ISSN 1211-8796

Acta Mus. Moraviae, Sci. geol.
LXXXVII (2002):165–219, 2002

DAS STUDIUM DER PFERDE AUS DER LOKALITÄT GRUBGRABEN

STUDIUM NÁLEZŮ KONÍ Z LOKALITY GRUBGRABEN

ZUM GEDENKEN AN † Prof. Dr. FRIEDRICH BRANDTNER

RUDOLF MUSIL

Abstract

The Grubgraben (Austria) represents the most important locality with four palaeolithic layers in superposition, in time between the Upper Gravettian and Magdalenian. This paper deals only with the finds of horses from the excavation 1993/94. Basic on morphometric studies the horses come under the species *Equus germanicus* Nehring, 1884.

Chapters: Introduction. Overwiew of present knowledge. Bones fossilization. Bones fragments and their number. Hunter kill. Square dispersion of bones. Morphometric description of horses, teeth and postcranial skeleton. Comparison with other localities. Results.

Key words: Palaeolithic station Grubgraben, end of the Last Glacial, horses, morphological and metrical analysis.

Rudolf Musil, Department of Geology and Palaeontology, Faculty of Sciences, Masaryk University, Kotlářská St. 2, 611 37 Brno, Czech Republic, e-mail: rudolf@sci.muni.cz

Einleitung

Die Fundstelle Grubgraben befindet sich in der Nähe des Dorfes Kammern in Niederösterreich. Als prähistorische Fundstätte wurde sie schon ausgangs des vorigen Jahrhunderts beschrieben. Neue Forschungen sind dort ununterbrochen in den Jahren 1985–1990 verlaufen und dann noch in den Jahren 1993–1994. Sie wurden teilweise von Dr. F. Brandtner (1990, 1996), weiter dann von dem Kollektiv der Autoren (1990) bearbeitet. Brad Logan (1990) hat nur die Faunareste, die bei der Grabung 1986/87 zum Vorschein kamen, publiziert. In seiner Arbeit, in welcher er stark fragmentierte Reste von Langknochen und nur wenige Zähne ohne nähere Angaben bearbeitete, spricht er von *„Equus caballus"*, die Benennung, welche den domestizierten Tieren gehört. Die Probegrabungen 1985 erbrachten kein verwertbares Material und die Grabungsfläche 1986/87 war relativ klein. Sie erfasste aber alle Kulturschichten, wobei sich die KS 4 damals als die ergiebigste Strate herausstellte, was aber nur lokal gültig ist. Die KS 5 trat nur in einer Fläche von knapp über 1 m² als Knochenstreuschicht auf (briefliche Mitteilung vom Brandtner, 24. Juli 2000).

Meine Bearbeitung befasst sich ausschließlich mit den Pferderesten, die 1993/94 geborgen wurden, wobei aber hervorgehoben werden muß, dass auf dieser Grabungsfläche mehr als die Hälfte bereits 1998 und 1999 (von A. Montet-White) gegraben worden war. Die Kulturschicht 1 und 2 war völlig abgehoben. Im südlichen Teil waren diese beiden Kulturstraten nur noch in rudimentären Resten vertreten oder keilten zur Gänze aus. Des-

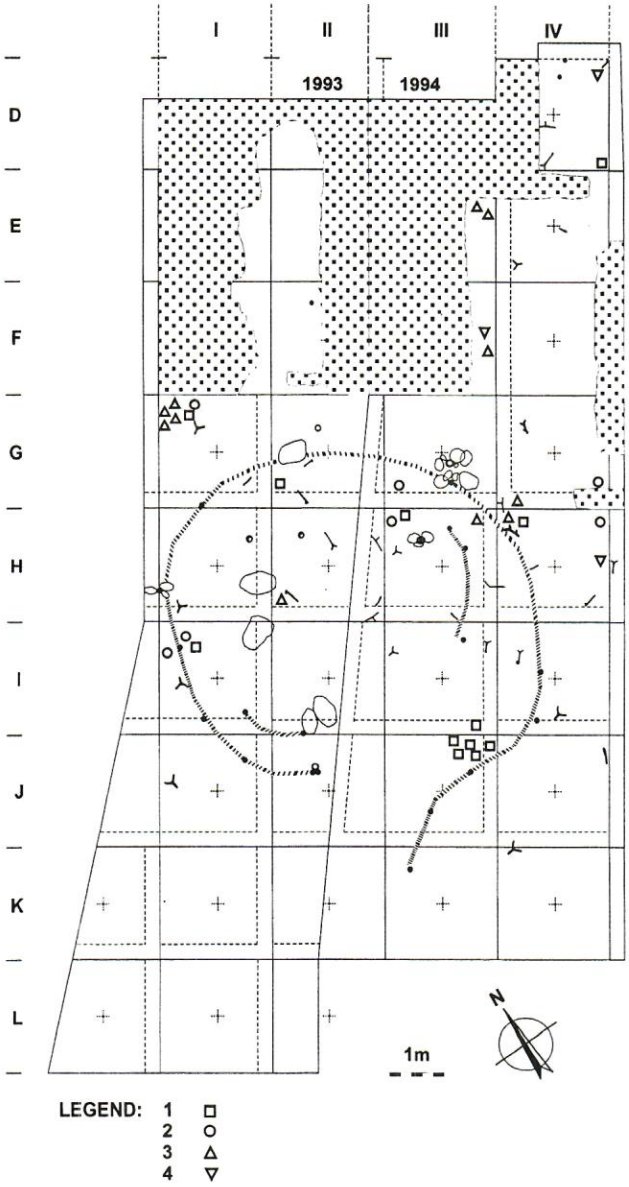


Abb. 1. Übersichtsplan der Grabungsfläche 1993/94 nach Brandtner, welcher die Situation der Kulturschicht 3 zeigt. Ich habe diesen Plan nur als Rasternetz auch für die Streuun g der Pferdereste in anderen KS benützt. Die Verbreitung der Funde von Pferden in der Kulturschicht 2.

Obr. 1. Plán prokopávané plochy Brandtnerem v letech 1993/94, který ukazuje tehdejší situaci kulturní vrstvy 3. Plán byl použit jako podklad k zakreslení rozptylu paleontologických nálezů v jednotlivých kulturních vrstvách. Na obr. 1 je zakresleno plošné rozmístění nálezů koní v kulturní vrstvě 2.

Legend: 1 – Unterkieferzähne, 2 – Oberkieferzähne, 3 – Gespaltene Knochen, 4 – Knochenfragmente und Zahnbruchstücke.

Legenda: 1 – zuby spodní čelisti, 2 – zuby svrchní čelisti, 3 – člověkem tříštěné kosti, 4 – přirozené fragmenty kostí a zubů.

wegen ist auch die Fundmenge sehr gering. Im nördlichen Teil dieser Grabungsfläche war aber auch die Kulturschicht 3 und 4 zu einem beträchtlichen Teil bereits ausgebeutet. Es war ein glücklicher Zufall, dass das Zentrum der KS 3 noch unangetastet geblieben ist und auch die KS 4 noch vorhanden war, aber im fortschreitendem Maße immer dünner und schließlich nur noch sporadisch auftrat (briefliche Mitteilung vom Brandtner, 24. Juli 2000).

Alle Funde wurden mit der Sektorzahl (die Kombination der römischen Numerierung und der großen Buchstaben), dann mit der Lokalisation im Sektor (nach der Weltrichtung) und mit der Angabe der Kulturschicht bezeichnet. Im Ausnahmefall, wenn die Kulturschicht nicht ganz klar war, erscheint auch die Bezeichnung z.B. 2/3, was die Möglichkeit beider Schichten oder die Grenze beider Schichten zeigt. Was die Funde der Pferde betrifft, das Material, welches ich zum Studium hatte, stimmt in der Anzahl nicht mit jenem überein, welches Logan (1990) zur Verfügung hatte. Er konnte dabei Funde aller gejagten Tiere bearbeiten, jedoch nur aus den Forschungsjahren 1986 und 1987.

Kurze Übersicht der bisherigen Ergebnisse

Die paläolitische Fundstelle Grubgraben hat in Superposition fünf Kulturschichten. Sie sind mit den Nummern 1–5 von oben nach unten bezeichnet. In allen Kulturschichten haben sich die Artefakte mit den Resten der gejagten Tiere gefunden. Einzelne Kulturschichte wurden untereinander durch verschieden mächtige Lößschichten getrennt.

KS 5: Dieser Fundhorizont ist durch verstreute kleine Menge von Artefakten charakterisiert. Osteologisches Material fehlt. Haesaerts (1990) meint, es handele sich um eine sekundäre Einbettung. Im Hangenden hat sich eine mächtige Lößschicht befunden.

KS 4: Steinindustrie, von Menschen zersplitterte Knochen, verbrannte Knochen. Haesaerts (1990) nimmt an, es handele sich um die wichtigste Hauptkulturschicht, in welcher die größte Menge der Artefakte und Knochen vorgekommen ist. Die kvantitative Pferdeanalyse hat es jedoch nicht gezeigt. Alle Funde sollten sich nach ihm in einer schwach humosen ca. 5 cm mächtigen Erde befinden, welche eine größere Menge des Pflanzendetritus enthalten hat, es sollte sich nicht um anthropogene Aktivität handeln. Er vermutet, es wäre eine kurze Erwärmung gewesen, wie man aus Polenanalyse sehen kann, welche eine kleine Erhöhumg der Durchschnitttemperatur und wahrscheinlich auch der Humidität des Klima indizieren sollte. Aus diesen Schlußfolgerungen nimmt er eine offene bewaldete Parklandschaft an, in welcher *Pinus cembra* dominierte. Brandtner (1996) hat eine andere Meinung, er vermutet, es handele sich auf keinen Fall um einen humosen Horizont, die intensive Färbung war bloß durch eine größere Aschenmenge aus den Feuerherden verursacht worden. Auf Grund dessen stimmt er nicht mit der Interpretation einer kurzen Erwärmung überein.

KS 3: Relativ dünne Fundschicht, welche von den vorangehenden (KS 2) mit einer 3–4 cm mächtigen Lößschicht getrennt ist. Manchmal fehlt diese dünne Lößschicht und in diesem Falle sind beide Kulturschichte zusammengeflossen. Sie hat eine außergewöhnliche Menge der Funde, das betrifft auch die Pferde. Es handelt sich um die wichtigste Fundschicht für diese Art. Auch in diesem Falle führt Haesaerts (1990) einen schwachen Bodenhorizont an.

KS 2: Diese Schicht liegt im unmittelbaren Hangenden der KS 3 und manchmal ist es sehr schwer beide Schichte abzutrennen. Stellenweise befindet sie sich fast 70 cm unter KS 1, ziemlich schnell steigt sie an und dann liegt sie unmittelbar unter KS 1. Wenige Funde, ohne Feuerstätte und ohne verbrannte Knochen. Nach Haesaerts (1990) kaltes und ausgesprochen arides Klima.

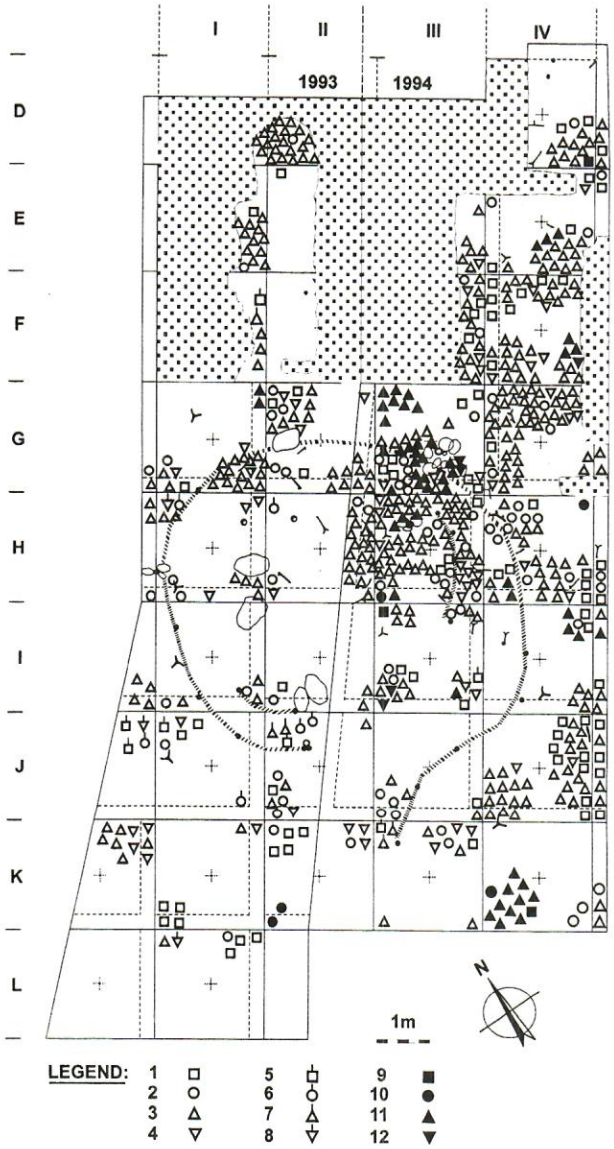


Abb. 2. Übersichtsplan der Grabungfläche 1993/94 nach Brandtner. Die Verbreitung der Funde von Pferden in den Kulturschichten 3, 2/3, 3/4 und 4.

Obr. 2. Tentýž plán jako na obr. 1. Rozmístění nálezů koní v kulturních vrstvách 3, 2/3, 3/4 a 4.

Legend: 1 – Kulturschicht 3: Zeichen 1 – Unterkieferzähne, 2 – Oberkieferzähne, 3 – Gespaltene Knochen, 4 – Knochenfragmente und Zahnbruchstücke. Kulturschicht 2/3: Zeichen 5–8, dtto wie bei der Kulturschicht 3. Kulturschicht 3/4 und 4: Zeichen 9–12, dtto wie bei der Kulturschicht 3. Die Anhäufung der Funde ungefähr in der Mitte der Grabung. Sie setzt weiter nach Osten fort.

Legenda: 1. sloupec – kulturní vrstva 3, značky 1 – zuby spodní čelisti, 2 – zuby svrchní čelisti, 3 – člověkem tříštěné kosti, 4 – přirozené fragmenty kostí a zubů. 2. sloupec – kulturní vrstva 2/3, značky 5–8 dtto jako u kulturní vrstvy 3, 3. sloupec – kulturní vrstva 3/4 a 4 – značky 9–11, dtto jako u kulturní vrstvy 3, Nahromadění nálezů koní je především ve střední části odkryté plochy a pokračuje zřejmě ještě dále na východ, kde však nebylo kopáno.

KS 1: Diese Schicht ist nur auf einer kleinen Fläche ausgebreitet, vereinzelte zerstreute Funde im Löß. Ab und zu wurde sie in zwei Horizonte eingeteilt (Brandtner 1996), stellenweise war sie durch Landwirtschaftarbeiten gestört. Brandtner (1996) nimmt eine kurze Dauer an. Von der tiefer liegenden Schicht ist sie im Durchschnitt durch 1 m mächtigen Löß getrennt, im Hangenden befindet sich mehr als 3 m Löß.

Nach Haesaerts (1990) korrespondiert die paläolithische Besiedlung mit den Perioden des Abbruches der Lößsedimentation. Bei den Kulturschichten KS 4, KS 3 und KS 2 setzt er ein gemäßigtes und mehr humides Klima voraus, welches zur Bildung der Humushorizonte führen sollte. Ganz überein kann man mit Brandtner stimmen, daß der Zeitabschnitt der drei Kulturschichten sehr kurz war. Meine Analyse der Verbreitung der Pferdefunde in der Fläche der Siedlung bestätigt voll diese Schlüsse. Ich vermute, daß wir es nur mit drei zeitlich mehr fernstehenden Schichten zu tun haben. Die älteste ist KS 5, bei welcher wir leider nicht wissen, ob die nicht aus einer hangenden jüngeren Schicht stammen, dann der Schichtkomplex KS 4, KS 3 und KS 2, welcher nach radiometrischen Daten nur dem Zeitabschnitt von 490 Jahren entspricht. Die letzte Kulturschicht ist KS 1. Die Funde von Pferden konzentrieren sich auf den Schichtkomplex und mit Rücksicht auf die relativ kurze Zeitdauer des ganzen Schichtkomplexes bearbeite ich das Material als eine Paläopopulation.

Aus dem Schichtkomplex haben wir auch radiometrische Daten. Die erste Angabe finden wir in dem Artikel von Haesaert (1990). Aus KS 4 kommen zwei Daten und zwar 18.400 ± 330 B.P. und 18. 960 ± 290 B.P. Weitere Angaben sind aus der Schicht KS 3/KS 4 (die Schicht kann man nicht genau identifizieren) und zwar 18. 170 ± 300 B.P. Weitere Angaben sind dann von Brandtner (1996):

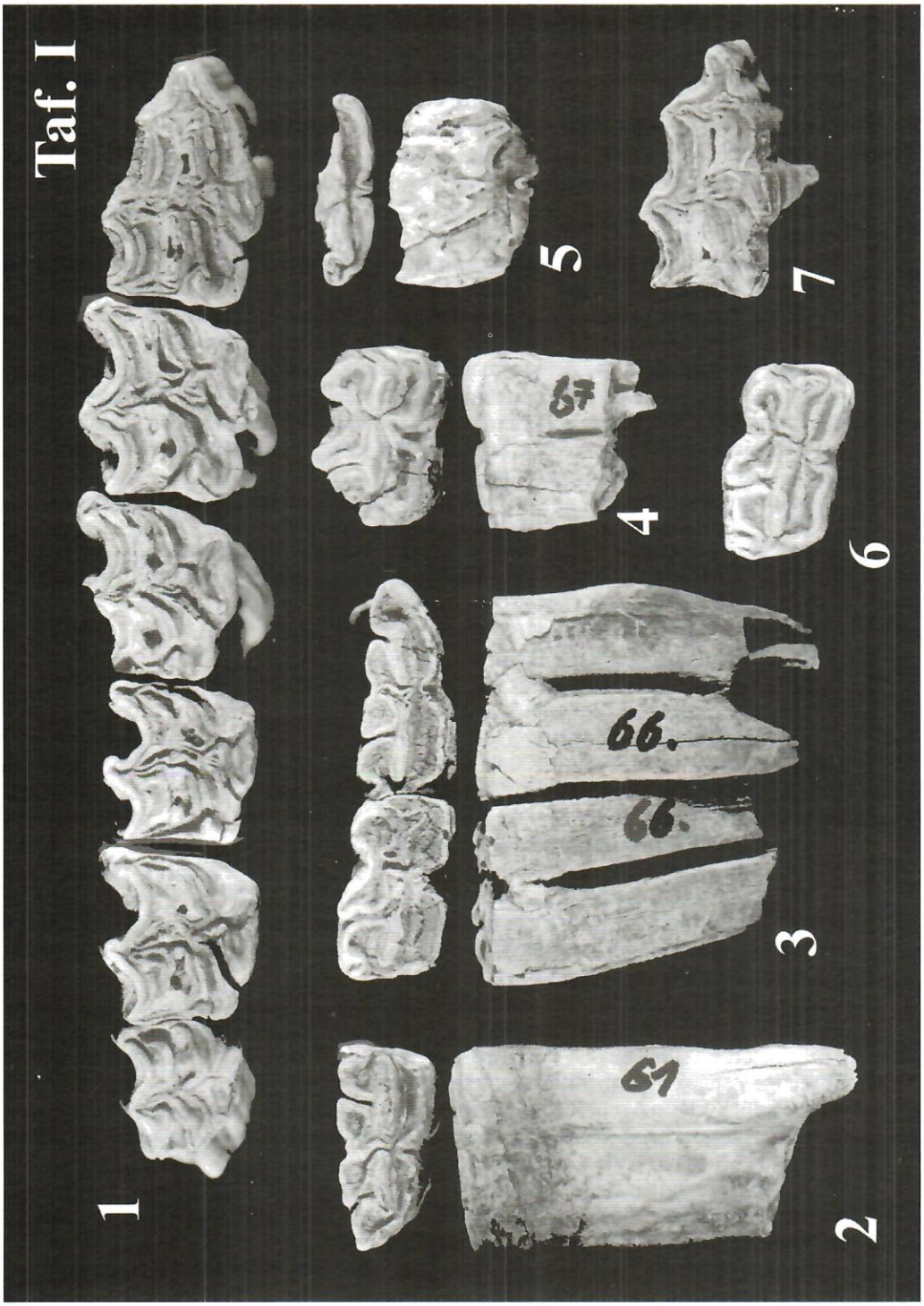
KS 1: GrN 21902 18. 380 ± 130 B.P.
KS 2: GrN 21529 18. 890 ± 140 B.P.
KS 3: GrN 21530 18. 920 ± 180 B.P.
KS 4 :GrN 21531 19. 380 ± 90 B.P.

Der Schichtenkomplex (KS 2, 3, 4) dauerte also nur 490 Jahre. Auffällig niedrig ist die radiometrische Datierung der Schicht KS 1, welche dabei mit einer relativ mächtigen Lößschicht von KS 2 getrennt ist. Wenn diese Angabe wahr ist, zeigt sie, wie die Bewertung der Zeit nach der Mächtigkeit des Lösses irrig sein kann.

Haesaerts (1990) vergleicht diese Kulturschichten mit zeitlich ähnlichen in Ungarn, welche ein Epigravettien enthalten (Mende und Tapiosüly – 20.520 ± 290 B.P. und 16.750 ± 400 B.P. und Sagvar, unterer Horizont 18.900 ± 100 B.P., oberer Horizont 17.160 ± 160 B.P.). In diesem Falle handelt es sich nach Haesaerts um kurze Evente mit mildem und feuchtem Klima, welche zeitlich etwa dem Lascaux-Interstadial in südwestlichen Frankreich entsprechen sollen.

Das Jagdwild wurde nur aus den Forschungsjahren 1985 und 1986 (Logan 1990) bearbeitet. Die Rentiere überwiegen stark (Individuenanzahl ca 73 %, Pferde nur ca 22 %), weniger ist der Steinbock (2,4 %) vertreten. Alle anderen Tiere nur vereinzelt vorkommen: Ur (einige Zähne), Polarfuchs (Unterkieferfragment und einige durchgebohrte Eckzähne), wahrscheilich Vielfraß (ein Knochen), Mammut (nur schlecht erhaltene kleine Stoßzahnfragmente, wahrscheinlich aus dem Aas, also kein Jagdwild) und Braunbär. Brandtner führt noch Hirschgeweihe (Abwürfe) an, welche von ungefähr 3–4 Jahre alten Individuum stammen sollen und weiter ein Schienbeinfragment. Von kleinen Tieren dann Schneehase und von Vögeln ein Schneehuhn. Logan (1990) vermutet jedoch, die Hirschbestimmung falsch ist.

Bei den Rentieren hat Logan die Einteilung nach dem Individuenalter durchgeführt. Von 96 Individuen sind 26 Tiere (28 %) jünger als 2 Jahre, 11 Tiere (11,8 %) haben


Taf. I
1
2
61
3
66.
66.
4
67
5
6
7

2 Jahre, 31 Tiere (33,3 %) 3–5 Jahre, 18 Tiere (19,4 %) 6–9 Jahre und 7 Tiere (7,5 %) zehn und mehr Jahre.

Logan im Unterschied zu Haesaerts vermutet, daß die Faunagemeinschaft eine kalte Steppenumwelt, also die Tundra, dokumentiert. Rentier und Pferd sollen auf kalte Steppenbedingungen hinweisen. Was die Pferde betrifft, irrt er sich, es handelt sich nur um ein Steppentier, welches nicht von der Wärme abhängig ist. Faunistische Saisonindikatoren sind nach Logan rar, die Zusammensetzung des Jagdwildes zeigt auf ein Winterlager und es ist wahrscheinlich, dass das Lager eine längere Zeit bewohnt wurde.

Die Fundstelle Grubgraben ist wesentlich jünger als alle mährischen Siedlungen mit der Pavlovien-Kultur (= oberes Gravettien). Sie unterscheidet sich offensichtlich auch in der Struktur des Jagdwildes. Dabei ist die Anzahl der Tiere, welche nach Mähren aus der Pannonischen Ebene schrittweise kommen, wie wir schon bei den südmährischen Fundstellen der Pavlovien-Kultur aufweisen konnten, in Grubgraben sowohl Auswahl der Arten so auch in ihrer Menge dieselbe. Ein großer Unterschied ist jedoch in einer großen Spezialisation der Jagd, die Menschen von Grubgraben haben hauptsächlich Rentiere und Pferde gejagt, damals offenbar die häufigsten Tiere in der Umgebung. Aus dem Gesichtspunkt des Jagdwildes nähert sich Grubgraben einer großen Spezialisation, wie wir sie bei den Magdalenien-Lokalitäten kennen.

