

# KULTURGESCHICHTE ARTLAND

## Teil 1 – Vom Urknall bis Christi Geburt



Des HOCHSTIFTS OSNABRÜCK nördliche Aemter (Karte von REILLY – 18. Jahrhundert)

## Rückwärts blickend vorwärts schauen mit BNE – eine Ideenbörse

von Rolf Wellinghorst



Lernstandort Grafelder Moor und Stift Börstel



Seite 1

Artland-Gymnasium Quakenbrück (2016)

**Wer das Gestern nicht kennt,  
kann das Heute nicht begreifen  
und das Morgen nicht gestalten.**

**J.W. Goethe**

## **Inhaltsverzeichnis**

### **Teil 1 – Vom Urknall bis Christi Geburt**

**Das Regionale Umweltbildungszentrum Osnabrücker Nordland**

**Einleitung**

**Exkursionsvorbereitung, Material und Spiele**

**Die Erdgeschichte des Osnabrücker Nordlandes**

**Quartär im Osnabrücker Nordland (Eiszeit, Nacheiszeit und das Moor)**

### **Teil 2 – Germanen, Mittelalter und Neuzeit**

**Germanen, Mittelalter und Neuzeit - Materialsammlung**

### **Teil 3 – Börstel-Wasserhausen-Quakenbrück**

**Geschichte des Artlands vom Mittelalter bis zur Neuzeit**

**Exkursionsvorschläge – Börstel, Wasserhausen, Quakenbrück**

**Literatur**

**Internet**

**Titelbild: Des HOCHSTIFTS OSNABRÜCK nördliche Aemter (Karte von REILLY  
– 18. Jahrhundert)**

## Das Regionale Umweltbildungszentrum Osnabrücker Nordland

Zum Regionalen Umweltbildungszentrum (RUZ) Osnabrücker Nordland gehören die Standorte Lernstandort Grafelder Moor und Stift Börstel, Kuhlhoff Bippin und Biologische Station Haseniederung Alfhausen. Das RUZ wurde am 4.2.1998 vom Niedersächsischen Kultusminister anerkannt. Kurz zuvor, am 1.9.1997, schlossen Äbtissin von Bodelschwingh für das Stift Börstel, Udo Hafferkamp für den Lernstandort Moor in Grafeld und Samtgemeindebürgermeister Helmut Kamlage für die Samtgemeinde Fürstenau einen Kooperationsvertrag zwecks Gründung des Lernstandortes Grafelder Moor und Stift Börstel aus den bereits bestehenden Lernstandorten in Börstel und Grafeld. 1986 gründete Anneliese Thesing-Forynski die NABU-Ortsgruppe Rieste mit einer aktiven Naturschutzgruppe. Daraus wurde 1996 der Verein Biologische Station Haseniederung e. V.. Der Kuhlhoff Bippin und der Lernstandort Grafelder Moor entstanden ebenfalls in den 1980er Jahren. Enge Kooperationspartner der Lernstandorte und des RUZ sind seit 1988 das Artland-Gymnasium Quakenbrück und das Historische Freilandlabor Wasserhausen.

**Das Regionalen Umweltbildungszentrum (RUZ) Osnabrücker Nordland erreichen Sie unter folgenden Adressen:**

**Biologische Station Haseniederung, Alfseestraße 291, 49594 Alfhausen, Tel. 05464 5090, [info@haseniederung.de](mailto:info@haseniederung.de), [www.haseniederung.de](http://www.haseniederung.de) (Geschäftsstelle des RUZ; Leitung Jürgen Christiansen)**

**Kuhlhoff Bippin, Berger Straße 8, 49626 Bippin, Tel. 05435/910011, [lernenaufdemlande@web.de](mailto:lernenaufdemlande@web.de), [www.lernenaufdemlande.de](http://www.lernenaufdemlande.de)**

**Lernstandort Grafelder Moor und Stift Börstel, Dohrener Straße 2, 49626 Berge OT Grafeld sowie Stift Börstel, 49626 Börstel, Tel. 05435/954211, [info@stift-boerstel.de](mailto:info@stift-boerstel.de), <http://boerstel.de/Boerstel>, [www.regionales-umweltbildungszentrum.de](http://www.regionales-umweltbildungszentrum.de)**

**Verschiedene Projekte werden in enger Kooperation mit dem Artland-Gymnasium Quakenbrück durchgeführt: Artland-Gymnasium, Am Deich 20, 49610 Quakenbrück, Tel. 05431 18090, [www.artland-gymnasium.de](http://www.artland-gymnasium.de)**

**Rolf Wellinghorst erreichen Sie privat unter Tel. 05431 907287 sowie unter [wellinghorst@gmx.de](mailto:wellinghorst@gmx.de), [www.artland-frosch.de](http://www.artland-frosch.de), [www.rolf-wellinghorst.de](http://www.rolf-wellinghorst.de)**

Die eigene Sicherheit sowie die Einhaltung der Natur- und Tierschutzgesetze haben bei allen Untersuchungen absoluten Vorrang. Lebewesen sind nach der Untersuchung immer an ihren Fundort zurückzusetzen. Die Informationen und Anregungen in diesem Heft wurden nach sorgfältiger Recherche zusammengestellt. Dennoch erfolgt die Benutzung der vorliegenden Informationen auf eigene Gefahr. Autor und Herausgeber schließen jegliche Haftung aus. Wir sind jedoch für Ergänzungen oder Hinweise auf Fehler dankbar.

Herausgeber: **Lernstandort Grafelder Moor und Stift Börstel  
Artland-Gymnasium Quakenbrück**

Erarbeitung und ©: **Rolf Wellinghorst (2016)**

## Einleitung

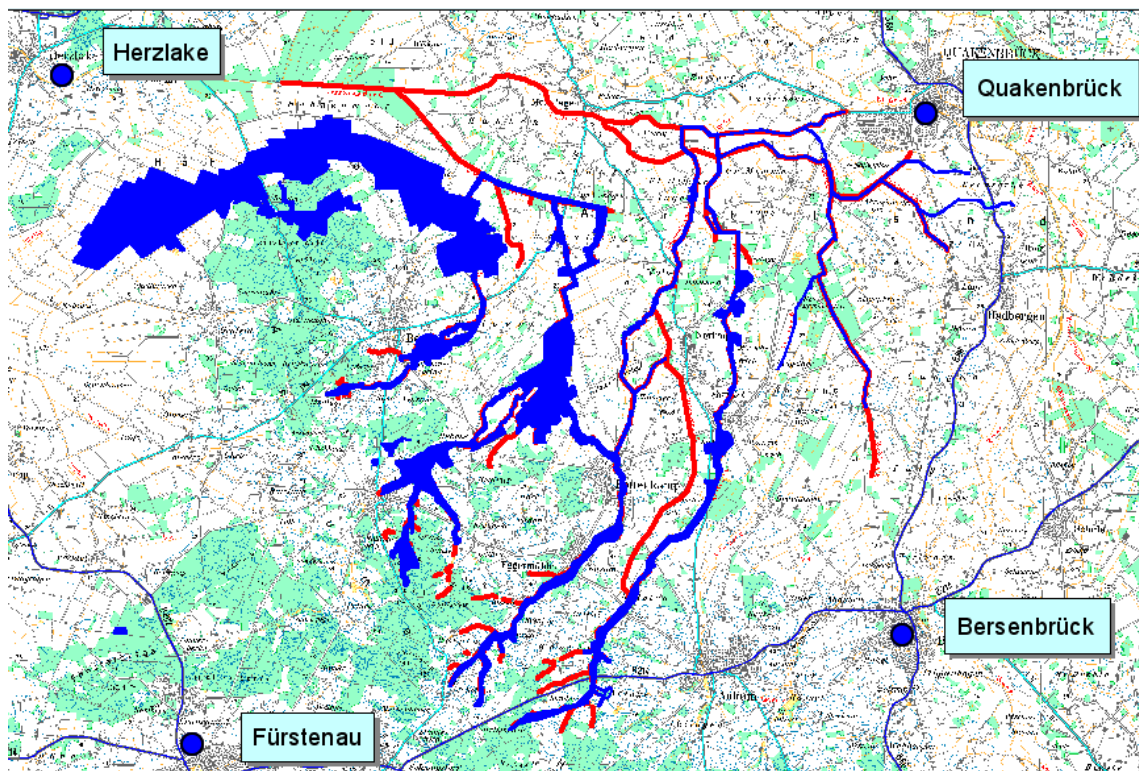
**Glaubst Du, dass es Dir heute besser geht als früher Deinen Urgroßeltern?**

**Glaubst Du, dass es Deinen Urenkeln einmal besser geht, als Dir?**

**Findest Du das in Ordnung?**

Wenn Du die zweite Frage mit **Nein** beantwortet hast, musst Du in Deinem Leben etwas dagegen tun. Der Blick zurück auf das Leben Deiner Vorfahren kann Dir zeigen, weshalb es Dir heute besser geht als Deinen Vorfahren und was Du tun musst, damit es Deinen Nachkommen und möglichst allen Menschen auf der Welt mindestens genauso gut geht wie Dir. Dieses Heft soll dabei helfen.

**"Rückwärts blickend vorwärts schauen mit BNE im Osnabrücker Nordland"** ist ein langjähriges Anliegen der Umweltbildung am Lernstandort Grafelder Moor und Stift Börstel, im historischen Freilandlabor Wasserhausen und am Artland-Gymnasium Quakenbrück und stand bereits im Fokus unseres Materialheftes 2014 „Die Haseaue – Geschichte und Ökologie“.



### **Das Osnabrücker Nordland unter besonderer Berücksichtigung seiner FFH-Gebiete**

Das Artland gehört zu den naturkundlich und kulturhistorisch herausragenden Regionen Niedersachsens. 1986 bestanden daher seitens des Niedersächsischen Wissenschaftsministeriums Bestrebungen, das Artland in die **UNESCO-Liste des Kulturerbes der Menschheit** aufzunehmen. Die Artlandbäche, das Hahnenmoor und der Börsteler Wald sind heute, auch dank intensiver naturkundlicher Erfassungen in

jener Zeit (vgl. u.a. SCHREIBER et.al. 1991), wichtige FFH-Gebiete im Osnabrücker Nordland. „Eine Exkursion zum Stift Börstel und in den Börsteler Wald bietet die einmalige Gelegenheit, politische Geschichte und Landschaftsgeschichte miteinander zu erleben“ (POTT 1999). Für den Lernstandort Grafelder Moor und Stift Börstel war und ist es daher ein zentrales Anliegen, diese Schätze des Osnabrücker Nordlandes in den Fokus der Öffentlichkeit und insbesondere unserer Kinder und Jugendlichen zu rücken, ganz gemäß dem Motto: „Was man nicht kennt, das kann man auch nicht schützen“.

Im aktuellen Materialheft werden Sachinformationen und in Form einer Ideenbörse Unterrichts Anregungen zur **Natur- und Kulturgeschichte des Osnabrücker Nordlandes** mit dem Schwerpunkt von der Steinzeit bis heute vorgestellt. Der Fokus liegt dabei auf dem **Artland** und viele Beispiele beziehen sich auf unsere zentralen Lernorte **Grafelder Moor und Stift Börstel, Historisches Freilandlabor Wasserhausen** und **Artland-Gymnasium Quakenbrück**. Unsere Landschaft erzählt in diesem Heft ihre Geschichte. Als Osnabrücker Nordland verstehen wir das Gebiet des früheren Kreises Bersenbrück, als Artland ein Gebiet ohne feste Grenzen im Norden des Osnabrücker Nordlandes. Im Sinne des Mythos Artland nutzen wir die seit der Ersterwähnung 1309 identitätsstiftende Erfolgsgeschichte des Begriffs Artland, ohne dabei eine bestimmte historische Definition im Sinne von „Ein Land von guter Art“, „Evangelische Diaspora in katholischem Umfeld“, „Quakenbrück und sein agrarisch fruchtbares Umland“, „Amt Fürstenau“ oder „Samtgemeinde Artland“ vor Augen zu haben. Auch die Abgrenzung als Ortland im Sinne der fachlich falschen bodenkundlichen Gleichsetzung von Ortstein mit Raseneisenstein und damit die Bedeutung von Artland als eine Region, in der viel Raseneisenstein im Untergrund anzutreffen ist, meinen wir nicht. Am ehesten verstehen wir Artland im Sinne von Landspitze, Ecke, Grenzgebiet des Fürstbistums Osnabrück am Übergang zum Oldenburger Münsterland.



Aus KREISHEIMATBUND BERSENBRÜCK 1987

### **Das Artland im Osnabrücker Nordland**

Die drei Standorte der hier vorgestellten Umweltbildungsangebote arbeiten seit 25 Jahren in der Umweltbildung des Osnabrücker Nordlandes eng zusammen und weisen seit ihren historischen Anfängen im 13. und 14. Jahrhundert vielfältige Verbindungen auf (WELLINGHORST 2015). Das Stift Börstel und das Halberbe Wellinghorst, Standort des Historischen Freilandlabors Wasserhausen, entstanden beide Mitte des 13. Jahrhunderts. Quakenbrück wird erstmals 1235 genannt und das Artland-Gymnasium Quakenbrück hat seine Wurzeln als Lateinschule im Jahre 1354. Beziehungen des Artland-Gymnasiums zum Stift Börstel gab es bereits in der Gründungszeit. Als erster Lehrer der Schule wird in einer Urkunde vom 24. Oktober 1354 nach POPPE (2004) Hermann Heke, rector scholarum in Quakenbrück und vermutlich geboren in Heke bei Alfhausen, genannt. SUDENDORF (1840) spricht für dasselbe Datum 24. Oktober 1354 von Bernhard Heket, vielleicht Hermanns Bruder, als Geistlichen (rector) an der Anthonius-Kapelle in Quakenbrück. Dieser schenkte der Kapelle im Verbund mit weiteren Personen, darunter der Börsteler Probst Johann, einige Güter. Somit ist bereits etwa 100 Jahre nach ihren Gründungen ein enger Kontakt zwischen Börstel und Quakenbrück vorhanden. Viele weitere Bezüge gibt es in der Folgezeit, so seit dem Jahr 1814, als der aus Oldenburg stammende Gottlieb Wilhelm Rudolf Fachtmann, von 1808 bis 1814 Rektor des als Rektorschule bezeichneten Artland-Gymnasiums, Prediger in Börstel wurde (WINTER, 1887). Auch zwischen dem Halberbe Wellinghorst in Wasserhausen und dem Stift Börstel besteht seit der Gründungszeit insofern eine Verknüpfung, als dass beide etwa zeitgleich im Gefolge der Grafen von Oldenburg im 13. Jahrhundert entstanden sind, in ihrer Anfangszeit unter deren Einfluss standen und mit dem Rückzug der Oldenburger Grafen etwa hundert Jahre später unter den Einfluss des Bischofs von Osnabrück gelangten. Ein besonderer Glücksfall ist es, dass die drei Standorte über die Jahrhunderte erhalten geblieben sind und daher mit ihren Archiven eine hervorragende Dokumentation des Lebens der Menschen unserer Region in Alltag, Kirche, Landwirtschaft und Bildung ermöglichen. Ausgehend vom Stift Börstel und vom Halberbe Wellinghorst können wir verfolgen, wie die Erschließung und nachhaltige Nutzung unsere Natur- und Kulturlandschaft im Artland erfolgte. Die Stadt Quakenbrück ist ein hervorragendes Beispiel für die Entwicklung einer Stadt vom Mittelalter bis heute. Am Beispiel der Quakenbrücker Lateinschule erhalten wir Einblicke in Aspekte der Bildung und Ausbildung vergangener Jahrhunderte an einem der ältesten Gymnasien Niedersachsens.

„Alle Macht geht vom Volke aus!“ Unter diesem Grundsatz leben wir heute im Artland und alle Artländer, die jünger als 70 Jahre sind, haben nie etwas anderes erlebt. Dabei dürfen wir nicht vergessen, dass dieser Grundsatz seit der Zeit Karls des Großen über mehr als tausend Jahre im Artland nicht galt. Der Kaiser oder König besaß bis zum 19. Jahrhundert das Land und er hatte die Macht. Er vergab diese an seine besten Prediger, die zu Bischöfen wurden, und an seine mutigsten und fähigsten Männer, die als Herzöge, Fürsten und Grafen den Hochadel bildeten. Zu ihren Aufgaben gehörten die Verwaltung und Verteidigung des Landes. In Börstel, Wasserhausen und Quakenbrück erfüllten die **Grafen von Oldenburg** und der **Bischof von Osnabrück** diese Aufgaben, im übrigen Artland außerdem die **Grafen von Tecklenburg** und die **Grafen von Ravensberg**. Über lange Zeit waren im Osnabrücker Nordland kirchliche und weltliche Befugnisse in der Hand derselben Person, des **Fürstbischofs von Osnabrück**. Die nächste Ebene des Lehenswesens bildete der Niederadel, für den in Quakenbrück und Wasserhausen die **Burgmannsfamilie von Voss** ein Beispiel ist. Die Vertretung der Kirche wird am Beispiel des früheren Klosters und heutigen hochadligen **Damenstifts Börstel** erarbeitet. Die Teilhabe der ständischen

Interessengemeinschaft, der Landstände oder **Landschaft** an der Verwaltung des Fürstentums Osnabrück erfolgte durch die Teilnahme ihrer Vertreter aus Klerus, Adel und den Städten an den Landtagen in Osnabrück. Von der frühen Neuzeit bis zum 19. Jahrhundert hatte für die Berechtigung zur Teilnahme an den **Landtagen** die Ahnenprobe zentrale Bedeutung. Es waren danach von einer landtagsfähigen Person Aufschwörungsnachweise von 16 Ahnen aus turnierfähigen, ritterbürtigen und stiftsfähigen Familien vorzulegen. Die Landschaften bewirkten viele dem Gemeinwohl dienende Vorhaben, so unter anderem ab 1750 die Gründung von Feuerversicherungen, die sich 1882 zur Vereinigten Landschaftlichen Brandkasse (heute VGH) zusammenschlossen. Die VGH unterstützt die 13 noch bestehenden Landschaften in Niedersachsen, darunter der **Landschaftsverband Osnabrücker Land e.V.** (LVO), der heute kulturelle und naturkundliche Aufgaben wahrnimmt.

Die Basis dieses Ständesystems bildeten vom Hochmittelalter bis zum 19. Jahrhundert einerseits die in den Bauerschaften lebenden überwiegend unfreien Bauern, hier repräsentiert durch das **Halberbe Wellinghorst** in Wasserhausen, sowie die zugehörigen Heuerleute, Mägde, Knechte usw., andererseits die Handwerker und Bürger der Städte, hier repräsentiert durch die Ackerbürger, Handwerker, Kaufleute und sonstigen Bewohner der Stadt **Quakenbrück**.

Die enge Vernetzung von Ökologie, Ökonomie und Sozialem und der Gedanke der Nachhaltigkeit sind in unseren Umweltbildungsangeboten zentrale Elemente. **Globales Lernen** steht besonders bei den Arbeitsthemen „**Artland-Genealogie Quakenbrück**“, „**Migration im Artland**“ und „**Faszination Hahnenmoor**“ im Fokus. Unter „Artland-Genealogie Quakenbrück“ folgen wir den Spuren unserer Ahnen aus dem Artland, betrachten ihre Lebensumwelt und ihre Lebensbewältigung und thematisieren dabei auch Ursachen von Lebenskrisen wie den Niedergang der Wälder. Im Thema „Migration im Artland“ betrachten wir die aus der Vernichtung unserer Wälder resultierende Auswanderungswelle von Deutschland nach Amerika im 19. Jahrhundert, die Einwanderungswelle von Russlanddeutschen als Folge der Wiedervereinigung Deutschlands in den 1990er Jahren und im Kontext der aktuellen Einwanderung die Wege einer menschenwürdigen Integration der derzeitigen Neubürger in Deutschland. Unter „Faszination Hahnenmoor“ wird neben der Untersuchung des Ökosystems Hochmoor in unserem Freilandlabor Grafeld die ökonomische und soziale Bedeutung dieses Lebensraumes sowie die derzeit im Rahmen der globalen Klimaproblematik in den Fokus geratene Bedeutung der Hochmoore als Kohlenstoffdioxidfallen thematisiert. Unsere naturkundlichen und kulturhistorischen Angebote am Lernstandort Grafelder Moor und Stift Börstel und am Artland-Gymnasium Quakenbrück finden in enger Zusammenarbeit mit zahlreichen Kooperationspartnern überwiegend aus der Region statt.

Am **Lernstandort Grafelder Moor und Stift Börstel** bieten wir neben kultur- und naturhistorischen Exkursionen im Bereich des Stiftes Börstel ökologische Untersuchungen des naturnahen historisch alten Börsteler Waldes mit dem Börsteler Mühlenbach an. In Grafeld steht das Hahnenmoor als Hochmoor im Mittelpunkt vieler Angebote. Auf unserer Homepage [www.regionales-umweltbildungszentrum.de](http://www.regionales-umweltbildungszentrum.de) finden Sie unsere jeweils aktuellen Kontaktdaten, unter „Material“ ausgewählte Unterrichtsmaterialien zu den zu buchenden Themen und unter „ARTLAND FROSCHE“ das Heft 4 (Landschaftsgeschichte und Pollenanalyse) sowie das Heft 11/12 (Börstel – Grafeld - Wasserhausen) mit weiterführenden Informationen zum Thema dieses Materialheftes.



Der Landschaftsverband Osnabrück gehört durch die in diesem Jahr 30-jährige ehrenamtliche Mitarbeit von Udo Hafferkamp und Rolf Wellinghorst im Ausschuss C Naturkunde/Landschaftspflege/Umweltschutz des LVO zu unseren langjährigen Kooperationspartnern. Beim Kulturspektakel auf der Iburg am 25. April 2015 ist der Lernstandort mit einem Stand zum Thema „Faszination Mikrokosmos“ vertreten. Hans Günther Altenbernd, Ehepaar Hafferkamp, Rolf Wellinghorst (Ausschuss C des LVO), und Ehepaar Brinkmann (Stadtrat Bad Iburg) trafen sich am Ausstellungsstand des Lernstandortes.

Im **Freilandlabor Wasserhausen** bieten wir im Rahmen von Fach- und Wettbewerbsarbeiten die Durchführung und Betreuung ökologischer Langzeituntersuchungen an, führen Exkursionen durch und zeigen am Beispiel der Familie Wellinghorst Aspekte zur Geschichte und Genealogie einer Artländer Familie ab etwa 1200 n.Chr. ([www.rolf-wellinghorst.de](http://www.rolf-wellinghorst.de)). Außerdem können Untersuchungen an den Ökosystemen Fließgewässer, Teich, Wiese, Weide, Feldhecke, Streuobstwiese und Acker durchgeführt werden und die Besucher können die bäuerliche Wirtschaftsweise des vergangenen Jahrhunderts erleben.

Das **Artland-Gymnasium** vermittelt u.a. Aspekte zur Geschichte der Stadt Quakenbrück und des Artlandes sowie zur naturkundlichen Bildung in den vergangenen Jahrhunderten. In einer der ältesten Schulen Niedersachsens kann man auf viele historische Unterrichtsmedien zum Thema Naturkunde zurückgreifen (WELLINGHORST 2004). Im Umfeld der Schule sind fast alle Ökosysteme der Region fußläufig erreichbar. Der Natur- und Gewässerlehrpfad Quakenbrück stellt Aspekte der Geschichte der Haseaue dar.

Das Materialheft bietet somit Antworten auf drei zentrale Fragen des Menschen:  
**Woher komme ich? Wozu lebe ich? Wohin gehe ich?**



Lebensqualität formt sich in der Frage: Wieviel brauche ich wirklich, um glücklich und zufrieden zu sein. Dabei zeigt sich an zentralen Stellen des Lebens, dass es nicht Geld und Reichtum sind, die uns glücklich machen, sondern insbesondere Begegnungen mit Menschen und der Natur. Die Bewahrung der Schöpfung und des Naturerbes muss daher wieder als zentrale Lebensaufgabe in unseren Fokus rücken. Nachhaltigkeit ist keine Gefühlsduselei, sondern der Erhalt des Lebens und der Artenvielfalt sind elementare Lebensgrundlagen für jeden Menschen. Fast jeder Mensch möchte etwas erben. Dieses Anliegen ist grundsätzlich auch nicht verwerflich. Erben bedeutet dabei aber nicht, etwas zu bekommen und es für sich zu verbrauchen, sondern erben bedeutet, das Ererbte zu gestalten, zu verbessern und an die nächste Generation weiterzugeben. Dies gilt insbesondere für unsere Heimat, denn wer keine Wurzeln hat, der wächst in keine Zukunft.

## **Aufbau von KULTURGESCHICHTE ARTLAND**

Im Teil 1 werden nach grundlegenden methodischen Hinweisen Anregungen zum Thema Erdgeschichte im Artland einschließlich der Geschichte der Moore gegeben. Der Teil 2 von KULTURGESCHICHTE ARTLAND enthält neben einigen fachlichen Informationen im Schwerpunkt Arbeitsmaterialien. Viele weitere Anregungen liegen in unseren bereits vorliegenden Unterrichtsmaterialien vor, sodass hier lediglich auf die entsprechenden Hefte verwiesen wird. Im Teil 2 dieses Heftes sind die Sachinformationen und die Unterrichtsangebote überwiegend chronologisch geordnet. Im Teil 3 folgt eine fachliche Darstellung ausgewählter Aspekte zur Geschichte der Region mit den Schwerpunkten frühe Oldenburger Grafen, Stift Börstel, Stadt Quakenbrück und Halberbe Wellinghorst. Für Börstel, Wasserhausen und Quakenbrück werden außerdem Standorte im Gelände vorgeschlagen, an denen die im Heft behandelten Themen bearbeitet werden können. Neben Anregungen zu landschaftsgeschichtlichen Themen gibt es Verweise auf naturkundliche und ökologische Untersuchungen, die wir für diese Standorte anbieten. Die eingestreuten Forscherfragen sind als Impulse für Exkursionsleiter zu verstehen. Die Fragen können an den Lernorten mit unseren Besuchern im Gespräch oder durch Experimente bearbeitet werden. Für Börstel und Wasserhausen wurden bereits im ARTLAND-FROSCH 11/12 über 50 Lernorte vorgestellt, die auch weiter als Exkursionsziele dienen können. Für das Umfeld des Artland-Gymnasiums wird auf die im Materialheft 2014 zur Geschichte der Haseaue beschriebenen Lernorte und Arbeitsaufträge verwiesen ([www.artland-frosch.de](http://www.artland-frosch.de)).

Für Informationen und anregende Gespräche im Zusammenhang mit der Erstellung von KULTURGESCHICHTE ARTLAND danke ich Frau Äbtissin Rook und Frau Kapitulärin Pointke Börstel sowie Herrn Udo Hafferkamp Berge. Ein weiterer Dank gilt allen Schülern, Kollegen und Heimatfreunden, die durch ihre Mitarbeit in unseren landschaftsgeschichtlichen Projekten Anregungen und Beiträge zum Entstehen dieses Materialpaketes geleistet haben.

## Exkursionsvorbereitung, Material und Spiele



**Fließgewässeruntersuchungen von Biologiekursen am Börsteler Mühlenbach (FFH-Gebiet). Unsere Programmangebote orientieren sich eng an den Erlassen und Fachkurrikula des Landes Niedersachsen.**



**Freilandlabor Grafeld – ein Hot-Spot im Ökosystem Hahnenmoor. Auf seiner Sommertour 2015 besucht der Landtagsabgeordnete Christian Calderone den Lernstandort Grafelder Moor und Stift Börstel**



**Mitarbeiterfortbildung „Veranstaltungs- und Mikroskopmanagement“ in der Alten Schule Grafeld**

## Mitarbeiterinformation

### **Veranstaltungs- und Exkursionmanagement**

Der Erfolg einer Veranstaltung hängt von einer guten Vorbereitung durch den RUZ-Mitarbeiter und von der Beachtung einiger Grundregeln bei der Durchführung ab. Neben den nachstehenden Informationen bieten die an das RUZ abgeordneten Lehrkräfte bei Bedarf Mitarbeiterschulungen zum **Veranstaltungsmanagement** an.

Im Vorfeld einer Exkursion ist eine Abstimmung mit dem betreuenden Lehrer über Vorkenntnisse der Schüler sowie Ablauf und Zielsetzung der Veranstaltung erforderlich. Führt ein Lehrer selbstständig die Exkursion mit seinen Schülern durch, legt er selbst Ablauf und Zielsetzung fest.

Den Schülern sind im Vorfeld Hinweise zur individuellen Ausstattung (Kleidung, Verpflegung, Schreibwerkzeug, der Witterung angepasste Kleidung, Smartphone mit Apps zum Thema sowie zur Erstellung von Fotos, Filmen usw.) zu geben. Auf Wunsch können auf der Exkursion Informationen durch den Exkursionsleiter angeboten werden, in denen die Themen dieses Heftes vermittelt werden; ergänzend können praktische Aufgaben oder Spiele zur Auflockerung der Exkursion durchgeführt werden. Der Exkursionsleiter hält in diesen Fällen die erforderlichen Materialien bereit und stellt sie vor Ort zur Verfügung.

Sollen zu einzelnen Themen vertiefende Untersuchungen durchgeführt werden, ist dies im Vorfeld zu planen. Die Zusammenstellung der Materialien, die in der Regel von den Besuchern in Rucksäcken oder Materialkisten transportiert werden, ist festzulegen. Die Materialausgabe muss dokumentiert und damit die Verantwortung für einzelne Materialien während der Exkursion festgelegt werden, da der Exkursionsleiter während einer Exkursion nicht das komplette Material im Blick behalten kann. Am Ende der Exkursion geben die verantwortlichen Besucher (Materialverwalter) die von ihnen entgegengenommenen Materialien entsprechend Materialliste wieder beim Exkursionsleiter bzw. beim Lehrer ab.

Jede Exkursionsgruppe (Materialverwalter) erhält eine Decke oder Unterlegplane, auf der die Exkursionsmaterialien am Untersuchungsort abgelegt werden. So wird man sie nicht im Kraut oder in der Laubstreu verlieren. Außerdem gibt es eine Abdeckplane, mit der bei Regen Bücher und Geräte schnell abgedeckt werden. Die Untersuchungsorte werden vom Exkursionsleiter zugewiesen.

**Die praktische Arbeit sollte den größten Anteil an einem Programm einnehmen. Die Vorstellung der Ergebnisse erfolgt am Ende eines Themenblocks sowie zum Abschluss der Exkursion und sollte durch eine Nachbearbeitung in der Schule (ggf. Erstellung von Lernplakaten oder Präsentation von Kurzvorträgen, Fotos, Videos usw. für die Gesamtlerngruppe) ergänzt werden.**

Lehrerinformation

**Kurz und knapp – Durchführung einer Exkursion**

<b>Arbeitsschritte</b>	<b>Material</b>
<p><b>Vorbereitung:</b> Die für die gewählten Themen erforderlichen Materialien werden in eine Karre, Rucksäcke oder Umweltkisten gepackt; außerdem gehören zu jeder Exkursion die weiter unten genannten „wichtigen Hilfsmittel“ sowie Decken als Unterlage für Experimente im Gelände, Abdeckplanen zum Schutz der Geräte bei auftretendem Regen und ggf. Warnwesten. Absprache mit der begleitenden Lehrkraft bezüglich der Vorkenntnisse und Erwartungen der Lerngruppe.</p>	<p>Materialkisten, Decken, Abdeckplanen, Signalpfeife in unübersichtlichem Gelände, Warnwesten; Exkursionsleiter fällt auf durch Outfit (z.B. Zeckenkleidung, Südwester, Strohhut, Holzschuhe, Keschler, Spielzeugschwert, Königskrone (Karneval)).</p>
<p><b>Begrüßung</b> und Vorstellungsrunde; Hinweise zum Lernstandort, zur Sicherheit, zum Programm und ggf. <b>kurze</b> Einführung zum Thema (Moor, Wald, Geschichte Börstel usw.). <b>Die praktische Arbeit steht immer mit Mittelpunkt und sollte soviel Zeit wie möglich einnehmen, der theoretische Einführungsblock so wenig Zeit wie nötig.</b></p>	
<p>Kurze Einführung in die <b>Handhabung</b> der zu verwendenden <b>Geräte und Materialien</b>; Wahl von <b>Gruppenleitern</b> und gruppeninterne Aufgabenverteilung (<b>Protokollant, Materialverwalter, SOS-Experte</b> (Sicherheit, Ordnung, Sauberkeit)) durch die Gruppenleiter. Die Gruppenleiter werden durch mit Ziffern versehene Kappen oder Warnwesten gekennzeichnet (ggf. auch Zulosen von arbeitsteiligen Teilthemen durch Zuordnung von Themen zu Ziffern). Besprechung der Arbeitsaufträge und ggf. Ausgabe der Erfassungsbögen. Bekanntgabe der Zeit, an der die Gruppen am Treffpunkt zurück sein müssen. Ausgabe der Materialien an Materialverwalter, die diese Geräte und Materialien in ihren Gruppen weiter verteilen und am Ende beim Exkursionsleiter geschlossen wieder zurückgeben.</p>	<p>Materialkisten, Kappen oder Warnwesten ggf. mit Nummern 1 bis x, Smartphones, Unterleg- und Abdeckplanen</p>
<p><b>Einweisung in die Untersuchungsorte</b> durch Exkursionsleiter. Durchführung der Arbeitsaufträge in den Gruppen. Hierfür bekommen die Besucher viel Zeit.</p>	
<p><b>Vorstellung der Arbeitsergebnisse</b> der Teilgruppen in der Gesamtgruppe. Bei der Vorstellung von Pflanzen und Tieren bekommen die Schüler den Auftrag, möglichst viele Adjektive zu verwenden. Hierdurch werden die Vorträge detailgenauer. <b>Verabschiedung</b>, Ggf. Nachbereitung im Unterricht (Erstellen von Lernplakaten oder Kurzvorträge für die Gesamtgruppe).</p>	

Schülerinformation

**Veranstaltungsmanagement - Aufgaben von Gruppenleiter, Protokollant, Materialverwalter und SOS-Beauftragtem**

<p><b><u>Gruppenleiter</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Sprecher und Ansprechpartner der Gruppe (trägt als Kennzeichen eine Kappe, Warnweste o.ä.)</li><li>- Aufgabenverteilung und Koordination in der Gruppe</li><li>- Moderation bei Unstimmigkeiten innerhalb der Gruppe</li><li>- Erstellt während der Exkursion Fotos, Filme u.ä.</li><li>- Vorstellung der Gruppenergebnisse bei der Abschlussbesprechung oder Delegation von Teilpräsentationen an andere Gruppenmitglieder</li></ul>	<p><b><u>Protokollant</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Protokolliert während der Praxisphase alle Daten und gibt sie nach der Exkursion an die Gruppenmitglieder weiter</li><li>- Assistenz des Gruppenleiters bei der Vorstellung der Arbeitsergebnisse</li></ul>
<p><b><u>Materialverwalter</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Nimmt Materialien vom Exkursionsleiter entgegen, gibt sie zur Benutzung innerhalb der Gruppe weiter und gibt sie am Ende der Praxisphase vollständig wieder beim Exkursionsleiter ab</li><li>- Achtet darauf, dass Material im Gelände nie direkt auf den Boden sondern nur auf die Unterlegplanen gelegt wird und dass nichts verloren geht</li></ul>	<p><b><u>SOS-Beauftragter (Sicherheit, Ordnung, Sauberkeit)</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Achtet auf die Einhaltung der Sicherheit während der Exkursion</li><li>- Achtet auf den Schutz von Geräten und Büchern bei Niederschlag (ggf. in Kiste oder Tasche packen oder durch Plane abdecken; Bücher dürfen niemals nass werden)</li><li>- Unterstützt den Materialverwalter während der Exkursion und achtet besonders auf die Vollständigkeit und Sauberkeit des Materials bei der Rückgabe</li></ul>

Lehrerinformation

Exkursionsvorbereitung, Exkursionen und Materialkisten

**Methode** Exkursionen

Das Wort Exkursion kommt aus dem Lateinischen und bedeutet Ausflug oder Streifzug. In der Biologie handelt es sich dabei meistens um einen Gang oder eine Fahrt in die Natur. Auf der Exkursion führt man Beobachtungen und Messungen durch und bestimmt zum Beispiel Tiere und Pflanzen.

Eine Exkursion muss gut vorbereitet werden. Zunächst werden der zu untersuchende Lebensraum, der Exkursionstermin und die Form der An- und Abreise festgelegt. Danach richtet sich die Auswahl der Geräte und Hilfsmittel. Wichtig sind eine witterungsgerechte Kleidung sowie die Mitnahme von Getränken und Proviant. Eine Flasche mit Mineralwasser eignet sich nicht nur als Durstlöscher, sondern durch das darin enthaltene Kohlenstoffdioxid auch zur Betäubung von zappelnden Insekten. Dazu verschließt man das Probenglas mit dem Insekt mit Verbandsmull und setzt es dann auf eine kurz zuvor geöffnete Mineralwasserflasche. Wenn die Luft im Probenglas durch Kohlenstoffdioxid ersetzt und das Tier betäubt ist, verschließt man das Glas wieder mit dem Deckel und untersucht das Insekt.

Protokollheft und Kartenmaterial sind wichtig für Dokumentation und Orientierung. Zum Schreiben benutzt man einen Bleistift, da die Schrift bei Regenwetter nicht verwischt. Zur üblichen Exkursionsausrüstung gehören auch eine Uhr, ein Meterstock,

eine Digitalkamera, Haushaltstücher, Sammelgefäße sowie eine Handlupe.

Mit den meisten Digitalkameras kann man sehr einfach Fotos an einer Stereolupe oder einem Mikroskop machen. Man schaltet dazu den Blitz ab, zoomt in eine leichte Telestellung und setzt das Objektiv der Kamera auf das Okular von Stereolupe oder Mikroskop. Während man mit der einen Hand Objektiv und Okular fest miteinander verbindet, löst man mit der anderen Hand vorsichtig aus.

Abhängig von der Art des zu untersuchenden Lebensraumes und den geplanten Untersuchungen erfolgt die Auswahl der weiteren Geräte und Bestimmungsbücher.

Im Exkursionsgebiet werden Arbeitsgruppen gebildet. Im Protokollheft werden zunächst das Datum, die Namen der Gruppenmitglieder sowie der genaue Ort der Probestelle festgehalten. Das **Messen**, das **Beobachten** und das **Sammeln** müssen sehr sorgfältig und umsichtig erfolgen. Die **Naturschutzbestimmungen** sind dabei zu beachten und alles ist genau zu protokollieren oder zu beschriften.

- 1 Plane eine Exkursion an ein Gewässer in der Schulumgebung. Erstelle eine Liste der Ausrüstungsgegenstände. Verwende auch Abbildung 1.



1 Material für eine Exkursion in die Schulumgebung

**Materialliste**

- Protokollbuch/-bögen und Bleistift
- Bestimmungsbücher
- Kartenmaterial
- Getränk, Proviant
- Sonnen- und Mückenschutz
- Sammelgläser und -dosen
- Fotoapparat
- Meterstock/Messband
- Lupe/Lupenglas
- Thermometer
- Käscher/Küchensieb
- pH-Teststäbchen
- Messgeräte für Licht, Windstärke usw.
- Ersatzbatterien

**Geräte aus dem Lernstandort Grafelder Moor und Stift Börstel** (aus KONOPKA, H.P., STARKE, A. (Hrsg., 2009): Linder Biologie 2 Nordrhein Westfalen. - Bildungshaus Schroedel); Bei Indoor-Programmen ggf. auch Online-Bestimmungshilfen verwenden, z.B. [www.offene-naturfuehrer.de](http://www.offene-naturfuehrer.de)





Smartphones lassen sich unter Verwendung geeigneter Apps mit nützlichen und meist kostenlosen Funktionen für eine Exkursion ausstatten. Neben der Verwendung als Telefon, Kamera oder Navigationsgerät ist z.B. der Einsatz als Diktiergerät, Stoppuhr, Lärmpegelmessgerät, Luxmeter, Sternenkarte, Vogelstimmenarchiv, Oszilloskop für Sonogramme, Hilfsmittel zur Baumhöhenbestimmung, Bestimmungshilfe oder wissenschaftlicher Taschenrechner möglich. Mittels als Zubehör erhältlicher Sensoren wird ein Smartphone zum universellen Messgerät. Relativ preiswerte und direkt an den Kopfhörereingang anzuschließende Sensoren gibt es u.a. für Temperatur- oder Windstärkemessungen. Ebenso lassen sich Taschenrechner zur Messwertfassung einsetzen.

Die verschiedenen Mess- und Recherchefunktionen kann man für eine größere Lerngruppe ggf. mittels Webkamera, Flexkamera oder Dokumentenkamera über einen Beamer projizieren.



**Smartphone als Luxmeter**



**Smartphone als Anemometer**



**Messungen zu Fotosynthese und Atmung mittels Kohlenstoffdioxidssensor und Taschenrechner**



Wassertropfen mit Lupenwirkung, hier auf einem Blatt der Kapuzinerkresse – Wasserstoffbrückenbindungen im Wasser machen es möglich. Das „Lab in the drop“ nutzt den Vergrößerungseffekt. Ein Smartphone wirkt als zweite Lupe für den bereits vergrößerten Blattausschnitt der Kresse mit Wassertropfen.



Projektionstechniken: Flexkamera und Fernseher (hinten) sowie Laptop-Beamer Kombination, Webkamera (vorne Mitte) und digitale Mikroskop Kamera (vorne rechts)



**Exotherme (Natriumhydroxid) und endotherme (Ammoniumnitrat) Lösung von Salzen in Wasser im „Lab in the drop“; Messfühler ist ein Infrarotthermometer (Humanitas, ca. 35 Euro mit App Oscare) am Smartphone. Projektion mittels Flex- oder Dokumentenkamera (hier Elmo) über Beamer.**

## Der schnelle Lehrpfad

Pflanzen lassen sich schnell und für jeden Lehrpfad individuell mittels mit Ziffern versehener laminiertes Tafeln kennzeichnen. Für Bäume und Sträucher werden die Tafeln mit einem Band an der Pflanze aufgehängt, bei krautigen Pflanzen wird eine Ziffer mittels Heißklebepistole an einem Bambusstab befestigt und dieser neben der Pflanze in den Boden gesteckt. Die jeweils an den Pflanzen zu bearbeitenden Aufgaben erhalten die Schüler auf einem Arbeitsblatt oder in einem Ordner, beispielsweise in unseren Ordnern „Waldlehrpfad“ und „Moorlehrpfad“. Ist das Gelände mit den gekennzeichneten Pflanzen unübersichtlich, z.B. im Wald, benötigen die Schüler zusätzlich eine Karte, in der die Pflanzenstandorte mittels Ziffern eingetragen sind oder genaue Ortsangaben zu den Untersuchungszielen. Natürlich kann man statt der Pflanzen auch tote unbewegliche Gegenstände im Gelände auf diese Weise kennzeichnen.

Markante Stationen wie Bäume kann man darüber hinaus auch mittels GPS und entsprechender Apps auf einem Smartphone aufsuchen.



**Kennzeichnung einer Stieleiche (hier Ziffer 6) sowie des Wiesenkerbel (hier Ziffer 10) auf einem Pflanzenlehrpfad.**

1. Douglasie
2. Traubenkirsche
3. Stieleiche
4. Wacholder
5. Brombeere
6. Waldkiefer
7. Japanische Lärche
8. Sandbirke
9. Wetterstation
10. Rotbuche
11. Stechpalme
12. Weymouthkiefer
13. Rotfichte
14. Zapfenstation

Pflanzen im Ordner "Waldlehrpfad"



Erfassungsarbeit am Lehrpfad

1. Faulbaum, 2 Wurm(Farn), 3 Waldkiefer,
- 4 Pfeifengras, 5 Moorbirke, 6 Stieleiche,
- 7 Eberesche, 8 Wollgras, 9 Preiselbeere,
- 10 Heidelbeere, 11 Besenheide,
- 12 Glockenheide

Pflanzen im Ordner "Moorlehrpfad"



Schilder für ein Freilandlabor: [www.billigbanner.de](http://www.billigbanner.de) druckt über mehrere Jahre im Gelände gut haltbare Bilder nach pdf.Vorlage zum Preis von maximal 20 € pro Quadratmeter. Auch [www.cewe-print.de](http://www.cewe-print.de) bietet den Druck von Werbematerial, Flyern, Broschüren u.a..

## Beispiele für Umwelt-Materialkisten an Schule und RUZ

### Faszination Insekten - Outdoorprogramm

- 1) Einführung, Sicherheit, Programm
- 2) Lebensraum Hochmoor
- 3) Methoden zur Untersuchung von Land- und Wasserinsekten (Insektenkisten mit Geräten)
- 4) Arbeitsteilige Gruppenarbeit in drei Teilgruppen; innerhalb der Gruppen kann die Arbeit weiter aufgeteilt werden.

#### Faszination Gewässertiere - Gruppe a auf Steg des Teiches im Freilandlabor)

- Sammeln der Gewässertiere
- Bestimme und notiere die Namen der Wassertiere unter Verwendung der Bestimmungsschlüssel.
- Erstelle Tiersteckbriefe der bestimmten Arten unter Verwendung der ausliegenden Bücher (Engelhardt, Schwab u.a., Papier, Stifte).
- Stelle die Ergebnisse der Gesamtgruppe vor. Bringe von jeder Tierart ein Exemplar in einer kleinen Schale mit an den Auswertungstisch.

