Ber. Naturwiss. Verein für Bielefeld u. Umgegend **40** (1999), S. 171-237

Zum Einfluss des prähistorischen Menschen auf die Ausbildung der Sennelandschaft - Modell einer Landschaftsentwicklung

H. Jürgen WÄCHTER, Bielefeld

Mit 6 Abbildungen und einer Tabelle

Inhalt **Seite**

1.	Einleitung	172
2.	Daten zur Landschaftsentwicklung	173
	2.1 Eiszeit (Die Zeit der großen Herden)	173
	2.2 Mittlere Steinzeit (Die Zeit der kleinen Steine)	181
	2.3 Neolithikum (Der Mensch gestaltet die Landschaft)	191
	2.4 Bronzezeit (Die Zeit der Übernutzung)	200
	2.5 Ältere Eisenzeit und Römische Kaiserzeit (Die Datenlücke)	212
	2.6 Mittelalter (Sinedi, die Große Heide)	214
3.	Modell der Landschaftsentwicklung	219
4.	Schlussfolgerungen	221
5.	Bedeutung für die Naturschutzplanung	222
6.	Forschungsansätze	224
7.	Danksagung	225
8.	Literatur	226

Verfasser:
H. Jürgen Wächter, Okapiweg 43, D-33659 Bielefeld-Senne
eMail: j.waechter@freenet.de

1. Einleitung

Während die quartärgeologische Entwicklung der Senne gut untersucht ist und für die letzten acht Jahrhunderte auswertbare schriftliche Aufzeichnungen vorliegen, ist zur Naturgeschichte der Senne zwischen dem Ende der Weichseleiszeit und dem Mittelalter wenig bekannt. Kenntnisse über die prähistorischen Abläufe sind aber unverzichtbare Voraussetzung für die Planung zukünftiger Naturschutzziele im Senneraum, insbesondere für Zielkonzepte im Rahmen der Planung eines angedachten Großschutzgebietes im Bereich der Senne und des angrenzenden Lippischen Waldes. Besonders das im Naturschutz diskutierte Verhältnis von Wald und Offenland und die Frage, inwieweit eine Großschutzgebietsfläche der natürlichen Sukzession überlassen bzw. durch Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen gestaltet werden soll, können ohne Beachtung der natürlichen Landschaftsentwicklung und des gestaltenden Einflusses des prähistorischen Menschen nicht entschieden werden.
Auch diese Arbeit will hierzu keine endgültige Entscheidung treffen. Ziel soll es sein, die zerstreut in der Literatur existierenden Daten und Indizien über die Aktivitäten der in der Senne tätigen prähistorischen Menschen und deren Einflüsse auf die Landschaftsentwicklung zusammenzufassen, um insbesondere Hinweise auf das Wald-Offenland-Verhältniss in den einzelnen Epochen zu gewinnen und ein Modell der Landschaftsentwicklung in der Senne zu erstellen. Hierzu werden in einem interdisziplinären Ansatz Ergebnisse von Archäologie, Bodenkunde, Palynologie (Pollenanalyse) und Vegetationsgeschichte herangezogen. Da die Kulturgeschichte Nordwestdeutschlands in großen Zügen ähnlich verlaufen ist und auch der Entwicklungsgang der allgemeinen Vegetationsgeschichte in zahlreichen Pollendiagrammen immer wieder bestätigt wurde, werden auch Daten aus benachbarten Regionen, die Hinweise auf Entwicklungen in der Senne erlauben, miteinbezogen. Insgesamt wird das dargestellte Entwicklungsmodell sicher in vielen Einzelheiten zu ergänzen und zu korrigieren sein, doch scheinen die vorhandenen Daten zumindest eine erste grobe Linie der Landschaftsentwicklung zu erschließen. Auch läßt sich aufzeigen, wo Forschungslücken bestehen und wo evtl. weitere Forschungsansätze liegen könnten. Der Ablauf der Landschaftsgeschichte wird aber auch nach weiteren Forschungen mangels ausreichender Relikte nicht mehr vollständig erschließbar sein, und Theorien dazu müssen praktisch unbeweisbar bleiben. So kann letztendlich nur der Versuch begonnen werden, aus dem jeweils verfügbaren Datenmaterial die ein-

leuchtendste Lösung zu entwickeln, in der Hoffnung, dass sich dann im Wettstreit der Modelle das plausibelste durchsetzen wird (sog. „competitive plausibility“).

2. Daten zur Landschaftsentwicklung

2.1 Eiszeit (Die Zeit der großen Herden)

Während der Weichselkaltzeit bestand Nordwestdeutschland südlich des in Holstein verlaufenden Eisrandes aus baumlosen Steppen, Tundren und Wiesen. Die Vegetation dieser subarktischen Offenlandschaft wurde durch ausgesprochene Glazialfloren gekennzeichnet, deren Krautschicht sich überwiegend aus Gräsern und Seggen zusammensetzte (SCHWAAR 1979); dazu kamen heliophile Florenelemente mit Arten der Gattungen *Artemisia* (Beifuß), *Chenopodium* (Gänsefuß), *Ranunculus* (Hahnenfuß), *Selaginella* (Moosfarn), *Thalictrum* (Wiesenraute) sowie u. a. *Dryas octopetala* (Silberwurz), *Helianthemum oelandicum* und *H. nummularium* (Sonnenröschen), *Calluna vulgaris* (Heidekraut), *Eleocharis* (Sumpfried), *Potamogeton pusillus*, *P. alpinus*, *P. perfoliatus*, *P. natans* (Laichkraut) und *Sanguisorba minor* (Wiesenknopf), wie sie in zahlreichen Pollendiagrammen sowie den Dryastonen Holsteins nachgewiesen wurden (OVERBECK 1975, SCHWAAR 1979, 1988). An Gehölzen traten lediglich wenige allenfalls kniehohe Arten auf, so Zwergbirke (*Betula nana*), Polarweide (*Salix polaris*) sowie weitere Weidenarten (*S. phyllicifolia*, *S. reticulata*), Krähenbeere (*Empetrum*) und Sanddorn (*Hippophae rhamnoides*). Im 12. Jahrtausend v. Chr. kommt es zu einer Klimaverbesserung, die in den Pollendiagrammen mit einem starken Anstieg von *Artemisia* (Beifuß) verbunden ist (OVERBECK 1975), die offene Bereiche auf trockenen kalkreichen Böden besiedelt. In der Älteren Parktundrenzeit (ca. 10.800 bis 10.000 v. Chr.) steigen die Temperaturen weiter langsam an, so dass erste Baumbirken einwandern können. Auch der Wacholder (*Juniperus communis*) scheint vertreten gewesen zu sein. Nordwestdeutschland wandelt sich in eine Parktundra, in der Gräser, Sauergräser, Heidekrautarten, Moose und Flechten dominieren. Lichtbedürftige Arten verlieren allerdings zunehmend an Gewicht; insbesondere der Anteil von *Artemisia* sinkt mit Zunahme der Waldausbreitung.
Während der Alleröd-Waldzeit (ca. 10.000 bis 8.800 v. Chr.) wurde das Klima deutlich wärmer. Moorbirke (*Betula pubescens*) und vermutlich auch Hängebirke (*Betula pendula*) werden vorherrschende Baumarten, in

deren Bestände die Kiefer (*Pinus sylvestris*) vordringt. Kiefernfunde des Früh-Alleröd wurden u. a. bei Neuwarendorf gemacht (TRIER 1983). Es bilden sich Birken-Kiefernwälder mit Pappeln (*Populus tremula*) und Weiden (*Salix*), wobei die Anteile der einzelnen Baumarten je nach Region variieren. Nach OVERBECK (1975) lag die Senne während der Allerödzeit im Birken-Kiefern-Gebiet, in dem Birken vorherrschend waren. Die Waldbedeckung war aber nicht geschlossen, sondern die Landschaft glich eher einer Waldsteppe mit lichten Birken- und Kieferngehölzen. Insbesondere trugen nach SCHWAAR (1988) ökologisch benachteiligte Örtlichkeiten weiterhin eine Steppenvegetation. Dementsprechend gehen Steppenzeiger wie *Artemisia*, *Chenopodium* und *Helianthemum* zwar deutlich zurück, verschwinden aber nicht gänzlich (SCHWAAR 1988). Auch der Wacholder bleibt in Offenlandbereichen erhalten. Die Senne wird an dieser durch zahlreiche Pollendiagramme in Nordwestdeutschland bestätigten Landschaftsentwicklung gleichermaßen teilgenommen haben. Denn für das Alleröd konnte in der Senne eine deutliche Bodenbildung festgestellt werden, die aufgrund der sauren Bodenverhältnisse zwar pollenleer ist, aber oft Holzkohleeinlagerungen aufweist (SKUPIN 1994). Holzkohlepartikel des Alleröd aus der Sandgrube Weiser sowie von einer Grabung an der Ems ergaben 14C-Daten von 9.496 ± 130 bzw. 9.166 ± 140 v. Chr. (SKUPIN 1994). Eine Holzkohle führende Schicht wurde auch bei archäologischen Untersuchungen im Rahmen des Baus der A33 am Ostrand des Emstales festgestellt, deren 14C-Alter auf 9.210 ± 140 v. Chr. gemessen wurde. Nach SKUPIN (1994) erscheint die allerödzeitliche Landoberfläche der Senne weitgehend eben; schmale rinnenartige Eintiefungen weisen jedoch eine Verdickung des Bodenhorizonts auf, was er auf verstärkte Torf- und Humusbildungen infolge geringeren Abstandes zur Grundwasseroberfläche zurückführt.

In der Jüngeren Parktundrenzeit (Jüngere Dryaszeit) (8.800- 8.000 v. Chr.) erfolgt in Nordwestdeutschland noch einmal ein deutlicher Kälterückschlag, der eine Auflockerung der Wälder durch erneut vorrückende Steppen und Tundren bewirkt. Verbleibende Birkenwälder werden sehr licht und es kommt wieder zu einer Zunahme von lichtliebenden Steppen- und Tundrenzeigern. Pollendiagramme von Höxter-Corvey aus der Jüngeren Tundrenzeit belegen mit hohen Anteilen krautiger Pflanzen eine Offenlandschaft, u. a. mit Himmelsleiter (*Polemonium*), Skabiosen-Flockenblume (*Centaurea scabiosa*), Mondraute (*Botrychium*), *Selaginella*, *Thalictrum*, *Helianthemum* und Wildgräsern. An lichtbedürftigen Sträuchern traten *Juniperus communis* und Meerträubel (*Ephedra*)

Abb. 1: So ähnlich könnte der Blick über die Senne zum Teutoburger Wald am Ende der Weichselkaltzeit ausgesehen haben; Nationalpark Abisko, Nordschweden (Foto: Quirini).

(SCHLÜTZ 1996a, b) auf. In den nordwestdeutschen Pollendiagrammen findet sich häufig *Artemisia*, aber wenig *Calluna*. Im ozeanischen Bereich Nordwestdeutschlands dehnt sich besonders die Krähenbeere stark aus (OVERBECK 1975). Sogenannte „*Empetrum*-Heiden" prägen geradezu den Charakter der Jüngeren Parktundrenzeit. Die Krähenbeere besiedelt als acidophile Art trockene Sandböden, bedarf aber hoher Luftfeuchtigkeit (RUNGE 1949). Großreste von *Empetrum* sind u. a. im Poggenpohlsmoor (Oldenburg) gefunden worden (GROßE-BRAUCKMANN & DIERßEN 1973). Es kann wohl angenommen werden, dass auch die Senne in der Jüngeren Parktundrenzeit von Krähenbeerenheiden dominiert wurde. Da die Art auf besseren Böden fehlt, wuchsen auf den Höhen des Teutoburger Wald vielleicht basiphile Pflanzen wie *Dryas* oder *Helianthemum*. Die Pflanzendecke scheint während der Jüngeren Parktundrenzeit in Nordwestdeutschland nicht geschlossen gewesen zu sein, da vielerorts Flugsandbildungen aufgetreten sind. Dies scheint besonders für die Senne zuzutreffen. HOHENSCHWERT (1969) berichtet von endeiszeitlicher Dü-

nenbildung in der Senne aufgrund noch fehlender geschlossener Vegetationsdecke u. a. für die Schlangener Schwarzen Berge, für Gebiete um den Lutterkolk, am Haustenbach und in der Langelau sowie für die Dünen bei „Auf der Horst". SERAPHIM (1993) nennt niedrige Temperaturen und Trockenheit als hindernd für das Aufkommen einer dichten Pflanzendecke. Nach SKUPIN (1994) (vgl. auch SERAPHIM 1982) lag die Hauptaufwehungszeit der Flugsandablagerungen der Senne in der Jüngeren *Dryas*-Zeit; einer relativ ebenen Fläche wurden damals kuppige Dünen aufgesetzt, die im Holozän umgelagert und nivelliert wurden.
Die Steppen- und Tundrenlanschaft Nordwestdeutschlands wies mit ausgesprochenen Kälte- und Steppenarten eine reiche Tierwelt auf, die hier unermeßliche Weidegründe besaß. So liegen Funde des Mammuts (*Mammuthus primigenius*) zahlreich aus dem gesamten Bereich der Westfälischen Bucht, dem Bereich zwischen Weser-/Wiehengebirge und Osning (vgl. Fundkarte bei HÖPER 1986) sowie aus dem niedersächsischen Flachland vor. Die Tiere scheinen in kleinen Gruppen durch das Land gezogen sein, wie es heute auch Elefanten tun. Funde von Knochen und Zähnen machen deutlich, dass auch die Senne zu ihren Streifgebieten gehört haben muss. Reste des Mammuts wurden nämlich an zahlreichen Orten in deren Umgebung gefunden, etwa in Detmold, Hiddesen, Altenbeken (SPRINGHORN 1979), verschiedenen lippischen Kiesgruben (HOHENSCHWERT 1969), in Weserschottern, in den Kiesgruben des Lippetals, an der Alme bei Brenken und Wewer, der Paderborner Hochfläche (GÜNTHER 1980), im Bielefelder Pass (WILBRAND 1904), in Wiedenbrück (MELLAGE 1936) sowie im Schopketal bei Oerlinghausen (A. A. 1960). HOHENSCHWERT (1969) vermutet, dass sich während der Eiszeit Mammut und Nashorn auf den eisfreien Höhen des Teutoburger Waldes ihre Nahrung in Form von Moosen, Flechten und niedrigem Gestrüpp, wie Zwergbirken, suchten. Im Magen des 1972 am Ufer des Schandrinflusses in Sibirien aus dem Dauerfrostboden geborgenen Mammuts, das vor mindestens 43.000 Jahren lebte, fanden sich 291 Kilogramm pflanzliche Nahrung, davon 90% Gras sowie Zweigspitzen und Kräuter. Moose und Flechten spielten nur eine untergeordnete Rolle (LISTER & BAHN 1997). Letzte Einzelfunde des Mammuts traten in Deutschland nur bis etwa vor 12-10.000 Jahren auf (BEUTLER 1996, HÖPER 1986). Gleichzeitig verschwand der Riesenhirsch (*Megaceros giganteus*), von dem ein Fund aus dem Trentmoor in Holstein vorliegt (BEUTLER 1996, GUENTHER 1960). Inwieweit diese Arten der Megafauna aufgrund der Erwärmung am Ende der Kaltzeit in nördlichere Gebiete abwanderten

und ausstarben oder durch den jagenden Menschen ausgerottet wurden, mag hier offen bleiben. Besonders in den lippischen Kiesgruben nördlich des Teutoburger Waldes und den Weserschottern wurden Knochenreste weiterer eiszeitlicher und nacheiszeitlicher Tierarten nachgewiesen, u. a. Höhlenbär (*Ursus spelaea*), Wollhaariges Nashorn, Ur (*Bos primigenius*), Riesenhirsch, Rothirsch (*Cervus elaphus*), Ren (*Rangifer tarandus*) (HOHENSCHWERT 1969), Steppenwisent (*Bison priscus*) und Wildpferd (*Equus przewalskii*). Der Schädel eines eiszeitlichen Moschusochsen (*Ovibos moschatus*) wurde in einer Sandgrube bei Neuwarendorf gefunden (WESTFÄLISCHES MUSEUM 1997). Im Ortsteil Kempen der Stadt Horn-Bad Meinberg wurden 1990 bei der Errichtung einer Kleinkläranlage große Teile des Skelettes vom Wildpferd ausgegraben, für das ein Alter von 10.000 bzw. 12.000 Jahren genannt wird (OBENHAUS 1990). In den westfälischen Höhlen (Balver Höhle, Feldhof-Höhle, Bilsteinhöhle) konnten für das Ende der letzten Kaltzeit Reste zahlreicher Tierarten nachgewiesen werden, u. a. Mammut, Wollhaariges Nashorn (*Coelodonta antiquitatis*), Ren, Höhlenbär (*Ursus spelaeus*), Wolf (*Canis lupus*), Luchs (*Lynx lynx*), Marder (*Martes*), Dachs (*Meles*), Fuchs (*Vulpes vulpes*), Eisfuchs (*Alopex lagopus*), Wildkatze (*Felis sylvestris*), Wildschwein (*Sus scrofa*), Biber (*Castor fiber*), Hase (*Lepus spec.*), Wildpferd und Moorschneehuhn (ANDREE 1931). Von den Rentierjägerstationen im Stellmoorer Tunneltal bei Hamburg ist auch der Lemming (*Lemnus lemnus*) bekannt (OVERBECK 1975). Verschiedene dieser Arten werden auch in der Senne aufgetreten sein.

Der älteste Knochenfund des Menschen (*Homo sapiens*) im Bereich der Senne stammt aus Paderborn-Sande, wo ein Schädel aus den Lippekiesen zutage gefördert und auf ein 14C-Alter von 27.000 ± 600 Jahren, also den Beginn des Hochglazials der Weichselkaltzeit datiert wurde (SPEETZEN 1986). Ob eine durchgehende Besiedlung auch während der kältesten Phasen des Weichselglazials gegeben war, ist fraglich. Nach GÜNTHER (1988) setzte die Besiedlung Mitteleuropas erst im Spätglazial wieder ein. Für die Menschen des ausgehenden Eiszeitalters stellte die Jagd die Grundlage der Ernährung dar (Ahrensburger-, Hamburger Kultur). Von den gut untersuchten Fundplätzen im Stellmoorer Tunneltal bei Hamburg sind vom Ende der Allerödzeit Knochen von Wildpferd, Lemming, Hase, Ur oder Bison (*Bison bonasus*), Luchs, Biber, Wildschwein, Elch (*Alces alces*), Wisent, Wolf, Reh (*Capreolus capreolus*) und Wildschwein vertreten. Am Aschenstein (Kreis Alfeld) konnte auch der Moschusochse als Jagdbeute nachgewiesen werden (TROMNAU 1976). All diese Tiere stell-

ten in der meisten Zeit aber nur einen geringen Teil der Jagdbeute dar. Weit überwiegendes Jagdwild war das Ren. Die tierischen Überreste aus jungpaläolithischen Siedlungsschichten in Norddeutschland lassen nach TROMNAU (1976) darauf schließen, dass sich die späteiszeitlichen Menschen weitestgehend auf diese Tierart spezialisiert hatten. Allein von den Fundplätzen im Stellmoorer Tunneltal liegen aus der Älteren Tundrenzeit vom Ren Tausende Knochen vor (OVERBECK 1975). Nach MÜLLER-KARPE (1974) wurde der Fleischbedarf der Rentierjäger beinahe hundertprozentig durch das Ren gedeckt. ADRIAN (1962) berechnete die täglich verzehrte Fleischmenge eines eiszeitlichen Rentierjägers auf 8,5 Kilogramm Renfleisch, was bei einer zehnköpfigen Jägersippe einer Jagdbeute von 120 Rentieren pro Jahr entspricht. Selbst wenn diese Werte vielleicht etwas hoch gegriffen sind, wird doch die Erfordernis deutlich, dass sich die Menschen an die Lebensweise der Rentiere anpaßten, um eine erforderlich hohe Jagdmenge erreichen zu können.

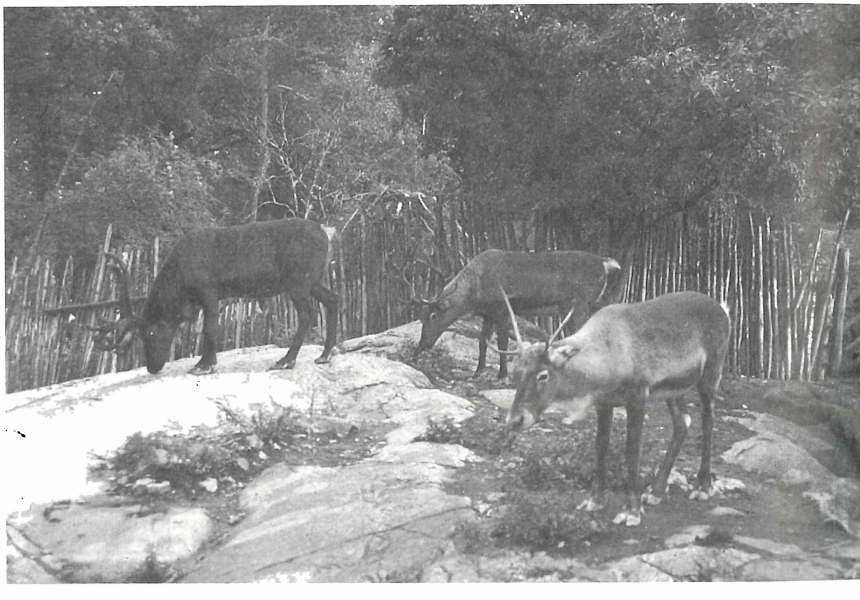

Abb. 2: Rentiere waren in der Eiszeit in Norddeutschland weit verbreitet (Foto: Ellerbrock).

Fundplätze der Rentierjägerkulturen liegen auch aus dem Senneraum vor, so u. a. aus Steinhagen, Quelle, vom Bloemkeberg bei Brackwede, aus Senne I, Sennestadt, vom Ramkebach, aus Stukenbrock mit zahlreichen Feuersteinartefakten, aus Stapelage, Heidenoldendorf und von den Externsteinen (ADRIAN 1933, 1954, HOHENSCHWERT 1969a, b, 1985e). Nach GÜNTHER (1980) deuten weiterhin Funde von den Paderquellen darauf hin, dass sich auch hier vor 11.000 Jahren eine Jägerhorde aufgehalten hat. Einen Feuersteinschaber der Älteren Steinzeit fand man im Markengrund bei Bielefeld-Sennestadt (ADRIAN 1966). Rengeweihstücke wurden mit dem Saugbagger aus den Lippeschottern bei Paderborn-Sande zutage gefördert (DOMS 1982). Die paläolithischen Fundstellen Ostwestfalens konzentrieren sich sehr stark entlang des Südwestrandes des Teutoburger Waldes; sie treten aber auch in der Umgebung von Paderborn und entlang der Lippe auf. Im östlichen Münsterland sowie im Lipper und Ravensberger Land fehlen sie weitgehend (vgl. Übersichtskarte bei ADRIAN 1972). Die aus einfachen Fellzelten gebildeten Lagerplätze lagen bevorzugt in der Umgebung der Quertäler des Osning, aus denen Quellen oder Bäche hervortreten, da dort die Hänge geschützter lagen als die weiten offenen Sandflächen (ADRIAN 1933). Dies entspricht den allgemeinen Befunden, wonach Jagdplätze der Rentierjäger in Norddeutschland generell einen guten Überblick über tieferliegende Landschaften aufweisen, die als Äsungsgebiet für Rentierherden in Frage kommen. Die menschliche Besiedlungsdichte wird relativ gering gewesen sein. Als Vergleichswert sei der Lebensraum von 25.000 Quadratkilometern einer Nunamiut-Eskimo-Sippe Alaskas genannt (BINFORD 1984).

Bei Rentieren handelt es sich nicht um Standwild, sondern die Tiere zogen saisonal in oft mehrere Tausend Individuen umfassenden großen Herden auf festen Wanderrouten zwischen Sommer- und Winterweiden durch die eiszeitlichen Tundren und Graslandschaften. Solche Wanderungen sind noch heute in Lappland beobachtbar und auch kanadische Rentiere legen auf ihren Zügen jährlich an die 3000 Kilometer zurück (ADRIAN 1962). In Labrador wurde einmal eine Herde mit über dreißigtausend Tieren beobachtet (STEWARD 1988). Bei den Ausgrabungen im Stellmoorer Tunneltal bei Hamburg konnte nachgewiesen werden, dass Rentiere dort in der Nähe des Eisrandes nur saisonal in den arktischen Sommermonaten Juni bis September gejagt wurden. In der kälteren Jahreszeit mußten die Herden in klimatisch günstigere Gebiete abwandern, wofür TROMNAU (1976) u. a. den Mittelgebirgsraum und die westlich

gelegenen Küstengebiete nennt. Die Rentierjagd war in den jeweiligen Gegenden deshalb nur saisonal möglich (MÜLLER-KARPE 1974). Bei der Jagd auf das Ren mußte sich der Jäger nach dem Lebensrhythmus der über weite Stecken durch das Land ziehenden Herden richten und die großen Wanderungen mitmachen (sog. wildfeste Jagdart) (TROMNAU 1976). Diese Züge ermöglichten Ren und Mensch eine sommerliche Nutzung der nördlichen baumfreien Tundren. Eine an die Rentierherden angepaßte nomadisierende Lebensweise des Menschen der sog. Ahrensburger Kultur kann heute allgemein als gesichert gelten. TROMNAU (1976) vermutet, das sich die im Stellmoorer Tunneltal nachgewiesenen Rentierjäger in der kalten Jahreszeit in südlicheren Gebieten aufgehalten haben, in die die großen Herden abgewandert waren. Auch nach GÜNTHER (1988) wechselten die auf Rentierjagd spezialisierten Jägergruppen der norddeutschen Tiefebene während der jüngeren Tundrenzeit ihre Standorte innerhalb eines großen Schweifgebietes in jahreszeitlichem Rhythmus. Er vermutet die Winterlager der Rentierjäger im südlichen Teil der Norddeutschen Tiefebene und im Mittelgebirgsraum.

