zoogenous vegetation from the beginning of human interference at the turning point of the mesolithic to the neolithic period up to the development of a modern agricultural landscape. Four important periods are distinguished: first, a primitive kind of field grass farming, lasting many thousands of years until the Middle Ages; second, the so-called "three-field-farming" resp. a farming on plaggen soils in the Pleistocene landscapes; third, the beginning of intensive farming since the introduction of mineral fertilizers; and fourth, the modern methods of agriculture since the early fifties of this century. In the first two periods the changes of farming methods are accompanied by enrichment and differentiation of vegetation types, especially those closely related to agricultural activities. However, since intensive agriculture became spread more widely a remarkable impoverishment and uniformation of vegetation types takes place simultaneously with the extinction of some species.

keywords: *agricultural landscapes, consequences of intensification, farming methods, vegetation development, vegetation history*

1. EINLEITUNG

Will man sich mit den ökologischen Bedingungen moderner Agrarlandschaften befassen, so ist es unerlässlich, sich zunächst auch mit der Entstehung und Entwicklung der heutigen Vegetationsverhältnisse auseinanderzusetzen. Es ist also nötig, die Einflüsse des prähistorischen und historischen Menschen auf seine Umwelt kennenzulernen und sich frühere Wirtschaftsweisen und ihre Auswirkungen stets vor Augen zu halten, um heutige Gegebenheiten und Entwicklungen hinreichend beurteilen zu können. Beispielhaft sollen diese Umstände an Befunden aus dem westfälischen Raum erläutert werden.

2. ERSTE EINGRIFFE DES MENSCHEN UND BEGINN DER BÄUERLICHEN SIEDLUNG

Ausgangszeit für die vorliegende Arbeit soll der Übergang vom Mesolithikum (Mittlere Steinzeit) zum Neolithikum (Jungsteinzeit) sein. Typisch für diesen Übergang wird in der Archäologie die Entwicklung von behauenen zu geschliffenem, geglättetem und durchbohrtem Steinwerkzeug angesehen, während für den Historiker die Tatsache von besonderem Interesse ist, daß zu dieser Zeit der Jäger und Sammler der Mittleren Steinzeit zum seßhaften Bauern wird. Im Norden Westfalens geschah dies beispielsweise um 3300 v. Chr., während im Süden, etwa südlich der Lippe, und in Ostwestfalen im Bereich der Mittelgebirge der Übergang früher erfolgte. Man datiert ihn auf die Mitte des 5. Jahrtausends v. Chr. (vgl. POTT 1982).

Mit der Siedlungstätigkeit des Menschen geht auch der erste Nachweis des Ackerbaus und seiner Ausbreitung einher (vgl. BEHRE 1986, 1988). Ausgehend von seinem Entstehungszentrum, dem Vorderen Orient, erreichte der Ackerbau einerseits über Griechenland und den Balkan im Zuge der sogenannten vorderasiatischen Kulturdrift, andererseits über einen allerdings noch nicht genügend gesicherten Weg von den Küstengebieten Südwesteuropas über das

Rhönetal nach Norden vordringend binnen ca. 2000 - 2500 Jahren die Grenzen Mitteleuropas. Er ist hier also mehr als 6500 Jahre alt und durch eine Reihe von archäologischen und pollenanalytischen Funden belegt (WILLERDING 1965, 1986, KÜSTER 1985, ELLENBERG 1986).

Seit dieser Zeit wirken nicht nur die bekannten exogenen Kräfte (z.B. Klima, Boden etc.) auf die Pflanzendecke ein, sondern es kam der Faktor Mensch hinzu. Es wurden die ersten großen waldfreien Flächen geschaffen; denn noch war unser Gebiet mit Ausnahme kleiner Hochmoorgebiete und der Küstenregion eine geschlossene Waldlandschaft.

Die Umgestaltung der Landschaft unterlag starken zeitlichen Schwankungen, und auch die räumliche Entwicklung erfolgte schubweise. Vor allem pollenanalytische Untersuchungen konnten hierüber Aufschluß geben (vgl. BURRICHTER 1976, KRAMM 1978, BEHRE 1986, KÜSTER 1988, POTT 1988a, 1988b). Seit der Wende Mesolithikum-Neolithikum war eine Zunahme der sogenannten Nichtbaumpollen zu verzeichnen, also von Pflanzen, die zumeist lichtliebend sind und daher als Siedlungszeiger dienen können (z.B. Getreidepollen oder Pollen von Zivilisationsbegleitern wie Spitzwegerich [*Plantago lanceolata*], Kornblume [*Centaurea cyanus*] und Beifuß [*Artemisia vulgaris*]).