#### Faszination Moorpflanzen und ihre Bewohner - Gruppe b am Pflanzenlehrpfad

- Bestimme und untersuche die Pflanzen des Pflanzenlehrpfades. Sammeln der Tiere an diesen Pflanzen, besonders Insekten und Spinnen
- Bestimme und notiere die Namen der Landtiere unter Verwendung der Bestimmungsschlüssel.
- Erstelle Tiersteckbriefe der bestimmten Arten unter Verwendung der ausliegenden Bücher (Bücher, Papier, Stifte).
- Stelle die Ergebnisse der Gesamtgruppe vor. Bringe von jeder Pflanzen- und Tierart ein Exemplar bzw. Teile davon mit an den Auswertungstisch.

#### Faszination Landinsekten - Gruppe c im Gelände (ohne Steg)

- Sammeln der Landtiere, besonders Insekten und Spinnen
- Bestimme und notiere die Namen der Landtiere unter Verwendung der Bestimmungsschlüssel.
- Erstelle Tiersteckbriefe der bestimmten Arten unter Verwendung der ausliegenden Bücher (Bücher, Papier, Stifte).
- Stelle die Ergebnisse der Gesamtgruppe vor. Bringe von jeder Tierart ein Exemplar mit an den Auswertungstisch.

- 5) Vorstellen der Ergebnisse der Gruppenarbeit im Schulungsraum



Startklar für ein Outdoorprogramm „Faszination Insekten“. – Die Geräte und Materialien wurden für die Besprechung der Gerätehandhabung auf einer Decke ausgebreitet



Thema Insekten und Honigbiene am Lernstandort Grafeld

## **Faszination Insekten – Indoorprogramm**

### **1) Einführung, Sicherheit, Programm**

**2) Lebensraum Hochmoor (Gesamtgruppe; Film Moor (Video 3 oder DVD oder Netbook, Folien zur Moorentwicklung, ggf. Filme aus Grafeld, Arbeitsblatt, Buntstifte)**

**3) Methoden zur Untersuchung von Land- und Wasserinsekten (Insektenkisten mit Geräten)**

**4) Arbeitsteilige Gruppenarbeit in drei Teilgruppen; innerhalb der Gruppen kann die Arbeit weiter aufgeteilt werden.**

### **Faszination Gewässertiere - Gruppe a im Raum "Gewässer" (oben)**

- Bestimme und notiere die Namen der Wassertiere unter Verwendung der Bestimmungsschlüssel.
- Erstelle Tiersteckbriefe der bestimmten Arten unter Verwendung der ausliegenden Bücher (Engelhardt, Schwab u.a., Papier, Stifte).
- Stelle die Ergebnisse der Gesamtgruppe vor. Bringe von jeder Tierart ein Exemplar in einer kleinen Schale mit in den Schulungsraum.

### **Faszination Honigbiene - Gruppe b im Raum "Videoprojektion" (oben)**

- Bearbeite die Aufgaben im Arbeitsblatt "Körperbau der Honigbiene" und erstelle die beschriftete Zeichnung der Honigbiene (Stereolupen, tote Honigbienen, Biologie heute 2G Seiten 22 bis 31, Netzwerk Biologie, Schreibmaschinenpapier, Stifte)
- Erstelle unter der Überschrift "Faszination Honigbiene" einen Bericht über das Leben der Honigbiene. Verwende Biologie heute 2G Seiten 26 bis 31, Netzwerk Biologie Seite 40 bis 42 sowie den bereitgestellten Film (Lehrer um Start des Filmes bitten!)
- Stelle die Ergebnisse der Gesamtgruppe vor. Bringe eine Honigbiene in einer kleinen Schale mit in den Schulungsraum.

### **Faszination Landinsekten - Gruppe c im Schulungsraum (unten)**

- Erstelle eine beschriftete Zeichnung einer Mehlkäferlarve und beschreibe die Entwicklung des Mehlkäfers (Stereolupen, Mehlkäferlarven, Biologie heute 2G Seite 20, Netzwerk Biologie Seiten 24 bis 25, Schreibmaschinenpapier, Stifte).
- Erstelle eine beschriftete Zeichnung der beißenden Mundwerkzeuge eines Insekts und bearbeite das Arbeitsblatt "Mundwerkzeuge von Insekten" (Stereolupen, Präparate von Mundwerkzeugen, Netzwerk Biologie Seiten 49, Schreibmaschinenpapier, Stifte, Buntstifte).
- Bearbeite das Arbeitsblatt "Insekten ordnen" unter Verwendung der bereitgestellten Bücher. Stelle alle Ergebnisse der Gesamtgruppe vor.

### **5) Vorstellen der Ergebnisse der Gruppenarbeit im Schulungsraum**





## Inhalt einer Materialkiste „Boden“

Materialordner „Boden – eine lebensnotwendige Schicht“ und „Bodentiere“, Härteskala nach Mohs, kleine Schaufeln, Lupen, Trichter, Kaffeefilter, Litermaß, Waage, Weckgläser, Schalen für Bodentiere, Farbkastenspinsel, Federstahlpinzetten, Holzlöffel, Porzellanschale, Brenner, Dreifuß, Drahtnetz, Pürckhauer Bohrstock und Hammer, Bestimmungstabern Bodentiere, Informationstabern Bodentiere

BRUCKER, G., KALUSCHE, D. (1990): Boden und Umwelt. - Quelle und Meyer Heidelberg  
CHINERY, M. (2012): Pareys Buch der Insekten. – Franckh-Kosmos Stuttgart  
GARMS, H. (1993): Pflanzen und Tiere Europas. – Deutscher Taschenbuchverlag (2 Expl.)  
MÜLLER, H.J. (1985): Bestimmung wirbelloser Tiere im Gelände. - Gustav Fischer Jena  
SCHÜRSMANN (2013): Der große BLV Steine- und Mineralienführer – BLV München

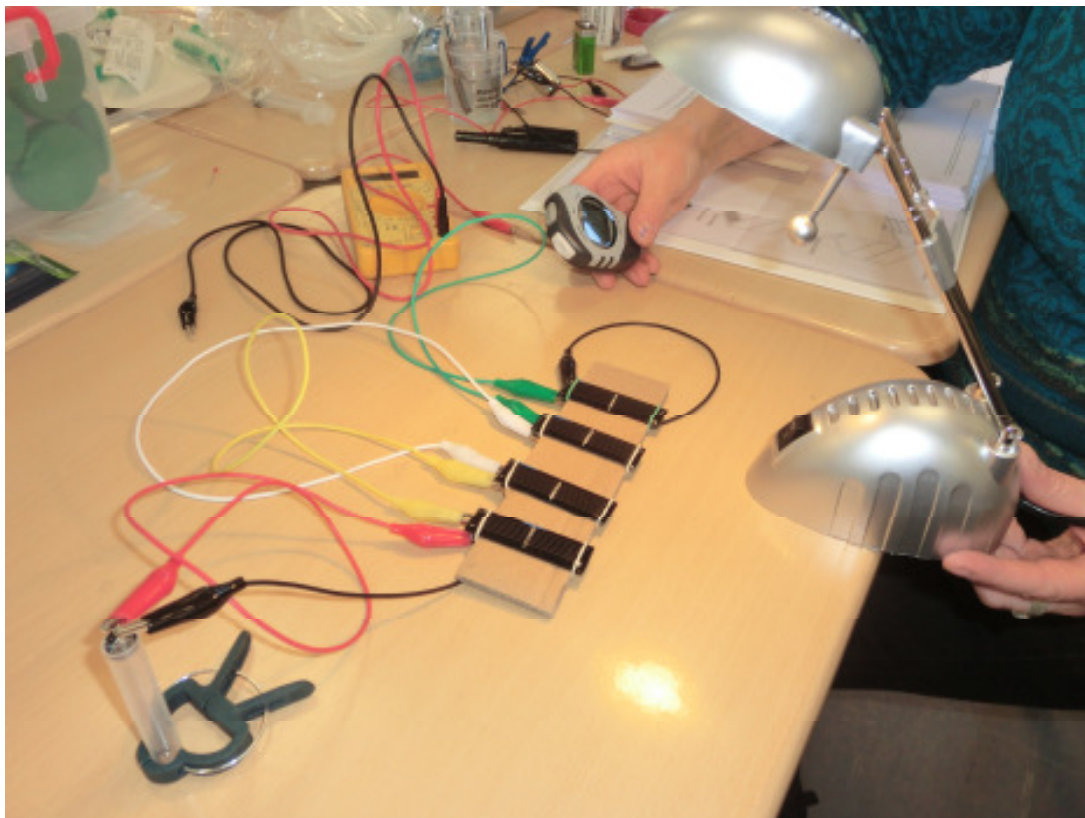


Pürckhauer Bohrstock



Inhalt einer Materialkiste „Boden“

**Materialkiste Experimento 10+ der Siemens Stiftung mit Experimenten zu den Themen Energie, Umwelt und Gesundheit**



**Maren Rauch und Rolf Wellinghorst erproben am Artland-Gymnasium Versuche zu Energiespeichern für regenerative Energie aus Windkraft, Wasserkraft und Fotovoltaik mit dem Experimento 10+ Kasten**

## Inhalt einer Materialkiste „Artland forscht – Lab in the drop“



Lehrerfortbildung „Artland forscht - Lab in the drop“ am AGQ



Arbeitsplatz „Lab in the drop“ nach Stephan Matussek

**Inhalt der Materialkiste „Lab in the drop“:** Kopien MNU Heft 6/2013, Heft 4/2015 und Heft 1/2016 (MATUSSEK - „Lab in the drop“), Foto „Libellenaug mit Tautropfen“, Tropfenobjekträger (T-OT), T-OT-Box, Waschbox, Teflonunterlage, Mikropartikel, Käfiglupe, Mikrobrenner, Kapillaren, Schutzbrille und ggf. Schutzschirm, dest. Wasser, Tropfflaschen und Schnappdeckelgläser mit Chemikalien nach Bedarf, z.B. für Nährstoffnachweise, ggf. Laptop, Beamer, Mikroskopkamera

### **Inhalt der Materialkiste „Physikalisch – chemische Wasseruntersuchung“**

Schreibunterlage, Marmeladengläser, ggf. Schöpfbecher mit Stock, Zollstock, Gewässeruntersuchungskoffer mit Thermometer, Leitfähigkeitsprüfer, pH-Stick, Taschenfotometer, Sauerstofftest, Ammoniumtest, Nitrat- und Nitrittest, Phosphat- und Ammoniumtest, ggf. Gesamthärtebestimmung, diverse Kleinteile

BARNDT, G., BOHN, B., KÖHLER, E. (1988): Biologische und chemische Gütebestimmung von Fließgewässern. - Vereinigung deutscher Gewässerschutz Bonn

WELLINGHORST, R. (1993): Wirbellose Tiere des Süßwassers. - Friedrich Verlag, Im Brande 15, 30917 Seelze (2 Expl.)

WELLINGHORST, R. (2003): Gewässerökologie. – Material für Schulen des BLK-Programms „21“



**Die Materialien zur Wasseruntersuchung werden im Freiland auf einer Decke ausgebreitet und bei Regen mit einer Plane abgedeckt**

## Inhalt einer Materialkiste „Teich und Bach“

### Rucksäcke oder Leinentaschen

Sie enthalten jeweils Lupen bzw. Becherlupen, Küchensieb, Pinsel, Sammelgläser, Teller, kleine Petrischalen, WELLINGHORST, R. (1993): Wirbellose Tiere des Süßwassers. - Friedrich Verlag, Im Brande 15, 30917 Seelze

### Mögliche weitere Materialien

Planktonnetz, Drahtsiebkäscher mit Stock, Ggf. Teleskopstange für Planktonnetz mit Adapter, Leitfähigkeitsstick, pH-Stick, Thermometer, Becherlupe, Zeckenzange, Küchensiebe (6 Expl.), Pinsel (6 Expl.), Plastischalen, Zollstock

AICHELE, D., GOLTE-BECHTLE, M. (1997): Was blüht denn da? - Franckh'sche Verlagshandlung Stuttgart (2 Expl.)

BARNDT, G., BOHN, B., KÖHLER, E. (1988): Biologische und chemische Gütebestimmung von Fließgewässern. - Vereinigung deutscher Gewässerschutz Bonn

ENGELHARDT, W. (1990): Was lebt in Tümpel, Bach und Weiher? - Franckh'sche Verlagshandlung Stuttgart

FEY, J.M. (1996): Biologie am Bach. - Quelle und Meyer Heidelberg

GLÖER, P., MEIER-BROOK, C. (1998): Süßwassermollusken. – Deutscher Jugendbund für Naturbeobachtung Hamburg

LEHMANN, A., NÜß, J.H. (1998): Libellen. - Deutscher Jugendbund für Naturbeobachtung Hamburg

MÜLLER, H.J. (1985): Bestimmung wirbelloser Tiere im Gelände. - Gustav Fischer Jena

SCHMIDT, E. (1996): Ökosystem See – Der Uferbereich des Sees. - Quelle und Meyer Heidelberg

SCHWAB, H. (1995): Süßwassertiere – Ein ökologisches Bestimmungsbuch – Ernst Klett Schulbuchverlag

STREBLE, H., KRAUTER, D. (1988): Das Leben im Wassertropfen. - Franckh'sche Verlagshandlung Stuttgart

WELLINGHORST, R. (1993): Wirbellose Tiere des Süßwassers. - Friedrich Verlag, Im Brande 15, 30917 Seelze (4 Expl.)

diverse Bildtafeln



### Fang der Wassertiere am Börsteler Mühlenbach

## Inhalt einer Materialkiste „Tiere am Licht“

Basisordner zur Umweltkiste „Tiere am Licht“, Lampe mit UV-Anteil, Kabeltrommel, Bettlaken, Insektengläser, Lupengläser (2 Expl.), Thermometer, Kohlenstoffdioxidflasche, ggf. Tötungsglas mit Watte und Essigsäureethylester, Exhaustor (2 Expl.)

CARTER, D.J., HARGRAVES, B. (1987) : Raupen und Schmetterlinge Europas und ihre Futterpflanzen. – Verlag Paul Parey Hamburg

CHINERY, M. (2012): Pareys Buch der Insekten. – Franckh-Kosmos Stuttgart

HINTERMEIER, H. und M. (1991): Schmetterlinge im Garten und in der Landschaft. – Bayerischer Landesverband für Gartenbau und Landschaftspflege München



**Bestimmungsbücher gehören zu den Hilfsmitteln jeder Exkursion**

## Inhalt einer Materialkiste „Plankton“

Schreibunterlage, Planktonnetz, ggf. Teleskopstange für Planktonnetz mit Adapter, Mikroskop, Mikroskopierzubehör (Objektträger, Pipetten, Deckgläser), Gläser, ggf. Eimer

SCHWAB, H. (1995): Süßwassertiere – Ein ökologisches Bestimmungsbuch – Ernst Klett Schulbuchverlag

STREBLE, H., KRAUTER, D. (1988): Das Leben im Wassertropfen. - Franckh'sche Verlagshandlung Stuttgart

WELLINGHORST, R. (2003): Gewässerökologie. – Material für Schulen des BLK-Programms „21“

## Inhalt der Materialkiste „Pflanzenbestimmung“

Schreibunterlage, Kopiervorlagen (Vegetationsaufnahme), Handlupe (4 Expl.), Stereolupe, Zollstock

AICHELE, D., GOLTE-BECHTLE, M. (1997): Was blüht denn da? - Franckh'sche Verlagshandlung Stuttgart (2 Expl.)

FITTER, A. (1987): Blumen – Pareys Naturführer plus. – Paul Parey Hamburg (2 Expl.)

GARMS, H. (1993): Pflanzen und Tiere Europas. – Deutscher Taschenbuchverlag (2 Expl.)

HECKER, U. (2012): Bäume und Sträucher. - BLV Buchverlag München

HOFMEISTER, H. (1990): Lebensraum Wald. - Verlag Paul Parey Hamburg

SCHMEIL-FITSCHEN (1996): Flora von Deutschland und seinen angrenzenden Gebieten. - Quelle & Meyer Heidelberg

WELLINGHORST, R. (2003): Gewässerökologie. – Material für Schulen des BLK-Programms „21“



Vorbereitung einer Lehrerfortbildung zum Thema „Ökosystem Wald“

Die im Rahmen unserer Arbeit verwendeten **Materialkisten zu den Themen Erdschichte und Steinzeit** können im Medienzentrum Osnabrück ausgeliehen werden.



## Materialkiste „Moorschutz in Niedersachsen“



**Unsere MooNi-Materialkiste enthält Experimente zum Kontext Moor und Klimaschutz** (Entwicklung Biologische Station Osterholz; Förderung durch Bingo Lotto)  
Lernstandort Grafelder Moor und Stift Börstel



**Exkursionen mit der Mooni-Kiste**

Lernstandort Grafelder Moor und Stift Börstel

Seite 34

Artland-Gymnasium Quakenbrück (2016)

### 1.3 Lehrerinformation

#### **Spiele und Aufgaben für die Exkursion**

1. Sammle Blätter, Blüten, Früchte ... von einer (zwei, fünf ...) Pflanzenarten, betrachte sie mit der Lupe, erstelle Zeichnungen / Fotos und stelle die Ergebnisse vor.
2. Suche ein Pflanzenteil, mit dem du Musik oder Geräusche erzeugen kannst. Führe sie der Gruppe vor.
3. Beobachte ein Tier. Ahme das Tier nach ohne Geräusche zu machen. Die anderen sollen das Tier erraten.
4. Verstecke ein kleines Tier oder eine Pflanze (Pflanzenteil), die du auf der vorausgegangenen Exkursion gefunden hast, in einem Transportbehälter. Die Gruppenmitglieder müssen durch geeignete Fragen herausfinden, was es ist. Geantwortet wird nur mit den Worten **ja**, **nein**, **schwarz** oder **weiß**.
5. Sammle 15 (30, 45) Minuten lang folgende Dinge und stelle sie, wenn alles beisammen ist, der Gruppe vor. Gewonnen hat derjenige, der die meisten Aufgaben erfüllt hat (ggf. auch Gruppenarbeit).  
1 eine Feder, 2 einen Samen, der vom Wind getragen wird, 3 genau hundert Exemplare einer Sache, 4 ein Laubblatt, 5 einen Dorn, 6 einen Knochen, 7 drei verschiedene Samen, 8 ein Insekt, 9 etwas Rundes, 10 ein Stück Eierschale, 11 etwas Flauschiges, 12 etwas Scharfes, 13 ein Stück Fell, 14 fünf von Menschen hinterlassene Abfallstücke, 15 etwas vollkommen Gerades, 16 etwas Schönes, 17 ein von Tieren angeknabbertes Blatt, 18 etwas, das ein Geräusch macht, 19 etwas Weißes, 20 etwas Weiches, 21 einen natürlichen Wärmespeicher, 22 ein glückliches Lächeln
6. Sammle eine (zwei, fünf ...) Pflanzen, die die Menschen als Sammler und Jäger im Quakenbrück Raum zur Ernährung verwenden konnten und stelle die Pflanzen und ihre Verwendungsmöglichkeiten der Gruppe vor (AID Broschüre Wildgemüse u.a.).
7. Erstelle Naturfotos; kombiniere dann ein schönes Naturfoto und einen dazu passenden ggf. von Dir formulierten Spruch.
8. Baue aus zwei Joghurtbechern und Küchenfolie einen Kleintierkäfig, fange ein Tier und beobachte es mit der Lupe. Halte die Beobachtungen fest.
9. Mühlespiel oder andere historische Spiele. Der Spielplan wird in lockerem Boden mittels Stock oder auf Pflaster mittels Kreide aufgemalt und Steine o.ä. werden als Spielsteine verwendet.
10. Schnitze aus Holz historische Jagdwaffen wie Pfeil und Bogen oder eine Zwillie.
11. Horche im April oder Mai die Rinde einer Birke mit dem Stethoskop ab. Du hörst als Rauschen den Saftstrom in den Leitungsbahnen.
12. Bohre nach Absprache mit dem Besitzer im April oder Mai ein zwei bis drei Zentimeter tiefes Loch (Durchmesser ca. 3 - 5 mm) in die Rinde einer Birke und warte.

Nach einigen Minuten tritt Birkensaft aus, den Du probieren kannst. Informiere Dich über die Heilkraft von Birkensaft.

13. Die Lerngruppe bildet Zweiergruppen und jede dieser Gruppen erhält eine Augenbinde. Einem Gruppenmitglied werden die Augen verbunden und sein Partner führt den "blinden" Schüler, indem er ihn vorsichtig am Arm lenkt, zu einer Pflanze in der Umgebung. Diese wird beschnuppert und betastet, anschließend geht es vorsichtig zurück zum Ausgangsort und die Augenbinde wird abgenommen. Jetzt muss der zuvor "blinde" Schüler die Pflanze wiederfinden. Anschließend wird das Spiel mit vertauschten Rollen wiederholt. Die beiden Pflanzen werden markiert und anschließend bestimmt jeder Schüler "seine" Pflanze, informiert sich über deren Merkmale und Eigenschaften und stellt diese Ergebnisse abschließend der Lerngruppe vor.

14. Die Abfolge von Pflanzengesellschaften am Gewässerrand oder an einem Hang wird beschrieben. Der Höhenunterschied der Pflanzengesellschaften zueinander wird mit einer Schlauchwaage ermittelt.

15. Die Plattdeutsche Sprache spielte bis vor wenigen Jahrzehnten eine große Rolle für die Menschen in der Haseniederung. Anknüpfend an diese Information bietet sich ein Gespräch mit Schülern über noch vorhandene Kenntnisse (Begriffe) sowie ggf. ein kleiner inhaltlicher Beitrag des Exkursionsleiters in plattdeutscher Sprache an. Themenbeispiel: Een Dag upp usen Hoff. (Ein Tag auf unserem Hof.)

16. **Kennenlernspiel** - Die Gruppe bildet einen Kreis. Jedes Gruppenmitglied erhält von Versuchsleiter drei Karten mit den Buchstaben A, B und C sowie drei Bonbons. Es geht darum, das Verhalten seiner Gruppenmitglieder möglichst gut einzuschätzen. Hierzu erhält ein Gruppenmitglied (Versuchsperson) auf einem Zettel die Beschreibung einer bestimmten Verhaltensweise sowie drei mögliche Reaktionen A, B und C, mit der man auf das Verhalten reagieren kann und liest alles langsam und laut vor. Die Versuchsperson entscheidet sich für das Verhalten, was sie wählen würde, und legt die entsprechende Buchstabenkarte verdeckt auf den Boden. Die übrigen Gruppenmitglieder versuchen einzuschätzen, wie sich die Versuchsperson verhalten würde und legen die entsprechende Buchstabenkarte aufgedeckt vor sich auf den Boden. Dann deckt auch die Versuchsperson ihre Karte auf und die Einschätzungen werden begründet bzw. diskutiert. Jedes Gruppenmitglied, das die richtige Karte gewählt hat sowie die Versuchsperson erhalten ein Bonbon, die übrigen Gruppenmitglieder geben ein Bonbon an den Versuchsleiter ab. Weitere Spielrunden mit anderen Verhaltensbeschreibungen folgen.

### Verhaltenskarten

#### **Du gehst morgens ins Badezimmer und entdeckst eine dicke Spinne im Waschbecken. Wie reagierst Du?**

A. Ich schreie um Hilfe, sodass jemand die Spinne entfernt.

B. Ich erschrecke mich und schlage die Spinne sofort tot.

C. Ich nehme die Spinne vorsichtig mit meinem Taschentuch und setze sie aus dem Badezimmerfenster.

17. Umweltfreundlich --- Umweltfeindlich

Zwei Schilder mit oben stehenden Aufschriften werden mit Abstand auf den Boden gelegt.

Jeder Mitspieler erhält eine Karte, auf der eine umweltrelevante Verhaltensweise beschrieben ist. Er muss sie so zwischen die Schilder legen, wie es seiner Meinung nach die Umweltrelevanz ausdrückt. Anschließend wird über die Einordnungen gesprochen.

18. Sammle etwa 10 Blätter von Gehölzen. Ordne sie sinnvoll in zwei Gruppen und begründe Deine Ordnung.

19. **Nachhaltigkeit – Was ist das?** Gespräch mit regionalen Beispielen und ggf. Erstellung eines **Ökologischen Fußabdrucks** (ggf. auch Film).

20. Ausschnitte von Mikrofotos → Quiz: Was ist zu sehen?

21. Praktische Arbeiten in der Natur.



**Naturnaher Schulgarten mit historischen Elementen am Artland-Gymnasien – angelegt 2015**

## Erdgeschichte des Osnabrücker Nordlandes

Lehrerinformation

### Erdgeschichte zum Anfassen – Vom Urknall bis heute

#### Erdgeschichte im Überblick

Arbeitsschritte	Material
Einstieg in die Erdgeschichte – Der Urknall: Gespräch über die Anfänge des Weltalls und des Sonnensystems	Folie „Urknall 1964 in Quakenbrück“ (nur Überschrift projizieren)
Erarbeitung der Erdgeschichte im Überblick	Bücher, Vortrag u.a. Schnieders und Kluttig; Arbeitsblatt „Evolution des Lebens im Zeitraffer“; Film „Eine kurze Reise durch die Erdgeschichte“ (Terra vita) oder Erdgeschichte Deutschlands (FWU 4611035) oder Erdgeschichte (FWU 4601007); Modelle von Urzeittieren; Fossilien, Bohrkerne aus der Region (Zechsteinsalz u.a.), Unterrichtsmaterial und Kiste „Erdgeschichte zum Anfassen“
Informationen zur Erforschung der Erdgeschichte im Osnabrücker Nordland	Erdgeschichte zum Anfassen (Terra vita); PP-Präsentationen Schnieders und Kluttig; Folien; Fossilien

Das Osnabrücker Land gehört zu den geologisch vielfältigen Regionen in Deutschland. Aus diesem Grund gehören erdgeschichtliche Themen auch zu den Angeboten des RUZ Osnabrücker Nordland. Vom Urknall über Funde des Erdmittelalters bis zu Themen der Erdneuzeit (tertiäre Funde in Sandgruben des Fürstenauer Raumes, Ankum-Bippener Berge als eiszeitliche Endmoräne, Hahnenmoor als spannendes Archiv und Geschichtsbuch der letzten 10000 Jahre) wurden verschiedene erdgeschichtliche Angebote entwickelt. Kooperationspartner sind der Landkreis Osnabrück und der Naturpark Terra Vita. In der Vergangenheit wurden Veranstaltungen unter der Überschrift "Erdgeschichte zum Anfassen" gemeinsam angeboten. Melanie Schnieders (Terra Vita) und Timo Kluttig (Landkreis Osnabrück) stellten im Rahmen einer Lehrerfortbildung die von Terra Vita entwickelten Materialien „Erdgeschichte zum Anfassen“ vor. Horst Felker und Werner Hollermann widmeten sich den Funden des frühen Tertiär, insbesondere den Haifischzähnen aus der Region



Teilnehmer der Lehrerfortbildung bestaunen Funde aus dem Bestand von Horst Felker



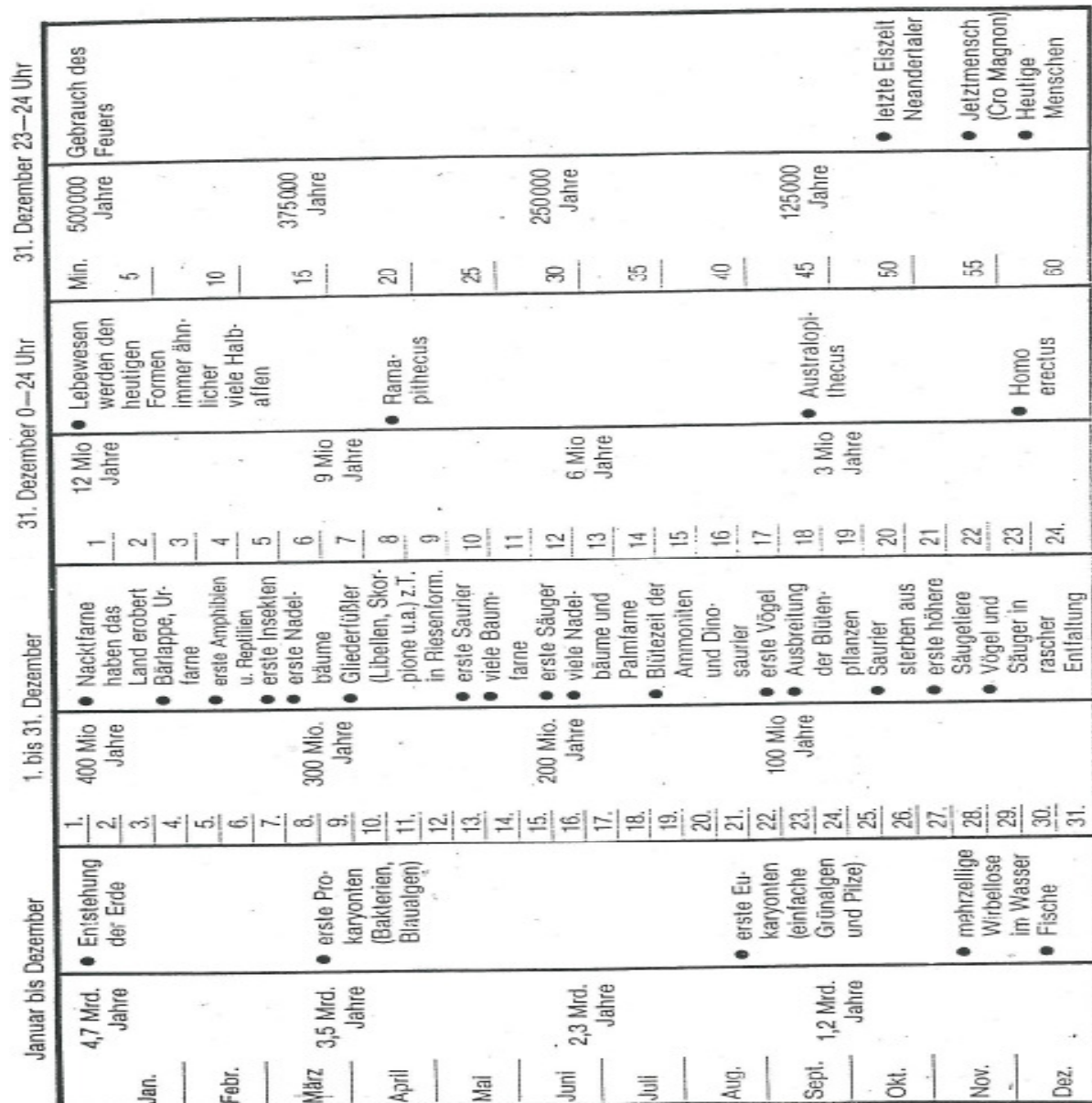
Rolf Wellinghorst präsentiert das Angebot „Das Haifischzentrum im Marmeladenglas“

Fürstenau und Rolf Wellinghorst präsentierte „Haifischzähne im Marmeladenglas“ sowie unter dem Motto "Von der Eiszeit bis zum Jahr 2000" Angebote des Lernstandortes Grafelder Moor und Stift Börstel zu den Aspekten, „Pollenanalyse“ und „Geschichte des Hahnenmoores“. Das 2015 eröffnete Haifischzentrum im Kuhlhoff soll Touristen für die Erdgeschichte der Region begeistern.

### Erdgeschichte des Osnabrücker Nordlandes in Schlaglichtern

**Urknall:** Als Einstieg wird die Überschrift des Zeitungsartikels aus der Folie „Urknall 1964 in Quakenbrück“ am Tageslichtprojektor projiziert und Schülerbeiträge zur Schlagzeile werden gesammelt und diskutiert. Im UG werden Informationen zum vor etwa 14 Milliarden Jahren erfolgten Urknall zusammengetragen. Unter anderem wird die Frage ob dieser in Quakenbrück stattgefunden hat diskutiert und abschließend der gesamte Zeitungsartikel abgedeckt und projiziert.

### Evolution im Zeitraffer:



aus WELLINGHORST 1984



Zur Bearbeitung des Arbeitsblattes „Evolution des Lebens im Zeitraffer“ benötigen die Schüler Informationen zur Erdgeschichte aus Büchern, Filmen oder durch einen Vortrag. Die Informations- und Arbeitsblätter in diesem Kapitel geben einen erdgeschichtlichen Überblick und die vorstehende Abbildung zeigt wichtige Aspekte der Erdgeschichte in Form von Einträgen in das Arbeitsblatt.

**Erdgeschichte unter unseren Füßen:** Die komplette Erdgeschichte finden wir auch im Artland unter unseren Füßen. Auf der Suche nach Erdöl, Erdgas und Wasser wurden in den vergangenen einhundert Jahren zahlreiche Bohrungen durchgeführt, aus deren **Bohrkernen** wir die Erdgeschichte unserer Region ablesen können. Die tiefsten Bohrungen erreichten eine Tiefe von über 4000 Metern und damit Schichten des **Erdaltertums** wie das zum **Perm** gehörende **Zechstein**. Hier finden sich in Bohrkerne u.a. Salzablagerungen, die sich beim Austrocknen des Zechsteinmeeres am Meeresboden absetzten. Die am 14.6.1960 begonnene Bohrung Menslage Z1 (Z = Zechstein) in Renslage erreichte eine Tiefe von 4584 Metern und damit die zum Perm vor etwa 280 Millionen Jahren gehörenden Schichten Zechstein und Rotliegendes (vgl. Folienvorlage).

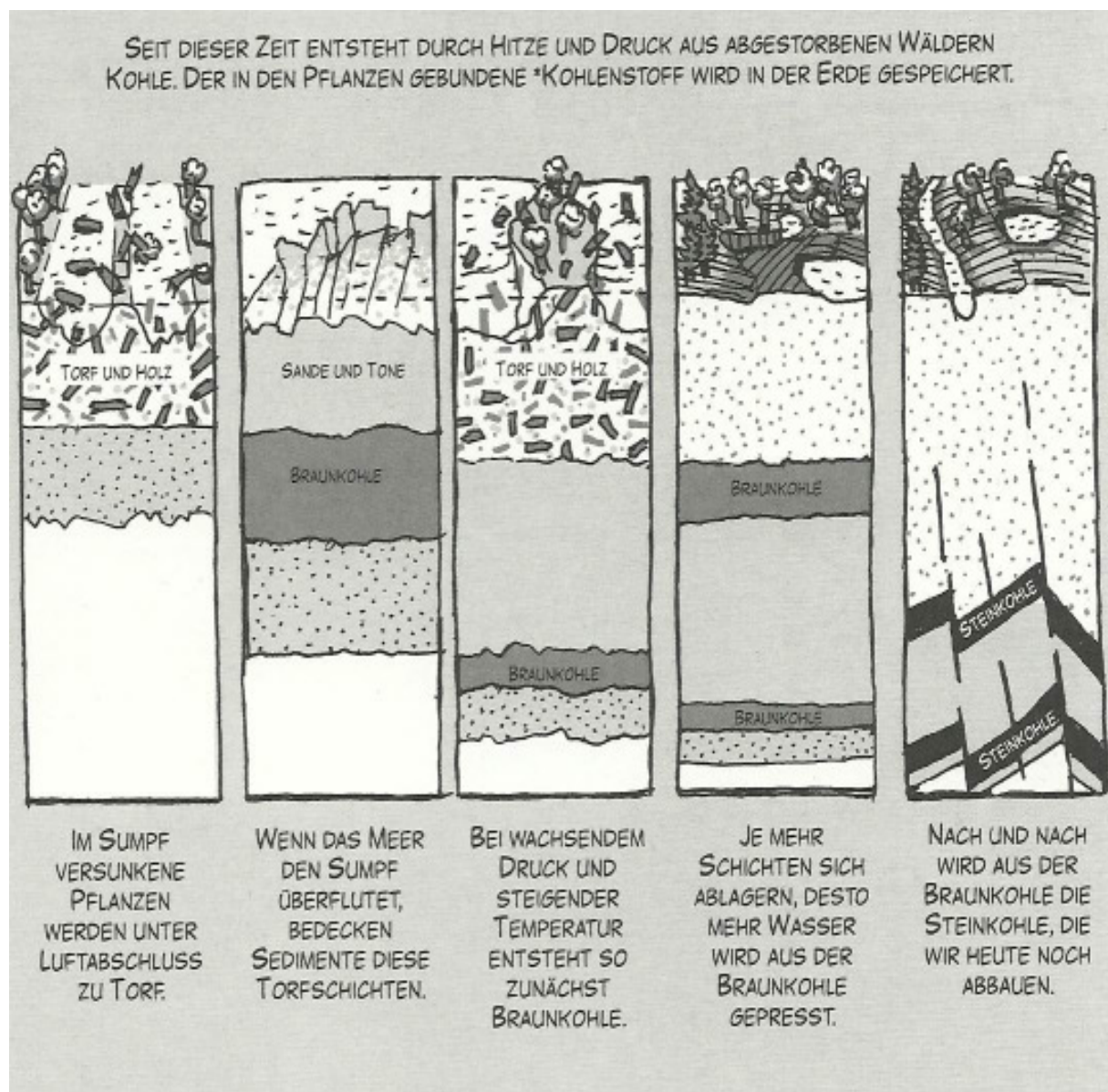
Die **Erdöl- und Erdgasvorkommen** des Artlandes sind im **Jura** mit seinen Phasen **Lias**, **Dogger** und **Malm** entstanden. Bereits im **Trias** drang ein Meer aus Norden bis nach Nordwestdeutschland vor. Während des Lias und Dogger lagerten sich dunkle Tone und Tonmergel zusammen mit abgestorbenen Pflanzen und Tieren, das sogenannte **Erdölmuttergestein**, am Meeresboden ab. Im mittleren und höheren Dogger und im mittleren Malm (**Kimmeridge**) lagerten sich Kalksandstein und Sandstein über diese Schicht. Sie sind heute die **Speichergesteine** für Erdöl und Erdgas. In der Folgezeit bauten Mikroorganismen in dem sauerstofffreien Milieu des Erdölmuttergesteins das tote organische Material ab und bei wachsendem Druck und steigenden Temperaturen verwandelte es sich chemisch zu Erdöl und Erdgas. Durch das Zusammenpressen des Erdölmuttergesteins wurden Erdöl und Erdgas herausgepresst und stieg durch Kapillarkräfte in die Speichergesteinschichten von Dogger und Malm (Kimmeridge) auf. Im oberen Malm und der **Unterkreide (Walden)** kam es in Norddeutschland zur Bildung von Senken und Sockeln in diesen Schichten und spezifisch leichteres Öl und Gas stieg aus den Senken in die Sockel auf. Auf einem solchen im **Erdmittelalter** entstandenen Sockel liegen heute die Erdöl- und Erdgaslager im Artland. Das Ölfeld Quakenbrück, das 1949 bei Wehdel entdeckt wurde, förderte Erdöl aus den Schichten des Obermalm und des Walden. Mit einem Paraffingehalt von bis zu 27 % wurde das Rohöl bei Lufttemperaturen um +20 Grad Celsius bereits fest und musste daher in beheizten Sammel tanks gelagert werden. Insgesamt wurden hier etwa 50000 t Öl gefördert. 1956 wurde das Ölfeld Ortland in der Bauerschaft Wohld entdeckt. Hier wurde anschließend Erdöl aus den Gesteinsschichten des Dogger und Malm (Kimmeridge) aus 500 bis 600 Metern Tiefe gefördert. 1962/63 wurde schließlich das Gasfeld Menslage-Löningen entdeckt. Hier lagert Erdgas bis auf 1200 Metern Tiefe in den Gesteinen des Lias, Dogger und Malm. Menslage 6 wurde auf 1080 m, Menslage 7 auf 1100 m im Kimmeridge gasföndig. Die gasführende Sandsteinschicht hat eine Stärke von ca. 20 Metern, ein Porenvolumen von etwa 17 Prozent und entspricht im Aussehen einem **Kalksandstein**, wie er im Hausbau verwendet wird. Gas wird bis heute gefördert und aufgrund seiner hervorragenden Qualität direkt in das Erdgasnetz im Artland eingespeist. Es besteht aus etwa 89 Prozent Methan, 6 Prozent Ethan, 2,5 Prozent Propan und 2,5 Prozent Butan, Pentan und anderen Gasen (Menslage 7 am 12.8.2004). Bis 1998 förderten die Menslager Bohrungen rund 1,1 Mrd. Kubikmeter Gas. Damit könnte man etwa 25000 Haushalte für 10 Jahre mit Gas versorgen. 2004 förderte nur noch die Bohrung Menslage

7 an der Löniger Straße mit einem Druck von 4,5 bar etwa 1000 Kubikmeter Gas pro Stunde (BERG 1998, MÜNZING 1962 und 1964, SCHNIEDERS 2009, WREDE 1982, ExxonMobil).

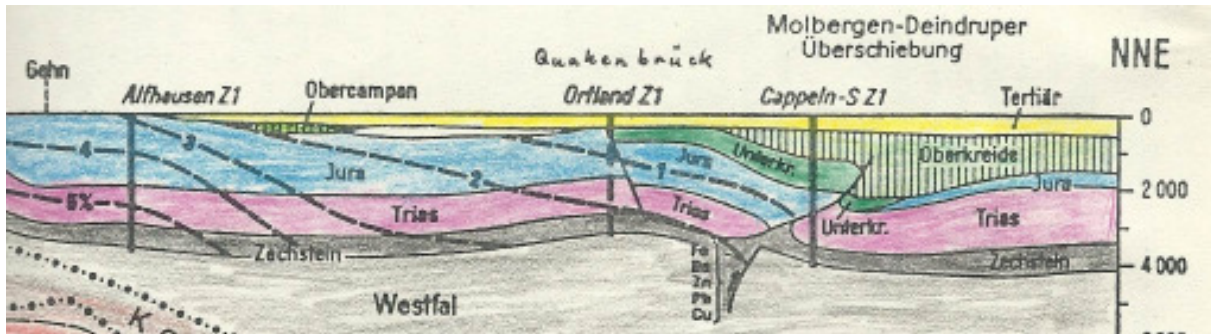
Oberkreideschichten findet man nordöstlich vom Artland im Untergrund sowie im Raum Osnabrück in den Steinbrüchen bei Lengerich (Turon und Cenoman), wo sie zur Zementproduktion abgebaut werden.

Um die Entstehung fossiler Brennstoffe zu veranschaulichen, kann man einige leicht beschaffbare Demonstrationsobjekte zeigen. Hierzu zählen **Wasserpest oder Torfmoos** als Beispiele für Wasserpflanzen, die zu fossilen Brennstoffen werden können, Torfstücke aus **Weiß- und Schwarztorf, Braunkohle** (Brikett), **Steinkohle** (z.B. Siegelbaum am AGQ oder Steinkohle vom Piesberg), **Bohrkern** (Kimmeridge; Wasser auftropfen!), **Erdgas** (z.B. Erdgasleitungen im Artland), **Erdölproben** (Mobil Oil) und **Erdölprodukte** (Kerze, Feuerzeug usw.).

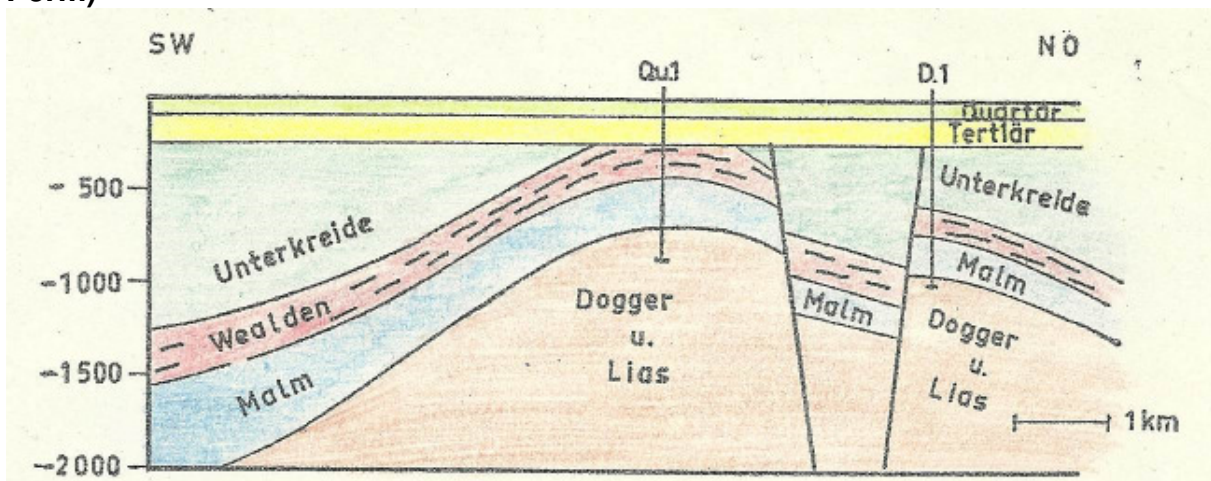
Neben vorstehenden Aspekten können die Lebensgemeinschaften der bei uns im Untergrund vorkommenden Erdzeitalter anhand von Fossilien betrachtet werden (vgl. u.a. KLASSEN 1984). **Fossilien; Dinosauriermodelle**



Aus Die große Transformation – Verlagshaus Jacoby und Stuart Verlag Berlin 2013



Schnitt durch das Osnabrücker Nordland von Südsüdwesten nach Nordnordosten. Die eingezeichneten Bohrungen reichen bis zum Zechstein (Erdaltertum, Perm)



Aus MÜNZING 1962

Quakenbrücker Sattel mit Bohrungen Quakenbrück 1 und Dinklage 1. Die Bohrungen reichten bis zum Jura (Erdmittelalter) mit den Schichten Lias, Dogger und Malm. Hier entstanden die Erdöl- und Erdgasvorkommen des Artlandes. Es folgt eine Schicht des Waelden (zur Unterkreide gehörend).



