



## Überlegungen zu Wald, Mensch und Megafauna

Den Film „Jurassic Park“ haben viele gesehen. Da geriet ein Vergnügungspark mit gentechnisch wiedererschaffenen Dinosauriern aus dem Erdzeitalter des Jura so richtig schön außer Kontrolle. Die Botschaft des Filmes sollte wahrscheinlich sein, daß der Mensch das Rad der Zeit nicht ungestraft zurückdrehen darf. Dennoch - solche Ideen sind zu verlockend. Was würde geschehen, wenn wir für unser eigenes Erdzeitalter, das Quartär, einen Park mit Lebensgemeinschaften der nur einige tausend Jahre zurückliegenden Zeit einrichten würden, also einen „Quaternary Park“?

### Inhalt

|                                                      |    |
|------------------------------------------------------|----|
| Einleitung .....                                     | 1  |
| Die Eiszeit und was danach geschah .....             | 2  |
| Das Rätsel der offenen Lebensräume .....             | 7  |
| Das Mosaik-Zyklus-Konzept .....                      | 9  |
| Die vergessene Megafauna .....                       | 9  |
| Großtiere und Landschaft im Quartär .....            | 22 |
| Der Hirsch und der Wald oder Jäger gegen Förster ... | 28 |
| Was hat das alles mit Naturschutz zu tun? .....      | 30 |
| Ausblick .....                                       | 33 |
| Literatur .....                                      | 35 |

### Einleitung

Naturschützer sind vielfacher Kritik ausgesetzt - unberechtigt oder auch nicht.

Eine von Kritikern häufig gestellte Frage ist, warum bestimmte Sukzessionsstadien oder Kulturlandschaften wie Halbtrockenrasen, Heiden oder Feuchtwiesen mit hohem Zeit-, Energie- und Kostenaufwand „gepflegt“ werden müssen. Ist es nicht vielleicht sinnvoller, der Natur ihren Lauf zu lassen, ohne immer wieder einzugreifen (vgl. z.B. WAGNER 1993)? - Als Begründung für ihre Pflegemaßnahmen führen die Naturschutz-Aktivistinnen das Vorkommen seltener, oft spezialisierter Tier- und Pflanzenarten ins Feld. Fransenenzian, Ziegenmelker und Uferschnepfe können im Wald, der sich bei Beendigung von Beweidung, Entbuschung und Mahd schließlich einstellen würde, nicht überleben. - Auf diese Antwort warten manche

Kritiker geradezu, um ihren Unmut endlich einmal loszuwerden. Jeder weiß doch, daß Mitteleuropa ohne den Menschen ein geschlossener Wald wäre. Tiere und Pflanzen der offenen Landschaft gehören also nicht hierher, sind erst durch die Eingriffe des Menschen eingewandert und verdienen daher keinen so aufwendigen Schutz. - Und wieder läßt sich ein Gegenargument finden: Wir haben Wolf, Luchs und Auerhahn, die einst die Urwälder besiedelten, unwiederbringlich verloren und möchten nun wenigstens die „Neubürger“ Brachvogel und Wiesenraute in der Kulturlandschaft behalten.

Die Argumente sind ausgetauscht, die Diskussion dreht sich im Kreis. Danach können die Naturschützer wieder zur Tagesordnung übergehen, Kopfbäumschneiteln, Orchideenwiesen mähen, Heiden abplaggen. Und doch bleibt vielleicht ein Zweifel am Sinn dieser Pflegemaßnahmen zurück, diesem nie endenden Kampf gegen die Sukzession.

Wenn man versucht, das eigene Tun zu rechtfertigen und sich tiefer in die Thematik eingräbt, kann man weitere, seltener bedachte Aspekte entdecken. Wir sind darauf allerdings erst durch die Beschäftigung mit Auerochsen und Wiesenweihen (Abb. 1) und die Ausrufung des Rothirsches zum „Wildtier des Jahres 1994“ gestoßen.

Es begann mit scheinbar harmlosen Fragen:

- Wie lebten einst die wilden Auerochsen, und was fraßen sie?
- Wodurch wurde die Auerochsen-dichte begrenzt? Hatten die Ure natürliche Feinde oder Konkurrenten?
- Warum ist Waldweide heute verboten?
- Seit wann leben Wiesenweihen im Kreis Soest?
- Was sind die ursprünglichen Lebensräume der Wiesenweihe?
- Was wollte man mit der Wahl des Rothirsches zum „Tier des Jahres“ erreichen? Gehört das Rotwild, das von vielen Forstleuten als „schlimmer Waldschädling“ bezeichnet wird, überhaupt zu den bedrohten Arten?

Beim Versuch, in der Literatur Antworten zu finden, stellten sich unvermutet neue, grundsätzlichere Fragen:

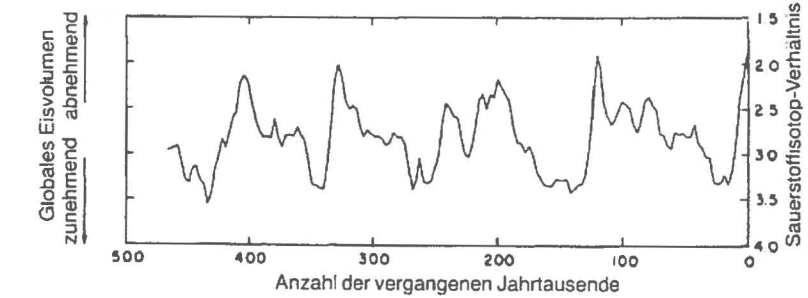


Abb. 2: Veränderung des globalen Klimas während der letzten ca. 500 000 Jahre nach Sauerstoff-Isotopen-Untersuchungen aus Tiefsee-Sedimenten des Indischen Ozeans (aus IMBRIE & IMBRIE 1981)

- Woher kommen die Tiere und Pflanzen, die heute die offene Kulturlandschaft bewohnen?
- War Mitteleuropa in grauer Vorzeit tatsächlich ein einziger geschlossener Urwald? Wie sähe die Landschaft aus, wenn ab sofort keine Land- und Forstwirtschaft mehr betrieben würde oder wenn es den Menschen nie gegeben hätte?
- Welche Großtiere kamen bis zu welchem Zeitpunkt in Mitteleuropa vor? Warum sind Mammut und Waldelefant ausgestorben?
- Was verbirgt sich eigentlich hinter dem „Schalenwildproblem“?

Um es gleich zuzugeben - auf viele Fragen haben wir trotz unserer Recherchen immer noch keine Antworten

gefunden. Das liegt auch daran, daß zu einigen Problemfeldern sehr gegensätzliche Meinungen veröffentlicht wurden. Im nachfolgenden Artikel wollen wir dennoch versuchen, zumindest Denkanstöße zu liefern.

### Die Eiszeit und was danach geschah

Bei Adam und Eva muß man nicht gerade anfangen, aber eine kurze Betrachtung der Eiszeit ist durchaus erforderlich; richtiger gesagt: eine Betrachtung der Eiszeiten, denn in den letzten rund 2,4 Millionen Jahren seit dem Ende des warmen Tertiärs hat es einen häufigen Wechsel von kalten und warmen Klimaperioden gegeben. Ein Kalt-Warm-Zyklus wird mit ca. 100 000 Jahren veranschlagt, wovon jeweils etwa 80 000 Jahre kalt und etwa 20 000 Jahre warm gewesen sein sollen. Abbildung 2 zeigt eine globale Klimakurve für die letzten 500 000 Jahre, die aus der Untersuchung von Tiefsee-Sedimenten hervorgeht.

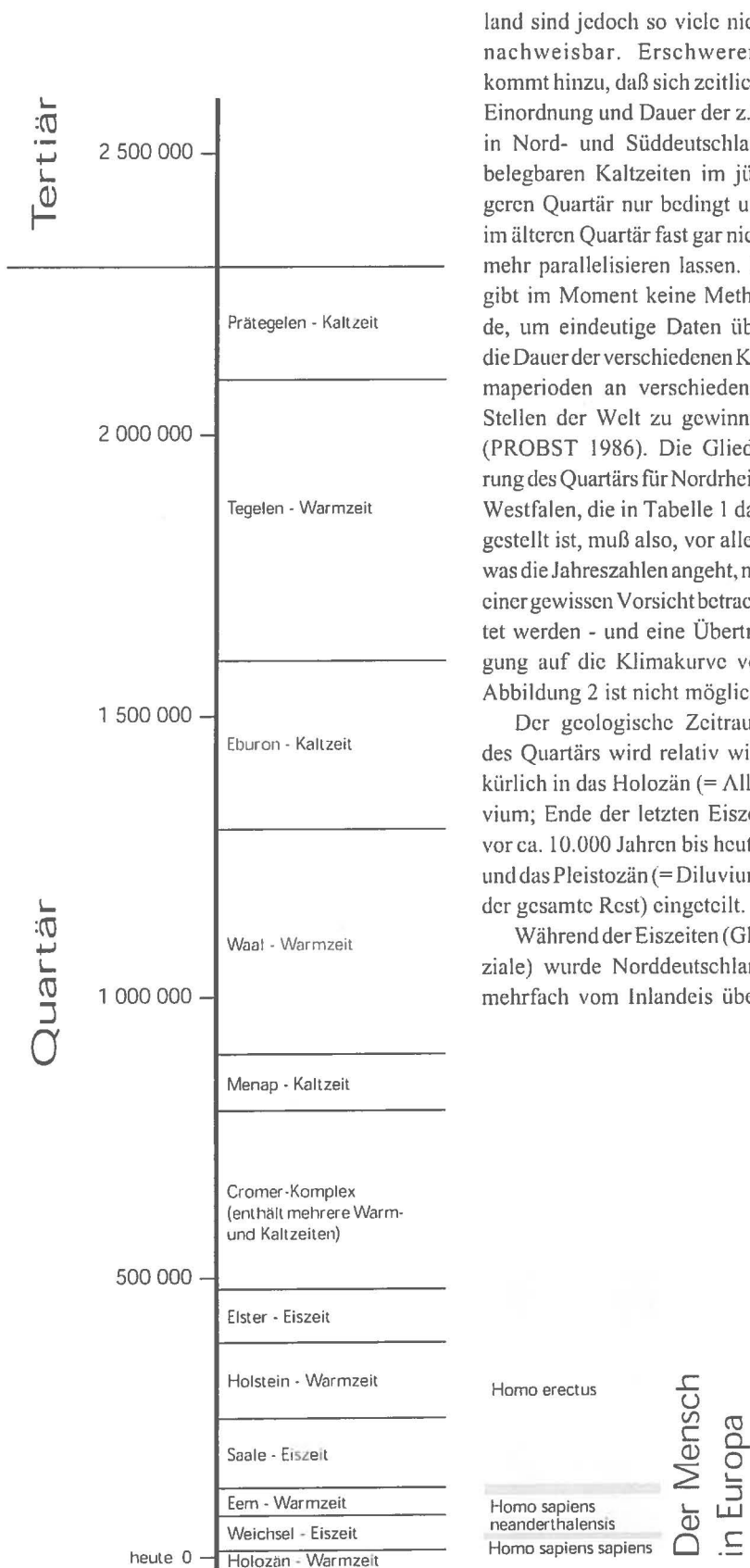
Bei der Betrachtung der Sauerstoff-Isotopenkurve in Abbildung 2 ist die Ähnlichkeit der Klimazyklen untereinander auffällig. Eine Warmzeit beginnt stets mit einem sehr steilen Anstieg von der jeweils kältesten Periode zu einem Temperaturmaximum, und im darauf folgenden Wechsel von kälteren und wärmeren Phasen nimmt die mittlere globale Temperatur allmählich ab, bis die nächste Eiszeit erreicht ist.

Es sollte im Quartär 20 Kalt-Warm-Zyklen gegeben haben; in Deutsch-



Foto M. Bunzel Druke

Abb. 1: Die Wiesenweihe brütet seit langem auch in Ackerfluren. Was sind ihre ursprünglichen Brutgebiete, und wo gab es sie?



**Tab. 1: Gliederung des Quartärs in Norddeutschland**  
(im wesentlichen nach PROBST 1986 und COX & MOORE 1985)

land sind jedoch so viele nicht nachweisbar. Erschwerend kommt hinzu, daß sich zeitliche Einordnung und Dauer der z.B. in Nord- und Süddeutschland belegbaren Kaltzeiten im jüngeren Quartär nur bedingt und im älteren Quartär fast gar nicht mehr parallelisieren lassen. Es gibt im Moment keine Methode, um eindeutige Daten über die Dauer der verschiedenen Klimaperioden an verschiedenen Stellen der Welt zu gewinnen (PROBST 1986). Die Gliederung des Quartärs für Nordrhein-Westfalen, die in Tabelle 1 dargestellt ist, muß also, vor allem was die Jahreszahlen angeht, mit einer gewissen Vorsicht betrachtet werden - und eine Übertragung auf die Klimakurve von Abbildung 2 ist nicht möglich.

Der geologische Zeitraum des Quartärs wird relativ willkürlich in das Holozän (= Alluvium; Ende der letzten Eiszeit vor ca. 10.000 Jahren bis heute) und das Pleistozän (= Diluvium; der gesamte Rest) eingeteilt.

Während der Eiszeiten (Glaziale) wurde Norddeutschland mehrfach vom Inlandeis über-

fahren. In der letzten, der Weichsel-Eiszeit, drang das Eis nur bis zur Elbe vor. In der vorletzten, der Saale-Eiszeit, die vor etwa 125 000 Jahren endete, war die Westfälische Bucht jedoch bis zum Haarstrang von Gletschern bedeckt (SKUPIN et al. 1993) (Abb. 3). Dabei unternahm das Eis drei verschiedene Vorstöße.

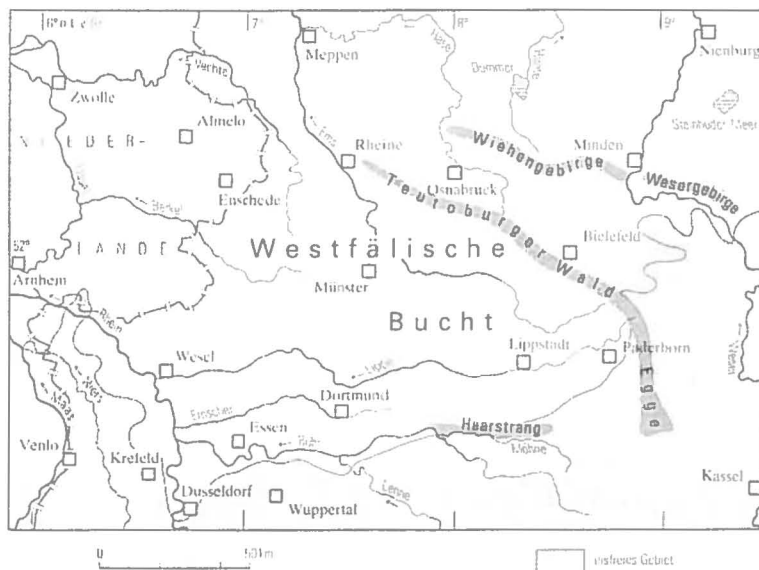
Vor der Saale-Eiszeit lag die Elster-Eiszeit. Ihr nördlicher Eispanzer reichte maximal bis nach Niedersachsen hinein. Die noch länger zurückliegenden Eis- und Kaltzeiten brachten wahrscheinlich keine Vereisung der Westfälischen Bucht (SKUPIN et al. 1993).

Zur Ursache der Eiszeiten existieren viele Theorien. So könnten die regelmäßig auftretenden Änderungen der Form der Erdumlaufbahn um die Sonne oder Veränderungen des Winkels der Erdachse verantwortlich sein, wobei Wachstum und Abschmelzen der Eismassen das durch die kosmischen Vorgänge entstehende Klima wahrscheinlich modifizieren (COX & MOORE 1985).

Im Moment befinden wir uns in einem Interglazial („Warmzeit“). In einigen vergangenen Warmzeiten existierten allerdings auch Abschnitte mit höheren Temperaturen als heute.

Übrigens waren die Kalt- und Warmzeiten in sich keineswegs einheitlich. So wurden die Eiszeiten häufig von wärmeren sogenannten „Interstadialen“ unterbrochen, die teilweise so warm waren wie die Interglaziale, aber nicht so lange dauerten.

Während der letzten Eiszeiten lag die mittlere Jahrestemperatur in Mitteleuropa um 8 - 12 °C niedriger als heute. Diese Differenz genügte, um die Vergletscherung Nordeuropas und der Alpen zu bewirken. Zwischen den Alpenglazialen und dem Eis im Norden befand sich ein zeitweise nur 270 km breiter eisfreier Gürtel. Die bis 3 km dicken Eisschilde banden große Mengen von Süßwasser mit der Folge, daß die Niederschlagsmengen zurückgingen und die Meeresspiegel weltweit um 100 m sanken. Gleichzeitig



**Abb. 3:**  
Die Westfälische Bucht und angrenzende Gebiete mit maximaler Ausdehnung des Inlandeises der Saale-Eiszeit (aus Skupin et al. 1993)

**Abb. 4:**  
Norwegischer Gletscher  
Während der Glaziale war nicht nur ein großer Teil Europas und Nordasiens, sondern auch die Hälfte Nordamerikas von Eis bedeckt.

**Abb. 5:**  
Das Pyrenäen-Löffelkraut (*Cochlearia pyrenaica*) gehört zu den arktisch-alpinen Pflanzen, die ein eiszeitliches Reliktvorkommen in Westfalen besitzen. Das Foto entstand an der Almequelle, dem einzigen Standort des Löffelkrautes in Nordwestdeutschland.

drückte das Eis jedoch durch sein immenses Gewicht Teile des Landes herunter. Die Flüsse führten oft weniger Wasser als in den Warmzeiten, so daß wegen ihrer verminderten Transportkraft mächtige Schotterlagen entstanden. Über den Eisflächen herrschte ein ständiger Lufthochdruck, und Fallwinde verteilten feinen Staub aus vom Eis zermahlenen Steinen, den Löß, in weiter Umgebung.

Es herrschte zwar ein trockeneres, kälteres Klima als heute, aber die Sommer waren wärmer als derzeitige arktische Sommer, so daß der Permafrostboden bis in größere Tiefen auftaute. Das eisfreie Mitteleuropa war während der Hochglaziale von einer steppenartigen Tundra bedeckt, der „Mammutsteppe“. Die Vegetation wurde von Gräsern, Zwergsträuchern und Beifußarten (*Artemisia spec.*) dominiert. Charakteristische Pflanzen waren Silberwurz (*Dryas octopetala*), Wiesenraute (*Thalictrum spec.*) und Sonnenröschen (*Helianthemum spec.*). Waldsteppe und Waldtundra mit Birken, Weiden, Kiefern und anderen kältefesten Gehölzen kamen in Mitteleuropa nur lokal vor, waren jedoch im Mittelmeerraum verbreitet.

Es gibt heute kein genaues ökologisches Gegenstück zur Mammutsteppe. Tiere, die damals wahrscheinlich



Foto: H.-M. Leismann



Foto: M. Bunzel-Druke

zusammen vorkamen, bewohnen zur Zeit z.T. völlig andere und voneinander getrennte Habitate. Die Vogelwelt der Steppentundra in der letzten Eiszeit beispielsweise läßt sich nach heutiger Verbreitung einteilen in (ergänzt nach TYRBERG 1991):

- rein arktische Arten (Gerfalke, Schnee-Eule, Schneeammer),
- arktische Arten mit isolierten südlichen montanen Populationen (Alpen- und Moorschneehuhn, Mornell, Ohrenlerche),
- montane Arten, z.T. mit Küstenpopulationen (Bergpieper, Alpenbraunelle, Schneefink, Alpendohle und -krähe),
- Arten der östlichen Steppen (Steppenweihe, Sakerfalke, Rosenstar),
- Arten der östlichen Steppen mit isolierten Populationen auf der Iberischen Halbinsel oder im Maghreb (Adlerbussard, Kaiseradler, Jungfernkranich, Sand- und Spießflughuhn),
- wahrscheinliche Steppenarten, die heute auch die Agrarsteppe als Ersatzlebensraum nutzen (Weißstorch, Groß- und Zwergtrappe, Rebhuhn, Wachtel),
- (ehemals) weitverbreitete Arten der halboffenen Landschaft (Steinadler, Turmfalke, Birkhuhn, verschiedene Lerchen, Kolkrabe und andere Raubvögel).

Das Weichsel-Glazial, die vorerst letzte Eiszeit, endete vor etwa 13 000 Jahren (11 000 v.Chr.). Das Eis zog sich zurück, Mammut und Wollnashorn starben aus, die Steppentundra verwandelte sich allmählich in Wald.

Die Vegetationsentwicklung im nordwestlichen Mitteleuropa (also u.a. im Kreis Soest) von der Mammutsteppe zum Wald sei im folgenden nach POTT (1993) beschrieben:

Zunächst drang zögernd die Weißbirke in die waldlose Landschaft vor, dann folgte vereinzelt auch die Waldkiefer. Vielerorts setzten in Talauen und abflußlosen Senken Moorbildungen ein. In den Mooren und auch im Sediment von Seen sind Pflanzenpol-

len erhalten, deren relative Häufigkeit in verschiedenen Schichten Auskunft über die Veränderung der Vegetation gibt. Die Moorbildung der Woeste in Ostinghausen begann in der ersten Hälfte des 10. Jahrhunderts v.Chr. (BURRICHTER & POTT 1987).

In der Parktundra kamen neben lichten Birken- und Kiefernbeständen auch größere offene Bereiche mit Steppenvegetation vor. Wacholder und Sanddorn waren dort typische Pflanzen, die jedoch durch die weitere Ausbreitung der Bäume bald seltener wurden. 10 000 bis 9000 v.Chr. entstanden großflächige Birken- und Kiefernwälder. Nach einer kurzen Auflichtung der Wälder durch einen Kälteeinbruch etwa 8800 bis 8300 v.Chr. entwickelte sich die Vegetation von der wiederentstandenen Parktundra abermals zu dichterem Wald. Um 7000 v.Chr. war Mitteleuropa weitgehend wiederbewaldet - im Nordwesten überwiegend mit Birken, im Südosten mit Kiefern. Die Vegetation trug den Charakter subarktischer Waldsteppen, und in den niederschlagsärmsten Gebieten kamen wahrscheinlich noch offene Steppen unbekannter Größe vor. Die Ausdehnung offener Lebensräume bzw. die prozentuale Verteilung von Wald und Offenland lassen sich mit der Methode der Pollenanalyse aus verschiedenen Gründen nicht bestimmen (z.B. FISCHER 1992, KÜSTER 1992).