Die Kenntnisse über die jahreszeitlichen Wanderungen von Ren und Mensch und die Lage der entlang des Osning aufgereihten paläolithischen Fundplätze wurden schon früh in Beziehung miteinander gesetzt. Bereits (ADRIAN 1962) schreibt: „Es liegt nahe, daran zu denken, dass solche Wanderwege in Westfalen an den Gebirgs- und höheren Flußrändern entlangführten. Dort bestand die beste Orientierungsmöglichkeit, und von hier aus ließen sich leicht Jagdzüge in die Berge und Niederungen unternehmen... Nicht durch die feuchte Niederung, sondern am trockenen Berghang führte der Pfad entlang, mit weiter Sicht in die Ebene, die von zahlreichen Wasserläufen zerschnitten und schwer begehbar war." ADRIAN (1962) vermutet einen Hauptwanderweg der Rentierherden durch Westfalen, der durch die Fundstellen der Rentierjägersiedlungen gekennzeichnet wird. Er nennt zwei Trassen (über das nördliche Hochufer der Lippe und am Nordhang der Haar), die vom Rhein kommend auf Paderborn zulaufen, um dann gemeinsam durch die Senne und weiter entlang des Südwestrandes des Teutoburger Waldes nach Nordwesten in das Osnabrücker Land zu führen.

Insgesamt dominierte am Ende des Eiszeit also eine Offenlandschaft, in die mit zunehmender Erwärmung Bäume einwanderten und eine lockere Waldsteppe mit reicher Tierwelt bilden.

2.2 Mittlere Steinzeit (Die Zeit der kleinen Steine)

Die Grenze zwischen Pleistozän und Holozän wurde von der INQUA-Subcommission for study of holocene auf 8.000 v. Chr. (14C-Jahre), also an das Ende der Jüngeren *Dryas*-Zeit festgelegt. Mit dem Holozän setzt eine deutliche Erwärmung ein. SCHLÜTZ (1996b) konnte in den Pollenuntersuchungen von Höxter-Corvey für das folgende Präboreal (Vorwärmezeit) (8.000-7.000 v. Chr.) bereits *Typha latifolia* (Rohrkolben) nachweisen, was auf Juli-Mitteltemperaturen von mindestens 12 °C hinweist. Die Pollendiagramme des Präboreal zeigen allgemein eine Zunahme der Baumpollen, insbesondere von Betula. In kurzer Zeit bilden sich Birkenwälder in denen Kiefer, Pappeln und Wacholder vertreten sind; auch tritt erstmals die Haselnuss (*Corylus avellana*) hinzu. Abgesehen von den weitaus dominierenden Birken stellen die übrigen Gehölze aber nur geringe Anteile. Mit der raschen Ausbreitung der Birkenwälder geht eine Abnahme der Nichtbaumpollen lichtliebender Arten einher. So gehen Krähenbeere und *Artemisia* stark zurück, und auch *Calluna* ist nur spärlich vertreten. Die präborealen Wälder blieben aber insgesamt noch recht licht (SCHWAAR 1988), und nach OVERBECK & SCHMITZ (1931) zeigen insbesondere die hohen Cyperaceen- und Gramineenwerte in den nordwestdeutschen Pollendiagrammen eine recht lockere Bewaldung, denn bei dichterer Bewaldung treten deren Pollen völlig in den Hintergrund. Die Wälder hatten somit noch einen gras- und krautreichen Unterwuchs. Mit einem weiteren Temperaturanstieg im Boreal (Frühe Wärmezeit; ca. 7.000-6.000 v. Chr.) kommt es zu einem Anstieg der Kiefer, die auf schwachen Böden meist stärker als Birken vertreten ist. Für die Bremer Dünen ließen sich nach SCHWAAR (1988) als Unterwuchs der Kiefernwälder u. a. *Calluna vulgaris* und Bärlapparten (*Lycopodium*) nachweisen. Auf kalkreichen Böden scheinen aber wohl Birken dominant geblieben zu sein. Die schon regelmäßig als Unterholz in den Wäldern vertretene Haselnuss kommt im Jungboreal zu einer Massenausbreitung, wohl aufgrund einer kräftigen großklimatischen Wärmezunahme (OVERBECK 1975). Dabei werden kalkreiche Böden (Löss, Lösslehm, Kalk) bevorzugt, denn die Hasel findet auf Sand wenig gute Bedingungen und meidet Trockengebiete. POTT (1982) beschreibt auch für das Hiddeser Bent einen raschen Steilanstieg der Hasel am Beginn des Jungboreal. Im Jungboreal dringen Eichen (*Quercus robur* und *Quercus petraea*) in den Birken-Kiefernwald ein, der sich nach und nach in einen Eichen-Birkenwald umwandelt. Auf besseren Böden wandern Ulme (*Ulmus*) und

Linde (*Tilia*) ein, mit deren Zunahme dort *Corylus* zurückgeht, was wohl auf Beschattung zurückzuführen ist. Zum Ende des Boreals finden sich Efeu (*Hedera helix*), Mistel (*Viscum*) und Stechpalme (*Ilex aquifolium*) ein. Aufgrund von Pollenfunden von *Hedera helix* aus Höxter-Corvey aus dem Boreal schließt SCHLÜTZ (1996b) auf ein ozeanisch geprägtes Klima und milde Winter. *Viscum*, *Hedera* und *Ilex* zeigen gemäß KLOSTERMANN (1999), dass die Sommertemperaturen in Mitteleuropa höher gewesen sein müssen als heutzutage und dass die Winter sehr milde waren. Die Pollendiagramme von Höxter-Corvey belegen auch Igelkolben (*Sparganium*), Rohrkolben (*Typha latifolia*), Blut-Weiderich (*Lythrum*), Wasserlinse (*Lemna*) und Wasserhahnenfuß (*Batrachium*-Typ) (SCHLÜTZ 1996). Pollenfunde des Jungboreals liegen auch aus dem Hiddeser Bent vor, wo POTT (1982) die Existenz u. a. von (Froschlöffel (*Alisma*), *Typha*, Schwertlilie (*Iris*), Mädesüss (*Filipendula*), Wassernabel (*Hydrocotyle vulgaris*), Fieberklee (*Menyanthes trifoliata*) und Torfmoosen nachwies. Auch die Senne wird während des Boreals bewaldet gewesen sein, denn SKUPIN (1994) konnte dort für diese Zeit einen besonders kräftig entwickelten Bodenhorizont nachweisen.

Der Steilanstieg der Erle (*Alnus glutinosa*) in den nordwestdeutschen Pollendiagrammen ab ca. 6.000 v. Chr. wird als kennzeichnend für den Beginn des Atlantikums (Mittlere Wärmezeit) (6.000-3.000 v. Chr.) angesehen. Nicht in allen Regionen erreicht dieser Baum aber hohe Anteile in den Pollenspektren. So nennt POTT (1982) für das Hiddeser Bent Anteile von 10 bis 20 Prozent der Baumpollensumme und führt dies u. a. auf den Konkurrenzvorteil anderer Holzarten auf den umliegenden trockenen Löss- und Kalkverwitterungslehmböden zurück. Eine ähnlich geringe Häufigkeit kann auch für die trockenen Sandböden der Oberen Senne angenommen werden, wo wohl Eichen-Birkenwälder dominant blieben. Lediglich in den Bachtälern und in der Unteren Senne dürfte die Erle schnell geeignete Standorte gefunden haben. *Pinus* geht im Atlantikum zurück, behauptet sich jedoch auf Sand. Für das frühe Atlantikum verzeichnet auch das Pollendiagramm von Heidenoldendorf (SCHÜTRUMPF 1973) recht hohe Werte für Kiefer und Hasel, die langsam durch die Eichenmischwaldkomponente verdrängt werden. Auf nährstoffreicheren Böden bildet sich ein haselreicher Eichenmischwald mit Ulme, Linde, Esche und Ahorn. Bei Heidenoldendorf wurden auch fossile Eichenstämme aus dem 5. Jahrtausend v. Chr. gefunden (FREUNDLICH 1973). In das Atlantikum fällt auch das Klimaoptimum des Holozäns mit Sommertemperaturen von mindestens 2 bis 2,5 °C über den heutigen Werten

(KLOSTERMANN 1999). Der Anstieg des Meeresspiegels mit einem Vorrücken der Küstenlinie der Nordsee ließ das Klima Nordwestdeutschlands insgesamt atlantischer werden.
ANDREE (1931) konnte im Hohlen Loch bei Kallenhard (Stadt Rüthen) Reste zahlreicher Tiere nachweisen, die mit frühmesolithischen Funden vergesellschaftet waren, und zwar an Raubtieren Wolf, Fuchs, Eisfuchs, Dachs, Marder, Wildkatze und Höhlenbär, an Nagern Biber, Hase und Wasserratte, an Huftieren Wildpferd, Elch, Ren, Hirsch, Reh, Ur und Wildschwein sowie an Vögeln das Schneehuhn. Die Fauna dieser Zeit setzte sich demnach noch aus Tundren-, Steppen- und klimatisch indifferenten Arten zusammen. Nach SCHWAAR (1988) waren die von Birken und Kiefern geprägten borealen Wälder recht licht und trugen eine gut ausgebildete Krautschicht, von der eine reiche Tierwelt lebte, deren Knochen sich an zahlreichen mesolithischen Fundplätzen nachweisen ließ. In der sich zunehmend bewaldenden Landschaft fand jedoch das Ren keine optimalen Lebensbedingungen mehr vor. Zwar lebte es in Norddeutschland bis weit nach dem Ende der Eiszeit und Restpopulationen traten nach BEUTLER (1996) evtl. bis zur Zeitenwende auf, doch hatte es während der Mittleren Steinzeit als Jagdbeute für den Menschen praktisch keine Bedeutung mehr. Norddeutschland zeichnete sich während des Mesolithikums noch durch eine reiche Großtierfauna aus: Ur , Rothirsch, Elch, Reh, Wisent (*Bison bonasus*), Biber, Wildpferd. Aus der Umgebung der Senne liegen entsprechende Funde vor. So wurde ein frühholozänes Skelett des Ur bereits 1848 im Füchtorfer Moor bei Warendorf entdeckt (HEINRICH 1985) und auch aus dem Moor bei Preußisch-Ströhen (LANGEWIESCHE 1916) und der Talaue der Lippe bei Lippstadt (WESTFÄLISCHES MUSEUM 1997) liegen Funde vor. Ein altholozäner Schädel des Ur wurde 1967 aus den nacheiszeitlichen Kiesablagerungen der Werre bei Heidenoldendorf zutage gefördert (SPRINGHORN 1979, HOHENSCHWERT 1969a, b). Holozäne Knochenfunde des Steppenwisent (*Bison priscus*) stammen aus der Sandgrube Krankenhagen bei Rinteln (SPRINGHORN 1980) und ein Skelett eines Waldwisentes (*Bison bonasus*) aus dem Präboreal wurde 1958 in Gladbeck-Brauck gefunden (HEINRICH 1985). Holozäne Funde des Wildpferdes, das offenes Gelände mit festem trockenen Untergrund benötigte, liegen u. a. aus Schieder, Detmold und dem Uferbereich der Bega vor (SPRINGHORN 1979). Altholozäne Knochen des Wildschweins wurden in Horn gefunden (SPRINGHORN 1979), solche des Rothirsches liegen aus Heidenoldendorf, Krankenhagen, den Begaschottern von Hölsen (SPRINGHORN 1979, 1980) und von Gütersloh

(SCHUMANN 1937) vor. An Raubtieren werden Bären (vgl. Ortsbezeichnungen wie Bärental, Bärenstein) und besonders Wölfe aufgetreten sein, wovon letztere noch bis in historische Zeit in der Senne recht häufig waren (SCHMIDT 1932).

Die Ansprüche der Arten sind verschieden, doch zeigen nach BEUTLER (1996) viele von ihnen eine deutliche Affinität zu Waldsteppen und Parklandschaften; bei kaum einer europäischen Art läßt sich eine definitive Bindung an geschlossene Wälder postulieren (BEUTLER 1997). Nach HOFMANN (1995) können Ure, Wisente, Wildpferde, Rothirsche und Damwild in geschlossenen Wäldern langfristig nicht überleben, weshalb ihr hohes Vorkommen in der frühen Nacheiszeit auf ausgedehnte offene bzw. halboffene Flächen deute. Hohe Artenzahlen in Parklandschaften und Artenarmut in sog. Klimaxwäldern sind allgemein zu beobachten. Bemerkenswert ist ein Vergleich mit der heutigen durch Wald und Offenland geprägten Landschaft im Truppenübungsplatz Senne, wo größere Populationen an Rot, Dam- und Schwarzwild anzutreffen sind, als auf größenmäßig gleicher Fläche im angrenzenden Teutoburger Wald. Großtiere gestalten in weiten Grenzen die Landschaft mit, indem sie selektiv Pflanzen abweiden und Verjüngung behindern. Es ist schon beachtlich, wie lange einerseits der Einfluß von Großtieren auf den Wald ignoriert wurde, zugleich aber in der Vergangenheit eine „Schalenwildproblematik" herbeigeredet wurde, in der geringe Populationen von Rehen und Hirschen als Vernichter des deutschen Waldes herhalten mußten. Erst in jüngster Zeit werden die Einflüsse der Großtiere auf die Offenhaltung der Landschaft näher untersucht (vgl. Veröffentlichungen der Biologischen Station des Kreises Soest (BUNZEL-DRÜKE et al. 1994 u. a.) und dem Lehrgebiet Tierökologie der Universität-Gesamthochschule Paderborn in Höxter (GERKEN & MEYER 1996, 1997)). Wir müssen uns wohl daran gewöhnen, dass wesentlich höhere Wilddichten als angenommen der natürlichen Situation entsprechen dürften und unsere Naturlandschaft ursprünglich durch die Megafauna offen gehaltene Bereiche besessen hat. Interessant sind auch Vergleiche mit von Tieren bewohnten, aber vom Menschen noch wenig beeinflußten Landschaften; so betrug das Verhältnis von Wald und Offenland nach MANIA & DIETZEL (1980) in der Holstein-Warmzeit in Thüringen etwa 1:1.

Einen ganz besonderen Einfluß auf die mittelsteinzeitliche Sennelandschaft dürfte der Biber gehabt haben, der vermutlich aber auch noch später dort vertreten war. Verschiedene Teile eines Biberskeletts wurden bereits 1894 am Menkhauser Bach im Schopketal bei Oerlinghausen ge-

funden (LANDWEHR 1897, 1906, SPRINGHORN 1979), die heute im Lippischen Landesmuseum verwahrt werden. Biber dürften in Westfalen mindestens bis in das Mittelalter weit verbreitet gewesen sein, geben doch zahlreiche Ortsnamen Hinweise auf ihre Existenz (Beverungen, Bevergern, Bevern, Biberberg etc.). Biber kamen in der Lippe noch bis zum Anfang des 19. Jahrhunderts vor. Der letzte soll dort von der Äbtissin des Klosters Cappel bei Lippstadt erlegt worden sein und erst 1840 wurde der letzte Biber Westfalens an der Möhne erschlagen (LANDWEHR 1897, 1906).

Das Familienrevier der Biber erstreckt sich an geeigneten Fließgewässern auf eine Länge von ca. einem Kilometer; es kann sich sogar über mehr als zwei Kilometer ausdehnen (REICHHOLF 1996), wobei eine Abhängigkeit vom Nahrungsangebot besteht. Biber ernähren sich vom Laub der am Gewässerrand stockenden Bäume, insbesondere von Erlen, Weiden, Pappeln und Birken, im Winter von deren Rinde. Um an das dünne Astwerk zu gelangen, fällen sie die Bäume, indem sie sie knapp oberhalb des Stammfußes rundherum benagen. Ganze Uferstrecken können so bis auf 50 Meter Breite durch Biber waldfrei gemacht werden (SCHNEIDER 1996). Durch das Entfernen des Waldes dehnen sich an den Ufern reiche Krautsäume aus, die anderen Tieren als Weide dienen. Besonders an kleinen Bächen errichten Biber aus Ästen sogenannte Biberdämme, die einen Aufstau zu Biberteichen bewirken, welche den Tieren zum schwimmenden Transport von Ästen und zur Sicherung der Biberburgen dienen. Biberdämme können bis zu 100 Meter lang werden. An kleinen und flachen Bächen werden oft mehr als zehn Dämme pro Gewässerkilometer errichtet, wodurch die Hälfte einer Gewässerstrecke zu Biberteichen aufgestaut wird (siehe bei SCHNEIDER 1996). Dammbauten bewirken damit weitflächige Überflutungen der Täler, wobei Biberteiche in flachem Gelände bis zu mehreren hundert Meter Länge erreichen können. Neben den zur Nahrungsgewinnung und für den Bau der Dämme gefällten Bäumen kommt es auch durch die Aufstauungen zu einen Verlust an Waldfläche. So sterben einerseits evtl. noch vorhandene Gehölze im Bereich des Biberteiches ab; doch führt die Ausbildung einer Wasserfläche auch zur Erhöhung des angrenzenden Grundwasserspiegels und damit zu einem Absterben ufernaher Bäume, sofern diese nicht sowieso aufgrund ihrer dann guten Erreichbarkeit durch die Biber gefällt werden. Insgesamt ist die Dezimierung der Gehölze in Biberterritorien erheblich. Sind Futterlaubbäume als Nahrung für den Biber nicht mehr in ausreichender Zahl im Territorium vorhanden, wandert er in neue Gebiete ab. Der nicht mehr

unterhaltene Damm wird nach einiger Zeit durchlässig. Aufgegebene Biberteiche fallen dadurch bald trocken und der mit Sedimenten angereicherte nährstoffreiche Teichboden wird innerhalb von ein bis zwei Vegetationsperioden von einer reichen Krautvegetation besiedelt. Diese feuchten Grünländer sind für ehemalige Biberteiche so typisch, dass sie den Namen „Biberwiese" erhalten haben. Nachdem der Bach ein neues Bett in die Ablagerungen erodiert hat und die Biberwiesen trockener werden, finden Weidegänger (u. a. Rothirsch, Wisent, Auerochse, Pferd und vor allem Elch) dort ein reiches Futterangebot, so dass sie diese regelmäßig aufsuchen. SCHOTT (1934) verweist auf die amerikanischen Nationalparke, wo noch heute Biberwiesen die natürlichen Äsungsplätze für das Wild darstellen. Nach SCHNEIDER (1996) erinnern von Wildtieren beweidete Biberwiesen durchaus an extensiv genutzte Kulturweiden und SCHWAAR (1996) vermutet, dass durch Biber geschaffene baumfreie Bereiche bei der neolithischen Revolution bevorzugt wurden und dass sich aus solchen Grünlandembryonen unsere heutigen Wiesen und Weiden gebildet haben. Die dichte Krautvegetation der Biberwiesen in Verbindung mit Beweidung kann über längere Zeiträume eine Wiederbewaldung verhindern (SCHNEIDER 1996). Nach NAIMAN et al. (1988) ergaben Untersuchungen in Amerika, dass keine Biberwiese innerhalb von 46 Jahren nach ihrer Entstehung wieder vom Wald zurückerobert werden konnte und BEUTLER (1996) berichtet aus Kanada, dass aus Verlandung von Biberteichen entstandene Nasswiesen von Elch und Wapiti über mindestens 50 Jahre und wahrscheinlich auch länger offen gehalten werden und schließt daraus auf ein ähnliches in Mitteleuropa. Sofern eine Wiederbewaldung doch einsetzt, kann der Biber wiederkommen und der Zyklus beginnt von neuem. Einen Hinweis auf die Häufigkeit des Bibers in der Naturlandschaft und damit seines Einflusses auf die Gestaltung der Bachauen mögen Vergleichszahlen aus Nordamerika geben. SCHOTT (1934) gibt die Anzahl der Biber vor Ankunft der Europäer mit über zehn Millionen an und verweist darauf, dass um 1800 jährlich hunderttausende Biberfelle allein aus Quebec exportiert wurden. Einer Untersuchung südlich des Lake Superior vom Ende des 19. Jahrhunderts zufolge traten dort auf einer halben Meile drei bis vier Biberteiche am Flusslauf auf; an einem Quellfluß des Ford wurden 15 Teiche auf einer Strecke von ¾ Meilen und am sechs Meilen langen Chocolade River zuzüglich seiner Nebenarme 200 Biberdämme ermittelt. In einem Gebiet von zwei Quadratmeilen westlich von Marquette befanden sich 70 größere Biberdämme, und das alles, obwohl damals der Biber von den Weißen bereits seit vie-

len Jahren verfolgt wurde. SCHOTT (1934) verweist deshalb darauf, dass es riesige Gebiete in der Urlandschaft sind, die durch das Wirken des Bibers mit der Zeit in Wiesen umgewandelt werden und nennt Biberwiesen von 40 Hektar und mehr Größe in der Urlandschaft Ontarios keine Seltenheit. Biber verändern das Landschaftsbild von Auen somit nachhaltig und zum Teil drastisch (SCHNEIDER 1996).

Bachauen scheinen im Naturzustand mithin keine geschlossenen Waldbereiche getragen zu haben, sondern sie waren durch baumfällende Biber aufgelichtet und dürften eher einen parkähnlichen Charakter besessen haben. SCHWAAR (1996) weist in diesem Zusammenhang u. a. auf Sukzessionsschübe von Erlenbruchwald in Richtung waldfreier Pflanzengesellschaften in paläobotanischen Untersuchungen an Niedermooren hin, für die sich keine klimatischen Ursachen finden und für die Biber ursächlich sein könnten. Nach der Wiedereinbürgerung des Bibers im bayerischen Alpenvorland erwiesen sich die von ihm geschaffenen Lichtungen als besonders attraktiv für zahlreiche Tierarten, vor allem für Vögel und Schmetterlinge und auch die Vielfalt an Pflanzen nahm zu (REICHHOLF 1996). Ob durchgehend bewaldete Bachtäler in der Senne natürlich vorkommen würden, erscheint somit insgesamt mehr als fraglich. Viel wahrscheinlicher sind ehemals leicht treppenartige Talsohlen mit abwechselnden Fließ- und Stillgewässerabschnitten inmitten kleinräumig reich strukturierter offener Talsohlen, die Grünland mit mehr oder weniger hohem Gebüsch- und Baumanteil aufwiesen. Insoweit dürfte das heutige Aussehen der Bachtäler im Truppenübungsplatz Senne und einigen Naturschutzgebieten (z. B. NSG Oberes Sprungbachtal) mitsamt seinen vom Menschen angelegten Stauteichen gar nicht so weit vom ursprünglichen Bild entfernt sein. Eine Rückkehr des Bibers in die Senne wäre nicht unmöglich und könnte ein diskussionswürdiges Naturschutzziel sein.