Steinsalz aus dem Zechstein (Perm vor 240 Mio. Jahren; Abbau bei Lindern)

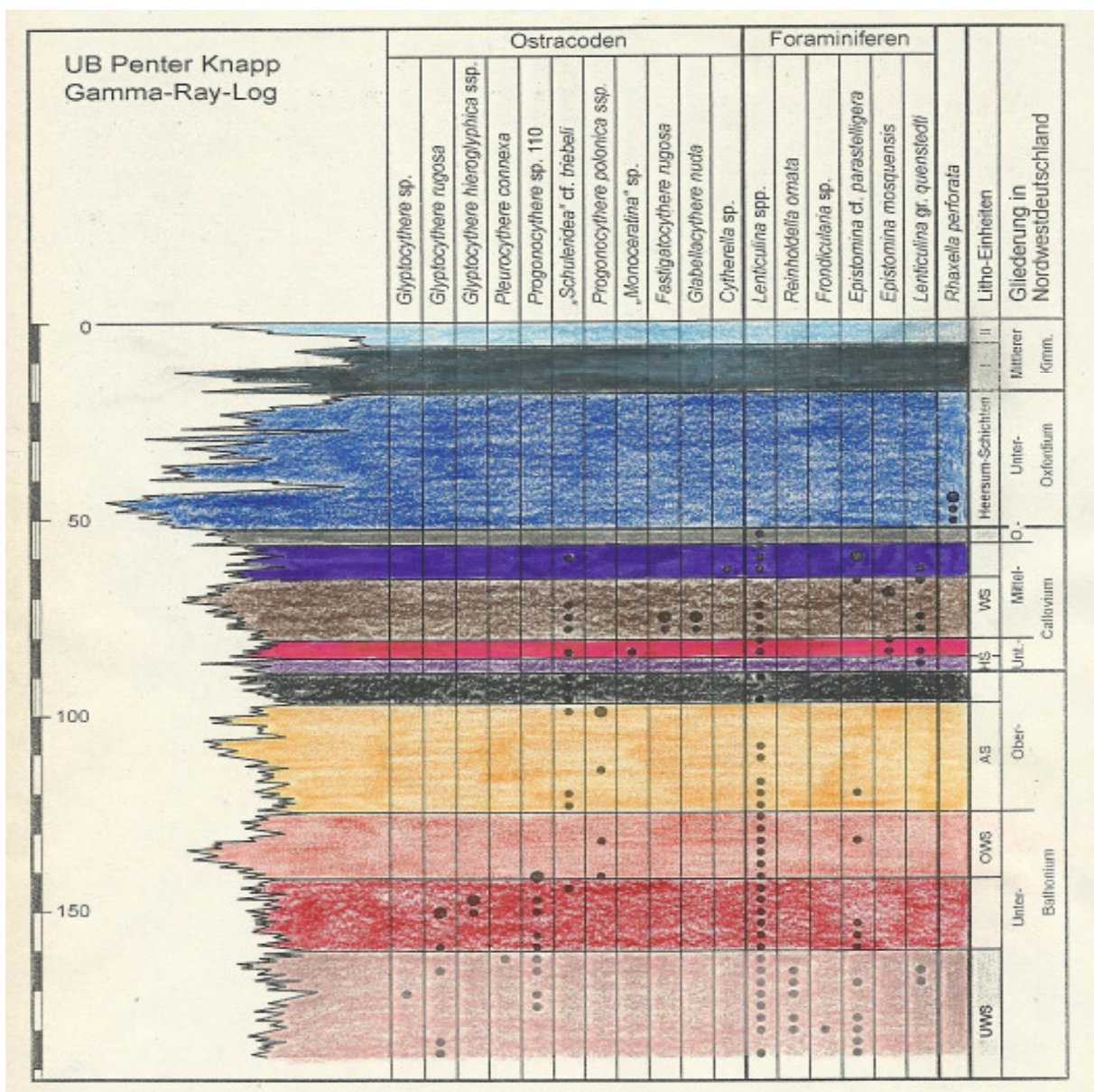


Gips aus dem Munder Mergel (Oberer Jura vor 140 Mio. Jahren; Ölfeld Ortland östl. Quakenbrück aus 427 m Tiefe)



Ölhaltiges Sediment aus dem Kimmeridge (Oberer Jura vor etwa 150 Mio. Jahren; Ölfeld Ortland östlich Quakenbrück; 532 m)

Muschelreiches Sediment aus dem Waelden (Unterkreide vor 130 Mio. Jahren; Hemmelte West; 1107 m)



Ostracoden und Foraminiferen des Erdmittelalters aus Bohrungen am Penter Knapp

Folienvorlage (Sekundarstufen I und II)

## Urknall 1964 in Quakenbrück?

9. Jahrgang, Nr. 10 - Sonntag, 9.3. 2003



## Urknall 1964 in Quakenbrück

Osnabrück (whs) – Heino ist Kult! „Okay, damit kann ich mich identifizieren“, sagte der Volkslied- und Schlagerstar im ON-Interview.

Am kommenden Mittwoch (12. 3.) ist Heino (64, Foto) dabei, wenn die große Produktion „Frühlingsfest mit Carmen Nebel“ in der Stadthalle gastiert.



„Osnabrück hat für mich so einen gewissen Touch“, schwärmt Heino. Das liegt einerseits an der Freundschaft mit dem Medium Terzett, andererseits am Urknall bei einer Modenschau in Quakenbrück: „Da hat mich Ralf Bendix 1964 entdeckt.“ Ganz gelassen sieht Heino die Casting-Hysterie im Land: „Wenn man jahrelang dabei und oben in den Charts ist – dann kann man vom Superstar reden.“ Austauschgesichter werden auf Dauer vom Publikum im Stich gelassen: „Die Entwicklung einer

Informationsblatt – Folienvorlage (Sekundarstufen I und II)

**Erdzeitalter im Überblick 1**

Zeitalter	Periode	Beginn vor ... Jahren	Dauer in Jahren	Ereignisse	
				Erdgeschichte	Evolution
Erdneuzeit Känozoikum	Quartär	2 Mio.	2 Mio.	Zeitalter der Eiszeiten mit Kalt- und Warmzeiten einschl. der "Jetztzeit"	es entwickeln sich erste Menschen
	Tertiär	65 Mio.	63 Mio.	Alpidische Ära: Entstehung von Himalaya, Rocky Mountains, Anden, Pyrenäen und Alpen	Entwicklung und Ausbreitung der Säugetiere
Erdmittelalter Mesozoikum	Kreide	140 Mio.	75 Mio.		Blütenpflanzen entstehen
	Jura	200 Mio.	60 Mio.	"Blütezeit der Dinosaurier", es gibt erste Vögel	
	Trias	250 Mio.	50 Mio.	Auseinanderbrechen von Pangaea	erste Säugetiere entstehen, auch Dinosaurier
Erdaltertum Paläozoikum	Perm	295 Mio.	45 Mio.	Beginnende Abtragung und Erosion des Variszischen Gebirges	säugetierähnliche Reptilien und Nadelpflanzen entstehen
	Karbon	360 Mio.	65 Mio.	Bildung des Superkontinents Pangaea	erste Reptilien und Farnpflanzen
	Devon	415 Mio.	55 Mio.	Beginn der Bildung des Variszischen Gebirges	erste Amphibien, Insekten und Landpflanzen
	Silur	445 Mio.	30 Mio.		Kopffüßler und Korallen entstehen
	Ordovizium	495 Mio.	50 Mio.		erste Algen und Fische
	Kambrium	545 Mio.	50 Mio.		Lebewesen mit Skelett-Teilen entwickeln sich
	Präkambrium	Proterozoikum	2500 Mio.	1955 Mio.	erster freier Sauerstoff in der Atmosphäre
Archaikum		4000 Mio.	1500 Mio.		es gibt erste Lebewesen, die Cyanobakterien
Hadaikum		4600 Mio.	600 Mio.	Entstehung der Erde, Bildung der Erdkruste	

aus SCHNIEDERS, M. (2009): Erdgeschichte zum Anfassen. – Naturpark TERRA.vita Osnabrück

Informationsblatt (Sekundarstufen I und II)

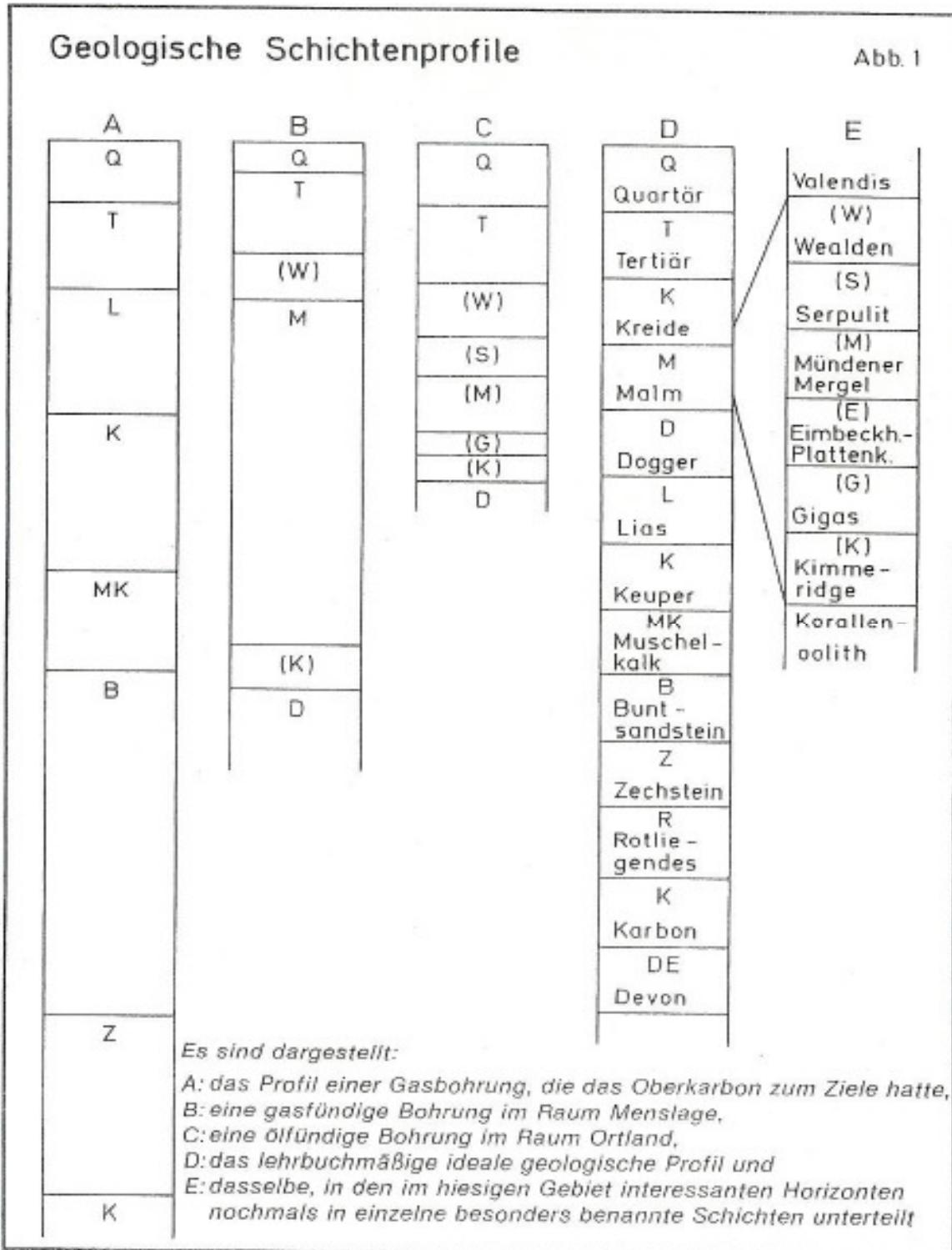
Erdzeitalter im Überblick 2

Zeit vor Mio. Jahren	Zeitalter u. Dauer in Mio. Jahren	Formation	Abteilung	Stufe	Tektonik u. Vulkanismus	Gesteinsausbildung und -vorkommen	Mächtigkeit in m	Oberirdische Lagerstätten	Unterirdische Lagerstätten								
-1,7	Erdneuzeit oder Känozoikum (65)	Quartär	s. Tab. 11			Sand, Kies, Lehm, Torf	0-500	Sand, Torf	Kiesalger								
-65		Tertiär 63	Pliozän Miozän Oligozän Eozän Paläozän		Basalt-vulkane Leine-graben-einbruch	Ton, Sand, Braunkohle, Sandstein, Quarzit	0-1000	Glassand bei Duingen, Töpferon, Basalt bei Dransfeld, Ziegelton	Braunkohle bei Duingen Braunkohle (Helmstedt)								
-145	Erdmittelalter oder Mesozoikum (180 Mio.)	Kreide 80	Oberkreide	Maastricht Campan Santon Coniac Turon Cenoman	Saxonsche Bruchscholentektonik (Alpidische Falungsbahn) Aufstieg der Salzstöcke (Halokinese) Horsthebung	Subherzynische Phase Jung-kimmerische Phase	Mergelstein Plänerkalk Ton- und Mergelstein Sandstein (Hils- und Osmingsandstein) Ton- und Mergelstein Sandstein und Tonstein	800-2000	Zement- und Branntkalk (Hannover) Ziegelton, Bruch- und Werksteine Ziegelton, Oberkärcherer Sandstein	Eisenerze (Paine, Lengede) Eisenerze (Salzgitter) Steinkohle (Deister)							
Jura 65				Oberer (Malm)							Tithon Kimmeridge Oxford	Kalk- und Mergelstein, Tonstein, Gips und Salz, Kalkstein (Korallenoolith)	450-1600	Branntkalk Bruchsteine (Korallenoolith) Bruchsteine	Eisenerz im Gihorner Trog, Ölschiefer bei Braunschweig, Asphaltkalk (Ith)		
			Mittlerer (Dogger)	Oberer Mittlerer Unterer							Tonstein, Sandstein (Porta- und Combrisch-Sandstein)					Ziegelton	Eisenerz b. Bad Harzburg, Bad Gandersheim, Göttingen
			Unterer (Lias)	Oberer Mittlerer Unterer													
Trias 35		Keuper	Ober (Röt) Mittlerer Unterer	Sandstein, Quarzit, bunte Tone, Mergelstein, (Gips)	300-450	Bruchstein, Ziegelton	Kalkstein (Trochitenkalk) Kalk- und Mergelstein, Gips Kalkstein (Wellenkalk)	200-300	Zement- und Branntkalk, Bruchstein (Emkalk)	(Steinsalz)							
		Muschelkalk	Oberer Mittlerer Unterer								Tonstein, Gips, Salz Bausandstein, Rogenstein	500-1100	roter Solling- und Vogler-Sandstein	Kalk- und Steinsalz, Gips, Anhydrit, Kalk, Dolomit, Salzton	400-1200	Gips, Anhydrit, Dolomit (Süderstrand)	Kalksalz, Steinsalz, Mineralquellen (Kupferschiefer)
		Buntsandstein	Oberer (Röt) Mittlerer Unterer														
Erdaltertum oder Paläozoikum (325 Mio.)		Perm 45	Zechstein	Aker-Serie (Zechstein 4) Leine-Serie (Zechstein 3) StäBfurt-S. (Zechstein 2) Werra-Serie (Zechstein 1)	Porphyry-Vulkanismus (Südharz) Granit-Intrusionen (Brocken)	Sandstein (Piesberg) Brockengranit, Gabbro, Hornfels Acker-Buchberg-Quarzit, Kulm-Gräuwaacke, Kulm-Tonschiefer, Kulm-Kieselschiefer,	400-2000	Bruch- und Werksteine: Sandstein, Granit, Gabbro, Gräuwaacke	(Steinkohle bei Osnabrück) Blei-, Zink-, Silbererz-, Schwefelgänge im Oberharz								
			Rotliegendes							sub-mariner Vulkanismus (Harz)	Grauwaacke, Kalkstein, Diabas, Ton- und Kiesel-schiefer, Wissenbacher Schiefer, Kahberg-Sandstein,	1000-2000	Bruchsteine, Brannt- und Zuschlagkalk (Bad Grund), Dachschiefer (Goslar)	Blei-Zink-Silbererze (Rammelsberg), Roteisensteine (Harz)			
		Karbon 70	Oberkarbon	Stefan Westfal Namur	Vandalische Falung	Harz	dunkle Tonschiefer	In Niedersachsen keine Ablagerungen nachgewiesen									
	Unterkarbon (Dinant, Kulm)			Vandalische Geosynklinale					Kaledonische Falungsbahn								
	Devon 50	Oberdevon	Adorf		Vandalische Geosynklinale	sub-mariner Vulkanismus (Harz)	Kaledonische Falungsbahn	In Niedersachsen keine Ablagerungen nachgewiesen									
Mitteldevon		Givet Eifel															
Unterdevon		Eme Siegen Gedinne															
-410		Silur 30 (Gotlandium)			Kaledonische Falungsbahn	In Niedersachsen keine Ablagerungen nachgewiesen											
-440		Ordovicium 70															
-510		Kambrium 80															
-570	Urzeit oder Eozoikum Archaikum	Priokambrium Algonikum Archaikum		mehrere Orogenesen													

Quelle: SEEDORF 1977; verändert n. H. KREUZER & C. HINZE (1985, schriftl. Mitt.) u. HARLAND et al. 1990

Informationsblatt (Sekundarstufen I und II)

**Geologische Schichtprofile aus dem Osnabrücker Land**



Aus WREDE 1982

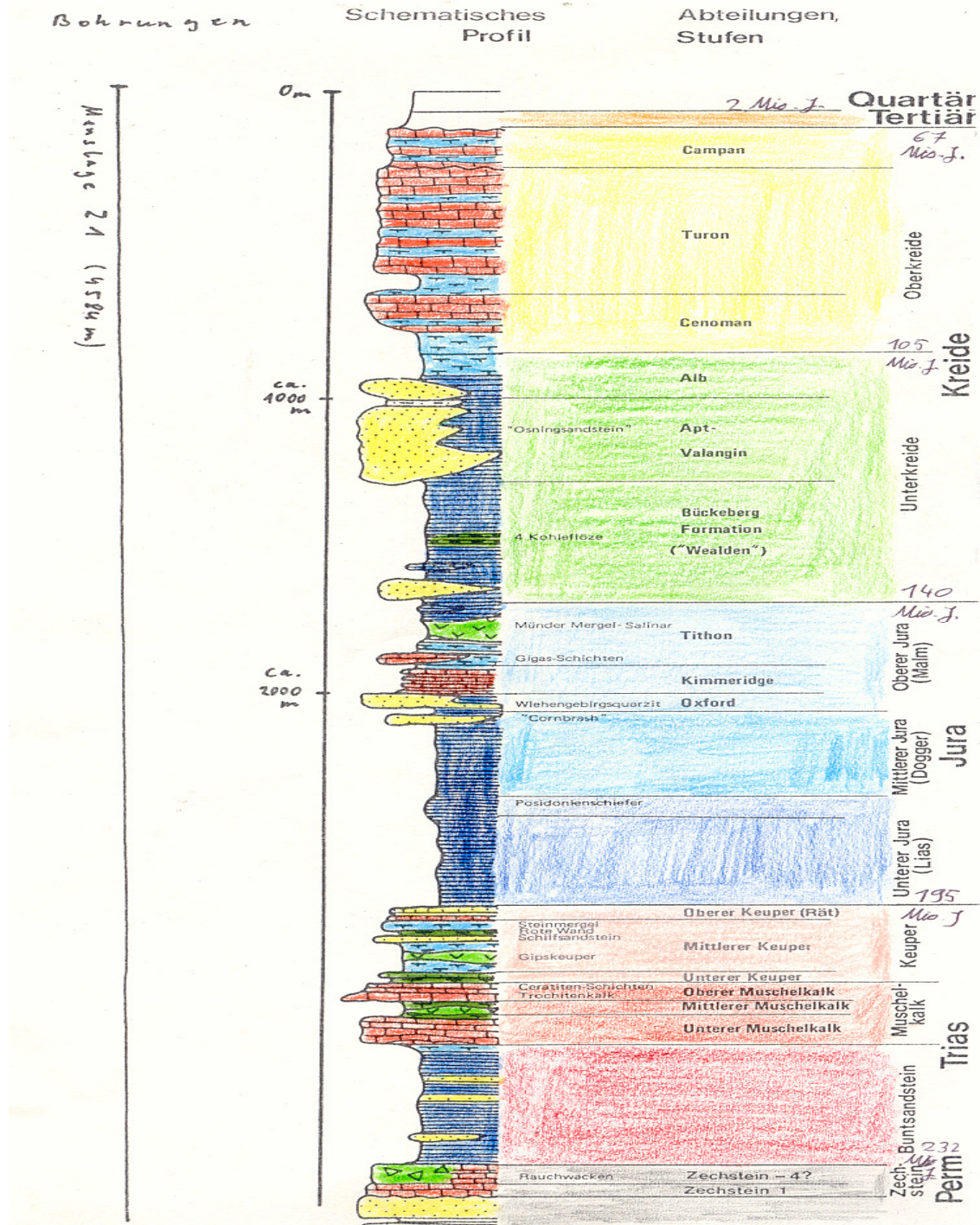
**Hinweis:** Aus dem Bohrfeld Ortland östlich von Quakenbrück liegen Bohrkern aus dem Waelden (290 m; viele Muscheln), Münder Mergel (427 m; Gips) und Kimmeridge (532 m; ölhaltig) vor, aus dem Ölfeld Quakenbrück Wehdel ein Bohrkern aus dem Serpulit (565 m).





Informationsblatt – Folienvorlage (Sekundarstufen I und II)

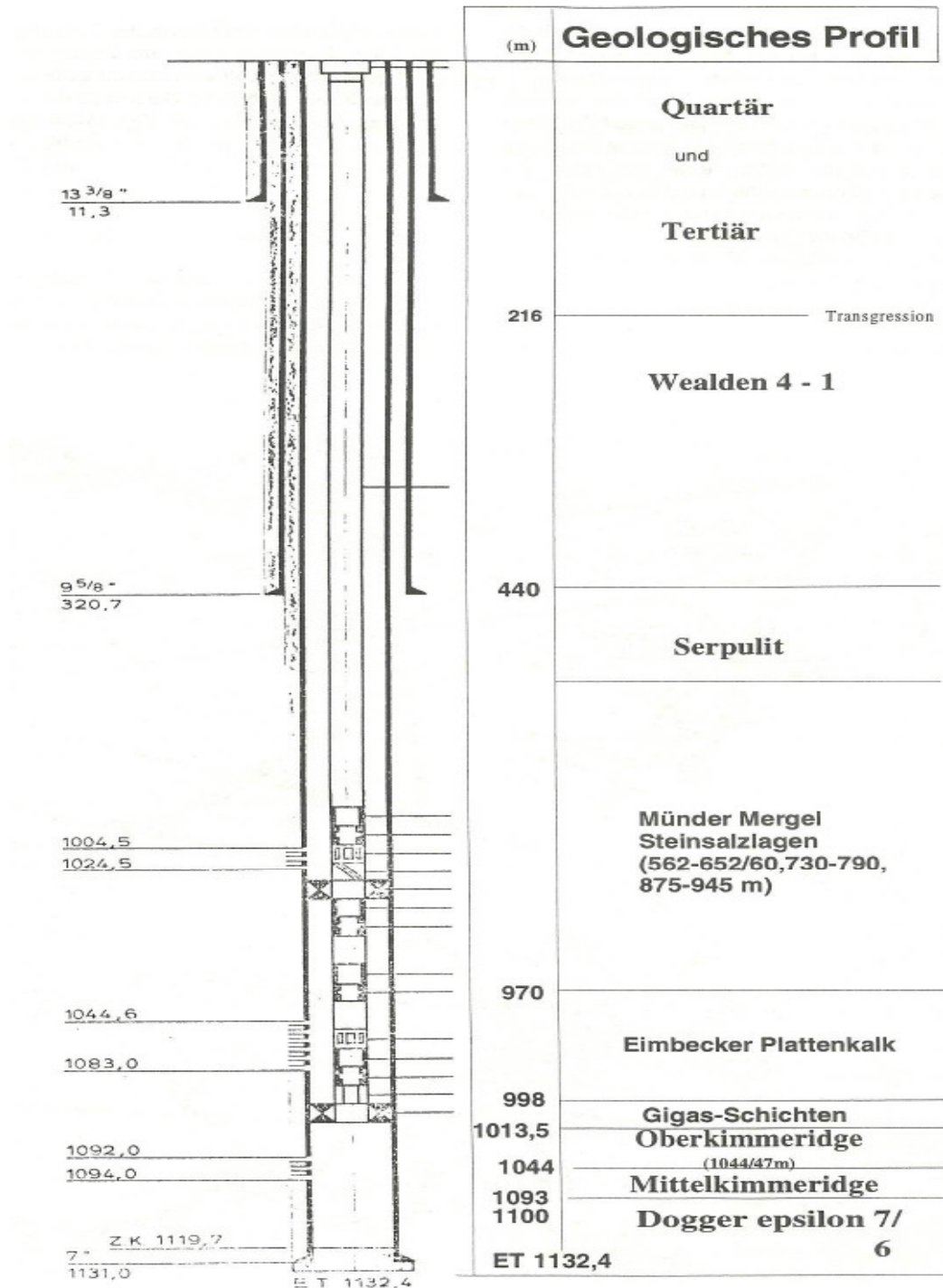
Erdgeschichte unter unseren Füßen im Osnabrücker Nordland



In den vergangenen Jahrzehnten führte man im Quakenbrücker Raum auf der Suche nach Erdöl, Erdgas und Trinkwasser Tiefenbohrungen durch, die wertvolle Informationen über fast 300 Millionen Jahre Erdgeschichte lieferten. Die am 14.6.1960 begonnene Bohrung Menslage Z1 (Z = Zechstein) in Renslage erreichte eine Tiefe von 4584 Metern und erbohrte damit die zum Perm vor etwa 280 Millionen Jahren gehörenden Schichten Zechstein und Rotliegendes. Darüber liegen Ablagerungen aus Trias, Jura, Kreide, Tertiär und Quartär.

Arbeitsblatt – Folienvorlage (Sekundarstufen I und II)

**Erdgasbohrung Menslage 6 in Herbergen (Knobben Brücke)**



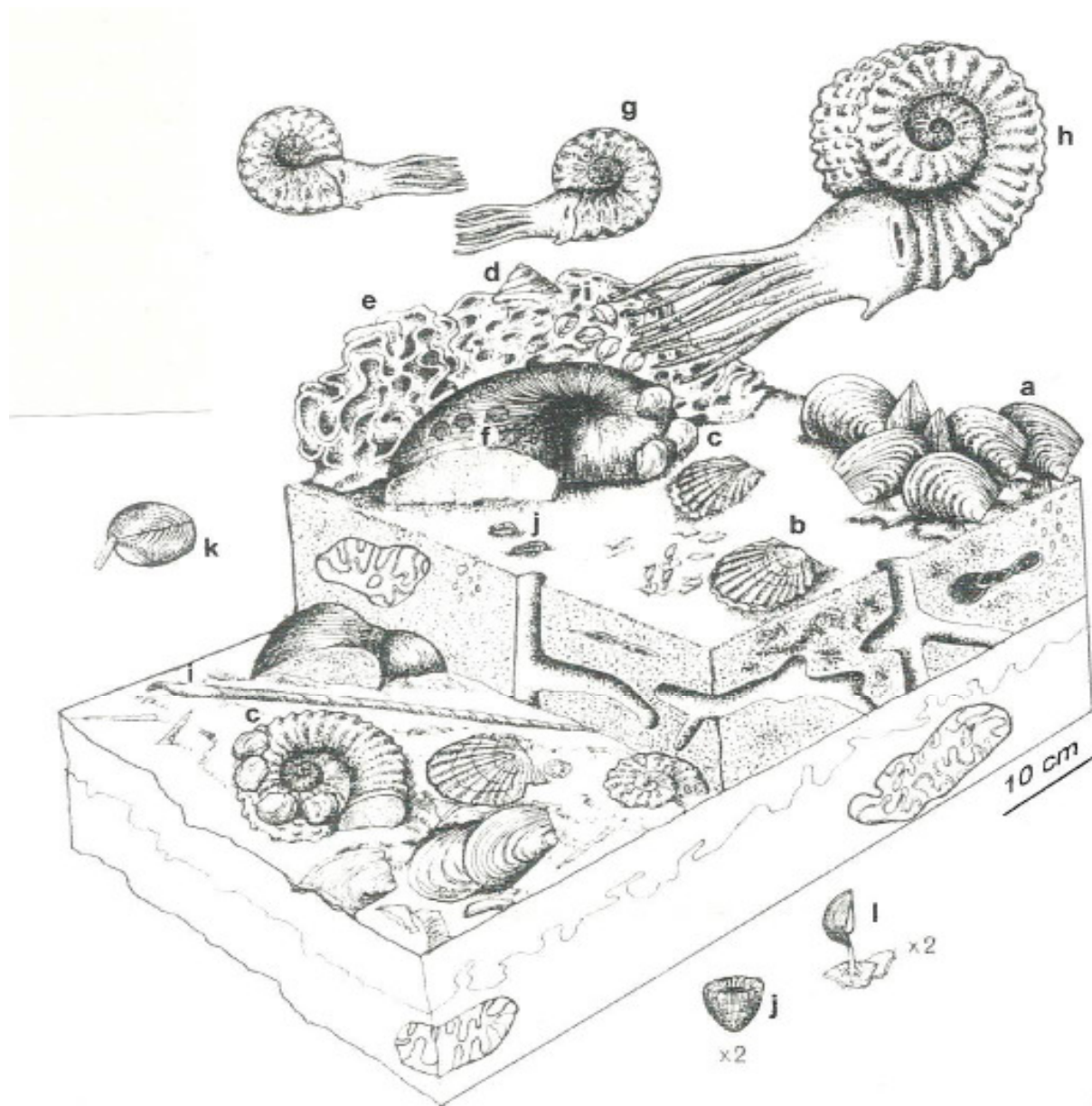
Aus BERG 1998

**Hinweis:** Aus dem Bohrfeld Ortland östlich von Quakenbrück liegen Bohrkerne aus dem Waelden (290 m; viele Muscheln), Münder Mergel (427 m; Gips) und Kimmeridge (532 m; ölhaltig) vor, aus dem Ölfeld Quakenbrück Wehdel ein Bohrkern aus dem Serpulit (565 m).

**Aufgabe:** Notiere unter Verwendung des Informationsblattes „Erdzeitalter im Überblick 2“ zu jeder geologischen Schicht im vorstehenden Bohrprofil das ungefähre erdgeschichtliche Alter sowie die erdgeschichtliche Formation und Abteilung.

Arbeitsblatt – (Sekundarstufe I)

Tiergemeinschaft im Kreidemeer des Cenoman



**Abb. 16** Faunengemeinschaft des mittelcenomanen Kreidemeeres: Muscheln *Inoceramus schoendorfi* **a**, *Chlamys beaveri* **b**, *Pycnodonte vesicularis* **c**; Schnecke *Bathrotomaria perspectiva* **d**; Schwamm *Exanthisis labrosus* **e**; ein Verwandter des heute noch im Indischen Ozean lebenden Nautilus: *Cymatoceras elegans* **f**; Ammoniten, Verwandte heutiger Tintenfische: *Schloenbachia coupei* **g**, *Acanthoceras rhotomagensis* **h**, *Sciponoceras baculoide* **i**; Koralle *Micrabacia coronula* **j**; Brachiopoden (Armfüßer) *Concinnithyris subrotunda* **k**, *Orbirhynchia mantelliana* **l**, *Terebratulina striatula* **m**. Verändert und ergänzt nach McKERRON (1978).

Aus INTERESSENGEMEINSCHAFT TEUTOBURGER WALD (Hrsg. 2000)

**Aufgabe:** Koloriere die vorstehende Lebensgemeinschaft aus der Oberkreide und informiere dich im Internet über ausgewählte Arten. Berichte!

Lehrerinformation

**Erdneuzeit - Sandgruben sind Fundgruben**

**Das Haifischzentrum im Marmeladenglas**

Arbeitsschritte	Material
Einstieg: Der Keksstecherhai – Ein räuberischer Hai aus dem Osnabrücker Nordland vor 45 Millionen Jahren; Gäste erhalten ggf. Kekse und beißen hinein	Kekse, Fotos von einem rezenten Keksstecherhai (cookie cutter shark) und einem Weißen Hai, dem er als Beutetier mit seinen scharfen Zähnen Fleischstücke aus der Körperoberfläche gerissen hat
Vortrag über den frühtertiären Strand der Urnordsee im Bereich Dalum und Osterode bei Fürstenau vor 45 Millionen Jahren: Fundorte, Artenspektrum, Fundgeschichte von 1975 bis heute, wissenschaftliche Ergebnisse	PP-Präsentation
Praktikum „Das Haifischzentrum im Marmeladenglas“. Die Besucher suchen aus einer Siebprobe aus der Sandgrube Osterode 45 Millionen Jahre alte Haifischzähne, zeichnen diese und bestimmen ihr Alter mit Hilfe des Arbeitsblattes.	Arbeitsblatt, Stereolupen, Petrischalen, Federstahlpinzetten, Münzboxen, Zeichenpapier, Bleistift,



**Sandgrube im Börsteler Wald**

In der vorletzten Eiszeit, der Saaleeiszeit, wurden die Ankum-Bippener-Berge zusammen mit den Dammer Bergen als Endmoräne vor dem Gletscher aufgetürmt und in unserer Region abgelagert. Das zugehörige Gletschertor befand sich im Raum Alfhausen (vgl. Modell der Endmoräne im Lernstandort und Unterrichtsmaterial „Von der Eiszeit zum Hochmoor“). An verschiedenen Orten in dieser Endmoräne wird seit einigen Jahrzehnten Sand abgebaut, so auch im **Börsteler Wald**. Die Sandgruben führen zwar vorübergehend zu Verletzungen in der Landschaft, sind aber auch neue Lebensräume und während der Abbauarbeiten interessante Fenster in die Vergangenheit. Durch diese Fenster wurden im Osnabrücker Nordland interessante Funde zur Rekonstruktion der Geschichte unserer Landschaft geborgen. Zunächst kann man auf die anzutreffenden Bodenarten, Gesteine oder Mineralien eingehen. Auch Knochen, Zähne oder andere Reste ausgestorbener Lebewesen aus der **Erdneuzeit** haben sich hier erhalten, darunter Knochen von Seekühen, Stoßzähne vom Mammut, Zähne von Urpferden, Haifischen und Rochen, Otolithen von Haien und Gehäuse von Foraminiferen. Durch Kooperation mit Horst Felker aus Ankum führen wir seit 2009 das Angebot „Das Haifischzentrum im Marmeladenglas“ durch. Die Kinder erleben das Osnabrücker Nordland vor 45 Millionen Jahren (Eozän, Lutetium; Fundschicht entspricht der der Grube Messel) als urzeitlichen Küstenstreifen mit Meeresbewohnern wie dem Keksstecherhai und Landbewohnern wie den prähistorischen Urpferden. Die Besucher erhalten anhand einer Power Point Präsentation Informationen über die aktuellen Fundstellen, die vor 45 Millionen Jahren vorhandenen Lebensgemeinschaften und deren Erforschung seit den 1970er Jahren. Dank der Bereitstellung von Originalfundmaterial aus einer Sandgrube in Osterode und aus einer bei Straßenbauarbeiten angeschnittenen Sanddüne in Dalum bei Fürstenau durch Horst Felker können die Besucher im „Haifischzentrum im Marmeladenglas“ mit der Stereolupe selbstständig 45 Millionen Jahre alte Originalzähne kleinerer Haiarten aus den Proben herausuchen. Im Haifischzentrum am Kuhlhoff Bippen ist die Suche echter Haifischzähne größerer Arten im Freiland möglich. Literatur: DIETRICH 2011, KLASSEN 1984, FRANZEN et al. 2007, FELKER mdl. Mittlg.

## Das Haifischzentrum im Marmeladenglas



Fossil mit Stereolupe  
in Osterode, darunter Zahn aus 1970er Jahren



Zähne vom Keksstecherhai (Länge ca. 93 cm) unter der Stereolupe



Zahn des Keksstecherhai



Horst Felker präsentiert seine seit etwa 1975 in Dalum mit Bleisicht gemachten Haifische



Megalodon im Größenvergleich zu den heutigen größten Haien

Megalodon Maximum Size

Zahnlänge 20 cm

Die Zahnlänge des Hais in Zentimeter entspricht etwa seiner Körperlänge in Meter



Horst Felker demonstriert Haifischzähne über die Mikroprojektion



Sandprobe aus Osterode mit Hai- und Rochenzähnen, Otolithen und Foraminiferen (Eozän, Lutetium vor ca. 45 Millionen Jahren)



Schüler untersuchen Proben aus Osterode, Dalum sowie Egim bei Gent auf Haifischzähne



45 Millionen Jahre alte Materialprobe (Eozän, Lutetium)





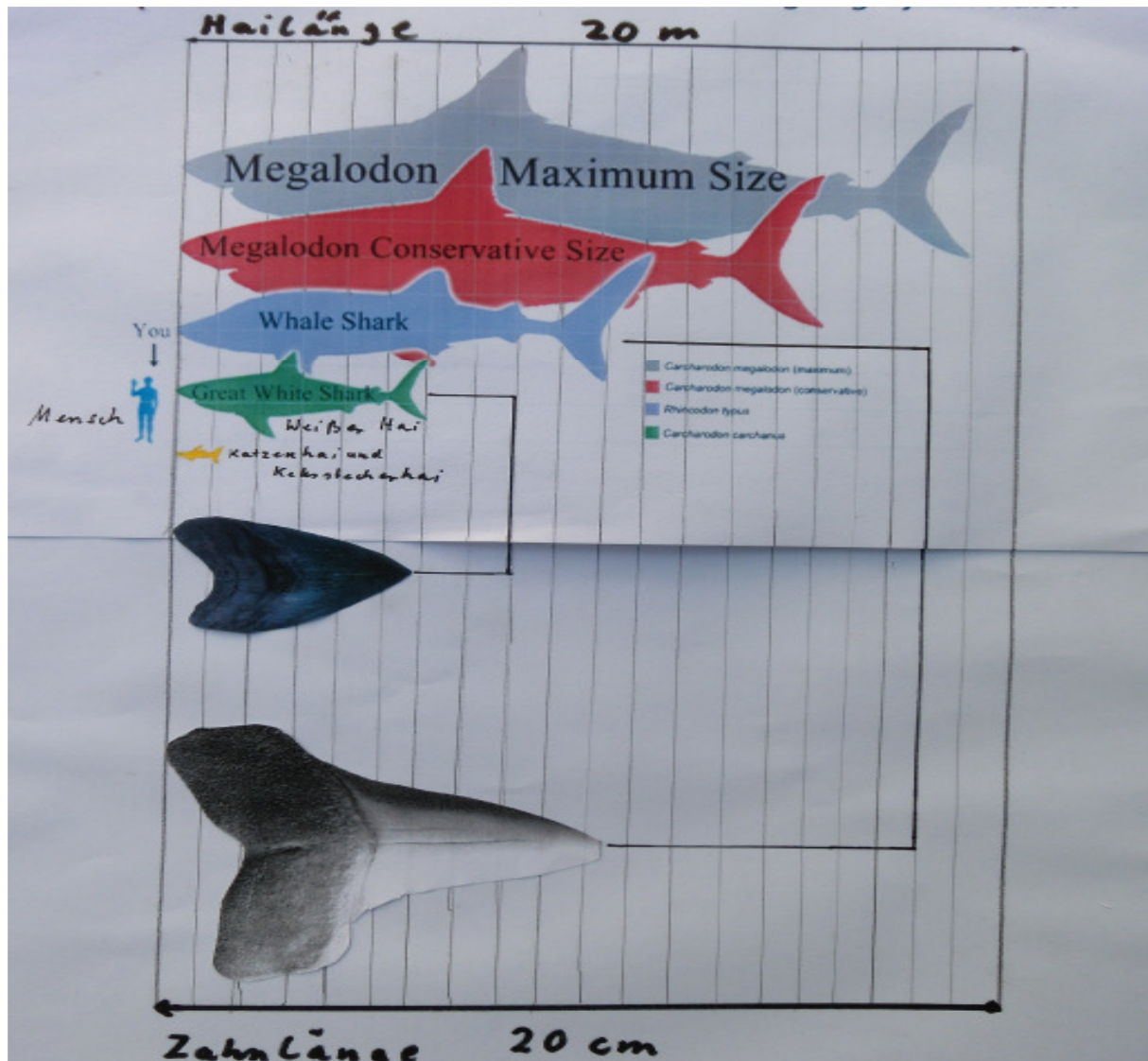
Fundstücke aus der Sammlung von Horst Felker



In Kooperation mit Melanie Schnieders (TERRA.vita) erleben Schüler des Artland-Gymnasiums eine Einführung in die Erdgeschichte des Osnabrücker Nordlands

Arbeitsblatt (Sekundarstufen I und II)

Das Haifischzentrum im Marmeladenglas



**Material:** Marmeladenglas mit Siebprobe aus der Sandgrube Osterode oder einer weiteren Sandgrube, Petrischale, Lupe oder Stereolupe, Federstahlpinzette, Münzboxen, Schreibmaschinenpapier, Bleistift, Lineal

**Durchführung:** Gib eine Spatelspitze der Siebprobe aus der Sandgrube in die Petrischale und betrachte sie unter der Stereolupe. Entnimm mit Hilfe der Federstahlpinzette Haifischzähne, Foraminiferen und andere Reste von Lebewesen und sortiere jeweils ähnlich aussehende Objekte in eine Münzbox.

**Aufgaben:**

1 Zeichne aus jeder Münzbox ein gut erhaltenes Fundstück. Die Zeichnung sollte so groß sein, dass sie mindestens  $\frac{1}{4}$  einer DIN A4-Seite ausfüllt.

2 Bestimme die Länge der gezeichneten Haifischzähne und ermittle mit Hilfe der Abbildung die ungefähre Länge des Haies, zu dem die Zähne gehörten.

## Quartär im Osnabrücker Nordland

Lehrerinformation

### Von der Eiszeit bis Christi Geburt



**Modell des während der Saale-Eiszeit im Osnabrücker Nordland liegenden Gletschers und der aus Dammer Bergen und Ankum-Bippener Bergen bestehenden Endmoräne (Lernstandort Grafelder Moor und Stift Börstel).**

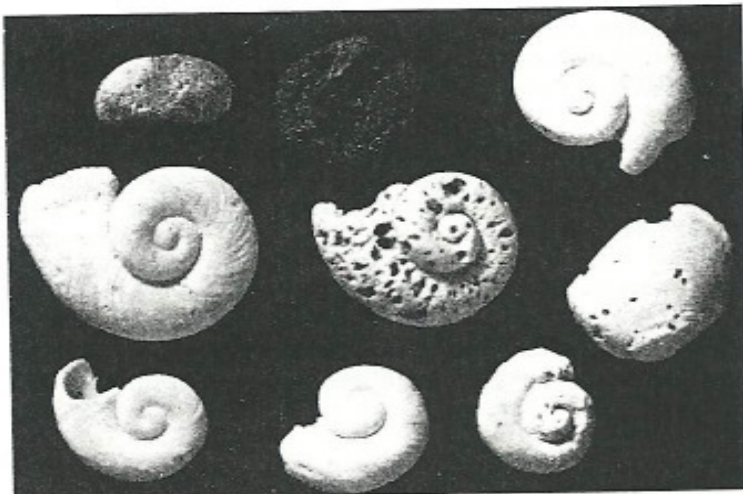
Ein Gletscher von bis zu 1000 Metern Höhe lag zur Saale-Eiszeit vor 200000 Jahren im Artland und schob die Ankum-Bippener Berge und die Dammer Berge als Endmoräne vor sich auf. Seine Sohle lag bis zu 200 Metern unter der heutigen Oberfläche, so dass sich nach seinem Abschmelzen ein See im Quakenbrücker Raum bildete. Durch das Gletschertor beim heutigen Bersenbrück floss während der Eiszeit abschmelzendes Wasser nach Süden ab. Nach dieser Eiszeit kehrte sich die Fließrichtung des Wassers um und die Hase füllte das Zungenbecken im heutigen Artland mit Sedimenten.

Im Quartär durchstreiften Menschen (u.a. Neandertaler um 40000 v. Chr.) als altsteinzeitliche Jäger das Osnabrücker Nordland. Während der Kaltzeiten jagten sie in der offenen Tundralandschaft mit Holzlanzen Mammut, Ren oder Moschusochsen, in den Warmzeiten waren es in einer bewaldeten Landschaft Rothirsch, Braunbär und Wildschwein. Wolf, Wildpferd und Wildkatze waren weitere Säugetierarten in der Region. Für die Menschen dieser Zeit ist auch die Erzeugung von Feuer unter Verwendung von Feuerstein und leicht brennbaren Materialien wie Zunder oder Samen vom Rohrkolben belegt. Möglichkeiten zur Erzeugung von Feuer mit Naturmaterialien beschreibt MONTAG (2015).

Während der Eem-Warmzeit vor ca. 125000 Jahren wanderten Pflanzen und Tiere ein, deren Reste sich bei Bohrungen in den oberen 100 Metern nachweisen lassen.

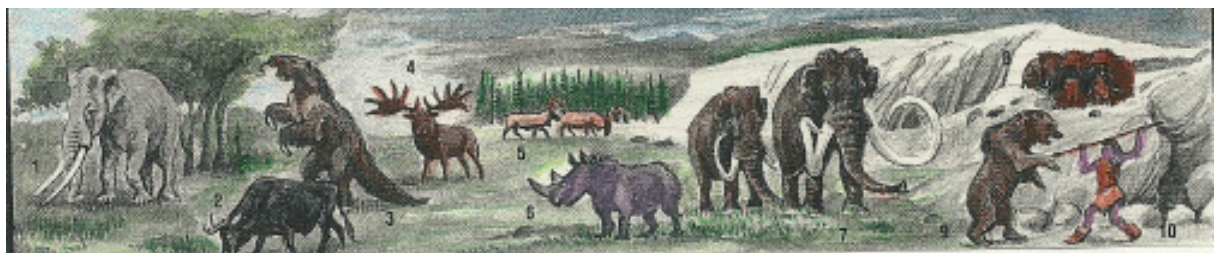
Ein Querschnitt durch das Quakenbrücker Becken von Nordwesten nach Südosten zeigt im rechten Bildteil die Dammer Berge als Endmoräne.