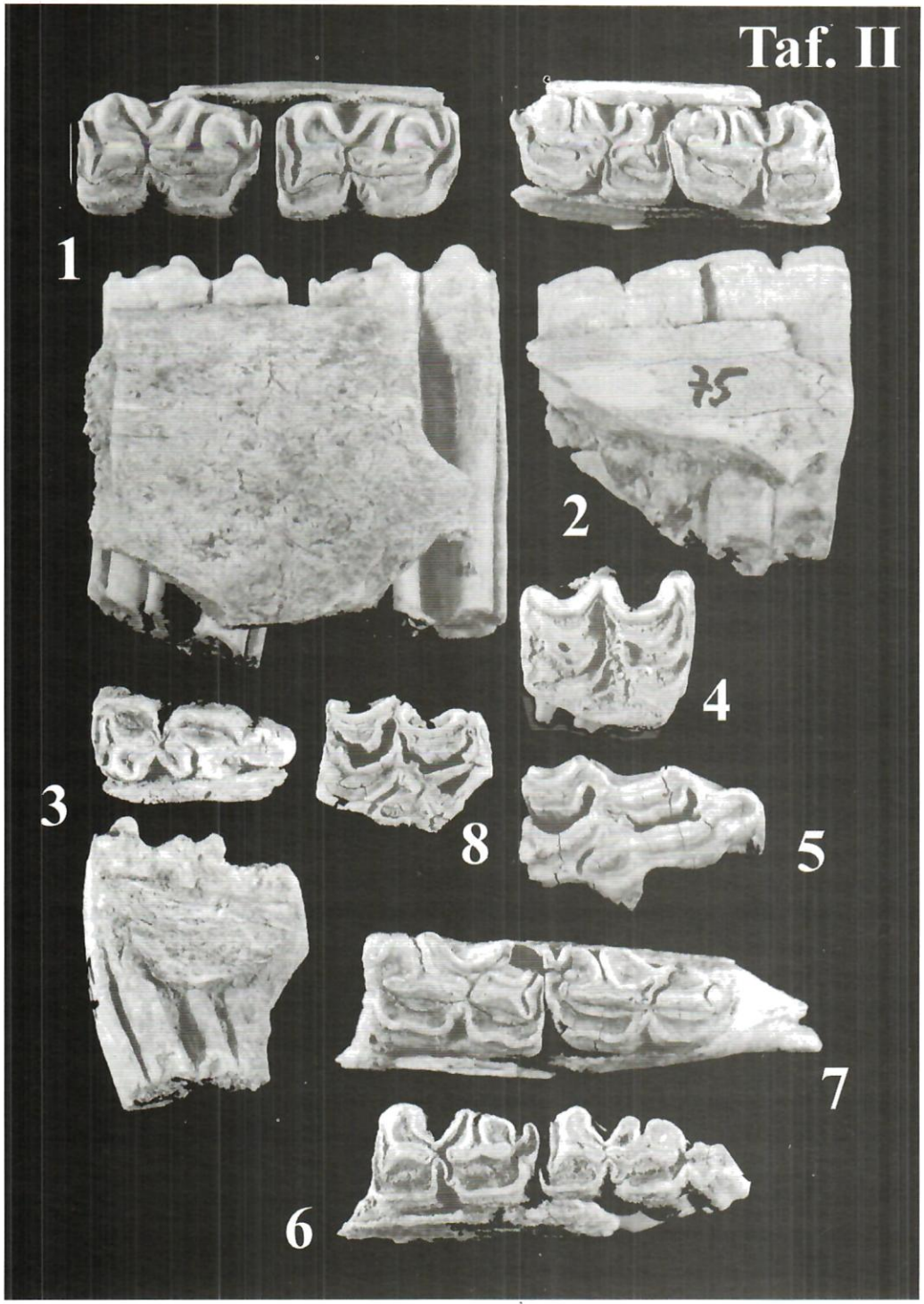
Im Hinblick darauf, daß die Pferdefunde aus der Zeit Grubgrabens (in Mitteleuropa) entweder nicht bekannt sind oder noch nicht gründlich bearbeitet wurden, handelt es sich hinsichtlich ihrer Entwicklung und möglicher Migration um eine abnorm wertvolle Fundstelle. Überraschend ist da die mächtige Lößschicht im Handenden der jüngsten Kulturschicht.

Die Knochenfossilisation

Die Fossilisation aller Funde und zwar ohne Rücksicht auf die Kulturschicht ist sehr ähnlich. Der Grad der Verwitterung ist stark abhängig davon, wie lange der Knochen auf der Oberfläche lag. Deshalb finden wir hier solche (meistens), welche relativ bald mit dem Sediment überdeckt wurden, und auch solche, welche eine längere Zeit auf der Oberfläche lagen, so das klimatische Veränderungen auf sie wirken konnten. Diese haben dann zum größeren oder kleineren Grad zur Verwitterung geführt, bei einigen Knochen auch zu den länglichen Rissen.

Taf. I. 1. Grubgraben, *Equus germanicus.* P^2, P^3, P^4, M^1, M^2, M^3 dex., aus einem Individuum. Kulturschicht 3, II H Ost, Inv. No. 56, 1:1. 2. Grubgraben, *Equus germanicus.* P_2 sin., Ansicht der Kaufläche und Seitenansicht der abgehackten Wurzeln. Inv. No. 61, 1:1. 3. Grubgraben, *Equus germanicus.* P_2 und P_3 sin. Ansicht der Kaufläche und Seitenansicht. Bei P_3 abgehackte Wurzeln. Inv. No. 66, 1:1. 4. Grubgraben, *Equus germanicus.* $M_{1,2}$ dex. Ansicht der Kaufläche und Seitenansicht der abgehackten Wurzeln. Die Gruppe der Pferde mit starkem Schmelz. Kulturschicht 2/3, III i Süd, Inv. No. 67, 1:1. 5. Grubgraben. Von der Kaufläche bis zu den Wurzeln länglich abgehackter Unterkieferzahn. Es handelt sich um eine grosse Ausnahme, welche ich noch bei keiner Fundstelle beobachtet habe. Der Zahn lag zwischen zwei Dentalien. Kulturschicht 2, III H Ost, ohne Inventarnummer, 1:1. 6. Grubgraben. *Equus germanicus.* $P_{3,4}$ dex. Ansicht der Kaufläche. Die Gruppe der Pferde mit starkem Schmelz. Kulturschicht 3/4, IV West, Inv. No. 72, 1:1. 7. Grubgraben, *Equus germanicus.* dP^2 sin. (Milchzahn). Kulturschicht 3 III Süd, Inv. No. 7, 1:1. Alle Photos: L. Plchová.

Fototabule I. 1. Grubgraben. *Equus germanicus.* P^2, P^3, P^4, M^1, M^2, M^3 z jednoho jedince. Kulturní vrstva 3, II H Ost, Inv. č. 56, 1:1. 2. Grubgraben. Equus germanicus. P_2 sin. Pohled na skusnou plochu a pohled z boku na odseknuté kořeny zubu. Inv. č. 61, 1:1. 3. Grubgraben. *Equus germanicus.* P_2 a P_3 sin. Pohled na skusnou plochu a pohled z boku. U P_3 odseknuté kořeny. Inv. č. 66, 1:1. 4. Grubgraben. Equus germanicus. $M_{1,2}$ dex. Pohled na skusnou plochu a pohled z boku na odseknuté kořeny. Skupina koní se silnou sklovinou. Kulturní vrstva 2/3, III i Süd. Inv. č. 67, 1:1. 5. Grubgraben. Podélně rozseknutý zub spodní čelisti, a to od koruny až po kořeny. Jedná se o velkou výjimku, kterou jsem zatím nepozoroval u žádné jiné lokality. Zub ležel mezi dvěma schránkami dentálií. Kulturní vrstva 2, III H Ost, bez inventárního čísla, 1:1. 6. Grubgraben. *Equus germanicus.* $P_{3,4}$ dex. Pohled na skusnou plochu. Skupina koní se silnou sklovinou. Kulturní vrstva 3/4, IV West. Inv. č. 72, 1:1. 7. Grubgraben. *Equus germanicus.* dP^2 sin. (mléčný zub). Kulturní vrstva 3, III H Süd. Inv. č. 7, 1:1.


Taf. II
1
2
75
3
4
5
6
7
8

Die Oberfläche der Knochen ist im allgemeinen gelbbraun, hie und da ein bischen heller. Diese ohne Unterschied Oberflächenfärbung finden wir bei den Knochen aus allen Kulturschichten. In einem Fall, bei einem Unterkieferfragment, war evident, dass beide Oberflächen der Farbe nach unterschiedlich sind. Die Oberfläche, die auf dem Sediment lag, war glatt und gelbbraun, die gegenüberliegende Seite war braun und mit vielen schwachen länglichen Rissen. Verschiedene Erhaltung wurde auch bei der Zahnreihe bemerkt. Es handelt sich klar um den Einfluss der Verwitterungsverhältnisse. In Hinsicht darauf, daß die Mehrzahl der Knochen eine glatte Oberfläche hat, mußte relativ bald zur Bedeckung der Knochen mit Sedimenten kommen.

Viele Knochen (hauptsächlich Unter- und Oberkiefer, weiter auch Zähne) sind länglich zerfallen. Neben diesen Funden haben wir auf der Basis von KS 3 auch Knochen gefunden, welche auf der Oberfläche entweder Kalkkonkretionen oder nur verschieden starken Sinterbezug hatten. Diese Erscheinung entstand sekundär und zeigt auf humides Klima nach der Bildung dieser Kulturschicht.

Vereinzelt war es möglich, auch eine Grübchenkorrosion auf der Oberfläche des Knochen finden (KS 3). Es handelt sich um eine chemische Ätzung durch die durchsickernde Lösungen. Solche Erhaltung finden wir häufig in feuchten Höhlensedimenten oder in fluviatilen Sedimenten, im Löß kommt sie nur ausnahmsweise vor. Sie zeigt wieder humides Klima. Einige Knochen zeigen auch eine Wurzelätzung. Ganz außergewöhnlich haben wir einen Zahn gefunden (KS 4), der auf seiner Oberfäche einen schwarzen Belag, wahrscheinlich aus Manganoxid hatte. Der Zahn war dabei gar nicht verwittert.

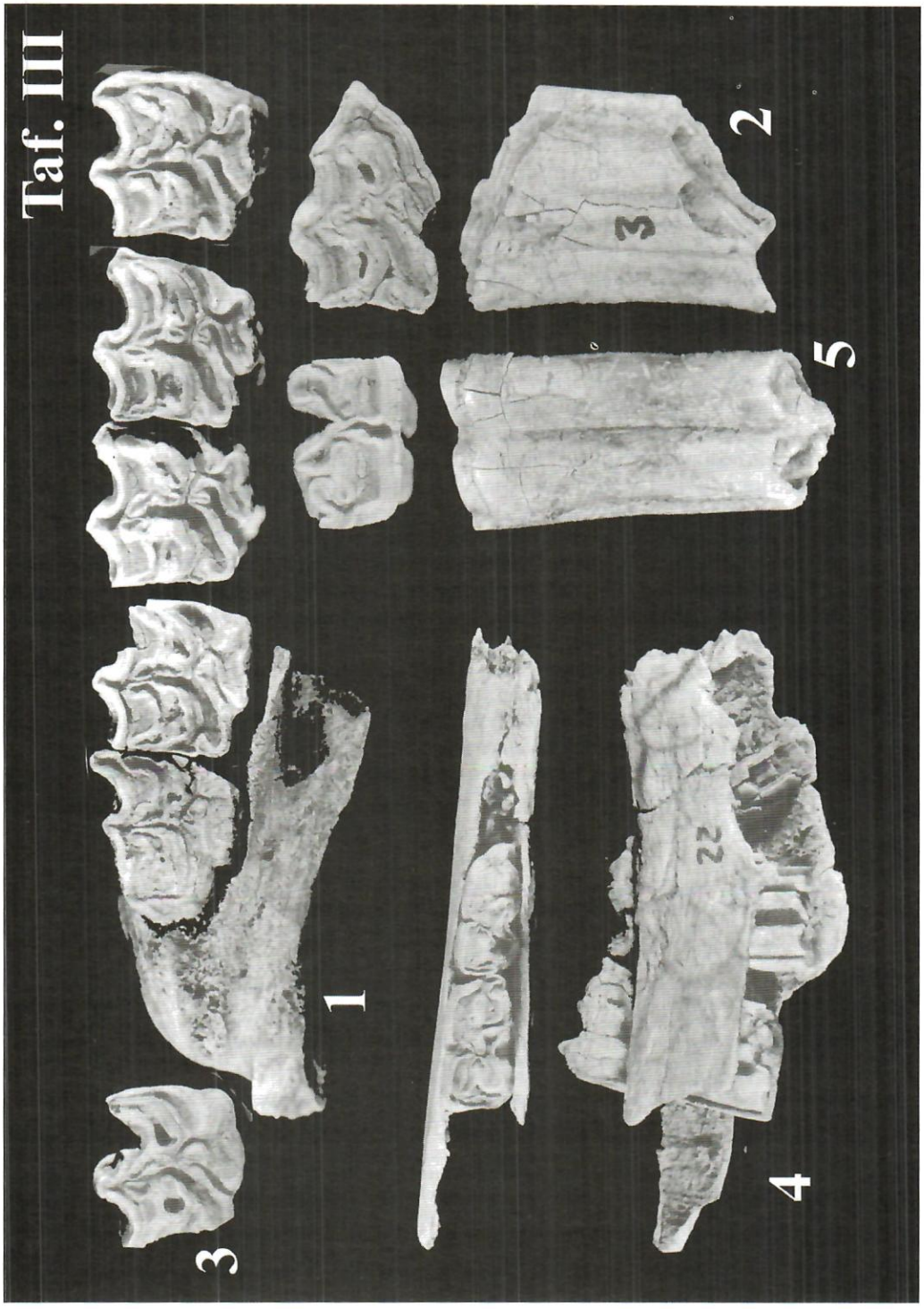
Was ist also charakteristisch für die, an der Oberfläche längere Zeit liegenden Funde? Ich habe sie nach dem Grad der Verwitterung (schwach bis stark), welcher zum gewissen Maß auch der Länge der Einwirkung von Verwitterungseinflüsse entspricht, aufgereiht:

1. Dunklere Färbung der Oberfläche.
2. Längliche Risse bei den Langknochen und bei den Unterkiefern, welche sich irgendwann sogar konzentrisch abspalten.
3. Stark verwitterte Oberfläche und zwar, wie bei den Knochen (bezeichnend bei den Phalangen), so auch bei den Zahnkronen.
4. Voll zerfallene Ober- und Unterkiefer. Zerfallene Zähne.

Summarisch können wir sagen, daß die Menge der Knochen ohne Verwitterung unvergleichbar größer als der anderen ist. Das bedeutet, daß die Knochen sehr bald mit

Taf. II. 1. Grubgraben, *Equus germanicus.* P_3 und P_4 sin. Ansicht der Kaufläche und Seitenansicht der abgehackten Wurzeln. Die Gruppe der Pferde mit starkem Schmelz. Kulturschicht 3 II G Ost, Inv. No. 76, 1:1. 2. Grubgraben, *Equus germanicus.* M_1 und M_2 dex. Ansicht der Kaufläche und Seitenansicht der abgehackten Wurzeln. Kulturschicht 3 III i West, Inv. No. 75, 1:1. 3. Grubgraben, *Equus germanicus.* M_3 dex. Kulturschicht 3, IV D Süd. Ansicht der Kaufläche und Seitenansicht der abgehackten Wurzeln. Inv. No. 79, 1:1. 4. Grubgraben, *Equus germanicus.* $M^{1,2}$ dex. Die Kaufläche mit sehr starkem Zahnschmelz bei dem Parastyl und Mesostyl zum Unterschied bei Fossa lunata ant. und post., wo er völlig dünn ist. Kulturschicht C IV H Nord 6, Inv. No. 107, 1:1. 5. Grubgraben, *Equus germanicus.* $dP^{3,4}$ (Milchzahn). Kulturschicht 2 I i Nord, Inv. No. 114, 1:1. 6. Grubgraben, *Equus germanicus.* P_2 und P_3 dex. Kulturschicht 2 III F (1990), Inv. No. 1, 1:1. 7. Grubgraben, *Equus germanicus.* M_2 und M_3 sin. Kulturschicht 3 01 K Ost, Inv. No. 41, 1:1. 8. Grubgraben, *Equus germanicus.* dP^2 dex. (Milchzahn). Kulturschicht 3 III G West, Inv. No. 51, 1:1.

Fototabule II. 1. Grubgraben. *Equus germanicus.* P_3 a P_4 sin. Pohled na skusnou plochu a pohled z boku na odseknuté kořeny. Skupina koní se silnou sklovinou. Kulturní vrstva 3, II G Ost. Inv. č. 76, 1:1. 2. Grubgraben. *Equus germanicus.* M_1 a M_2 dex. Pohled na skusnou plochu a pohled z boku na odseknuté kořeny. Kulturní vrstva 3, III i West. Inv. č. 75, 1:1. 3. Grubgraben. *Equus germanicus.* M_3 dex. Kulturní vrstva 3, IV D Süd., Pohled na skusnou plochu a pohled z boku na odseknuté kořeny. Inv. č. 79, 1:1. 4. Grubgraben. *Equus germanicus.* $M^{1,2}$ dex. Skusná plocha se silnou sklovinou na parastylu a mesostylu, naproti tomu velmi tenká sklovina u Fossa lunata ant. a post. Kulturní vrstva C IV H Nord 6. Inv. č. 107, 1:1. 5. Grubgraben. *Equus germanicus.* $dP^{3,4}$ (mléčný zub). Kulturní vrstva 2, I i Nord. Inv. č. 114, 1:1. 6. Grubgraben. *Equus germanicus.* P_2 a P_3 dex. Kulturní vrstva 2, III F (1990). Inv. č. 1, 1:1. 7. Grubgraben. *Equus germanicus.* M_2 a M_3 sin. Kulturní vrstva 3, 01 K Ost. Inv. č. 41, 1:1. 8. Grubgraben. *Equus germanicus.* dP^2 dex. (mléčný zub). Kulturní vrstva 3, III G West. Inv. č. 51, 1:1.


Taf. III
1
2
3
4
5
3
22

dem Sediment bedeckt wurden. Es mußte nicht nur um äolische Tätigkeit gehen, sondern, wie ich bei dem Studium des osteologischen Materials aus Pavlov feststellen konnte, auch um anthropogene Wirkung.

Knochenbruchstücke und ihre Anzahl

Wir müssen uns fortwährend bewußt sein, daß sämtliches osteologisches Material, welches wir in den Kulturschichten finden, eigentlich nur der Abfall nach der menschlichen Tätigkeit ist. Die Mehrheit der Knochen des Skeletts hat nämlich als Rohmaterial gedient und auf keinen Fall wurden die Knochen nur wegen der Markgewinnung zersplittert, wie man oft behauptet. Jede Knochenzersplitterung war zielbewußt, manchmal einigemal wiederholt und zwar unter verschiedenen Winkeln. Unter dieser Voraussetzung müssen wir die Knochen aus den Kulturschichten betrachten.

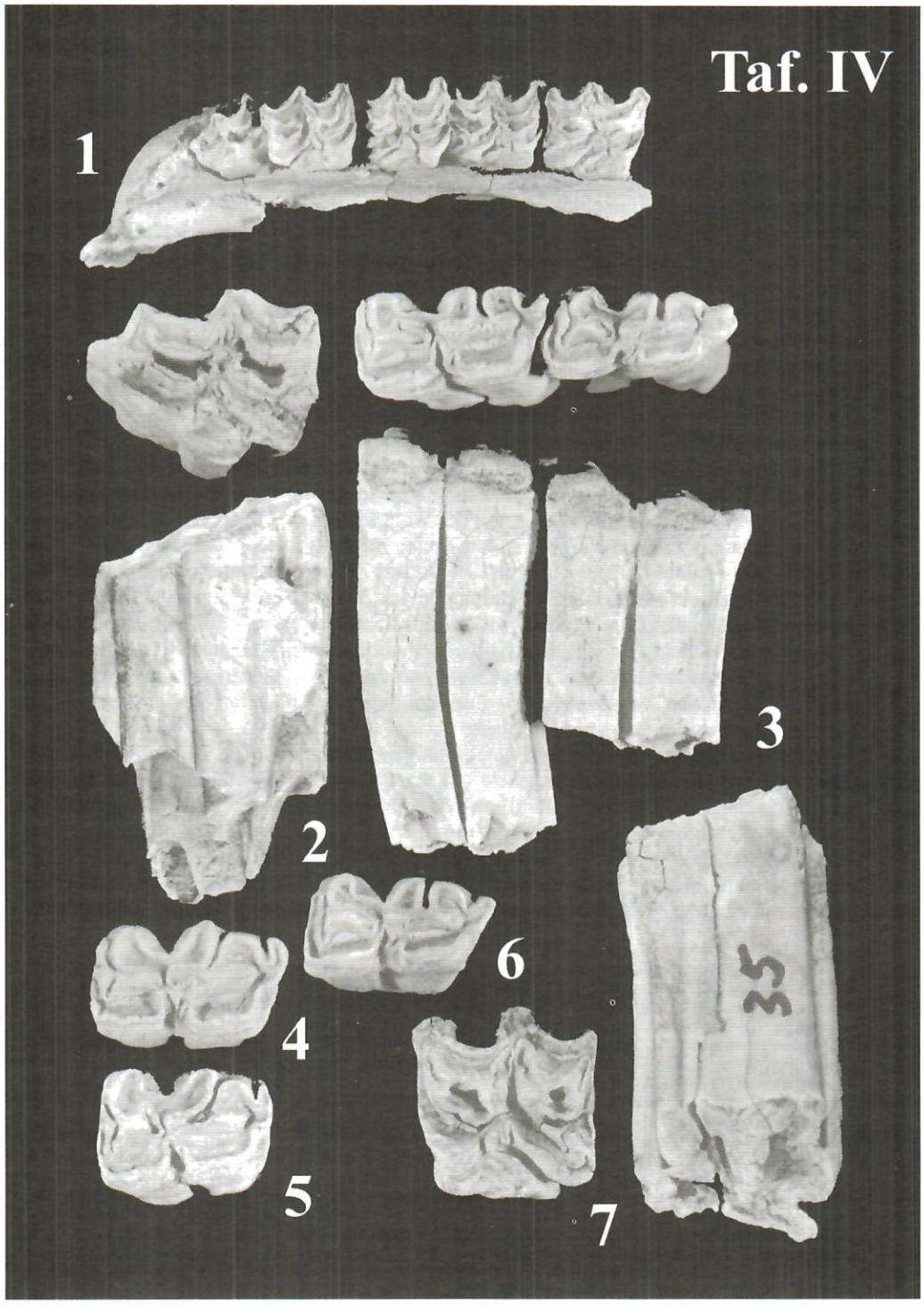
Die größte Menge der Funde stammt aus der KS 3, kleinere Menge aus der KS 2. Die Funde aus anderen Kulturschichten sind vom Gesichtspunkt des Inhalts dieses Kapitels unwesentlich. Die Funde aus diesen Kulturschichten nehme ich als einen Komplex, es hatte keinen Zweck sie zu unterscheiden.

Zum Unterschied von allen mährischen Fundstellen mit Gravettien, die Funde der Ober- und Unterkiefer und der losen Zähne sind in Grubgraben häufig. Die Form des länglichen Zerhackens der beiden Ästen des Unterkiefers ist immer ein unfehlbares Anzeichen des menschlichen Eingriffes. Wir finden dieses typische Zerhacken ohne Unterschied in allen paläolitischen Kulturen seit ältester Zeiten (ich hatte die Möglichkeit das Zerhacken auch auf der Lokalität Schöningen aus dem Mittelpleistozän aufzuzeichnen) bis zum Magdalénien. Das Produkt sollte offensichtlich den unteren Teil des Unterkiefers gewinnen, welcher an seiner Basis länglich verlaufendes Kanälchen (Canalis mandibulae) hat. Dieses verläuft unter allen Zähnen bis zu der Kinnöffnung. Und gerade dieses längliche Kanälchen, von beiden Seiten mit dem starken Knochen umschlossen, war das Ziel der Arbeit des damaligen Menschen.

Auf Grund der anwesenden entzweigeschlagenen Zähne können wir die Methode der Gewinnung wiederaufbauen: Der ganze Ast des Unterkiefers wurde noch mit allen Zähnen (also relativ bald nach der Jagd) auf eine Unterlage gelegt und dann wurde er mit einem scharfen Steinwerkzeug zusammen mit den Zähnen auf einigen Stellen nach und nach gespaltet. Die Wucht des Schlages musste genügend stark sein, da es zum Zerhacken mit einem Schlag gekommen ist. Diese Schläge nacheinander in der Länge des Unterkiefers erfolgt sind. Ein Fund aus KS 2/3 (I H Nord) zeigt, daß die Zähne in ver-

Taf. III. 1. Grubgraben, *Equus germanicus.* Rechte Oberkieferzahnreihe mit P^3, P^4, M^1, M^2, M^3. Kulturschicht 3 01/I G West, Inv. No. 121 und 120, 1:1. 2. Grubgraben, *Equus germanicus.* P^2 dex. Ansicht der Kaufläche und Seitenansicht der abgehackten Wurzeln. Kulturschicht 3 II D Segment 2, Inv. No. 3, 1:1. 3. Grubgraben, *Equus germanicus.* $M^{1,2}$ dex. Die Gruppe der kleinen Pferde. Kulturschicht 3 IV G Nord, Inv. No. 6, 1:1. 4. Grubgraben, *Equus germanicus.* M_1, M_2 dex., M_3 noch im Unterkiefer. Ansicht der Kaufläche und Seitenansicht der abgehackten Wurzeln. Wir können da gut sehen, dass zum Spalten der Zähne noch im Unterkiefer gekommen ist. Kulturschicht I H Süd/West, Inv. No. 22, 2/3 nat. Grösse. 5. Grubgraben, *Equus germanicus.* $M_{1,2}$ dex. Ansicht der Kaufläche und Seitenansicht der abgehackten Wurzeln. Die Morphologie der Kaufläche unterscheidet sich ein bischen von anderen Zähnen. Kulturschicht 3 IV i Ost/Süd, Inv. No. 27, 1:1.

Fototabule III. 1. Grubgraben. *Equus germanicus.* Zuby svrchní čelisti P^3, P^4, M^1, M^2, M^3. Kulturní vrstva 3, 01/I G West. Inv. č. 121 a 120, 1:1. 2. Grubgraben. *Equus germanicus.* P^2 dex. Pohled na skusnou plochu a pohled z boku na odseknuté kořeny. Kulturní vrstva 3, II D Segment 2. Inv. č. 3, 1:1. 3. Grubgraben. *Equus germanicus.* $M^{1,2}$ dex. Skupina malých koní. Kulturní vrstva 3, IV G Nord. Inv. č. 6, 1:1. 4. Grubgraben. *Equus germanicus.* M_1, M_2 dex., M_3 se nachází ještě v čelisti. Pohled na skusnou plochu a pohled z boku na odseknuté kořeny. U této čelisti můžeme dobře vidět, že k odseknutí kořenů docházelo tehdy, když se zuby nacházely ještě v čelisti. Kulturní vrstva I H Süd/West. Inv. č. 22, 2/3 přir. vel. 5. Grubgraben. *Equus germanicus.* $M_{1,2}$ dex. Pohled na skusnou plochu a pohled z boku na odseknuté kořeny. Morfologie skusné plochy se poněkud odlišuje od morfologie ostatních zubů. Kulturní vrstva 3, IV i Ost/Süd. Inv. č. 27, 1:1.


Taf. IV
1
2
3
4
5
6
7
35

schiedener Höhe gehackt wurden. Der Unterschied zwischen beiden macht 1,5 cm. Der obere Teil des Unterkiefers und selbstverständlich auch die zerhackten Zähne waren Abfall. Bei der Grabung finden wir in der Kulturschicht vor allem beide Hälfte der zerhackten Zähne.

Die Anzahl der losen Unterkieferzähne war 51, neben diesen losen von verschiedenen Individuen, haben wir auch ganze Komplexe gefunden,welche zweifellos nur einem Individuum gehören (gesamt 6 Komplexe). Die Mehrzahl der Zähne war im unteren Teil des Zahns, manchmal auch in den Würzeln gehackt (gesamt 54 Zähne). So eine große Anzahl ist das Zeichen dafür, daß fast alle, wenn nicht alle Unterkiefer länglich zerhackt wurden.