Fundplätze des mittelsteinzeitlichen Menschen sind in Westfalen relativ gleichmäßig verteilt, sowohl in der Ebene als auch im Bergland. Eine Abhängigkeit zu bestimmten Bodenarten bestand nicht, es wurden sowohl Sand-, Löss- und Lehm- als auch Kalkböden und Grundmoränen genutzt; kalte und nasse Bereiche wurden jedoch gemieden. Nach ADRIAN (1931b), DIEKMANN (1931, 1935) und HOHENSCHWERT (1969a, b) lagen die ostwestfälischen Siedlungen der mittleren Steinzeit immer an gut (wind)geschützten Plätzen an Dünen oder in Südhanglagen, die einen warmen und trockenen Baugrund boten. Gleichzeitig lagen sie immer nahe an Trinkwasservorkommen in Form von Quellen und Wasserläufen, wobei häufig Geländevorsprünge genutzt wurden, die möglichst mehr-

seitig von Bächen umgeben waren und guten Ausblick boten. Von solchen Plätzen aus hatte man zu einer Zeit, als das Wild noch in großer Zahl vorhanden war, gut mit Pfeil, Bogen und Harpune Jagd betreiben können. Die Lagerplätze bestanden jeweils aus mehreren Hütten aus Reisig und Fellen, wie sie heute im Archäologischen Freilichtmuseum in Oerlinghausen rekonstruiert sind. Archäologische Untersuchungen erfolgten u. a. an den Rethlager Quellen (SCHWANOLD 1933) und in der Bokeler Senne, wo eine Rundhütte von ca. 5m Durchmesser festgestellt wurde (DIEKMANN 1935/36). Mesolithische Fundstellen lagen u. a. am Pfotenbach, in Künsebeck und Amshausen, bei Ein- und Zweischlingen, in Dornberg, Uerentrup, Quelle, am Bloemkeberg bei Brackwede, auf der Siegenegge bei Brackwede, in Gadderbaum, an der Habichtshöhe, in Sieker, in den Spiegelsbergen, bei Große Bokermann in Senne I, mehrfach am Bullerbach in Sennestadt, am Dalbker Teich und weiteren Stellen in Lipperreihe, am Furlbach, in Hillegossen und Ubbedissen, bei Arend in Lämershagen, am Wöstenfeld, im Schopketal, am Menkhauser Bach, an zahlreichen Stellen in Oerlinghausen (Gut Menkhausen, Wistinghausen, Oetenhausen, Welschenweg, Triftwegbach, am Tönsberg, Barkhauser Berge u. v. a.), bei Helpup, am Schnakenbach bei Währentrup, am Ehberg und weiteren Stellen in Hörste, in Stapelage, an den Retlager Quellen, in Pivitsheide, am Hof Schapeler, in der Stapelager Schlucht, bei Detmold, im Tal zwischen Grotenburg und Zedling, am Donoper Teich, in Hiddesen, an den Externsteinen, bei Bokelfenn, in Stukenbrock, am Trapphof in der Mergelheide, am Furlbach, in Augustdorf, Haustenbeck und Hövelriege, an der Ramselmühle bei Hövelhof, bei Staumühle, an mehreren Stellen in Schlangen (Fürstenallee, Finkenkrug u. a.), an einer Quellmulde in der Langelau, am Strotheufer, mehrmals bei Oesterholz und Schlangen, auf dem Hohen Kamp und am Pingsstuhl bei Bad Lippspringe, am Klusheideweg in Marienloh, südlich des Bahnhofs Neuenbeken, am Hanessesee, am Ringelsbruch bei Elsen und am Ikenberg bei Paderborn (ADRIAN 1925, 1926, 1931a, b, 1933, 1934, 1956, 1966, 1983, ARORA 1985, DIEKMANN 1931, 1939, FRANKEN 1952, GÜNTHER 1980, 1988, HOHENSCHWERT 1969a, b, 1985a, c, HUNKE 1931, JUNKMANN 1922a, 1925, NEBELSIEK 1950a, SCHWANOLD 1928a, SERAPHIM 1975, 1984, TRIER 1983). Durchbohrte Hirschgeweihhacken aus der mittleren bis jüngeren Steinzeit wurden aus den Lippeschottern bei Paderborn-Sande zutage gefördert (DOMS 1982).

Die mesolithischen Menschen ernährten sich von der Jagd, dem Fischfang und dem Sammeln von Pflanzen. Von den Jagdwaffen haben sich in

sehr großer Zahl die sogenannten Mikrolithen erhalten, kleine Steingeräte (meist Feuerstein), die vor allem als Pfeilspitzen und als Schneideneinsätze hölzerner Speere benutzt wurden. Die Jagd erfolgte ausschließlich auf Standwild, da die ehemals wandernden Rentierherden aufgrund der klimatischen Veränderungen nicht mehr vorhanden waren. Dies erklärt auch die relativ gleichmäßige Verteilung der Fundstellen und deren Unabhängigkeit von der Bodenart und anderen Faktoren. An pflanzlicher Kost wurden vermutlich Samen, Beeren, Früchte und Kräuter wildwachsender Arten gesammelt. Auf verschiedenen mesolithischen Siedlungsplätzen in Deutschland wurden oft in großer Anzahl Haselnußschalen gefunden, was darauf schließen läßt, dass Haselnüsse in jener Zeit eine bevorzugte Sammelfrucht gewesen sind (SCHWAAR 1988). So wurden etwa auf dem mesolithischen Fundplatz bei Duvensen (Südholstein) aufgeknackte Haselnußschalen zu Millionen gefunden (OVERBECK 1975). Nach SCHWANTES (1952) scheint die Haselnuß für den Menschen geradezu die Rolle eines Getreides gespielt zu haben. Vielleicht ist eine festzustellende Häufung von mesolithischen Siedlungsplätzen entlang der Kalkhöhenzüge des Osning, die den potentiellen Wuchsraum der Haselnuss darstellen, auf eine bevorzugte Nutzung der Nüsse zurückzuführen. Ursache der Häufung kann aber auch die hier intensiver als in anderen Bereichen betriebene Suche nach mittelsteinzeitlichen Relikten sein.

Fraglich ist, inwieweit der mesolithische Mensch neben den Großtieren bereits Einfluss auf die Ausbildung der Landschaft genommen hat, denn der Einfluß klimatischer Faktoren ist sicher wichtig, jedoch nicht für jede Veränderung verantwortlich zu machen. Die insbesondere von OVERBECK (1975) vertretene Auffassung, dass der mesolithische Jäger und Sammler das Gesicht der Landschaft kaum verändert habe, kann wohl nicht mehr länger aufrecht erhalten werden. SCHWAAR (1996) weist in diesem Zusammenhang auf Vergleiche mit noch heute auf gleicher Kulturstufe lebende Bevölkerungen hin. Insbesondere der Einsatz von Feuer ist noch unzureichend erforscht. Subrezente Jägervölker (etwa Uraustralier oder Indianer Nordamerikas) setzten Feuer bei der Jagd ein. Durch Brandlegen in Waldlandschaften werden diese offen gehalten und Gräser und Kräuter als Nahrung des Großwildes gefördert, wodurch sich die potentiellen Populationsgrößen und damit der Jagderfolg erhöht (vgl. auch HOLZNER et al. 1983). WIED (1837) weist wiederholt auf den massiven Einsatz von Feuer bei nordamerikanischen Indianern hin. SCHWAAR (1988) nimmt an, dass der mesolithische Mensch Feuer legte, um eine reichere Krautschicht zu schaffen, und dass sich auf solchen

künstlich geschaffenen Lichtungen z. Tl. die Hasel ausbreiten konnte. Hinweise auf Brandereignisse finden sich in Pollendiagrammen in Form von Holzkohlepartikeln immer wieder (vgl. BUDDE 1931 u. a.), ohne dass deren Verursachung bisher hinreichend erklärt werden konnte. SPEIER (1994) konnte in Pollendigrammen aus dem Präboreal des Rothaargebirges eine intensive Förderung der Steppen- und Krautflora durch Waldbrände belegen. Untersuchungen im Bereich eines mesolithischen Fundplatzes im Bremer Blockland zeigen, dass dort bereits zu dieser Zeit eine beträchtliche *Calluna*-Verbreitung bestand, für deren Entstehung SCHWAAR (1990) natürliche oder angelegte Brände in den Kiefernwäldern ursächlich macht. Diese Freiflächen boten ein ideales Jagdterrain für die Mesolithiker. Über Auflichtungserscheinungen durch Waldbrände mit Anstieg von Holzkohlepartikeln berichtet FREUND (1994) für das Boreal des Hiller Moores. Holzkohlepartikel wurden in der Senne in Bodenhorizonten des Alleröd, des Atlantikums, des Altboreal, des Boreal und des Präboreal in z. Tl. hohen Anteilen gefunden (SKUPIN 1994).

Die Beeinflussung der Landschaft durch den vorgeschichtlichen Menschen und die Megafauna ist lange Zeit unbeachtet geblieben. Bezieht

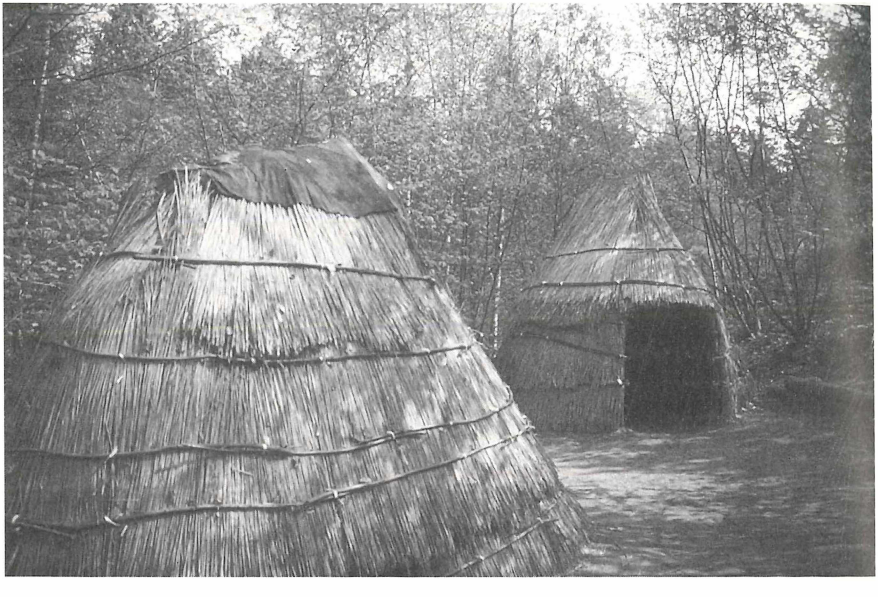

Abb. 3: Rekonstruktion mesolithischer Hütten im Archäologischen Freilichtmuseum Oerlinghausen, umgeben von Haselbeständen.

man Großherbivore, Biber, Feuer und die Aktivitäten des Menschen ein, kann von einem „eintönigen Waldland" (ELLENBERG 1982) kaum ausgegangen werden. Die Vorstellung Europas von einem geschlossenen Waldland zwischen dem Spätglazial und der neolithischen Landnahme (vgl. ELLENBERG 1982) ist stark korrekturbedürftig, denn sie wurde seitens der Vegetationskunde ohne Berücksichtigung des Einflusses der Fauna entwickelt. Auch die Senne wird im Mesolithikum zwar vom Wald geprägt worden sein, dieser wird aber wohl kaum einen hundertprozentig geschlossenen Bestand gebildet haben. Der heute übliche Gegensatz zwischen Wald und offenen Landschaftsteilen ist im übrigen erst im 19. Jahrhundert durch die strikte Trennung von Nutzungsbereichen entstanden. Vielmehr werden in der naturnahen Landschaft unterschiedlichste Gradienten zwischen eher dicht bewaldeten und weitgehend offenen Landschaftsteilen bestanden haben, wie dies u. a. KÜSTER (1996) allgemein postuliert.

2.3 Neolithikum (Der Mensch gestaltet die Landschaft)

Der Anfang des Neolithikums (Jungsteinzeit) (ca. 5. Jtsd. - ca. 2.000 v. Chr.) liegt noch im Atlantikum, für dessen Ende die Eibe (*Taxus baccata*) im Münsterland nachgewiesen werden kann. Die hauptsächliche Veränderung ging aber von der Einwanderung der Buche (*Fagus sylvatica*) aus, die sich schnell ausbreitete. In den Pollenprofilen des Hiddeser Bentes tritt sie nach POTT (1982) bereits um 4.500 v. Chr. auf und zeigt von hier an eine geschlossene Kurve, was im Pollendiagramm von Heidenoldendorf erst kurz vor 2.100 v. Chr. deutlich wird (SCHÜTRUMPF 1973). Als Hauptstandorte der Buche können die Kalkberge des Osning sowie die nördlich vorgelagerten Lössbereiche angenommen werden. Auch die Hainbuche ist in den Pollendiagrammen nachweisbar. Mit dem Atlantikum setzt der Rückzug der Kiefer aus dem Westen auf die heutige Arealgrenze ein. Sie bleibt aber noch lange Bestandteil der Vegetation und überlebt in verschiedenen Reliktvorkommen u. a. im Ostmünsterland (BURRICHTER 1982) und im Hiddeser Bent (POTT 1982). Mit dem Subboreal (Späte Warmzeit) ab 3.000 v. Chr. ist ein starker Rückgang von *Ulmus* und *Tilia* und das Einsetzen kulturanzeigender Kräuter wie *Plantago lanceolata* (Spitzwegerich) zu verzeichnen, die den Einfluß des neolithischen Menschen widerspiegeln.
Nach GÜNTHER (1980) bildete die Lippe während des 4. Jahrtausends v. Chr. eine wichtige Kulturgrenze, die die mesolithischen Jäger und

Sammler im Norden von den neolithischen Ackerbauern (Bandkeramiker) in den Lössbörden am Südrand der Westfälischen Bucht trennte. Auch nach der Einwanderung der neolithischen Bauern haben vielleicht für kurze Zeit Nachkommen der mittelsteinzeitlichen Jäger und Sammler zwischen den neolithischen Siedlungen weitergelebt (ADRIAN 1980). So wird eine Axt aus Marienloh, die nach GÜNTHER (1971) wie eine primitive Nachahmung jungsteinzeitlicher Geräte wirkt, an das Ende der Mittelsteinzeit datiert. Erst nach und nach vermischten sich die neolithischen Bauern mit der Urbevölkerung, die sich an die neue Lebensweise anpasste. Jagen und Sammeln werden aber nie völlig aufgegeben worden sein. Zwar war zur Zeit der Neolithischen Revolution nur noch ein Rest der ehemals reichen Großtierfauna vorhanden, doch insbesondere Rothirsch, Reh und Wildschwein bleiben während des Neolithikums wichtiges Jagdwild (DÖHLE 1996). In der frühneolithischen Moorsiedlung Hüde I am Dümmer konnten neben den Haustieren Knochen von Jagdtieren aufgefunden werden, u. a. von Wildschwein, Ur, Elch, Rothirsch, Reh, Wildpferd, Braunbär, Biber und verschiedenen Vögeln und Fischen (DEICHMÜLLER & STAESCHE 1974). Als Relikte des neolithischen Menschen wurden an zahlreichen Stellen im Senneraum Feuersteinbeile gefunden, so in Bielefeld-Bethel und in Ellerbrocks Wäldchen in Bielefeld-Gadderbaum, an der Zwergenhöhle und der Oetkersiedlung in Bielefeld-Senne, in Lämershagen, Sennestadt, Hiddesen, Pivitsheide, am Welschhof und am Hof Brechmann in Stukenbrock, Hövelhof, an der Ostseite des Langelau, am Strothebach, im Langen Tal und im Kleinen Bruch bei Schlangen, in Kohlstädt und beim Gut Dedinghausen, in Bad Lippspringe, Schloß Neuhaus, Elsen, Delbrück, Westenholz, Ringelsbruch und mehrfach in Paderborn (ADRIAN 1934, 1983, GÜNTHER 1971, HOHENSCHWERT 1969B, LANGE 1950, NEBELSIEK 1950A, STIEWE 1985, WILBRAND 1897). Aus einem Grabhügel vom Ende der jüngeren Steinzeit (2.200-1.800 v. Chr.) bei Schlangen stammt ein sog. „neolithischer Becher“ (HOHENSCHWERT 1969b). Weitere neolithische Funde liegen vor von Amshausen, Künsebeck, dem Bloemkeberg in Brackwede (Flintdolch), Gadderbaum, vom Hof Große Bokermann (Keramik) und von der Waterboer in Bielefeld-Senne, den Höfen Ramsbrock und Arend in Sennestadt, vom Trapphof (bandkeramischer „Hammer“) und Bokelfenn bei Stukenbrock (Siedlung mit Handmühle aus Mayener Basalttuff), vom Ufer des Emstales in Höhe der A33 (Steinartefakte), der Stapelager Schlucht, der Grotenburg (Rössener Kultur), dem Wolfsberg und der Horst bei Schlangen, vom Fundplatz am Klusheideweg in Marienloh

(Pfeilspitzen), von Bad Lippspringe, der Stadtheide und dem Saatental bei Paderborn (Mahlstein) sowie aus Westenholz (ADRIAN 1931b, 1933, BANTELMANN 1982, BÉRENGER 1996B, GÜNTHER 1971, 1982, 1985, SCHWANOLD 1927, SERAPHIM 1975, STIEWE 1985, WESTFÄLISCHES MUSEUM 1998). Am Heidenknapp bei Paderborn konnten aus dem Endneolithikum auch verbrannte Eicheln gefunden werden (BANTELMANN 1982). Bemerkenswert ist auch ein zur Gruppe der westfälischen Galeriegräber gehörendes Steinkammergrab, das bei Schloß Neuhaus „An den Tallewiesen" nachgewiesen werden konnte (GÜNTHER 1985). Für die Steinkiste I von Schloß Neuhaus wurden u. a. Sandsteinplatten aus dem Eggegebirge verbaut (GÜNTHER 1971).

Nach BURRICHTER (1969) zeigten neolithische Siedler eine sehr starke Affinität an die Böden im Wuchsgebiete des heutigen potentiellen Buchen-Eichenwaldes, eine Bindung, die hinsichtlich der Kernsiedlungsräume mit ihren agraren Nutzflächen über einen Zeitraum von rund fünf Jahrtausenden konstant geblieben ist. Bevorzugtes Siedlungsland im Neolithikum waren dementsprechend die fruchtbaren Lössbörden (etwa Soester und Warburger Börde) sowie Lössbereiche am Nordrand der Mittelgebirge. Sie boten mit ihren trockenen, nährstoffreichen und leicht zu bearbeitenden Böden die besten Siedlungs- und Ackerflächen (BURRICHTER 1969). Betrachtet man die Verteilung der neolithischen Funde im Senneraum, fällt auch hier eine gewisse Häufung an deren Südrand auf. Die besten Ackerböden des Kreises Paderborn befinden sich dort in einem schmalen nach Osten in der Marienloher Schotterebene auskeilenden Streifen der Hellwegbörde (vgl. GELDERN-CRISPENDORF 1953). Die pleistozänen Lockerschichten im Bereich der Ebene nördlich Paderborns sind von Löss und Sandlöss überweht worden und bestehen überwiegend aus Braunerden (MERTENS 1971, 1995). Dieses Gebiet dürfte schon während der Jungsteinzeit einen Schwerpunkt der Besiedelung dargestellt haben. Nach SERAPHIM (1975) ist Paderborn ein Siedlungsgebiet, das seit der Jungsteinzeit wohl nahezu ununterbrochen besetzt gewesen ist. Auch die neolithischen Funde bei Bielefeld und am Nordrand des Osning zeigen eine Anlehnung an bessere Böden. Gleichwohl fehlen auch Funde im Bereich der eigentlichen Senne nicht, die uns heute als für den Ackerbau wenig ertragreich gilt. Entscheidend ist, dass bei der Beurteilung der Gunst oder Ungunst einer Landschaft für agrarische Nutzung nicht von heutigen Erfordernissen ausgegangen wird, sondern die Qualität der Böden in Bezug auf die den Bauern jeweils zur Verfügung stehenden Produktionstechniken gesehen wird (MEYER 1977).

Leichte und magere Böden Nordwestdeutschlands wurden früh besiedelt, was nach VÖLKSEN (1993) in Zusammenhang mit den vorherrschenden lichten Eichenmischwäldern zusammenhängt, die der menschlichen Nutzung einen vergleichsweise geringen Widerstand entgegensetzten und zugleich wegen ihres hohen Eichenanteils ideale Voraussetzungen für die Viehmast boten. Auch wird allgemein angenommen, dass die Bereiche des Eichen-Birkenwaldes ursprünglich wesentlich nährstoffreichere Böden aufwiesen und die heutige Form erst eine Folge der Jahrtausende alten (Über-)Nutzung darstellt. Nach LÖTSCHERT (1969) war unter den Eichen-Birkenwäldern im ursprünglichen Zustand eine mitteleuropäische Braunerde (brauner Waldboden) bzw. eine podsolige Braunerde vorhanden.

Der wesentliche Faktor für die Auswahl der Acker- und Siedlungsflächen der prähistorischen Menschen geht nach BURRICHTER (1968, 1976) nicht von der Bodenart, sondern von der Bodenfeuchtigkeit aus. Nach BURRICHTER (1980) zeigen Untersuchungen aus dem Münsterland, dass die zeitlich unterschiedlich einsetzende Besiedlung der Teilräume in unmittelbarem Zusammenhang mit den jeweiligen landwirtschaftlichen und technischen Fortschritten des Menschen zu suchen ist. Im Rahmen der neolithischen Landnahme wurden zuerst die Lössgebiete besiedelt. Die frühen prähistorischen Siedlungsräume liegen meist auf Sandböden, Löss- und Kalkverwitterungslehm, also relativ trockenen Böden ohne nennenswerte Grund- oder Stauwassereinflüsse. Diese Bodeneigenschaften waren wohl Voraussetzung agrarischer Tätigkeit. Feuchte und nasse Gebiete blieben dagegen siedlungsleer und wurden erst wesentlich später besiedelt. Auch die Verteilung von jungsteinzeitlichen bis eisenzeitlichen Friedhöfen und Grabstätten in Vergleich mit der natürlichen Verbreitung der Waldgesellschaften in der Westfälischen Bucht (vgl. Karte bei BURRICHTER 1976) zeigt, dass nasse und feuchte Gebiete (Eichen-Hainbuchenwald, feuchter Buchen-Eichenwald, feuchter Eichen-Birkenwald bzw. Eichen-Erlenwald) gemieden wurden. In Pollendiagrammen der Eichen-Hainbuchenwaldgebiete der Westfälischen Bucht mit ihren feuchten Lehmböden fehlen nach BURRICHTER (1976) Hinweise auf anthropogene Landnutzung bis zur römischen Kaiserzeit fast völlig. ELLENBERG (1954) berichtet aus der Lüneburger Heide, dass trockene Sandböden, also Eichen-Birkenwald-Gebiete, im Neolithikum als erste besiedelt wurden und erst in der Bronze- und vor allem in der Eisenzeit die fruchtbaren Lehmböden genutzt wurden; erst im Mittelalter habe sich

das Verhältnis der Siedlungsdichte zwischen Sand- und Lehmlandschaften ganz zugunsten der letzteren umgekehrt.
Den Beginn des Getreidebaus im Untersuchungsgebiet bezeugen Getreidepollen nach POTT (1982, 1985) im Hiddeser Bent für 4.640 ± 95 v. Chr. bzw. 4.120 ± 65 v. Chr. in einem Bruchwaldtorfprofil bei Heidenoldendorf (vgl. auch SCHÜTRUMPF 1973). Frühere Daten konnten bisher mangels entsprechend alter Moorreste in der näheren Umgebung der Senne nicht ermittelt werden. Nach MEURERS-BALKE (1992) emittierten die im Neolithikum und in der Bronzezeit angebauten Getreidearten als Selbstbestäuber im übrigen kaum Pollen in die Atmosphäre, so dass Nachweise schwierig sind. Für eine geringfügig anthropo-zoogene Störung der ursprünglichen Waldvegetation zeugen allerdings Funde kulturbegleitender Pollen (*Artemisia*, *Chenopodium*, *Rumex*, *Plantago*) in den Diagrammen des Hiddeser Bents schon um 5.500-5.000 v. Chr. (POTT 1982). Während des Neolithikums wurden Zwergweizen (*Triticum compactum*), Emmer (*Triticum dicoccum*), Einkorn (*Triticum monococcum*), Gerste (*Hordeum vulgare*) sowie Hülsenfrüchte als Kulturpflanzen angebaut. Die neolithischen Ackerflächen wurden vermutlich in einer Art Feldgraswirtschaft betrieben. Nach der Rodung konnte einige Jahre Getreideanbau erfolgen, abgelöst von langjähriger Brache bzw. Nutzung als Weideland. Saatrillen wurden mit hölzernen Handhaken (Furchenstock) gezogen (vgl. SCHULTZ-KLINKEN 1977), wie man sie etwa in jungneolithischen Seeufersiedlungen in der Schweiz gefunden hat. Äcker und Gärten müssen durch Hecken und Zäune gegen Vieh und Wild geschützt worden sein. STEHLI (1989) gibt die Größe der Ackerflächen der neolithischen Höfe im Merzbachtal (Jülicher Börde) mit 1,23 Hektar bzw. 2,5 Hektar (die Brache inbegriffen) an, wobei es sich um Standorte auf Löss handelt; für die Sandböden der Senne können daher größere Flächen angenommen werden. An Sammelfrüchten wurden während des Neolithikums insbesondere Haselnuss und Wild- bzw. Holzapfel (*Malus silvestris*) gesammelt, die für fast alle Teile Europas belegt sind (KÜSTER 1986). Die aus heutiger Sicht recht kleinen Ackerflächen reichten zur Nahrungsversorgung aber nicht aus. Ein von LÜNING & KALIS (1988) erstelltes Modell legt für eine Hofstelle im Merzbachtal 15 Hektar Wirtschaftsfläche zugrunde, wovon jeweils ein Drittel auf Bachauenbereiche einschließlich Hofgelände, Ackerflächen und Wald entfielen; Wiesen und Weiden bestanden noch nicht. Da der Waldanteil auch der Brenn- und Bauholzgewinnung dienen mußte, gehen die Autoren davon aus, dass dieser in gar keinem Falle für die Erhaltung eines lebensfähigen Haus-

tierbestandes ausgereicht haben kann und deshalb die Waldweide auf weiter entfernt liegende Bereiche ausgegriffen haben mußte. Allein die Brenn- und Bauholzgewinnung dürfte schon in der Jungsteinzeit nicht unbeträchtlich gewesen sein. Unter Zugrundelegung von 0,25 bis 5 Hektar je nach Wuchskraft des Waldes zur Deckung des Holzbedarfs bei der Errichtung eines bandkeramischen Hauses der neolithischen Siedlungen im Merzbachtal, der durchschnittlichen Lebensdauer eines Hofgebäudes von 20 bis 30 Jahren und der Anzahl der dort in einem Zeitraum von 450 Jahren existierenden 14 Hausgenerationen schließen LÜNING & KALIS (1988), dass man schon sehr günstige Wuchsbedingungen für Wald annehmen müsse, damit in der Nähe dieser Siedlungen stets genügend Bauholz vorhanden war. Nach KREUZ (1988) war ein Fällen von Bäumen mit neolithischen Steinbeilen (Dechsel) nur in Form einer Art Kopfschlag möglich, da die Fällhöhe aus der Länge des Dechselstiels plus der Brusthöhe des Menschen resultiere. Es ist nicht anzunehmen, dass die Wurzeln ausgegraben wurden. Die zur Holzgewinnung ausgewählten Flächen dürften also nicht unseren forstlichen Kahlschlägen geglichen haben, sondern es blieben ca. 1,5 Meter hohe Stammreste stehen. Einige Baumarten, insbesondere Eichen können aus solchen geköpften Stämmen wieder neue Äste austreiben, so dass diese Bereiche eher einer Gruppe heutiger Kopfweiden ähnlich gesehen haben werden. Die Zwischenräume werden als Weide für das Vieh und evtl. für ein bis zwei Jahre nach dem Fällen der Stämme als Ackerfläche gedient haben. Man kann davon ausgehen, dass auch die austreibenden Zweige einer Verwendung zugeführt wurden (Werk- und Brennholz).