Auf der Suche nach Trinkwasser wurden im 20. Jahrhundert zahlreiche Bohrungen bis zu einer Tiefe von etwa 100 Metern durchgeführt. Möglicherweise erreichte man unten bereits Ablagerungen des **Tertiär**. Die Bohrprofile wurden in Einzelfällen auf Reste von Pflanzen und Tieren (u.a. Pollenanalyse) untersucht (HARTUNG 1953). Besonders zu nennen sind zwei Bohrprofile aus dem Gebiet östlich des Quakenbrücker Bahnhofsgeländes und südlich von Bahnhofstraße und St. Antoniort (Am Zuckerhut und evangelischer Friedhof). Für eine im Bereich des evangelischen Friedhofs bis auf etwa 100 Meter Tiefe niedergebrachte Bohrung fanden Untersuchungen durch WILDVAG (1935) statt. Er erkannte unter einer etwa 20 Meter dicken Schicht aus Niederungssanden der Weichsel-Kaltzeit Seeablagerungen der Eem-Warmzeit vor 120000 Jahren. Neben Resten arktischer und alpiner Pflanzen wie der Silberwurz (*Dryas octopetala*) und dem Gemeinen Sumpfried (*Eleocharis palustris*) im ersten Bohrprofil (Zuckerhut) fand WILDVAG beim evangelischen Freidhof Pollen verschiedener Waldgesellschaften von Nadel- über Laub- und wieder zu Nadelwäldern (vgl. Auswertung Bohrprofil evangelischer Friedhof). Eine detaillierte Auflistung tierischer und pflanzlicher Reste aus den Bohrprofilen im Artland liefert HARTUNG (1953) und SCHETTLER (1970). Beim Spülen von Bohrbrunnen zur Wassergewinnung müssen die Handwerker in den vorstehenden Bereichen im Westen der Stadt Quakenbrück und auch an anderen Orten im Artland oft feststellen, dass viel pflanzliches Material an die Oberfläche gespült wird und damit die Gewinnung von gutem Grundwasser an diesen Orten nicht möglich ist.



Aus SCHETTLER 1970

**Fossilien aus dem Quakenbrücker Interglazial: Federkiemenschnecke (Valvata), Erbsenmuschel (Pisidium) u.a.**



**Säugetiere des Quartär im Artland: 1 Waldelefant, 2 Ur, 3 Riesenfaultier, 4 Riesenhirsch, 5 Rentier, 6 Wollnashorn, 7 Mammut, 8 Moschusochse, 9 Höhlenbär, 10 Mensch**





aus JANSSEN et.al. 2002

### Hamburger Rentierjäger – ca. 12000 v. Chr.; **Panoramabild A3**

Funde aus der Steinzeit werden für unsere Region u.a. im Kulturgeschichtlichen Museum Osnabrück, im Landesmuseum Mensch und Natur Oldenburg, im Kreismuseum Bersenbrück, im Stadtmuseum Quakenbrück sowie in den Privatsammlungen Gieske Talge und Meyer zu Wehdel in Wehdel deponiert. Begehungen möglicher Fundorte sind, ggf. in Kooperation mit Hobbyarchäologen oder mit der Stadt- und Kreisarchäologie Osnabrück, sehr lohnend. Man findet hier auch Artefakte aus weiteren erdgeschichtlichen Epochen. Besonders erfolgreich ist man an ehemaligen Siedlungsplätzen, wenn eine Grünlandfläche erstmals in Acker umgewandelt wird oder wenn Erdarbeiten beim Haus-, Straßen- oder Pipelinebau stattfinden. Der günstigste Zeitpunkt ist während oder nach Regenfällen, da Gegenstände aus Flintstein durch das anhaftende Wasser glänzen und auch andere Funde wie Fossilien, Münzen oder Keramikreste durch Regen von der sie umgebenden Erde freigespült sind. Metallgegenstände lassen sich mit Hilfe eines Metalldetektors finden (Vorschriften beachten, Information ggf. bei der Landesarchäologie in Hannover).

Die Natur- und Kulturgeschichte unserer Region wird unter besonderer Berücksichtigung des **Hahnenmoores** weiter hinten im Heft aufgegriffen.

Die Menschen lebten in der **Alt- und Mittelsteinzeit** als **Sammler und Jäger**. In der Tundrenzzeit 16000 bis 10000 v.Chr. waren **Hamburger Jäger** im Artland unterwegs. Sie waren Rentierjäger und jagten im offenen Gelände mit der Speerschleuder (Reichweite 5 bis 30 Meter). Die Speerspitze bestand aus Flintstein und wurde mit Birkenpech am als Hebelarm dienenden Holz befestigt. Rentiere lieferten Fleisch als Nahrung sowie Felle, Sehnen, Knochen und Geweih zur Herstellung von Kleidung, Zelten, Waffen und Geräten. Während der jüngeren Altsteinzeit schufen Menschen bereits Kunstwerke wie Höhlenzeichnungen oder figürliche Darstellungen von Tieren oder Menschen aus Stein oder Elfenbein. Hierzu gehören eindrucksvolle Jagdszenen in Höhlen z.B. in Frankreich oder Frauenskulpturen wie die vor etwa 30000 Jahren entstandene und aus Kalkstein bestehende Venus von Willendorf.

Im wärmeren Waldland um 10000 bis 8800 v.Chr. jagten Menschen der **Federmesser-Gruppe** mit Pfeil und Bogen auf Rothirsch und Elch (Reichweite 5 bis 60 Meter). Der Name geht auf den Wellenschliff auf ihren Messern aus Flintstein zurück. In der Lernstandort Grafelder Moor und Stift Börstel

Dryaszeit um 8800 bis 8000 v.Chr. folgten **Ahrensburger Jäger**, die an einem Fundplatz bei Börstel viele von Düring aufgefundene Steinwerkzeuge hinterlassen haben. Der Fundort dürfte sich am nördlichen Rand des Hahnenmoores, das zu jener Zeit ein See war, auf einer Sanddüne zwischen Moor und Hahnenmoorkanal südlich der Hölzer Enge befunden haben. Mögliche Fundplätze in diesem Gebiet wurden in den letzten Jahrzehnten von Gerhard Philipp, dem Leiter des Kreismuseums Bersenbrück, genauer untersucht. Ihm gelangen zahlreiche Funde von steinzeitlichen Werkzeugen. Die Ahrensburger Jäger wanderten nördlich entlang des Höhenzugs der Ankum-Bippener Berge und jagten in dieser kälteren Phase mit Pfeil und Bogen Elche. Die Pfeilspitzen aus Flintstein waren 3 bis 4 Zentimeter lang. Zur Jagd wurden in allen Zeiten auch Wurfgeschosse, Speere (Reichweite 0 bis 15 Meter) und Fallgruben eingesetzt. Ggf. kann man unter Verwendung eines Arbeitsblattes die Nahrungsgewinnung, Bewegung und Ernährung dieser Sammler und Jäger mit unserer heutigen Nahrungsproduktion, Bewegung und Ernährung vergleichen und dabei Vor- und Nachteile besprechen. Man sieht im Arbeitsblatt steinzeitliche Jäger mit Speeren bei der Jagd. Eine Gruppe bringt ein erlegtes Tier zum Rastplatz, eine andere bearbeitet mit Steinklingen und Schabern aus Feuerstein ein Rentier. Sie zerlegen das Tier und säubern die Haut von Fleischresten, sodass das Fell später als Kleidung oder zum Bau von Zelten verwendet werden kann. Bei der Jagd ist Ausdauer, Schnelligkeit und Kraft erforderlich, während wir heute einen großen Teil unserer Zeit sitzend in der Schule, bei den Hausaufgaben oder am Computer oder Fernseher verbringen. Ebenfalls große Unterschiede gibt es bezüglich der Ernährung. Ggf. können im Rahmen einer Exkursion Heil- und Küchenkräuter gesammelt und Arzneien bzw. Gerichte daraus zubereitet werden.

In der wärmeren **Mittelsteinzeit** von 8000 bis 4000 v.Chr. änderte sich die Umwelt grundlegend, es wurde deutlich wärmer. Wärmeliebende Pflanzen- und Tierarten verdrängten die Tundra, und die Rentierherden wanderten nach Norden ab. Es entstanden Laubmischwälder, zunächst mit Birken, Kiefern und Haselsträuchern, später mit Eichen, Ulmen, Linden und Eschen und der See nordwestlich der Ankum-Bippener-Berge verlandete, wurde zum Niedermoor und später zum Hochmoorlebensraum Hahnenmoor. Die Veränderungen der Pflanzenwelt infolge des günstigen Klimas bewirkte auch einen Wechsel in der Tierwelt. Es wanderte sogenanntes „Standwild“ ein. Dieses Wild war an ein eng begrenztes Gebiet gebunden und blieb an dem gewählten Standort. Es waren Rothirsch, Reh, Wildschwein, Bär, Wolf, Luchs, Fischotter, Marder, Biber, Fuchs, Auerochse und Wisent. Der Name Hahnenmoor geht auf die bis in die 1970er Jahre hier heimischen Birkhähne zurück. Flüsse, Bäche und Seen der Region waren reich an Fisch- und Vogelvorkommen. Aufgrund dieser Veränderungen stellten die Menschen ihre Lebensweise um. Sie blieben länger an einem Standort und begannen sesshaft zu werden. Als Lagerstätten bevorzugten sie trockene, warme Sanddünen in der Nähe der Flüsse, Bäche und Seen. Von hier aus konnten sie „Standwild“ und Vögel bejagen, Fische fangen und Früchte sammeln. Jagdwaffen waren Bögen und Pfeile mit winzigen Feuersteinen von spitzer, dreieckiger oder trapezförmiger Gestalt, sogenannte „Mikrolithen“, die häufig nicht größer als 1 – 2 cm waren. „Mikrolithen“ wurden in Knochen- und Holzschäfte eingesetzt und mit Harz und Birkenpech verkittet. Sie dienten als Pfeile, Harpunen, Schaber, Sichel und Bohrer. Zudem gab es als weiteres Gerät die „Geröllkeule“. Diese wurde aus natürlichen runden oder ovalen Flussgeröllen hergestellt und als Schlag- und Schleuderstein benutzt. Im Gebiet wurden unterschiedliche Ausführungen gefunden. Einige besaßen eine vollständige Durchbohrung, andere Eintiefungen auf beiden Breitseiten und wieder andere waren nur von einer Seite ausge-

höhlt. Auch die jährlich abgeworfenen Hirschgeweihe und Rehgehörne wurden genutzt. Aus ihnen wurden u.a. Hacken hergestellt. Für den umfangreichen Fischfang baute man Boote aus Baumstämmen, sogenannte „Einbäume“. Die Fundorte und das Aussehen einiger Werkzeuge und Geräte wird weiter unten dargestellt. Zwei Einbaumboote fand ein Baggerfahrer vor wenigen Jahrzehnten am Nordrand des Hahnenmoores (vgl. **Panoramabild A3**).

Für Jagd und Fischfang waren die Männer zuständig, für das Sammeln von Wurzeln, Beeren, Nüssen, Samen und anderen Wildfrüchten die Frauen. Da man große Mengen von Haselnusschalen aus dieser Zeit gefunden hat, scheint die Haselnuss ein besonders wichtiges Nahrungsmittel gewesen zu sein. Man entwickelte neue Verfahren wie Darren und Trocknen, um Nahrung haltbarer zu machen. Die Menschen der mittleren Steinzeit waren damit auf einem hochentwickelten Stand der Jagdtechnik und Nahrungsmittelverwendung.

<p>„Mikrolithen“:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Berge</li> <li>- Börstel</li> <li>- Druchhorn</li> <li>- Essen (Gut Vehr)</li> <li>- Groß – Mimmelage</li> <li>- Langen</li> <li>- Rüssel</li> <li>- Talge (auf Wahlfelds Esch und dem Roenekamp)</li> <li>- Tütingen (am Koldehof)</li> <li>- Wulften</li> </ul> <p>„Hirschgeweihhacke“ :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Herbergen</li> <li>- Lechterke</li> </ul> <p>„Einbaum“ :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hahnenmoor</li> </ul>	<p>„Geröllkeulen“:</p> <p>a) <u>vollständig durchlocht</u>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dalvers</li> <li>- Neuenkirchen</li> <li>- Rieste</li> <li>- Ueffeln</li> </ul> <p>b) <u>Eintiefungen auf beiden Breitseiten</u>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aslage</li> <li>- Grothe</li> <li>- Hahnenmoor</li> <li>- Lechterke</li> <li>- Nortrup</li> <li>- Vörden</li> </ul>
--	---

### Mittelsteinzeitliche Fundorte im Artland und Umgebung

In der **Jungsteinzeit** von 4000 bis 1700 v. Chr. wurden Menschen bei uns sesshaft und betrieben Ackerbau und Viehzucht, wobei im Gebiet bis 2700 v.Chr. auch noch Sammler und Jäger lebten und erst nach und nach zur sesshaften Lebensweise übergingen. Die Jungsteinzeit war vor allem durch den Anbau von Kulturpflanzen (Spelzgerste, Nacktgerste, Einkorn- und Emmerweizen u.a.) und die bereits hoch entwickelte Viehhaltung gekennzeichnet (Rind, Schwein, Hund, Schaf). Aber auch die Jagd (Auerochse, Elch, Biber, Wildschwein, Hirsch, Wolf, Reh und Bär) und der Fischfang spielten im Nahrungsspektrum der Großsteingrableute eine wichtige Rolle. Die Werkzeuge waren verfeinert worden (durch Schleifen und das zylindrische Durchbohren) und die Keramik wurde reich verziert (erst Bandkeramik, später Tiefstichkeramik). Hergestellt wurden Becher, Krugflaschen, Schalen, Tassen, Krüge, Backteller und Löffel. Als Gerät zur Bodenbearbeitung diente die Hake als Pflug. Klängen und Klängenbruchstücke in Holz- und Geweihfassungen verwendete man zum Schneiden kieselsäurehaltiger Gräser. Der Mensch erfand in dieser Zeit auch das Rad und schuf so eine grundlegende Voraussetzung für Mobilität und Handel. Die ersten Bauern waren die „**Bandkeramiker**“, die ihren Namen von den Verzierungen ihrer halbkugeligen und flaschenförmigen Gefäße erhalten haben. Sie benutzten Steinhacken, die am Nackenende durchbohrt waren. Die Unterseite war eben, die Oberseite gewölbt.





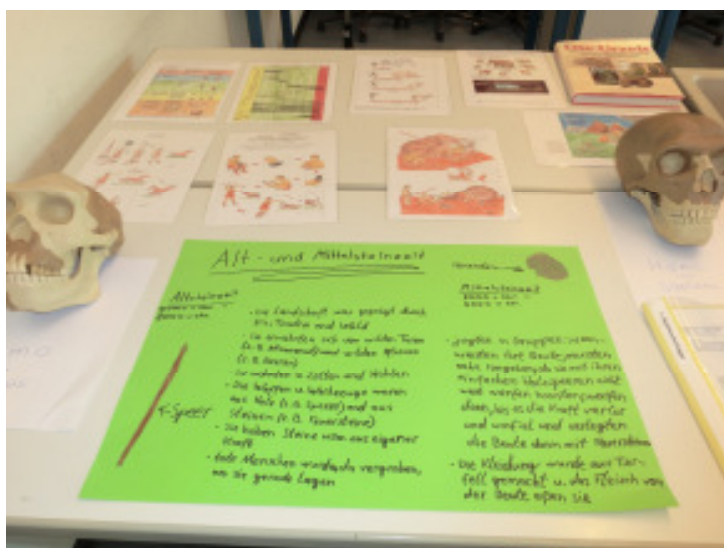
**Modell eines etwa 3000 v. Chr. nördlich des Dümmers an der Hunte gelegenen jungsteinzeitlichen Dorfes Hunte I, das 1938 bis 1940 etwa 800 Meter nördlich des Dümmers ergraben wurde (Dümmersmuseum Lembruch)**

Die Menschen der **Trichterbecherkultur** brachten bei uns von 3300 bis 2700 v. Chr. den endgültigen Durchbruch der Landwirtschaft und legten die Megalith- oder Hünengräber an (Hüne = ein Toter; und nicht, wie oft behauptet, ein Riese), so auch das Grab auf dem Börsteler Esch. Ihr Siedlungsbereich ging über das Verbreitungsgebiet der Großsteingräber hinaus und umfasste insbesondere das Hasedelta, in dem die typischen Flachbeile gefunden wurden.

Auf die tiefstichkeramische Trichterbecherkultur vor 5000 Jahren gehen also die Großsteingräber zurück, die aus Findlingen errichtet wurden, als Gemeinschaftsgräber anzusehen sind und im Osnabrücker Nordland fast alle auf Anhöhen liegen. Heute gibt es im Osnabrücker Land noch Reste von etwa 60 Großsteingräbern, ursprünglich dürften es einige Hundert gewesen sein. Viele Gräber wurden in den vergangenen Jahrhunderten zerstört, weil man die Steine als Baumaterial für Kirchen, Steinwerke und Häuser verwendete. Großsteingräber (Megalithgräber) sind Steinkammern, in denen die Toten eines Stammesverbandes über viele Generationen hinweg auf dem Boden liegend beigesetzt wurden. Den Verstorbenen wurde häufiger Tongeschirr aber kaum Waffen in die Grabkammern gelegt. Die Häuser jener Zeit lagen in der Regel bis zu einigen Kilometern von den Großsteingräbern entfernt, meistens in der Nähe guter Ackerböden und unmittelbar an Flussläufen (vgl. Grabung Hunte 1 am Dümmers). Es waren rechteckige oft etwa 50 Quadratmeter große Wohnhäuser ohne Stallteil mit ein bis zwei Räumen und teils mit einer Herdstelle versehen. Das Bild des Hauses war durch lehmverputzte Flechtwände und ein großes schilfgedecktes Satteldach geprägt. Das Holz wurde mit Steinbeilen in den um-

liegenden Wäldern geschlagen. Später diente die befestigte Siedlung als Schutz vor eindringenden Einzelgrableuten. Ihre Waffen und Werkzeuge waren Beile aus Feuerstein und Kieselschiefer und querschneidige Pfeilspitzen. Solche Steinwerkzeuge fand man entlang der Hase z.B. auf der Moorburg in Herbergen, auf der Burg in Wierup und im Umfeld der Burg Arkenau in Brookstreek. Zur Durchquerung des Hahnenmoores wurden Bohlenwege angelegt. Zur Fortbewegung auf dem Wasser dienten Einbäume. Erst seit der Aufklärung werden Großsteingräber wissenschaftlich untersucht. Vor dieser Zeit entstanden im Umfeld der Hünengräber viele Sagen, um dem Erklärungsbedarf der Menschen gerecht zu werden. Der aus dem Raum Bentheim stammende Picardt erklärt den Bau der Großsteingräber im 17. Jahrhundert mit der Arbeit von Riesen, aber auch Zwerge, Teufel, Hünen und andere Sagenfiguren spielen eine Rolle (z.B. Teufelssteine). Heute ist man dank moderner Genanalysen in der Lage, Verwandtschaftsbeziehungen zwischen Skelettfunden vorgeschichtlicher Menschen und rezenten Bewohnern eines Gebietes festzustellen. So konnte vor wenigen Jahren die direkte Verwandtschaft zwischen einem bronzezeitlichen Skelett aus der Lichtensteinhöhle im Harz und einem heute in der Nähe lebenden Menschen nachgewiesen werden.

Um 2800 v. Chr. tritt in Nordwestdeutschland die „Schnurkeramische Kultur“ oder nach ihrer Bestattungskultur auch „Einzelgrabkultur“ in Erscheinung. Um 2200 v. Chr. kamen die Weidebauern in unser Gebiet und waren den einheimischen Völkern durch ihre hervorragend gearbeiteten steinernen Äxte überlegen. Sie bestatteten jeden Toten einzeln unter einem Erdhügel (deshalb Einzelgrabkultur). Ihre Keramik bestand hauptsächlich aus einem hohen, schlanken, geschweiften Becher mit schlichten Verzierungen aus horizontalen Schnureindrücken, umlaufenden Ritzlinien oder Fischgrätenmustern. Ihre Hauptwaffe stellte eine fein geschliffene und polierte Streitaxt dar, weshalb sie auch „Streitaxtleute“ genannt werden. Die Flintbeile der Einzelgrabkultur zeigen eine stärkere Anwendung der Schlagtechnik mit wenig Schliff, der häufig nur im Schneidenteil zu sehen ist. Sie haben meist einen dickeren Nacken und mehr rechteckigen Querschnitt als die megalithischen Beile. Die steinernen Äxte wurden am Ende der Jungsteinzeit gegen Feuersteindolche getauscht. Die Streitaxtleute waren eher Viehzüchter als Ackerbauern. Sie betrieben vor allem Pferde- und Schafzucht. Das Pferd steht an erster Stelle und dient als Zugtier. Hafer wird neben anderen Getreidesorten angebaut (bestes und gebräuchlichstes Pferdefutter). Neben Fellen, Leder und Wolle diente auch Leinen zur Kleiderherstellung.



**Ausstellungstafeln zum Thema Steinzeit**



Hamburger Jäger mit Speerschleuder



**Rekonstruktion von überwiegend jungsteinzeitlichen Werkzeugen** (Steinbeile, Geröllkeule (Mittelsteinzeit), Harpune aus Damhirschgeweih, Pfeilspitzen und Messer aus Flintstein (Holz z.T. Pappel oder Eibe); Markus Pleske, Mühlenberg 23, 31547 Rehburg; Mineralien und Fossilienbörse Osnabrück; vgl. auch Angebote im Internet)



**Alt- und Mittelsteinzeit bis 4000 v. Chr. – Jäger und Sammler: Klingensabschläge aus Feuerstein (Mikrolithen), Geweihhacke aus Hirschgeweih, Sehne vom Hirsch (aufgespleisst als Nähgarn sowie als Sehnen für Bogen), Sichel aus Holz und Feuerstein, Angelhaken, Harpunenspitze und Pfriem aus Knochen, Feuersteinklingen (aus Museumskoffer Stein- und Metallzeit)**



**Jungsteinzeit 4000 bis 1700 v. Chr. – Ackerbau und Viehzucht: Sichel aus Holz mit mittels Birkenpech eingeklebtem Feuerstein, Messer, Feuersteinbeilklinge eingesetzt in Zwischenstück aus Hirschgeweih, Holzgriff mit eingesetztem spitzen Geweihstück zum Schärfen von Feuersteinklingen, Pfeile mit Feuersteinspitze, Kragenflasche und Tongefäß der Trichterbecherkultur (aus Museumskoffer Stein- und Metallzeit)**



Kragenflasche und Tongefäß der Trichterbecherkultur (3300 bis 2700 v. Chr.)



**Rekonstruktionen vorgeschichtlicher, überwiegend steinzeitlicher Gegenstände:** Venus von Willendorf aus dem Geweih vom Dammhirsch (ca. 30000 Jahre alt), Harpunenspitze aus Dammhirschgeweih (Wurfspeie mit Widerhaken; seit jüngerer Altsteinzeit), Geröllkeule (seit Mittelsteinzeit; Originalfunde z.B. in Badbergen), Pfeilspitzen aus Flintstein, Beil aus Flintstein, Bohrer aus Holz, Leder und Geweih mit Steinspitze, kleines Messer mit Griff aus Eibe und Klinge aus Flintstein, Messer mit Griff aus Pappel und Klinge aus Flintstein, Kernstein aus Feuerstein zum Abschlagen von Feuersteinklingen, rechts daneben zwei Feuersteinklingen, Himmelscheibe von Nebra



**Jungsteinzeit - Flachbeil aus Bottorf – Kirchspiel Menslage**



**Jungsteinzeit - Flachbeil aus Wierup – Kirchspiel Menslage**

Die vorstehenden Funde zeigen, dass an der Kleinen Hase zwischen Quakenbrück und Menslage bereits jungsteinzeitliche Ackerbauern und Viehzüchter gelebt haben. Östlich der Mündung des Eggermühlenbaches in die Kleine Hase beim Hof Voegel in Wierup hat es eine noch nicht genauer datierte Siedlung gegeben. Der Fund eines Siegburger Kruges in diesem Bereich deutet an, dass die Siedlung bis zur Wende vom Mittelalter zur Neuzeit bestanden hat.



**Großsteingrab der Jungsteinzeit in Hekese**

Es folgten die **Bronzezeit** von 1700 bis 700 v.Chr. und die **Eisenzeit** von 700 v.Chr. bis Christi Geburt. Gemeinsam ist dieser vorrömischen Metallzeit die Verbrennung der Leichen und ihre Urnenbestattung in Einzelgräbern unter Grabhügeln, wie wir sie auch im Börsteler Wald finden. Weitere Informationen zu dieser Epoche lesen Sie weiter hinten.



**Die Himmelsscheibe von Nebra (Sachsen-Anhalt), eine astronomische Karte aus der Bronzezeit (links); Zunahme des Handels erfordert die Benutzung erster Schriftzeichen und Zahlen (rechts; Exponate im Ökowerk Emden)**

Die Zeit der **Germanen** und ihr Kampf gegen die Römer werden uns durch das Museum und die Ausgrabungen in Kalkriese erschlossen und soll hier nicht vertieft werden. Die Germanen kamen aus Skandinavien in unserem Raum und nannten sich bei uns **Chasuarier** (Hasebewohner).

Arbeitsschritte	Material
<p>Erarbeitung: <b>Eiszeiten in Norddeutschland</b> (Aufgaben zum Film; geografisch geologische Betrachtungen)</p>	<p>Filme: Eiszeiten in Norddeutschland (kaum Mensch, sondern Endmoräne, Grundmoräne, Sander, Findling usw.; DVD WBF) oder Eiszeit (FWU 4202543) oder Unterwegs in der Urzeit – Von Mammuts und Menschen (45 Min.) oder Der Kontinent – Europa unter dem Eis (45 Min.; DVD 29); Ordner Umweltgeschichte 1a; Gletschermodell Grafeld; siehe auch Filmreihe „Der Kontinent“ (4 Filme je 45 Min.); Modell Elch und Mammut</p>
<p>Einstieg: Stufen der <b>Menschheitsgeschichte</b></p>	<p>Folie: Stufen der Menschheitsgeschichte; 3D Bild Gorilla und Spiegel; Modelle zur Evolution der Gattung Homo; Film: Die Geschichte Norddeutschlands Teil 1 (DVD Nordmedia; 42 Min.) – Homo erectus (Eric) - (Schädel Homo erectus; Schöninger Speere; bis 100000 v. Chr.); Exkursion Natur- und Gewässerlehrpfad Quakenbrück; siehe auch Filmreihe „Der Kontinent“ (4 Filme je 45 Min.) und „Deutschland Saga“ (6 Filme je 45 Min.)</p>
<p>Erarbeitung: <b>Altsteinzeit (bis 8000 v. Chr.)</b> - Der Neandertaler im Osnabrücker Nordland. Er lebte etwa 40000 bis 30000 Jahren v. Chr. in unserer Region als typischer Jäger der Altsteinzeit, wohnte u.a. in Höhlen und jagte Rentier und Mammut; anschließend war unser Gebiet bis zum Ende der Weichseleiszeit eine Kältesteppe ohne menschliche Besiedlung.</p>	<p>Film Neandertaler und Höhlenbär (DVD WBF); Schädel Homo neandertalensis; Höhlengemälde und Venus von Willendorf</p>
<p>Erarbeitung: <b>Sammler und Jäger</b> - Das Ende der Weichseleiszeit - Wiederbesiedlung unserer Region durch Menschen; Recherchiere im Internet zu den menschlichen Kulturen „Hamburger Kultur“ (Elchjagd mit Speerschleuder), „Federmesserkultur“ und</p>	<p>Filme: Waldgeschichte Mitteleuropas Teil 2 (Vegetationsentwicklung und Waldnutzung, auch durch Ackerbau und Viehzucht;</p>



<p>„Ahrensburger Kultur“. Berichte über den jeweiligen Zeitraum des Vorkommens, Landschaft, Lebensweise und charakteristische Werkzeuge. Ggf. experimentelle Archäologie (Werkzeugherstellung, Feuer machen, Heilpflanzen und Wildkräuter sammeln). Die <b>Mittelsteinzeit (8000 bis 4000 v. Chr.)</b> und auch die noch in der Jungsteinzeit aktiven Jäger werden einbezogen (Jagd mit Pfeil und Bogen). Evtl. Vergleich von Nahrung, Bewegung und Ernährung mit unserer aktuellen Situation.</p>	<p>Video FWU 4201729; 15 Min.) oder Der Kontinent – Die Zähmung Europas (10000 v. Chr. bis heute; 45 Min.; DVD 29) oder Die Wiese – Ökologie und Evolution der letzten 10000 Jahre (45 Min. DVD 4) oder Jäger der Jungsteinzeit (WBF); Der Schlitten der Steinzeit (3 Min.); Material Rentierjäger; Steinzeit; Bildtafel 20; Schädel Homo sapiens sapiens; Museumskoffer Medienzentrum</p>
<p>Erarbeitung: Ackerbau und Viehzucht in der <b>Jungsteinzeit (Neolithikum; 4000 bis 1700 v. Chr.)</b>; Das Leben von Neo; Trichterbecherkultur von 3300 bis 2700 v. Chr. mit Großsteingrab- und Flachbeilbelegen als erste eindeutig landwirtschaftliche Kulturstufe in der Region; Trichterbecher aus Ton (siehe auch Arbeitsblätter); Waldweide, Brandrodung.</p>	<p>Filme Waldgeschichte Mitteleuropas Teil 2 (Vegetationsentwicklung und Waldnutzung, auch durch Ackerbau und Viehzucht; Video FWU 4201729 (15 Min.) Von der Urlandschaft zur Kulturlandschaft (Der Mensch als Ackerbauer und Viehzüchter von der Jungsteinzeit bis heute; Video FWU 4210299 (15 Min.) oder Die Geschichte der Menschheit (DVD 39); Die Geschichte der Zivilisation (Miniaturwunderland); Material Steinzeit; Bildtafeln 2 und 8; Museumskoffer; Getreidearten und Haustiermodelle (Hund, Schwein, Rind, Schaf, Pferd); Megalithgrab, z.B. Börsteler Esch, besuchen</p>
<p>Erarbeitung: <b>Bronzezeit (1700 bis 700 v. Chr.)</b>; Hügelgräberfelder, Leichenbrand in Urnen</p>	<p>Film Der Mensch entdeckt das Metall (WBF) und Mensch und Gesellschaft in der Bronzezeit (WBF); Film Deutschlands Supergrabungen (Archäologie, 90 Min.); Hügelgräberfeld Börstel besuchen; Gegenstände aus Kupfer, Bronze (Kupfer / Zinn = 9 / 1) und auch Gold zeigen; Him-</p>

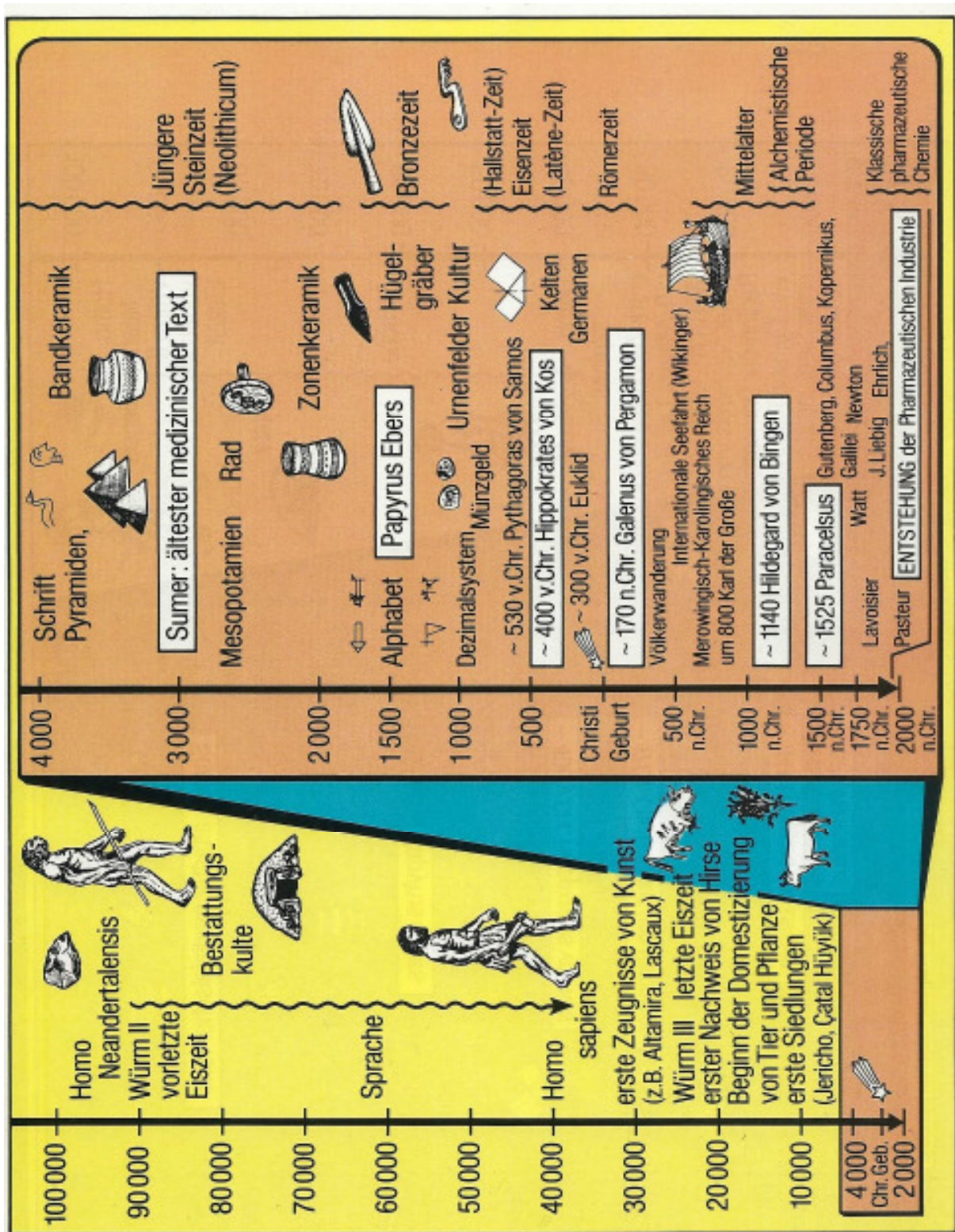
	<p>melsscheibe von Nebra, Museumskoffer</p>
<p>Erarbeitung: <b>Eisenzeit (700 v. Chr. bis nach Christi Geburt)</b>; siehe auch UE weiter hinten in diesem Heft</p>	<p>Filme Die Eisenzeit beginnt (WBF), Die Schnippenburg und Rennofen (Museumsdorf Cloppenburg), Raseneisenstein, Foto Sylvesterkirche Osttür; Evtl. Exkursion Venne, Moorburg; Holzkohlenmeilerplatz; Alltagsgegenstände, Werkzeuge und Waffen werden bis heute oft aus Eisen hergestellt</p>
<p>Erarbeitung: <b>Moorentstehung und Moornutzung</b> (siehe auch Arbeitsblätter und Folien); letztes Birkwild im Hahnenmoor ca. 1973</p>	<p>Filme Hochmoor (FWU) und Lebensraum Moor (WBF) sowie Filme Torfstich Grafelder Moor 1973 (15 Min.), Moorbrand 1974 und Hahnenmoor 1965 (u.a. Birkhahn); Moorleichen; Arbeitsmaterial Moor; Exkursion Hahnenmoor oder Freilandlabor Grafeld</p>
<p>Erarbeitung: <b>Pollenanalyse</b> - Das Hochmoor als Archiv der Naturgeschichte</p>	<p>Arbeitsmaterial Pollenanalyse; Arbeits- und Informationsblätter zur Entwicklung eines Hochmoores</p>



**Schülerarbeit zum Thema Bronzezeit**

Schülerinformation

Stufen der Menschheitsgeschichte





Aus Folienserie des Fonds der Chemischen Industrie – Arzneimittel

Stufen der Menschheitsgeschichte

Lehrerinformation

Stufen der Menschheitsgeschichte (Steinzeit 1)

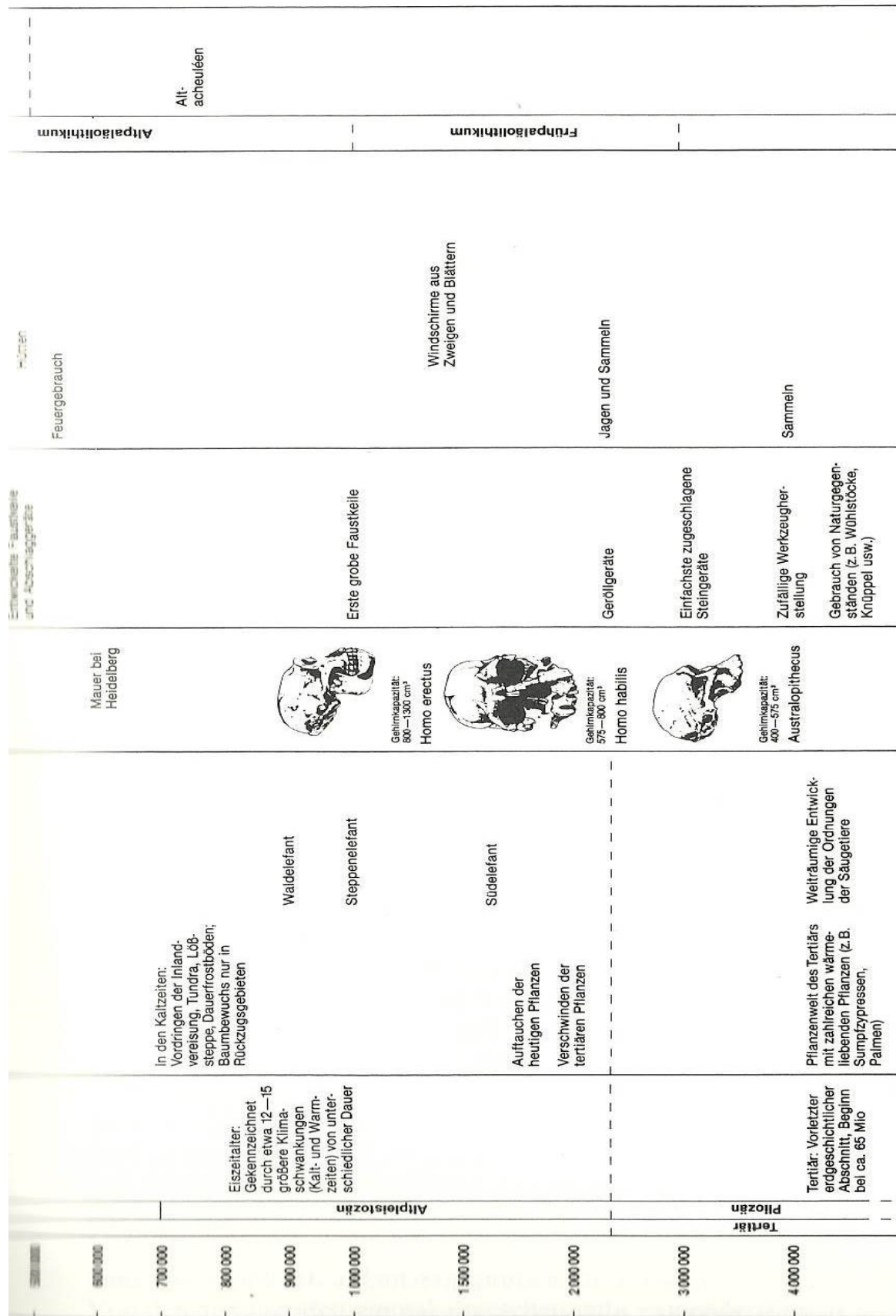
Zeit	Gliederung des Eiszeitalters	Pflanzen- und Tierwelt	Mensch	Geräte	Wirtschaft, Siedlungsweise und Geisteswelt	Epochen
0		Heutige Tierwelt. Viele Arten in den letzten Jahrzehnten ausgerottet oder gefährdet		Zahlreiche Metallgeräte – erst Bronze, dann Eisen Schwerer, Dolche, Fibeln	Viehzucht Metallgewinnung Landwirtschaft, Viehhaltung, Jagd untergeordnet <b>Selbsthaftigkeit</b>	Eisenzeit
750					Religiöse Zeremonien	Bronzezeit
2000				Keramik, geschliffene Steinbeile, Ernte-Geräte, Mahlsteine	Gräberfelder und Großsteingraber	Neolithikum
5000	Nacheiszeit	Laubmischwälder mit Eiche, Linde, Buche usw.		Mikrolithen, Angelhaken, Beile, Boaten, Boote, Fischwerk	Hochspezialisierte Jagd- und Sammelwirtschaft, Fischfang	Mesolithikum
8000		Birken-Kiefernwälder	 Gehirnvolumen: 1000–2000 cm³ Homo sapiens (anatomisch moderner Mensch)		Einzelne Gräber mit Beigaben	Spät- paläolithikum
10000		Birkengehölze	 Gehirnvolumen: 825–1262 cm³ Neandertaler (Homo sapiens neanderthalensis)	Zahlreiche Knochen-, Geweih- und Elfenbeingeräte: Harpunen, Speerschleuder, Nadeln	Spezialisierte Jagd und Sammeln	Jung- paläolithikum
20000		Kaltsteppe		Hochspezialisierte Klingentechnologie; Klingen sind Ausgangsform vieler Stein- geräte	Schmuck Kunst: Ritzzeichnungen, Kleinfassikeln, Höhlenmalereien	Aufgriechen
30000		Tundra mit Moosen, Flechten und Zwergsträuchern			Naturmignon, Jagd- und Fruchtbarkeitszauber	
40000		Grassteppe				
60000		Steppe mit wenig Gehölzen			Saisunjagd	Moustérien
80000	Weichsel-Kaltzeit	Wald- und Wiesensteppe		Geschäftete Steingeräte und spezialisierte Faustkeile	Winter- und Sommerlager	Micoquien
100000	Eem-Warmzeit	Laubmischwälder			Körperbestattungen mit Beigaben	Spätsacheulien
150000			Homo sapiens	Abzweigindustrien mit Schabern, Spizen, Messern	Feuerzeugung	Jung- sacheulien
200000	Saale-Kaltzeit-Komplex	In den Warmzeiten: Rückzug der Inlandvereisung, Laubmischwälder mit wärmelebenden Pflanzen	Präneandertaler		Größere Zelle	
300000			Steinheim			
400000	Elftältezeit			Holzlanzen	Gruppenjagd und Sammeln	Mittel- sacheulien

Aus HÄSSLER 1991

**Paläolithikum = Altsteinzeit; Mesolithikum = Mittlere Steinzeit; Neolithikum = Jungsteinzeit; Holozän = Nacheiszeit**

Lehrerinformation

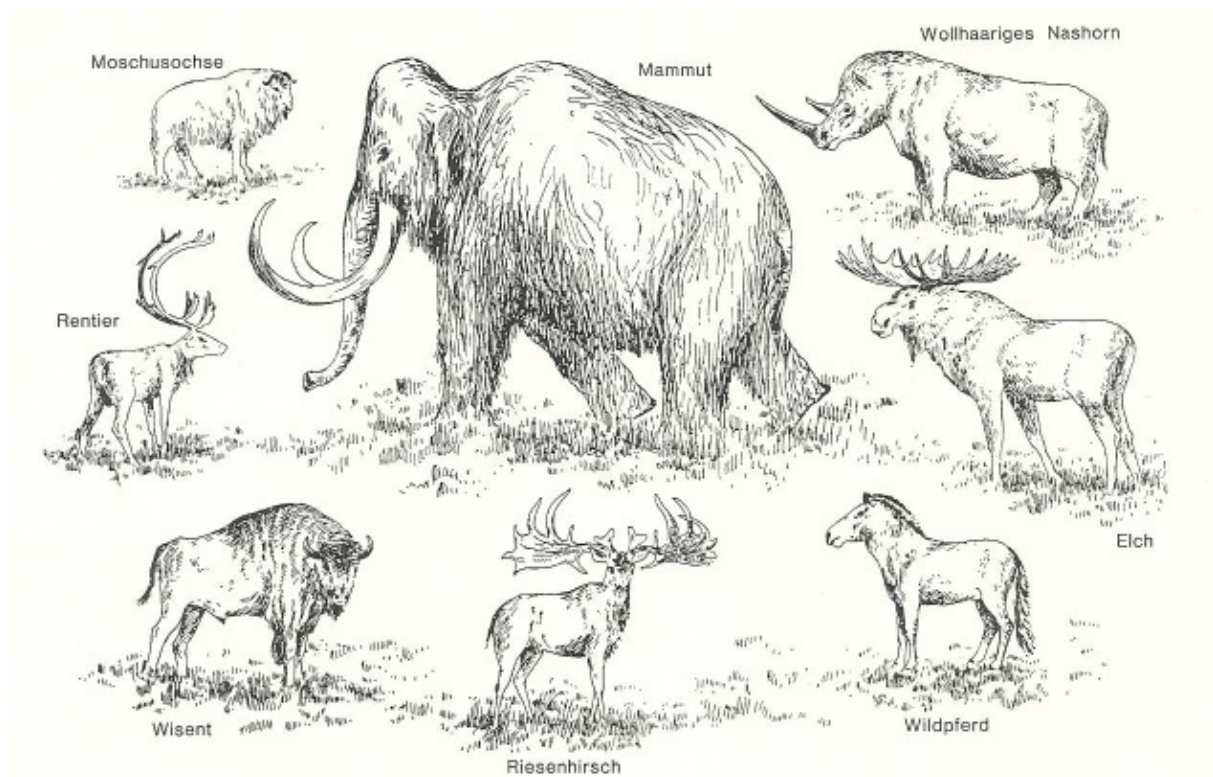
Stufen der Menschheitsgeschichte (Steinzeit 2)



Aus HÄSSLER 1991

Schülerinformation

**Tiere der Eiszeit im Osnabrücker Nordland**



Aus SEEDORF et.al.1992

**Jagdbare Säugetiere der Eiszeit (Altsteinzeit)**



**Mammutzahn aus dem Randbereich des Hahnenmoores**

Arbeitsblatt (Sekundarstufen I und II)

**Lebensweise, Ernährung und Bewegung in der Steinzeit und heute**



Aus JANSSEN et. al. o.J.