Wie ich schon oben angegeben habe, handelt es sich in den Kulturschichten jederzeit um ganz eine übliche Erscheinung, welcher jedoch noch keine ausreichende Aufmerksamkeit gewidmet wurde. Nicht weniger interessant und als eine große Ausname, welche ich noch bei keiner anderen paläolitischen Fundstellen beobachten konnte, ist, dass wir in Grubgraben auch vereinzelte gehackte Zähne aus dem Oberkiefer konstatieren konnten. In allen Fällen wurden diese Zähne immer in den Wurzeln gehackt und nicht in der unteren Hälfte, wie es bei den Unterkieferzähnen üblich war.

Die Anzahl der losen Oberkieferzähne ist 45, der Maxillafragmente mit Zähnen 19, der gehackten Zähne nur 9. Während die Erklärung des Arbeitsablaufes und das Ziel der Arbeit bei den Unterkiefern klar war, bei den Oberkiefern ist der Zweck der Arbeit völlig unklar.

Ganz außerordentlich wurde zusammen mit Dentalien (KS 3, H Ost) länglich (also nicht quer) von der Krone bis zu seiner Basis gespaltener Zahn gefunden. Eine solche Art der Zahnspaltung habe ich noch niemals gesehen, es ist nicht ausgeschlossen, dass sie in irgendeiner Beziehung zu Dentalien steht.

Die größte Menge des Materials gehört den Knochensplittern, wir konnten mehr als 400 Stück feststellen. Meistens stammen sie aus den Langknochen. Ihre große Anzahl ist im gewissen Widerspruch zur kleinen Zahl der distalen und proximalen Fragmente der Langknochen. Von den Langknochen wurden nämlich nur Radius (distaler Teil, 3 Stück) und Tibia (distaler Teil, 3 Stück) gefunden. Immer handelte es sich nur um distale Hälften des Knochens. Andere Langknochen fehlen völlig. Von den Schädelknochen haben wir nur zwei kleine Fragmente.

Weiter haben wir distale Teile der Metapodien gefunden (6 Stück), einen proximalen Teil des Metacarpus und Metatarsus, ein Fragment der Scapula, alle Knochen durch

Taf. IV. 1. Grubgraben, *Equus germanicus.* Oberkieferast mit P^3–M^3 dex. Kulturschicht 3 III Ost, Inv. No. 23, 1/2 nat. Grosse. 2. Grubgraben, *Equus germanicus.* P^2 sin. Ansicht der Kaufläche und Seitenansicht der abgehackten Wurzeln. Das Spalten der Wurzeln zeigt, dass der Zahn nicht im Unterkiefer abgehackt wurde. Kulturschicht 3 III H Süd, Inv. No. 11, 1:1. 3. Grubgraben, *Equus germanicus.* M_2 und M_3 sin. Aus einem Individuum. Ansicht der Kaufläche und Seitenansicht der abgehackten Wurzeln, welche in verschiedener Höhe gespaltet wurden. Kulturschicht 2/3 I H Nord, Inv. No. 37, 1:1. 4. Grubgraben, *Equus germanicus.* $M_{1,2}$ sin. Die Zahnkrone entspricht dem Zahn Inv. No. 27. Kulturschicht 3/4 III i N/Ost, Inv. No. 30, 1:1. 5. Grubgraben, *Equus germanicus.* $P_{3,4}$ sin. Ansicht der Kaufläche. Kulturschicht 3 III F Ost, Inv. No. 38, 1:1. 6. Grubgraben, *Equus germanicus.* $M_{1,2}$ sin., abgehackte Wurzeln. Ansicht der Kaufläche. Kulturschicht 3 III F Ost, Inv. No. 39, 1:1. 7. Grubgraben, *Equus germanicus.* $P^{3,4}$ sin. Ansicht der Kaufläche und Seitenansicht der abgehackten Wurzeln. Es handelt sich um eine grosse Ausnahme, welche ich bei den Oberkieferzähnen noch nicht beobachtet habe. Kulturschicht 3 III G West, Inv. No. 35, 1:1.

Fototabule IV. 1. Grubgraben. *Equus germanicus.* Pravá větev svrchní čelisti s P^3–M^3. Kulturní vrstva 3, III J Ost. Inv. č. 23, 1/2 přir. vel. 2. Grubgraben. *Equus germanicus.* P^2 sin. Pohled na skusnou plochu a pohled z boku na odseknuté kořeny. Způsob odseknutí kořenů ukazuje, že zub nebyl v té době v čelisti. Kulturní vrstva 3, III H Süd. Inv. č. 11, 1:1. 3. Grubgraben. *Equus germanicus.* M_2 a M_3 sin. z jednoho jedince. Pohled na skusnou plochu a pohled z boku na odseknuté kořeny, které byly odseknuté v různé výšce, tedy ne pouze na jeden úder. Kulturní vrstva 2/3, I H Nord. Inv. č. 37, 1:1. 4. Grubgraben. *Equus germanicus.* $M_{1,2}$ sin. Morfologie koruny zubu odpovídá zubu inv. č. 27. Kulturní vrstva 3/4, III i N/Ost. Inv. č. 30, 1:1. 5. Grubgraben. *Equus germanicus.* $P_{3,4}$ sin. Pohled na skusnou plochu. Kulturní vrstva 3, III F Ost. Inv. č. 38, 1:1. 6. Grubgraben. *Equus germanicus.* $M_{1,2}$ sin. Pohled na skusnou plochu, odseknuté kořeny. Kulturní vrstva 3, III F Ost. Inv. č. 39, 1:1. 7. Grubgraben. *Equus germanicus.* $P^{3,4}$ sin. Pohled na skusnou plochu a pohled z boku na odseknuté kořeny. Jedná se o velkou výjimku, kterou jsem ještě u zubů svrchní čelisti nikdy nepozoroval. Kulturní vrstva 3, III G West. Inv. č. 35, 1:1.

Tab. 1. Grubgraben. Kulturschichte 3 und 4, die zweiten oberen Prämolaren, Abrasionsstufe I, Zahnmaße.
Tab. 1. Grubgraben. Kulturní vrstvy 3 a 4, rozměry druhých svrchních premolárů koní, abrazní stupeň I.

Grubgraben Zahn P^2	dex	sin	dex	dex	dex	sin	n	Variations-breite	$\bar{x}$
Schicht	3	3	3/4	3	3	4			
Inv.No.	3	11	45	56	98	112			
Höhe des Zahns ohne Wurzeln	50	62	54	49	58	58			
Zahnlänge	37,0	38,5	41,5	39,6		38,3	5	37,0 - 41,5	38,88
Zahnbreite	24,7		27,8	25,7	25,1	25,1	5	24,7 - 27,8	25,68
Länge des Mesostyls	5,8	5,2	6,9	5,7	4,4	4,0	6	4,0 - 6,9	5,33
Länge des Parastyls									
Länge des Protocons	8,6	9,8	10,1	9,1	10,1	11,1	6	8,6 -11,1	9,80
Länge d. vorderen Teils des Protocons									
Länge d. hinteren Teils des Protocons									
Breite des Isthmus									
Größte Breite am hinteren Teil des Protocons	5,0	4,9	6,1	5,1	4,7	4,8	6	4,7 - 6,1	5,10
Entfernung Hypocon-hinterer Teil des Protocons	2,2	3,4	3,2	3,2	2,8	3,7	6	2,2 - 3,7	3,08
Länge des Sporns	4,1	3,5	4,5	3,4	4,0	3,0	6	3,0 - 4,5	3,75
Größte Länge der Fossa lunata ant.	14,5	15,0	17,2	15,3		15,9	5	14,5 - 17,2	15,58
Größte Länge der Fossa lunata post.	13,6	14,8	15,6	14,4	14,9	15,7	6	13,6 - 15,7	14,83
Fossa lunata ant.-Zahl der Falten	2	1	2	2	2	2	6	1 - 2	1,83
Fossa lunata post.-Zahl der Falten	2	2	1	1	2	1	6	1 - 2	1,50

Menschhand zersplittert. Weitere Funde: Phalanx I (2), Phalanx II (1), Patella (1), Wirbel (1), Astragalus (3), Calcaneus (2), weitere Carpal- und Tarsalknochen (2). Nur diese letzten Knochen waren ganz.

Aus der Zusammensetzung aller Funde geht hervor, daß an die Fundstelle ganze Körper der gejagten Pferde gebracht wurden. Fast alle Knochen des Skeletts haben als Rohstoff für irgendeine Verarbeitung oder momentanen Gebrauch gedient. Das, was in der Kulturschicht geblieben war, ist nur ein geringer Rest aller Knochen der gejagten Tiere.

Anzahl der gejagten Pferde

Die Anzahl der gejagten Pferde unterscheidet sich in einzelnen Kulturschichten wesentlich. Als die Hauptfundschicht können wir KS 3 betrachten, im Hintergrund steht KS 2, die anderen sind schon nur mit vereinzelten Funden vertreten. Weil ich vermute, daß die Kulturschichten 2–4 eine bestimmte Ganzheit bilden, welche zeitlich von KS 1 und KS 5 verschieden ist, gebe ich alle Funde aus den Kulturschichten 2–4 zusammen.

Selbstverständlich alle Nummern bezeichnen nur die minimale Anzahl der Individuen (MNI), die reale Anzahl wird ganz gewiß höher sein. Die Berechnung der Individuenanzahl stützt sich nur auf die Anzahl der Zähne. Zuerst führen wir die Anzahl der Knochen ohne Rücksicht auf ihre Erhaltung an.

Kulturschicht	Anzahl der Knochen	%
1	1	0,22
1/2	2	0,45
2	50	11,38
2/3	19	4,32
3	322	73,34
3/4	41	9,33
4	4	0,91

Die Übersicht stellt gut die Menge der gejagten Tiere (nicht in der absoluten Anzahl) dar, welche vielleicht (es handelt sich nicht um alle Funde aus den KS) in der Beziehung zur Länge des Aufenhaltes der Jäger und zu der Mitgliederzahl ist. Aus dem Schichtenkomplex stammen 438 Knochenstücke, das ist 99,7 % aller Funde.

Wie verlief der Prozeß der Besiedlung dieser Fundstelle? Die Kulturschicht 4 zeigt auf einen sehr kurzfristigen Aufenthalt einer relativ kleinen Anzahl der Jäger. Die Kulturschicht 3 bedeutet dagegen den längsten Aufenthalt und wahrscheinlich auch die größte Menge der Menschen. Es handelte sich in dieser Zeit offensichtlich um optimale Bedingungen für den Aufenthalt der Jäger. Die Kulturschicht 2 bedeutet schon eine erhebliche Verkürzung der Länge des Aufenthaltes, welche wir in den Zusammenhang mit der Anzahl der Jäger in der Horde geben können. Wir können vermuten, daß die Klima- oder Jagdbedingungen, kann sein auch beide, sich so verschlechtert haben, dass eine wesentliche Herabsetzung der Menschenanzahl verursacht wurde. Die Kulturschicht 1 zeigt dann dasselbe wie die Kulturschicht 4, also nur kurzfristigen Aufenthalt. Wir setzen voraus, daß die Menge der Fauna treu alle Veränderungen der damaligen Jagdhorde registriert.

In den einzelnen Kulturschichten, ohne Rücksicht auf das Alter der Tiere, können wir diese Individuenzahl (MNI) beobachten.

Kulturschicht	MNI	%
1	1	3,22
2	1	3,22
2/3	6	19,35
3	21	67,74
3/4	1	3,22
4	1	3,22

Die Gesamtzahl der gejagten Tiere im Schichtenkomplex 2–4 ist 31, am meisten in KS 3. Zu den jungen Tieren gehören nur 3–4 Individuen, also relativ wenig.

Flächenverteilung der Knochen

Alle Knochenfunde wurden schon bei der Geländeforschung nicht nur mit der Nummer der Kulturschicht, sondern auch mit dem zugehörigen Quadrat und mit der Lokation in der Fläche bezeichnet. Wir können also alle Funde in den Grundriss einzeichnen und so die Verbreitung der einzelnen Knochen feststellen. In diesem Falle handelt es sich selbstverständlich nur um die Pferdefunde. Aus der Verteilung der Knochen kann man die Verbreitung der Unter- und Oberkieferzähne, der Knochensplitter (da befinden sich auch Knochen, welche durch die Klimawirkung zersprungen sind) und der größeren Knochenfragmente des postkranialen Skeletts gut sehen. Als Unterlage habe ich den Grundriß der KS 3 (Lageplan-Rasternetz) mit einzelnen Symbolen, welche mir Prof. Brandtner gesendet hat, benützt. Die Quadrate haben die Größe 2×2 m. Aus dem Standpunkt der Detailerklärung wird es am besten sein, den erklärenden Text von Brandtner benützen: „Ein Planum (2×2 m) ist, gemäß der Orientierung, in vier Quadrate (Nord, Ost, West, Süd zu 1 m^2) eingeteilt. Jeder Quadratmeter ist wiederum in 16 Segmente zu je 25 cm^2 unterteilt, No. 1 in der Nordecke, No. 16 in der Südecke. Knochenstücke, die bereits bei der Grabung ausgesondert oder eingezeichnet wurden, bekamen eine Nummer (z. Bsp. II G n 3/7, KS 3, weil das Fragment quer über der Teillinie lag). Bei der hohen Anzahl von Knochen, Steinen, Artefakten und Abfallmaterial, die wie in einer Brekzie mit Kalziumkarbonatkonkretionen verbacken war, die bis zu 20 cm dick sein konnte, wäre eine dreidimensionale Einmäßung Stück für Stück aus rein finanziellen Gründen unmöglich und auch irrational gewesen.

Die Hauptmasse der zerschlagenen Knochen wurde daher „en block" gehoben und über Sieben ausgewaschen. Daraus wurden dann erst die meisten Pferdeknochen und Mammutsplitter aussortiert (wie auch verstreute Absplisse), wobei oft noch eine Nachbehandlung mit schwacher Salzsäure nötig war, um die Kalkkonkretionen zu entfernen".

Abb. 1 stellt die Zerstreung aller Knochen in KS 2 dar. Irgendeine Konzentration auf einen oder mehrere Plätze ist nicht ersichtlich. Alle Knochen sin regellos zerstreut.

Abb. 2 zeigt alle Funde aus KS 3 und KS 4 und dann auch aus den Übergangshorizonten KS 2/3 und KS 3/4.

KS 3: Die Funde der gespalltenen Knochen sammeln sich eindeutig vor allem in die Quadrate III/H, IV/G, IV/F und IV/E. Diese Fläche bildet ein von West nach Ost gestrecktes Oval, es handelt sich offenbar um den Mittelpunkt des Lagers, in welchem es zur Knochenbearbeitung kam. Weitere jedoch kleinere ähnliche Fläche können wir auch in anderen Plätzen des Lagers annehmen.

KS 4: Wenige Funde. Es scheint, dass sie die oben angeführte Fläche nachbilden. Relativ häufig sind im Quadrat IV/K.

Aus der Ausbreitung der Knochen ist evident, daß sich Funde des osteologischen Materials aus den Kulturschichten KS 2, KS 3 und KS 4 fast immer auf die gleichen Plätze konzentrieren (sieh Abb. 1 und 2). Das könnte bedeuten, daß es sich um ununtergebrochenen Aufenthalt in diesem Lager während der Bildung der drei Kulturschichten handeln könnte. Wir können nicht ausschließen, dass dünne Lößschichten, welche auf einigen Stellen die Kulturschichten getrennt haben, nicht äolischer, sondern anthropogener Herkunft waren. Es kann sein, daß die Knochen von den frisch geschlachteten Tieren große Mengen verschiedener Insekten anlockten, welche die Menschen belästigt haben. Auf diese Möglichkeit weist auch die relativ gute Erhaltung der meisten Knochen, welche

Tab. 2. Grubgraben. Kulturschichte 3 und 3/4, die zweiten oberen Prämolaren, Abrasionsstufe II, Zahmaße.
Tab. 2. Grubgraben. Kulturní vrstvy 3 a 3/4, rozměry druhých svrchních premolárů koní, abrazní stupeň II.

Grubgraben Zahn P^2	sin	dex	sin	dex	n	Variations-breite	$\bar{x}$
Schicht	3	3	3/4	3			
Inv.No.	4	40	48	49			
Höhe des Zahns ohne Wurzeln	45	44	40	47			
Zahnlänge	36,7			39,2	2	36,7 - 39,2	
Zahnbreite	25,6	24,3	25,8	25,5	4	24,3 - 25,8	25,30
Länge des Mesostyls	6,1	5,0		6,2	3	5,0 - 6,2	
Länge des Parastyls		6,1			1		
Länge des Protocons	9,0	7,4	9,1	9,1	4	7,4 - 9,1	8,65
Länge d. vorderen Teils des Protocons							
Länge d. hinteren Teils des Protocons							
Breite des Isthmus							
Größte Breite am hinteren Teil des Protocons	5,0	4,6	4,7	4,8	4	4,6 - 5,0	4,77
Enrfernung Hypocon-hinterer Teil des Protocons	3,0	2,2	2,0	2,8	4	2,0 - 3,0	2,50
Länge des Sporns	3,8	2,6	2,7	4,0	4	2,6 - 4,0	3,27
Größte Länge der Fossa lunata ant.	16,4	15,2	16,0	15,0	4	15,0 - 16,4	15,65
Größte Länge der Fossa lunata post.	13,7	13,5		14,3	3	13,5 - 14,3	
Fossa lunata ant.-Zahl der Falten	1	2	3	3	4	1 - 4	2,25
Fossa lunata post.-Zahl der Falten	1	1	2	2	4	1 - 4	1,50

eine schnelle Bedeckung mit dem Sediment voraussetzt. Die geologische Beobachtung sagt jedoch etwas anderes. Die basalen Kulturschichten, insbesondere die KS 4, reichen tief in die mächtigen Lössablagerungen an der Ostflanke des Heiligenstein's hinein und waren vermutlich dort im Windschatten konzentriert. Die KS 3 überlagert diese und rückt dabei mit ihrem Zentrum östlich des Hohlweges, wo die KS 4 allmählich auskeilt. Die darauffolgende KS 2, wie auch die KS 1 verlagern sich noch weiter nach Osten, wo sie deutlich voneinander getrennt sind. Jede Kulturstrate ist in sich deutlich charakterisiert (breifliche Mittelung vom Brandtner, 24. Juli 2000).

Beschreibung der Pferde

In diesem Kapitel beschäftige ich mich mit den Ober- und Unterkieferzähnen. Hinsichtlich der kurzen Zeitdauer zwischen den einzelnen Kulturschichten bearbeite ich alle Funde als eine Ganzheit. In den metrischen Tabellen sind jedoch die Funde nach einzelnen Kulturschichten abgeteilt. Alle Zähne waren gleichzeitig mit vorläufigen Inventarnummern bezeichnet, sodaß in der Zukunft ihre Identifizierung möglich ist.

Bei den Zähnen messe ich nicht nur die Länge und Breite der Zahnkrone (alle Maße immer ohne Zementbelag, welcher manchmal fehlt und darum ist es besser ihn nicht zu messen), sondern auch alle wesentlichen Detailmaße der Kaufläche. Angesichts dessen, dass sich alle Maße im Laufe der Zahnabrasion ändern, teile ich die Zähne nach dem Alter der Tiere (nach der Zahnlänge) in drei Abrasionsstufen (I, II, III, die letzte Stufe III ist am meisten abradiert). Wenn dies nicht berücksichtigt wird, sind fast alle metrischen Angaben wertlos. Das betrifft auch der Länge und Breite des Zahns, soweit nicht angegeben ist, ob die Maße mit oder ohne Zementbelag genommen wurden. Für eine nähere Erkennung der innerartlichen Variabilität und letzendlich auch der Variabilität der eizelnen Arten, ist diese Einteilung nach dem Alter, welches der Zahnlänge entspricht, erforderlich. Dasselbe bezieht sich auch auf die Morphologie der Kaufläche, welche im Laufe der Zahnabrasion ebenfalls ziemlich erhebliche Veränderungen aufweist.

Bei den Abrasionsstufen messe ich die Zahnhöhe ohne Wurzeln. Die Tabelle der Längen der drei Abrasionsstufen habe ich schon in meinen vorrigen Veröffentlichungen publiziert, weil jedoch diese Publikationen nicht immer erreichbar sind und in der letzten Zeit ist es noch zur Ergänzung gekommen, gebe ich nochmals die Bereiche der einzelnen Abrasionsstufen (in mm) wieder.

Abrasionsstufe	I	II	III
P^2	63–50	49–40	35–20
$P^{3,4}$	81–68	67–49	48–16
$M^{1,2}$	99–72	71–52	42–
M^3	82–70	69–52	51–23
P_2	55–41	40–28	28–22
$P_{3,4}$	88–57	56–40	28–25
$M_{1,2}$	74–60	58–46	45–18
M_3	70–58	55–39	37–30

Was das Alter der Pferde betrifft, finden wir in den Kulturschichten wie ganz junge so auch sehr alte Tiere. Z. Bsp. die Zähne des Oberkiefers (M^1, M^2, M^3, Inv. No. 2) sind extrem abgekaut und von einem sehr altem Individuum herstammend. Das betrifft auch das Pars incisiva eines Hengstes (Inv. No. 21) mit stark abgekauten Schneidezähnen. Daneben eine ganze Reihe der Milchzähne gefunden wurde. Die Pferdejagd hat sich also nicht auf

Tab. 3. Grubgraben. Kulturschicht 3, die dritten und vierten oberen Prämolaren, Abrasionsstufe I, Zahnmaße, die unterstrichenen Zähne gehören der Gruppe kleiner Pferde.
Tab. 3. Grubgraben. Kulturní vrstva 3, rozměry třetích a čtvrtých svrchních premolárů koní, abrazní stupeň I. Podškrtnuté zuby patří skupině koní malých rozměrů.

Grubgraben Zahn	sin $P^{3,4}$	dex $P^{3,4}$	dex P^{3}	dex P^{4}	dex P^{3}	dex P^{4}	sin $P^{3,4}$	dex P^{4}	dex P^{3}	n	Variations-breite	$\bar{x}$
Schicht	3	3	3	3	3	3	3	3	3			
Inv.No.	5	8	23	23	56	56	88	90	41			
Höhe des Zahns ohne Wurzeln	76	70	77	80	68	68	min. 67	75	56			
Zahnlänge	28,7		30,9	27,1	31,1	28,8	29,4	29,5	30,8	8	27,1 - 30,9	29,54
Zahnbreite	24,5		26,9	24,4	27,1	25,1	27,1	28,2	27,0	8	24,4 - 28,2	26,29
Länge des Mesostyls	3,8		4,8	4,3	5,3	2,2	3,9	5,3		7	2,2 - 5,3	4,23
Länge des Parastyls			5,9	4,7	6,0	3,7		5,2	6,6	6	3,7 - 6,6	5,35
Länge des Protocons	ca 15	14,2	13,7	13,2	12,4	13,5	13,1	16,6	12,5	9	12,4 - 16,6	13,80
Länge d. vorderen Teils des Protocons		4,6	5,0	5,2	5,1	4,3	3,2	6,8	2,7	8	3,2 - 6,8	4,61
Länge d. hinteren Teils des Protocons		7,5	6,7	6,2	5,2	6,9	7,6	7,1	7,5	8	5,2 - 7,6	6,84
Breite des Isthmus		2,1	2,0	1,8	2,1	2,3	2,3	2,7	2,3	8	1,8 - 2,7	2,20
Größte Breite am hinteren Teil des Protocons		4,1	5,3	3,6	5,1	4,7	3,9	5,5	5,2	8	3,6 - 5,5	4,67
Entfernung Hypocon-hinterer Teil des Protocons	3,8	4,1	3,5	2,4	5,2	3,1	4,0	2,8	2,5	9	2,4 - 5,2	3,49
Länge des Sporns		4,8	4,5	3,3	5,0	2,8	5,9	4,4	3,5	8	2,8 - 5,9	4,27
Größte Länge der Fossa lunata ant.			16,4	14,4	16,0	14,5	15,1	14,3	14,9	7	14,3 - 16,4	15,09
Größte Länge der Fossa lunata post.		13,4	13,0		13,5	13,0	14,9	12,0	12,8	7	12,0 - 14,9	13,23
Fossa lunata ant.-Zahl der Falten		3			2	2	2	3	2	6	2 - 3	2,33
Fossa lunata post.-Zahl der Falten		2	2		1	1	2	2	2	7	1 - 2	1,71

irgendeine Altersstufe konzentriert, die Pferde wurden ohne Beachtung des Alters oder des Geschlechtes gejagt.

Obere Dauerzähne

Metrische Charakteristik

Zum Studium haben wir 14 verschieden erhaltene Oberkiefer mit Zähnen, weiter 35 lose Zähne, davon 17 Prämolaren und 18 Molaren. Alle Maße in mm.

Tab. 4. Grubgraben. Kulturschicht 3, die dritten und vierten Prämolaren, Abrasionsstufe II und III. Zahmaße, die unterstrichenen Zähne gehören der Gruppe kleiner Pferde.
Tab. 4. Grubgraben. Kulturní vrstva 3, rozměry třetích a čtvrtých svrchních premolárů koní, abrazní stupeň II a III. Podškrtnuté zuby patří skupině koní malých rozměrů.