Nach KRAMM (1981) gingen die anthropogenen Beeinflussungen der Landschaft im wesentlichen von der Viehhaltung aus. So konnte u. a. BURRICHTER (1969) für die Umgebung des Zwillbrocker Venns aufgrund pollenanalytischer Daten darlegen, dass in Bezug auf die prähistorische Wirtschaftsform die Viehwirtschaft gegenüber der Agrarwirtschaft den Vorrang hatte. In der frühneolithischen Moorsiedlung Hüde I am Dümmer konnten an Haustieren Schwein, Rind, Schaf, Ziege und Hund nachgewiesen werden (DEICHMÜLLER & STAESCHE 1974). Aus dem 6. Jahrtausend liegen auch aus der neolithischen Siedlung von Deiringsen/Ruploh in der Soester Börde Knochenfunde des Hausschweins (*Sus scrofa f. domesticus*) vor (HOPF 1976). Im Neolithikum war Stallfütterung noch unbekannt (SPÖNEMANN 1964). Das Vieh wurde stattdessen in die Wälder getrieben.

Nach LOHMEYER (1963) zählt der trockene Stieleichen-Birkenwald mit seiner heutigen von Moosen, Farnen und wenigen Kräutern gebildeten Bodenschicht zu den leistungs- und regenerationsschwächsten Waldgesellschaften Nordwestdeutschlands, dem genießbare hochwertige Futterpflanzen fehlen und der als ergiebige Nahrungsquelle für Rinder und Pferde ausschied, dessen Eichelmast aber den Schweinen zugute kam. Dabei wird aber verkannt, dass die ursprünglich besseren Böden einen Unterwuchs mit höherer Futterrate erlaubt haben als unsere heutigen Eichen-Birkenwaldreste. Außerdem war die Leistungskraft pro Flächeneinheit für die Viehhaltung des neolithischen Bauern nicht entscheidend, da riesige Flächen zur Beweidung zur Verfügung standen. Nach SPÖNEMANN (1964) waren die Eichen-Birkenwälder der leichten Sandböden zwar relativ arm an vegetabilischen Nährstoffen für die Viehfütterung, aber sehr licht und offen und deshalb dem Zugriff des Menschen leicht zugänglich. Der Stieleichen-Birkenwald kam nach HORSTMEYER (1972) von seiner Struktur her einer frühen Besiedlung stark entgegen, da er eine ausgezeichnete Waldweide bot und der hohe Eichenanteil für die Winterfütterung Eichelmast lieferte. Durch den Vieheintrieb wurde die Struktur der Wälder zudem erheblich verändert. Neben dem Fraß der Krautschicht hat das Vieh eine Vorliebe für knospenreiche Zweige und Triebe. In Wälder getriebene Rinder, Pferde, Ziegen und Schafe vernichten über kurz oder lang fast alle Baumkeimlinge. Früchten und Keimlingen der Eiche stellen besonders Schweine gerne nach (ELLENBERG 1996). Nach und nach kommt es in den Wäldern dadurch zu einer zunehmenden Auflockerung des Holzartenbestandes und einer Förderung von lichtliebenden Pflanzenarten, wie dies aus zahlreichen Hudewäldern bekannt ist. Alle offenen Plätze bedeuten zudem bessere Futteraussichten für das Vieh, da sich hier lichtbedürftige Kräuter und Gräser halten können (vgl. ELLENBERG 1982), von denen viele einen höheren Nährwert haben als Waldpflanzen. Lichte und grasreiche Stellen werden von Vieh bevorzugt aufgesucht und nach und nach erweitert. Wird die Beweidung nicht zu intensiv betrieben, fördert das Vieh dadurch selbst seine Futterpflanzen. Wälder auf trockenen nährstoffarmen Böden vergrasen schneller als solche fruchtbarer feuchter Böden (ELLENBERG 1996). Nach POTT (1988) haben gerade die wärmeliebenden Kiefern- und Eichenmischwälder eine sehr geringe Widerstandskraft gegen Beweidung und extensive Holznutzung und müssen bei Nutzung bald trockenrasenartigen Ersatzgesellschaften weichen. Im Laufe der Zeit wird die Landschaft parkartig gelichtet und Pflanzengemeinschaften des Freilandes breiten sich mehr und

mehr aus. Für einige Gehölze wirkt sich Beweidung hingegen positiv aus. Neben Wacholder wird insbesondere *Ilex aquifolium* aufgrund seiner stacheligen Hartlaubblätter weitgehend vom Großvieh gemieden und bei der Waldhude positiv ausgelesen (POTT 1990). Er kommt noch heute mit geringer Dichte in naturnahen Wäldern vor, wird aber besonders in Hudewäldern hauptsächlich infolge positiver Selektion durch das Weidevieh stark gefördert. Nach POTT (1990) verläuft vielfach der Kurvenverlauf des Ilexpollens synchron zu siedlungsintensiven Phasen und Siedlungsdepressionen, eine Konvergenz die eine hudebedingte Ausbreitung von *Ilex aquifolium* offenkundig erscheinen läßt. Nach POTT (1982) geht in den Profilen des Hiddeser Bents die Ilexkurve mit der Siedlungszeigerkurve konform. Deshalb sei die Hude mit Sicherheit seit Beginn des Neolithikums ab 4.640 ± 95 v. Chr. fester Bestandteil der Landnutzung im Untersuchungsgebiet. In gewisser Hinsicht übernahmen im Neolithikum die Haustiere nun die Rolle der ehemaligen Wildtiere. Neben der eigentlichen Holznutzung und dem Vieheintrieb in die Wälder wurden Bäume besonders durch die Laubfütterung des Viehs beeinträchtigt, da Grünlandwirtschaft und Heufütterung noch nicht bekannt waren. Die durch Schneitelwirtschaft ausgeübte Laubernte geht nach BURRICHTER & POTT (1983) bis zum Beginn der bäuerlichen Wirtschaftsweise im Neolithikum zurück. POTT (1982) macht für die zeitgleich mit Siedlungszeigern auftretenden Rückgänge der Pollen von Ulme, Linde und Hainbuche im Hiddeser Bent Laubschneitelung als wichtigste Ursache verantwortlich. Der Ulmenrückgang im Hiddeser Bent beginnt nach POTT (1982) ab 3.645 ± 75 v. Chr.; gleichzeitig gehen Linde und Hasel zurück.

Wie schon im Mesolithikum lassen sich auch für den Einsatz von Feuer bei der neolithischen Landnutzung immer wieder Indizien finden. So sind Brandereignisse durch Holzkohlepartikel in vielen Pollendiagrammen nachzuweisen, z. B. während des Boreals und des Atlantikums an der Mittelweser (CASPERS 1993). Im Weißen Venn im Westmünsterland treten nach BURRICHTER (1980) siedlungsanzeigende Pollen nach einer auf 4.100 v. Chr. datierten Brandschicht des Moores auf. Auch die ersten siedlungsanzeigenden Pollen im Zwillbrocker Venn (Münsterland) treten im Anschluß an eine Brandschicht auf, deren Alter mittels der 14C-Methode auf 4.095 ± 75 v. Chr. datiert wurde (BURRICHTER 1969). Feuerlegen wirkte sich bei der neolithischen Wirtschaftsweise positiv aus. Neben der Vernichtung des nicht als Futter geeigneten Unterwuchses in den Wäldern wurden Nährstoffe freigesetzt und in den Boden eingetragen, wo sie als Dünger zur Verfügung standen. Der Boden konnte danach

für einige Jahre als Ackerfläche genutzt werden. Aber auch für die Viehweide brachten Brände aufgrund des danach verstärkten Wachstums von Gräsern und Kräutern Vorteile. Besonders feuerempfindlich sind Bestände auf Sandböden, etwa Moos-Kiefernwald, Pfeifengras-Kiefernwald und Eichen-Birkenwälder. Die verbreitete Form des Feuerlegens, gefolgt von Beweidung, ist der Hauptgrund für die Umwandlung von Wald in Grasland (HOLZNER et al. 1983). Bemerkenswert ist in diesem Zusammenhang die Kulmination von Sporen des Adlerfarns (*Pteridium aquilinum*) in den Pollendiagrammen des Hiddeser Bents um 4.640 ± 95 v. Chr. direkt vor dem Einsetzen des Getreideanbaus (POTT 1982). Adlerfarn breitet sich besonders nach Bränden stark aus (POTT & CASPERS 1989), was auch in vielen Pollendiagrammen durch eine deutliche Korrelation von Holzkohlepartikeln und Pollenzahl deutlich wird. OVERBECK (1975) nennt besonders Brandrodung als Ursache für sein verstärktes Auftreten. Adlerfarn wird außerdem wegen seiner Inhaltsstoffe vom Weidevieh gemieden und kann sogar in beweidete Grünflächen eindringen (vgl. DIERKES 1979). Eine Kombination von Brand- und Hudewirtschaft führt somit zu einer starken Vermehrung dieses Farns (POTT 1988).

Während Beweidung, Schneitelung und Feuer jeweils für sich Auswirkungen auf die Veränderung der Vegetation haben, führt eine Kombination dieser Einflüsse zu wesentlich größeren Auswirkungen (HOLZNER et al. 1983). Hinweise auf massive Waldzerstörung, Laubfütterung, Schneitelung und Brennholzgewinnung aus Hecken bereits während des Neolithikums und eine damit verbundene allgemeine Auflichtung des Waldes aufgrund menschlicher Aktivitäten konnte auch STEHLI (1989) in den umfassenden Untersuchungen im Merzbachtal nachweisen. Dass der Mensch mit Ackerbau und extensiver Viehhaltung bereits in prähistorischer Zeit die Umwelt massiv beeinflusst hat, ist heute allgemein anerkannt (BEHRE 1988, 1995, DÖHLE 1996). Das Bild der Landschaft war mithin seit der Neolithisierung nach SCHÜLE & SCHUSTER (1997) nicht großflächiger dichter Urwald mit eingestreuten Siedlungskammern, sondern weithin naturnahe, artenreiche Kultursavanne, die vom Menschen und seinem Weidevieh erhalten wurde. Diese neuen Offenlandbereiche waren zugleich optimale Standorte für licht- und wärmebedürftige Florenelemente submediterraner und subkontinentaler Herkunft, die ansonsten nur an kleinen Sonderstandorten (Felsklippen etc.) existieren konnten (vgl. POTT 1988).

Auch in der Umgebung der Senne scheinen diese Prozesse abgelaufen zu sein. Nach POTT (1982) zeugen die Pollendiagramme aus dem Hiddeser

Bent von einer Zunahme der Siedlungs- und Nutzungsflächen ab 4.000 v. Chr. und einer starken Veränderung des Waldbildes und der Landschaft; so steigt die Summe der Nichtbaumpollen um 1300 Prozent an, wogegen Pollen von *Fagus*, *Fraxinus*, *Tilia*, *Quercus* und *Ulmus* abfallen und siedlungsanzeigende Pollentypen (*Chenopodiaceen*, *Artemisia*, *Rumex*, *Plantago*) zunehmen. In den Pollendiagrammen von der Mittelweser steigt die Summenkurve der siedlungsanzeigenden Pollen stark an, wobei einzelne Artengruppen besondere Schwerpunkte aufweisen, nämlich Pflanzen, die brachliegende Flächen besiedeln, trittresistente Arten und Ruderalpflanzen. CASPERS (1993) schließt hieraus, dass sowohl Ackerflächen angelegt wurden als auch der Wald extensiv bewirtschaftet wurde. Siedlungsanzeigende Pollen sind neben Getreide u. a. Brennessel (*Urtica*), Kornblume (*Centaurea cyanus*), Beifuß, Gänsefuß (*Chenopodium*), Wegerich (*Plantago*) sowie Sauerampfer (*Rumex acetosella*) als Weidezeiger.
Nach ELLENBERG (1954) hängt der Grad der Waldverwüstung nicht allein von der Intensität der Beweidung, sondern auch von seinem Standort und der botanischen Zusammensetzung ab. Einer jeden Waldgesellschaft ist deshalb eine ganz bestimmte, vorwiegend durch die Produktionskraft ihres Standortes bedingte Widerstandskraft gegen Waldweide und Holznutzug eigen. Trockenem Eichen-Birkenwald auf Sand kommt danach eine sehr geringe Widerstandskraft zu, so dass er sich bei entsprechender Nutzung sehr schnell lichtete. Insgesamt kann deshalb angenommen werden, dass besonders die Senne während des Neolithikums zunehmend anthropogen geschaffene Offenlandbereiche besessen hat.

2.4 Bronzezeit (Die Zeit der Übernutzung)

Während der Bronzezeit (ca. 2.000 - 700 v. Chr.) breitet sich die Buche stark aus und wird in Gebirgslagen herrschende Baumart (OVERBECK 1975), was wohl auch für die Oberkreidehöhenzüge des Osning angenommen werden kann. Pollendiagramme von Höxter-Corvey belegen auch Eichenmischwälder mit Linde, Esche und viel Erle (SCHLÜTZ 1996). Als archäologische Hinterlassenschaften der älteren Bronzezeit, die bis etwa 1.300 v. Chr. reicht, kennt man fast nur die Grabstätten, nämlich Grabhügel, weshalb diese Zeit auch als Hügelgräber-Bronzezeit bezeichnet wird. Besonders auffällig ist dementsprechend die große Anzahl früh- und mittelbronzezeitlicher Grabhügel, die sich linienhaft vor allem in einem Streifen zwischen dem Teutoburger Wald und der Quell-

tälersenne oberhalb des Quellhorizonts der Sennebäche von Amshausen durch die Senne bis Oesterholz ziehen. Nach ADRIAN (1980) soll es in den Kreisen Bielefeld und Halle etwa 130 Grabhügel der Bronzezeit gegeben haben, die sich in Höhe des Hellwegs durch die Senne erstreckten. Für den Bereich Lippes rechnet HOHENSCHWERT (1978) mit ca. 250 bronzezeitlichen Grabhügeln in der Senne und am Teutoburger Wald. ANDRASCHKO (1985) nennt für die Senne die Zahl von 200 Gräbern der Bronzezeit. Die Anzahl der Grabhügel im Bereich von Augustdorf soll nach MÜLLER-KÖNIG (1975) ca. 30 betragen haben. Die heutige Verbreitung der Hügelgräber gibt nicht die einstige Verbreitung wieder, denn diese wurden in den dauernd ackerbaulich genutzten Gebieten schon vor langer Zeit wieder vernichtet; wohl deshalb fehlen sie etwa in der Hellwegbörde und auf dem Sintfeld (vgl. LANGE 1971). Zahlreiche Grabhügel wurden durch den Einsatz des Dampfpfluges in der Senne (z. B. Wistinghauser Senne) und durch Meliorationen im Delbrücker Land am Anfang des 20. Jahrhunderts zerstört (HOHENSCHWERT 1985b). Beispielsweise sind die um 1820 von TAPPE zwischen Paderborn und Lippspringe kartierten Hügelgräber bis auf wenige verschwunden (LANGE 1971). Erhalten haben sich Grabhügel u. a. in Halle-Künsebeck, Bielefeld-Quelle, in Bielefeld-Senne am Ausgang des Lämershagener Quertals und am Dalbkebach, in Lipperreihe, in der Wistinghauser Senne, bei Marienloh, am Hof Schapeler und bei Oesterholz. Häufungen von Grabhügeln finden sich außerdem im Delbrücker Raum (z. B. Mondscheinknapp bei Westerloh) und an der Nordseite des Osning, etwa bei Werther, bei Bielefeld-Hillegossen, beim Gut Menkhausen und am Langenberg bei Oerlinghausen, am Tönsberg, bei Oetenhausen, an der Hanegge, am Iberg, bei Heidenoldendorf, am Stemberg, bei Frommhausen, auf dem Knickenhagen östlich der Externsteine und an der Velmerstot (DIEKMANN 1935, HOHENSCHWERT 1985A, MEIER-BÖKE 1935, SCHWANOLD 1926).

Aufgrund der Verbreitung der Grabhügel in der Oberen Senne vermutete bereits COPEI (1938), dass sich eine linienhafte bronzezeitliche Besiedlung an einem alten Straßensystem orientierte, welches die Siedlungen in diesen Raum gezogen habe. Auch HOHENSCHWERT (1985a) schließt aus der Aufreihung der Hügelgräber auf einen uralten Fernweg. Diese Annahme wird gestützt durch rechtwinklig zum Fernweg angeordnete Grabhügelreihen vor den Schluchten des Osning wo Querwege münden. So sind die Hügelgräber in der Wistinghauser Senne zum Pass der Wistinghauser Schlucht hin orientiert (HOHENSCHWERT 1985a). Ähnlich liegen

mehrere Hügelgräber vor dem Bielefelder Pass und entlang des Stapelager Weges vor der Stapelager Schlucht sowie vor der Dörenschlucht. Am Nordausgang der Dörenschlucht reihen sich ebenfalls Plaggen- und Erdhügelgräber der älteren Bronzezeit auf (HOHENSCHWERT 1985d). Für die Annahme eines bronzezeitlichen „Sennehellwegs" mit kreuzenden Wegen vor den Pässen des Osning spricht somit einiges. Die Lage bronzezeitlicher Grabhügel entlang alter Wegetrassen ist auch aus anderen Teilen Europas bekannt. Neben den Grabhügeln sind aus der Umgebung der Senne auch Bronzefunde nicht selten. Frühbronzezeitliche Metallfunde liegen in Form von Absatzbeilen (Brackwede, Oerlinghausen, Stapelage, Pivitsheide, Delbrück, Elsen, Neuhaus, Gut Rosenkranz, Marienloh, Schlangen, Horn-Bad Meinberg, Westenholz, Schloß Neuhaus-Wilhelmsberg, Wewer), Flachbeilen (Sennestadt), Lappenbeilen (Elsen-Schlinghaus), Nadeln (Währentrup, Hornoldendorf, Stapelage, Paderborn) und einer Radnadel (Paderborn-Stadtheide) vor (BÉRENGER 1996b, LANGE 1950, 1971, SUDHOLZ 1964). Ein jungbronzezeitliches Tüllenbeil wurde aus den Lippeschottern bei Paderborn-Sande zutage gefördert (DOMS 1982) und ein Randleistenbeil wurde zusammen mit dem Bruchstück einer Schwertklinge in einem Grabhügel bei Steinhagen gefunden (BÉRENGER 1996b). Bei Oerlinghausen-Südstadt wurde ein Bronzeschwert vom Typ Sögel entdeckt (ANDRASCHKO 1985) und ein Zylinderhalsgefäß mit Beigefäß und Bronzerasiermesser stammt aus dem Dubeloh (LANGE 1971). Auf dem Grabungsplatz „Am Hoppenhof" in Paderborn wurde ein älterbronzezeitliches Flintdolchfragment gefunden (WESTFÄLISCHES MUSEUM 1997). Funde aus der Unteren Senne, auf deren Siedlungsungunst bereits SCHNEIDER (1952) hinweist, fehlen von der Bronzezeit ebenso wie vom Meso- und Neolithikum.

In der jüngeren Bronzezeit (1.200-800 v. Chr.) breitet sich die Sitte der Totenverbrennung aus. Die Asche wird in Urnen (oder vergänglichen Materialien) gesammelt, die häufig als sog. Nachbestattung in den Grabhügeln der älteren Bronzezeit deponiert werden. Insgesamt sind Funde und Befunde der jüngeren Bronzezeit selten. Außerhalb eines 1997 bei Bad Lippspringe-Dedinghausen aus der Luft entdeckten Grabenringes wurden ein Brandskelettgrab der mittleren Bronzezeit und Urnengräber der jüngeren Bronzezeit festgestellt (WESTFÄLISCHES MUSEUM 1997). Weitere Urnenfunde der jüngeren Bronzezeit stammen aus Schlangen (Schlangener Schwarze Berge, „Senne bei Schlangen" ohne nähere Angaben) (HOHENSCHWERT 1969b). Jüngerbronzezeitliche Flachgräberfelder sind aus Westenholz, Delbrück-Heitfeld, Lintel-Schledebrück und

Boke bekannt (LANGE 1971). Tongefäße der Jüngeren Bronzezeit liegen aus Lippspringe und Westenholz vor (LANGE 1971). Ein Hügel nahe der Firma Hanning in Oerlinghausen-Lipperreihe wurde in die späte Bronzezeit datiert (HERRING 1997).

Zu den hergebrachten Getreidearten Einkorn, Emmer und Gerste traten in der Bronzezeit Dinkel und Hirse hinzu. Außerdem wurden Schlafmohn und Lein angebaut. Besonders gewannen die eiweißhaltigen Hülsenfüchte (Erbsen, Linsen und besonders Ackerbohnen) große Bedeutung, die teilweise den Anteil des Getreides überwogen (JOCKENHÖVEL 1994). Es wäre zu untersuchen, ob vielleicht der Anbau dieser stickstoffliefernden Leguminosen mitursächlich für die Besiedlung ärmerer Böden war. Die Flurform der Bronzezeit, sog. „Celtic fields", bestand aus einem wabenförmigen Netz meist umhegter kleinräumiger Blockfluren (BLEICHER 1983), wobei die Fläche eines Einzelackers nach JOCKENHÖVEL (1994) ca. 1.000 bis 1.800 m^2 betrug. Die Bearbeitung wurde mit einem gespanngezogenen Jochsohlhaken aus Holz vorgenommen, dessen bronzezeitliche Verwendung durch sich dicht und rechtwinklig kreuzende Furchen (z. B. Münster-Gittrup) belegt ist (WILHELMI 1983). Archäologisch nicht nachgewiesen werden konnte bisher die Lage der Siedlungen und Ackerflächen der bronzezeitlichen Menschen in der Senne. Allein schon aus praktischen Gründen müssen die Ackerflächen in unmittelbarer Nähe der Höfe gelegen haben. Ideal für den bronzezeitlichen Bauern waren Standorte, die sowohl Ackerbau als auch Weidewirtschaft zuließen (WILHELMI 1983), also wohl Ökotopengrenzlagen. Aufgrund der Hügelgräber vermutet HOHENSCHWERT (1985a) die Siedlungen dementsprechend an den Quellen der Sennebäche und die Ackerflächen nimmt er in den Quellbachtälern an (WÄCHTER-GEES 1998). Eine ackerbauliche Nutzung der feuchten Täler stünde aber konträr zu der anderenorts durchgängigen Meidung von Feuchtbereichen für die bronzezeitliche Landwirtschaft. Auch wurden in historischer Zeit Hofstätten nicht im Bereich der Sennequellen angelegt.