**Aufgaben:**

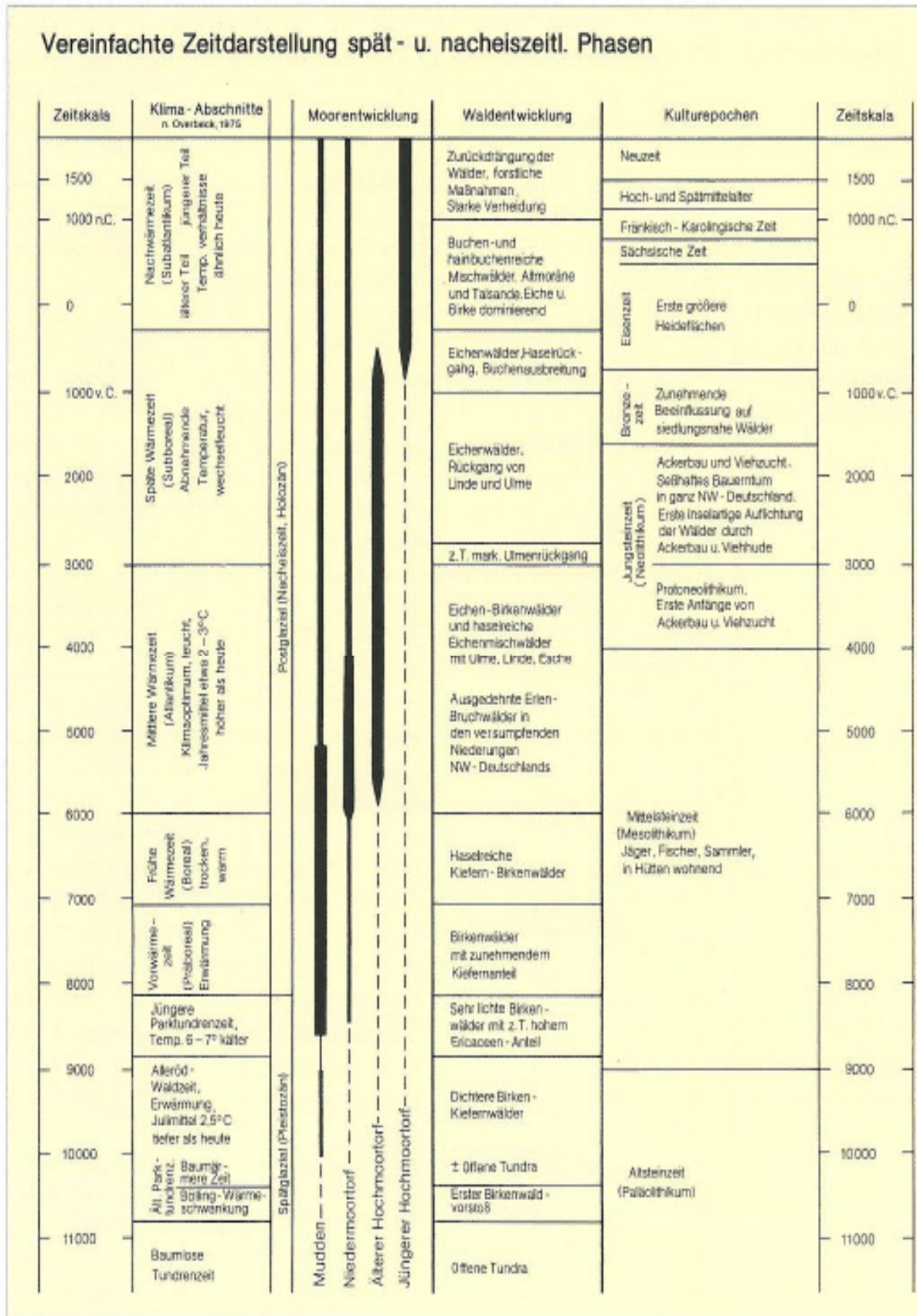
**1** Male die vorstehende Szene aus der Eiszeit farbig an. Beschreibe anhand des Filmes die Lebensweise der Steinzeitmenschen unter Einbeziehung der Aspekte Landschaftsbild, Wohnung, Ernährung, Geräte, Waffen und Bestattung.

**2** Beschreibe die Tätigkeiten der Menschen in vorstehender Abbildung. Beschreibe besonders Situationen, die die Bedeutung von Ausdauer, Kraft, Schnelligkeit und Beweglichkeit darstellen und vergleiche mit Deinen eigenen Tätigkeiten, indem Du zunächst Deine Tätigkeiten am gestrigen Tag vom Aufstehen bis zum zu Bett gehen auflistest. Gib für jede Tätigkeit den ungefähren zeitlichen Umfang an.

**3** Vergleiche die Ernährung der eiszeitlichen Sammler und Jäger mit Deiner heutigen Ernährung. Schreibe dazu zunächst in einer zweiseitigen Tabelle links **Nahrungsmittel der Sammler und Jäger** und rechts **Nahrungsmittel heute**, wie Du sie in der vergangenen Woche gegessen hast, untereinander auf. Berücksichtige bei den Sammlern und Jägern sowohl die von Männern als auch die von den Frauen zu beschaffenden Nahrungsmittel.

**4** Beurteile die beiden Ernährungsweisen im Hinblick auf ihre Bedeutung für die Gesundheit der Menschen.

Informationsblatt  
**Stufen der Spät- und Nacheiszeit**

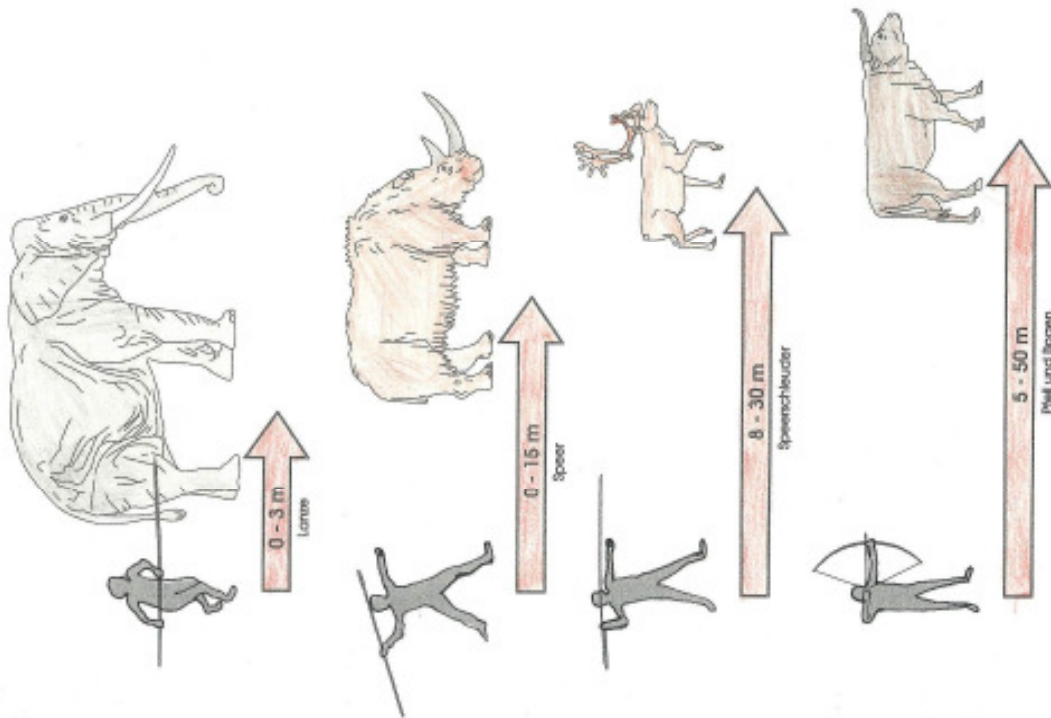


Aus POTT 1999



Informationsblatt

Jagd in der Steinzeit



Reichweite der Jagdwaffen

Die Beschriftungen um das Rentier herum sind:

- Geweih:** Speerspitzen, Harpunen, Nadeln, Pfieme
- Schulterblatt:** Schaufeln gespalten, geschliffen, eventuell gerundet: Messer, Pfieme, Glätter, Falzbeine, Angelhaken, Kämmе
- Rippen:** Streichklingen für Fell, Darm und Magen
- Magen und Darm:** aufgeblasen und getrocknet: Behälter
- Mageninhalt:** Gemüse aus Renmoos
- Sehnen, Nerven, Därme:** gespalten und getrocknet: Schnüre, Zwirn, Nähgarn
- Fell:** Zelte, Kleidung, Fell- und Lederflaschen, Lederriemen, Schuhe
- Gelenkpfannen:** Fellschaber (wie heutige Lockenschaber)
- Wadenbein:** nur zugespitzte Dolche mit Griff
- Langknochen:** quergespalten, abgeschlagen, gerundet und geschliffen: Fellschaber, Darmschaber
- kleinere Späne:** Pfieme, Nähnadeln
- zweimal abgeschlagen:** Nadelbehälter
- längsgespalten, gerundet und geschliffen:** Pfieme, Nähnadeln

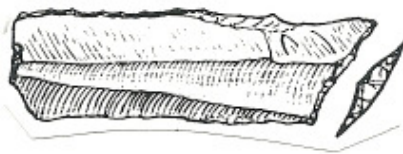
Aus ZEHM 1997

Verwendung eines Rentieres

Arbeitsblatt (Sekundarstufen I und II)

**Nacheiszeit im Osnabrücker Nordland**

Zeit	Erd-zeitalter	Klima	Wald-Vegetation	Kultur-Periode	
2000 n.Chr.	Nach-Eiszeit	Nachwärmezeit heutiges Klima		Neuzeit	
1000 n.Chr.				Mittelalter	
Christi Geburt		Eisenzeit			
- 1000		Späte Wärmezeit Übergang von feucht-warm zu feucht-kühl		Bronzezeit	
- 3000					
- 5000		Mittlere Wärmezeit Mittelmeerklima		Jungsteinzeit Übergang zur Landwirtschaft	
- 7000		Frühe Wärmezeit Temperaturanstieg		Mittelsteinzeit	
- 9000					
- 11000		Spät-Eiszeit		Subarktische Zeit Wärmeschwankungen	Altsteinzeit Sammler - Jäger
- 13000		Eiszeit ab 20000 v.Chr.		Arktische Zeit sehr kalt	



1 In arktischer Zeit verwendete Schrägend Klinge aus Börstel zum zerlegen von Eichen in der Tundra



2 Feuersteineinsatz für Holzspitze zur Jagd von Elch, Reh und Wildschwein im Eichenmischwald mit Ulme und Linde



3 Frühneuzeitliche Keramik aus Quakenbrück



4 Bronzenes Rasiermesser aus Börstel

**Aufgaben:**

- 1 Informiere Dich in der Bildtafel über die Nacheiszeit im Osnabrücker Nordland. Trage in vorstehender Tabelle in der Spalte Wald-Vegetation die zeitlich nacheinander auftretenden typischen bzw. häufigen Baumarten ein. Suche ausgewählte Baumarten im Rahmen eines Unterrichtsgangs im Gelände und untersuche sie.
- 2 Lies die Unterschriften zu oben abgebildeten archäologischen Funden und ordne sie in der Tabelle in der Spalte Kultur-Periode zeitlich zu, indem Du jeweils die Ziffer des Fundes hinter dem Namen der Kulturperiode einfügst.
- 3 Berichte über die Ernährung der Menschen vor 10000 und vor 1000 Jahren.

Lösungsblatt (Sekundarstufen I und II)

**Nacheiszeit im Osnabrücker Nordland**

Zeit	Erd-zeitalter	Klima	Wald-Vegetation	Kultur-Periode	
2000 n.Chr.	Nach-Eiszeit	Nachwärmezeit heutiges Klima	<i>Kulturwald (Forst)</i> <i>große Rodungen</i> <i>für Landwirtschaft</i> <i>Rotbuchen u. Eichen</i>	Neuzeit <b>3</b>	
1000 n.Chr.				Mittelalter	
Christi Geburt		Späte Wärmezeit Übergang von feucht-warm zu feucht-kühl	<i>Rotbuchen u. Eichen</i>	Eisenzeit	
- 1000				Bronzezeit <b>4</b>	
- 3000		Mittlere Wärmezeit Mittelmeerklima	<i>Eichenmischwald</i> <i>mit Ulmen,</i> <i>Linden und Eichen</i>	Jungsteinzeit	
- 5000				Übergang zur Landwirtschaft <b>2</b>	
- 7000		Frühe Wärmezeit Temperaturanstieg	<i>Kiefern, Birken,</i> <i>Haseln</i>	Mittelsteinzeit	
- 9000					
- 11000		Spät-Eiszeit	Subarktische Zeit Wärmeschwankungen	<i>Kiefern- und</i> <i>Birkenwälder</i>	Altsteinzeit <b>1</b>
- 13000		Eiszeit <small>ab 20000 v.Chr.</small>	Arktische Zeit sehr kalt	<i>baumlose Tundra</i> <i>(Graslandschaft)</i>	Sammler - Jäger

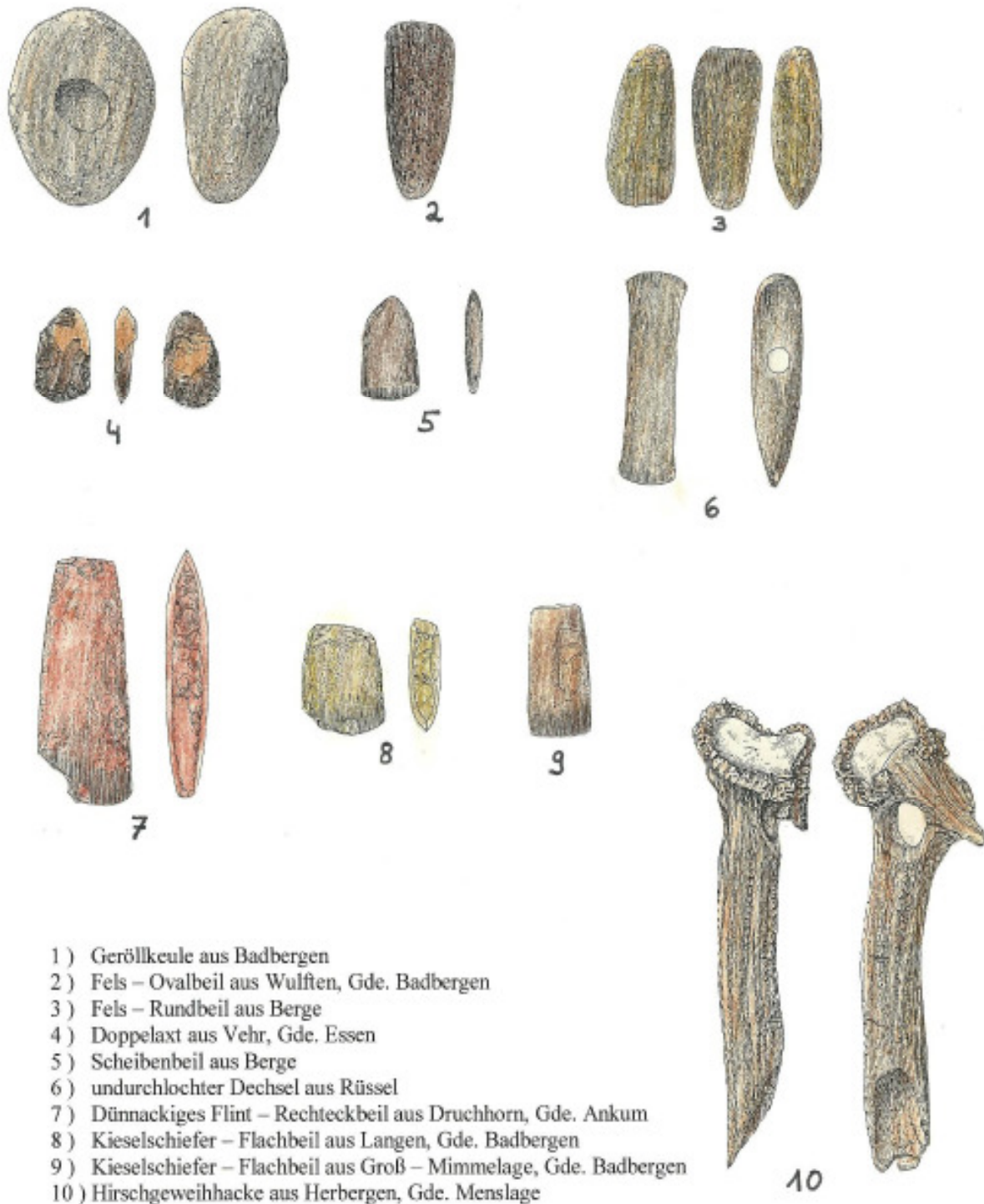
Vor 10000 Jahren ernährten sich die Menschen von Wildpflanzen und Wildtieren, vor 1000 Jahren überwiegend von gezüchteten Pflanzen und Tieren.



**Freilandpraktikum eines Leistungskurses – Gerhard Philipp vom Kreismuseum in Bersenbrück demonstriert den Kursteilnehmern eine Sandterrasse nördlich von Börstel als Fundplatz mittelsteinzeitlicher Pfeilspitzen aus Feuerstein.**

Lehrerinformation

Funde der Mittelsteinzeit (8000 – 4000 v.Chr.) aus dem Artland



- 1 ) Geröllkeule aus Badbergen
- 2 ) Fels – Ovalbeil aus Wulften, Gde. Badbergen
- 3 ) Fels – Rundbeil aus Berge
- 4 ) Doppelaxt aus Vehr, Gde. Essen
- 5 ) Scheibenbeil aus Berge
- 6 ) undurchlochter Dechsel aus Rüssel
- 7 ) Dünnackiges Flint – Rechteckbeil aus Druchhorn, Gde. Ankum
- 8 ) Kieselschiefer – Flachbeil aus Langen, Gde. Badbergen
- 9 ) Kieselschiefer – Flachbeil aus Groß – Mimmelage, Gde. Badbergen
- 10 ) Hirschgeweihhacke aus Herbergen, Gde. Menslage

Aus JARCK 1985

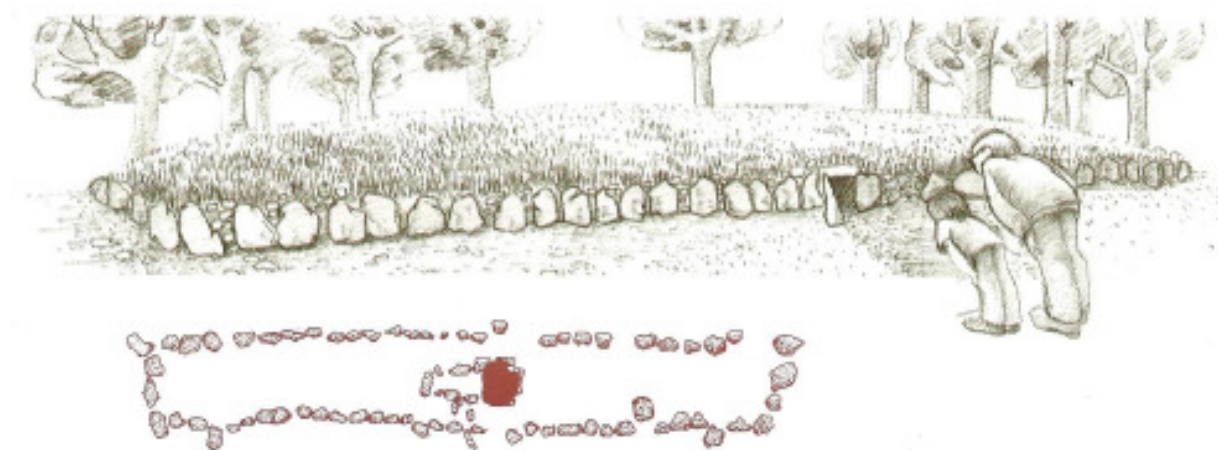
Lehrerinformation

**Wichtige Stufen der Menschheitsgeschichte (Jungsteinzeit)**

Jahre vor Chr. Geb.	Periodeneinteilung Süden	Süd-niedersachsen (Bergland, Lößgebiete)	Nord- und Westniedersachsen (Tiefland einschl. Küstengebiete)	Periodeneinteilung Norden
		Kulturenabfolge	Kulturenabfolge	
2000	Frühbronzezeit	Aunjetitzer Kultur	Nordische Bronzezeit	Frühbronzezeit
	Endneolithikum	Glockenbecherkultur Einzelgrabkultur Schnurkeramik Schönfelder Kultur	Glockenbecherkultur Einzelgrabkultur Schönfelder Kultur	Spätneolithikum
3000		Kugellamphorenkultur Bernburger Kultur Walternienburger Kultur	Kugellamphoren-/ Trichterbecherkultur Bernburger Kultur	
	4000	Jungneolithikum	Baalberger Kultur Trichterbecherkultur Michelsberger Kultur	Mittelnolithikum
5000		Mittelnolithikum	Rössener Kultur Großgartacher Gruppe Stichbandkeramik	
	6000	Altneolithikum	Linienbandkeramik	Frühneolithikum
Mesolithikum		Mesolithikum		

Aus HÄSSLER 1991

**Jungsteinzeitliche Trichterbecherkultur erbaut Hünengrab in Börstel**

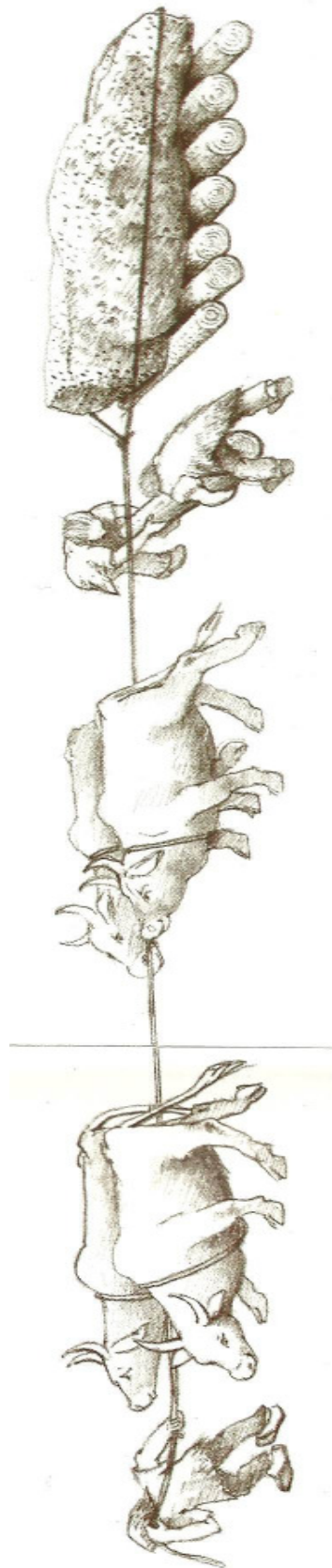


Aus JANSSEN et.al. o.J.

**Jungsteinzeitliches Megalithgrab**

Schülerinformation

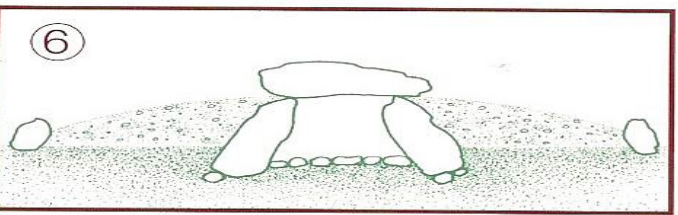
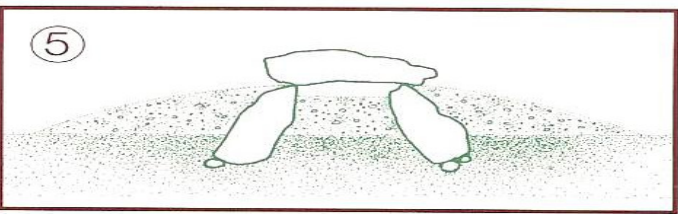
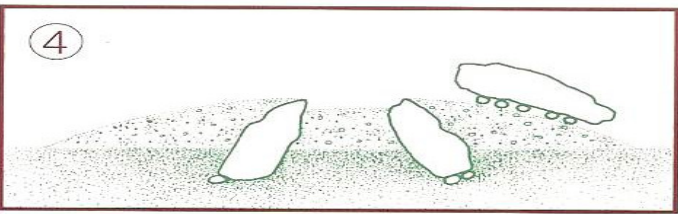
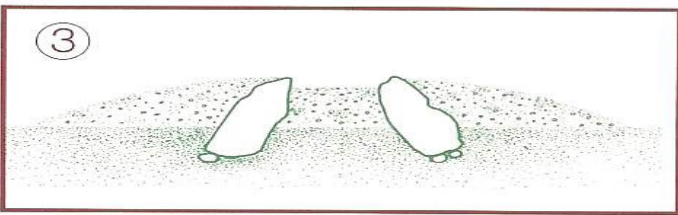
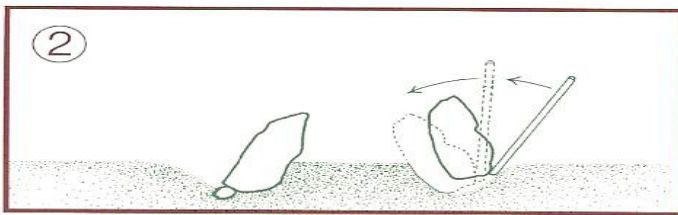
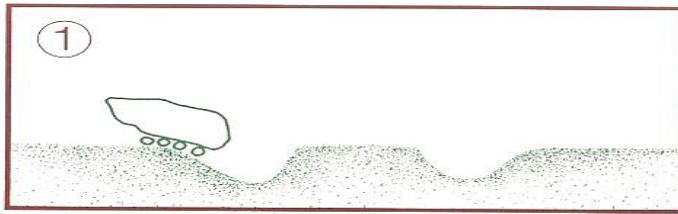
**Bau eines Großsteingrabes – Jungsteinzeit**



**Grabkammerzugang eines Großsteingrabes (oben) und Transport der Findlinge zum Bau eines solchen Hünengrabes. Der Bau eines Grabes erforderte über mehrere Monate etwa 100 Personen. Die Steine hätten ungefähr 20 Eisenbahnwaggons gefüllt und die Erdmassen für die Hügelaufschüttung ebenfalls 20 Eisenbahnwaggons.**

## Schülerinformation

### Bau eines Großsteingrabes – Jungsteinzeit



Die innere Grabkammer ist auf folgende Weise erbaut worden:

① Nachdem Gruben für die **Tragsteine** ausgehoben waren, konnten die Tragsteine auf Baumrollen herans transportiert werden.

② Kleinere Steine hielten den Tragstein in der richtigen Lage.

③ Bis zur Oberkante wurden die Steine mit Erde aufgeschüttet.

④ Der **Deckstein** wurde ebenfalls auf Baumrollen in seine Position gezogen.  
⑤

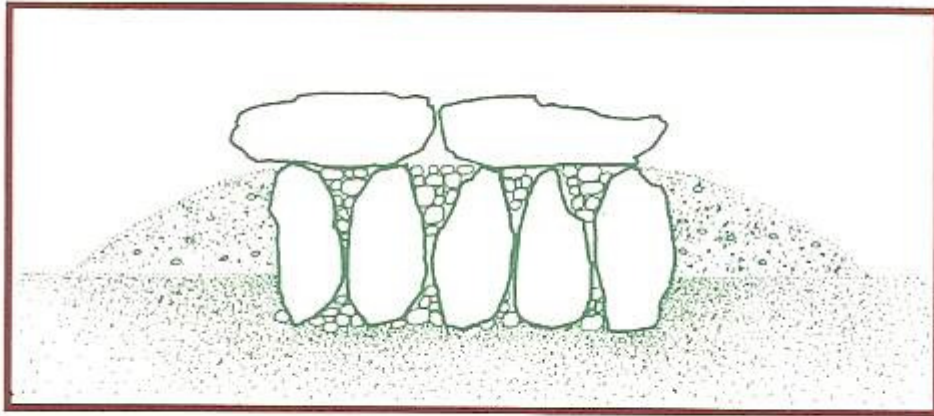
⑥ Im leerräumten Innenraum der Grabkammer wurde der Boden mit Rollsteinen belegt.

Das Grab mit den **Umfassungssteinen**, in einigem Abstand um die Grabkammer herum gesetzt, wird heute Hünenbett genannt.

Aus JANSSEN et.al. o.J.

Schülerinformation

**Bau eines Großsteingrabes im Börsteler Wald – Jungsteinzeit**



Grabkammer von der Seite gesehen

Aus JANSSEN et.al. o.J.

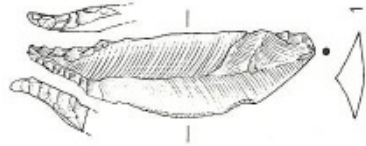
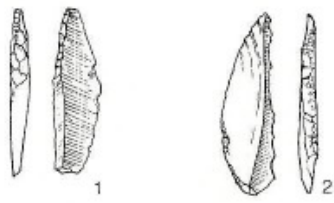
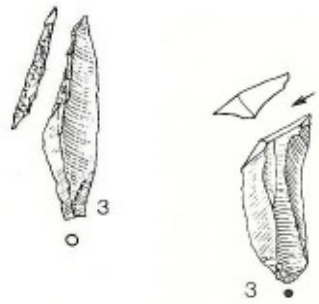

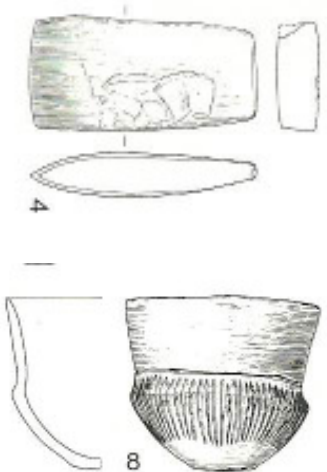


**Hünengrab auf dem Börsteler Esch – Trichterbecherkultur der Jungsteinzeit  
3300 bis 2700 v. Chr. (Juni 2015)**



Schülerinformation

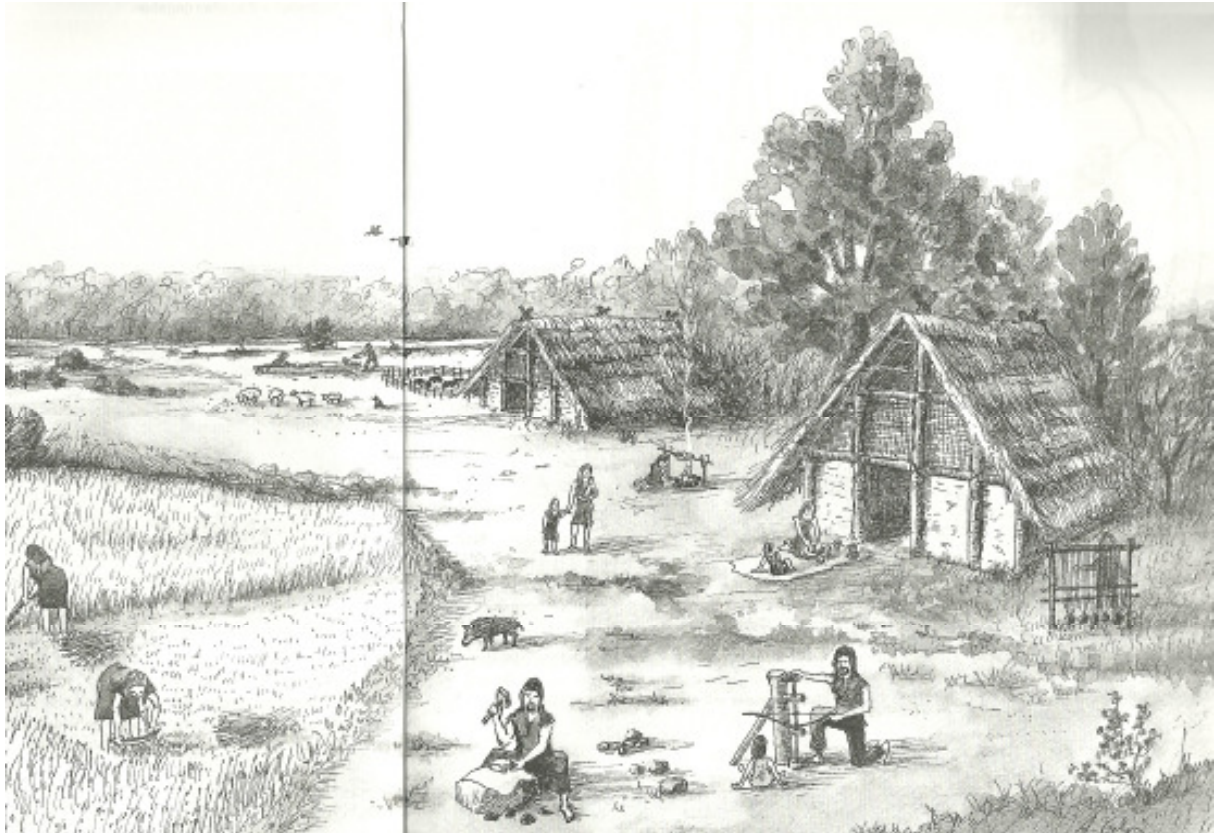
Steinzeitfunde aus Börstel und Umgebung

Zeit	Kulturstufe	Erläuterungen	Steinzeitfunde aus Börstel
16000 bis 10000 v. Chr.	Hamburger Kultur; Jagd mit Speerschleuder	Zinken; siehe auch Schrägklinge als Abb. 1 im Arbeitsblatt	
10000 bis 8800 v. Chr.	Federmesser Kultur; Jagd mit Pfeil und Bogen	Rückenmesserchen	
8800 bis 8000 v. Chr.	Ahrensburger Kultur; Jagd mit Pfeil und Bogen	Mikrolithische Spitze (links) Einschlag-Kantenstichel (rechts)	
8000 bis 4000 v. Chr.	Mittelsteinzeit mit Halterner (bis 5500 v. Chr.) und Boberger Stufe	Dreieck (9, 14), Kerbreste (10), Rundschaber (11, 12), Viereckspitze (15) (z.T. auch Jungsteinzeit)	
4000 bis 1700 v. Chr.	Jungsteinzeit: im Frühneolithikum wurden besonders Dünen der Haseniederung besiedelt, anschließend die Ankum-Bippener Berge durch die Trichterbecherkultur	Kieselschiefer-Flachbeil (aus Groß Mimmelage und Trichterbecherkultur – 3300 bis 2700 v. Chr.; Flachbeile in der Haseniederung; Erbauer der Großsteingräber in den Ankum-Bippener Bergen)	

Aus Römisch-Germanisches Zentralmuseum 1979 (Hrsg.) und JARCK 1985 (Hrsg.)

Arbeitsblatt (Sekundarstufen I und II)

## Ackerbau und Viehzucht während der Jungsteinzeit im Hasetal



aus „So lebten die Menschen in der Jungsteinzeit in Norddeutschland“ – Landesmuseum Natur und Mensch Oldenburg

### Aufgaben:

- 1 Male die vorstehende Szene der Ackerbauern und Viehzüchter aus dem Hasetal farbig aus und beschreibe die Tätigkeiten der Menschen.
- 2 Beschreibe anhand des Filmes die Lebensweise der Ackerbauern und Viehzüchter der Jungsteinzeit unter Einbeziehung der Aspekte Landschaftsbild, Wohnung, Ernährung, Geräte, Waffen und Bestattung.
- 3 Vergleiche die Lebensweise und Ernährung der eiszeitlichen Sammler und Jäger mit der Ernährung der ersten Ackerbauern und Viehzüchter. Nenne jeweils Vor- und Nachteile.

Arbeitsblatt (Sekundarstufen I und II)

Evolutionäre Medizin

„Evolutionäre Medizin ist ein Weg, Gesundheit zu fördern“

Interview mit Professor Dr. Detlev Ganten – Artland Akademie Quakenbrück lädt zu Vortrag ein

Von Ulrike Havemann



Detlev Ganten Foto: privat

**Quakenbrück.** Der Mensch von heute befindet sich in der „Evolutionärsfalle“. Wir werden also krank, weil unsere alte Biologie nicht der modernen Lebensweise entspricht“, sagt Professor Dr. Detlev Ganten. Der Mediziner ist am Freitag Gast der Artland-Akademie Quakenbrück.

**Herr Professor Ganten, mit welcher Fragestellung beschäftigen sich die evolutionäre Medizin?**

Evolutionärmedizin ist eine neue Wissenschaft. Sie ist dadurch entstanden, dass es durch die molekulare und die Genom-Analyse möglich ist, alle Etappen der Entstehung der Lebensformen und Arten und der Menschwerdung im Erbgut nachzuvollziehen. Heute ist das menschliche Genom entziffert. Innerhalb von 14 Tagen können wir heute auch das Genom von Entziffern, Fischen, Amphibien, Reptilien, Primaten und Affen analysieren – das heißt, wir kennen alle Entwicklungsstufen der Evolution, die vor etwa 3,5 Milliarden Jahren auf der Erde begannen, bis zum Homo sapiens. Wir verstehen die Biologie des Menschen aus der Evolution heraus. Das ist ein Riesenschritt für neue Erkenntnisse auch für die Medizin.

**Ist unser „Steinzeit-Ich“ etwas, das wir kontrollieren oder am besten ganz überwinden müssen, weil es**

dann auch gut für ihn. Ernährung und Bewegung sind Achtern auf ein vernünftiges Körpergewicht sind besonders wichtige Verhaltensweisen für die Gesundheit.

**Welche Relevanz hat die evolutionäre Medizin für die Gesellschaft von heute?**

Die Medizin, die wir derzeit betreiben, erfordert enormen, auch finanziellen Aufwand. Wir diagnostizieren ganz genau die jeweilige Krankheit mit all ihren Formen und Ausprägungen. Für jede dieser Unterformen werden neue Medikamente entwickelt, zum Teil sehr wirksam, was aber immer aufwendiger wird und sich kaum noch jemand leisten kann. Zurzeit geben wir schon elf Prozent des Bruttoinlandsproduktes für Gesundheitsaufgaben aus und die Gesundheitsausgaben wachsen schneller als das Bruttoinlandsprodukt. Wir können es uns nicht leisten, darauf zu warten, dass die Menschen krank werden.

Wir müssen im Vorfeld Gesundheit fördern. Die evolutionäre Medizin ist ein Weg, Gesundheit zu fördern, indem wir unseren Körper besser kennenlernen und die Schlussfolgerungen daraus ziehen. Hilfe für Kranke bleibt natürlich immer eine wichtige Herausforderung, aber Aufgabe der Medizin ist es ja schon jetzt, Gesundheit zu bewahren. In den USA an der Texas University gibt es seit einem Jahr schon einen Lehrstuhl für Evolutionäre Medizin. Ich könnte mir gut

vorstellen, dass das neu gegründete Berliner Institut für Gesundheitsforschung auch großen Teil unserer Krankheitslehre einrichtet. Das ist moderne Translation von biologischen Systemen und „Patenten“ arbeiten. Wie Millarden von Jahren alt sind, laufen diese alle ererbten Dinge aber weiter. Da werden zu viel Salz und Wasser im Körper zurückgehalten und dann steigt der Blutdruck. 50 Prozent der Erkrankungen, sind in der Evolution vor langer, langer Zeit entstanden. Das Kreislaufsystem etwa finden wir schon bei den Fischen seit 400 Millionen Jahren. Fische haben auch schon ein Gehirn. Der Fisch hat sich maximal an das Leben im Wasser angepasst. Der Mensch ist aber schon zehnte und dreißigste Generation entfernt. Wir haben daher in der Evolution schon elf Prozent des Bruttoinlandsproduktes für Gesundheitsaufgaben aus und die Gesundheitsausgaben wachsen schneller als das Bruttoinlandsprodukt. Wir können es uns nicht leisten, darauf zu warten, dass die Menschen krank werden.

**Sie haben sich im Laufe Ihrer medizinischen und wissenschaftlichen Karriere unter anderem mit den Ursachen des Bluthochdrucks beschäftigt, mit den Möglichkeiten der Gentherapie genauso wie mit ethischen Fragestellungen zur Medizin und schließlich mit den evolutionären Grundlagen unserer Gesundheit. Worin besteht für Sie der rote Faden zwischen diesen doch unterschiedlichen Themengebieten?**

Mich interessiert, wie wir gesund bleiben können und weshalb wir krank werden. Ich denke, das ist eine wichtige Frage für Mediziner und nach den Werteskalen die wichtigste Frage für jeden Menschen. Geist einen internationalen Ruf erworben. Nach seinem Vortrag zum Thema „Die Steinzeit steckt uns in den Knochen. Die Verarmung“ hat die neuen Erkenntnisse der evolutionären Medizin“ sind für Lebensmittelforschung und -technologie. **Info im Internet:** www.aaq-os.de.

Zur Person

Mit Professor Detlev Ganten begrüßt die Artland Akademie Quakenbrück am Freitag, 26. September, einen der einflussreichsten Mediziner in Deutschland. Als Gründungsdirektor des Max-Deeblock-Centrums für Molekulare Medizin,

langjähriger Leiter der Berliner Charité und Organisator der internationalen Konferenz „World Health Summit“ hat sich Ganten nicht nur auf vielfältige Weise der evolutionären Medizin gewidmet. Als Gründungsdirektor des Max-Deeblock-Centrums für Molekulare Medizin, bewährter Mentor und engagierter Teilnehmer der Diskussion zu

## 20 Unsere Naturlandschaft – von der Tundra zum Laubwald

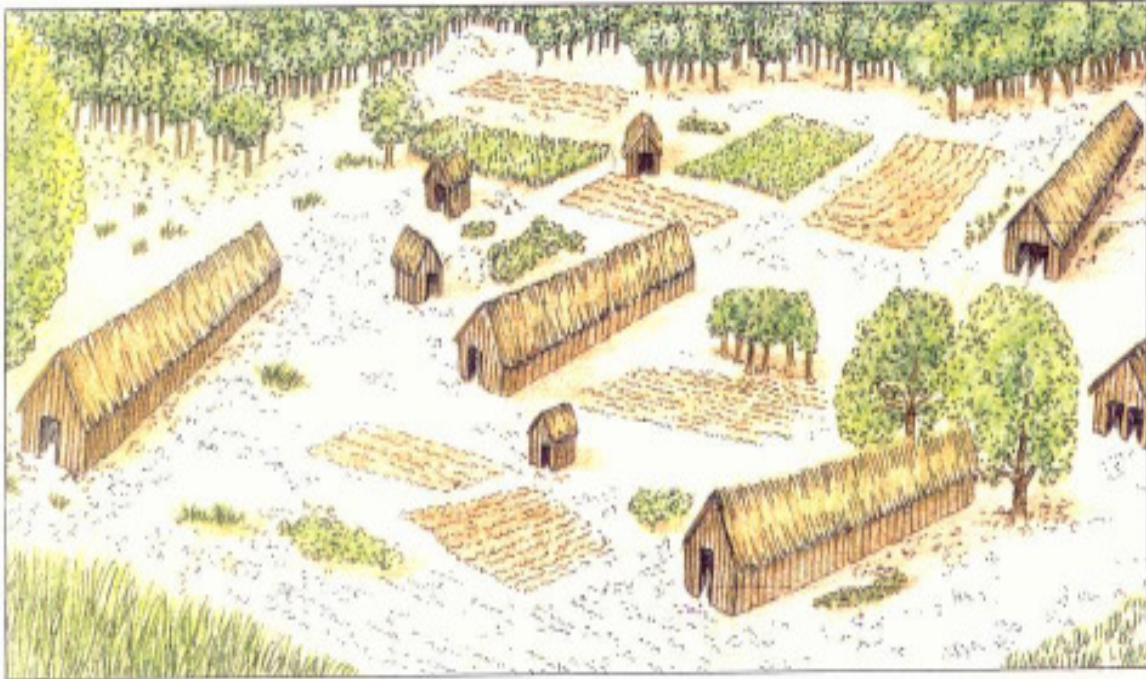
Zeit	Zeit- alter	Abschnitte der Spät- und Nacheiszeit	Vorherrschende Vegetation	Kultur- stufen	
-1000	Nacheiszeit	Nachwärmezeit	stark genutzte Wälder und Forste Buchen- und Buchen- mischwald	Geschicht- liche Zeit	
-Chr. Geb.					
-1000		Späte Wärmezeit	Buchen- und Eichen- mischwald	Eisen- zeit	
-2000					
-3000		Mittlere Wärmezeit	Eichenmischwald mit Eichen, Ulmen, Linden, Eschen	Bronze- zeit	
-4000					
-5000	Frühe Wärmezeit	haselreicher Eichen- mischwald	Jungstein- zeit		
-6000					
-7000		haselreicher Kiefern- wald			
-8000	Vorwärmezeit	Birken- u. Kiefernwald	Mittelsteinzeit		
-9000	Späteiszeit	Späteiszeit		baumarme Tundra	Altsteinzeit
-10000			Birken- u. Kiefernwald		
-11000		baumarme Tundra			
-12000		Hocheiszeit	baumlose Tundra		

### Nacheiszeit im Osnabrücker Nordland

(aus Wellinghorst, R. (1994): Von der Eiszeit bis zum Jahr 2000. – Friedrich Verlag)

Wie entwickelte sich unsere Landschaft nach der letzten Eiszeit und wie sähe sie heute aus, wenn es keine sesshaften Menschen im Osnabrücker Nordland gäbe? 15000 Jahre v. Chr. lagen die mittleren Jahrestemperaturen bei uns etwa 10 Grad unter den heutigen, d.h. knapp unter Null Grad Celsius. Eine baumlose Tundra vergleichbar der derzeitigen Vegetation im nördlichen Skandinavien prägte das Bild der Landschaft. Um 10000 bis 8000 v. Chr. näherten sich die Temperaturen den aktuellen Mittelwerten von etwa +8 bis +9 Grad. Die Weichsel-Eiszeit ging zu Ende und lichte Kiefern- und Birkenwälder mit grasreicher Krautschicht prägten das Landschaftsbild. Langsam kamen Hasel und andere Laubgehölze hinzu und um 5000 v. Chr. hatte sich die Landschaft zu einem artenreichen Eichenmischwald mit hohem Anteil an Ulmen, Linden und Eschen gewandelt. In den folgenden Jahrtausenden kamen als landschaftsprägende Gehölze noch Rotbuche und Hainbuche hinzu, während die Ulme an Bedeutung verlor. Um Christi Geburt prägten Buchen-Eichenwälder, Erlenbruchwälder und Auenwälder unser Gebiet. In dieser Naturlandschaft begegneten uns außerdem die stehenden und fließenden Gewässer, z.B. die Hase, sowie Hochmoore wie das Hahnenmoor.

