

Tracing SEEMANN's dinosaur excavation in the Upper Triassic of Trossingen: his field notes and the present status of the material

RAINER R. SCHOCH

Abstract

The field notes of REINHOLD SEEMANN, who conducted the 1932 dinosaur excavation at Trossingen, are published for the first time. An English translation of the whole text is also provided. Quarry maps and stratigraphic sections were redrawn and compared with new data gathered in ongoing excavations. Of the 65 finds listed by SEEMANN, only 21 have survived the Second World War (*Plateosaurus*: 18, *Proganochelys*: 3). This includes most of the well-preserved skeletons, which had been moved to safe places during the war. An overview of these finds and their present state is given for the first time. This reveals major differences in preservation of bones, and it adds to the knowledge of bone completeness classes at Trossingen. The missing finds were probably destroyed by fire in 1944, and there are no remains from these specimens left. In combination with the field notes and sketches, the new data on SEEMANN's material may serve as a platform for future studies of and excavations at the Trossingen lagerstaette.

Key words: Keuper, *Plateosaurus*, *Proganochelys*, Norian, Triassic.

Zusammenfassung

Die Geländeaufzeichnungen von REINHOLD SEEMANN zur Dinosauriergrabung in Trossingen (1932) werden erstmals veröffentlicht, zusammen mit einer Übersetzung ins Englische. Die Flächenpläne und stratigraphischen Profile wurden umgezeichnet und mit neuen Befunden laufender Grabungen abgeglichen. Von den insgesamt 65 Fundnummern der SEEMANN'schen Grabung haben nur 21 den Zweiten Weltkrieg unbeschadet überstanden (*Plateosaurus*: 18, *Proganochelys*: 3). Die meisten gut erhaltenen Skelettfunde sind noch vorhanden, weil sie während des Krieges rechtzeitig ausgelagert worden waren. Erstmals wird ein Überblick über das gesamte noch verfügbare Material und seinen Zustand gegeben. Ein Vergleich dieser Funde zeigt deutliche Unterschiede in der Knochenhaltung und ermöglicht ein genaueres Bild von der Vollständigkeit der einzelnen Skelettreste bzw. Fundnummern. Die fehlenden Funde wurden im Jahre 1944 durch ein Feuer restlos zerstört. Das erhalten gebliebenen Material kann so – zusammen mit den Geländeaufzeichnungen – als Ausgangspunkt für künftige Studien zur Lagerstätte dienen und entscheidende Hinweise für weitere Grabungen geben.

Contents

1. Introduction	245
2. History of excavations at Trossingen	246
3. REINHOLD SEEMANN's field notes	253
3.1. Introductory comments	253
3.2. Original German version	253
3.3. Translation	264
4. SEEMANN's collection – then and now	271
5. Results and conclusions	280
5.1. Sedimentation and pedogenesis	280
5.2. Stratigraphy	280
5.3. Stratigraphic occurrence of finds	280
5.4. Skeleton numbers	281
6. References	281

1. Introduction

The famous locality at Obere Mühle in Trossingen has yielded the largest assemblage of Triassic dinosaurs in Europe. After its legendary discovery by a school boy in the early 1900s, the 20 m high and 60 m wide slope at the north-eastern end of the town Trossingen – the so-called Rutschete (slippery slope) – was quarried successively by three increasingly larger field campaigns: starting with EBERHARD FRAAS in the years 1911–12, followed

by FRIEDRICH VON HUENE in 1921–23, and culminating in REINHOLD SEEMANN's huge six-month long, continuous excavation (WEISHAMPEL & WESTPHAL 1986; ZIEGLER 1986). SEEMANN, curator at the Natural History Collection in Stuttgart, led a team of 25 workers who secured a total of 65 major finds, ranging from clusters of disarticulated bones to complete dinosaurs and turtles of sometimes exquisite preservation. More than the sheer quantity of finds, it is the data gathered by SEEMANN and his team which have made this excavation so exceptional. The

present study is devoted to both – the finds and their fate as well as the data, which were reported by SEEMANN in a detailed 67-page note book.

Despite severe damage and loss of some parts of the Stuttgart collection in the Second World War, which affected the Trossingen material substantially, SEEMANN's field notes were fortunately preserved and have survived in excellent condition. This includes his excavation diary as well as a range of pencil drawings of specimens in situ. Most notably, his accurate measurements of sections and the location of each specimen on these sections provide a large body of evidence for future excavations to add on to. In concert, these data form a remarkable and unique documentation of one of the most spectacular dinosaur excavations ever carried out.

The present study includes SEEMANN's complete field notes in the original German version and also provides an English translation. The decision to publish these rich data came after the reopening of the quarry which raised numerous questions, some of which could only be answered by revisiting SEEMANN's field notes. Despite their age and the antiquity of some of the issues, the field notes and in situ-drawings of skeletons form a significant contribution to the study of vertebrate deposits.

Acknowledgements

NORBERT ADORF, ISABELL ROSIN, and MARIT KAMENZ (SMNS) conducted the preparation and restoration of SEEMANN's material. VOLKER NEIPP (Heimatmuseum Auberlehaus, Trossingen) provided numerous important historical data and photos, and his enthusiasm first led me to consider a new excavation. I am grateful to DIETER SEEGIS for numerous discussions, reading earlier drafts of the manuscript, and his continuous interest in the project which is vital to it, and to RUPERT WILD, DIETRICH ADAM, MANFRED WARTH, MAX URLICHS, and BERNHARD ZIEGLER for invaluable first-hand information about the material and its whereabouts during the Second World War. MARCEL BATZINGER

helped with the list of surviving material. I further thank ANDREAS MATZKE and MICHAEL MAISCH for unpacking and moving a large part of the SEEMANN collection, an important step that made this work possible, and for drawing my attention to interesting details in SEEMANN's collection.

2. History of excavations at Trossingen

Trossingen is famous for two different localities separated by only a few hundred meters of distance: the sandstone quarries at the Untere Mühle (lower mill) yielded archosaur bones from the Middle Stubensandstein (HUENE 1908, 1915; HUNGERBÜHLER 1998), whereas the stratigraphically higher beds at "Obere Mühle" (upper mill) produced the numerous skeletons of *Plateosaurus* and the turtle *Proganochelys* (FRAAS 1913; HUENE 1928; SEEMANN 1933). Only the latter locality forms the focus of the present paper. The stratigraphic position of the Obere Mühle deposit has long formed a matter of debate (SEEMANN 1933; ETZOLD & SCHWEIZER 2005; ETZOLD et al. 2010). The absence of sandstone layers in the monotonous red-bed sequence at Obere Mühle precludes exact correlation with either the Stubensandstein or Knollenmergel. In any case, it has to be considered as falling within the uppermost unit of the Middle Keuper sequence (s4+5), which according to DSK (2002) comprises both the Upper Stubensandstein (Upper Arnstadt Formation) and Knollenmergel (Trossingen Formation). From a lithostratigraphic point of view, the fossiliferous beds at Obere Mühle locality clearly belong to the Trossingen Formation.

The Obere Mühle site – originally a steep slope some 20 m high – has probably always formed an attraction to children, especially when the red mudstones were slippery from rainfall (Fig. 1A). It is reported that boys used to slide down the slope on metal pieces, which gave the site its colloquial

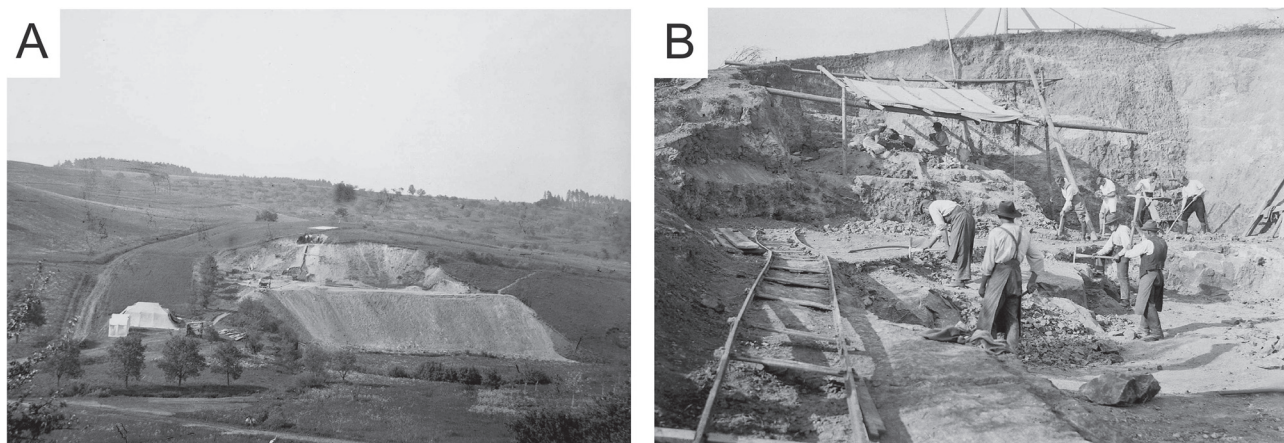


Fig. 1. Images from the historical excavations at Obere Mühle, Trossingen, when VON HUENE and his team excavated there. – **A.** The Rutschete locality around 1922; the students lived in the large white tent on the left. **B.** Close-up of excavation in 1922.

name “Rutschete” (slippery slope). School boy HERMANN WEISS had found the first bone fragment, a prosauropod metatarsal that is still kept in the museum at Trossingen (Auberlehaus). WEISS showed the bone to his teacher, GOTTLÖB MUNZ, who apparently recognized the fossil nature of the find. Although it is unknown if MUNZ was a fossil collector himself, he was at least ready to contact EBERHARD FRAAS, then curator at the palaeontology department of the Natural History Collection (Naturaliensammlung), the forerunner of the State Museum of Natural History Stuttgart (SMNS). FRAAS was of course aware of such finds, as the SMNS collection housed numerous dinosaur bones and partial skeletons from the same type of deposits. For instance, as early as 1847, GOTTLIEB REINIGER had found parts of a large *Plateosaurus* skeleton in Knollenmergel deposits at Degerloch near Stuttgart (PLIENINGER 1857). The genus *Plateosaurus* had then already been recognized and formally named by VON MEYER (1837) based on finds from the Nuremberg area, and ever since similar material had been collected in Württemberg.

Supposedly after visiting the site and prospecting for bones, FRAAS decided to carry out an excavation at Obere Mühle (Fig. 8). In spring 1911, FRAAS and his preparator MAX BÖCK found bones in four to five places along the Rutschete slope. At first, some poor material (SMNS 12951) and parts of well-preserved *Plateosaurus* skeletons were found, including skull material (SMNS 12949, 12950). In summer 1912, when excavation was intensified in the search for a more spectacular find, an assemblage of several individuals was uncovered that includes a complete specimen. This is the excellently preserved batch of SMNS 13200, which has since been used as a reference specimen for the Trossingen material, or even *Plateosaurus* in general (HUENE 1926a; GALTON 1984, 2001). All of these finds have a characteristic yellow bone colour with shades of orange in places – only few specimens found during later field campaigns are of this type (see below). The SMNS has three very faint sketches of the 1912 excavation, showing little more than the outline of the quarry and location of finds. One year later, FRAAS published his observations in the journal *Naturwissenschaften* (FRAAS 1913), where he also laid out his idea of a mud trap that caused the death and preservation of *Plateosaurus* skeletons at Trossingen. This came at the same time as JAEKEL'S (1913) description of the Halberstadt locality, which was recognized as a remarkable parallel to Trossingen by both authors.

In 1921, FRIEDRICH VON HUENE of Tübingen University convinced his colleague WILLIAM DILLER MATTHEW (American Museum of Natural History, New York) to co-sponsor a new excavation at Obere Mühle (Fig. 8). At that time, Germany was in a period of severe hardship and plagued by hyperinflation. Letters exchanged between MATTHEW and American colleagues suggest that even a relatively

small sum of US Dollars was able to cover a substantial part of expenses for excavation and subsequent preparation (SMNS files). The rest of the funding was provided by two Trossingen entrepreneurs, KARL KOCH and ANDREAS HOHNER. The deal was that half of the material would go to New York, the other half to Tübingen. Most important were workers and trucks supplied by the Trossingen sponsors, accompanied by students brought in by VON HUENE. The field campaign lasted until 1923 and yielded a total of 14 partial skeletons, four of them relatively complete (Fig. 1B). It also gave first evidence of turtles for this locality, based on isolated elements (HUENE 1926b). In contrast to FRAAS, HUENE envisioned an arid steppe as location where the deposit formed. He interpreted the common, oblique joints as dunes and suggested that the *Plateosaurus* assemblage was caused by a herd dying of exhaustion after a long march across a desert zone (HUENE 1928). What he did not take into account was that bones were found in different horizons and thus the mass assemblage could not have been caused by a single event; however, it is fair to add that most finds were then made in one thick layer, the so-called Lower Dinosaur Beds (Untere Saurierschicht) (HUENE 1923, 1928).

In 1932, REINHOLD SEEMANN planned a third, still more extensive excavation (Fig. 8). He was the curator of fossil reptiles at the SMNS, and his plans were backed by the senior curator FRITZ BERCKHEMER and the state. The excavation was realized by the help of a job-creation measure (freiwilliger Arbeitsdienst), which allowed recruiting workers from nearby towns and villages. This included people with widely different professions, from workers to engineers (Fig. 2A). Altogether, 25 men worked 30 hours a week over a period of 6 months. Accommodation was provided by the MATTHIAS HOHNER Company. SEEMANN'S focus was clearly a taphonomic one, which led him to make detailed notes, sketches, and numerous photos. His diary reveals that he spent most of the time at the excavation site. This is remarkable as SEEMANN had suffered severe injuries in the First World War. His preparator MAX BÖCK organized all of the technical work, advised the workers and supervised the securing of finds by plaster jackets – often at several sites in parallel (Fig. 2C, D). BÖCK of course had already excavated at the locality with FRAAS and was the most experienced person in the field; he also carried out the subsequent preparation of the numerous finds. To enable their large-scale works, SEEMANN and BÖCK made use of track-guided mine cars (tippers) first installed by VON HUENE'S team. The Trosselbach creek at the foot of the Rutschete, first pushed south by FRAAS, had to be changed again to allow more debris to be dumped. The outcome of the excavation was most impressive to the present day: the team managed to find, map, and recover 65 major finds, ranging from pockets of isolated bones to assemblages of two or more articulated skeletons.



Fig. 2. Images from the historical excavations at Obere Mühle, Trossingen, when SEEMANN and his team excavated there. – **A.** SEEMANN's team in summer 1932. **B.** Preparator BÖCK (right) with a visitor and a worker. **C.** A large trench at the foot of the Rutschete bore several valuable specimens, among them the turtle skeletons 54 and 54a. **D.** SEEMANN's team at work on several platforms. **E.** One of the last days of SEEMANN's excavation, October 1932.

SEEMANN's list of the specimens is given in the last section of this article, supplemented by data on the whereabouts of each specimen and the actual composition of each of the surviving finds. In a 30 page article, SEEMANN (1933) summarized his observations and drew several conclusions which have since not been seriously challenged: (1) the dinosaur-bearing red mudstones formed under water

rather than being aeolian deposits, (2) the mass accumulation of skeletons is highest in a 2 m thick horizon at the base of the sequence (Untere Saurierschicht, Lower Dinosaur Beds), but bones and skeletons occur in many other layers higher in the 12 m sequence (Obere Saurierschicht, Upper Dinosaur Beds; Figs. 3, 4), and (3) the articulated skeletons stem from animals that died in mud traps as

already suggested by FRAAS. SEEMANN also analyzed the chemical composition of the beds, finding that the fossiliferous horizons are marlstones rich in hematite, and he rec-

ognized the abundance of pseudobreccias dominating the two dinosaur beds which he interpreted as formed during mud flows (SEEMANN, field notes).

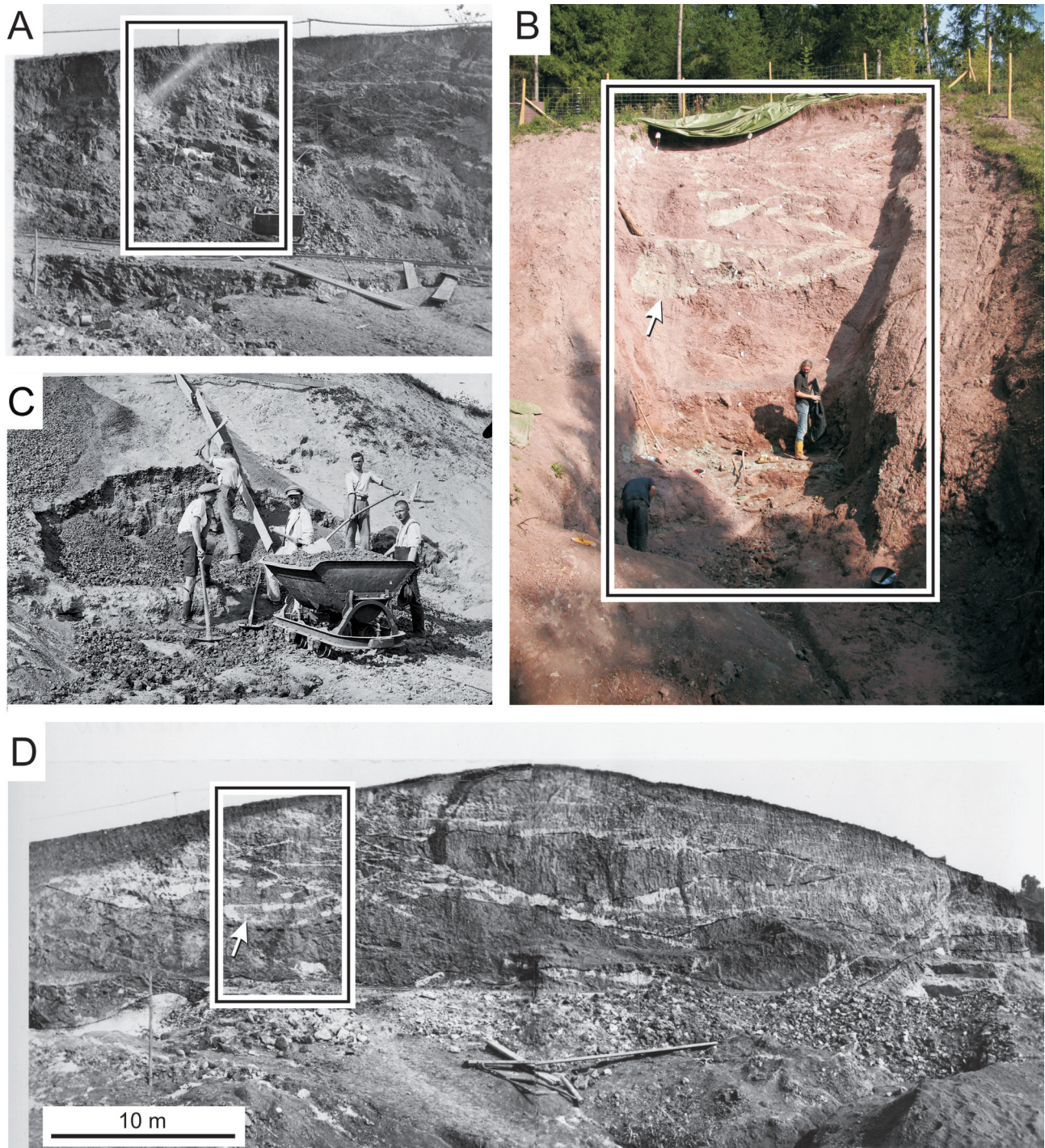


Fig. 3. Comparison of sections at Obere Mühle in 1922, 1932 and 2009. – **A.** The western end of the quarry in 1932, shortly after the discovery of #28 and #34. **B.** The same section re-excavated in 2009. **C.** Workers filling a tipper in 1922. **D.** The whole section in October 1932, with the part highlighted that was exposed in 2009 and arrow pointing at the same reduction halo.

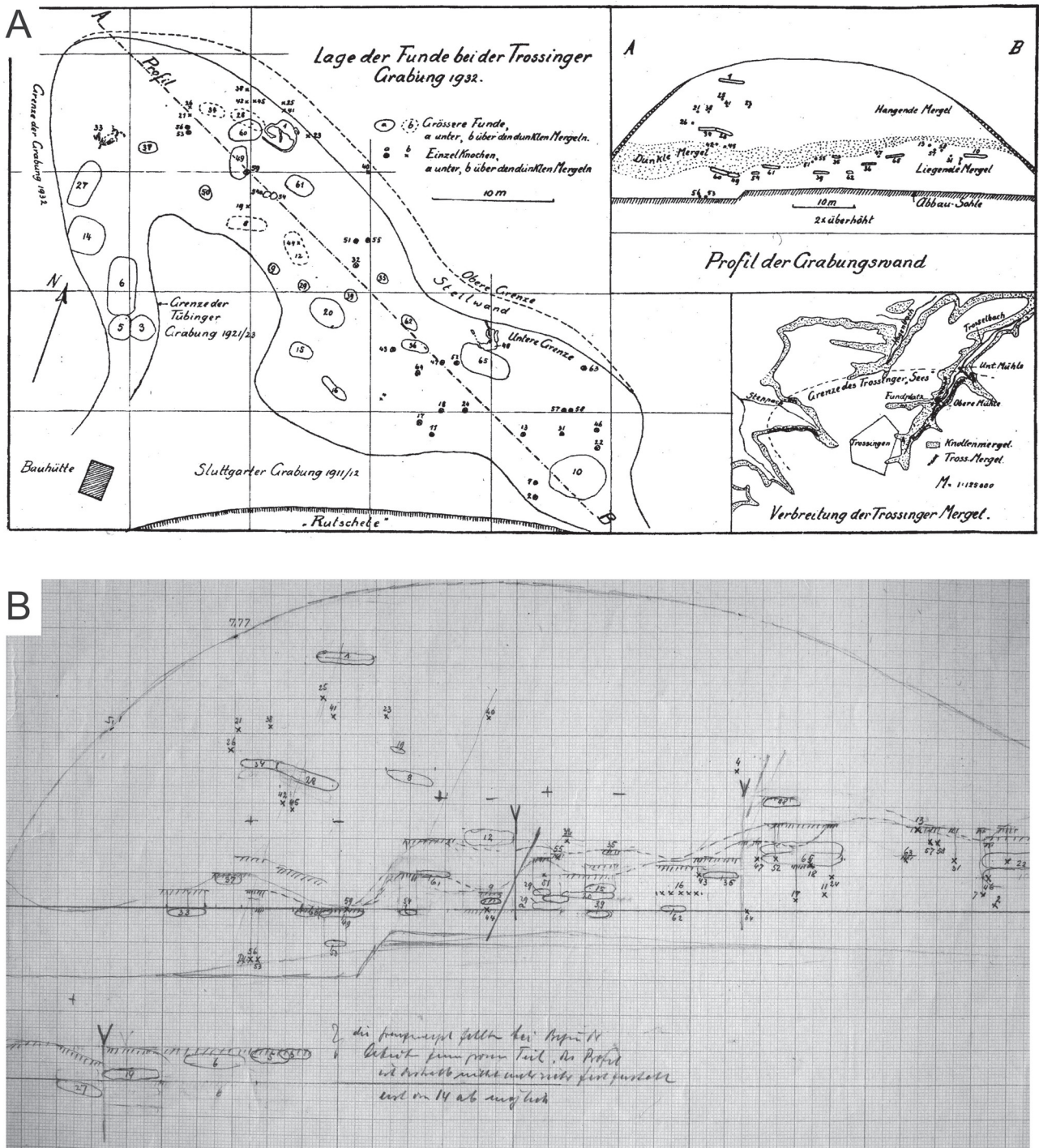


Fig. 4. Field notes and sketches of SEEMANN. – **A.** Map of excavated area and section, simplified (from SEEMANN 1933). **B.** SEEMANN’s field notes with section, stratigraphic position of specimens, and “tectonic” structures.