Foto: J. Druke

**Abb. 6:**  
Die Zwergtrappe (hier ein Weibchen) lebte in der Mammutsteppe wahrscheinlich zusammen mit Gerfalke, Schneehuhn und Weißstorch. Während der Eiszeiten verbrachten viele mitteleuropäische Brutvögel den Winter mit Sicherheit im Süden - genau wie heute.

Innerhalb der folgenden 1000 Jahre wanderte vermehrt die Hasel ein; es entstanden haselreiche Birken-Kiefernwälder. Ab etwa 6000 v.Chr. rückten die Laubgehölze des Eichenmischwaldes in die haselreichen Kiefernwälder vor. Aus dieser Zeit stammen die Bildungsherde der meisten Hochmoore des nordwestlichen Mitteleuropas. Die Kiefer wurde von den einwandernden Laubbäumen auf extremere Standorte verdrängt. Für etwa 3000 Jahre stellte sich nun ein stabiles Waldbild ein, das vor allem durch Ulme, Eiche, Linde, Esche, Ahorn und Erle bestimmt wurde. In Lößgebieten war die Linde besonders häufig, in Flußauen die Ulme und in versumpften Niederungen die Erle. Waldfreie Sonderstandorte kamen vielleicht nur noch inselartig vor.

Und jetzt erst begann der Feldzug der konkurrenzstarken, auf vielen verschiedenen Standorten wachsenden Buche. Zwischen 5000 und 4500 v.Chr. erreichte sie von Südosten kommend die Mittelgebirge. Zwischen Ruhr und Lippe faßte sie 3945 v.Chr. Fuß. Junge Buchen können unter anderen Bäumen aufkeimen; sie wachsen dann mit enormer Geschwindigkeit in die Höhe und „erdrücken“ die Bäume in der Umgebung. Im Schatten der Buchen wachsen fast nur junge Buchen heran; lichtliebende Arten wie z.B. Eichen haben kaum noch eine Chance. In der

Folgezeit verdrängte die Buche andere Bäume mehr und mehr; die Eichen- und Eichenmischwälder verwandelten sich großflächig in Buchenwälder, Buchen-Eichen- und Eichen-Hainbuchenwälder, wie wir sie heute kennen.

Die unterschiedlich schnelle Einwanderung und Ausbreitung der Gehölzarten nach der Eiszeit wurde durch mehrere Faktoren bestimmt, u.a.



Foto: N. Zapler

**Abb. 7:**  
Der Eichelhäher pflanzt durch seine Vorratshaltung unabsichtlich Bäume. Die schnelle Ausbreitung der Hasel nach der Eiszeit - die Art schaffte Verbreitungssprünge von 7 km pro Generation (700 km in 1000 Jahren) - ist leicht durch den Transport der Nüsse durch Eichel- und Tannenhäher zu erklären (MATTES 1978).

- die verschiedenen Wärmeansprüche der Arten,
- die verschieden weit entfernten Rückzugsgebiete während der Eiszeit,
- die verschiedenen Ausbreitungsmöglichkeiten der Samen.

Die kälteverträgliche Birke beispielsweise, die sich an einigen Stellen auch während des Glazials in Mitteleuropa halten konnte, besitzt kleine, leichte Samen, die vom Wind weit verweht werden. Dagegen überdauerte die wärmeliebende Buche die Eiszeit weit entfernt im Mittelmeerraum, und ihre schweren Früchte werden überwiegend durch Tiere - und wohl auch durch den Menschen - verbreitet. In Nordamerika stellte man fest, daß sich Buchengewächse (zu denen auch Eichen gehören) ohne die Hilfe der Häher mit einer Geschwindigkeit von einigen hundert Metern pro Jahr ausbreiten können; die Häher beschleunigen diesen Vorgang auf einige Kilometer pro Jahr (JOHNSON & WEBB 1989).

Bei der Waldentwicklung darf man die Einflüsse des Menschen nicht vergessen, die sich spätestens im Zeitraum der Buchenausbreitung auf be-

vorzugten Standorten, z.B. in den Lößbörden, nachweisen lassen. Ein auf der Haar bei Ruploh im Kreis Soest beim Autobahnbau entdecktes steinzeitliches Bauerndorf wird dem 5. Jahrtausend v.Chr. zugerechnet (GÜNTHER 1976). Pollenuntersuchungen aus der Woeste bei Ostinghausen zeigen eine Zunahme von „Siedlungszeigern“ (Pflanzen des Offenlandes) wie Getreide, Wegerich, Ampfer und Beifuß in der ersten Hälfte des 5. Jahrtausends (BURRICHTER & POTT 1987). Im Wald lagen also damals schon inselartige offene, landwirtschaftlich genutzte Bereiche. Es ist nicht völlig auszuschließen, daß unsere Vorfahren durch Viehzucht und Ackerbau die Wiederbewaldung einzelner Flächen seit dem Ende der Eiszeit verhindert haben.

Rodungen und Waldweide öffneten die Landschaft allmählich immer weiter; es entstanden Felder, Viehweiden und Heiden. Als die Römer kurz vor der Zeitenwende an die Lippe kamen, fanden sie keineswegs eine gleichmäßig mit Wald bedeckte Landschaft vor. Dies läßt sich u.a. dadurch nachweisen, daß in den Brunnen des Römerlagers bei Oberaden Reste von Tieren wie Feldhase und Feldspitz-



Foto: M. Bunzel/Druke

**Abb. 8:**  
Ein typischer Buchen-Hallenwald bildet ein gleichmäßig hohes Laubdach, das nur wenig Licht bis zum Waldboden durchläßt.

maus gefunden wurden, die offene Landschaften besiedeln (GEMMEKE & NIETHAMMER 1992). Vielleicht ist so auch der Nachweis von Feldspitzmaus und Feldhamster in subrezentem Knochenmaterial aus der Veleadahöhle bei Bestwig (Hochsauerlandkreis) zu deuten (VIERHAUS).

Nach der Zeit der Völkerwanderungen zwischen 100 und 450 n. Chr., als der Wald wegen der Siedlungsrückgänge Flächen zurückerobern konnte, setzten mehrere Rodungswellen ein, die erst im 14. Jahrhundert mit dem Beginn mittelalterlicher Wüstungen endeten. Kurzfristig erholte sich der Wald, aber schon bald wendete sich das Blatt wieder. Im 17. und 18. Jahrhundert waren die Hochwälder schließlich bis auf kleine Reste an unzugänglichen Stellen verschwunden. Die westfälische Landschaft war durch Äcker, Viehweiden, Busch- und Niederwälder und riesige Heideflächen charakterisiert; vereinzelt traten sogar Flugsanddünen auf. Das Gebiet des heutigen Arnsberger Waldes wurde fast vollständig landwirtschaftlich genutzt. Mitte des 18. Jahrhunderts begann dann der planmäßige Waldbau. Flächen, die heute in unserer Vorstellung uraltes Waldland sind, wurden damals mit jungen Bäumen neu bepflanzt. Bei den Aufforstungen in der Mitte des 19. Jahrhunderts waren Nadelhölzer wie die Fichte, die mindestens seit der letzten Eiszeit nicht mehr in unserem Raum vorkam, besonders erfolgreich und beliebt. Noch heute besteht der Arnsberger Wald zu einem wesentlichen Teil aus Fichtenforsten, und noch heute werden junge Fichten nachgepflanzt.

Das Jahr 1994 ist nun keineswegs das Ende der Klima- und Vegetationsgeschichte. Man vermutet, daß ohne die durch den Treibhauseffekt verursachte weltweite Erwärmung unser derzeitiges Interglazial seinen Höhepunkt bereits überschritten hätte und natürlicherweise in 10 000 bis 20 000 Jahren der Beginn der nächsten Eiszeit zu erwarten wäre (DELCOURT & DELCOURT 1991).

### Das Rätsel der offenen Lebensräume

Zurück zu der Frage, wie heute im Kreis Soest die Naturlandschaft aussehen würde. Nach den bisher dargelegten Ergebnissen müßten wir uns einen geschlossenen Wald vorstellen, dervon der Buche dominiert würde.

Dieser Wald entspräche der sogenannten Klimaxvegetation. Unter diesem Begriff wird die typische Vegetation verstanden, die sich unter konstanten klimatischen Bedingungen

ohne Einfluß des Menschen auf den „mittleren Standorten“ eines Gebietes großflächig entwickeln würde; man könnte sie auch als „regional natürliche Vegetation“ bezeichnen (WILMANNS 1993). Verwandt mit dem Begriff des Klimax ist die „potentielle natürliche Vegetation“. Hiermit meint man die Vegetation, die sich auf dem jeweiligen, durchaus auch vom Menschen in der Vergangenheit wesentlich veränderten Standort unter „natürlichen“ Bedingungen entwickeln würde. Als „natürliche Bedingungen“ stellt man sich den Zustand vor, der

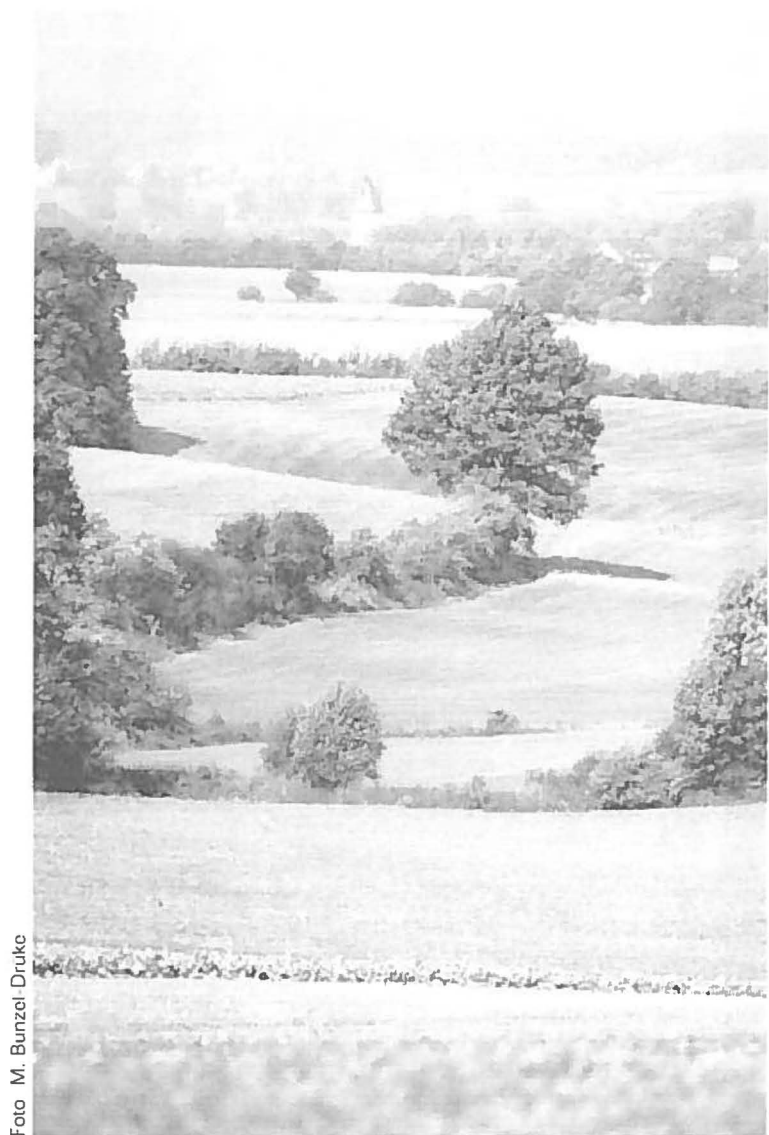


Foto M. Bunzel-Druke

Abb. 9: Blick vom Haarstrang über Felder und Hecken zum Dorf Ostönnen. Kämen auch in der Naturlandschaft offene Lebensräume vor?

sich ergeben würde, wenn jeder Einfluß des Menschen schlagartig aufhören würde und die daraus folgende Sukzession in einem einzigen Augenblick vollendet wäre (JAHN 1992). Die „potentielle natürliche Vegetation“ (pnV) hat man auch für unseren Raum in Karten flächendeckend konstruiert (z.B. BURRICHTER 1973). Immer sind geschlossene Wälder das Ergebnis dieser Konstruktion.

Baumlose Flächen mit Lebensgemeinschaften des Offenlandes fänden wir nach diesem Konzept nur auf wenigen Sonderstandorten, etwa auf Felsen oder in den Auen sich häufig verlagernder Flüsse. Wie kann es dann aber sein, daß in Mitteleuropa heute so viele Lebewesen vorkommen, die offene oder halboffene Lebensräume bevorzugen? Sind sie alle erst z.B. aus den asiatischen Steppen eingewandert, nachdem der Mensch vor 5000 - 6000 Jahren begann, den Wald aufzulichten?

ELLENBERG (1986) schreibt dazu in seinem grundlegenden Werk „Die Vegetation Mitteleuropas“ im Kapitel „Herkunft der Grünlandpflanzen und Entstehung von Wiesengesellschaften“: „Fast alle Wiesenpflanzen Mitteleuropas sind Altbürger seiner Flora und Bestandteile seiner Naturland-

schaft. ... Wahrscheinlich wurden in der Naturlandschaft hier und dort von Bibern, Hirschen, Rehen oder anderen Pflanzenfressern Lichtungen geschaffen und offen gehalten, an denen die Grünlandpflanzen bessere Lebensbedingungen fanden als in den dicht geschlossenen Wäldern. Biberwiesen, wie man sie heute noch in Nordamerika studieren kann, sind aber stets sehr naß und häufig überschwemmt. An trockeneren Standorten wird es, wenn überhaupt, nur sehr kleine Lichtungen gegeben haben, z.B. in den Randzonen besonnener Felsen. ... Von Natur aus waldfreie Landschaftskomplexe größeren Ausmaßes gab es in Mitteleuropa vor dem Eingreifen des Menschen nur in den Hochmooren und manchen Zwischen- und Niedermooren sowie oberhalb der klimatischen Waldgrenze in den Alpen und im Einflußbereich der salzigen Nordsee. In keinem dieser Bereiche konnten Wiesenpflanzen der Ordnung Arrhenatheretalia [nährstoffreiche Frischwiesen und -weiden] entstehen; denn die Lebensbedingungen sind hier viel zu extrem. ... Im Gegensatz zu den Ackerunkraut-Gesellschaften und den Ruderalfluren hat sich in den Wiesen ebenso wie in den Wäldern Mitteleuropas keine einzige Pflanzenart ausbreiten können, die aus ande-

ren Florenreichen mit dem Überseeverkehr eingeschleppt wurde. Die Lebensgemeinschaften dieser Gesellschaften sind offenbar so dauerhaft und fest gefügt, daß Neulinge in ihnen keinen Platz finden. ... Verglichen mit manchen anderen Gebieten auf der Erde ist also die Flora Mitteleuropas geradezu prädestiniert für die Bildung von Wiesengesellschaften. Das überrascht um so mehr, als ja auch hier Wiesenformationen in der Naturlandschaft äußerst selten wären. ... Wodurch zeichnen sich die Erdgegenden mit eigener Wiesenflora vegetationsökologisch vor anderen aus, in denen sich keine solche entwickeln konnte? Diese Frage befriedigend zu beantworten, hieße zugleich, die Frage zu klären, wo es bei genügend warmem Klima weder zu nasse noch zu trockene Böden mit guter Nährstoffversorgung gibt, auf denen von Natur aus keine Bäume wachsen. Derartige Standorte bieten sich nach Ansicht des Verfassers nur in den „Lavinaren“ der Hochgebirge, d.h. in den alljährlich von Lawinen baumfrei gefegten Rinnen an den Waldhängen der montanen bis submontanen Stufe.“

Die Argumentation von ELLENBERG klingt ein wenig gequält: Wiesengesellschaften sind zwar typisch für



Foto: J. Druke

Abb. 10:

Ungefesselte Flüsse (hier der Allier in Frankreich) schaffen durch ihre Umlagerung immer wieder neue offene Bereiche. Kies und Sandbänke bieten den Pionieren unter den Tieren und Pflanzen geeignete Lebensräume. Wären in der Naturlandschaft Flußauen offene Korridore in einem "Meer" aus Wald?

Mitteleuropa, aber ihre Entstehung ist nicht so recht zu erklären, weil ja überall Wald gewesen sein müßte.

### Das Mosaik-Zyklus-Konzept

Geht man nach den Karten der potentiellen natürlichen Vegetation, würde sich bei uns ohne den Einfluß des Menschen fast überall Buchenwald entwickeln. Er wäre damit die sogenannte „Schlußgesellschaft“ (Klimax), auf die die Vegetationsentwicklung wie auf ein Ziel zustrebt, das dann mehr oder weniger unverändert bleibt.

Unterstellen wir also, ohne Einfluß des Menschen wäre unsere Landschaft praktisch vollständig mit Wald, d.h. mit Urwald bedeckt. Wie sähe dieser Urwald aus? Leider gibt es bei uns keine Urwälder mehr. Doch in anderen Regionen der Erde, sei es in Nordamerika, Rußland oder den Urwäldern der Tropen lassen sich vom Menschen relativ unberührte Wälder noch studieren. Das Ergebnis ist immer ähnlich: Urwälder sind nicht großräumig einheitlich, sondern vielmehr zusammengesetzt aus einem Mosaik ganz verschiedener Wälder. Dabei ist die Größe des jeweiligen Mosaikstein-

chens vom Standort und vom Klima abhängig: in den Taigawäldern Kanadas können sie 100 km<sup>2</sup> und mehr umfassen, in den tropischen Regenwäldern können sie unter 1 km<sup>2</sup> liegen. Eine Erklärung für dieses erstaunliche Phänomen liefert uns das Mosaik-Zyklus-Konzept (REMMERT 1980, 1991, vgl. auch ELLENBERG 1986). Stellen wir uns einmal vor, wir ständen in einem heimischen Buchen-Urwald und könnten seine Entwicklung an dieser Stelle, beginnend mit der sogenannten Optimalphase, über 500 Jahre im Zeitraffer beobachten. Der Buchen-Urwald wäre in dieser Phase vielen unserer heutigen Buchen-Wirtschaftswälder kurz vor der Ernte sehr ähnlich. Es wäre ein Hallenwald mit ähnlich alten Bäumen und nur spärlicher Vegetation auf dem Boden. Kommen die Bäume in ihre Altersphase - je nach Standort im Alter von 250 bis 350 Jahren - sterben sie in einem relativ kurzen Zeitraum ab. Das nun bis zum Erdboden vordringende Licht schafft Lebensgrundlagen für Hochstauden, die rasch von lichtbedürftigen, schnellwüchsigen Pioniergehölzen wie Birken abgelöst werden. Die Birken wiederum würden nach einigen Jahrzehn-

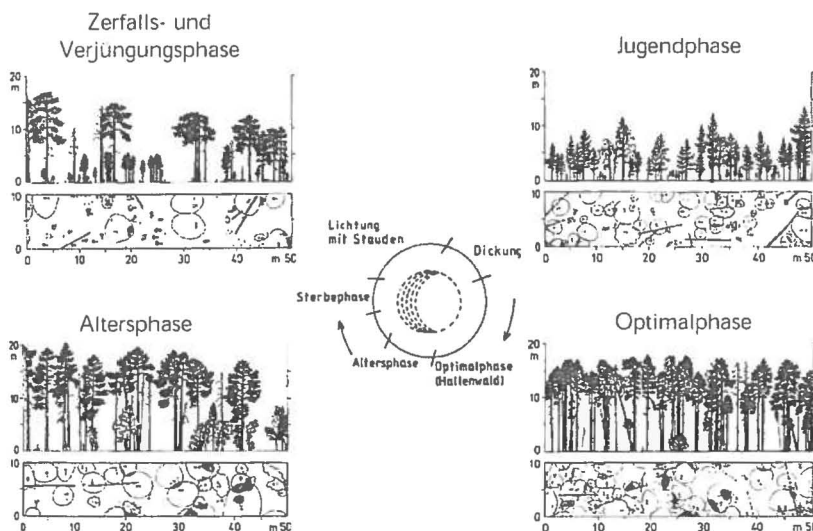
ten ersetzt von einem Mischwald mit Esche, Wildkirsche und Ahorn. Kommt dieser Mischwald seinerseits nach vielleicht 150 Jahren in seine Altersphase, wird er von einer Buchendickung abgelöst, aus der wiederum ein Buchenhallenwald wie zu Beginn unserer Zeitreise entsteht. Der Zyklus hat sich nach mehr als 500 Jahren geschlossen. Wir haben uns einen heimischen Urwald auf einem der Mosaiksteinchen demnach nicht als stabilen Lebensraum im Gleichgewicht vorzustellen, sondern als Abfolge typischer Waldgesellschaften mit sehr unterschiedlichem Aussehen, Lebensgemeinschaften und Artenreichtum. Dadurch, daß auf den benachbarten Mosaiksteinchen zur gleichen Zeit verschiedene Stadien dieses Zyklus anzutreffen sind, finden Tiere und Pflanzen des heimischen Urwaldes immer einen ihren Ansprüchen gerecht werdenden Lebensraum. Die oben erwähnte, statische Klimaxvegetation bzw. potentielle natürliche Vegetation gibt es nach diesem Konzept unter natürlichen Bedingungen nicht.