Zeiten stärkerer Siedlungsintensität wechselten im Verlauf der weiteren Entwicklung mit Phasen größerer Siedlungsdepressionen ab. So ist beispielsweise im Westmünsterland am Übergang Bronzezeit-Eisenzeit (ca. 700 v. Chr.) eine starke Besiedlung zu verzeichnen (BURRICHTER 1969). In der vorrömischen Eisenzeit (Latène-Periode, 400 v. Chr. bis zur Zeitenwende) erfolgte ein starker Abfall, während zu Zeiten des römischen Kaiserreiches (bis ca. 350 n. Chr.) infolge intensivierter Handelsbeziehungen wieder ein Anstieg der Siedlungszeiger feststellbar ist. Weitere Rückschläge sind wiederum feststellbar zur Zeit der Völkerwanderung (nach dem 4. Jahrhundert n. Chr.), der sogenannten mittelalterlichen Wüstungsperiode (vor allem im Hochmittelalter infolge der Pest) und während des 30-jährigen Krieges.

Besonders Gebiete mit Buchen-Eichen-Wäldern und Buchen-Wäldern waren bevorzugte Standorte (vgl. POTT 1985). So weisen z.B. die Lößgebiete des Ravensberger Hügellandes und der Soester Börde eine sehr starke prähistorische Besiedlung auf. In das Kernmünsterland (Kleimünsterland) mit seinen schweren Böden kamen erst nach der Völkerwanderung sächsische Stämme (ca. 450 n. Chr.), die das Land agrarisch nutzbar machten. Feuchte bis nasse Eichen-Birken-Wälder und Mooregebiete wurden erst in der Neuzeit (ab ca. 1800) besiedelt.

Die Ursachen für diese unterschiedlichen Besiedlungszeiträume stehen natürlich vor allem in Abhängigkeit von der Technik und dem landwirtschaftlichen Vermögen der Bauern. Hier waren die Entwicklungen ebenso schubweise wie bei der Besiedlung und keineswegs gleitend.

Die ersten Entwässerungsmaßnahmen sehr primitiver Art wurden im Frühmittelalter durchgeführt. Bis dahin wurde auch der Hakenpflug verwandt, mit dessen Hilfe man selbst bei Kreuz- und-quer-Pflügen die Erde nur aufbrechen aber nicht wenden konnte. Der erste echte Wendepflug wird auf die Zeitrechnungsgrenze datiert. Es handelt sich hierbei um einen Streichbrett-pflug, der zunächst vor allem im Nordseeraum gebraucht wurde. Erst mit seiner Einführung wurde es möglich, auch schwere, lehmig-tonige Böden zu bearbeiten.

Die Besiedlung der nassen Quarzsandböden der Eichen-Birkenwälder zu Beginn des 19. Jahrhunderts scheint einmal durch die Markenaufteilung der Allmenden und zum anderen durch Entwässerung in großem Stil sowie die Entdeckung des Mineraldüngers, durch den die Böden endlich nutzbar gemacht werden konnten, ermöglicht worden zu sein.

3. VEGETATIONSBEREICHERUNG UND -DIFFERENZIERUNG DURCH EXTENSIVE FORMEN DES ACKERBAUS

Die Formen des Ackerbaus haben sich seit der Jungsteinzeit mehrfach grundlegend geändert. In einer ersten, überwiegend jungsteinzeitlichen bis bronzezeitlichen Phase wurde er zunächst vermutlich in einer primitiven Form der Feldgraswirtschaft betrieben (siehe Tab. 1). Die durch die Rodung dem Wald entzogenen Flächen wurden nur wenige Jahre bestellt und dann zu langjähriger Brachweide aufgelassen. Dieser Wechsel erfolgte zum einen aus Gründen der Bodenregenerierung, zum anderen aber auch, um, abgesehen von den Bezirken der Waldhude, Weideland für das Vieh zu erhalten.

