

Paläoökologische Aspekte der Entstehung von Grünland in Mitteleuropa

- Martin Speier, Hannover -

Abstract

The present grassland vegetation is the result of a long interaction between natural processes and human influences. The development of anthropo-zoogenic grassland communities started when Neolithic farming with domestic animals spread in Central Europe since 7000 BP. The first grassland vegetation results from permanent processes of forest clearing and grazing which gradually cleared off the former woodland landscape and led to open pastures. During the Hallstatt- and Latène-Period primitive iron scythes were used to mow the initial meadows which have been developed on pasture areas along the rivers and the lowlands. Archaeobotanical investigations show that different types of cultivated meadows exclusively served for grazing and cutting once per year spread during Roman times. The Roman Period is characterized by a specific agricultural civilisation mean to the „villa rustica“-system and by effective scythes of modern type. During the Middle Ages grasshays production was involved in the rotational system of the so-called „three field farming“ which includes hay production once a year after grazing during spring and autumn. With the end of common practiced land-use and the introduction of mineral fertilizers at the middle of the 18th century intensive farming took more and more place and fertilized meadows were established.

1. Einführung

Wiesen und Weiden sind landschaftsprägende Elemente der heutigen Kulturlandschaft. Ihre Artenkombination und Struktur sind das Ergebnis eines anthropo-zoogenen Gestaltungsprozesses, der im Verlaufe der Jahrtausende von ehemals großflächigen Waldlandschaften zu einer Fülle verschiedenener Offenlandstypen führte. Je nach den naturräumlichen Ausgangsbedingungen, der Nutzungsintensität- und art können heute die vielfältigsten Ausprägungen von Grünlandgesellschaften beschrieben werden. Sie lassen sich unter den annuellen Trittgemeinschaften der *Polygono arenastri-Poetea annuae*, den anthropogen bedingten Halbkulturformationen der *Bromion erecti*-Gesellschaften und den Vegetationstypen der Intensivweiden, Fettwiesen, Naß- und Streuwiesen sowie den nassen Hochstaudengesellschaften (*Molinio-Arrhenatheretea*) subsumieren (POTT 1995 a). Natürliches Grünland im geobotanischen Sinne stellen dabei lediglich die Salzmarschen, Röhrichte und Großseggenrieder, manche Übergangsmoorkomplexe sowie Rasengesellschaften steiler Felshänge dar (ELLENBERG 1986, POTT 1992), wenn sie auch in der Vergangenheit mehr oder weniger stark in das landwirtschaftliche Nutzungsspektrum einbezogen wurden.

Die prähistorische und historische Entwicklung des Grünlandes ist als ein Komplex aus zeitlich und räumlich unterschiedlich wirksamen Einflußfaktoren zu sehen. Während die klimatischen und edaphischen Bedingungen als exogene Standortfaktoren den Rahmen der Wachstumsmöglichkeiten von einzelnen Arten begrenzten, führten Mahd und Beweidung zu einer positiven Selektion von schnitt-, tritt- oder verbißtoleranten Arten. Als Folge unterschiedlicher Nutzungen entstanden im Laufe der Zeit verschiedene Grünlandtypen wie Trift-,

Mäh- und Standweiden sowie Mäh- und Flösswiesen. Im Gegensatz zu natürlichen Grünlandkomplexen stellen sie Ersatzformationen ehemaliger Waldgesellschaften dar, die durch Holzeinschlag, Brandrodung oder intensiv ausgeübte Hudetätigkeit in gehölzfreie Vegetationstypen überführt wurden. Allen gemein ist dabei der hohe Anteil an Gräsern und Dikotyledonen, deren basaler Vegetationskegel gegen Verbiß oder Schnitt geschützt ist.

Neben den synanthropen Faktoren, die zu spezifischen Grünlandformationen geführt haben, spielen die Ausbreitungsmöglichkeiten der verschiedenen Taxa im Verlauf der nach-eiszeitlichen Vegetationsentwicklung sicherlich eine wichtige Rolle. Wenn auch nicht für alle Arten die verschiedenen Wanderwege und das komplizierte Geschehen von Arealausdehnung und -einengung im einzelnen bekannt sind, so wird doch deutlich, daß das Wechselspiel aus nacheiszeitlicher Ausbreitungsdynamik und anthropo-zoogenem Einfluß zu regional unterschiedlichen floristischen Kompositionen von Grünlandtypen geführt hat. Man denke in diesem Zusammenhang nur an die die vielfältigen regionalen Aspekte süddeutscher *Mesobromion*-Gesellschaften (s. OBERDORFER 1983, POTT 1995 b).

Pollen- und makrorestanalytische Untersuchungen sind geeignet, Grundzüge der synanthropen Grünlandentstehung und -entwicklung zu rekonstruieren. In palynologischen Untersuchungen kann der Beginn dieser Entwicklung mit dem Einsetzen der neolithischen Landnahme angesetzt werden. Die Abnahme der Baumpollenspektren im Verhältnis zu denen der Sträucher und Kräuter sowie das erste Auftreten von Getreidepollenkörnern markieren den Beginn der Entstehung von Offenlandsstrukturen. Obwohl heute eine Reihe von anthropogenen Indikatoren für spezifische Landnutzungsformen zur Verfügung stehen (BEHRE 1981, POTT 1988), gestaltet sich der Nachweis von Grünlandpflanzen jedoch als schwierig. Nur wenige Taxa können hinsichtlich ihrer Pollen sicher bis zur Art bestimmt werden wie z.B. *Caltha palustris*, *Centaurea jacea*, *C. scabiosa*, *C. nigra*, *Sanguisorba officinalis*, *Polygonum bistorta*, *Succisa pratensis*, *Valeriana dioica* oder *Valeriana officinalis*. In anderen Fällen gelingt die Bestimmung nur bis zur Gattung (*Lysimachia*, *Lotus*, *Geranium*, *Thalictrum*, *Stellaria*, *Lychnis*, *Achillea*) oder lediglich bis zur Familie (*Poaceae*, *Brassicaceae*, *Apiaceae* etc.).

Weitergehend sind dagegen die Bestimmungsmöglichkeiten von subfossilen Pflanzenresten wie Samen, Früchte oder Hölzer. Aber auch hier treten eine Reihe von methodischen Problemen auf, die sich z.B. auf den Erhaltungszustand und damit den Bestimmbarkeitsgrad auswirken (s. WILLERDING 1971). Entscheidend ist jedoch, daß die genaue Herkunft des Materials aus dem Einzugsbereich von Siedlungen nicht immer zweifelsfrei determiniert werden kann oder nur ein eingeschränkter Ausschnitt von Arten in die Siedlung gelangte. Insbesondere die beiden letzteren Aspekte machen bis heute eine Rekonstruktion von distinkten Pflanzengesellschaften i.S. heutiger syntaxonomischer Einheiten problematisch (vgl. auch BURRICHTER et al. 1993).

2. Die Entwicklung natürlicher Offenlandphytozönosen

Nach der heutigen Auffassung sind die Grünlandarten zu Beginn des Neolithikums bereits in Mitteleuropa beheimatet, ihre Zuwanderung scheint jedoch zu unterschiedlichen Zeiten des Spät- und Postglazials erfolgt zu sein. Natürliche Offenlandphytozönosen entstehen in Mitteleuropa nach dem Abschmelzen der Festlandeismassen bereits ab dem 15. Jahrtausend v. Chr. mit der Ausbildung einer subarktischen Steppenflora in den periglazialen Landschaften der Späteiszeit (Tab. 1). Pollenanalytische Untersuchungen belegen, daß sich bereits im Bölling-Interstadial und der Älteren Dryas Vegetationskomplexe aus eurasisch-kontinentalen, pontisch-sarmatischen und arktisch-alpinen Geoelementen in Mitteleuropa formiert haben müssen, die sich vor allem aus Vertretern der Gattungen *Helianthemum*, *Thalictrum*, *Artemisia*, *Ephedra*, *Potentilla*, *Saxifraga* und *Rumex* rekrutieren. Begleitet werden sie von verschiedenen

Tab. 1: Vegetationsentwicklung in der Spät- und Nacheiszeit in Nordwestdeutschland.

Vegetationsgeschichte - liche Einteilung :	Phasen der spät- und postglazialen Waldentwicklung:		Entwicklung helio- phytischer Lebens- gemeinschaften:
JÜNGERES Subatlantikum 900 n. Chr. - heute	Phase der stark bis übermäßig genutzten Wälder mit a. Ausbildung von Nieder-, Hude- und Loeschwäldern b. Bildung von Heckenlandschaften c. Waldvernichtungsphasen - Heidelandschaftsbildung - Binnendünenbildung im Wuchsge- biet der Eichen-Birkenwälder d. Neuzeitlichen Forsten	ANTHROPO-ZOOGEN BEEINFLUSSTE SUKZESSIONEN VON OFFENLANDSCHAFTS- und WALDÖKOSYSTEMEN	Zeitlich und regio- nal differenzierte Ausbildung anthropo- zoogener Offenlands- Phytozönosen: -Acker- und Brache- fluren -Ruderalflächen -Hutungen (ab Neo- lithikum) -Weide/Mahd-Grün- land (ab Eisenzeit) -Mähwiesen (ab frühem Mittelalter)
ÄLTERES Subatlantikum 1 300 (1100) v. - 900 n. Chr.	Massenausbreitung der Buche, Ausbildung und Differenzierung von Buchen-, Buchen-Eichen- und Eichen-Hainbuchenwä- ldern	- Beeinflussung natürlicher Verbreitungsgrenzen von Arten - Etablierung anthropogener Phytozönosen	
Subboreal 3 200 - 1 300 (1100)* v. Chr.	Einwanderung von Buche u. Hain- buche, standörtlich differenzier- te Mischwälder mit geringeren Anteilen an Ulmen u. Linden	- Erhöhung der strukturellen Diversität	
Atlantikum 6 000 - 3 200 v. Chr.	Laubmischwälder mit standört- licher Differenzierung aus Eiche, Ulme, Linde, Esche, Ahorn Fichte auf Sonderstandorten, Etablierung von Erlen-Auenwä- ldern, Ausbildung von Kiefern - Refugialgebieten	- Eingriffe in die edaphische und hydrologische Entwickl.	
Boreal 7 000 - 6 000 v. Chr.	haselreiche Kiefern - Birkenwälder	KLIMATOGENE SUKZESSIONEN VON WALD- ÖKOSYSTEMEN	Regional differenzierte Ausbildung von Reliktstandorten
Präboreal 8 300 - 7 000 v. Chr.	Birken - Kiefernwälder		
M J U N G E R E S D R Y A S	Jüngere Dryas (Jüngere Parktundrenzeit) 8 800 - 8300 v. Chr.		Wiederausbreitung glazialer Steppen- u. Tundrenelemente
	Alleröd 10 000 - 8 800 v. Chr.	Kiefern-Birkenwälder mit Weiden-Spaliersträuchern, Juniperus, z.T. Hippophaë, Ericaceae, fleckenhaft heliophile Glazialflora, Betula pendula	
	Ältere Dryas (Ältere Parktundrenzeit) 10 400 - 10 000 v. Chr.	Arkt.-alpine Steppenflora (Helianthemum, Thalictrum, Artemisia, Ephedra, Potentilla, Fabaceae, Rumex etc.)	
	Bölling - INTERSTADIAL 11 300 - 10 400 v. Chr.	Tundren u. Pioniergehölze Birken (Betula nana, B. pubescens) Weiden (Salix retusa, S. reticulata) Wacholder (Juniperus) Sanddorn (Hippophaë)	
	Arktikum -14 500 - 11 300 v. Chr.	baumlose Tundren mit arkt.- alpinen Steppenelementen	KLIMATISCH GESTEUERTE EINWANDERUNG und phasenweise Etablierung von PIONIERGEHÖLZEN KLIMATOGENE SUKZESSIONEN VON OFFENLAND- und † geschlossenen GEHÖLZFORMATIONEN

