

DIE EQUIDEN-RESTE AUS DEM UNTERPLEISTOZÄN VON UNTERMASSFELD

1. Einleitung

Das vorliegende Material stammt aus langfristigen Plangrabungen des Instituts für Quartärpaläontologie Weimar bzw. des Bereichs Quartärpaläontologie Weimar des Instituts für Geowissenschaften der Friedrich-Schiller-Universität Jena und wird in der nunmehrigen Forschungsstation für Quartärpaläontologie Weimar der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft aufbewahrt.

2. Beschreibung der Funde

2.1. Erhaltungszustand der Knochen

Das vorliegender Arbeit zugrundeliegende Fossilmaterial stammt aus den Grabungen der Jahre 1979-1987. Während dieser Zeit konnten insgesamt 179 Fundstücke geborgen werden, wobei die Anzahl der Funde in den einzelnen Grabungsjahren stark differierte (Tab. 1). Die meisten Equiden-Skelettreste fielen in den Jahren 1979-1980 an (153 Fundstücke, katalogisiert 1980). Der Rest verteilt sich auf die übrigen Jahre. Am häufigsten sind Langknochen und Metapodien sowie Carpal- und Tarsalknochen überliefert. Mehr oder weniger vollständige Schädelreste fehlen bisher. Auch isolierte Ober- und Unterkieferreste sowie Einzelzähne sind sehr selten. Der gute Erhaltungszustand der Knochen äußert sich u. a. in der Überlieferung selbst solcher Elemente, wie der sich distal stark verjüngenden Teile der Metapodien 2 und 4.

	Gesamt- zahl	1979- 1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987
Schädelfragmente	2	2							
Oberkiefer	1	1							
Unterkiefer	3	3							
Isol. Oberkieferzähne	2	1				1			
Isol. Unterkieferzähne	4	3				1			
Incisivi	9	9							
Humeri	6	5	1						
Radii/Ulnae	1	1							
Radii	5	3	2						
Ulnae	3	3							
Ossa carpalia + Ossa tarsalia	55	52		3					
Mc3	15	13				1		1	
Mc2 u. Mc4 + Mt2 u. Mt4	21	21							
Femora	3	3							
Tibiae	10	8	1			1			
Mt3	9	9							
Astragali	10	9				1			
Calcanei	9	7		1					1
Ossa sesamoidea	1	1							
Ph I	4	3						1	
Ph II	4	4							
Ph III	2	2							
	179								

Tab. 1 *Equus wuesti* n. sp., Untermaßfeld. Gesamtübersicht zum vorliegenden Fundmaterial, geordnet nach Fundjahren (bis 1987).



Abb. 1 *Equus wuesti* n. sp., Untermaßfeld. Skelettreste in situ zwischen Fundstücken anderer Arten, teilweise erhaltene Hinterextremität (Mitte). – M = ca. 1:6.

Geht man davon aus, daß die Knochen in zerbrochenem Zustand zur Einbettung gelangt sind, so weisen sie hierfür relativ scharfe Bruchkanten auf. Es finden sich keine Abrollungsspuren an den Knochen, wie sie bei längerem Transport im Flußbett entstehen. Alle diese Beobachtungen zeugen von einer Ablagerung in ruhigem Wasser. Im gleichen Sinne können auch mehrere, jeweils von einem Individuum stammende Skelettreste (Abb. 1) gedeutet werden. Diese lagen in der Fundstelle nicht immer im anatomischen Verband vor, repräsentieren aber jeweils mehr oder weniger vollständige Einzelextremitäten. Die hierzu gehörenden Skelettelemente wurden zudem in mehreren Fällen nahe beieinander eingebettet:

Individuum A: Tibia, Tf, Tt, Tc, T3, T4, Mt3

Individuum B: Tt, Tc, T3, T4

Individuum C: Tt, Tc, T3, T4 usw.

Noch durch Sehnen verbunden, gelangten die Knochen in den Fluß. Erst hier kam es zur Lockerung und anschließenden Auflösung des Skelettverbandes. Nach einer durch Wasserbewegung hervorgerufenen Verdriftung erfolgte schließlich die Einbettung der Knochen im Sediment.

Die Oberflächenfärbung der Knochen ist fast einheitlich. Die Grundfarbe ist weiß bis grauweiß, teilweise auch gelbbraun bis rostgelb. An den meisten Knochen erkennt man beide Farbtöne, z.B. am Mc 3 IQW 1980/15 987 (Mei. 15 498). In diesem Falle sind die genannten Farbtöne scharf voneinander abgesetzt. Ein Fundstück – Mc 3 IQW 1980/16 199 (Mei. 15 710) – ist grau marmoriert. Dies ist typisch für die Lagerung in einem längere Zeit wasserführenden Sediment. Eine gleiche Erklärung gibt es für den Calcaneus (Tf) sin. IQW 1987/21 992 (Mei. 21 511), dessen Oberfläche ausgefallte Manganüberzüge zeigt. Diese kurz erwähnten Knochenverfärbungen sind Folgen postsedimentärer, chemischer Prozesse.

Weiterhin ist die Oberfläche vieler Knochen unterschiedlich stark durch Pflanzenwurzeln angeätzt. Es liegen aber auch Knochen vor, deren Oberfläche nicht die geringsten Spuren einer Einwirkung von

Pflanzenwurzeln zeigen. Relativ selten ist auf den Knochen eine flächenhafte chemische Korrosion zu beobachten, so an der distalen Epiphyse des Humerus sin. IQW 1981/17616 (Mei. 17138) oder an der Phalanx I 3 dex. IQW 1980/17109 (Mei. 16630) mit ebenfalls korrodierten Distalflächen, außerdem am Seitenmetapodium Mt 4 dex. IQW 1980/16552 (Mei. 16073).

2.2. Morphologische und metrische Charakteristik der Gebißreste

2.2.1. Oberkiefergebiß

(Tab. 2-4)

Fast alle vorliegenden Oberkieferzähne stammen von sehr jungen Tieren. Insbesondere handelt es sich um die beiden Milchzahn-Reihen dp^2 - dp^4 dex. et sin. eines Individuums IQW 1983/19264 (Mei. 18784) und die dazugehörigen Bruchstücke des distalen Palatinums mit den vollständig erhaltenen, nicht abradierten Eckzähnen, ferner um einen schwach abradierten P^2 dex. IQW 1980/16993 (Mei. 16514) sowie um den nicht angekauften dritten oder vierten rechten Prämolaren IQW 1984/20224 (Mei. 19744).

2.2.1. Milchzähne

Charakteristik der Milchzähne dp^2 - dp^4 des linken Oberkiefers IQW 1983/19264 (Mei. 18784)

(Taf. 92 und Abb. 2a)

dp^2 : Das Protocon besitzt eine mehr rundlich-ovale Form. Der Sporn ist einfach und breit ausgebildet. Er endet stumpf. Die Innenseiten der Fossae sind fast glatt, eine Wellung ist nur an ihren Außenwänden zu erkennen, doch ist diese nicht stark ausgeprägt.

dp^3 : Das Parastyl ist breit und zeigt eine Vertiefung, das Mesostyl ist stumpf. Das Protocon weist die typische »Stiefelform« auf, die an beiden Enden scharf begrenzt wird. Der Sporn ist schwach und fadenförmig ausgebildet. Die Innenseiten der Fossae sind fast glatt, die Außenwand der Fossa lunata anterior ist gewellt, die der Fossa lunata posterior dagegen glatt ausgebildet.

dp^4 : Das Parastyl ist breit mit schwacher Vertiefung, das Mesostyl stumpf. Das Protocon zeigt die typische »Stiefelform« und ist an beiden Seiten scharf begrenzt. Der Sporn ist sehr eng ausgebildet, fadenförmig, scharf begrenzt und verdoppelt. Die Innen- und die Außenseiten der Fossae sind glatt.

Charakteristik der Milchzähne dp^2 - dp^4 des rechten Oberkiefers IQW 1983/19264 (Mei. 18784)

(Taf. 92 und Abb. 2b)

dp^2 : Das Protocon ist von triangulär-ovaler Form, der Sporn ist einfach geformt, breit und stumpf begrenzt. Die Innenseiten der Fossae sind glatt, die Außenseiten gewellt.

dp^3 : Das Protocon zeigt die typische »Stiefelform«, beide Enden sind scharf begrenzt und von geringer Breite. Der Sporn ist undeutlich ausgebildet, fadenförmig, aber scharf begrenzt. Die Innenseite der Fossa lunata anterior zeigt eine schwache Faltung, die Innenseite der Fossa lunata posterior ist dagegen glatt ausgebildet. Die Außenwände sind schwach gewellt. Das Parastyl ist breit, mit geringer Falte, das Mesostyl dagegen stumpf.

dp^4 : Das Protocon wurde als sehr schmale »Stiefelform« ausgebildet, beide Enden sind scharf begrenzt. Der Sporn ist undeutlich, fadenartig, beide Wände verschmelzen ineinander. Die Wände der Fossae sind sowohl außen als auch innen fast glatt, eine Faltung ist kaum zu erkennen. Das Parastyl ist breit, mit geringer Falte, und das Mesostyl stumpf ausgebildet.

Zusammenfassung zur Morphologie der Milchzähne des Oberkiefers:

Das Protocon zeigt übereinstimmend die »Stiefelform«, die beim dp^4 relativ lang ausgezogen ist. Die Innenwand des Protocons ist gerade oder konkav und der vordere Teil des Protocons ist deutlich kleiner als der hintere. Das Hypocon gestaltet sich etwas kleiner als das Protocon. Es wurde ebensoweit in das Innere verlagert wie das Protocon. Das Mesostyl ist an der Spitze stumpf. Der Sporn wurde meist undeutlich und sehr schmal ausgebildet, so daß beide Wände teilweise zu einer fadenförmigen Form verschmelzen können. Er ist scharf begrenzt.

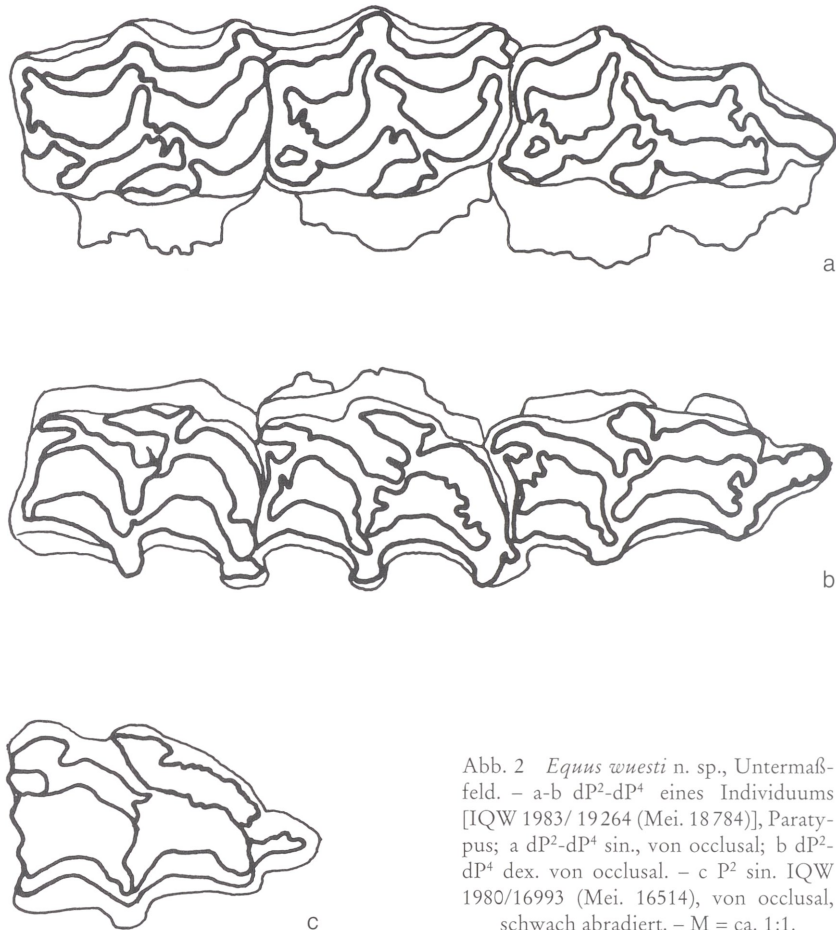


Abb. 2 *Equus wuesti* n. sp., Untermaßfeld. – a-b dP²-dP⁴ eines Individuums [IQW 1983/19264 (Mei. 18784)], Paratypus; a dP²-dP⁴ sin., von occlusal; b dP²-dP⁴ dex. von occlusal. – c P² sin. IQW 1980/16993 (Mei. 16514), von occlusal, schwach abradiert. – M = ca. 1:1.

2.2.1.2. Definitive Zähne

P² sin. IQW 1980/16993 (Mei. 16514)

(Abb. 2c)

Der Prämolare ist schwach abradiert. Das Protocon wurde kurz, dreieckig und »stiefelförmig« ausgebildet, die beiden Enden sind scharf abgegrenzt. Ein Sporn ist nicht erkennbar. Das Hypocon gestaltet sich etwas kleiner als das Protocon. Es ist fast ebenso weit in das Innere verlagert wie letzteres.

P^{3,4} dex. IQW 1984/20224 (Mei. 19744)

Der Zahn war noch nicht in Funktion. Das Parastyl ist breit und besitzt eine Falte. Das Mesostyl ist stumpf. Nach der Abrasion hätte das Protocon »Stiefelform« erlangt.

Zusammenfassung zur Morphologie der definitiven Prämolaren des Oberkiefers:

Das Protocon der definitiven Prämolaren ist kurz, dreieckig oder stiefelförmig. Die äußere Wand des Protocons ist konvex, die des Hypocons dagegen etwas kürzer als die des Protocons.

