

Brandenburg. geowiss. Beitr./ Arbeitsber. Bodendenkmalpfl. Brandenburg	Cottbus/ Wünsdorf	22 (2015), 2/ 28 (2016) Sonderband 2016	S. 141–158	17 Abb., 1 Tab., 54 Zit.
--	----------------------	---	------------	--------------------------

Die Wirbeltierfunde von Jänschwalde bei Cottbus – Faunenwandel am Übergang von der Saale-Kaltzeit zur Eem-Warmzeit

The vertebrate remains from Jaenschwalde near Cottbus – faunal exchange at the transition Saalian glacial to Eemian interglacial

INGO RAUFUSS & GOTTFRIED BÖHME

1 Einleitung

Im Zeitraum von 2010 bis 2015 wurde durch die Vattenfall Europe Mining AG (VEM) am Westrand des Tagebaus Jänschwalde bei Cottbus eine sich N–S erstreckende Mulde mit Sedimenten der Eem-Warmzeit und des Saale-Spätglazials überbaggert (vgl. KÜHNER in diesem Band; Abb. 1). Das Brandenburgische Landesamt für Denkmalpflege und Archäologisches Landesmuseum (BLDAM) hatte den durch Vattenfall finanzierten Auftrag, den Abbau zu überwachen, anfallendes paläontologisches und archäologisches Fundmaterial zu sichern sowie gegebenenfalls Bergungsmaßnahmen vorzunehmen. Die Freie Universität (FU) Berlin übernahm im Auftrag des BLDAM bis Anfang März 2015 die wissenschaftliche Dokumentation und teilweise die Auswertung des paläontologischen Fundmaterials.

Mit Jänschwalde ist eine weitere Fundstelle entdeckt bzw. überbaggert worden, die im Zusammenhang mit Braunkohlen-Tagebauen steht, wie beispielsweise die eem- bzw. frühsaale- bis holsteinzeitlichen Vorkommen von Grab-schütz (Kreis Delitzsch), Gröbern (Kreis Gräfenhainichen), Neumark-Nord bei Merseburg, Schönfeld bei Calau, Tranitz-Süd bei Cottbus, Klein Lieskow bei Cottbus, Klinge-Nord bei Cottbus, dem Ascherslebener See und Schöningen bei Helmstedt.

Die Untersuchungen in Jänschwalde unterscheiden sich gegenüber vielen anderen Fundstellen dahingehend, dass innerhalb kurzer Zeit eine große Fläche untersucht werden konnte und infolge der Überbaggerung durch die VEM auch untersucht werden musste. So stand in der ersten Projektphase bis 2013 eine Serie von mehr als 20 Profilen temporär zur Verfügung, wobei auf den Bermen, die der Vorschnittbagger stehen

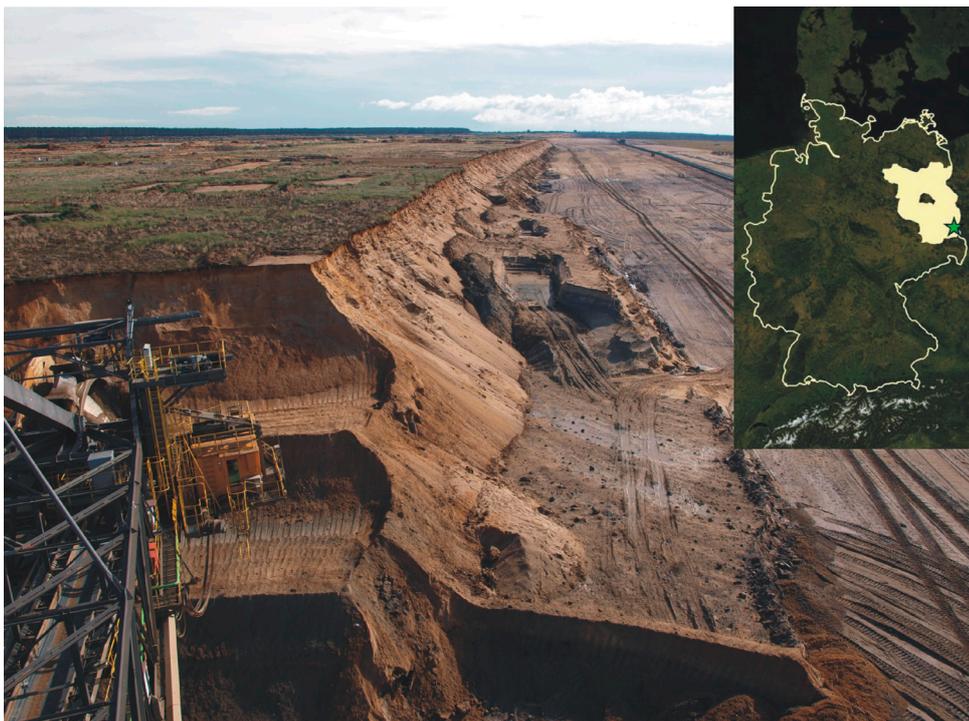


Abb. 1:
Oben rechts: Der grüne Stern markiert die Lage des Tagebaus Jänschwalde bei Cottbus (Karte: I. RAUFUSS 2015, Grundkarte aus ESRI ArcGIS10.1 Archiv, © 2014 ESRI und dessen Lizenzgeber). Das Foto zeigt einen von mehr als 20 Vorschnitten (Foto: R. PISKORKI 2011).

Fig. 1:
The star on the map (upper right) locates the lignite open-cast-mine Jaenschwalde, near Cottbus. The photo shows one of more than 20 Sections (photo: R. PISKORKI 2011, map: ArcGIS 10.1 archive).

ließ, gegraben werden konnte. In der zweiten Projektphase wurde nach Abbaggerung des Vorschnitts in der Ebene gegraben, bevor die Braunkohlen fördernde Brücke auch diese Sedimente fast vollständig überbaggerte. Einerseits wurden fossilhöfliche Schichtglieder mit dem Schaufelbagger freigelegt, sodass auf diesen Flächen gegraben und mit großer Maschenweite gesiebt bzw. geschlämmt werden konnte. Ziel war es, möglichst viel Sediment in kurzer Zeit zu untersuchen, um Großsäuger, große Kleinsäuger und Artefakte zu finden. Andererseits wurde in der Ebene eine Fläche in Quadranten aufgeteilt. Diese wurden nach gleichem Schema stichpunktartig beprobt. Ziel war es, die bislang im Fossilbericht unterrepräsentierten Kleinsäuger zu finden, aber auch Mikroartefakte. Ein Restvorkommen der eemwarmzeitlichen Schluffmudden liegt außerhalb der Grenzen des Tagebaus und wäre somit für zukünftige Forschergenerationen noch zugänglich.

Untersucht wurden Schichten von der Saale-Kaltzeit bis hin zur Weichsel-Kaltzeit. Die wesentlichen Wirbeltierfundschichten stammen aus dem Zeitraum von ca. 130 000 bis 125 000 Jahren vor heute. Hierbei war der Übergang vom Saale-Spätglazial bis in die Eem-Warmzeit gut nachzuvollziehen. Es werden anhand der ökologischen Ansprüche verschiedener Wirbeltiere die klimatischen Veränderungen am Übergang von der späten Saale-Kaltzeit hin zur Eem-Warmzeit dargestellt.

2 Material und Methoden

Infolge der Fossilfunde und Neandertaler-Artefakte (vgl. die Beiträge von BÖNISCH & SCHNEIDER sowie WECHLER in diesem Band) lag der Fokus der Beprobung auf den Sedimenten der Saale-Kaltzeit. Um diese Schichtglieder zu erreichen, mussten die überlagernden Sedimente der Eem-Warmzeit überbaggert werden. Dies geschah sehr vorsichtig mittels eines kleinen Schaufelbaggers, so dass auch aus der beginnenden Eem-Warmzeit viele Wirbeltierfunde verzeichnet werden konnten.

In Abbildung 2 sind die aus den unteren Schichten des Profils stammenden Funde von Wolf (*Canis lupus*), Pferd (*Equus sp.*) und Elch (*Alces alces*) aus den Sanddorn-Schichten dargestellt (links unten). Nach Untersuchungen von STRAHL (in KÜHNER et al. 2008 bzw. in diesem Band) sowie KOSSLER (2014 und in diesem Band), sind diese Funde in die ausgehende Saale-Kaltzeit einzustufen. Auf Grundlage selbiger Untersuchungen sind mit dem Wels (*Silurus glanis*), der Europäischen Sumpfschildkröte (*Emys orbicularis*) und dem Damhirsch (*Dama dama*) Funde exemplarisch dargestellt (links oben), die charakteristisch für Warmzeiten sind. Diese Funde stammen aus den dunkelolivgrünen Schichten der Schluffmudden, die nach den pollenanalytischen Befunden vom frühen Eem bis in sein Klimaoptimum reichen.

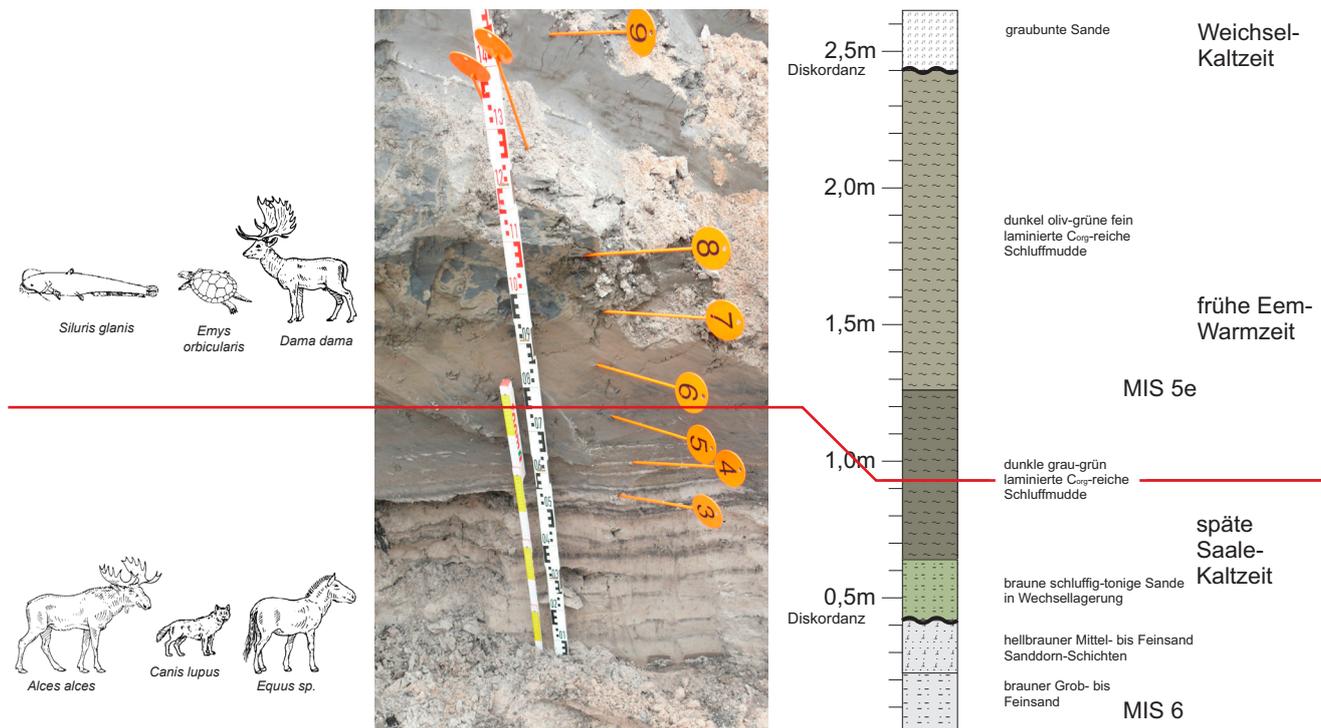


Abb. 2: Standardprofil aus dem Tagebau Jänschwalde (Grafik: I. RAUFUSS) mit Miniaturbildern exemplarischer Funde [links unten von Wolf (*Canis lupus*), Pferd (*Equus sp.*) und Elch (*Alces alces*); oben links von Wels (*Silurus glanis*), Europäische Sumpfschildkröte (*Emys orbicularis*) und Damhirsch (*Dama dama*); aus THENIUS 1962] von der Fundstelle (Foto: A. Kossler 2011) zugeordnet zum Saale-Spätglazial und der Eem-Warmzeit