In einer zweiten ackerbaulichen Phase (Tab. 1) entwickelten sich aus der zuvor skizzierten primitiven Urform, in der die Brachezeit länger als die Bestellszeit war, im wesentlichen zwei neue Bewirtschaftungsweisen. In weiten Teilen der pleistozänen Sandgebiete wurde durch die Anwendung der Plaggendüngung und die Umstellung auf Roggenansaat der sogenannte "ewige Roggenanbau" ermöglicht, bei dem eine Brachephase fehlt. Der Beginn dieser Ackernutzungsform kann etwa in frühmittelalterliche Zeit datiert werden (BEHRE 1976a).

Tab 1: Formen des Ackerbaus (nach HÜPPE 1987, verändert)

Wirtschaftsform	Standortfaktoren
1. Phase prähistorische Feldgraswirtschaft	Brache länger als Bestellszeit
2. Phase "Ewiger Roggenanbau" mittelalterliche Dreifelderwirtschaft Rottwirtschaft Schiffelwirtschaft	Plaggenwirtschaft Brache kürzer als Bestellszeit Ackernutzung mit längerer Waldbrache Brandfeldbau nach längerer Holznutzung
3. Phase Intensivwirtschaft: Getreide und Hackfrüchte	Mineraldüngung (seit ca. 1830); Fortfall der Brache
4. Phase technisierte Großflächen- bewirtschaftung	chemische Unkrautbekämpfung; Saatgutreinigung; starke Düngung

In den übrigen Gebieten kam es dagegen zur Einführung der Dreifelderwirtschaft, die erstmals im Jahre 775 n. Chr. urkundlich erwähnt wird und die bis in die Neuzeit hinein den Ackerbau prägte. Bei dieser Wirtschaftsform lösten sich Wintergetreide, Sommergetreide und Brachland in dreijähriger Folge ab. Die Stoppelfelder und die Brachen wurden jeweils beweidet. Wesentlich für die Dreifelderwirtschaft war der Flurzwang, wonach alle Äcker eines Gemarkungsteils einheitlich behandelt wurden, um das Ackerland möglichst oft und lange in die allgemeine Weide, die sogenannte Allmende, einbeziehen zu können. Nur in der Zeit von der Feldbestellung bis zur ersten Bestockung des Getreides sowie vom Beginn des Schossens bis zur Ernte wurden die Fluren gegen das Weidevieh abgeschirmt. Die Dreifelderwirtschaft war sehr wahrscheinlich nicht zuletzt deshalb so verbreitet und hat sich bis in das 19. Jahrhundert hinein gehalten, weil sie die Allmendeweide mit dem Ackerbau zum Vorteil beider Wirtschaftszweige verband (ELLENBERG 1986).

Mit der Rott- und Schiffelwirtschaft müssen zwei weitere Wirtschaftsformen Erwähnung finden, die im wesentlichen auf Berglandsregionen beschränkt waren, dort aber bis in die jüngste Vergangenheit einen wichtigen Anteil an der Gesamtbewirtschaftung einnahmen. Bei der Rott-

wirtschaft, die vor allem im Rheinischen Schiefergebirge (z.B. Sauerland) oder in Süddeutschland verbreitet war, machte man sich die Waldbrache zunutze. Das Ackerland wurde nach der Ernte des Getreides mehrere Jahre unbearbeitet liegen gelassen, so daß eine Waldansiedlung stattfinden konnte. Das anfallende Holz wurde zur Brennholzgewinnung oder zur Holzkohlerzeugung verwendet. Damit wurde durch die Waldbrache eine Felderholung erreicht.

Demgegenüber wurde bei der Schifferwirtschaft (z.B. in der Eifel) das anfallende Holz nach der Waldbrache geschlagen und die nicht verwertbaren Reste (Zweige, Stumpen etc.) verbrannt. Das Ausstreuen der glühenden Asche wurde zu Düngungszwecken verwandt.