Grubgraben	Abrasionsstufe II								III	
Zahn	dex $\underline{P^{3,4}}$	sin $P^{3,4}$	sin $\underline{P^{47}}$	sin P^{4}	sin $P^{3,4}$	n	Variations-breite	$\bar{x}$	dex P^{4}	dex $P^{3,4}$
Schicht	3	3	3	3	3				3	3
Inv.No.	15	35	41	97	44				121	86
Höhe des Zahns ohne Wurzeln	57	ca 60	66	54	44				50	29
Zahnlänge	27,8	29,4	29,8	27,7	32,0	5	27,7-32,0	29,34	27,9	
Zahnbreite	28,3	30,8	28,3	28,4		4	28,3-30,8	28,95	23,0	ca 25
Länge des Mesostyls	5,3		5,7	4,6	6,1	4	4,6-6,1	5,42	4,3	5,6
Länge des Parastyls	5,7	3,7	5,9	5,9	6,6	5	3,7-6,6	5,56	6,4	
Länge des Protocons	11,5	15,2	13,1	13,9		4	11,5-15,2	13,42	11,8	
Länge d. hinteren Teils des Protocons	3,4	5,2	3,4	3,3		4	3,3-5,2	3,82	3,1	
Länge d. vorderen Teils des Protocons	6,1	7,6	7,8	8,8		4	6,1-8,8	7,57	6,7	7,0
Breite des Isthmus	2,0	2,4	1,9	1,8		4	1,8-2,4	2,02	2,0	2,5
Größte Breite am hinteren Teil des Protocons	4,8	5,1	4,6	5,0		4	4,6-5,1	4,87	4,8	3,7
Entfernung Hypocon-hinterer Teil des Protocons	2,6	3,0	3,2	3,0		4	2,6-3,2	2,95	3,3	2,7
Länge des Sporns	4,3	3,8	3,2	2,8	2,8	5	2,8-4,3	3,38	3,4	2,9
Größte Länge der Fossa lunata ant.	13,3	15,3	13,7	13,4	18,3	5	13,3-18,3	14,78	14,4	
Größte Länge der Fossa lunata post.	11,9	12,6	13,0	11,6	12,6	5	11,6-13,0	12,34	11,1	13,6
Fossa lunata ant.-Zahl der Falten	3	4	2	3	2	5	2-4	2,80	3	3
Fossa lunata post.-Zahl der Falten	1	2	1	1	2	5	1-2	1,40	2	1

Der zweite obere Prämolar

Abrasionsstufe I

Die Länge der Kaufläche aller Zähne bewegt sich zwischen 37,0–41,5 (Mittelwert 38,88), die Breite zwischen 24,7–27,8 (25,68). Relativ große Länge des Mesostyls 4,0–6,9 (5,33) und des Protocons 8,6–11,1 (9,80). Der Sporn immer anwesend und relativ

lang 3,0–4,5 (3,75). Innere Wände der beiden Fossae sind mittelgewellt, die Anzahl der Falten zwischen 1–2. Andere Maße sieh Tab. No. 1.

Abrasionsstufe II

Variationsbreite der Kauflächenlänge zwischen 24,3–25,8 (25,3), Länge des Protocons 7,4–9,1 (8,65). Zum Unterschied von der vorrigen Abrasion sind die Maße sehr verkleinert. Der Sporn immer anwesend 2,6–4,6 (3,27). Die Anzahl der Falten auf der inneren Wand der beiden Fossae steigert sich, bei Fossa lunata ant. 1–4 Falten, bei Fossa lunata post. ebenfalls 1–4 Falten, aber der Mittelwert ist wesentlich niedriger und zwar nur 1,50. Andere Maße siehe Tab. No. 2.

Abrasionsstufe III

Kein Zahn.

Der dritte und der vierte obere Prämolar

Abrasionsstufe I

Größte Länge der Kaufläche 27,1–30,9 (29,54), größte Breite 24,4–28,2 (26,29). Länge des Mesostyls zwischen 2,2 (außergewöhnlich vereinzeltes Maß) – 5,3 (4,23). Länge des Parastyls 3,7 (außergewöhnlich vereinzeltes Maß von demselben Zahn wie bei dem Mesostyl) – 6,6 (5,35). Länge des Protocons 12,4–16,6 (13,80), Breite des Isthmus 1,8–2,7 (2,20). Die Entfernung Hypocon und hintere Teil des Protocons 2,4–5,2 (3,41), Länge des Sporns (immer anwesend) 2,8–5,9 (4,27). Anzahl der Falten auf der inneren Wand der Fossa lunata ant. 2–3 (2,33), der Fossa lunata post. 1–2 (1,71). Alle andere Maße sieh Tab. No. 3.

Abrasionsstufe II

Variationsbreite der größten Längen der Kaufläche 27,7–32,0 (29,34), der größten Breiten 28,3–30,8 (28,95). Länge des Mesostyls 4,6–6,1 (5,42), Länge des Parastyls 3,7–6,6 (5,56). Protocon ist relativ lang 11,5–15,2 (13,42). Sporn bei allen Zähnen mit der Länge 2,8–4,3 (3,38). Zum Unterschied der Abrasionsstufe I bedeutende Verkleinerung. Die inneren Wände der Fossae immer gewellt, bei Fossa lunata ant. 2–4 Falten (2,80), bei Fossa lunata post. 1–2 Falten (1,40). Andere Maße sieh Tab. No. 4.

Abrasionsstufe III

Nur zwei Zähne. Die Maße in Tab. No. 4.

Der erste und der zweite obere Molar

Abrasionsstufe I

Die größte Länge der Kaufläche 25,2–28,4 (26,71), die größte Breite 22,2–27,7 (25,26). Länge des Mesostyls 3,5–4,3 (3,79), des Parastyls 3,4–4,3 (3,91). Alle Maße sind um etwas kleiner als bei den vorangehenden Prämolaren. Das betrifft nicht die Länge des Protocons, die Maße sind im großen und ganzen dieselben, gegebenfalls um etwas größer 11,5–14,8 (13,64). Die Breite des Isthmus 1,7–2,9 (2,31), die Entfernung Hypocon – der hintere Teil des Protocons 1,3–2,2 (1,74). Der Sporn immer anwesend, die Länge 1,0 (Ausnahmefall) – 4,3 (2,47). Innere Wand der beiden Fossae immer gewellt, bei Fossa lunata ant. 2–3 Falten (2,78), bei Fossa lunata post. 1–2 Falten (1,22). Andere Maße sieh Tab. No. 5.

Tab. 5. Grubgraben. Kulturschicht 3, die ersten und zweiten Molaren, Abrasionsstufe I, Zahmaße, die unterstrichenen Zähne gehören der Gruppe kleiner Pferde.
Tab. 5. Grubgraben. Kulturní vrstva 3, rozměry prvních a druhých svrchních molárů koní, abrazní stupeň I. Podškrtnuté zuby patří skupině koní malých rozměrů.

Grubgraben Zahn	dex M^1	dex M^1	dex M^2	sin M^1	sin M^2	dex M^1	dex M^2	dex M^1	dex M^2	dex M	n	Variations-breite	$\bar{x}$
Schicht	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3			
Inv.No.	6	23	23	25	25	56	56	90	90	107			
Höhe des Zahns ohne Wurzeln	74	75	76	73	71	68	79	71	72	79			
Zahnlänge	26,2	26,7	27,4	25,7	26,1	26,8	27,9	25,2	26,7	28,4	10	25,2 - 28,4	26,71
Zahnbreite	25,5	26,5	24,4	25,1	22,2	26,4	25,2	27,7	26,6	23,2	10	22,2 - 27,7	25,28
Länge des Mesostyls	3,8	3,6	3,5		3,8	4,0	3,5	3,5	4,1	4,3	9	3,5 - 4,3	3,79
Länge des Parastyls		3,6	4,1		3,5	4,3	4,3	3,4	4,1	4,0	8	3,4 - 4,3	3,91
Länge des Protocons	14,5	14,9	15,0	ca 11,5	11,8	12,8	13,0	14,1	14,8	14,0	10	11,5 - 14,8	13,64
Länge d. vorderen Teils des Protocons	5,1	3,9	4,9	2,8	3,1	3,4	3,6	4,5	4,9	5,5	10	2,8 - 5,5	4,17
Länge d. hinteren Teils des Protocons	6,5	8,6	7,9	6,7	6,7	6,9	6,8	6,7	7,2	6,8	10	6,5 - 8,6	7,08
Breite des Isthmus	2,9	2,4	2,2	2,0	2,0	2,5	2,6	2,9	2,7	1,7	10	1,7 - 2,9	2,31
Größte Breite am hinteren Teil des Protocons	3,5	5,1	4,6	4,9	3,7	4,6	4,0	5,4	4,6	3,0	10	3,0 - 5,4	4,34
Entfernung Hypocon-hinterer Teil des Protocons	1,3	1,5	1,9	2,1	1,4	2,2	1,8	2,0	1,9	1,3	10	1,3 - 2,2	1,74
Länge des Sporns	4,3	3,2	2,8	2,8	1,8	2,6	2,3	2,2	1,0	1,7	10	1,0 - 4,3	2,47
Größte Länge der Fossa lunata ant.	13,4	14,6	13,8	12,9	12,6	14,0	13,8	13,8	12,3	13,5	10	12,3 - 14,6	13,47
Größte Länge der Fossa lunata post.	11,4	11,4	12,2	10,4	9,3	11,4	11,7	11,0	10,7	13,4	10	9,3 - 13,4	11,29
Fossa lunata ant.-Zahl der Falten	2	3	3		3	3	3	3	2	3	9	2 - 3	2,78
Fossa lunata post.-Zahl der Falten	2	1	1		1	1	1	2	1	1	9	1 - 2	1,22

Abrasionsstufe II

Während sich die Länge der Zähne im Vergleich mit der Abrasionsstufe I verkleinert 24,2–29,5 (26,27), die Breite nimmt dagegen zu 25,3–28,1 (26,72). Die Länge des Mesostyls 2,0 (Ausnahmefall) – 6,1 (4,08) und des Parastyls 3,3 (Ausnahmefall, derselbe Zahn wie bei dem Parastyl) – 5,1 (4,40) wird höher. Die Länge des Protocons 11,4–15,6 (13,86), die Breite des Isthmus 1,8–3,0 (2,17), die Entfernung zwischen dem Hypocon und dem hinterem Teil des Protocons 0–2,9 (1,59). Im Unterschied zu der Abrasionsstufe I ist es nun zu ihrer wesentlichen Verkürzung gekommen. Die Wellung der inneren Wand der Fossa lunata ant. 1–4 Falten (2,62), der Fossa lunata post. 1–2 Falten (1,50). Andere Maße sieh Tab. No. 6.

Abrasionsstufe III

Während der Zahnabrasion kommt es zur weiteren Verkleinerung der größten Länge 21,9–30,3 (26,67) und in kleinerem Ausmaß auch der Breite 24,8–30,6 (26,52). Die Länge des Mesostyls 3,6–5,6 (4,71) und des Parastyls wächst 3,6–6,9 (4,53). Dagegen wird die Länge des Protocons kleiner 11,5–15,7 (13,06), die Breite des Isthmus vergrößert sich 2,1–3,7 (2,67), während die Länge des Sporns wesentlich sinkt. Bei der Hälfte der Zähne fehlt sie schon. Die Maße sind 0–2,9 (0,97). Auch die Anzahl der Falten auf den inneren Wänden der Fossae wird kleiner, bei Fossa lunata ant. 1–3 (1,50), bei Fossa lunata post. 0–2 (0,83) Drei Zähne haben bei Fossa lunata post. schon keine Falten. Andere Maße sieh Tab. No. 7.

Der dritte obere Molar

Abrasionsstufe I

Nur drei Zähne, die Maße siehe Tab. No. 8.

Abrasionsstufe II

Nur zwei Zähne, die Maße siehe Tab. No. 8.

Abrasionsstufe III

Die größte Zahnlänge bewegt sich zwischen 25,6–29,7 (28,62), die größte Breite zwischen 21,9–24,3 (23,42). Beide Maße sind wesentlich größer als bei der Abrasionsstufe I. Die Länge des Protocons 12,9–15,8 (14,62), die Breite des Isthmus 1,8–3,0 (2,27), die Erntfernung zwischen dem Hypocon und dem hinteren Teil des Protocons 0,6–1,9 (1,27). Sporn anwesend nur bei der Hälfte der Zähne, die Maße 0–1,7 (0,70). Die Anzahl der Falten auf der inneren Wand der Fossa lunata ant. 0–2 (1,25) und der Fossa lunata post. 0–1 (0,75). Andere Maße sieh Tab. No. 8.

Zusammenfassung: Die Maße aller Oberkieferzähne sind nicht im Laufe der Abrasion der Kaufläche konstant, sie ändern sich fortwährend. Einige Maße werden größer, einige kleiner. Die Geschwindigkeit dieser metrischen Veränderungen ist keineswegs immer die gleiche, sie ändert sich im Laufe der Abrasion. Das betrifft nicht nur die wichtigsten Maße sondern auch die Detailmaße. Verschiedene Art und verschiedene Schnelligkeit der metrischen Veränderungen ist bei den Pferdezähnen von Grubgraben keine Ausnahme, ich konnte sie schon bei anderen Lokalitäten feststellen. Was jedoch wichtig ist, man kann diese metrischen Veränderungen von einem bestimmten Zahn auf andere verallgemeinern.

Bei dem Studium der Zahnmaße konnten wir sofort eine wichtige Tatsache registrieren. Die Maße der Zähne zerfallen nach der Größe in zwei Gruppen, in eine Gruppe relativ kleiner Zähne und in eine Gruppe relativ größerer Zähne. Es handelt sich immer um die Zähne aus der KS 3. Markant können wir diesen metrischen Unterschied z. B. bei M^3 (Inv. No. 23) und bei M^1 und M^2 (Inv. No. 2, 6, 16, 25, 64, 90, 97) sehen. Alle diese Zähne gehören in die Gruppe der kleinen Maße. Was die Prämolaren betrifft, dieser Unterschied ist nicht so ausdrucksvoll wie bei den Molaren. Vielleicht nur bei der Abrasionsstufe II ($P^{3,4}$, Inv. No. 15, 97) ist es möglich einen Unterschied noch zu beobachten, aber bei der Abrasionsstufe I ist es schon unmöglich zu sagen, in welche Gruppe der oder jener Zahn gehört. Das betrifft aller Zähne P^2 und zwar ohne Abrasionsunterschied.

Selbstverständlich handelt es sich immer um dieselbe Pferdeart, nur um verschiedene Populationen, welche ursprünglich gesondert in verschiedenen Gebieten gelebt haben. Das zeigt auf die Migrationen dieser Art in den Raum Grubgraben, es handelt sich also nicht um eine Paläopopulation, sondern wenigstens um zwei aus verschiedenen Gebieten Europas.

Tab. 6. Grubgraben. Kulturschichte 2/3 und 3, die ersten und zweiten oberen Molaren, Abrasionsstufe II, Zahmaße, die unterstrichenen Zähne gehören der Gruppe kleiner Pferde.
Tab. 6. Grubgraben. Kulturní vrstvy 2/3 a 3, rozměry prvních a druhých svrchních molárů, abrazní stupeň II. Podškrtnuté zuby patří skupině koní malých rozměrů.

Grubgraben Zahn	dex M^1	dex M^2	dex $M^{1,2}$	dex $M^{1,2}$	dex $M^{1,2}$	sin M^1	sin M^2	dex M^2	n	Variations-breite	$\bar{x}$
Schicht	3	3	3	2/3	3	3	3	3			
Inv.No.	16	16	53	64	87	97	97	14			
Höhe des Zahns ohne Wurzeln	62	53	55	49	55	52	48	46			
Zahnlänge	25,6	24,5	28,4	25,7	27,1	24,2	25,2	29,5	8	24,2-29,5	26,27
Zahnbreite	25,3	26,6	27,0	26,6	28,1	25,1	27,2	27,9	8	25,3-28,1	26,72
Länge des Mesostyls	3,9			3,7	4,7	2,0		6,1	5	2,0-6,1	4,08
Länge des Parastyls	4,0				4,9	3,3	3,9	5,9	5	3,3-5,9	4,40
Länge des Protocons	13,1	12,4	15,6	13,4	14,8	15,0	15,2	11,4	8	11,4-15,6	13,86
Länge d. vorderen Teils des Protocons	3,9	3,2	3,9	4,5	5,7	4,9	5,2	3,0	8	3,0-5,7	4,29
Länge d. hinteren Teils des Protocons	7,4	7,1	8,7	6,8	6,8	8,1	8,2	6,1	8	6,1-8,7	7,40
Breite des Isthmus	1,8	2,1	3,0	2,1	2,3	2,0	1,8	2,3	8	1,8-3,0	2,17
Größte Breite am hinteren Teil des Protocons	4,9	5,1	4,8	4,7	4,6	4,1	4,3	4,7	8	4,1-5,1	4,65
Entfernung Hypocon-hinterer Teil des Protocons	1,0	1,5	1,3	2,2	2,3	1,7	1,3	2,2	8	1,0-2,3	1,69
Länge des Sporns	2,0	1,7		2,7	1,8	0	0	2,9	7	0-2,9	1,59
Größte Länge der Fossa lunata ant.	12,4	12,5	13,8	13,4	13,7	12,4	12,5	14,6	8	12,4-14,6	13,16
Größte Länge der Fossa lunata post.	11,2	11,0	13,4	11,3	11,6	11,0	11,3	12,3	8	11,0-13,4	11,64
Fossa lunata ant.-Zahl der Falten	3	3	3	1	4	2	2	3	8	1-4	2,62
Fossa lunata post.-Zahl der Falten	1	1	1	2	2	1	2	2	8	1-2	1,50

Morphologische Charakteristik der Zähne

Die Oberkieferzähne

Der zweite obere Prämolar

Ohne Rücksicht auf die Abrasionsstufe haben alle Zähne ein verbreitetes Mesostyl, in der Mitte meistens mit einer Vertiefung. Der Verlauf der linqualen Protoconwand ist sehr

Tab. 7. Grubgraben. Kulturschichte 2/3 und 3, die ersten und zweiten oberen Molaren, Abrasionsstufe III, Zahmaße, die unterstrichenen Zähne gehören der Gruppe kleiner Pferde.
Tab. 7. Grubgraben. Kulturní vrstvy 2/3 a 3, rozměry prvních a druhých svrchních molárů, abrazní stupeň III. Podškrtnuté zuby patří skupině koní malých rozměrů.

Grubgraben Zahn	dex M^1	dex M^2	sin $M^{1,2}$	dex $M^{1,2}$	sin $M^{1,2}$	sin $M^{1,2}$	dex $M^{1,2}$	dex $M^{1,2}$	dex $M^{1,2}$	sin $M^{1,2}$	dex M^1	dex M^2	n	Variations-breite	$\bar{x}$
Schicht	3	3	3	3	3	3	2/3	3	3	3	3	3			
Inv.No.	2	2	59	62	70	80	105	108	109	113	121	121			
Höhe des Zahns ohne Wurzeln	23	23	34	31	30	37	42	38	27	31	45	48			
Zahnlänge	21,9	23,2	24,5	30,3	24,4	28,6	27,8	25,1	28,7	24,0	25,4	24,1	12	21,9-30,3	25,67
Zahnbreite	24,8	25,6	ca 26	28,1	25,5	26,8	30,6	25,9	27,2	27,4	25,4	24,9	12	24,8-30,6	26,52
Länge des Mesostyls	4,6	4,3		5,6	4,7		5,6	4,2	4,7	5,6	3,6	4,2	10	3,6-5,6	4,71
Länge des Parastyls	3,8	3,9			4,1			3,6	6,9	5,1		4,3	7	3,6-6,9	4,53
Länge des Protocons	11,9	12,0	12,4		13,6	11,5	15,7	14,3	12,4	13,6	12,8	13,5	11	11,5-15,7	13,06
Länge d. vorderen Teils des Protocons	2,1	3,5	3,4		3,4	3,1	5,1	4,3	2,5	3,6	4,0	5,0	11	2,1-5,1	3,64
Länge d. hinteren Teils des Protocons	6,4	5,6	6,6	5,9	7,8	6,2	8,2	7,6	6,9	7,6	6,1	6,4	12	5,6-8,2	6,77
Breite des Isthmus	3,4	2,9	2,4	3,7	2,4	2,2	2,4	2,4	3,0	2,4	2,7	2,1	12	2,1-3,7	2,67
Größte Breite am hinteren Teil des Protocons	5,4	5,1		5,2	5,2	4,7	4,6	3,6	4,9	5,0	4,6	4,5	11	3,6-5,4	4,80
Entfernung Hypocon-hinterer Teil des Protocons	1,6	1,6	1,5	1,4	1,4	1,5	2,7	1,5	1,9	2,1	2,4	2,4	12	1,4-2,7	1,83
Länge des Sporns	0	0	0	1,3	0	2,8	2,9	2,1	1,8	0,8	0	0	12	0-2,9	0,97
Größte Länge der Fossa lunata ant.	11,0	11,2	11,5		10,5	14,9	13,6	11,1	14,0	10,9	12,5	12,2	11	10,5-14,9	12,13
Größte Länge der Fossa lunata post.	9,5	10,6	10,2	12,0	10,2	10,8	11,2	10,4	10,8	9,5	10,7	10,3	12	9,5-12,0	10,52
Fossa lunata ant.-Zahl der Falten	1	2	2	1	1	1	3	1	1	1	2	2	12	1-3	1,50
Fossa lunata post.-Zahl der Falten	0	0	1	0	1	1	2	1	1	1	1	1	12	0-2	0,83

variabel, einmal gerade, einmal konvex. Beide Protoconende sind meistens stumpf. Die hintere Wand des Protocons, in das Innental gewendet, ist bei allen Zähnen konvex. Das Innental ist fast immer mittelbreit, nur bei einem Zahn war bei der Abrasionsstufe I breit. Fast immer ist es auch mit gerader Fläche beendet. Den Sporn finden wir bei allen Zähnen (Tab. No. 9).

Der dritte und vierte obere Prämolar

Wir haben zum Studium die Zähne aller Abrasionsstufen. Mesostyl ändert sich im Laufe der Kauflächenabrasion. Bei der Abrasionsstufe I ist es größtenteils stumpf, bei der Abrasionsstufe II verbreitet. Parastyl ist meist verbreitet ohne Rücksicht auf die Abrasion. Die linquale Wand des Protocons ist bei allen Zähnen konkav, die Beendigung des Protocons fast immer stumpf, der hintere in das Innental gewendete Teil außer einem Zahn konvex. Das Innental ist fast immer mittelbreit und mit einer geraden Fläche beendet. Der Sporn ist bei allen Zähnen anwesend.

Zusammenfassung der wichtigsten morphologischen Merkmale bei den Prämolaren: Mesostyl verbreitet oder stumpf, Parastyl immer verbreitet, die liquale Wand des Proto-

Tab. 8. Grubgraben. Kulturschichte 2 und 3, die dritten oberen Molaren, Abrasionsstufe I, II und III. Zahnmaße.
Tab. 8. Grubgraben. Kulturní vrstvy 2 a 3, rozměry třetích svrchních molárů, abrazní stupeň I, II a III.

Grubgraben	Abrasionsstufe I				II		III						
Zahn M^3	dex	dex	dex	Variations-breite	dex	sin	dex	dex	sin	dex	n	Variations-breite	$\bar{x}$
Schicht	3	3	3		3	3	3	2	3	3			
Inv.No.	23	56	68		14	74	2	81	82	120			
Höhe des Zahns ohne Wurzeln	69	65	72		57	53	16	36	23	43			
Zahnlänge	19,7	25,4	24,6	19,7-25,4	27,8	31,0	29,6	29,7	29,6	25,6	4	25,6-29,7	28,62
Zahnbreite	20,5	20,4	20,3	20,3-20,5	22,6	24,6	24,0	23,5	24,3	21,9	4	21,9-24,3	23,42
Länge des Mesostyls	3,9	2,8	2,4	2,4-3,9	3,9	3,9			6,0	2,7	2		
Länge des Parastyls	3,5	4,6	3,3	3,3-4,6	3,9	4,5	3,9			3,9	2		
Länge des Protocons	12,7	12,0	14,6	12,0-14,6	14,3		15,6	14,2	15,8	12,9	4	12,9-15,8	14,62
Länge d. vorderen Teils des Protocons		3,3	4,7		4,6		3,7	4,1	3,6	2,6	4	2,6-4,1	3,50
Länge d. hinteren Teils des Protocons		6,7	8,0		8,1	9,2	8,9	8,3	10,0	8,2	4	8,2-10,0	8,85
Breite des Isthmus		2,0	1,9		1,6	1,1	3,0	1,8	2,2	2,1	4	1,8-3,0	2,27
Größte Breite am hinteren Teil des Protocons	3,6	3,1	2,5	2,5-3,6	4,6	5,4	5,5	4,3	3,7	4,9	4	3,7-5,5	4,60
Entfernung Hypocon-hinterer Teil des Protocons	0,7	1,3	1,4	0,7-1,4	1,5	1,7	1,0	1,9	0,6	1,6	4	0,6-1,9	1,27
Länge des Sporns	0	0	0	0	1,8	1,4	0	1,7	0	1,1	4	0-1,7	0,70
Größte Länge der Fossa lunata ant.	13,0	13,0	12,4	12,4-13,0	13,4	14,3	11,7	12,9	13,2	10,6	4	10,6-13,2	12,10
Größte Länge der Fossa lunata post.					11,4	12,3	11,9	12,3	11,0	12,3	4	11,0-12,3	11,87
Fossa lunata ant.-Zahl der Falten	0	0	0	0	3	2	0	2	2	1	4	0-2	1,25
Fossa lunata post.-Zahl der Falten		0	1		2	1	0	1	1	1	4	0-1	0,75

cons konkav, beide Enden des Protocons stumpf, der hintere in das Innental gekehre Teil des Protocons ist konvex. Das Innetal mittelbreit, mit gerader Fläche beendet. Der Sporn ist bei allen Zähnen ohne Rücksicht auf ihre Abrasion anwesend (Tab. No. 9).

Der erste und der zweite obere Molar

Alle Abrasionsstufen. Mesostyl ist fast bei allen Zähnen stumpf, dasselbe der Parastyl. Die linquale Wand des Protocons ist meist konkav, beide Enden des Protocons meistens stumpf. Der hintere in das Innental gekehrte Teil des Protocons ist größtenteils konvex. Das Innental ist fast immer schmal, seine Beendigung sehr variabel. Der Sporn bei der Abrasionsstufe I immer anwesend, bei der Abrasionsstufe II ist das Verhältnis anwesend/abwesend 6/2, bei der Abrasionsstufe III schon 6/6. Das bedeutet, daß im Laufe der Kauflächenabrasion schrittweise zur Spornkürzung und dann zum Verschwinden des Sporns kommt (Tab. No. 10).

Tab. 9. Grubgraben. Die zweiten, dritten und vierten oberen Prämolaren, Abrasionsstufe I, II und III, morphologische Charakteristik der Kaufläche.
Tab. 9. Grubgraben. Morfologická charakteristika skusné plochy druhých, třetích a čtvrtých svrchních premolárů, abrazní stupeň I, II a III.

Zahn	P^2			$P^{3,4}$		
Abrasionsstufe	I	II	III	I	II	III
Mesostyl: verbreitet	6	3		2	4	1
stumpf				6	1	1
in der Mitte mit Vertiefung	4	2		1	2	1
Parastyl: verbreitet		1		4	4	1
stumpf				2	1	
in der Mitte mit Vertiefung				2	2	
Protocon:						
linquale Wand: gerade	2	2				
konkav	2	2		7	4	1
konvex	1					
gewellt						
beide Enden vom Protocon: stumpf	3	4		4	4	
scharf	1			1		
scharf nur hinten	1			2		1
scharf nur vorn						
Der hintere Teil in das Innental gekehrt:						
konvex	6	4		8	4	2
konkav						
gewellt				1		
gerade						
Innental: breit	1			2		
mittelbreit	5	4		6	3	2
schmal					1	
Beendet mit der Fläche: gerade	5	4		4	4	2
konkav					1	
konvex	1			3		
gewellt				1		
Sporn: einfach	6	4		8	5	2
fehlt						

Tab. 10. Grubgraben. Die ersten, zweiten und dritten oberen Molaren, Abrasionsstufe I, II und III, morphologische Charaktertistik der Kaufläche.
Tab. 10. Grubgraben. Morfologická charakteristika skusné plochy prvních, druhých a třetích svrchních molárů, abrazní stupeň I, II a III.