2.2.2. Unterkiefergebiss

(Tab. 5-8)

Die von Untermaßfeld vorliegenden Unterkieferzähne stammen etwa zu gleichen Teilen von juvenilen (Milchgebiss) und von adulten Individuen (definitives Gebiss). Bei den Milchzähnen handelt es sich um

	IQW 1983/19264 (Mei. 18784)			IQW 1983/19264 (Mei. 18784)			dP ^{3,4}		IQW 1980/16993 (Mei. 16514)	IQW 1984/20224 (Mei. 19744)
	dP ²	dP ³ dex.	dP ⁴	dP ²	dP ³ sin.	dP ⁴	x _{min} -x _{max}	x	p ² sin.	p ^{3,4} dex.
Zahnlänge	44,3	34,0	35,1	44,2	34,3	34,8	34,0-35,1	34,55	40,1	36,2
Zahnbreite	22,5	23,8	21,7	22,1	22,7	21,7	21,7-23,8	22,47	24,9	22,2
Länge des Parastyls	-	4,2	3,6	-	4,2	4,0	3,6-4,2	4,00	-	-
Länge des Mesostyls	-	6,7	4,7	-	7,1	5,4	4,7-7,1	5,97	-	-
Länge des Protocons	6,4	9,2	11,4	6,7	9,6	11,6	9,2-11,6	10,45	7,0	11,0
Länge des vorderen Teils des Protocons	-	1,4	2,3	-	1,2	2,1	1,2-2,3	1,75	-	-
Länge des hinteren Teils des Protocons	-	6,7	8,0	-	7,1	8,2	6,7-8,2	7,50	-	-
Breite des Isthmus	1,5	1,1	1,1	1,7	1,3	1,3	1,1-1,3	1,22	2,6	-
Größte Breite am hinteren Teil des Protocons	4,3	4,3	3,3	4,4	3,6	3,5	3,3-4,4	3,67	4,1	-
Entfernung zwischen dem Hypocon und dem hinte- ren Teil des Protocons	2,2	3,7	2,1	2,2	3,6	2,0	2,0-3,7	2,85	2,8	-
Länge des Sporns	3,5	4,0	3,7	3,3	3,8	3,4	3,4-4,0	3,67	0	-
Größte Länge d. Fossa lunata anterior	20,5	16,6	16,2	20,7	17,0	16,7	16,2-17,0	16,62	-	-
Größte Länge d. Fossa lunata posterior	13,1	13,5	17,0	12,8	12,5	17,0	12,5-17,0	15,00	-	-
Fossa lunata anterior – Anzahl der Falten	2	1	0	2	2	0	0-2	0,75	-	-
Fossa lunata posterior – Anzahl der Falten	0	1	0	0	1	0	0-1	0,50	-	-
Protoconindex (PI)	14,45	27,06	32,48	15,16	27,99	33,33	27,06-33,33	30,21	17,46	30,39

Tab. 2 *Equus wuesti* n. sp., Untermaßfeld. Oberkieferzähne (Maße in mm).

einen teilweise erhaltenen Unterkiefer mit dem vollständigen Incisiven-Gebiß und dP₂-dP₄ dex. et sin. [IQW 1980/16091-94 (Mei. 15602-05)]. Weiter liegen ein isoliert gefundener dP₂ dex. IQW 1980/16911 (Mei. 16432) und ein ebenfalls isolierter dP₂ sin. IQW 1980/16605 (Mei. 16126) vor. An definitiven Unterkieferzähnen wurden in Untermaßfeld Mandibelbruchstücke mit teilweise erhaltenem Incisiven-Gebiß sowie P₂-M₃ dex. und P₂-M₁ sin. [IQW 1980/17067 (Mei. 16588) + IQW 1981/17619 (Mei. 17141)] und außerdem einige nicht abradierete, isolierte Unterkieferzähne gefunden.

2.2.2.1. Milchzähne

Charakteristik der Milchzähne dP₂-dP₄ sin. et dex. des Unterkiefers IQW 1980/16091-94 (Mei. 15602-05)

(Taf. 93 und Abb. 3a-b)

Die Milchzähne des rechten Unterkieferastes

dP₁: Die Alveole des dP₁ ist erhalten.

dP₂: Der dP₂ ist durch einen breiten V-förmigen Einschnitt der Doppelschlinge charakterisiert, beide Hälften zeigen unterschiedliche Formen. Sie sind länglich ausgezogen. Das Entoconid hat am Vorderende außen einen kleinen Ausläufer. Protoconid und Hypoconid sind außen konvex geformt. Die Fossa lunata posterior ist gewellt ausgebildet und die Vallis externa reicht unter die Basis des Isthmus. Dazu ist ein Sporn vorhanden.

	<i>E. marxi</i> Süßenborn (Musil 1969) p ²		<i>E. altidens</i> Süßenborn (Musil 1969) p ²		<i>E. altidens</i> Süßenborn (Musil 1969) p ²		<i>E. stenonis</i> <i>vireti</i> (Eisenmann 1980) dP ^{3,4}	
	Abrasionsstufe II		Abrasionsstufe II		Abrasionsstufe III			
	x _{min} -x _{max}	x			x _{min} -x _{max}	x	x _{min} -x _{max}	x
Zahnlänge	38,0-41,3	39,65	40,20		36,9-37,0	36,95	32,0-36,0	33,6
Zahnbreite	27,0-27,7	27,35	26,35		25,3-27,4	27,02	22,5-25,5	23,5
Länge des Mesostyls	6,3-6,8	6,55	4,3		4,1-4,9	4,50		
Länge des Protocons	9,7-10,7	10,20	7,8		6,9-7,3	7,10	6,0-13,5	10,4
Breite des Isthmus	2,3-3,0	2,65	2,9		2,9-3,6	3,25		
Größte Breite am hinteren Teil des Protocons	3,4-4,7	4,05	5,0		5,2-5,3	5,25		
Länge des Sporns	3,3-3,9	3,60	2,9		2,2-2,5	2,35		
Fossa lunata anterior – Anzahl der Falten	3-5							
Fossa lunata posterior – Anzahl der Falten	1-2							

Tab. 3a Vergleichswerte anderer Fundstellen. Oberkieferzähne (Maße in mm).

	<i>E. stenonis granatensis</i> (Marin 1987) dP ²			<i>E. stenonis granatensis</i> (Marin 1987) dP ^{3,4}			<i>E. stenonis granatensis</i> (Marin 1987) p ²		
	n	x _{min} -x _{max}	x	n	x _{min} -x _{max}	x	n	x _{min} -x _{max}	x
	Zahnlänge	12	37,6-43,9	41,6	31	30,0-37,2	33,7	17	33,9-43,6
Länge des Protocons	9	6,8-9,9	7,9	31	7,2-11,2	9,6	19	4,1-8,7	6,7
Protoconindex (PI)							17	12,1-22,0	16,9

Tab.3b Vergleichswerte anderer Fundstellen. Oberkieferzähne (Maße in mm).

	<i>E. stenonis granatensis</i> Venta Micena (Marin 1987) p ^{3,4}			<i>E. stenonis granatensis</i> Venta Micena (Marin 1987) M ^{1,2}			<i>E. stenonis granatensis</i> Venta Micena (Marin 1987) M ³		
	n	x _{min} -x _{max}	x	n	x _{min} -x _{max}	x	n	x _{min} -x _{max}	x
	Zahnlänge	40	25,5-33,6	28,9	53	21,7-30,7	25,5	14	24,5-30,0
Länge des Protocons	42	5,8-14,0	8,7	58	6,2-12,1	8,3			
Protoconindex (PI)	40	21,2-38,9	29,9	55	27,3-39,5	33,0			

Tab. 3c Vergleichswerte anderer Fundstellen. Oberkieferzähne (Maße in mm).

dP₃: Der dP₃ zeigt im allgemeinen eine den dP₂ entsprechende Morphologie, die Vallis externa reicht allerdings nur bis zur Basis des Isthmus. Der Schmelz ist glatt, ohne Falten.

dP₄: Der dP₄ weist generell ebenfalls die gleiche Morphologie auf, die Vallis externa reicht in den Isthmus hinein.

		IQW 1983/19264 (Mei.18784)					
		dP ²	dex. dP ³	dP ⁴	dP ²	sin. dP ³	dP ⁴
Mesostyl	verbreitert stumpf Vertiefung in der Mitte	- - -	/	/	- - -	/	/
Parastyl	verbreitert stumpf Vertiefung in der Mitte	- - -	/	/	- - -	/	/
Protocon	linguale Wand: gerade	-			-		
	konkav	-	/	/	-	/	/
	konvex	-			-		
	gewellt	-			-		
	beide Enden des Protocons: mehr stumpf	-			-		
	mehr spitz	-	/	/	-	/	/
	mehr spitz nur vorn	-			-		
	mehr spitz nur hinten	-			-		
Innental	hinterer Teil in das Innental gekehrt: konvex	-	/	/	-	/	/
	konkav	-			-		
	gewellt	-			-		
	gerade	-			-		
	breit	/	/		/	/	
	mittelbreit			/			/
	schmal						
	schließt ab mit der Fläche: gerade	-	/	/	-		/
	konkav	-			-		
konvex	-			-	/		
	gewellt	-			-		
Sporn	einfach verdoppelt fehlt	/	/	/	/	/	/

Tab. 4 *Equus wuesti* n. sp., Untermaßfeld. Oberkiefergebiss (Milchzähne). Morphologie der Zahnkrone: / Merkmal ausgebildet; - Merkmal nicht erkennbar.

Die Milchzähne des linken Unterkieferastes

dP₁: Die Alveole des dP₁ ist erhalten.

dP₂: Der dP₂ ist durch einen breiten V-förmigen Einschnitt der Doppelschlinge charakterisiert. Das Entoconid zeigt, in Übereinstimmung mit dem dP₂ dex., außen einen kleinen Ausläufer. Das Protoconid ist außen eben, das Hypoconid wurde außen konvex ausgebildet. Die Vallis externa reicht unter die Basis des Isthmus. Ein Sporn ist vorhanden.

dP₃: Der dP₃ zeigt im Prinzip eine dem dP₂ entsprechende Morphologie, aber die Vallis externa reicht in den Isthmus hinein.

dP₄: Auch der dP₄ zeigt die gleiche Morphologie, aber Protoconid und Hypoconid sind außen konvex geformt.

Vom Unterkiefer IQW 1980/16091-94 (Mei. 15602-05) sind auch die I₁₋₃ dex. et sin. erhalten. Die Incisiven zeigen keine oder eine nur schwache Abrasion (Taf. 93).



Abb. 3 *Equus wuesti* n. sp., Untermaßfeld. – a-b Unterkieferbeziehung dP₂-dP₄ und Alveolen/Zahnkeime des dP₁ dex. et sin. [IQW 1980/16091-94 (Mei. 15602-05)], Paratypus; a dP₂-dP₄ sin., von occlusal; b dP₂-dP₄ dex., von occlusal. – c dP₂ sin. IQW 1980/16605 (Mei. 16126), von occlusal. – d dP₂ dex. IQW 1980/16911 (Mei. 16432), von occlusal. – M ca. 1:1.

An beiden Seiten des juvenilen Unterkieferbruchstückes findet sich vor den dP₂ dex. et sin. eine kleine Alveole, in der jeweils der dP₁ zu erkennen ist. Es handelt sich hier um eine sehr seltene Erscheinung, einen rudimentären dP₁. Gromova (1949) vermutete, daß bei der Gattung *Equus* die dP₁ vollständig fehlen.

Neben den in Tab. 5 angeführten Zahnmaßen sollen noch die des Unterkieferkörpers folgen:

Höhe des Mandibelkörpers vor dP ₂ (außen)	51,1 mm
Entfernung zwischen den Alveolen I ₁ -dP ₂	ca. 103,0 mm
Symphysenlänge	ca. 60,0 mm
Mindestbreite der Symphyse	34,0 mm

Charakteristik der isoliert gefundenen Milchzähne des Unterkiefers

dP₂ sin. IQW 1980/16605 (Mei. 16126)

(Abb. 3c)

Der Mitteleinschnitt der Doppelschlinge ist zugespitzt, die Seitenwand des vorderen und hinteren Lobus zeigt eine Wölbung. Beide Loben sind in ihrer Form unterschiedlich. Das Entoconid ist rundlich, am Vorderrand wurde ein Sporn ausgebildet. Die Innenwand von Protoconid und Hypoconid ist ebenfalls gewölbt.

dP₂ dex. IQW 1980/16911 (Mei. 16432)

(Abb. 3d)

Der Mitteleinschnitt der Doppelschlinge ist zugespitzt. Die Seitenwände von Vorder- und Hinterlobus sind gewölbt. Die Loben der Doppelschlinge gestalten sich in ihrer Form unterschiedlich. Das Entoco-

	IQW 1980/16091 (Mei. 15602)			IQW 1980/16093 (Mei. 15604)			IQW 1980/16911 (Mei. 16432)	IQW 1980/16605 (Mei. 16126)	$x_{\min}-x_{\max}$	\bar{x}	$x_{\min} - x_{\max}$	\bar{x}
	dP ₂	dP ₃ sin.	dP ₄	dP ₂	dP ₃ dex.	dP ₄	dP ₂ dex.	dP ₂ sin.	dP ₂		dP _{3,4}	
Zahnlänge	37,4	32,4	34,5	37,2	38,3	35,1	38,1	36,3	36,3-38,1	37,25	32,4-38,3	35,07
Zahnbreite	12,6	12,8	11,3	12,7	11,7	11,7	13,0	13,4	12,6-13,4	12,92	11,3-12,8	11,87
Länge der Doppelschlinge	13,5	15,0	14,0	14,5	15,4	14,0	14,7	13,4	13,4-14,7	14,02	14,0-15,4	14,60
Länge der Doppelschlinge in % der Zahnlänge	36,09	46,30	40,58	38,98	30,55	39,89	38,58	36,91	36,09-38,98	37,64	30,55-46,30	39,33
Länge des Talonids	3,2	3,5	6,5	3,1	5,4	6,2	3,1	3,4	3,1-3,4	3,20	3,5-6,5	5,40
Länge des Talonids in % der Zahnlänge	8,56	10,80	18,84	8,33	14,10	17,66	8,14	9,37	8,14-9,37	8,60	10,80-18,4	15,35
Wellung der Fossa lunata posterior	2	1	0	2	1	1	2	-	2	2	0-1	0,75
Länge der Vallis externa	3,4	6,0	6,0	3,6	6,2	6,2	4,5	-	3,4-4,5	3,83	6,0-6,2	6,10
Innenbreite der Vallis externa	3,0	3,2	2,6	3,5	4,1	3,5	3,0	-	3,0-3,5	3,17	2,6-4,1	3,35
Breite des Isthmus	0,5	1,0	2,2	0,4	0,8	2,0	0,5	-	0,4-0,5	0,47	0,8-2,2	1,50
Länge des Sporns	2,0	1,5	0,5	1,3	1,0	0,5	2,2	-	1,3-2,2	1,83	0,5-1,5	0,87

Tab. 5 *Equus wuesti* n. sp., Untermaßfeld. Unterkiefergebiss, Milchzähne (Maße in mm).

nid ist rundlich, an seinem Vorderende wurde ein Sporn ausgebildet. Die Innenwand von Protoconid und Hypoconid ist gerade, das Hypoconid zeigt eine Vertiefung.

Zusammenfassung zur Morphologie der Milchzähne des Unterkiefers:

Die Doppelschlinge hat einen breiten V-förmigen Einschnitt, die Wände sind nicht ausgewölbt, sondern eben. Die Loben der Doppelschlinge sind in ihrer Form unterschiedlich, beide aber breit und von dreieckiger Form. Das Metaconid ist verlängert und besitzt relativ schmale und stumpfe Enden. Am äußeren Vorderende des runden Entoconids befindet sich ein kleiner Ausläufer. Auch ein Sporn ist ausgebildet.