Dass allerdings in der frühbronzezeitlichen Wirtschaftsweise nicht der Ackerbau im Vordergrund gestanden hat, wird heute allgemein anerkannt (vgl. REDLICH 1958, SUDHOLZ 1964 u. a.) und nach KRAMM (1981) hatte die Viehhaltung gegenüber dem Ackerbau wohl nicht nur flächenmäßig den Vorrang. Zum gleichen Ergebnis kommt HOHENSCHWERT (1969b), der aufgrund der großen Zahl bronzezeitlicher Grabhügel in der Oberen Senne und auch auf den steinigen Böden des Teutoburger Waldes annimmt, dass die Menschen dieser Zeit den Schwerpunkt ihrer Wirtschafts-

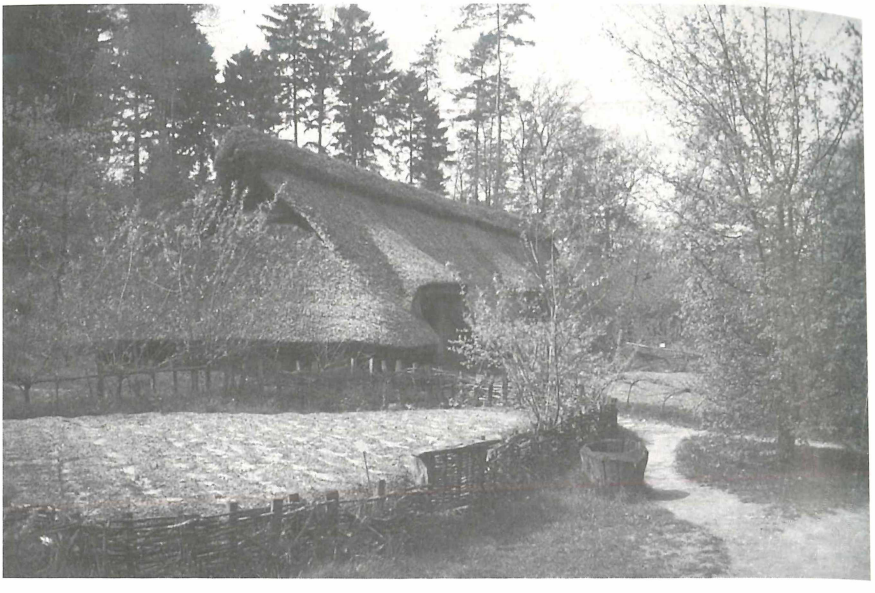

Abb. 4: Bronzezeitliches Wohngebäude mit Ackerbeet im Archäologischen Freilichtmuseum Oerlinghausen.

weise vom Feldbau mehr auf die Viehhaltung verlegten, wobei sie dann auch bergige und wenig fruchtbare Landschaften und schwierige Waldböden nutzen konnten. So vermutet auch bereits SCHWANOLD (1928a), dass die bronzezeitlichen Siedler Hirten gewesen seien, die ihr Vieh auf Bergweiden des Osning grasen ließen. Wie schon im Neolithikum wurden weiterhin Rind, Schaf, Ziege und Schwein gehalten. Als neues Haustier kam zu Beginn der Bronzezeit das Pferd hinzu (JOCKENHÖVEL 1994). Aus den Knochenfunden der bronzezeitlichen Siedlung an der Walkemühle bei Göttingen (MAY 1996) konnte errechnet werden, dass das Rind mit etwa der Hälfte der Knochen vertreten war, gefolgt von Schaf/Ziege (rd. ein Sechstel) und Schwein (rd. ein Fünftel). Daten aus anderen Gebieten zeigen ähnliche Werte. Daraus wird deutlich, dass das Rind in der Bronzezeit das am stärksten vertretene Haustier war. Auch Jagdtiere (Hirsch, Reh, Wildschwein, Biber) werden weiterhin zu einem kleinen Teil zur Ernährung beigetragen haben. Beachtet man das Fehlen der Spuren von Siedlungsplätzen bzw. archäologischen Funden von Hofgebäuden und den Schwerpunkt der bronzezeitlichen Wirtschaftsweise in der

Viehzucht, könnte man die gleichzeitige linienhafte Reihung von Grabhügeln in der Obersenne auch anders deuten. Noch heute bestehen in Spanien die verfassungsmäßig geschützten Canadas Reales, für die Transhumanzen genutzte Viehwege mit oft mehreren hundert Kilometern Länge. Bis in das letzte Jahrhundert und vereinzelt noch heutzutage werden dort Viehherden zwischen den Sommer- und Winterweiden (dehesas) getrieben. Könnten nicht ähnliche Viehwege durch die obere Senne geführt haben, und wäre es nicht denkbar, dass zumindest ein Teil der bronzezeitlichen Menschen als Wanderhirten ihre Toten entlang dieser Wege sichtbar in Form von Grabhügeln bestatteten? Viehwege könnten als schneisenartiges Offenland durch das Gelände geführt haben. Eine solche Hypothese gewinnt einen gewissen Reiz, wenn man berücksichtigt, dass eben die Linie zwischen Berghang und den Quellen der Sennebäche bereits als Weg der Rentierherden während der Eiszeit in Frage kommt und auch der spätere Hellweg ihr folgt. Interessant ist in diesem Zusammenhang die Hypothese von SCHWAAR (1996), dass Wildwechsel mit ihrer kurzrasigen Vegetation mit fortschreitender Bewaldung und zunehmender Siedlungsdichte auch von Menschen begangen wurden und diese

Abb. 5: Heideflächen bestehen in der Senne seit der Bronzezeit; Aufnahme mit Schafbeweidung nördlich der Ziegenstränge 1999.

linearen waldfreien Schneisen Grundlage für die ersten Verkehrswege bildeten. Könnte diese Trasse, auf der Wald aufgrund von Boden und Wasserhaushalt seine schwächste Regenerationskraft in der Senne besitzt, vielleicht seit der Eiszeit durchgängig mehr oder weniger in Form von Offenland bestanden haben?

Bemerkenswert sind die unter den Grabhügeln erhaltenen fossilen Böden sowie der Aufbau der Grabhügel selbst. So gibt es einerseits aus Sand errichtete Hügel, unter denen nur ein schwach ausgebildeter und lückenhafter Orterdehorizont erkennbar ist, und andererseits Hügel, die im Profil eine Plaggenstruktur zeigen und auf einem kräftigen Ortsteinhorizont errichtet wurden. Beispiele für Plaggenhügel finden sich vielfach, u. a. im Wochenendgebiet nordöstlich des Bartholdskrugs, in der Kammersenne, um Oesterholz, Auf der Horst und bei den Gräbern des sog. „Dreihügelheiligtums" bei Schlangen (B. A. 1972, HERRING 1997, HOHENSCHWERT 1979, HOYNINGEN 1937). Orterdeprofile unter bronzezeitlichen Grabhügeln konnten auch unter Hügelgräbern bei Oerlinghausen und Delbrück-Ostenland vorgefunden werden (BÉRENGER 1996c, POLLMANN &

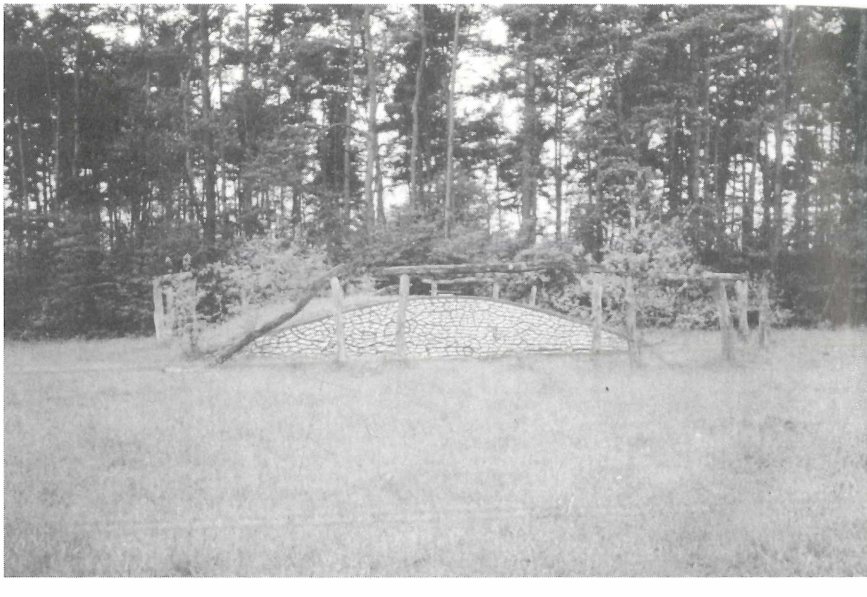

Abb. 6: Rekonstruktion eines bronzezeitlichen Grabhügels am Archäologischen Rundwanderweg in Oesterholz. Angedeutet ist die Plaggenstruktur an der Schnittfläche.

GESCHWINDE 1984). Nach HOHENSCHWERT (1985b) konnte bei den Untersuchungen der Hügelgräber in der Stapelager Senne festgestellt werden, dass die aus Sand errichteten Grabhügel mit stark fleckigem Profil älter sind als die aus Plaggen aufgebauten. Ortsteinbildung und Plaggennutzung sind für Heidegebiete typische Phänomene.

Natürliche *Calluna*-Heiden finden sich als schmale Säume entlang der Küstendünen von Nordwest-Spanien bis Norwegen, wo sie eine Klimaxvegetation darstellen (SMIDT 1979). Sonst tritt Heide als natürliche Vegetation nur kleinräumig auf, etwa in Mooren und als schmaler Gürtel im Übergangsbereich von Moor und Wald, an senkrechten Felsen (Besenginster-Felsheiden) sowie in humiden Bergregionen oberhalb der Baumgrenze (HÜPPE 1996), also allesamt Bereiche, in denen Bäume aufgrund klimatischer oder hydrologischer Faktoren keine Wachtumsvorraussetzungen finden. Auch *Empetrum*-Heiden sind etwa an der Nordseeküste wohl als ursprünglich anzusehen. Ansonsten stellen Heidegebiete keine natürliche Vegetation dar, sondern es gilt als gesichert, dass großflächige *Calluna*-Heiden ihren Ursprung in menschlicher Waldzerstörung haben. Nach OVERBECK (1975) hat sich gezeigt, dass nirgends die spätglazialen Krähenbeerenheiden unmittelbar durch *Calluna* abgelöst wurden. Aus Pollenanalysen hat sich ergeben, dass Heideentwicklung immer aus einer Waldlandschaft heraus erfolgte (HÜPPE 1996) und *Calluna*-Heiden somit eine anthropo-zoogene Ersatzgesellschaft vornehmlich verdrängter Eichen-Birkenwälder des nordwestlichen Mitteleuropas darstellen (OVERBECK 1975). Auf den anthropogenen Charakter der nordwestdeutschen Heiden wies bereits GRAEBNER (1909) hin. Beobachtungen eines kombinierten Anstiegs von Ericaceen-, Gras- und Getreidepollen bei gleichzeitigem Sinken der Baumpollen und dem Auftreten von Holzkohlepartikeln während der Bronzezeit wurden nicht nur in Deutschland gemacht, sondern liegen aus vielen Teilen der nordwesteuropäischen Heideregion vor, u. a. aus Schottland, England, Norwegen, Schweden, Dänemark, den Niederlanden, Belgien, Nordfrankreich (vgl. HÜPPE 1993, 1996). Die Heideentstehung und -ausbreitung erfolgte nach HÜPPE (1996) in Europa nicht zeitgleich, sondern erstreckte sich über einen langen Zeitraum. Die früheste Heidebildung im nordwesteuropäischen Festlandsbereich zwischen Dänemark und Belgien erfolgt gegen Ende des Atlantikums um ca. 3.000 bis 2.500 v. Chr., also im Neolithikum; für England werden schon Daten um 4.000 v. Chr. angegeben. Einen Nachweis jungsteinzeitlicher Heidebildung gibt BEHRE (1995) mit Bodenprofilen von Tannenhausen in Ostfriesland. Unter dem dortigen

Megalithgrab war über einer Bodenschicht des Eichen-Birkenwaldes ein Podsolprofil ausgebildet. Während der Besiedlungszeit war es nicht zu einer Wiederbewaldung gekommen und schließlich wurde die Grabanlage in der Heide errichtet. In Ostfriesland konnte die Verwendung von Heideplaggen auch bereits für spätneolithische Grabhügel nachgewiesen werden (SCHWARZ 1998). Nach VÖLKSEN (1983) bildeten Calluna-Heiden in der frühen Bronzezeit auch in der Lüneburger Heide einen wesentlichen Anteil der Pflanzendecke, was sowohl Pollenanalysen als auch auf Heideboden angelegte Grabhügel beweisen. Heideflächen waren somit schon in der Bronzezeit wesentlicher Bestandteil der Vegetation Nordwestdeutschlands.

Heiden sind aus einem speziellen System menschlicher Landnutzung hervorgegangen, das sich im Neolithikum etablierte (LÜTKEPOHL 1997) und das letztendlich aus einer Übernutzung der Landschaft resultiert. Nach LINDEMANN (1993) griff der Mensch zuerst durch Brandrodung, Waldweide und Streunutzung in das Ökosystem ein, wodurch die Naturverjüngung verhindert wurde und eine Nährstoffverarmung der Böden einsetzte. Hierdurch wurden die Voraussetzungen für die Entstehung von subatlantischen Calluna-Heiden geschaffen. Als Faktoren, die zur Ausbreitung von Zwergstrauchheiden beitragen, nennt LÖTSCHERT (1969) Holzeinschlag und Rodung, Eintrieb von Weidevieh in die Wälder, Übermäßige Nutzung der Laubstreu, Waldbrände und das Abmähen der Kraut- und Grasschicht in den Wäldern, also letztendlich Nutzungen, die bereits seit der Jungsteinzeit einsetzten. Nicht auf allen Böden führten diese Übernutzungen zur Heidebildung. Doch die nährstoffarmen Sandböden der Eichen-Birkenwälder sind anthropogenen Einwirkungen gegenüber besonders labil und verfügen nur über relativ geringe Regenerationskräfte (BURRICHTER 1955). Übernutzung senkt die Produktivität einer Fläche, die dann noch anfälliger für weitere Nutzungen wird. Fortgesetzte Übernutzung führt deshalb zu einem sich selbst verstärkenden Prozess, der letztendlich in einer vollständigen Devastation der einstigen Eichen-Birkenwaldlandschaft führt. Der Zeitraum dieses Prozesses ist abhängig von den Widerstands- und Regenerationskräften der Naturpotentiale einerseits und dem Grad der Nutzung andererseits und wird mindestens einige Jahrhunderte in Anspruch genommen haben. Dadurch wird auch verständlich, dass Heiden im Neolithikum noch selten sind und erst zu seinem Ende und dann ganz besonders in der Bronzezeit nachgewiesen werden können, also erst, nachdem die Landschaft schon über einen längeren Zeitraum geschwächt worden war und die Bevölkerungsdichte

einen Grenzwert überschritten hatte. Nach HOHENSCHWERT (1969) wirkte sich spätestens seit dem dritten bis zweiten Jahrtausend v. Chr. die Nutzung auf die Sennelandschaft aus, wodurch sich die schon zuvor in weit kleineren Flächen vorhandene Heide in immer stärkerem Maße auf Kosten des Waldes ausdehnen konnte. Die Einflüsse des bronzezeitlichen Menschen auf die Landschaft sind auch in anderen Lebensräumen bemerkenswert. So kommt es zu dieser Zeit etwa in den Alpen zu Eingriffen des Menschen in die Wälder, wodurch die obere Waldgrenze aufgrund von Weidewirtschaft beträchtlich abgesenkt wurde (HOLTMEIER 1986). Nach TRAUTMANN (1957) gehen bemerkenswert hohe Pollenwerte von *Plantago lanceolata* in den Profilen der Moore des Eggegebirges und damit waldfreie bzw. stark verlichtete Flächen ebenfalls auf neolithische und bronzezeitliche Weidewirtschaft zurück.

Ohne weiteren Kultureinfluß des Menschen würden sich Heidebereiche zu einem Stieleichen-Birkenwald rückentwickeln, wobei sich die Kiefer vereinzelt halten könnte (BURRICHTER 1955). Dennoch sind die Ausgangsbedingungen nicht mehr rückholbar, denn neben den sichtbaren Veränderungen des Pflanzenwuchses führt die Verheidung zu erheblichen Veränderungen an Boden und Wasserhaushalt. Bereits extensive Weidewirtschaft verändert den Boden. So wird das Wurzelsystem der Vegetation geringer, so dass mehr und mehr Boden freiliegt und durch Wind und Wasser erodiert werden kann (HOLZNER et al. 1983). Durch den Tritt des Viehs erfolgt eine zunehmende Schädigung der Grasnarbe, wodurch sich lokale Windanrisse bilden können, die als Initial für Flugsandbildungen fungieren können. So berichtet MÜLLER-WILLE (1960) von Überwehungen der Dünen in der oberen Emssandebene zur Bronzezeit und führt diese auf die Öffnung der Vegetationsdecke durch Felder und von Bewuchs befreite Weideflächen zurück. Dünenbildung konnte BURRICHTER (1952) im Torfprofil aus der Ostenfelder Heide bereits für das Neolithikum nachweisen. Der von HOHENSCHWERT (1969) angenommenen Entblößung großer Flächen kargen Sandbodens für die Gewinnung der zur Errichtung der Grabhügel benötigten Heideplaggen mag nur untergeordnete Bedeutung zukommen. Hat sich einmal eine Heidevegetation gebildet, setzt der Prozess der Podsolierung ein. Die klimatischen Faktoren, insbesondere die verhältnismäßig hohen Niederschläge vor der Barriere des Teutoburger Waldes, führten nach HOHENSCHWERT (1969) zu einer intensiven Auswaschung und in Verbindung mit der Verheidung zur Bleichsand- und Ortsteinbildung, wodurch fruchtbarere Böden vorgeschichtlicher Epochen stark degradiert wurden. Nach ELLENBERG (1996)

brauchen Heidepodsole zu ihrer Ausbildung mindestens einige Jahrhunderte. Entsprechend lang muss eine Landnutzung erfolgt sein, damit sich die unter bronzezeitlichen Hügelgräbern nachgewiesenen Podsole ausbilden konnten. Selbst bei einer Aufgabe der Nutzung hätten die Bodenveränderungen die Rückkehr der Wälder auf verheideten Flächen erschwert (OVERBECK 1975). Auf einem stark verhärteten Heidepodsol ist der Wald weniger leistungsfähig und ggf. aus weniger anspruchsvollen Arten zusammengesetzt als der am entsprechenden Ort vor der Heidebildung vorhandene (vgl. TÜXEN 1956). Kultivierungen und Wiederaufforstungen waren in der Senne dementsprechend erst erfolgreich, als die Orterdeschicht Ende des 19. Jahrhunderts durch Dampfpflüge aufgebrochen war. Neben dem Boden wird der Wasserhaushalt durch Verheidung und Podsolierung verändert. Nach Rückbildung der schützenden Vegetations- und Humusschichten erhöht sich die Bodenevaporation aufgrund vermehrter Sonneneinstrahlung und Windexposition erheblich, so dass die Versickerungsrate und damit die Grundwasserneubildung zurückgeht. Eine geschlossene Ortsteinschicht verhindert zudem ein Versickern des Wassers in den Untergrund, was bei Starkniederschlägen zu Oberflächenabflüssen mitsamt Erosionserscheinungen führen kann. Die Intensität solcher Abflüsse wurde noch in diesem Jahrhundert unterhalb des vegetationsfreien Bereiches des Truppenübungsplatzes Stapel deutlich, wo zum Schutz des Oberlaufes des Ölbaches schließlich große Sandfangbekken errichtet werden mußten. Besonderen Einfluss auf das heutige Naturpotential der Senne hatten aber auch Ortsteinbildungen in Senken und Mulden, die dort eine Versickerung des Niederschlagswassers verhinderten und Feuchtheiden und Moore entstehen ließen. Bereits HORSTMEYER (1972) führt die Entstehung der Moore in den Ausblasungswannen auf nährstoffarmes und saures Sickerwasser der verheideten Dünen zurück. Feuchtheiden und Moore in der Senne sind deshalb (zumindest soweit kein Grundwasserstau durch Grundmoränen vorliegt) zum Teil keine natürlichen Bildungen, sondern sie gehen auf die durch Verheidung verursachten Staunässebildungen und damit auf die anthropogene Übernutzung der Landschaft zurück. Die erst späte Entstehung der Moore ist durch ihre geringe Mächtigkeit von maximal 120 cm belegt. Bemerkenswert ist auch die sehr späte Entstehung (1. Jhd. n. Chr.) der im Einfluß von Grundmoränen liegenden Mooren am Furlbach (HÜPPE et a. 1989), bei denen die Ausgangsfaktoren für ihre Bildung noch nicht hinreichend untersucht sind.

Heidebereiche konnten als Weidegebiete genutzt werden, denn die noch nicht durch übermäßige Streunutzung degradierten Heiden waren nach SCHWAAR (1996) noch nährstoffreicher und deshalb arten- und gräserreicher als heute. Die Erhaltung der Heide scheint bewußt durch den Menschen gefördert worden zu sein. So werden Holzkohlenreste in Bodenprofilen von Heidegebieten regelmäßig gefunden. Das häufige Auftreten von Holzkohlepartikeln in Heidemooren legt außerdem nahe, dass Brandereignisse mehrmals hintereinander folgten. Bereits in vorgeschichtlicher Zeit erfolgte also eine Nutzung, die Beweidung und gelegentliches Abbrennen der Heide betrieb (HÜPPE 1993). Ericaceen sind nach REMMERT (1989) typische „Brandpflanzen", die an Feuer angepaßt sind. Nach dem Abbrennen wird Calluna zur Neubildung von Seitensprossen veranlaßt, die als Nahrung für das Vieh dienen können. Heidebrennen fördert auch die Keimung von Calluna (ELLENBERG 1996, FLADE 1996).
Nach KRAMM (1981) lassen die bronzezeitlichen Siedlungszeigerkurven in den Pollendiagrammen Westfalens eine kontinuierliche Siedlungsbelebung erkennen und auch die Getreidepollenkurve aus dem Hiddeser Bent zeigt zu Beginn der älteren Bronzezeit um 1.700 v. Chr. ein Minimum, steigt dann infolge starker Siedlungsbelebung an und erreicht einen Kulminationspunkt um 1.165 ± 135 v. Chr., zeitgleich mit einem Ulmenabfall (POTT 1985). Für die Eichen-Birkenwaldbereiche in der Umgebung des Zwillbrocker Venns konnte BURRICHTER (1976) aufgrund von Pollendiagrammen eine langsame Zunahme der Siedlungs- und Nutzflächen für das Neolithikum nachweisen, eine Entwicklung, die in der jüngeren Bronzezeit einen ausgesprochenen Höhepunkt erreicht. Ein beachtlicher Siedlungshöhepunkt, der danach laut WILHELMI (1983) erst wieder durch den hochmittelalterlichen Landausbau erreicht wird, ist während der jüngeren Bronzezeit in ganz Westfalen zu belegen. Auch die Besiedlungsintensität in der Senne scheint aufgrund der Heideausdehnung und der großen Anzahl an frühbronzezeitlichen Grabhügeln recht hoch gewesen zu sein. Wenn diese danach auch nicht abbrach, so scheint sie in der mittleren und jüngeren Bronzezeit doch stark zurückgegangen zu sein. Nach BURRICHTER (1976) zeigen die Eichen-Birkenwaldgebiete der Westfälischen Bucht allgemein zwei ausgeprägte Siedlungsperioden, nämlich während der Bronzezeit und in jüngerer historischer Zeit, zwischen denen eine lang andauernde Siedlungsdepression lag. Im Übergang von der Älteren zur Jüngeren Bronzezeit nehmen die Werte siedlungsanzeigender Pollen in zahlreichen Diagrammen Nordwestdeutschlands stark ab. WILLERDING (1977) führt die vorgeschichtlichen Siedlungsverlagerungen

auf Zeiten wechselnden Hygroklimas zurück. Während der feuchten Zeitabschnitte vermutet er noch relativ ertragreichen Ackerbau auf leichten Sandböden. Nach OVERBECK (1975) und WILLERDING (1977) war das Klima während der Hügelgräber-Bronzezeit besonders feucht; während der Urnenfelder-Bronzezeit kam es dagegen zu einer Trockenphase bei gleichzeitigem Absinken der Temperaturen (OVERBECK 1975). Ein unterschiedliches Siedlungsverhalten während der Bronzezeit läßt sich auch in benachbarten Landschaftsräumen feststellen. Lagen etwa im Weserbergland die Gräber der älteren Bronzezeit auf Kuppen oder Bergrücken, sind dort Gräber und Siedlungen der jüngeren Bronzezeit nur aus den Flußtälern bekannt, woraus LANGE (1981) schließen möchte, dass eine Trockenperiode zum Verlassen der Höhen gezwungen habe. Aus der Verteilung von Grabhügeln im Weserraum schließt LANGE (1981) auf eine jungbronzezeitliche Trockenperiode. In der jüngeren Bronzezeit bleibt auch die Paderborner Hochfläche vollständig fundleer (LANGE 1971). BECKMANN (1989) vermutet, dass die Devastation der Vegetation den bronzezeitlichen Menschen die Wirtschaftsgrundlage in der Senne entzog und sie zwang, den Siedlungsraum Senne aufzugeben. Nach LANGE (1971) erweckt der Fundbestand den Eindruck, dass die vorwiegend als Hirten lebenden Menschen, die Weidegründe auf den Hochflächen schon während der mittleren Bronzezeit aufgegeben haben, was u. a. an der Erschöpfung des Bodens als Folge dauernder Beweidung liegen könne. Zusammenfassend lässt sich erkennen, dass die bronzezeitliche Sennelandschaft durch große Offenlandanteile mit Heidevegetation geprägt wurde.