Zahn	$M^{1,2}$			M^{3}		
Abrasionsstufe	I	II	III	I	II	III
Mesostyl: verbreitet			3			1
stumpf	9	6	7	3	2	1
in der Mitte mit Vertiefung						
Parastyl: verbreitet		1	3		1	
stumpf	8	6	5	3	1	2
in der Mitte mit Vertiefung						
Protocon:						
linquale Wand: gerade	2	2	1			
konkav	7	5	8	3	2	4
konvex						
gewellt		1	2			
beide Enden vom Protocon: stumpf	7	5	7	1		2
scharf		3	1		1	2
scharf nur hinten	1		2			
scharf nur vorn				1	1	
Der hintere Teil in das Innental gekehrt:						
konvex	7	7	8		2	3
konkav				1		
gewelit			1			
gerade	3	1	3	2		1
Innetal: breit						
mittelbreit		1	3	1	1	
schmal	9	7	9	2	1	4
Beendet mit der Fläche: gerade	2	4	6	1	2	1
konkav	1	1	5			3
konvex	5	2	1	1		
gewellt	2			1		
Sporn: einfach	10	6	6		2	2
fehlt		2	6	3		2

Tab. 11. Grubgraben. Kulturschichte 2 und 3, die zweiten unteren Prämolaren, Abrasionsstufe I und II, Zahmaße.
Tab. 11. Grubgraben. Kulturní vrstvy 2 a 3, rozměry druhých spodních premolárů, abrazní stupeň I a II.

Grubgraben	Abrasionsstufe I									Abrasionsstufe II						
Zahn P_2	dex	sin	sin	dex	dex	dex	n	Variations-breite	$\bar{x}$	sin	dex	dex	sin	n	Variations-breite	$\bar{x}$
Schicht	2	2/3	3	3	3	3				3	2/3	3	3			
Inv.No.	1	26	61	91	102	117				36	66	89	111			
Höhe des Zahns ohne Wurzeln	46	45	55	45	ca 47	min. 52	6			40	36	min. 44	38			
Zahnlänge	33,0		33,8	33,9	34,3	33,8	5	33,0-33,9	33,76	34,3	34,3	31,3	32,9	4	31,3-34,3	33,20
Zahnbreite	15,3	14,7	15,3	15,2		15,3	5	14,7-15,3	15,16	15,8	14,1	13,9	13,8	4	13,8-15,8	14,40
Länge der Doppelschlinge	18,5	17,4	18,4	17,0	15,7	17,1	6	15,7-18,5	17,35	15,5	15,3	14,1	16,3	4	14,1-16,3	15,30
Länge des Talonids	2,1			2,2			2			2,0	1,8			2		
Wellung der Fossa lunata post.	1	1	1	0	0	0	6	0-1	0,50	0	1	1	1	4	0-4	1,75
Länge der Vallis externa	4,6	3,4	5,9	3,2		3,8	5	3,2-5,9	4,18	2,3	3,3	3,9	3,1	4	2,3-3,9	3,15
Innenbreite der Vallis externa	3,9	2,8	3,1	3,6		3,7	5	2,8-3,9	3,42	3,7	3,5	3,4	4,9	4	3,4-4,9	3,87
Breite des Isthmus	0,6	0,8	1,3	0,8	0,6	1,0	6	0,6-1,3	0,85	1,0	0,8	1,2	0,5	4	0,5-1,2	0,87
Länge des Sporns	0,8	1,7	1,7	0,5		1,1	5	0,5-1,8	1,16	1,0	1,2	3,9	2,5	4	1,0-3,9	2,15

Der dritte obere Molar

Alle Abrasionsstufen, aber eine relativ kleine Menge der Zähne. Mesostyl und Parastyl ohne Rückicht auf die Abrasion sind fast immer stumpf, also dasselbe Kauflächenbild wie bei M^1 und M^2. Die linquale Wand des Protocons ist immer konkav, beide Enden des Protocons sind sehr variabel, dasselbe auch bei der hinteren in das Innental gekehrten Wand. Das Innental ist meist eng, bei zwei Zähne von den sieben mittelbreit. Der Sporn fehlt immer bei der Abrasionsstufe I (3 Zähne), bei der Abrasionsstufe II ist er immer anwesend (2 Zähne), bei der Abrasionsstufe III fehlt er bei der Hälfte (insgesamt 4 Zähne) (Tab. No. 10).

Zusammenfassung: Die Zahnmorphologie der Kaufläche aller Molaren ist sehr ähnlich: Mesostyl und Parastyl stumpf, die linquale Protoconwand gerade. Die übrigen Teile der Zahnkrone sind ziemlich variabel. Zum Unterschied von den Prämolaren kommt es bei den Molaren zum Verschwinden des Sporns im Laufe der Kauflächenabrasion. Keinesfalls handelt es sich jedoch um alle Zähne, man kann auch Molaren mit dem Sporn finden.

Während wir die Zähne bei der metrischen Analyse in zwei Größengruppen teilen konnten, die Kronenmorphologie ist jedoch immer bei allen Zähnen dieselbe.

Die Unterkieferzähne

Die Unterkieferzähne habe ich in zwei Gruppen geteilt. In die erste gehören die Zähne, welche in die betreffende Abrasionsstufe einzureihen möglich war. In die zweite Gruppe dann die, welche gespaltet waren und darum war die Eingliederung in die Abrasionsstufen sehr beschwerlich. Deshalb ist die Menge der Zähne in den einzelnen Abrasionsstufen sehr begrenzt und der Aussagewert ist herabgesetzt.

Bei den Oberkieferzähnen konnten wir feststellen, daß sie sich in zwei Größengruppen gliedern lassen. Bei den Unterkieferzähnen konnten wir diese Tatsache nicht konsta-

Tab. 12. Grubgraben. Kulturschichte 2, 2/3, 3 und 4, die dritten und vierten unteren Prämolaren, Abrasionsstufe I, Zahnmaße.
Tab. 12. Grubgraben. Kulturní vrstvy 2, 2/3, 3 a 4, rozměry třetích a čtvrtých spodních premolárů, abrazní stupeň I.

Grubgraben	Abrasionsstufe I												
Zahn	dex P_3	sin $P_{3,4}$	sin P_4	sin $P_{3,4}$	dex $P_{3,4}$	sin P_3	sin P_4	dex P_3	sin $P_{3,4}$	dex P_4	n	Variations-breite	$\bar{x}$
Schicht	2	3	3	3	3/4?	3	3	3	2	2/3			
Inv.No.	1	38	43	71	72	76	76	91	115	99			
Höhe des Zahns ohne Wurzeln	43	60-65	74	62	65	min. 65	min. 65	41	min. 72	min. 58			
Zahnlänge	29,4	28,7	28,6	31,2	31,0	30,1	30,1	30,3	30,8	30,1	10	29,4-31,2	30,03
Zahnbreite	16,6	18,1	16,3	14,8	17,2	17,4	17,4	17,5	16,3	17,8	10	14,8-18,1	16,96
Länge der Doppelschlinge	15,3	17,8	15,5	13,1	17,0	16,9	15,9	18,7	16,0	15,9	10	13,1-18,4	16,18
Länge des Talonids	2,0	2,4	2,5	4,6	2,8	1,9	3,0	2,4	2,7	2,5	10	1,9-4,6	2,68
Wellung der Fossa lunata post.	1	0	1	3	1	0	1	0	1	1	10	0-3	0,90
Länge der Vallis externa	5,3	5,7	5,1	4,2	3,9	4,4	4,3	5,4	5,6	4,8	10	3,9-5,7	4,87
Innenbreite der Vallis externa	3,1	2,3	4,0	3,6	3,8	5,3	4,3	3,2	4,7	4,2	10	2,3-5,3	3,85
Breite des Isthmus	1,6	0,7	0,4	1,1	1,0	0,9	0,5	1,5	1,2	0,2	10	0,2-1,6	0,91
Länge des Sporns	1,0	1,5	3,2	2,9	4,0	2,0	3,1	1,4	4,8	2,3	10	1,0-4,8	2,62

tieren, einzelne Maße in der Variationsbreite konzentrierten sich keinesfalls. Schwer zu sagen, ob es durch die kleine Menge der Zähne verursacht ist oder ob sich die Unterkieferzähne im Vergleich mit den Oberkieferzähnen unterschiedlich verhalten. Gewisse Unterschiede konnten wir jedoch feststellen, nicht in den Maßen, aber in der Kauflächenmorphologie. Eine kleine Menge der Zähne unterschied sich beim ersten Anblick von den anderen. Ich bezeichne diese Zähne als Gruppe A. Sie wird durch stärkeren Zahnschmelz und keine Wellung der Fossae kenngezeichnet. Der Unterschied war auch in der Bildung der Vallis externa. Sie ist bei allen Zähnen in zwei Formen entfaltet:

1. Längliche zungenförmige Form, in diesem Fall hat sie bis in das Isthmus oder dicht an die Basis gereicht.
2. Gleich breite Vallis externa vom Anfang an bis zum Ende. Das Ende immer unter dem Isthmus, nicht nur bei den Prämolaren sondern auch bei den Molaren.

Die Zähne der Gruppe A haben dabei fast immer eine breite Vallis externa, kleinere Unterschiede wurden auch in der Gestalt des Sporns festgestellt.

Dieser morphologische Unterschied indiziert, dass sich auch bei den Unterkieferzähnen zwei verschiedene Populationen befinden können. Sie erweisen sich wahrscheinlich nicht als metrischer Unterschied, wie es bei den Oberkieferzähnen war, aber morphologisch. Die Bestätigung dieser Voraussetzung wäre nur dann möglich, wenn wir eine größere Menge der Funde oder eine größere Anzahl der Ober- und Unterkieferzähne von einzelnen Individuen hätten, was am besten wäre.

Tab. 13. Grubgraben. Kulturschichte 2/3 und 3, die dritten und vierten unteren Prämolaren, Abrasionsstufe II und III, Zahnmaße.
Tab. 13. Grubgraben. Kulturní vrstvy 2/3 a 3, rozměry třetích a čtvrtých spodních premolárů, abrazní stupeň II a III.

Grubgraben	Abrasionsstufe II					III
Zahn	dex P_3	dex $P_{3,4}$	sin P_4	n	Variations-breite	sin $P_{3,4}$
Schicht	2/3	3	3			3
Inv.No.	66	92	110			122
Höhe des Zahns ohne Wurzeln		ca 43	min. 56			37
Zahnlänge	29,3	31,6	29,6	3	29,3-31,6	27,0
Zahnbreite	18,3	11,8	18,9	3	11,8-18,9	13,8
Länge der Doppelschlinge	17,7	14,2	17,8	3	14,2-17,8	13,9
Länge des Talonids	2,0	3,7	2,0	3	2,0-3,7	2,9
Wellung der Fossa lunata post.	1	1	1	3	1	0
Länge der Vallis externa	5,9	3,1	6,6	3	3,1-6,6	7,5
Innenbreite der Vallis externa	4,2	3,4	2,8	3	2,8-4,2	3,1
Breite des Isthmus	1,0	0,9	0,7	3	0,7-1,0	2,5
Länge des Sporns	2,2	2,5	0	3	0-2,5	1,0

Für eine mögliche spätere Erkenntnis beider Gruppen gebe ich an, daß zu dieser morphologisch unterschiedlichen Gruppe diese Zähne gehören: P_2 (Inv. No. 111), $P_{3,4}$ (Inv. No. 72, 76, 77, 110), $M_{1,2}$ (Inv. No. 27, 30, 67).

Tab. 14. Grubgraben. Kulturschichte 2/3, 3 und 3/4, die ersten und zweiten unteren Prämolaren, Abrasionsstufe I, Zahnmaße.
Tab. 14. Grubgraben. Kulturní vrstvy 2/3, 3 a 3/4, rozměry prvních a druhých spodních premolárů, abrazní stupeň I.

Grubgraben	Abrasionsstufe I															
Zahn	sin $M_{1,2}$	dex $M_{1,2}$	sin $M_{1,2}$	sin M_2	dex $M_{1,2}$	dex $M_{1,2}$	dex $M_{1,2}$	sin M_1	sin M_2	sin $M_{1,2}$	dex M_1	dex $M_{1,2}$	sin $M_{1,2}$	sin $M_{1,2}$	dex M_1	sin M_1
Schicht	3	3	3/4	2/3	3	3	3	3	3	2/3	3	3/4?	3	3	2/3	3
Inv.No.	7	27	30	37	50	54	55	57	57	60	75	69	94	95	100	43
Höhe des Zahns ohne Wurzeln	63	61-65	81	70	-	71	72	63	80	69	min.60	ca 64	ca 64	ca 63	min.67	ca 61
Zahnlänge	27,2	27,5	33,6	30,2	-	31,1	33,2	28,0	29,4	30,2	26,9	28,6	30,5	29,4	27,4	25,9
Zahnbreite	15,8	16,7	17,5	13,5	9,9	14,2	12,1	15,9	15,8	14,6	16,9	16,8	13,5	15,5	15,4	15,9
Länge der Doppelschlinge	15,0	16,3	17,4	16,4	11,6	12,7	14,0	16,5	15,7	14,8	12,5	15,2	15,3	17,2	13,3	13,3
Länge des Talonids	2,6	2,3	3,2	2,7	-	3,7	6,1	1,8	2,5	3,2	-	2,9	4,3	1,9	2,5	2,3
Wellung der Fossa lunata post.	1	0	2	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0
Länge der Vallis externa	6,6	8,7	6,5	4,6	3,6	5,6	4,1	7,5	6,7	4,7	6,3	6,4	4,5	5,3	7,4	6,3
Innenbreite der Vallis externa	3,5	2,1	4,0	3,8	2,2	3,3	3,7	2,2	2,9	3,5	2,4	3,1	3,8	3,5	3,5	-
Breite des Isthmus	1,0	4,3	0,8	1,2	0,5	1,2	0,7	4,2	3,7	0,9	0,8	1,4	0,2	0,6	2,4	0,7
Länge des Sporns	1,6	2,0	3,8	3,1	2,4	3,0	3,3	1,8	2,6	2,0	0,7	2,4	4,0	2,7	1,3	-

Metrische Charakteristik

Der zweite untere Prämolar

Abrasionsstufe I

Alle Maße sind ähnlich wie bei den Oberkieferzähnen in mm angegeben.

Zum Studium hatte ich sechs Zähne. Die Variationsbreite der Länge der Kaufläche 33,0–33,9 (Mittelwert 33,76), der Breite 14,7–15,3 (15,16). Die metrische Variabilität ist also ganz gering. Größer ist sie schon bei der Länge der Doppelschlinge 15,7–18,5 (17,35) und bei der Länge der Vallis externa 3,2–5,9 (4,18). Der Sporn ist immer anwesend, die Länge zwischen 0,5–1,8 (1,16). Die Maße sieh Tab. No. 11.

Abrasionsstufe II

Nur vier Zähne. Die Variationsbreite der Länge der Kaufläche 31,3–34,3 (33,20), der Breite 13,8–15,8 (14,40). Es zeigt sich, dass die Abrasion die Hauptmaße verkleinert. Das betrifft auch die Länge der Doppelschlinge 14,1–16,3 (15,30) und der Vallis externa 2,3–3,9 (3,15). Dagegen die Länge des Sporns wird größer 1,0–3,9 (2,15). Der Sporn ist bei allen Zähnen anwesend.

Es ist nötig zu erwähnen, daß sich in dieser Abrasionsstufe ein Zahn (Inv. No. 111) aus der Gruppe der morphologisch unterschiedlichen Zähne befindet (ich bezeichne diese Zähne als Gruppe A). Alle ihre Abmessungen, soweit wir aus der kleinen Menge der

Tab. 14. Fortsetzung.
Tab. 14. Pokračování.

Grubgraben	Abrasionsstufe I					
Zahn	dex M_2	dex $M_{1,2}$	dex $M_{1,2}$	n	Variations-breite	$\bar{x}$
Schicht	3	3	3			
Inv.No.	75	22	22			
Höhe des Zahns ohne Wurzeln	-	60?	60?			
Zahnlänge	27,3	29,8	30,3	18	25,9 - 33,6	29,25
Zahnbreite	15,5	-	15,3	18	12,1 - 17,5	15,04
Länge der Doppelschlinge	13,0	-	14,6	18	11,6 - 17,4	14,71
Länge des Talonids	-	4,5	3,7	16	1,8 - 6,1	3,14
Wellung der Fossa lunata post.	0	4	3	19	0 - 4	0,95
Länge der Vallis externa	4,9	3,1	5,1	19	3,1 - 7,4	5,68
Innenbreite der Vallis externa	2,5	3,6	3,2	18	2,1 - 4,0	3,15
Breite des Isthmus	0,5	0,3	0,3	19	0,2 - 4,2	1,35
Länge des Sporns	1,9	2,6	3,6	18	0,7 - 4,0	2,48

Funde schließen können, nähern sich bei fast allen Maßen eher den größten. Alle Maße siehe Tab. No. 11.

Abrasionsstufe III
Kein Zahn.

Der dritte und der vierte untere Prämolar

Abrasionsstufe I
Zum Studium haben wir 13 Zähne. Die Variationsbreite der Zahnlänge ist relativ klein 29,4–31,2 (30,03), anders ist es schon bei der Breite der Kaufläche 14,8–18,1 (16,94) und bei der Länge der Doppelschlinge 13,1–18,4 (16,18). Die Länge der Vallis externa bewegt sich zwischen 3,9–5,7 (4,87). Sehr variabel ist die Spornlänge 1,0–4,8 (2,62). Einige Prämolaren gehören in die Gruppe der morphologisch unterschiedlichen Zähne der Gruppe A (Inv. No. 72, 76). Auch bei diesen Zähnen hält sich die Länge und Breite der Kaufläche an der oberen Grenze der Maße, eindeutig ist es nicht mehr bei der Länge der Doppelschlinge und auch bei allen anderen Teilmaßen. Alle Maße siehe Tab. No. 12.

Abrasionsstufe II
Nur drei Zähne, einer von ihnen (Inv. No. 110) gehört in die Gruppe der morphologisch unterschiedlichen Zähne. Maße siehe Tab. No. 13.

Abrasiosnsstufe III
Nur ein Zahn, Maße siehe Tab. No. 13.

Tab. 15. Grubgraben. Kulturschicht 3, die ersten und zweiten unteren Molaren, Abrasionsstufe II, Zahmaße.
Tab. 15. Grubgraben. Kulturní vrstva 3, rozměry prvních a druhých spodních molárů, abrazní stupeň II.

Grubgraben	Abrasionsstufe II													III
Zahn	sin $M_{1,2}$	sin M_2	dex $M_{1,2}$	dex M_1	dex M_2	dex $M_{1,2}$	dex $M_{1,2}$	dex M_1	sin $M_{1,2}$	sin $M_{1,2}$	n	Variations-breite	$\bar{x}$	$M_{1,2}$
Schicht	3	3	3	3	3	3	3	3	3	-				
Inv.No.	39	42	52	58	58	84	93	110	118	119				
Höhe des Zahns ohne Wurzeln	55	ca 60	55	52	41	min.47	min.50	ca 47	ca 53	57				
Zahnlänge	30,0	27,0	24,7	25,7	26,2	27,8	28,3	27,5	31,7	24,7	10	24,7 - 31,7	27,36	26,5
Zahnbreite	14,4	15,7	15,3	15,6	15,7	15,1	13,8	16,3	12,7	13,7	10	12,7 - 16,3	14,83	16,0
Länge der Doppelschlinge	15,6	13,8	14,6	13,8	14,1	13,7	13,8	16,3	15,2	14,9	10	13,7 - 16,3	14,58	14,4
Länge des Talonids	3,9	3,3	3,3	3,5	2,7	3,2	3,6	3,6	5,1	-	9	2,7 - 5,1	3,58	3,3
Wellung der Fossa lunata post.	1	0	2	0	0	1	1	0	3	0	10	0 - 3	0,80	0
Länge der Vallis externa	5,3	6,6	5,1	7,6	8,4	7,4	5,1	6,7	3,7	5,0	10	5,0 - 8,4	6,09	8,1
Innenbreite der Vallis externa	3,6	3,0	3,0	3,4	2,3	3,7	2,6	2,5	2,7	-	9	2,3 - 3,7	2,98	1,9
Breite des Isthmus	1,2	2,0	0,7	2,4	2,8	2,0	0,6	1,0	0,6	2,5	10	0,6 - 2,8	1,58	3,2
Länge des Sporns	4,0	1,5	1,7	0	0	1,9	1,6	0	1,9	0	10	0 - 4,0	1,26	0

Zähne ohne Abrasionssstufen

Es handelt sich um Zähne, welche nicht in die Abrasionsstufen eingegliedert werden konnten, weil sie gehackt waren. Nur drei Zähne, Zahn Inv. No. 77 gehört in die Gruppe der morphologisch unterschiedlichen Zähne. Maße Tab. No. 17.

Der erste und der zweite untere Molar

Abrasionsstufe I

Die größte Anzahl der Zähne überhaupt (18). Die Zähne Inv. No. 27 und 28 gehören in die Gruppe A. Wie Haupt- so auch die Teilmaße sind mehr variabel als bei den Prämolaren. Die Variationsbreite der Kauflächenlänge 25,9–33,6 (29,25), der Breite 12,1–17,5 (15,04). Die Länge der Doppelschlinge 11,6–17,4 (14,71), die Länge der Vallis externa 3,1–7,4 (5,68). Der Sporn immer anwesend, seine Länge ist variabel 0,7–4,0 (2,48). Andere Maße siehe Tab. No. 14.

Abrasionsstufe II

Insgesamt 10 Zähne. Ähnlich wie bei den Prämolaren werden im Laufe der Zahnabrasion die Hauptmaße kleiner. Die Kauflächenlänge 24,7–31,7 (27,36), die Breite 12,7–16,3 (14,83). Die Verkleinerung sehen wir nicht mehr bei der Länge der Doppelschlinge 13,7–16,3 (14,58), bei der Länge der Vallis externa 5,0–8,4 (6,09) und bei ihrer Breite 2,3–3,7 (2,98). Während die Länge der Vallis externa im wesentlichen gleich bleibt, ist die Breite im Unterschied zur vorangehenden Abrasionsstufe wesentlich größer. Auch die Breite des Isthmus vergrößert sich 0,6–2,8 (1,58). Der Sporn ist nicht mehr bei

Tab. 16. Grubgraben. Kulturschicht 2/3 und 3, die dritten unteren Molaren, Abrasionsstufe I und II, Zahnmaße.
Tab. 16. Grubgraben. Kulturní vrstvy 2/3 a 3, rozměry třetích spodních molárů, abrazní stupeň I a II.

Grubgraben	Abrasionsstufe I					II						
Zahn M_3	dex	sin	dex	n	Variations-breite	sin	sin	dex	dex	n	Variations-breite	$\bar{x}$
Schicht	3	2/3	3			3	3	3	3			
Inv.No.	57	37	96			42	85	79	101			
Höhe des Zahns ohne Wurzeln	79	-	-			ca 50	min. 59	min.43	42			
Zahnlänge	30,7	32,0	36,2	3	30,7 - 36,2	31,9	29,7	33,5	33,5	4	29,7 - 33,5	32,15
Zahnbreite	12,9	12,3	11,0	3	11,0 - 12,9	14,5	14,0	14,0	14,6	4	14,0 - 14,6	14,27
Länge der Doppelschlinge	14,1	13,9	14,5	3	13,9 - 14,5	12,5	13,9	12,9	13,0	4	12,5 - 13,9	13,07
Länge des Talonids	-	4,9	5,6	2		8,1	4,1	8,3	8,7	4	4,1 - 8,7	7,30
Wellung der Fossa lunata post.	1	2	0	3	0 - 2	0	1	0	1	4	0 - 1	0,50
Länge der Vallis externa	5,7	4,2	4,1	3	4,1 - 5,7	5,1	4,9	6,4	5,3	4	4,9 - 6,4	5,42
Innenbreite der Vallis externa	3,0	4,0	3,4	3	3,0 - 4,0	3,3	3,8	2,3	2,7	4	2,3 - 3,8	3,02
Breite des Isthmus	3,0	0,8	1,0	3	0,8 -3,0	0,2	0,5	0,9	0,4	4	0,2 - 0,9	0,50
Länge des Sporns	4,9	3,3	2,9	3	2,9 - 4,9	1,3	3,1	0	1,2	4	0 - 3,1	1,40

allen Zähnen anwesend, bei vier Zähnen fehlt er schon. Die Länge des Sporns ist hoch variabel 0–4,0 (1,26), im Durchschnitt aber viel kleiner als bei der Abrasionsstufe I. Andere Maße sieh Tab. No. 15.

Abrasionsstufe III

Nur ein Zahn, Maße siehe Tab. No. 15.

Zähne ohne Abrasionssstufen

Insgesamt sieben Zähne, der Zahn Inv. No. 67 gehört in die Gruppe A. Berechnete Mittelwerte der einzelnen Maße zeigen, wie wichtig die Teilung der Zähne in die Abrasionsstufen ist. Maße siehe Tab. No. 17.

Der dritte untere Molar

Abrasionsstufe I

Nur drei Zähne, Maße siehe Tab. No. 17.

Abrasionsstufe II

Insgesamt vier Zähne. Die Länge der Kaufläche 29,7–33,5 (32,15), die Breite 14,0–14,6 (14,27). Die Länge der Doppelschlinge 12,5–13,9 (13,07), die Länge der Vallis externa 4,9–6,4 (5,42). Ein Molar ohne Sporn. Die Spornlänge zwischen 0–3,1 (1,40). Andere Maße siehe Tab. No. 17.

Tab. 17. Grubgraben. Kulturschichte 2/3, 3 und 3/4, die ersten, zweiten und dritten unteren Molaren und die dritten und vierten unteren Prämolaren, Bruchstücke, Zahnmaße.
Tab. 17. Grubgraben. Kulturní vrstvy 2/3, 3 a 3/4, rozměry prvních, druhých a třetích spodních molárů a třetích a čtvrtých spodních premolárů, fragmenty.