Es ist aber denkbar, daß auch das Mosaik-Zyklus-Konzept noch nicht die ganze Wahrheit über das Aussehen der Naturlandschaft darstellt. Das Landschaftsbild könnte auch durch mechanische Standortfaktoren wie Bodenbewegungen, Schnee oder Wind, durch Feuer oder durch Tiere beeinflusst werden. Lawinen, Schneebruch oder Windwurf sind in Mitteleuropa wohl eher lokale Ereignisse, und natürliche Waldbrände, die vor allem in trockenen Nadelwaldgebieten regelmäßig vorkommen, dürften in unserem Raum wesentlich seltener gewesen sein (z.B. ELLENBERG 1986). Und wie steht es um den Einfluß der Tiere?

### Die vergessene Megafauna

Bisher sind die größeren Säugetiere (also die Megafauna) in diesem Artikel fast gar nicht aufgetreten. Eiszeit, Vegetationsgeschichte und die Zyklen des Waldes fanden offensichtlich ohne sie statt - oder, besser gesagt, man traut

Abb. 11:  
Schematische Darstellung des Mosaik-Zyklus-Konzeptes (aus REMMERT 1991)  
und Entwicklungsphasen eines Kiefernurwaldes in Schweden (aus ELLENBERG 1986)



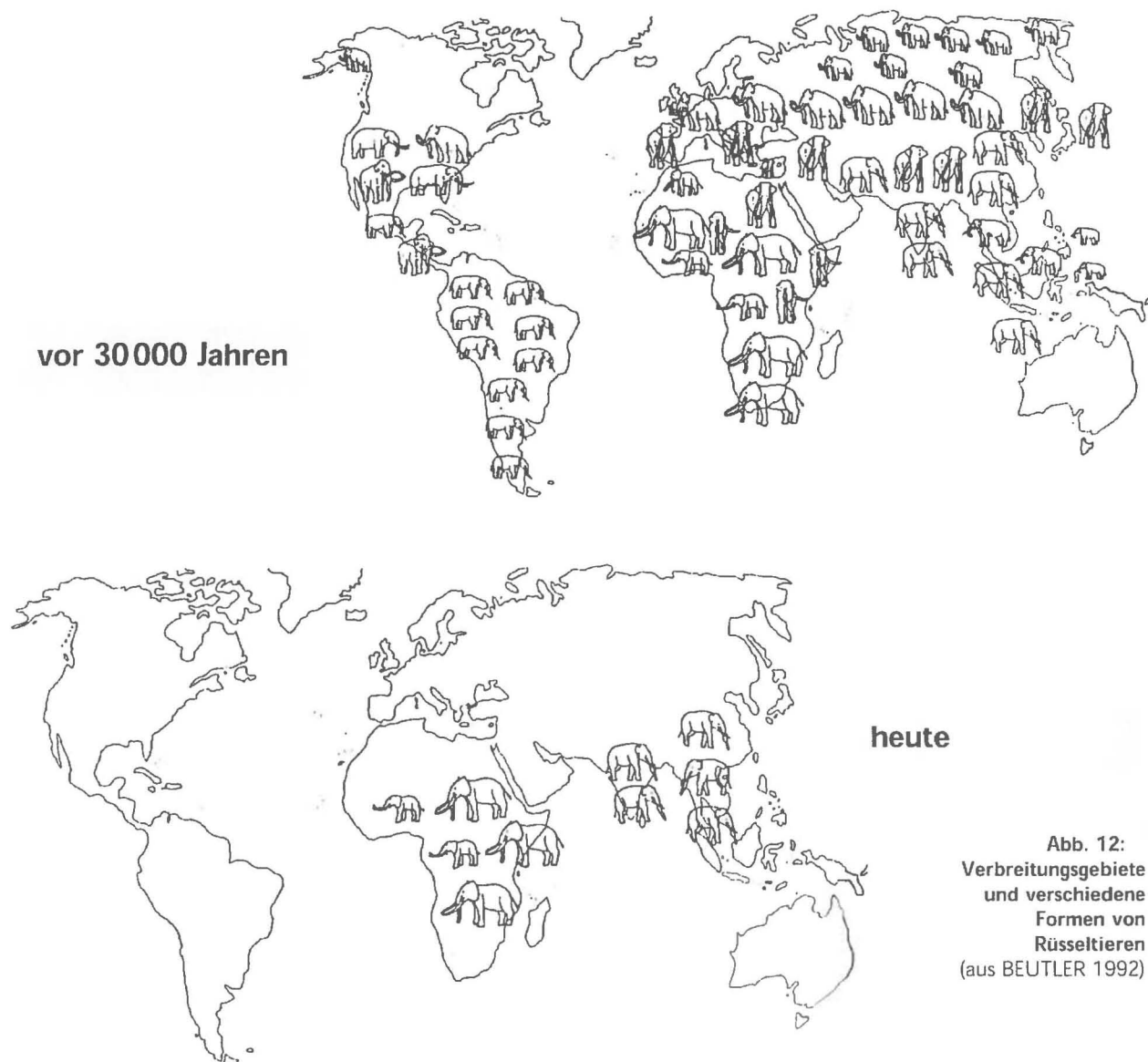


Abb. 12:  
Verbreitungsgebiete  
und verschiedene  
Formen von  
Rüsseltieren  
(aus BEUTLER 1992)

ihnen keinen Einfluß auf die Pflanzenwelt zu. Das gängige Konzept ist: Das Klima bestimmt die Vegetation, und Klima und Vegetation gemeinsam bestimmen Artenzusammensetzung und Dichte der Großtiere. Nur wenigen Tierarten gesteht man Verhaltensweisen zu, die Vegetation und Landschaftsbild beeinflussen können. Dazu gehören

- Eichel- und Tannenhäher, die durch ihre Vorratshaltung unabsichtlich Bäume pflanzen,
- Biber, die Gewässer anstauen und Gehölze benagen und dadurch Teiche, Wiesen und Weidendickichte schaffen oder mitunter sogar eine

Moorbildung auslösen,

- Afrikanische Elefanten, die Bäumen zu Leibe rücken und Wald in Savanne verwandeln können.

Eichelhäher sind bei uns heute noch weit verbreitet; die letzten autochthonen Biber Westfalens wurden um 1870 bei Neheim getötet (SCHRÖPFER et al. 1984); und wilde Elefanten in Europa - haha!

Bevor man sich bei dieser Vorstellung der Heiterkeit überläßt, sei an das Mammut erinnert; dieser behaarte Elefant war während der Glaziale eine Charakterart auch in Westfalen. Denkt man einmal darüber nach, tritt hier ein merkwürdiger Widerspruch auf: Für

uns gehören Elefanten entweder in sehr warme Gebiete (Afrika, Indien) oder in sehr kalte (eiszeitliche Steppen). Alles, was dazwischen liegt, ist elefantenfrei, heute zumindest. Doch das war nicht immer so. Noch vor 30 000 Jahren bevölkerten Elefanten nicht nur Afrika und Südasien, sondern auch Europa, Nordasien, Nord- und Südamerika (Abb. 12).

In unserem Raum (Mittel- und Nordwesteuropa) lebten einst neben Elefanten viele verschiedene weitere Großtierarten. Die Tiere der letzten Eiszeit und des davor liegenden Interglazials werden im folgenden vorgestellt (Tafel 1 - 3).

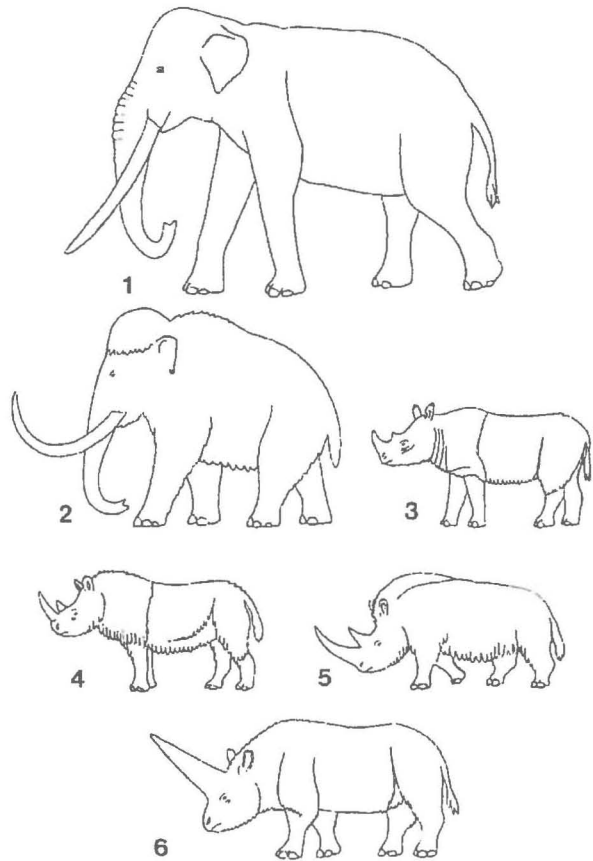
### Rüsseltiere (Proboscidea)

- 1 **Wald- oder Altelefant** (*Palaeoloxodon antiquus*) (= *Elephas namadicus*): weitverbreitete, sehr große Art des gemäßigten Klimas in Parklandschaften und lockeren Wäldern; Vorkommen während der Eiszeiten im Mittelmeerraum, während der Warmzeiten auch in Deutschland verbreitet; weltweit ausgestorben; W
- 2 **Mammut** (*Mammuthus primigenius*): weitverbreitete Art der Steppentundra, Tundra und Taiga; während der Eiszeiten in Mitteleuropa wohl recht häufig, erreichte u.a. Spanien und Italien (VERESHCHAGIN & BARYSHNIKOV 1984); wahrscheinlich auch während der Interstadiale im nördlichen Mitteleuropa; weltweit ausgestorben; letzter Nachweis vor ca. 3000 bis 4000 Jahren auf der Wrangel-Insel (MEISTER 1993); W

### Unpaarzeher (Perissodactyla)

#### Nashörner (Rhinocerotidae)

- 3 **Wald- oder Merck'sches Nashorn** (*Dicerorhinus kirchbergensis*): Lebensraum wahrscheinlich Parklandschaften und Savannen des gemäßigten Klimas, Nahrung Gräser und Laub; weltweit ausgestorben; einzige überlebende Art der Gattung ist das Sumatranashorn (*Dicerorhinus sumatrensis*); W
- 4 **Steppennashorn** (*Dicerorhinus hemitoechus*): Vorkommen in den Steppen des gemäßigten Klimas, Nahrung vor allem Gräser; weltweit ausgestorben
- 5 **Woll- oder Fellnashorn** (*Coelodonta antiquitatis*): hochspezialisierter Weidegänger der Steppentundra, aber auch Vorkommen in wärmeren Steppen belegt; weltweit ausgestorben; W
- 6 „**Sibirisches Einhorn**“ oder „**Riesennashorn**“ (*Elasmotherium sibiricum*): sehr großes, auf Grasnahrung spezialisiertes Nashorn der südrussischen Steppen, in Mitteleuropa eventuell nur Irrgast; Vorkommen im späten Pleistozän offenbar nicht belegt, vielleicht schon im Mittelpleistozän weltweit ausgestorben



#### Tafel 1 - 3:

**Megaafauna** (berücksichtigt sind Tiere ab einer Schulterhöhe von ca. 30 cm) des Binnenlandes Mittel- und Nordwesteuropas während der Eem-Warmzeit und der Weichsel- bzw. Würm-Kaltzeit (nach KURTÉN 1968, ANDERSON 1984)

Die mit „W“ markierten Arten wurden auch in Westfalen nachgewiesen (SIEGFRIED 1983, SCHRÖPFER et al. 1984)

Alle Tiere sind im gleichen Größenmaßstab abgebildet.

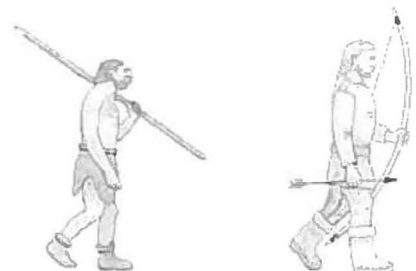
Zeichnungen: M. Bunzel-Drüke

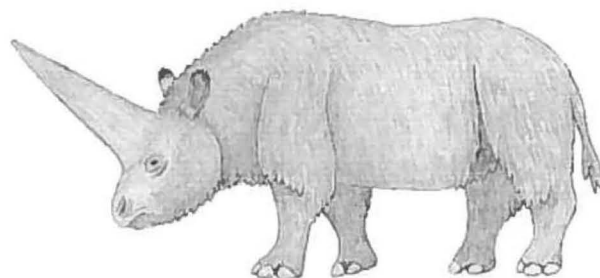
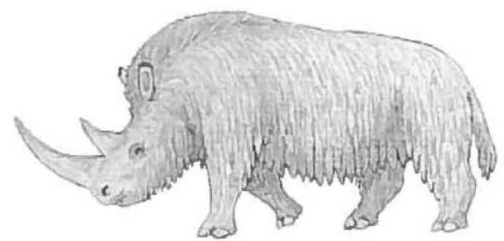
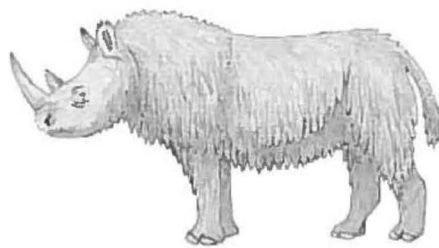
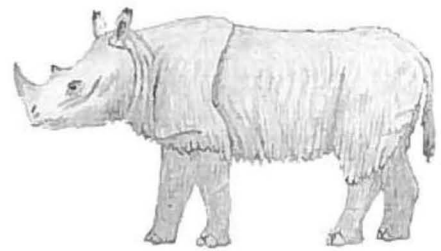
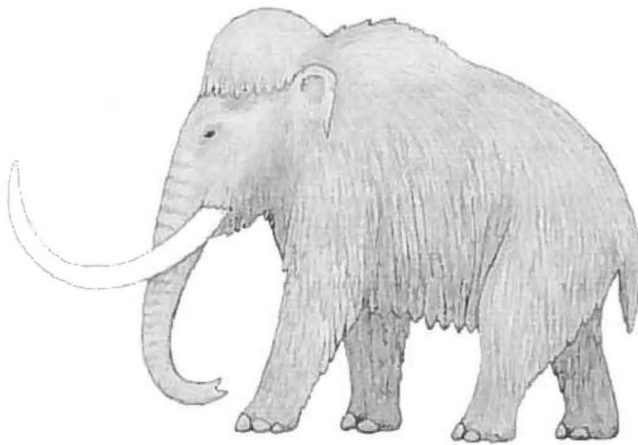
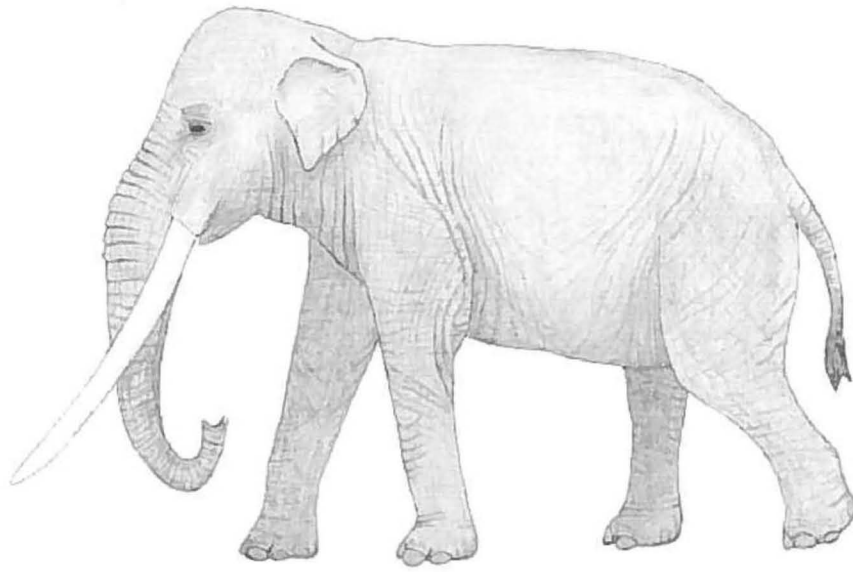
### Primaten (Primates)

#### Menschen (Hominidae)

**Neanderthaler** (*Homo sapiens neanderthalensis*): weit verbreitet; verschwand vor ca. 40 000 Jahren, möglicherweise durch Vermischung mit dem „modernen“ Menschen; W

„**Moderner Mensch**“ (*Homo sapiens sapiens*): ersetzte den Neanderthaler vor ca. 40 000 Jahren; W





**Pferde (Equidae)**

- 1 **Wildpferd** (*Equus ferus*), wahrscheinlich in der Unterart bzw. dem Ökotyp Tarpan (*Equus ferus gmelini*): Herdentier offener und halboffener Lebensräume; letzte europäische Vorkommen in Rußland und Polen um 1900; heute wildlebend nur noch in der Unterart Przewalski-Pferd in der Wüste Gobi; W
- 2 **Europäischer Wildesel** (*Equus hydruntinus*): schlanker Esel, dessen dünne Knochen nur selten erhalten blieben; Lebensweise offenbar unbekannt; am Ende des Weichsel-Glazials weltweit ausgestorben; W
- 3 **Kulan oder Halbesel** (*Equus hemionus*): wenige, z.T. zweifelhafte Funde in Mitteleuropa; heutiges Verbreitungsgebiet Nordasien; in Herden lebender Steppenbewohner, bevorzugt in der Umgebung von Gewässern

**Paarzeher (Artiodactyla)****Schweine (Suidae)**

- 4 **Wildschwein oder Schwarzwild** (*Sus scrofa*): Art bewaldeter und halboffener Lebensräume; seit dem Mittel-Pleistozän offenbar weit verbreitet und häufig; Aussehen und Lebensweise wie heutiges Wildschwein; Tiere allerdings größer; W

**Flußpferde (Hippopotamidae)**

- 5 **Europäisches Flußpferd** (*Hippopotamus antiquus*): in Aussehen und wahrscheinlich auch Lebensweise sehr ähnlich dem Afrikanischen Flußpferd, von dem es eventuell nur eine Unterart darstellt; jedoch deutlich größer; ausgestorben

**Hirsche (Cervidae)**

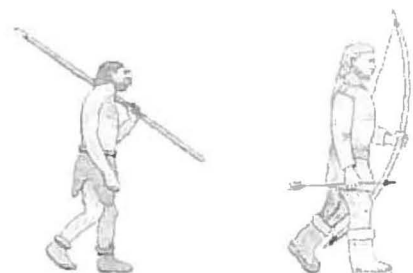
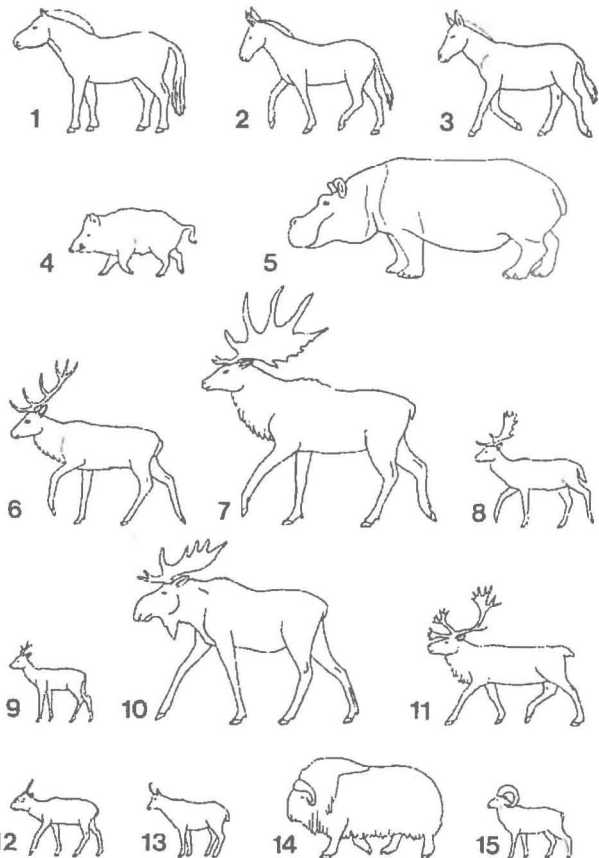
- 6 **Rothirsch** (*Cervus elaphus*): im Spätpleistozän in ganz Europa häufig; in Rudeln lebendes Tier halboffener Lebensräume, u.a. in Flußauen; W
- 7 **Riesenhirsch** (oder Schelch?) (*Megaloceros giganteus*): wahrscheinlich häufige Art der offenen und halboffenen Landschaften Eurasiens und Nordafrikas; weltweit ausgestorben; W
- 8 **Damhirsch** (*Dama dama*) (= *Cervus dama*): während der Eem-Warmzeit weit verbreitet in Europa; im Weichselglazial Refugialgebiete im Mittelmeerraum, danach möglicherweise auf Kleinasien beschränkt; wahrscheinlich schon in der Römerzeit in Mitteleuropa ausgesetzt, auch natürliche Einwanderung von Südosteuropa nicht ausgeschlossen (BEUTLER 1992); bevorzugter Lebensraum Parklandschaften
- 9 **Reh** (*Capreolus capreolus*): weit verbreitete Art bewaldeter und offener Gebiete; W
- 10 **Elch** (*Alces alces*): typischer Lebensraum feuchte Wälder, Brüche und Moore; Nahrungssuche auch im Wasser; Vorkommen in Westfalen möglicherweise bis ca. 1000 n.Chr. (SCHRÖPFER et al. 1984); Verbreitung in Europa heute Skandinavien und Osteuropa; W
- 11 **Ren oder Rentier** (*Rangifer tarandus*): gesellige, Wanderzüge durchführende Hirschart der Tundra, Taiga und Hochgebirge; überlebte in Deutschland bis zur Römerzeit, auf den Britischen Inseln bis ins Mittelalter und in Polen bis zum 16. Jahrhundert (NOWAK 1991); heute nur noch in Skandinavien und Rußland überwiegend domestizierte Tiere; W