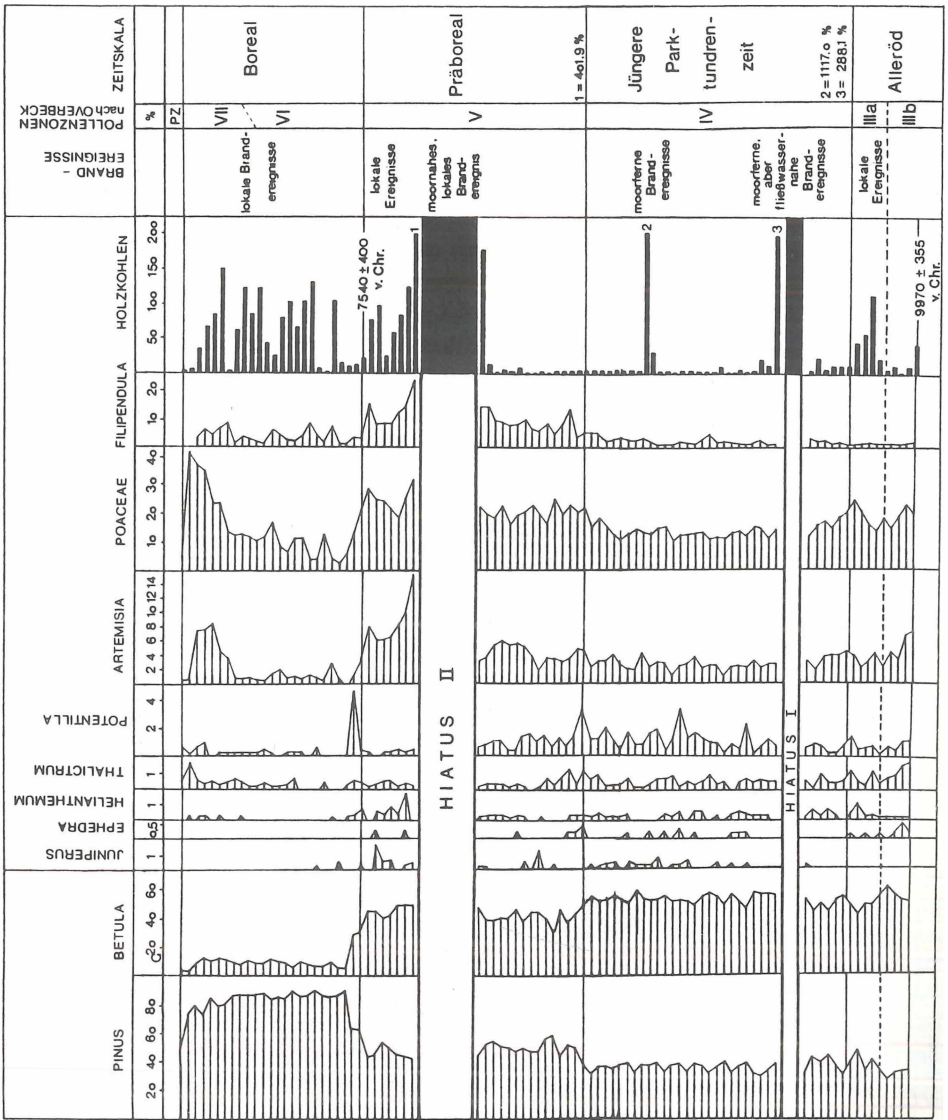


Abb. 1: Entwicklung natürlicher Offenlandsvegetation im Spät- und Postglazial unter Einwirkung zyklischer Brandereignisse (Ausschnitt: Pollendiagramm: Weidelbach/Rothaargebirge; aus SPEIER 1994).

Fabaceen-, Asteraceen-, Cyperaceen- und Poaceen-Arten. Während im Bölling Pioniergehölze aus spalterwüchsigen Weiden (*Salix retusa*, *S. reticulata*) und Birken (*Betula pubescens*, *B. nana*) sowie Strauchformationen aus Wacholder (*Juniperus spec.*) und Sanddorn (*Hippophaë rhamnoides*) nahezu allein das Gehölzspektrum bestimmen, treten im Alleröd erste lichte Birken-Kiefernwälder mit echten Baumbirken (*Betula alba*) auf. Unter dem nur wenige Jahrhunderte andauernden Kälterückschlag der Jüngeren Parktundrenzeit können sich die periglazialen Tundren- und Steppenelemente erneut ausbreiten. Erst mit der großklimatischen Erwärmungsphase des Präboreal kommt es in Mitteleuropa zu einer dauerhaften Etablierung von Waldökosystemen, die bis etwa zum 7. Jahrtausend v. Chr. von Birken-Kiefernwäldern, dann

von haselreichen Kiefern-Birkenwäldern gebildet werden. Trotz der Ausbildung von dichter geschlossenen Wäldern behalten die subarktischen Steppenelemente ihre Bedeutung in der Krautflora bis in das Boreal bei. Paläobotanische und sukzessionsbiologische Untersuchungen in den Pinewood-Wäldern Nordamerikas belegen (z.B. PATTERSON & BACKMANN 1988, CLARK & ROYALL 1995), daß zyklische Brandereignisse in Wäldern mit hoher Nadelholzbeileiligung dort eine große ökologische Bedeutung haben. Ähnliche Bedingungen könnten auch in den Nadelholzwäldern Mitteleuropas während des Boreals geherrscht haben.

Durch die Ausbildung mosaikartiger Bestandsstrukturen mit Lichtungs- und Pionierphasen kommt es immer wieder zu zyklischen Naturverjüngungen. Auf den vom Feuer geschaffenen Freiflächen können nach der Spontanmineralisation der schwer abbaubaren Nadelstreu Jungkiefern auskeimen und aufwachsen. Auch heliophytische Krautelemente finden in diesem Sukzessionsgeschehen immer wieder ausreichend Siedlungsflächen. Bei solchen Brandereignissen werden große Mengen aerosoligener Holzkohlen- und Brandpartikel in der Atmosphäre transportiert und in sauerstoffarmen und dauerfeuchten Medien wie Moore oder Seen deponiert und konserviert. Als Relikte früherer Brandereignisse sind sie - wie Sporen und Blütenstäube - einer chronostratigraphischen Analyse zugänglich. Neueste pollenanalytische Untersuchungen aus dem südlichen Rothaargebirge (SPEIER 1994) zeigen, daß auch in den spät- und postglazialen Kiefern-Birkenwäldern immer wieder Waldbrände aufgetreten sind (Abb. 1). Neben „entfernteren“ Brandereignissen, die zwar große Mengen von Kohlepartikeln auf dem Moor niedergehen ließen, aber offenbar keinen Einfluß auf die Lokalflora hatten, lassen sich auch „moornahe“ Brände erkennen, in deren Folge heliophile Krautelemente eine Förderung ihrer Wachstumsmöglichkeiten erfuhren. Solche über ein großes, zeitliches Kontinuum hinweg vorhandenen kleinräumigen Offenlandsstrukturen ermöglichten bis in das Boreal hinein auch eine Zuwanderung von submediterranen und eurasisch-suboceanischen Geoelementen (vergl. POTT 1995 b). Mit der Einwanderung von Laubgehölzen (Eiche, Ulme, Linde, Erle, Esche, Ahorn) formierten sich im Atlantikum aber regional und standörtlich differenzierte Laubmischwälder (FREUND 1994). Im Subboreal dringt auch die Buche verstärkt in die mitteleuropäischen Landschaften vor und verändert als konkurrenzstarke Schattholzart abermals die Zusammensetzung der Waldökosysteme. Im Zuge der Entstehung lichtärmerer Wälder werden helio- und thermophile Krautelemente aus dem Spektrum der Wälder auf Sonderstandorte wie Steilfelsenwände, Flußalluvionen und lichte Kuppenlagen verdrängt, wo sie als natürliche, grünlandähnliche Trockenrasen-Vegetationskomplexe überdauern konnten.

Erst mit dem Eingriff des Menschen in den Naturhaushalt der Waldlandschaften konnten sich Offenlandphytozönosen endgültig weitflächig ausbreiten. Anders als bei der vorwiegend von Klima- und Bodenentwicklung gesteuerten Vegetationsentwicklung der Spät- und Neolithzeit bestimmen nun die Formen der verschiedenen Landnutzungen Struktur und Artenkombination der halbnatürlichen, anthropozoogenen Ökosysteme.

3. Die Entwicklung von Grünlandelementen im Neolithikum und in der Bronzezeit

Die Entwicklung synanthroper Grünlandelemente beginnt etwa ab dem 6. Jahrtausend v. Chr. in den zentralen Lößlandschaften Mitteleuropas mit dem Einsetzen der bäuerlichen Siedlungstätigkeit bandkeramischer Kulturen. Pollenanalytische Untersuchungen zeigen, daß die jungsteinzeitlichen Bauern durch die Anlage von Höfen und Feldern die ursprünglichen atlantischen Laubmischwälder sukzessive auflichteten, so daß sich kleinräumig differenzierte, gehölzarme und gehölzfreie Ersatzsysteme ausbilden konnten (BURRICHTER 1977, SCHÄFER 1991, POTT 1992 b, HÜPPE & POTT 1993). Die Viehhaltung stellte dabei einen essentiellen Teil

der bäuerlichen Subsistenzwirtschaft dar. Osteologische Befunde aus Ausgrabungen neolithischer Siedlungsplätze belegen, daß neben der Nutzung von Haarschafen, Ziegen und Schweinen die Rinderhaltung in der frühen und mittleren Jungsteinzeit große Bedeutung hatte. Ab der Wende vom 4. zum 3. vorchristlichen Jahrtausend setzte sich - wie beispielsweise Pferdeknochenfunde der Altheimer und Chamer Kultur in Bayern demonstrieren - auch das Hauspferd allmählich als Domestikationsform durch (VON DEN DRIESCH et al. 1992). Die Nutztiere weideten auf den Feldbrachen, vor allem aber in den Wäldern im Umfeld der Ökumene. Eine verstärkte Beweidung muß zwangsläufig durch die Unterbindung des Gehölzjungwuchses zu einer fortschreitenden Auflichtung der Wälder geführt haben, so daß im Laufe der Zeit parklandschaftsähnliche Strukturen aus Gehölzinseln, Gebüsch und offenen Triftrasen entstanden (ELLENBERG 1986, POTT & HÜPPE 1991).