Grubgraben										
Zahn $M_{1,2}$	sin	dex	sin	sin	sin	dex	dex	n	Variations-breite	$\bar{x}$
Schicht	3	2/3	3	3	3	3	2/3?			
Inv.No.	9	28	31	32	34	63	67	-		
Höhe des Zahns ohne Wurzeln	-	-	-	-	-	-	-			
Zahnlänge	28,7	-	28,0	29,3	27,3	27,2	27,7	6	27,2-29,3	28,03
Zahnbreite	12,8	14,7	16,5	17,5	16,2	15,5	17,5	7	12,8-17,5	15,81
Länge der Doppelschlinge	14,0	13,3	15,4	17,5	13,8	13,8	17,8	7	13,3-17,5	15,08
Länge des Talonids	3,7	-	2,6	2,4	2,7	3,2	-	5	2,4-3,7	2,92
Wellung der Fossa lunata post.	1	1	1	1	0	1	0	7	0-1	0,71
Länge der Vallis externa	4,8	7,0	7,3	6,2	7,5	5,9	6,3	7	4,8-7,5	6,43
Innenbreite der Vallis externa	2,7	2,7	3,0	3,9	2,0	3,1	2,9	7	2,0-3,9	2,90
Breite des Isthmus	0,2	1,6	1,5	0,9	3,3	1,3	1,6	7	0,2-3,3	1,49
Länge des Sporns	2,6	1,3	2,0	1,8	0,4	1,7	0	7	0-2,6	1,40

Grubgraben													
Zahn	sin M_3	dex M_3	dex M_3	dex M_3	dex M_3	n	Variations-breite	$\bar{x}$	sin $P_{3,4}$	sin $P_{3,4}$	sin $P_{3,4}$	n	Variations-breite
Schicht	2/3	3,4	3	2/3	3				2	3	3		
Inv.No.	24	10	17	65	78				44	77	33		
Höhe des Zahns ohne Wurzeln	-	-	-	-	-				-	-	-		
Zahnlänge	33,3	-	32,7	32,4	34,0	4	32,4 - 34,0	33,12	28,2	31,8	30,2	3	28,2 - 31,8
Zahnbreite	12,7	13,8	14,5	13,2	13,9	5	12,7 - 14,5	13,62	16,9	17,1	14,3	3	14,3 - 17,1
Länge der Doppelschlinge	13,6	13,5	12,9	14,4	13,1	5	12,9 - 14,4	13,50	17,2	16,6	14,4	3	14,4 - 17,2
Länge des Talonids	10,1	7,0	7,4	-	9,4	4	7,0 - 10,1	8,47	2,0	2,1	2,4	3	2,0 - 2,4
Wellung der Fossa lunata post.	0	1	2	2	1	5	0 - 2	1,20	1	2	1	3	1 - 2
Länge der Vallis externa	5,9	4,7	4,3	6,1	4,9	5	4,3 - 6,1	5,18	5,8	4,7	3,6	3	3,6 - 5,8
Innenbreite der Vallis externa	2,8	3,4	2,2	3,7	3,9	5	2,2 - 3,9	3,2	3,3	3,8	3,6	3	3,3 - 3,8
Breite des Isthmus	1,5	0,3	0,3	3,3	0,3	5	0,3 - 3,3	1,14	0,9	1,2	1,1	3	0,9 - 1,2
Länge des Sporns	1,4	2,3	2,5	3,4	1,6	5	1,4 - 2,5	2,52	3,7	3,2	3,6	3	3,2 - 3,7

Abrasionsstufe III

Kein Zahn.

Zähne ohne Abrasionsstufen

Insgesamt fünf Zähne, Maße siehe Tab. No. 17.

Zusammenfassung: Im Laufe der Zahnabrasion werden einige Maße kleiner und zwar wie bei den Haupt- so auch bei den Teilmaßen. Einige, so weit möglich ist aus der kleinen Anzahl der Funde zu schließen, auf die Zahnabrasion nicht reagieren, manchmal werden auch einige Maße größer. Bei den Prämolaren ist der Sporn immer anwesend, bei den Molaren nur bei $M_{1,2}$, da auch nur bei der ersten Abrasionsstufe. Bei den anderen Abrasionsstufen finden wir schon auch Zähne ohne Sporn, wenn auch in kleiner Menge. Die Wellung der Fossa lunata post. fehlt entweder ganz oder ist nur gering, es handelt sich höchstens nur um zwei Falten.

Morphologische Charakteristik

Der zweite untere Prämolar

Die Doppelschlinge ohne Rücksicht auf die Zahnabrasion ist immer mit U-förmigem Einschnitt meistens mit flacher Basis. Entoconid ist sehr variabel, Vallis externa reicht bei allen Zähnen zur Basis des Isthmus. Der Sporn ist einfach und immer anwesend. Die äußere Protoconidwand bei der Abrasionsstufe I ist immer konvex, bei der Abrasionsstufe II manchmal auch eben. Der Verlauf der äußeren Hypoconidwand ist variabel (Tab. No. 18).

Der dritte und der vierte untere Prämolar

Die Doppelschlinge hat einen U-förmigen Einschnitt, nur bei einem Zahn war er V-förmig. Entoconid ist bei der Abrasionsstufe I eckig und kreisformig. Vallis externa reicht bei einem Zahn in Isthmus, bei zwei Zähnen zur Basis und bei einem Zahn unter die Basis. Der Sporn ist einfach und immer anwesend. Die Hypoconidwand meistens eben oder konkav (Tab. No. 18).

Der erste und der zweite untere Molar

Die Doppelschlinge ist ohne Rücksicht auf die Abrasion bei der Hälfte der Zähne mit U-förmigem und V-förmigem Einschnitt, ausnahmweise mit flacher Basis. Die Gestalt des Entoconids ist sehr variabel. Vallis externa reicht meistens zur Basis des Isthmus, bei kleiner Menge in den Isthmus. Der Sporn einfach, fast bei allen Zähnen anwesend. Die äußere Protoconidwand meistens eben, bei anderen Zähnen konvex, die äußere Hypoconidwand meistens eben, manchmal auch konkav (Tab. No. 18).

Der dritte untere Molar

Eine zusammenfassende morphologische Charakteristik ist nicht möglich, die Anzahl der Zähne ist nicht genügend. Eine mehr detaillierte Analyse der einzelnen Zähne siehe in Tab. No. 18.

Zusammenfassung: Die Morphologie einer kleinen Menge der Unterkieferzähne unterscheidet sich von der Mehrzahl. Bei größeren Anzahl der Zähne kann man nicht ausschließen, daß diese Erscheinung auch in den Hauptmaßen, welche dann größer werden, zum Ausdruck gebracht werden könnte. Wir können also auch bei den Unterkieferzähnen

Tab. 18. Grubgraben. Die zweiten, dritten und vierten oberen Prämolaren und die ersten, zweiten und dritten Molaren, Abrasionsstufe I, II und III, morphologische Charakteristik der Kaufläche.

Tab. 18. Grubgraben. Morfologická charakteristika skusné plochy druhých, třetích a čtvrtých svrchních premolárů a prvních, druhých a třetích svrchních molárů, abrazní stupeň I, II a III.

Zahn	P_2		$P_{3,4}$		
Abrasionsstufe	I	II	I	II	III
Doppelschlinge: ein V-förmiger Einschnitt			4		1
U-förmiger Einschnitt	6	4	10	3	
flache U-Basis	5	2	3	2	
Entoconid: eckig	2	1	3		1
oval				1	
kreisförmig	2		5		
kleiner Ausläufer außen		1	1	1	
unregelmäßig	1	1		1	
Vallis externa: reicht in den Isthmus					1
reicht zur Basis des Isthmus			3	2	
reicht unter die Basis des Isthmus	6	4	10	1	
Sporn: einfach	5	4	10	2	1
fehlt				1	
Protoconid außen: konvex	6	3	1	1	1
eben		1	7	2	
konkav			2		
Hypoconid außen: konvex	3	1	1		
eben	1	1	4	2	1
konkav	1	2	5	1	

mit größter Wahrscheinlichkeit zwei verschiedene Paläopopulationen der Pferde vermuten.

Obere Milchzähne

Die Milchzähne (Praemolares decidui) finden wir bei den Pferden bis zum Alter 2,5 Jahre. Aus Grubgraben stammen sie aus KS 2 (zwei m 2–3), aus KS 3 (zwei m 1 und drei m 2–3) und aus der Übergangszone 2/3 (ein m 2–3).

Milchzähne m^1

(Inv. No. 73 und 116, das erste Maß gehört immer dem Zahn No. 73). Die Höhe der Zähne ist 24 und 21 (alle Maße in mm): Zahnlänge 40,6, Zahnbreite 22,9 und ca 23, Länge des Mesostyls 6,0, Länge des Protocons 8,0 und 8,0, größte Breite am hinteren Teil des Protocons 4,8 und 4,0, Entfernung zwischen dem Hypocon und dem hinteren Teil des

Tab. 18. Fortsetzung.
Tab. 18. Pokračování.

Zahn	$M_{1,2}$			M_3	
Abrasionsstufe	I	II	III	I	II
Doppelschlinge: ein V-förmiger Einschnitt	8	6	1	2	3
U-förmiger Einschnitt	9	4		1	1
flache U-Basis	2				
Entoconid: ecking	4	2			1
oval	4	3			1
kreisförming	4	3	1		
kleiner Ausläfer außen	3	2		2	
unregelmässig	1			1	1
Vallis externa: reicht in den Isthmus	7	5	1	1	2
reicht zur Basis des Isthmus	10	4		1	2
reicht unter die Basis des Isthmus		1		1	
Sporn: einfach	16	7		3	2
fehlt		2			1
Protoconid außen: konvex	6	4	1	2	3
eben	11	5		1	1
konkav					
Hypoconid außen: konvex	3		1		1
eben	8	5		1	2
konkav	4	4		2	

Protocons 2,6 und 2,9, Länge des Sporns 0,0 und 2,2. Größte Länge der Fossa lunàta ant. 16,8 und 19,9, der Fossa lunata post. 14,8. Fossa lunata ant. hat bei dem zweiten Zahn zwei Falten, Fossa lunata post. bei beiden Zähnen immer eine Falte. Mesostyl verbreitet, beide Enden von Protocon stumpf und der hintere Teil in das Innentàl gekehrt konvex. Innental bei dem ersten Zahn breit, bei dem zweiten mittelbreit.

Milchzähne m^{2-3}

Insgesamt fünf Zähne (Inv. No. 28, 83, 104, 106, 114). Ihre Höhe bewegt sich zwischen 21–27 mm (eine Ausnahme bildet der Zahn Inv. No. 114 mit 9 mm Höhe). Zahnlänge 28,8–33,7 (Mittelwert 31,42), Zahnbreite 21,5–24,2 (22,82). Länge des Mesostyls sehr variabel 3,1–6,0 (4,22), Länge des Parastyls 5,0–6,2 (5,75), Länge des Protocons 9,1–11,2 (10,10). Größte Breite am hinteren Teil des Protocons 3,1–5,1 (3,84), Entfernung zwischen dem Hypocon und dem hinteren Teil des Protocons 1,6–3,8 (3,04), Länge

des Sporns 2,7–4,4 (3,50). Größte Länge der Fossa lunata ant. 14,3–17,0 (15,56), der Fossa lunata post. 12,9–15,1 (13,92).

Breite des Mesostyls variabel, manchmal verbreitet, manchmal stumpf, während Parastyl immer verbreitet ist. Der Verlauf der linqualen Wand des Protocons und seines Endes ist sehr variabel. Der hintere in das Innental gekehrte Teil des Protocons ist immer konvex. Das Innental meistens breit, nur bei einem Zahn mittelbreit und einmal sogar schmal. Das Innental ist mit gerader oder konvexer Fläche beendet. Der Sporn immer anwesend.

Untere Milchzähne

Nur ein Milchzahn wurde gefunden.

Postkraniales Skelett

Die Mehrzeit der Knochen wurde in verschieden große Splitter zerschlagen und nur ein unbedeutender Teil ist in distalen oder proximalen Fragmenten bewahrt. Gar kein Knochen war komplett. Für einen möglichen Vergleich mit anderen Fundstellen gebe ich die Hauptmaße an. Sie wurden nach der Publikation U. Duerst (Vergleichende Untersuchun gsmethoden am Skelett bei Säugern I, II, Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden) gemessen. Mit Rücksicht auf die kleine Menge kann man keine Folgerungen machen, die Abmessungen dienen nur zu möglichen Vergleichsanalysen der nächsten Arbeiten.

Radius, dist. Teil	KS 3/4	KS 3	KS 3
Dist. Epiphysenbreite	72,3	69,7	80,7
Breite der Carpalgelenkfläche	62,6	56,8	68,9
Durchmesser der dist. Epiphyse	40,4	40,6	40,9
Durchmesser der dist. Gelenkfläche	35,7	33,8	37,7

Man kann nicht ausschließen, dass große metrische Unterschiede zwei unterschiedliche Pferdegruppen signalisieren.

Tibia, dist. Teil	KS 3		
Größte dist. Epiphysenbreite	71,5		
Größter Durchmeseer der dist. Epiphyse	46,3		
Durchmesser der Gelenkfläche der dist. Epiphyse	42,1		
Metacarpus, prox. Teil	KS 3		
Größte Breite der prox. Epiphyse	52,3		
Größte Breite der prox. Gelenkfläche	51,3		
Durchmesser der prox. Epiphyse	34,4		
Metapodium, dist. Teil	KS 3	KS 3	KS 3
Größte Breite der dist. Gelenkfläche	50,3	47,9	52,9
Größter Durchmesser der dist. Gelenkwalze	–	36,0	33,6
Astragalus	KS 3	KS 3/4?	KS 3
Äußere Länge des Rollbeins	57,0	57,8	55,7
Innere Länge des Rollbeins	56,9	54,2	55,6
Größte Länge der Rollkämme	56,7	61,0	55,4
Länge der Rollfurche	32,2	34,7	33,1
Größte Breite des Astragalus	65,3	64,5	57,3
Breite der dist. Gelenkfläche	51,5	52,6	47,5
Calcaneus	KS 3	KS 3	
Größte Länge	–	–	
Breite des Körpers am Tuber	–	–	
Größte Breite des Calcaneus	54,8	52,7	

Prox. Durchmesser des Körpers am Tuber	–	–
Länge der Gelenkfläche für Cuboid	ca 35	34,8
Phalanx I	KS 3	
Größte Länge	79,2	
Größte Breite des prox. Endes	58,7	
Kleinste Breite der Diaphyse	36,1	
Größte dist. Breite des Knochens	48,9	
Größte Breite der dist. Gelenkfläche	42,1	
Größter Durchmesser des prox. Knochenendes	39,1	
Durchmesser der Diaphyse an deren schmalster Stelle	20,2	
Lateraler Durchmesser der dist. Gelenkfläche	23,2	
Phalanx II	KS 3	
Größte Länge	50,0	
Größte Breite des prox. Endes	50,7	
Kleinste Breite der Diaphyse	41,3	
Größte dist. Breite des Knochens	–	
Patella	KS 3	
Größte Länge	70,1	
Größte Breite	66,7	
Größter Durchmesser	44,1	

Vergleich mit anderen Fundstellen

Zum Vergleich mit anderen Fundstellen desselben Alters wie Grubgraben, eventuell mit etwas älteren Fundstellen (oberes Gravettien = Pavlovien) haben wir aus diesem Raum fast kein vegleichbares modern bearbeitetes Material.

Die Fundstelle Ságvár im Ungarn hat zwei Gravettien-Kulturschichten, welche auch mit ^{14}C datiert wurden: Die obere Schicht 17.400 ± 100 B.P., 17.760 ± 150 B.P., die untere Schicht 18.600 ± 150 B.P., 18.100 ± 100 B.P. Die größte Menge des osteologischen Materials gehört dem Renntier (1428 Stück) und dem Pferde (226 Stück). Andere Tiere (*Castor fiber, Lepus* sp., *Canis lupus spelaeus, Lutra lutra*) sind nur bescheiden vertreten. Die Pferde waren als *Equus* sp. I (mittelgroßes Tier) und *Equus* sp. II (kleines Tier) bestimmt (Vörös 1982). Bei allen Zähnen sind nur die Zahnlängen, Zahnbreiten und die Länge des Protocons angegeben, leider ohne Abrasionsgröße des Zahns. Es handelt sich um eine sehr wichtige Lokalität und es wäre notwendig eine neue moderne Knochenbearbeitung durchzuführen.

Die weitere Fundstelle ist Stránská skála IV (Mähren), wo die Funde 18.220 ±120 B.P. und 17.740 ±90 B.P. datiert wurden. (Svoboda 1991). In der Publikation zu dieser Lokalität (West 1996) sind auch die Pferde von Grubgraben erwähnt und als Przewalski-Pferd determiniert. Schon früher haben die russischen Pferdespezialisten z. B. V. Gromova festgestellt, dass dieses Pferd nur auf Asien begrenzt ist und nicht weiter nach Westen, nach Europa geht. Ich selbst hatte die Möglichkeit alle rezente Przewalski-Pferde, welche im Zoologischen Museum in St. Petersburg liegen, sowie alle Przewalski-Pferde aus dem Zoologischen Garten in Prag, wo sich die größte Herde in Europa befindet, gründlich zu bearbeiten. Meine Bearbeitung konnte nur die Ergebnisse der russischen Kollegen bestätigen (Musil 1969). In Mitteleuropa haben wir in der studierten Zeit keine Przewalski-Pferde, es handelt sich um eine andere Art und zwar um *Equus germanicus*, später dann um *Equus ferus*. Aus der südmährischen Lokalitäten (Dolní Věstonice und Pavlov), welche am nächsten liegen, sind nur einige Flächen aus der

Tab. 19. Der Vergleich der Variationsbreiten und der Mittelwerte der oberen Prämolaren aus den Fundstellen Grubgraben, Kniegrotte, Oelknitz und Teufelsbrücke, Abrasionsstufe I und II.

Tab. 19. Srovnání variačních šířek a středních hodnot rozměrů svrchních premolárů z lokalit Grubgraben, Kniegrotte, Oelknitz a Teufelsbrücke, abrazní stupeň I a II.

Zahn	P^2						$P^{3,4}$					
Fundstelle	Grubgraben		Kniegrotte		Oelknitz		Grubgraben		Grubgraben		Kniegrotte	
Abrasionsstufe	I		I		I		I		II		I	
	Variations-breite	$\bar{x}$	Variations-breite	$\bar{x}$	Variations-breite	$\bar{x}$	Variations-breite	$\bar{x}$	Variations-breite	$\bar{x}$	Variations-breite	$\bar{x}$
Zahnlänge	37,0-41,5	38,88	33,5-36,0	34,97	34,2-40,8	36,67	27,8-30,9	29,54	27,7-32,0	29,34	27,9-31,5	29,54
Zahnbreite	24,7-27,8	25,68	24,2-25,7	25,17	23,8-27,7	25,25	24,4-28,2	26,29	28,3-30,8	28,95	22,7-28,8	26,05
Länge des Mesostyls	4,0-6,9	5,33	4,1-4,3	4,20	4,0-5,8	4,83	2,2-5,3	4,23	4,6-6,1	5,42	2,7-5,6	4,14
Länge des Parastyls							3,7-6,6	5,35	3,7-6,6	5,56	3,6-6,6	5,37
Länge des Protocons	8,6-11,1	9,80	8,9-10,1	9,57	9,1-12,5	9,95	12,4-16,6	13,80	11,5-15,2	13,42	12,1-16,5	14,84
Länge d. vorderen Teils des Protocons							3,2-6,8	4,61	3,3-5,2	3,82	3,9-6,8	5,08
Länge d. hinteren Teils des Protocons							5,2-7,6	6,84	6,1-8,8	7,57	5,8-9,4	7,78
Breite des Isthmus							1,8-2,7	2,20	1,8-2,4	2,02	1,5-2,7	2,05
Größte Breite am hinteren Teil des Protocons	4,7-6,1	5,10	4,2-4,5	4,33	2,8-5,4	4,54	3,6-5,5	4,67	4,6-5,1	4,87	3,2-5,0	4,11
Entfernung Hypocon-hinterer Teil des Protocons	2,2-3,7	3,08	2,7-4,7	4,03	2,2-5,1	3,25	2,4-5,2	3,49	2,6-3,2	2,95	1,7-4,3	3,41
Länge des Sporns	3,0-4,5	3,75	1,7-4,1	2,93	0-4,0		2,8-5,9	4,24	2,8-4,3	3,38	0-5,8	3,45
Größte Länge der Fossa lunata ant.	14,5-17,2	15,58	14,9-16,9	15,90	14,1-18,8	15,33	14,3-16,1	15,09	13,3-18,3	14,78	13,2-15,6	14,54
Größte Länge der Fossa lunata post.	13,6-15,7	14,83	13,8-14,7	14,25	12,0-14,8	13,99	12,0-14,9	13,23	11,6-13,0	12,34	11,7-14,7	13,07
Fossa lunata ant.-Zahl der Falten	1-2	1,83	1	1	0-3	1,38	2-3	2,33	2-4	2,80	1-4	2,58
Fossa lunata post.-Zahl der Falten	1-2	1,50	1	1	0-2	1,13	1-2	1,71	1-2	1,40	1-3	1,87

ganzen Siedlung bearbeitet und die Pferdefunde aus den bearbeiteten Flächen waren relativ wenig.

Weitere Möglichkeit zum Vergleich bieten die Fundstellen des Magdalénien aus Deutschland (Oelknitz, Teufelsbrücke – braune Schicht 4 und Kniegrotte), wo die Jäger auf die Pferdejagd spezialisiert waren und deshalb sind dort die Funde relativ häufig.

Noch eine Schwierigkeit taucht bei dem Vergleich auf. Die Funde aus Grubgraben, in einzelne Abrasionsstufen geteilt, sind im Unterschied zu den Magdalénien-Fundstellen sehr selten. Daraus folgt, daß die statistische Auswertung nicht voll der Wirklichkeit entsprechen muß.

Die Variationsbreiten und Mittelwerte wie der Haupt- so auch der Teilmaße aller erwähnten Fundstellen befinden sich in Tab. No. 19, 20, 21, 22. Im Text führe ich nur die Übersicht der metrischen Unterschiede an und zwar so, ob die Pferdezähne der Magdalénien-Fundstellen gegenüber den Pferdezähnen aus Grubgraben im Durchschnitt größer (gr) oder kleiner (kl) oder fast gleich (gl) sind.

Oberkieferzähne

Der zweite obere Prämolar

Abrasionsstufe I: Grubgraben nur 6 Zähne, Oelknitz 11 Zähne.

Abrasionsstufe II: Grubgraben 4 Zähne, Kniegrotte 25, Oelknitz 28.

Tab. 19. Fortsetzung.
Tab. 19. Pokračování.

Zahn	$P^{3,4}$									
Fundstelle	Kniegrotte		Oelknitz		Oelknitz		Teufelsbrücke braune Schicht 4		Teufelsbrücke braune Schicht 4	
Abrasionsstufe	II		I		II		I		II	
	Variations-breite	$\bar{x}$	Variations-breite	$\bar{x}$	Variations-breite	$\bar{x}$	Variations-breite	$\bar{x}$	Variations-breite	$\bar{x}$
Zahnlänge	27,1-31,4	29,43	20,1-33,7	30,59	25,8-31,9	29,61	28,7-31,6	30,12	28,0-30,6	29,36
Zahnbreite	24,9-29,1	26,65	24,6-28,9	26,34	25,2-29,6	27,29	24,8-29,2	26,60	17,0-29,1	24,92
Länge des Mesostyls	2,9-7,1	4,56	3,0-5,5	4,25	3,0-6,7	5,00	2,9-4,8	3,91	3,2-5,6	4,61
Länge des Parastyls	3,5-7,0	5,41	3,5-7,8	5,88	4,0-7,5	5,95	3,3-6,7	4,85	4,4-7,0	5,14
Länge des Protocons	10,0-16,0	13,45	11,2-17,2	14,40	11,2-15,9	13,75	11,2-15,1	13,35	11,5-15,2	13,35
Länge d. hinteren Teils des Protocons	1,5-6,1	3,90	2,4-7,2	4,79	1,8-6,7	3,88	2,2-5,0	3,91	1,3-5,0	3,41
Länge d. hinteren Teils des Protocons	5,2-11,5	7,31	6,1-11,0	7,84	5,6-10,2	7,85	5,9-9,4	7,35	5,9-9,2	7,66
Breite des Isthmus	0,3-2,8	2,15	1,2-2,6	1,88	1,0-3,0	2,06	1,6-2,3	2,08	1,7-3,5	2,30
Größte Breite am hinteren Teil des Protocons	3,0-5,4	4,30	3,3-5,8	4,40	3,1-5,9	4,59	3,0-5,1	4,01	3,2-5,2	4,37
Entfernung Hypocon-hinterer Teil des Protocons	1,8-4,8	3,14	1,6-4,1	3,23	1,2-4,0	2,80	2,4-4,6	3,47	1,5-4,3	3,08
Länge des Sporns	2,6-6,2	3,91	0-5,9	3,94	0-6,1	3,84	3,6-5,4	4,51	3,0-5,4	4,18
Größte Länge der Fossa lunata ant.	12,7-16,0	14,60	13,6-16,8	15,05	11,4-16,7	14,68	13,0-16,4	14,82	13,3-15,2	14,40
Größte Länge der Fossa lunata post.	11,2-14,0	12,66	11,7-15,3	13,54	10,8-14,8	12,74	12,3-15,0	13,48	11,6-14,0	12,72
Fossa lunata ant.-Zahl der Falten	1-4	2,82	1-5	2,73	2-5	3,20	1-4	1,85	2-6	3,42
Fossa lunata post.-Zahl der Falten	1-4	2,30	1-5	2,15	1-4	2,14	0-3	1,42	1-3	1,92

Gegenseitige Beziehungen der Pferdezähne aus den Magdalénien-Fundstellen und von Grubgraben:

	Kniegrotte		Oelknitz	
Abrasionsstufe	I	II	I	II
Zahnlänge	kl	–	kl	kl
Zahnbreite	kl	–	kl	kl
Länge des Mesostyls	kl	–	kl	gr
Länge des Parastyls	–	–	–	–
Länge des Protocons	kl	gr	gr	kl
Größte Breite am hinteren Teil des Protocons	kl	kl	kl	kl
Entfernung Hypocon-hinterer Teil des Protocons	gr	gr	gr	kl
Länge des Sporns	kl	gr	kl	kl
Größte Länge der Fossa lunata ant.	gr	kl	kl	gr
Größte Länge der Fossa lunata post.	kl	–	kl	kl
Fossa lunata ant. – Zahl der Falten	kl	gl	kl	gr
Fossa lunata post. – Zahl der Falten	kl	kl	gr	gr

Die Hauptmaße aus den Magdalénien-Fundstellen (Abrasionsstufe I) sind immer um etwas kleiner, in den Detailmaßen ist es nicht mehr so eindeutig. Was die Kauflächenmorphologie betrifft, aus der kleinen Anzahl kann man keine Schlußfolgerungen machen. Ähnlich wie bei den Zähnen aus Grubgraben ist der Sporn auch in der Kniegrotte immer anwesend, Mesostyl ist meistens verbreitet und Parastyl stumpf. Bei der Abrasionsstufe II ist jedoch Parastyl in der Kniegrotte im Unterschied zu Grubgraben zu gleichem Teil verbreitet und stumpf. Bei der Fundstelle Oelknitz ist die Situation ähnlich.