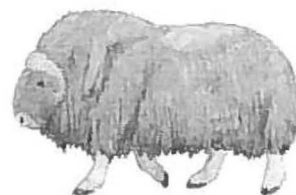
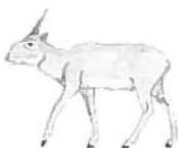
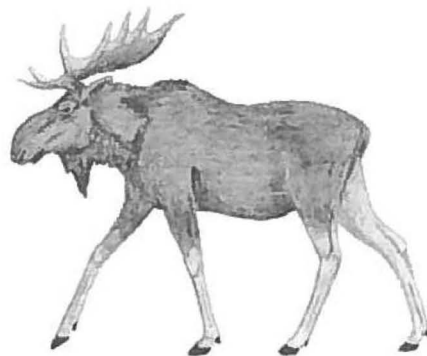
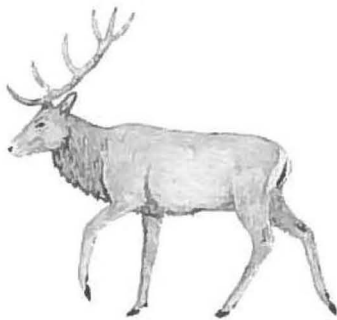
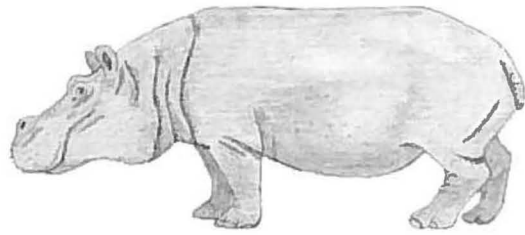
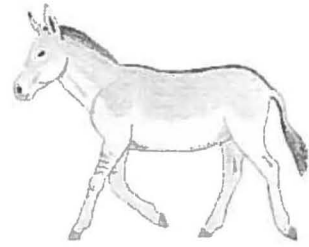
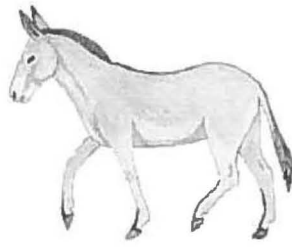
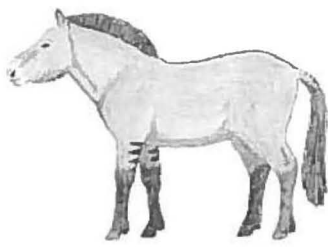
**Hornträger (Bovidae)**

- 12 **Saiga-Antilope** (*Saiga tatarica*): bewohnte im Pleistozän Steppen von England bis Alaska; bis 1600 Vorkommen in den Steppen Osteuropas; heute nur noch in Zentralasien; W
- 13 **Gemse** (*Rupicapra rupicapra*): Art der Hoch- und Mittelgebirge; im Mitteleuropa der letzten Eiszeit bis zur Elbe verbreitet; heute nur in den Alpen; im Schwarzwald künstlich wiederangesiedelt

- 14 **Moschusochse** (*Ovibos moschatus*): im Pleistozän weitverbreitete und häufige Art der Tundren; im Holozän nur noch in Nordostkanada und Grönland; heute in Alaska und Norwegen wiederangesiedelt; W

- 15 **Wildschaf oder Mufflon** (*Ovis ammon*): Art der trockenen Hochländer und der Berge; wegen seiner dünnen Knochen relativ wenige Fossilfunde, daher Verbreitung in Mitteleuropa unklar; in geschichtlicher Zeit nur noch auf Korsika und Sardinien; heute an vielen Stellen (auch in Westfalen) künstlich angesiedelt





**1 Steinbock** (*Capra ibex*) bzw. **Wildziege** (*Capra aegagrus*): Verwandtschaftsbeziehungen und Arzuteilung bei den Ziegenartigen umstritten; Steinbock im Europa des Eem-Interglazials und des Weichsel-Glazials im Bergland weit verbreitet, z.B. in Deutschland nordwärts bis zum Harz; im Holozän bis auf Restbestände in den italienischen Alpen ausgerottet; heute an mehreren Stellen wiederangesiedelt; Vorkommen der Wildziege wahrscheinlich von den griechischen Inseln bis Indien; pleistozäne Nachweise dieser Art in Mitteleuropa sehr zweifelhaft

**2 Europäischer Tahr** (*Hemitragus bonali*): Ziegenartiges Tier bergiger Lebensräume; wenige, z.T. zweifelhafte Funde aus Frankreich; Gattung heute nur noch im Himalaja

**3 Steppenwisent** (*Bison priscus*): Herdentier der eurasischen Steppen und der Steppentundra, deutlich größer als Waldwisent, aber dennoch mit diesem eventuell konspezifisch; führte wahrscheinlich Wanderzüge durch wie das Rentier; weltweit ausgestorben; W

**4 Wisent oder Waldwisent** (*Bison bonasus*): Wildrind lichter Wälder; überlebte bis ins 20. Jahrhundert in Freiheit; Wiederansiedlungsversuche in Osteuropa; W

**5 Auerochse oder Ur** (*Bos primigenius*): Stammform domestizierter Rinder; wahrscheinlich stationäre Art des verbuschten Graslandes und der lichten Wälder; höchste Dichten offenbar im Postglazial; weltweit ausgestorben; rückgezüchtete Tiere deutlich kleiner als ihre Vorfahren; W

#### Nagetiere (Rodentia)

**6 Biber** (*Castor fiber*): einst weit verbreitet und häufig; im Holozän überlebten Populationen in Norwegen, an Rhône und Elbe und in Osteuropa; heute Wiederansiedlungsversuche z.B. in Bayern; W

#### Raubtiere (Carnivora)

##### Hyänen (Hyaenidae)

**7 Höhlen- oder Tüpfelhyäne** (*Crocota crocuta spelaea*): Unterart der heute nur in Afrika vorkommenden Tüpfelhyäne, jedoch größer; weit verbreiteter Aasfresser; wegen seiner Gewohnheit, Höhlen zu benutzen, durch zahlreiche Fossilfunde dokumentiert; am Ende der letzten Eiszeit in Europa und Asien ausgestorben; W

##### Katzen (Felidae)

**8 Säbelzahnkatze** (*Homotherium latidens*): etwa löwengroße Katze mit langen, starken Vorderbeinen; vielleicht spezialisiert auf die Erbeutung junger Elefanten; während der letzten Eiszeit in Mitteleuropa wohl schon selten, Refugialgebiet in England; weltweit ausgestorben

**9 Wildkatze** (*Felis silvestris*): weit verbreitetes Tier, dessen Unterarten verschiedene Lebensräume von Wald bis Steppe besiedeln; Reliktvorkommen in Westfalen möglich; W

**10 Luchs oder Nordluchs** (*Felis lynx*): Art bewaldeter Lebensräume; Beute überwiegend Säugetiere bis Rehgröße; in Mitteleuropa fast ausgerottet; Wiedereinbürgerungsversuche z.B. in der Schweiz; W

**11 Höhlenlöwe oder „Europäischer Löwe“** (*Panthera leo spelaea*): wohl Unterart des rezenten Löwen, aber deutlich größer; im Pleistozän fast weltweit verbreitet, von der Tundra bis in die Tropen; Vorkommen in Griechenland möglicherweise bis 5. Jahrhundert n.Chr.; W

**12 Leopard** (*Panthera pardus*): anpassungsfähige Art, die Lebensräume vom tropischen Regenwald über Steppen bis zu Hochgebirge besiedeln kann; im Pleistozän auch in Mitteleuropa, heute nur noch in Afrika und Asien

##### Marder (Mustelidae)

**13 Vielfraß** (*Gulo gulo*): großer Marder, dessen typische Lebensräume meist Moore umfassen; noch im frühen Postglazial in Norddeutschland; heutiges Verbreitungsgebiet in der eurasischen und amerikanischen Taiga und Tundra; W

**14 Dachs** (*Meles meles*): in Europa noch weit verbreitete Art der Wälder und Parklandschaften; W

**15 Fischotter** (*Lutra lutra*): Wassermarder mit weiter Verbreitung in Europa; in Westfalen ausgerottet; W

##### Hunde (Canidae)

**16 Wolf** (*Canis lupus*): anpassungsfähige, ehemals weit verbreitete Art verschiedener Lebensräume; heute Restbestände in Spanien, Italien, Nordskandinavien, Osteuropa; W

**17 Alpenwolf, Rothund oder Dhole** (*Cuon alpinus europaeus*): Rudeljäger mit ähnlichem Verhalten wie der afrikanische Hyänenhund; heute nur noch in Südostasien; europäische Form fast wolfsgrößer

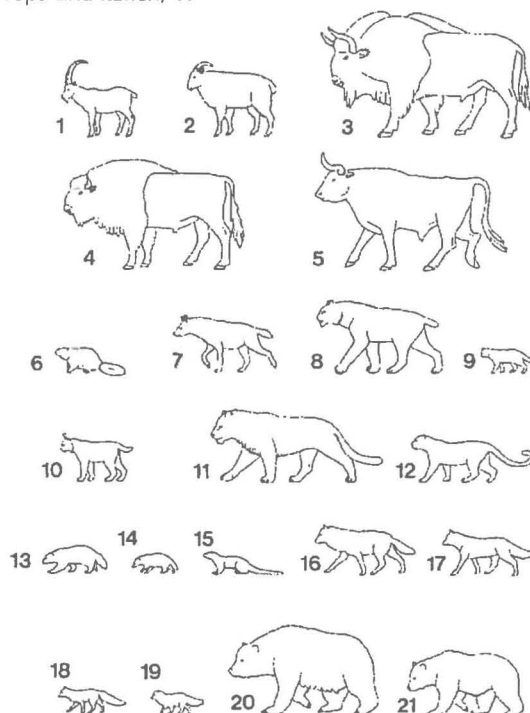
**18 Fuchs oder Rotfuchs** (*Vulpes vulpes*): in ganz Europa weit verbreitet und relativ häufig; W

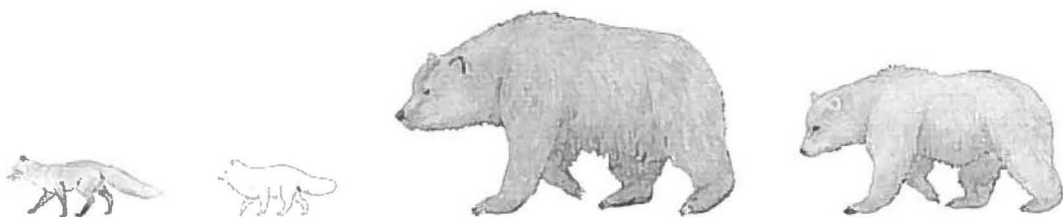
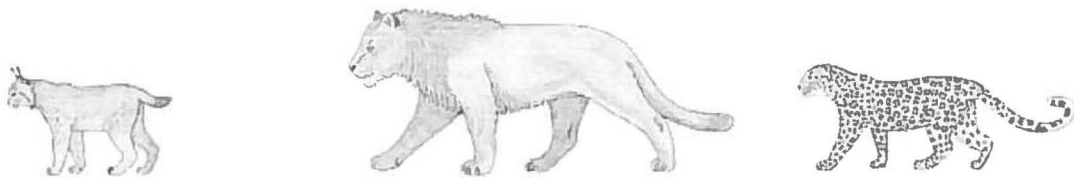
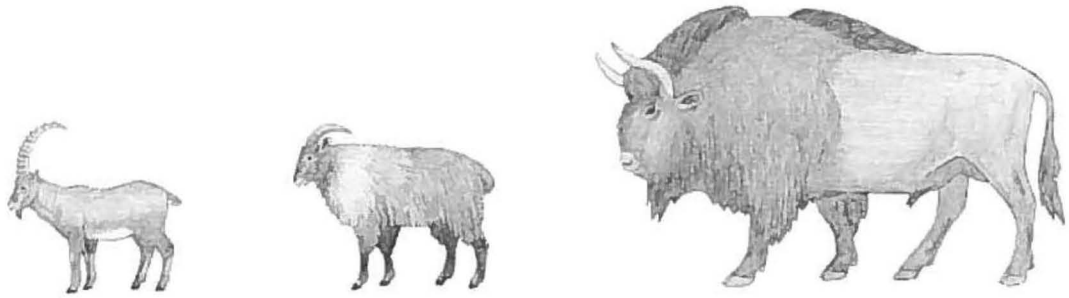
**19 Eis- oder Polarfuchs** (*Alopex lagopus*): kleiner als Rotfuchs; höchste Dichte in Mitteleuropa während der letzten Eiszeit; Nachweise südlich bis zur Riviera und nach Spanien; heutiges Verbreitungsgebiet die eurasische und amerikanische Arktis; W

##### Bären (Ursidae)

**20 Höhlenbär** (*Ursus spelaeus*): sehr großer, wahrscheinlich auf pflanzliche Nahrung spezialisierter Bär; sehr viele Fossilfunde in Höhlen, die über Jahrtausende zur Überwinterung genutzt wurden, z.B. im Warsteiner Raum; weltweit ausgestorben; W

**21 Braunbär** (*Ursus arctos*): weit verbreiteter Allesfresser bewaldeter Gebiete; noch in historischer Zeit häufig in Mitteleuropa; in Deutschland ausgerottet; letzte westfälische Bären 1445 und 1446 bei Soest und Albersloh und etwa 100 Jahre später in Wittgenstein erlegt (SCHRÖPFER et al. 1984); heute Restbestände in Skandinavien, den Pyrenäen, Osteuropa und Italien; W





Waldelefanten und Einhörner, Höhlenbären und Säbelzahnkatzen - ihre Zeit scheint lange vorbei. Fast die gesamte Menagerie der Tafeln 1-3 hat Mitteleuropa verlassen, viele Arten sind sogar weltweit ausgestorben. Sie wurden ein Opfer der Klimaänderung am Ende der letzten Eiszeit, lernten wir in der Schule. Eine Erklärung, was genau das Klima den Tieren angetan hat, liegt aber nicht vor. In erdgeschichtlichen Zeiträumen betrachtet verlief die Erwärmung zwar rasend schnell, tatsächlich vergingen jedoch rund 7000 Jahre vom Hochglazial bis zum Höhepunkt der heutigen Warmzeit - Zeit genug für die Tiere, sich auf die veränderten Bedingungen einzustellen oder in klimatisch geeignetere Regionen auszuweichen. Dazu kommt, daß eine Reihe der verschwundenen Arten keine besonderen Vorlieben für ein bestimmtes Klima zeigte. Z.B. Wollnashorn, Steppenwisent, Riesenhirsch, Höhlenbär, Löwe und Leopard

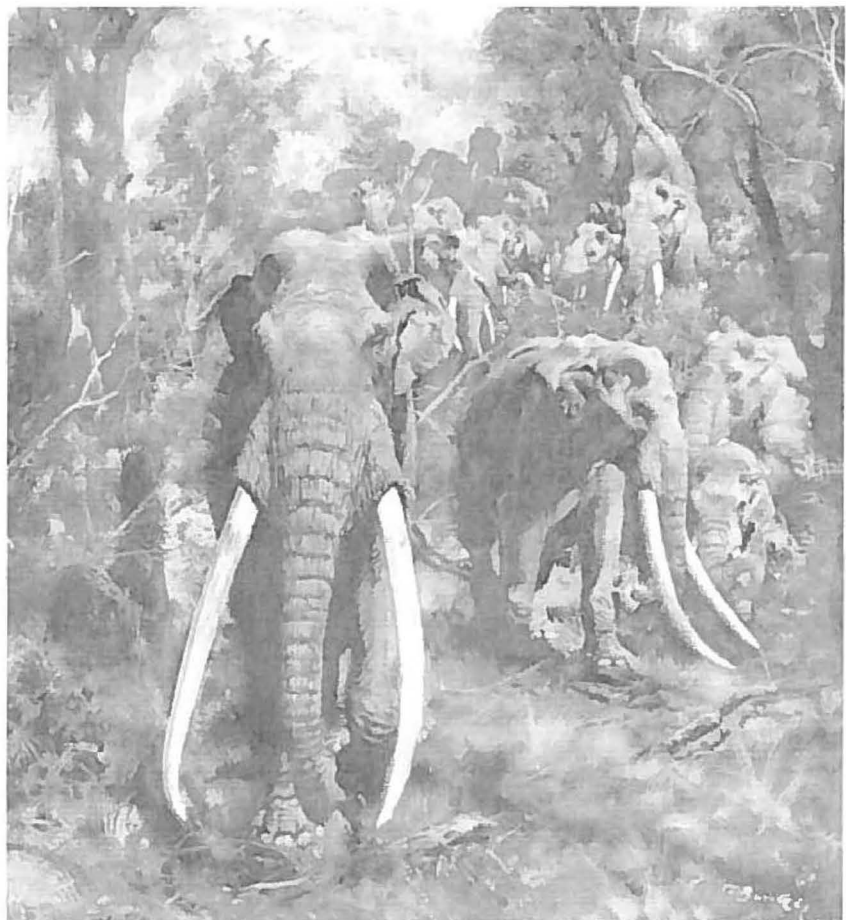
kamen in Mitteleuropa sowohl in Eis- als auch in Warmzeiten vor.

Die Klimahypothese wäre trotz dieser Einwände vielleicht überzeugend, wenn es nur eine einzige Eiszeit mit anschließendem Temperaturanstieg und Aussterben von Großtieren gegeben hätte. Wie wir gesehen haben, war aber das Weichsel/Würm-Glazial nur die vorerst letzte Eiszeit in einer längeren Reihe solcher Ereignisse. Und jedesmal überlebten die meisten Tiere. Wenn auch einzelne Arten weltweit ausstarben oder andere zeitweise nicht in Mitteleuropa vorkamen, so waren doch die meisten ökologischen Nischen oder „Berufe“ für Großtiere sowohl in den kalten wie in den warmen Klimaperioden stets besetzt (Tab. 2). So gab es z.B. immer mindestens eine Elefanten- und eine Nashornart.

Es ist zu beachten, daß einige Angaben in der Tabelle nicht völlig abgesichert oder strittig sind, was sich durch einen Mangel an Fossilfunden, Pro-

blemen bei der Artbestimmung und Schwierigkeiten bei der Altersdatierung erklärt.

In den Warmzeiten lebte bei uns der Waldelefant (bzw. sein Vorgänger, der Südelefant), während in den Kaltzeiten das Mammut (bzw. sein Vorgänger, das Steppenmammut) von Skandinavien und Sibirien einwanderte, wo seine Refugien in den Interglazialen lagen. Wenn das Eis vorrückte, wich der an gemäßigtes Klima angepaßte Waldelefant in den Mittelmeerraum aus. Auf der Iberischen Halbinsel überlebte er den größten Teil der letzten Eiszeit. Dennoch konnte er im Holozän nicht mehr wie in den davorliegenden Warmzeiten zu uns zurückkehren. Ein rätselhaftes Schicksal hatte ihn ereilt, genauso wie Wald- und Steppennashorn. Auch die Europäischen Flußpferde schafften diesmal nicht den Rückweg von Italien nach Mitteleuropa. Mammut und Wollnashorn erging es nicht besser. Am Ende