2.2.2.2. Definitive Zähne

Charakteristik von P₂-M₃ des Unterkiefers IQW 1980/17067 (Mei. 16588) + IQW 1981/17619 (Mei. 17141)

(Taf. 94 und Abb. 4a-b)

P₂: Die Doppelschlinge ist durch den typischen V-förmigen Einschnitt charakterisiert. Das Entoconid ist oval, das Protoconid gestaltet sich außen konvex, das Hypoconid dagegen außen eben und konvex. Die Vallis externa reicht bis zur Basis des Isthmus. Ein Sporn fehlt.

P₃: Der P₃ ist durch einen breiten V-förmigen Einschnitt der Doppelschlinge charakterisiert. Seine Wände sind eben, nicht ausgewölbt. Das Metaconid ist schmal, von dreieckiger Form und zugespitzt, das Metaconid dagegen abgerundet. Das Entoconid ist oval, Protoconid und Hypoconid sind außen konvex geformt. Die Vallis externa reicht bis zur Basis des Isthmus. Ein Sporn fehlt.

P₄: Der P₄ besitzt einen V- und U-förmigen Einschnitt der Doppelschlinge. Das Entoconid ist eckig ausgebildet, Protoconid und Hypoconid sind außen konkav. Die Vallis externa reicht in den Isthmus. Ein Sporn fehlt.

M₁: Auch der M₁ weist einen V- und U-förmigen Einschnitt der Doppelschlinge auf. Das Entoconid ist eckig ausgebildet. Protoconid und Hypoconid sind außen konvex. Die Vallis externa reicht in den Isthmus. Ein Sporn fehlt.

M₂: Der M₂ ist durch den V-förmigen Einschnitt der Doppelschlinge charakterisiert. Die Wände sind eben ausgebildet, Metaconid und Metastyloid sind von unterschiedlicher Form. Das Entoconid ist eckig, die inneren Wände zeigen ebene Flächen. Protoconid und Hypoconid sind außen konvex. Die Vallis externa reicht in den Isthmus. Ein Sporn fehlt.

M₃: Der M₃ ist durch den V-förmigen Einschnitt charakterisiert. Das Entoconid ist eckig ausgebildet, Protoconid und Hypoconid sind außen konvex. Die Vallis externa reicht nicht in den Isthmus. Ein Sporn fehlt.

Im genannten Unterkiefer, der einem alten männlichen Individuum zuzuweisen ist, sind die I₁₋₃ dex. und I₁, I₃ sin. sowie die beiden Canini erhalten. Die Incisiven sind stark abradiert und auch die Canini sind in die Abrasion einbezogen (Taf. 94).

Zusammenfassung zur Morphologie der Prämolaren und Molaren des Unterkiefers:

Die Doppelschlinge zeigt bei allen Zähnen die Form eines breit geöffneten V, ihr Mitteleinschnitt ist zugespitzt. Das Entoconid hat an der Außenseite eine unregelmäßige Form mit kleinem Ausläufer. Die Länge der Vallis externa variiert. An den P₂ reicht sie bis zur Basis des Isthmus, bei den P₃ und P₄ dagegen bis in den Isthmus (bei einem P₃ nur bis zu seiner Basis). Der Sporn wurde bei allen Zähnen ausgebildet. Die Außenwand des Hypoconids ist bis auf eine Ausnahme stets konvex. Die Loben der Doppelschlinge sind in ihrer Form deutlich unterschieden, der hintere (Metastyloid) gestaltet sich eher dreieckig, der vordere (Metaconid) dagegen gestreckt, schmal und stumpf. Der überwiegend glatte Zahnschmelz ist gelegentlich recht dünn und nur ausnahmsweise gewellt.

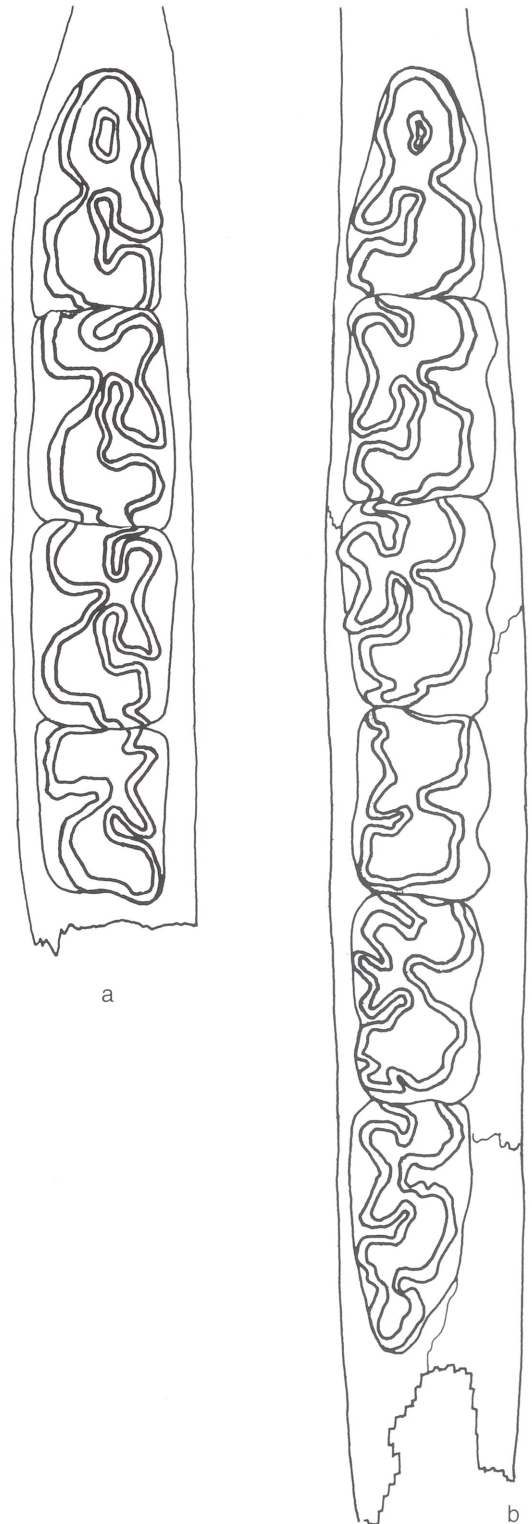


Abb. 4 *Equus wuesti* n. sp., Untermaßfeld. Unterkieferbezahnung P₂-M₃ dex. et P₂-M₁ sin. [IQW 1980/17067 (Mei. 16588) + IQW 1981/17619 (Mei. 17141)], Holotypus. – a P₂-M₁ sin., von occlusal; b P₂-M₃ dex., von occlusal. – M = ca. 1:1

	IQW 1981/17619 (Mei. 17141)				IQW 1980/17067 (Mei. 16588)						IQW 1980/17388 (Mei. 16910)	IQW 1984/20226 (Mei. 19746)
	P ₂	P ₃	P ₄	M ₁	P ₂	P ₃	P ₄	M ₁	M ₂	M ₃	P _{3,4} sin.	P _{3,4} dex.
Zahnlänge	30,7	29,0	27,7	23,0	30,6	28,2	27,6	32,6	25,8	22,6	33,6	36,1
Zahnbreite	16,0	16,7	17,2	15,2	16,3	16,6	15,7	13,2	14,7	14,2	12,1	12,7
Länge der Doppelschlinge	–	16,7	15,3	11,7	–	16,5	15,1	13,0	12,5	11,3	13,0	15,0
Länge der Doppelschlinge in % der Zahnlänge	–	57,59	55,23	50,87	–	58,51	54,71	39,88	48,45	50,00	38,69	41,55
Länge des Talonids	–	0,5	1,0	1,5	–	0,6	1,0	2,5	3,4	1,1	–	–
Länge des Talonids in % der Zahnlänge	–	1,72	3,61	6,52	–	2,13	3,62	7,67	13,18	4,87	–	–
Wellung der Fossa lunata posterior	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	–	–
Länge der Vallis externa	4,4	7,0	8,9	8,2	4,5	6,8	8,0	7,3	7,8	7,2	–	–
Innenbreite der Vallis externa	4,1	4,4	5,0	3,8	3,5	4,5	4,7	4,0	4,5	3,5	–	–
Breite des Isthmus	–	5,2	3,0	–	–	4,6	3,5	7,5	6,7	–	–	–
Länge des Sporns	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	–	–

Tab. 6a *Equus wuesti* n. sp., Untermaßfeld. Unterkiefergebiss, definitive Zähne (Maße in mm).

	n	P ₂		P _{3,4}		
		x _{min} -x _{max}	x	n	x _{min} -x _{max}	x
Zahnlänge	3	30,6-32,6	31,30	6	22,6-29,0	26,82
Zahnbreite	3	13,2-16,3	15,17	6	14,2-17,2	15,85
Länge der Doppelschlinge	2	13,0-16,7	14,85	6	11,3-16,7	14,57
Länge der Doppelschlinge in % der Zahnlänge		–	39,88	6	38,69-58,51	50,59
Länge des Talonids		–		6	0,5-3,4	1,27
Länge des Talonids in % der Zahnlänge			7,67	6	1,72-3,18	3,64
Wellung der Fossa lunata posterior	3	0	0	6	0	0
Länge der Vallis externa	3	4,4-7,3	5,40	6	7,0-8,9	7,62
Innenbreite der Vallis externa	2	4,0-4,1	4,05	6	3,5-5,5	4,43
Breite des Isthmus			7,5	5	3,0-6,7	4,60
Länge des Sporns	3	0	0	6	0	0

Tab. 6b *Equus wuesti* n. sp., Untermaßfeld. Unterkiefergebiss, definitive Zähne (Maße in mm).

	<i>Equus</i> sp. Sainzelles (Prat 1980)										<i>Equus</i> sp. Solilhac (Prat 1980)
	P ₂	P ₃	P ₃	P ₃	P ₄	P ₄	M ₁	M ₁	M ₂	P ₂	
Zahnlänge	33,5	29,5	28,5	31,0	28,5	32,0	26,0	25,5	26,0	35,0	

Tab. 7a Vergleichswerte anderer Fundstellen. Unterkieferzähne (Maße in mm).

	<i>E. suessenbornensis</i> Süßenborn (Musil 1968) Abrasionsstufe III			<i>E. marxi</i> Süßenborn (Musil 1968) Abrasionsstufe III					<i>E. altidens</i> Süßenborn (Musil 1968) Abrasionsstufe III	
	P ₄	M ₁	M ₂	P ₂	P ₃	P ₄	M ₁	M ₂	P ₂ x _{min} -x _{max}	x
Zahnlänge	33,7	32,2	29,1	39,0	35,4	33,4	30,5	29,9	29,0-32,9	30,70
Zahnbreite	19,7	17,9	15,1	18,0	19,5	19,1	15,8	15,7	14,7-15,0	14,90
Länge der Doppelschlinge	19,9	18,2	16,6	17,2	22,2	20,0	17,4	17,2	13,2-15,9	14,81
Länge der Doppelschlinge n % der Zahnlänge	59,05	56,52	57,04	44,10	62,71	59,88	57,05	57,52		
Länge des Talonids	1,6	1,4	1,4	1,2	1,5	0,9	1,0	-	0,0-2,0	0,98
Länge des Talonids in % der Zahnlänge	4,75	4,34	4,81	3,08	4,24	2,69	3,28	-		
Wellung der Fossa lunata posterior	5	5	1	5	5	4	2	1	0-4	
Länge der Vallis externa	8,2	9,9	11,0	6,3	11,9	12,1	10,1	12,1	2,6-3,4	3,05
Innenbreite der Vallis externa	2,2	2,4	1,9	5,3	4,5	4,8	5,1	4,2	2,3-4,3	3,35
Breite des Isthmus	1,2	2,3	4,6	0,7	4,9	5,1	5,3	4,6	0,2-0,8	0,58
Länge des Sporns	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0-0,2	0,05

Tab. 7b Vergleichswerte anderer Fundstellen. Unterkieferzähne (Maße in mm).

		IQW 1980/16091 (Mei. 15602)			IQW 1980/16093 (Mei. 15604)			IQW 1980/16911 (Mei. 16432)	IQW 1981/17619 (Mei. 17141)		und P ₃		IQW 1980/17067 (Mei. 16588)		IQW 1980/17067 (Mei. 16588)		
		dP ₂ sin.	dP ₃	dP ₄	dP ₂ dex.	dP ₃	dP ₄	dP ₂ dex.	P ₂ sin.	dex.	sin.	dex.	sin.	dex.	M ₁	M ₂	M ₃ dex.
Doppelschlinge	breit, V-förmiger Einschnitt U-förmiger Einschnitt flache U-Basis	/	/	/	/	/	/	/			/	/	/	/	/	/	
Entoconid	eckig oval kreisförmig unregelmäßig, kleiner Ausläufer außen	/	/	/	/	/	/	/	-		/	/	/	/	/	/	
Vallis externa	reicht in den Isthmus reicht unter die Basis des Isthmus	/	/	/	/	/	/	/									
Sporn	einfach verdoppelt fehlt	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
Protoconid	außen: konvex eben konkav	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
Hypoconid	außen: konvex eben konkav	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	

Abb. 8 *Equus wuesti* n. sp., Untermaßfeld. Unterkiefergebiß. Morphologie der Zahnkronen (Milchzähne und definitive Zähne): / Merkmal ausgebildet; - Merkmal nicht erkennbar.

2.3. Morphologische und metrische Charakteristik der postcranialen Skelettreste

2.3.1. Knochen der Vorderextremität

Humerus

(Tab. 9)

Es liegen sechs Humerus-Bruchstücke vor. Bei diesen handelt es sich ausnahmslos um Distalpartien der Humeri, die etwa in der Mitte der Diaphyse aufgebrochen wurden. Die Brüche sind scharfkantig. Die Knochen zeigen eine gelbweiße Verfärbung, teilweise bedecken Ätzsuren von Pflanzenwurzeln die Oberfläche.

Humerus sin. IQW 1980/16302 (Mei. 15813)

(Abb. 5a-b)

Der Humerus ist etwa in der Mitte der Diaphyse aufgebrochen und zeigt scharfe Bruchkanten, an denen Spuren von Carnivoren-Fraß zu erkennen sind.

Humerus dex. IQW 1980/17480 (Mei. 17002)

Der Knochen ist an der Stelle der beginnenden Tuberositas deltoidea aufgebrochen. Auch hier sind schwache Fraßspuren eines Carnivoren vorhanden. Nach rezenten Vergleichsstücken zu urteilen, dürfte der fossile Humerus etwa eine Länge von 290,0mm erreicht haben.

Humerus sin. IQW 1980/15900 (Mei. 15411)

Auch dieser Knochen ist im Mittelbereich der Diaphyse aufgebrochen. An der Bruchstelle erkennt man die Stelle, an der ein Impuls zum Bruch (Ansatzstelle eines Werkzeuges?) erfolgte.