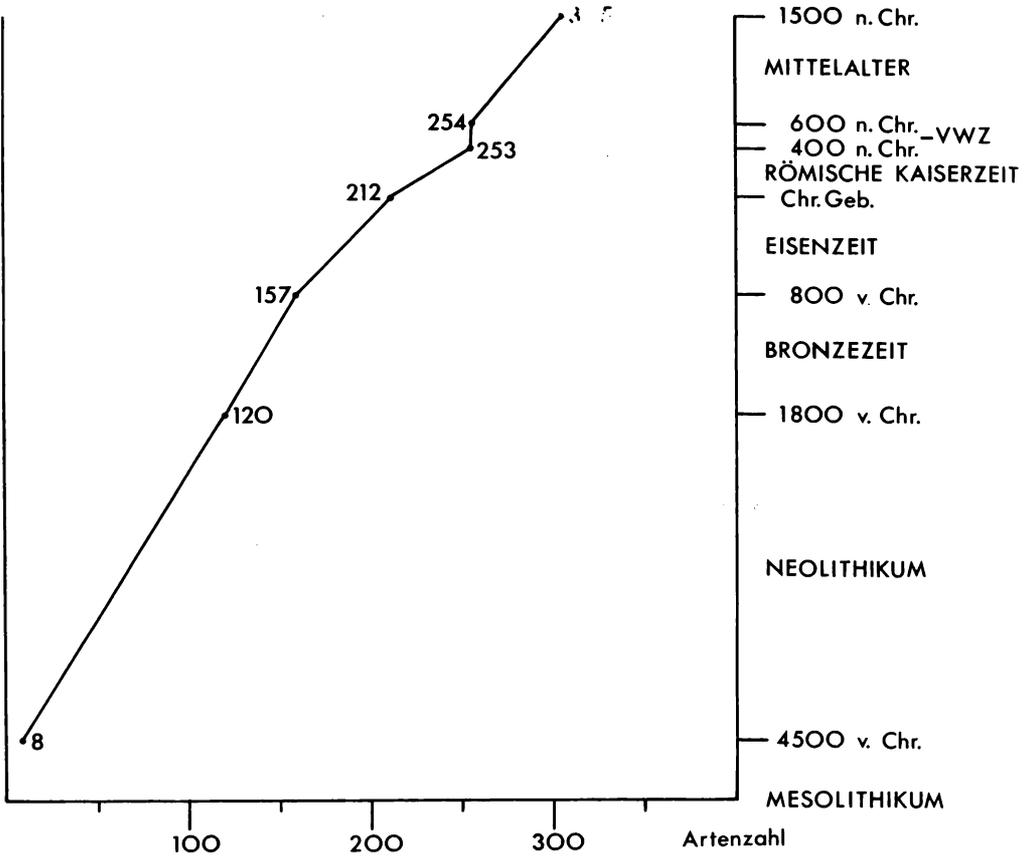


Abb. 1: Anzahl der insgesamt durch Diasporen-Funde in Mitteleuropa nachgewiesenen Unkrautarten - vom Mesolithikum bis zum Mittelalter (aus WILLERDING 1986, verändert)

Aufgrund der bäuerlichen Wirtschaftsmaßnahmen stieg die Zahl der Pflanzengesellschaften und die Mannigfaltigkeit von Flora und Vegetation gegenüber der wenig differenzierten Urlandschaft um ein Vielfaches an (siehe Abb. 1); denn eine Waldlandschaft ist von Haus aus eintönig. Je zahlreicher also die Wirtschaftsformen wurden, desto zahlreicher und mannigfaltiger waren die Vegetationsformen.

Der Bereicherungs- und Differenzierungsprozeß deckt sich zeitlich im wesentlichen mit der langen Periode der bäuerlichen Extensivwirtschaft und hat nach BURRICHTER (1977) zwei Ursachen:

- a) In der Naturlandschaft werden unter dem nivellierenden Einfluß der Waldvegetation die feineren Unterschiede des Standortmosaiks mehr oder weniger überlagert. Diese Feinunterschiede kommen dagegen in anthropogenen gehölzarmen und gehölzfreien Ersatzgesellschaften voll und ganz zum Tragen oder werden sogar neu geschaffen. Das trifft vor allem für das von kleinräumigen Gegensätzen geprägte Freilandklima aber auch für das Feinmosaik des Bodens zu. Aus einer Waldlandschaft können dementsprechend auch bei gleichen Bewirtschaftungsmaßnahmen mehrere kleinräumig differenzierte Ersatzgesellschaften entstehen, wenn das ursprüngliche Standortgefüge nicht gestört wird.
- b) Die bei weitem ausschlaggebende Rolle im Prozeß der anthropogenen Vegetationsbereicherung spielen die zahlreichen, heute meist überholten bäuerlichen Bewirtschaftungs- und Nutzungsformen in Feld und Wald. Jede unterschiedliche Wirtschaftsform ist ein spezifischer Standortfaktor und hat dementsprechend eigene Ausbildungen der Vegetation zur Folge.