SEEMANN’S excavation ended rather tragically after a worker died in an accident (see field notes). However, the beginning cold season and the large body of material then collected also played a role, as well as limited funding. The site was quickly overgrown by grass, bushes, and

trees, and the slope was subsequently used as a military training ground. Later, the area came to form part of a forest extending from the rim of Trossingen to the east, but eventually came completely into municipal property. The decision by town authorities not to overbuild the site

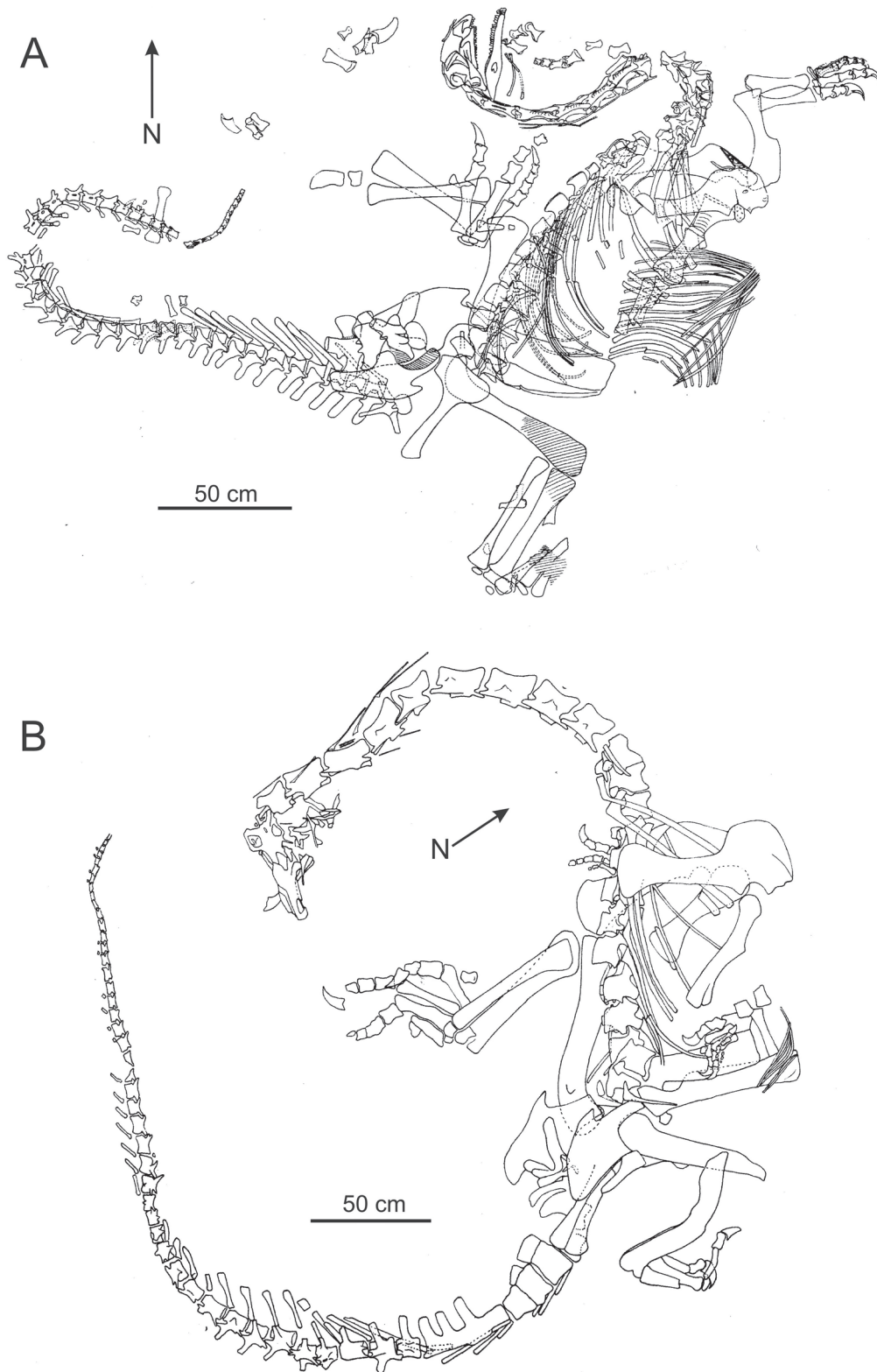


Fig. 5. *Plateosaurus* skeletons. – **A.** In-situ drawing of a complete specimen found by HUENE's team (HUENE 1926a). **B.** Large specimen (# 1) of SEEMANN, drawn after preparation; the specimen was destroyed in 1944.

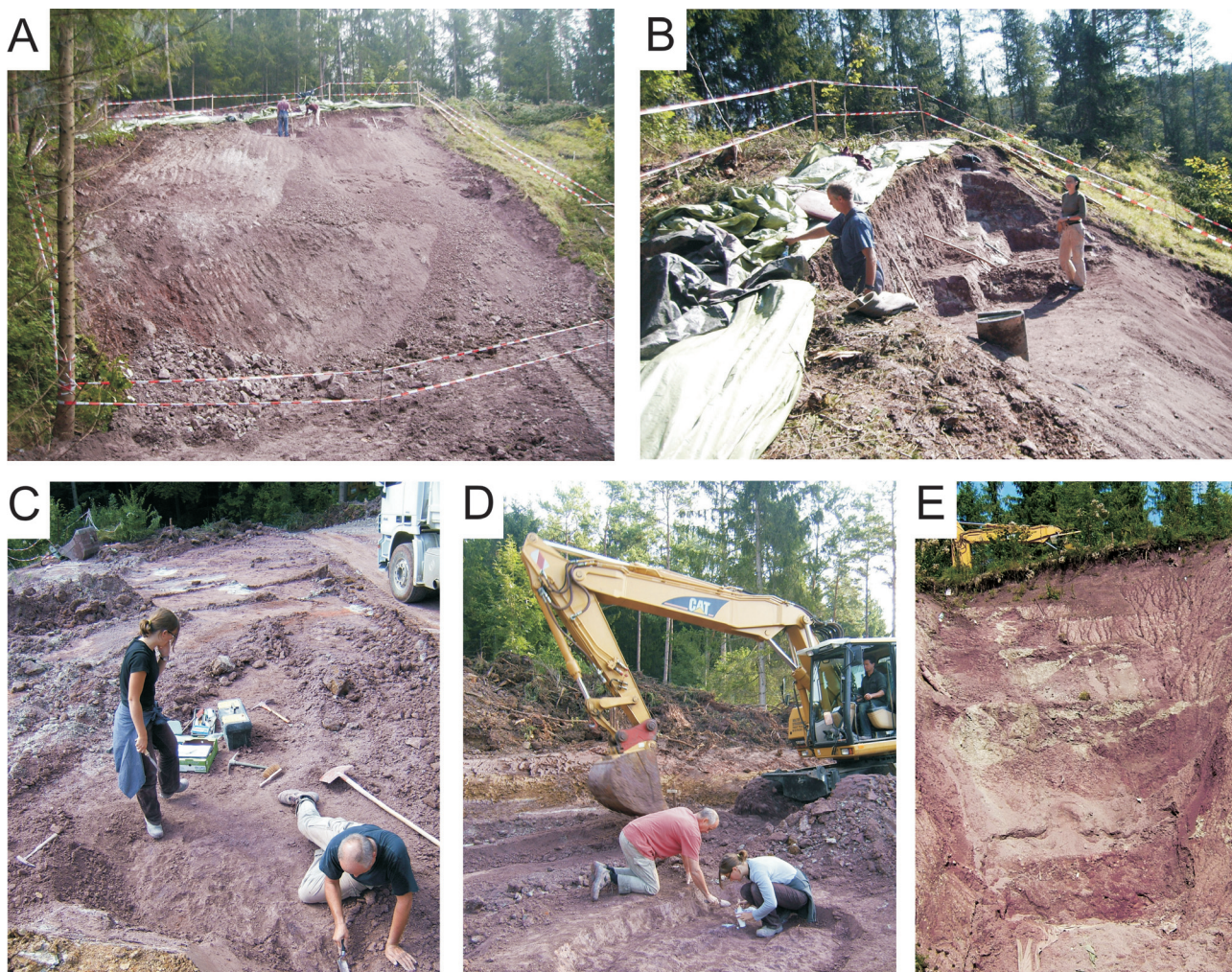


Fig. 6. New excavation at Obere Mühle in 2007–10. – **A, B.** Western end of quarry in September, 2007. **C, D.** Discovery of a large *Plateosaurus* specimen at the top of Rutschete in 2010. **E.** Quarried section in 2009, exposing the Upper and Middle Beds. Note the anticlines (greenish-white reduction halos), forming pedogenic slickensides that were interpreted as dunes by VON HUENE.

was a very fortunate one. Yet only few palaeontologists were interested in the locality, and no one ever attempted a new excavation. No truly new data have been added to SEEMANN'S observations since, and taphonomic scenarios made use of his field notes exclusively, either troubled by misunderstandings of the sedimentology (WEISHAMPEL 1984; WEISHAMPEL & CHAPMAN 1990) or presenting elaborate versions of the FRAAS-SEEMANN hypothesis of a mud trap (SANDER 1992) (Fig. 5).

The two main reasons for the restraint in starting new excavations are probably (1) the belief that all material had survived and first had to be fully studied before new specimens were collected, and (2) the prospect that the Obere Mühle locality yields only *Plateosaurus* and few turtles, but no other vertebrate skeletons. The validity of both points is currently challenged, however. First, it turned out

that a large portion of SEEMANN'S finds has not survived the Second World War; I shall comment on this in the last section of this article in depth. Second, the new excavation (Figs. 6, 8) has given new insights that challenge the classic view of the lagerstaette in some points. In particular, both SEEMANN'S material and our new finds indicate that remains of small animals do exist but may have been overlooked. In his field notes, SEEMANN mentions bone fragments or small pieces repeatedly, but does not say whether they were collected – in the current collection there are no such remains with few exceptions. Furthermore, new taphonomic and sedimentological data give a more differentiated picture of the deposit which makes intensified excavation necessary in order to study the formation of the deposit in any detail.

3. REINHOLD SEEMANN'S field notes

3.1. Introductory comments

I have throughout attempted to translate the field notes as close to the original text as possible. In some aspects however, the translation departs from his scheme. For instance, SEEMANN wrote in the present tense (here translated in the past tense) and many sentences are abbreviated; in places where I was unable to decipher his writing, the unreadable passages are marked as [?], questionable phrases as “?”. Only the few paragraphs without immediate concern for the excavation have been omitted, indicated by [...]. In the original German version, SEEMANN often used the term “Fuß” or “Fußknochen” – literally in Hochdeutsch “foot” or “foot bones” – when he referred to the whole limb; this is a peculiarity of some southern German dialects (pars pro toto), and to avoid confusion I have translated “foot” with “limb” in all cases where the true meaning is obvious.

The field notes contain a few sentences referring to coordinates by “Δ”, apparently reference points in the field maps. SEEMANN was further interested in tracing tectonic features of the deposit in great detail, which is to be seen as an answer to HUENE'S rather far-fetched and poorly supported interpretation of joints as dunes. In many paragraphs, he confused slickensides with joints, and it is not always apparent what he referred to in each particular case. In the last section of this article, these problems are discussed in the context of the current geological understanding of the Keuper deposits. Another recurring aspect in SEEMANN'S field notes is the controversial stance of the dinosaurs – then seen as either erect bipedal or sprawling quadrupedal – which might have been an attempt to emancipate himself from HUENE'S certainly well-founded view that *Plateosaurus* must have had a sagittal stance. Recent studies have highlighted the probability that *Plateosaurus* was at least facultatively bipedal (MALLISON 2010).

3.2. Original German version

“Grabung in Trossingen (9. Mai–29. Oktober)”
(Figs. 7, 8)

“9. Mai. Morgens um 7 Uhr zusammen Holen der Arbeitsgeräte, Aufschlagen der Hütte. Beginn der Grabung gegen 10 Uhr. Ziehen eines Wassergrabens, der bis 12 Uhr fertig wird. Nachmittags kommt Böck und übernimmt die technische Leitung. Zwei Gruppen arbeiten, je etwa 4 Mann, am Westende und über Mitte II. Erster Knochenfund: Ein kleiner Splitter in der Mitte auf der Sohle. Das Wetter ist ziemlich schlecht, starker Strichregen, der glücklicherweise immer wieder aufhört, so dass durch den starken Wind

der Boden einigermaßen abgetrocknet wird und die Arbeit nicht unterbrochen wird. Allerdings stark erschwert, da der oberste Boden stark verlehmt und z. T. versumpft ist. Da nur ein Teil der Mannschaft feste Stiefel hat, kann nur dieser (im Durchschnitt etwa 12 Mann) arbeiten.

10. Mai. Morgens Schnee. Deshalb wird erst um 7 Uhr aufgestanden. Abmarsch um 8:45 mit fünf Mann, die einzigen, die feste Schuhe haben. Arbeit an Fläche I, Westseite (Fundpunkt des Wirbels) und zwar von oben herunter und an Fläche II (am NO-Hang, ganz oben) Beginn der Terrassierung. Nachmittags besseres Wetter, zum Teil Sonne, zum Teil starker Wind, am Arbeiten mit 16 Mann. Flächen: Eine dritte Kolonne arbeitet noch auf Fläche II, unten am Fuß des Hanges auf der Sohle (über der oberen Mannschaft). Auf Fläche I wird ziemlich abgegraben, insbesondere auf Fläche II oben, wo schon 2 m unter der Oberkante eine lange und breite Terasse entsteht. Böck und ich nehmen am Vor- und Nachmittag die Lage der Grabung auf, und zwar von den Grenzsteinen am Nordosteck des Gartens der Oberen Mühle (siehe Katasterplan JW XLIII, 26). Die Sohle des Bruches liegt auf etwa 660 m Höhe.

11. Mai. Wetter ziemlich nass und trübe. Trotzdem arbeiten den ganzen Tag 16 Mann, und zwar am W-Eck des Bruches, wo der erste Wirbel gefunden wurde, auf Fläche II ganz oben an der Kante, wo eine kleine Terasse von 2 m Höhe, 1,5 m Breite und etwa 15 m Länge entsteht, auf Fläche II unten auf der Sohle, um den von oben fallenden Schutt wegzuschaffen. Auch hier wurden immer wieder Knochenstückchen gefunden. Ein größerer wird zunächst dringelassen. Arbeitszeit von 7–12 und 13:30–16 Uhr. Nachmittags wird der Abort am Bach aufgerichtet.

12. Mai. Wegen Wartens auf die noch immer nicht eingetroffenen Stiefel marschieren bei etwas trübem, aber wärmerem Wetter um 7:30 Uhr sieben Mann los, die bis 9:30 Uhr oben auf der Terasse an Fläche II arbeiten. Hier wird in Verlängerung des früheren Fundes (an der Grenze gegen Fläche I in ziemlich horizontaler, etwas mit dem Hang geneigter Lage) eine fortlaufende Reihe Knochen freigelegt. Außerdem wird unten auf Fläche II auf der Sohle und etwa einen halben Meter höher gegraben, ebenso auf Fläche II an der Stelle zur Abfuhr des von oben fallenden Schutts, desgleichen im Tübinger Loch. Nachmittags arbeiten 14 Mann von 13:30 bis 16 Uhr an insgesamt 4 Stellen. Fund 1 wird auf einer Länge von 2,3 m und einer Tiefe von 0,8 m festgestellt.

13. Mai. Vormittags und nachmittags arbeiten 18 Mann. Bei gutem Wetter wird an sämtlichen Stellen gegraben. Der Saurier auf der oberen Sohle (Fund 1) wird der Reihe nach freigelegt und eingegipst. Er biegt nach etwa 3 m rechtwinklig um! Nachmittags kommen endlich die Stiefel!

14. Mai. Arbeiten wie am Tag vorher. Vermessen der Grube. Das Freilegen von Fund 1 verzögert sich, weil

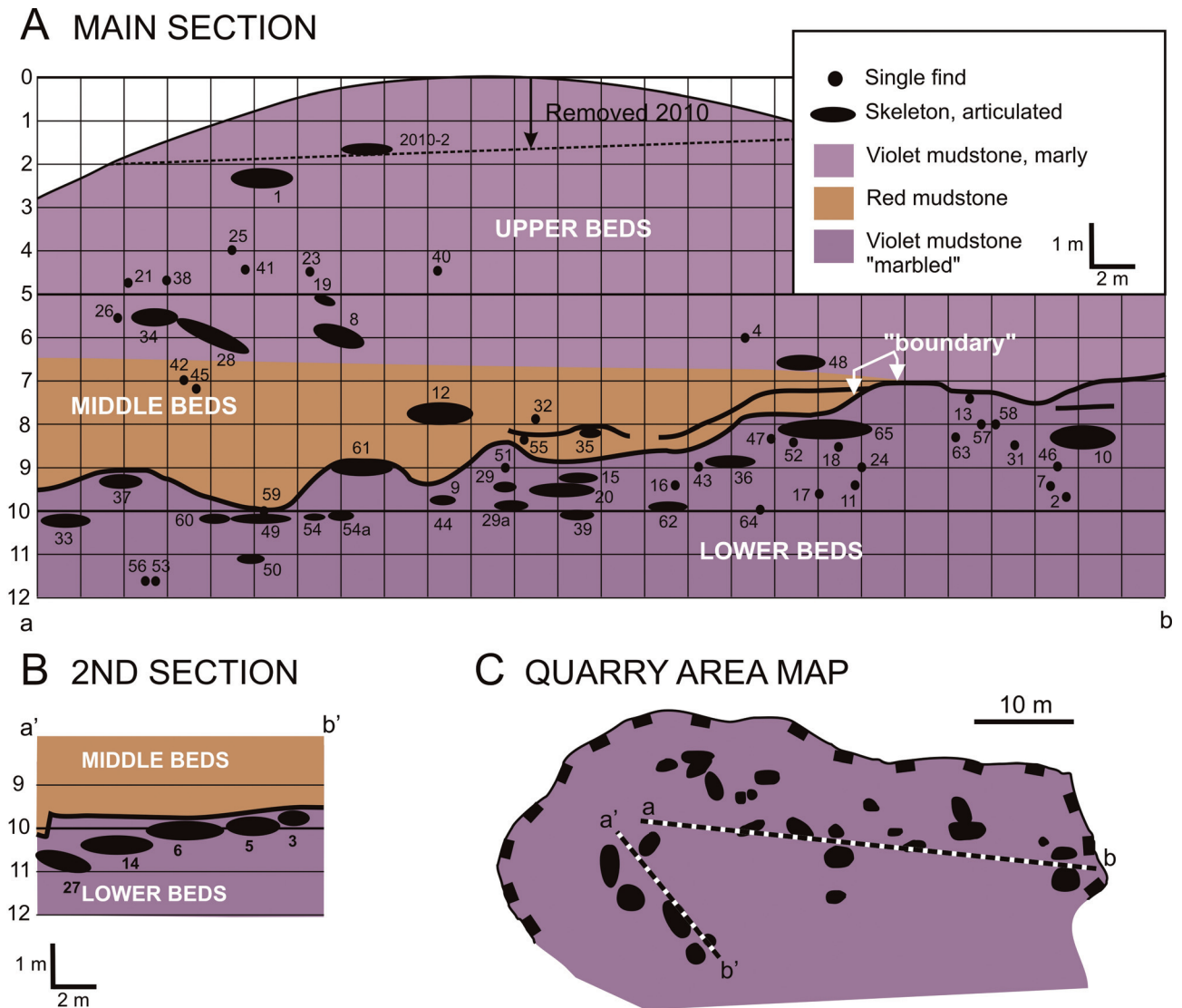


Fig. 7. Stratigraphic section at Obere Mühle, based on data collected during the new excavations, with SEEMANN's finds mapped in. – **A.** Main section. **B.** Section along western quarry end. **C.** Surface area of quarry with alignment of sections A and B mapped. The different skeletons were projected into the section planes, and the same was done with the rugged boundary between the Lower and Middle Beds.

zunächst tiefer in die Wand gegraben werden muss. Fünf Teilstücke des Schwanzes von zusammen etwa 4 m sind jetzt eingepipst. Zum Schutz des Fundes über Pfingsten wird die Wand über dem Fund auf diesen herabgestürzt.

15.–16. Mai. Pfingsten.

17. Mai. Etwas trübes Wetter. [...] Mann arbeiten von 7–11:30 Uhr. Nachmittags Regenwetter. Die Kolonne bleibt zu Hause. An allen Stellen. Fünf Mann kommen hinzu und werden auf Fläche II und IV eingesetzt. Saurier wird weiter freigelegt: Hinterfuß mit Krallen und an den Rippen entlang ein Teil des Rumpfes. Das Skelett biegt vollständig gegen das Kopfende und wieder zurück.

18. Mai. Schönes Wetter. Loren arbeiten. [...] Mann arbeiten von 13:30–16:30 an sämtlichen Stellen. Böck und ich legen den Saurier weiter frei. Der Hinterfuß mit der Krallen wird eingepipst, darüber liegt ein 10 cm langer, schlecht erhaltener Knochen. Am Nachmittag wird die Grube richtig vermessen und ein Teil der Stücke mit Bruchstücken in Kisten verpackt.

19.–21. Mai. Bei schönem Wetter wird vormittags und nachmittags fast mit der ganzen Kolonne gearbeitet. An der Grenze von II und III werden ganz unverdrückte Phalangen und auf größere Länge fortziehend merkwürdig zertrümmerte Knochenreste gefunden. Da die Funde zum

Teil ziemlich tief liegen, wird die Sohle etwa 1 m unter die Höhe des Fußweges allgemeine Sohlenhöhe gelegt. Die Neigung der Schichten scheint, wie auch an einer durchgehenden Lage kleiner Septarien oben an der Steilkante zwischen II und III festgestellt werden kann, nach S bis SO zu gehen. Sie würden sich also mit dem Fortschreiten der Grabarbeiten nach N heben. Dafür spricht auch die geneigte Lage des Fundes I. Dieser wird am 20. vollständig freigelegt und, soweit noch nicht geborgen, fotografiert. Die Lage des schon geborgenen Hinterfußes vom Becken nach beiden Seiten abstehend, spricht gegen die Auffassung von HUENE's als eines im wesentlichen auf den Hinterbeinen laufenden Tieres und für die von BÖCK als

eines mehr kriechenden Tieres. Die ganze Lage des Tieres stellt sich dar, wie auf der Skizze festgehalten.

22. Mai. Nachmittags Besuch von Apotheker GAUPP; Autofahrt nach Schwenningen.

23. Mai. Vormittags. Bei dem Versuch, das Rumpfstück zu bergen, zerbricht dieses, da es noch nicht vollständig eingegipst ist. Nachmittags kommt BÖCK und hilft beim Verpacken der einzelnen Stücke. An sämtlichen Orten wird gearbeitet.

24. Mai. Eingipsen von g und r [Teile des Fundes I]. Verpacken der eingegipsten Stücke in Kisten. Fund 2 (1 m über der Grabensohle, 3 × 4 m östlich von Δ4): Tibia, Rippe, Wirbel, von BÖCK geborgen.