Radius/Ulna

Radius/Ulna sin. IQW 1980/16304 (Mei. 15815)

(Abb. 6a-d)

Es handelt sich um den seltenen Fund eines Radius, der noch die vollständig erhaltene Ulna zeigt, was

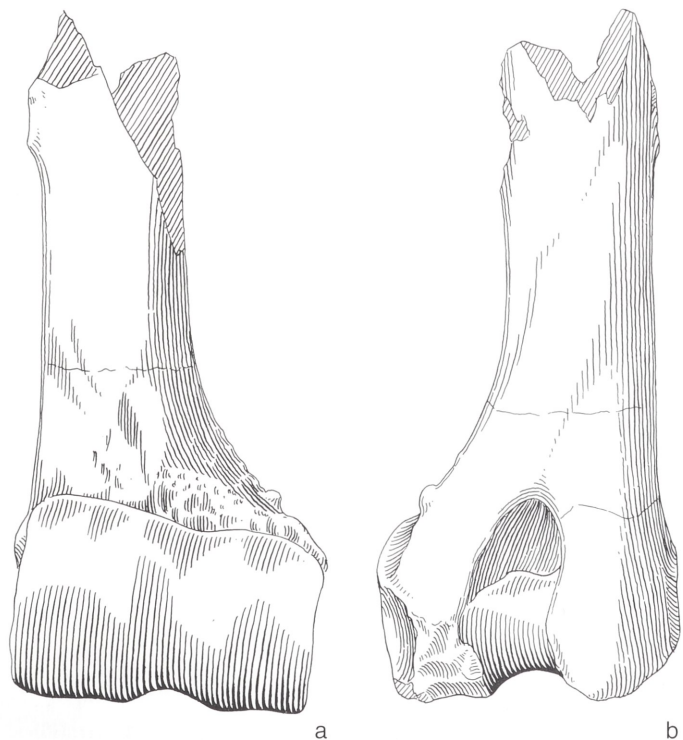


Abb. 5 *Equus wuesti* n. sp., Untermaßfeld.
Humerus sin. IQW 1980/16302 (Mei. 15813).
a von cranial. - b von caudal. - M = ca. 1:2.

	IQW 1980/ 16371 (Mei. 15882) dex.	IQW 1980/ 17480 (Mei. 17002) dex.	IQW 1981/ 17616 (Mei. 17138) sin.	IQW 1980/ 15900 (Mei. 15411) sin.	IQW 1980/ 16302 (Mei. 15813) sin.	IQW 1980/ 17448 (Mei. 16970) sin.	n	$x_{mi} - x_{max}$	x
Geringste Breite der Diaphyse	40,7	43,0	41,2	41,5	-	-	4	40,7-43,0	41,60
Geringster Durchmesser	44,2	43,1	48,7	49,2	-	-	4	43,1-49,2	46,30
Größte distale Epiphysenbreite	81,1	83,1	84,4	84,0	85,8	80,3	6	80,3-85,8	83,12
Breite der Trochlea	77,2	78,6	80,9	80,4	79,9	75,2	6	75,2-80,9	78,70
Breite der Fossa olecrani	20,1	19,5	24,0	21,4	24,2	25,0	6	19,5-25,0	22,37
Geringster Durchmesser der Trochlea	38,6	39,4	39,0	41,4	40,7	39,2	6	38,6-41,4	39,72
Tiefe der Fossa olecrani	21,7	22,0	22,4	22,8	22,0	20,0	6	20,0-22,8	21,82
Größter Durchmesser der Trochlea medial (nach Eisenmann 1982, Nr. 9)	54,4	56,7	53,9	57,0	57,7	54,7	6	53,9-57,7	55,73
Durchmesser der Trochlea am sagittalen Kamm (nach Eisenmann 1982, Nr. 11)	47,0	46,0	47,0	48,6	48,5	45,7	6	45,7-48,6	47,13

Tab. 9 *Equus wuesti* n. sp., Untermaßfeld. Humerus (Maße in mm).

	IQW 1980/ 15275 (Mei. 14787)	IQW 1980/ 15228 (Mei. 14710)	IQW 1980/ 16304 (Mei. 15815)	IQW 1981/ 17618 (Mei. 17140)	n	$x_{min} - x_{max}$	x	IQW 1980/ 16550 (Mei. 16071) sin. (juv.)
Größte Länge	343,8	-	345,5	350,0	3	343,8-350,0	346,43	-
Laterale Länge	332,0	-	328,2	327,8	3	327,8-332,0	329,33	-
Proximale Breite	87,4	-	89,7	90,5	3	87,4-90,5	89,20	79,7
Breite der proximalen Gelenkgrube	7,6	-	79,0	81,4	3	77,6-81,4	79,33	67,5
Durchmesser der proximalen Gelenkgrube	42,6	-	40,5	42,2	3	40,5-42,6	41,77	43,0
Geringste Breite der Diaphyse in der Mitte	46,0	55,4	46,3	45,0	4	45,0-55,4	48,17	38,7
Durchmesser der Diaphyse in der Mitte	30,7	38,0	31,3	31,0	4	30,7-38,0	32,75	24,9
Durchmesser der distalen Epiphyse	52,6	51,5	54,0	49,0	4	49,0-54,0	51,77	-
Durchmesser der distalen Gelenkfläche	42,6	45,5	40,8	39,6	4	39,6-45,5	42,12	-
Breite des radialen Condylus (nach Eisenmann 1982, Nr. 11)	28,2	31,0	27,2	27,2	4	27,2-31,0	28,40	-
Distale Epiphysenbreite	83,4	ca. 100,0	83,0	81,2	4	81,2-100,0	86,90	-
Breite der Carpalgelenkfläche	70,4	-	67,0	67,2	3	67,0-70,4	68,20	-
Durchmesser des Capitulum	50,0	-	47,5	48,3	3	47,5-50,0	48,6	44,4
Breite des ulnaren Condylus (nach Eisenmann 1982, Nr. 12)	18,0	-	17,0	17,5	3	17,5-18,8	17,77	-

Tab. 10 *Equus wuesti* n. sp., Untermaßfeld. Radius (Maße in mm).



Abb. 6 *Equus wuesti* n. sp., Untermaßfeld. – a-d Radius/Ulna sin. IQW 1980/16304 (Mei. 15815); a Radius, von proximal; b Radius/Ulna, von cranial; c Radius/Ulna, von lateral; d Radius, von distal. – e-h Metacarpus 3 sin. IQW 1980/15438 (Mei. 14950); e von proximal; f von dorsal; g von lateral; h von distal. – M = ca. 1:2.



Abb. 7 *Equus wuesti* n. sp., Untermaßfeld. – a-d Tibia dex. IQW 1980/16505 (Mei. 16027); a von cranial; b von caudal; c von proximal; d von distal. – e-h Metatarsus 3 dex. IQW 1980/16504 (Mei. 16026); e von proximal; f von medial; g von dorsal; h von distal. – M = ca. 1:2.

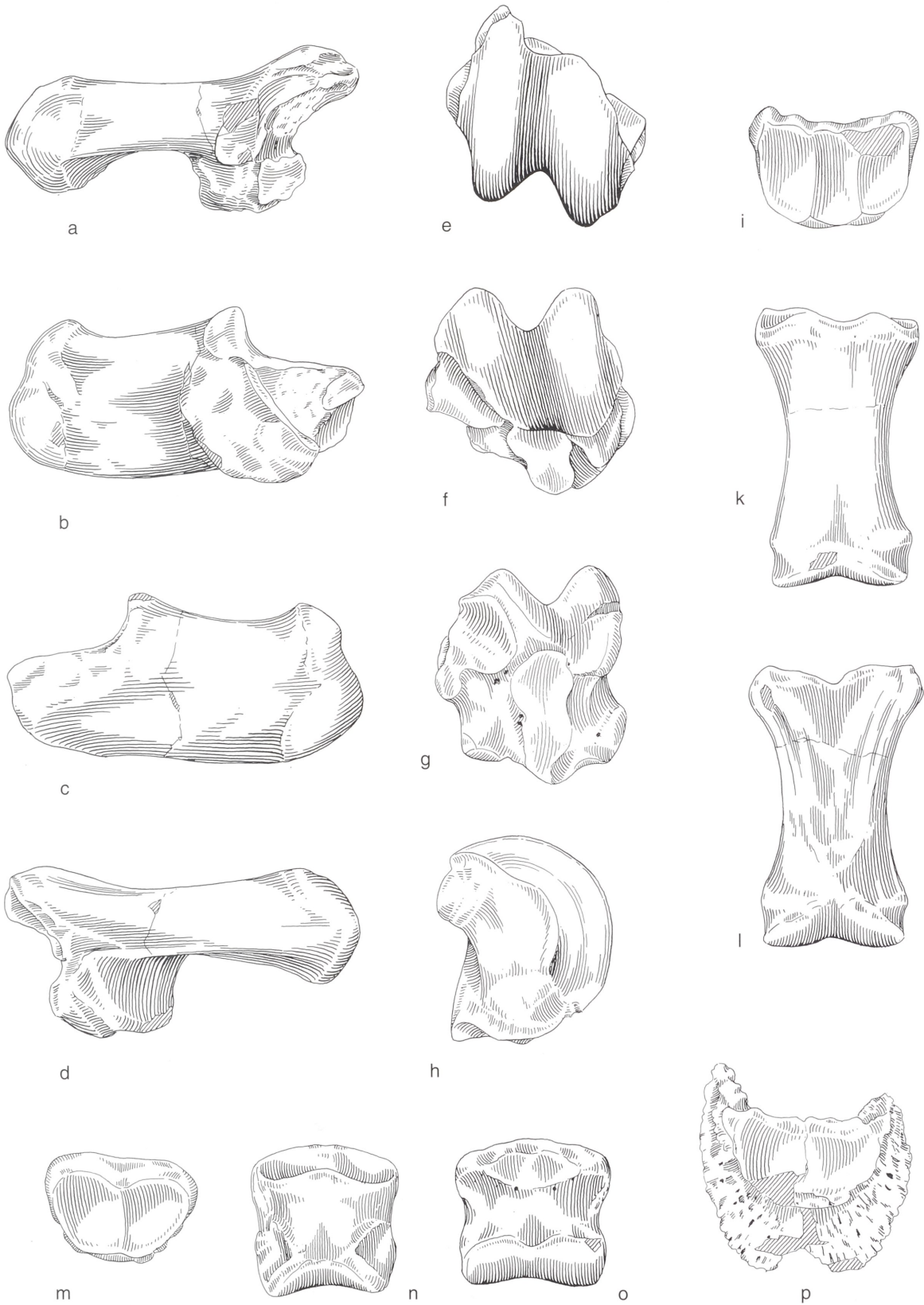


Abb. 8 *Equus wuesti* n. sp., Untermaßfeld. – a-d Calcaneus sin. IQW 1980/15431 (Mei. 14943); a von dorsal; b von medial; c von lateral; d von plantar. – e-h Astragalus sin. IQW 1980/16601 (Mei. 16122); e von dorsal; f von proximal; g von plantar; h von medial. – i-l Phalanx I IQW 1980/17068 (Mei. 16589); i von proximal; k von dorsal; l von plantar. – m-o Phalanx II IQW 1980/15832 (Mei. 15343); m von proximal; n von dorsal; o von plantar. – p Phalanx III IQW 1980/15165 (Mei. 14647) + IQW 1980/16771 (Mei. 16292), von plantar. – M = ca. 1:2.

	IQW 1980/ 15 987 (Mei. 15 498) dex.	IQW 1980/ 17 188 (Mei. 16 710) dex.	IQW 1986/ 21 670 (Mei. 21 189) dex.	IQW 1980/ 15 438 (Mei. 14 950) sin.	IQW 1980/ 15 462 (Mei. 14 964) sin.	IQW 1980/ 16 199 (Mei. 15 710) sin.	IQW 1980/ 16 585 (Mei. 16 106) sin.	IQW 1980/ 16 883 (Mei. 16 404) sin.	IQW 1980/ 16 942 (Mei. 16 463) sin.
Größte Länge	258,0	242,0	259,3	255,7	255,2	263,6	ca. 240,0	ca. 259,0	256,2
Größte Breite der proximalen Epiphyse	55,0	52,3	56,2	56,7	56,1	57,2	ca. 52,0	55,8	54,0
Durchmesser der proximalen Epiphyse	38,7	35,8	37,6	39,3	37,0	39,1	37,3	37,8	36,9
Geringste Breite der Diaphyse	38,1	35,1	36,8	35,2	36,2	36,9	34,0	–	36,1
Geringster Durchmesser der Diaphyse	25,1	24,4	25,1	27,7	27,0	27,2	26,7	25,2	25,3
Größte Breite des distalen Teils der Diaphyse	52,0	48,2	50,7	53,2	50,6	52,0	–	48,7	49,6
Größte Breite der distalen Gelenkfläche	48,8	45,4	49,4	49,8	48,7	50,0	–	48,6	47,5
Größter Durchmesser der distalen Gelenkwalze	36,2	33,8	34,3	36,8	37,0	38,5	–	38,3	36,3
Größter Durchmesser der Gelenkfläche für Mc3 (nach Eisenmann 1982, Nr. 7)	45,0	47,8	44,7	44,2	46,0	46,1	ca. 41,0	48,8	45,5
Durchmesser der vorderen Gelenkfläche für Os carpale 4 (nach Eisenmann 1982, Nr. 8)	4,7	16,7	18,0	18,1	16,2	19,0	15,6	17,4	16,2
Durchmesser der Gelenkfläche für Os carpale 2 (nach Eisenmann 1982, Nr. 9)	7,8	–	7,0	9,0	8,4	8,8	7,1	7,5	7,8
Durchmesser der hinteren Gelenkfläche für Os carpale 4 (nach Eisenmann 1982, Nr. 16)	14,4	12,0	10,5	12,4	9,0	11,7	–	14,8	9,2

Tab. 11a *Equus wuesti* n. sp., Untermaßfeld. Metacarpus 3 (Mc3) (Maße in mm).

gewöhnlich in Flußablagerungen nicht vorkommt. Die Maximallänge beider Knochen beträgt ca. 407,0mm, die Länge der Verwachsungsstelle an der Diaphyse 142,0mm und der proximale Durchmesser von Radius und Ulna zusammen 71,0mm.

Radius (Tab. 10)

Es liegen fünf isolierte Radii vor, von denen drei nahezu vollständig erhalten sind.

Ulna

Neben dem Radius/Ulna-Fund IQW 1980/16304 (Mei. 15815) liegen drei weitere Ulna-Bruchstücke vor, von denen das isoliert gefundene Stück IQW 1985/20441 (Mei. 19967) nahezu vollständig erhalten ist. Die Höhe der Cavitas sigmoides major beträgt hier etwa 43,0mm, die Breite der proximalen Gelenkfläche 50,7mm und die Tiefe über Processusalconaeus (nach Eisenmann 1982, Nr. 5) etwa 68,0mm.

Carpus

Es liegt eine größere Anzahl von Knochen der Handwurzel vor.