Ein Höchstmaß an Differenzierung und Typisierung dürfte die Vegetation und mit ihr die faunistische Vielfalt um die Wende des Frühmittelalters zum Hochmittelalter erreicht haben (BURRICHTER 1977; siehe Abb. 2). Zu dieser Zeit hielt sich einerseits die Waldverwüstung im Gegensatz zu späteren Jahrhunderten noch in Grenzen und andererseits bildeten sich neben den überkommenen neue Wirtschafts- und Bodenbearbeitungsformen als zusätzliche Standortfaktoren heraus. Beispielsweise dürften die Anfänge der Wiesenwirtschaft mit der allmählichen Entstehung unserer Wiesengesellschaften außerhalb des primarinen Raumes in diese Zeit fallen (BEHRE 1976b, 1977).

Durch solche alten, extensiven Wirtschaftsformen, wie die hier angesprochenen, entstanden vor allem halbnatürliche Pflanzengesellschaften. Ihre Existenz und Fortdauer war zwangsläufig von den spezifischen anthropo-zoogenen Faktoren abhängig. Mit der Ablösung der Extensivwirtschaft verschwanden diese Gesellschaften nach und nach aus dem Landschaftsbild. Nur wenige, meist durch Triftweide hervorgerufene Restbestände sind heute noch erhalten, z.B. Zwergstrauchheiden, Kalk- und Sandtrockenrasen, Saum- und Mantelgesellschaften, Hecken etc.

4. INTENSIVIERUNG DER LANDWIRTSCHAFT UND IHRE FOLGEN FÜR DIE VEGETATION

Auf den zuvor beschriebenen Prozeß der Vegetationsbereicherung und -differenzierung folgte die Periode der sekundären Vegetationsverarmung und -entdifferenzierung; das heißt, es tritt eine rückläufige Entwicklung ein, jedoch nicht zum Wald zurück, sondern zur Wirtschaftslandschaft der modernen Zeit. Aus der ehemaligen reich gegliederten Kulissen- und Parklandschaft extensiver Wirtschaftsformen mit vielseitigen Vegetationseinheiten entstand in relativ kurzer Zeit unsere heutige nivellierte, z.T. ausgeräumte und intensiv bewirtschaftete Agrarlandschaft.

Dieser Intensivierungsprozeß geht in einzelnen Anfängen bis ins Hochmittelalter zurück und verstärkte sich nach der spätmittelalterlichen Wüstungsperiode. Eine tiefgreifende Intensivierung erfolgte aber erst um die Wende des 18./19. Jahrhunderts mit der Aufteilung der gemeinen Marken und der späteren Einführung des Mineräldüngers, verbunden mit planmäßigen Kultivierungsmaßnahmen ab der letzten Hälfte des 19. Jahrhunderts (z.B. Mooregebiete).

Eine bedeutende Wandlung in der Landwirtschaft mit der Entwicklung der Ackerbiozöosen zu moderneren Typen leitete die Aufgabe der Dreifelderwirtschaft ein. Die Aufgabe war notwendig geworden durch den Bedeutungszuwachs neuzeitlicher Kulturpflanzen wie Kartoffeln, Futter- und Zuckerrüben, Kohlarten und anderer Hackfrüchte, aber auch Tabak, Ölfrüchte und Färbepflanzen. Für ihren Anbau wurde das Brachland benötigt, das nunmehr auch schadlos in den Anbauplan einbezogen werden konnte, als seit etwa dem Jahre 1830 mineralische Düngemittel halfen, ein Auslaugen des Bodens zu verhindern. Mit dieser dritten Phase der ackerbaulichen Entwicklung (Tab. 1) wandelte sich jetzt auch vollständig der Charakter der Ackerbegleitvegetation. Der völlige Wegfall der Brache bewirkte endgültig die Trennung in Grün-