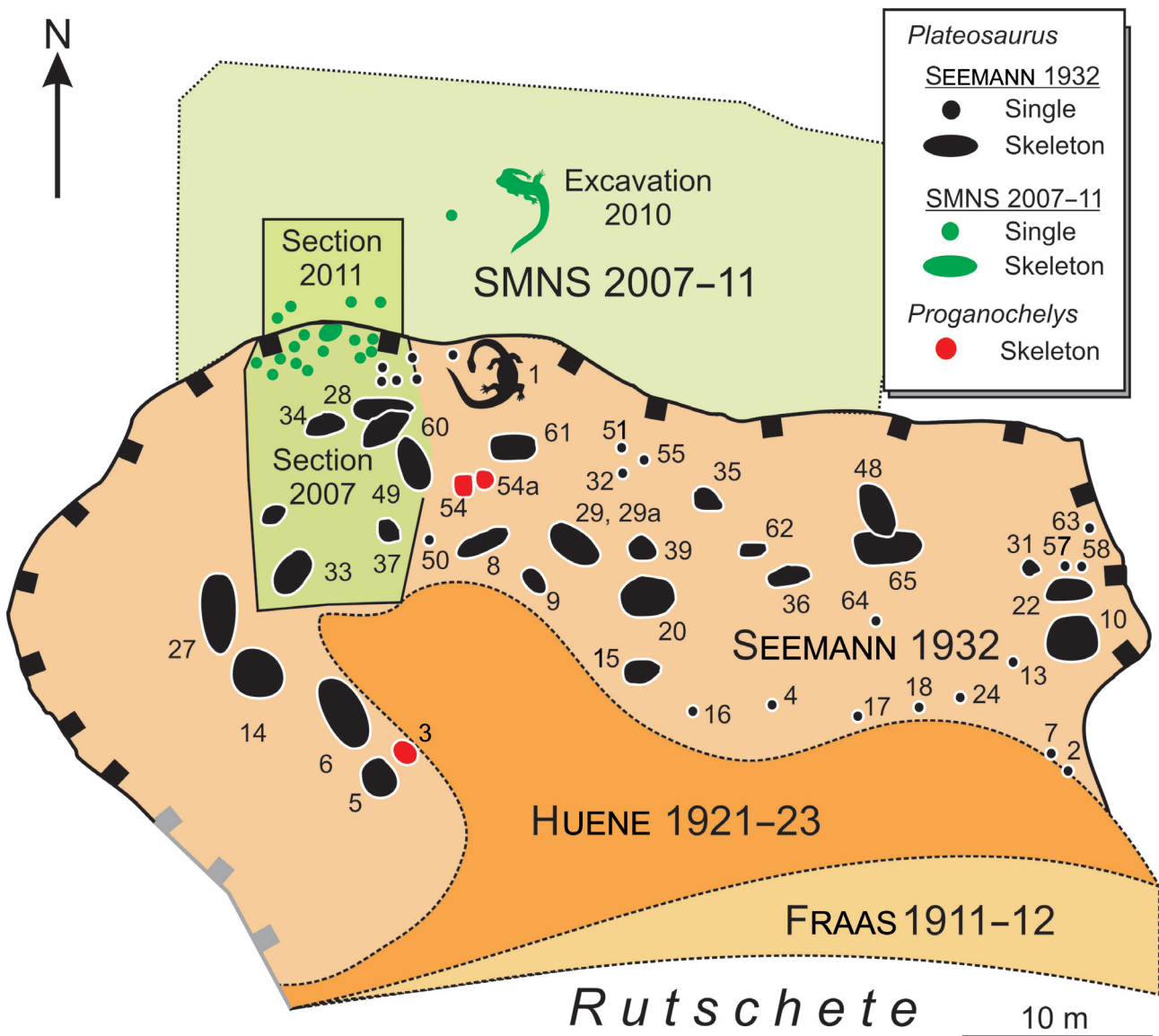


Fig. 8. Area map of Obere Mühle quarry, based on topographic data of 2010, with SEEMANN's finds and areas of different excavations mapped.

25. Mai. Fund 3,5 m nördlich $\Delta 5$, etwa 1 m über der Sohle. Fund 4: Ein Stück Schwanz bei $\Delta 7$, ca. 4 m über der Sohle gefunden, also zwischen oberer und unterer Fossil-lage.

26. Mai. Die Funde nördlich $\Delta 5$ (zu Fund 3) mehren sich – es sind meist stark zertrümmerte Knochenreste, in einem größeren Block steckend. Ein Teil wird abgebrochen, der Rest untergraben. Die Fundstelle (3) zieht weiter nach N. Auch auf Feld IV bei Fund 2 werden weitere Funde gemacht.

27. Mai. Freilegen des Fundes 3, der ganz merkwürdige Knochenplatten (Schildkröte?) zeigt [Anmerkung des Autors: Es handelt sich um die große Schildkröte ohne Schädel mit der Nummer SMNS 17204]. Der ganze Fund steckt in einem festen, etwa 0,75 m³ großen Block, der von zahlreichen Rutschflächen umgrenzt ist und sich in größeren Stücken herausbringen lässt. Vielleicht hängt die Härte des Blockes mit der Knochenanhäufung zusammen (diagenetische Vorgänge), und mit der Härte das Auftreten der Rutschstreifen (VON HUENE'S Windwehen). Einpacken des Fundes 3. Das Rumpfstück des Fundes 1 wird ebenfalls verpackt, in einzelnen Teilstücken, für die extra Kisten angefertigt werden müssen.

28. Mai. Da in der Nacht vom 27.–28. Mai ein großer Teil des Vorsprungs bei $\Delta 7$ infolge starken Regens heruntergerutscht war, wobei ein Schubkarren verschüttet [...] worden war, wurde in der Hauptsache dort weggeräumt. Nördlich von Fund 3 werden in ziemlich festem Gestein immer wieder Knochenreste gefunden. Beim Freilegen der Stelle geht man ziemlich weit in die Tiefe, auf dieselbe die Tübingen zur Herausnahme der Saurier erreicht hatte. Man hatte [damals] anscheinend die größeren Funde in großen Blöcken untergraben und freigelegt. Ein größerer Fund zeigt sich nicht.

30. Mai. Vier weitere Mann kommen dazu. Es wird an allen Punkten bei schönem Wetter gearbeitet. Neue Funde: Fund 5 gleich auf der Stelle westlich an 3 anstoßend; kantige Knochensplinter und größere Knochen. Fund 6 auf der Sohle nördlich an 3 anstoßend, lediglich ziemlich häufige Knochensplinter. In Erwartung eines größeren Fundes wird östlich 5 und 6 ziemlich tief gegangen. Fund 7 auf Fläche IV bei Fund 2. Fund 8 auf der Grenze von I und II, etwa 3 m über der Sohle, schlechte Knochenreste, ziehen sich nach Westen gegen II. Da Böck fehlt, werden nur die anfallenden Bruchstücke herausgebrochen. Die Funde bei 5 und seiner Umgebung mehren sich. Es werden fortlaufend auf der Sohlenhöhe und tiefer größere Knochen und dünne Rippchen freigelegt und da ein größerer Fund erwartet wird, östlich anstoßend etwas mehr die Sohle angegangen. Zum Schutz wird der Fund einstweilen abgedeckt, die Stücke in einer besonderen Kiste gesammelt. Fund 10 1,5 m über der Sohle auf Fläche II bei 2 und 7, ein größerer Wirbel und mehrere große Fußknochen werden von Böck, der am Mittag kommt, geborgen und zum Teil eingepipt.

1.–3. Juni. Außer den gewöhnlichen Arbeiten (Abräumen des Schutts und Verbreiterung der unteren Sohle) wird mit der Bloßlegung und Bergung des Fundes 5 begonnen und diese bis zum 3. Juni abends vollständig durchgeführt. Der Fund ist insofern von Fund 1 verschieden, als er in ziemlich hartem Gestein steckt, merkwürdige Verlagerungen seiner Teile aufweist und anscheinend lange nicht so vollständig ist wie dieser. Der stark verdriftete Kopf, der mit dem Schulterblatt zuerst angehauen wurde, liegt oben in einer stark zerruselten Lage, und zwar zusammen mit einer Anzahl von Halswirbeln etwas höher als der Hinterkörper. Dazwischen liegen Rutschflächen, von denen der Eindruck entsteht, als sei der obere Teil nach unten gerutscht. Die Lagerung ist etwa folgende, dass der Hals mit dem Kopf abgerissen wurde und über den Schwanz geschoben wurde.

4. Juni. Aufstellung des Rollwagengeleises auf Fläche I. Besuch von Tübingen nachmittags. Photographieren.

5. Juni. Montag früh fällt wegen Regen die Grabung aus. Nachmittag 12–16 Uhr arbeiten.

6.–7. Juni. Arbeit auf der ganzen Front. Bergung der Funde 8a und 8b etwa 3 m über der Sohle (Humerus, Tibia, Phalange, verschiedene Wirbel).

8.–9. Juni. Arbeit auf der ganzen Front. Bergen von Stücken des Fundes 6, der gleich nördlich von 5 liegt, ebenfalls ganz in der Tiefe. Leider nur wenig brauchbar, da die Stücke zum größten Teil vollständig zerbrochen sind, und zwar so, dass sich an ganze Teile die Bruchstücke anreihen, oder so, dass der Knochen in deutlich zusammengehörige Bruchstücke zerfallen ist oder endlich, dass überhaupt nur vereinzelte scharfkantige Splitter im Gestein liegen; je näher an der Fundstelle, umso massenhafter. Meines Eindrucks lässt sich dieser Zertrümmerungsprozess nur durch Fortbewegung in einer plastischen Masse (Schlammstrom etwa) erklären, in der einzelne Teile schneller, andere langsamer bewegt werden. Auch die verschiedene Erhaltung der einzelnen Funde wird zu erklären sein. Am 9. Juni wird auf Fläche III gleich über der Sohle unter dem Schutt Fund 11 gemacht (Phalangen), der wohl als von oben abgerutscht angenommen werden kann. Im Schutt darüber und der Nachbarschaft finden sich viele Knochenreste. [...] undeutliche flaserige Schichtung. Nachmittags Fund 12 auf Fläche II etwa 2 m über der Sohle, nördlich Fund 9 (Rippe und sehr gut erhaltener Fuß). Fund 10 geht weiter nach O und N in den Berg (Humerus + Wirbel). Typisch für diesen Fund ist die häufige zonare Entfärbung um den Knochen.

10. Juni. Arbeit bei sehr schönem Wetter mit der ganzen Belegschaft vor- und nachmittags. Die Funde bei 8 mehren sich. Zum großen Teil Wirbel, meist schlecht erhalten. Die Verhältnisse bei Fund 6 bleiben immer dieselben. Selten sind einigermaßen vollständige Stücke. Neuer Fund 13 auf Fläche IV etwa 2 m über der Sohle.

11. Juni. Beginn der Freilegung von Fund 8. Bei Fund 6 kommen allmählich bessere zusammenhängende Stücke. Da sie zum großen Teil getrennt von Fund 6 liegen, wurden sie gesondert unter der neuen Ziffer 14 zusammengefasst.

13.–18. Juni. Bei günstigem Wetter Arbeit der ganzen Kolonne. Erweiterung der Geleisanlage und Einstellung eines dritten Rollwagens. Da in der Mitte der Woche Besuch (Dr. HAUFF, Dr. BOSCH, Direktor RAUTHER und Regierungsvertreter) in Aussicht stand, werden die Funde soweit wie möglich freigelegt. Am Dienstag kam Dr. HAUFF mit Sohn, der bis Mittwoch Vormittag blieb, der sich die Arbeitsmethode ansah, am Mittwoch kamen die Stuttgarter Herren (ohne Regierungsvertreter) und sahen sich den Betrieb an. Da ziemlich viel zu sehen war, besonders bei Fund 10, war der Eindruck ein günstiger. Unterhaltung mit Dr. BOSCH über Wirtschaftsfragen. In der zweiten Hälfte der Woche wird mit der Bergung des Fundes 10 begonnen, der sich als außerordentlich gut erhalten herausstellt. Da das Gestein zu weich ist, wurden wie bei Fund 1 größere und kleinere Blöcke untergraben, eingegipst und gebrochen. Der Schwanz (im Westen) ist anscheinend zerrissen, das Ende liegt um etwa 10–15 cm höher als die Fortsetzung. Bei 10-L ist er abgerissen. Auffallend ist, dass die Wirbelkörper beider Teile im Zusammenhang geblieben sind (Überschiebung von NW her?). Auch sonst ist die Lagerung der Knochen arg durcheinander. Es liegt zwar das Becken im allgemeinen zwischen rechtem und linkem Hinterfuß, doch ist recht wenig von den Rückenwirbeln zu sehen. Auch die Lage des linken Vorderfußes in der Nähe des Schwanzes ist merkwürdig.

Neue Funde: 13. Juni: Fund 14 auf Fläche X nördlich an 6 anstoßend: gut erhaltene Knochen (Humerus u.a.) auf der Sohle. Fund 15 auf der Fläche VII auf der Sohle (Humerus, Tibia). Fund 16 auf VII 5 m (Klaue und Wirbel).

15. Juni. Fund 17 auf Fläche III auf der Sohle (großer Röhrenknochen).

16. Juni. Fund 18 auf Fläche III, 3 m über der Sohle (Becken und Röhrenknochen).

20. Juni. Vormittags wird wegen fortwährenden Regens die Arbeit ausgesetzt. Nachmittags Arbeit von 12:30–15:30 Uhr. Bergung von Fund 8.

21.–22. Juni. Fortsetzung und Beendigung der Bergung von Fund 8. Auffallend ist, dass die Wirbel fast ganz fehlen. Nach dem Berg zu liegen recht viele gute Rippen. Vermutlich Fund 8 rechts und links verschiedene Tiere.

23.–24. Juni. Wegen fortschreitenden Regenwetters wird nur wenig gearbeitet. Am 24. schlägt Dr. REICHERT bei Fund 15 einen guten, mit Zähnen erhaltenen Unterkiefer an. Der Fund liegt ganz in der Nähe der früheren Funde (13. Juni), aber etwas tiefer (Höhe: +0,3, 14, 15), und es ist nicht sicher, ob diese zum neuen Fund gehören. Beim Versuch des Bergens musste die Sohle vertieft

werden und dabei stieß man auf einen vollständigen Hinterfuß: Phalangen, Mittelfußknochen, Tibia und Fibula aufeinander liegend in [...] Lage und anschließend Femur. Die ausgezeichnete Erhaltung lässt auf einen guten Fund schließen.

25. Juni. Die Kolonne arbeitet bei gutem Wetter vollständig. Zum Freilegen von Fund 15 wird in der weiteren Umgebung tiefer gegangen. Da die Nordwand der Grabung allmählich frei von Schutt ist, und sie durch das Abgraben immer steiler und übersichtlicher wird, lässt sich im großen etwa folgendes Profil feststellen:

Hangendes: (im Maximum etwa 6 m): Stark verwitterte und zerklüftete violettrote Mergel mit nach Klüften ziehenden Entfärbungsbändern, Einzelknochen häufig. Fundlage von Fund 1 (oben) und 8 (unten).

Mitte: 2–2,5 m braunroter, durch Verwitterung bröckelig zerfallender Ton, arm an größeren Knochen, reich an kleinen Splintern. Entfärbungsbänder fehlen, Rutschflächen verschmiert.

Liegendes: Fels, bei Verwitterung mürb werdend und zerfallend (wie das Hangende), mit breiten, den Klüften folgenden Entfärbungsbändern, reich an Knochensplintern, Einzelknochen und +/- erhaltenen Tieren (Funde 5, 6, 10, 14, 15), Untere Knochenschicht.

Die Lagerung der einzelnen Schichten scheint, soweit man sehen kann, nicht ganz normal zu sein, sondern ausgeleitet. Die Entfärbung bzw. Reduktion des Eisenoxyds zu Eisenoxydid bzw. Eisencarbonat (oder Calciumsulfat?) kann zweierlei Ursachen haben: Entweder humose Lösungen, die von oben her in die Schichten eindringen. Dann ist es merkwürdig, dass die Reduktion in den mittleren tonigen Schichten aus- und in den liegenden Schichten einsetzte. Es müssten also jene Schichten sich den reduzierenden Oberflächenwassern gegenüber anders verhalten haben, als die hangenden und liegenden Schichten. Man könnte sich denken, dass das Eisenoxyd in den nicht entfärbten Schichten fester an die Tonsubstanz gebunden ist, als in den mehr mergeligen und der Entfärbung zugänglichen Schichten. Aber müssten nicht doch in den feinen Klüften der mittleren Schichten Oxydlösungen wenigstens in dünnsten Belägen abgelagert sein? Möglich ist auch eine andere Ursache der Entfärbung, nämlich die durch die autochthone, d.h. durch die Einbettung der fossilen Reste in den Ablagerungen ursprünglich vorhandenen organischen Substanzen. Dafür spricht das Auftreten der Entfärbung in zwei getrennten Horizonten, eben den beiden Knochenschichten. Gestützt wird diese Annahme durch die Beobachtung, dass häufig ringsum von Knochenresten die Entfärbung zonar auftritt. Eine dritte Möglichkeit besteht darin, dass unter dem Einfluss von zerfallender organischer Substanz die Reduktion der Eisenoxyde Eisensulfide entstanden ist.

26.–27. Juni. Arbeit bei schönem Sonnenwetter, vor- und nachmittags an allen Punkten. Bergung von Fund 14,

der zwar nicht vollständig, aber gut erhalten ist. Bemerkenswert ist, dass nördlich von Fund 14 die Schichten ziemlich steil einfallen und an einer 30–40° streichenden Verwerfung um 0,5 m Sprunghöhe abgeschnitten werden. Über die Lagerungsverhältnisse bekommt man ziemlich Klarheit, wenn man eine neu entdeckte Leitbank durch die Grube verfolgt. Diese liegt dicht unter den dunklen Tonen. Hier tritt dicht über dem felsigen Liegenden eine etwa 0,5 m dicke Schicht auf, die nicht so wie diese gefärbt ist, aber eine ausgeprägte Marmorierung zeigt, durch Infiltration aus dem darüberliegenden Brauneisen entstanden. Mittels dieser Leitschicht, die häufig fein geschichtet ist, läßt sich die Lagerung der Knollenmergel an der Grabung gut feststellen, so auch die Störung an Fund 14, der anscheinend eben dadurch (Pressungen, Zerreißen) sehr stark in Mitleidenschaft gezogen wurde. Die Bergung dieses Fundes wird auch so gut wie möglich vollzogen, obwohl es ganz unmöglich ist, die zertrümmerten Knochen zu erkennen und die Lage der einzelnen Knochen festzustellen. Die Bergung von Fund 15 wird dadurch vorbereitet, dass rings um die angrenzenden Funde ziemlich tief gegangen wird, um von der Seite her beizukommen. Bis jetzt hat sich nur ein kleiner Fund gezeigt (Fußknochen östlich vom Kopf). Bei Fund 10, der noch nicht ganz geborgen werden konnte, weil die Knochen in den Berg gingen, wird 1 m bis zur Höhe des Fundes abgeräumt. Dabei finden sich 0,75–1 m über Fund 10 massenhaft verwitterte Knochen (10 oben), die anscheinend einem neuen Tier angehören. Sobald die Wand vollständig bis auf die untere Knochenschicht abgegraben ist, soll die Lagerung der Schichten in der ganzen Grube festgestellt werden. Schon jetzt zeigt es sich, dass diese im allgemeinen im vorderen Teil der Grube horizontal (vielleicht schon nach N geneigt ist), aber dann aber von einer Störung abgeschnitten wird, die wohl von Fund 14 nach Fund 12 zieht, hinter dieser Linie, d.h., längs der ganzen Wand des westlichen Teils gehen die Schichten weiter in die Höhe. Auch die großen Rutschflächen folgen dieser Störung, indem sie südlich der Störung nach N einfallen, nördlich davon steil nach Süden. Diese Störungen sind also jungen Alters. Es ist noch festzustellen, wie die Entfärbungen sich zu den jungen Störungen verhalten.

28. Juni–1. Juli. Bei gutem Wetter wird Fund 15 (Dr. REICHERT) geborgen. Es zeigt sich ein ähnliches Bild wie bei Fund 14, d.h. eine ganz gesetzklose Lagerung der Knochen zueinander. Trotzdem sind die Knochen sehr gut erhalten: ein vollständiger Hinterfuß, ein Ischium und größere Wirbel im Zusammenhang. Ziemlich weit davon (südwärts) entfernt liegt ein vollständiger Vorderfuß.

Sehr gut erhalten scheint auch der Schädel zu sein bis auf die durch die Freilegung zerfallenen Teile der zuerst nicht sichtbaren linken Seite des Ober- und Unterkiefers. Am 1. Juli nachmittags wird rechts von Fund 10, etwas höher (aus den Marmormergeln) ein gut erhaltenes Beckenstück mit Wirbeln freigelegt und eingegipst geborgen.

2. Juli. Samstag wird wegen Regens nicht gearbeitet.

4.–5. Juli. Umstellung des Geleises in der Grube: Das Geleise wird an der Steilwand des westlichen Teils der Grabung entlang geführt, und zwar hinten in Höhe der dunklen Tone, die auf die Marmormergel und zuletzt bis auf die Felsenmergel übergehen. An beiden Nachmittagen wird zuhause die Literatur durchgearbeitet. Zunächst die Arbeit VON HUENE'S (Palaeobiologica).

6. Juli. Durch die Geleisverlegung wird die ziemlich unregelmäßige Lagerung der Schichten sehr deutlich. Es ziehen nicht nur längs der hinteren Wand des westlichen Teils der Grabung Störungen (Verwerfungen und Verbiegungen geringen Ausmaßes) durch die Grube, sondern auch im vorderen Teil gleich bei dem vorstehenden Eck. Die Richtung ist noch nicht bestimmt, doch scheint sie eher E-W denn S-N zu ziehen (VON HUENE). Eine Aufgabe ist, dieses Streichen nach Möglichkeit über die z. T. schon abgebaute und freigelegte Grubensohle zu verfolgen um zu entscheiden, ob die Lage der Mulden bzw. Sättel in Beziehung zu dem Auftreten der Skelette steht. Zum Teil handelt es sich sicherlich um Schichtverbiegungen, zu denen die Druck- bzw. Rutschflächen in deutlicher Beziehung stehen.

Im Übrigen konnte festgestellt werden, dass die Knollenmergel wirkliche, d.h. kalkhaltige Mergel sind, lediglich die dunkle tonige Zwischenlage ist kalkarm. Die Entfärbungen hängen also mit einem geringen Kalkgehalt zusammen, vielleicht auch mit dem Gehalt an organischen Resten.

8.–9. Juli. Schlechtes Wetter! Am 8. wird nur nachmittags, am 9. auch vormittags gearbeitet. Arbeiten an den Geleisen beendet. Ziehen eines Wassergrabens, der das in den Löchern bei Fund 15 gestaute Wasser fortführt. Das Streichen der Mulden bzw. Sättel geht ziemlich genau O-W. Auffallend ist nun, dass die gut erhaltenen Reste im wesentlichen im Bereich der Sättel liegen, die zertrümmerten im Bereich der Mulden. Auf die Verteilung der Funde haben die Störungen (weil zeitlich viel jünger) keinen Einfluss. Es gehen diese am Westrand der Grabung ohne Unterbrechung von Fund 5 über Fund 6 bis 14. Es war aber deutlich zu beobachten, dass im Gebiet von Fund 6 die Knochen zwar sehr häufig, aber außerordentlich stark zertrümmert waren, ebenso bei dem ebenfalls in einer Mulde liegenden Fund 8. Die Rutsch- bzw. Druckflächen sind hier auch wesentlich häufiger als bei den Sätteln. Auf die Ausbildung der Rutsch- bzw. Druckflächen wäre zu achten, insofern als in Mulden die Druckflächen, in Sätteln die Rutschflächen ausgebildet sein müssten.