	<i>Equus wuesti</i> n. sp. Untermaßfeld			<i>E. stenonis</i> cf. <i>vireti</i> (Eisenmann 1979) Frankreich, Spanien (Villafranchium)	
	n	X _{min} -X _{max}	X	X _{min} -X _{max}	X
Größte Länge	11	240,0-260,0	254,45	218,0-249,0	233,00
Größte Breite der proximalen Epiphyse	11	52,0-57,2	54,81	48,0-57,0	52,40
Durchmesser der proximalen Epiphyse	11	35,0-39,3	37,34	28,0-36,8	33,40
Geringste Breite der Diaphyse	11	34,0-38,1	35,71	28,3-39,3	34,80
Geringster Durchmesser der Diaphyse	11	24,1-27,7	25,84	20,0-29,4	26,60
Größte Breite des distalen Teils der Diaphyse	11	45,4-53,2	50,14	–	–
Größte Breite der distalen Gelenkfläche	11	42,4-50,0	47,87	45,0-50,7	48,00
Größter Durchmesser der distalen Gelenkwalze	10	33,8-38,5	36,37	32,0-37,8	35,00
Größter Durchmesser der Gelenkfläche für Mc3 (nach Eisenmann 1982, Nr. 7)	11	41,0-48,8	44,90	–	–
Durchmesser der vorderen Gelenkfläche für Os carpale 4 (nach Eisenmann 1982, Nr. 8)	11	14,7-19,0	17,07	–	–
Durchmesser der Gelenkfläche für Os carpale 2 (nach Eisenmann 1982, Nr. 9)	10	7,0-9,8	8,04	–	–
Durchmesser der hinteren Gelenkfläche für Os carpale 4 (nach Eisenmann 1982, Nr. 16)	10	9,0-14,8	11,42	–	–

Tab. 11b *Equus wuesti* n. sp. von Untermaßfeld und *Equus stenonis vireti* aus Frankreich und Spanien. Metacarpus 3 (Mc3) (Maße in mm).

Metacarpus

Metacarpus 3

(Abb. 6e-h, Tab. 11)

Der Metacarpus 3 (Mc3) ist der am häufigsten vorhandene Equiden-Knochen von Untermaßfeld. Es liegen insgesamt 12 vollständige oder doch soweit erhaltene Funde vor, daß die Seitenzugehörigkeit des Fossils mit Sicherheit bestimmt werden kann.

2.3.2. Knochen der Hinterextremität

Tibia

(Abb. 7a-d, Tab. 12)

Insgesamt liegen aus der Pleistozänfundstelle Untermaßfeld elf Tibiae vor, von denen aber nur fünf mehr oder weniger vollständig erhalten sind.

Calcaneus

(Abb. 8a-d, Tab. 13)

Es liegen neun Calcanei (Os tarsi fibulare, Tf) vor, von denen aber nur fünf vollständig erhalten sind.

Astragalus

(Abb. 8e-h, Tab. 14)

Weiterhin sind von Untermaßfeld zehn Astragali bekannt (Os tarsi tibiale, Tt), von denen neun fast vollständig erhalten sind.

Dazu tritt eine größere Anzahl weiterer Tarsalknochen.

Metatarsus

Metatarsus 3

(Abb. 7e-h, Tab. 15)

	IQW 1980/ 15 910 (Mei. 15 421) dex.	IQW 1980/ /17 047 (Mei. 16 568) dex.	IQW 1980/ 17 377 (Mei. 16 899) dex.	IQW 1980/ 15 453 (Mei. 14 965) sin.	IQW 1980/ 17 083 (Mei. 16 604) sin.	IQW 1981/ /17 698 (Mei. 17 220) sin.	IQW 1984/ 20 087 (Mei. 19 607) sin.	n	x _{min} -x _{max}	x	IQW 1980/ 16 505 (Mei. 16 027) dex. (juv.)	IQW 1980/ 15 428 (Mei. 14 940) sin. (juv.)
Größte Länge	–	376,2	386,0	–	–	366,7	364,5	4	364,5-386,0	373,35	395,8	–
Innere Länge	–	355,9	358,0	–	–	345,0	343,2	4	343,2-358,0	350,52	369,0	–
Äußere Länge	–	342,6	–	–	–	337,7	328,3	3	328,3-342,6	336,20	361,0	–
Größte proximale Breite der Epiphyse	–	104,9	105,9	–	–	–	109,5	3	104,9-109,5	106,77	–	–
Breite der proximalen Gelenkfläche	–	103,2	104,6	–	–	–	107,2	3	103,2-107,2	105,00	97,2	–
Größter proximaler Epiphysendurchmesser	–	95,8	–	–	–	–	87,0	2	87,0-95,8	91,40	–	–
Geringste Breite der Diaphyse	–	46,1	49,0	48,8	–	47,5	47,0	5	46,1-49,0	47,68	47,6	–
Geringster Durchmesser der Diaphyse	–	35,4	34,0	32,2	–	32,6	34,4	5	32,2-35,4	33,72	33,9	–
Größte distale Epiphysenbreite	79,9	79,3	77,7	75,5	87,5	80,2	78,8	7	75,5-87,5	79,84	77,3	72,0
Größter Durchmesser der distalen Epiphyse	54,8	53,2	50,7	51,1	54,8	50,3	50,1	7	50,1-54,8	52,14	52,0	51,0
Breite der distalen Gelenkfläche	59,4	59,2	–	55,1	56,4	57,4	56,0	6	55,1-59,4	57,25	60,0	58,5

Tab. 12 *Equus wuesti* n. sp., Untermaßfeld. Tibia (Maße in mm).

	IQW 1980/ 15 975 (Mei. 15 486) dex.	IQW 1980/ 17 054 (Mei. 16 575) dex.	IQW 1980/ 17 091 (Mei. 16 612) dex.	IQW 1980/ 17 375 (Mei. 16 897) dex.	IQW 1980/ 17 571 (Mei. 17 093) dex.	IQW 1980/ 15 431 (Mei. 14 943) sin.	IQW 1980/ 16 597 (Mei. 16 118) sin.	IQW 1987/ 21 992 (Mei. 21 511) sin.	n	x _{min} -x _{max}	x
Größte Länge des Calcaneus	121,4	123,4	–	120,4	–	118,5	121,2	118,2	6	118,2-123,4	120,52
Proximaler Durchmesser des Körpers am Tuber	55,0	53,4	53,4	53,1	53,3	49,8	55,8	53,5	8	49,8-55,8	53,44
Größter Durch- messer des Calcaneus	63,8	60,0	–	60,8	–	57,3	63,0	61,4	6	57,3-63,8	61,05

Tab. 13 *Equus wuesti* n. sp., Untermaßfeld. Calcaneus (Maße in mm).

Insgesamt sind von der Fundstelle Untermaßfeld neun Mt3 bekannt, von denen sieben vollständig erhalten sind.

Phalangen

(Abb. 8i-p, Tab. 16-18)

Phalangen konnten relativ häufig geborgen werden, insgesamt vier Ph I, vier Ph II und sieben Ph III.

3. Vergleich der Equiden-Reste von Untermaßfeld mit denen anderer Fundstellen

Für den Vergleich der Equiden-Reste von Untermaßfeld bieten sich zunächst die Funde aus französischen Lokalitäten vergleichbaren Alters an. Die dort aufgefundenen Pferdereste werden allerdings von

	IQW 1980/ 15 974 (Mei. 15 485) dex.	IQW 1980/ 16 987 (Mei. 16 508) dex.	IQW 1980/ 17 045 (Mei. 16 566) dex.	IQW 1980/ 17 105 (Mei. 16 626) dex.	IQW 1980/ 17 588 (Mei. 17 110) dex.	IQW 1980/ 15 432 (Mei. 14 944) sin.	IQW 1980/ 16 305 (Mei. 15 816) sin.	IQW 1980/ 16 601 (Mei. 16 122) sin.	n	x _{min} -x _{max}	x
Äußere Länge	68,0	63,6	69,0	65,2	65,3	63,7	67,5	64,7	9	63,6-69,0	66,02
Innere Länge	67,3	64,2	69,4	66,3	68,0	62,3	65,7	67,2	9	62,3-69,4	66,27
Größte Länge der Rollkämme	67,4	64,0	68,7	64,5	66,5	63,7	66,0	66,2	10	60,1-68,7	65,48
Länge der Rollfurche	40,5	37,8	39,5	36,2	38,0	38,8	37,4	36,5	9	36,2-40,5	38,10
Breite des proximalen Teils	62,7	55,5	61,1	61,7	65,5	56,9	61,8	59,4	9	55,5-65,5	60,74
Größte Breite	67,2	65,3	66,8	67,4	67,6	62,2	68,0	66,5	9	62,2-68,0	66,56
Breite des distalen Gelenkendes	59,2	54,5	59,2	56,7	59,2	53,3	59,6	55,1	9	53,3-59,6	57,34
Geringste Breite des Collum tali	54,1	49,4	56,3	52,6	56,2	52,6	51,8	52,0	9	49,4-56,3	52,91
Durchmesser	62,3	57,4	66,0	58,6	63,4	54,8	62,8	59,6	10	54,8-66,0	60,20

Tab. 14 *Equus wuesti* n. sp., Untermaßfeld. Astragalus (Maße in mm).

	IQW 1980/ 15 968 (Mei. 13 479) dex.	IQW 1980/ 16 504 (Mei. 16 026) dex.	IQW 1980/ 17 050 (Mei. 16 571) dex.	IQW 1980/ 17 112 (Mei. 16 633) dex.	IQW 1980/ 17 593 (Mei. 17 115) dex.	IQW 1980/ 16 600 (Mei. 16 121) sin.	n	x _{min} -x _{max}	x	<i>E. stenorhis</i> cf. <i>vireti</i> (Eisenmann 1979)	
										x _{min} -x _{max}	x
Größte Länge	291,7	303,1	299,6	297,1	298,3	280,0	7	280,0-303,1	295,26	255,0-283,0	269,30
Laterale Länge	289,5	300,8	297,5	294,0	296,4	273,6	6	273,6-300,8	291,97	252,0-278,0	264,50
Größte Breite der proximalen Epiphyse	ca. 57,0	55,3	52,2	55,9	57,0	50,2	7	50,2-58,1	55,10	43,0-58,2	51,40
Durchmesser der proximalen Epiphyse	48,8	49,0	46,5	47,2	46,5	43,8	7	43,8-48,8	47,06	36,0-46,0	42,10
Geringste Breite der Diaphyse	35,2	34,8	34,0	35,6	33,9	34,0	8	33,4-35,6	34,56	24,0-39,9	35,00
Geringster Durchmesser der Diaphyse	29,2	29,2	30,4	27,5	29,5	29,3	6	27,5-29,5	29,18	26,5-36,5	32,10
Größte Breite des distalen Teils der Diaphyse	52,6	51,2	52,0	52,2	51,2	48,5	7	48,5-52,6	51,24	-	-
Größte Breite der distalen Gelenkfläche	48,7	50,9	48,8	51,9	50,8	47,8	7	47,8-51,9	49,74	44,0-51,5	47,70
Größter Durchmesser der distalen Gelenkwalze	38,4	39,7	-	38,4	40,7	39,1	6	38,4-40,1	39,40	32,9-39,2	36,20
Größter Durchmesser der Gelenkfläche für Os tarsale 3	-	50,0	48,2	48,8	51,2	46,2	6	46,2-51,2	49,15	-	-
Durchmesser der Gelenkfläche für Os tarsale 4 (nach Eisenmann 1982, Nr. 8)	-	15,5	12,5	13,4	15,0	12,0	6	12,0-15,5	13,92	-	-
Durchmesser der Gelenkfläche für Os tarsale 2 (nach Eisenmann 1982, Nr. 9)	6,8	9,9	8,8	10,7	9,2	9,5	7	6,8-10,7	9,20	-	-

Tab. 15 *Equus wuesti* n. sp. von Untermaßfeld und *Equus stenorhis* cf. *vireti*. Metatarsus 3 (Mt3) (Maße in mm).

	IQW 1980/17068 (Mei. 16589)	IQW 1980/17109 (Mei. 16630)	IQW 1980/17464 (Mei. 16986)	IQW 1986/21294 (Mei. 20813)	n	X _{min} -X _{max}	x
Größte Länge	94,3	91,3	90,0	92,0	4	90,0-94,3	91,90
Geringste Breite des Trigonum phalangis (nach Eisenmann 1982, Nr. 9)	55,0	52,3	53,8	53,7	4	52,3-55,0	53,70
Sagittale Länge	86,8	81,0	80,5	88,9	4	80,5-88,9	84,30
Größte Breite des proximalen Endes	55,5	52,7	54,7	52,7	4	52,7-55,5	53,90
Länge der wirklichen Gelenkfläche	–	–	–	–	–	–	–
Geringste Breite der Diaphyse	34,8	33,1	33,0	33,5	4	33,0-34,8	33,60
Größte distale Breite des Knochens	42,7	43,5	45,0	46,5	4	42,7-46,5	44,42
Größte Breite der distalen Gelenkfläche	44,3	41,0	42,4	44,4	4	41,0-44,4	43,02
Größte Breite der Phalange	–	–	–	–	–	–	–
Größter Durchmesser des proximalen Knochenendes	39,1	37,2	36,5	38,0	4	36,5-39,1	37,70
Größter Durchmesser des distalen Endes	26,0	25,8	26,5	26,7	4	25,8-26,7	26,25
Durchmesser der Diaphyse im Bereich der geringsten Breite	28,2	27,0	26,3	25,6	4	25,6-28,2	26,77
Breite der Gelenkfläche	–	–	–	–	–	–	–
Höhe der Phalange	–	–	–	–	–	–	–
Geringste Breite (nach Eisenmann 1982, Nr. 3)	–	–	–	–	–	–	–

Tab. 16 *Equus wuesti* n. sp., Untermaßfeld. Phalanx prima (Ph I) (Maße in mm).

	IQW 1980/15752 (Mei. 15264)	IQW 1980/15832 (Mei. 15343)	IQW 1980/16549 (Mei. 16070)	IQW 1986/16977 (Mei. 16494)	n	X _{min} -X _{max}	x
Größte Länge	52,6	49,3	ca. 50,0	50,4	4	49,3-52,6	50,57
Geringste Breite des Trigonum phalangis (nach Eisenmann 1982, Nr. 9)	–	–	–	–	–	–	–
Sagittale Länge	42,0	39,2	39,7	–	3	39,2-42,0	40,30
Größte Breite des proximalen Endes	52,6	49,5	ca. 52,0	49,0	4	49,0-52,6	50,77
Länge der wirklichen Gelenkfläche	–	–	–	–	–	–	–
Geringste Breite der Diaphyse	–	–	–	–	–	–	–
Größte distale Breite des Knochens	–	–	–	–	–	–	–
Größte Breite der distalen Gelenkfläche	49,5	46,	50,4	45,7	4	45,7-50,4	47,90
Größte Breite der Phalange	–	–	–	–	–	–	–
Größter Durchmesser des proximalen Knochenendes	35,4	33,6	37,0	–	3	33,6-37,0	35,33
Größter Durchmesser des distalen Endes	30,2	29,3	31,4	28,1	4	28,1-31,4	29,75
Durchmesser der Diaphyse im Bereich der geringsten Breite	–	–	–	–	–	–	–
Breite der Gelenkfläche	–	–	–	–	–	–	–
Höhe der Phalange	–	–	–	–	–	–	–
Geringste Breite (nach Eisenmann 1982, Nr. 3)	45,5	42,9	46,0	42,3	4	42,3-46,0	44,17

Tab. 17 *Equus wuesti* n. sp., Untermaßfeld. Phalanx secunda (Ph II) (Maße in mm).