2.5 Ältere Eisenzeit und Römische Kaiserzeit (Die Datenlücke)

Am Übergang von der Bronze- zur Eisenzeit (ca. 7. Jhd. v. Chr.) verschlechterte sich das Klima unter Zunahme der Niederschläge und Absinken der Temperaturen (OVERBECK 1975, WILHELMI 1983). Die Buche breitete sich weit aus. Die Tierwelt wies praktisch nur noch die heutigen Arten auf. Aus den eisenzeitlichen Schichten des Hohlen Lochs von Kallenhard konnte ANDREE (1931) Hirsch, Reh, Schwein, Wolf, Fuchs Wildkatze, Pferd, Dachs, Ziege und Schaf nachweisen.
Nach LULEY (1985) läßt der Nachweis einer Siedlungskontinuität über die jüngere Bronzezeit hinaus bis in die ältere Eisenzeit auf einen stufenlosen Übergang beider Zeitepochen schließen. In der jüngeren Eisenzeit erfolgt in Westfalen allgemein ein starker Rückgang der Besiedlung.

Dementsprechend sind auch Hinweise auf die Landschaftsentwicklung der Senne in der Frühen Eisenzeit rar. Beim Hof Große Bockermann wurden eisenzeitliche Siedlungsbefunde festgestellt (WESTFÄLISCHES MUSEUM 1998) und eine germanische Siedlung lag in der Nähe des Oerlinghauser Freilichtmuseums. Funde der älteren Eisenzeit sind mehrfach aus dem Nordteil der Senne bekannt, u. a. von Zweischlingen, oberhalb der südlichen Lutterquelle im Bielefelder Pass (Gefäße), Brackwede, den Spiegelsbergen, von der Waterboer (Scherben), Senne I (Große Bokermann) und Lämershagen. Grabhügel des 2. Jahrhunderts v. Chr. befinden sich auf dem Sennefriedhof in Bielefeld. Ebenso wurden am Südrand der Senne Funde gemacht, etwa bei der Ziegelei Junk bei Schloß Neuhaus, Bad Lippspringe, am Heidenknapp bei Paderborn (Kegelhalsgefäß), in Paderborn am Schützenplatz und nördlich des Domes (ADRIAN 1931b, 1932, 1934, 1983, LANGE 1971, WILHELMI 1971). Eine eisenzeitliche Abfallgrube wurde in der Südwand der Kiesgrube Böger in Schlangen festgestellt (NEBELSIEK 1957) und eine eisenzeitliche Urne fand sich 1958 bei Ausschachtungsarbeiten in der Oberen Straße in Schlangen (HOHENSCHWERT 1969b). Im Zentrum der Senne fehlen entsprechende Funde, jedoch lassen nach HOHENSCHWERT (1985a) Untersuchungen an den bronzezeitlichen Grabhügeln der Senne erkennen, dass während der vorrömischen Eisenzeit Nachbestattungen von Urnen in großer Zahl in diesen Hügeln vorgenommen wurden (vgl. auch LULEY 1985). Ein solcher Nachweis liegt beispielsweise aus der Zeit um 400 v. Chr. im bronzezeitlichen Grabhügelfeld von Oerlinghausen-Südstadt vor (TRIER 1983). Auch in Grabhügeln der älteren Bronzezeit nördlich der Dörenschlucht und in bronzezeitlichen Grabhügeln bei Mantinghausen konnten Urnennachbestattungen nachgewiesen werden (HOHENSCHWERT 1985d, LANGE 1971). Besonders erwähnenswert sind die nördlich der Senne im Teutoburger Wald angelegten eisenzeitlichen Befestigungen, nämlich die Hünenburg bei Bielefeld, die Tönsbergburg bei Oerlinghausen und die Grotenburg am Hermannsdenkmal. Siedlungen und Funde aus der römischen Kaiserzeit liegen besonders aus den südlich an die Senne angrenzenden Bereichen mit besseren Böden (Lösszone und Marienloher Schotterebene) vor, so dass hier eine intensive Besiedlung angenommen werden kann. Beispielshaft seien genannt: eine Abfallgrube in der Kiesgrube Böger in Schlangen (Gefäßscherben und Webgewichte aus Ton, Spinnwirtel), ein Fundplatz am Finkenkrug, Scherben einer kaiserzeitlichen Siedlung auf dem Hohen Kamp bei Marienloh, dem Saatental bei Paderborn (Fibeln und Keramik) sowie Funde an den Paderquellen und

bei Anreppen (HOHENSCHWERT 1969, 1969b, SERAPHIM 1983, 1984, TRIER 1983, WESTFÄLISCHES MUSEUM 1998). An der Paderborner Fundstelle Hecker wurden neben vorrömischer Keramik auch eine bronzene römische Soldatenfibel, Spinnwirtel, Eisenschlacken, gekälkte Lehmwandstücke sowie Tierknochen vor allem von Rind und Schwein gefunden, ohne dass diese exakt datiert werden können (WILHELMI 1971). ECHTERLING (1836/37) berichtet vom Fund einer Silbermünze Kaiser Trajans und einer Goldmünze Kaiser Vespasians im Gebiet der Dörenschlucht. Am Finkenkrug bei Schlangen wurden Münzen der römischen Kaiser Augustus (28 v. Chr. -14 n. Chr.), Antonius Pius (138-161 n. Chr.) und Magnentius (350-353) sowie eine Pilumspitze und eine Scheibenfibel gefunden (HOHENSCHWERT 1969b). Römische Münzen stammen auch aus Neuenbeken, vom alten Friedhof in Schlangen, vom Kreuzkrug, dem Strothebach oberhalb Kohlstädt, dem Zangenbach südlich Horn, der Lippequelle und aus Schloß Neuhaus (HOHENSCHWERT 1969b, NEBELSIEK 1950). Insgesamt ist die Datenlage zur Eisenzeit in der Senne äußerst gering, so dass nähere Angaben zum Landschaftscharakter kaum möglich sind. Es kann angenommen werden, dass er eine intermediäre Stellung zwischen der bronzezeitlichen und mittelalterlichen Situation eingenommen hat.

2.6 Mittelalter (Sinedi, die Große Heide)

Paderborn scheint von der Zeitenwende bis zur Zeit Karls des Großen durchgehend als Siedlung bestanden zu haben, liegen doch aus allen nachchristlichen Jahrhunderten Siedlungsnachweise und so zahlreiche Funde aus dem inneren Stadtgebiet vor, dass sie hier nicht sämtlich aufgeführt werden können. Beispielhaft seien eine Soldatenfibel des 2./3. Jhds., Gehöftanlagen des 2.-4. Jhds. (Abdinghofkirche, Brenkenhof, kleiner Domplatz, Paderquellen), ein kleines Kragenschälchen des 4. Jahrhunderts aus der Dielenpader, silberne Haarnadeln des 4. Jhds. und Siedlungsfunde des 7. Jhds. (WINKELMANN 1971) genannt. Nach WESTFÄLISCHES MUSEUM (1998) kann für die Wüstung Ballhorn bei Paderborn ebenfalls eine Siedlungskontinuität von der Zeit um Christi Geburt bis in das 14. Jahrhundert angenommen werden. Auch die angrenzenden Bereiche der Lössbörde und der Marienloher Schotterebene scheinen durchgehend besiedelt gewesen zu sein. Auf eine besondere Siedlungskammer deuten nicht nur Funde (etwa zwei germanische Frauengräber des 5. Jahrhunderts am Sandweg in Bad Lippspringe und eine spätrömische

Gürtelgarnitur des 4. Jhds. aus der Tongrube Immig in Neuhaus (WINKELMANN 1971)), sondern auch die kontinuierliche und starke fränkische Präsenz während der sächsischen Eroberungskriege hin. Das Pollendiagramm vom Moor am Furlbach zeigt für die Zeit zwischen 100 und 450 n. Chr. nur geringe Getreidepollenwerte, wofür HÜPPE et al. (1989) die völkerwanderungszeitliche Siedlungsdepression ursächlich machen. Einen Anstieg der siedlungsanzeigenden Pollen ab etwa 600 n. Chr. parallelisieren sie mit der sächsischen Besiedlung. Eine solche sächsische Siedlung des 7. bis 8. Jahrhunderts konnte durch Grabungen an der Waterboer in Bielefeld-Senne nachgewiesen werden (SCHONEWEG 1932). Aus dem 8. Jahrhundert liegen Breitsaxe aus Lippspringe vor (WINKELMANN 1971). In den Blickpunkt der Weltgeschichte gerät der Paderborner Raum mit den Bemühungen Karls des Großen um die Eroberung Sachsens. Fränkische Reichsversammlungen fanden in Paderborn 777, 785 und in Lippspringe in den Jahren 780 und 782 statt. Das um das Jahr 800 entstandene sog. „Karls Epos" berichtet: „Es ist da ein berühmter Ort, wo Pader und Lippe fließen; er liegt auf der Höhe in einer kahlen Ebene, ringsum dehnt sich weit das Gelände." HÜPPE et al. (1989) berichten über einen rapiden Anstieg aller Siedlungsanzeiger, Cerealia, Gräser sowie von *Calluna* bei gleichzeitiger Abnahme der Eiche im Pollendiagramm vom Moor am Furlbach gegen 900 n. Chr., was zeitgleich mit der sog. „fränkischen Rodungsperiode" liegt. Die Landschaft scheint zu dieser Zeit also anthropogen bedingt offener geworden zu sein. Für die Folgezeit ist die Existenz einzelner Orte bzw. Höfe belegt. Elsen, Oesterholz und die südlich der Lippe gelegene Siedlung Withem bestanden nach BECKMANN (1989) und MEISE (1928) bereits im 9.-10. Jahrhundert. 952 wird Wiedenbrück genannt (MEISE 1928). Auch archäologische Funde des Mittelalters liegen nur aus dem Randbereich der Senne vor. So wurde 1937 in der Nähe der ehemaligen Papiermühle an der Dalbke in Lipperreihe eine mittelalterliche Siedlung mit durch Pfostengruben gekennzeichneten Hausgrundrissen und zahlreichen Scherben von Kugeltöpfen nachgewiesen (NEBELSIEK 1950a). Letztere fanden sich auch bei der Meierei Oesterholz und beim Hof Clasbrummel in Verl, wo Lesescherben des 10. Jahrhunderts nachgewiesen wurden (LANGE 1950). Archäologische Funde aus der Kernsenne liegen aus dieser Zeit nicht vor. Die Senne wird deshalb kein Hauptgebiet der Besiedlung gewesen sein, sonst hätte sich hier im Rahmen der mittelalterlichen Territorialbildung auch nicht der Grenzbereich aller anliegenden Herrschaftsgebiete ausgebildet. Die Senne war eher eine Grenze zwischen den Siedlungsgebieten.

In einer Urkunde Kaiser Ottos I vom 15. Juli 965 wird die Senne unter dem Namen „Sinithi" genannt. Spätere Urkunden geben die Bezeichnungen Sinede (1001), Sinedi (1003), Synatha (1036), Synethe (1153), Synado (1163), Sinethi und Sinathi; für das Jahr 1263 wird auch der Ort Sende als „Sendena" genannt. Der Name setzt sich nach herrschender Meinung aus zwei Bestandteilen zusammen, nämlich „sin" in der Bedeutung „groß" (vgl. Sintflut, Sintfeld) und in verschiedenen Schreibweisen „ede", was allgemein als „Heide" übersetzt wird. Das Wort „Heide" wird nach HÜPPE (1996) auf das indogermanische Wort „kei" zurückgeführt, das sich zum germanischen „caitjao" (gotisch: „haithi") entwickelte. Nach JELLINGHAUS (1922) bildete sich „ede" aus „ithi" und bezeichnet wohl „Heide- und Waldgegend". Für „ede" als Teil von Ortsnamen gibt er zahlreiche Belege, die sämtlich innerhalb Nordwestdeutschlands, also im Gebiet des Vorkommens subatlantischer Heiden, liegen. Sinede kann mit hoher Sicherheit also mit „Große Heide" übersetzt werden. Der Begriff Heide war ursprünglich nicht an das Vorkommen von *Calluna* gebunden, sondern bezeichnete eher den bäuerlichen Gemeinschaftsbesitz, der zur Viehweide, Holzentnahme, Plaggenentnahme etc. genutzt wurde. Je nach Nutzungsintensität kann er verschiedene Formen von Offenland und Halboffenland einschließlich von *Calluna*-dominierten Bereichen umfassen. Unser heutiger Heidebegriff allein im Sinne von Calluna-Heide ist also enger gefaßt als seine ursprüngliche Bedeutung. Zusammenfassend läßt sich sagen, dass die Senne somit schon vor dem Jahr 965 in ihrem Habitus zumindest teilweise ihrer Bezeichnung „große Heide" entsprochen haben muß, sie also einer Nutzung unterlag, deren Resultat allgemein die Herausbildung von Offenland nach sich zieht. Dabei muss angenommen werden, dass sich die Bezeichnung Senne ursprünglich lediglich auf die heutige Obere Senne erstreckte und sich dieser Name erst in späterer Zeit auch auf die Untere Senne ausdehnte.

Zu erwähnen ist auch der Hinweis von FÖRSTEMANN (1967) auf eine mögliche Verbindung von „sin" zu „auftrocknen, trocken", abgeleitet von der norwegischen Bezeichnung „sinegras, sengras" für „Gras, welches auf dem Halme blieb und, dürr geworden, bis zum nächsten Jahr stehen geblieben ist". Für die Silbe „sin" verweist PLASSMANN (1940) auf den Heliand, der eine ganze Gruppe von Wörtern mit dieser Vorsilbe kennt, die allesamt „ewig, dauernd" bedeuten. Sie bezeichne deshalb „die Dauerhaftigkeit im Sinne der Unberührtheit", so dass „sin-hedi" „ewige Heide, unberührtes Heideland, große unberührte Heide" bedeute. Sinedi könnte also auch übersetzt werden als „großes, lange genutztes Weidege-

biet". Bemerkenswert ist weiterhin das Auftreten der Bezeichnung „Senne" aus dem alpinen Bereich des deutschen Sprachraums. CAMPE (1969) gibt für „Die Senne" die Bedeutung „eine Herde zahmen Viehes, besonders Rindviehes, welche sich den Sommer über auf den Alpen unter der Aufsicht eines Senners aufhält", für „Der Senne" „in der Schweiz, ein Viehhirt, welcher das Vieh den Sommer über auf den Alpen weidet, und zugleich die Milchnutzung davon übernommen hat, auch der Senner", sowie für „Die Sennerei" „in der Schweiz 1. Die Beschäftigung des Senners, welche die Viehzucht ist, daher Sennerei auch Viehzucht überhaupt bedeutet. 2. Eine Senne, Sennhütte mit Allem was dazu gehört, das Vieh mit eingeschlossen. 3. In engerer Bedeutung, eine Viehherde". All diese mit Vieh verbundenen Begrifflichkeiten erinnern stark an die in der Senne dargestellten Nutzungen. Inwieweit hier Verbindungen bestehen, müßte sprachgeschichtlich umfassend untersucht werden. Insoweit wäre auch die Verwandtschaft von an das Wort Heide phonetisch anklingenden und sachlich mit der Viehhaltung in Verbindung stehenden Begriffen zu klären (etwa: Hüten, Hude, Hutung und vielleicht auch Hirte, Herde). Beachtenswert ist auch der Hinweis von SERAPHIM (1977), dass die Ableitungen des Sennenamens von "Weide" und "große Heide" auf althochdeutsche Wortstämme zurückgreifen, obwohl die Senne zum niederdeutschen Siedlungs- und Sprachgebiet gehört.

Auf die Existenz von Wald in der Senne während des Mittelalters läßt sich durch die mehrfache Erwähnung des dortigen Forstbanns schließen. Dieser wird bereits mit Urkunde vom 1. Januar 1001 durch Kaiser Otto III in Rom zugunsten des Bistums Paderborn bestätigt, ebenso wie in Urkunden vom 15. September 1002 und 2. April 1003 durch König Heinrich II (ENGEL 1985). Interessant ist aber insbesondere eine Urkunde vom 25. Mai 1036, in der Bischof Meinwerk von Paderborn der Kirche Busdorf u. a. die Vieh- und Bienenzehnten in der Senne schenkt. Die Übertragung der Zehnten erfolgt hier nicht wie sonst üblich für einzelne Höfe, sondern scheint eher allgemein für die Senne als Gebiet zu gelten. Höfe dürften in dieser Zeit dort wohl auch erst in Randlagen existiert haben. Daraus kann abgeleitet werden, dass die Senne bereits damals als Weidegebiet diente, in das Vieh aus angrenzenden Gebieten eingetrieben wurde, wofür dann der Zehnte zu entrichten war. Es läßt sich aber kaum abschätzen, welchen Umfang die Weidenutzung in der Senne während des Mittelalters eingenommen hat und ob bzw. in welchem Umfang damit waldfreie Flächen geschaffen oder aufrecht erhalten wurden. Auf Weidenutzungsgewohnheiten dürften auch die auf Ortsnamen jenseits des Teuto-

burger Waldes basierenden Namen von Teilen der Senne zurückzuführen sein (z. B. Wistinghauser Senne, Stapelager Senne). Das in der Heide weidende Vieh wird unter der Aufsicht von Hirten gestanden haben, trifft doch u. a. das Landrecht des Sachsenspiegels hierzu ausführliche Regelungen (2. LIV) (REPGOW 13. Jhd.).
Ein Indiz für offenes Land ist auch die Existenz des Bienenzehnten. Immerhin muß die Imkerei so umfangreich gewesen sein, dass Interesse an einer Besteuerung bestand. Imkerei kann in der Senne aber nur lohnend gewesen sein, wenn in ausreichendem Maß Blütenpflanzen zur Verfügung standen. Nun ist die Senne zwar für ihre hohe Zahl an Pflanzenarten bekannt, große Bestände nehmen nektarspendende Arten aber in den devastierten Eichen-Birkenwäldern nicht ein. Diese Waldform zeichnet sich geradezu durch ihre Blütenarmut aus und setzt sich hauptsächlich aus windbestäubten Arten (*Quercus*, *Betula*, *Pinus*, Gräser) sowie Moosen zusammen. Auch die Blüten der übrigen Pflanzen (etwa Blaubeere und Faulbaum) sind unscheinbar. Dass ausgerechnet hier eine die Besteuerung lohnende Imkerei bestanden haben soll, erscheint wenig wahrscheinlich. Die einzige in ausreichender Menge für die Bienenhaltung in Frage kommende Blütenpflanze stellt das Heidekraut dar. Schriftliche Aufzeichnungen aus den letzten vier Jahrhunderten bezeugen immer wieder die besondere Bedeutung, die der Heide für die Imkerei in der Senne zukam. Zur Zeit der Heideblüte brachte man Bienenvölker aus dem angrenzenden Lipper, Paderborner, Rietberger und Delbrücker Land in die Senne, wofür dem Landesherrn ein sog. „Fluggeld“ zu entrichten war (WEHRMANN 1990), vermutlich die spätere Besteuerungsform des vormaligen "Bienenzehnten". Allein am Hof Schapeler hatte man Stände für 3000 bis 4000 Bienenvölker angelegt, weitere große Anlagen bestanden etwa in der Kammersenne (A. A. 1935). Die in der Senne ansässigen Imker brachten dagegen „im Frühjahr ihre Immen vielfältig hinter den Berg nach Detmold und Heiligenkirchen, weil sie in der Zeit dort mehr Futter finden sollen“ (KÜSTERMANN 1863). „Im Zuge der Kultivierung der Senne und der Ausweitung des Truppenübungsplatzes wurden die großen geschlossenen Heideflächen zerstört und somit den Bienen die Existenzgrundlage genommen“ (WEHRMANN 1990). Heute ist die Imkerei deshalb wirtschaftlich bedeutungslos. Aus alledem wird deutlich, dass die Imkerei wesentlich an die Verbreitung von *Calluna* gekoppelt ist. Es kann deshalb aus der Existenz des Bienenzehnten mit hoher Wahrscheinlichkeit auf das Vorhandensein größerer Callunaflächen zumindest in Teilen der Senne im Mittelalter geschlossen werden.

Die erste urkundliche Erwähnung der Zucht noch halbwilder Pferde in der Senne stammt aus dem Jahr 1160, als Bischof Bernhard von Paderborn dem Abt des Klosters Hardehausen ein Drittel seiner ungezähmten Stuten in der Senne schenkte. Das Senne-Gestüt wird von STOLZ (1980) als das älteste in der Geschichte der deutschen Pferdezucht angegeben, dessen Entstehung sich im Dunkel der Geschichte verliere. HOHENSCHWERT (1969) hält auch die Pferde des Sennergestüts für mitursächlich an der Offenhaltung der Landschaft, indem sie die Sämlinge von Birke und Kiefer verbissen.
Insgesamt betrachtet wird es somit auch im Mittelalter große Offenlandbereiche in der Senne gegeben haben. Nach dem Mittelalter liegen dann schriftliche Quellen zum Landschaftscharakter vor, die eine Dominanz des Offenlandes bis zum Beginn des 20. Jahrhunderts unstrittig machen. Die Darstellung der Landnutzungen dieser Periode erfolgt an anderer Stelle (WÄCHTER-GEES, in Vorbereitung).

3. Modell der Landschaftsentwicklung

Aus den vorliegenden Daten läßt sich folgendes Modell der Landschaftsentwicklung in der Senne entwickeln:
Während der Weichselkaltzeit ist die weitgehend ebene Landschaft der Senne völlig waldfrei. Offene Steppen und Tundren prägen das Landschaftsbild, die von zahlreichen Großtieren besiedelt sind. An vegetationsfreien Stellen können von Norden kommende Winde ansetzen und Dünen aufwehen. Ein besonderes Ereignis sind die saisonal entlang des Teutoburger Waldes durch die Senne erfolgenden Wanderzüge der großen Rentierherden. Der diesen Herden folgende Mensch kann das natürliche Geschehen trotz intensiver Jagd nur unwesentlich beeinflussen. Mit dem Ende des Eiszeitalters und den nachfolgenden Erwärmungen dringen erste Bäume in die Senne vor. Es bildet sich eine Parktundra, die Ren und verschiedenen anderen Tierarten keinen Lebensraum mehr bietet. Der Mensch muss sich im folgenden Holozän diesen Veränderungen anpassen.
Während des Mesolithikums prägen Birken-Kiefernwälder das Landschaftsbild der Senne. Die Wälder sind nicht völlig geschlossen, sondern es wechseln dichte und mehr oder weniger offene Partien ab. Verschiedene Arten an Großherbivoren finden auf dem krautreichen Boden gute

Tab. 1: Anthropogene Nutzungen in der Senne und ihre Auswirkungen auf das Landschaftsbild

Epoche	**Nutzungsarten**	**Auswirkungen auf Naturelemente**	**Landschaftsbild**
Eiszeit	- Jagd	- allenfalls geringe Einflüsse auf Größe der Tierpopulationen	Offene Steppen und Tundren
Mesolithikum	- Jagd - Feuerlegen	- Förderung der Krautschicht und damit Erhöhung des Futterangebotes für Wildtiere - Erhöhung der Tierpopulationen - Unterdrückung des Jungwuchses der Gehölze	Waldland mit Offenlandbereichen
Neolithikum	- Ackerbau - Rodungen - Feuerlegen - Waldweide - Laubschneitelung - Hausbauten	- Degradation der Gehölze - Förderung der Krautschicht	Durch Nutzungen sich lichtender Wald mit zunehmenden Offenland-anteilen
Bronzezeit	- Ackerbau ? - Viehhaltung - Heidebrennen - Hausbauten ? - Errichtung von Hügelgräbern	- Förderung der Heide - Ausbildung von Podsolen	Durch Übernutzung devastierte Landschaft mit Heidebereichen; Wälder dürften in Teilbereichen (Untere Senne) weiterbestanden haben
Eisenzeit bis frühes Mittelalter	- Viehhaltung - Bienennutzung - Heidebrennen	- Förderung der Heide - Erhaltung von Offenland	Heidegebiete („Sinhedi", die Große Heide) und Wälder

Nahrungsbedingungen vor. Die Bachtäler werden durch Biber offen gehalten und bieten ein abwechslungsreiches Bild mit Gehölzen, Grünländern und offenen Teichflächen. Der Mensch lebt in kleinen Gruppen als Jäger und Sammler. Durch den Einsatz von Feuer fördert er das Offenbleiben der Landschaft und die Erneuerung des krautreichen Unterwuchses in den Wäldern, um so die Wildbestände zu erhöhen. Anders als in der Eiszeit, nimmt der Mensch nun Anteil an der Gestaltung der Landschaft.

Erhebliche Veränderungen des Landschaftsbildes der Oberen Senne erfolgen dann während des Neolithikums mit der Einführung von Ackerbau und Viehhaltung. Durch Rodungen, Holznutzung, Waldweide, Feuerlegen und Laubschneitelung werden die Wälder stark beansprucht. Die Nutzungen führen zu einem fortschreitenden Rückgang des Waldanteils zugunsten von Offenland.