Die Frage nach den natürlichen Standorten einzelner Grünlandelemente ist für jede Art sicherlich gesondert zu stellen, wobei vor allem an lichtreiche Standorte unterschiedlichster Ausprägung zu denken ist (s.o.). Zahlreiche heliophile Elemente stammen vermutlich aus lichtreichen Wäldern. Arten wie *Tanacetum vulgare*, *Cirsium palustre* oder *Ranunculus acris* könnten durchaus im Bereich nährstoffreicher Uferböschungen mit fluvialem Erosionseinfluß zu suchen sein (POTT 1995 b). Elemente der Silbergrasfluren (*Corynephorus canescens*, *Carex arenaria*, *Spergula moresonii*) haben sicherlich in den flußnahen Binnendünen Nordwestdeutschlands überdauern können. Für andere Arten wie *Cirsium oleraceum*, *Angelica sylvestris*, *Caltha palustris* oder *Crepis paludosa* - heute Verbandscharakterarten des *Calthion* - sind natürliche Vorkommen in zoogenen Kleinst-Offenlandschaften („Biberwiesen“) vorstellbar. Die Wirkung der Waldhude lag somit vor allem in der Schaffung von standörtlich vielfältigen Freiflächen, die von vormals auf Sonderstandorte beschränkten Arten nun besiedelt werden konnten.

Die Ursprünge von Grünlandflächen müssen demnach in diesen, durch Beweidung geprägten Triften gesucht werden, die als „Urwiesen“ im Sinne „kleinflächiger Einsprengel im Wirtschaftsraum Wald“ verstanden werden können (KÖRBER-GROHNE 1993). Für das Einbringen von Grasheu gibt es bis zur Eisenzeit keine paläobotanischen Belege, so daß lediglich eine extensive Weidewirtschaft auf diesen frühen Hutungen angenommen wird. Belegt ist dagegen die Fütterung des Viehs mit Laubheu in Form von Laub-, Zweig- oder Reiserfütterung (s. auch BURRICHTER & POTT 1983). Bei paläobotanischen Untersuchungen der jungneolithischen Siedlung Thayngen-Weier (ca. 3700 v. Chr.) in der Schweiz konnten z.B. aus dem dort aufgefundenen Haustierkot neben zahlreichen Laubfragmenten 1610 Zweige von Esche, Linde, Erle, Efeu, Waldrebe, Hasel, Eiche, Ulme, Mistel und Liguster identifiziert werden (RASMUSSEN 1991). Entsprechende Untersuchungen von organischen Resten aus dem frühneolithischen Egozwil (ca. 4300 v. Chr.) geben dabei einen Eindruck von der ausgeübten Fütterungspraxis: Während die Laubheufütterung die vorherrschende winterliche Nahrungsquelle darstellte, wurde im Frühjahr vorwiegend eine Reiserfütterung mit kätzchentragenden Zweigen von Erle, Hasel oder Birke durchgeführt (HAAS & RASMUSSEN 1993). In der übrigen Zeit des Jahres deckten die Nutztiere ihren Nahrungsbedarf durch die Beweidung der Hutungen und Brachen.

Betrachtet man das Spektrum von Grünlandarten, die bis heute in verschiedensten Siedlungen vom Neolithikum bis zum Mittelalter in Mitteleuropa (einschließlich der Schweizer Feuchtbodensiedlungen) gefunden worden sind, so ergibt sich mittlerweile ein überraschendes Bild (Tab. 2, Tab. 3). Viele der nach heutigen Gesichtspunkten diagnostisch wichtigen Arten verschiedenster Grünlandgesellschaften, die als Klassen-, Ordnungs- oder Verbandscharakterarten gelten, können schon in der Jungsteinzeit aufgefunden werden. Ein geringer Zuwachs der Artenzahl ist lediglich in der Eisenzeit feststellbar, in der römischen Kaiserzeit ist nahezu schon das gesamte Floreninventar heutiger Wiesenformationen vorhanden. Eine

Tab. 2: Nachweis von Grünlandarten aus archäologischen Siedlungsgrabungen Mitteleuropas unter Berücksichtigung der Schweizer Feuchtbodensiedlungen. Die Fundstellen sind entnommen aus der paläoethnobotanischen Datei von Herrn Dr. H. KÜSTER, Institut für Vor- und Frühgeschichte, Universität München. Symbolik: (+) = Bestimmung als cf.; + = sichere Bestimmung; GB = Fund in Großbritannien.

Jung- steinzeit	Bronze- zeit	Eisen- zeit	Römer- zeit	Mittel- alter
--------------------	-----------------	----------------	----------------	------------------

Wiesen frischer Standorte:

<i>Bromus hordeaceus</i>	+	+	+	+	+
<i>Chrysanthemum leucanthemum</i>	+	+	+	+	+
<i>Prunella vulgaris</i>	+	+	+	+	+
<i>Heracleum spondylium</i>	+	+	+	+	+
<i>Phleum pratense</i>	+	+	+	+	+
<i>Ajuga reptans</i>	+	+	+	+	+
<i>Achillea millefolium</i>	+	+	+	+	+
<i>Festuca pratensis</i>	+	+	+	+	+
<i>Trifolium pratense</i>	+	+	+	+	+
<i>Rumex acetosa</i>	+	+	+	+	+
<i>Taraxacum officinale</i>	+	+	+	+	+
<i>Viccia cracca</i>	+	+	+	+	+
<i>Cerastium holosteoides</i>	+	+	+	+	+
<i>Ranunculus acris</i>	+	+	+	+	+
<i>Cardamine pratensis</i>	+	+	+	+	+
<i>Bellis perennis</i>	+	+	+	+	+
<i>Holcus lanatus</i>	+	+	+	+	+
<i>Dactylis glomerata</i>	+	+	+	+	+
<i>Alopecurus pratensis</i>	(+)		+	+	+
<i>Centaurea jacea</i>		+	(+)	+	+
<i>Pimpinella major</i>			+	+	+
<i>Selinum carvifolia</i>			+	+	+

Stand- u. Mähweiden:

<i>Trifolium repens</i>	+	+	+	(+)	+
<i>Viola canina</i>	+	+	+	+	+
<i>Luzula campestris</i>	+	+	+	+	+
<i>Hieracium pilosella</i>	+	+	+	+	+
<i>Lolium perenne</i>	+	+	+	+	+
<i>Cynosurus cristatus</i>		+	+	+	+
<i>Hippochoeris radicata</i>				+	+
<i>Holcus mollis</i>				+	+

Glatthaferwiesen:

<i>Campanula patula</i>	+	+	+		
<i>Knautia arvensis</i>	+	+	+	+	+
<i>Pastinaca sativa</i>	+			+	+
<i>Galium mollugo</i>		GB	+	+	+
<i>Arrhenatherum elatius</i>			+	+	+

Tab. 3: Nachweis von Grünlandarten aus archäologischen Siedlungsgrabungen Mitteleuropas unter Berücksichtigung der Schweizer Feuchtbodensiedlungen. Die Fundstellen sind entnommen aus der paläoethnobotanischen Datei von Herrn Dr. H. KÜSTER, Institut für Vor- und Frühgeschichte, Universität München. Symbolik: (+) = Bestimmung als cf.; + = sichere Bestimmung; GB = Fund in Großbritannien.

Jung- steinzeit	Bronze- zeit	Eisen- zeit	Römer- zeit	Mittel- alter
--------------------	-----------------	----------------	----------------	------------------

Naß- und Streuwiesen:

<i>Filipendula ulmaria</i>	+	+	+	+	+
<i>Deschampsia cespitosa</i>	+	+	+	+	
<i>Caltha palustris</i>	+	+	+	+	+
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	+	+	+	+	+
<i>Juncus effusus</i>	+	+	+	+	+
<i>Juncus conglomeratus</i>	+	+		+	+
<i>Carex nigra</i>	+			+	+
<i>Scirpus sylvaticus</i>	+	+	+	+	+
<i>Lythrum salicaria</i>	+	+	+	+	+
<i>Ranunculus flammula</i>	+	+	+	+	+
<i>Succisa pratensis</i>	+		+		+
<i>Juncus acutiflorus</i>	+	+	+	+	
<i>Bromus racemosus</i>	+	+	+	+	+
<i>Cirsium palustre</i>	+	+	+	+	+
<i>Thalictrum flavum</i>	+	+	+	+	+
<i>Cirsium oleraceum</i>	+	+	+	+	+
<i>Senecio aquaticus</i>	+			+	+
<i>Lotus uliginosus</i>	+			+	+
<i>Carex disticha</i>			+	+	+
<i>Galium uliginosum</i>			+	+	+
<i>Lysimachia vulgaris</i>			+	+	+
<i>Myosotis palustris</i>			+	+	+
<i>Achillea ptarmica</i>				+	+
<i>Angelica sylvestris</i>				+	+

Flutrasen und verdichtetes Grünland:

<i>Agrostis stolonifera</i>	+	+	+	+	+
<i>Ranunculus repens</i>	+	+	+	+	+
<i>Alopecurus geniculatus</i>	+	+	+	+	+
<i>Plantago major</i>	+	+	+	+	+
<i>Leontodon autumnalis</i>	+	+	+	+	+
<i>Rumex crispus</i>	+	+	+	+	+
<i>Plantago media</i>	+	+	+	+	+
<i>Poa annua</i>	+	+	+	+	+
<i>Potentilla anserina</i>	+	+	+	+	+
<i>Trifolium fragiferum</i>	+	+	+	+	+
<i>Carex hirta</i>		+		+	+
<i>Triglochin palustre</i>		+		+	+
<i>Rorippa sylvestris</i>			+	+	+
<i>Juncus compressus</i>			+	+	+
<i>Juncus inflexus</i>					+
<i>Carex otrubae</i>					+

wichtige Ausnahme bildet bisher der Glatthafer (*Arrhenatherum elatius*), der erst in mittelalterlichen Siedlungsplätzen gefunden wurde. Bislang liegen nach KÖRBER-GROHNE (1990) insgesamt sieben Fundplätze vor, die bis auf einen Nachweis aus Bruchsal am Oberrhein alle in der ehemaligen Tschechoslowakei liegen. Hochwüchsige Glatthaferwiesen im heutigen Sinne sind offenbar erst im Mittelalter entstanden. Interessant ist in diesem Zusammenhang, daß mit fortschreitender Kulturentwicklung der Zuwachs bei den Grünlandarten wesentlich geringer ausfällt als dies beispielsweise bei den Ackerunkräutern der Fall ist. Ihr Florenspektrum ist durch sich immer wieder verändernde Bodenbearbeitungstechniken offenbar einem höheren Wandel unterworfen (s. WILLERDING 1986, HÜPPE 1990, HÜPPE & POTT 1993). Vielleicht ist dieser Befund ein Zeichen dafür, daß sich über einen längeren Zeitraum die Formen der Grünlandnutzung nicht wesentlich verändert haben. Einschränkend muß allerdings bemerkt werden, daß einige Arten auch als Getreideunkräuter in Feldfluren oder auf Brache- oder Ruderalflächen gewachsen sein können. KNÖRZER (1974) weist z.B. darauf hin, daß das Lieschgras (*Phleum pratense*) heute zwar eine gute Charakterart der Fettweiden (*Cynosurion*) ist, im Neolithikum aber ein eher häufiges Getreideunkraut war. In bandkeramischen Siedlungen des Rheinlandes wurde es zusammen mit Druschabfällen in zahlreichen Gruben gefunden (KNÖRZER 1967, 1974). Die häufigen Funde von Arten der Naß- und Streuwiesen aus der Jungsteinzeit (Tab. 3) werden verständlich, wenn man an eine unbeabsichtigte Einschleppung dieser Krautelemente zusammen mit dem zur Dachbedeckung durchgeführten Riedschnitt denkt.