	IQW 1980/15 165 (Mei. 14 647)	IQW 1980/15 447 (Mei. 14 959)	IQW 1980/15 884 (Mei. 15 395)	IQW 1980/16 056 (Mei. 15 567)	IQW 1980/17 101 (Mei. 16 620)	n	x_{\min} - x_{\max}	x	IQW 1980/17 495 (Mei. 17 017) (juv.)
Größte Länge	ca. 68,0	ca. 65,0	ca. 65,0	ca. 62,0	–	4	62,0-68,0	65,00	ca. 59,0
Sagittale Länge	ca. 54,0	61,3	57,7	53,8	–	4	53,8-61,3	56,70	54,8
Länge der wirklichen Gelenkfläche	32,2	31,2	32,8	29,4	32,8	5	29,4-32,8	31,68	30,6
Größte Breite der Phalange	ca. 70,0	ca. 66,0	–	–	ca. 61,0	3	61,0-70,0	65,67	ca. 53,0
Breite der Gelenkfläche	47,7	45,0	–	–	45,2	3	45,0-47,7	45,97	44,9
Höhe der Phalange	51,7	ca. 45,0	–	–	ca. 51,0	3	45,0-51,7	49,23	41,7

Tab. 18 *Equus wuesti* n. sp., Untermaßfeld. Phalanx tertia (Ph III) (Maße in mm).

den verschiedenen Autoren unterschiedlich beurteilt. Insbesondere trifft dies für die Funde von Sainzelles zu. Von dort wurde *Equus stenonis* ssp. indet. beschrieben (Prat 1980). Nach Azzaroli (1983) ist Sainzelles in das ausgehende Villafranchium zu stellen (nach Prat 1980: 1,0 Ma; nach Azzaroli 1983: 1,3 Ma). Chronologisch jünger soll Solilhac sein (nach Azzaroli et al. 1988: 0,9 Ma; nach Thouveny u. Bonifay 1984: Jaramillo Event). Von dieser Fundstelle wurde ebenfalls eine eigene, als *Equus stenonis* ssp. indet. bezeichnete Pferdeform beschrieben (Prat 1980). Ältere Fundstellen mit den Unterarten *Equus stenonis vireti*, *Equus stenonis senezensis* und *Equus bressanus* kommen wegen ihres höheren Alters und ihrer beträchtlichen morphologischen Unterschiede gegenüber den Funden von Untermaßfeld für einen Vergleich nicht in Betracht.

Die oberen Milchmolaren von Untermaßfeld stimmen in ihren Längenmaßen weitgehend mit denen von Sainzelles und Solilhac überein. Die Exemplare von Solilhac besitzen jedoch wesentlich kleinere Protocone. Andere Verhältnisse treten bei den unteren definitiven Prämolaren und Molaren auf. Die Längen der P₂ sind bei den Zähnen der französischen Fundstellen größer, ebenso die Durchschnittswerte der P₃ und P₄. Die M₁ und M₂ zeigen entgegengesetzte Tendenzen.

Somit treten beträchtliche Unterschiede bei den Zahnmaßen der verglichenen Fundstellen auf. Es ist jedoch zu berücksichtigen, daß sowohl aus den französischen Fundstellen als auch von Untermaßfeld relativ wenige Zähne vorliegen. Einige Knochen des postcranialen Skelettes weisen darauf hin, daß das Pferd von Untermaßfeld auffallend größer war als jene der genannten Vergleichsfundstellen. Besonders deutlich ist dieses an den Längenmaßen der Metatarsi und an den Maßen einiger Tarsalknochen zu sehen. Der Equide von Untermaßfeld ist in diesem Merkmal somit höher evoluiert als die Pferde von Sainzelles und Solilhac.

Die Formen *Equus bressanus* und *Equus stenonis senezensis* wurden auch aus der Grotte du Vallonet nachgewiesen (Lumley et al. 1988). Von erstgenannter Art fand man einige isolierte Oberkieferzähne, von *Equus stenonis senezensis* eine dritte Phalange. Eine nähere Beschreibung steht noch aus. Nach den vorliegenden Angaben zu urteilen, liegt hier sicher eine andere Equidenform als in Untermaßfeld vor. Die Fauna aus der Höhle von Vallonet wird nach Azzaroli et al. (1988) in das Epivillafranchium gestellt. Daraus ergibt sich ein Alter von 950 000 Jahren. Nach Auswertung der betrachteten Pferde-Reste scheint die stratigraphische Position von Untermaßfeld in der Arbeit von Lumley et al. (1988, Tab. 12) zu nahe an die Untergrenze des Cromeriums gesetzt zu sein. In allen cromerzeitlichen Ablagerungen Mitteleuropas tritt bereits der typische *Equus suessenbornensis* auf.

Die aus Norditalien von mehreren Fundstellen entsprechenden Alters gemeldeten Pferdereste (Azzaroli 1965, 1982; Azzaroli et al. 1988) unterscheiden sich jeweils in ihrer Morphologie und Größe von den Funden aus Untermaßfeld.

Umfangreiche fossile Pferdefunde aus dem Unter- und Mittelpleistozän wurden auch von der Iberischen Halbinsel beschrieben. Unter den zahlreichen dortigen Fundstellen interessiert in diesem Zusammenhang besonders die Fauna von Venta Micena, die stratigraphisch in das untere Biharium gestellt wurde (Azzaroli et al. 1988: Menap; Ruiz Bustos 1990: Waal/Menap). Für die Pferdereste dieser Fundstelle wurde eine neue Subspezies, *Equus stenonis granatensis*, aufgestellt (Alberdi u. Ruiz Bustos 1985). Nach der Beschreibung zu urteilen, handelt es sich um ein kleines Pferd mit langen und graziilen Knochen. Giuli u. Torre (1984) sowie Giuli et al. (1986) stellten die entsprechenden Funde zu *Equus altidens*.

Die Maße des Milch- und des definitiven Gebisses von Venta Micena und Untermaßfeld sollen vergleichend gewertet werden. Die Equiden-Zähne von Venta Micena weisen folgende Unterschiede gegenüber denen von Untermaßfeld auf:

dP²: Die Zähne aus Venta Micena sind kürzer, besitzen aber eine größere Länge des Protocons.

dP^{3, 4}: Die Zähne aus Venta Micena weisen eine geringere Länge sowohl des Zahnes als auch des Protocons auf.

dP₂: Die Zahnlänge ist ungefähr gleich der von Untermaßfeld beziehungsweise etwas geringer. Die Doppelschlinge der Zähne von Venta Micena ist wesentlich kürzer.

dP_{3, 4}: Die Zähne aus Venta Micena sind im Durchschnitt nur wenig kürzer. Die Länge der Doppelschlinge ist wesentlich geringer.

P₂: Die Zähne aus Venta Micena sind im Durchschnitt länger. Die Länge der Doppelschlinge entspricht der von Untermaßfeld.

P_{3, 4}: Die Zähne aus Venta Micena besitzen im Durchschnitt eine größere Länge. Die Länge der Doppelschlinge ist geringer.

M_{1, 2}: Die Länge der Zähne aus Venta Micena ist im Durchschnitt geringer. Die Länge der Doppelschlinge ist wesentlich kleiner.

In den Maßen unterscheiden sich die Equiden-Zähne von Venta Micena und Untermaßfeld somit beträchtlich. Die Milchzähne von Venta Micena sind sowohl im Ober- als auch im Unterkiefer stets kürzer als die von Untermaßfeld, und die Doppelschlinge der Unterkieferzähne ist wesentlich kürzer. Die Längenmaße der P₂, P₃ und P₄ sind bei den Zähnen von Venta Micena größer, die der M₁, M₂ und M₃ dagegen kleiner. Die Doppelschlinge der definitiven Zähne von Venta Micena ist bedeutend kürzer als bei den Untermaßfelder Funden.

Auch in der Morphologie der Zahnkronen treten beträchtliche Unterschiede auf. Den Oberkieferzähnen von Venta Micena fehlt fast immer ein Sporn, und, falls er vorhanden ist, hat er nie die Fadenform wie bei den Zähnen von Untermaßfeld. Weiterhin gestaltet sich die Form des Protocons bei den Zähnen aus Venta Micena eher stenoid und nicht stiefelförmig wie bei den Zähnen von Untermaßfeld. Den Unterkieferzähnen von Venta Micena fehlt der Sporn immer. Die Equiden-Zähne von den beiden behandelten Fundstellen sind somit sowohl metrisch als auch morphologisch völlig verschieden.

Aus der Fundstelle Venta Micena liegt eine beträchtliche Anzahl von Resten des postcranialen Skelettes vor. Einen Vergleich mit den jeweils entsprechenden Skelettelementen von Untermaßfeld zeigt Tab. 19. Weiterhin sind die Astragali und Phalangen des Equiden von Venta Micena kleiner als die entsprechenden Skelettelemente von Untermaßfeld. Das Pferd von Venta Micena hatte demnach eine wesentlich geringere Körpergröße.

Das Pferd von Untermaßfeld kann somit nicht mit der Form von Venta Micena gleichgesetzt werden. Auch die Arten des ost- und südeuropäischen Unterpleistozäns entsprechen in keinem Falle dem Untermaßfelder Equiden, da sie mit Ausnahme weniger Einzelfunde zum stenoiden Typus gehören.

Besonders typisch für das Pferd aus Untermaßfeld sind Form und Länge des Protocons sowie die Spornform. Das Protocon vergrößert sich progressiv im Laufe der Phylogenese, wobei hauptsächlich der vordere Abschnitt wächst (Forstén 1982). Bei stenoiden Pferden fehlt dieser vordere Teil oder ist nur schwach ausgebildet.

	Die Equiden-Reste von Venta Micena sind im Vergleich zu den Funden aus dem Untermaßfeld durchschnittlich:
Humerus: größte distale Epiphysenbreite	kleiner
Metacarpus 3: größte Länge geringste Breite der Diaphyse größte Breite der proximalen Epiphyse größte Breite des distalen Teils der Diaphyse größte Breite der distalen Gelenkfläche	kleiner kleiner kleiner kleiner kleiner
Tibia: größte Länge	kleiner
Metatarsus 3: größte Länge geringste Breite der Diaphyse größte Breite der proximalen Epiphyse Durchmesser der proximalen Epiphyse größte Breite des distalen Teils der Diaphyse größte Breite der distalen Gelenkfläche größter Durchmesser der distalen Gelenkwalze	kleiner kleiner wesentlich kleiner kleiner wesentlich kleiner kleiner kleiner
Calcaneus: größte Länge proximaler Durchmesser des Körpers am Tuber	wesentlich kleiner kleiner

Tab. 19 Vergleich einiger Equiden-Extremitätenknochen der Fundstellen Untermaßfeld und Venta Micena.

Bereits Reichenau (1915) und nach ihm wiederholt weitere Autoren (z.B. Forstén 1986, 1990) hielten *Equus altidens* für eine Entwicklungsform stenoider Pferde. Forstén (1986) vermutete, daß *Equus altidens* aus dem Cromerium ein morphologisches und stratigraphisches Bindeglied zwischen den mittelgroßen stenoiden Pferden mit schlanken Extremitäten aus dem Villafranchium einerseits und dem stenoiden *Equus hydruntinus* andererseits bildet. Es besteht somit die Möglichkeit, daß auch die Pferde von Untermaßfeld in diese Entwicklungslinie gehören könnten. Dafür spräche weiterhin – läßt man die sehr fraglichen Funde caballoider Zähne aus Rumänien (Radulesco u. Samson 1967) außer acht – das etwa in das Günz datierte erste Erscheinen caballoider Formen in Europa (Eisenmann 1980). Die Funde von Untermaßfeld sind chronologisch älter. Sie gehören aber nicht in das Umfeld der *Equus stenonis*-Formen, obwohl sie einige primitive Merkmale aufweisen. Es handelt sich allerdings auch nicht um eine ausgesprochen caballoide Spezies, wie sie erst in jüngeren Horizonten zu erwarten ist.

Alle stenoiden Arten sind durch schlanke Metapodien charakterisiert. Man kann bei einzelnen Subspezies von *Equus stenonis* Schritt für Schritt den oben genannten Entwicklungsgang verfolgen, selbst in Fundstellen, in denen zwei metrisch verschiedene Formen vorliegen. Die Funde von Untermaßfeld reihen sich allerdings nicht in diesen linearen Trend ein. Der Metacarpus 3 ist relativ länger, während die Abmessungen von Diaphyse und Epiphysen etwa gleich bleiben. Beträchtlich länger ist auch der Metatarsus 3, dabei sind die Maße von Diaphyse und Epiphyse im Durchschnitt größer oder kleiner. In jedem Fall handelt es sich bei den Untermaßfelder Funden um Metapodien, die robuster sind als bei *Equus stenonis* (vgl. Tab. 11, 15). In den Maßen sind die Metapodien von Untermaßfeld dem *Equus altidens* von Süßenborn (Pferdegruppe III bei Musil 1969) sehr ähnlich.

Im Zusammenhang mit den zur Diskussion stehenden Metapodien ergibt sich ein weiteres Problem: Unter den Funden von *Equus altidens* aus Süßenborn, der Typuslokalität dieser Spezies, befinden sich nur zwei Metapodien, welche zu dieser Art gestellt werden könnten. Sie sind ziemlich lang, aber nicht

allzu schlank. Die Zuweisung dieser beiden Metapodien zur Art *Equus altidens* war also nur unter Vorbehalt möglich. Neue, als *Equus altidens* beschriebene Funde von Venta Micena und Pirro Nord besitzen dagegen ausgesprochen schlanke Metapodien. Im Vergleich hierzu ist dieses Skelettelement beim Pferd von Untermaßfeld robuster gebaut und weist damit Ähnlichkeit mit den zwei genannten Metapodien von Süßenborn auf. Somit ergibt sich ein Widerspruch zwischen dem Typus der Spezies von Süßenborn und den später als *Equus altidens* beschriebenen Funden.

In den Arbeiten über die Funde aus dem End-Villafranchium von Pirro Nord (Giuli u. Torre 1984; Giuli et al. 1986) wurden die dort vorgefundenen Pferdereste als *Equus cf. altidens* bestimmt. In der Zahnmorphologie unterscheiden sich diese Funde nicht von *Equus stenonis*. Differenzen treten aber bei den Metapodien und bei der Phalanx I auf, die von den Verhältnissen bei *Equus stenonis* abweichen.