Der dritte und der vierte obere Prämolar

Abrasionsstufe I: Grubgraben 8 Zähne, Kniegrotte 15, Oelknitz 28, Teufelsbrücke 7.
Abrasionsstufe II: Grubgraben 5 Zähne, Kniegrotte 37, Oelknitz 51, Teufelsbrücke 14.

Gegenseitige Beziehungen der Pferdezähne aus der Magdalénien-Fundstellen und von Grubgraben:

	Kniegrotte		Oelknitz		Teufelsbrücke	
Abrasionsstufe	I	II	I	II	I	II
Zahnlänge	kl	gr	gr	gr	gr	gl
Zahnbreite	kl	kl	gr	kl	gr	kl
Länge des Mesostyls	kl	kl	gl	kl	kl	kl
Lnge des Parastyls	gl	kl	gr	gr	kl	kl
Länge des Protocons	gr	gl	gr	gr	kl	kl
Länge des vorderen Teils des Protocons	gr	gr	gr	gl	kl	kl
Länge des hinteren Teils des Protocons	gr	kl	gr	gr	gr	gr
Breite des Isthmus	kl	gr	kl	gl	kl	gr
Größte Breite am hinteren Teil des Protocons	kl	kl	kl	kl	kl	kl
Entfernung Hypocon-hinterer Teil des Protocons	gl	gr	kl	kl	gl	gr
Länge des Sporns	kl	gr	kl	gr	gr	gr
Größte Länge der Fossa lunata ant.	kl	kl	gl	kl	kl	kl
Größte Länge der Fossa lunata post.	kl	gr	gr	gr	gr	gr
Fossa lunata ant. – Zahl der Falten	gr	gl	gr	gr	kl	gr
Fossa lunata post. – Zahl der Falten	gr	gr	gr	gr	kl	gr

Trotz kleiner Anzahl der Zähne aus Grubgraben können wir sagen, daß die Pferde aus den Magdalénien-Fundstellen einen größeren Protocon und größere Menge der Falten bei den Fossae haben. Auch die Maße scheinen gesamt größer zu sein. Die Kauflächenmorphologie der Abrasionsstufe I und II der Lokalität Grubgraben ist vollkommen mit Kniegrotte identisch und auch bei anderen Fundstellen kann man wesentliche Unterschiede nicht beobachten.

Der erste und der zweite obere Molar

Abrasionsstufe I: Grubgraben 10 Zähne, Kniegrotte 33, Oelknitz 56, Teufelsbrücke 10.
Abrasionsstufe II: Grubgraben 8, Kniegrotte 46, Oelknitz 76 Teufelsbrücke 22.
Abrasionsstufe III: Grubgraben 12, Kniegrotte 9, Oelknitz 55, Teufelsbrücke 12.
Gegenseitige Beziehungen der Pferdezähne aus den Magdalénien-Fundstellen und von Grubgraben:

	Kniegrotte			Oelknitz			Teufelsbrücke		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Zahnlänge	gr	gl	kl	gr	kl	kl	kl	kl	kl
Zahnbreite	kl	kl	kl	kl	kl	kl	kl	kl	kl
Länge des Mesostyls	kl	kl	kl	kl	kl	kl	kl	kl	kl

Länge des Parastyls	kl	kl	kl	kl	kl	kl	gr	kl	kl
Länge des Protocons	gr	gr	kl	gr	gr	gr	gr	kl	gr
Länge des vorderen Teils des Protocons	gr	gl	kl	gr	kl	gr	gr	kl	kl
Länge des hinteren Teils des Protocons	gr	gr	gr	gr	gr	gr	gr	gr	gr
Breite des Isthmus	kl	kl	kl	kl	kl	kl	kl	kl	kl
Größte Breite am hinteren Teil des Protocons	kl	kl	kl	kl	kl	kl	kl	kl	kl
Entfernung Hypocon-hinterer Teil des Protocons	gr	gr	kl	gr	gr	kl	kl	kl	kl
Länge des Sporns	gr	gr	gl	kl	gr	kl	gr	gr	gl
Größte Länge der Fossa lunata ant.	gr	kl	gr	gr	kl	kl	kl	kl	kl
Größte Länge der Fossa lunata post.	gr	kl	gl	gr	kl	kl	gr	kl	gr
Fossa lunata ant. – Zahl der Falten	gl	gr	gr	gl	gr	gr	kl	gr	gr
Fossa lunata post. – Zahl der Falten	gr	gr	gr	gr	gr	gr	gr	kl	gr

Die ersten und zweiten Oberkiefermolaren verhalten sich metrisch anders als die Prämolaren. Eine ganze Reihe der Maße ohne Rücksicht auf die Abrasionsstufe ist bei den Magdalénien-Fundstellen kleiner als bei Grubgraben. Vollkommen gültig ist es bei diesen Maßen: Zahnbreite, Länge des Mesostyls, Länge des Parastyls, Breite des Isthmus, größte Breite des hinteren Teils des Protocons. Die maximale Breite des hinteren Teils des Protocons ist länger. Diese Erscheinung hängt mit einer anderen Entwicklung des Protocons. Die Anzahl der Falten auf den inneren Wänden der beiden Fossae ist ähnlich wie bei den Prämolaren, im Durchschnitt größer. Wir können bei diesen Zähnen eine relativ große Abweichung in der Entwicklung der eizelnen Teilmaße zwischen den Magdalénien-Fundstellen und Grubgraben konstatieren. Es handelt sich klar um eine ganz andere Populationsgruppe dieser Art.

Die Morphologie der Zahnkrone ist bei den Abrasionsstufen I und II mit Magdalénien-Fundstellen identisch. Nur in der Teufelsbrücke (Abrasionsstufe II) sehen wir eine relativ große Menge der Zähne ohne Sporn.

Der dritte obere Molar

Nur bei der Abrasionsstufe III befinden sich im Grubgraben vier Zähne. Die Kniegrotte gewährte aus derselben Abrasionsstufe 7, Oelknitz 28, Teufelsbrücke 5.

Gegenwärtige Beziehungen der Pferdezähne aus der Magdalénien-Fundstellen und von Grubgraben:

	Kniegrotte	Oelknitz	Teufelsbrücke
	III	III	III
Zahnlänge	kl	kl	kl
Zahnbreite	kl	kl	kl
Länge des Protocons	kl	gr	kl
Länge des vorderen Teils des Protocons	kl	gr	gl
Länge des hinteren Teils des Protocons	gr	gr	gr
Breite des Isthmus	kl	kl	kl
Größte Breite am hinteren Teil des Protocons	kl	gl	kl
Entfernung Hypocon – hinterer Teil des Protocons	gr	kl	gr
Länge des Sporns	gr	gr	gr
Größte Länge der Fossa lunata ant.	gr	kl	gl
Größte Länge der Fossa lunata post.	kl	kl	gr
Fossa lunata ant. – Zahl der Falten	gr	gr	gr
Fossa lunata post. – Zahl der Falten	gr	gr	gr

Die dritten oberen Molaren verhalten sich ebenso wie die ersten und zweiten. Die Anzahl der Falten auf der inneren Wand der beiden Fossae ist bei den Magdalénien – Fundstellen wieder größer, die Hauptmaße sind kleiner. Die Länge des hinteren Teils des Protocons ist wie bei den vorangehenden Zähnen größer. Es handelt sich offensichtlich um eine allgemein vorkommende Erscheinung. Die Kauflächenmorphologie ist infolge der kleinen Menge der Zähne schwer vergleichbar.

Zusammenfassung: Bei meinen früheren Studien der Pferde des Mittel- und Jungpleistozäns habe ich festgestellt, daß es im Laufe der Zeit zu einer linealen Verkleinerung der Maße gekommen ist, welche bis zum Ende des letzten Glazials verfolgen ist (Musil 1974, 1980, 1985). Die kleinsten Pferde können wir also dicht am Ende des Spätglazials finden. Die Veränderungen des Klimas hatten auf diese Entwicklung keine Wirkung, es handelte sich um eine rein genetisch verankerte Gesetzmäßigkeit. Die Pferde aus Grubgraben sind zeitlich älter als die Pferde der Magdalénien-Fundstellen, sie sollten also ein wenig größer sein. Die Maße der Prämolaren (ausgenommen P^2) widersprechen jedoch diesem Faktum. Alle Molaren haben es jedoch restlos bestätigt. Man kann nicht ausschließen, daß dieser Widerspruch nur scheinbar ist und durch die kleinere Menge der bearbeiteten Zähne verursacht wurde.

Eine weitere Erscheinung können wir auf der Kaufläche beobachten, welche gut zwei verschiedene Populationen kennzeichnet: In den Magdalénien-Fundstellen in Thüringen und in Niederösterreich. Das betrifft z.B. die Menge der Falten auf der inneren Wand der beiden Fossae (bei den Magdalénien-Populationen sind sie regelmäßig häufiger), die Länge des hinteren Teils des Protocons usw. Alle diese Abweichungen zeigen auf zwei verschiedene Entwicklungslinien. Die Pferde der Lokalitäten in Thüringen gehören offensichtlich in einen anderen Bereich der Paläopopulationen als die von Niederösterreich. Wir haben hier also zum erstenmal eine unterschiedliche Entwicklung der Pferde aus nordeuropäischen Tiefebenen und aus zwei geographisch entfernten Gebiete. Im Grunde genommen ist jedoch die Kauflächenmorphologie aller studierten Zähne dieselbe, es handelt sich um eine Art.

Die Unterkieferzähne

Ähnlich wie bei dem Oberkiefer ist die Menge der Unterkieferzähne aus Grubgraben relativ klein. Deshalb muß nicht die statistische Auswertung ganz beweiskräftig sein, was eben bedeutet, daß diese kleine Menge gegenseitige metrische Vergleiche mit anderen Fundstellen beeinflußt könnte. In der Übersicht benütze ich dieselbe Bezeichnung wie bei den Oberkieferzähnen.

Der zweite untere Prämolar

Abrasionsstufe I: Grubgraben 6 Zähne, Oelknitz 23, Teufelsbrücke 3.

Abrasionsstufe II: Grubgraben 4, Kniegrotte 30, Oelknitz 22, Teufelsbrücke 5.

Gegenseitige Beziehungen der Pferdezähne aus den Magdalénien-Fundstellen und von Grubgraben:

	Kniegrotte	Oelknitz		Teufelsbrücke	
	II	I	II	I	II
Zahnlänge	kl	kl	kl	kl	kl
Zahnbreite	kl	kl	kl	kl	kl
Länge der Doppelschlinge	gr	kl	gr	kl	kl
Wellung der Fossa lunata post.	kl	gr	kl	kl	kl
Länge der Vallis externa	gr	kl	gr	kl	kl
Innenbreite der Vallis externa	kl	kl	kl	kl	kl
Breite des Isthmus	kl	kl	kl	kl	kl
Länge des Sporns	kl	gr	kl	gr	gr

Die Mehrheit dieser Zähne aus den Magdalénien-Fundstellen hat kleinere Ausmaße, besonders ist es sichtbar bei der Lokalität Teufelsbrücke. Das betrifft nicht nur die Haupt- sondern auch die Detailmaße. Kleinere Unterschiede sind offensichtlich nur bei der Länge des Sporns, wo es umgekehrt ist. Was die Zahnkronenmorphologie betrifft, bei den Magdalénien-Fundstellen finden wir mehrere Zähne mit V-förmigem Einschnitt bei der Doppelschlinge. Ausnahmsweise fehlt auch der Sporn. Man kann jedoch nicht ausschließen, dass bei größerer Anzahl der Zähne in Grubgraben dasselbe erscheinen könnte. Sonst existieren keine größeren morphologischen Unterschiede zwischen allen angeführten Fundstellen.

Der dritte und der vierte untere Prämolar

Abrasionsstufe I: Grubgraben 10 Zähne, Kniegrotte 59, Oelknitz 87, Teufelsbrücke 23

Gegenseitige Beziehungen der Pferdezähne aus den Magdalénien-Fundstellen und von Grubgraben

	Kniegrotte	Oelknitz	Teufelsbrücke
	I	I	I
Zahnlänge	kl	kl	kl
Zahnbreite	kl	gr	kl
Länge der Doppelschlinge	kl	kl	kl
Länge des Talonids	kl	gr	gl
Wellung der Fossa lunata post.	gr	gr	gr
Länge der Vallis externa	gr	gr	gr
Innenbreite der Vallis externa	kl	kl	kl
Breite des Isthmus	kl	kl	kl
Läge des Sporns	gl	gr	kl

Die Mehrzahl der Maße aus den Magdalénien-Fundstellen ist kleiner als bei den Zähnen aus Grubgraben. Gewisse Unterschiede sind jedoch offensichtlich, z. B. größere Wellung der Fossa lunata post. und auch die Länge der Vallis externa. Kleiner ist dann die Breite des Isthmus.

Auch die dritten und vierten unteren Prämolaren aus Grubgraben entsprechen, ähnlich wie die zweiten, den vorausgesetzten metrischen Werten. Sie sind größer als bei den Zähnen der Magdalénien-Fundstellen. Morphologisch sind jedoch die Zähne sehr ähnlich. Nur Vallis externa reicht im Unterschied zu Grubgraben in der Mehrzahl der Funde aus dem Magdalénien bis zur Basis des Isthmus. Besonders ausgeprägt ist es bei der Lokalität Teufelsbrücke, wo wir diese Erscheinung bei allen Zähnen beobachten können.

Der erste und der zweite untere Molar

Abrasionsstufe I: Grubgraben 18 Zähne, Kniegrotte 86, Oelknitz 83, Teufelsbrücke 14.
Abrasionsstufe II: Grubgraben 10, Kniegrotte 25, Oelknitz 83, Teufelsbrücke 40.

Gegenseitige Beziehungen der Pferdezähne aus den Magdalénien-Fundstellen und von Grubgraben:

	Kniegrotte		Oelknitz		Teufelsbrücke	
	I	II	I	II	I	II
Zahnlänge	kl	kl	kl	kl	kl	kl
Zahnbreite	kl	gr	gr	gr	gr	gr
Länge der Doppelschlinge	gr	gr	kl	kl	kl	kl
Länge des Talonids	kl	kl	kl	kl	kl	kl
Wellung der Fossa lunata post.	gr	kl	gr	kl	gr	kl
Länge der Vallis externa	gr	gr	gr	gr	gr	gr
Innenbreite der Vallis externa	kl	kl	kl	kl	kl	kl
Breite des Isthmus	kl	gl	gr	gr	gl	gr
Länge des Sporns	kl	gl	kl	gr	kl	kl

Tab. 20. Der Vergleich und Mittelwerte der ersten und zweiten oberen Molaren aus den Fundstellen Grubgraben, Kniegrotte, Oelknitz und Teufelsbrücke, Abrasionsstufe I, II und III.

Tab. 20. Srovnání středních hodnot rozměrů prvních a druhých svrchních molárů z lokalit Grubgraben, Kniegrotte, Oelknitz a Teufelsbrücke, abrazní stupeň I, II a III.

Zahn	$M^{1,2}$											
Fundstelle	Grubgraben		Grubgraben		Grubgraben		Kniegrotte		Kniegrotte		Kniegrotte	
Abrasionsstufe	I		II		III		I		II		III	
	Variations-breite	$\bar{x}$	Variations-breite	$\bar{x}$	Variations-breite	$\bar{x}$	Variations-breite	$\bar{x}$	Variations-breite	$\bar{x}$	Variations-breite	$\bar{x}$
Zahnlänge	25,2-28,4	26,71	24,2-29,5	26,27	21,9-30,3	25,67	25,1-29,7	27,53	23,0-29,6	26,25	23,5-26,5	24,52
Zahnbreite	22,2-27,7	25,28	25,3-28,1	26,72	24,8-30,6	26,52	22,0-32,1	25,07	23,6-27,4	25,41	24,1-27,2	25,70
Länge des Mesostyls	3,5-4,3	3,79	2,0-6,1	4,08	3,6-5,6	4,71	2,6-4,2	3,29	2,6-4,8	3,55	3,1-4,2	3,49
Länge des Parastyls	3,4-4,3	3,91	3,3-5,9	4,40	3,6-6,9	4,53	2,5-5,3	3,83	2,7-5,4	3,83	2,9-4,1	3,45
Länge des Protocons	11,5-14,8	13,64	11,4-15,6	13,86	11,5-15,7	13,06	12,6-16,3	14,30	11,0-16,5	13,59	11,7-15,0	13,21
Länge d. vorderen Teils des Protocons	2,8-5,5	4,17	3,0-5,7	4,29	2,1-5,1	3,64	2,6-6,6	4,28	1,7-5,4	3,75	2,0-5,3	3,61
Länge d. hinteren Teils des Protocons	6,5-8,6	7,08	6,1-8,7	7,40	5,6-8,2	6,77	5,5-9,6	7,96	5,7-10,4	7,74	6,0-8,2	7,33
Breite des Isthmus	1,7-2,9	2,31	1,8-3,0	2,17	2,1-3,7	2,67	1,4-3,0	2,03	1,6-2,9	2,08	1,9-2,9	2,27
Größte Breite am hinteren Teil des Protocons	3,0-5,4	4,34	4,1-5,1	4,65	3,6-5,4	4,80	2,7-5,0	3,55	2,8-4,9	3,73	3,0-4,0	3,45
Entfernung Hypocon-hinterer Teil des Protocons	1,3-2,2	1,74	1,0-2,3	1,69	1,4-2,7	1,83	1,2-3,0	2,00	1,1-3,0	1,79	1,2-2,4	1,75
Länge des Sporns	1,0-4,3	2,47	0-2,9	1,59	0-2,9	0,97	0-4,0	2,70	0-4,6	2,36	0-2,1	0,91
Größte Länge der Fossa lunata ant.	12,3-14,6	13,47	12,4-14,6	13,16	10,5-14,9	12,13	12,4-15,0	13,66	11,1-14,3	13,00	11,1-12,5	11,81
Größte Länge der Fossa lunata post.	9,3-13,4	11,29	11,0-13,4	11,64	9,5-12,0	10,52	10,2-14,9	12,29	10,0-13,1	11,39	10,0-11,5	10,53
Fossa lunata ant.-Zahl der Falten	2-3	2,78	1-4	2,62	1-3	1,50	1-5	2,79	1-6	3,17	2-4	2,78
Fossa lunata post.-Zahl der Falten	1-2	1,22	1-2	1,50	0-2	0,83	1-3	1,48	1-4	1,82	1-2	1,11

Die ersten und die zweiten unteren Molaren haben bei allen Magdalénien-Fundstellen kleinere Zahnlängen, bei der Zahnbreite ist es jedoch völlig umgekehrt. Die Länge des Talonids und die innere Breite der Vallis externa sind bei den Zähnen der Magdalénien-Fundstellen immer kleiner, dagegen die Länge der Vallis externa ist immer größer. Es ist bewirkt durch die Unterschiede zwischen einzelnen Paläopopulationen aus verschiedenen Gebieten.

In der Morphologie der Zahnkrone sehen wir keine wesentlichen Unterschiede. Während der Sporn bei allen Zähnen von Grubgraben (Abrasionsstufe I) anwesend war, in der Kniegrotte sind schon relativ viele Zähne ohne Sporn (mit Sporn 79 Zähne, ohne Sporn 10). Der Sporn fehlt auch bei den Zähnen von Oelknitz und von der Teufelsbrücke, nicht jedoch so viel. Jedenfalls handelt es sich um einen ziemlich großen Unterschied gegenüber Grubgraben.

Der dritte untere Molar

Abrasiosnsstufe I: Grubgraben 4 Zähne, Kniegrotte 20, Oelknitz 40, Teufelsbrücke 19

Gegenseitige Beziehungen der Pferdezähne aus den Magdalénien-Fundstellen und von Grubgraben

Tab. 20. Fortsetzung. Folge 2.
Tab. 20. Pokračování. Část 2.

Zahn	$M^{1,2}$											
Fundstelle	Oelknitz		Oelknitz		Oelknitz		Teufelsbrücke braune Schicht 4		Teufelsbrücke braune Schicht 4		Teufelsbrücke braune Schicht 4	
Abrasionsstufe	I		II		III		I		II		III	
	Variations-breite	$\bar{x}$	Variations-breite	$\bar{x}$	Variations-breite	$\bar{x}$	Variations-breite	$\bar{x}$	Variations-breite	$\bar{x}$	Variations-breite	$\bar{x}$
Zahnlänge	24,5-32,0	27,69	23,4-30,0	25,90	21,5-27,2	24,28	17,9-29,0	26,52	16,1-30,5	25,25	23,2-26,2	24,85
Zahnbreite	15,8-32,3	24,38	22,7-28,5	25,14	15,7-27,7	24,38	14,4-26,6	24,02	15,5-27,7	24,45	23,0-27,2	25,60
Länge des Mesostyls	2,6-4,3	3,43	2,4-5,3	3,67	2,8-5,7	3,90	3,0-4,2	3,51	2,8-4,3	3,55	2,3-5,0	3,77
Länge des Parastyls	2,9-5,8	3,87	2,7-5,5	3,67	2,5-5,5	3,55	3,2-5,0	4,00	2,1-5,5	3,34	3,1-5,0	3,77
Länge des Protocons	11,7-16,6	14,16	11,4-16,0	14,01	11,0-16,3	13,14	11,7-15,9	14,39	11,5-16,8	13,42	11,0-15,0	13,37
Länge d. vorderen Teils des Protocons	2,4-6,5	4,41	1,7-6,1	4,13	1,8-5,8	3,90	2,5-5,1	4,30	2,7-5,8	3,78	2,6-5,2	3,48
Länge d. hinteren Teils des Protocons	6,2-10,5	8,03	5,9-10,1	7,79	5,0-9,6	7,41	7,0-9,3	8,07	6,2-11,1	7,80	5,7-9,3	7,47
Breite des Isthmus	1,0-3,1	1,81	1,1-2,6	1,92	1,1-2,8	1,89	1,4-2,5	2,02	1,3-3,4	1,96	1,9-2,5	2,15
Größte Breite am hinteren Teil des Protocons	2,7-5,8	3,87	1,2-5,2	4,06	2,9-5,0	3,94	2,6-4,4	3,68	2,8-5,2	3,93	2,6-4,2	3,49
Entfernung Hypocon-hinterer Teil des Protocons	0,8-3,2	1,90	0,7-3,7	1,74	0,7-2,2	1,51	1,1-2,5	1,67	0,8-2,5	1,45	0,6-2,5	1,49
Länge des Sporns	0-4,3	2,17	0-5,1	2,04	0-2,9	0,83	0-4,2	2,70	0-4,2	1,68	0-2,2	0,95
Größte Länge der Fossa lunata ant.	12,0-15,9	13,79	11,0-16,7	12,68	10,2-13,1	11,46	11,9-14,2	13,34	11,5-15,0	12,84	11,3-13,0	11,84
Größte Länge der Fossa lunata post.	10,6-14,8	12,48	10,0-14,0	11,33	8,6-11,8	10,25	11,2-11,9	11,60	10,4-13,1	11,40	10,0-12,0	10,64
Fossa lunata ant.-Zahl der Falten	0-7	2,70	1-6	2,97	0-5	2,78	1-4	2,55	1-7	2,86	1-5	2,50
Fossa lunata post.-Zahl der Falten	0-3	1,50	1-3	1,68	0-4	1,54	1-2	1,40	1-3	1,40	1-2	1,41

	Kniegrotte	Oelknitz	Teufelsbrücke
	II	II	II
Zahnlänge	kl	kl	kl
Zehnbreite	kl	kl	kl
Länge der Doppelschlinge	kl	gr	gr
Länge des Talonids	kl	kl	kl
Wellung der Fossa lunata post.	gr	gr	gl
Länge der Vallis externa	kl	gr	gr
Innenbreite der Vallis externa	kl	kl	kl
Breite des Isthmus	gr	gr	gr
Länge des Sporns	gr	gr	gl

Die Hauptmaße sind bei den Zähnen aus den Magdalénien-Fundstellen kleiner. Kleiner ist auch die Länge des Talonids die innere Breite der Vallis externa. Dagegen sind die Breite des Isthmus, die Länge des Sporns, meistens auch die Wellung der Fossa lunata post. und die Länge der Doppelschlinge bei den Magdalénien-Lokalitäten größer.

Zur Auswertung der Zahnmorphologie ist die Menge der Zähne zu gering.

Zusammenfassung: Die Unterkieferzähne aus der Lokalität Grubgraben sind in der Beziehung zu den Zähnen der Magdalénien-Fundstellen im Durchschnitt größer, das betrifft nicht nur die Hauptmaße, sondern auch manche Detailmaße. Trotzdem finden wir bei beiden zeitlich getrennten Pferdegruppen (Grubgraben und Magdalénien) eine ganze Reihe offensichtlich gemeingültiger Abweichungen, welche auf den Unterschied zwischen

Tab. 20. Fortsetzung. Folge 3.
Tab. 20. Pokračování. Část 3.