10. Juli. Besuch aus Stuttgart. Ankunft des Amtes um 12:45 mit ca. 50 Männern und Frauen. Führung bis 13:45. Essen von 2 bis 5 Uhr im Bären (!). Erläuterung der allgemeinen geologischen Verhältnisse. „Rutschete“. Funde, Grabungen. [...].

11.–14. Juli. Arbeit der Kolonne an der ganzen Front. Nach Abgang von 4 Mann arbeitet das Lager mit 26 (meist

etwa 22) Mann weiter. Bis zum 14. wird mit Böck und mir im wesentlichen an der Bergung des sehr ausgedehnten Fundes 10 gearbeitet, der sich anscheinend aus mehreren Teilen (mindestens 2) zusammensetzt. Dabei fand sich auch ein, allerdings stark zerdrückter, Schädel. Die Bergung wird durch das schlechte Wetter sehr erschwert, außerdem war die Stelle durch das lange Bloßliegen der Witterung sehr stark ausgesetzt gewesen und zerklüftet. Am Eck stürzte nach einem starken Hagelwetter am 13. Juli ein großes Stück Steilwand auf die Bahngeleise und verschüttete diese. Das Wegräumen nahm einen ganzen Vormittag in Anspruch.

15. Juli. Arbeit wie sonst. Die Funde mehren sich: Fund 19 ca. 5 m über der Grenze (Rippen, Wirbel, großes Sprungbein), Fund 20 (Fußknochen im liegenden Felsenmergel), Fund 21 (Humerus, eingegipst, mehr als 5 m über der Grenze), Fund 22 nördlich von Fund 10 im Marmormergel 1 m unter der Grenze. Der Zusammenhang zwischen Entfärbungszonen und Tektonik wird immer klarer. Die großen breiten Entfärbungsbänder, häufig in Sätteln liegend, liegen über den Muldengebieten, die unter zahlreichen spitzen Winkeln sich kreuzenden schmalen Bändern über den Sattelgebieten.

16. Juli. Aufräumungsarbeiten, Ziehen von Entwässerungsgräben.

18.–23. Juli. Beginn der Bergung der Funde bei 20. Füße und Schwanzwirbel, Rippen. Merkwürdige kugelige Konkretionsbildung, die die Lage der Druck- und Rutschflächen bedingt, also müssen diese jünger sein. 20. Juli. Fund 23, Fußknochen, ziemlich schlecht. 22. Juli. Fund 24, Wirbel. Böck gipst einige Stücke von Fund 22 ein.

24. Juli. Bei ausnahmsweise schönem Wetter wird den ganzen Tag gearbeitet. Bei Fund 20 kommen weitere Schwanzwirbel. Fund 25 unter Fund 1, unvollständiges Femur. Bei Fund 22 liegt anscheinend eine zusammenhangslose Ansammlung von Knochen in verschiedener Höhenlage vor. Seit einigen Tagen wird an der Verbreiterung einer oberen Sohle gearbeitet.

25.–30. Juli. Arbeiten wie sonst. Neue Funde am 27. Juli: Fund 26, Wirbel und Schulterblatt, mehr als 4,5 m über der Grenze. Fund 27 in der Westecke auf der Sohle 2 große Oberschenkelknochen. Fund 20 geht nach Osten weiter. Am 28. Juli wird ein verdrückter Schädel, am 29. Juli ein ca. 1 m langer zusammenhängender Schwanz geborgen.

1.–6. August. Wegen fortwährenden Regens kann nur wenig gearbeitet werden. An neuen Funden werden gemeldet: Fund 28 an der nördlichen Fortsetzung von Fund 8 durch das Ansteigen der Schichten in Mitleidenschaft gezogen. Eine große Menge meist schlecht erhaltener Stücke, darunter ein Schulterblatt, Femur zusammen mit Tibia eingegipst (Fund 28b), Pubis (28a) und Fußknochen. Fund 29 in der nördlichen Fortsetzung von 20 etwas höher ein gut erhaltenes Schulterblatt mit Rippen, sehr schönen Rückenwirbeln mit Bauch, großen Rippen, der

Fund geht nach Norden weiter. Bei besserem Wetter am 5. August wird ein großer Teil geborgen. Am 4. August am Ostende der Grabung ein merkwürdiges Problematicum (Fund 31). Am 5. August wird von 29 weiter verfolgt und verschiedene Knochen herausgeholt. Die Abräumungsarbeiten werden besonders an den bei dem Westende der Grabung und an den vorstehenden Funden beschleunigt, um eine möglichst gerade Geleisstrecke zu bekommen.

8.–9. August. Endlich schönes Wetter. Die Arbeiten an der Westecke und im mittleren Bereich werden beschleunigt. Am 8. vormittags wird bei Fund 29 beim Ausheben des Blockes mit den Wirbeln zuerst ein [...] Femur gefunden (abgebrochen) und dann nach Losbrechen des Blockes auch rechts ein Femur (vollständig) bloßgelegt. Vom Fortgang der Arbeiten werden Lichtbilder gemacht. Die Lage der Femora rechts und links vom Becken spricht entschieden gegen von HUENES aufrechten, zweibeinigen Gang des Tieres. Ein Weiterverfolgen des Skeletts ist wegen des Geleises unmöglich. Am 9. August werden bei Fund 28 weitere Stücke (28 c+d, Becken und Schulterblatt) geborgen. Der Fund zieht sich weiter nach links und aufwärts zusammen mit dem ansteigenden Schichten. Bei Fund 29 kommen einige schlecht erhaltene Knochen. Neuer Fund 32 direkt unterhalb der Grenze: ein ganz zertrümmertes Femur (wird nicht aufgehoben). Um Mitternacht (9./10. August) geht der Transport ab mit dem Rest der Kisten (78 Stück); der erste Transport war am 29. Juli abgegangen (52 Stück).

10.–13. August. Weiter schönes Wetter! Sehr heiß. Fortsetzung der Arbeiten am Westende und in der Mitte. Bei Fund 27 kommt ein großes Femur mit Tibia und Fußknochen, Sitzbein mit Becken, Oberschenkel, Unterschenkel, Fuß mit Krallen. Da dies ein Tier für sich zu sein scheint, wird es mit der neuen Ziffer 33 fortgeführt. Auch bei Fund 28 kommen immer mehr, allerdings meist schlecht erhaltene Knochen heraus. Einigermaßen im Zusammenhang sind die Femora in der westlichen Fortsetzung. Sie werden mit der neuen Fundziffer 34 fortgeführt. Fund 35 ist zunächst ein Schulterblatt, gleich unter der Grenze, liegt unter einem Sattel („Sandwehe“ von HUENES). Es ist schlecht erhalten. Weitere Reste weisen auf ein ziemlich vollständiges Tier hin. Fund 36 ist ein sehr schlecht erhaltener Halswirbel, einen halben Meter unter der Grenze.

16. August. Arbeit bei gutem Wetter am Westeck und in der Mitte. Am Vormittag ohne Böck wird Fund 36 weiterverfolgt. Neben schlechtem, zertrümmertem Knochen zeigt sich eine bessere Tibia und Fibula mit Metatarsus und Phalangen, ebenso eine Ulna mit ?Handknochen. Wird eingegipst.

17. August. Arbeit bei gutem Wetter wie sonst. Fund 35 vollends herausgeholt. Stark zertrümmerte Fußknochen, darunter wahrscheinlich eine Ulna. Zum größten Teil wertlose Sachen. Nachmittags Fund 37 östlich von Fund 33: Einzelknochen.

18. August. Heißes Sommerwetter. Arbeit im wesentlichen auf der westlichen Hälfte wegen der Zurückverlegung des Geleises, um für Fund 29 Platz zu bekommen. Arbeit an der Bergung von Fund 33, der sich als sehr guter Fund erweist. Nach Losbrechen eines großen Gesteinsblocks östlich vom Sitzbein kommt der ganze rechte Vorderfuß zum Vorschein (zahlreiche Aufnahmen durch mich und KLESSNER).

19. August. Heißes Sommerwetter. Arbeit wie am Tag zuvor. Vormittags wird an der Bergung von Fund 33 weitergearbeitet, der von Osten her weiter umgraben werden muss. Hierbei stößt man auf Teile des Halses und Schulterblattes. Nachmittags wird Fund 37 geborgen, der sich [als] immer größer erweist, allerdings nicht durchweg gut erhalten ist. Es sind ein ziemlich vollständiger Fuß, ein Teil des Beckens, Wirbel, und Bauchrippen geborgen. Man kann fast als Regel feststellen, dass die Skelette in den Grenzschichten gleich denen der dunklen Mergel durchweg schlecht erhalten sind, d.h. stark zerbrochen sind, und zwar sowohl in Mulden- als auch in Sattellage (vgl. Funde 35, 36, 37), im Gegensatz zu den tieferen Funden 20, 27, 29, 33.

20. August. Schönes heißes Sommerwetter. Arbeiten wie sonst. Bergung und Verpacken von Fund 37.

22. August. Geringe Abkühlung. Arbeit vor- und nachmittags. Abräumungsarbeiten. Diese lassen an der südlichen Grabungswand vorübergehend Störungen erkennen, und zwar eine ziemlich kleinwellige Schichtenverbiegung, deren Amplitude etwa 4–5 m beträgt. Das Abgleiten und Zusammenstauchen der Schichten ist leicht erkennbar durch Bildung von Rutschflächen, die allerdings nur im allgemeinen parallel der Störungen verlaufen. Das Fallen ist meist steiler, das Streichen häufig schräg zum Schichtenstreichen, somit sind diese Flächen keine Schichtflächen. Sehr häufig treten sie an der Grenze von dunklen Mergeln zu den liegenden festen Mergeln auf, also an der Marmor-schicht, was wohl in der verschieden raschen Erhärtung der liegenden Schichten begründet ist, die ein Gleiten der mehr tonigen dunklen Mergel begünstigt. Diese Bewegungen an der Grenze sind es wohl auch, die die stärkere Zertrümmerung der Knochen als in den tieferen Lagen bedingt hat. Sie entspricht wohl VON HUENES Erklärung einer starken Verwitterung der freiliegenden Teile der Skelette.

23. August. Bei schönem Wetter Arbeit wie sonst. Abschluss der Bergung von Fund 29. Fortsetzung der Bergung von Fund 33, und zwar vom Hals her. Ein sehr schöner Schultergürtel im Zusammenhang mit Wirbelsäule und Vorderfuß wird aufgedeckt. Dabei zeigt es sich, dass ebenso wie die Hinterfüße rechts und links auch die Vorderfüße ausgestreckt waren, und zwar horizontal. Verschiedene Aufnahmen werden als Beleg gemacht.

24. August. Bergung von Fund 33 wird beendet, und zwar von vorn nach hinten. Übrig bleiben nur noch ein paar Bauchrippen, die am folgenden Tag geborgen werden.

25. August. Bei schönem Wetter wird nur vormittags gearbeitet. Auch BÖCK und ich machen nachmittags frei. Beim Vortreiben der untersten Sohle bei Fund 37 zeigt es sich, dass die mehr oder weniger schräg zu den Falten verlaufenden, von Kluft- und Rutschflächen gebildeten Rücken und Sättel von fast rechtwinkelig dazu verlaufenden Flächen gekreuzt werden, die ungefähr in der Nord-Süd-Richtung VON HUENES verlaufen würden und vielleicht die „Sandwehen“ sind.

26.–27. August. Bei heißem Sommerwetter Arbeit wie sonst. Bergung von Fund 27, der sich als ziemlich schlecht erhalten erweist. Die Knochen liegen fast ohne Zusammenhang mit Ausnahme des einen Fußes und des Beckens. Das vereinzelt Femur ist durch einen „Abgang“ zerbrochen und die Bruchstücke sind gegeneinander um ca. 10 cm verschoben. Fund 38 zu 34 gehörig?

29. August. Abschluss der Bergung von Fund 27. Gewitterwetter.

30.–31. August. Grabarbeiten, Gewitterwetter.

1. September. Grabarbeiten, Geleiseverlegung. Arbeit zur Freilegung von Fund 29. Nachmittags Fund 20 Schwanzstück vollends herausgemacht, hat keine Fortsetzung.

2. September. Grabarbeiten. Freilegung von Fund 29. Zwischen dem Schwanz von Fund 20 und Fund 29 liegen oben unter der Grenze zu den dunklen Mergeln stark zertrümmerte Knochenreste (Femur?) und unten bei Fund 20 eine ganz vereinzelt Klaue.

3. September. Bei gutem Wetter Grabarbeiten. Bei der Arbeit zur Freilegung von Fund 29 sind zwischen 20 und 29 ein größerer Fußknochen (Tibia?) mit Wirbeln, wohl ein selbständiger Fund 39.

5. September. Vormittags Grabarbeiten bei gutem Wetter. BÖCK und ich kommen erst am nachmittag. Herausnahme von Fund 39.

6. September. Grabarbeiten bei gutem Wetter. Freilegen von Fund 39, der sich als umfangreich erweist, aber in ganz regelloser Lagerung. Das Schulterblatt liegt neben dem Femur und Sitzbein.

7.–8. September. Grabarbeiten bei gutem Wetter. Bergung von Fund 29, der ziemlich schwierig ist, weil unter ihm (10–20 cm tiefer) ein neuer Fund auftritt, der ähnlich wie Fund 39 ein vollständiges Durcheinander der Knochen zeigt (Fund 29a), und zwar auf ziemlich engem Raum, so dass eine Skizzierung der Lage und ein Auseinanderhalten von unten und oben nicht immer möglich ist. Es konnten festgestellt werden: Femur, Fibula, Ilium, Pubis, Schulterblatt mit Halswirbeln neben den Beckenknochen; Rippen und Wirbel in ganz verschiedener Stellung. Bei der Freilegung von Fund 29 links zeigt sich, [dass er] durch scheinbar abgebrochene Knochen stark verdrückt ist und tiefer im Gestein seine Fortsetzung hat. Das Femur selbst ist vollständig und sehr gut senkrecht daran anstoßend liegen Tibia und Fibula aber verlagert. [...]

Die ziemlich parallele Lage der großen Knochen bei Fund 29a und 39 spricht für nachträgliche Umlagerung längs einer Uferzone, an die die Kadaver angetrieben wurden. Auch die Aneinanderreihung der Funde 20, 39 und 29 spricht dafür.

9. September. Grabarbeiten bei gutem Wetter. Gerade die Anhäufung der Knochen, die Überlagerung der verschiedenen Tiere spricht für Wassertransport, bei Trockenablagerung müsste eine viel größere Zerstreung der Knochen stattfinden.

10. September. Grabarbeiten bei schönem Wetter. Bergung weiterer Knochen bei Fund 40. Unter dem Schulterblatt und den Brustplatten liegt in derselben Richtung (Nordwest) ein Humerus, nördlich zulaufend ein Femur und darunter vielleicht ein Schulterblatt, also ebenfalls eine auffallend parallele Lage gehäufte Skelettteile, was viel mehr für Wasserablagerung als für Windablagerung spricht. Die Richtung stimmt mit der bei Fund 39 und 29a auffallend überein.

12.–14. September. Grabarbeiten bei schönem Wetter. Bergung von Fund 40, zu dem noch ein Schulterblatt und ein kleiner Fußknochen kommen. Die Arbeiten im tiefen Loch am Westeck werden beschleunigt. Am 13. zeigt sich dort ein größerer Knochen, aber im hellen Mergel. Fund 41 in den oberen Schichten, vereinzelt Unterarmknochen. Fund 42 gleich über den dunklen Mergeln, Sitzbein, vereinzelt. Fund 43 etwa 0,5 m unter den dunklen Mergeln, stark zerstörte Fußknochen, zu Fund 36 gehörig?

15.–16. September. Schönes Wetter. Fund 29a setzt sich in der Tiefe immer noch weiter fort (als Fund 44 weitergeführt): Femur und Schwanzwirbel.

17. September. Grabarbeiten bei schönem Wetter. Fund 45 ganz in der Nähe von Fund 42 und im selben Horizont: schlecht erhaltene Knochen, Wirbel und Fußknochen, anscheinend ein größerer Fund, der aber wegen der schlechten Erhaltung die Bergung zur Zeit nicht lohnend macht.

19.–20. September. Grabarbeiten bei schönem Wetter. Die Funde bei 45 gehen immer noch weiter, es zeigen sich die Knochen in große Knollen aufgelöst, die nur z. T. eine scharfe Begrenzung der Knochensubstanz zeigen. Meist sind sie ganz unförmig und offenbar durch eine Art Konkretionsbildung entstanden. Die besseren Stücke werden geborgen. Die Arbeiten in dem „tiefen Loch“ am Westeck der Grabung werden mit starker Belegschaft durchgeführt. Das letzte Geleisstück kann schon weggenommen werden.

21.–23. September. Grabarbeiten bei regenreichem Wetter. Die Bergung der Knochen bei Fund 45 wird wegen der schlechten Erhaltung aufgegeben, obwohl sie zusammenhängend sind und relativ nahe beieinander liegen. Bei den Arbeiten im tieferen Loch zeigt sich hier und da, dass die „Rutschstreifen“ [...] aufhören und in eine gewöhnliche Kluft übergehen; auch diese kann zuletzt aufhören. Es

hat sich also in diesen Fällen gezeigt, dass gar keine Bewegung stattgefunden hat und die „Rutschflächen“ nur als Druckflächen angesehen werden müssen, auf denen streckenweise „Drucklösung“ stattgefunden hat. Diese würde auch den tonigen [...] erklären, auf dem die Sickerwässer gestaut wurden und von dem aus die Entfärbung des Mergelgesteins sich vollzog. Auffallend ist, dass seit den Funden 27 bzw. 33 nichts mehr im tieferen Loch gefunden wurde, obwohl die Arbeiten etwa 10 m weiter nördlich gekommen waren. Es ist möglich, dass die Funde hier überhaupt aufhören, da sie sonst viel enger beieinander liegen. Es wird deshalb nicht die ganze freigelegte Fläche durchgearbeitet, sondern nur bis etwa 1–1,5 m vor die Steilwand und dann nach rechts zur Durcharbeitung der vor der Steilwand liegenden langen Fläche gegangen. Die außerordentlich schwierige Arbeit im tieferen Loch erklärt sich dadurch, dass hier die Schichten in einer ausgesprochenen Mulde liegen, nicht zu sehr stark zusammengepresst sind. Die sonstwo häufigen „Abgänge“ fehlen fast vollständig und die Klüftung steht meist senkrecht. Der Unterschied in der Entfärbung der mehr tonigen und mehr mergeligen Schichten lässt sich mit der Erklärung der Druckflächen gut in Einklang bringen. Drucklösung war nur in mehr oder weniger kalkigem Gestein möglich und deshalb auch die Entstehung der tonigen Druckflächen, die das Wasser stauten bzw. festhielten. Am 23. September werden rechts (im Ostteil der Grabung) wieder Leute angesetzt, um die dort noch bestehenden Möglichkeiten auszunützen. Es finden sich auch sofort vereinzelt Knochen, so bei Fund 46 mehrere Wirbel und bei Fund 49 ein einzelner Schwanzwirbel; bei Fund 48 ein wohl unvollständiger Schädel.

24. September. Arbeiten bei gutem Wetter. Fund 48 wird größer. Bei 49 zeigt sich ein einzelner Wirbel.

26. September. Gutes Wetter. Grabarbeiten hauptsächlich im Westen auf der tieferen Sohle. Das tiefe Loch wird aufgegeben. Bei Fund 48, dessen Lage wegen des Auskeilens der dunklen Mergel nicht sicher ist, wird in ziemlich zusammenhängender Lage, wahrscheinlich zu dem etwa 1 m nördlich liegenden Schädel gehörig, ein Schulterblatt, ein Humerus mit anstoßenden Ulna, Radius und Phalangen angetroffen. Östlich folgt ein größerer Knochen, wahrscheinlich ein verdrücktes Femur. Einige Tatsachen sprechen dafür, dass die tonigeren dunklen Mergel durch Einwehung feinsten Staubes in ein Wasserbecken entstanden. Wahrscheinlich erfolgte die Sedimentation ziemlich rasch, so dass eine langsame Einbettung [...] nicht möglich war. Auffallend ist, dass an der Stelle, wo die dunklen Mergel anscheinend auskeilen, [...] ein Skelett gefunden wurde (Fund 48). Die anscheinend ziemlich gleichartige Zusammensetzung der liegenden festen Mergel wird bei beginnender Entfärbung in der Nähe der Entfärbungszonen auffallend brecciös, d.h., dass sie sich aus kleinen Tonbröckchen, die meist scharfkantig sind,

zusammensetzt. Man könnte sich die Entstehung des Gesteins durch Wiederverflüssigung eines verfestigten Tongesteins und Zusammenbacken der Trümmer denken, also vielleicht durch Überflutung eines ausgetrockneten Tonbodens oder plötzliche Regengüsse im Trockengebiet und Transport des aufgeweichten Bodens in Schlammströmen und zuletzt Ablagerung in Mulden, in denen ständig Wasser stand. Solche Schlammströme können Tiere überrascht und mitgeschleppt haben. Vielleicht sind die dunklen Tone auch die Absätze der feinen Trübe, auf denen dann wieder Schlammstromabsätze folgten. Auffallend sind auch die häufigen kleinen Drusen, die in den hangenden Felsenmergeln zwischen den eckigen Ton- und Mergelstückchen liegen und deren verschiedene Größe und ganz regellose Lagerung. Da die Skelette, wenn sie mehr oder weniger im Zusammenhang sind, mehr oder weniger waagrecht liegen, müssen die noch lebenden Tiere in den Schlammströmen und Wasser noch geschwommen oder getrieben worden sein, verreckten aber dann, weil sie im Schlamm erstickten oder sich nicht mehr herausarbeiten konnten.

27.–28. September. Bei ziemlich trübem Wetter Grabarbeiten, hauptsächlich im östlichen und westlichen Teil der Grube. Im östlichen Teil werden die neu Angekommenen ausgesetzt, um dort alle Möglichkeiten auszuschöpfen. Fund 48 geht immer weiter: Trotz starker Häufung der Knochen zum Teil übereinander ist die Erhaltung ziemlich vollständig. Auffallenderweise fehlen die Wirbel fast vollständig. Wahrscheinlich sind sie verlagert, da immer wieder verstreute Wirbel gefunden werden. Grund?

27. September. Fortsetzung im tiefen Loch der Grube wird endlich etwas angetroffen, 1–1,5 m unter der Grenze wird im harten Fels ein vollständiger Vorderfuß mit Schulterblatt gefunden (Fund 50). Bei Fund 51, 0,5–0,7 m unter der Grenze im Marmormergel ein stark zerdrückter Schädel.