Die größte Fundmenge der Art *Equus altidens* stammt bisher von Süßenborn. Die dortigen Schotterterrassen wurden offenbar während eines längeren Zeitraumes akkumuliert. Bei der Bearbeitung der Pferdereste dieser Fundstelle (Musil 1969) orientierte ich mich an der Auffassung früherer Autoren (Wüst 1900; Reichenau 1915), die drei selbständige Spezies, *Equus suessenbornensis*, *Equus altidens* und *Equus marxi* unterschieden hatten. Obwohl einige heutige Autoren *Equus marxi* als Synonym jeweils einer der beiden anderen Arten betrachten, halte ich die morphologischen Eigenheiten der Oberkieferzähne für gravierend. Ich nehme daher an, daß der Standpunkt der früheren Bearbeiter richtig war. Die Bestimmung der Unterkieferzähne gestaltete sich zunächst problematischer. Jedoch ließen die nach Aus-sortierung aller typischen Zähne von *Equus suessenbornensis* verbliebenen Zahnfunde gleichfalls eine Zugehörigkeit zu zwei deutlich verschiedenen Gruppen erkennen. Ich bin darum der Ansicht, daß die als *Equus marxi* bezeichneten Zähne tatsächlich einer eigenen Art angehören.

Kehren wir jedoch zu den Merkmalen der Zähne von *Equus altidens* zurück. Bereits in ihrem Vortrag zum 5. Paläontologischen Kolloquium in Weimar 1985 deutete A. Forstén an, daß die Pferde von Untermaßfeld in die zu *Equus altidens* führende Entwicklungslinie gehören, deren älteste Vertreter nach Giuli u. Torre (1984) sowie Giuli et al. (1986) aus spätvillafrankischen Faunen stammen.

Milchzähne von *Equus altidens* liegen aus Süßenborn nicht vor. Die Längen der schwach oder nicht abradierte Oberkiefermolaren von Untermaßfeld entsprechen denen von *Equus altidens* aus Süßenborn. Unterschiede treten jedoch in den Zahnbreiten auf, die an den Zähnen von Untermaßfeld geringer sind. Gewisse metrische Differenzen wird es wohl auch in der Länge des Protocons sowie in Auftreten und Form des Sporns geben. Die Form des Protocons weist hingegen keine Unterschiede auf.

Definitive Unterkieferzähne liegen aus Untermaßfeld in größerer Zahl vor. Die Länge des P₂ stimmt bei den beiden Gruppen überein, die Breite ist jedoch bei den Süßenborner Zähnen etwas geringer. Die Länge der Doppelschlinge ist ebenfalls gleich. Abweichend ist die Länge des Talonids sowie der Grad der Welligkeit des Zahnschmelzes an der Fossa lunata posterior. Im Unterschied zu Süßenborn fehlt an den Zähnen von Untermaßfeld diese wellige Schmelzausbildung vollständig. Die Länge der Vallis externa ist an den Zähnen von Untermaßfeld wesentlich größer, ebenfalls die Breite. Gleiches gilt auch für die Breite des Isthmus. Für beide Gruppen ist dagegen das Fehlen des Sporns kennzeichnend. Die Dimensionen der Metapodien sind einander sehr ähnlich.

Man kann feststellen, daß es neben einer ganzen Reihe gleich entwickelter Merkmale bei den Pferden von Untermaßfeld und *Equus altidens* von Süßenborn auch solche gibt, die einander nicht entsprechen (vgl. Abschn. 2. 2.). Es scheint jedoch, daß diese Differenzen nicht groß genug sind, um eine Verwandtschaft der beiden hier beschriebenen Arten auszuschließen. In diesem Falle würden der Equide von Untermaßfeld als Ausgangsform von *Equus altidens* aus Süßenborn anzusehen sein.

Natürlich soll auch darauf verwiesen werden, daß der Merkmalskomplex der Zähne von Untermaßfeld nicht nur morphologische Merkmale der Spezies *Equus altidens* von Süßenborn aufweist, sondern auch solche der anderen dort beschriebenen Arten. So findet man am Untermaßfelder Material auch Anklänge an *Equus suessenbornensis*, so beispielsweise die Stiefelform des Protocons an einigen Zähnen sowie den V-förmigen Einschnitt bei der Doppelschlinge an P₃ und P₄. In gleicher Weise könnte man auch die Zähne von Untermaßfeld mit *Equus marxi* vergleichen, aber auch diese Fossilreste unterscheiden sich in ihrer Gesamtheit morphologisch und metrisch von den entsprechenden Funden aus Untermaßfeld. So-

mit kann aufgezeigt werden, daß sich bei den verschiedenen Pferdearten des Unter- und Frühmittelpleistozäns einzelne Merkmale immer wieder finden. Es sollte deshalb stets die Gesamtcharakteristik beurteilt werden.

Zusammenfassend ist festzustellen, daß die Funde von Untermaßfeld mit keiner bisher beschriebenen Pferdeart identisch sind. An den Zähnen findet man sowohl primitive stenoide, als auch progressive Merkmale. Es konnte nachgewiesen werden, daß gewisse Beziehungen zu jenen Süßenborner Funden bestehen, die als *Equus altidens* beschrieben wurden, wenngleich diese Art in Untermaßfeld nicht vorliegt. Andererseits unterscheidet sich der Equide von Untermaßfeld beträchtlich von der Pferdegruppe *Equus stenorius* mit allen Unterarten, außerdem von *Equus cf. altidens* aus der end-villafrankischen Fauna von Pirro Nord und auch von dem Pferd der Fundstelle Venta Micena. Die Untermaßfelder Funde gehören wahrscheinlich zu einer Pferdegruppe, die zu der von Süßenborn beschriebenen Spezies *Equus altidens* führt.

4. Systematische Stellung der Equiden von Untermaßfeld

Wie bereits gezeigt werden konnte, unterscheiden sich die Pferdefunde von Untermaßfeld von allen bisher beschriebenen Arten. Es bestehen sowohl Unterschiede zu den chronologisch älteren Funden der Art *Equus stenorius* einschließlich ihrer Unterarten, als auch zum chronologisch jüngeren *Equus altidens*, zu dem die Untermaßfelder Equiden jedoch gewisse Beziehungen aufweisen. Eine endgültige Klärung der phylogenetischen Beziehungen kann jedoch nur das Studium an neuem Material aus diesem Zeitraum erbringen. Da die Unterschiede gegenüber *Equus altidens* beträchtlich sind, schlage ich vor, das Pferd von Untermaßfeld taxonomisch als eigene Spezies zu bewerten. Ich nenne diese Art *Equus wuesti* n. sp.

Ordnung: Perissodactyla Owen, 1848
Familie: Equidae Gray, 1821
Unterfamilie: Equinae Steinmann et Döderlein, 1890
Gattung: *Equus* Linnaeus, 1758
Equus wuesti n. sp.

- Derivatio nominis: Nach dem bekannten deutschen Paläontologen Ewald Wüst (1875-1934), der sich u.a. mit dem Studium fossiler Pferde befaßte und 1900 von Süßenborn die neue Art *Equus suessenbornensis* beschrieb.
- Holotypus: Unterkieferbruchstück eines männlichen Individuums. Beide Äste sind vom Foramen mentale in Richtung Ramus mandibulae längs abgebrochen. Die rechte Zahnreihe (P_2 - M_3) ist vollständig erhalten, der linken Zahnreihe fehlen M_2 und M_3 . Die Zähne sind stark abradert. Aufbewahrungsort ist die Forschungsstation für Quartärpaläontologie Weimar der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft, Inv. Nr. IQW 1980/17067 (Mei. 16588), IQW 1981/17619 (Mei. 17141) (Taf. 94, Abb. 4).
- Paratypen: Oberkieferbruchstück eines männlichen Individuums mit dP^2 - dP^4 dex. et sin., Inv. Nr. IQW 1983/19264 (Mei. 18784) (Taf. 92, Abb. 2a-b) und Unterkieferbruchstück mit dP_2 - dP_4 dex. et sin., Inv. Nr. IQW 1980/16091 (Mei. 15602) + IQW 1980/16093-94 (Mei. 15604-05) (Taf. 93, Abb. 3a-b).
- Locus typicus: Untermaßfeld bei Meiningen, Thüringen, Deutschland.
- Stratum typicum: Akkumulationsterrasse der Werra, unterer (geschichteter) Teil der Oberen Fluvialen Sande (vgl. Ellenberg u. Kahlke 1997).
- Diagnose: Die Spezies ist durch mittelgroße Unterkieferzähne charakterisiert, die sowohl primitive als auch progressive Merkmale vereinigen. Die Doppelschlinge zeigt einen Einschnitt in Form eines breit geöffneten V. Beide Loben sind morphologisch unterschiedlich. Das Entoconid ist überwiegend kantig. Die Innenwand von Protoconid und Hypoconid ist meist gewölbt. Die Metapodien sind relativ lang, aber nicht grazil, sondern eher robust.

- Differentialdiagnose: Von der Art *Equus stenonis* mit allen ihren Unterarten unterscheidet sich die neue Spezies von Untermaßfeld durch die Maße der Zähne sowie auch der postcranialen Skelettelemente. Die Langknochen einschließlich der Metapodien sowie die Tarsalknochen weisen auf ein größeres Pferd, als es *Equus stenonis* war, hin. Auch die Zahnkronenmorphologie zeigt Unterschiede gegenüber *Equus stenonis*, insbesondere sind Form und Länge des Protocons und auch die Ausbildung des Sporns verschieden.

Aus dem End-Villafranchium Italiens wurde *Equus cf. altidens* beschrieben. Seine Zahnkronenmorphologie ist ausgesprochen stenoid und unterscheidet sich vollständig von der der neuen Art von Untermaßfeld. Die Metapodien aus den italienischen Fundstellen sind deutlich schlanker, ähnlich wie beim Pferd von Venta Micena.

Die Art *Equus altidens* aus Süßenborn unterscheidet sich von der Pferdeart aus Untermaßfeld durch ihre größeren Zahnmaße sowie durch die Form des Sporns. Abweichend ist auch die Wellung des Zahnschmelzes an beiden Fossae der Unterkieferzähne: geringer beim Pferd von Untermaßfeld, größer bei *Equus altidens* von Süßenborn. Dagegen sind bei der neuen Spezies von Untermaßfeld Länge und Breite der Vallis externa und die Isthmusbreite größer.

5. Chronologische Stellung der Equiden-Reste von Untermaßfeld

Die Equiden-Funde von Untermaßfeld weisen, wie bereits dargelegt, verschiedene primitive, gleichzeitig aber auch progressive Merkmale auf. Diese fügen sich jedoch nicht in die Entwicklungslinie derjenigen stenoiden Pferde ein, bei der es zu einer fortschreitenden Verkleinerung der Körpermaße und zu grazileren Proportionen kam.

Das morphologisch-metrische Merkmalsmosaik der Pferde von Untermaßfeld kann aber trotzdem Hinweise auf ihre biostratigraphische Stellung liefern. Zunächst unterscheidet sich das Untermaßfelder Material deutlich von den Equidenresten der Lokalitäten Olivola, Tasso und Farneta in Italien und Chilhac in Frankreich. Auch die Fundstelle Pirro Nord lieferte keine entsprechende Form. Weiterhin weichen die Untermaßfelder Funde in ihren Merkmalen auch von denen der etwas jüngeren Pferdeguppe, die in Sainzelles, Solilhac, Vallonnet und Venta Micena nachgewiesen wurde, ab.

Der stratigraphische Vergleich mit den genannten Fundstellen wird dadurch erschwert, daß die bisherigen Einstufungen mit einigen Unsicherheiten belastet sind. Demnach existieren über das Alter der betreffenden Faunen z.T. sehr verschiedene Ansichten. Die Fundstelle Sainzelles zum Beispiel wird an die Grenze Eburonium/Waalium (Azzaroli et al. 1988) beziehungsweise an die Grenze Waalium/Menapium (Ruiz Bustos 1990) gestellt. Solilhac datiert man in die Linge-Kaltzeit (dem Menapium folgendes Glazial; Azzaroli et al. 1988). Die Höhle von Vallonnet wird entweder dem Bavel-Interglazial (Azzaroli et al. 1988) oder dem Menapium (Ruiz Bustos 1990) zugewiesen. Venta Micena wird ins Menapium (Azzaroli et al. 1988) oder an die Grenze Waalium/Menapium (Ruiz Bustos 1990) gestellt. Nach einem Vergleich mit radiometrischen Datierungen ermittelten Giuli et al. (1986) für Pirro Nord ein Alter von 1,4 Ma. Von Azzaroli et al. (1988) wird diese Fundstelle dem Menapium zugewiesen.

Den stratigraphischen Einordnungen der genannten Fundstellen entsprechend, können die Funde von Untermaßfeld nicht aus dem Menapium stammen. Alle oben genannten Fundstellen gehören nach Azzaroli et al. (1988) in die Endphase des Villafranchiums, welches seiner Meinung nach mit dem Jaramillo Event enden soll (0,9 Ma).

Bei der stratigraphischen Einstufung einzelner unter- bis frühmittelpleistozäner Faunen, d. h. des Zeitraumes zwischen Eburonium und Cromerium, treten somit verschiedene Unstimmigkeiten auf. Die zeitliche Einstufung einzelner Arten oder einer Gesamtfaua stößt u.a. auf das Problem, daß sich die gegenwärtige italienische Gliederung (chronostratigraphische Folge) und die Gliederungen anderer, vornehmlich mitteleuropäischer Länder nicht ohne weiteres miteinander korrelieren lassen. Das zeigen sowohl die Funde von Untermaßfeld als auch das Material der Stránská skála. In der letztgenannten Fundstelle werden Ablagerungen des Menapium (paläomagnetisch mit 0,9 Ma datiert) ohne Hiatus von Sedimenten des Cromerium überlagert, an deren Basis die M/B-Grenze nachgewiesen wurde. Bei den Pferderesten aus den dortigen cromerischen Schichten handelt es sich um einen typischen *Equus suessenbornensis*.

Alle diese Erwägungen führen mich zu der Meinung, daß die Funde von Untermaßfeld weder in das Menapium, noch in das Cromerium datiert werden können. Ich stelle sie daher, bezugnehmend auf die derzeit akzeptierte stratigraphische Gliederung, an das Ende des Waaliums. In diesem Falle müßten allerdings die oben erwähnten Fundstellen stratigraphisch älter sein als bisher angenommen.

Alle Betrachtungen zeigen die Schwierigkeiten der stratigraphischen Korrelation zweier auf verschiedenen Grundlagen aufgebauten Schemata. Ersteres stützt sich auf die Stratigraphie der Löße und Böden im periglazialen Bereich sowie auf die in diesen Horizonten angetroffenen fossilen Faunen. Das zweite basiert auf Sukzessionen von Faunengesellschaften in Ablagerungen, die ohne Faunenreste kaum datierbar wären. Zur Klärung der Stratigraphie des Unter- sowie des frühen Mittelpleistozäns werden daher weitere Ergebnisse benötigt, die sich auf den Vergleich verschiedener Arbeitsgebiete stützen.