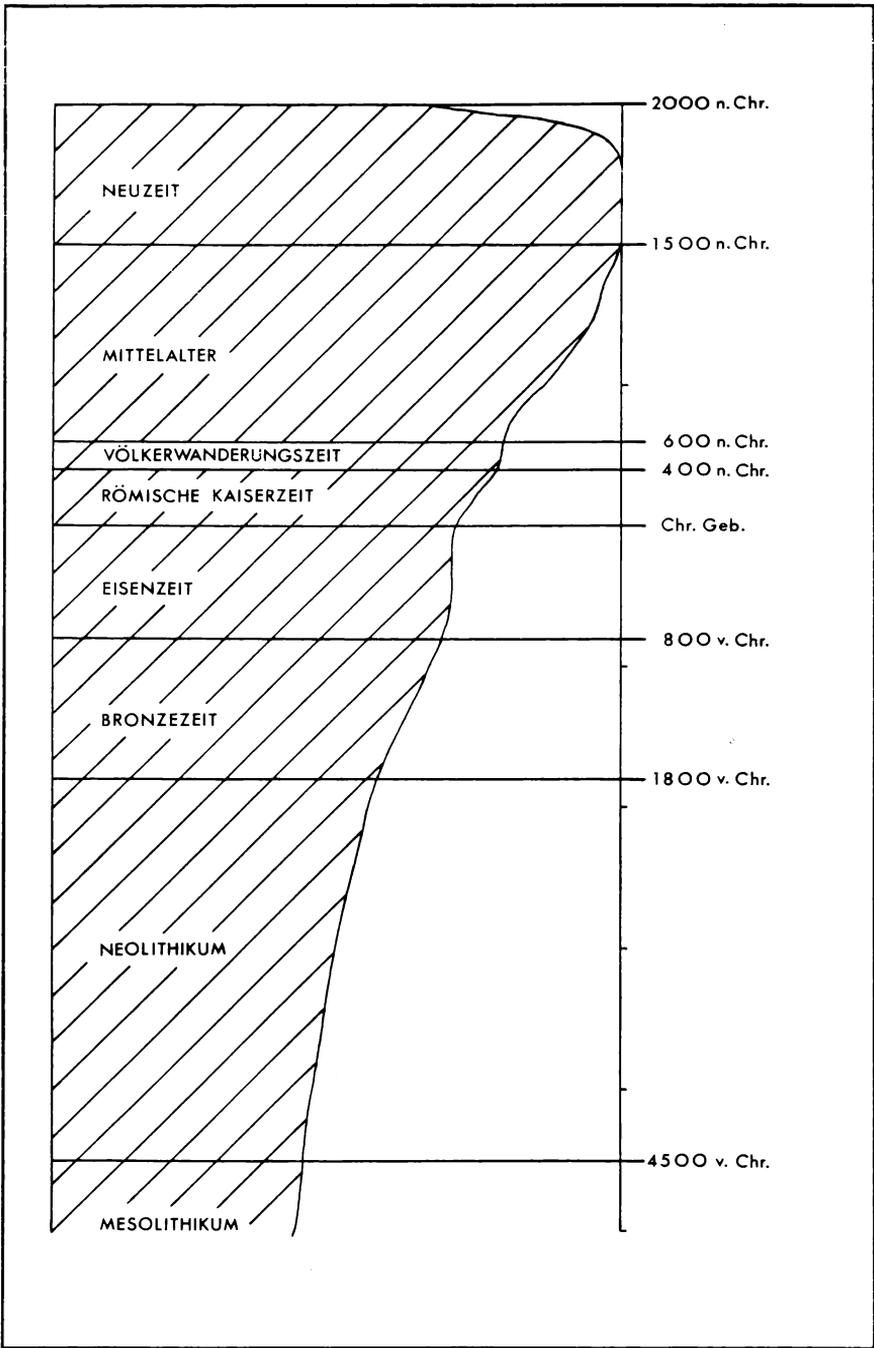


Abb. 2: Schema des Wandels der Mannigfaltigkeit der Flora in Mitteleuropa (überhöhte Darstellung der letzten 1000 Jahre); in Anlehnung an HEMPEL in FUKAREK et al. (1979)

landvegetation einerseits und Ackerunkrautvegetation andererseits, die schon zur Zeit der Dreifelderwirtschaft eingeleitet worden war. Durch die intensivere und vor allem nunmehr alljährliche Bearbeitung des Bodens wurde die Ausbreitung der Therophyten, also einjähriger Arten, als Ackerunkräuter stark gefördert, während die überwiegende Zahl der mehrjährigen Arten das regelmäßige Umpflügen der Scholle nicht vertrug.

Zudem erlebte der Pflanzenbau im vorigen Jahrhundert durch die Bereitstellung besserer Arbeitsgeräte und die Einführung der Hackkultur eine weitere Intensivierung. Der Rückgang der Zwiebelgeophyten wie Wilde Tulpe (*Tulipa sylvestris*), Trübelhyacinthen (*Muscari spec.*) oder Lauch-Arten (*Allium spec.*) auf Äckern des 19. Jahrhunderts legt ein beredtes Zeugnis vom Rückgang einer Artengruppe ab, die an extensive Bewirtschaftung geknüpft war und die nun der intensiveren Bodenbearbeitung zum Opfer fiel (HAEUPLER 1976, WILMANN 1989).