28. September. Arbeit wie am 27. Bei 48 geht der Fund weiter, ebenso bei 50, wo der zweite Humerus gefunden wird.

29.–30. September. Arbeit bei ziemlich trübem, nebligem Wetter, hauptsächlich am Ost- und Westende der Grube. Hier geht der Fund 50 weiter, ein zweites Schulterblatt und verschiedene Wirbel, stark verlagert, werden gefunden. Außerdem liegen bei 49 in der Nähe, aber höher (etwa 1 m unter der Grenze) verschiedene Wirbel und in derselben Tiefe (oder noch tiefer) wie 50 liegt bei 53 ein ziemlich großer Fußknochen. Das über die ganze Wand zu verfolgende Profil der Mergelschichten wird mit dem Abraum und dem Steilwerden der Rückwand immer deutlicher. Dabei zeigt es sich, dass die dunklen Mergel von West nach Ost ständig abnehmen, so dass sie etwa westlich von Fund 48 ganz schwach entwickelt sind und [?] liegende Mergel fast ohne Grenze ineinander übergehen. Hier kommt es auch häufig vor, dass die Entfärbungszonen

in die dunklen Mergel hineingehen, während sie im westlichen Teil der Grube in ihnen aussetzen. Die die Entfärbung bedingende Druckfläche geht deutlich als dünnes hie und da von Kalkknollen begleitetes Tonband weiter. Es entstehen dadurch diese merkwürdigen blind endenden und oft gerade am Ende besonders breiten Entfärbungsflecken. Deutlich ist eine Häufung in den Sattelgebieten und ein Zurücktreten in den Mulden festzustellen. So besteht sicher ein Zusammenhang der Entfärbung und dem chemischen Charakter (Kalkgehalt) der Schichten und dann von der Tektonik, d.h. dem Maß der durch Druckschollenbewegung entstandenen Zerklüftung.

1. Oktober. Arbeit bei gutem Wetter wie sonst. Im Felsenmergel des westlichen Teils der Grube wird eine merkwürdige Knochenplatte mit abwechselnder Verdickung und Verdünnung gefunden, möglicherweise ein Schildkrötenpanzer (Fund 54). Um an den Fund heranzukommen, muss seitlich viel Gestein weggebrochen werden. Bei Fund 50 gehen die Funde weiter, ebenso bei 49.

3. Oktober. Arbeit bei gutem Wetter wie sonst. In der Mitte der Grube ein Sattel gleich unter der Grenze wird neben schlechten Knochen (Wirbeln) ein kleiner Schwanzwirbel (Fund 55) gefunden. Bei Fund 56 in der Nähe von Fund 53 ein zweifelhafter Pflanzenrest, ähnlich der *Schizoneura* mit deutlicher Verzweigung gefunden, auf der Schichtfläche liegend, gut mit Abdruck erhalten, auf der Oberseite keine Zeichnung zeigend, also wohl ein Steinkern, dagegen anscheinend mehrere 2–3 cm auseinanderstehende Internodien (?). Bei Fund 50 gehen die Funde weiter: vollständiger Hinterfuß mit Femur Tibia, Fibula, Metatarsus und Phalangen.

4. Oktober. Arbeit bei gutem Wetter wie sonst. Keine neuen Funde. In dem Verhalten der dunklen Mergel gegenüber den Entfärbungszonen ist auch nachzutragen, dass die Druckflächen, die durch hangende Mergel, dunkle Mergel und liegende Mergel durchgehen, von Kalk- bzw. Steinmergelknollen begleitet sind, dass also Kalklösungen von oben nach unten gelangten, die entweder aus den hangenden Mergeln oder von noch höher her stammen. Ob die Entfärbung der hangenden und liegenden Mergel auch mit Kalkanreicherung verbunden ist?

5. Oktober. Arbeit bei schönem Herbstwetter wie sonst. Es wird rings um Fund 54 freigemacht und mit der Bergung begonnen. Es zeigt sich tatsächlich, dass eine anscheinend vollständige Schildkröte in ganz normaler Lage mit ausgestreckten Vorder- und Hinterfüßen und Kopf vorliegt. Die Breite des Rückenpanzers wurde ziemlich in der Mitte mit 45 cm gemessen. Der senkrechte Abstand von Bauch und Rückenpanzer beträgt hier 12–15 cm. Es ist vielleicht von Bedeutung, dass undeutliche Pflanzenreste ganz dicht bei Fund 50 gefunden werden. Auch hier gehen die Funde weiter: Ziemlich vollständiger Hinterfuß, ebenso die schlechten Funde bei 49. Am 6. Oktober vormittags ist die Bergung der Schildkröte

beendet, doch zeigt sich gleich nordwestlich anschließend ein neuer, ebenfalls an eine Schildkröte erinnernder Fund mit sehr feinen Knochenplatten: Fund 54a.

7.–8. Oktober. Arbeit wie sonst bei schönem Wetter. Bergung weiterer Funde bei 49 (große Wirbel). Neue Funde 57 und 58 auf der Ostseite der Grabung (Knochen und Wirbel) und 59 östlich von Fund 54 (unbestimmbare Knochen). Von Fund 48 wird ein weiteres Stück Schwanz geborgen.

10.–13. Oktober. Arbeit bei verhältnismäßig günstigem Wetter, meist tagsüber schön und in der Nacht Regen. An Funden werden 60 geborgen in der nördlichen und östlichen Fortsetzung von 49, ein ziemlich vollständiges Tier.

14. Oktober. Um 8:30 ereignete sich ein schweres Unglück dadurch, dass sich im östlichen Teil der Grube neben Fund 48 ohne erkennbare Ursache ein Stück Wand von 2 m Höhe, 4 m Breite und 10–50 cm Dicke ablöste und die unten stehenden Leute umwarf und bis zur Höhe des Unterleibes zudeckte. Das Unglück geschah nicht während der Arbeit, bei der sie vielleicht die Entstehung von Rissen oder Herabbröckeln von Gestein (was der Ablösung größerer Keile immer vorausgeht) hätten beobachten können. Sondern es geschah während sie zuschauten wie von links oben ein Stück Rasen heruntergestoßen wurde. Diese Arbeit leistete Herr BÖCK, er war also in nächster Nähe. Eine leichte Unterhöhlung und vielleicht auch das Herunterfallen größerer Brocken auf die Terasse mag die Ablösung begünstigt haben. Groß kann die Unterhöhlung nicht gewesen sein, denn auf der ganzen Breite der freigelegten Wand war unten kein Pickelhieb festzustellen, dagegen auf ihr ein dünner Lettenbelag, den Sickerwasser von oben her drüber gespült hatte. Die Kluft muss schon länger bestanden haben. Begünstigt wurde der Vorgang durch die in den letzten Tagen besonders nachts auftretenden Regenfälle. Der Tod des einen (CHRISTIAN HELBLE aus Obernheim am Heuberg) trat nach einer halben Stunde ein, und zwar durch innere Verblutung. Diese wurde wohl nicht durch die Wucht der auf den Unterleib gefallenen Massen verursacht, sondern dadurch, dass der linke Fuß in ganz verzerrter Lage unter dem Körper zu liegen kam, sodass eine innere Zerreißen eintrat. Der linke Oberschenkel war gebrochen, eine größere äußere Wunde war nicht zu sehen. Der andere (ALOIS GEHRING aus Obernheim) erlitt nur Quetschungen im Becken. Der Schlußabend des Arbeitslagers, der auf Freitag abend festgelegt war, fiel wegen des Unglücksfalles aus. Am Sonntag nachmittag um 2 Uhr war die Beerdigung in Obernheim, zu der die ganze Kolonne hinauffuhr und die Naturaliensammlung durch mich einen Kranz niederlegen ließ.

17.–22. Oktober. Bei verhältnismäßig günstigem Wetter Arbeit in verschiedenen Orten der Grabung zur Freilegung des Schwanzes von Fund 48. Sonst wird nur in der Mitte bei Fund 63 gearbeitet, gleich östlich von Fund 54 [Anmerkung: laut SEEMANN'S eigenem Plan sind Nr. 54 und Nr. 63 weit entfernt, es sollte also sehr wahrscheinlich

Nr. 48 statt Nr. 54 heißen], aber etwas höher. Die zuerst etwas zerstreuten Schwanzwirbel werden zuletzt ziemlich geschlossen und bei weiterer Grabung kam ein fast vollständiges Tier mit Schwanz, Becken, Rückenwirbel, Schultergürtel und Hals heraus. Der ganz zerdrückte Kopf war früher schon einzeln geborgen worden. Auffallend bei dem Fund ist, dass die Kreuzbeine und Kreuzwirbel auf der rechten Seite liegen und trotzdem der rechte Hinterfuß rechts davon und die beiden Vorderfüße zu beiden Seiten der Wirbelsäule liegen, also ein schlagender Gegenbeweis gegen die Hochbeinigkeit der Tiere. Die Bergung des Fundes wurde am 19. Oktober nachmittags beendet und damit der Abbau der tiefen Sohle vor der hohen Wand beendet. Es bleiben von der freigelegten Fläche noch etwa 2–3 m übrig. Am 20. und 22. Oktober wurde nur am Abräumen des Ostendes bei Fund 48 gearbeitet und die ganze Grabungsstelle mit doppeltem Stacheldraht eingezäunt.

Dünnschliffuntersuchung, vorläufiges Ergebnis: Kein normales Schichtgestein, sondern merkwürdig aus großen und kleinen, runden bis scharfkantigen Bröckchen bestehend, die meist ungeschichtet sind. Die Zerbröckelung und Wiederverkittung des Gesteins kann nur mit einer Trockenlegung und Überschwemmung mit Wiederablagerung erklärt werden, ein Prozess, der wohl für eine Uferablagerung zutrifft. Wir haben also wohl ein größeres Becken vor uns, an dessen Rand feine tonige Ablagerungen gebildet werden. Ein Zurücktreten des Ufers bedingte Trockenlegung, Rissbildung und Verfestigung, wo dann ein Betreten des Ufersaumes möglich war. Plötzliche Regengüsse setzten das Ufer unter Wasser, das frische, kaum verfestigte Tongestein wurde wieder aufgeweicht, die Tiere konnten sich aus dem zäh gewordenen Schlamm nicht mehr retten. Dieser Prozess kann sich oft wiederholt haben. Das Fehlen von Trockenrissen spricht nicht gegen diese Annahme, denn diese könnten bei nachfolgender Überflutung wieder ausgespült werden.

22. Oktober (Samstag). Abends war der Abschlussabend stark besucht.

28. Oktober. Trotz des häufig schlechten Wetters wird die ganze Woche die tägliche Stundenzahl gearbeitet. Böck und ich arbeiten von morgens bis abends und zwar an der Bergung eines neuen großen Fundes (65) gleich neben und unterhalb von Fund 48. Eine große Anzahl von Knochen, insbesondere auch vom vorderen Teil des Körpers (Schultergürtel, Vorderfüße, und sogar Schädelknochen: Unterkiefer mit Zahnluken, vereinzelte Zähne) liegt mehr oder weniger zusammenhängend beisammen. Ein Gesetz ist kaum festzustellen. Es war auch keine Zeit, die Lage festzuhalten. Auffallend ist die Häufung der Funde gerade an dieser Stelle, sie erinnert sehr an Fund 10, 22 und 31. Die Bergung ging bis Samstag mittag 16 Uhr vorstatten. Zuletzt war alles eingepackt. Die Umzäunung abgeschlossen und alles aufgeräumt. Geleise, Geräte, Bauhütte waren schon an den vorhergehenden Tagen abgeführt worden.

29. Oktober. Vormittags ging ich in Trossingen zu den Bauhandwerkern, um abzuschließen und war bis 16 Uhr fertig. Um 16:30 kam Herr Stadtbaumeister Achauer, um die Grabungsstätte zu begutachten. Es war alles in Ordnung. Um 18:30 fuhr der Zug nach Stuttgart ab. Böck und ich fuhren zusammen nach Hause.”

3.3. Translation

Excavation at Trossingen (May 9th–October 29th) (Figs. 7, 8)

May 9. In the morning all workers gathered, collected the tools, and set up the camp. The excavation started at 10 am. A drainage was finished before noon. In the afternoon Böck supervised the field work. Two groups were at work, each with four persons, near the western end and in the centre. The first find was a small fragment in the centre at the base of the section. The weather was rather bad with repeated phases of rainfall. Fortunately, the rocks remained relatively dry because of the strong wind, hence work could go on. Only 12 persons of the team had proper boots and only these were able to work.

May 10. In the morning there was snowfall. We therefore got up later, at 7 am. Five men, the only ones with boots, walked to the quarry at 8:45. Work continued in area I, at the western end, working from the top down. We started to build terraces, as platforms for further quarrying. In the afternoon, the weather improved, though still windy, and 16 men were at work. A third group worked in area III, near the base of the slope (below the upper group). Area I was worked extensively, and in area II a broad step was formed. Böck and I measured the section and mapped the quarry area, starting near the northwestern corner of the upper mill. The base of the quarry measured around 660 m above sea level.

May 11. The weather was wet and dull. Nevertheless, 16 men were at work all day: at the western end of the quarry, where the first vertebra had been found; on area II at the top, where a small terrace was formed (2 m high, 1.5 m wide, 15 m long); on area II on the lower terrace where the debris from the top was dumped. Here again, numerous bone fragments appeared. A large piece was left in the rock at first. Work continued from 7 to 12 and in the afternoon from 1:30 to 4 pm. Later the toilet was installed near the creek.

May 12. We were still waiting for the boots; therefore only seven men departed at 7:30 am; the weather was still somewhat dull but warmer; until 9:30 the men worked on the upper terrace, area II. There, in continuation of the former find of a vertebra, an articulated sequence of bones was found (near the boundary to area I, in horizontal setting, gently dipping with the slope). Further work

continued on the lower terrace of area II, as well as half a metre above that level, likewise on area II where the debris was dumped, further in the pit left by the Tübingen excavation. In the afternoon 14 men were at work (1:30–4 pm), at four different sites. Find #1 continued over a length of 2.3 m and a depth of 0.8 m.

May 13. Eighteen men were at work all day. Good weather permitted excavation at all sites. The skeleton on the upper terrace (#1) was continuously excavated and sequentially jacketed. The vertebrate column of the skeleton curved at a right angle after 3 m! In the afternoon the boots arrived at last!

May 14. Work continued as on the day before. Further sections were measured and areas mapped in the quarry. Excavation of #1 slowed down because parts of the cliff had to be removed first. Five parts were already jacketed, together spanning some 4 m length. In order to protect the find over the vacation days, we covered it with debris.

May 15–16. Whitsun vacation.

May 17. The weather was dull again. [...] men were at work from 7 to 11:30 am. Excavation continued at all sites. Five men joined the teams on areas II and IV. The skeleton was further uncovered: hind limb up to the tip of the claws, and further along the rib cage. The skeleton was markedly curved, with the tip of the tail nearing the skull. In the afternoon rainfall. The team stayed at home.

May 18. Good weather. Tippers worked. [...] men were at work from 1:30 to 4:30 pm, at all sites. Me and Böck continued to uncover #1. Hind limb and claw were jacketed, they were associated with a 10 cm long but poorly preserved bone. In the afternoon, further measurements were taken in the quarry, and some of the finds packed in boxes.

May 19–21. Good weather, and almost the whole team was at work. Near the boundary between areas II and III, well-preserved phalanges occurred, continued by heavily fragmented bones extending over some length. Because the finds were located at a deeper level, the terrace was further lowered by 1 m. The beds dip towards the south and south-east, which is also indicated by a layer bearing numerous septaries, along the cliff between areas II and III. The beds were thus expected to rise northwards, as excavation continued. This was further supported by the dip of #1. The latter find was completely uncovered by May 20, and final photos were taken. As for the hind limbs, the mode of articulation contradicts VON HUENE'S ideas of a bipedal posture [for *Plateosaurus*], and it confirms Böck's view of a sprawling gait.

May 22. In the afternoon, pharmacist GAUPP arrived for a visit; we departed for Schwenningen.

May 23. In the morning: Because of an incomplete plaster jacket, the trunk broke when we attempted to take it out. In the afternoon, Böck arrived and assisted in packing the specimens. Work continued on all sites.

May 24. Plaster jacketing continued for #1 g and r. Jacketed specimens were packed in boxes. Specimen #2 (1 m above zero, 3 × 4 m east of Δ4): Tibia, rib, vertebra; recovered by BÖCK.

May 25. Specimen #3 was found 5 m north of Δ5, some 1 m above zero. Specimen #4: a partial tail near Δ7, ca. 4 m above the ground, at a level between the Lower and Upper Dinosaur Beds.

May 26. North of Δ5 (#3), finds became more numerous – mostly heavily crushed elements, embedded in a large block. A part was broken off, the rest trenched. Additional bones of #3 were found further northward. In area IV, near #2, additional finds were made.

May 27. Find #3 was further uncovered, revealing strange bony plates (turtle?) [Remarks by the present author: this was the largest turtle specimen, SMNS 17204, which lacks the skull]. The specimen was completely embedded in a solid block of 0.75 m³ size which is surrounded by slickensides, permitting to be taken out en bloc. Perhaps the solidity of the block was caused by diagenesis, linked to the accumulation of bones. This may have favoured the formation of slickensides (VON HUENE'S "dust dunes"). Specimen #3 was packed, and also the trunk of #1 finally packed in parts, requiring suitable wooden boxes to be manufactured.

May 28. The night between May 27 and 28 brought heavy rainfall which caused a mud slide near Δ7, burying a wheel barrow. Therefore, main work was done here to remove the debris. North of #3, further bones were found in the relatively hard rocks. The excavation finally reached the level of the Tübingen pit. Apparently, HUENE'S team had trenched big blocks and taken out as wholes. A new find was not in sight.

May 30. Four additional men joined the team. Work continued on all sites, and the weather was good. New specimens: #5 just west of #3: edged bone fragments and larger elements. Find #6 on the platform east of #3, yielding only fragments. Expecting a larger specimen, we removed more rock east of #5 and 6. On area IV, we found #7 close to #2. Find #8 at the boundary between areas I and II, some 3 m above the platform; poorly preserved bone remains, continuing westerly towards area II. As BÖCK was absent, only the fragments were taken out. In the neighbourhood of #5, finds accumulated. On the platform and below, bones were found regularly, including larger elements and small ribs. Again expecting a larger find, we expanded the platform towards the east. The find was protected and the pieces were collected in a separate box. Specimen #10 came out 1.5 m above the platform on area II, near #2 and #7; a larger vertebra and several limb elements were jacketed and taken out by BÖCK, who arrived at noon.

June 1–3. Usual work included the clearing of the terraces from debris and expanding the platform. Specimen

#5 was excavated and taken out completely by the evening of June 3. It differed from #1 by its harder matrix, disarticulation, and general incompleteness. The skull, lying in a heavily disturbed zone, was markedly dislocated, found close to the scapula and cervical vertebrae, and all these elements were distinctly higher than the rear parts of the body. It appears as if the skull and neck were displaced and came to rest on top of the caudal skeleton.

June 4. The tipper tracks were set up on area I. Visitors from Tübingen arrived in the afternoon. Photos were taken.

June 5. Monday morning work was cancelled because of rainfall. In the afternoon we continued from 12 through 4 pm.

June 6–7. Work on all sites. Specimens #8a and 8b were taken out some 3 m above the platform (humerus, tibia, phalanges, diverse vertebrae).

June 8–9. Work continued everywhere. Parts of #6 were taken out, which was located just north of #5 at the same deep level. Unfortunately, it was poorly preserved, ranging from in situ fractures to entirely dissolved clusters of tiny fragments. Most conspicuously, the closer the fragments were to the bone, the more numerous they got. The whole pattern suggests that the bones were moved in a plastic sediment (mud flow?), with some parts moving faster than others. The different modes of preservation will also have to be explained. Find #11 (phalanges) is discovered on area III, just above the platform below the rubble; the specimen had apparently slid down. The rubble on top of it contained many bone fragments. [...] indistinct flaser bedding. In the afternoon, #12 (a rib with excellent foot) appeared on area II, some 2 m above the platform, north of #9. Specimen #10 continued towards the east and north (humerus, vertebra). The periphery of the bones in this specimen has concentric changes in coloration.

June 10. The weather was very good, and the whole group was at work all day. At the site of #8, numerous bones were uncovered. Most of these were vertebrae, usually poorly preserved. The situation of #6 remained similar throughout; complete bones were exceptional. The new specimen #13 appeared on area IV, some 2 m above the platform.

June 11. Starting excavation of specimen #8. In the vicinity of #6 the rocks yield better preserved material. We ranked these under #14, as they appeared distinct from #6.

June 13–18. Fair weather permitted the whole team to continue. The tipper tracks were expanded, a third tipper was added. As we were expecting visitors by Wednesday (Dr. HAUFF, Dr. BOSCH, museum director RAUTHER and government authorities), we started to uncover as many finds as possible. On Tuesday Dr. HAUFF came with his son, who stayed until the next morning. They were interested in our methods and excavation techniques. On

Wednesday, the gentlemen from Stuttgart arrived (without the authorities) and watched the ongoing field work. The impression was favourable, because there was quite a lot to see especially in the area of # 10. We chatted with Dr. BOSCH about current questions of economy. In the second half of the week, # 10 was excavated, which proved to be exceptionally well preserved. As the rocks were soft (see # 1), we had to undermine each block and jacket it before it was broken off. The tail skeleton (in the west) was apparently dislocated, its end lying some 10–15 cm higher than the rest. The displacement was located in part 10-L. Interestingly, the vertebral centra of both parts were still articulated (overthrust from north-west?). The articulation is quite disturbed in other regions, as well. Although the pelvis is situated roughly between the hindlimbs, but the whereabouts of the dorsal vertebrae remain unclear. The close proximity of the left forelimb and tail is also unusual.

New finds (June 13): # 14 on area X north of # 6: good bones (humerus etc.) on the platform. Specimen # 15 on area VII, again on the platform (humerus, tibia). Specimen # 16 on VII, at 5 m (claw and vertebra).

June 15. Specimen # 17 on area III on the platform (large limb element).

June 16. Find # 18 on area III, 3 m above the platform (pelvis and limb element).

June 20. In the morning, enduring rainfall precluded continuous work. In the afternoon, we worked from 12:30 through 3:30 pm. Excavation of # 8.

June 21–22. Find # 8 was completely taken out. It is noteworthy that the vertebrae appear to be almost entirely absent. Towards the cliff, there were numerous well-preserved ribs. Probably # 8 falls into two separate individuals, left and right.

June 23–24. Progressing rainfall did not permit much work. On June 24, Dr. REICHERT discovered a good lower jaw with teeth at # 15. This find is close to earlier ones (June 13), but somewhat deeper (level: +0.3; # 14, 15). It is not clear whether the new find [# 15] belongs to the earlier ones [of June 13]. In the attempt to take it out, the platform had to be lowered. This gave a new specimen: a foot and lower leg in articulation [flexed] continued by the femur. The exquisite preservation raises hopes for a good specimen.

June 25. Good weather permitted that all people continue their work. In order to excavate # 15, the periphery had to be trenched. The northern slope was almost cleared from rubble and quite steep, permitting a large-scale section to be studied:

Top: maximally 6 m heavily weathered purple-red marlstones with numerous joints, often with reduction halos. Single bones are common. Specimens # 1 (top) and # 8 (base). [Upper Bone Beds].

Centre: 2–2.5 m reddish-brown, when weathered friable, claystone. Poor in large bones, but rich in tiny fragments. No reduction halos, slickensides not clear.

Base: Solid rocks, when weathered falling into small blocks like the beds at the top. Wide zones of reduction around joints. Rich in bone fragments, single bones, and more or less complete skeletons (# 5, 6, 10, 14, 15). Lower Bone Beds.

The architecture of the sediments is not entirely consistent throughout the quarry section; some horizons appear to be cut off laterally. The reduction halos and zones might have two different causes: either humose solutions invaded from the top (but why did the halos affect the lower and upper beds, whereas the middle beds were left out?), or triggered by organic substances primarily present during deposition. The selective appearance in the lower and upper beds confirms this, as do the halos present around bones. A third explanation is that organic substances changed iron oxides into iron sulfides.