In der nachfolgenden Bronzezeit führen die Tätigkeiten des Menschen zu einer massiven Übernutzung der Landschaft, als deren Folge sich die bereits seit dem Neolithikum geschwächten Waldbestände in der Oberen Senne in großem Umfang in offene Heiden wandeln.

Heiden existieren auch während der Eisenzeit und besonders im Mittelalter in der Senne. Zwar wird die Kernsenne nicht direkt besiedelt, doch halten von außerhalb eingetriebene Viehherden die Landschaft vielerorts offen, wobei es daneben aber auch Waldbereiche gibt. Die Heiden werden zudem als Bienenweide genutzt.

4. Schlußfolgerungen

Aus dem derzeitigen Datenbestand können verschiedene Schlußfolgerungen abgeleitet werden:

1. Im Laufe der Landschaftsentwicklung der Senne herrschte niemals ein statischer Zustand, sondern eine dynamische Veränderung mit ständigem Wandel von Ökosystemen ist geradezu das typische Wesensmerkmal.
2. Der Mensch hat seit früher Zeit in unterschiedlicher Weise Einfluss auf die Landschaftsentwicklung genommen. Seitdem handelt es sich bei der Senne um eine Kulturlandschaft.
3. Eine hundertprozentig geschlossene Waldbedeckung hat es in der Senne anscheinend zu keiner Zeit gegeben. Sowohl der Mensch als auch natürliche Faktoren (insb. der Wildbestand) haben Einfluss in

Richtung auf eine Offenhaltung der Landschaft genommen. Möglicherweise haben einige Bereiche der Senne seit der Bronzezeit durchgehend Heidecharakter besessen. Damit hatten auch licht- und wärmeliebende Pflanzenarten genug Zeit, in die Offenlandbereiche der Senne einzuwandern und dort Populationen zu bilden; eine „Steppenheidentheorie" (vgl. GRADMANN 1948) ist zur Erklärung ihrer Vorkommen also gar nicht erforderlich. Bemerkenswert ist ein Hinweis von G. LAKMANN (pers. Mitt.), dass in der Senne isolierte Vorkommen einer Reihe von Pflanzenarten bestehen, die auf Offenland angewiesen sind und für die lange Einwanderungszeiten anzunehmen sind (z. B. *Galium boreale*, *Pulsatilla vulgaris* (Lokalsippe), *Aster linosyris*, *Prunella grandiflora*, *Veronica spicata*). Ähnliches scheint für einige Insekten und Pilze zu gelten.

4. Keiner der beschriebenen Landschaftszustände ist großflächig reversibel. Ein Wiederherstellen der eiszeitlichen Offenlandschaft wäre allein schon aus klimatischen Gründen nicht möglich. Ebenso müßte der Versuch zur Schaffung eines „mesolithischen Urwaldes" mangels ausgestorbener bzw. in der Senne nicht mehr vorkommender Tiere (Großherbivoren, Biber) scheitern. Die seit dem Neolithikum erfolgten menschlichen Nutzungen in Form von Brandrodung, Laubschneitelung, Viehbeweidung, Plaggengewinnung etc. mit folgender Devastierung der Landschaft wären kaum zu finanzieren und gesellschaftlich wohl auch nicht durchsetzbar. Wie immer deshalb auch die zukünftige Landschaft der Senne gestaltet sein wird, sie wird sich von allen bisherigen Zuständen unterscheiden.

5. Bedeutung für die Naturschutzplanung

Aus dem Modell der Landschaftsentwicklung und den o. g. Schlussfolgerungen lassen sich Auswirkungen auf die zukünftige Naturschutzplanung ableiten:

1. Da keiner der alten Zustände in der gesamten Senne wiederherstellbar ist, wird in Zukunft ein neues, noch nie dagewesenes Landschaftsbild entstehen. Dabei spricht nichts dagegen, auf kleinen Flächen alte Landschaftszustände museal zu erhalten oder wiederherzustellen.
2. Einen der alten Landschaftszustände allein als Leitbild für die Naturschutzplanung auszuwählen hieße, einen einzelnen Punkt einer Entwicklungsreihe für die Zukunft festlegen zu wollen. Ein Ungleichge-

wicht besteht besonders darin, dass aus der überwiegenden Zeitperiode nicht so viele Daten aus der Senne vorliegen, dass sich deren Aussehen bildhaft vorstellen läßt. Dies ist allerdings für das Landschaftsbild des 19. Jahrhunderts mit seinen großen Heideflächen und seiner entsprechenden Flora und Fauna möglich, denn aus dieser Zeit gibt es umfangreiche Landschaftsschilderungen und erste wissenschaftliche Datenerhebungen. Eine Überbewertung dieser Zeit kann bei Naturschutzplanungen immer wieder beobachtet werden, wäre in Anbetracht der dargestellten dynamischen Entwicklung der Senne jedoch nicht sachgerecht. Neben dem Fehlen und der ungleichen Verteilung von Informationen besteht zusätzlich aus psychologischen Gründen eine gewisse Gefahr, denn es scheint, dass der Landschaftszustand, den der Naturplaner in seiner Kindheit verinnerlicht hat, häufig im Unterbewußtsein Einfluß auf seine Zukunftsvisionen nimmt. Die Gefahr besteht nun darin, dass allein das bekannte Landschaftsbild des 19. Jahrhunderts in Kombination mit Kindheitserinnerungen überproportionalen Einfluss auf die Landschaftsplanung nimmt und andere Epochen und Aspekte unterrepräsentiert werden. Besonders wichtig ist deshalb, auch die psychologische Komponente des Naturschutzes zu beachten und die Landschaftsbilder aller Zeitperioden durch umfangreiche Datenerhebungen zu erschließen, um dann eine ausgewogene und sachlich begründbare Fortführung der Entwicklung planen zu können.

3. Der Einfluss des vor- und frühgeschichtlichen Menschen auf die Veränderungen der Landschaft wurde lange Zeit mit z. Tl. gleichem Eifer ausgeblendet, wie er für das 20. Jahrhundert als Naturfrevel angeprangert wurde. Wie das vorliegende Modell zeigt, sind die menschlichen Einflussnahmen hingegen ein durchgehendes Element der Landschaftsentwicklung und daher auch in Zukunft konsequent und wünschenswert. Nicht umsonst besteht derzeit im Naturschutz ein gewisser Dualismus, der einerseits fordert, Landschaften zukünftig ohne Einwirkung des Menschen sich selbst zu überlassen (Prozessschutz) und andererseits Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen (Artenschutz) in eben diesen Landschaften verwirklichen will. Bei einer Gedankenrichtung der Ausgrenzung des Menschen aus dem Landschaftsgeschehen ist ein solches Dilemma verständlich und es bestehen zur Durchführung von Pflegemaßnahmen konsequenterweise immer wieder Argumentationsprobleme. Zudem ergäbe sich ohne Wirken des Menschen bei reiner Sichselbstüberlassung hin zum geschlossenen Wald-

land nicht nur eine Abkehr von der bisherigen Entwicklung, sondern dies würde zudem zu einer Verarmung des bemerkenswerten Naturraumes führen. Berücksichtigt man jedoch die durchgehende historische und prähistorische Einflußnahme des Menschen auf die Landschaftsentwicklung, stellen Pflegemaßnahmen geradezu die Fortführung des bisherigen Handelns dar. Nach den beschriebenen Einflussnahmen führt nun der Naturschutz die anthropogene Landschaftsentwicklung weiter und zwar sowohl in Form durchgeführter Pflegemaßnahmen als auch durch auf menschlicher Planung und Entscheidung basierendem Prozessschutz. Der Mensch war seit Jahrtausenden Gestalter der Sennelandschaft und wird es auch in Zukunft weiter sein.

4. Eine Diskussion, ob in der Senne zukünftig Offenland erhalten oder Wald angestrebt werden soll, ist müßig. Statt eines extremen Entweder-oder bestand in der bisherigen Entwicklung überwiegend ein Sowohl-als-auch. Mithin kann es auch in Zukunft der natürlichen Sukzession überlassene Bereiche und durch Pflegemaßnahmen beeinflußte Offenlandgebiete nebeneinander geben.
5. Konkrete Naturschutzziele (Sollzustand) lassen sich erst nach einer komplexen Landschaftsanalyse erarbeiten, die sowohl die rezente floristisch-faunistisch-landschaftskundliche Situation (Istzustand) als auch den historischen Wandel zumindest seit Ende der letzten Kaltzeit (Entwicklung) beinhaltet. Wie das zukünftige Landschaftsbild der Senne beschaffen sein soll, bedarf einer gesamtgesellschaftlichen Entscheidung, die von einer sachgerechten Datengrundlage abgeleitet sein muss. Aufgabe der Naturwissenschaften ist es, geeignete Daten zu erheben, zu analysieren und diese immer wieder zu hinterfragen.

6. Forschungsansätze

Das Datengerüst ist derzeit insgesamt noch recht unvollständig, so dass zahlreiche Fragen über die Landschaftsentwicklung der Senne weiter offen sind. In Anlehnung an die in der Einleitung beschriebene Orientierung des Landschaftsmodelles in Form der „competitive plausibility" muss das vorgestellte Modell in Zukunft fortentwickelt werden. Dazu ist es erforderlich, weitere Daten einbeziehen zu können. Hierzu gibt es ein breites Potential an Möglichkeiten, mit denen sich diese evtl. gewinnen ließen. So könnten Relikte von Pflanzen und Tieren (Knochen, Pollen etc.) in Felsabbrüchen (Räuberhöhle, Bielsteinschlucht), Höhlen (Zwer-

genhöhle, Bielsteinhöhle) und Dolinen sowie unter Hangschuttablagerungen der Oberkreidehöhenzüge des Teutoburger Waldes erhalten sein. Womöglich ließen sich hier auch Stratigraphien der Einwehungen einschließlich Pollendepositionen analysieren. Pollenanalysen sollten weiter als Reihenuntersuchungen von den Moorbereichen der Senne gewonnen werden. Übersandete Flachmoortorfe könnten im Bereich der Bachüberhöhungsbereiche in der Unteren Senne vorkommen und Pflanzenrelikte und Pollen konserviert haben. Stratigraphische Untersuchungen in den Bachtälern der Senne könnten Hinweise auf die Anwesenheit von Bibern und deren Einflüsse auf das Landschaftsbild geben (z. B. Ablagerungen in ehemaligen Biberteichen). Besonderes Augenmerk ist auch auf fossile Böden unter Dünenaufwehungen zu richten, wobei insbesondere untersucht werden sollte, von welchen Pflanzenarten die darin enthaltenen Holzkohlenreste stammen. Messungen der Nährstoffgehalte und Mächtigkeiten fossiler Böden einschließlich einer Kartierung ihrer Verbreitung wären wünschenswert. Auch weitere Ausgrabungen oder Bohrungen an Hügelgräbern könnten entsprechende Informationen liefern. Wünschenswert wäre eine archäologische Kampagne für das Gebiet der Kernsenne, wo bisher kaum Ausgrabungen erfolgt sind. Abgesehen von früher üblicherweise bei archäologischen Forschungen erhobenen Daten (Stilformen von Relikten, Bauformen etc.) sollten zukünftig Pollenuntersuchungen und Analysen botanischer und faunistischer Reste obligatorisch sein. Insbesondere ist es wichtig, in größerem Umfang als bisher Altersdatierungen (möglichst 14C-Daten u. ä.) durchzuführen, um die gewonnenen Funde auch chronologisch in Relation setzen zu können. Näher bearbeitet werden sollte auch das Phänomen der isolierten Vorkommen wärmeliebender Tier- und Pflanzenarten der Senne. Es soll deshalb dazu aufgerufen werden, entsprechende Forschungen durchzuführen, um so weitere Daten als Grundlage für die Fortentwicklung des Modells der Landschaftsentwicklung in der Senne zu gewinnen.

7. Danksagung

Für die Unterstützung dieser Arbeit danke ich Claudia Quirini (Bielefeld) und Dr. Gerhard Lakmann (Delbrück). Meiner Frau Christa Wächter-Gees danke ich für viele wertvolle Anregungen und Diskussionsbeiträge.

8. Literatur

A. A. (1935): Bienenweide seit alters her.- Vaterld. Bl. **16**, Detmold.

- (1960): Urweltelefant lebte einst im Schopketal.- Lipp. Bl. Heimatkd. **7**: 28, Detmold.

B. A. (W. K.) (1972): Was die Bronzezeit in der Senne hinterließ.- Lipp. Bl. Heimatkd. **3**: 11, Detmold.

ADRIAN, W. (1925): Eine mesolithische Siedelung bei Bielefeld.- Mannus **17**: 279-283, Leipzig.

- (1926): Frühneolithische Flammenmergelartefakte, gefunden bei Bielefeld.- Mannus **18**: 220-226, Leipzig.

- (1931a): Weitere Funde der mittleren Steinzeit aus der Gegend von Bielefeld.- Nachrichtenbl. f. deutsche Vorzeit **7**: 222, Leipzig.

- (1931b): Steinzeitliche und eisenzeitliche Siedelungsschichten in Spiegelsbergen bei Bielefeld.- Nachrichtenbl. f. deutsche Vorzeit **7**: 221-222, Leipzig.

- (1932): Ein Urnenfund am Blömkeberg aus dem Jahre 1921.- Ravensberger Blätter **32**: 60-61, Bielefeld.

- (1933): Steinzeitliche Funde aus dem Naturschutzgebiet Kipshagen und ein Überblick über die steinzeitliche Besiedlung der Senne.- Ber. Naturwiss. V. Bielefeld **6**: 31-44, Bielefeld.

- (1934): Fundübersicht der vorgeschichtlichen Bodenaltertümer der Kreise Bielefeld und Halle i. Westf..- Aus der Vorzeit in Rheinland, Lippe und Westfalen **1(7/8)**: 113-123, Münster.

- (1954): Beiträge zur Steinzeitforschung in Ostwestfalen, Teil 1.- Ber. Naturwiss. V. Bielefeld u.U. **13**: 9-94, Bielefeld.

- (1956): Beiträge zur Steinzeitforschung in Ostwestfalen.- Ber. Naturwiss. V. Bielefeld u. U. **14**: 5-121, Bielefeld.

- (1962): Eiszeitliche Wanderwege in Westfalen.- Minden-Ravensberger Heimatkalender: 48-51, Bielefeld.

- (1966): Von der Altsteinzeit zur Sennestadt - Blick in die Vorzeit.- Westfalenspiegel **15(1)**: 14-15, Dortmund.

- (1972): Der urgeschichtliche Mensch im Bielefelder Raum.- Bielefeld.

- (1980): Der vor- und frühgeschichtliche Mensch in Sennestadt.- in: SENNESTADT GMBH, Sennestadt - Geschichte einer Landschaft, Bielefeld.

- (1983): Der urgeschichtliche Mensch in Gadderbaum (Stadt Bielefeld).- Veröff. Naturkundemuseum Bielefeld **6**: 1-4, Bielefeld.

ANDRASCHKO, F. M. (1985): Die ältere Bronzezeit in Lippe.- Der Kreis Lippe I, Führer zu archäologischen Denkmälern in Deutschland **10**: 97-109, Stuttgart.

ANDREE, J. (1931): Die frühmesolithische Fauna aus dem Hohlen Stein bei Callenhardt (Kreis Lippstadt).- Abh. Westfäl. Prov.-Mus. Naturkd. **2**: 5-15, Münster.

ARORA, S. K. (1985): Mittlere Steinzeit im Kreis Lippe.- Der Kreis Lippe I, Führer zu archäologischen Denkmälern in Deutschland **11**: 78-85, Stuttgart.

BANTELMANN, N, (1982): Endneolithische Funde im rheinisch-westfälischen Raum.- Neumünster.

BECKMANN, K. (1989): „Desertum sinedi" - Siedlungen in der Senne zwischen 800 und 1400.- Jb. Hist. V. Grfschft. Ravensberg **77**: 23-44, Bielefeld.

BEHRE, K. E. (1988): Die Umwelt prähistorischer und mittelalterlicher Siedlungen - Rekonstruktion aus botanischen Untersuchungen an archäologischem Material.- Siedlungsforschung **6**: 57-80.

- (1995): Die Entstehung und Entwicklung der Natur- und Kulturlandschaft der ostfriesischen Halbinsel.- Ostfriesland - Geschichte und Gestalt einer Kulturlandschaft, 5-37.

BÉRENGER, D. (1989): Vor 3400 Jahren: Das Grab einer vornehmen Frau bei Werther und die Bronzezeit im Ravensberger Land.- Ravensberger Bl.: 5-9, Bielefeld.

- (1996a): Archäologische Ausgrabungen zur Erforschung der Mittelbronzezeit im Kreis Paderborn (Ostwestfalen).- Die Kunde N. F. **47**: 127-142, Hannover.

- (1996b): Die Bronzezeit Ostwestfalens in der Sammlung des Historischen Museums Bielefeld.- Ravensberger Bl.: **11**-13, Bielefeld.

- (1996c): abgebrannt - Die Paderborner Bronzezeit.- Paderborn.

BEUTLER, A. (1996): Die Großtierfauna Europas und ihr Einfluß auf Vegetation und Landschaft.- Natur- und Kulturlandschaft **1**: 51-106, Höxter.

- (1997): Das Weidelandschaftsmodell: Versuch einer Rekonstruktion der natürlichen Landschaft.- Natur- und Kulturlandschaft **2**: 194-206, Höxter.

BINFORD, L. R. (1984): Die Vorzeit war ganz anders.- München.

BLEICHER, W. (1983): Die vorrömischen Metallzeiten.- in: KOHL, W., Westfälische Geschichte **1**: 113-142, Düsseldorf.

BUDDE, H. (1931): Die Waldgeschichte Westfalens auf Grund pollenanalytischer Untersuchungen seiner Moore.- Abh. Westfäl. Prov.-Mus. Naturkd. **2**: 17-26, Münster.

BUNZEL-DRÜKE, M.; DRÜKE, J. & VIERHAUS, H. (1994): Quarternary Park.- Arbeitsgemeinschaft Biologischer Umweltschutz Soest, info **17/18**: 4-38, Bad Sassendorf.

BURRICHTER, E. (1952): Wald- und Forstgeschichtliches aus dem Raum Iburg dargestellt auf Grund pollenanalytischer und archivalischer Untersuchungen.- Natur und Heimat **12(2)**: 33-45, Münster.

- (1955): Die Verbreitung der natürlichen Waldvegetation im Bereich des Meßtischblattes Iburg (Teutoburger Wald) und ihre Beziehungen zur heutigen Kulturlandschaft.- Natur und Heimat **15(3)**: 74-83, Münster.

- (1968): Vegetation und Entwicklung der menschlichen Siedlungsräume im Gebiet des Kreises Ahaus (Westmünsterland).- Mitt. Flor.-soz. AG N. F. **13**: 272-274, Stolzenau.

- (1969): Das Zwillbrocker Venn, Westmünsterland, in moor- und vegetationskundlicher Sicht.- Abh. Landesmus. Naturkd. **31(1)**: 3-61, Münster.
- (1976):Vegetationsräumliche und siedlungsgeschichtliche Beziehungen in der Westfälischen Bucht.- Abh. Landesmus. Naturkd. **38(1)**: 3-14, Münster.
- (1980): Pollenanalytische und vegetationskundliche Befunde zur Siedlungsgeschichte im westlichen und zentralen Münsterland.- Führer zu vor- und frühgeschichtlichen Denkmälern **45**: 40-51, Mainz.
- (1982): Torf-, pollen- und vegetationsanalytische Befunde zum Reliktvorkommen der Waldkiefer (*Pinus sylvestris*) in der Westfälischen Bucht.- Ber. Dt. Bot. Ges. **95(2)**: 361-373, Stuttgart.

BURRICHTER, E. & POTT, R. (1983): Verbreitung und Geschichte der Schneitelwirtschaft mit ihren Zeugnissen in Nordwestdeutschland.- Tuexenia **3**: 443-453, Göttingen.

CAMPE, J. H. (1969): Wörterbuch der Deutschen Sprache.- (Reprint), Hildesheim.

CASPERS, G. (1993): Vegetationsgeschichtliche Untersuchungen zur Flußauenentwicklung an der Mittelweser im Spätglazial und Holozän.- Abh. Westfäl. Mus. Naturkd. **55(1)**: 3-101, Münster.

DAHM-ARENS, H. (1989): Bodengesellschaften des Teutoburger Waldes und seines Vorlandes.- Decheniana **142**: 137-146, Bonn.

DEICHMÜLLER, J. & STAESCHE, U. (1974): Der Mensch und die Tierwelt am Dümmer in vorgeschichtlicher Zeit.- Ber. Naturhist. Ges. Hannover **118**: 69-86, Hannover.

DIEKMANN, H. (1931): Steinzeitsiedlungen im Teutoburger Walde.- Bielefeld.
- (1935): Die Geschichte der Bergstadt Oerlinghausen im Teutoburger Walde.- o. O.
- (1935/36): Die 36. spätmesolithische Wohnstätte bei Oerlinghausen (Lippe) ausgegraben.- Aus der Vorzeit in Rheinland, Lippe und Westfalen **3**: 28-30, Münster.
- (1939): Ein mittelsteinzeitlicher Wohnplatz bei Oerlinghausen im Teutoburger Wald.- Mannus **31**: 441-445, Würzburg.

DIERKES, U. (1979): Das Vorrücken eines Adlerfarnbestandes in einer Viehweide.- Natur und Heimat **39(1)**: 22, Münster.

DÖHLE, H. J. (1996): Archäozoologische Beiträge zum Vorkommen einiger Wildsäugetiere im Neolithikum Mitteleuropas.- Natur- und Landschaftskunde **1**: 125-131, Höxter.

ECHTERLING, J. H. (1836/37): Nachricht von einigen in den Umgebungen Augustdorfs und in der Dörenschlucht gefundenen Römischen Münzen.- Lipp. Magazin f. vaterld. Cultur u. Gemeinwohl **26**: 413-415, Detmold.

ELLENBERG, H. (1954): Steppenheide und Waldweide.- Erdkunde **8**: 188-194.
- (1982): Die Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen aus ökologischer Sicht.- Stuttgart.

- (1996): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer, dynamischer und historischer Sicht.- Stuttgart.

ENGEL, G. (1985): Ravensberger Regesten.- Bielefeld.

FLADE, M. (1996): Überlegungen zu Brandheiden und ihren Biozönosen im Lichte aktueller naturschutzstrategischer Fragen im Land Brandenburg.- Natur- und Landschaftskunde **1**: 149-152, Höxter.

FÖRSTEMANN, E. (1967): Altdeutsches Namenbuch.- (Reprint), Hildesheim.

FRANKEN, A. (1952): Bodenstrukturen am Südhang des Teutoburger Waldes.- Ber. Naturwiss. V. Bielefeld. u. U. **12**: 7-29, Bielefeld.

FREUND, H. (1994): Pollenanalytische Untersuchungen zur Vegetations- und Siedlungsentwicklung im westlichen Weserbergland.- Abh. Westf. Mus. Naturkd. **56(1)**: 3-103, Münster

GELDERN-CRISPENDORF, G. v. (1953): Boden und Bodengüte, Der Landkreis Paderborn.- Die Landkreise in Nordrhein-Westfalen **1**: 25-28, Münster.

GERKEN, B. & MEYER, C. (Hrsg.) (1996): Wo lebten Pflanzen und Tiere in der Naturlandschaft und der frühen Kulturlandschaft Europas?- Natur- und Kulturlandschaft **1**, Höxter.

- (Hrsg.) (1997): Vom Waldinnensaum zur Hecke - Geschichte, Situation und Perspektiven eines Natur-Lebensraum-Gefüges.- Natur- und Kulturlandschaft **2**, Höxter.

GRADMANN, R, (1948): Altbesiedeltes und jungbesiedeltes Land.- Studium Generale **1(3)**: 163-177, Berlin.

GRAEBNER, P. (1909): Heide und Moor.- Stuttgart.

GROßE-BRAUCKMANN, G. & DIERßEN, K. (1973): Zur historischen und aktuellen Vegetation im Poggenpohlsmoor bei Dötlingen (Oldenburg).- Mitt. Flor.-soz. AG N. F. **15/16**: 109-145, Stolzenau.

GUENTHER, E. W. (1960): Funde von Ren und Riesenhirsch in nacheiszeitlichen Schichten aus der Nähe von Theresienhof bei Plön (Trentmoor und Brennacker).- Schr. Naturwiss. V. Schlesw.-Holst. **30**: 79-91, Kiel.

GÜNTHER, K. (1971): Die Steinzeit in den Kreisen Büren und Paderborn, Paderborner Hochfläche.- Führer zu vor- und frühgeschichtlichen Denkmälern **20**: 28-46, Mainz.

- (1979): Grabhügel in Bielefeld-Quelle.- Neujahrsgruß 1979, 22, Münster.

- (1980): Alt- und Mittelsteinzeit im Bereich der Westfälischen Bucht.- Führer zu vor- und frühgeschichtlichen Denkmälern **45**: 52-66, Mainz.

- (1982): Fundbericht.- in: WESTFÄLISCHES MUSEUM FÜR ARCHÄOLOGIE, AMT FÜR BODENDENKMALPFLEGE UND ALTERTUMSKOMMISSION FÜR WESTFALEN, Neujahrsgruß 1982, 18-19, Münster.