Fig. 2: Standard section from the open-cast-mine Jaenschwalde (graphic: I. RAUFUSS, photo: A. KOSSLER 2011) with small pictures of animals (Late Saalian in the lower part: wolverine (*Canis lupus*), horse (*Equus sp.*) and moose (*Alces alces*); Eemian in the upper part: catfish (*Silurus glanis*), turtle (*Emys orbicularis*) and fallow deer (*Dama dama*); from THENIUS 1962)

Anhand der diversen Profile von Jänschwalde kann der Übergang von der Kalt- zur Warmzeit deutlich detaillierter untersucht und beschrieben werden, als es in Abbildung 2 schematisch dargestellt ist. Die Reichhaltigkeit der Wirbeltierfunde wird im Folgenden nicht nur durch eine sehr beachtliche Faunenliste (vgl. Tab. 1) dokumentiert, sondern auch durch den Plan der Fundverteilung (Abb. 3).

3 Die Wirbeltierfunde und ihre biogeographische Auswertung

Im Folgenden wird auf Reste der Taxa näher eingegangen, anhand derer sich die Klimaveränderungen nachvollziehen lassen. In Abbildung 2 sind für den Zeitabschnitt der Eem-Warmzeit Taxa dargestellt, deren Reste charakteristisch für Warmzeiten sind. Für das Saale-Spätglazial ist es schon nicht mehr so. Dennoch sind klimatische Veränderungen

zwischen diesen Zeiträumen anhand von Säugetierfaunenvergesellschaftungen nachzuvollziehen. Ganz ähnlich hierzu verhält es sich mit der Gesamtheit an Fischfunden aus der Eem-Warmzeit, wonach der ehemalige warmzeitliche See einem Biotop-Typus zugeordnet werden kann.

Fische (Pisces)

Der **Hecht** (*Esox lucius*) ist ein solitär lebendes Tier. Von diesem räuberisch lebenden Fisch wurden Reste aus den Sedimenten der Schluffmudden geborgen, die mehreren Individuen zugeordnet werden können und sowohl aus den Schichten des Saale-Spätglazials und des Eem stammen. Selten findet man ein vollständiges Exemplar (vgl. RAUFUSS 2014, S. 108, Foto: Th. KORN, Senckenberg). Am häufigsten und charakteristisch, auch für die Art der Ernährungsweise, sind einzelne Zähne, die gut bestimmbar sind (Abb. 4).

Weitere Fundstellen in Deutschland aus dem Zeitraum der in Jänschwalde aufgeschlossenen saalespätglazialen bis

Fische (Pisces)	
Hecht (<i>Esox lucius</i>)	9 Funde
Brasse (<i>Abramis abramis</i>)	1 Fund mit einem in situ-Präparat
Ukelei (<i>Alburnus alburnus</i>)	1 Fund
Plötze (<i>Rutilus rutilus</i>)	29 Funde mit zwei in situ-Präparaten
Rotfeder (<i>Scardinius erythrophthalmus</i>)	11 Funde mit vier in situ-Präparaten
Karpfenartige indet. (Cyprinidae)	7 in situ Präparate
Flußbarsch (<i>Perca fluviatilis</i>)	23 Funde mit einem in situ-Präparat
Wels (<i>Silurus glanis</i>)	20 Funde mit vier in situ-Präparaten
Summe Fischfunde	101 Funde mit > 1 000 Fundstücken
Reptilien (Reptilia)	
Eidechse (<i>Lacerta</i> sp.)	1 Fund
Kreuzotter (<i>Vipera berus</i>)	1 Fund
Europäische Sumpfschildkröte (<i>Emys orbicularis</i>)	2 Funde
Summe Reptilfunde	4 Funde
Säugetiere (Mammalia)	
Kleinsäuger	
Kleinsäuger indet.	1 Fund
Nagetiere (Rodentia) indet.	2 Funde
Nagetiere (Cricetidae vel. Gliridae)	1 Fund
Sumpfspitzmaus (<i>Neomys anomalus</i>)	1 Fund
Eurasischer Biber (<i>Castor fiber</i>)	3 Funde
Großsäuger	
Wolf (<i>Canis lupus</i>)	1 Fund, 27 Fundstücke
Pferd (<i>Equus</i> sp.)	1 Fund, 19 Fundstücke
Elch (<i>Alces alces</i>)	1 Fund sowie ein möglicher
Riesenhirsch (<i>Megaloceros giganteus</i>)	1 Fund
Damhirsch (<i>Dama dama</i>)	1 Fund
Steppenbison (<i>Bison priscus</i>)	2 Funde (15 Fundstücke zu einem Fund zugehörig)
Rinderartige (Bovidae) indet.	1 Fund
Summe Säugerfunde	17 Funde mit 80 Fundstücken
Summe bestimmbare Wirbeltiere	122 Funde

Tab. 1: Faunenliste und Anzahl der erfassten Wirbeltier-Funde

Tab. 1: Faunal list and number of recorded vertebrates

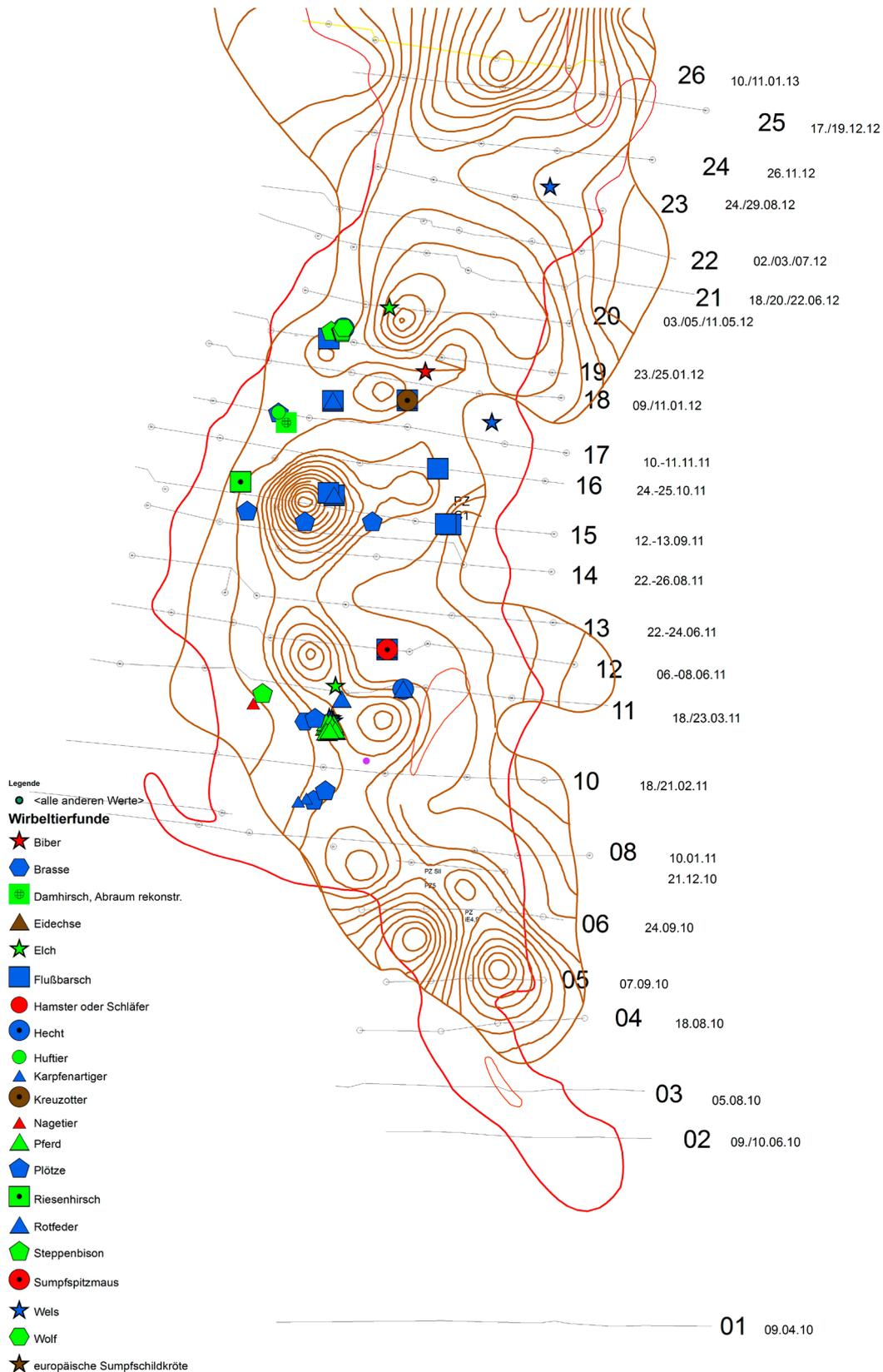


Abb. 3: Verteilung der eingemessenen Wirbeltierfunde im Südbecken der Fundstelle Jänschwalde: Grün – Großsäuger; Rot – Kleinsäuger; Braun – Reptilien; Blau – Fische (Grafik: I. RAUFUSS unter Verwendung von Daten zur Verfügung gestellt von R. KÜHNER, VEM und M. SCHNEIDER, BLDAM)

Fig. 3: Distribution of all measured vertebrate finds in the southern basin of the locality of Jaenschwalde: green – large mammals; red – small mammals; brown – reptiles; blue – fishes (graphic: I. RAUFUSS applying data provided by R. KÜHNER, VEM and M. SCHNEIDER, BLDAM)



Abb. 4: Charakteristisch ausgeprägte Zähne des Hechtes (*Esox lucius*) (Foto: A. KOSSLER, FU Berlin 2011)

Fig. 4: Characteristical pike teeth (*Esox lucius*) (photo: A. KOSSLER, FU Berlin 2011)

eemwarmzeitlichen Schichtglieder, in denen der Hecht vorkam, sind neben den brandenburgischen Eem-Vorkommen Klinge bei Cottbus (NEHRING 1895), Klinge-Nord (KÜHNER et al. 1989), Klein Lieskow bei Cottbus (BÖHME 2008), Tranitz-Süd bei Cottbus (BÖHME 1996), Schönfeld bei Calau (BÖHME 1996), Cottbus-Nord (BÖHME 2015) und Phöben bei Werder (SOENDEROP & MENZEL 1910), u. a. die Eem-Vorkommen von Grabschütz bei Delitzsch (BENECKE et al. 1990), Neumark-Nord (BÖHME 2010), Gröbern bei Gräfenhainichen (BENECKE et al. 1990), Neddenaverbergen (i. w. S. Lehningen bei Kirchlitzeln, Verden/Aller; LAUFER 1884) und Billstedt bei Hamburg (GRIPP & BEYLE 1937).