War dieser Rückgang bzw. das Verschwinden einzelner Arten und Artengruppen noch mehr oder weniger unbeabsichtigt und für den Landwirt unbewußt verlaufen, so setzten doch mit dem schon erwähnten Hacken auch gezielte Maßnahmen der Unkrautbekämpfung ein. Durch Änderungen der Anbau- und Pflügetechnik, der Fruchtfolgebedingungen und der Ernteverfahren konnte erreicht werden, daß Unkraut insoweit dezimiert wurde, als dadurch wirtschaftlicher Schaden größeren Ausmaßes entstand. Aber es gelang nicht vollends, die Ackerunkräuter an ihrem Aufwachsen zu hindern und somit einschneidend auf ihre Artenzusammensetzung einzuwirken.

Gravierendste Auswirkungen zeigen sich erst in den letzten Jahrzehnten als Folge der technischen Revolution. Die alten extensiven und vielfältigen Wirtschaftsformen werden nach und nach aufgegeben, und an deren Stelle treten vereinheitlichte Nutzungs- und Anbaumethoden. Demzufolge setzt sich die Entdifferenzierung und Verarmung der Vegetation mit hoher Geschwindigkeit fort (BURRICHTER 1977).

Mit dem Einzug der Agrochemie auf die Äcker, der etwa seit dem Jahre 1950 unaufhaltsam voranschreitet, trat der Landbau in eine vierte Phase ein (Tab. 1). Die wichtigsten agrochemischen und agrotechnischen Faktoren der technisierten Großflächenbewirtschaftung - den meisten mittlerweile wohlbekannt - sind noch einmal in Tab. 2 zusammengestellt.

Tab. 2: Agrochemische und agrotechnische Standortfaktoren

- Saatgutreinigung
- Mineralische Düngung (v.a. kalium- und nitratreiche Dünger)
- Veränderungen der Saatzeit (z.B. Vor- und Rückverlegung der Saattermine)
- Einfluß der Ernteverfahren (z.B. Mähdruschverfahren, maschinelle Ernte)
- Anwendung von Herbiziden, Fungiziden, Insektiziden
- Bodennutzungsänderung (z.B. Verringerung des Hackfruchtanbaus zugunsten erhöhter Maisproduktion)
- Anbaurotation (schnelle Aufeinanderfolge verschiedenartiger Feldfrüchte)
- Lichtkonkurrenz (z.B. in extrem dicht stehenden Getreidezuchtsorten)

Zusammenfassend bleibt festzuhalten, daß auch halbnatürliche Pflanzengesellschaften wie die unserer Äcker durch intensive anthropogene Eingriffe mehr und mehr zerstört oder räumlich eingeschränkt werden. Als Folge dieser Erscheinung ist eine große Anzahl von Arten der Ackerunkrautvegetation ausgerottet oder unmittelbar gefährdet.

Mit den neuen intensiven Wirtschaftsformen ändert sich aber nicht nur die direkte Einflußnahme des Menschen auf die Vegetation, sondern auch die indirekte insofern, als die modernen Kulturmaßnahmen in unserer modernen Agrarlandschaft zur Nivellierung und Vereinheitlichung des natürlichen Standortgefüges führen (vgl. HÜPPE, POTT u. STÖRMER 1989). Dieser Prozeß zeigt sich heute mit erheblich weitreichenderen Folgen als die direkte anthropogene Einwirkung. Durch die Nivellierung und Uniformierung des Standortgefüges geht die Mannigfaltigkeit von Flora und Vegetation und damit auch die faunistische Vielfalt unwiederbringlich verloren.