June 26–27. Fair summer weather. Work continued the whole day at all spots. Find # 14 was finally taken out; although not complete, it is well preserved. Remarkably, the beds dip north of # 14 more steeply; they are cut off along a joint striking some 30–40°, displaced by a step of 0.5 m. A newly discovered horizon gives a clearer picture of the tectonic situation. This horizon is located at the base of the dark claystones. There, at the top of the Lower Bone Bed, a 0.5 m thick bed is apparent by its different coloration, being distinctly marbled. This bed is often laminated and permits the identification of joints much more precisely than other beds, such as the one disturbing # 14 very severely. Nevertheless, this find was taken out as far as possible, although fragmentation of some bones precludes a big picture of the setting. The periphery of # 15 was deeply trenched to allow access from the side. So far, only a small bone was found there (limb element east of the skull). Near # 10, which could still not be taken out completely because some bones extended into the cliff, we trenched up to the bed of the specimen (1 m). On this occasion, we discovered 0.75–1 m above the specimen a large assemblage of weathered bones, apparently stemming from a new specimen. As soon as the cliff has been removed, we will measure the section across the quarry. It is already apparent that the Lower Beds are generally horizontal (?dipping northwards) in the western end, but further east is cut off by a joint, which expands from # 14 through # 12; behind this line, further joints are present where the beds are at higher levels. The slickensides follow these joints, dipping northwards in the area south of the joint, but north of it steeply southwards. These joints are thus of a younger age. It will have to be clarified how the reduction zones relate to these joints.

June 28–July 1. Good weather, and # 15 was taken out (Dr. REICHERT). Again, the articulation was without rule (see # 14). Nevertheless, the bones are very well preserved: a complete hindlimb, ischium, and large vertebrae in articulation. At some distance (towards the south) a complete arm was found.

Apparently, the skull is also very well preserved, except for the jaw elements of the left side that were affected by the excavation. On July 1, in the afternoon, we excavated a good sacrum with vertebrae near # 10 at a somewhat higher level of the Lower Beds.

July 2. On Saturday we did not work because of rainfall.

July 4–5. We changed the tracks of the tippers again, now close to the cliff at the western side, where the dark claystones grade into the Lower Beds. Both afternoons were used to check literature. First of all, I consulted VON HUENE's paper in *Palaeobiologica*.

July 6. The installation of tracks revealed the rather irregular stratigraphic setting quite clearly. Minor joints are present in the backward part of the western end of the pit as well as in the foremost part. They appear to strike E-W rather than S-N, as VON HUENE suggested. It would be important to document the relation between synclines/anticlines and skeletons, if there was any. Partially, I presume, the beds were bent, as is apparent from the joints and slickensides.

Finally, it became clear that the Knollenmergel sediments are true marlstones, i. e. they are rich in carbonate; only the dark mudstone horizon in the middle is impoverished in carbonate. The reduction halos and zones are thus related to carbonate reduction, possibly also to the organic content.

July 8–9. Bad weather! On July 8, work only in the afternoon, but the following day we began in the morning. The new tracks were finished. We produced a trench to get rid of the rain water in the area of # 15. The anticlines and synclines strike exactly E-W. Now it became apparent that the good specimens lay in the anticlines, the poor ones in the synclines. However, the joints are not related to the distribution of finds, as they are a much younger phenomenon. For instance, at the western end, joints continue from # 5 over # 6 through # 14. In the area of # 6, bones were heavily crushed, likewise # 8 which was located in a syncline. The joints should be observed in more detail, especially their relation to synclines and anticlines.

July 10. Visitors from Stuttgart. The authorities from the [geological?] survey arrived at 12:45, a total of 50 men and women. We guided them for about one hour. Then we had lunch from 2 to 5 pm in the restaurant "Bären" (!) at Trossingen. We discussed the geological setting at the "Rutschete", the finds and excavations [...].

July 11–14. The whole team worked along the entire exposure. After four men had left, we continued with 26 men (but mostly 22). The vast specimen # 10, which apparently is composed of at least two parts, was excavated by BÖCK and myself. On this occasion, we found a heavily crushed skull. Excavation and jacketing was made difficult by the bad weather; furthermore, the rock surface in that area had suffered from weathering, being exposed for a longer time. In one end of the quarry, a large piece of the

cliff slid down on July 12 and covered the tracks; it took us a whole morning to clear them from rubble.

July 15. The finds accumulated: # 19, ca. 5 m above the boundary (ribs, vertebrae, large tibia), # 20 (limb bones in the Lower Beds), # 21 (humerus, jacketed, more than 5 m above boundary), # 22 north of # 10, in the Lower Beds, 1 m below boundary. The connection between reduction zones and tectonic structures is ever more obvious. The large and broad reduction zones often lie within anticlines and above synclines.

July 16. First we cleared the site, then built further trenches.

July 18–23. We started to take out finds of specimen # 20. Limbs and caudal vertebrae, ribs. Peculiar, spherical nodules were observed in the vicinity of slickensides, the latter probably being younger. On July 20, # 23 with poorly preserved limb bones. Specimen # 24 was found on July 22, vertebra. BÖCK jacketed some of the bones belonging to # 22.

July 24. Exceptionally good weather enabled us to work the whole day through. Near # 20 we found additional tail vertebrae. Specimen # 25 closely below # 1, an incomplete femur. Near # 22, a cluster of bones occurred at different levels. For several days we had been working to broaden the upper platform.

July 25–30. Work proceeded as usual. New finds occurred on July 27: # 26, vertebra and scapula, more than 4.5 m above the boundary. Discovery of # 27 in the western end, on the platform two large femora. Find # 20 continued towards the east. On July 28, a crushed skull was found, and the following day we discovered a 1 m long tail skeleton.

August 1–6. Only little work could be done, as rainfall proceeded. New finds were # 28 at the northern rim of # 8, affected by the joints in that area. A large assemblage of poorly preserved bones, among them a scapula, femur and tibia were jacketed (# 28b), pubis (# 28a), and limb elements. North of # 20, we uncovered # 29, in a somewhat higher position. A good scapula with ribs, well-preserved dorsal vertebrae and gastralia, large ribs; the find continued northwards. On August 5, when weather had improved, a large portion of this find was taken out. The eastern end gave an unidentified find (# 31). Several additional bones of # 29 were taken out. The rubble and overburden were further removed, especially along the western end; a straight tipper track is planned there.

August 8–9. Finally good weather. Work focused on the western end and in the centre. In the morning of August 8, a block containing vertebrae was taken out, which revealed a [...] broken femur and then a second, complete one. Photos of the work were taken. The preservation of stretched out femora on both sides of the sacrum contradicts VON HUENE's ideas of a bipedal, erect gait. The tracks precluded any further work on this specimen. On

August 9, further specimens (28c+d: pelvis and scapula) were taken out. The specimen continued further to the left, following the raising level of the beds. Poorly preserved bones near #29. The new specimen #32 was found immediately below the boundary: a heavily crushed femur (not collected). At midnight (August 9/10), a train left with 78 boxes of material; the first transport on July 19 had included 52 boxes.

August 10–13. Good weather again! Very hot. Work continued at the western end and in the centre. A large femur, tibia and other limb elements were found at #27, as well as an ischium with other pelvic bones; and again a complete leg. As this appears to be a new specimen, we ranked it as #33. Specimen #28 produced ever more bones, albeit poorly preserved ones. Two femora in the western part are fairly preserved and catalogued as #34. The next find, #35, was first recognized as a new scapula, immediately below the boundary, below an anticline (“sand dune” of VON HUENE). It is poorly preserved. Additional finds indicate the presence of a fairly complete individual. Find #36 is a poorly preserved cervical vertebra, half a metre below the boundary.

August 16. Good weather, and work continued in the western end and centre. In the morning #36 was further uncovered, without BÖCK. Badly crushed bones are accompanied by a better lower leg with metatarsus and phalanges, likewise an ulna and ?manus. These finds were jacketed.

August 17. Good weather permitted work as usual. Find #35 was taken out completely. Heavily crushed limb bones, among them an ulna. This material is largely worthless. In the afternoon #37 east of #33: single elements.

August 18. Hot summer weather. Work continued essentially along the western half of the quarry, as the tracks had to be changed again in order to gain space for the jacketing of #29. Further work continued at #33, which proved to be excellent. After the rock east of the ischium was removed, the complete arm was uncovered (numerous photos taken by KLESSNER and myself).

August 19. The hot summer weather continued, and work proceeded as on the previous day. In the morning we continued with #33, which had to be trenched from the eastern margin. This led to the uncovering of the neck and scapula. In the afternoon we took out #37, which proved to be larger than expected, but not throughout well preserved. We identified a pretty complete hindlimb, partial pelvis, vertebrae, gastralia, all of which were taken out. In the beds below the boundary, preservation is consistently poorer than further below: they are often broken, irrespective in relation to anticlines and synclines (see #35–37), as opposed to the finds from lower horizons within the Lower Beds (#20, 27, 29, 33).

August 20. Hot summer weather. Work as usual. Jacketing and packing of #37.

August 22. Slightly cooler weather. Work continued all day. Removing the overburden revealed joints and stratigraphic distortions in the 4–5 m range. Distortion of beds is revealed by several phenomena, especially near the boundary between Lower and Middle Beds. The joints there probably caused the heavy crushing, which VON HUENE explained by weathering.

August 23. Good weather, work proceeded as usual. We finished the jacketing of #29, and continued work at #33, starting from the neck. A very good shoulder girdle with articulated arm and vertebral column were uncovered there. All limbs were stretched out horizontally, which is documented by several photos.

August 24. Specimen #33 was completely taken out, from anterior to posterior. The only remains were gastral ribs that had to be taken out on the following day.

August 25. We worked only in the morning, and the weather was again good. BÖCK and myself also took half a day off. When trenching near #37 we recognized that anticlines and synclines were crossed by joints which may represent von HUENE’s sand dunes.

August 26–27. Hot summer weather, work as usual. Specimen #27 was jacketed, which turned out be poorly preserved. The bones are almost without articulation, with the exception of one hind limb and the pelvis. A single femur was fragmented by a joint, which resulted in a displacement of parts by 10 cm. Do #34 and #38 belong to the same individual?

August 29. We finished work with #27. Thunder storm.

August 30–31. Excavation and thunder storms.

September 1. Excavation proceeded, tipper tracks were laid. Specimen #29 was further uncovered. In the afternoon, we took out the tail of #20, which has no further continuation.

September 2. Further work at #29. Additional, heavily crushed bones (femur?) found below the boundary between #20 (tail) and #29, and a claw near #20.

September 3. Excavation, good weather. While uncovering #29 we found a large limb element (?tibia) and vertebrae between #29 and #20, probably a separate individual #39.

September 5. In the morning work continued while the weather was good. BÖCK and myself arrived in the afternoon. Specimen #39 was finally taken out.

September 6. Further excavation, the weather was good again. Specimen #39 was uncovered and proved to be rather comprehensive but disarticulated. The scapula was in close proximity to the femur and ischium.

September 7–8. Work continued, good weather again. Uncovering specimen #29 was quite problematic because some 10–20 cm below it there was a second specimen (#29a), resembling the disarticulated #39. As the bones were closely packed, the setting proved difficult to map. We verified the femur, fibula, ilium, pubis, scapula,

cervical vertebrae and further pelvic elements, with ribs and vertebrae in a different kind of articulation. Specimen #29 is heavily crushed and continues into the rock. The femur itself is complete and good, at a right angle there are tibia and fibula. [...]. The parallel alignment of bones in both #29a and #39 indicates some kind of sorting, perhaps along the shoreline, where the bodies were transported to. This is confirmed by the parallel stacking of #20, #29, and #39.

September 9. Good weather, excavation. The accumulation of bones and stacking of cadavers support the transport hypothesis, whereas deposition under dry conditions would instead involve a greater scattering of elements.

September 10. Good weather, excavation continued. Additional bones near #40 were uncovered. Below the scapula and coracoids, a humerus was found aligned in the same direction (NW), further to the north a femur covering a potential scapula. Obviously, again a markedly parallel alignment of elements, favouring the hypothesis of water transport. The alignment is strikingly consistent with that of #29a and #39.

September 12–14. Excavations, good weather. Find #40 was finally taken out, giving an additional scapula and a small limb element. Work in the deep pit at the western end was enhanced. On September 13, a large element appeared in the light marlstones. Specimen #41 was uncovered in the Upper Beds, consisting of isolated lower arm elements. Find #42 immediately above the Middle Beds, an isolated ischium. Specimen #43 some 0.5 m below the lower boundary of the Middle Beds, including heavily crushed limb elements, which might pertain to #36.

September 15–16. Fair weather. Find #29a continued into a deeper level (catalogued as #44), a femur and tail vertebra.

September 17. Excavation, good weather. Find #45 was discovered close to #42, in the same bed: poorly preserved bones (vertebrae and limb elements), apparently a large find, which is not taken out because of poor preservation.

September 19–20. Excavation, good weather. Specimen #45 continued, with bones covered by larger carbonate nodules which permit only a partial identification of bone surfaces. Most of them have ill-defined shapes and probably formed as concretions. Numerous workers joined the excavations in the deep hole at the western end. The last part of the tracks could already be removed.

September 21–23. Excavation, rainy weather. Excavation at #45 was given up, although the bones were articulated and closely set. The specimen was not taken out, as the preservation was too poor. In the deep pit we found slickensides to merge into joints, suggesting that tectonic movement need not always have been involved. Possibly, pressure solution played a role in such cases,

an explanation also for the decalcified joint halos. Apart from #27 and #33, no additional specimen was found in that pit, although work had proceeded some 10 m ahead of these into the cliff. It is possible that the finds end there altogether. Therefore, we did not excavate the complete area, but stopped some 1–1.5 m before the cliff, then turning to the right to search in the long exposure. Excavation in the deep pit is made difficult by the presence of a syncline. The structure of the reduction zones matches that of the slickensides. Pressure solution occurred only in mudstones that were rich in carbonate, which explains the origin of the clay-bearing slickensides, which stowed the water. On September 23, workers were sent there to look for more bones. Immediately, they found isolated elements, such as near #46 some vertebrae and a caudal vertebra near #49; #48 gave a partial skull.

September 24. Work proceeded, weather was good. Specimen #48 proved to be larger, #49 gave a further vertebra.

September 26. Good weather. Excavation focused on the western end, at a deep level. At #48, near the skull which lies about one metre away from the skeleton, a scapula and an arm were uncovered. Stratigraphic position of #48 is uncertain, as the Middle Beds pinch out. Towards the east, an additional bone appeared, apparently a crushed femur. Some facts suggest that the claystones of the Middle Beds formed by aeolian transport into a lake basin. Probably the sedimentation rate was high, rendering a slow burial of skeletons impossible. It is noteworthy that we found a skeleton near the site where the Middle Beds pinch out (#48). The throughout uniform composition of the Lower Beds appears more brecciated in the reduction halos. The origin of this kind of rock might have involved a reworking of mudstones, during which debris was cemented. This could have occurred when a dried-out clay basin was flooded, e.g. during heavy seasonal rainfall. Mud flows, finally deposited in depressions, could have formed this kind of brecciated mudstones. Such mud flows might have killed the animals and carried them away. Conceivably, the dark mudstones (Middle Beds) formed by deposition of fine clay after such a mud flow event. Characteristically, small cavities are present between breccia components that have a random arrangement. As the skeletons were embedded in a more or less horizontal position, the animals must have swum or were carried by the flow; they eventually died in the mud when they failed to free themselves.

September 27–28. Rather foggy weather, work proceeded at both ends of the quarry. The newly arrived workers were sent to the eastern part to make sure work could go on. Specimen #48 continued: although the bones are closely packed, the preservation is good and complete. Interestingly, the vertebrae are almost completely absent. Probably they were dislocated, because we kept

finding isolated ones in the periphery. The reason for this is obscure. On September 27, we finally found new bones in the deepest pit, some 1–1.5 m below the boundary, an arm with scapula (#50). Near #51, 0.5–0.7 m below the boundary, a crushed skull. On September 28, work proceeded as the day before. Both #48 and #50 produce further bones, the latter a humerus.

September 29–30. Relatively dull, foggy weather. Work focused on the western and eastern ends of the quarry. There, #50 produced a scapula and diverse vertebrae, markedly displaced. Near #49, but at a higher level, (some 1 m below the boundary) occurred some vertebrae; and in the same depth or deeper as #50, we found a large limb bone, close to #53. The section became increasingly clearer as work proceeded. The dark claystones turned out to be continuously thinner towards the east, and at #48 they form only a thin horizon. Here, the reduction zones incurse into the dark mudstones. The large fissures are often accompanied by carbonate nodules. The abundance of anticlines is apparent in this part of the quarry. There is certainly a relation between the reduction halos and the joints.

October 1. Good weather. In the Lower Beds, a peculiar bony plate is discovered, with characteristic ornament; possibly a turtle carapace (#54). In order to approach this specimen, the hard rock had to be trenched at the sides. Both #49 and #50 produce more bones.

October 3. Good weather, work proceeded as usual. In the centre of the quarry, we found an anticline; just below the boundary we found poorly preserved bones (vertebrae) and a small caudal vertebra (#55). Near #56, there was a doubtful plant fossil similar to *Schizoneura* with marked branching pattern, well-preserved, together with its natural mould. Probably a steinkern, apparently with several, 2–3 cm spaced internodia. Near #50, there were further finds: a complete hind limb.

October 4. Good weather, but no new finds. We found that the slickensides transsecting the different beds are accompanied by carbonatic and marly nodules, suggesting the downward migration of water rich in carbonate. Are the reduction zones also enriched in carbonate? [In fact, SEEMANN (1933) found that the opposite is true].

October 5. Fair autumn weather, work proceeded as usual. We trenched #54 and started to take parts out. Obviously this includes a complete turtle, preserved in life position, with articulated limbs and skull. The width of the carapace measures 45 cm, and the height some 12–15 cm. Perhaps of significance is that unclear plant remains were found close to #50. Here as well, new finds occurred: a fairly complete leg; further we discovered poorly preserved material near #49. In the morning of October 6, we finished the turtle. On this occasion, we discovered a second turtle with more gracile armour plates: #54a.

October 7–8. Work went on as usual, the weather was nice. Further finds were taken out at #49 (large vertebrae).

New finds were #57, #58 (bones, vertebrae) and, east of #54, #59 (unidentified). #48 produced a further part of the tail.

October 10–13. Work continued, and the weather was reasonably good; mostly fair in the day time and rain at night. Specimen #60 was taken out, a quite complete animal, at the northern and eastern periphery of #49.

October 14. By 8:30 am, a severe accident happened: in the eastern part of the quarry, a large chunk of rock (2 m high, 4 m wide, 10–50 cm thick) fell off and covered two men. This happened close to find #48. This did not take place during or because of the work, but while the poor people were watching others taking away some grass at the top of the cliff. This work was carried out by BÖCK, who was near the place. A small hollow may have favoured the rock to break off, but there was no way to foresee that. The crack must have been there for some time. Heavy rainfall certainly contributed to this accident. One person passed away after half an hour (CHRISTIAN HELBLE of Obernheim am Heuberg). The poor man was bleeding to death, after his leg had been broken and the foot twisted. The other man (ALOIS GEHRING, also of Obernheim) survived, suffering from a contusion in the pelvic region. The pre-planned farewell party was consequently cancelled. The funeral was on Sunday at 2 pm at Obernheim, everyone was there, and I lay a wrath on behalf of the whole Natural Collection.

October 17–22. Relatively fair weather, work continued in several places of the quarry. The tail of #48 was excavated. Otherwise, only #63 was worked, located in the centre, close to #54 [Comment: following SEEMANN's area map, #54 and #63 are far apart, therefore he probably referred to #48 instead of #54], but slightly higher. The disarticulated tail vertebrae were continued by a better articulated region, finally giving a quite complete skeleton (tail, pelvis, dorsal vertebrae, shoulder girdle, and neck). The crushed skull had been taken out before. The sprawling pose of the hind limbs, despite the dip of the skeleton to the right side, counters HUENE's bipedal theory. The find was finally secured in the afternoon of October 19, which also finished work on that level. Some 2–3 m remained of the exposed area. October 20 and 22, work concentrated on #48 at the eastern end, and the whole area was wired twice.

Thin sections: The sediment is not laminated and fails to have any regular bedding plane. Instead, it has a brecciated texture [pseudobreccia in modern parlance]. The single components appear to have been mostly reworked. Fragmentation and re-cementation can only be explained by the sediment first falling dry, then flooded with redeposition. This is consistent with the situation of a shoreline. Probably there was a large basin with deposition of mud along the shore. Fluctuating water levels resulted in the formation and solidification of desiccation cracks which were flooded after rainfall. Animals failed to escape the

mud. The whole process occurred repeatedly, many times. The absence of mud cracks is unimportant, as they might have been readily destroyed by subsequent flooding.

October 22. (Saturday). Many people joined the farewell party.

October 24–28. Despite the bad weather, we worked the whole week the usual working hours. BÖCK and myself were busy with excavating the new find (#65) which appeared in close proximity to #48, at a somewhat deeper horizon. Numerous bones, especially also from the anterior body (scapula, arms, even skull bones: mandible with some missing teeth, which were found in the neighbourhood), were lying together, more or less articulated. There did not seem to be a rule in this assemblage. Time was running out, precluding a detailed documentation. The accumulation resembles the one of #10, 22 and 31. We were busy until Saturday 4 pm. Finally we managed to pack everything, close the gate, and clear the site. Tracks, tools, and the utility shed had already been moved in the preceding days.

October 29. In the morning I met the builders to clear everything, which was done by 4 pm. At 4:30 ACHAUER, head of the building authorities, visited the quarry and found nothing to complain. By 6:30, BÖCK and me left Trossingen by train heading for Stuttgart.”

4. SEEMANN'S collection – then and now

Between 1932 and 1944, numerous finds of SEEMANN'S material were prepared. Although there are no surviving lists or diaries that would document the preparation, it is clear from the notes of subsequent curators which specimens had already been prepared (or partially prepared) before they were moved to safe places in the war. A collection of labels, still available in the SMNS files, meticulously documents which specimens had been moved to which places. The first material was moved to places outside the main collection building in 1942.

All specimens which were not seen in the SMNS collection since 1944 are presumed lost and here marked by (†). According to ADAM (1991), the main building of the SMNS at Neckarstraße in the centre of Stuttgart was hit three times by bombs in 1944, such as in February and July, but most severely on September 12 of that year. It is reported by senior colleagues that oversized specimens and boxes with unprepared material were moved to the basement rooms. Apparently, nobody was able to keep an overview on all that material, which is why later reports of losses were accurate on a rather gross scale only. It is most likely that the collection of unprepared Trossingen finds was among the losses. Some rooms in the basement burned completely, after the wooden ceiling had caught fire, and it is reported by colleagues who saw the remains

that very little survived in a state permitting even an identification of which specimens the single boxes contained.

The material collected by SEEMANN is peculiar in some aspects when compared with earlier finds of FRAAS and VON HUENE.

Altogether, 21 finds out of 65 have survived the Second World War. These include all three turtle specimens found by SEEMANN and 18 of his dinosaur finds. As is obvious from the list of specimens below, most of the 44 finds that were destroyed during the Second World War were either badly preserved remains, very incomplete, or otherwise of subordinate scientific value. Therefore, it can be stated that from the suite of SEEMANN'S finds at Trossingen, the scientifically most valuable material is still available.