Daß trotz allem tatsächlich grünlandähnliche Bestände existiert haben, geht unzweifelhaft aus Pflanzenfunden von jungneolithischen Feuchtbodensiedlungen des nördlichen Alpenvorlandes hervor, wo Arten wie z.B. *Achillea millefolium*, *Arnenaria serpyllifolia*, *Centaurea jacea*, *Lotus corniculatus*, *Luzula campestris*, *Medicago lupulina*, *Pimpinella saxifraga*, *Rumex acetosella*, *Stellaria graminea*, *Thymus serpyllum*, *Verbena officinalis* oder *Sanguisorba minor* eher Offenlandphytozönosen mit „trockenen“ Standortsverhältnissen belegen (KÖRBER-GROHNE 1993).

Für eine zusätzliche Nutzung solcher Weideflächen außer zu Hutungszwecken gibt es aus paläobotanischer Sicht bislang keine gesicherten Anhaltspunkte. In diesem Zusammenhang wird von manchen Autoren betont, daß vor der Einführung eiserner Schnittwerkzeuge auch keine flächenhafte Grasernte durchführbar gewesen und somit allenfalls ein „Grasrupfen“ in Frage gekommen sei (s. z.B. KNÖRZER 1974, KÖRBER-GROHNE 1993). Daß ein Grasschnitt mit den im Neolithikum und in der Bronzezeit gebräuchlichen Werkzeugen prinzipiell nicht möglich gewesen sein soll, erscheint angesichts neuester Ergebnisse der experimentellen Archäologie zweifelhaft. Die sog. „Glanzpatina“ auf den Hornsteinklingen von neolithischen Sicheln (s. SCHLICHTERLE & WAHLSTER 1986, TILLMANN 1992) ist nach diesen Untersuchungen das Resultat einer beständigen Reibung der Klingen an den Silikatkristallen der recht stabilen Getreidehalme. Ohne größere Probleme lassen sich auch Gräser schneiden, wenn sie noch keine so hohen Sklerenchymanteile in den Halmen aufgebaut haben. Insofern wäre - jahreszeitlich betrachtet - an eine recht frühe Mahd zu denken. Da zum Zwecke der Dachbedeckung sicherlich auch Schilf und Seggenrieder geschnitten wurden, erscheint ein Grasheuschchnitt im Prinzip doch ohne weiteres möglich. Wenn er dennoch nicht durchgeführt wurde, dann sind eher andere Ursachen als technische Hindernisse anzunehmen.

Bisherige Vermutungen, eine Viehaufstallung sei bis zur Eisenzeit nicht erfolgt, da wegen der günstigen klimatischen Rahmenbedingungen das Vieh ganzjährig auf den Hutungsflächen weiden konnte, sind durch neuere archäologische Forschungen inzwischen widerlegt worden. Die Entdeckung eines Wohnstallhauses in der jungneolithischen Talbodensiedlung Pestenacker (Lkr. Landsberg a. Lech, Oberbayern), die etwa gegen 3546/45 v. Chr. gegründet wurde, förderte einen überraschend gut erhaltenen Stallraum zu Tage. In ihm fand sich ein Birkenrost mit einer etwa 5 cm hohen Auflage aus gepreßtem Strohhäcksel sowie Überreste von Mist

(SCHÖNFELD 1991, HILBIG & NEEF 1991). Eine Viehstallhaltung mit Laub- und Reiserfütterung konnte inzwischen auch in der Siedlung Thayngen-Weier nachgewiesen werden, die der jung-neolithischen Pfyn-Kultur entstammt (s. RASMUSSEN 1991). Solche Beispiele belegen, daß eine Viehbestallung zumindest regional doch schon in der Jungsteinzeit existierte, wenn auch die Untersuchungen bisher keine Hinweise auf voreisenzeitliche Grasheugewinnung erbrachten.

4. Grünlandentwicklung in der Eisenzeit

Der Beginn der Eisenproduktion in der Hallstatt-Periode (750 - 450 v. Chr.) markiert in Mitteleuropa eine Phase des verstärkten Kulturausbaus und der intensiven Nutzung von natürlichen Ressourcen. Die holzzehrende Metallgewinnung führte zu umfangreichen Veränderungen in den bisherigen Landnutzungspraktiken, die vor allem in den Montanzentren der Mittelgebirgslandschaften die Ausbildung neuer Landnutzungssysteme bedingte (s. z.B. POTT 1985).

Im Zuge der sich entwickelnden prähistorischen Eisenindustrie erfolgte offenbar auch ein verstärkter Zugriff auf die Niederungs- und Auenwaldlandschaften, die bislang nur wenig genutzt worden waren. Nach Untersuchungen von BEHRE (1979), WILLERDING & WOLF (1990), SMETTAN (1990) und CASPERS (1993) werden in der Eisenzeit die Flußauen und Niederungen vom Menschen teilweise entwaldet, so daß sich hochwüchsige Röhricht- und Süßgrasgesellschaften als Feucht- oder Streuwiesen sekundär ausbreiten konnten. Dieser Prozeß erstreckte sich, wie beispielsweise Pollenanalysen aus dem Rothaargebirge zeigen (Abb. 2.), nicht nur auf die Auenbereiche der größeren Flüsse, sondern reichte bis in die Seitentäler der Mittelgebirge. Selbst die Erlenauewälder kleinerer Mittelgebirgsbäche wurden von den eisenzeitlichen Hüttenleuten stellenweise beseitigt, so daß sich schon um 770 ± 165 v. Chr. Grünlandelemente mit nassen bis feuchten Standortansprüchen in der submontanen und montanen Stufe der Mittelgebirge ausbreiten konnten.

Spuren von verkohltem Heu aus der eisenzeitliche Siedlung Langweiler (Kreis Düren) geben Hinweise darauf, daß bereits in der Späthallstatt-Periode Grasheu gewonnen worden sein mag (KNÖRZER 1973). Paläobotanische Untersuchungen von Pflanzenresten aus der keltischen Viereckschanze Fellbach-Schmieden (Rems-Murr-Kreis) lassen vermuten, daß sogar unterschiedliche Formen von Grünlandvegetation zum Abweiden oder zum Mähen als Viehfutter genutzt worden sind (KÖRBER-GROHNE 1990). Nach archäologischen Untersuchungen standen den eisenzeitlichen Bauern zur Mahd durchaus geeignete Metallwerkzeuge in Form der sog. „Hausensen“ zur Verfügung, die nachweislich seit der späten Hallstatt-Periode in Gebrauch waren. Anders als bei den modernen Sensenformen konnte man mit diesen Werkzeugen in aufrechter Haltung nicht parallel zur Bodenoberfläche schneiden, sondern allenfalls schräg, da das Sensenblatt mit dem Sensenbaum noch in einer Ebene lag (TILLMANN 1992). Ab wann und zu welcher Jahreszeit Grünlandflächen in der Eisenzeit tatsächlich gemäht wurden, welche Grasheumengen geerntet werden konnten und ob die Flächen nach der Mahd beweidet wurden, ist heute noch unklar.

Der einzigartige Fund einer prähistorischen Bodenoberfläche auf dem Magdalenenberg bei Villingen (Schwarzwald) veranschaulicht jedoch das Aussehen beweideten Grünlandes in der Hallstatt-Zeit (Dendrologische Datierung: 560/580 v. Chr.). So konnten KÖRBER-GROHNE und WILMANN (1977) sowie FRITZ (1980) aus der Rasensodenabdeckung eines hallstattzeitlichen Fürstengrabes die bislang älteste, erhalten gebliebene Magerrasenvegetation einer süddeutschen Mittelgebirgslandschaft rekonstruieren. Neben *Agrostis tenuis*, *Avena pratensis*, und *Festuca rubra* sowie verschiedenen *Bromus*- und *Poa*-Arten konnten Magerrasenelemente wie z.B. *Potentilla erecta*, *Thymus serpyllum*, *Veronica serpyllifolia*, *Arenaria serpyllifolia*, *Carlina*

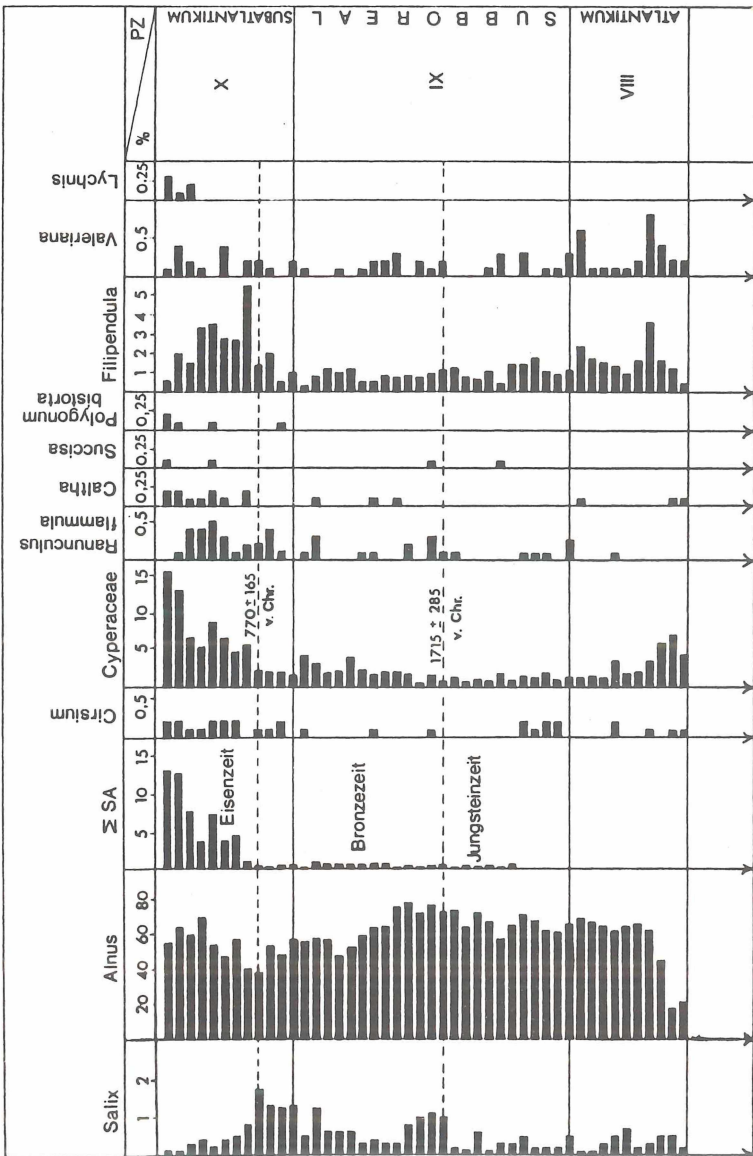


Abb. 2: Eisenzeitliche Entstehung von Feuchtgrünland in der submontanen Stufe des Rothaargebirges (Ausschnitt: Pollendiagramm: Weidelbach/Rothaargebirge; aus SPEIER 1994).

vulgaris, *Prunella vulgaris*, *Luzula multiflora*, *Sanguisorba minor* oder *Leontodon autumnalis* identifiziert werden, die von nicht weniger als 30 verschiedenen Moosarten begleitet wurden.