LITERATUR

- BEHRE K.-E., 1976a: Beginn und Form der Plaggenwirtschaft in Nordwestdeutschland nach pollenanalytischen Untersuchungen in Ostfriesland. - Neue Ausgrab. u. Forsch. in Niedersachsen 10: 197-224.
- BEHRE K.-E., 1976b: Pollenanalytische Untersuchungen zur Vegetations- und Siedlungsgeschichte bei Flögeln und im Ahlenmoor (Elbe-Weser-Winkel). - Probl. d. Küstenforsch. im südl. Nordseegebiet 11: 101-118.
- BEHRE K.-E., 1977: Acker, Grünland und natürliche Vegetation während der römischen Kaiserzeit im Gebiet der Marschensiedlung Bentumersiel/Unterems. - Probl. d. Küstenforsch. im südl. Nordseegebiet 12: 67-84.
- BEHRE K.-E. (ed.), 1986: Anthropogenic Indicators in Pollen Diagrams. - Rotterdam, Boston.
- BEHRE K.-E., 1988: The rôle of man in European vegetation history. - In: HUNTLEY, B. & T. WEBB III (eds.): Vegetation history. Dordrecht, Boston, London: 633-672.
- BURRICHTER E., 1969: Das Zwillbrocker Venn, Westmünsterland, in moor- und vegetationskundlicher Sicht. - Abh. Landesmus. Naturkde. Münster 31.
- BURRICHTER E., 1976: Vegetationsräumliche und siedlungsgeschichtliche Beziehungen in der Westfälischen Bucht - Ein Beitrag zur Entwicklungsgeschichte der Kulturlandschaft. - Abh. Landesmus. Naturkde. Münster 38, 1: 3-14.
- BURRICHTER E., 1977: Vegetationsbereicherung und Vegetationsverarmung unter dem Einfluß des prähistorischen und historischen Menschen. - Natur u. Heimat 37: 46-51.
- ELLENBERG H., 1986: Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer Sicht. - 4. Aufl., Stuttgart.
- FUKAREK et al, 1979: Die Pflanzenwelt der Erde. - Köln.
- HAEUPLER H., 1976: Die verschollenen und gefährdeten Gefäßpflanzen Niedersachsens. - Schriftenr. Vegetationskde. 10: 125-131.
- HÜPPE J., 1987: Zur Entwicklung der Ackerunkrautvegetation seit dem Neolithikum. - Natur- u. Landschaftskde. 23: 25-33.
- HÜPPE J., POTT R., STÖRMER D., 1989: Landschaftsökologisch-vegetationsgeschichtliche Studien im Kiefernwuchsgebiet der nördlichen Senne. - Abh. Westf. Mus. Naturkde. Münster 51, 3.
- KRAMM E., 1978: Pollenanalytische Hochmooruntersuchungen zur Floren- und Siedlungsgeschichte zwischen Ems und Hase. - Abh. Landesmus. Naturkd. Münster 40, 4.
- KÜSTER H., 1985: Herkunft und Ausbreitungsgeschichte einiger *Secalietea*-Arten. - Tuexenia 5: 89-98.
- KÜSTER H., 1988: Vom Werden einer Kulturlandschaft. Vegetationsgeschichtliche Studien am Auerberg (Südbayern). - VCH, Acta Humaniora. Quellen u. Forschg. zur prähist. u. provinzialröm. Archäol., Weinheim: 1-163.
- POTT R., 1982: Das Naturschutzgebiet "Hiddeser Bent-Donoper Teich" in vegetationsgeschichtlicher und pflanzensoziologischer Sicht. - Abh. Westf. Mus. Naturkde. Münster 44, 3.
- POTT R., 1985: Vegetationsgeschichtliche und pflanzensoziologische Untersuchungen zur Niederwaldwirtschaft in Westfalen. - Abh. Westf. Mus. Naturkde. Münster 47, 4.

- POTT R., 1988a: Entstehung von Vegetationstypen und Pflanzengesellschaften unter dem Einfluß des Menschen. - Düsseldorfer Geobot. Kolloq. 5: 27-54.
- POTT R., 1988b: Extensive anthropogene Vegetationsveränderungen und deren pollenanalytischer Nachweis. - Flora 180: 153-160.
- WILLERDING U., 1965: Der älteste Ackerbau Mitteldeutschlands. - Naturw. Rundschau 18: 363-364.
- WILLERDING U., 1986: Zur Geschichte der Unkräuter Mitteleuropas. - Neumünster.
- WILMANN S O., 1989: Vergesellschaftung und Strategie-Typen von Pflanzen mitteleuropäischer Rebkulturen. - Phytocoenologia 18, 1: 83-128.

ADRESSE

Dr. Joachim Hüppe
Universität Hannover
Institut für Geobotanik
Nienburger Str. 17
D-W-3000 Hannover 1

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie](#)

Jahr/Year: 1990

Band/Volume: [19_2_1990](#)

Autor(en)/Author(s): Hüppe Joachim

Artikel/Article: [Die Genese moderner Agrarlandschaften in vegetationsgeschichtlicher Sicht 424-432](#)