ıhn	M³							
ınıdstelle	Grubgraben 4 Zähne		Kniegrotte 7 Zähne		Oelknitz 28 Zähne		Teufelsbrücke braune Schicht 4	
brasionsstufe	III		III		III			
	Variations-breite	x̄	Variations-breite	x̄	Variations-breite	x̄	Variations-breite	x̄
ılänge	25,6-29,7	28,62	25,6-30,2	28,20	24,5-30,0	27,15	26,0-30,4	27,50
ıbreite	21,9-24,3	23,42	21,3-23,8	22,74	21,0-27,8	23,09	21,2-23,4	22,56
ıe des ›styls								
ıe des styls								
ıe des ›cons	12,9-15,8	14,62	3,8-16,0	14,57	12,1-19,2	14,76	12,0-15,0	13,68
ıe d. vorderen des ›cons	2,6-4,1	3,50	2,7-4,2	3,34	1,0-6,5	3,76	2,4-4,5	3,55
ıe d. hinteren des ›cons	8,2-10,0	8,85	8,5-10,6	9,46	7,1-10,8	9,20	8,3-9,7	8,90
:e des nus	1,8-3,0	2,27	1,5-2,5	1,91	1,4-2,3	1,81	1,4-1,9	1,65
ıte Breite am ıren Teil des ›cons	3,7-5,5	4,60	2,9-3,6	3,16	2,5-4,3	3,64	3,2-4,0	3,48
ırnung ›con-hinterer des Protocons	0,6-1,9	1,27	0,8-2,3	1,59	0,5-2,0	1,13	1,0-2,2	1,42
ıe des 'ns	0-1,7	0,70	0-2,5	1,54	0-2,7	1,22	0,4-1,5	1,08
ıte Länge der ıa lunata ant.	10,6-13,2	12,10	12,5-13,0	12,84	7,2-13,7	11,96	10,5-12,9	12,10
ıte Länge der ıa lunata post.	11,0-12,3	11,87	11,1-13,4	12,00	9,0-14,0	11,03	10,3-12,9	12,02
ıa lunata ant.- der Falten	0-2	1,25	1-3	1,71	0-6	1,71	1-3	2,40
ıa lunata post.- der Falten	0-1	0,75	0-1	0,86	0-2	0,86	1	1

den Paläopopulationen der verschiedenen Gebiete hinweisen. Morphologisch sind die Kauflächen sehr ähnlich, doch auch da kann man gewisse Unterschiede in der Detailbildung der Zahnkrone finden.

Schlußfolgerungen

Die Pferde aus Grubgraben befinden sich zeitlich zwischen den Fundstellen des oberen Gravettien und des Magdalénien. Es handelt sich also um die erste Fundstelle mit Pferden dieses Zeitabschnittes. Deshalb sind diese Funde sehr wichtig.

Das Studium der Pferde von Grubgraben bestätigt völlig die Richtigkeit meiner früheren Untersuchungen der linearen metrischen Verkleinerung.

Die Pferde von Grubgraben gehören auf Grund aller metrischen und morphologischen Merkmale der Art *Equus germanicus* Nehring 1884. Sie representieren eine Paläopopulation, welche offensichtlich auch auf anderen Pferdefundplätzen in diesem Gebiet (Mähren, Slowakei, Niederösterreich, Ungarn) in dieser Zeit vorkommen. In einer ganzen Reihe der Merkmale unterscheiden sich diese Pferde von den Pferden aus dem Magdalénien Nordmitteleuropas. Es handelt sich klar um zwei selbstständige Entwicklungsgebiete. In diesen zwei durch die Gebirge getrenneten Gebieten lebte dieselbe Art der Pferde, ihre Entwicklung ist jedoch einigermaßen unabhängig verlaufen, weil sie durch die Gebirgsbarrieren isoliert wurde. Diese zum erstenmal erwähnte Erscheinung verdient eine weitere Detailstudien.

Tab. 21. Der Vergleich der Variationsbreiten und der Mittelwerte der zweiten unteren Prämolaren aus den Fundstellen Grubgraben, Kniegrotte, Oelknitz und Teufelsbrücke, Abrasionsstufe I und II.

Tab. 21. Srovnání variačních šířek a středních hodnot rozměrů druhých spodních premolárů z lokalit Grubgraben, Kniegrotte, Oelknitz a Teufelsbrücke, abrazní stupeň I a II.

Zahn	P_2											
Fundstelle	Grubgraben		Grubgraben		Kniegrotte		Oelknitz		Oelknitz		Teufelsbrücke	
Abrasionsstufe	I		II		II		I		II		I	
	Variations-breite	$\bar{x}$	Variations-breite	$\bar{x}$	Variations-breite	$\bar{x}$	Variations-breite	$\bar{x}$	Variations-breite	$\bar{x}$	Variations-breite	$\bar{x}$
Zahnlänge	33,0-33,9	33,76	31,3-34,3	33,20	29,9-35,6	32,14	30,2-33,7	31,97	24,2-35,3	32,41	29,5-32,1	31,20
Zahnbreite	14,7-15,3	15,16	13,8-15,8	14,40	12,7-15,3	14,08	11,1-15,8	14,13	13,0-15,2	14,30	13,3-16,0	14,30
Länge der Doppelschlinge	15,2-18,5	17,35	14,1-16,3	15,30	13,9-17,1	15,46	13,2-17,1	15,23	13,1-17,0	15,42	13,6-15,2	14,30
Länge des Talonids												
Wellung der Fossa lunata post.	0-1	0,50	0-4	1,75	0-3	1,21	0-5	1,48	0-3	0,95	0	0
Länge der Vallis externa	3,2-5,9	4,18	2,3-3,9	3,15	2,8-5,6	3,75	2,1-5,0	3,90	2,4-5,9	3,71	3,4-4,1	3,70
Innenbreite der Vallis externa	2,8-3,9	3,42	3,4-4,9	3,87	2,1-4,3	3,11	1,8-3,7	3,08	1,8-4,2	2,97	2,2-3,2	2,60
Breite des Isthmus	0,6-1,3	0,85	0,5-1,2	0,87	0,2-0,7	0,39	0,2-1,0	0,51	0,2-1,0	0,56	0,5-0,6	0,55
Länge des Sporns	0,5-1,8	1,16	1,0-3,9	2,15	0-3,5	1,53	0-4,5	2,12	0-2,7	1,18	0,6-3,2	2,26

Zahn	P_2		$P_{3,4}$							
Fundstelle	Teufelsbrücke		Grubgraben		Kniegrotte		Oelknitz		Teufelsbrücke	
Abrasionsstufe	II		I		I		I		I	
	Variations-breite	$\bar{x}$	Variations-breite	$\bar{x}$	Variations-breite	$\bar{x}$	Variations-breite	$\bar{x}$	Variations-breite	$\bar{x}$
Zahnlänge	32,0-33,2	32,50	29,4-31,1	30,03	26,0-32,9	29,53	27,0-33,3	29,79	26,6-31,7	29,54
Zahnbreite	13,9-16,5	15,04	14,8-18,1	16,94	12,9-19,2	15,80	12,6-25,6	17,55	13,0-19,2	16,41
Länge der Doppelschlinge	15,0-16,0	15,30	13,1-18,4	16,18	11,9-18,9	15,21	12,5-18,6	15,62	13,5-17,7	15,64
Länge des Talonids			1,9-4,6	2,68	1,2-4,9	2,58	1,0-4,7	2,73	1,2-5,0	2,64
Wellung der Fossa lunata post.	0-1	0,40	0-3	0,90	0-5	1,56	0-5	1,62	0-3	1,56
Länge der Vallis externa	3,0-4,7	3,80	3,9-5,7	4,87	3,5-7,0	5,22	3,4-7,4	5,17	4,0-7,7	5,38
Innenbreite der Vallis externa	2,4-3,5	3,02	2,3-5,3	3,85	2,1-5,1	3,46	2,0-4,8	3,40	1,2-4,7	3,32
Breite des Isthmus	0,2-0,5	0,32	0,2-1,6	0,91	0,2-2,2	0,70	0,2-1,3	0,73	0,2-2,0	0,76
Länge des Sporns	0-2,8	1,55	1,0-4,8	2,62	0,5-5,0	2,62	0,2-5,0	3,94	0,8-4,0	2,41

Nochmals bestätigt sich also, daß uns das Detailstudium der innerartlichen Veränderungen in die Hände eine sehr genaue relative biostratigraphische Skala gibt und dadurch auch die Möglichkeit der genauen stratigraphischen Eingliederung der neuen Fundstellen gewährt. Die Voraussetzung dieser Detailarbeit ist jedoch eine genaue Trennung der Zähne nach der Intensität der Abrasion. Diese Trennung ist nötig, weil es während der Zahnabrasion zu metrischen und morphologischen Veränderungen vorkommt.

Die Fundmenge in den vier Kulturschichten in Grubgraben mag vorerst wohl zu klein erscheinen, kann derzeit noch nicht mit Sicherheit festgestellt werden. Das bisher ergrabene Areal hat noch nicht alle sukzesiven Lageraufenthaltszentren erfasst, wie das nur

Tab. 22. Der Vergleich der Variationsbreiten und Mittelwerte der ersten und zweiten unteren Molaren aus den Fundstellen Grubgraben, Kniegrotte, Oelknitz und Teufelsbrücke, Abrasionsstufe I und II.
Tab. 22. Srovnání variačních šířek a středních hodnot rozměrů prvních a druhých spodních molárů z lokalit Grubgraben, Kniegrotte, Oelknitz a Teufelsbrücke, abrazní stupeň I a II.

Zahn	$M_{1,2}$											
Fundstelle	Grubgraben		Grubgraben		Kniegrotte		Kniegrotte		Oelknitz		Oelknitz	
Abrasionsstufe	I		II		I		II		I		II	
	Variations-breite	$\bar{x}$	Variations-breite	$\bar{x}$	Variations-breite	$\bar{x}$	Variations-breite	$\bar{x}$	Variations-breite	$\bar{x}$	Variations-breite	$\bar{x}$
Zahnlänge	25,9-33,6	29,25	24,7-31,7	27,36	25,4-33,0	27,74	24,9-28,1	26,29	25,3-34,6	27,63	23,7-31,0	25,98
Zahnbreite	12,1-17,5	15,04	12,7-16,3	14,83	11,9-17,8	14,99	13,6-17,6	15,43	12,4-17,9	15,18	13,4-26,1	16,85
Länge der Doppelschlinge	11,6-17,4	14,71	13,7-16,3	14,58	12,7-18,4	14,43	13,0-15,3	14,09	12,6-17,1	14,69	12,1-18,1	14,02
Länge des Talonids	1,8-6,1	3,14	2,7-5,1	3,58	1,2-4,1	2,70	1,1-3,7	2,40	1,5-4,5	2,72	1,5-4,0	2,32
Wellung der Fossa lunata post.	0-4	0,95	0-3	0,80	0-4	1,36	0-2	0,52	0-6	1,25	0-4	0,72
Länge der Vallis externa	3,1-7,4	5,68	5,0-8,4	6,09	4,4-8,9	6,34	5,1-8,0	6,51	4,0-9,0	6,37	4,0-8,6	6,67
Innenbreite der Vallis externa	2,1-4,0	3,15	2,3-3,7	2,98	1,7-7,0	3,02	1,7-3,8	2,62	1,6-4,0	2,90	1,5-4,5	2,61
Breite des Isthmus	0,2-4,2	1,35	0,6-2,8	1,58	0,2-3,0	1,23	0,3-3,2	1,53	0,3-3,2	1,50	0,1-5,5	1,78
Länge des Sporns	0,7-4,0	2,48	0-4,0	1,26	0-3,3	1,51	0-3,2	1,20	0-4,1	2,32	0-4,0	1,62

Zahn	$M_{1,2}$				M_3							
Fundstelle	Teufelsbrücke		Teufelsbrücke		Grubgraben		Kniegrotte		Oelknitz		Teufelsbrücke	
Abrasionsstufe	I		II		II		II		II		II	
	Variations-breite	$\bar{x}$	Variations-breite	$\bar{x}$	Variations-breite	$\bar{x}$	Variations-breite	$\bar{x}$	Variations-breite	$\bar{x}$	Variations-breite	$\bar{x}$
Zahnlänge	25,2-30,5	26,83	24,2-28,9	25,53	29,7-33,5	32,15	28,8-33,0	31,03	28,1-36,0	31,42	28,1-35,0	31,00
Zahnbreite	13,5-17,5	15,38	14,1-18,6	15,74	14,0-14,6	14,27	11,8-15,5	13,52	11,3-17,8	14,09	12,5-15,5	14,00
Länge der Doppelschlinge	12,2-15,4	13,76	12,2-17,0	14,03	12,5-13,9	13,07	11,5-14,3	12,85	11,4-15,6	13,20	12,0-15,2	13,84
Länge des Talonids	1,9-3,6	2,75	0,7-3,4	2,24	4,1-8,7	7,30	3,4-8,6	5,85	4,1-9,2	6,33	4,2-8,0	6,42
Wellung der Fossa lunata post.	0-3	1,28	0-3	0,65	0-1	0,50	0-3	0,90	0-4	1,10	0-2	0,57
Länge der Vallis externa	4,3-8,2	6,45	5,5-8,9	7,24	4,9-6,4	5,42	2,1-6,8	4,99	2,0-9,1	5,56	3,8-8,2	6,38
Innenbreite der Vallis externa	1,7-4,3	2,80	1,4-3,5	2,36	2,3-3,8	3,02	1,8-3,8	2,73	2,0-4,2	2,92	1,7-3,6	2,43
Breite des Isthmus	0,5-2,6	1,30	0,2-3,6	1,95	0,2-0,9	0,50	0,2-2,7	0,79	0,2-3,3	1,17	0,2-3,2	1,07
Länge des Sporns	0-2,8	1,40	0-2,0	0,63	0-3,1	1,40	0-4,2	1,76	0-4,0	1,68	0-2,6	1,38

bei der KS 3 eindeutig der Fall war. Man kann nicht vorläufig auschliessen, dass in den anderen Kulturschichten die Pferdejagd eingeschränkt und auf andere Tiere verlegt wurde. Die Kulturschicht 3 schließt heute die größte Menge der Funde ein. Als die Hauptfundschicht bei dieser Bearbeitung können wir also nur KS 3 betrachten.

Die Verbreitung der Funde ist in allen KS keinesfalls gleichmäßig, die Anhäufung zeigt die Arbeitsfläche im Lager. Das Lager setzt sich nach der Anhäufung der Pferdefunde weiter nach Osten fort.

Danksagung

Es ist für mich eine angenehme Pflicht Herrn Prof. F. J. Brandtner für eine liebenswürdige Verleih der Pferdefunde zum Studium meinen herzlichen Dank auszusprechen.

Ebenso die Einführung in die Problematik der studierten Fundstelle, die Möglichkeit der Diskussion zu einer großen Reihe der dortigen Probleme sowie kritische Bemerkungen zu meinem Manuskript war für mich viel von Nutzen.

STUDIUM NÁLEZŮ KONÍ Z LOKALITY GRUBGRABEN

Grubgraben je paleolitická lokalita, na které se v superpozici nachází pět kulturních vrstev. Jsou značeny od shora dolů čísly 1 až 5. Ve všech kulturních vrstvách se nacházely artefakty epigravettienu s nálezy kostí lovné zvěře. Jednotlivé kulturní vrstvy byly navzájem mezi sebou oddělené různě mocnou vrstvou spraše.

Nálezy koní a možná i ostatního osteologického materiálu se soustřeďují na komplex kulturních vrstev a vzhledem k poměrně krátké době jejich trvání je proto zpracovávám jako jednu paleopopulaci.

Z komplexu kulturních vrstev máme i radiometrické datování. První nacházíme v článku HAESAERTSE (1990). Z vrstvy KS 4 pocházejí dva údaje, a to 18 400 ± 330 B.P. a 18 960 ± 290 B.P. Další údaj je z vrstvy KS 3/KS 4 (zřejmě nebylo možné vrstvu přesně identifikovat), a to 18 170 ± 300 B.P. Další údaje pocházejí pak až od Brandtnera (1996):

KS 1: GrN 21902 18 380 ± 130 B.P.
KS 2: GrN 21529 18 890 ± 140 B.P.
KS 3: GrN 21530 18 920 ± 180 B.P.
KS 4: GrN 21531 19 380 ± 90 B.P.

Komplex kulturních vrstev má tedy délku trvání pouhých 1 000 let.

Lovná zvěř byla zpracována pouze z výzkumných let 1985 a 1986 (LOGAN 1990). Silně převažují sobi (počet jedinců ca 73 %) a koni (ca 22 %), méně jsou zastoupeni kozorožci (2,4 %). Všechna ostatní zvířata se vyskytují pouze ojediněle: tur (několik zubů), liška polární (fragment spodní čelisti a několik provrtaných špičáků), asi rosomák (jedna kost), mamut (pouze velmi špatně zachované zlomky mamutoviny, asi z nějaké mršiny, ne tedy ulovené zvíře) a medvěd brtník. Brandtner uvádí ještě parohy (shozy) jelena asi 3–4 roky starého a dobře zachovaný fragment tibie, dále pak bělokura a zajíce běláka. LOGAN (1990) se domnívá, že určení jelena je chybné.

Lokalita Grubgraben je podstatně mladší než všechny moravské stanice s kulturou pavlovienu (= svrchní gravettien). Liší se zřejmě i podstatně jiným složením lovné zvěře. Nijak přitom nevzrostl počet zvířat, která k nám přicházejí postupně z jihu, jak jsme mohli zaznamenat již u jihomoravských lokalit, a to jak v počtu těchto druhů tak i v jejich množství, které je stejné jako na jihomoravských lokalitách pavlovienu. Nedošlo tedy v tomto následujícím období k nějaké změně. Rozdíl je však ve velké specializaci na lov sobů a koní, tehdy zřejmě nejhojnějších zvířat v této oblasti. Tím se tato lokalita přibližuje z hlediska lovných zvířat k vysoké specializaci, kterou známe u celé řady magdalénských lokalit. Vzhledem k tomu, že nálezy koní z tohoto období skoro neexistují (střední Evropa) nebo nedošlo k jejich detailnímu zpracování, jedná se z hlediska poznání jejich evoluce a možných migrací o mimořádně cennou lokalitu. Překvapující je mocná spraš v nadloží nejmladší kulturní vrstvy.

Fosilizace všech nálezů, a to bez ohledu na kulturní vrstvu, je velmi podobná. Stupeň zvětrávání je silně závislý na délce doby, po kterou kost ležela na povrchu. Nacházíme zde proto jednak osteologický materiál, který byl relativně brzo překryt sedimentem a pak ten, který zřejmě ležel delší dobu na povrchu, takže na něj mohly působit klimatické změny. Ty pak vedly k většímu nebo menšímu stupni jejich zvětrání, u některých kostí i k jejich podélnému rozpukání.

Povrch kostí je obecně žlutohnědé barvy, která je někdy světlejší, je možné říci, že došlo k jejímu vybílení. Toto zabarvení povrchu nacházíme bez rozdílu u všech přítomných kulturních vrstev. V jednom případě, bylo to u fragmentu větve spodní čelisti, bylo patrné, že se barevně liší strana ležící na sedimentu od strany protější. Povrch kosti ležící na sedimentu byl hladký, žlutohnědé barvy, zatím co jeho svrchní strana byla hnědě zbarvená a měla slabé podélné praskliny. Různý způsob zachování byl patrný i u zubů této čelisti. Jednalo se jasně o vliv povětrnostních faktorů. Z toho vyplývá, že vhledem k tomu, že většina kostí má hladký povrch, muselo poměrně velmi brzo dojít k jejich přikrytí sedimentem.

Je nutné se uvědomit, že veškerý osteologický materiál, který nacházíme v kulturních vrstvách, je vlastně odpad po lidské činnosti. Většina kostí sloužila totiž jako výchozí surovina a v žádném případě nebyly tříštěny pouze pro získání morku, jak se stále ještě tento názor objevuje. Každé tříštění kostí bylo záměrné a několikrát se opakovalo, a to pod nejrůznějšími úhly. Pod tímto zorných pohledem je proto nutné se na zachované kosti v kulturních vrstvách Grubgrabenu dívat.

Na rozdíl od celé řady gravettských lokalit jsou nálezy spodních a svrchních čelistí a volných zubů poměrně hojné. Způsob podélného tříštění obou větví spodní čelisti je vždy neklamnou známkou přítomnosti člověka. Nacházíme je bez rozdílu paleolitické kultury od nejstarších dob (měl jsem možnost ji zaznamenat i na lokalitě Schöningen ze středního pleistocénu) až do magdalénienu. Výsledkem mělo být zřejmě získání spodní části mandibuly, která má na své bázi podélně probíhající čelistní kanálek (canalis mandibulae). Ten probíhá

pod všemi zuby až k bradovému otvoru. A právě tento podélný žlábek sevřený z obou stran poměrně silnou kostí, byl cílem tehdejších lidí.

Z rozložení kostí je patrné, že nálezy osteologického materiálu z KS 2, 3 a 4 se ve všech případech koncentrují na stejná místa, do stejných poloh (viz obr. 1 a 2). Znamená to, že se jedná o nepřerušený pobyt na tomto tábořišti v době trvání všech tří kulturních vrstev, pochybuji o tom, že by mezi nimi existovaly nějaké delší časové hiáty. Podle mně se nedá ani vyloučit, že slabé vrstvičky spraše, které na některých místech jednotlivé kulturní vrstvy oddělovaly, nebyly eolického puvodu, ale vznikly antropogenně. Možná, že kosti čerstvě zabitých zvířat přitahovaly tak velké množství nejrůznějšího hmyzu, který tam žijící lidi tak obtěžoval, že bylo vhodné čas od času je přikrýt okolní zeminou. Tomu by možná nasvědčovalo i poměrně dobré zachování většiny kostí, které předpokládá poměrně brzké přikrytí sedimentem.

Rozměry všech zubů svrchní čelisti nejsou v průběhu abraze konstantní, ale stále se mění. Některé rozměry se zvětšují, jiné pak zmenšují. Rychlost metrických změn není přitom stálá, v průběhu abraze se mění. To se týká jak hlavních rozměrů, tak i rozměrů detailních. Různý způsob a různá rychlost metrických změn, kdy u některých rozměrů dochází v průběhu abraze zubu k jejich zvětšování u jiných pak naopak k jejich zmenšování, není u koní nic výjimečného, mohl jsem ji konstatovat již při svých dřívějších pracích. Nelze přitom zobecňovat uvedený metrický vývoj pouze na základě metrických změn jedné části zubu.

Při pohledu na hlavní rozměry zubů si hned povšimneme jedné důležité skutečnosti. Rozměry zubů se nám totiž většinou rozpadají do dvou velikostních skupin, do skupiny poměrně malých zubů a do skupiny zubů větších. Ve všech případech se přitom jedná o nálezy z KS 3. Markantně je tento velikostní rozdíl vidět např. u M^3 (inv. č. 23), u M^1 a M^2 (inv. č. 2, 6, 16, 25, 64, 90, 97). Všechny tyto zuby patří do skupiny menších rozměrů. Pokud se týče premolárů, není již tento velikostí rozdíl tak patrný jako u molárů. Snad pouze u abrazního stupně II ($P^{3,4}$, inv. č. 15, 97) je možné rozdíl v rozměrech ještě pozorovat, ale u abrazního stupně I nelze již přesně určit, do které skupiny by ten nebo onen zub mohl patřit. To se týká i všech zubů P^2 a to bez rozdílu abrase.

Samozřejmě se jedná stále o jeden druh koně, ale o různé populace, které žily původně odděleně od sebe v různých oblastech. Ukazuje to tedy na migraci těchto zvířat do prostoru Grubgraben, nejedná se tedy o jednu paleopopulaci, ale nejméně o dvě, pocházející z různých oblastí střední Evropy

Koně z Grubgrabenu se nacházejí časově mezi lokalitami svrchního gravettienu a lokalitami magdalénskými. Jedná se v této oblasti o první lokalitu tohoto časového zařazení. Studium koní potvrzuje plně správnost dřívějších výzkumů o lineárně probíhajících metrických změnách.

Koně z Grubgrabenu patří na základě všech metrických a morfologických znaků druhu *Equus germanicus* Nehring 1884. Představují paleopopulaci, která se bude zřejmě opakovat i u ostatních paleopopulací koní v této oblasti (Morava, Dolní Rakousko, Slovensko, Maďarsko). V celé řadě znaků se liší od paleopopulací koní téhož druhu z lokalit magdalénského stáří severní Evropy. Jedná se proto zřejmě o dvě samostatné vývojové oblasti, ve kterých sice žil tentýž druh koní, ale jejichž vývoj probíhal do určité míry samostatně, poněvadž byl izolován horskou bariérou. Pokud docházelo někdy k míšení, muselo se jednat o výjimečnou situaci. Uvedený, po prvé konstatovaný jev, by si zasluhoval podrobnější studium, což bude záležitostí dalšího studia.

Znovu se tedy potvrzuje, že detailní studium vnitrodruhového vývoje koní nám dává do ruky velmi přesnou relativní biostratigrafickou škálu a tím i možnost přesného zařazení nových lokalit. Předpokladem této detailní práce je však důsledné rozdělování zubů podle velikosti jejich abraze. Tím se totiž vylučují všechy metrické změny, ke kterým v průběhu abraze zubů dochází.

LITERATUR

Brandtner, F., 1990: Die Paläolithstation „Grubgraben" bei Kammern. Vorläufige Ergebnisse neuerer Grabungen. – Fundberichte aus Österreich, 28 (1989), 17–26, Wien.

Brandtner, F., 1996: Zur geostratigraphischen und kulturellen Zuordnung der Paläolithstation Grubgraben bei Kammern, NÖ. – Spisy Archeol. ústavu AV ČR v Brně, 5, 121–145, Brno.

Haesaerts, P., 1990: Stratigraphy of the Grubgraben loess sequence. – In: Epigravettian Site of Grubgraben. Lower Austria: The 1986–1987 Excavations. – ERAUL, 40, 15–36.

Logan, B., 1990: Analysis of the faunal Material. – In: Epigravettian Site of Grubgraben. Lower Austria: The 1986–1987 Excavations. – ERAUL, 40, 65–92.

Montet-White A., 1990: The archeological levels, features and spacial distribution. – In: Epigravettian Site of Grubgraben. Lower Austria: The 1986–1987 Excavations. – ERAUL 40, 47–64.

Musil, R., 1969: Die Pferde der Pekárna-Höhle. – Zeitschrift für Tierzüchtung und Züchtungsbiologie, 86/2, 147–193, Hamburg.

Musil, R., 1974: Die Tiergesellschaft der Kniegrotte. – In: Feustel R., Die Kniegrotte, – Weimarer Monographien zur Ur- und Frühgeschichte, 1–95, Weimar.

Musil, R., 1980: Die Großsäuger und Vögel der Teufelsbrücke. – In: Feustel R., Magdalénienstation Teufelsbrücke, II. Paläontologischer Teil, 3, 5–59, Weimar.

MUSIL, R., 1985: Die Fauna der Magdalénien-Siedlung Oelknitz. Weimarer Monographien zur Ur- und Frühgeschichte, 17, 7–87, Weimar.

SVOBODA, J., 1991: Stránská skála. Výsledky výzkumu v letech 1985–1987. – Památky archeologické, 82, 5–47.

VÖRÖS, I., 1982: Faunal remains from the Gravettian reindeer hunters' campsite at Ságvár. – Folia archaeologica, 33, 43–69, Budapest.

WEST, D., 1996: Horse hunting, processing, and transport in the Middle Danube. – Spisy Archeologického ústavu AV ČR v Brně, 5, 209–245, Brno.