(†) Specimen #1 (Fig. 5B)

Identification: *Plateosaurus* sp.

Description: A single, complete skeleton figured as an outline drawing in SEEMANN (1933). The largest and most complete specimen found during SEEMANN'S excavation, measuring approximately 8 m.

Articulation: Fully articulated, belly down, limbs bent at the joint but partially displaced from the girdles, tail and neck curved, skull partially disarticulated.

Preservation: Unfortunately, SEEMANN (1932, 1933) did not give a detailed account on the preservation of this significant find. Judging from its stratigraphic level, the specimen must have been located in a vertisol horizon in which bones are usually fragmented in situ and bone surfaces are partially destroyed by weathering.

Current status: The skeleton was destroyed in 1944. The specimen remained in the collection because of its large size and weight and burned completely when the building caught fire.

Stratigraphic level: This was the stratigraphically youngest of SEEMANN'S finds, at the top of the Upper Beds.

(†) Specimen #2

Identification: *Plateosaurus* sp.

Description: A pocket with three single elements: “tibia, vertebra, rib” (SEEMANN, field notes).

Articulation: Obviously disarticulated, the referral to a single individual is impossible.

Preservation: No data available.

Current status: Lost.

Stratigraphic level: Lower Beds.

Specimen #3

Institutional number: SMNS 17204.

Identification: *Proganochelys quenstedti*.

Description: Largest skeleton of this taxon (GAFFNEY 1990), lacking the neck and skull and having a crushed carapace. A single prosauropod limb element (tibia) is located inside the carapace.

Articulation: Apart from the missing parts, the find is fully articulated.

Preservation: The bones are poorly preserved in many places and contain numerous cracks, some of which appear to be deep, sediment filled mud cracks.

Current status: Still in the SMNS collection.

Stratigraphic level: Lower Beds.

(†) Specimen #4

Identification: *Plateosaurus* sp.
 Description: “Caudal vertebra” (SEEMANN, field notes).
 Articulation: Isolated find.
 Preservation: No data available.
 Current status: Lost.
 Stratigraphic level: Upper Beds.

Specimen #5 (Fig. 9A)

Institutional number: SMNS 52967.
 Identification: *Plateosaurus* sp.
 Description: “Not entirely complete skeleton” (SEEMANN, field notes). The available material of this field number includes the posterior half of a 3d skull, a partial mandible, many cervical vertebrae, metatarsals and phalanges, a femur, a pubis, a tibia, an ilium fragment, and a set of articulated gastralia.

Articulation: SEEMANN (field notes) provided a sketch of the specimen in situ, showing the pubes, femur, tibia, and sacrum in articulation, located on one end of a curved caudal skeleton. The tibia and femur were flexed, and the skull was located close to the tip of the tail, closely associated with the cervical vertebrae.

Preservation: Good with relatively few cracks.
 Current status: Still in the SMNS collection.
 Stratigraphic level: Lower Beds.

(†) Specimen #6

Identification: Unidentified.
 Description: “More or less large bone fragments” (SEEMANN, field notes).
 Articulation: Uncommented by SEEMANN.
 Preservation: Uncommented by SEEMANN.
 Current status: Lost.
 Stratigraphic level: Lower Beds.

(†) Specimen #7

Identification: ? *Plateosaurus* sp.
 Description: “Vertebrae?” (SEEMANN, field notes).
 Articulation: No data available.
 Preservation: No data available.
 Current status: Lost.
 Stratigraphic level: Lower Beds.

Specimen #8 (Fig. 9B)

Institutional number: SMNS 81914.
 Identification: *Plateosaurus* sp.
 Description: “One or two incomplete specimens” (SEEMANN, field notes). Includes cervical and dorsal vertebrae, a pubis, left and right ilium and an additional ilium fragment, left and right femur. Specimens 8a and b were found at a stratigraphical distance of 30 cm.

Articulation: Vertebrae disarticulated, gastralia still together, right leg in full articulation and flexed (SEEMANN, field notes and sketch).

Preservation: Bones whitish-yellow, surfaces with numerous cracks.

Current status: Still in the SMNS collection.
 Stratigraphic level: Upper Beds.

(†) Specimen #9

Identification: *Plateosaurus* sp.
 Description: “Phalanges” (SEEMANN, field notes).

Articulation: No data available.
 Preservation: “Weathered” (SEEMANN, field notes).
 Current status: Lost.
 Stratigraphic level: Lower Beds.

Specimen #10 (Fig. 9C–E)

Institutional number: SMNS 91269.
 Identification: *Plateosaurus* sp.
 Description: “One or several incomplete specimens” (SEEMANN, field notes). The preserved material includes two humeri of different size, as well as femora, scapulae, tibiae and fibulae each suggesting the presence of at least two individuals; a sacrum, numerous vertebrae, ribs, haemal arches, and metatarsals. SEEMANN also provided numerous sketches in his field notes, showing a complicated arrangement of two partial skeletons in numerous blocks. The hind limbs of one specimen at least were articulated and flexed.

Articulation: SEEMANN ranked this find among the four best-articulated finds of the 1932 excavation.

Preservation: Excellent, very few cracks, with yellow to orange bone colour.

Current status: Still in the SMNS collection.
 Stratigraphic level: Lower Beds.

(†) Specimen #11

Identification: *Plateosaurus* sp.
 Description: “Phalanges” (SEEMANN, field notes).
 Articulation: No data available.
 Preservation: No data available.
 Current status: Lost.
 Stratigraphic level: Lower Beds.

(†) Specimen #12

Identification: *Plateosaurus* sp.
 Description: “Relatively complete specimen with skull” (SEEMANN, field notes).
 Articulation: No data available.
 Preservation: Poorly preserved, apparently crushed (SEEMANN, field notes).
 Current status: Lost.
 Stratigraphic level: SEEMANN: “Lower Beds”; possibly Middle Beds.

(†) Specimen #13

Identification: *Plateosaurus* sp.
 Description: “Pieces of ribs” (SEEMANN, field notes).
 Articulation: No data available.
 Preservation: No data available.
 Current status: Lost.
 Stratigraphic level: ?Lower Beds.

Specimen #14 (Fig. 9F–G)

Institutional number: SMNS 91297.
 Identification: *Plateosaurus* sp.
 Description: “Partially preserved specimen, especially posterior portion” (SEEMANN, field notes). The preserved material includes a dentary with teeth, many vertebrae, scapula, both coracoids, humerus, articulated lower arm and manus, ilium and pubis, femur, tibia, partial sacrum, and caudal skeleton.

Articulation: Unclear, as most elements are completely prepared.

Preservation: Excellent, very few cracks, white bone colour.

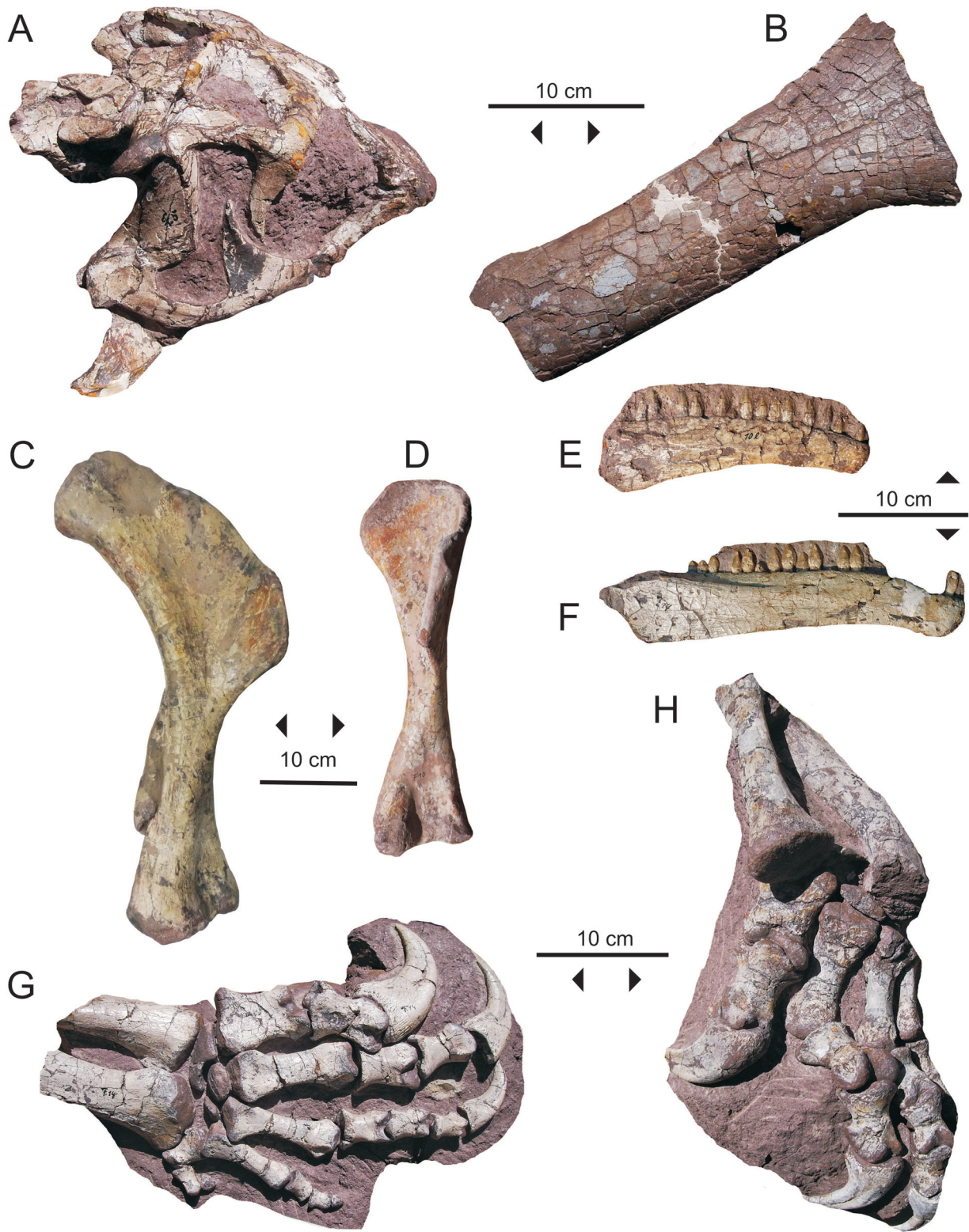


Fig. 9. Surviving *Plateosaurus* material from SEEMANN'S 1932 excavation (SMNS). – **A.** Posterior half of a skull (#5). **B.** Tibia fragment (#8). **C–D.** Two right humeri of different size (#10). **E.** Right dentary (#10). **F.** Right dentary (#14). **G.** Right manus (#14). **H.** Left manus (#15).

Current status: Still in the SMNS collection.
Stratigraphic level: Lower Beds.

Specimen # 15 (Fig. 9H)

Institutional number: SMNS 54935.

Identification: *Plateosaurus* sp.

Description: "Parts of a well-preserved skeleton with skull" (SEEMANN, field notes). A good skull in lateral view with teeth, dorsal vertebrae in groups of five on two blocks, isolated anterior dorsal vertebrae, articulated caudal vertebrae, left lower arm, both mani in full articulation, gastralia articulated on a block, both pubes, both femora, fibula, both pedes, each with articulated lower leg flexed at the ankle.

Articulation: The find was partially articulated (SEEMANN's field notes and evidence from bones remaining in blocks), with hind limbs complete and in flexed state; the skull was found close to the pelvis.

Preservation: The bones are well preserved, whitish-yellow in colour, but the skull is crushed flat, with medial elements displaced along midline.

Current status: Still in the SMNS collection.

Stratigraphic level: Lower Beds.

(†) Specimen # 16

Identification: *Plateosaurus* sp.

Description: "Claw and vertebra" (SEEMANN, field notes).

Articulation: No data available.

Preservation: No data available.

Current status: Lost.

Stratigraphic level: Lower Beds.

(†) Specimen # 17

Identification: *Plateosaurus* sp.

Description: "Large long bone" (SEEMANN, field notes).

Articulation: No data available.

Preservation: No data available.

Current status: Lost.

Stratigraphic level: Lower Beds.

(†) Specimen # 18

Identification: *Plateosaurus* sp.

Description: "Pelvis (ischium, pubis); large long bone" (SEEMANN, field notes).

Articulation: No data available.

Preservation: No data available.

Current status: Lost.

Stratigraphic level: Lower Beds.

(†) Specimen # 19

Identification: *Plateosaurus* sp.

Description: "Ribs, vertebrae, large tibia" (SEEMANN, field notes).

Articulation: No data available.

Preservation: No data available.

Current status: Lost.

Stratigraphic level: Upper Beds.

Specimen # 20 (Fig. 10A–B)

Institutional number: SMNS 91298.

Identification: *Plateosaurus* sp.

Description: "Skull, pes, and tail" (SEEMANN, field notes). The preserved material includes articulated caudal vertebrae, a tibia, and the posterior half of a skull. In addition, three

osteoderms of an aetosaur were found with the plateosaur bones and also labelled as # 20 (these were identified by M. MAISCH and A. MATZKE in 2010).

Articulation: At least partially articulated.

Preservation: Good, white bone colour.

Current status: Still in the SMNS collection.

Stratigraphic level: Lower Beds.

Specimen # 21 (Fig. 10D)

Institutional number: SMNS 91299.

Identification: *Plateosaurus* sp.

Description: "Humerus" (SEEMANN, field notes). The specimen is a large humerus.

Articulation: Isolated element.

Preservation: Poor, numerous cracks, dark grey bone colour.

Current status: Still in the SMNS collection.

Stratigraphic level: Upper Beds.

(†) Specimen # 22

Identification: Indeterminate.

Description: "Indeterminate" (SEEMANN, field notes).

Articulation: No data available.

Preservation: No data available.

Current status: Lost.

Stratigraphic level: Lower Beds.

(†) Specimen # 23

Identification: *Plateosaurus* sp.

Description: "Pes" (SEEMANN, field notes).

Articulation: No data available.

Preservation: No data available.

Current status: Lost.

Stratigraphic level: Upper Beds.

(†) Specimen # 24

Identification: *Plateosaurus* sp.

Description: "Vertebra" (SEEMANN, field notes).

Articulation: No data available.

Preservation: No data available.

Current status: Lost.

Stratigraphic level: Lower Beds.

(†) Specimen # 25

Identification: *Plateosaurus* sp.

Description: "Femur" (SEEMANN, field notes).

Articulation: No data available.

Preservation: No data available.

Current status: Lost.

Stratigraphic level: Upper Beds.

(†) Specimen # 26

Identification: *Plateosaurus* sp.

Description: "Vertebra" (SEEMANN, field notes).

Articulation: No data available.

Preservation: Poor.

Current status: Lost.

Stratigraphic level: Upper Beds.

Specimen # 27 (Fig. 10C)

Institutional number: SMNS 91300.

Identification: *Plateosaurus* sp.

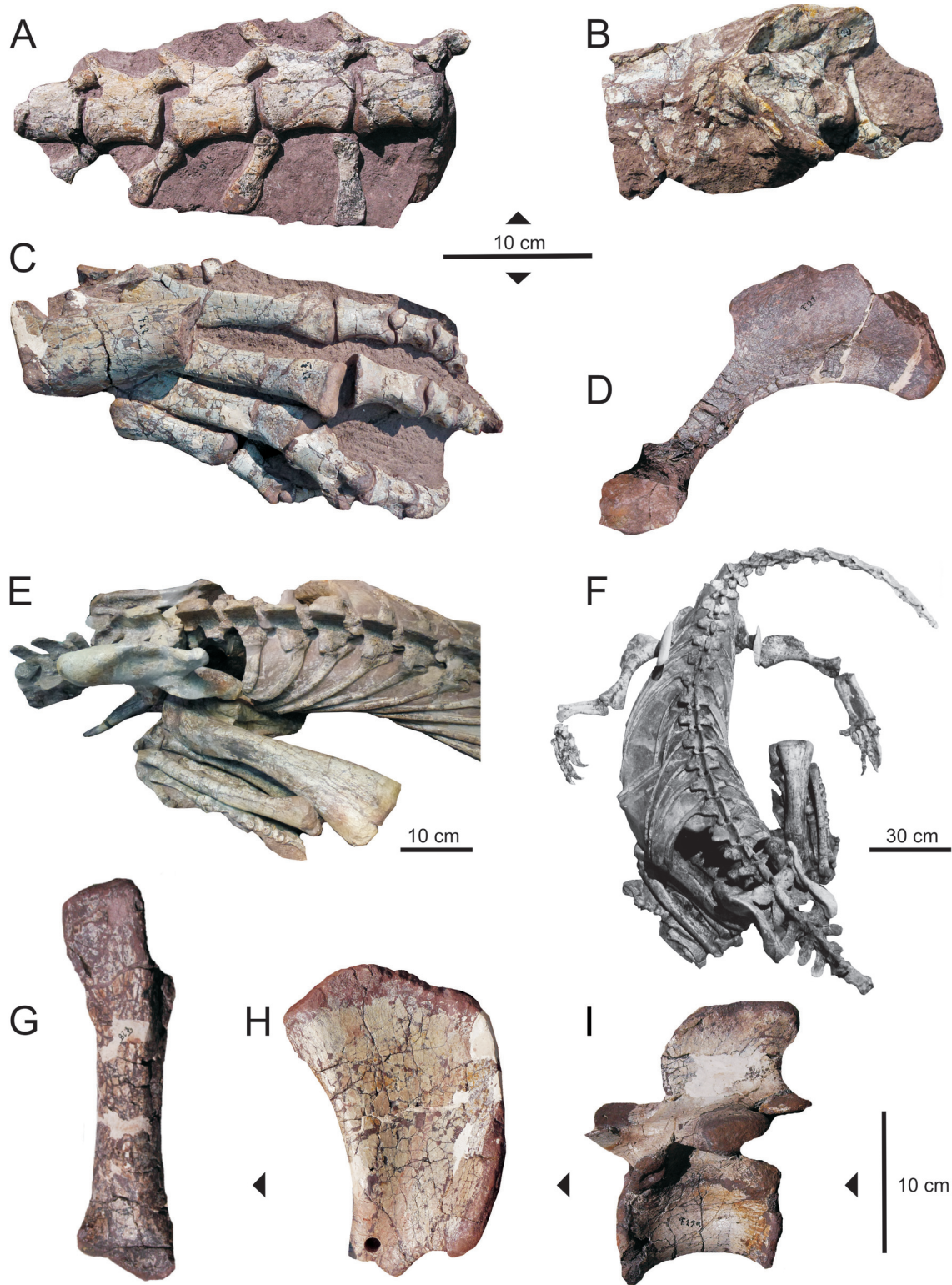


Fig. 10. Surviving *Plateosaurus* material from SEEMANN'S 1932 excavation (SMNS). – **A.** Posterior tail section (#20). **B.** Posterior part of skull (#20). **C.** Right pes (#27). **D.** Large right humerus (#21). **E.** Close-up of pelvis and hind limb of #33. **F.** Articulated specimen in typical belly-down posture (#33). **G.** Metatarsal (#28). **H.** Head of right femur (#29). **I.** Dorsal vertebra (#29).

Description: “Two femora” (SEEMANN, field notes). The preserved material is much richer than described by SEEMANN: it includes four femora, five anterior dorsal vertebrae and ribs in articulation, and a foot with partial lower leg in flexed state.

Articulation: At least one specimen was articulated.

Preservation: Excellent, very few cracks, white bone colour.

Current status: Still in the SMNS collection.

Stratigraphic level: Lower Beds.

Specimen #28 (Fig. 10G)

Institutional number: SMNS 91301.

Identification: *Plateosaurus* sp.

Description: “Scapula, Pelvis, Tibia” (SEEMANN, field notes). The preserved material includes both scapulae, a tibia, both pubes, a sacrum, a pes, as well as cervical and dorsal vertebrae.

Articulation: No data available.

Preservation: Numerous cracks, some filled with mudstone, white to yellow bone colour.

Current status: Still in the SMNS collection.

Stratigraphic level: Upper Beds.

Specimens #29, 29a (Fig. 10H–I)

Institutional number: SMNS 91302.

Identification: *Plateosaurus* sp.

Description: “Scapula, pelvis, large vertebrae, ribs” (SEEMANN, field notes). The preserved material includes a partial dentary, three scapulae from at least two specimens, coracoids, a humerus, two femora (very different size), a sacrum, and caudal vertebrae. SEEMANN catalogued the find as “29” and “29a”, reporting the latter to be “relatively complete”.

Articulation: No data available.

Preservation: Some elements with numerous cracks, yellow to orange bone colour.

Current status: Still in the SMNS collection.

Stratigraphic level: Lower Beds.

(†) Specimen #30

Identification: *Plateosaurus* sp.

Description: “Vertebra, referred to find 28” (SEEMANN, field notes).

Articulation: No data available.

Preservation: No data available.

Current status: Probably lost.

Stratigraphic level: Upper Beds.

(†) Specimen #31

Identification: *Plateosaurus* sp.

Description: “Vertebra and an indeterminate find” (SEEMANN, field notes).

Articulation: No data available.

Preservation: No data available.

Current status: Lost.

Stratigraphic level: Lower Beds.

(†) Specimen #32

Identification: *Plateosaurus* sp.

Description: “Femur” (SEEMANN, field notes).

Articulation: No data available.

Preservation: No data available.

Current status: Not recovered (SEEMANN, field notes).

Stratigraphic level: ?Middle Beds.

Specimen #33 (Fig. 10E–F)

Institutional number: SMNS 58958.

Identification: *Plateosaurus* sp.

Description: “Femur and tibia, forelimb and pelvis” (SEEMANN, field notes). This is the most beautiful of SEEMANN’s specimens, preserved in a resting pose with flexed hindlimbs and curved neck. Only the skull and postsacral region are missing.

Articulation: Perfect as far as preserved.

Preservation: Very good preservation, relatively few cracks, white to blue-grey bone colour.

Current status: Still in the SMNS collection.

Stratigraphic level: Lower Beds.

(†) Specimen #34

Identification: *Plateosaurus* sp.

Description: “Ribs, arm bones, relatively complete skeleton” (SEEMANN, field notes).

Articulation: No data available.

Preservation: No data available.

Current status: Lost.

Stratigraphic level: Upper Beds.

(†) Specimen #35

Identification: *Plateosaurus* sp.

Description: “Scapula, pes” (SEEMANN, field notes).

Articulation: No data available.

Preservation: No data available.

Current status: Lost.

Stratigraphic level: Lower Beds.

Specimen #36 (Fig. 11A)

Institutional number: SMNS 91304.

Identification: *Plateosaurus* sp.

Description: “Neck, limbs, relatively complete skeleton” (SEEMANN, field notes). The preserved elements comprise two complete feet with flexed lower legs.

Articulation: Apparently articulated ?partial skeleton.

Preservation: Good, with yellow-orange bone colour.

Current status: Partially preserved in the SMNS collection.

Stratigraphic level: Lower Beds.

Specimen #37 (Fig. 11B)

Institutional number: SMNS 91305.

Identification: *Plateosaurus* sp.

Description: “Foot elements, relatively complete skeleton” (SEEMANN, field notes). The preserved elements include a lower arm, pubis, and a pes.

Articulation: Apparently articulated skeleton.

Preservation: Numerous cracks, bone colour whitish-red.

Current status: Partially preserved in the SMNS collection.

Stratigraphic level: Lower Beds.

(†) Specimen #38

Identification: *Plateosaurus* sp.

Description: “Foot elements, vertebrae” (SEEMANN, field notes).

Articulation: No data available.

Preservation: No data available.