Vom **Blei** bzw. der **Brasse** (*Abramis brama*) wurde ein in situ-Exemplar gefunden sowie einige einzelne Schlundzäh-



Abb. 5: Schlundknochen der Plötze (*Rutilus rutilus*) (Foto: Th. KORN, Senckenberg 2011)

Fig. 5: Pharyngeal bone of a roach (*Rutilus rutilus*) (photo: Th. KORN, Senckenberg 2011)

ne aus eemzeitlichen Schichten. Die Brasse ernährt sich von Insekten, teilweise Zuckmücken, kleineren Krebsen und Pflanzen. Größere Individuen fressen auch kleinere Fische. Weitere eemzeitliche Fundstellen gibt es in Honerdingen bei Walsrode (LAUFER 1884) und bei Schönfeld bei Calau (BÖHME 1996).

Vom **Ukelei** (*Alburnus alburnus*) wurde lediglich ein Schlundzahn in den eemzeitlichen Sedimenten der Schluffmudde gefunden. Der Ukelei lebt in stehenden oder langsam fließenden Gewässern und ernährt sich vorwiegend von Insekten und Plankton. Zwei weitere Fundstellen in Brandenburg existieren mit Schönfeld bei Calau und Cottbus-Nord (BÖHME 1996, 2015). In Schönfeld wurde der Ukelei in saalespätglazialen bis weichselfrühglazialen Sedimenten (Sande und Mudden; BÖHME 1996) gefunden, wobei der Fundschwerpunkt wie auch für die Funde von Cottbus-Nord innerhalb der eemzeitlichen Ablagerungen lag.

Schlundzähne der **Plötze** (*Rutilus rutilus*) sind in Jänschwalde sehr häufig, Schlundknochen, wie in Abbildung 5 dargestellt, sind dagegen eher selten. Dieser gut erhaltene Fund, bei dem die Schlundzähne noch im Verbund mit dem Knochen erhalten sind, stammt aus derselben Fundschicht, in der in unmittelbarer Nähe auch ein Oberschenkelknochen (*Femur*) eines Riesenhirsches (*Megaloceros giganteus*) entdeckt wurde. Der Schlundknochen wurde den eemzeitlichen Schluffmudden entnommen (vgl. Profil in Abb. 2).

Die Plötze jagt bodenlebende Wirbellose und ernährt sich von Zooplankton, Pflanzen und Detritus. Für eine ökologische Interpretation ist die Plötze wenig signifikant.

Weitere eemwarmzeitliche Fundstellen sind erneut mit Grabschütz bei Delitzsch und Gröbern bei Gräfenhainichen (BENECKE et al. 1990), Klinge-Nord (KÜHNER et al. 1989), Schönfeld bei Calau und Cottbus-Nord (BÖHME 1996, 2015) sowie Billstedt bei Hamburg (GRIPP & BEYLE 1937) zu nennen.

Von der **Rotfeder** (*Scardinius erythrophthalmus*) gibt es sehr wenige in situ-Exemplare. Zumeist konnte die Rotfeder anhand von Schlundzahn-Funden bestimmt werden. Vergleiche hierzu die Bestimmungsabbildung 25 aus BÖHME (1996). Die Rotfeder ist, was den Lebensraum angeht, sehr anpassungsfähig, doch bevorzugt sie sauerstoffreiche Gewässer. Die Nahrung besteht vorwiegend aus Plankton, Insekten und Pflanzen.

Weitere eemwarmzeitliche Fundstellen der Rotfeder sind wiederum Grabschütz bei Delitzsch (BENECKE et al. 1990), Klinge-Nord (KÜHNER et al. 1989), Schönfeld bei Calau und Cottbus-Nord (BÖHME 1996, 2015) sowie Billstedt bei Hamburg (GRIPP & BEYLE 1937).

Einige In-situ erhaltene, vermutlich zu den Karpfenartigen (Cyprinidae) gehörende Fische konnten noch nicht final bestimmt werden, da charakteristische Skelettelemente entweder nicht erhalten waren oder noch nicht freipräpariert wurden. Somit werden diese Funde als **Karpfenartige** (Cyprinidae) indet. geführt. Die Zuordnung basiert vor allem auf den für diese Gruppe charakteristisch dreieckig brechenden Schuppen (Abb. 6).

Der **Flußbarsch** (*Perca fluviatilis*) tritt in nahezu allen Gewässern mit ausreichend hohem Sauerstoffgehalt und dort häufig als Pionierart auf. Er benötigt eine Mindesttemperatur von 12 °C zum Laichen. In Jänschwalde wurden vor allem die charakteristisch ausgebildeten Schuppen gefunden (Abb. 7). Weitere eemzeitliche Fundstellen des Flussbarsches befinden sich in Gröbern bei Gräfenhainichen (BENECKE et al. 1990), Belzig (KEILHACK 1882), Billstedt-Öjendorf (GRIPP & BEYLE 1937), Honerdingen bei Walsrode (LAUFER 1884), Klinge-Nord (KÜHNER et al. 1989), Schönfeld bei Calau und Cottbus-Nord (BÖHME 1996, 2015) sowie Phöben bei Werder (SOENDEROP & MENZEL 1910).

In Jänschwalde wurden sehr viele Reste des **Welses** (*Silurus glanis*) verzeichnet. In Abbildung 8 ist ein 1,5 m langer Wels als in situ-Präparat dargestellt, oben im Sediment, unten in der langen Holzkiste.

Der Wels lebt in mäßig warmen Gewässern mit geringer Fließgeschwindigkeit. Meist hält er sich am Grund dieser Gewässer auf und kommt zur Nahrungsaufnahme in die seichteren Regionen. Die Tatsache, dass der Wels ab Temperaturen zwischen 7–4 °C aufhört zu fressen zeigt, dass er zwar Wärme benötigt, aber durchaus auch Kälte vertragen kann. Limitierend für die Verbreitung des Welses sind Wassertemperaturen von 17–18 °C, die zum Laichen benötigt werden. Am häufigsten laicht er in den Abendstunden, wenn die Wassertemperatur mit 22–23 °C ein Maximum erreicht hat (MIHÁLIK 1982). Ein Charakteristikum des Welses stellen dessen Wirbel dar, die konzentrische Ringe um das Wirbelzentrum aufweisen. Diese markieren jährliche Wachstumsringe (ALP et al. 2011).

Entsprechend der begleitenden Bearbeitung der botanischen Makroreste (vgl. KOSSLER in diesem Band) können fossile Wels-Funde vermutlich ab der eemzeitlichen Pollenzone (PZ) 2 sensu ERD (1973) in Jänschwalde verzeichnet werden.

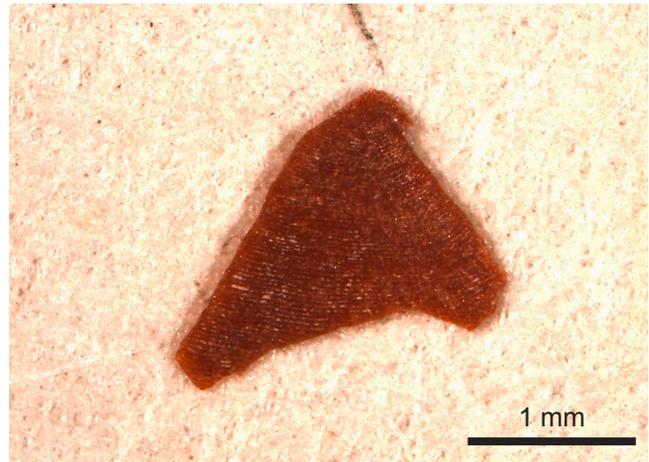


Abb. 6: Typische Schuppe eines Karpfenartigen (Cyprinidae) (Foto: I. RAUFUSS 2011)

Fig. 6: Typical scale of a cyprinid fish (photo: I. RAUFUSS 2011)

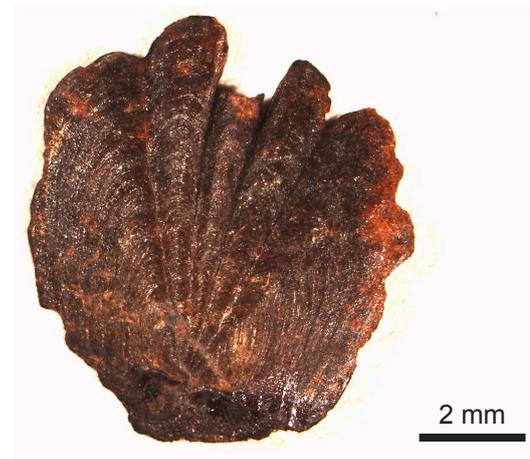


Abb. 7: Charakteristisch ausgeprägte Schuppe eines Flußbarschs (*Perca fluviatilis*) (Foto: I. RAUFUSS 2011)

Fig. 7: Typical perch scale (*Perca fluviatilis*) (photo: I. RAUFUSS 2011)

Im Saale-Spätglazial sowie in den älteren und kälteren Phasen des Eem konnte er bisher nicht nachgewiesen werden. Im Kontext der bekannten Wels-Fundstellen wie Lehringen bei Kirchlinteln, Verden/Aller, Schönfeld bei Calau oder Phöben bei Werder (BÖHME 1997) entspricht auch das Vorkommen von Jänschwalde der Interpretation, dass der Wels ein strikt warmzeitliches Faunenelement ist (vgl. Abb. 2).

Reptilien (Reptilia)

Herausragend unter den nachgewiesenen Resten von Reptilien in Jänschwalde sind sicherlich die Funde zweier **Europäischer Sumpfschildkröten** (*Emys orbicularis*) aus den Jahren 2011 und 2015. Während vom 2015er Exemplar nur ein mehr oder weniger vollständiger Panzer (STRIEGLER in diesem Band) überliefert ist, wurden vom 2011er Exemplar (Abb. 9) Knochenreste im Verbund gefunden und auf-



Abb. 8: Oben der in-situ-Fund eines 1,5 m langen Welses (*Silurus glanis*). Unten geborgen in einer Kiste (Fotos: I. RAUFUSS 2013)

Fig. 8: Upper part: Fossil of a 1,5 m long catfish (*Silurus glanis*), in-situ. Lower part: this fossil excavated (photos: I. RAUFUSS 2013).