- (1985a): Zu den neolithischen Steinkammergräbern von Schloß Neuhaus bei Paderborn.- Ausgrabungen und Funde in Westfalen-Lippe **3**: 1-7, Münster.

- (1985b): Die Jungsteinzeit in Lippe.- Der Kreis Lippe I, Führer zu archäologischen Denkmälern in Deutschland **10**: 86-96, Stuttgart.

- (1988): Alt- und mittelsteinzeitliche Fundplätze in Westfalen.- **2**, Münster.

HEINRICH, A. (1985): Großsäugetiere des Eiszeitalters.- Westfalen im Bild, Naturgeschichte in westfälischen Museen **1**, Münster.

HERRING, B. (1997): Ein Grabhügel bei Oerlinghausen, Kreis Lippe.- Ausgrabungen u. Funde in Westfalen-Lippe **9A**: 73-81, Münster.

HÖPER, H. J. (1986): Die Evolution der Rüsseltiere.- Westfalen im Bild, Naturgeschichte in westfälischen Museen **2**, Münster.

HOFMANN, R. R. (1995): Zur Evolution der großen Pflanzenfresser und ihre nahrungsökologische Einnischung in der heutigen Kulturlandschaft.- Jagd und Hege **6**: 4-9.

HOHENSCHWERT, F. (1969a): Die lippische Senne.- Detmold.

- (1969b): Erdgeschichte, Landschaftsentstehung und Besiedlung der Senne am südlichen Teutoburger Wald.- in: WIEMANN, H., Lanchel, Colstidi, Astanholte, Schlangen.

- (1979): Untersuchungen an Hügelgräbern der Lippischen Senne.- Kölner Jahrbuch f. Vor- und Frühgeschichte **16**: 77-88, Köln.

- (1985a): Tönsberglager bei Oerlinghausen, Wistinghauser Schlucht und Hügelgräber in der Wistinghauser Senne.- Der Kreis Lippe II, Führer zu archäologischen Denkmälern in Deutschland **11**: 91-103, Stuttgart.

- (1985b): Hügelgräberfeld in der Stapelager Senne.- Der Kreis Lippe II, Führer zu archäologischen Denkmälern in Deutschland **11**: 104-106, Stuttgart.

- (1985c): Grabhügelgruppen nördlich des Hiddeser Bents und westlich des Donoperteiches.- Der Kreis Lippe II, Führer zu archäologischen Denkmälern in Deutschland **11**: 154-155, Stuttgart.

- (1985d): Dörenschlucht mit mittelsteinzeitlichem Wohnplatz an den Retlager Quellen, Grabhügel der älteren Bronzezeit, mittelalterlichen Wegespuren und einer Landwehr.- Der Kreis Lippe II, Führer zu archäologischen Denkmälern in Deutschland **11**: 155-158, Stuttgart.

- (1985e): Externsteine bei Horn.- Der Kreis Lippe II, Führer zu archäologischen Denkmälern in Deutschland **11**: 220-229, Stuttgart.

HOLTMEIER, F. K. (1986): Die obere Waldgrenze in den Alpen unter den Einflüssen natürlicher Faktoren und des Menschen.- Abh. Westfäl. Mus. Naturkd. **48(2/3)**: 395-412, Münster.

HOLZNER, W.; WERGER, M. J. A. & KUSIMA, I. (1983): Man`s impact on vegetation: 173-184, Den Haag.

HOPF, M. (1976): Dreschrückstände in Hüttenlehm von Deiringsen/Ruploh.- Bodenaltertümer Westfalens **16**: 1-69, Münster.

HORSTMEYER, D. (1972): Die natürliche Vegetation der Senne und ihr kulturbedingter Wandel.- Natur- u. Landschaftskunde in Westfalen **4**: 107-112, Hamm.

HOYNINGEN, P. F. v. (1937): Langelau und Königslau in der Senne.- Jb. Preuß. Geol. Landesanst. **58**: 135-185 , Berlin.

HÜPPE, J. (1993): Development of NW European heathlands - palaeoecological and historical aspects.- Scripta Geobot. **21**: 141-146, Göttingen.

- (1996): Zur Entstehung der Heiden in der Bronzezeit.- Die Kunde N. F. **47**: 13-20, Hannover.

HÜPPE, J.; POTT, R. & STÖRMER, D. (1989): Landschaftsökologisch-vegetationsgeschichtliche Studien im Kiefernwuchsgebiet der nördlichen Senne.- Abh. Westf. Mus. Naturkd. **51(3)**: 1-77, Münster.

HUNKE, H. (1931): Landschaft und Siedlung im lippischen Lande.- Veröff. d. wirtschaftswiss. Ges. **B 9**, Bad Pyrmont.

JELLINGHAUS, H. (1922): Die westfälischen Ortsnamen nach ihren Grundwörtern.- Osnabrück.

JOCKENHÖVEL, A. (1994): Umwelt, Landwirtschaft, Ernährung, Bronzezeit in Deutschland.- Archäologie in Deutschland, Sonderheft, Stuttgart.

JUNKERMANN, S. (1922a): Die mittelsteinzeitliche Siedelung bei Stapelage.- Ber. Naturwiss. V. Bielefeld u. U. **4**: 249-252, Bielefeld.

- (1922b): Die mesolithische Siedelung am Blömkeberg bei Bielefeld.- Ber. Naturwiss. V. Bielefeld u. U. **4**: 11-16, Bielefeld.

- (1925): Die mesolithische Besiedlung des Südabhangs des Teutoburger Waldes.- Korrespondenzblatt d. Gesamtvereins **73(1/3)**: 25-26, Berlin.

KLOSTERMANN, J. (1999): Das Klima im Eiszeitalter.- Stuttgart.

KRAMM, E. (1981): Beiträge der Pollenanalyse zur Erforschung der Siedlungsgeschichte von Westfalen.- Natur- u. Landschaftskunde Westf. **17(4)**: 105-112, Hamm.

KREUZ, A. (1988): Holzkohle-Funde der ältestbandkeramischen Siedlung Friedberg-Bruchenbrücken: Anzeiger für Brennholz-Auswahl und lebende Hekken.- Forsch. Ber. Vor- u. Frühgeschichte in Baden-Württ. **31**: 139-153, Stuttgart.

KÜSTER, H. (1986): Sammelfrüchte des Neolithikums.- Abh. Westfäl. Mus. Naturkd. **48(2/3)**: 433-440, Münster.

- (1996): Vegetationsgeschichtliche Untersuchungen als Grundlagen des Naturschutzes.- Natur- und Kulturlandschaft **1**: 34-36, Höxter.

KÜSTERMANN, E. F. (1863): Geschichte von Augustdorf.- Bd. 1(1).

LANDWEHR, F. (1897): Die Biber im Schopketal bei Oerlinghausen.- Lipp. Landesztg. **237** v. 9.10., Detmold.

- (1906): Die Biber im Schopketal bei Oerlinghausen.- Ravensberger Bl. **6**: 65-66, Bielefeld.

LANG, G. (1994): Quartäre Vegetationsgeschichte Europas.- Jena.

LANGE, W. R. (1950): Fundchronik des Reg.-Bez. Detmold.- Bodenaltertümer Westfalens **7**: 47-101, Münster.

- (1971): Die Bronzezeit und die ältere Eisenzeit in den Kreisen Büren und Paderborn, Paderborner Hochfläche.- Führer zu vor- und frühgeschichtlichen Denkmälern **20**: 28-46, Mainz.

- (1981): Vor- und Frühgeschichte im Weserbergland bei Höxter.- Einführung in die Vor- und Frühgeschichte Westfalens 3, Münster.

LANGEWIESCHE, F. (1916): Moorfunde.- Ravensberger Bl. **16**: 5-6, Bielefeld.

LINDEMANN, K. O. (1993): Die Rolle von *Deschampsia flexuosa* in Calluna-Heiden Mitteleuropas.- NNA-Berichte **6(3)**: 20-38, Schneverdingen.

LISTER, A. & BAHN, P. (1997): Mammuts - Die Riesen der Eiszeit.- Sigmaringen.

LÖTSCHERT, W. (1969): Pflanzen an Grenzstandorten.- Stuttgart.

LOHMEYER, W. (1963): Alte Siedlungen der oberen Wümme-Niederung in ihren Beziehungen zu Vegetation und Boden.- Ber. Naturhist. Ges. Hannover **107**: 57-62, Hannover.

LÜNING, J. & KALIS, A. J. (1988): Die Umwelt prähistorischer Siedlungen - Rekonstruktion aus siedlungsarchäologischen und botanischen Untersuchungen im Neolithikum.- Siedlungsforschung, Archäologie-Geschichte-Geographie **6**: 39-55.

LÜTKEPOHL, M. (1997): Wald-Heide-Übergänge in mitteleuropäischen Heideschutzgebieten.- Natur- und Kulturlandschaft **2**: 113-117, Höxter.

LULEY, H. (1985): Die Jungsteinzeit in Lippe.- Der Kreis Lippe I, Führer zu archäologischen Denkmälern in Deutschland **10**: 110-126, Stuttgart.

MANIA, D. & DIETZEL, A. (1980): Begegnung mit dem Urmenschen.- Leipzig.

MAY, E. (1996): Tierknochenfunde aus der jungbronzezeitlichen Siedlung an der Walkemühle bei Göttingen.- Die Kunde N. F. **47**: 71-110, Hannover.

MEIER-BÖKE, A. (1935): Bericht über die Ausgrabung des Rundhügels auf dem Knickenhagen.- Aus der Vorzeit in Rheinland, Lippe und Westfalen **3(1/2)**: 12-20, Münster.

MEISE (1928): Die Ortsnamen der Senne.- Unsere Senne, Staumühle.

MELLAGE, J. (1936): Vor- und frühgeschichtliche Funde im Kreis Wiedenbrück.- Die Heimat in Wort und Bild **9(6/7)**: 21-22, Gütersloh.

MERTENS, H. (1971): Bodenkunde des Paderborner Landes und seiner südlichen Umgebung, Paderborner Hochfläche.- Führer zu vor- und frühgeschichtlichen Denkmälern **20**: 24-27, Mainz.

- (1995): Die Böden des Raumes Bad Lippspringe.- in: STADT UND HEIMATVEREIN BAD LIPPSPRINGE, Lippspringe - Beiträge zur Geschichte: 29-43, Paderborn.

MEURERS-BALKE, J. (1992): Palynologische Untersuchungen zum neolithischen Bohlenweg VII (Pr) im Großen Moor am Dümmer.- Archäol. Mitt. Nordwestdeutschland **15**: 119146, Oldenburg.

MEYER, B. (1977): Der Boden als Siedlungsfaktor in historischer Betrachtung.- Abh. Akad. Wiss. Göttingen **3(101)**: 406-407, Göttingen.

MÜLLER-BRAUEL, H. (1934): Hügelgrab-Untersuchung auf der Militär-Übungsheide „Auf der Horst", Senne.- Aus der Vorzeit in Rheinland, Lippe und Westfalen **1(9)**: 153-156, Münster.

MÜLLER-KARPE, H. (1974): Geschichte der Steinzeit.

MÜLLER-KÖNIG, R. (1975): Geschichte der Gemeinde Augustdorf.

MÜLLER-WILLE, W. (1960): Natur und Kultur in der oberen Emssandebene.- Decheniana **113(2)**: 323-344, Bonn.

NAIMAN R. J.; JOHNSTON, C. A. & KELLEY (1988): Alteration of north American streams by beaver.- Bioscience **38(11)**: 753-762.

NEBELSIEK, L. (1950a): Fundchronik des Reg.-Bez. Detmold.- Bodenaltertümer Westfalens **7**: 145-162, Münster.

- (1950b): Die Steinhügelgräber des lippischen Landes.- Bodenaltertümer Westfalens **7**: 163-167, Münster.

-. (1957): Vor- und Frühgeschichte - Fundchronik der Kreise Detmold und Lemgo.- Lipp. Mitt. Gesch. Landeskd. **26**: 5-17, Detmold.

OBENHAUS, M. (1990): Nacheiszeitliches Wildpferd nach 10.000 Jahren entdeckt, Lipp. Landesztg., 58, Detmold.

OVERBECK, F. (1975): Botanisch-geologische Moorkunde, Neumünster.

OVERBECK, F. & SCHMITZ, H. (1931): Zur Geschichte der Moore, Marschen und Wälder Nordwestdeutschlands, I, Mitt. Provinzialanst. Naturdenkmalpflege Hannover **3**: 1-179, Hannover.

PLASSMANN, J. O. (1940): Der Name der Senne.- Germania **12**: 226-229, Leipzig.

POLLMANN, H. O. & GESCHWINDE, M. (1984): Hügelgräber der späten Bronze- und frühen Eisenzeit bei Oerlinghausen, Kreis Lippe.- Ausgrabungen und Funde in Westfalen-Lippe **2**: 29-49, Münster.

POTT, R. (1982): Das Naturschutzgebiet „Hiddeser Bent - Donoper Teich" in vegetationsgeschichtlicher und pflanzensoziologischer Sicht.- Abh. Westfäl. Mus. Naturkd. **44(3)**: 1-108, Münster.

- (1983): Geschichte der Hude- und Schneitelwirtschaft in Nordwestdeutschland und ihre Auswirkungen auf die Vegetation.- Oldenburger Jb.: 357-376 u. Tafeln, Oldenburg.

- (1985): Vegetations- und Siedlungsgeschichte von Ostwestfalen-Lippe. Pollenanalytische Befunde.- Der Kreis Lippe I, Führer zu archäologischen Denkmälern in Deutschland **10**: 25-33, Stuttgart.

- (1988): Entstehung von Vegetationstypen und Pflanzengesellschaften unter dem Einfluß des Menschen.- Düsseldorfer Geobot. Kolloq. **5**: 27-54, Düsseldorf.

- (1990): Die nacheiszeitliche Ausbreitung und heutige pflanzensoziologische Stellung von Ilex aquifolium L..- Tuexenia **10**: 497-512, Göttingen.

POTT, R.; CASPERS, G. (1989): Waldentwicklung im südwestfälischen Bergland.- Spieker **33**: 45-56, Münster.

REDLICH, C. (1958): Zum Problem der Siedlungsverschiebungen am Ende der Bronzezeit.- Prähistorische Ztschr. **36**: 71-117, Berlin.

REICHHOLF, J. H. (1996): Comeback der Biber.- München.

REMMERT, H. (1989): Ökologie.- Berlin.

REPGOW, E. v. (13. Jhd.): Sachsenspiegel.

RUNGE, F. (1949): Die Verbreitung der Krähenbeere (*Empetrum nigrum* L.) in der Umgebung des Naturschutzgebietes „Heiliges Meer" bei Hopsten (Westfalen).- Natur und Heimat **9(1)** 22-26 , Münster.

SCHLÜTZ, F. (1996a): Ein kurzer Beitrag über palynologische Untersuchungen im Wesertal bei Höxter-Corvey.- Natur- und Kulturlandschaft **1**: 187-189, Höxter.

- (1996b): Beiträge zur Vegetations- und Siedlungsgeschichte im Wesertal bei Höxter-Corvey.- Ausgrabungen und Funde in Westfalen-Lippe **9A**: 55-72, Münster.

SCHMIDT, B. (1973): Dendrochronologische Untersuchungen an Eichen aus der Kölner Bucht und dem Werre-Weser-Gebiet.- Archäol. Korrespondenzbl. **3**: 155-158, Mainz.

SCHMIDT, H. (1932): Wölfe in der Senne.- Ravensberger Bl. **32(10)**: 75, Bielefeld.

SCHNEIDER, J. (1996): Auswirkungen des Bibers auf die Auenlandschaft.- Natur- und Kulturlandschaft **1**: 175-179, Höxter.

SCHNEIDER, P. (1952): Natur und Besiedlung der Senne.- Spieker **3**, Münster.

SCHONEWEG, G. (1932): Frühgeschichtliche Grabung an der Waterbör bei Bielefeld.- Ravensberger Bl. **32(11)**: 88, Bielefeld.

SCHOTT, C. (1934): Kanadische Biberwiesen - Ein Beitrag zur Frage der Wiesenbildung.- Ztschr. d. Dt. Ges. Erdkd.: 370-374.

SCHÜLE, W. & SCHUSTER, S. (1997): Anthropogener Urwald und natürliche Kultursavanne, Paläowisenschaftliche und andere Gedanken zu einem sinnvollen Naturschutz.- Natur- und Kulturlandschaft **2**: 22-57, Höxter.

SCHÜTRUMPF, R. (1973): Die relativ-chronologische Datierung fossiler Eichenstämme aus der Kölner Bucht und dem nördlichen Vorland des Teutoburger Waldes nach der Pollenanalyse.- Archäolog. Korrespondenzbl. **3**: 143-153, Mainz.

SCHULZE-KLINKEN, K. R. (1977): Ackerbausysteme des Saatfurchen- und Saatbettbaues in urgeschichtlicher und geschichtlicher Zeit sowie ihr Einfluß auf die Bodenentwicklung.- Die Kunde **26/27**: 5-68, Hildesheim.

SCHUMANN, H. (1937): Vorgeschichtliche Funde in Gütersloh.- Die Heimat in Wort und Bild **10(10)**: 37-38, Gütersloh.

SCHWAAR, J. (1979): Spät- und postglaziale Pflanzengesellschaften im Dümmer-Gebiet.- Abh. Naturwiss. V. Bremen **39**: 129-152, Bremen.

- (1988): Nacheiszeitliche Waldentwicklung in der Lüneburger Heide.- Jb. Naturwiss. V. Fstm. Lüneburg **38**: 25-46, Lüneburg.

- (1990): Natur und Vergangenheit - Bremen und sein Umland in den letzten 12000 Jahren.- Abh. Naturwiss. V. Bremen **41(2)**: 215-252, Bremen.

- (1996): Waldfreie Areale vor der neolithischen Landnahme.- Natur- und Kulturlandschaft **1**: 21-24, Höxter.

SCHWANOLD, H. (1926): Bronzezeitliches Hügelgräberfeld bei Oetenhausen.- Nachrichtenblatt f. dt. Vorzeit **2**: 63, Leipzig.

- (1927): Die Ausgrabung von Bokel-Venn.- Tagungsber. Dt. Anthropolog. Ges. **49**: 95-9, Köln.
- (1928): Vorgeschichtliche Funde am Osning.- Die Heimat in Wort und Bild **46(13)**, Gütersloh.
- (1933): Die mesolithische Siedlung an den Retlager Quellen.- Mitt. Lipp. Gesch. Landeskd. **14**: 94-114, Detmold.

SCHWANTES, G. (1952): Deutschlands Urgeschichte.- Stuttgart.

SCHWARZ, W. (1998): Spätneolithische Gräber in Collinghorst.- Archäologie in Niedersachsen **1**: 44-46, Oldenburg.

SERAPHIM, E. T. (1975): In Marienloh ein Platz für Jäger aus der Mittelsteinzeit.- Die Warte **8**: 5-8, Paderborn.
- (1977): Die Senne - Begriff und räumliche Abgrenzung im Rahmen der Landschaftsplanung und –entwicklung.- Spieker **25**: 123-135, Münster.
- (1982): Entstehung, Vorkommen und Bedeutung der Binnendünen in Lippe.- Heimatland Lippe **75**: 136-139, Detmold.
- (1983): Mühlsteine, Keramik und Rennschlacke.- Die Warte **39**: 8-10, Paderborn.
- (1984): Zur erdgeschichtlichen Situation des mittelsteinzeitlichen und spätkaiserzeitlichen Fundplatzes am Hohen Kamp bei Bad Lippspringe, Kreis Paderborn.- Ausgrabungen und Funde in Westfalen-Lippe **2**: 11-16, Münster.
- (1993): Zur Entstehung der Sennelandschaft, Truppenübungsplatz Senne - Militär und Naturschutz, o.O.

SKUPIN, K. (1994): Aufbau, Zusammensetzung und Alter der Flugsand- und Dünenbildungen im Bereich der Senne (Östliches Münsterland).- Geol. Paläont. Westf. **28**: 41-72, Münster.

SMIDT, J. T. de (1979): Origin and destruction of northwest european heath vegetation.- Ber. Int. Symp. "Werden und Vergehen von Pflanzengesellschaften": 411-435, Vaduz.

SPEETZEN, E. (1986): Das Eiszeitalter in Westfalen.- Alt- und mittelsteinzeitliche Fundplätze in Westfalen **1**, Münster.

SPEIER, M. (1994): Vegetationskundliche und paläoökologische Untersuchungen zur Rekonstruktion prähistorischer und historischer Landnutzungen im südlichen Rothaargebirge.- Abh. Westfäl. Mus. Naturkd. **56(3/4)**: 3-174, Münster.

SPÖNEMANN, J. (1964): Das Naturschutzgebiet Wilseder Berg - Grundzüge seiner Landschaftsgeschichte.- in: KERSTEN, K., Urgeschichte des Naturschutzparkes Wilsede, Archäol. Landesaufnahme in Niedersachsen **1**, Hildesheim

SPRINGHORN, R. (1979): Katalog der rezenten und fossilen Säugetiere des Lippischen Landesmuseums Detmold.- Lipp. Mitt. Gesch. Landeskd. **48**: 226-298, Detmold.
- (1980): Erster Nachtrag zum Säugetierkatalog des Lippischen Landesmuseums.- Lipp. Mitt. Gesch. Landeskd. **49**: 285-291, Detmold.

STEHLI, P. (1989): Merzbachtal - Umwelt und Geschichte einer bandkeramischen Siedlungskammer.- Germania **67**: 51-76, Mainz.

STEWARD, R. (1988): Labrador, Amsterdam.

STIEWE, J. (1985): Stukenbrock - Geschichte eines Sennedorfes.- in: GÜRTLER, R., Mitte der Senne, Gütersloh.

STOLZ, G. (1980): Das fürstlich lippische Senner-Gestüt zu Lopshorn.- Lipp. Mitt. Gesch. Landeskd. **49**: 33-62, Detmold.

SUDHOLZ, G. (1964): Die ältere Bronzezeit zwischen Niederrhein und Mittelweser.- Münstersche Beiträge zur Vorgeschichtsforschung **1**, Münster.

TRAUTMANN, W. (1957): Natürliche Waldgesellschaften und nacheiszeitliche Waldgeschichte des Eggegebirges.- Mitt. flor.-soz. AG N. F. **6/7**: 276-296, Stolzenau.

TRIER, B. (1983): Bericht über die Tätigkeit des Westfälischen Museums für Archäologie - Amt für Bodendenkmalpflege - im Jahre 1982, Neujahrsgruß 1983: 2-61, Münster.

TROMNAU, G. (1976): Rentierjäger der Spätsteinzeit in Norddeutschland.- Wegweiser zur Vor- und Frühgeschichte Niedersachsens **9**, Hildesheim.

TÜXEN, R. (1956): Die heutige potentielle natürliche Vegetation als Gegenstand der Vegetationskartierung.- Angewandte Pflanzensoziologie **13**: 3-42, Stolzenau.

VÖLKSEN, G. (1993): Die Entstehung der Kulturlandschaft „Lüneburger Heide".- NN-Berichte **6(3)**: 4-9, Schneverdingen.

WÄCHTER-GEES, C. (1998): Die Kulturpflanzen der Senne, Eine agrarhistorische Untersuchung zur Entwicklung der Kulturlandschaft in der Senne.- Solingen.

WEHRMANN, V. (1990): Die Senne in alten Ansichten und Schilderungen.- Detmold.

WESTFÄLISCHES MUSEUM FÜR ARCHÄOLOGIE – AMT FÜR BODENDENKMALPFLEGE – UND ALTERTUMSKOMMISSION FÜR WESTFALEN (1997): Neujahrsgruß 1998, Münster.

- (1998): Neujahrsgruß 1999, Münster.

WIED, M. v. (1837): Reise in das Innere Nordamerikas.- Koblenz

WILBRAND, J. (1897): Die sogenannte Zwergshöhle oder das Mömkenloch bei Bielefeld.- Jb. Hist. V. Grfschft. Ravensberg **11**: 107-109, Bielefeld.

- (1904): Mammut-Reste, gefunden bei Bielefeld.- Jb. Hist. V. Grfschft. Ravensberg **18**: 91-93, Bielefeld.

WILHELMI, K. (1971): Zur Jüngeren Eisenzeit und Älteren Kaiserzeit im Raum Paderborn, Paderborner Hochfläche.- Führer zu vor- und frühgeschichtlichen Denkmälern **20**: 78-86, Mainz.

- (1983): Die Jüngere Bronzezeit zwischen Niederrhein und Mittelweser.- Kleine Schriften aus dem Vorgeschichtlichen Seminar Marburg **15**: 1-73, Marburg.

WILLERDING, U. (1977): Über Klima-Entwicklung und Vegetationsverhältnisse im Zeitraum Eisenzeit bis Mittelalter.- Abh. Akad. Wiss. Göttingen **3(101)**: 357-405, Göttingen.

WINKELMANN, W. (1971): Die Frühgeschichte im Paderborner Land, Paderborner Hochfläche, Führer zu vor- und frühgeschichtlichen Denkmälern **20**: 87-121, Mainz.