## 2 Erste Siedlungen – Inseln im Waldland



### **Inselartige Siedlung vor etwa 4000 Jahren**

(aus Wellinghorst: Von der Eiszeit bis zum Jahr 2000. – Friedrich Verlag)

In den ersten nacheiszeitlichen Jahrtausenden durchstreiften Menschen nur als Sammler und Jäger unseren Raum. 3000 bis 4000 Jahre v. Chr. wurden erste Menschen entlang der Hase und in der Endmoräne der Ankum-Bippener Berge sesshaft. Die Großstein- oder Hünengräber, wie sie sich in großer Zahl in den Ankum-Bippener Bergen finden, sind Hinweise auf diese Siedler. Wann genau sie erstmals in der Niederung Häuser bauten und Felder bestellten, sich also als Ackerbauern und Viehzüchter niederließen, wissen wir nicht. Vermutlich liegt dies schon 4000 und mehr Jahre zurück. Auch aus unseren Niederungsgebieten sind Funde aus vorgeschichtlicher Zeit bekannt. Inselartig rodeten die Siedler auf Sanddünen den Wald und legten nicht weit entfernt von Gewässern kleine Felder an. Ihre Häuser bauten sie aus den Materialien, die sie in der unmittelbaren Umgebung fanden. Insbesondere waren dies Holz, Lehm und Schilf. Ihre Rinder, Schafe, Schweine und Ziegen weideten in den fast unendlich erscheinenden Wäldern im Umfeld der Siedlung. Immer wieder wurden auch Häuser und Siedlungen aufgegeben, so dass die ältesten heutigen Bauernschaften sich siedlungsgeschichtlich meistens nur bis in die Mitte des ersten nachchristlichen Jahrtausends zurückverfolgen lassen.

## Lehrerinformation

### **Baumreste, Bohlenwege und Pfeile – das Hahnenmoor als Geschichtsbuch**

Beim Torfstich im Freilandlabor Grafeld stießen Klemens Mehmann, Bernd Stolte und Wilhelm Fasthoff 2010 in 1,2 Meter Tiefe im Schwarztorf auf einen 2,2 Meter langen waagrecht liegenden Kieferstamm mit einem Durchmesser von etwa 15 Zentimetern. Vorsichtig legten die Heimatfreunde den Stamm zusammen mit Schulklassen frei und bargen ihn für den Lernstandort Grafelder Moor. Nach einer Trockenphase wurde er im Museum des Heimatvereins im Lernstandortgebäude aufgestellt. Das Alter des Stammes dürfte weit über 1000 Jahre betragen, wahrscheinlich über 3000 Jahre. Bezieht man sich auf die Untersuchungen von KRAMM (1978), so begann die Entwicklung des Hahnenmoores im Atlantikum um etwa 4500 v.Chr. und die Grenze zwischen Schwarz- und Weißtorf liegt um 1000 v.Chr.. Da der Baumstamm im Schwarztorf gefunden wurde, wäre er somit über 3000 Jahre alt.

Funde von Holzresten wurden in der Vergangenheit immer wieder im Hahnenmoor gemacht. Angefangen von Resten eines alten Bohlenweges, der zu den ältesten Holzbauwerken der Menschen in unserer Region gehört und 1888 vom Börsteler Rittmeister von Stoltzenberg im Bereich Bokhof gefunden wurden, über große Mengen etwa 40 bis 60 Zentimeter langer, daumendicker und mehr als tausend Jahre alter Pfeile bei Felsen bis hin zu Resten von Kiefern- und Eichenwäldern im gesamten Untergrund des Hahnenmoores reicht die Vielfalt konservierter Holzreste.

Wie ein so alter Baumstamm in die Torfschicht kam und weshalb er dort so lange erhalten blieb ist erklärbar. Die Antwort findet sich in Alltagserfahrungen, die jeder von uns macht. Lässt man eine Gurke oder einen Hering für einige Tage offen in der Küche liegen, so werden sie von Mikroorganismen zersetzt. Unangenehmer Geruch und sichtbare Veränderungen zeigen, dass Bakterien oder Pilze innerhalb weniger Tage von den Lebensmitteln Besitz ergreifen und sich von den für uns selbst bestimmten Leckereien ernähren. Ebenso werden Reste von gestorbenen Pflanzen und Tieren in Wald und Feld schnell von Mikroorganismen, den Destruenten, zersetzt und in den Nahrungskreislauf des Lebensraumes zurückgeführt.

Anders ist das, wenn man Gurke oder Hering in Essig legt oder sie unter Luftabschluss aufbewahrt. Sie werden konserviert. Mikroorganismen fühlen sich unter diesen Bedingungen nicht wohl und bleiben fern. Ähnlich ist es im Hochmoor, wenn tote Pflanzen, Tiere oder Menschen in das Wasser fallen und dort bei niedrigen pH-Werten und unter Sauerstoffarmut für lange Zeit konserviert werden. So wurde das Hahnenmoor über Jahrtausende zu einem Archiv der lokalen Natur- und Kulturgeschichte. Unser Kiefernstamm dürfte vor zwei- bis dreitausend Jahren im Randbereich des Hahnenmoores gestanden haben. Möglicherweise war er alt, wurde durch einen Sturm umgeweht und stürzte in das umgebende Hochmoor. Abgedeckt vom sauren und sauerstoffarmen Moorwasser konnten Mikroorganismen ihn nicht zersetzen und so wurde er vom wachsenden Torfmoos umhüllt und überwachsen, blieb über viele Dutzend Generationen menschlicher Geschichte erhalten und wurde zu einem Ausstellungsstück in unserem Moormuseum in der alten Schule in Grafeld.

Der Moorgeologe Hajo Hayen beschäftigte sich im Rahmen seiner Untersuchungen in Mooren Nordwestdeutschlands aufgrund dieser interessanten Funde auch mit dem Hahnenmoor. Seine Ergebnisse veröffentlichte er u.a. in: HAYEN, H. (1978): Moorarchäologische Untersuchungen. – Archäologische Mitteilungen aus Nordwestdeutschland 1, Oldenburg, S. 1 – 18



Die Naturgeschichte der Nacheiszeit (Pollenanalyse, Reste von Tieren und Pflanzen) findet man konserviert im Torfprofil des Freilandlabors Grafeld (unten Schwarztorf, oben Weißtorf)



Kreisheimattag 2012 in Grafeld



**Etwa 3000 Jahre alter Kiefernstamm aus dem Freilandlabor Grafeld im Ausstellungsraum in der Alten Schule in Grafeld. Seit 2013 ist er ein wichtiges Demonstrationsobjekt für Klemens Mehmann (Foto links) bei seinen Unterrichtsangeboten für Schüler im Lernstandort Grafelder Moor und Stift Börstel**

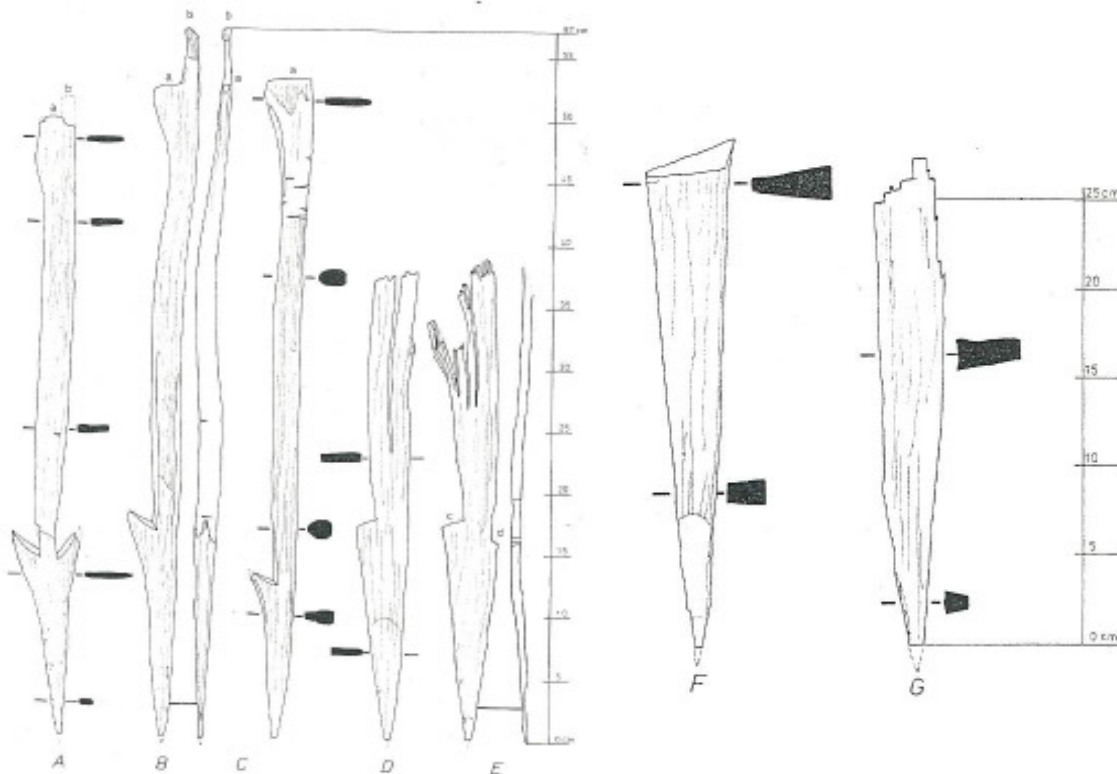


**Kiefernstamm in gut einem Meter Tiefe im Torf des Freilandlabors Grafeld**





Wie vor Jahrtausenden: Im November 2013 stürzten während starker Stürme im Freilandlabor Grafeld eine alte Kiefern zu Boden. In diesem Falle wurden sie nicht im Moorboden konserviert, sondern von den Helfern des Heimatvereins Grafeld zerlegt und als Brennholz verwertet.



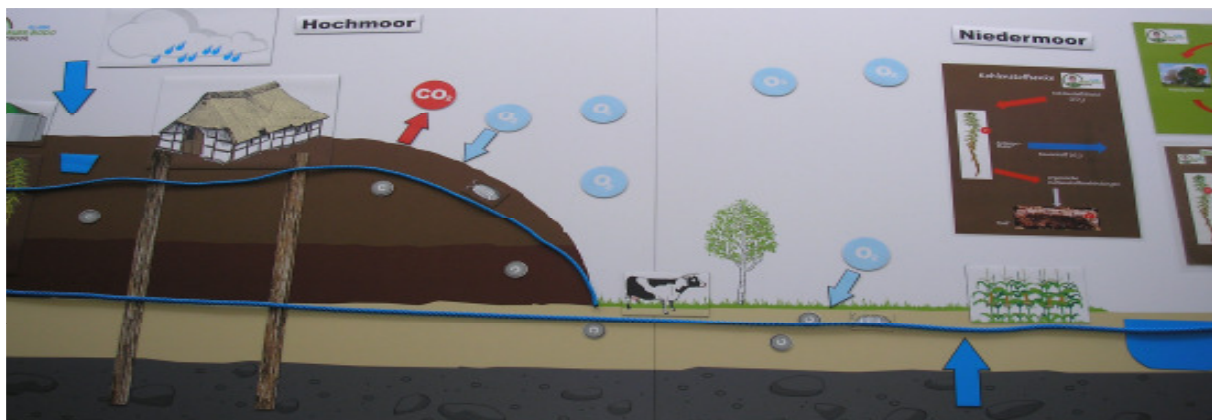
Pfeilspitzen (links) und Holzplöcke eines Bohlenweges (rechts) aus dem Hahnenmoor (aus HAYEN 1978)

Die Suche nach Moorleichen im Torf sowie die Erforschung der Torfentstehung und die Betrachtung von Pflanzen wie dem Torfmoos oder von Tieren wie der „gläsernen“ Büschelmückenlarve aus dem Moorteich im Freilandlabor Grafeld sind spannende Themen. Folgende Aspekte können Inhalt einer Unterrichteinheit zum Thema „Rund um den Torf“ sein. Weitere Anregungen gibt unsere Unterrichtseinheit „Pollenanalyse“ ([www.regionales-umweltbildungszentrum.de](http://www.regionales-umweltbildungszentrum.de))

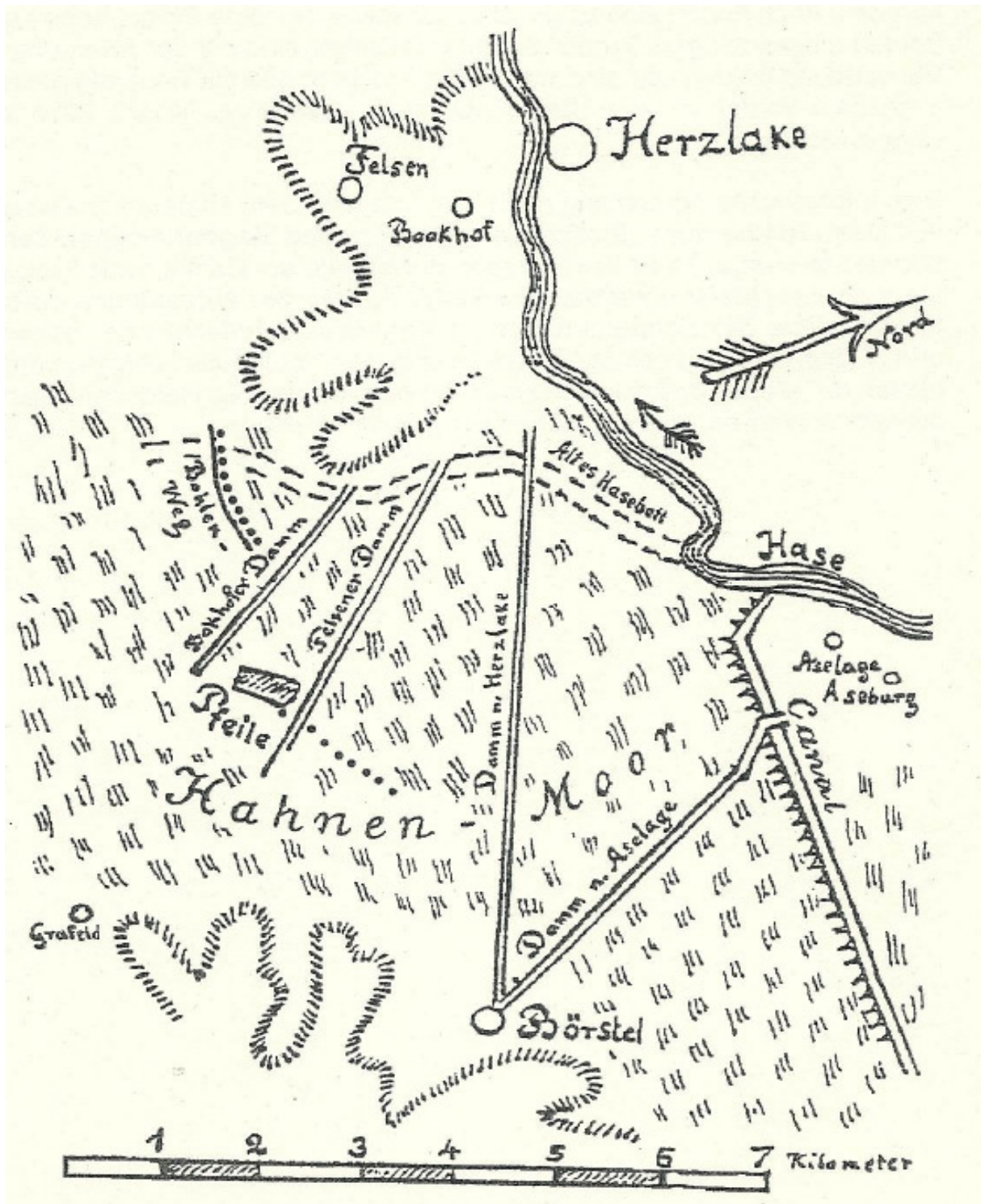
**Rund um den Torf**

Arbeitsschritte	Material
Arbeitsblatt „Rund um den Torf“; ggf. farbige Gestaltung eines Arbeitsblattes mit einem Moorprofil	Arbeitsblatt; Folien und Arbeitsblätter Moorentstehung, Torfprofil
Untersuchungen zur Moorentwicklung	Filme Hochmoor (FWU) und Lebensraum Moor (WBF) sowie Filme Grafeld; Moorleichen; Arbeitsmaterial Moor; Exkursion Hahnenmoor oder Freilandlabor Grafeld
Betrachtung und Erläuterung des über 3000-jährigen Kieferstamms im Moormuseum des Lernstandortes	
Fragestellung: Wie kann man den inneren Bau eines Insektes untersuchen? (Hierzu Bienen oder andere Insekten zeigen) → Untersuchung einer Büschelmückenlarve	Insekten, Arbeitsblatt „Faszination Mikrokosmos“ S. 29

Für ältere Schüler ist unser Stationenlernen „Vom brennenden Torf zum Klimawandel“ oder eine Exkursion in die Wiedervernässungsflächen des Hahnenmoores und zur Schafherde unter dem Blickwinkel „Moorrenaturierung“ geeignet. Die Moorrenaturierung in Niedersachsen wird unter [www.aktion-moorschutz.de](http://www.aktion-moorschutz.de) thematisiert. Unsere von der Biologischen Station Osterholz entwickelte und von Bingo-Lotto geförderte MooNi-Materialkiste zum Thema Moorschutz und Klimaschutz kommt ebenfalls zum Einsatz.



Weitere Aufgaben zum Thema finden sich in den Unterrichtsreihen „Das Moor – ein natürliches Museum“ und „Moorbildung nach der letzten Eiszeit“ des Lernstandortes Grafelder Moor und Stift Börstel ([www.artland-frosch.de/Material](http://www.artland-frosch.de/Material))



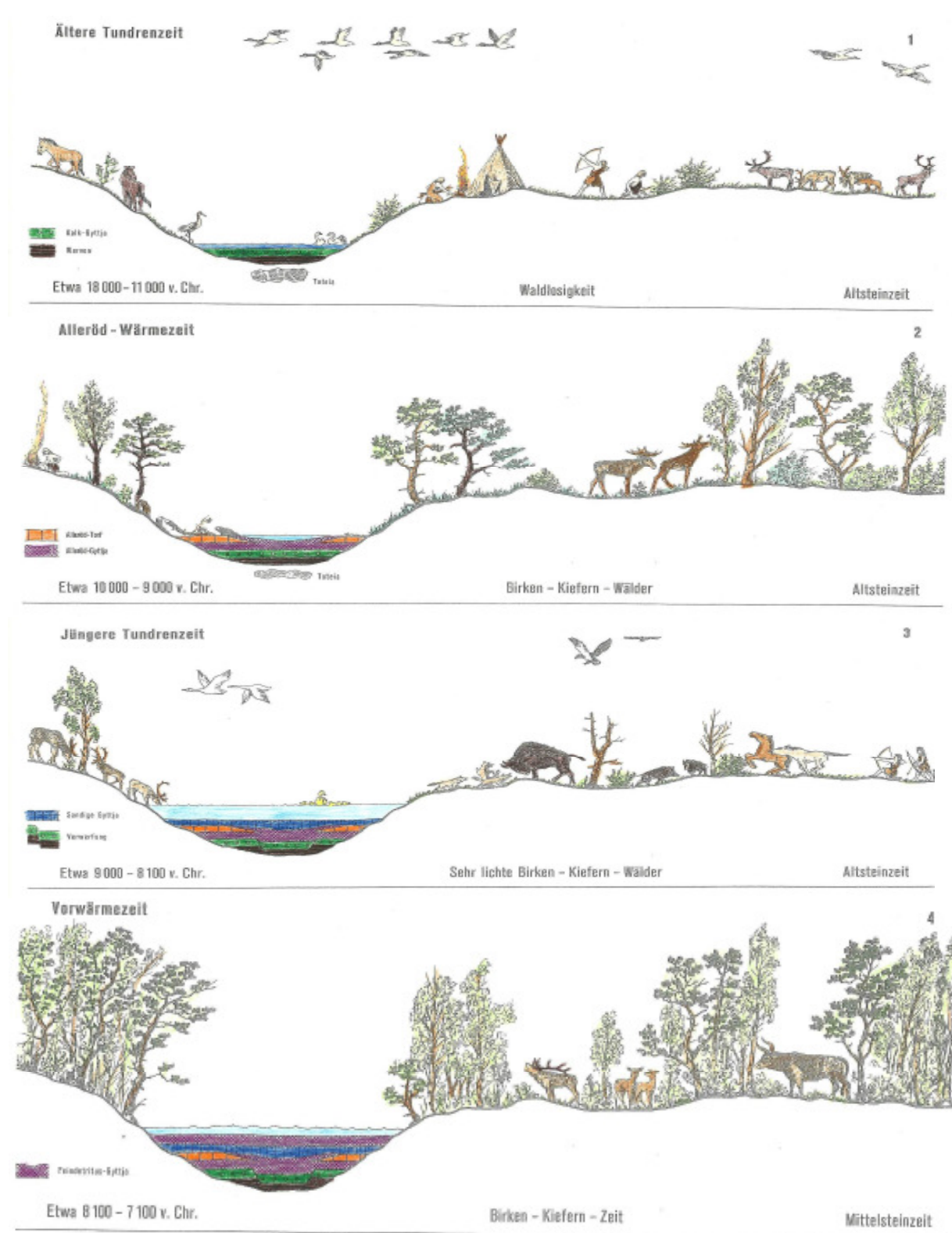
**Karte des Hahnenmoores** (aus STOLTZENBERG 1889) – Die Karte zeigt sowohl die Position des Bohlenweges als auch die der aufgefundenen Pfeile. Der 2013 ausgegrabene Kieferstamm wurde im Freilandlabor Grafeld nördlich des Ortes Grafeld gefunden. (Achtung: Norden ist in der Karte rechts oben)



Das Hahnenmoor umschließt Börstel vom Westen über den Norden bis zum Osten und bot früher guten Schutz vor feindlichen Angriffen. Ein über Jahrhunderte wichtiger Verbindungsweg zwischen Börstel und Menslage verlief zunächst als Klosterpad über den heutigen Teichhäuser Weg in Richtung Teichhausen und dann in nordöstlicher Richtung als Klosterdamm weiter durch das Antener Bruch in Richtung Rote Säule und Hahlen bis nach Menslage. (Quelle: Lehrpfad im Hahlener Moor)

Lehrerinformation

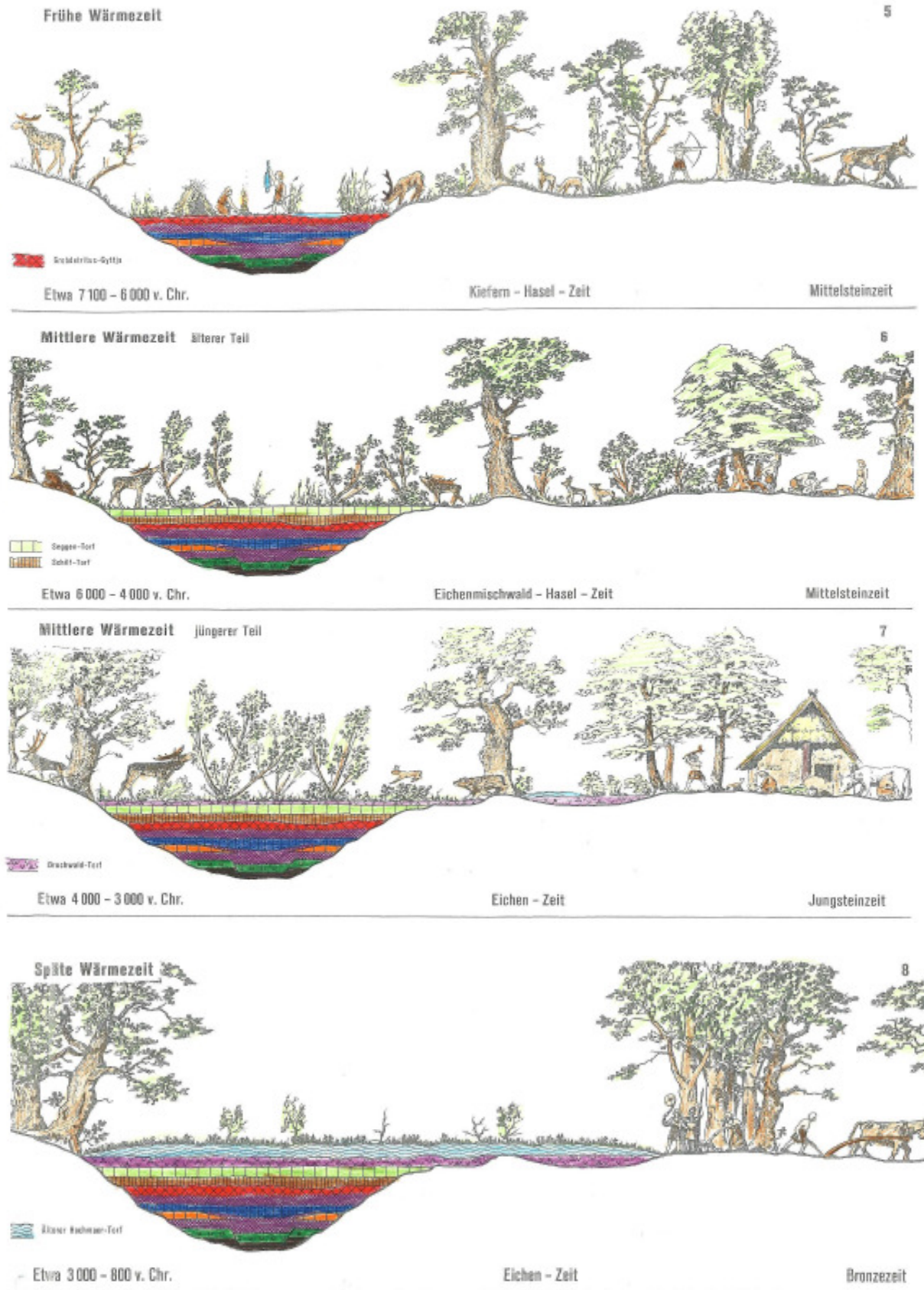
Nacheiszeit und Hochmoor im Osnabrücker Nordland



Aus Poster „Entwicklung eines Hochmoores in Niedersachsen“ – Niedersächsisches Landesamt für Ökologie

Lehrerinformation

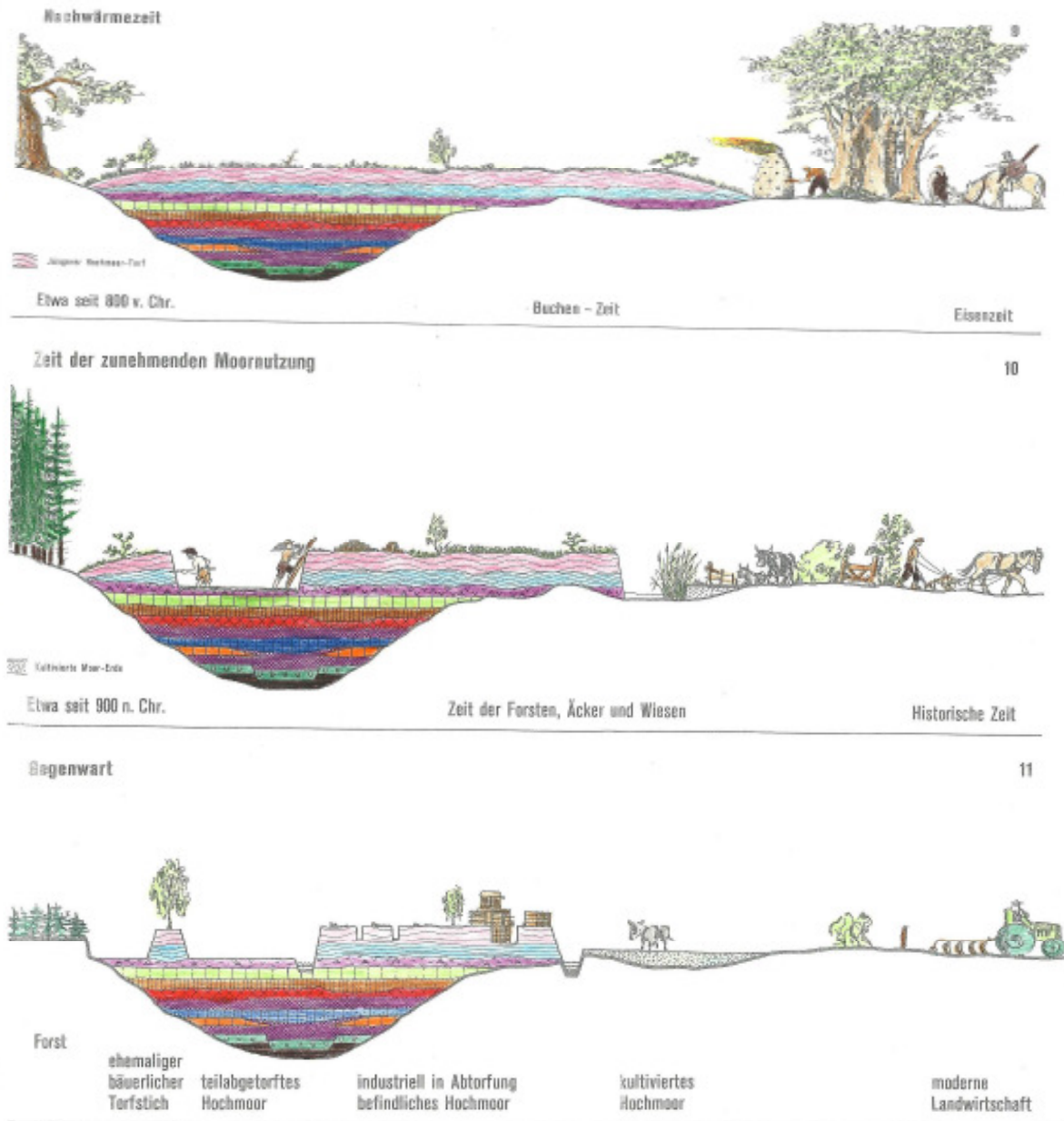
Nacheiszeit und Hochmoor im Osnabrücker Nordland



Aus Poster „Entwicklung eines Hochmoores in Niedersachsen“ – Niedersächsisches Landesamt für Ökologie

Lehrerinformation

Nacheiszeit und Hochmoor im Osnabrücker Nordland



In der Nachzeit war in Niedersachsen neben der Waldentwicklung vor allem die Entstehung der Hochmoore landschaftsbestimmend.

In der Bildfolge wird die Entwicklung der Pflanzen- und Tierwelt und die menschliche Vorgeschichte dargestellt.

Beim Betrachten der Bilder ist zu bedenken, daß vieles, was sich im Laufe von Jahrhunderten – teilweise vor Jahrtausenden – nacheinander entfaltet hat, in einem Bild als „Momentaufnahme“ steht. Das Fließende in der Entstehung der Hochmoore kommt so nicht zum Ausdruck.

Die Zeitschritte sind durch die Untersuchungen der Moorforschung bestimmt: Die ungleichartig ausgebildeten übereinanderliegenden Torfschichten und die darin enthaltenen Reste von ganz verschiedenen Pflanzen- und Tierarten – oft nur mikroskopisch kleingefunden – u.a. Kunde von Klimaschwankungen in der Nachzeit. Wie Archive haben die Moore natur- und kulturgeschichtliche Entwicklungen über Jahrtausende bewahrt, und so können wir viel Wissen über die Vorzeit daraus schöpfen. Deshalb sind Moore für die Forschung von unersetzlichem Wert. Darüber hinaus sind sie noch heute Lebensräume und Rückzugsgebiete zahlreicher bedrohter oder in ihrem Bestand gefährdeter Pflanzen- und Tierarten.

Niedersachsen gehörte zu den moornächsten Räumen Mitteleuropas. Heute geht man von einer Gesamtfläche ± entwässerter Hochmoore von 2.500 qkm aus. Davon blieben ca. 250 qkm im naturnahen Zustand erhalten. Die wenigen noch vorhandenen weitgehend naturnahen Hochmoorflächen gilt es zu erhalten.

Im Zusammenhang mit der Moorerhaltung wird häufig der Begriff der Hochmoorregeneration verwendet. Unter Hochmoorregeneration ist die Wiederherstellung ehemaliger Hochmoorvegetation oder zumindest einer ähnlichen Pflanzendecke zu verstehen (s. Bild 9). Im Rahmen der Hochmoorregeneration soll durch Hilfsmaßnahmen versucht werden, den teilabgetorften Hochmooren nährstoffarmes Niederschlagswasser in solchem Umfang zuzuführen, bzw. dort zu halten, daß ein erneutes Wachstum der torfbildenden Pflanzen einsetzen kann. In welchem Zeitraum eine Regeneration abgetorfener Moore erfolgt, ist nicht absehbar. Das Wachstum der torfbildenden Pflanzen mag in ehemaligen bäuerlichen Torfstichen relativ schnell erfolgen – wie sich die Regeneration industriell teilabgetorfener Flächen entwickelt, ist bisher ungeklärt. Aus diesem Grunde gibt es keinen Ersatz für die verbliebenen Restflächen der ehemals sehr großen Hochmoore.

Herausgeber: Niedersächsisches Landesamt für Ökologie – Fachabteilung für Naturschutz – Bezugs: Niedersächsisches Landesamt für Ökologie – Abt. Naturschutz – Scharnhorststr. 1, 30175 Hannover (1980) 7. Aufl. 1994 (80.–85. TSD)

Aus Poster „Entwicklung eines Hochmoores in Niedersachsen“ – Niedersächsisches Landesamt für Ökologie

Lehrerinformation  
**Nacheiszeit im Osnabrücker Nordland**

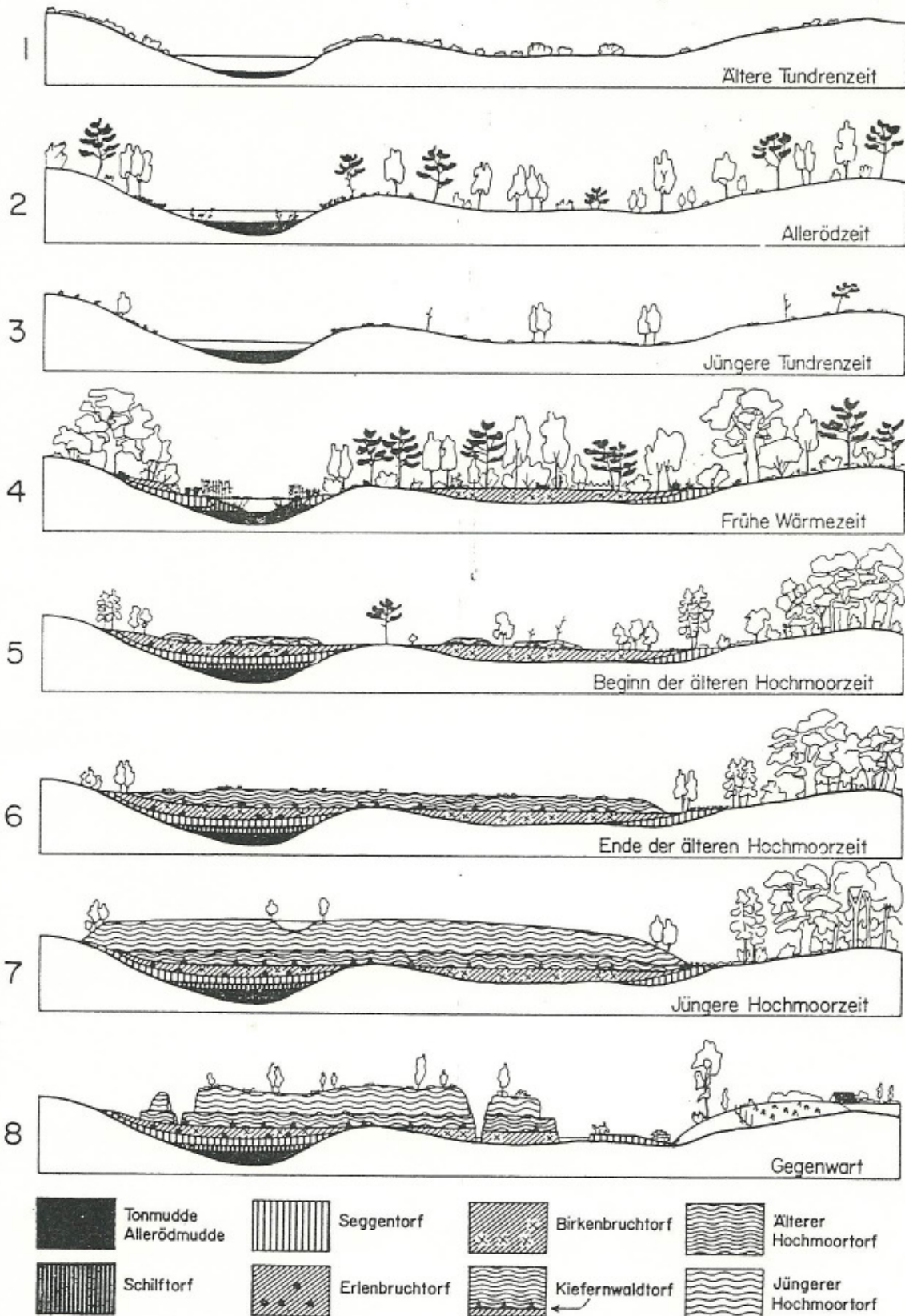


**Unsere Lehrtafel zur Entwicklung eines Hochmoores in Niedersachsen zeigt die Veränderungen des Ökosystems Hahnenmoor seit der letzten Eiszeit**



Arbeits- und Informationsblatt (Sekundarstufen I und II)

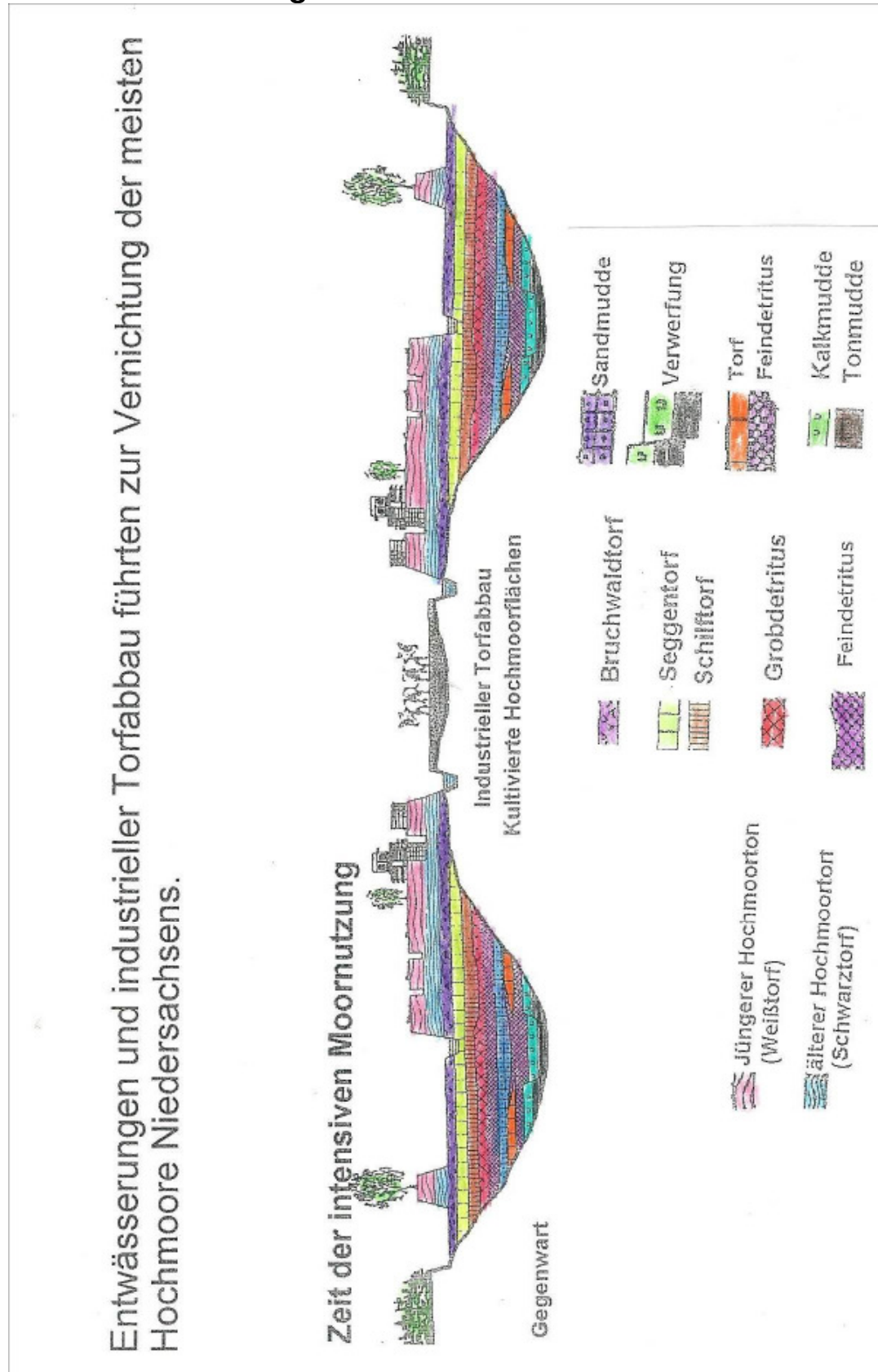
Entwicklung eines Hochmoores



**Aufgabe:** Koloriere die Bildtafel und beschreibe die Veränderungen

Folienvorlage (Sekundarstufen I und II)

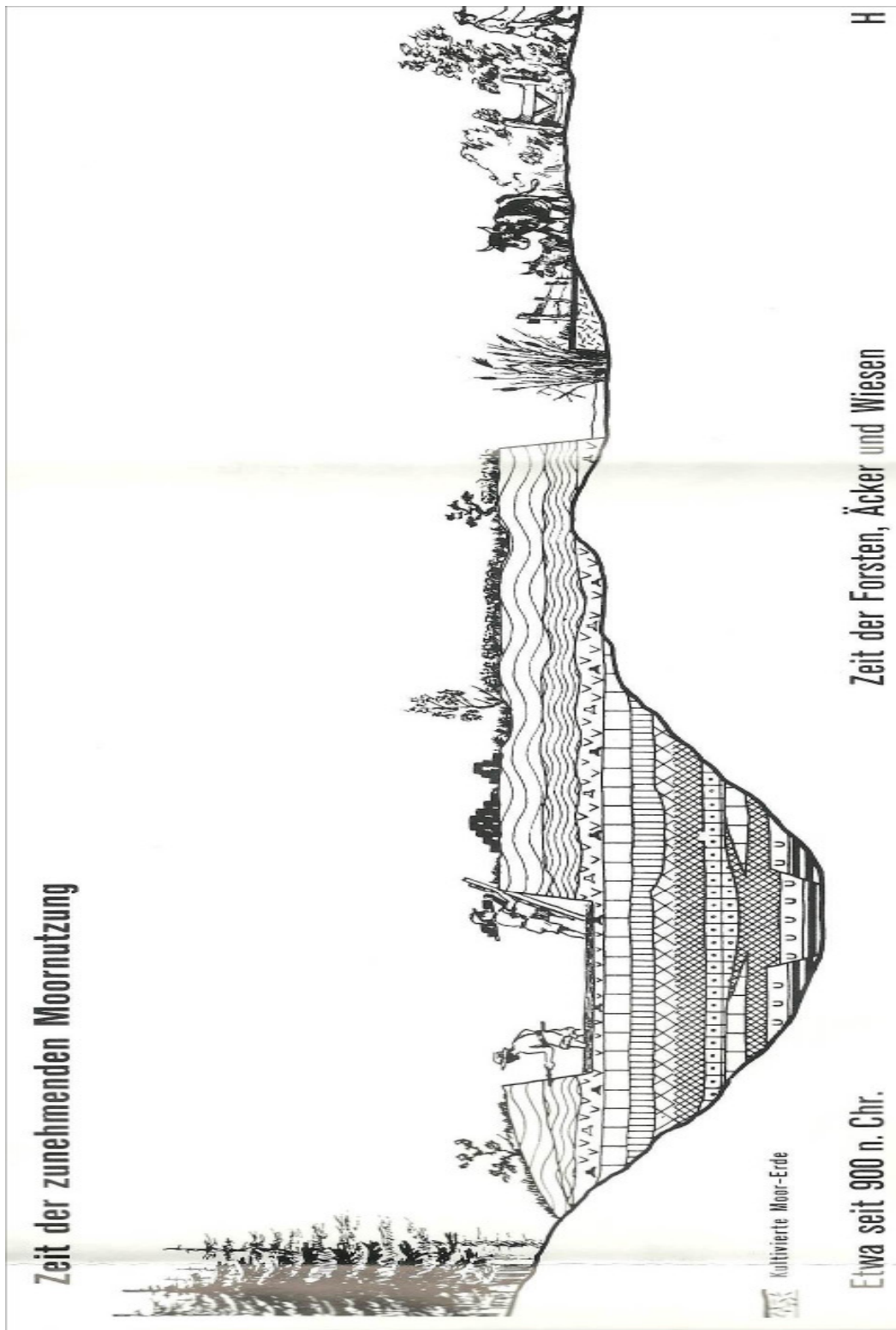
**Aufbau und Nutzung eines Hochmoores heute**



Aus Poster „Entwicklung eines Hochmoores in Niedersachsen“ – Niedersächsisches Landesamt für Ökologie

Arbeitsblatt (Sekundarstufen I und II)

## Aufbau und Nutzung eines Hochmoores im Mittelalter



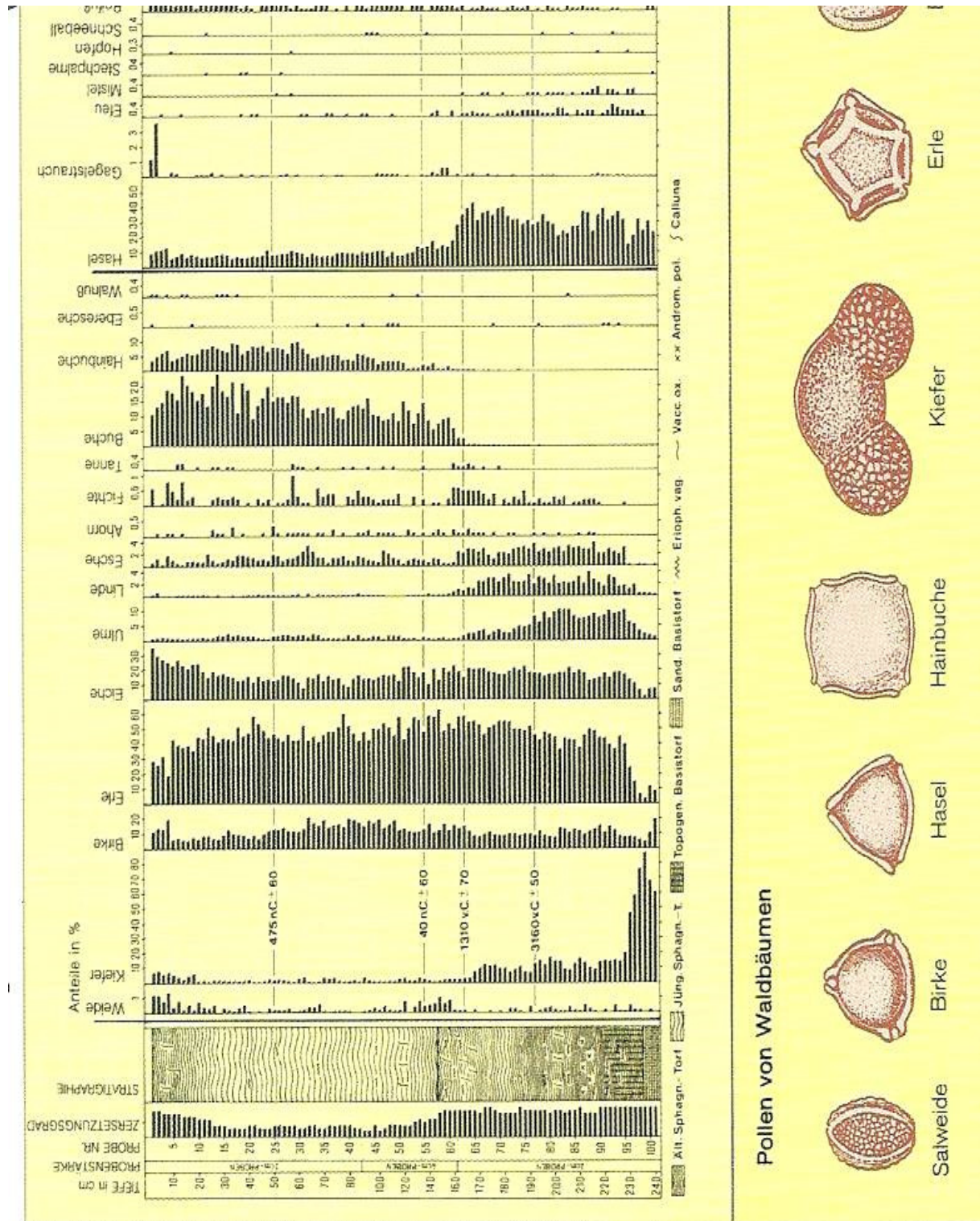
Aus Poster „Entwicklung eines Hochmoores in Niedersachsen“ – Niedersächsisches Landesamt für Ökologie

### Aufgabe:

Koloriere die Schichten des Hochmoores sowie die Strukturen auf der Mooroberfläche. Verwende die Farben aus der Folie.