Abb. 9: Fund eines Steinkerns mit Panzerplatten des Fundexemplars einer Europäischen Sumpfschildkröte (*Emys orbicularis*) aus dem Jahr 2011 (Foto: R. PISKORSKI, BLDAM 2012)

Fig. 9: In 2011 excavated fossil of a turtle (*Emys orbicularis*) (photo: R. PISKORSKI, BLDAM 2012)

gesammelt. Außerdem wurde ein Steinkern mit Teilen der Wirbelsäule geborgen. Rücken- (*Carapax*) und Bauchpanzer (*Plastron*) sind fragmentarisch erhalten. Die Zuordnung dieses Jänschwalder Exemplars zu einem männlichen Tier wird auf Grund der Ausbildung des Bauchpanzers mit einem Wulst vorgenommen. Die Männchen sind in der Regel klei-

ner als die Weibchen (STRIEGLER 1991, FRITZ 2003). Zudem beschreibt FRITZ (2003), dass die Größe der Sumpfschildkröten geographisch extrem variiert. Zuordnungen können bei rezenten Vorkommen auf subspezifischem Niveau getroffen werden, vor allem aber über die Kombination morphologischer und molekularbiologischer Methoden. Ganz allgemein gibt es eine Größenzunahme von Süd nach Nord und bei den nördlichen Populationen sind die westlichen Tiere kleiner als die östlichen. Von daher ist das Jänschwalder Exemplar zu klein im Vergleich mit der geographischen Breite und Länge des Fundorts. Bei dem Fossil aus Jänschwalde handelt es sich um ein adultes Tier. Nach FRITZ (2003) wächst die Sumpfschildkröte in den ersten Lebensjahren sehr schnell. Der Knochenpanzer müsste bei einem Jungtier große Fenster (Fontanellen) aufweisen. Die erhaltenen Randplatten (*Peripheralia*) zeigen jedoch keine Fenster an ihrer Nahtstelle zu den Rippenschildern (*Pleuralia*), was auf ein adultes Individuum hinweist. Der Rückenpanzer ist zwar flach, aber bereits oval und nicht wie beim Jungtier rundlich.

Die Sommertemperatur stellt den entscheidenden Faktor für das Vorkommen der Sumpfschildkröte dar, da für die Entwicklung der Eier im Rahmen der Fortpflanzung trockene, warme und sonnige Klimabedingungen benötigt werden. Die Sumpfschildkröte verträgt für kurze Zeit sogar Frost. Feuchte, kühle Sommer und Frühherbst verzögern die Entwicklung (ULLRICH 1958). Die Nordgrenze der Verbreitung fällt heute in Spanien und Frankreich mit der 20 °C-Sommerisotherme zusammen. Nach Osten verschiebt sich die Nordgrenze zu der 18 °C-Sommerisotherme hin, da das Klima kontinentaler und somit trockener ist (FRITZ 2003). Insofern ist die pollenstratigraphische Einstufung des 2015er Exemplars in den jüngeren Teil der PZ 2 sensu ERD (1973), also in die eemzeitliche Kiefern-Birken-Zeit (vgl. STRAHL in diesem Band) von besonderer Bedeutung. Zum einen, da damit bereits für den Ablagezeitraum der Fundschicht dieser Sumpfschildkröte eine mittlere Julitemperatur von mindestens 18 °C anzunehmen ist und zum anderen offensichtlich insgesamt eine sehr frühe Einwanderung der Art in Jänschwalde erfolgte. Dies insbesondere hinsichtlich der zeitlichen Einstufung des 2011er Exemplars erst in die PZ 4 sensu ERD (1973; Eichenmischwald-Hasel-Zeit). Ebenso deutlich jünger sind die bisherigen eemzeitlichen Funde im Gebiet der Lausitz in Schönfeld bei Calau (PZ 4–7; STRIEGLER 1991), südwestlich Grötsch (PZ 5; STRIEGLER 2015) und Klinge (PZ 6; STRIEGLER 2008).

Weitere Fundstellen dieses warmzeitlichen Faunenelementes aus dem Eem sind Gánovce (ehemalige ČSSR; STEPANEK 1934), Burgtonna (ULLRICH 1978, BÖHME 2013), Klein Lieskow (STRIEGLER 2008), Osterode am Fallstein (HEMPRICH 1932), Rabutz (SOERGEL 1920), Taubach (MLYNARSKI & ULLRICH 1975), Weimar (ULLRICH 1956, 1958, 1984), Bad Cannstadt (STAESCHE 1954), Godenstedt, Honerdingen und Neddenavenbergen bzw. i. w. S. Lehringen bei Kirchlinteln, Verden/Aller (KRUCK 1917).

Säugetiere (Mammalia)

Der Erfolg des konsequenten planaren Abbaggers der eemzeitlichen Sedimentschichten durch das erfahrene Personal des BLDAM zeigte sich bereits an der Zusammen-

schau zu den Großsäugerresten von Wolf, Pferd, Elch und Steppenbison aus den saalespätglazialen Ablagerungen im Übergangsbereich der sandigen Sanddorn-Schichten zu den limnischen Schluffmudden.

Großsäuger

Vom **Wolf** (*Canis lupus*; Abb. 10) wurden viele einzelne Skelettelemente eines Individuums geborgen. Der Schädel ist fragmentarisch erhalten. Beide Unterkieferhälften sind überliefert sowie die ersten beiden Halswirbel. Von der Be-zahnung des Ober- und Unterkiefers fehlen insgesamt nur vier Zähne. Der zweite Halswirbel (*Epistropheus*) wurde in einer Begleitsedimentprobe zusammen mit dem Nagezahn eines Schläfers (Gliridae) oder hamsterartigen Tieres gefunden.

Das Vorkommen des Wolfs ist, abgesehen von der Bejagung durch den Menschen, an das Nahrungsangebot gekoppelt. Jahreszeitliche Wanderungen von Wölfen sind in N-Europa bekannt – sie folgen ihrer Hauptbeute, den Rentieren, wobei nach STUBBE & KRAPP (1993) vornehmlich junge Tiere

gejagt werden. Damit wird deutlich, warum Reste des Wolfes sowohl in kalt- als auch warmzeitlichen Schichtgliedern mitteleuropäischer Fundstellen nachgewiesen wurden, so beispielsweise in den benachbarten Eem-Vorkommen von Schönfeld bei Calau und Klinge (FISCHER 2008) sowie von Taubach bei Weimar (HEMMER 1977) und in den weichselkaltzeitlichen Ablagerungen von Krems-Wachtberg an der Donau (DÖPPES & RABEDER 1997).

Die Reste des **Pferdes** (*Equus* sp.) weisen z. T. Schnittspuren auf und sollen daher besondere Erwähnung finden (vgl. STEGUWEIT in diesem Band). Es wurden beide Unterkieferhälften mit fast vollständiger Be-zahnung gefunden. Zudem wurden zwei zu einem Individuum passende Schulterblätter geborgen, zwei von sieben Halswirbeln (der zweite und ein nicht näher zuordenbarer Wirbel aus der Position 3-7) sowie 11 Rippen (Abb. 11). Die pollenanalytische Untersuchung bei STRAHL in diesem Band zeigt, dass, obwohl sehr dicht beieinander liegend, nicht alle geborgenen Knochen aus altersgleichen Straten der spätkaltzeitlichen Fundschicht



Abb. 10: Unterkieferfunde des Wolfs (*Canis lupus*). Links: Fast alle Zähne konnten neben den geborgenen Unterkieferhälften aus dem Sediment ausgeschlämmt werden. Rechts: linke Unterkieferhälfte (Fotos: li. I. RAUFUSS & re. Th. KORN, Senckenberg 2011)

Fig. 10: Bone and teeth finds of the wolverine (*Canis lupus*). Left: Besides recovered halves of a jaw, screened sediments provided nearly all teeth. Right: left half of jaw (photos: left I. RAUFUSS, right Th. KORN 2011)

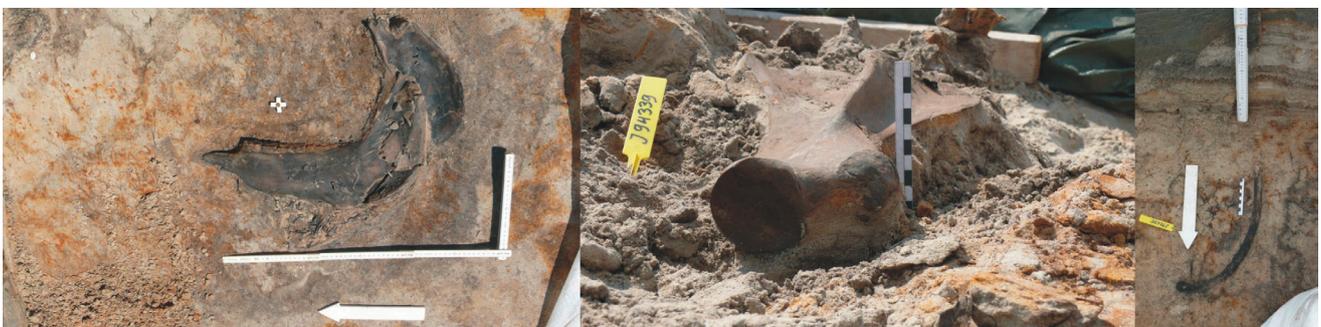


Abb. 11: Knochenfunde vom Pferd (*Equus* sp.). Links: zwei Unterkieferhälften; Mitte: ein Schulterblatt, Rechts: exemplarisch eine von elf Rippen (Fotos: I. RAUFUSS 2013)

Fig. 11: Bone material finds of the horse (*Equus* sp.). Left: two halves of the jaw, middle: scapula and right: exemplarily one of eleven ribs (photos: I. RAUFUSS 2013)

stammen, sondern innerhalb dieser streuen. Es könnte sich daher auch um mehr als ein Individuum handeln, sofern nicht u. a. sedimentologische Prozesse Ursache der Streuung sind (vgl. BÖNISCH & SCHNEIDER sowie STRAHL in diesem Band).

Von einer genauen Artzuordnung wird hier aus forschungshistorischen Gründen abgesehen und diese Aufgabe einem Gruppenspezialisten überlassen: Es gibt „stenonine“ Formen wie Zebras und Esel und „caballine“ Formen, die echten Pferde. Sicher kann man sagen, dass das Pferd von Jänschwalde zu den „caballinen“ Formen gehört. Dafür ist die in Abbildung 12 dargestellte Einfaltung des Schmelzes im hinteren Teil eines unteren Backenzahns kennzeichnend. Die Einfaltung öffnet sich in Richtung der Seite des Zahns, dem die Zunge zugewandt ist. Man spricht hier vom sogenannten Entoflexid.

LINNAEUS bezog sich bei der Namensgebung 1758 auf *Equus caballus*, also auf das weitverbreitete Hauspferd. Für Wildformen werden andere Artnamen verwendet. Da die caballinen Formen stark zur Rassebildung neigen, unterscheiden sich die Funde oft sehr deutlich in Größe und Proportion der einzelnen Skelettelemente. Zudem gibt es hierbei breite Übergangsbereiche, die im Fossilbericht weit schwerer auseinanderzuhalten sind (VON KOENIGSWALD 2002) und eine Artzuordnung, insbesondere bei nur wenig dafür relevantem Fundmaterial wie in Jänschwalde, weiter erschweren.

Hinsichtlich der ökologischen Einordnung ist das Pferd auf Grund seiner Nahrungsanpassung als Grasfresser wenig anspruchsvoll, was das Vorkommen seiner Überreste in sehr vielen Fundstellen mitteleuropäischer Kalt- und Warmzeitfaunen belegt. Zur Charakterisierung des Lebensraumes des Pferdes stellen die mittlerweile zahlreichen geologisch-paläontologischen Untersuchungen zur Fundstelle die Grundlage dar (u. a. KÜHNER et al. 2008, KÜHNER 2014, KOSSLER 2014 und ihre Beiträge in diesem Band). Basierend auf diesen Untersuchungen, die für die Fundschichten kaltzeitliche Bildungsbedingungen anzeigen, muss davon ausgegangen werden, dass die Jänschwalder Pferde in einer Kältsteppe lebten und als grasende Tiere der Nahrungskonkurrenz auch anderer großer Pflanzenfresser, wie dem Mammut, Nashorn und Steppenbison, ausgesetzt waren.