5. Grünlandnutzung in der Germania romana

Die römische Besatzungszeit veränderte in Mitteleuropa entscheidende Rahmenbedingungen, die die sog. *Germania romana* als eroberten Teil Germaniens von der unbesetzten *Germania libera* von nun an unterscheiden sollten. Die Entwicklung des Grünlandes in römischer Zeit muß vor dem Hintergrund tiefgreifender Veränderungen in der bisher ausgeübten Land-

wirtschaftspraxis gesehen werden, weshalb auf wesentliche Aspekte kurz eingegangen werden soll.

Mit der römischen Besetzung Germaniens mußten von nun an nicht nur die eigenen dörflichen Siedlungen mit Nahrung versorgt werden, sondern auch Bevölkerungsgruppen, die nicht in der Landwirtschaft tätig waren: Soldaten und Zivilpersonal der römischen Siedlungen und Militäranlagen. Zusätzlich kamen größere Bevölkerungsgruppen als Siedler oder Händler in die *Germania romana*. Innerhalb des ehemals allmendlich geprägten, germanischen Wirtschaftsraumes entstanden römische Wirtschafts- und Siedlungskerne mit einer von der germanischen sehr verschiedenen inneren Organisationsform sowie mit einer anderen Ausstattung von Kulturpflanzen und Nutztieren (s. KÖRBER-GROHNE 1979).

Grundlegende Veränderungen im bisherigen Landschaftsbild ergaben sich vor allem durch die Gründung und den Ausbau von Städten im Zuge des Verwaltungsaufbaus in den neuen Provinzen, zu deren Versorgung sich auch ein städtisches Umfeld ausbildete. Zum Schutze des besetzten Gebietes entstanden eine große Anzahl militärischer Stützpunkte in Form der Kastelle und nicht zuletzt einer der imposantesten Grenzanlagen des Altertums: dem Limes. Ein ausgedehntes Straßen- und Wegenetz sowie Wasserversorgungsanlagen (Äquadukte) verbanden die einzelnen Wirtschafts- und Militärzentren.

Noch bis in die vorrömische Eisenzeit hinein zeigen pollenanalytische Untersuchungen durch sporadische Unterbrechungen der Getreidepollenfrequenzen, daß innerhalb eines erschlossenen Siedlungsraumes die Siedlungspunkte wegen der Erschöpfung der Böden von Zeit zu Zeit verlagert wurden, grundsätzlich aber dennoch eine gewisse Siedlungskontinuität bestand. Die Diskontinuitäten in der Deposition von Siedlungszeigern fehlen jedoch bereits in der Römerzeit. Ganz offenbar sind in dieser Periode Wirtschaftsräume über eine längere Zeit erhalten geblieben. Eine Verlagerung von Ackerflächen, wie sie für die vorgeschichtliche Zeit und auch für die Völkerwanderungsperiode charakteristisch erscheint, fand kaum oder nur in begrenztem Umfang statt (KÜSTER 1994). Mit der Etablierung der römischen Zivilisation wird die Entstehung von Dauergrünlandflächen mit längerfristigen Bewirtschaftungszeiten somit erst verständlich.

In der westlichen Hälfte des Römischen Reiches beruht die klassische römische Landwirtschaft auf der sog. „*villa rustica*“. Der Begriff bezeichnet einen Gutshof, der außerhalb einer geschlossenen Ortschaft inmitten der von ihm bewirtschafteten landwirtschaftlichen Flächen angesiedelt ist. Der römische Gutshof besteht aus einem repräsentativen Herrenhaus, Nebengebäuden für das Personal, Viehställen, Vorrats- und Gerätegebäuden sowie einer Umfriedung. Die Wirtschaftsfläche betrug im Mittel etwa 50 - 100 ha, was nach der Flächengröße etwa der heutigen EG-Norm entspräche. Ebenso wie die heutigen Landwirte waren die römischen Gutsbesitzer auf eine möglichst rationelle Produktion angewiesen, um Gewinne zu erwirtschaften (KUHNEN 1992).

Für die Entwicklung des Grünlandes waren neben diesen agrarhistorischen Rahmenbedingungen Veränderungen in der Viehhaltung und der landwirtschaftlichen Gerätetechnik von entscheidender Bedeutung. Osteologische Untersuchungen aus den verschiedensten archäologischen Grabungen in den ehemaligen römischen Provinzen zeigen, daß großwüchsige Rinderrassen aus dem römischen Mutterland eingeführt wurden und zu einer erheblichen Leistungsverbesserung der Rinderherden beitrugen. Die Knochenfunde belegen zudem, daß grundsätzlich die Haltungsbedingungen und die Futtergrundlagen erheblich verbessert wurden, so daß weitaus größere Viehbestände gehalten werden konnten (s. dazu: PETERS 1994).

Der hohe Stand römischer Grünlandwirtschaft wird aus schriftlichen Quellen wie etwa den Beschreibungen römischer Agrartechniken des MODERATUS COLUMELLA (1. Jh. n. Chr.) deutlich, wo Anleitungen zur Wiesenpflege, Mahd, Bewässerungstechniken sowie zur Viehfutter-

aussaat gegeben werden. Die Auswertung einer großen Anzahl paläoethnobotanischer Befunde läßt heute die Existenz von einschürigen Streuwiesen und Mähweiden als sicher erscheinen. Neben den Seggenriedern der Bachauen wurden auch Kunstwiesen trockener bis frischer Standorte gemäht, wobei offenbar ärmere Wiesen zur Einstreu, reichere zur Futterheugewinnung genutzt wurden (KÖRBER-GROHNE 1979). Auch entsprechende Untersuchungen aus dem Niederrheingebiet (KNÖRZER 1975) verdeutlichen, daß sich die Grünlandnutzung auf sehr verschiedenartige Bodentypen ausgedehnt hatte, die in unterschiedlicher Weise genutzt wurden. Bei Betrachtung einer überregionalen Fundauswertung römischer Pflanzenfunde (Tab. 2, Tab. 3) zeigt sich, daß von den heutigen *Molinio-Arrhenatheretea*-Mähwiesenarten fast alle diagnostisch wichtigen Elemente in der Römerzeit auftauchen, ähnliches gilt für die Kennarten des *Calthion*.

Für das Rheinland konnte beispielsweise KNÖRZER (1989) belegen, daß thermophytische Elemente heutiger *Mesobromion*-Magerrasen wie *Carex caryophylllea*, *Euphorbia cyparissias*, *Pimpinella saxifraga*, *Salvia pratensis* oder *Sanguisorba minor* weit in die klimabegünstigte Rheinebene vorgestoßen sind. Die mit verkohlten Heuresten in römerzeitlichen Ablagerungen nachgewiesenen Artenspektren lassen für sandige und kalkhaltige Alluvialstandorte submediterrane getönte Rasengesellschaften vermuten, die offenbar einer kombinierten Mähweidenutzung unterlagen (POTT 1992 a).

Neueste paläoökologische Untersuchungen in fluviatilen Ablagerungen der römerzeitlichen Hafenanlage des Kastells Oberstimm (Ingolstadt) machen deutlich, wie sich im Zuge einer militärischen Grenzsicherung der Landschaftswandel vollzog. Das rasche Sedimentationsgeschehen in der sog. „Brautlach“, einem ehemaligen Seitenfluß der Donau, ermöglicht dabei eine Rekonstruktion der römerzeitlichen Waldnutzung und der Etablierung von Weidesystemen und Kulturwiesen (s. Abb. 3 und 4).

Nach archäologischen Untersuchungen wurde das Kastell Oberstimm um 40 n. Chr. gegründet, wobei etwa 10-20 Jahre nach der militärischen Erschließung eine ländliche Besiedlung mit der Einrichtung von Gutshöfen nach dem Muster der *villa rustica* erfolgte (HÜSSEN & WEGNER-HÜSSEN 1995). Die pollenanalytische Auswertung der römerzeitlichen Ablagerungen zeigt, daß die Auenlandschaft an der Brautlach vor der Besetzung von Erlenwäldern sowie von Ulmen- und Eschen-reichen Hartholzauenwäldern geprägt wurde (Abb. 3). Die Gehölzartenkombination verschiebt sich in der Folgezeit zu Hainbuchen- und Birkenreichen Waldtypen, die anschließend von Eichen- und Hasel-reichen Waldformationen abgelöst werden. Die Veränderungen in der Gehölzartenkombination sind Ausdruck eines Nutzungswandels, der von ursprünglichen Auenwäldern zu Formationen mit hudewaldartigem Charakter führte. Aus parallel durchgeführten osteologischen Untersuchungen geht dieser Nutzungswandel gleichfalls hervor. Während zunächst Auenwaldbewohner wie Elch, Auerochse und Biber von den Besatzern erjagt werden konnten, gewinnen mit zunehmender Besatzungsdauer Nutz- und Offenlandtiere immer mehr an Bedeutung. Nach dem paläozoologischen Fundspektrum haben Schweine und Rinder in der lokalen Nutztierhaltung eine große Rolle gespielt, wobei die Tiere zur Hutung in die nahen Wälder eingetrieben wurden (s. STETTMAR 1996). Während zunächst die Waldhude für die Ernährung der Tierbestände ausreichte, machen die pollenanalytischen Untersuchungen deutlich, daß nach einer Schlagphase mit intensiven Vergrasungserscheinungen vor allem stark gelichtete Kiefernbestände das lokale Waldspektrum beherrschten. Offensichtlich wurde die vormals extensive Waldnutzung zugunsten eines Landnutzungstyps aufgegeben, der auf grasreichen Offenlandsstrukturen basierte. Die Analyse der organogenen Schichten im Profil Oberstimm veranschaulicht die Entwicklung der Grünlandvegetation, die in der Folge in der Umgebung des Kastells entstanden ist. Während zunächst noch grasreiche Grünlandelemente die Offenlandschaften dominieren (Abb. 4, Phasen 2-4), gewinnen Compositen und Elemente einer feuchteren Grün-