**Abb. 13:**  
Der Waldelefant mit einer Schulterhöhe von über 4 m überlebte die Eiszeiten im Mittelmeerraum. Während der Interglaziale war er im gemäßigten Europa weit verbreitet.  
(Abbildung nach SPINAR & BURIAN 1973)

| Tierart                                                                           | Zeitraum          |                   |                      |                  |                 |                     |                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------|----------------------|------------------|-----------------|---------------------|-------------------|
|                                                                                   | Cromer<br>Komplex | Elster<br>Eiszeit | Holstein<br>Warmzeit | Saale<br>Eiszeit | Eem<br>Warmzeit | Weichsel<br>Eiszeit | heute<br>Warmzeit |
| Südelefant / Waldelefant<br>(Archidiskodon meridionalis / Palaeoloxodon antiquus) | 2                 | 1                 | 1                    |                  | 1               |                     |                   |
| Steppenmammut / Mammut<br>(Mammuthus trogontherii / M. primigenius)               | 1                 | 1                 | 1                    | 2                | 1               | 1                   |                   |
| Etruskisches Nashorn (Stephanorhinus etruscus)                                    | 1                 |                   |                      |                  |                 |                     |                   |
| Walddnashorn (Dicerorhinus kirchbergensis)                                        | 1                 | 1                 | 1                    |                  | 1               |                     |                   |
| Steppennashorn (Dicerorhinus hemitoechus)                                         |                   |                   | 1                    |                  | 1               | ?                   |                   |
| Wollnashorn (Coelodonta antiquus)                                                 |                   | 1                 |                      | 1                | 1               | 1                   |                   |
| Sibirisches Einhorn (Elasmotherium sibiricum)                                     | ?                 | ?                 |                      |                  |                 |                     |                   |
| Pferd (Equus spec.) *                                                             | 1                 | 1                 | 1                    | 1                | 1               | 1 - 3               |                   |
| Europäischer Wildesel (Equus hydruntinus)                                         |                   |                   | 1                    | 1                | 1               | 1                   |                   |
| Kulan (Equus hemionus)                                                            |                   |                   |                      |                  |                 | 1                   |                   |
| Wildschwein (Sus scrofa)                                                          | 1                 |                   | 1                    |                  | 1               |                     | 1                 |
| Europäisches Flußpferd (Hippopotamus antiquus)                                    | 1                 |                   | 1                    |                  | 1               |                     |                   |
| „Europäischer Sumpfhirsch“ (Cervus elaphoides)                                    | 1                 |                   |                      |                  |                 |                     |                   |
| Rothirsch (Cervus elaphus = C. acoronatus)                                        | 1                 | 1                 | 1                    | 1                | 1               | 1                   | 1                 |
| Riesenhirsch (Megaloceros savini / M. giganteus)                                  | 1                 | 1                 | 1                    | 1                | 1               | 1                   |                   |
| Steppenhirsch (Praemegaceros verticornis)                                         | 1                 | 1                 |                      |                  |                 |                     |                   |
| Damhirsch (Dama clactoniana / D. dama)                                            | 1                 |                   | 1                    |                  | 1               |                     | 1                 |
| Reh (Capreolus suessenbornensis / C. capreolus)                                   | 1                 | 1                 | 1                    | 1                | 1               | 1                   | 1                 |
| Breitstirnelch / Elch (Alces latifrons / A. alces)                                | 1                 | 1                 |                      | 1                | 1               | 1                   | (1)               |
| Ren (Rangifer arcticus / R. tarandus)                                             | 1                 | 1                 |                      | 1                | 1               | 1                   |                   |
| Saiga (Saiga tatarica)                                                            |                   |                   |                      | 1                | 1               | 1                   |                   |
| Gemse (Rupicapra rupicapra)                                                       |                   |                   |                      |                  | 1               | 1                   | (1)               |
| Moschusochse (Praeovibos priscus / Ovibos moschatus) *                            | 1                 | 1                 |                      | 1                |                 | 1                   |                   |
| Mufflon, Schaf (Ovis ammon)                                                       |                   |                   |                      |                  |                 | ?                   | 1                 |
| Steinbock, Ziege (Capra spec.) *                                                  |                   |                   |                      | 1                | 1               | 1                   | (1)               |
| Europäischer Tahr (Hemitragus bonali)                                             |                   |                   |                      |                  | ?               | 1                   |                   |
| Europäischer Wasserbüffel (Bubalus murrensis)                                     | 1                 |                   | 1                    |                  |                 |                     |                   |
| Waldwisent (Bison schoetensacki / Bison bonasus) *                                | 1                 | 1                 | 1                    | 1                | ?               | 1                   | (1)               |
| Steppenwisent (Bison priscus)                                                     | 1                 | 1                 | 1                    | 1                | 1               | 1                   |                   |
| Auerochse (Bos primigenius)                                                       |                   |                   | 1                    | ?                | 1               | 1                   |                   |
| „Riesenbiber“ (Trogontherium cuvieri)                                             | 1                 |                   |                      |                  |                 |                     |                   |
| Biber (Castor fiber)                                                              | 1                 |                   | 1                    |                  | 1               | 1                   | 1                 |
| Rhesusaffe (Macaca spec.)                                                         | 1                 |                   | 1                    |                  |                 |                     |                   |
| „Perrier-Hyäne“ (Hyaena perrieri)                                                 | 1                 |                   |                      |                  |                 |                     |                   |
| Streifenhyäne (Hyaena hyaena)                                                     |                   |                   | 1                    | ?                |                 |                     |                   |
| Tüpfelhyäne (Crocuta crocuta)                                                     | 1                 | ?                 | 1                    | 1                | 1               | 1                   |                   |
| Säbelzahnkatze (Homotherium crenatidens / H. latidens)                            | 1                 |                   | 1                    |                  |                 | 1                   |                   |
| Wildkatze (Felis lunensis / F. silvestris)                                        |                   |                   |                      |                  | 1               | 1                   | 1                 |
| Luchs (Felis issiodorensis / F. lynx)                                             | 1                 |                   |                      |                  | 1               | 1                   | (1)               |
| Löwe (Panthera leo)                                                               | 1                 |                   | 1                    | 1                | 1               | 1                   |                   |
| Leopard (Panthera pardus)                                                         | 1                 | 1                 |                      |                  | 1               | 1                   |                   |
| Europäischer Jaguar (Panthera gombaszoegensis)                                    | 1                 |                   | ?                    |                  |                 |                     |                   |
| „Riesengepard“ (Acinonyx pardinensis)                                             | 1                 |                   |                      |                  |                 |                     |                   |
| Vielfraß (Gulo schlosseri / G. gulo)                                              | 1                 | 1                 |                      | 1                |                 | 1                   |                   |
| Dachs (Meles meles)                                                               | 1                 |                   | 1                    | 1                | 1               | 1                   | 1                 |
| Otter (Lutra simplicidens / L. lutra)                                             | 1                 |                   |                      |                  | 1               | 1                   | 1                 |
| „Europäischer Wildhund“ (Xenocyon lycaenoides)                                    | 1                 |                   |                      |                  |                 |                     |                   |
| Wolf (Canis lupus)                                                                | 1                 |                   | 1                    | 1                | 1               | 1                   | (1)               |
| Alpenwolf (Cuon priscus / C. alpinus)                                             | 1                 | 1                 | 1                    |                  |                 | 1                   |                   |
| Fuchs (Vulpes vulpes)                                                             | ?                 | ?                 | 1                    | 1                | 1               | 1                   | 1                 |
| Eisfuchs (Alopex lagopus)                                                         |                   |                   |                      | 1                | 1               | 1                   |                   |
| Mosbacher Bär / Höhlenbär (Ursus deningeri / U. spelaeus)                         | 1                 | 1                 | 1                    | 1                | 1               | 1                   |                   |
| Braunbär (Ursus arctos)                                                           |                   |                   | 1                    | 1                | 1               | 1                   | (1)               |
| Kragenbär (Ursus thibetanus)                                                      | 1                 |                   |                      | 1                |                 |                     |                   |

Tab. 2: Vorkommen von Großtierarten während der letzten ca. 700 000 Jahre in Mittel- und Nordwesteuropa

(im wesentlichen nach KURTEN 1968, NILSSON 1983, PROBST 1986). Angegeben sind Artenzahlen pro Zeitraum; ging während des Gesamtzeitraumes von 700 000 Jahren eine Tierart durch Evolution aus einer anderen hervor, so werden beide Arten gemeinsam betrachtet.

\* Abstammung bzw. Verwandtschaftsbeziehungen nicht gesichert

(1) Vorkommen der Art heute nur noch am Ost- bzw. Südrand des betrachteten Gebietes

Folgende Arten waren während des Holozäns bereits aus dem betrachteten Gebiet verschwunden und wurden durch den Menschen wiederangesiedelt: Damhirsch, Mufflon, Steinbock, Waldwisent.

des Weichsel-Glazials verschwanden sie von der Bildfläche, obwohl genügend geeignete Lebensräume zur Verfügung standen.

Wie unterschied sich die letzte Eiszeit von den davorliegenden? War wirklich das Klima schuld am Aussterben so vieler großer Tiere? Es gibt einen anderen Faktor, der die letzte Eiszeit von den anderen trennt: das Auftreten des „modernen“ Menschen.

Seit mindestens 500 000 Jahren leben Menschen in Europa. Bereits der *Homo erectus* jagte vor 300 000 Jahren, während der Holstein-Warmzeit, mit einfachen Waffen Großwild. Auf einem einzigen Grabungsausschnitt von nur 350 m<sup>2</sup> des berühmten „Bilzingslebener Lagerplatzes“ wurden Reste von 31 Elefanten und 68 Nashörnern gefunden (KUCKENBURG 1993). Offenbar schadete diese Nutzung den Tierbeständen jedoch wenig. In den letzten 100 000 Jahren ersetzte dann *Homo sapiens* seinen Vorfahren. In Europa lebte nun eine Rasse des heutigen Menschen, der Neanderthaler (*Homo sapiens neanderthalensis*). Auch er jagte Großtiere mit Lanzen und Fallen, also mit nicht besonders ausgefeilten Methoden. Dann plötzlich, vor etwa 40 000 Jahre, war der Neanderthaler aus Europa verschwunden. An seine Stelle trat der „moderne“ Mensch (*Homo sapiens sapiens*). In der zweiten Hälfte der letzten Eiszeit erfolgte ein tiefgreifender technologisch-kultureller Entwicklungsschub (KUCKENBURG 1993). So kamen erstmals Fernwaffen wie Speerschleuder, Harpune sowie Pfeil und Bogen in Gebrauch. Im gleichen Zeitraum starben in Mitteleuropa die größten Pflanzenfresser, nämlich Mammut, Wollnashorn und Steppenwisent aus - nur ein Zufall?

Weltweit fällt die Ausbreitung des modernen Menschen mit dem Aussterben der Großtiere zusam-

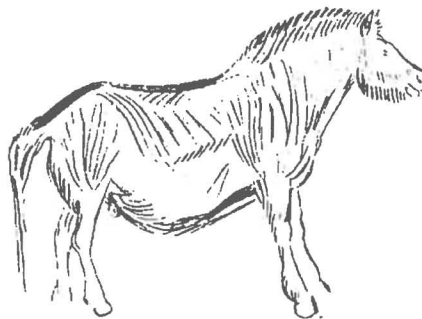
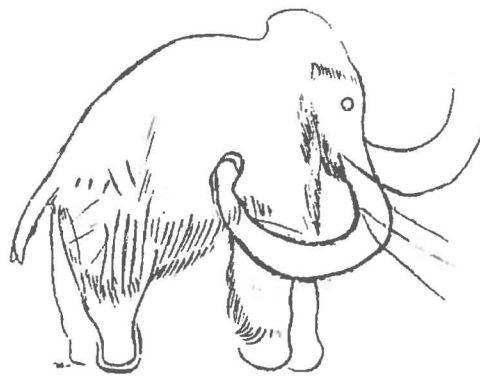


Abb.14: Mammut, Höhlenbär, Wildpferd und Höhlenlöwe. Steinzeitliche Zeichnungen aus französischen Höhlen.

men.

Der europäischen Megafauna erging es dabei gar nicht einmal so schlecht wie den Tieren auf anderen Kontinenten. In Nordamerika verschwanden mit der Einwanderung des Menschen vor etwa 11 000 Jahren die meisten Großtiere, u.a. Mammut, Mastodon, ein weiteres Rüsseltier, Pferd, West-Kamel, mehrere Riesenfaultiere, Hirsch-Elch, drei Arten von Moschusochsen, Yak, Saiga, Gepard, Säbelzahnkatze. Es überlebten solitär lebende Arten wie der Elch, Arten in unwirtlichen Lebensräumen (Moschusochse, Schneeziege) und Arten, deren Zugverhalten sie für den Menschen „unvorhersagbar“ machte (Karibu, Bison) (MARTIN 1984).

Auch in Australien starben die größten Säugetiere aus, z.B. Beutellöwe, Riesenwombat, mehrere bis zu 2,5 m hohe Känguruhs, mindestens drei nashornähnliche und zwei tapirähnliche Beuteltiere (MURRAY 1984).

Südamerika, das wahrscheinlich erst vor etwa 10 000 Jahren vom „modernen“ Menschen besiedelt wurde, verlor sogar 90 % seiner Großtiere (REMMERT & ZELL 1984), darunter vier Elefantenverwandte, mehrere Kamele, Riesenpanzertier, Toxodon, Säbelzahnkatze und mehrere Arten der bis zu drei Tonnen schweren Riesen- oder Bodenfaultiere (MARTIN 1984). Das größte Säugetier Südamerikas ist heute der Tapir.

Auf Madagaskar kam der Mensch erst in geschichtlicher Zeit an, und zwar um das Jahr 1000 n.Chr.. Wenig später verschwanden die Großtiere, z.B. Flußpferd, mindestens sechs Arten der bis 3 m großen Elefantenvögel, Riesenschildkröte und die größten Lemurenarten (DEWAR 1984).

Lediglich in Afrika blieb die



Abb. 15:  
Jäger der Mittelsteinzeit  
mit Speer, Speerschleuder sowie Pfeil  
und Bogen bei der Jagd auf  
Auerochsen (aus PROBST 1991).

Erst der "moderne" Mensch, der vor  
etwa 40 000 Jahren erschien,  
benutzte Fernwaffen. Frühmenschen  
und Neanderthaler jagten  
wahrscheinlich nur mit Lanzen,  
Messern und Fallen.

große Aussterbewelle aus, und mehr als 80 % der Großsäugerarten überlebten (MARTIN 1984). Die Megafauna blieb wahrscheinlich deswegen weitgehend erhalten, weil der Mensch bekanntlich in Afrika entstand und die Tiere hier über einen viel längeren Zeitraum Gelegenheit hatten, ihr Verhalten an den menschlichen Jagddruck anzupassen. Auch Teile von Asien und Europa wurden relativ früh von Menschen (*Homo erectus*, *Homo sapiens neanderthalensis*) besiedelt, während die plötzliche Einwanderung des „modernen“ Menschen (*Homo sapiens sapiens*) mit seinen Fernwaffen auf die anderen Kontinente und Inseln die Tiere dort völlig unvorbereitet traf. Interessant ist, daß die Aussterberate der kleinen Tierarten mit höherer Reproduktionsrate und daher schnellerem Anpassungsvermögen überall wesentlich geringer ausfiel als die der Megafauna.

Nach diesen Befunden muß man sich wohl von der lieb gewonnenen Vorstellung trennen, daß unsere Vorfahren, die eiszeitlichen Jäger und Sammler, im Einklang mit der Natur

lebten und ihre Ressourcen ausschließlich nachhaltig nutzten. Nach der Ansicht vieler Paläontologen vernichtete der „prähistorische Overkill“ (MARTIN 1984) weltweit zahlreiche Tierarten. Eigentlich merkwürdig, daß wir die Ausrottung von Tieren durch den Menschen etwa im Mittelalter als selbstverständlich akzeptieren, aber den eiszeitlichen Jägern so etwas nicht zutrauen, obwohl Modelle zeigen, daß es ohne weiteres möglich ist (WHITTINGTON & DYKE 1984). Die Menschen damals waren genauso intelligent wie wir heute; aber was bringt uns auf die Idee, daß diese „edlen Wilden“ sich vernünftiger, naturschonender verhalten hätten als wir?

Und die Ausrottungswelle in Mitteleuropa lief weiter, ging nahtlos von der Vor- zur Frühgeschichte, von geschichtlichen Zeiten zur Gegenwart. Je größer die Tierart, desto früher verschwand sie im allgemeinen (Abb. 16), und je früher sie verschwand, desto schwieriger ist die Rekonstruktion des genauen Aussterbezeitpunktes.

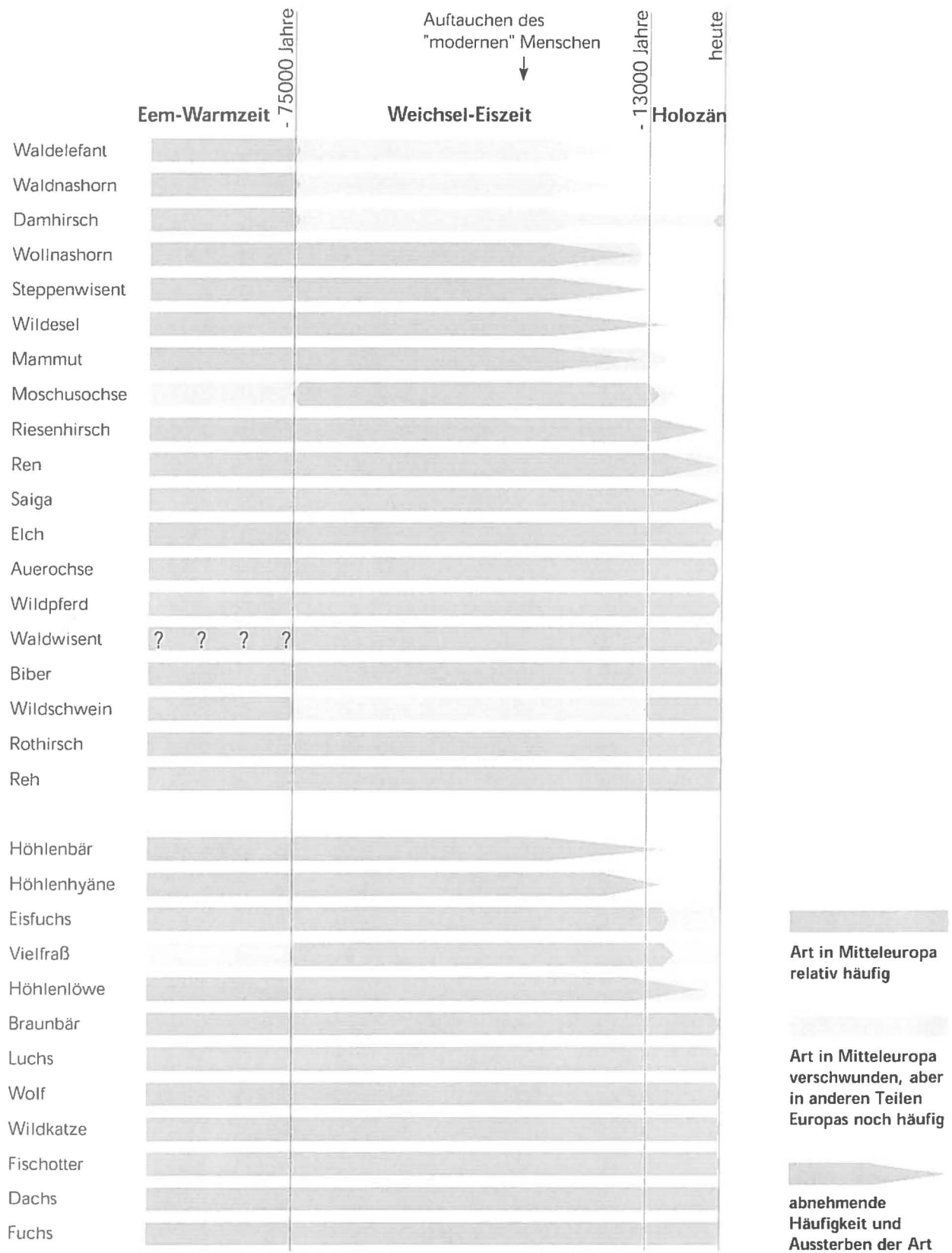
Im Nibelungenlied, das im Jahr 1200 wohl abgeschlossen vorlag, wird

eine Jagd geschildert, in der noch etliche Großtiere vorkommen:

*„Darnach sluoc er schiere einen wisent  
und einen elch,  
starker ure viere und einen grimmen  
scelch.“*

*(Danach schlug er schiere einen Wisent  
und einen Elch,  
starker Ure viere und einen grimmen  
Schelch.)*

Das letzte freilebende Wisent starb 1921 im Kaukasus, der letzte Auerochse 1627 bei Jakterow im heutigen Polen. In Mittel- und Westeuropa wurden die Ure schon zwischen 1200 und 1400 n.Chr. ausgerottet. Elche hielten in Osteuropa bis heute aus, verschwanden aber in Mitteleuropa spätestens um 1000 n.Chr. Was ein „Schelch“ ist, weiß heute niemand. Manche Forscher deuten ihn als Riesenhirsch. Diese Art starb in Mitteleuropa vermutlich am Ende der letzten Eiszeit aus, überlebte aber in Irland möglicherweise länger. Einige Wissenschaftler halten es sogar für möglich, daß der Riesenhirsch in Österreich und am Schwarzen Meer bis etwa 500 v.Chr. vorkam (z.B. KURTÉN 1968, SAVAGE & LONG 1986).



**Abb. 16: Aussterben und Überleben von Großtierarten in Mitteleuropa während der letzten ca. 100 000 Jahre**  
 (berücksichtigt sind nur diejenigen Arten, deren Vorkommen in Westfalen nachgewiesen wurde;  
 nach KURTÉN 1968, VERESHCHAGIN & BARYSHNIKOV 1984 u.a.)

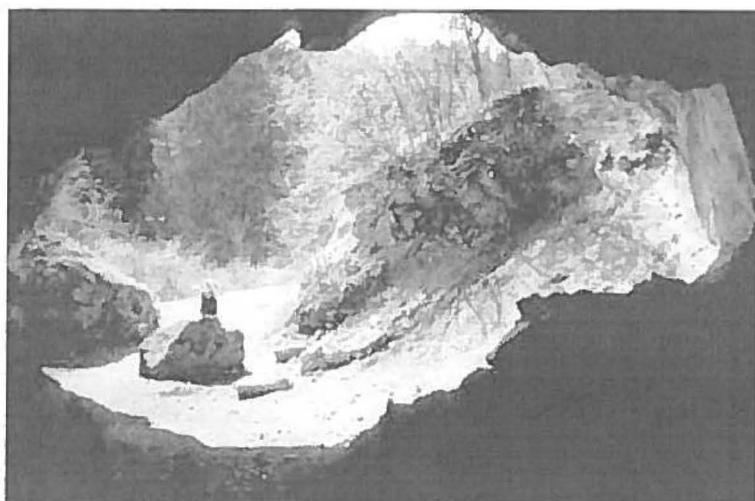


Foto M. Bunzel-Druke

**Abb. 17:** Blick aus dem "Hohlen Stein" bei Kallenhardt. In Höhlen bleiben die Knochen eiszeitlicher Tiere meist gut erhalten, so daß wir über Arten, die Höhlen als Versteck- oder Überwinterungsplätze benutzten, besonders gut informiert sind.

**Abb. 18:**  
Zähne und Knochen des Höhlenbären von einer Fundstelle bei Warstein. Der Höhlenbär war in Europa endemisch, d.h. er lebte sonst nirgendwo auf der Welt. Vor etwa 30 000 Jahren begann nach der Invasion des „modernen“ Menschen ein starker Bestandsrückgang des großen Pflanzenfressers. Isolierte Populationen hielten sich noch eine Zeitlang an verschiedenen Stellen, u.a. in Westfalen. Zum Ende der Eiszeit war der Höhlenbär überall ausgestorben.



Foto M. Bunzel-Druke

Wenn schon die Geschichte des Niedergangs vieler Arten im Dunkel liegt, so wissen wir fast nichts über die Dichte der Großtierpopulationen unter dem Einfluß des Menschen - und sehr wenig über ihre Dichte ohne diesen Einfluß.

#### **Großtiere und Landschaft im Quartär**

Folgt man der Hypothese, daß der Mensch der Hauptschuldige am Verschwinden der Großtiere ist, muß man die Vorstellung darüber, wie eine Naturlandschaft ohne den Menschen aussehen würde, noch einmal überdenken. Wenn es den modernen Menschen nicht gegeben hätte, lebten in Westfalen derzeit wahrscheinlich - wie

in den weiter zurückliegenden Inter-glazialen - Elefanten, Nashörner, Wisente, Auerochsen, Riesenhirsche, Elche und eine Vielzahl kleinerer Pflanzenfresser. Diese Tiere würden von Löwen, Säbelzahnkatzen, Leoparden, Wölfen usw. bejagt. Es ist anzunehmen, daß trotz der Beutefeinde die Dichte der Pflanzenfresser nicht gerade niedrig wäre. In Afrika z.B. verhindern Raubtiere nicht das Überleben großer Herden von Weidetieren, die die Landschaft erheblich beeinflussen.