Der **Elch** (*Alces alces*) konnte durch den Fund einer relativ vollständigen Geweihschaukel (*Palmation*; vgl. BREDA & RAUFUSS in diesem Band) in Jänschwalde nachgewiesen werden. Zudem wurde ein Fragment eines in Abbildung 13 dargestellten Mittelfußknochens (*Metatarsus*) geborgen. Überliefert sind nur die proximale Gelenkfläche und ein Stück des Knochenschaftes. Normalerweise kann man Jungtiere von Adulten dadurch unterscheiden, dass die Naht an der Gelenkfläche zum Schaft nicht verschmolzen ist. Bei jungen Elchen kann das allerdings sein, weshalb beim Jänschwalder Mittelfußknochen unklar ist, welcher Individualaltersstufe der Fund zuzuordnen wäre. Eine Unterscheidung der Gattungen wäre an der distalen Gelenkrolle möglich. Da diese nicht erhalten ist, bleibt unklar,



Abb. 12: Für „caballine“ Pferde charakteristische Schmelzeinfaltung am dritten Vormahlzahn (P_3 , sin.) einer linken Unterkieferhälfte (Foto: I. RAUFUSS 2013).

Fig. 12: For „caballine“ horses typical enamel folding at the lower jaw (photo: I. RAUFUSS 2013)



Abb. 13: Mittelfußknochen eines Elchs (*Alces alces* oder *Cervalces latifrons*) (Foto: I. RAUFUSS 2013)

Fig 13: Metatarsal bone of a moose (*Alces alces* or *Cervalces latifrons*) (photo: I. RAUFUSS 2013)

ob der Fund der Gattung *Alces* oder *Cervalces* zugeordnet werden könnte. Stratigraphisch einzuordnen ist der Mittelfußknochen in den Teil der Sanddorn-Schichten (PZ B2, vgl. die Beiträge KOSSLER und STRAHL in diesem Band), aus denen ganz überwiegend die Skelettreste des Pferdes sowie der Steinkern und der Schaber des Neandertalers stammen (vgl. dazu die Beiträge von BÖNISCH & SCHNEIDER sowie WECHLER in diesem Band). Der Mittelfußknochen ist damit etwas älter als die Geweihschaukel des Elchs, die aus den basalen Schichten der limnischen Schluffmudden (PZ C1, KOSSLER dieser Band) stammen.

Der **Damhirsch** (*Dama dama*) ist mit einem kleinen Fundstück aus dem Abraum belegt (Abb. 14). Nach der Skulptur und Gefäßbrille zu urteilen, handelt es sich um ein frisch gebrochenes Fragment aus einer Geweihschaukel mit erhaltener Oberfläche, möglicherweise der Innenseite. Das Fundstück ist dem vorderen Drittel einer rechten Schaukel zuzuordnen (pers. Mitt. R.-D. KAHLKE).

Damhirsche fressen pflanzliche Nahrung mit Gräsern als Hauptnahrungskomponente. Darüber hinaus ergänzt das Damwild seine Nahrung mit Kräutern, Blättern, Trieben und der Rinde von Bäumen (GLEICH 2002). Der Damhirsch



Abb. 14: Fragment aus der Geweihschaukel eines Damhirsches (*Dama dama*) aus den eemwarmzeitlichen Schichten (Foto: Th. KORN, Senckenberg 2013, det.: R.-D. KAHLKE, Senckenberg)

Fig. 14: Fragment of a *Dama dama* antler from the eemian layers (photo: Th. KORN, Senckenberg 2013, det.: R.-D. KAHLKE, Senckenberg)

kommt in Mitteleuropa innerhalb von Kaltzeiten nicht vor und gilt dort als für Warmzeiten charakteristisches Faunenelement (VON KOENIGSWALD 1999, 2002).

Der Damhirsch ist in Mitteleuropa aus den eemwarmzeitlichen Faunen von Neddenaverbergen (i. w. S. Lehringen bei Kirchlinteln, Verden/Aller), dem nördlichen Oberrhein, Deutsch Evern, Burgtonna, Weimar Stadt und Weimar Taubach sowie Gröbern bekannt (VON KOENIGSWALD & HEINRICH 1999).

Vom **Steppenbison** (*Bison priscus*), wurde zunächst nur ein Oberarmknochen (*Humerus*) gefunden. Dieser weist wahrscheinlich Schnittspuren auf. Zwei Tage später konnten zudem neben dem zweiten Halswirbel zwei weitere Halswirbel, vier nicht vollständig überlieferte Brustwirbel, vier fragmentierte Rippen und beide Beckenhälften geborgen werden (Abb. 15).

Der Steppenbison ist ausgestorben. Die heute lebenden Arten Europäische Wisent (*Bison bonasus*) und Nordamerikanischer Bison (*Bison bison*) sollen in Gefangenschaft uneingeschränkt kreuzbar sein. Der Europäische Wisent ist ortstreu und bevorzugt Misch- und Laubwälder mit feuchten Lichtungen (NIETHAMMER & KRAPP 1986). Es wird angenommen, dass der Steppenbison eher eine Offenlandform war, was sehr gut zu den diesbezüglichen Befunden aus Jänschwalde passt. Der Fund kann den Basisschichten der limnischen Schluffmudden zugeordnet werden, was zeitlich

dem Saale-Spätglazial der PZ C1 (vgl. Beiträge KOSSLER und STRAHL in diesem Band) entspricht. Anhand der Analyse der terrestrischen Pflanzen-Makroreste kann von einer lichten, von Krautgewächsen sowie Birken und Weiden dominier-ten Vegetation in der unmittelbaren Umgebung des Fundpunktes ausgegangen werden (KOSSLER 2014 und in diesem Band). Auch die Ergebnisse der Pollenanalyse (STRAHL in diesem Band) zeigen für diesen Zeitabschnitt eine offene Vegetation an.

Das Vorkommen des Steppenbisons im Saale-Spätglazial von Jänschwalde stellt, ebenso wie das von Elch und Wolf, keine ökologische und klimatische Besonderheit dar. Das belegen Funde aus dem spätsaalezeitlichen Vorkommen von Hunas (HELLER et al. 1983), der norddeutschen Kieselgur von Neddenaverbergen (i. w. S. Lehringen bei Kirchlinteln, Verden/Aller) aus der Eem-Warmzeit (SICKENBERG 1969) sowie dem weichselzeitlichen Vorkommen in der Teufelslucke bei Eggenburg in Österreich (DÖPPES & RABEDER 1997). Genau wie im Falle von Elch und Wolf, sind hier für den Steppenbison nur ausgewählte Fundstellen zur Illustration genannt.

4 Diskussion und Schlussfolgerung

Die Fundstelle Jänschwalde ist auf Grund ihrer Lage genauso wie andere Fundstellen Mitteleuropas von besonderem Interesse, da hier der Faunenwandel im Wechsel von Kalt- und Warmzeiten stärker ausgeprägt ist, als beispielsweise in den kontinentalen Regionen Eurasiens (VON KOENIGSWALD 1999).

In den Kaltzeiten breitete sich das arktische Eis nach Süden aus und bedeckte große Teile des europäischen Kontinents. Da zur Bildung von Eis Schnee benötigt wird, ist hierzu ein gewisses Feuchteangebot notwendig. Dieses ist in Europa durch die Nähe zum Atlantik vorhanden, nicht aber in den kontinentalen Regionen Eurasiens, weshalb es dort nicht zu so weiter Südausdehnung der arktischen Gletscher kam (VON KOENIGSWALD 2002). Besonders gut erforscht ist auch die Entwicklung der alpinen Gletscher. Jedoch handelt es sich hierbei um lokale kleinräumige Ereignisse, die in Anbetracht der großflächigen Entwicklung der arktischen Vergletscherungen eher eine Nebenrolle spielen und für den Faunenwandel weniger entscheidend waren (Abb. 16).

Mit Einsetzen der Kaltzeiten wird durch die zunehmende Eisüberdeckung des europäischen Kontinents der Lebensraum für die dort vorkommenden, an Warmzeiten angepassten Tiere kleiner, wie beispielsweise für das Wildschwein oder das Reh. Zudem haben sich durch die klimatischen Veränderungen die Lebensbedingungen für diese Tiere hinsichtlich des Nahrungsangebotes deutlich verschlechtert. In der Folge starben während der Kaltzeiten die warmzeitlich angepassten Tiere in Mitteleuropa lokal aus. Ein Zurückweichen in „angenehmere Gefilde“ war unmöglich, da diese Lebensräume bereits besiedelt waren. Somit war der Lebensraum Mitteleuropa frei für kaltzeitliche, an offene Landschaften angepasste Tiere, wie den Moschusochsen



Abb. 15: Knochenfunde des Steppenbisons (*Bison priscus*) (Foto: Th. KORN, Senckenberg 2012)
Fig. 15: Bone material of *Bison* (*Bison priscus*) (photo: Th. KORN, Senckenberg 2012)



Abb. 16: Jänschwalde (gelber Stern) liegt im zentralen und damit besonders interessanten Gebiet, in dem sich der europäische Faunenwandel infolge des Wechsels von Kalt- und Warmzeiten abspielt. In Rot ist das Kerngebiet der an Warmzeiten angepassten Faunenvergesellschaftungen dargestellt. In Blau das der an Kaltzeiten Angepassten. „Steuert“ Mitteleuropa auf eine Kaltzeit zu, sterben die an Warmzeiten angepassten Tiere lokal aus und die an Kaltzeiten angepassten wandern von Osten her kommend ein (blauer Pfeil). Mit einer beginnenden Warmzeit kehrt sich dieser Prozess um (rote Pfeile) (Grafik: I. RAUFUSS nach VON KOENIGSWALD 1999).

Fig. 16: Jaenschwalde (yellow star) is located in Central Europe, a very interesting area concerning the Pleistocene faunal exchange between cold and warm phases. The core area of faunal assemblages adopted to warm climates is marked in red. This for cold adapted faunal assemblages is blue. With the beginning of colder times the faunal elements, adapted to colder climates enter Central Europe from the east (blue arrow), whereas the warm adapted ones are become locally extinct. With a shift to warm periods the opposite happens (red arrows) (graphic: I. RAUFUSS nach VON KOENIGSWALD 1999).

oder das Mammut. Dieser Faunenkomplex wanderte von Osten her nach Mitteleuropa ein (VON KOENIGSWALD 2002). Mit dem Zerfall der Gletscher und dem Abschmelzen des Eises veränderte sich das Ökosystem klimabedingt abermals. Es wurde wärmer und die an die Kälte angepassten Tiere waren nicht mehr überlebensfähig, so dass die Lebensräume zur erneuten Besiedlung durch warmzeitlich angepasste Faunen- und Florenelemente wieder frei wurden. Wiederum war nun ein Zurückweichen des an Kälte angepassten Faunenkomplexes nicht möglich, da auch die im Osten gelegenen Lebensräume besiedelt waren (VON KOENIGSWALD 2002). Die Evolutionszentren des an Warmzeiten angepassten Faunenkomplexes lagen im Süden/Südosten und die des an Kaltzeiten angepassten im Osten/Nordosten. Das hatte zur Folge, dass in Mitteleuropa Evolutionslinien nicht lückenlos verfolgbar sind, sondern lediglich der stetige Wechsel an Faunenelementen in z. T. anderer Evolutionsstufe, sodass man beispielsweise

mittels Resten von Wühlmäusen (Arvicolinae) geologische Schichtglieder zeitlich gut zuordnen kann und das insbesondere im Mittelpleistozän (vgl. HEINRICH 1982, VON KOENIGSWALD & HEINRICH 1999).