Zusammenfassung

Das in der vorliegenden Arbeit behandelte fossile Equiden-Material stammt aus den Forschungsgrabungen 1979-1987 des Instituts für Quartärpaläontologie Weimar an der Fundstelle Untermaßfeld bei Meiningen in Thüringen. Vorherrschend im Fossilmaterial sind Langknochen, Metapodien sowie Carpal- und Tarsalknochen. Gebißreste treten zahlenmäßig sehr zurück. Die vorliegenden Zähne und Knochen wurden morphologisch und metrisch bearbeitet. Dabei zeigte es sich, daß die Zähne zu einem Pferd gehören, das sowohl primitive als auch progressive Merkmale aufweist. Es handelt sich somit um eine Spezies, die evolutiv höher steht als entsprechende Formen aus dem End-Villafranchium. Weitere morphologische Vergleiche mit fossilen, mehr oder weniger gleichaltrigen Equiden-Resten aus Spanien, Frankreich und Italien ergeben einige Unterschiede.

Die aus den Kiesen von Süßenborn beschriebene Art *Equus altidens* zeigt, trotz einiger Unterschiede, in der Ausbildung einer Reihe von Merkmalen auch Übereinstimmungen mit den Untermaßfelder Pferden. Bezugnehmend auf die chronologische Stellung der *Equus*-Funde von Untermaßfeld vertreten wir daher die Ansicht, daß es sich hier um die Ausgangsform der Art *Equus altidens* Reichenau von Süßenborn handelt. Da die Pferdeform von Untermaßfeld mit keiner der bisher bekannten Arten übereinstimmt, wurde sie als neue Spezies, *Equus wuesti* n. sp., beschrieben.

Summary

The excavations by the Institut für Quartärpaläontologie Weimar between 1979 and 1987 at the site of Untermaßfeld near Meiningen in Thuringia yielded the fossil Equid material presented in this paper. Long bones, metapodials, together with carpal and tarsal bones predominate. Jaw remains occur in lower numbers. The teeth and bones are described morphologically and metrically. It appears that the remains belong to a horse with both primitive and derived features, representing a higher evolutionary level in comparison with Villafranchian forms. Moreover, there are several differences from the equids from contemporaneous localities in Spain, France, and Italy.

Particular features of *Equus altidens* Reichenau, described from the gravels of Süßenborn, agree with the Untermaßfeld horse, although other differ. The chronological position of the *Equus* remains from Untermaßfeld therefore suggests that we are dealing with an ancestral form of *Equus altidens*. However, the Untermaßfeld horse differs from other known taxa and is thus referred to a new species, *Equus wuesti* n. sp.

Literatur

- Alberdi, M. T. u. Ruiz Bustos, A. 1985: Descripción y significado biostratigráfico y climático del *Equus* e *Hippopotamus*, en el yacimiento de Venta Micena (Granada). *Estud. geol.* 41, 251-261, Madrid.
- Alfárez, D. F. 1978: Presencia de *Equus stenorhis* Cocchi en el Pleistoceno inferior de la cuenca del Tajo. *Estud. geol.* 34, 553-558, Madrid.
- Agustí, J., Moyà-Solà, S. u. Pons-Moyà, J. 1987: La sucesión de mamíferos en el Pleistoceno inferior de Europa: proposición de una nueva escala biostratigráfica. *Paleont. i Evol., Mem. Esp.* 1, 287-295, Sabadell.
- Azzaroli, A. 1965: The two Villafranchian horses of the Upper Valdarno. *Palaeontograph. Ital.* 59 (n. s. 29), 1-12, Pisa.
- 1977: The Villafranchian Stage in Italy and the Plio-Pleistocene Boundary. *Giorn. Geol.* 41, 1-21, 61-79, Roma.
- 1982: On Villafranchian Palaeartic Equids and their allies. *Palaeontograph. Ital.* 72 (n. s. 42), 74-97, Pisa.
- 1983: Quaternary mammals and the »End-Villafranchian« dispersal event – a turning point in the history of Eurasia. *Palaeogeogr., Palaeoclim., Palaeoecol.* 44, 117-139, Amsterdam.
- Azzaroli, A., Giuli, C. de, Ficcarelli, G. u. Torre, D. 1982: Table of the stratigraphic distribution of terrestrial mammalian faunas in Italy from the Pliocene to the Early Middle Pleistocene. *Geogr. Fis. Dinam. Quat.* 5, 55-58, Torino.
- 1988: Late Pliocene to Early mid-Pleistocene Mammals in Eurasia: Faunal succession and dispersal events. *Palaeogeogr., Palaeoclim., Palaeoecol.* 66, 77-100, Amsterdam.
- Bajguševa, V. S. 1977: Ob evolúcií odnopalnyh lošadej haprovskogo i tamanskogo faunističeskikh kompleksov. *Trudy Zool. Inst.* 73, 92-95, Leningrad (russisch).
- 1978: Krupnaâ lošad' haprovskogo kompleksa iz allüviâ severovostočnogo Priazovâ. *Izv. Severokavkazskogo naučn. centra Vysšej školy Estestv. nauky* 1, 98-102, Rostov (russisch).
- Beden, M. u. Guth, C. 1970: Un nouveau gisement de vertébrés du Villafranchien de la Vallée de l'Allier. *C. R. Acad. Sc. Paris* 271, 168-171, Paris.
- Eisenmann, V. 1975: Nouvelles interprétations des restes d'Equidés (Mammalia, Perissodactyla) de Nihowan (Pléistocène inférieur de la Chine du Nord): *Equus teilhardi* nov. sp. *Géobios* 8, 2, 125-134, Lyon.
- 1976: Le protostylide: valeur systématique et signification phylétique chez les espèces actuelles et fossiles du genre *Equus* (Perissodactyla, Mammalia). *Z. Säugetierkd.* 41, 6, 349-365, Hamburg.
- 1979a: Caractères évolutifs et phylogénie du genre *Equus* (Mammalia, Perissodactyla). *C. R. Acad. Sci. Paris, ser. D.* 288, 497-500, Paris.
- 1979b: Les Chevaux (*Equus sensu lato*) fossiles et actuels: étude craniologique et odontologique. Thèse Doctorat d'État Sc. Nat., Univ. P. et M. Curie, 444 S., Paris.
- 1979c: Étude des cornets des dents incisives inférieures des *Equus* (Mammalia, Perissodactyla) actuels et fossiles. *Palaeontograph. Ital.* 71 (n. s. 41), 55-75, Pisa.
- 1979d: Les métapodes d'*Equus* (Mammalia, Perissodactyla). *Géobios* 12, 6, 863-886, Lyon.
- 1980: Les Chevaux (*Equus sensu lato*) fossiles et actuels: crânes et dents jugales supérieures. *Cah. de Paléont.*, 1-186, Paris.
- 1981: Étude des dents jugales inférieures des *Equus* (Mammalia, Perissodactyla) actuels et fossiles. *Palaeovertebrata* 10, 3-4, 127-226, Montpellier.
- 1982: Le cheval et ses proches parents: évolution et phylogénie. *Journ. d'Étude* 8, 9-26, Paris.
- Eisenmann, V. u. Karchoud, A. 1982: Analyses multidimensionnelles de métapodes d'*Equus sensu lato* (Mammalia, Perissodactyla). *Bull. Mus. Hist. nat. Paris* 4^e sér., 4, sect. C, 75-103, Paris.
- Ellenberg, J. u. Kahlke, R.-D. 1997: Die quartärgeologische Entwicklung des mittleren Werratal und der Bau der unterpleistozänen Komplexfundstelle Untermaßfeld. In: R. D. Kahlke (Hrsg.): *Das Pleistozän von Untermaßfeld bei Meiningen (Thüringen)*. Teil 1. Röm.-Germ. Zentralmus., Monogr. 40, 1, 29-62 + Taf. 1-18, Mainz.
- Forstén, A. 1973: Evolutionary changes in the metapodials of fossil horses. *Comm. Biol.* 69, 3-18, Helsinki.
- 1982: Indices in equid systematics and phylogeny. *Ann. Zool. Fenn.* 19, 183-191, Helsinki.
- 1986: A review of the Süßenborn Horses and the Origin of *Equus hydruntinus* REGALIA. *Quartärpaläontologie* 6, 43-52, Berlin.
- 1988: Middle Pleistocene Replacement of Stenonid Horses by Caballoid Horses – Ecological Implications. *Palaeogeogr., Palaeoclim., Palaeoecol.* 65, 23-33, Amsterdam.
- 1990: Old World »Asses«. *Quartärpaläontologie* 8, 71-78, Berlin.
- Gadziev, D. V. 1964: Drevnaâ odnopalnaâ lošad' verhnepliocenovyh otloženiĭ Azerbajdžana. In: *Očerki po geol. Azerbajdžana*, 171-178, AN Azerb. SSR; Baku. (russisch).
- Giuli, C. de 1972: On the type form of *Equus stenorhis* Cocchi. *Palaeontograph. Ital.* 68 (n. s. 38), 35-49, Pisa.

- Giuli, C. de, Ficarelli, G., Mazza, P. u. Torre, D. 1983: Confronto tra successioni marine e continentali del Pliocene e Pleistocene inferiore in Italia e nell'area mediterranea. *Boll. Soc. Paleont. Ital.* 22, 323-328, Modena.
- Giuli, C. de u. Masini, F. 1983: A new element of the Late Villafranchian (Tasso Unit) faunas of Italy: occurrence of *Ovibovini* (Bovidae, Artiodactyla, Mammalia) in the fauna of Casa Frata (Upper Valdarno, Tuscany). *Boll. Soc. Paleont. Ital.* 22, 3, 271-280, Modena.
- Giuli, C. de, Masini, F. u. Torre, D. 1986: The Latest Villafranchian faunas in Italy: the Pirro Nord Fauna (Apricena, Gargano). *Palaeontograph. Ital.* 74 (n. s. 42), 51-62, Pisa.
- Giuli, C. de, u. Torre, D. 1984: A microfauna with *Allophaiomys pliocaenicus* from Gargano (Southern Italy). *Palaeontograph. Ital.* 73 (n. s. 43), 116-128, Pisa.
- Gromova, V. 1949: Istoriâ lošadej (roda *Equus*) v starom svete. I. Obzor i opisanie form. *Trudy Paleont. Inst.* 17, 1, 1-374, Moskva, Leningrad (russisch).
- 1950: K istorii roda *Equus* v Vostočnoj Evrope i obšij očerk istorii roda v starom svete. *Materialy po četv. per. SSSR* 2, 70-80, Moskva (russisch).
- Gromova, V. u. Dubrovo, I. A. 1975: Fossile Pferde aus dem Faunenkomplex von Tiraspol. *Quartärpaläontologie* 1, 107-124, Berlin.
- Koenigswald, G. H. R. v. 1972: Gipparioni plejstocena Evropy. In: *Geologija i fauna nižnego i srednego plejstocena Evropy* 72-76. Nauka; Moskva. (russisch).
- Lumley, H. de, Kahlke, H.-D., Moigne, A.-M. u. Moulle, P. E. 1988: Les faunes de grands Mammifères de La Grotte du Vallonet, Roquebrune-Cap-Martin, Alpes-Maritimes. *L'Anthropologie* 92, 2, 465-496, Paris.
- Marin, M. 1987: *Equus stenonis granatensis* en el Pleistoceno inferior de Venta Micena (Granada, España). *Paleont. i Evol., Mem. Esp.* 1, 255-282, Sabadell.
- Moyà-Solà, S., Agustí, J. u. Marin, M. 1987: Fuentesnuevas-1: nueva localidad con mamíferos del Plioceno superior de Guadix-Baza (Granada, España). *Paleont. i Evol., Mem. Esp.* 1, 87-93, Sabadell.
- Musil, R. 1965: Die Equiden-Reste aus dem Altpleistozän von Voigtstedt in Thüringen. *Paläont. Abh., A, II*, 2/3, 433-449 + Taf. 23, Berlin.
- 1969: Die Equiden-Reste aus dem Pleistozän von Süßenborn bei Weimar. *Paläont. Abh., A, III*, 3/4, 617-666 + Taf. 37-45, Berlin.
- 1992: Die Pferde aus der oberpliozänen Spaltenfüllung Schernfeld bei Eichstätt. *Mitt. Bayer. Staatsslg. Paläont. hist. Geol.* 32, 115-162, München.
- Nikiforova, K. V. (Hrsg.) 1971: Plejstocen Tiraspolâ. 187 S., Štiinca; Kišinev (russisch).
- Nobis, G., 1971: Vom Wildpferd zum Hauspferd. *Fundamenta B6*, 1-96, Köln, Wien.
- Prat, F. 1964: Contribution à la classification des Équidés Villafranchiens. *P.-v. Soc. Linn. Bordeaux* 101, 14-32, Bordeaux.
- 1980: Les équides villafranchiens en France. Genre *Equus*. *Cahiers du Quaternaire* 2, 1-175, Paris.
- Privat, J. D. 1986: The Villafranchian Equines from the Upper Valdarno. *Riv. Ital. Paleont. Strat.* 91, 519-536, Firenze.
- Radulesco, C. u. Samson, P. 1962: Remarques sur quelques Équidés quaternaires de Roumanie. *Zool. Anzeiger* 168, 171-179, Leipzig.
- 1967: Sur la signification de certains Equidés du Pléistocène inférieur et moyen de Roumanie. *N. Jb. Geol. Paläont. Abh.* 127, 157-178, Stuttgart.
- Reichenau, W. v. 1915: Beiträge zur näheren Kenntnis fossiler Pferde aus deutschem Pleistozän, insbesondere über die Entwicklung und die Abkaustadien des Gebisses vom Hochterrassenpferd (*Equus mosbachensis* v. R.). *Abh. großherzogl. Hess. Geol. Landesanst.* 7, 1, 1-155, Darmstadt.
- Ruiz Bustos, A. 1976: Estudio sistemático y ecológico sobre la fauna del Pleistoceno medio en las depresiones granadias. El yacimiento de Cullar de Baza I. Universidad de Granada, Facultad de Ciencias. Tesis doctoral, 293 S., Granada.
- 1990: Biostratigraphy of the Continental Neogene in the Betic Cordilleras. IX. R. C. M. N. S. Congress, 301-302, Barcelona.
- Samson, P. 1975: Les Équidés fossiles de Roumanie (Pliocène moyen – Pléistocène supérieur). *Geol. Rom.* 14, 165-352, Roma.
- Thouveny, N. u. Bonifay, E. 1984: New chronological data on European Plio-Pleistocene faunas and hominid occupation sites. *Nature* 308, 355-358, London.
- Vekua, A. K. 1960: Svoebraznaâ iskopaemaâ lošad' iz plejstocena Ahalkalaki (jug Gruzii). *Doklady AN SSSR* 132, 6, 1417-1420, Moskva (russisch).
- Wüst, E. 1900: Untersuchungen über das Pliozän und das älteste Pleistozän Thüringens nördlich vom Thüringer Walde und westlich von der Saale. *Abh. naturforsch. Ges. Halle* 23, 1-352 + Taf. I-IX, Stuttgart.