Es gilt nun die Frage zu untersuchen, wie sich die mitteleuropäische Landschaft, etwa der Kreis Soest, mit Megafauna und ohne den Menschen darbot. Ist ein Einfluß der Tiere auf die Pflanzenwelt zu erwarten?

Dazu noch einmal ein Zitat aus dem botanischen Bestseller von ELLENBERG (1986), aus dem Kapitel „Auflichtung und Zerstörung des Waldes“: „In Breitenwirkung und Andauer ist keine Maßnahme des Menschen mit der extensiven und den Wald einbeziehenden Weidewirtschaft zu vergleichen. ... Die vom Bauern und seinem Vieh ausgelöste Sukzession führt in allen Gebieten vom dichtgeschlossenen Walde über parkartige Stadien zu freier Trift, wobei der Boden in zunehmendem Maße mitverändert wird.“

ELLENBERG beschreibt sehr genau was geschieht, wenn Weidevieh in den geschlossenen Wald gelangt: „Dringen Rinder, Pferde oder gar Schafe in einen bis dahin nicht bewei-



Abb. 19:  
"In Breiten-  
wirkung und  
Andauer ist  
keine Maßnahme  
des Menschen  
mit der  
extensiven und  
den Wald  
einbeziehenden  
Weidewirtschaft  
zu vergleichen."  
(ELLENBERG  
1986)

deten Hochwald ein, der vorwiegend aus Schatthölzern besteht, so finden sie dort nur wenig Nahrung. Sie können die Kronen der Bäume nicht erreichen, Unterholz ist meistens nur spärlich vorhanden, und der Boden bietet kaum Futter, zumal die Frühlingsgeophyten, die meisten Farne und viele andere typische Waldkräuter für Haustierte giftig oder ungenießbar sind. Sie irren suchend umher, bis sie an lichtere Stellen kommen, die ja auch im Naturwalde durch das Umstürzen überalterter Baumriesen entstehen können. Hier setzen sie den Jungbäumen und Sträuchern zu und vernichten fast alle Baumkeimlinge. ... In ihrer extensivsten Form schädigt die Waldweide lediglich den Jungwuchs der Bäume. Allein dadurch bewirkt sie jedoch mit der Zeit eine Auflichtung des Waldes, weil Lücken der Baumschicht nicht mehr geschlossen werden. Alle offenen Plätze aber bedeuten bessere Futteraussichten für das blattfressende Vieh. Denn hier können sich lichtbedürftige Kräuter und Gräser ansiedeln, von denen viele Arten einen größeren Nährwert besitzen als die eigentlichen Waldbegleiter. ... Die verbleibenden Bäume nehmen breite Kronenformen an und beasten sich oft bis

herab zum Erdboden. Alle vom Vieh befressenen Bäume freilich erscheinen in einer durch die Reichweite der Tiere bestimmten Höhe parallel zur Bodenoberfläche wie abgeschoren. Die ursprünglichen Waldpflanzen müssen in den Schatten solcher Restbäume zurückweichen und alle stärker beleuchteten Flächen den Hemikryptophyten [mehrjährige krautige Pflanzen, deren Erneuerungsknospen an der Erdoberfläche liegen] und Chamaephyten [Zwergsträucher und Kräuter, deren überwinternde Knospen über der Erde liegen] der Weiden und Heiden überlassen. Nach und nach breiten sich die Pflanzengemeinschaften des Freilandes immer mehr aus, bis sie auf großen Flächen zu Alleinherrschern werden."

Was die Haustierte unter Aufsicht des Menschen können, das können ihre wilden Vorfahren auch allein. NÖLLENHEIDT (1978) beschreibt, wie vier Mufflons, die wiedereingebürgerte Stammform des Schafes, in einer Woche „mit großer Wahrscheinlichkeit“ 2 ha bis zu über 40jährige Buchen zu über 40 % abschälten; er schließt recht dramatisch, daß ohne Gegenmaßnahmen die Tiere „ein relativ naturnahes Ökosystem, den Kalk-

buchenwald, für immer zerstören“ würden.

Und auch die seit langer Zeit in Mitteleuropa heimischen Schalenwildarten Rothirsch und Reh sind vielen Förstern ein Dorn im Auge, weil sie den Wald schädigen. Versucht gar ein größerer Pflanzenfresser ein Comeback wie derzeit der Elch in Österreich, dann wird im Interesse der Bäume gleich ein Feldzug gegen den „pferdegroßen Waldvernichter“ gestartet (STEINER & KRAUS 1993).

Allmählich wird deutlich, daß die pflanzenfressende Megafauna, existierte sie noch, alle Konzepte vom unendlichen geschlossenen Urwald gründlich über den Haufen werfen würde.

Wenigstens gedanklich können wir einmal den Kreis Soest in einen „Quaternary Park“ verwandeln. Außer mit Auerochsen, Wildpferden und diversen Hirscharten bevölkern wir die Landschaft mit einigen kleineren Waldelefantenherden, einer Population Waldnashörner, einigen Wisentgruppen, Bibern und den dazugehörigen Raubtieren (Abb. 20). Arten, deren Vorkommen zweifelhaft erscheinen könnte, bleiben außen vor, z.B. Mammut, Flußpferd, Woll- und Steppen-nashorn.

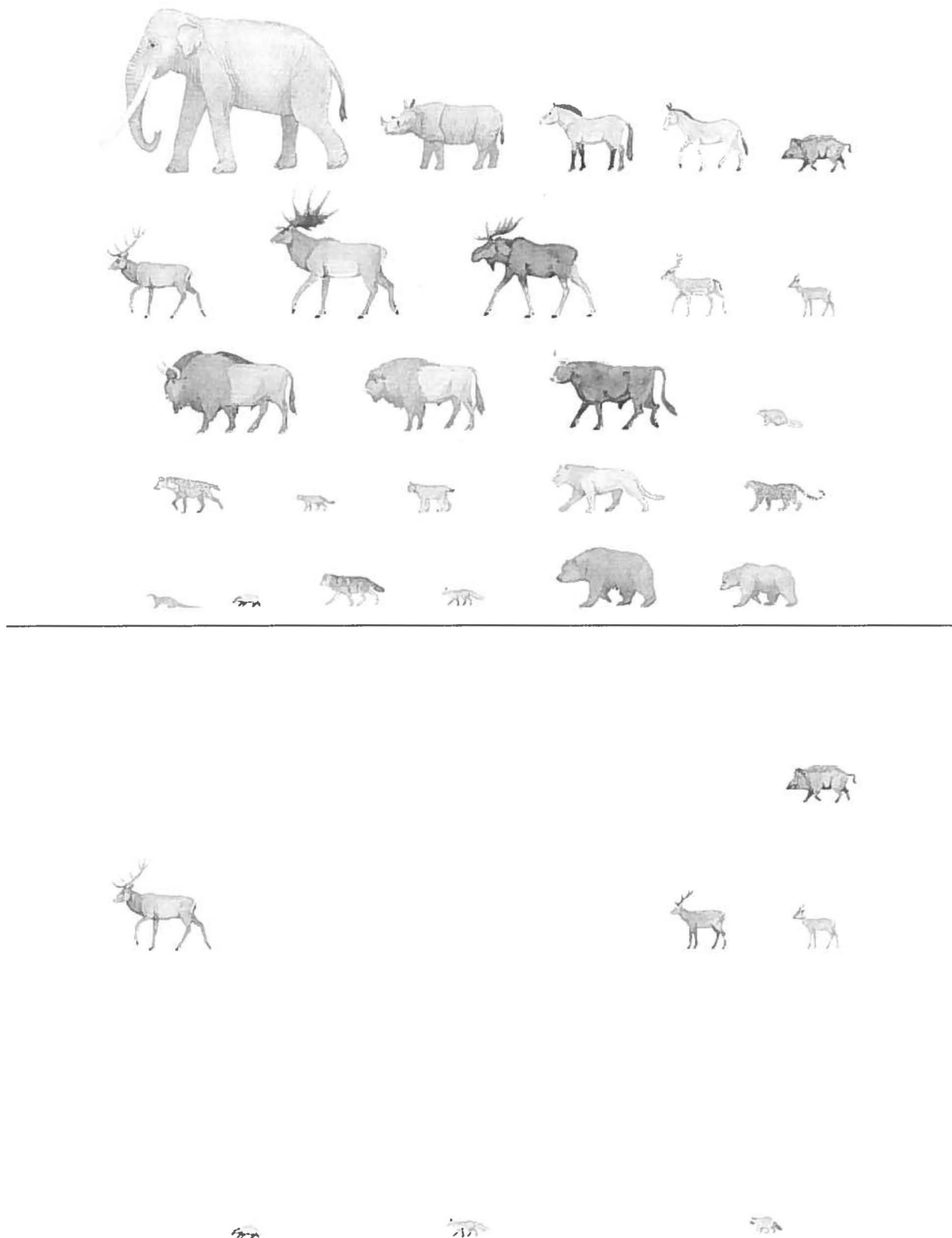


Abb. 20: Arten der Megafauna, die ohne das Auftreten des Menschen wahrscheinlich derzeit im Kreis Soest mindestens vorkommen müßten, und Arten der Megafauna, die heute tatsächlich im Kreis Soest vorkommen. Der asiatische Sikahirsch (*Cervus nippon*) und der amerikanische Waschbär (*Procyon lotor*) wurden vom Menschen eingebürgert.

Ausgangspunkt für das Gedankenexperiment des „Quaternary Park“ ist nicht der Buchenhochwald, sondern etwa die Parktundra am Ende der Eiszeit. Allmählich wird es wärmer, und weitere Baumarten wandern ein. Große Herden der Weidetiere ziehen über die Haar. Viele Arten ernähren sich hauptsächlich von Gräsern und Kräutern, verschmähen aber auch frische junge Gehölze nicht. Auerochsen beispielsweise lieben Weidenaufwuchs. Pferde mögen bekanntlich die Rinde vieler Baumarten. Elefanten können ganze Bäume umdrücken, um die leckersten Triebe zu erreichen. Es ist schwer vorstellbar, daß sich unter diesen Bedingungen überall ein geschlossener Wald entwickeln könnte, wenn schon einige wenige Haustierarten in der Lage sind, durch extensive Beweidung einen Hochwald in offene Trift zu verwandeln. Einige (wenige) Autoren gehen denn auch davon aus, daß die Großtiere einen beträchtlichen Einfluß auf das Aussehen der Naturlandschaft hätten (z.B. MAY 1993, OVERMARS et al. 1991, TURNER 1975) und daß Mitteleuropa ohne Mensch und mit Megafauna eine halboffene Weidelandschaft wäre (z.B. BEUTLER 1992, BEUTLER & SCHILLING 1991, GEISER 1983 und 1992).

Akzeptiert man diese Idee, ließe sich die Entstehung von Wiesengesellschaften, die ELLENBERG (1986) solches Kopfzerbrechen bereitet, ganz zwanglos erklären. Die pflanzenfressenden Großtiere würden durch ihre Beweidung Grünland, Heide und Hochstaudenfluren erhalten. Arten wie Pferd, Wisent, Elch, Riesen- und Rothirsch sind sogar auf offenes Gelände angewiesen.

Die Naturlandschaft wäre also eine Mischung aus vielfältig strukturiertem Laubwald mit offenen Bereichen unbekannter - eventuell erheblicher - Ausdehnung. Nirgendwo auf der Welt läßt sich eine solche Naturlandschaft der gemäßigten Breiten heute besichtigen, weil in dieser Klimazone überall die größten Tiere ausgerottet wurden. Folgende Landschaftsbilder könnten



Foto H. Vierhaus

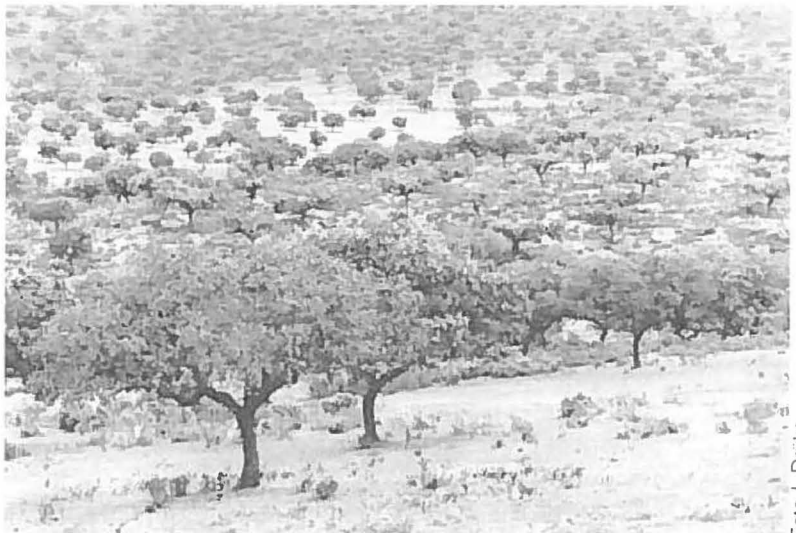


Foto J. Drüke

einen Eindruck der westfälischen Naturlandschaft des Interglazials vermitteln (Abb. 21):

- nordamerikanische Nationalparks, in denen zwar keine Elefanten, aber immerhin noch Bisons, Wapitis und Elche vorkommen; hier sind stets größere Bereiche von Offenland in bewaldeten Bereichen zu finden;
- die Reste der abwechslungsreichen deutschen Hudelandschaften (Hudewälder, Triften und Wacholderheiden), die wesentlich durch die Beweidung von Haustieren gestaltet wurden (vgl. POTT & HÜPPE 1991);

- die Dehesas der spanischen Extremadura, wo seit der Steinzeit in einer Park- und Steppenlandschaft Weidevieh von der Ziege bis zum Kampfrind gehalten wird (vgl. HAMPE 1993);

- afrikanische Baumsavannen mit ihren großen Wildtierherden.

Im Kreis Soest könnte man sich unter diesen Bedingungen auf den ebenen Bördeflächen eine Art Hudelandschaft vorstellen, in der ausgedehnte steppenartige Grasfluren, kleinere Gebüsche und reich strukturierte Laubwaldbestände miteinander abwechseln würden. Hier wäre der Lebensraum

Abb. 21:

## Naturnahe halboffene Landschaften:

- links oben: **Grand Teton Nationalpark in Nordamerika**  
 rechts oben: **Rest einer Hudeland-schaft im Kreis Soest**  
 links unten: **Dehesas (Parklandschaft mit Stein- und Korkeichen) in der Extremadura (Zentralspanien)**  
 rechts unten: **Tsavo Ost Nationalpark in Kenya**



Foto H. Viorhaus



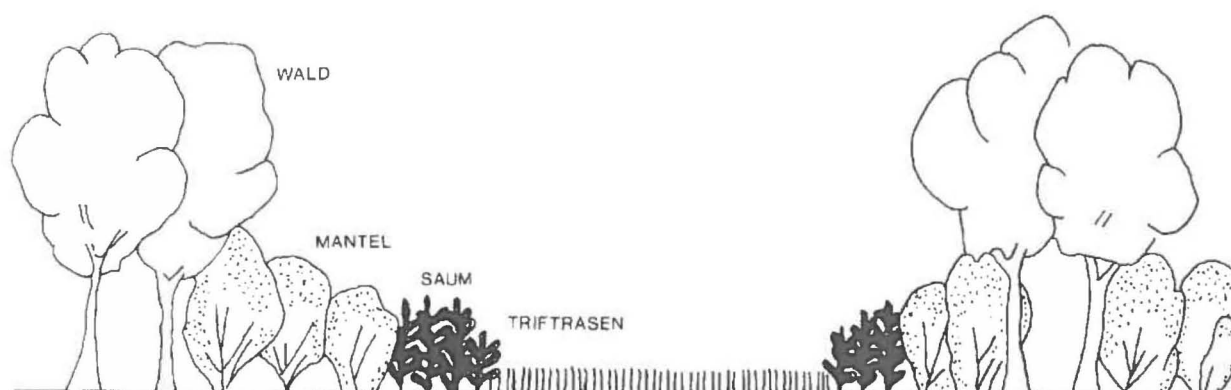
Foto M. Hölker

von z.B. Steppenwisent, Riesenhirsch, Damwild, Wildpferd, Elefant und Nashorn. Die größeren Raubtiere - Löwe, Leopard und Wolf - fänden immer Beute, und auch Aasfresser wie Hyäne und Rotmilan, vielleicht sogar Mönchsgeier würden nicht leer ausgehen. In den offenen „Steppen“ könnten Brutvögel wie Großtrappe, Wiesenweihe, Rebhuhn oder Birkhuhn vorkommen. Weißstörche, die man sich gemeinhin als Charaktervögel der Feuchtgebiete vorstellt, würden selbst in den trockenen Grasfluren Heuschrecken jagen und koloniarartig auf alten Einzelbäumen brüten.

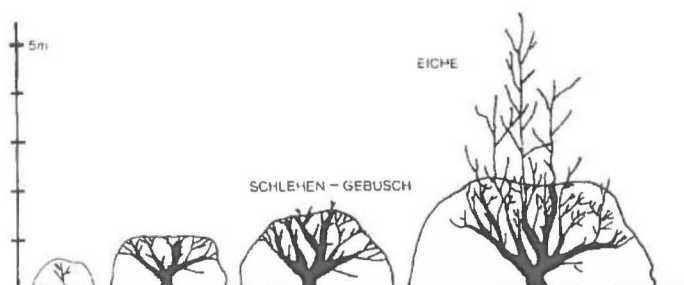
Der Waldanteil wäre im Sauerland wahrscheinlich höher als im Flachland, wobei als typische Baumarten vor allem Eiche, Ulme, Esche, Linde, Erle, Ahorn, Hainbuche und Eibe anzutreffen sein dürften. Die Buche wäre in dieser Gemeinschaft selten, wie sie es übrigens in allen anderen Warmzeiten außer der heutigen war (z.B. MAY 1993, NILSSON 1983). Als besonders verbißempfindliche Art käme die Buche wohl nicht besonders gut mit der pflanzenfressenden Megafauna in unserem „Quaternary Park“ klar. Die lichtbedürftige Eiche dagegen hätte Vorteile durch die großen Pflanzen-

fresser, weil sie in den offenen Weideflächen aufkeimen kann und gegenüber Verbiß eine hohe Regenerationsfähigkeit entwickelt hat (OVERMARS et al. 1991).

Dicht bewaldet könnten im Gebiet zwischen Ruhr und Möhne steile Talhänge und kühle Hochlagen sein, wo Weidegänger wie Waldwisent, Rothirsch oder Reh sich selten hinbequemen. Die kleinen Hochmoore Hamorsbruch, Hengelsbach und Aschenhütte sähen mit ihren nahrungsarmen Torfmoosflächen und einzelnen Moorbirken wohl kaum anders aus als heute. Die Bäche im Arnsberger Wald wären



**Abb. 22:**  
Vegetationseinheiten in Hudegebieten (aus POTT 1993). Durch extensive Beweidung können reich strukturierte Saumbiotope und Waldmäntel entstehen.



**Abb. 23:**  
Entwicklung von Baumnachwuchs in beweideten Gebüsch (aus POTT 1993). Aus der Mitte größerer befreister Büsche können - unerreichbar für Weidetiere - Bäume aufwachsen. Im Vorteil sind Arten mit hoher Regenerationsfähigkeit gegenüber Verbiß wie z.B. die Eiche.

an vielen Stellen mit Biberdämmen versehen. Auf den Biberwiesen ließen sich nicht nur hin und wieder Elche, sondern auch Auerhühner, Schwarzstörche, Luchse oder fischende Braunbären beobachten. Die Höhlen in den Kalkfelsen um Warstein wären vielleicht immer noch ein beliebtes Überwinterungsgebiet für Höhlenbären.

In den Auen von Lippe, Ahse, Ruhr und Möhne wären als „einflußreichste“ Pflanzenfresser Biber und Elche zu erwarten. Auerochsen und Rothirsche würden hier vorwiegend im Sommer weiden, während sie im Winter den Hochwässern auf höhergelegene Flächen ausweichen könnten. Die Auen mit ihren Kies- und Sandbänken und zahlreichen Altwässern in verschiedenen Verlandungsstadien könnten ein Mosaik aus saftigen Wiesen, Au- und Bruchwäldern, Trockenfluren, Röhrichten und Weidengebüsch ausbilden. Auf den Sandböden in der Umgebung der Lippe wären sicherlich auch einige Heideflächen zu finden.

Sumpfige Niedermoore wie Woe-

ste, Muckenbruch, Stockheimer Bruch und Olle Wiese trügen vielleicht Erlenwälder oder Schilfbestände, weil große Pflanzenfresser außer Elch und Biber solche schlecht begehbaren Lebensräume selten aufsuchen würden.

So könnte die Landschaft heute aussehen, hätte es den Menschen nie gegeben. Wäre diese Vorstellung richtig, müßte man das heutige Konzept der potentiellen natürlichen Vegetation neu überdenken. Es müßte geklärt werden, ob die „pnV“ wie bisher die Sukzession ohne Megafauna beschreiben soll oder ob der Einfluß der Großtiere in das Konzept einbezogen wird.

Die Ideen, die zur Entwicklung des „Quaternary Park“ führten, sind allerdings nicht unumstritten. Kontroversen werden um zwei wesentliche Gesichtspunkte geführt:

- die Ursache für das Aussterben der Megafauna und
- den Einfluß pflanzenfressender Großtiere auf die Vegetation.