In Jänschwalde lässt sich der Faunenwandel entsprechend des oben beschriebenen Musters von der späten Saale-Kaltzeit hin zur Eem-Warmzeit nachvollziehen. Es wurden Reste von Wolf, Pferd, Elch und Steppenbison gefunden, die auf Grund der botanischen Makroreste (vgl. KOSSLER in diesem Band) und teilweise auch der pollenanalytischen Befunde (vgl. STRAHL in diesem Band) dem Saale-Spätglazial zugeordnet werden. Diese einzelnen Säugetierfunde besitzen allein keine ökologische Signifikanz für eine typisch kaltzeitliche oder warmzeitliche Faunenvergesellschaftung. Bezüglich der Pferde-Reste ganz allgemein ist festzustellen, dass lokale Aussterbeereignisse dazu führten, dass in Mitteleuropa lebende Populationen verschwanden. Andersherum funktioniert es genauso: Sowie

sich eine ökologische Nische für eine Pferde-Population auftat, konnte diese besiedelt werden und sich die an entsprechende ökologische Verhältnisse angepasste Population neu etablieren. So kommt es bei dem steten Wechsel von Kalt- und Warmzeiten dazu, dass zu verschiedenen Zeiten in Mitteleuropa immer wieder Mitglieder unterschiedlicher Pferde-Populationen gefunden werden; mal größere Tiere, mal kleinere Tiere. Das widerspiegelt sich in der Variabilität der Gruppe der Pferde (VON KOENIGSWALD 2002), weshalb in dieser Arbeit, um Überinterpretationen an den Pferde-Funden von Jänschwalde zu vermeiden, lediglich von *Equus sp.* und nicht von einer spezifischen Art gesprochen wird.

Untermauert wird dies durch VAN ASPEREN (2010). Sie postuliert durch Umgebungstemperatur und Niederschlag getriggerte Effekte auf die Skelettmorphologie, welche in Kombination mit evolutionären Weiterentwicklungen und veränderten Verhaltensweisen zu morphologischen Variationen führen. VAN ASPEREN (2010) argumentiert mit der BERGMANN'schen Regel (HOPF & MIRAM 1995), wonach die Körpergröße zu kälteren Klimaten hin zunimmt, um mit vergrößerter Körperoberfläche in der Kälte möglichst wenig Wärme zu verlieren. Diese Regel sieht VAN ASPEREN (2010) jedoch in Verbindung mit der nach ALLEN (in HOPF & MIRAM 1995), wonach in kalten Klimaten die Körperranhänge, wie Extremitäten, aus demselben Grund „kurz gehalten“ werden. Große Körper und kurze Extremitäten führen demnach in Kaltzeiten zu einer robusten Gestalt, wie beim heute noch lebenden Moschusochsen. Nach VAN ASPEREN (2010) könnte das auch bei der Gruppe der Pferde im Mittelpleistozän Westeuropas der Fall sein. Vor dem Hintergrund dieser Untersuchungen ist die Berechnung einer Widerristhöhe, wie bei CHAPUT (2014) mit Vorsicht zu betrachten. Insbesondere dann, wenn keine Spannweiten angegeben werden.

Betrachtet man die heutigen Verbreitungsareale von Wolf, Pferd sowie Elch gemeinsam und lässt den Steppenbison außeracht, da er bereits ausgestorben ist, so befinden sich die Regionen der maximalen Überlappung, die sogenannten Äquivalenzareale, im Vergleich zur Fundstelle Jänschwalde weiter im Osten (Abb. 17). Das spricht dafür, dass man für die ausgehende Saale-Kaltzeit ein kontinentaleres Klima als heute annehmen muss. Das bedeutet, dass die Unterschiede zwischen durchschnittlicher Winter- und Sommertemperatur größer als heute gewesen sind.

Aus den Schichten der Eem-Warmzeit von Jänschwalde wurde mit dem Damhirsch nur ein Großsäuger gefunden, der heute lebende Verwandte aufweist und als für Warmzeiten charakteristisches Faunenelement gilt. Wesentlich hierfür ist sein an Warmzeiten angepasstes pflanzliches Nahrungsspektrum. So passt auch in diesem Fall sein Vorkommen in der Eem-Warmzeit zu den oben beschriebenen Wanderungsbewegungen. Die Skelettfunde zweier Europäischer Sumpfschildkröten aus den Jahren 2011 und 2015 sind für die Rekonstruktion des Lebensraumes besonders wertvoll, da nach FRITZ (2003) für heute in Polen lebende Tiere die 18 °C-Sommerisotherme limitierend wirkt. Die Fundschicht des 2015er Sumpfschildkröten-Exemplars

von Jänschwalde, nicht weit vom heutigen Polen entfernt, wird nach STRAHL (dieser Band) pollenanalytisch in die ausgehende PZ 2 sensu ERD (1973) eingestuft, wonach nicht nur eine sehr zeitige Einwanderung, sondern auch das sehr frühe Erreichen einer mittleren Juli-Temperatur von mindestens 18 °C für das Eem angenommen werden darf. Die für den Wels zum Laichen bei MIHÁLIK (1982) angegebenen Wassertemperaturen, welche als limitierend für sein Vorkommen gelten, passen zu den bei der Sumpfschildkröte beschriebenen Werten. Eine Besonderheit der Fundstelle Jänschwalde stellen die in großer Anzahl gefundenen Wels-Reste dar. Von kaum einer anderen Fundstelle ist so viel Material überliefert, was hier der geologischen Situation geschuldet ist. Im Bereich des Tagebaues Jänschwalde haben sich weichselzeitliche Rinnen eingeschnitten und große Teile der eemwarmzeitlichen Muldenstruktur abgetragen. Die tieferen Bereiche des ehemaligen Sees blieben davon ausgenommen. Diese waren der originäre Lebensraum des Welses, die im projektrelevanten Gebiet innerhalb des Tagebaus Jänschwalde so gut wie durchgängig erhalten blieben.

Der Reichtum an Wels-Funden findet seine Kehrseite bei den Kleinsäufern, die in der Regel in weitaus größerer Menge gefunden werden als Großsäuger und in Jänschwalde völlig unterrepräsentiert sind. Der Mangel an Kleinsäugerfunden aus dem Saale-Spätglazial lässt sich nicht befriedigend erklären, denn es wurde in größerem Stil quadrantenweise in dafür in Frage kommenden Schichtgliedern nach Resten dieser Gruppe gesucht.

Ebenso bedeutsam wie die Wels-Reste ist die aus den eemzeitlichen Schluffmudden insgesamt nachgewiesene Fischfaunenvergesellschaftung für die Fundstelle Jänschwalde. Obwohl die Reste der aufgefundenen Taxa hinsichtlich des Lebensraumes einzeln wenig aussagekräftig sind, sind die Ansprüche in der Summe charakteristisch für stehende bis langsam fließende, an Sauerstoff reiche flachere Gewässer, auch Altarme von Flüssen, nährstoffreiche (bis eutrophe) Seen mit vorherrschend gut durchlichtetem Litoral, reichem Pflanzenwuchs, z. T. schlammigem Grund und relativ hohen Wassertemperaturen im Sommer. Der dafür kennzeichnende Artbestand besteht aus Hecht, Blei bzw. Brasse, Ukelei, Rotfeder, Plötze, Schleie und Flußbarsch (vgl. BÖHME 1996), wobei die Schleie nicht in Jänschwalde nachgewiesen werden konnte. Damit können die Reste der Fischfaunenvergesellschaftung einen wesentlichen Beitrag zur Charakterisierung des eemwarmzeitlichen lakustrinen Lebensraumes leisten.

Zusammenfassend spiegeln somit die Wirbeltierfunde von Jänschwalde den Faunenwandel in Mitteleuropa von kontinentalen Klimaverhältnissen im Saale-Spätglazial hin zu warm temperaten Verhältnissen in der Eem-Warmzeit wider.

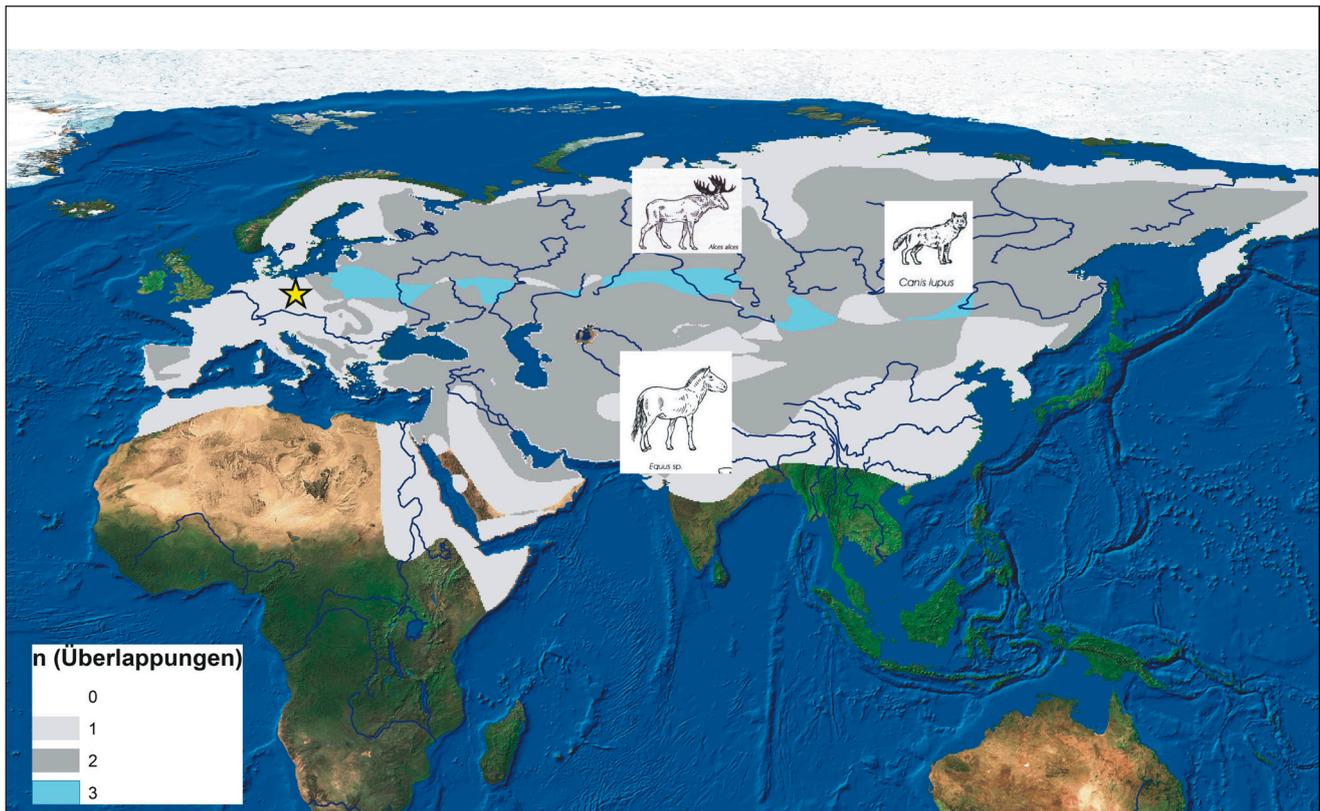


Abb. 17: In Blau sind die Äquivalenzareale eingefärbt, die sich aus der Überlappung der Verbreitung von Wolf (*Canis lupus*), Pferd (*Equus sp.*) und Elch (*Alces alces*) ergeben. Nur das Pferd kommt in den hellgrauen Regionen vor. Der Elch und der Wolf in den dunkelgrauen und alle drei in den hellblauen Regionen. Die Fundstelle Jänschwalde ist mit dem gelben Stern markiert. Die ökologischen Verhältnisse in Jänschwalde zu Zeiten des Saale-Spätglazials, als die Faunenvergesellschaftung gelebt hat, waren kontinentaler als heute (Grafik: I. RAUFUSS).