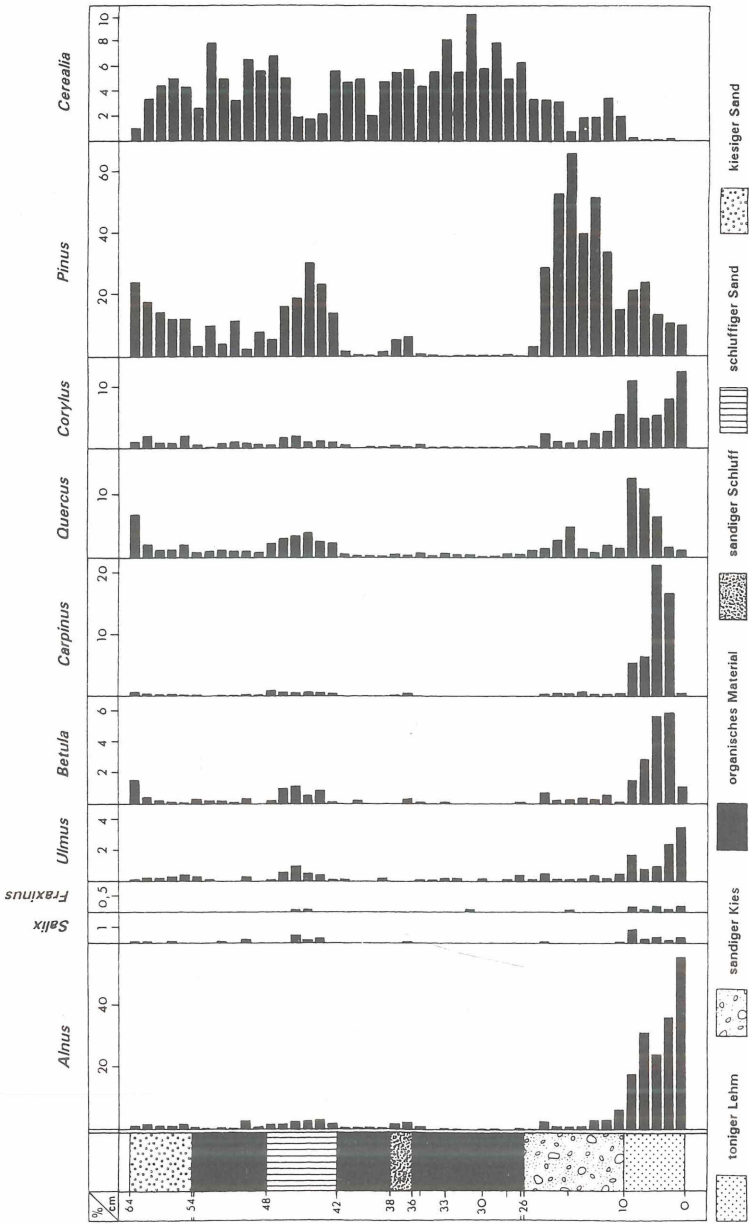


Abb. 3: Waldentwicklung während der Römischen Kaiserzeit, Ausschnitt Pollendiagramm Oberstimm/Ingolstadt.

landvegetation immer mehr an Bedeutung (Phase 5). Gegen Ende der Belegungszeit des Kastells machen sich - wie z.B. die sehr hohen Prozentzahlen der Pollenfrequenzen von *Cirsium* exemplarisch belegen - deutliche Ruderalisierungs- bzw. Übernutzungserscheinungen bemerkbar.

Bemerkenswert sind jedoch die bislang in noch keiner anderen pollenanalytischen Untersuchung dieser Kulturepoche belegten Prozentwerte für Flockenblumen (*Centaurea nigra*), Klee (*Trifolium spec.*) und Wicken (*Vicia spec.*). Aus den Schilderungen COLUMELLAS weiß

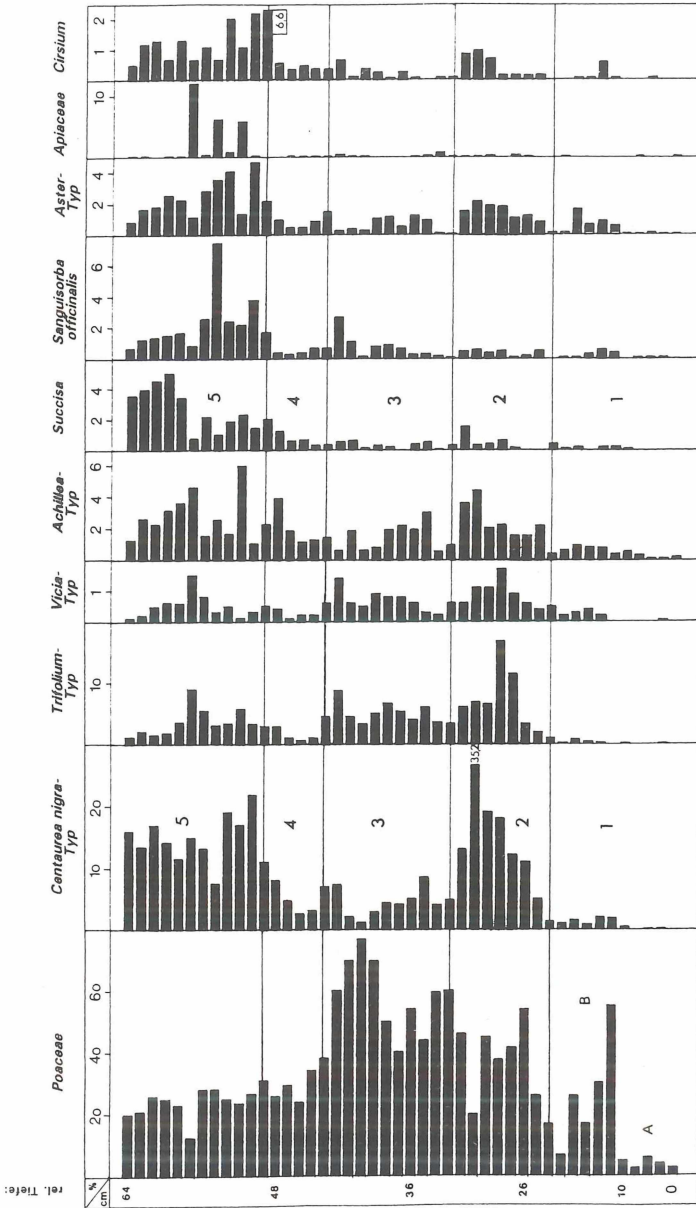


Abb. 4: Grünlandentwicklung während der Römischen Kaiserzeit, Ausschnitt Pollendiagramm Oberstimm/Ingolstadt.

man, daß insbesondere verschiedene Klee- und Wickenarten zur qualitativen Verbesserung des Heus ausgesät wurden. Die Befunde aus Oberstimm lassen die Möglichkeit einer solchen Aussaat auch für die *Germania romana* evident erscheinen. In jedem Fall zeigen sie eindrücklich, welchen Qualitätsstandard die römischen Kulturwiesen auch im besetzten Germanien erreicht hatten.

Zur Schnittung solcher Wiesen standen spätestens gegen Ende der römischen Kaiserzeit Sensenformen zur Verfügung, die in ihrer technischen Konstruktion kaum mehr Unterschied

de zu mittelalterlichen oder heutigen Geräten aufwies (TILLMANN 1992). Über den Zeitpunkt der Mahd geben die paläoethnobotanischen Befunde inzwischen detaillierte Auskünfte. Aus den Untersuchungen der Pflanzenreste aus dem römischen Kastell von Welzheim im Schwäbischen Wald geht z.B. hervor, daß die Heuraste nur Samen und Früchte von spätsommerreifen Pflanzen enthielten, woraus eine entsprechende Mahdzeit abgeleitet werden kann (s. KÖRBER-GROHNE 1990, KÜSTER 1994). Offensichtlich wurden auch diese Wiesen jährlich nur einmal im Spätsommer gemäht und anschließend wieder als Weide genutzt.

6. Mittelalterliche und neuzeitliche Grünlandnutzung

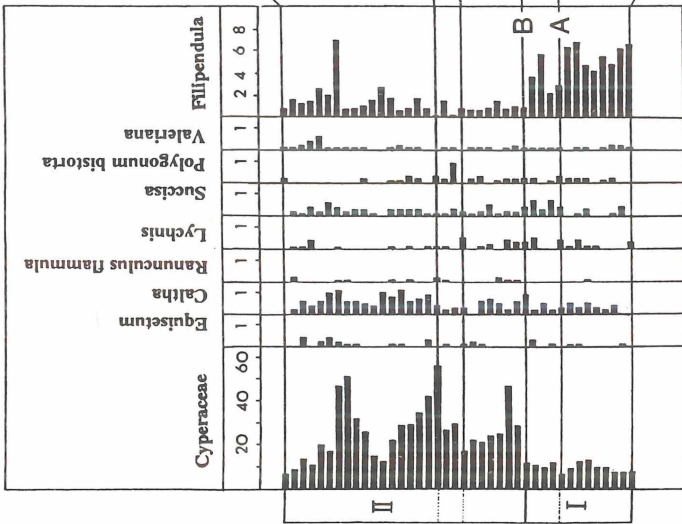
Die Auswertung fossiler Pflanzenfunde aus Mitteleuropa (Tab.2, Tab. 3) zeigt, daß im Mittelalter die meisten der heute diagnostisch wichtigen Arten von unterschiedlichsten Wiesenformen gefunden werden können. Sie veranschaulichen das große Spektrum von Wiesentypen, die sich im Mittelalter auf den unterschiedlichsten Standorten herausgebildet haben. Charakterarten heutiger Wiesenformen wie *Alopecurus pratensis* treten in verschiedenen Pflanzenrestfunden mittelalterlicher Siedlungen nun gehäuft auf (s. KÖRBER-GROHNE 1990). Erste Spuren des Wiesenfuchsschwanzes sind neuerdings in der neolithischen Siedlung Pestenacker nachweisbar, wenn auch die Bestimmung mit leichten Unsicherheiten behaftet ist. Auch für die Römerzeit liegt ein Nachweis aus einer archäologischen Siedlungsgrabung bei Bremen vor (Tab. 2).

Zum ersten Male in der Landwirtschaftsgeschichte kann auch der Glatthafer (*Arrhenatherum elatius*) für das Mittelalter mit entsprechenden Großresten belegt werden (s. KÖRBER-GROHNE 1990), obgleich die Lage und die eingeschränkte Zahl der bisherigen Fundstellen Anlaß dafür gibt, eine recht späte Entwicklung von hochwüchsigen Glatthaferwiesen anzunehmen. Als Ursache könnten - wie von KNÖRZER (1975) ausgeführt - die spezifischen Nutzungspraktiken der mittelalterlichen Grünlandbewirtschaftung sein, die den Wiesenschnitt an die Dreifelderwirtschaft koppelte und im Frühjahr eine allmendliche Beweidung der Brachen und Wiesen durchführte. Erst wenn die Hutung auf den Dauerweiden und Hudewäldern einsetzte, konnten die Wiesen aufwachsen und dann im Juli gemäht werden. Im Herbst erfolgte dann wieder eine Nachweide. Vielleicht hat diese, über lange Zeit bestehende Mähweidenutzung die Ausbildung hochwüchsiger Glatthaferwiesen behindert. An eine Ausbildung von Glatthaferwiesen im heutigen Sinne wäre demnach erst für die Zeit der Markenteilungen zu denken, die ab dem 18. Jahrhundert zu einer immer stärkeren Einkoppelung des Weideviehs führte. Erst das Aussperren des Viehs aus bestimmten Produktionsflächen machte dabei die Existenz von reinen Standweiden und Mähwiesen möglich.