Zum Grund für das Aussterben der Tiere führen Verfechter der Klima-

und der Overkill-Hypothese seit vielen Jahren intensive Diskussionen vor allem im englischsprachigen Raum (Zusammenfassung in MARTIN & KLEIN 1984). Auffälligerweise erfährt man davon in deutschen Schulen und Hochschulen wenig (z.B. REMMERT & ZELL 1984). Bisher ist es den Befürwortern der Klima-Hypothese nicht gelungen, die Overkill-Hypothese zu widerlegen. Andererseits fehlte es den Klima-Fans an eigenen Erklärungen, wie genau das Klima das Aussterben so vieler Großtiere am Ende der Eiszeit bewirken konnte (GRAYSON 1984). Einige Wissenschaftler sind der Meinung, daß Klimaänderung und Auftreten des modernen Menschen beide eine Rolle beim Aussterben der Großtiere spielten oder daß je nach Tierart, Verbreitungsgebiet und Aussterbezeitpunkt mal die eine, mal die andere und mal eine Kombination der beiden Ursachen zum Tragen kam (MARSHALL 1984). Einig ist man sich jedoch, daß den Menschen zumindest eine Mitschuld am Verschwin-



Foto: G. Steinborn

**Abb. 24:**  
**Rotwild - Geißel**  
**des Waldes?**  
 Rothirsche leben  
 nicht als  
 Einzelgänger.  
 Und wo sich ein  
 Rudel aufhält,  
 kann die  
 Naturverjüngung  
 im Wald  
 verbissen  
 werden. Die  
 Hirsche sorgen  
 also selbst für  
 offene Flächen.

den der Megafauna trifft.

Ganz anders verläuft die Diskussion um den Einfluß der Tiere auf die Landschaft - sie findet bei den Botanikern nicht statt, bekommt dafür aber in der Forstwirtschaft eine umso größere Bedeutung eingeräumt (zum letzteren mehr in nächsten Kapitel). Es ist eigentlich erstaunlich, daß in keinem Botanik-Lehrbuch die hier vorgestellten Aspekte behandelt werden. Die Vegetationskunde beginnt unweigerlich erst mit dem Ende der letzten Eiszeit, und bei der potentiellen natürlichen Vegetation kommen Tiere überhaupt nicht vor. Lediglich wenn es um Waldweide geht (für Botaniker eine dereinschneidendsten Maßnahmen *des Menschen*), macht man die Tiere von Statisten zu Darstellern - allerdings ausschließlich die Haustiere.

Auch in Paläontologie und Vegetationsgeschichte sind nur wenige Hinweise auf den möglichen Einfluß der Megafauna auf die Landschaft zu finden. KÜSTER (1992) beispielsweise schreibt kurz und knapp: „Daß es Weideland im frühen Postglazial nicht gegeben hat, ist vor allem bei der Betrachtung der Tierwelt dieser Epoche

zu erkennen: Rentiere und andere Großsäuger starben in dieser Zeit aus oder wanderten ab.“

#### **Der Hirsch und der Wald oder Jäger gegen Förster**

Ein Schotte würde den Rothirsch als ein Tier der offenen Landschaft und der Moore ansehen, denn in seiner Heimat trifft man die Art nur in den ausgedehnten Moor- und Heidegebieten an. Für einen Deutschen dagegen ist der Rothirsch das Charaktertier des Waldes; Wald, Förster und Hirsch sind eins in der Vorstellung vieler Bundesbürger.

Welche dieser Einschätzungen ist nun zutreffend?

Richtig ist, daß der Rothirsch sich in beiden Landschaftstypen zurechtfindet und hier dauerhaft leben kann, wobei Rotwild, wenn die offenen Flächen genügend groß sind, auf Wald vollständig verzichten kann. Tiere der Waldpopulationen dagegen ziehen immer wieder, wo sie nur können, auf die angrenzenden freien Flächen. Besonders günstige Habitats sind Landschaften, die eine ausgewogene Mi-

schung aus offenem Gelände und Wald aufweisen, wobei letzterer einen hohen Laub- bzw. Weichholzanteil aufweisen sollte. Der Körperbau und insbesondere das weitausladende Geweih der Männchen lassen erkennen, daß Rothirsche nicht Tiere des dichten Waldes sein können. Das Vorkommen von Hirschen ausschließlich in geschlossenen Wäldern bzw. auf reinen Heide- und Moorflächen ist nicht als ursprünglich anzusehen, vielmehr handelt es sich dabei um eher ungünstige Situationen, in die sie der Mensch abgedrängt hat.

Man mag sich nun fragen, warum ausgerechnet der Rothirsch überleben konnte, wenn alle anderen Großtiere in Mitteleuropa verschwunden sind (zeitweise auch das Wildschwein, das auf den Britischen Inseln sogar bis auf den heutigen Tag fehlt). Tatsächlich ist das Rotwild in riesigen Bereichen seines ursprünglichen Areals ausgerottet worden, und in vielen heute besiedelten Gebieten, wie etwa im Arnberger Wald, ist es durch menschliche Nachstellungen lange Zeit weitgehend verschwunden gewesen. Das Glück des Rothirsches, Wisent und Auerochse



**Abb. 25:**  
Auch Rehe verursachen Verbiß-  
und Fegeschäden an jungen  
Bäumen.

überlebt zu haben, beruht im wesentlichen darauf, daß es immer Menschen gegeben hat, die die Art nicht nuschon-ten, sondern sogar förderten. Gründe dafür sind unter anderem, daß Hirsche mit ihren Geweihen seit alters her für Menschen nicht nur Beute waren, sondern auch höhere Werte verkörperten. Man erinnere sich an den Hubertushirsch und daran, daß die Römer das Damwild nach Mitteleuropa als heiliges, als Opfertiere eingeführt haben (z.B. MEHLITZ 1989), aber auch daran, daß in Ostasien Hirsche in der Medizin immer eine überragende Rolle gespielt haben.

In den vergangenen Jahrhunderten hegte der europäische Adel in seinen Wäldern oder in eigens eingerichteten Gattern einen Wildbestand, um für seine Jagden immer ausreichende Beute zu haben. Das führte wiederum dazu, daß die übrige landbewohnende Bevölkerung unter den zu hohen Wildbeständen litt, machten die Tiere doch in den umliegenden Feldern Schaden. Der sich daraus ergebende alte Konflikt findet heute seine Fortsetzung in dem Hader zwischen dem modernen Hirschhalter, dem Geldadel, der es sich leisten kann, Rotwild für sein Freizeitvergnügen zu hegen, und dem Holzproduzenten, als welcher sich mancher heutige Forstwirt fühlt. Auch die

Kritik aus den Reihen der Naturschützer an der Hirschhege im Walde durch wenige betuchte Jäger beruht nicht nur auf der Sorge um den Wald, sondern enthält eine merkliche sozialkritische Komponente. So wird von etlichen Naturschützern, obwohl gerade sie es sich in den vergangenen Jahre mit Erfolg abgewöhnt haben, von schädlichen und nützlichen Tieren zu sprechen, der Rothirsch unverblümt als Waldschädling bezeichnet.

Schadet das Rotwild nun wirklich dem Wald? Ganz ohne Zweifel ist die Art als Pflanzenfresser auch ein Pflanzenvernichter, und da der Hirsch nicht nur Gräser und Kräuter äst, sondern auch verholzte Pflanzen bzw. Teile derselben, beeinträchtigt er selbstverständlich den Wuchs von Waldgewächsen. Auch ist es einleuchtend, daß eine dichtere Hirschpopulation den Wald stärker beeinflusst, als ein nur geringer Hirschbestand, wie auch, daß Rotwild in einförmigen, artenarmen Wäldern eher starken Einfluß auf die Vegetation ausüben kann, als in genügend großen, abwechslungsreichen Wäldern mit einer vielfältigen Kraut- und Strauchschicht. Merklichen „Schaden“ werden Hirsche also am ehesten gerade in solchen Forsten anrichten, die wohl als Holzfabriken wertvoll sind, aber keineswegs dem Ideal eines ursprüngli-

chen mitteleuropäischen Waldes entsprechen. Die Probleme, die für die Holzwirtschaft entstehen, mögen sich noch dadurch verschärfen, daß in den vom Menschen überlaufenen Wäldern Hirsche sich häufig in Dickungen zurückziehen, wo sie tagsüber dann aus Langeweile die sie umgebenden Bäume schälen. Man versucht dem Rotwildproblem dann durch einen Kompromiß beizukommen, indem man die Bestände auf ein natürliches (?) oder scheinbar wirtschaftlich erträgliches Maß reduziert. Da Hirsche nun aber soziale Tiere sind, bleiben die wenigen Tiere in Gruppen zusammen. Wenn sie auf eine Fläche stoßen, auf der gerade Waldverjüngung aufkommt, können auch die wenigen Tiere die Baumschößlinge in kurzer Zeit vernichten. Man darf also durchaus davon ausgehen, daß Rothirsche auch unter natürlichen Bedingungen den Pflanzenwuchs ihres Lebensraumes beeinflusst oder gar verändert haben. Und sie werden nicht nur aus eigenem Antrieb offene Flächen ihres Lebensraumes aufgesucht haben, sondern durch den von ihnen erzeugten Äsungsdruck werden sie auch dafür gesorgt haben, daß Waldstücke lichter wurden, oder aber daß offene Flächen nicht sofort wieder zuwuchsen.

Wünschen wir uns also einen na-

Foto M. Bunzel-Druke



Abb. 26:

ABU-Leute im Kampf gegen die Sukzession - hier bei der Pflege einer Wiese. Einst hielten Großtiere Teile der Landschaft offen. Übernimmt in der Kulturlandschaft der Mensch die Rolle der Elefanten und Nashörner?

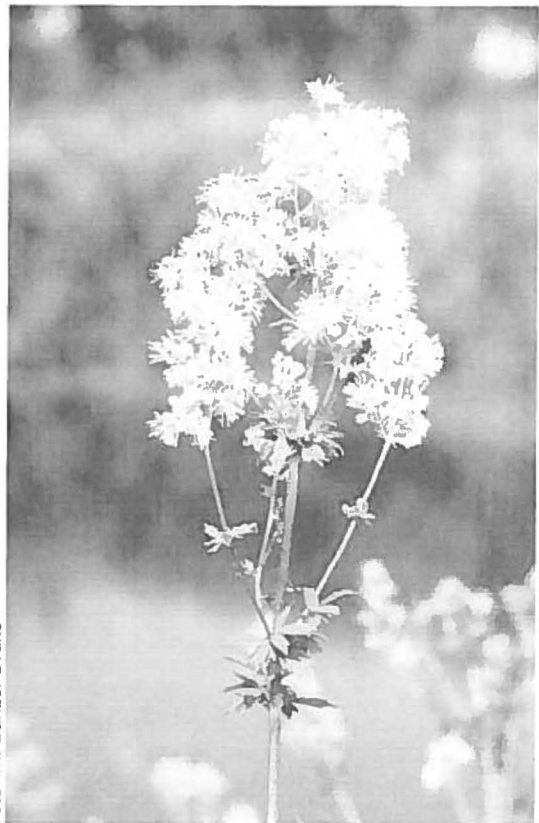
türlichen Wald, werden wir es auch hinnehmen müssen, wenn in ihm Schalenwild Pflanzen verbeißt. Die Wüchsigkeit der Bäume in unserer Klimaregion ist so groß, daß Hirsche allein auf Dauer nicht in der Lage sein werden, den Wald zurückzudrängen. Und schließlich sollte von allen Parteien in dem Streit um das Rotwild eingesehen werden, daß es hier nicht um eine Auseinandersetzung mit einer bestimmten Tierart geht, sondern daß hier nur zwei menschliche Interessengruppen miteinander kämpfen. Sollte das Ergebnis einer solchen Auseinandersetzung sein, daß man kein „schädliches“ Rotwild mehr im Walde haben will, kann es problemlos eliminiert werden. So zeigt die heute lückenhafte Verbreitung der Art in Deutschland, wie leicht die Hirschbestände in menschengewollte Schranken gewiesen werden können.

#### Was hat das alles mit Naturschutz zu tun?

Auch wenn die beiden Thesen richtig sein sollten, daß der Mensch die Großtiere fast weltweit ausgerottet hat und daß ohne den „modernen“ Menschen in unserem Raum kein endloser Buchenurwald, sondern eine halboffene Wald-Weidelandschaft vorherrschen würde, was hat das alles mit

Abb. 27:  
Die Wiesenraute (*Thalictrum flavum*) ist wahrscheinlich kein "Neubürger" in Westfalen, sondern kann mindestens seit der letzten Eiszeit durchgehend hier vorgekommen sein.

Foto M. Bunzel-Druke



Naturschutz zu tun? Die entscheidenden Vorgänge liegen so weit zurück, daß sie so oder so heute keine Rolle mehr spielen - oder?

Wenn wir die Thesen ernst nehmen, müssen wir zugeben, daß der heutige Wald nicht nur kein Urwald mehr, sondern eine echte Kulturland-

schaft ist. Der oft an Naturschützer gerichtete Vorwurf, sie verstünden nichts vom Wald, ist durchaus richtig - allerdings anders, als ihn die Kritiker meist meinen. Denn man könnte provokant formulieren, daß auch die Förster nichts vom Wald verstehen, aber dafür umso mehr vom Forst und seiner

Bewirtschaftung. Wie der natürliche Wald und die Naturlandschaft aussehen würden, hätte es den Menschen nie gegeben, weiß niemand. Erstaunlich ist jedoch, daß sich bisher kaum jemand Gedanken darüber macht. Hier ist noch viel Forschungs- und Diskussionsbedarf!

Welche Konsequenzen sollte man als Naturschützer ziehen, wenn man die Thesen für zutreffend hält? Keinesfalls darf man das Kind mit dem Bade ausschütten, etwa fordern „nieder mit dem Buchenwald“ oder ähnlichen Unsinn. Aber ein bißchen mehr Nachdenklichkeit in alltäglichen Naturschutzdiskussionen ist schon angebracht. Dazu einige Gesichtspunkte:

- Offensichtlich kämen ganz verschiedene Landschaftsbilder zustande, wenn es den Menschen nie gegeben hätte (halboffene Wald-Weidelandschaft), wenn es den Menschen ab sofort nicht mehr geben würde (Buchenurwald bis zur Entwicklung einer neuen Megafauna) oder wenn der Mensch weiter wirtschaftet wie bisher (Kulturlandschaft).

**Mindestens seit der letzten Eiszeit hat es in Mitteleuropa keine Naturlandschaft mehr gegeben, die frei**

**vom Einfluß des Menschen war.**

Welche Natur, welche Arten, welche Landschaften wollen wir also schützen? Sollen wir uns an der „garantiert natürlichen“ Eem-Warmzeit vor ca. 125 000 - 75 000 Jahren orientieren oder einen beliebigen, vom Menschen unterschiedlich stark beeinflussten Zustand aus den letzten 10 000 Jahren herausgreifen?

- Arten wie Wiesenweihe, Brachvogel oder Wiesenraute sind wohl keine Neubürger in Westfalen, sondern können mindestens seit der letzten Eiszeit durchgehend hier vorgekommen sein. Selbst wenn die sehr großen Weidengänger schon vor dem Ende des Glazials verschwunden waren, könnten die verbleibenden, erst später ausgerotteten Arten durchaus größere Flächen waldfrei gehalten haben, bis der Mensch sesshaft wurde. Und unsere Vorfahren siedelten bestimmt dort, wo schon offene Bereiche waren, wo sie ohne anstrengende Rodungen Ackerbau und Viehzucht betreiben konnten.

- Wenn es richtig ist, daß großflächig offene Bereiche zu unserer Urlandschaft gehören, dann verschwimmen die gewohnten Grenzen zwischen Natur- und Kulturlandschaft ein we-

nig. Die Entwicklung von Leitbildern z.B. in der Landschaftsplanung wird schwieriger, muß besser durchdacht werden.

Ein Beispiel aus dem Kreis Paderborn soll dies aufgreifen. Große Teile des Truppenübungsplatzes Senne (Abb. 28) bilden ein Mosaik von offenen Heideflächen, Kiefern- und Eichen-Birkenwald, naturnahen Bachtälern, Grünland, moorigen Bereichen usw.. Die Landschaft, die aus floristischer und faunistischer Sicht von herausragender Bedeutung ist, wurde wesentlich durch verschiedene Nutzungsformen des Menschen gestaltet (REGIERUNGSPRÄSIDENT DETMOLD et al. 1992), entspricht aber recht gut dem beschriebenen Bild von der Naturlandschaft mit Megafauna. Empfehlungen von Naturschutzgruppen, alle Pflegemaßnahmen zur Erhaltung der derzeitigen Landschaftsstruktur einzustellen und einen Urwald wachsen zu lassen, weil man dies für den „natürlichen“ Zustand hält (WULF 1993), erscheint angesichts der bisher dargelegten Argumente ein wenig kurz-sichtig.

- Pflegemaßnahmen wie Mähen und Entbuschen haben eine Landschaft zum



Foto H. Vierhaus

**Abb. 28:**  
Blick über den  
Truppenübungs-  
platz "Senne" im  
Kreis Paderborn

**Abb. 29:**  
**"Heckrinder" sind**  
**Rückzüchtungen des**  
**ausgerotteten**  
**Auerochsen aus**  
**ursprünglich**  
**gebliebenen**  
**Hausrindrassen. Seit**  
**einigen Jahren werden**  
**die eindrucksvollen**  
**Tiere im Naturschutz**  
**eingesetzt, so auch in**  
**der Klostermensch bei**  
**Benninghausen. Hier**  
**sollen die Rinder helfen,**  
**eine naturnahe**  
**halboffene**  
**Auenlandschaft**  
**entstehen zu lassen.**

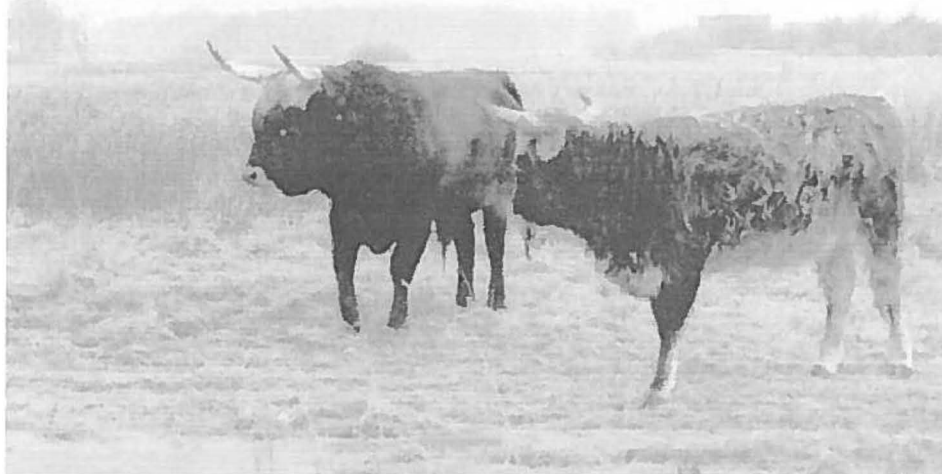


Foto: M. Scharf

Ziel, die anscheinend so unnatürlich nicht ist. Offene Lebensräume, die wohl zur Naturlandschaft eines Interglazials zwingend dazugehören, bleiben ohne menschliche Nachhilfe heute nur an sehr wenigen Stellen dauerhaft erhalten. Schließlich fehlt uns die Mega-fauna, die einst bestimmte Sukzessionsstadien begünstigte. Müssen Naturschützer jetzt die Elefanten ersetzen? Sicher nicht, zumindest nicht überall. Aber diese Überlegungen können neben Artenschutz-Gesichtspunkten und Kulturlandschaftsschutz ein zusätzlicher Grund sein, auch Lebensgemeinschaften der Trockenrasen, Feuchtwiesen und Heiden zu erhalten.

● Eine der gängigsten Kompensationsmaßnahmen bei Eingriffen in Natur und Landschaft ist das Anpflanzen von Gehölzen gemäß der potentiellen natürlichen Vegetation. Sehr oft wird dabei und auch im Waldbau versucht, eine fertige Wald-Klimaxgesellschaft herzustellen, die jedoch nach den bisherigen Ausführungen nur eine von mehreren möglichen „Naturlandschaften“ repräsentiert. Ersatz- und Ausgleichsmaßnahmen, Waldvermehrungen und andere Aufforstungen sollten vermehrt auch andere Landschaftsbilder berücksichtigen, indem im einfach-

sten Fall gar nichts angepflanzt und die „natürliche“ Sukzession abgewartet wird. Irgendwann verwandelt sich unter den heutigen Bedingungen z.B. ein aufgelassener Kalksteinbruch dann zwar auch in Buchenwald, aber bis dahin vergeht viel Zeit, und viele verschiedene Sukzessionsstadien werden durchlaufen, die wahrscheinlich alle zu einer „Naturlandschaft“ gehören.

● Beim Offenhalten von größeren Naturschutzflächen könnte man vermehrt die Beweidung einsetzen; nicht nur, weil dann das Problem der Beseitigung des Mähgutes nicht anfällt, sondern auch, weil Beweidung der natürliche Vorgang ist. Als Weidetiere kommen übrigens nicht nur Heidschnucken, Galloways, Glanrinder und andere alte Haustierrassen in Frage, sondern auch rückgezüchtete Formen ausgestorbener Arten (Aurochsen, Tarpane) oder - wenn man sich traut - sogar Wildtiere (Rothirsche, Wisente).

● Waldweide, die heute nur noch in wenigen Hudelandschaften erlaubt ist, weil einst Haustierte und ihre Hirten großflächig den Wald verwüsteten, sollte hier und dort von den in dieser Frage oft dogmatisch strengen Forstämtern zugelassen werden, auch wenn

eine Hudelandschaft zugegeben kein Wirtschaftswald sein kann.

Reizvoll wäre auch die Erprobung eines noch weitergehenden Konzeptes als die Fortführung der Hudewirtschaft mit Haustiern, nämlich die Wiederherstellung zumindest halbnatürlicher Systeme, in denen große Pflanzenfresser die Landschaft mitgestalten können. In den Niederlanden, wo man uns bei der Entwicklung und Erprobung neuer Naturschutzideen oft weit voraus ist, wurden in einem vom WWF geförderten Projekt zur Entwicklung halboffener Auenlandschaften an Rhein und Waal in Gebiet "Millingerwaard" schottische Galloways und polnische Konik-Pferde ausgesetzt, die auf zunächst 700 ha wie Wildtiere leben sollen. Als weitere Pflanzenfresser zieht man Rothirsche, Biber und Elche in Erwägung (LAMMERS 1994, OVERMARS et al. 1991).