Fig. 17: The blue areas result from the overlaps of recent distributional areas from wolverine (*Canis lupus*), horse (*Equus sp.*) and moose (*Alces alces*). Only one animal, the horse occurs in the light grey regions, wolverine and moose coexist in the dark grey regions and all of them in the blue ones. The yellow star locates Jaenschwalde. The ecological conditions at the Jaenschwalde site during the Late Saalian, when this faunal assemblage lived, shows a more continental climate than today (graphic: I. RAUFUSS).

Zusammenfassung

Quartäre Sedimentabfolgen in den Deckschichten von Braunkohlen-Flözen, die durch den Kohleabbau angeschnitten bzw. freigelegt wurden, haben in Deutschland mehrfach beachtliche Einblicke in die Erd- und Lebensgeschichte, wie auch die Geschichte der menschlichen Kultur ermöglicht. Besonders hervorzuheben sind hier die Fundkomplexe von Schöningen bei Helmstedt mit den ältesten hölzernen Speeren der Menschheit sowie der Fundkomplex von Neumark-Nord bei Merseburg („Elefantenreich“). Mit den Werkzeugfunden des Neandertalers von Jänschwalde ist eine weitere relevante Fundstelle hinzugekommen, die neben Kulturgut besonders viele Wirbeltierreste geliefert hat.

Aus dem Saale-Spätglazial wurden Reste vom Pferd gefunden, die Schnittspuren aufweisen. Am Fund eines Oberarms des Steppenbisons aus etwas jüngeren Schichten derselben Zeit wird eine Schnittspur vermutet. Zudem wurden aus den saalespätglazialen Schichten Reste des

Wolfs und des Elchs geborgen. Wirbeltierpaläontologische Besonderheiten dieser Fundstelle stellen die selten in dieser Menge geborgenen Funde des Welses dar, die zumeist aus dem Beckentiefen des eemwarmzeitlichen Sees stammen, was zugleich dem bevorzugten Lebensraum dieses Tieres entspricht. Die optimale Wassertemperatur zum Laichen wird mit 22–23° C angegeben. Außerdem wurde 2011 ein für die heutige geographische Breite zu kleines Exemplar einer Europäischen Sumpfschildkröte gefunden. Entweder handelt es sich um eine neue Unterart, die Einwanderung einer bestehenden Unterart von Süden her oder Zwergwuchs. 2015 kam der Panzer eines weiteren Exemplars hinzu, der in die PZ 2 sensu ERD eingestuft wird. Da für das Vorkommen der Europäischen Sumpfschildkröte in der Niederlausitz heute eine Sommerisotherme von 18° C limitierend ist, darf für den Beginn der Eem-Warmzeit von einem raschen Temperaturanstieg ausgegangen werden. Diese Deutung wird durch die einsetzenden Wels-Funde gestützt, welche ab der PZ 2 vermutet werden. Vermutet werden diese, da nicht überall

begleitende pollenanalytische Untersuchungen durchgeführt wurden.

Heutige Verbreitungsareale von Wolf, Pferd und Elch überlappen im Vergleich zur Lage der Fundstelle Jänschwalde in kontinentalen Regionen Eurasiens. Allein diese Wirbeltiere lassen für den saalespätglazialen Lebensraum kontinentale Verhältnisse als heute erwarten. Dahingegen stammen die eemwarmzeitlichen Funde aus einem zu heute vergleichbaren Lebensraum. Auf diese Weise kann in Jänschwalde anhand von Wirbeltierresten der Übergang von kontinentalen Klimaten des Saale-Spätglazials hin zu mit heute vergleichbaren Verhältnissen während der Eem-Warmzeit aufgezeigt werden.

Summary

Quaternary sediment sequences overlaying lignite coal seams from open cast mines in Germany offer repeatedly considerable insights into earths and life history as well as the history to human culture. Of particular note are the findings of Schoeningen near Helmstedt with the oldest wooden spears of mankind, as well as the fund complex of Neumark-Nord close to Merseburg (“Elephant Empire”). With the tools of the Neandertaler from Jaenschwalde another relevant reference has been added to the record, which has supplied besides cultural properties many remains of vertebrates.

At the Jaenschwalde site horse material with cut marks on bones was found in layers assigned to the Late Saalian. A humerus from the same site and the same age of the steppe bison contains probably one estimated cut mark, too. It is associated with material of wolverine and moose. At Jaenschwalde the Eemian layers brought up exceptionally much material of catfish compared to other sites. This is due to the outcrop situation in the eemian former lake: mostly the deepest parts of the basin were accessible for investigations. They can be assigned to the regular habitat of catfish, whereas most of the fish fauna occurs at slighter depths. The optimum spawn water temperature is stated to 22–23 °C. Additionally in 2011 an european pond terrapin was found in layers assigned to PZ 4. The occurrence of this turtle is limited today to the 18 °C summer isotherm. The material is too small in size for the geographic latitude of the find. Probably the size results by its immigration of an existing subspecies from the south or it is another subspecies or dwarfism. A larger body-sized European pond turtle was found in 2015. Stratigraphically the remains can be assigned to PZ 2 so that we can assume during the early eemian a rapid increase of temperatures. This interpretation is supported by the suspected onset of catfish. Suspected because pollen analysis is missing in some cases.

Recent distributional areas of wolverine, horse and moose overlap in continental parts of Eurasia. These overlaps are located in regions with a higher spread of average temperatures from winter to summer than in Jaenschwalde today. This is in contrast to the Eemian faunal remains found at

the Jaenschwalde site. The material of these taxa represent almost the same location conditions than today. At the Jaenschwalde site a shift from continental climatic conditions during the Late Saalian to temperate warm conditions in the Eemian, comparable with today, can be observed by regarding vertebrate faunal remains.

Danksagung

Unser besonderer Dank gilt Herrn Restaurator Roberto Piskorski und dem mittlerweile im Ruhestand befindlichen Baggerfahrer Herrn Uwe Teschner der Firma Allwörden, ohne deren Grabungserfahrung und Langmut viele Funde sicherlich gar nicht gemacht worden wären. Der Firma Kuraray Europe GmbH danken wir für die Bereitstellung des PVB-Pulvers zu Präparationszwecken. Zudem danken wir Herrn Dipl.-Prähist. Horst Rösler, der den Einsatz der Grabungstechniker koordinierte, bis das saalespätglaziale „bonebed“ als Fundschicht identifiziert war, sowie Herrn Dipl.-Ing. (FH) Ralf Kühner von der VEM für seine Unterstützung und Diskussion hinsichtlich der geologischen Verhältnisse im Tagebau. Frau PD Dr. Annette Kossler danken wir für die kritische Durchsicht des Manuskriptes. Zu guter Letzt sei den Initiatoren des Projektes, Herrn Dr. Eberhard Bönisch vom BLDAM und Herrn Dipl.-Geol. Rudolf Bönisch von der VEM herzlich gedankt, ohne deren Engagement und Unterstützung das „Eem-Projekt“ von Jänschwalde niemals begonnen worden wäre.

Literatur

- ALP, A., KARA, C., ÜCKARDES, F., CAROL, J. & GARCÍA-BERTHOUE, E. (2011): Age and growth of the European catfish (*Silurus glanis*) in a Turkish Reservoir and comparison with introduced populations. – *Rev Fish Biol Fisheries* **21**, S. 283–294, Cham, Schweiz
- BENECKE N., BÖHME, G. & W.-D. HEINRICH (1990): Wirbeltierreste aus interglazialen Beckensedimenten von Gröbern und Grabschütz. – *Altenburger Naturwissenschaftliche Forschungen* **5**, S. 231–281, Altenburg
- BÖHME, G. (1996): Fischreste aus dem Eem-Interglazial von Schönfeld Kr. Calau (Niederlausitz). – *Natur und Landschaft in der Niederlausitz, Sonderheft Eem von Schönfeld II*, S. 9–48, Cottbus
- BÖHME, G. (1997): Fossile Fischfaunen aus dem jüngeren Känozoikum Deutschlands. – *Quartär* **47/48**, S. 113–138, Berlin
- BÖHME, G. (2008): Reste von Fischen aus der pleistozänen Schichtenfolge von Klinge bei Cottbus, Niederlausitz (Land Brandenburg). – *Natur und Landschaft in der Niederlausitz* **27**, S. 72–85, Cottbus