Pollenanalytische Untersuchungen belegen ein räumliches und zeitliches Nebeneinander verschiedener Wiesentypen, je nachdem, wann und wie intensiv bestimmte Nutzungspraktiken ausgeübt worden sind. Pollenanalysen aus zwei, nur wenige Hundert Meter voneinander entfernten Kleinstmooren des Rothaargebirges machen deutlich, daß über lange Zeiträume kein uniformer Wiesentypus das lokale Grünland beherrschte, sondern eher mosaikartige Strukturen mit unterschiedlicher Bewirtschaftung dominierten (Abb. 5). Je nach der Intensität der Bewirtschaftung und Bewässerung prägen zu verschiedenen Phasen des Mittelalters und der Neuzeit entweder Seggenrieder oder Staudenfluren mit *Filipendula ulmaria* und *Valeriana* oder buntblumige Nasswiesen mit *Lychnis flos-cuculi*, *Succisa pratensis*, *Polygonum bistorta* und *Caltha palustris* kleinräumig das Bild dieser Grünlandflora.

Die größte floristische Vielfalt erlangten die Wiesentypen, als die mittelalterlichen Extensivwirtschaftsformen allmählich durch neuzeitliche Bewirtschaftungen abgelöst wurden. Spezielle Wiesennutzungen mit genossenschaftlicher Nutzung führten ab dem 18. Jahrhundert vielerorts zu sog. „Flößwiesen“, die die Arten- und Formenvielfalt der Wiesentypen nochmals

Moor am Zeilbach



Moor am Holmbach

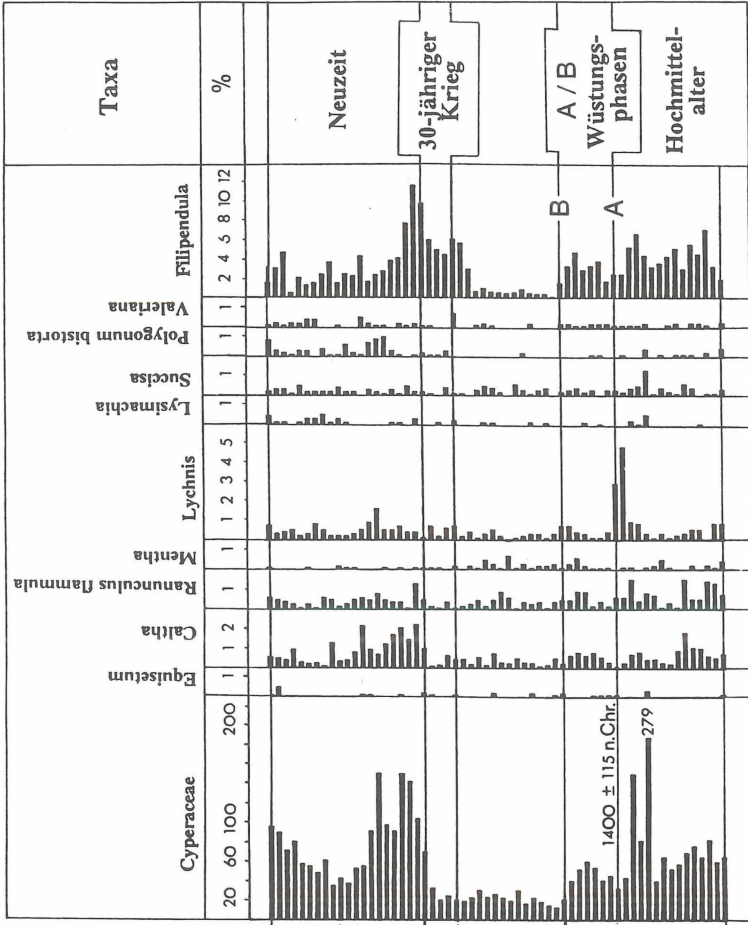


Abb. 5: Lokale Entwicklung von Grünlandelementen in zwei benachbarten Kleinmooren des Rothaargebietes; Ausschnitt aus den Pollendiagrammen Zeilbach und Holmbach, aus SPEIER 1994.

steigerte (s. POTT 1992 a). In den Eisengewinnungszentren der Mittelgebirge entwickelten sich z.B. unter dem Eindruck wachsender Zugtierzahlen planmäßige Wiesenbausysteme mit jahreszeitlich gesteuerten Bewässerungstechniken. 1534 wird eine solche planmäßige Wiesenbewässerung zum ersten Male urkundlich erwähnt, die sich auf die sog. „Rieselwiesen“ bezog. Mit staatlich geförderten „Wiesenverordnungen“ von 1790 und 1853 breitete sich, ausgehend von der Stadt Siegen, das sog. „Siegerländer Wiesenbausystem“ in die benachbarten Mittelgebirgsregionen aus (Abb. 6). Es repräsentiert mit seinen vielfältig verästelten Gräben, Rinnen und Felderungen das höchst entwickelte Bewässerungssystem der neuzeitlichen Grünlandwirtschaft. Als Haupttypen setzten sich das „Rückenbausystem“ an leichten Hangneigungen sowie der eigentliche „Hang- oder Rieselgrabenbau“ in den steileren Lagen durch. Die angelegten Grabensysteme dienten einer Bewässerung im Sommer und im Frühjahr (Düngung) sowie einer effektiven Entwässerung während der Schneeschmelze.

Technisch standen den Landwirten seit der späten Römerzeit Sensen und Sicheln zur Verfügung, die sich im Prinzip von modernen Geräten nicht mehr unterscheiden. Durch einen Winkel von ca. 90° zwischen Sensenblatt und Schäftung war eine Führung der Schneide parallel zum Boden möglich geworden. Mittelalterliche Monats- und Jahreskalender sowie Gemälde des Barock und der Romantik mit Darstellungen des bäuerlichen Lebens demonstrieren durch die Abbildungen der verschiedensten landwirtschaftlichen Gerätschaften, daß sich die Schnitttechnik seit der ausgehenden Antike nicht verändert hat.

Im Zuge der jüngsten Flurbereinigungs- und Drainagemaßnahmen sowie durch die Anwendung von Kunstdünger zur Ertragssteigerung sind die vielfältigen Wiesenbausysteme

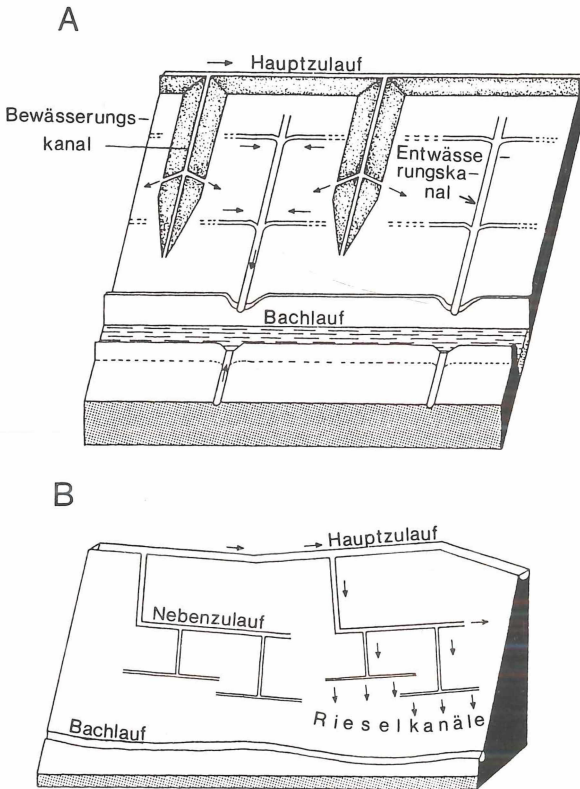


Abb. 6: Historische Wiesenbausysteme in den Mittelgebirgslandschaften des Siegerlandes und Rothaargebirges. A: Rückenbausystem, B: Hangbau- oder Rieselgrabenbausystem; aus SPEIER 1994.

zum größten Teil aus dem Landschaftsbild verschwunden. Infolge des Stickstoff- und Phosphateintrages in ehemalige Magerwiesen sowie durch neuzeitlich ausgeübte Umtriebssysteme kommt es zunehmend zu einer floristischen Uniformierung und Verarmung von ehemals vielfältig differenzierten Wiesenformen.

7. Zusammenfassung

Die Entwicklung des Grünlandes beginnt in Mitteleuropa mit der Entstehung von weidedingten Vegetationstypen etwa ab dem 6. Jahrtausend v. Chr.. In ihrer Struktur und Arten garnitur spiegeln sie sowohl naturräumlich-historische, technisch-kulturelle als auch nutzungsspezifische Einflüsse wider. Viele der Arten, die heute als diagnostisch wichtige Taxa für bestimmte Grünlandgesellschaften gelten, lassen sich schon überraschend früh in jungsteinzeitlichen Pflanzenrestfunden archäologischer Grabungen nachweisen. Vermutlich haben jedoch einige Arten im Verlaufe der Landwirtschaftsentwicklung aus verschiedenen Nutzflächen ihre Heimat in entsprechenden Grünlandformen gefunden. Als früheste Form der Grünlandnutzung bilden sich im Neolithikum und in der Bronzezeit weidegeprägte Triftrasen aus. Hinweise auf eine Grasheugewinnung treten erst in der Eisenzeit auf und können in Form verkohlter Heureste sicher für die römische Eisenzeit belegt werden. Die Grasheufütterung tritt damit neben die bislang ausgeübte Laubheugewinnung. Bildungsinitalen der Streue- und Mähwiesen sind vermutlich die in der Eisenzeit sukzessive entwaldeten Auen- und Niederungslandschaften. Ein hoher Differenzierungsgrad des Grünlandes mit regional unterschiedlichen Mähweidesystemen wird während der römischen Besatzungszeit in der *Germania romana* erreicht. Die Grünlandentwicklung wird dabei von einer technischen Entwicklung im Werkzeugbau und in der Werkzeugherstellung begleitet, die von den einfachen, hallstatt- und latènezeitlichen Hausensen zu den Schnittgeräten der Spätantike führt, die bis in die heutige Zeit fast unverändert in Gebrauch sind. Hinweise auf hochwüchsige Mähwiesen gibt es verstärkt seit dem Mittelalter, wobei die Entwicklung von Glatthaferwiesen im heutigen Sinne vermutlich sehr spät anzusetzen ist. Die neuzeitliche Wiesenentwicklung ist durch die Ausbildung hoch entwickelter Bewässerungssysteme und einer großen floristischen Vielfalt des Grünlandes geprägt, die vor allem in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts zugunsten mehrschüriger Fettwiesen und -weiden zurückgedrängt werden.

8. Literatur

- BEHRE, K.-E. (1979): Zur Rekonstruktion ehemaliger Pflanzengesellschaften an der deutschen Nordseeküste. - In: WILMANN, O. & R. TÜXEN (Hrsg.): Werden und Vergehen von Pflanzengesellschaften. - Ber. Internat. Sympos. f. Veg.-kde. Rinteln 1978, 181 - 214. Vaduz.
- BEHRE, K.-E. (1981): The interpretation of anthropogenic indicators in Pollen diagrams. - *Pollen et Spores* 23(2): 225 - 245. Paris.
- BURRICHTER, E. (1977): Vegetationsbereicherung und Vegetationsverarmung unter dem Einfluß des prähistorischen und historischen Menschen. - *Natur u. Heimat* 37: 46 - 51. Münster.
- BURRICHTER, E., J. HÜPPE & R. POTT (1993): Agrarwirtschaftlich bedingte Vegetationsbereicherung und -verarmung in historischer Sicht. - *Phytocoenologia* 23: 427-447. Berlin, Stuttgart.
- BURRICHTER, E. & R. POTT (1983): Verbreitung und Geschichte der Schneitelwirtschaft mit ihren Zeugnissen in Nordwestdeutschland. - *Tuexenia* 3: 443-453. Göttingen.
- CASPERS, G. (1993). Vegetationsgeschichtliche Untersuchungen zur Flußauenentwicklung an der Mittelweser im Spätglazial und Holozän. - *Abh. Westf. Mus. Naturkde.* 55(1): 1 - 101. Münster.
- CLARK, J. S. & P. D. ROYALL (1995): Transformation of a northern Hardwood forest by aboriginal (Iroquois) fire: charcoal evidence from Crawford Lake, Ontario, Canada - *Holocene* 5(1): 1 - 9. London.