Arbeitsblatt (Sekundarstufen I und II)

Pollendiagramm aus dem Hahnenmoor



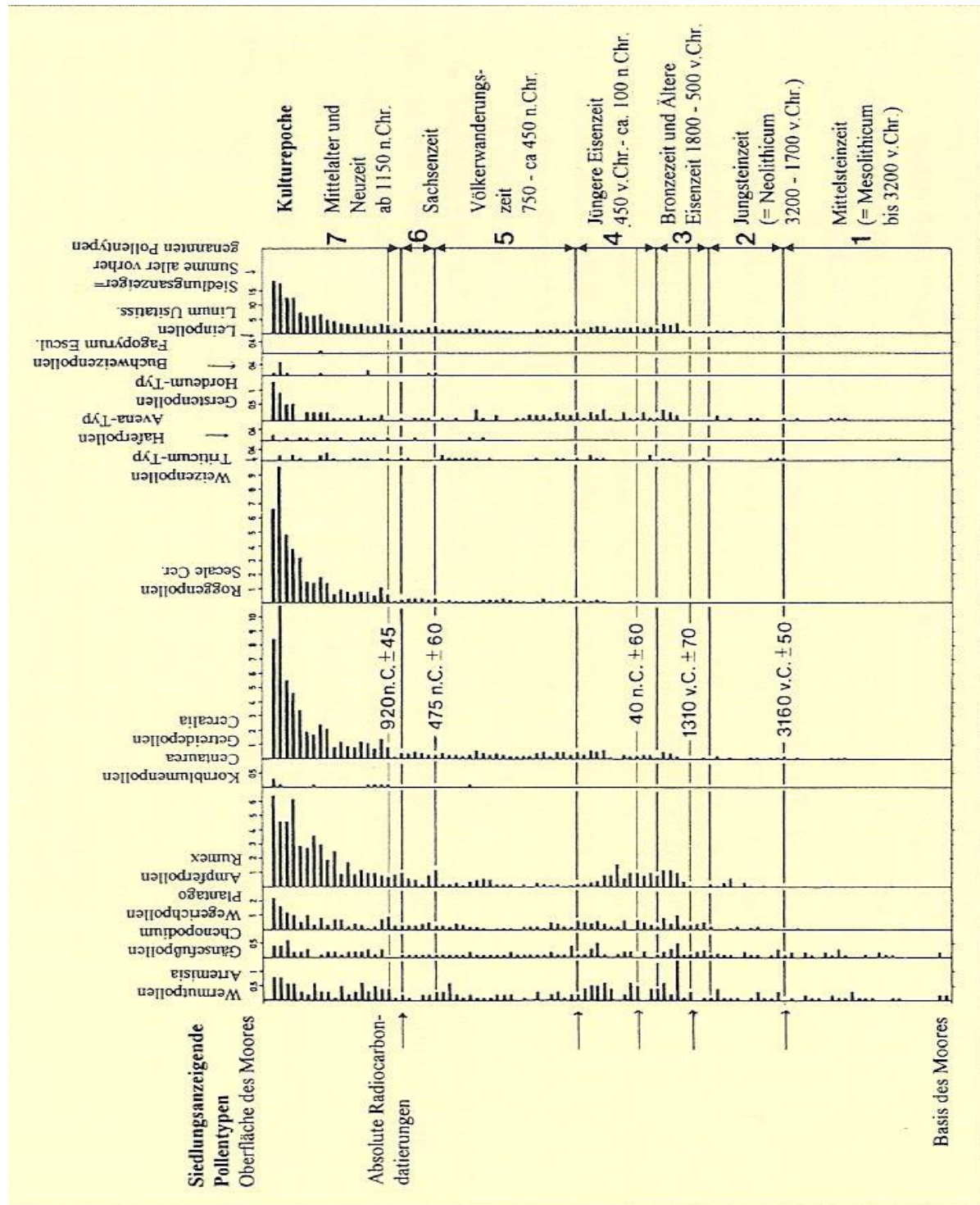
Aus POTT 1999

**Aufgabe:**

Die Abbildung zeigt die in einem Pollendiagramm aus dem Hahnenmoor ermittelten Gehölzpollen. Erläutern Sie die Grafik.

Arbeitsblatt (Sekundarstufen I und II)

Siedlungszeiger im Moorprofil des Hahnenmoores



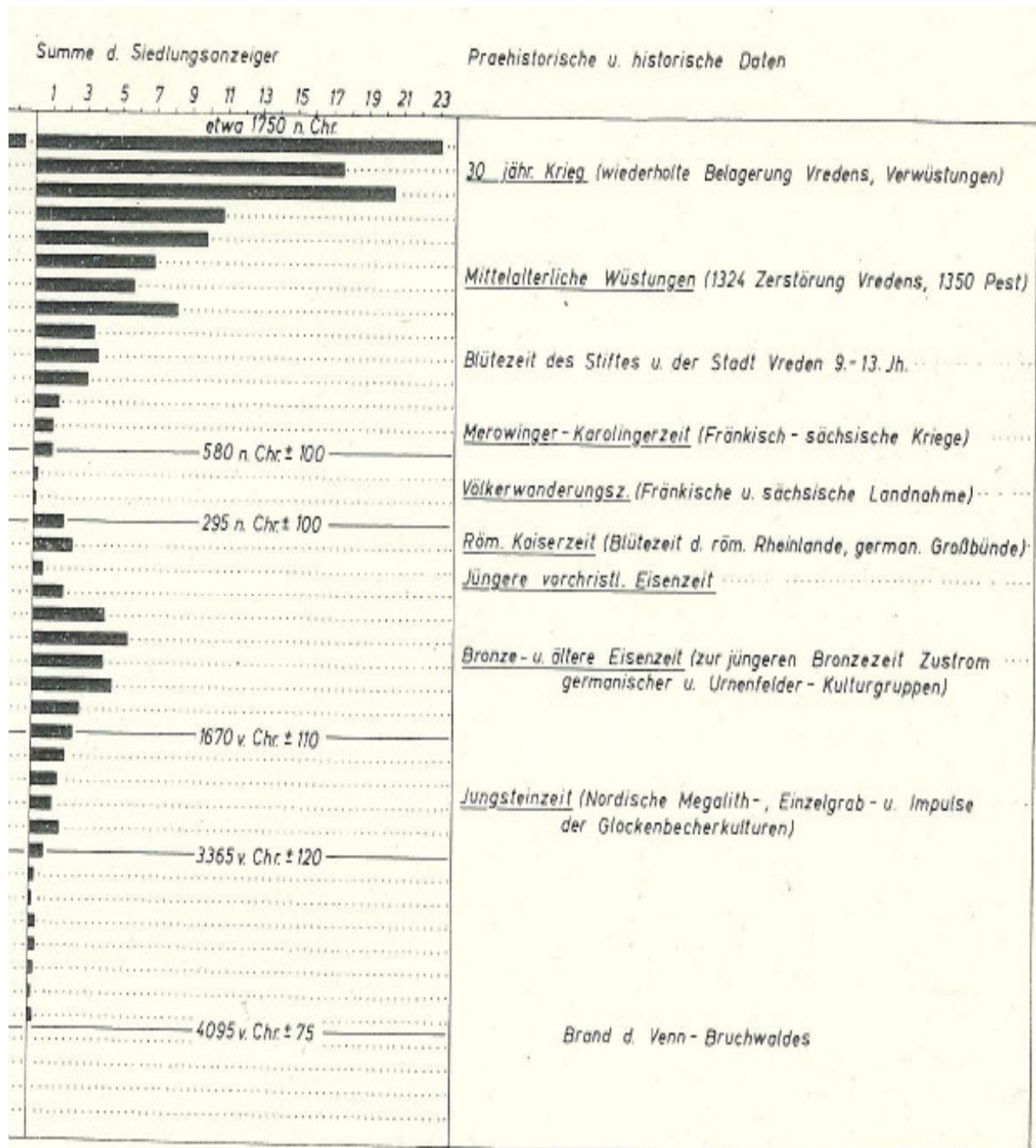
Aus POTT 1999

**Aufgabe:**

Die Abbildung zeigt die in einem Pollendiagramm aus dem Hahnenmoor ermittelten Siedlungszeigerpollen. Erstellen Sie Ökoportraits der Siedlungszeiger. Erläutern Sie die Grafik sowie die Gründe für die Bedeutung der Arten als Siedlungszeiger.

Arbeitsblatt (Sekundarstufen I und II)

**Siedlungszeiger im Moorprofil**



Aus BURRICHTER 1969

**Aufgabe:**

Die Abbildung zeigt die in einem Pollendiagramm aus dem Zwillbrocker Venn ermittelte Summe der Siedlungszeigerpollen wie Beifuß, Wegerich, Ampfer, Gänsefuß und Kornblume. Erläutern Sie die Grafik.

Arbeitsblatt (Grundschule)

## Rund um den Torf

### Wie ist Torf zusammengesetzt?

**Material:** Torf, Petrischale, Stereolupe, Pinzette, Bleistift, weißes Blatt, Tesafilm

**Durchführung:** Lege ein kleines Torfstück von etwa 2 Zentimeter Kantenlänge in eine Petrischale. Betrachte den Torf mit der Stereolupe und zerzupfe das Stück dabei nach und nach mit der Pinzette.

**Aufgabe:** Klebe Fundstücke deiner Torfprobe auf ein weißes Blatt oder zeichne einzelne Fundstücke. Beschreibe die Zusammensetzung von Torf.

### Weshalb werden Pflanzenreste im Moor nicht zersetzt?

**Material:** Wellkammer, Pipette, Becher, Leitungswasser, Glas mit Gurken, Moorwasser mit Torfmoos, pH-Papier

**Durchführung:**

**a)** Fülle Leitungswasser in den Becher und trinke davon. Tauche dann ein Stück pH-Papier in das Leitungswasser und bestimme den pH-Wert. pH 7 ist neutral, pH unter 7 ist sauer, pH über 7 ist alkalisch oder seifig.

**b)** Nimm eine Gurke und probiere sie. Lege dann ein Stück pH-Papier auf die feuchte Oberfläche und bestimme den pH-Wert. pH 7 ist neutral, pH unter 7 ist sauer, pH über 7 ist alkalisch oder seifig.

**c)** Tauche ein Stück pH-Papier in Moorwasser aus dem Hahnenmoor und bestimme den pH-Wert. pH 7 ist neutral, pH unter 7 ist sauer, pH über 7 ist alkalisch oder seifig.

**Aufgabe:** Halte Deine Beobachtungen in folgender Tabelle fest. Beantworte dann die folgende Frage auf der Rückseite dieses Arbeitsblattes: Weshalb werden Pflanzenreste im Moor nicht zersetzt?

Probe	Geschmack	pH-Wert	Beurteilung (Sauer, neutral, seifig)
Leitungswasser			
Gurkenwasser			
Moorwasser			

**Kann man mit Torf gut heizen?** (Versuch nur auf fester Unterlage im Freien durchführen!)

**Material:** Torf, Metallschale, Streichhölzer

**Durchführung:** Lege ein kleines Torfstück von etwa 2 Zentimeter Kantenlänge in eine Metallschale und entzünde es mit dem Streichholz. Blase vorsichtig auf das brennende Torfstück.

**Aufgabe:** Notiere die Beobachtungen. Beantworte die Frage: Kann man mit Torf gut heizen? Lass Dir erklären, weshalb man früher Torf als Brennmaterial genutzt hat.

Stationenlernen (Sekundarstufen I und II)

## Vom brennenden Torf zum Klimawandel

Die Schüler erforschen an den neun Stationen die besonderen anatomischen, morphologischen und physiologischen Merkmale von Torfmoospflanzen und dem von dieser Pflanzengattung geprägten Ökosystem Hochmoor im Vergleich zu anderen Lebensräumen (Idee: RUZ Steinhuder Meer). Im Rahmen des Programms wird das Hochmoor und seine Entstehung am Beispiel Hahnenmoor mittels Fotos, Grafiken und Filmen vorgestellt.

**Station 1:** Torf als Brennstoff: Humus, Sand, Lehm und Torf werden in vier Porzellanschalen gegeben und mit dem Mikrobrenner erhitzt. → Humus glüht leicht, Torf brennt, Sand und Lehm lassen sich nicht entzünden. → Weshalb brennt Torf?

**Station 2:** Torf und Sand / Lehm werden mittels Stereolupe oder Mikroskop betrachtet und verglichen. → Torf besteht aus pflanzlichen Bestandteilen, deren Zellstruktur sich unter dem Mikroskop u.a. als Torfmoosblätter identifizieren lassen. → Vortrag zur Entstehung des Hahnenmoors → Weshalb verrotten Pflanzenteile im Gartenboden, im Hochmoorboden jedoch nicht?

**Station 3:** Eine Torfprobe und eine Probe frischer Humuserde aus dem Garten werden unter Stereolupe / Mikroskop untersucht → In der Torfprobe gibt es keine Lebewesen, in der Humusprobe gibt es viele Bodentiere (Exkurs: Bodentiere zersetzen organisches Material (ggf. Bodennahrungskette erstellen; UE Bodentiere) → Weshalb gibt es im Torfboden kein Bodenleben?

**Station 4:** Untersuchung der Torfmoospflanze unter dem Mikroskop. Zeichnung der Zellstruktur und Wiedererkennung der Zellstruktur aus der Torfprobe.

**Station 5:** Wasserspeichervermögen von Torfmoos erkennen, indem mittels Waage oder durch Volumenvergleich des Wassers gemessen wird, welches Wasservolumen getrocknetes Torfmoos aufnehmen kann.

**Station 6:** Ionenaustauschfunktion des Torfmooses zeigen, indem die Pflanzen einmal in destilliertes Wasser und einmal in 0,5 molare Calciumchloridlösung gelegt werden und nach 10 Minuten der pH-Wert bestimmt wird. → Moorboden ist sauer und damit lebensfeindlich für Bakterien und andere Organismen (Konservierung im sauren Milieu; saure Gurke, saurer Hering u.a.)

**Station 7:** Demonstration der Kapillarkräfte von Torfmoos in Becherglas mit Tintelösung.

**Station 8:** Messung der Kohlenstoffdioxidbilanz dreier gut beleuchteter Versuchsansätze in drei Kunststoffeimern mittels CO<sub>2</sub>-Sonde und PC. a) feuchte Blumenerde mit Torf, b) Torf eines lebenden Hochmoores unter Wasser und c) lebende Torfmoospflanzen (Sommerhalbjahr!) → a) Kohlenstoffdioxidabgabe (Bodenatmung), b) wenig Veränderung der Kohlenstoffdioxidkonzentration (kaum Bodenatmung weil Sauerstoff fehlt) und c) Kohlenstoffdioxidaufnahme (Fotosynthese der Torfmoospflanzen)

**Station 9:** Nachweis von Torfmoosresten in Blumenerde verschiedener Hersteller durch mikroskopische Untersuchung

Literatur: SCHNITZLER 1997, UE Der alte Wald lebt und UE Moorbildung nach der Eiszeit ([www.regioanels-umweltbildungszentrum.de](http://www.regioanels-umweltbildungszentrum.de))



Stationenlernen (Sekundarstufen I und II)

## MooNi – Vom Moorschutz zum Klimaschutz

Die von der Biologischen Station Osterholz entwickelte und durch Bingo Lotto geförderten „Moorschutz in Niedersachsen“ **MooNi**-Materialkiste enthält Experimente zum Moor- und Klimaschutz. Auf dem **MooNi-Tisch** sind die Lebensräume Hoch- und Niedermoor dargestellt und mit **Magnetsymbolen** werden dort die Zusammenhänge zwischen Eingriffen in Mooregebiete und deren Folgen für Klima und Treibhauseffekt dargestellt. Die Experimente werden zum Teil als Stationenlernen durchgeführt.

**Einstieg:** Foto „Rosenblüte im Winter“ oder Video „Schulleiter verhaftet“ oder Video „Uni Osnabrück, Wissensforum 2013, Prof Junge“ (googeln!). **Forscherfrage:** Welche Einflüsse hatte der sesshafte Mensch in den letzten 4000 Jahren auf das Klima (Brainstorming). **Abbildungen zu Kohlenstoffdioxid- und Temperaturanstieg**

**Erarbeitung 1:** Am MooNi-Tisch wird die Veränderung unserer (Niedermoor) -landschaft von der Naturlandschaft über die ersten Siedlungen im Waldland hin zur Grünlandkultur und zum Maisacker erarbeitet. Es werden Hypothesen zur Bedeutung von Entwässerung und Grünlandumbruch (mehr Sauerstoff im Boden) diskutiert. Hinzu kommen seit etwa 100 Jahren enorme Emissionen durch Verbrennung der fossilen Brennstoffe (Kraftwerke, Fahrzeuge usw.). **Abbildungen, Magnetsymbole, Messungen mit CO<sub>2</sub>-Monitor (siehe Arbeitsblatt) in a) Luft, b) Gefäß mit grünen Blättern oder lebender Torfmoosprobe (Fotosynthese), c) Gefäß mit Komposterde (Atmung) und d) Gefäß mit Kerze oder Brennerflamme.**

**Erarbeitung 2: Versuche 1 bis 4** der Experimentierkiste werden als Stationenlernen durchgeführt. Ergebnisse: Niedermoor torf besteht aus abgestorbenem Pflanzenmaterial und ist ein guter Wasserspeicher, Steine und Sand bestehen aus Mineralien und sind schlechterer Wasserspeicher. Kohlenstoff befindet sich nur im Niedermoor torf, nicht im mineralischen Untergrund; Kohlenstoffverbindungen können bei Verbrennung (Oxidation) Kohlenstoffdioxid freisetzen (Fortführung der Dokumentation mit Magnettafeln auf dem Tisch).

**Erarbeitung 3:** Abbildung mit freiliegenden Baumwurzeln aus entwässertem Niedermoor (ggf. Originalbaumwurzel im Umfeld) wird gezeigt und die Ursache für die freiliegende Wurzel wird diskutiert. Ergänzende Hinweise auf absinkende Häuser (Bauer Bodo) und auf absinkende Straßen im Moor (Weg zum Freilandlabor). Im Ergebnis wird als Ursache für das Absinken die Zersetzung (Veratmung) der organischen Stoffe durch Bodenlebewesen, die im **gut durchlüfteten Boden** wesentlich bessere Lebensbedingungen haben als im **nassen, sauerstoffarmen Boden**, vermutet. Durch Sammeln von Bodenlebewesen unter den beiden Bodenverhältnissen wird die Hypothese bestätigt. Ergänzende Informationen liefern Grafiken und Abbildungen. Die Ergebnisse werden unter Verwendung der Magnettafeln auf dem Tisch dokumentiert. **Abbildungen**

**Erarbeitung 4:** Im **zweiten Versuchsdurchgang** werden die Folgen der Kohlenstoffdioxidanreicherung in der Atmosphäre für das Klima erarbeitet. Der Sinn des Maisanbaus auf Niedermoorböden zwecks Produktion von Biogas (betrachtet wird ein Hektar) wird durch Vergleich der Produktion derselben Energiemenge aus fossiler Kohle diskutiert, indem man Informationen zu den in beiden Fällen freigesetzten Kohlenstoffdioxidmengen gibt oder von älteren Schülern berechnen lässt (vgl. hierzu unser Materialheft Energie und Klimaschutz sowie Versuche Experimento 10+). Ergebnissicherung erfolgt am Tisch.

Arbeitsblatt (Sekundarstufen I und II)

## MooNi – Versuche mit dem Kohlenstoffdioxidmonitor



### MooNi-Tisch mit Minigewächshaus und CO<sub>2</sub> –Monitor

**Material:** MooNi-Tisch mit Magnetsymbolen, Minigewächshaus, CO<sub>2</sub> –Monitor mit Akku für USB-Gerät, Torfmoos oder Zweig mit grünen Blättern, Garten- oder Komposterde, Torf, trockene Blätter, Porzellanschale, Streichhölzer oder Mikrobrenner

#### Durchführung:

1. Stelle den CO<sub>2</sub> –Monitor auf den Tisch und notiere nach einigen Minuten den Kohlenstoffdioxidgehalt.
2. Stelle den CO<sub>2</sub> –Monitor zusammen mit Torfmoos oder einem Zweig mit grünen Blättern in das Minigewächshaus und notiere nach einigen Minuten den Kohlenstoffdioxidgehalt.
3. Stelle den CO<sub>2</sub> –Monitor zusammen mit Garten- oder Komposterde in das Minigewächshaus und notiere nach einigen Minuten den Kohlenstoffdioxidgehalt.
4. Halte den brennenden Mikrobrenner (Modell für Heizungs Brenner) für einen Augenblick unter den Deckel des Minigewächshauses (Kunststoff darf nicht heiß werden!) und notiere nach zwei bis vier Minuten den Kohlenstoffdioxidgehalt.
5. Lege ein kleines Torfstück von etwa 2 Zentimeter Kantenlänge in eine Porzellanschale und entzünde es mit dem Mikrobrenner. Blase vorsichtig auf das brennende Torfstück.

#### Aufgabe:

1. Erläutere die Versuchsbeobachtungen unter Einbeziehung von Reaktionsgleichungen und übertrage diese Ergebnisse auf den globalen Kohlenstoffkreislauf. Stelle Bezüge zu Veränderungen unserer Landschaft seit der Einführung von Ackerbau- und Viehzucht sowie seit dem Beginn der industriellen Revolution her. Stelle die Überlegungen unter Verwendung der Magnetsymbole auf dem MooNi Tisch dar.

Folie (Sekundarstufen I und II)

**MooNi – Vom Moorschutz zum Klimaschutz 1**



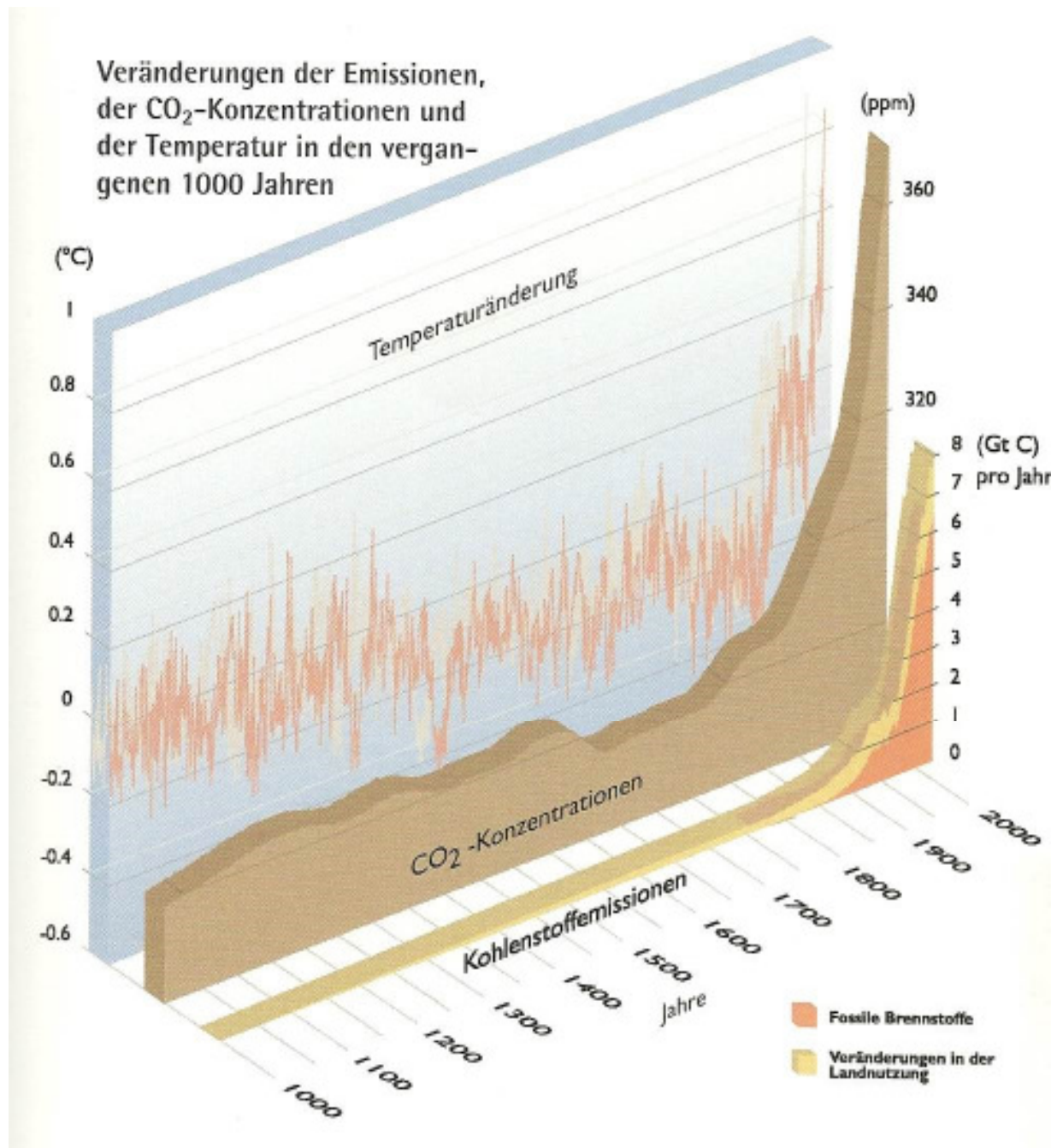
**Rose „Schneewittchen“ am 22. Januar 2016 in Quakenbrück**



**Erlenwurzeln im Niedermoorbruchwald Fienemoor in Dalvers (2016)**

Folie (Sekundarstufen I und II)

## MooNi – Vom Moorschutz zum Klimaschutz 2



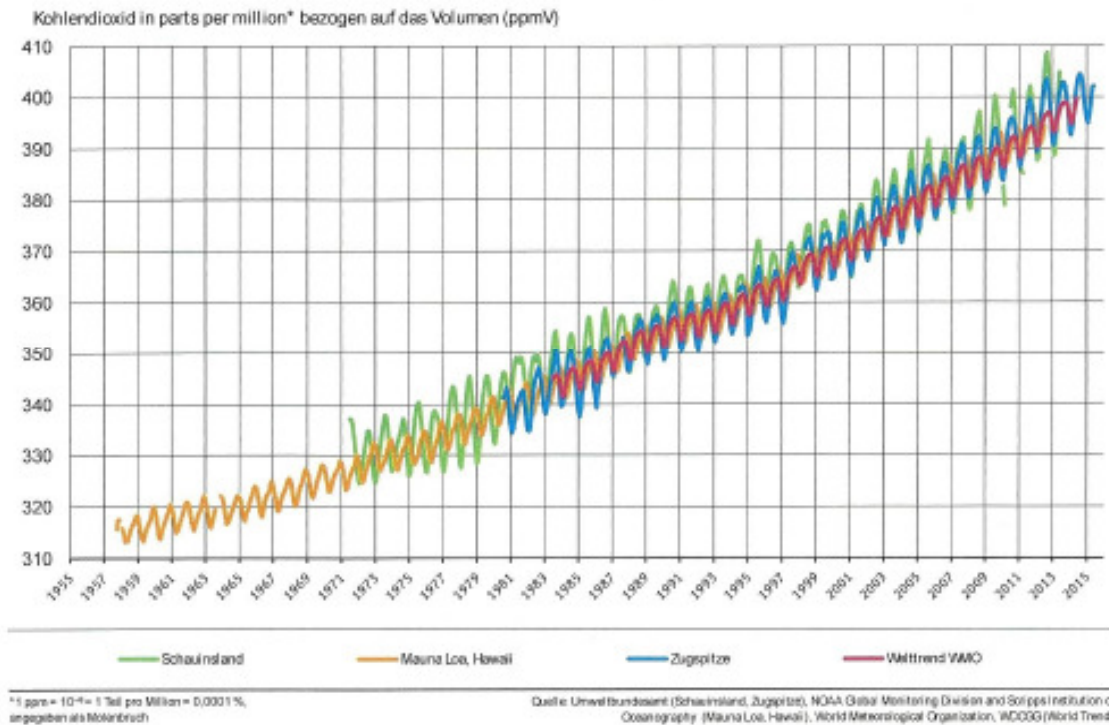
Diese Aufzeichnung über die zurückliegenden 1000 Jahre zeigt den Anstieg der Kohlenstoffemissionen aufgrund menschlicher Aktivitäten (Verbrennung fossiler Stoffe und Landrodung) und die nachfolgende Erhöhung der atmosphärischen Kohlendioxidkonzentrationen und Lufttemperaturen. Die früheren Rekonstruktionen der Temperatur auf der Nordhalbkugel basieren auf historischen Daten, Baumringen und Korallen; die späteren wurden direkt gemessen. Messungen des Kohlendioxids (CO<sub>2</sub>) in den Luftblasen von Eisbohrkernen bilden den früheren Teil der CO<sub>2</sub>-Aufzeichnung; direkte Messungen der CO<sub>2</sub>-Konzentration in der Atmosphäre begannen 1957.

Aus HASSOL 2005

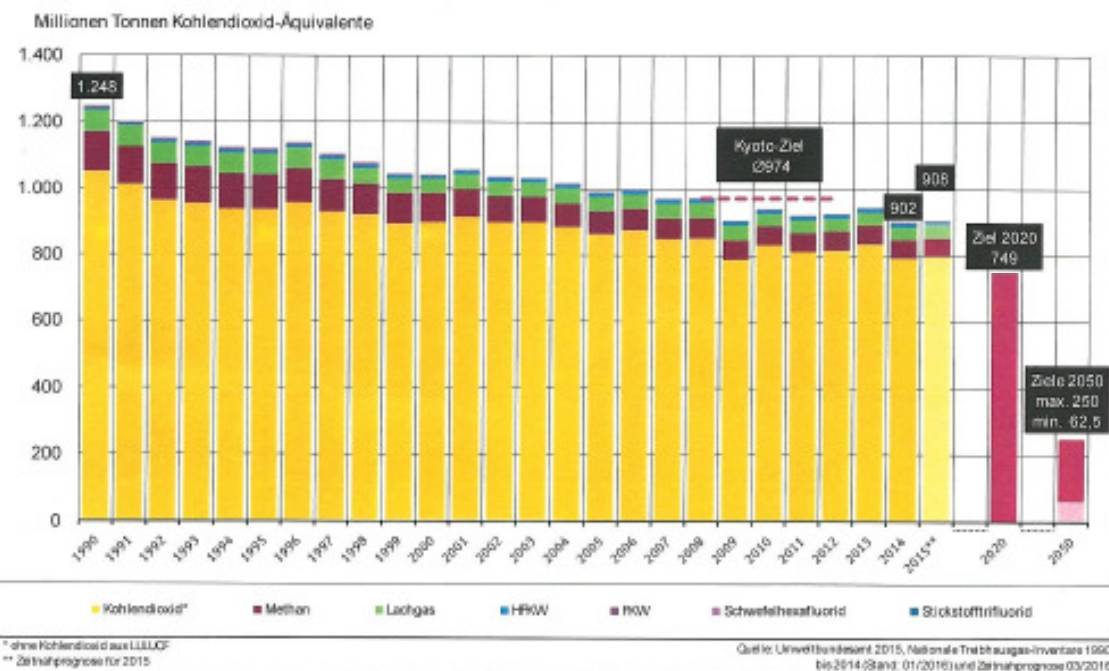
Folie (Sekundarstufen I und II)

### MooNi – Vom Moorschutz zum Klimaschutz 3

Kohlendioxid-Konzentration in der Atmosphäre (Monatsmittel)



Treibhausgas-Emissionen in Deutschland seit 1990 nach Gasen  
sowie Ziele für 2008-2012 (Kyoto-Protokoll), 2020 und 2050 (Bundesregierung)



Quelle: Umweltbundesamt

Folie (Sekundarstufen I und II)

**MooNi – Vom Moorschutz zum Klimaschutz 4**



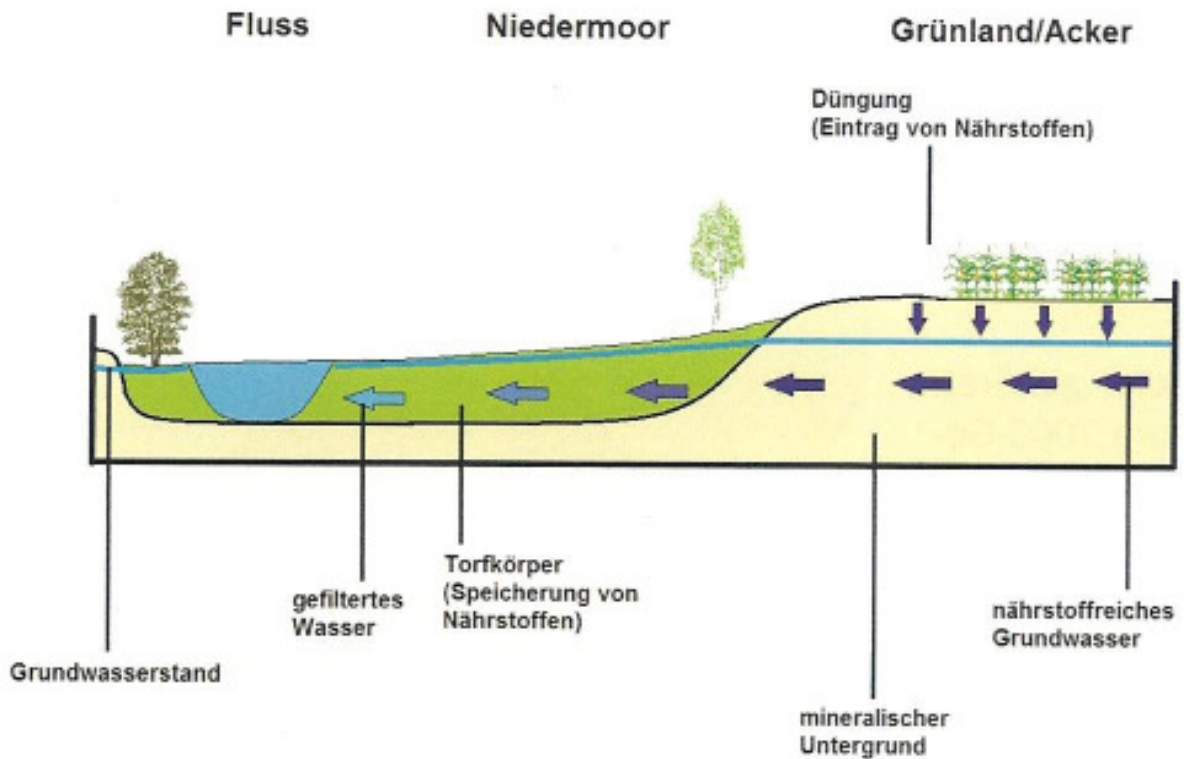
**Niedermoorflächen im Fienenmoor Dalvers (Foto um 1990)**



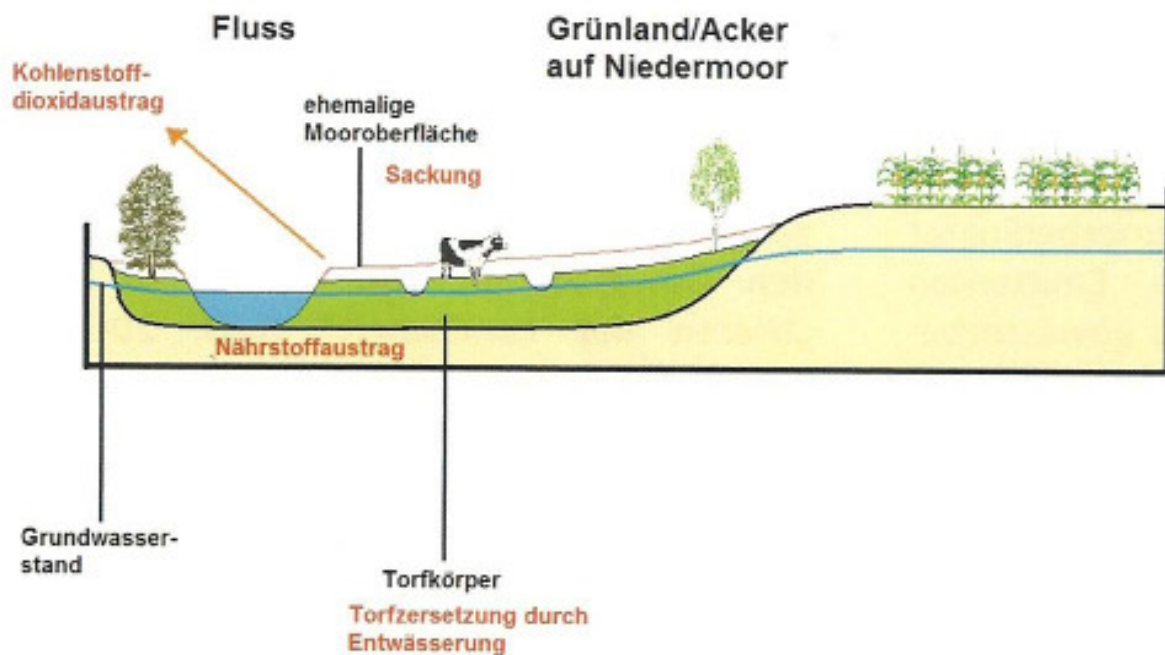
**Hahnenmoor – Ehemalige Hochmoorfläche neben dem Freilandlabor Grafeld**

Folie (Sekundarstufen I und II)

**MooNi – Vom Moorschutz zum Klimaschutz 5**



Ein natürliches (oben) und ein entwässertes Niedermoor (unten) im Querschnitt.  
eigene Darstellung nach Vorlage von MU, 2002

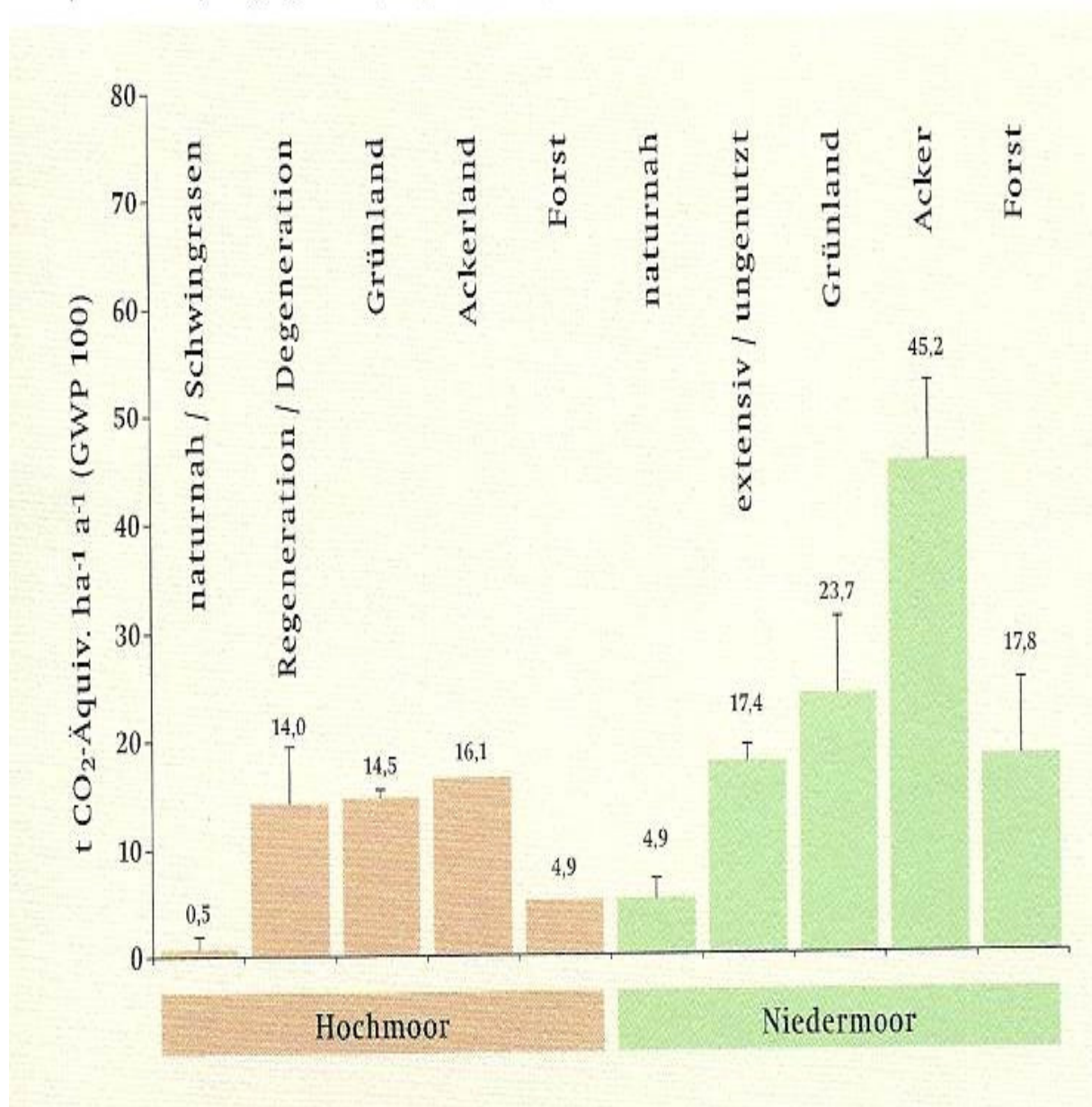


Aus Biologische Station Osterholz – MooNi Materialordner Moor- und Klimaschutz in Niedersachsen

Folie (Sekundarstufen I und II)

**MooNi – Vom Moorschutz zum Klimaschutz 6**

*Treibhausgasemissionen unterschiedlicher Nutzungsformen auf Mooren: Mediane und obere Quartile (d.h. 75% der beobachteten Werte liegen unterhalb des oberen Quartils). Die Treibhausgasemissionen sind als aufsummierte Freisetzungsraten für Kohlendioxid, Methan und Lachgas in CO<sub>2</sub>-Äquivalenten bezogen auf einen Zeithorizont von 100 Jahren (GWP 100) angegeben (Höper, 2007)*



Aus Flyer Was haben Moore mit dem Klima zu tun (DGMT)





Messung des Kohlenstoffdioxidverbrauchs durch Fotosynthese links (Torfmoss oder Buchenblätter) und der Kohlenstoffdioxidproduktion (Garten- oder Waldboden; Kompost); alternativ mit CO<sub>2</sub>-Monitor und USB-Powerbank



Sammeln von Bodentieren auf sehr nassem, sauerstoffarmem (links) und trockenem, gut durchlüftetem Boden. Auf trockenem Boden ist die Ausbeute und damit die Zersetzung organischer Biomasse deutlich höher.