- BÖHME, G. (2010): Reste von Amphibien und Reptilien aus der interglazialen Schichtenfolge von Neumark Nord bei Merseburg. – In: MANIA, D., ALTERMANN, M., BÖHME, G., BÖTTGER, T., BRÜHL, E., DÖHLE, H.-J., ERD, K., FISCHER, K., FUHRMANN, R., HEINRICH, W.-D., GRUBE, R., JURKENAS, D., KARELIN, P.-G., KARL, V., KOLLER, J., KREMENETSKI, K.-V., LAURAT, T., VAN DER MADE, J., MANIA, U., MAI, D.-H., MELLER, H., MUSIL, R., PFEIFFER-DEML, T., PIETRZENIUK, E., RAPPSILBER, I., SCHÜLER, T., SEIFERT-EULEN, M. & M. THOMAE (2010): Neumark-Nord – Ein interglaziales Ökosystem des mittelpaläolithischen Menschen. – Veröffentlichungen des Landesamtes für Denkmalpflege und Archäologie Sachsen-Anhalt – Landesmuseums für Vorgeschichte **62**, S. 305–316, Halle (Saale)
- BÖHME, G. (2013): Fisch-, Amphibien- und Reptil-Reste aus den Fundstellen des pleistozänen Travertin-Komplexes von Burgtonna und Gräfentonna (Thüringen). – Semana (Veröffentlichungen des Naturhistorischen Museums Schleusingen) **28**, S. 45–52, Schleusingen
- BÖHME, G. (2015): Reste von Fischen aus dem Eem-Interglazial des Braunkohle-Tagebaues Cottbus-Nord. – Natur und Landschaft in der Niederlausitz **31**, S. 40–45, Cottbus
- CHAPUT, F. (2014): Ein Pferd aus dem Saalespätglazial von Jänschwalde. – Arbeitsberichte zur Bodendenkmalpflege in Brandenburg **27**, S. 120–134, Wünsdorf
- DÖPPES, D. & G. RABEDER (1997): Pliozäne und pleistozäne Faunen Österreichs. – Verlag der Österreichischen Akademie der Wissenschaften **10**, 411 S., Wien
- ERD, K. (1973): Pollenanalytische Gliederung des Pleistozäns der Deutschen Demokratischen Republik. – Z. geol. Wiss. **1**, S. 1087–1103, Berlin
- FISCHER, K. H. (2008): Die Säugetierfunde aus dem Eem-Interglazial von Klinge bei Cottbus (Brandenburg). – Natur und Landschaft in der Niederlausitz **27**, S. 140–166, Cottbus
- FRITZ, U. (2003): Die Europäische Sumpfschildkröte *Emys orbicularis*. – Laurenti Verlag, 224 S., Bielefeld
- GLEICH, E. (2002): Untersuchungen zur Lebensraumnutzung von Damwild (*Cervus dama* L., 1758) in einem durch Verkehrswege fragmentierten Waldhabitat. – Dissertation, Fachbereich Biologie, Chemie, Pharmazie Freie Universität Berlin, 162 S., Berlin
- GRIPP, K. & M. BEYLE (1937): Das Imerglazial von Billsrede (Öjendorf). – Mitt. aus dem Geol. Staatsinstitut Harburg **16**, S. 19–36, Hamburg
- HEINRICH, W.-D. (1982): Zur Evolution und Biostratigraphie von *Arvicola* (Rodentia, Mammalia) im Pleistozän Europas. – Z. geol. Wiss. **10**, 6, S. 683–735, Berlin
- HELLER, F., BRUNNACKER, K., FREUND, G., GROISS, J. T., JANOSSY, D., SCHOCH, W., SCHWEINGRUBER, F., STADIE, C. & R. STREIT (1983): Die Höhlenruine Hunas bei Hartmannsdorf (Landkreis Nürnberger Land) – Eine paläontologische und urgeschichtliche Fundstelle aus dem Spät-Riß. – Quartär-Bibliothek **4**, S. 1–407, Bonn
- HEMMER, H. (1977): Die Carnivorenreste (mit Ausnahme der Hyänen und Bären) aus den jungpleistozänen Travertinen von Taubach bei Weimar. – Quartärpaläontologie **2**, S. 379–387, Berlin
- HEMPRICH, A. (1932): Fossile Gelege der Sumpfschildkröte in diluvialen Süßwasserkalken bei Halberstadt. – Das Aquarium, S. 78–80, Berlin
- HOFF, P. & W. MIRAM (1995): Evolution. – Materialien für den Sekundarbereich II Biologie, 159 S., Hannover (Schroedel Schulbuchverlag)
- KEILHACK, K. (1883): Ueber praeglaciale Süßwasserbildungen im Diluvium Norddeutschlands. – Jb. Preuß. Geol. LA. f. d. Jahr 1882, S. 133–172, Berlin
- KOENIGSWALD, W. V. (1999): Hat der Mensch das Aussterben der großen Pflanzenfresser verursacht? – *Kaupia* **9**, S. 193–201, Darmstadt
- KOENIGSWALD, W. V. & W.-D. HEINRICH (1999): Mittelpleistozäne Säugetierfaunen aus Mitteleuropa – der Versuch einer stratigraphischen Zuordnung. – *Kaupia* **9**, S. 193–201, Darmstadt
- KOENIGSWALD, W. V. (2002): Lebendige Eiszeit – Klima und Tierwelt im Wandel. – Wissenschaftliche Buchgesellschaft, 190 S., Darmstadt
- KOSSLER, A. (2014): Pflanzenreste aus den saalespätglazialen Sanddorn-Schichten des Tagebaues Jänschwalde – Paläoumwelt des Neandertalers. – Arbeitsberichte zur Bodendenkmalpflege in Brandenburg **27**, S. 83–95, Wünsdorf
- KOTTEK, M., GRIESER, J., BECK, C., RUDOLF, B. & F. RUBEL (2006): World Map of the Köppen-Geiger climate classification updates. – Meteorologische Zeitschrift **15**, 3, S. 259–263, Wien (Gebr. Bornträger Stuttgart)
- KRETZOI, M. (1977): Die *Castor*-Reste von Taubach bei Weimar. – Quartärpaläontologie **2**, S. 389–400, Berlin
- KRUCK, C. (1917): Den forntida utbredningen af kärrsköldpaddan *Emys orbicularis* (LIN.), i Sverige, Danmark och angränsande länder. – Lunds Univ. Arsskr. N. F. Avd. **2**, **13**, 9, S. 1–129, Lund

- KÜHNER, R., ERD, K., STRIEGLER, U. & R. STRIEGLER (1989): Das Eem-Interglazial von Klinge Nord. – Natur und Landschaft im Bezirk Cottbus **11**, S. 45–58, Cottbus
- KÜHNER, R., STRAHL, J., SÜSSMILCH, P. & H. U. THIEKE (2008): Lithologische und pollenanalytische Befunde aus dem saalefrühglazialen Fluviatilkomplex (Tranitzer Fluviatil) und dem Eem-Interglazial im Tagebau Jänschwalde, Südbrandenburg. – Brandenburg. geowiss. Beitr. **15**, 1/2, S. 1–21, Kleinmachnow, Cottbus
- KÜHNER, R. (2014): Entstehung, Schichtenfolge und Lagerungsverhältnisse des Eem-Vorkommens Jänschwalde. – Arbeitsberichte zur Bodendenkmalpflege in Brandenburg **27**, S. 71–82, Wünsdorf
- LAUFER, E. (1884): Das Diluvium und seine Süßwasserbecken im nordöstlichen Theile der Provinz Hannover. – Jb. Preuß. Geol. LA. f. d. Jahr **1883**, S. 310–329, Berlin
- MIHÁLIK, J. (1982): Der Wels. – Die neue Brehm-Bücherei, 71 S., Wittenberg Lutherstadt (A. Ziemsen Verlag)
- MLYNARSKI, M. & H. ULLRICH (1975): Amphibien und Reptilien aus dem Travertin von Weimar-Ehringsdorf. – Abh. zentr. Geol. Inst. **23**, S. 167–170, Berlin
- NEHRING, A. (1895): Ueber Wirbelthier-Reste von Klinge - Vorläufige Zusammenstellung. – N. Jb. Min. Geol. Palaeont. Jahrg. 1895, **1**, S. 183–208, Stuttgart
- NIETHAMMER, J. & F. KRAPP (1978): Handbuch der Säugetiere Europas – Rodentia 1 (Sciuridae, Castoridae, Gliridae, Muridae). – 476 S., Wiesbaden (Aula-Verlag)
- NIETHAMMER, J. & F. KRAPP (1986): Handbuch der Säugetiere Europas – Artiodactyla (Suidae, Cervidae, Bovidae). – 2/II, 462 S., Wiesbaden (Aula-Verlag;)
- RAUFUSS, I. (2014): Ökosystemanalyse durch vermeintlich nicht signifikante Wirbeltierfunde aus Jänschwalde. Faunenwandel am Übergang von der Saale-Kaltzeit zur Eem-Warmzeit. – Arbeitsberichte zur Bodendenkmalpflege in Brandenburg **27**, S. 99–119, Wünsdorf
- SICKENBERG, O. (1969): Die Säugetierfauna der Kalkmergel von Lehringen (Kr. Verden/Aller) im Rahmen der eemzeitlichen Faunen Nordwestdeutschlands. – Geol. Jb. **87**, S. 551–564, Hannover
- SOENDEROP, F. & H. MENZEL (1910): Bericht über die Exkursion nach Phöben am 24. März 1910. – Z. Dtsch. geol. Ges. **62**, Monatsber. 11, S. 623–633, Berlin
- SOERGEL, W. (1920): Der Rabutzer Beckenton. Geologie, Paläontologie, Biologie. – Veröff. Provinzialmus. Halle **1**, 4, S. 1–34, Halle
- STAESCHE, K. (1954): Sumpfschildkröten (*Emys orbicularis* L.) aus diluvialen Sauerwasserkalk von Cannstadt bei Stuttgart. – Jber. U. Mitt. Oberrhein. Geol. Ver. N. F. **36**, S. 74–86, Stuttgart
- STEPANEK, O. (1934): Pleistocenní zelva bahenní (*Emys orbicularis* L.) z travertine v Gánoveich. – Časopisu Učené Společnosti Šafaříkovy **8**, S. 216–219, Bratislava
- STRIEGLER, R. (1991): Die Europäische Sumpfschildkröte (*Emys orbicularis*) im Eem von Schönfeld. – Natur u. Landsch. Niederlausitz, Sonderheft Eem I, S. 130–168, Cottbus
- STRIEGLER, R. (2007): Die Erforschung der Eem-Vorkommen von Klinge. – Natur und Landschaft in der Niederlausitz **24**, S. 53–106, Cottbus
- STRIEGLER, R. (2008): Die europäische Sumpfschildkröte (*Emys orbicularis*) in den Eem-Interglazialen von Klinge und Klein Lieskow bei Cottbus. – Natur und Landschaft in der Niederlausitz **27**, S. 107–121, Cottbus
- STRIEGLER, R. (2015): Fossilfunde aus dem großen Eem-Vorkommen südwestlich von Grötsch bei Cottbus, Niederlausitz. – Natur und Landschaft in der Niederlausitz **31**, S. 3–15, Cottbus
- STUBBE, H. & F. KRAPP (1993): Handbuch der Säugetiere Europas – Carnivora (Fissipedia) – Teil I: Canidae, Ursidae, Procyonidae, Mustelidae 1 (Hundartige, Bären, Kleinbären, Marderartige 1). – 5/I, 526 S., Wiesbaden (Aula-Verlag)
- THENIUS, E. (1962): Die Großsäugetiere des Pleistozäns von Mitteleuropa. – Z. f. Säugetierkunde **27**, 2, S. 65–83, Hamburg, Berlin (Aula Verlag)
- ULLRICH, H. (1956): Fossile Sumpfschildkröten (*Emys orbicularis* L.) aus dem Diluvialtravertin von Weimar-Ehringsdorf – Taubach und Tonna (Thür.). – Geologie **5**, S. 360–385, Berlin
- ULLRICH, H. (1958): Die Bedeutung der fossilen Sumpfschildkröte (*Emys orbicularis* L.) für die Diluvialklimatologie des Travertins von Weimar und Ehringsdorf. – Alt-Thüringen **3**, S. 131–139, Weimar
- ULLRICH, H. (1978): Reptilienteste aus den jungpleistozänen Travertinen von Burgtonna in Thüringen. – Quartärpaläontologie **3**, S. 97–102, Berlin
- ULLRICH, H. (1984): Sumpfschildkrötenreste aus dem jungpleistozänen Travertin von Weimar. – Quartärpaläontologie **5**, S. 325–344, Berlin

VAN ASPEREN, E. N. (2010): Ecomorphological adaptations to climate and substrate in late Middle Pleistocene caballoid horses. – *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* **297**, S. 584–596, Amsterdam

Anschriften der Autoren

Dr. Ingo Raufuss
Freie Universität
Institut für Geologische Wissenschaften
Fachrichtung Paläontologie
Malteserstraße 74–100, Haus D
12249 Berlin
ingo.raufuss@gmx.de

Dr. Gottfried Böhme
Museum für Naturkunde
Invalidenstr. 43
10115 Berlin
Gottfried.Boehme@mfn-berlin.de