- ELLENBERG, H. (1986): Vegetation Mitteleuropas in ökologischer Sicht. - 4. Aufl.: 989 S., Ulmer-Verlag. Stuttgart.
- FREUND, H. (1994): Pollenanalytische Untersuchungen zur Vegetations- und Siedlungsentwicklung im westlichen Weserbergland. - Abh. Westf. Mus. Naturkde. **56**(1): 103 S.. Münster.
- FRITZ, W. (1980): Die aktualistische Rekonstruktion der hallstattzeitlichen Vegetation auf dem Magdalenberg auf Grund pflanzlicher Subfossilien. - In: SPINDLER, K. (Hrsg.): Der hallstattzeitliche Fürstengrabbügel bei Villingen im Schwarzwald. - Magdalenberg **VI**: 27 - 114. Stuttgart.
- HAAS, J. N. & P. RASMUSSEN (1993): Zur Geschichte der Schneitel- und Laubfutterwirtschaft in der Schweiz - eine alte Landwirtschaftspraxis kurz vor dem Aussterben. - Diss. Bot. **196**: 469 - 489. Berlin, Stuttgart.
- HILBIG, O. & R. NEEF (1991): Umwelt und Agrarwirtschaft der jungneolithischen Siedlung von Pestenacker. - Das Archäologische Jahr in Bayern **1991**: 54 - 55. Stuttgart.
- HÜPPE, J. (1990): Die Genese moderner Agrarlandschaften in vegetationsgeschichtlicher Sicht. - Verh. Ges. Ökol. **19**(11): 424 - 432. Göttingen.
- HÜPPE, J. & R. POTT (1993): Perspektiven moderner Agrarlandschaften unter Berücksichtigung vegetationsgeschichtlicher Aspekte. - Z. f. Kulturtechnik u. Landentw. **34**: 233 - 242. Berlin, Hamburg.
- HÜSSEN, C. M. & A. WEGENER-HÜSSEN (1995): Römische Besetzung und Besiedlung des Donaauferufers - In: RIEDER, K. H. & A. TILLMANN (Hrsg.): Archäologie um Ingolstadt: 187 - 202. Kipfenberg.
- KNÖRZER, K.-H. (1967): Subfossile Pflanzenreste von Bandkeramischen Siedlungen im Rheinland. - Archaeo-Physica **2**: 3 - 29. Köln.
- KNÖRZER, K.-H. (1973): Naturwissenschaftliche Untersuchungen an einer späthallstattzeitlichen Fundstelle bei Langweiler, Kreis Düren. - Die pflanzlichen Großreste. - Bonner Jb. **173**: 301 - 315. Bonn.
- KNÖRZER, K.-H. (1974): Entstehung und Entwicklung der Grünlandvegetation im Rheinland. - Decheniana **127**: 195 - 214. Bonn.
- KNÖRZER, K.-H. (1989): Das Auftreten thermophiler Pflanzen im Niederrheingebiet während des Postglazials. - Diss. Bot. **133**: 1 - 10. Berlin, Stuttgart.
- KÖRBER-GROHNE, U. (1979): Nutzpflanzen und Umwelt im römischen Germanien. - Kleine Schr. z. Kenntnis d. röm. Besetzungsgesch. Südwestdeutschlands **21**: 1 - 79. Stuttgart.
- KÖRBER-GROHNE, U. (1990): Gramineen und Grünlandvegetation vom Neolithikum bis zum Mittelalter in Mitteleuropa. - Bibliotheca Botanica **139**: 1 - 105. Stuttgart.
- KÖRBER-GROHNE, U. (1993): „Urwiesen“ im Berg- und Hügelland aus archäobotanischer Sicht. - Diss. Bot. **196**: 453 - 468. Berlin, Stuttgart.
- KÖRBER-GROHNE, U. & O. WILMANN (1977): Eine Vegetation aus dem hallstattzeitlichen Fürstengrabbügel Magdalenberg bei Villingen - Folgerungen aus pflanzlichen Großresten. - In: SPINDLER, K. (Hrsg.): Der hallstattzeitliche Fürstengrabbügel bei Villingen im Schwarzwald. - Magdalenberg **V**: 51 - 68. Stuttgart.
- KÜSTER, H. (1994): Botanische Untersuchungen zur Landwirtschaft in den Rhein-Donau-Provinzen vom 1. bis zum 5. Jahrhundert n. Chr.. - In: BENDER, H. & H. WOLFF (Hrsg.): Ländliche Besiedlung und Landwirtschaft in den Rhein-Donau-Provinzen des Römischen Reiches. - Passauer Universitätsschr. z. Archäol. **2**: 21 - 36. Passau.
- KUHNEN, H.-P. (1992): Die Krise des 3. Jahrhunderts in Südwestdeutschland: Not, Gewalt und Hoffnung - In: KUHNEN, H.-P. (Hrsg.): Gestürmt-Geräumt-Vergessen? - Der Limesfall und das Ende der Römerherrschaft in Südwestdeutschland: 31 - 54, Würtemberg. Landesmus., 136 S., Stuttgart.
- OBERDORFER, E. (1983): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil III. - 2. Aufl.: 455 S., Gustav-Fischer-Verl., Stuttgart, New York.
- PATTERSON III, W. A. & A. E. BACKMANN (1988): Fire and disease history of forests - In: HUNTLEY, B. & T. WEBB III. (eds.): Vegetation History: 603 - 632. Dordrecht.
- PETERS, J. (1994): Nutztiere in den westlichen Rhein-Donau-Provinzen während der römischen Kaiserzeit. - In: BENDER, H. & H. WOLFF (Hrsg.): Ländliche Besiedlung und Landwirtschaft in den Rhein-Donau-Provinzen des Römischen Reiches. - Passauer Universitätsschr. z. Archäol. **2**: 37 - 63. Passau.
- POTT, R. (1985): Vegetationsgeschichtliche und pflanzensoziologische Untersuchungen zur Niederwaldwirtschaft in Westfalen. - Abh. Westf. Mus. Naturkde. **47**(4): 1 - 75. Münster.

- POTT, R. (1988): Extensive anthropogenic changes of vegetation and their palynological evidence. - *Flora* **180**: 153 - 160. Jena.
- POTT, R. (1992 a): Entwicklung von Pflanzengesellschaften durch Ackerbau und Grünlandnutzung. - *Gartenbauwiss.* **57**(4): 157 - 166. Stuttgart.
- POTT, R. (1992 b): The impact of Early Neolithic agriculture on the vegetation of Northwest Germany. - In: FRENZEL, B. (Hrsg.): *European Palaeoclimate and Man* **3**: 57 - 72. Stuttgart.
- POTT, R. (1995 a): Die Pflanzengesellschaften Deutschlands. - 2. Aufl.: 622 S.. Ulmer-Verlag, Stuttgart.
- POTT, R. (1995 b): The origin of grassland species and grassland communities in Central Europe. - *Fito-sociologia* **29**: 7 - 32.
- POTT, R. & J. HÜPPE (1991): Die Hudelandschaften Nordwestdeutschlands - Abh. Westf. Mus. Naturkunde. **53**(1/2): 1 - 313. Münster.
- RASMUSSEN, P. (1991): Leaf-foddering of Livestock in the Neolithic: Archaeobotanical evidence from Weier, Switzerland. - *Journal of Danish Archaeology* **60**: 51 - 71. Kopenhagen.
- SCHÄFER, M. (1991): Grünland im Hohen Vogelsberg (Hessen) in prähistorischer Zeit - Ergebnisse von Bodenpollenanalysen. - *Archäol. Korrespondenzbl.* **21**: 477 - 489. Mainz.
- SCHÖNFELD, G. (1992): Ein Wohnstallhaus aus der jungneolithischen Talbodensiedlung von Pestenacker. - *Das Archäologische Jahr in Bayern* **1991**: 44 - 50. Stuttgart.
- SCHLICHTERLE, H. & B. WAHLSTER (1986): *Archäologie in Seen und Mooren*. - 1. Aufl.: 106 S., Konrad Theiss Verl., Stuttgart.
- SMETTAN, H. (1990): Naturwissenschaftliche Untersuchungen in der Neckarschlaufe bei Lauffen am Neckar. - *Fundber. Baden-Württemberg* **15**: 438 - 473. Stuttgart.
- SPEIER, M. (1994): Vegetationskundliche und paläoökologische Untersuchungen zur Rekonstruktion prähistorischer und historischer Landnutzungen im südlichen Rothaargebirge. - Abh. Westf. Mus. Naturkde. **56**(3/4): 1 - 174. Münster.
- STETTMAR, A. (1996): Die Tierknochenfunde aus dem römischen Kastell Oberstimm (Grabungen 1994). - Diss. am Institut f. Palaeoanatomie, Domestikationsforschung und Geschichte der Tiermedizin der Ludwig Maximilian-Univ. München, in Vorber.
- TILLMANN, A. (1992): Erntegeräte in Bayern. Eine Übersicht vom Neolithikum bis in die Römerzeit. In: *Katalog Gäubodenmuseum Straubing* **19** - *Bauern in Bayern. Von den Anfängen bis zur Römerzeit*: 285 - 305. Straubing.
- VON DEN DRIESCH, A. & J. PETERS & M. STORK (1992): 7000 Nutztierhaltung in Bayern. - In: *Katalog Gäubodenmuseum Straubing* **19** - *Bauern in Bayern. Von den Anfängen bis zur Römerzeit*: 157 - 190. Straubing.
- WILLERDING, U. (1971): Methodische Probleme bei der Untersuchung und Auswertung von Pflanzenfunden in vor- und frühgeschichtlichen Siedlungen. - *Nachr. aus Niedersachs. Urgesch.* **40**: 180 - 198. Hildesheim.
- WILLERDING, U. (1986): Zur Geschichte der Unkräuter Mitteleuropas. - *Göttinger Schr. z. Vor- u. Frühgesch.* **22**: 1 - 382. Göttingen.
- WILLERDING, U. & G. WOLF (1990): Paläo-ethnobotanische Befunde aus einer Siedlung der jüngeren vorrömischen Eisenzeit am Steinbühl bei Nörten-Hardenberg. - *Nachr. aus Nds. Urgesch.* **59**: 111 - 140. Hildesheim.

Anschrift des Verfassers:

Dr. Martin Speier, Institut für Geobotanik der Universität Hannover, Nienburgerstraße 17, D-30167 Hannover

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte der Reinhold-Tüxen-Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1996

Band/Volume: [8](#)

Autor(en)/Author(s): Speier Martin

Artikel/Article: [Paläoökologische Aspekte der Entstehung von Grünland in Mitteleuropa 199-219](#)