Tischplatte des MooNi-Tisches: Wichtige Aspekte des Kohlenstoffkreislaufs sowie der Folgen von Grünlandumbruch und Torfabbau sind hier mit Magnettafeln dargestellt.

## Lehrerinformation

### Bronze- und Eisenzeit und der Wandel der Begräbniskultur

Die **Bronzezeit** ist in drei Stufen unterteilt (Frühe Bronzezeit 1700-1500 v.Chr., Mittlere Bronzezeit 1500-1200 v.Chr. und Späte Bronzezeit 1200-700 v.Chr.) und wurde nach dem zu dieser Zeit neuen Werkstoff Bronze benannt. Das vorher verwendete Kupfer hatte sich als wenig geeignet zur Herstellung von Waffen und Geräten erwiesen. Hier bot die Bronze, eine Legierung aus Kupfer und Zinn, gegenüber dem reinen Kupfer bedeutende Vorzüge: sie war härter, hatte einen wesentlich niedrigeren Schmelzpunkt und war anders als Stein beliebig wiederverwendbar, behielt also seinen Wert. Da es in Nordwestdeutschland keine Erzlagerstätten gab, gelangte Kupfer und Zinn nur zögernd und in geringen Mengen in unser Gebiet, was dazu führte, dass die Herstellung von Waffen und Werkzeugen aus Stein lange eine Notwendigkeit blieb. Auf der Moorburg in Herbergen fand man in einer um Christi Geburt entstandenen Schicht Bronzeschlacken.

Das Klima war warm und trocken und Eichen-Buchenmischwald prägte unser Gebiet. Dieses Landschaftsbild änderte sich im Laufe der Bronzezeit bedingt durch die zunehmende Weidewirtschaft; die Verheidung der Landschaft nahm zu. Die Wirtschaftsformen waren nach wie vor Ackerbau und Viehzucht. Die Menschen hielten Haustiere, insbesondere Rinder, da sie gleichzeitig Fleisch- und Milchlieferanten waren. Als weitere Haustiere hielt man Schweine, Ziegen und Schafe, seltener auch Pferde und Hunde. Die Jagd spielte in dieser Zeit eine untergeordnete Rolle für die Fleischversorgung, es wurden aber Hirsche und Rehe gejagt und Fische (Stör) gefangen. Aus dem Artland ist als Ackerbau aus dieser Zeit vor allem der Anbau von Gerste, Rispenhirse, Hafer und Erbse bekannt. Neben diesen Kulturpflanzen waren geröstete Eicheln ein häufiges Nahrungsmittel. Aus der Bronzezeit wurden außerhalb des Artlands Pflüge gefunden, die auf einen effektiveren Ackerbau hinweisen. Als Baumaterial von Häusern und Speichern fanden Holz, Schilfrohr und Lehm Verwendung; in dieser Zeit entsteht das dreischiffige Hallenhaus, das Mensch und Vieh unter einem Dach vereint und damit als ältester Vorläufer unseres niedersächsischen Bauernhauses angesehen werden kann.



#### Bronzezeitliches Hügelgrab mit Urne

Das goldglänzende Metall Bronze, hergestellt aus 90 Prozent Kupfer und 10 Prozent Zinn, muss die Menschen so in den Bann gezogen haben, dass sie sich nur noch wenig um die Gestaltung der Tonware bemühten und nur kümmerliche Keramik herstellten. Schmuck hatte bereits eine große Bedeutung; so gab es Gürtelverschlüsse,

Fibeln, Gewandnadeln und Ringe. Außerdem hatte man Rasiermesser, Kämme, Pinzetten und Pfrieme für die Körperpflege. Entsprechende Grabbeigaben wurden auch in Börstel gefunden. Die Kleidung wurde aus Leder und Stoffen hergestellt. Frauen trugen einen knöchelfreien Rock, eine kurzärmelige Bluse und ein Cape oder eine offene Jacke. Das Haar war am Hinterkopf eingedreht und es gab eine Kopfbedeckung in Form einer Haube oder eines Tuches.

Die **Bronzezeit** wird in Börstel insbesondere durch das Grabhügelfeld südwestlich des Stiftes im Börsteler Wald greifbar. Es liegt in der Nähe des Waldfriedhofes, so dass es sich auf einer Exkursion anbietet, unter dem Motto „Grabgeschichten für kleine und große Leute – Was Gräber über das Leben erzählen“, zu zeigen, wohin die Toten früher gingen und heute gehen (JANSSEN et.al. o.J.). Die ältesten Gräber in Deutschland sind fast 100000 Jahre alt und stammen aus der Eiszeit, in der die vor 35000 Jahren ausgestorbenen Neandertaler (Art Homo neandertalensis oder Rasse Homo sapiens neandertalensis) lebten. Sie legten ihre Leichname in Gruben und deckten sie mit Erde oder Steinen ab. Neben den menschlichen Skeletten fand man zuweilen auch Reste von Tieren, Steingeräte, rotes Ockerpulver oder Blütenstaub. Ein in Neulorup gefundener Faustkeil aus dieser Zeit beweist, dass auch bei uns Neandertaler lebten. Nachdem die Neandertaler ausgestorben waren, breiteten sich unsere direkten Vorfahren der Art Homo sapiens sapiens in Nordwesteuropa weiter aus. In Höhlen in Spanien und Frankreich findet man eindrucksvolle Höhlenzeichnungen von Tieren, die diese modernen Menschen in ihren Behausungen hinterlassen haben. In süddeutschen Höhlen fand man auch kleine Tier- und Menschenfiguren, die aus Elfenbein, Stein oder Holz geschnitzt wurden. Die „Venus von Willendorf“ ist mehr als 20000 Jahre alt. Die Höhlen waren nicht nur Unterschlupf und boten Schutz vor Kälte und gefährlichen Tieren, sie dienten auch als Versammlungsplätze für geheimnisvolle Feiern und waren Grabstätten für die Toten.

Die Begräbniskultur der Jungsteinzeit wird durch das Großsteingrab auf dem Börsteler Esch erfahrbar (Exkursion Station 12). Wird es während der Exkursion nicht direkt aufgesucht, kann man am Grabhügelfeld (Exkursion Station 9) unter Verwendung von Abbildungen auf die Bestattungskultur der ersten Ackerbauern und Viehzüchter in der Jungsteinzeit (4000 bis 2800 v. Chr.) eingehen. Sie bauten aus Felsblöcken, die mit Gletschern der Eiszeit aus dem Norden zu uns kamen riesige Grabanlagen, die **Großsteingräber oder Hünengräber**, und bestatteten ihre Toten in Grabkammern unter den Steinen (Megalithkultur).

Ab 2800 v.Chr. ging man zur Einzelgrabkultur über und bestattete Menschen nicht mehr gemeinsam in Großsteingräbern sondern, teilweise sitzend, in Einzelgräbern. Die Replik eines auf Helgoland ausgegrabenen Steinkistengrabes von etwa 1600 v. Chr. kann man seit 2014 vor dem Museum der Insel besichtigen.



Replik eines bronzezeitlichen Einzelgrabes (Steinkistengrab eines reichen Helgoländers) von ca. 1600 v. Chr.



Bronzezeit 1700 bis 700 v. Chr. – Sichel aus Bronze mit Horngriff, Tüllenbeil aus Bronze mit Schaft aus Birkenholz, Radanhänger, Ring, Noppenarmreifen und Fibel aus Bronze, Gußform für Absatzbeil, Urnenscherben (Asche der Toten wurde in Urne beigesetzt) Repliken aus Museumskoffer Stein- und Metallzeit Lernstandort Grafelder Moor und Stift Börstel Seite 124 Artland-Gymnasium Quakenbrück (2016)



Urne aus der Bronzezeit – Hillige Hall Badbergen



Schmuck aus der Bronzezeit (Repliken aus Museumskoffer Stein- und Metallzeit)

Ein weiterer Aspekt für die Bronzezeit in unserer Region sind die Bestattungsbräuche, da es bei uns besonders viele Grabfunde gibt. In der frühen Bronzezeit war es üblich, dass der Körper des Toten unter einem großen Grabhügel (**Hügelgräber**) bestattet wurde. Etwa mit Beginn der späten Bronzezeit fand ein Wandel im Bestattungsbrauch statt, was auf eine veränderte geistig-religiöse Vorstellungswelt hinweist. Die Toten wurden auf Scheiterhaufen verbrannt und die Verbrennungsrückstände, der Leichenbrand, in Urnen unter kleinen Hügeln beigesetzt. Die mit der Asche des Toten gefüllte Urne erhielt bei wohlhabenden Verstorbenen Beigaben wie bronzene Schmuckstücke, Nadeln oder bei Männern Rasiermesser. Ein solches Rasiermesser wurde auch in Börstel gefunden. Die Germanen glaubten an Götter wie Wotan, den Gott der Winde und der Kriege oder an Donar, den Gott der Fruchtbarkeit sowie an Freya, die Göttin der Liebe. An heiligen Orten, die sich in den Wäldern oder an Moorrändern befanden, hielten die Menschen Versammlungen ab und brachten den Göttern Opfern wie Kriegsbeute, kostbare Gegenstände oder auch Menschenopfer. Menschenopfer finden wir heute z.T. als Moorleichen in den Mooren Nordwestdeutschlands.

Seit der Einführung des Christentums durch Karl den Großen um 800 n.Chr. wird in unserer Region die christliche Bestattungskultur praktiziert. Die heidnischen Bestattungsbräuche wurden verboten. In Osnabrück setzte Karl einen Bischof ein, um das Christentum bekannt zu machen. Christen durften ihre Toten nicht verbrennen, und so begann im 9. und 10. Jahrhundert die Ganzkörperbestattung auf Friedhöfen, wie wir sie bis heute, z.B. auf dem Friedhof im Börsteler Wald (Exkursion Station 7), durchführen. Dieser Friedhof besteht seit 1815. Vorher wurden die Toten in Börstel im Innenhof des Klosters begraben. Während heidnische Tote in Nord-Süd-Richtung begraben wurden, bestattete man die christlichen Toten in der Regel in Ost-West-Richtung. Die Besucher können sich im Bereich des Börsteler Waldfriedhofs auch über moderne Entwicklungen in der Sepulkralkultur austauschen, über eigene Erlebnisse im Zusammenhang mit dem Tod sprechen oder in vom Stift Börstel angebotenen Seminaren eigene Erlebnisse bearbeiten.



**Grabhügel aus der Bronzezeit im Börsteler Wald**



Waldfriedhof Börstel im Juni 2015



„Verwaiste Mütter“ - Ergebnisse eines Seminars zum Gedenken trauernder Eltern an ihre verstorbenen Kinder beim Waldfriedhof in Börstel

Die **Eisenzeit** ist im Artland ebenfalls hautnah erlebbar. Raseneisenstein enthält einen relativ hohen Anteil an Eisenverbindungen. Diese Raseneisenerze haben sich am Boden flacher, sumpfiger, morastiger oft mit Torf angefüllter Senken in der Haseaue gebildet, weil eisenhaltiges Grundwasser hier mit Sauerstoff in Berührung kommt und die Eisen Ionen durch Oxidation als feste Eisenoxidverbindungen ausfallen. Im Freilandlabor Wasserhausen findet man Raseneisenstein an einigen Stellen im Gleyboden der Koppel III. Seit dem Mittelalter wurde Raseneisenstein auch als Baumaterial verwendet, so beim Bau der Menslager Kirche um 1250, wo man es im Bereich des Flurstücks Spiek in Schandorf abbaute (HÜLSKÄMPER 1978) und beim Bau der Sankt Sylvesterkirche in Quakenbrück, wo man Raseneisenstein bis heute in der Ostfassade sehen kann.

Bereits in den vorchristlichen Jahrhunderten der Eisenzeit war Raseneisenstein Ausgangsmaterial zur Eisenherstellung. Im Rennofen mischte der Dorfschmied das Erz mit Holzkohle oder auch mit Torf in wechselnden Lagen und reduzierte das Eisenoxid in einer Redoxreaktion zu elementarem Eisen. Die Glut im Rennofen wurde nach der Befuerung durch Blasebälge hochgetrieben. Dennoch reichten die Temperaturen nur dazu, das Eisen in einem teigartigen Zustand ausrinnen zu lassen (deshalb Renn- = Rinn Feuerofen). Im eingetieften Teil des Ofens blieb ein schwerer mit Eisenkörnern durchsetzter Schlackeklotz zurück. Diese Luppe wurde zerkleinert und in Ausheizherden glühend gemacht, anschließend wurde das Eisen von der Schlacke durch Aushämmern getrennt. Jeder Rennofen war nur einmal zu gebrauchen. Erzsclacken aus der Eisenherstellung wurden für das 1. und 2. nachchristliche Jahrhundert zusammen mit Holzkohlefragmenten, Metallstücken, Asche, Keramikscherben, Münzen und Pfostenspuren ebenerdiger Langhäuser im Bereich der **Moorburg** in Herbergen in etwa zwei Metern Tiefe nachgewiesen, sodass man hier von einer frühgeschichtlichen Siedlung mit Eisenerzeugung ausgehen kann (SCHLÜTER 2000). Johann Meyer aus Herbergen berichtet von Funden mehrerer Rennofenreste auf seinen Hofflächen, sodass man den Betrieb von Rennöfen an verschiedenen Orten im Artland vermuten kann und möglicherweise sogar die Hypothese wagen darf, dass die Haseniederung mit ihrem massenhaften Vorkommen von Raseneisenstein in der Eisenzeit auch Eisenexporteur in das Umfeld war. Ein Flurstück am Hof Meyer heißt bis heute Rennkamp (MEYER 1981). Holzkohle gewannen damals Köhler durch Holzverschwelung (Pyrolyse) in Holzkohlenmeilern, von denen im Börsteler Wald etwa 50 nachgewiesen werden konnten (FAUST 1969). Bei der Pyrolyse werden die Holzbestandteile Lignin und Zellulose unter Luftabschluss u.a. zu Holzkohle und Holzgas. Holzkohle benötigte man außer zur Herstellung von Eisen auch zur Produktion von Schießpulver. So könnte das in den Rennöfen auf der Moorburg erzeugte Eisen mit Holzkohle aus Börstel, aber auch mit Torf aus dem Hahnenmoor reduziert worden sein. Bis heute werden Werkzeuge, Waffen und viele Alltagsgegenstände aus Eisen hergestellt. Der Schmied gehörte bis vor wenigen Jahrzehnten zu den wichtigen Handwerkern in jedem Dorf (Zu diesem Thema ggf. ehemalige Schmieden besuchen, z.B. Quakenbrück (Lampe), Menslage (Huster), Borg (Möller) u.a.; Waffen, Werkzeuge, Türscharniere, Zäune und sonstige Gegenstände aus Eisen werden gezeigt; ebenso Fotos von Gegenständen aus der Römerzeit, Ritterrüstungen usw.). Als Pyrolyseprodukte erzeugte man bereits in vorgeschichtlicher Zeit neben der Holzkohle auch Teer und Pech als erste Kunststoffe der Menschheitsgeschichte. Sie dienten als Klebemittel, zum Abdichten der Planken hölzerner Schiffe oder als Bestandteil von Schmiermitteln. Als pferdegezogene Acker- und Reisewagen noch Holzachsen hatten, hing unter der Hinterachse die „Teerbutte“ in der sich das Schmiermittel befand.



Arbeitsschritte	Material
<p>Einstieg: Bronze- und Eisenzeit im Osnabrücker Nordland – Bedeutung der Metalle? Woher kommen die Metalle? (Blütezeit des Helgoländer Kupfer um 2000 v. Chr.)</p>	<p>Filme „Der Mensch entdeckt das Metall“ (WBF, 13. Min.), „Mensch und Gesellschaft in der Bronzezeit“ (WBF), „Die Eisenzeit beginnt“ (WBF, 14. Min.) und Bei den Germanen (FWU); Museumskoffer u.a.</p>
<p>Erarbeitung: Vorkommen von Raseneisenstein im Boden des Artlandes, z.B. im Gleyboden im Freilandlabor Wasserhausen oder im Spiek in Schandorf; Hinweis auf seine Bedeutung als Baumaterial für Kirchen wie St. Sylvester Quakenbrück oder St. Maria in Menslage</p>	<p>Raseneisenstein oder Abbildungen; ggf. Probenahme mit dem Bohrstock z.B. im Freilandlabor Wasserhausen</p>
<p>Erarbeitung: Etwa 50 Holzkohlenmeiler im Börsteler Wald nachweisbar. Vorstellung der Köhlerei (Hausname Köhler). Verwendung der Holzkohle im Rennofen und zur Herstellung von Schießpulver. Holz + Luft → Kohlenstoffdioxid + Wasser Holz + wenig Luft → Kohlenstoffmonoxid (sehr giftig!) Holz (Erhitzen unter Luftabschluss → Holzkohle</p>	<p>Film; Holzkohle; YouTube Filme zur Köhlerei; Arbeitsblatt Köhlerei im Börsteler Wald, evtl. Versuch Holzverkohlung</p>
<p>Erarbeitung: Aus Raseneisenstein wird Eisen; Redoxreaktionen im Rennofen z.B.: <math>2 \text{Fe}_2\text{O}_3 + 3 \text{C} \rightarrow 4 \text{Fe} + 3 \text{CO}_2</math></p>	<p>Filme „Die Eisenzeit beginnt“ (WBF) und „Rennofen“ (Museumsdorf CLP); Arbeitsblatt Eisenverhütung; Versuch Redoxreaktion; Erweiterung mit Film „Redoxreaktionen in der Metallgewinnung“ und UE „Metalle im Smartphone“</p>
<p>Die Moorburg in Herbergen, Siedlung aus der Römischen Kaiserzeit: Funde von Holzkohlefragmenten, Erzschlacke und Metallbruchstücken sowie von Grubenhäusern belegen, dass hier im 1. und 2. nachchristlichen Jahrhundert Eisengewinnung stattfand. Der Raseneisenstein kam vermutlich aus der unmittelbaren Umgebung, z.B. vom Spiek in Schandorf, die Holzkohle vielleicht aus Börstel. Weitere Hinweise auf Eisengewinnung z.B. auf einem Flurstück des Hofes Johann Meyer in Herbergen. Torf wurde bei uns ebenfalls als Reduktionsmittel im Rennofen verwendet. Auch in Börstel wurde im Umfeld der Hügelgräber möglicherweise Eisen hergestellt. Das Flurstück „Achter de Schmäde“ am Esch gibt den Hinweis, dass hier früher</p>	<p>Exkursion Börstel, Moorburg, Freilandlabor Wasserhausen sowie ehemalige Schmieden (Andorf, Möller Borg, Huster Menslage, Schmidt Gr. Mimmelage, Lampe Quakenbrück u.a.)</p>

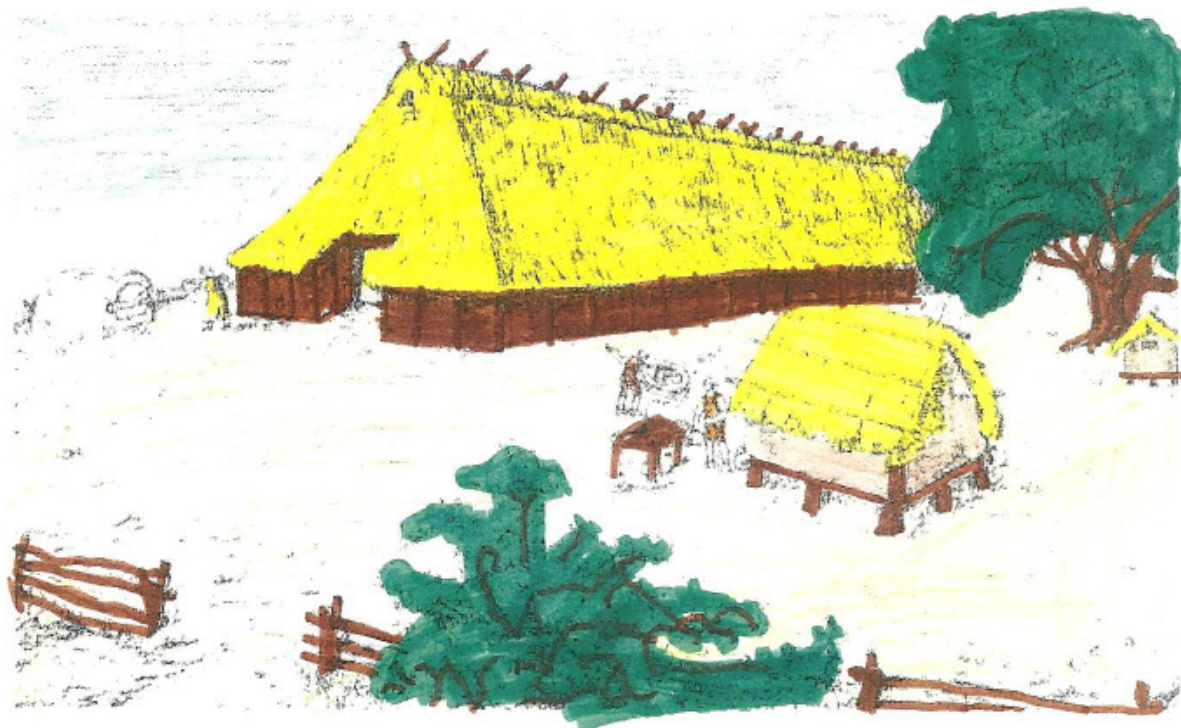
eine Schmiede gestanden hat.	
Das Schmiedehandwerk (Familiename Schmidt) im Osnabrücker Nordland	Gegenstände aus Eisen; Exkursion zu ehemaligen Schmieden im Artland oder zur Schmiede im Museumsdorf Cloppenburg
Dr. Gerhard Lucas Meyer aus der Familie Meyer zu Menslage – Gründer des Peiner Walzwerkes und Aufsichtsratsvorsitzender der Ilseder Hütte	Meyer Haus in Berge (Förderung durch Enkelin von Gerhard Lucas Meyer)
Eisenherstellung im Hochofen heute	Film Eisen- und Stahlerzeugung (FWU 4602230)



**Modell einer Siedlung der Jungsteinzeit mit zwei Langhäusern, Ackerbau hinter dem rechten Haus, Fischfang im Fluss, Handel am Zaun und Fluchtburg auf dem Berg rechts im Bild (Miniaturwunderland Hamburg)**



Rekonstruktion eines Eisenzeithauses in Venne; Fenster in Häusern gab es erst ab dem 12. / 13. Jahrhundert.



Germanenhaus mit Wohnteil für Menschen und Stallteil für Tiere sowie Speicher für Vorräte



**Raseneisenstein** – eine harte, rostfleckige, verkittete 10 bis 20 Zentimeter starke Bodenschicht, die im Gleyboden entsteht, wenn er vom ständig in der Höhe schwankenden Grundwasser durchfeuchtet wird. Dieser ständige Wechsel von Durchfeuchtung und Durchlüftung oxidiert das im Wasser gelöste  $\text{Fe}^{2+}$  zu  $\text{Fe}^{3+}$ , welches in festen Eisen-III-verbindungen ausfällt. Es reichert sich im Boden an, wobei der Eisengehalt bis zu 40 Prozent betragen kann.



**Dunkler Raseneisenstein als Baumaterial der St. Sylvesterkirche Quakenbrück**



**Modell eines Rennofens.** (Modell: Hof Averbeck in Glane)



**Modell eines Holzkohlenmeilers im Wald** (Miniaturwunderland Hamburg)

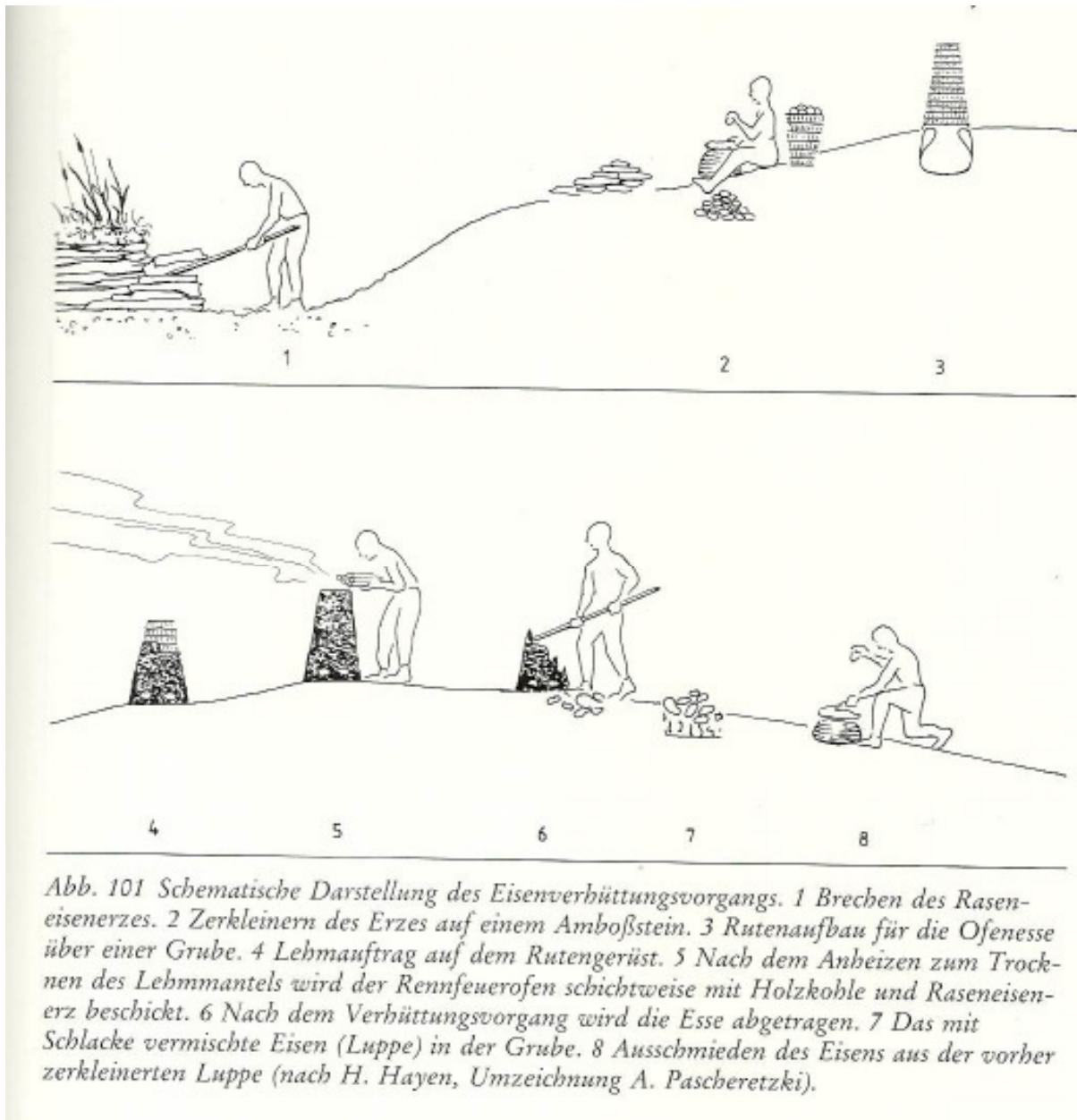
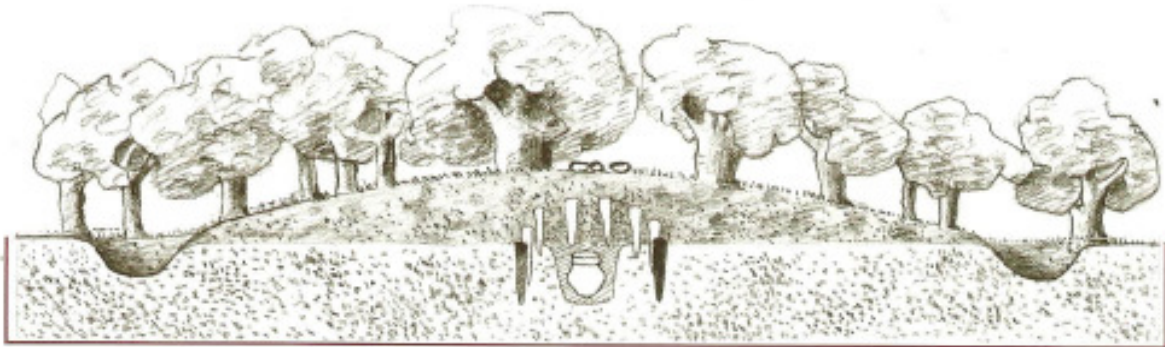


Abb. 101 Schematische Darstellung des Eisenverhüttungsvorgangs. 1 Brechen des Raseneisenerzes. 2 Zerkleinern des Erzes auf einem Amboßstein. 3 Rutenaufbau für die Ofen esse über einer Grube. 4 Lehmauftrag auf dem Rutengerüst. 5 Nach dem Anheizen zum Trocknen des Lehmmantels wird der Rennfeuerofen schichtweise mit Holzkohle und Raseneisenerz beschickt. 6 Nach dem Verhüttungsvorgang wird die Esse abgetragen. 7 Das mit Schlacke vermischte Eisen (Luppe) in der Grube. 8 Ausschmieden des Eisens aus der vorher zerkleinerten Luppe (nach H. Hayen, Umzeichnung A. Pascheretzki).

Aus HÄSSLER 1991

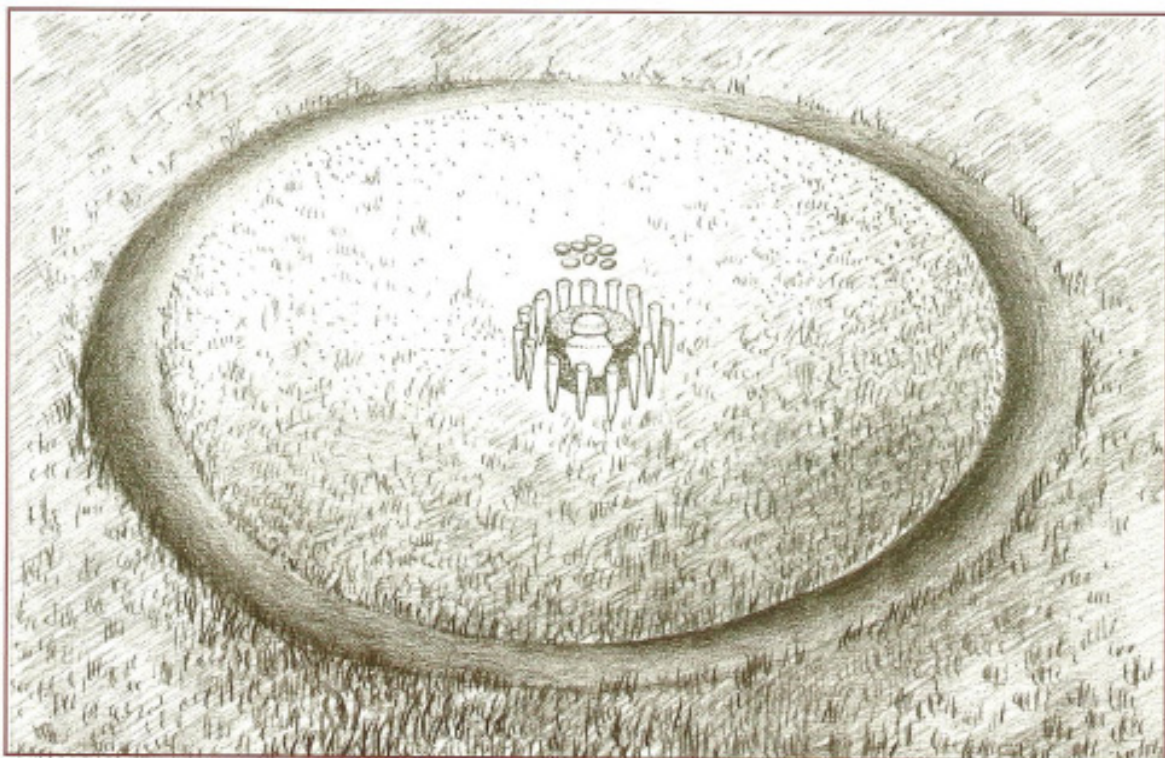
Arbeitsblatt (Sekundarstufe I)

**Urnengrab aus der Bronze- und Eisenzeit im Börsteler Wald**



Typisches Urnengrab:

Im Querschnitt ist die Urne in der Grube zu sehen, außen herum ein Kreis von angespitzten Holzpfählen. Darüber der aufgeschüttete Grabhügel, auf dem taustgroße Steine niedergelegt waren.



Aus JANSSEN et.al. o.J.

**Aufgabe:**

1. Male die Abbildungen eines Urnengraves aus dem Börsteler Wald farbig an.
- 2 Beschreibe anhand des Filmes die Lebensweise der Menschen der Bronzezeit unter Einbeziehung der Aspekte Landschaftsbild, Wohnung, Ernährung, Geräte, Waffen und Bestattung.

Arbeitsblatt (Sekundarstufe I)

**Christliche Grabkultur auf dem Waldfriedhof in Börstel**

Name	Geburtstag	Todestag	Bemerkungen

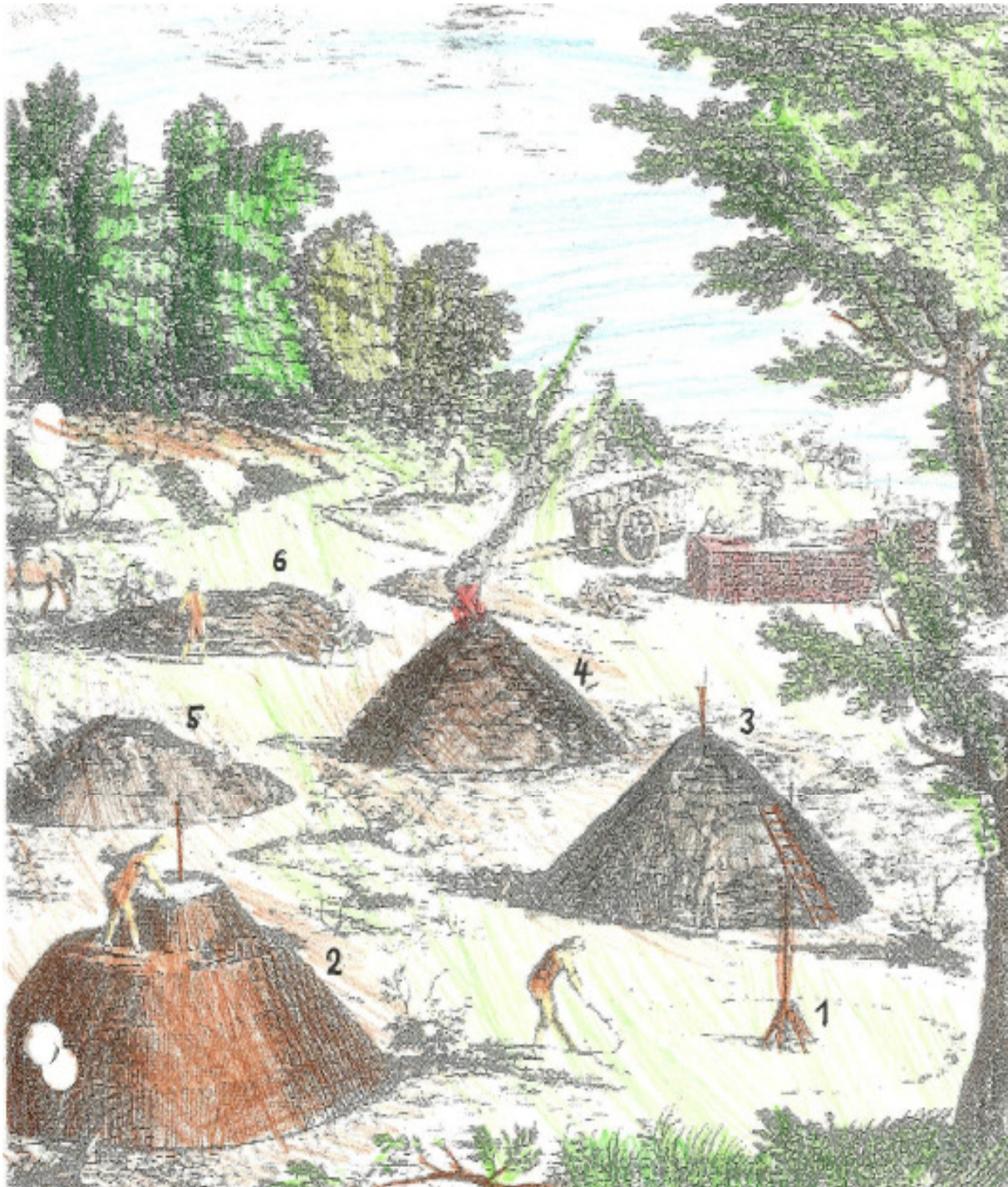
**Aufgaben:**

**1** Berichte über eigene Erlebnisse mit dem Tod von Verwandten, Freunden oder Bekannten.

**2** Notiere in der Tabelle Name, Geburtstag und Todestag von auf dem Friedhof begrabenen Menschen. Notiere unter Bemerkungen auch interessante Zusatzinformationen zum Grabstein oder zu Grabstätte. Verhalte Dich auf dem Friedhof würdevoll und ruhig.



Arbeitsblatt (Sekundarstufen I und II)  
**Köhlerei im Börsteler Wald**



**Aufgaben:**

- 1 Beschreibe die in der Abbildung dargestellten fünf Arbeitsschritte der Köhlerei im Börsteler Wald.
- 2 Erläutere die mögliche Verwendung der Holzkohle aus dem Börsteler Wald.

Arbeitsblatt (Sekundarstufen I und II)

**Germanen und die Eisenverhüttung auf der Moorburg**



Aus HÄSSLER 1991

**Aufgaben:**

1 Beschreibe anhand des Filmes die Lebensweise der Germanen um Christi Geburt unter Einbeziehung der Aspekte Landschaftsbild, Wohnung, Ernährung, Geräte, Waffen und Bestattung.

2 Beschreibe die oben dargestellten acht Arbeitsschritte der Eisenverhüttung im Renofen. Formuliere eine Reaktionsgleichung für die Reaktion:  $2 \text{Fe}_2\text{O}_3 + 3 \text{C} \rightarrow$

3 Erläutere die mögliche Herkunft der für die Eisenverhüttung auf der Moorburg erforderlichen Rohstoffe Raseneisenstein und Holzkohle.

## Arbeitsblatt (Sekundarstufe II)

### Bioindikation von ehemaligen Holzkohlenmeilerplätzen im Börsteler Wald

Nach FAUST wurde das Holz im Börsteler Wald in der Vergangenheit auch zum Betrieb von Holzkohlenmeilern verwendet. Um 1900 sollen noch etwa 50 Meilerplätze zu erkennen gewesen sein. Nach WITTIG könnte man sie vielleicht sogar heute anhand des Vorkommens von Waldmeister (*Galium odoratum*) im Hainsimsen-Buchenwald (*Luzulo-Fagetum*) erkennen. Außerdem erkennt man ehemalige Meilerplätze oft an einer Holzkohleschicht im Bodenprofil.



*Brennender Meiler*

#### 3.2.2 Meilerplätze im *Luzulo-Fagetum*

Stellen die oben erwähnten Buchenschürzen einen Mikrostandort des *Luzulo-Fagetum* in Wäldern des *Galio-odorati-Fagenion* dar, so ist es bei im *Luzulo-Fagetum* gelegenen Meilerplätzen umgekehrt: Auf den durch die Holzkohlenasche aufgebasten Standorten können sich basenliebende Arten, also bezeichnende Spezies des *Galio-odorati-Fagenion*, im *Luzulo-Fagetum* ansiedeln (KRAUSE & MOESLER 1993). Die typischen Arten des umgebenden *Luzulo-Fagetum* sind dagegen auf derartigen Meilerflächen mit erheblich geringerer Stetigkeit vertreten.

Bemerkenswerterweise wachsen auf den Meilerflächen bei weitem nicht alle typischen Arten des *Galio-odorati-Fagetum*, sondern im Grunde genommen nur eine Art, nämlich *Galium odoratum*. Bei allen anderen Arten, die die Meilerflächen vom umgebenden Wald differenzieren, handelt es sich zwar um anspruchsvollere Spezies als normalerweise im *Luzulo-Fagetum* anzutreffen sind, jedoch sind es teils solche, die bereits in reicheren Ausbildungen dieser Assoziation vorkommen (*Dentaria bulbifera*, *Milium effusum*) oder solche, die hier und da entlang von Gräben und Wegen wachsen (*Urtica dioica*, *Ajuga reptans*, *Stachys sylvatica*). *Galium odoratum* verfügt über sehr effektive Verbreitungsmechanismen (Klettverbreitung), so dass es von Tieren, aber auch von Waldarbeitern, die im stark hängigen Gelände des Sauerlandes bevorzugt auf Meilerflächen rasten, über weite Strecken verbreitet werden kann. Arten mit weniger effektiven Verbreitungsmechanismen, beispielsweise mit Ameisenverbreitung, wie dies für *Anemone nemorosa* und *Viola odorata* zutrifft, fehlen dagegen auf den von WITTIG et al. (1999) im Hochsauerland dokumentierten Meilerflächen völlig. Auch hier bieten sich detaillierte Untersuchungen an, um Aufschluss über die Besiedlungsgeschwindigkeit zu erhalten.

Aus WITTIG 2004



*Monschauer Hecken um 1960*

#### Aufgabe:

Identifizieren Sie im Börsteler Wald Standorte des Waldmeisters oder von Holzkohleschichten im Bodenprofil und kennzeichnen Sie sie in einer Karte. Sie erhalten so eine Karte potenzieller Holzkohlenmeilerstandorte.

## 8 Die Haseaue um Christi Geburt - ein Waldland



### Naturnaher Auenwald

Wie sah es in der Haseniederung bei Quakenbrück vor etwa 2000 Jahren aus? Varus kämpfte 35 Kilometer südlich von hier mit mehr als drei Legionen gegen germanische Stammesverbände unter Leitung des Arminius und verlor, weil er das sumpfige Gelände am Nordrand des Wiehengebirges unterschätzte. An unserem Standort in der Haseniederung war es damals kaum trockener. Ein sumpfiger Eichenauenwald begleitete die Hase. Viele Wochen im Jahr war das Land überflutet. Stieleiche, Esche, Feldulme, Hainbuche sowie Hasel, Weißdorn und Brombeere gehörten zu den häufigen Gehölzarten. Im Frühjahr bildeten Buschwindröschen, Siebenstern, Waldveilchen, Sauerklee und andere Frühblüher einen farbigen Teppich am Waldboden, bevor das Laubdach der Bäume sie ab Mai zurückdrängte. Letzte stark veränderte Reste dieser Auenwälder finden wir heute beispielsweise in Form der stadtnahen Wälder Freude und Hemke in Bersenbrück oder im Schützenhofgebiet in Quakenbrück.