● Vielleicht ändert sich durch den „Quaternary Park“ unsere Wertschätzung von bisher eher vernachlässigten Lebensräumen, etwa der uralten, heute allerdings sehr intensiv genutzten „Ackersteppe“, wie wir sie z.B. auf der Haar vorfinden. Bedenkt man, daß sie in Aussehen und Struktur eine Verwandtschaft zur Mammutsteppe besitzt



Foto H. Vierhaus

Abb. 30:  
Kultur-  
land-  
schaft

zen könnte, sieht man sie gleich mit anderen Augen. Wiesenweihe und Wachtel sind nicht länger irgendwie unpassend. Und Naturschutz in der Ackersteppe muß nicht länger bedeuten, die offene Landschaft überall und um jeden Preis mit Hecken, Feldgehölzen oder Alleen zu garnieren. Man könnte vielmehr versuchen, bestimmte Feldfluren naturnäher zu gestalten, ohne ihren offenen Charakter völlig zu ändern - in dem man z.B. die Bewirtschaftung flächig extensiviert, auch auf trockenen Standorten Grünland wiederherstellt, Brachen, ungenutzte Böschungskanten, grüne Wege oder niedriges Brombeergebüsch anlegt.

● Naturschützer sollten sich nicht länger um das sogenannte Schalenwild-Problem herumdrücken, sondern Stellung beziehen (z.B. KLITZMANN 1993). Müssen denn die letzten Rothirsche wie Haustiere in genau festgelegten, voneinander durch rotwildfreie Zonen getrennten „Bezirken“ gehalten werden? Lassen wir doch die Populationen wieder zueinander finden, stellen wir die Winterfütterung ein und

erlauben wir den Hirschen, zur Nahrungssuche die Wälder zu verlassen. Sicher, sie werden „Schaden“ anrichten. Aber wir leben in einem Land der Überproduktion, wir können uns die Entschädigungszahlungen für Land- und Forstwirte durchaus leisten, um unser größtes noch verbliebenes Wildtier naturnah zu behandeln.

#### Ausblick

Wie die mitteleuropäische Naturlandschaft heute wirklich aussehen würde, läßt sich so einfach nicht sagen. Das hat mehrere Gründe.

Zunächst muß man entscheiden, welche Zeitphase des Quartärs man für die Betrachtung zugrundelegt und ob man die Einflüsse des modernen Menschen oder eines seiner Vorfahren als Bestandteil der Natur versteht. Als „Naturzustand“ könnte man mit gleicher Berechtigung die Eem-Warmzeit definieren, während der die Megafauna arten- und auch individuenreich gewesen sein dürfte und der „noch nicht moderne Mensch“ wahrscheinlich nur

einen sehr geringen Einfluß auf Tierbestände und Landschaft ausübte; oder aber den Beginn der heutigen Warmzeit, als offenbar der „moderne“ Mensch einige Großtierarten bereits ausgerottet und die Populationsdichten anderer verringert hatte, so daß der Wald wegen des verminderten Fraßdrucks durch Weidetiere möglicherweise raumgreifender und dichter werden konnte als in anderen Warmzeiten (vgl. MAY 1993).

Diese Auswahl einer Zeitphase als Basis ist nicht so sehr wissenschaftlich zu begründen als vielmehr eine naturschutzpolitische oder philosophische Entscheidung.

Wenn die Entscheidung für eine Zeitphase als Modell für die „theoretisch heute vorhandene Naturlandschaft“ gefallen wäre, müßte man das Landschaftsbild in der ausgewählten Zeitphase mit wissenschaftlichen Methoden rekonstruieren. Das scheint derzeit jedoch schwierig bis unmöglich, weil zahlreiche dafür erforderliche Fakten unbekannt sind, z.B. die genaue Zusammensetzung der damali-

gen Pflanzengesellschaften und Klimaschwankungen, die natürlichen Abläufe bei der Waldverjüngung, die Biologie verschwundener Tierarten, die Großtierdichten oder die tatsächlichen Ursachen und die genauen Zeitpunkte des Aussterbens verschiedener Tierarten.

Angenommen, es würde trotz der aufgezeigten Probleme von einer Expertenrunde eine „Naturlandschaft“ als Bezugspunkt bestimmt, ähnlich etwa der heute verwendeten potentiellen natürlichen Vegetation. Dann müßte der Naturschutz immer noch erwägen, ob er dieses Bild anstreben will oder ob er die Vorgaben der heutigen Kulturlandschaft als Rahmen für seine Tätigkeit versteht. Beispielsweise könnte der Naturschutz gezwungen sein, eine Entscheidung darüber zu treffen, ob ein „Waldreservat“ als halboffene Wald-Weidelandschaft oder als großtierarmer „Buchenurwald“ entwickelt werden sollte. Man müßte sich also entscheiden, ob man versuchen sollte, möglichst viele Großtierarten im Reservat wiederanzusiedeln oder die vorhandenen Schalenwildbestände so weit auszudünnen, daß überall eine Buchen-naturverjüngung möglich ist.

Nun gibt es bisher keine Expertenrunde, die über das Aussehen der Na-

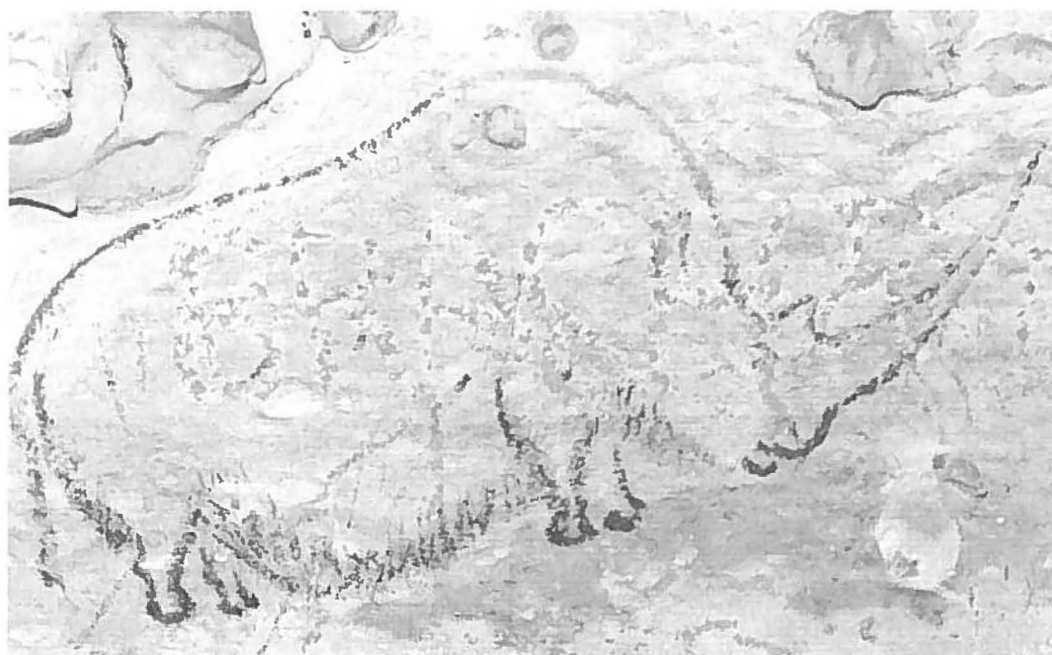
turlandschaft befunden hat. Und das ist vielleicht auch besser so, weil durch-aus verschiedene Vorstellungen der Urlandschaft, verschiedene Leitbilder oder Konzepte ihre Berechtigung haben. Welchem Konzept man aber auch anhängen mag - die wenigen, meist kümmerlich kleinen Naturschutzgebiete mit Restbeständen bedrohter Pflanzen und Tiere, die wir heute noch haben, sollten nicht für eine solche Theorie „geopfert“ werden. Zur Rettung zahlreicher bedrohter Arten sind Naturschutzmaßnahmen wie Mahd, Entbuschung, Kopfbaumpflege, Entschlammung von Gewässern und Nistkastenangebot zumindest vorerst unverzichtbar.

Für Experimente mit Buchenurwald, Mosaik-Zyklus-Konzept oder Megafauna bieten sich Flächen an, die aus Naturschutz-Sicht (noch) keinen besonders hohen Wert besitzen. Im Kreis Soest könnten das z.B. intensiv landwirtschaftlich genutzte Flächen in der Lippeaue oder naturferne Forste im Arnsberger Wald sein. Bei allen Experimenten ist weiterhin unbedingt zu berücksichtigen, daß der Flächenbedarf für das Funktionieren von natürlichen Prozessen (Mosaik-Zyklus, gegenseitige Beeinflussung von Wald und Megafauna) um ein vielfaches

größer ist als für die meisten gegenwärtigen (statischen) Naturschutzkonzeptionen. Der Schutz dynamischer Vorgänge ist also keine Alternative, sondern eine notwendige Ergänzung zum herkömmlichen Naturschutz (SCHERZINGER 1991).

Was hat uns die Beschäftigung mit dem „Quaternary Park“ gebracht? Statt einfache Fragen zu beantworten, wurden neue, viel schwierigere aufgeworfen. Und sogar einige für allgemeingültig gehaltene Auffassungen erwiesen sich bei näherem Hinschauen als durchaus fraglich. Es ist aber klar geworden, daß ein durchdachter Naturschutz immer Entscheidungen verlangt, die durch wissenschaftliche Untersuchungen zwar gefördert werden, aber sich nicht zwangsläufig aus ihnen ergeben. Diskussionen über die Beziehungen zwischen Wald, Mensch und Megafauna werden nicht gerade zu einem geschlosseneren Erscheinungsbild des Naturschutzes in der Öffentlichkeit beitragen. Dennoch sind verschiedene Auffassungen zu Landschaftsbild und Naturschutzzielen legitim und müssen ehrlich diskutiert werden.

M. Bunzel-Drüke,  
J. Drüke,  
H. Vierhaus



## 10. Literatur

- ANDERSON, E. (1984): Who's Who in the Pleistocene: A Mammalian Bestiary. In: MARTIN, P. S. & R. G. KLEIN (eds.): Quaternary Extinctions: 40 - 89. The University of Arizona Press, Tucson.
- BEUTLER, A. (1992): Die Großtierfauna Mitteleuropas und ihr Einfluß auf die Landschaft. Landschaftsökologie Weihenstephan Heft 6: 49 - 69.
- BEUTLER, A. & D. SCHILLING (1991): Säugetiere (ohne Fledermäuse und hochmarine Arten). In: Kaulke, G.: Arten- und Biotopschutz, 2. Aufl.: 198 - 205. Ulmer, Stuttgart.
- BURRICHTER, E. (1973): Die potentielle natürliche Vegetation in der Westfälischen Bucht. Landeskundliche Karten und Hefte der Geographischen Kommission für Westfalen, Reihe Siedlung und Landschaft in Westfalen 8. Geographische Kommission Münster.
- BURRICHTER, E. & R. POTT (1987): Zur spät- und nacheiszeitlichen Entwicklungsgeschichte von Auenablagerungen im Ahse-Tal bei Soest (Hellwegbörde). Münster. Geogr. Arb. 27: 129 - 135.
- COX, C. B. & P. D. MOORE (1985): Biogeography - An Ecological and Evolutionary Approach, 4. Ed.. Blackwell, Oxford.
- DELCOURT, H. R. & P. A. DELCOURT (1991): Quaternary Ecology - A Palaeoecological Perspective. Chapman & Hall, London, New York, Tokyo, Melbourne, Madras.
- DEWAR, R. E. (1984): Extinctions in Madagascar: The Loss of the Subfossil Fauna. In: MARTIN, P. S. & R. G. KLEIN (eds.): Quaternary Extinctions: 574 - 593. The University of Arizona Press, Tucson.
- ELLENBERG, H. (1986): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer Sicht, 4. Aufl.. Ulmer, Stuttgart.
- FISCHER, A. (1992): Das Leistungspotential der Natur als wesentliches Kriterium bei der Formulierung grundlegender Zielvorstellungen des Naturschutzes? In: ANL (Hrsg.): Wald oder Weidenschaft - Zur Naturgeschichte Mitteleuropas. Laufener Seminarbeiträge 2/92: 35 - 44.
- GEISER, R. (1983): Die Tierwelt der Weidenschaft. In: ANL (Hrsg.): Schutz von Trockenbiotopen: Trockenrasen, Triften und Hutungen. Laufener Seminarbeiträge 6/83: 55 - 64.
- GEISER, R. (1992): Auch ohne Homo sapiens wäre Mitteleuropa von Natur aus eine halboffene Weidenschaft. In: ANL (Hrsg.): Wald oder Weidenschaft - Zur Naturgeschichte Mitteleuropas. Laufener Seminarbeiträge 2/92: 22 - 34.
- GEMMEKE, H. & J. NIETHAMMER (1992): Kleine Wirbeltiere aus römischen Brunnen des Legionslagers Oberaden. Ber. d. Westf. Mus. f. Archäologie 27: 267 - 277.
- GRAYSON, D. K. (1984): Explaining Pleistocene Extinctions: Thoughts on the Structure of a Debate. In: MARTIN, P. S. & R. G. KLEIN (eds.): Quaternary Extinctions: 807 - 823. The University of Arizona Press, Tucson.
- GÜNTHER, K. (1976): Die Jungsteinzeitliche Siedlung Deiringsen/Ruploh in der Soester Börde. Bodenaltertümer Westfalens 16. Aschendorff, Münster.
- HAMPE, A. (1993): Extremadura - Naturreichtum durch Tradition. Resch, Radolfzell.
- IMBRIE, J. & K. P. IMBRIE (1981): Die Eiszeiten - Naturgewalten verändern unsere Welt. Econ, Düsseldorf & Wien.
- JAHN, G. (1992): Zum Stande der Diskussion um die potentielle natürliche Vegetation. In: Landesanstalt für Forstwirtschaft NRW (Hrsg.): Welche Natur wollen wir? Schriftenreihe der LAFO NRW 4: 13 - 28.
- JOHNSON, W. C. & T. WEBB (1989): The Role of Blue Jays (*Cyanocitta cristata* L.) in the Post-glacial Dispersal of Fagaceous Trees in Eastern North America. J. Biogeogr. 16: 561 - 571.
- KLITZMANN, R. (1993): Einsamer Herrscher des Waldes - Dem Rothirsch droht Gefahr durch Verinselung. Naturschutz heute 25 (4): 6 - 8.
- KUCKENBURG, M. (1993): Siedlungen der Vorgeschichte in Deutschland, 300 000 bis 15 v. Chr.. Dumont, Köln.
- KÜSTER, H. (1992): Die Geschichte des Grünlandes aus pollenanalytischer und archäobotanischer Sicht. In: ANL (Hrsg.): Wald oder Weidenschaft - Zur Naturgeschichte Mitteleuropas. Laufener Seminarbeiträge 2/92: 9 - 13.
- KURTÉN, B. (1968): Pleistocene Mammals of Europe. The World Naturalist. Weidenfeld & Nicolson, London.
- LAMMERS, I. (1994): De grote grazers van de nieuwe wildernis. Panda 30 (2): 4 - 11.
- MAY, T. (1993): Beeinflußen Großsäuger die Waldvegetation der pleistozänen Warmzeiten Mitteleuropas? Ein Diskussionsbeitrag. Natur und Museum 123: 157 - 170.
- MARSHALL, L. G. (1984): Who Killed Cock Robin? An Investigation of the Extinction Controversy. In: MARTIN, P. S. & R. G. KLEIN (eds.): Quaternary Extinctions: 785 - 806. The University of Arizona Press, Tucson.
- MARTIN, P. S. (1984): Prehistoric Overkill: The Global Model. In: MARTIN, P. S. & R. G. KLEIN (eds.): Quaternary Extinctions: 354 - 403. The University of Arizona Press, Tucson.
- MARTIN, P. S. & R. G. KLEIN (eds.) (1984): Quaternary Extinctions: 354 - 403. The University of Arizona Press, Tucson.
- MATTES, H. (1978): Der Tannenhäher im Engadin - Studien zu seiner Ökologie und Funktion im Arvenwald. Münstersche Geographische Arbeiten 2. Schöningh, Paderborn.
- MEHLITZ, S. (1989): Damwild (*Dama dama* L.). In: Stubbe, H. (Hrsg.): Das Buch der Hege, Bd. 1: Haarwild. VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag, Berlin.
- MEISTER, M. (1993): Mammuts - Eine Legende taucht auf. Geo 1/93: 114 - 143.
- MURRAY, P. (1984): Extinctions Downunder: A Bestiary of Extinct Australian Late Pleistocene Monotremes and Marsupials. In: MARTIN, P. S. & R. G. KLEIN (eds.): Quaternary Extinctions: 600 - 628. The University of Arizona Press, Tucson.
- NILSSON, T. (1983): The Pleistocene - Geology and Life in the Quaternary Ice Age. Enke, Stuttgart.
- NÖLLENHEIDT, H. (1978): Mufflons fressen sich durch deutsche Wälder. Nationalpark 20: 10 - 13.
- NOWAK, R. M. (1991): Walker's Mammals of the World. Vol. II, 5. ed.. John Hopkins University Press, Baltimore & London.
- OVERMARS, W., F. VERA, D. DE BRUIN, D. HAMHUIS, L. VAN NIEUWENHUIJZE & D. SIJMONS (1991): Raumplanungskonzept zur Erhaltung und Entwicklung von Flußauen - Der Planungsentwurf „Ooievaar“. In: ANL (Hrsg.): Erhaltung und Entwicklung von Flußauen in Europa. Laufener Seminarbeiträge 4/91: 150 - 156.
- POTT, R. (1993): Farbatlas Waldlandschaften. Ulmer, Stuttgart.
- POTT, R. & J. HÜPPE (1991): Die Hudelandschaften Nordwestdeutschlands. Abhandlungen aus dem Westfälischen Museum für Naturkunde 53 (1/2). Münster.
- PROBST, E. (1986): Deutschland in der Urzeit - Von der Entstehung des Lebens bis zum Ende der Eiszeit. Bertelsmann, München.
- PROBST, E. (1991): Deutschland in der Steinzeit - Jäger, Fischer und Bauern zwischen Nordseeküste und Alpenraum. Bertelsmann, München.
- REGIERUNGSPRÄSIDENT DETMOLD, OBERFINANZDIREKTION MÜNSTER & BRITISCHE RHEINARMEE (Hrsg.) (1992): Truppenübungsplatz Senne - Militär und Naturschutz. Detmold und Münster.
- REMMERT, H. (1980): Ökologie - Ein Lehrbuch, 2. Aufl.. Springer, Berlin, Heidelberg, New York.
- REMMERT, H. (1991): Das Mosaik-Zyklus-Konzept und seine Bedeutung für den Naturschutz: Eine Übersicht. In: ANL (Hrsg.): Das Mosaik-Zyklus-Konzept der Ökosysteme und seine Bedeutung für den Naturschutz. Laufener Seminarbeiträge 5/91: 5 - 15.
- REMMERT, H. & R. A. ZELL (1984): Tiere der Urzeit: Ausgestorben oder ausgerottet? Bild der Wissenschaft 21: 40 - 51.
- SAVAGE, R. J. G. & M. R. LONG (1986): Mammal Evolution - An Illustrated Guide. British Museum (Natural History), London.
- SCHERZINGER, W. (1991): Das Mosaik-Zyklus-Konzept aus der Sicht des zoologischen Artenschutzes. In: ANL (Hrsg.): Das Mosaik-Zyklus-Konzept der Ökosysteme und seine Bedeutung für den Naturschutz. Laufener Seminarbeiträge 5/91: 30 - 42.
- SCHRÖPFER, R., R. FELDMANN & H. VIERHAUS (Hrsg.) (1984): Die Säugetiere Westfalens. Abhandlungen aus dem Westfälischen Museum für Naturkunde 46 (4). Münster.
- SIEGFRIED, P. (1983): Fossilien Westfalens - Eiszeitliche Säugetiere. Eine Osteologie pleistozäner Großsäuger. Münstersche Forschungen zur Geologie und Paläontologie Heft 60.
- SKUPIN, K., E. SPEETZEN & J. G. ZANDSTRA (1993): Die Eiszeit in Nordwest-Deutschland - Zur Vereisungsgeschichte der Westfälischen Bucht und angrenzender Gebiete. Geologisches Landesamt Nordrhein-Westfalen, Krefeld.
- ŠPINAR, Z. V. & Z. BURIAN (1973): Leben in der Urzeit. Dausien, Hanau.
- STEINER, E. & E. KRAUS (1993): Des einen Freud, des anderen Leid: Elche in Österreich. Nationalpark 3/93: 19 - 22.
- TURNER, C. (1975): Der Einfluß großer Mammalier auf die interglaziale Vegetation. Quartärpaläontologie 1: 13 - 19.
- TYRBERG, T. (1991): Arctic, Montane and Steppe birds as Glacial relicts in the West Palearctic. Orn. Verh. 25: 29 - 49.
- VERESHCHAGIN, N. K. & G. F. BARYSHNIKOV (1984): Quaternary Mammalian Extinctions in Northern Eurasia. In: MARTIN, P. S. & R. G. KLEIN (eds.): Quaternary Extinctions: 483 - 516. The University of Arizona Press, Tucson.
- WAGNER, H. (1993): „Naturtotal“ - Biotoppfleger oder Sukzession? In: LANDESANSTALT FÜR UMWELTSCHUTZ Baden-Württemberg (Hrsg.): Landschaftspflege - Quo vadis? Kolloquium zur Standortbestimmung und Entwicklung der Landschaftspflege: 38 - 52. Tagungsbericht, Karlsruhe.
- WHITTINGTON, S. L. & B. DYKE (1984): Simulating Overkill - Experiments with the Mosimann and Martin Model. In: MARTIN, P. S. & R. G. KLEIN (eds.): Quaternary Extinctions: 451 - 465. The University of Arizona Press, Tucson.
- WILMANN, S. O. (1993): Ökologische Pflanzensoziologie, 5. Aufl.. Quelle u. Meyer, Heidelberg & Wiesbaden.
- WULF, A. (1993): Urwald Senne - Neue Wege im Naturschutz. Gemeinschaft für Naturschutz Senne und Ostwestfalen. Schloß Holte-Stukenbrock.