Current status: Lost.

Stratigraphic level: Upper Beds.

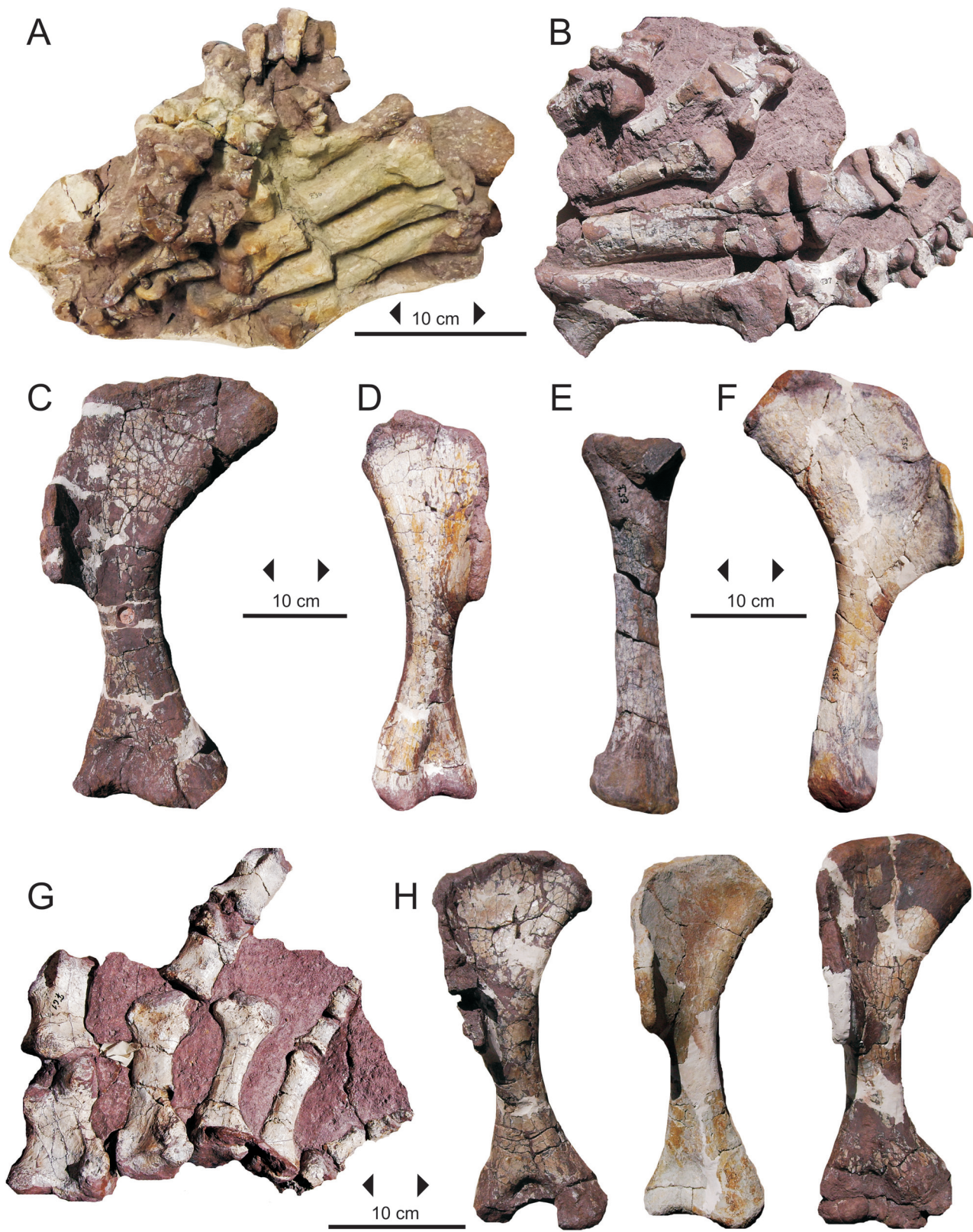


Fig. 11. Surviving *Plateosaurus* material from SEEMANN'S 1932 excavation (SMNS). – A. Right pes (#36). B. Left pes (#37). C. Left humerus (#48). D. Right humerus (#50). E. Metatarsal (#53). F. Large left humerus (#50). G. Right manus (#61). H. Three left humeri of similar size but different preservation (all #65).

(†) Specimen #39

Identification: *Plateosaurus* sp.
 Description: “Scapula, foot elements, femur, tibia, vertebrae” (SEEMANN, field notes).
 Articulation: No data available.
 Preservation: No data available.
 Current status: Lost.
 Stratigraphic level: Lower Beds.

(†) Specimen #40

Identification: *Plateosaurus* sp.
 Description: “Scapula, humerus, femur” (SEEMANN, field notes).
 Articulation: No data available.
 Preservation: No data available.
 Current status: Lost.
 Stratigraphic level: Upper Beds.

(†) Specimen #41

Identification: *Plateosaurus* sp.
 Description: “Lower arm” (SEEMANN, field notes).
 Articulation: No data available.
 Preservation: No data available.
 Current status: Lost.
 Stratigraphic level: Upper Beds.

(†) Specimen #42

Identification: *Plateosaurus* sp.
 Description: “Ischium” (SEEMANN, field notes).
 Articulation: No data available.
 Preservation: No data available.
 Current status: Lost.
 Stratigraphic level: Upper Beds.

(†) Specimen #43

Identification: *Plateosaurus* sp.
 Description: “Limbs and vertebrae” (SEEMANN, field notes).
 Articulation: No data available.
 Preservation: No data available.
 Current status: Lost.
 Stratigraphic level: Lower Beds.

(†) Specimen #44

Identification: *Plateosaurus* sp.
 Description: “Femur, sacrum, tail”; belonging to #29a (SEEMANN, field notes).
 Articulation: No data available.
 Preservation: No data available.
 Current status: Lost.
 Stratigraphic level: Lower Beds.

(†) Specimen #45

Identification: *Plateosaurus* sp.
 Description: “Limbs, ilium, vertebrae” (SEEMANN, field notes).
 Articulation: No data available.
 Preservation: No data available.
 Current status: Only partially recovered (SEEMANN, field notes); lost.
 Stratigraphic level: Upper Beds.

(†) Specimen #46

Identification: *Plateosaurus* sp.
 Description: “4 vertebrae” (SEEMANN, field notes).
 Articulation: No data available.
 Preservation: No data available.
 Current status: Lost.
 Stratigraphic level: Lower Beds.

(†) Specimen #47

Identification: *Plateosaurus* sp.
 Description: “Single tail vertebra” (SEEMANN, field notes).
 Articulation: No data available.
 Preservation: No data available.
 Current status: Lost.
 Stratigraphic level: Lower Beds.

Specimen #48 (Fig. 11C)

Institutional number: SMNS 91306.
 Identification: *Plateosaurus* sp.
 Description: “Incomplete skull, vertebrae, scapula, arm” (SEEMANN, field notes). The preserved parts include an articulated vertebral column, both humeri, scapulae, pubes, femora, and astragali, several ribs, and a relatively complete pes. The present collection does not include a skull, suggesting it was destroyed.

Articulation: Nicely articulated skeleton, with putative skull some 1 metre apart from shoulder girdle. The field sketch of the specimen suggests that it was originally rather complete, and the pose was similar to others in that the limbs were flexed.

Preservation: Numerous cracks, bone colour whitish-red.

Current status: Partially preserved in the SMNS collection.

Stratigraphic level: Probybly Upper Beds.

(†) Specimen #49

Identification: *Plateosaurus* sp.
 Description: “Vertebra” (SEEMANN, field notes).
 Articulation: No data available.
 Preservation: No data available.
 Current status: Lost.
 Stratigraphic level: Upper Beds.

Specimen #50 (Fig. 11D–F)

Institutional number: SMNS 91307.
 Identification: *Plateosaurus* sp.
 Description: “Both arms and shoulder blade” (SEEMANN, field notes). The specimen as it is today comprises an articulated manus, both radii and ulnae, a scapula, two humeri of different size, a completely articulated foot, and two blocks with articulated vertebrae and associated ribs.

Articulation: At least one of the two individuals (minimally present) was articulated, and the field sketch shows two scapulae with symmetrically articulated humeri, one of them with a complete, entirely straight arm.

Preservation: Relatively few cracks, bone colour yellow with shades of orange.

Current status: Preserved in the SMNS collection.

Stratigraphic level: Lower Beds.

(†) Specimen #51

Identification: *Plateosaurus* sp.
 Description: "Heavily crushed skull" (SEEMANN, field notes).
 Articulation: No data available.
 Preservation: No data available.
 Current status: Lost.
 Stratigraphic level: Upper Beds.

(†) Specimen #52

Identification: *Plateosaurus* sp.
 Description: "Vertebra" (SEEMANN, field notes).
 Articulation: No data available.
 Preservation: No data available.
 Current status: Lost.
 Stratigraphic level: Upper Beds.

Specimen #53 (Fig. 11E)

Institutional number: SMNS 91308.
 Identification: *Plateosaurus* sp.
 Description: "Leg bone, ?fibula" (SEEMANN, field notes). The specimen is clearly a radius.
 Preservation: Bone colour white.
 Current status: Preserved in the SMNS collection.
 Stratigraphic level: Lower Beds.

Specimen #54

Institutional number: SMNS 16980.
 Identification: *Proganochelys quenstedti*.
 Description: "Carapace of a turtle?" (SEEMANN, field notes). This specimen was later identified with certainty as *Proganochelys* by SEEMANN (1933), and preparation revealed that it was the most complete skeleton of a Triassic turtle ever found. The skull is entirely uncrushed and has provided numerous data on early turtle cranial morphology (GAFFNEY 1990).

Preservation: Bone colour whitish-yellow, numerous fine cracks.

Current status: Preserved in the SMNS collection.
 Stratigraphic level: Lower Beds.

Specimen #54a

Institutional number: SMNS 17203.
 Identification: *Proganochelys quenstedti*.
 Description: "Carapace of a turtle?" (SEEMANN, field notes). The smallest specimen of *Proganochelys* was found in close proximity to the large specimen (#54), and differs from the latter in being heavily crushed (SEEMANN 1933), probably because of its poorer state of ossification which is seen as a juvenile feature (GAFFNEY 1990).

Preservation: Bone colour yellow, very well preserved, numerous fine cracks.

Current status: Preserved in the SMNS collection.
 Stratigraphic level: Lower Beds.

(†) Specimen #55

Identification: *Plateosaurus* sp.
 Description: "Single tail vertebra" (SEEMANN, field notes).
 Articulation: No data available.
 Preservation: No data available.
 Current status: Lost.
 Stratigraphic level: Upper Beds.

(†) Specimen #56

Identification: Indeterminate, probably a trace fossil.
 Description: "Plant fossil" (SEEMANN, field notes and 1941).
 Articulation: No data available.
 Preservation: No data available.
 Current status: Lost.
 Stratigraphic level: Upper Beds.

(†) Specimen #57

Identification: *Plateosaurus* sp.
 Description: "Vertebrae, foot elements" (SEEMANN, field notes).
 Articulation: No data available.
 Preservation: No data available.
 Current status: Lost.
 Stratigraphic level: Lower Beds.

(†) Specimen #58

Identification: *Plateosaurus* sp.
 Description: "Vertebrae, foot elements" (SEEMANN, field notes).
 Articulation: No data available.
 Preservation: No data available.
 Current status: Lost.
 Stratigraphic level: Lower Beds.

(†) Specimen #59

Identification: Indeterminate.
 Description: "Unidentified bones" (SEEMANN, field notes).
 Articulation: No data available.
 Preservation: No data available.
 Current status: Lost.
 Stratigraphic level: Lower Beds.

(†) Specimen #60

Identification: *Plateosaurus* sp.
 Description: "Tail vertebrae, pelvis, hind limb" (SEEMANN, field notes).
 Articulation: No data available.
 Preservation: No data available.
 Current status: Lost.
 Stratigraphic level: Lower Beds.

Specimen #61 (Fig. 11G)

Institutional number: SMNS 91309.
 Identification: *Plateosaurus* sp.
 Description: "More or less complete skeleton" (SEEMANN, field notes). The fully prepared find includes articulated dorsal vertebrae with ribs, both scapulae, an articulated manus and pes with fragmentary flexed lower leg, each single humerus, ischium, pubis, femur, the sacrum and anterior caudal vertebrae.
 Articulation: Obviously well articulated with flexed limbs.
 Preservation: Few cracks, bone colour white, very well preserved.
 Current status: Preserved in the SMNS collection.
 Stratigraphic level: Lower Beds.

(†) Specimen #62

Identification: *Plateosaurus* sp.
 Description: "Tibia and tail vertebrae" (SEEMANN, field notes).
 Articulation: No data available.
 Preservation: No data available.

Current status: Lost.
Stratigraphic level: Lower Beds.

(†) Specimen #63

Identification: *Plateosaurus* sp.
Description: “Humerus” (SEEMANN, field notes).
Articulation: No data available.
Preservation: No data available.
Current status: Lost.
Stratigraphic level: Upper Beds.

(†) Specimen #64

Identification: *Plateosaurus* sp.
Description: “Skull and rib” (SEEMANN, field notes).
Articulation: No data available.
Preservation: No data available.
Current status: Lost.
Stratigraphic level: Lower Beds.

Specimen #65 (Fig. 11H)

Institutional number: SMNS 91310.
Identification: *Plateosaurus* sp.

Description: “Large accumulation of bones, certainly from several individuals” (SEEMANN, field notes). The find includes coracoids, humeri, femora, tibiae, and fibulae each from at least three different individuals (different types of preservation and size). Furthermore, this field number includes a fully prepared manus, an articulated foot, single scapula and pubis, numerous dorsal and cervical vertebra, one gastral, and disarticulated elements of a mandible.

Articulation: Apparently articulated, at least one of the specimens (foot).

Preservation: Few cracks, bone colour yellow with shades of orange, well preserved.

Current status: Preserved in the SMNS collection.
Stratigraphic level: Lower Beds.

5. Results and conclusions

5.1. Sedimentation and pedogenesis

SEEMANN paid much attention to joints and other apparently tectonic features. He attributed many decimeter- to meter-sized structures to tectonic causes, rather than sedimentary ones, ruling out HUENE’s sand dune theory (SEEMANN 1933). Yet, his description of small-scale sedimentary structures, such as blocky, angular granules was an important step in the interpretation of sedimentologic data available at the Obere Mühle locality. This was noteworthy, especially since this site seems – at first sight – to be so poor in sedimentary features. At this time, little was known about pedogenic horizons in the Triassic, and SEEMANN was not aware that the “brecciated” texture of the rocks (in fact, pseudobreccias), the absence of lamination, and the numerous cracks in many bones were caused by pedogenesis. He did also not clearly distinguish between (1) true, tectonic joints, (2) the manifold slickensides, (3) large pedogenic pseudo-anticlinal structures

(often associated with reduction halos), and (4) the occurrence of mud cracks, which may reach a depth of several decimetres in some horizons. Only recently these features have been recognized as a consistent pattern of fossil verisols in the German Keuper deposits (NITSCH 1996, 2005; SEEGIS 1997; NITSCH et al. 2005). The numerous synclines and anticlines mentioned by SEEMANN were almost certainly not the result of tectonic forces, but could either represent a primary relief or – more probably – are pedogenic pseudo-anticlines that have been caused by shrink-swell processes, a common feature in both extant and fossil verisols (NITSCH 2005, GUSTAVSON 1991). A detailed investigation of the pedogenetic features at the Trossingen site is in progress (SCHOCH & SEEGIS in preparation).

5.2. Stratigraphy

Whereas FRAAS appears to have focused on the Lower Beds (reported by later authors, but also suggested by the preservation of his finds), HUENE first recognized two main horizons in which bones occurred (Obere and Untere Saurierschicht, Lower and Upper Dinosaur Beds). SEEMANN finally paid much attention to stratigraphy by noting the height or depth of each find in relation to the conglomerate horizon at the top of the Lower Beds (referred to as “the boundary” by him in the field notes). The manifold joints and displacements of beds, in most cases assessed at the level of the conglomerate horizon, were also meticulously traced by SEEMANN, which is best apparent in his field sketches. To date, the pinch-out of the Middle Beds (the darker, reddish-brown mudstones) in the eastern end of the quarry remains somewhat mysterious. SEEMANN’s field notes show quite clearly that this horizon pinched out to a few cm-thick bed in the east, while reaching magnitudes in the 1–2 m range at the western end. Our own excavations since 2007 revealed that SEEMANN’s stratigraphic scheme is quite accurate, but we could so far only verify sections in the western end. As for the distinction of Middle and Upper Beds, we found that a clear-cut boundary does not exist, but that the colour and composition of the mudstones changes much more gradually than described by previous workers. This may raise some doubt as to whether the Middle Beds really disappear completely at the eastern end, and it also makes the stratigraphic assignment of some finds (e. g., #48) more doubtful.

5.3. Stratigraphic occurrence of finds

SEEMANN put much effort into measuring sections, mapping finds on all stratigraphic levels, and assessing the 3d-structure of the whole lagerstaette. In Figs. 4–5 these data are summarized, complemented by new finds from the 2007–2010 excavations. SEEMANN mentioned that specimens

occurred “at any level” within each the Lower and Upper Beds, but reported that the Middle Beds were rather free of larger bones, albeit yielding numerous bone fragments near their base. In our 2008 excavation we uncovered at least one pocket with bones (?incomplete *Plateosaurus* skeleton) in the Middle Beds, and some of SEEMANN'S finds may also fall within that horizon. Most interesting, however, are his notes and sketches of the Lower Beds, which were suggested to form a “single bed” or “unit” enriched in skeletons (WEISHAMPEL 1984; SANDER 1992). Most of his finds, and all of the well-preserved ones, are from the 2 m thick Lower Bed horizon. Close examination of the sediments and the surviving material indicate that there exists a broad range of preservations – as assessed by bone coloration, number of cracks, and preservation of bone surface structure – within the Lower Beds. Ongoing studies (SCHOCH & SEEGIS in preparation) further suggest that small rootlets occur in some beds while they are absent in others within the sequence. All these data suggest that the Lower Beds formed in successive horizons rather than a single, and that the accumulation of skeletons and other finds took place in repeated events.

5.4. Skeleton numbers

The total number of specimens found at Obere Mühle was already difficult to assess in FRAAS' and HUENE'S excavations, and indeed impossible for SEEMANN'S numerous finds, for the following reasons:

- a) Frequent disarticulation precluded a safe referral of every single element to a particular skeleton, or any particular other isolated element.
- b) As the field notes revealed, SEEMANN himself was unsure about the belonging of several finds.
- c) The field notes and sketches were not sufficient to document the whole setting; the lost specimens were not documented after they had been drawn in the field, and their composition might have been different from what SEEMANN had observed in the field. Although his field notes were generally quite thorough, the discrepancy between some sketches and lists and the fully prepared (preserved) material is obvious.

The following specimens include more than one individual: 10, 29, 61, 65. This is also the case in SMNS 13200, the best and largest sample of FRAAS' finds from the Obere Mühle.

6. References

- ADAM, K. D. (1991): Die Württembergische Naturaliensammlung zu Stuttgart im Zweiten Weltkrieg. – In: ZIEGLER, B. (ed.): Aus der Geschichte des Stuttgarter Naturkundemuseums. – Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, Serie C, **30**: 81–95.
- DSK (2002): Stratigraphische Tabelle von Deutschland. – Deutsche Stratigraphische Kommission.
- ETZOLD, A. & SCHWEIZER, V. (2005): Der Keuper in Baden-Württemberg. – In: Deutsche Stratigraphische Kommission (ed.): Stratigraphie von Deutschland IV Keuper: 214–258; Stuttgart (Schweizerbart).
- ETZOLD, A., FRANZ, M. & HEUNISCH, C. (2010): Die Forschungsbohrung Trossingen (Baden-Württemberg) und Ausführungen zum Knollenmergel und Oberkeuper der Umgebung. – LGRB Informationen, **25**: 105–142.
- FRAAS, E. (1913): Die neuesten Dinosaurierfunde der schwäbischen Trias. – Die Naturwissenschaften, **45**: 1097–1100.
- GAFFNEY, E. (1990): The comparative osteology of the Triassic turtle *Proganochelys*. – Bulletin of the American Museum of Natural History, **194**: 1–263.
- GALTON, P. M. (1984): Cranial anatomy of the prosauropod dinosaur *Plateosaurus* from the Knollenmergel (Middle Keuper, Upper Triassic) of Germany. I. Two complete skulls from Trossingen, Württ. with comments on the diet. – Geologica et Palaeontologica, **18**: 139–171.
- GALTON, P. M. (2001): The prosauropod dinosaur *Plateosaurus* MEYER, 1837 (Saurischia: Sauropodomorpha; Upper Triassic). II. Notes on the referred species. – Revue de Paléobiologie, **20**: 435–502.
- GUSTAVSON, T. C. (1991): Buried vertisols in lacustrine facies of the Pliocene Fort Hancock Formation, Hueco Bolson, West Texas and Chihuahua, Mexico. – Geological Society of America Bulletin, **103**: 448–460.
- HUENE, F. V. (1908): Die Dinosaurier der europäischen Triasformation mit Berücksichtigung der außereuropäischen Vorkommnisse. – Geologische und paläontologische Abhandlungen, Supplement, **1**: 1–419.
- HUENE, F. V. (1915): Beiträge zur Kenntnis einiger Saurischier der schwäbischen Trias. – Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie, **1915** (1): 1–27.
- HUENE, F. V. (1923): Exkursion nach Trossingen. – Paläontologische Zeitschrift, **5**: 569–373.
- HUENE, F. V. (1926a): Vollständige Osteologie eines Plateosauriden aus dem Schwäbischen Keuper. – Geologische und paläontologische Abhandlungen, **15**: 139–179.
- HUENE, F. V. (1926b): Einige Schildkrötenreste aus der oberen Trias Württembergs. – Centralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie, **1926**: 509–514.
- HUENE, F. V. (1928): Lebensbild des Saurischier-Vorkommens im obersten Keuper von Trossingen in Württemberg. – Palaeobiologica, **1**: 103–114.
- HUNGERBÜHLER, A. (1998): Taphonomy of the prosauropod dinosaur *Sellosaurus*, and its implications for carnivore faunas and feedings habits in the Late Triassic. – Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, **143**: 1–29.
- JAEKEL, O. (1913): Über die Wirbeltierfunde in der oberen Trias von Halberstadt. – Paläontologische Zeitschrift, **1**: 155–215.
- MALLISON, H. (2010): The digital *Plateosaurus* II: an assessment of the range of motion of the limbs and vertebral column and of previous reconstructions using a digital skeletal mount. – Acta Palaeontologica Polonica, **55**: 433–458.
- MEYER, H. V. (1837): Briefliche Mitteilung an Professor BRONN gerichtet über *Plateosaurus engelhardti*. – Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geognosie, Geologie und Petrefaktenkunde, **1837**: 316.
- NITSCH, E. (1996): Fazies, Diagenese und Stratigraphie der Grabfeld-Gruppe Süddeutschlands (Keuper, Trias). 355 pp.; Rottenburg.

- NITSCH, E. (2005): Paläoböden im süddeutschen Keuper (Exkursion E am 31. März 2005). – Jahresberichte und Mitteilungen des oberrheinischen geologischen Vereins, Neue Folge, **87**: 135–176.
- NITSCH, E., SEEGIS, D., VATH, U. & HAUSCHKE, N. (2005): Sedimente und Sedimentationspausen im deutschen Keuper: Wie vollständig ist die Überlieferung der späten Triaszeit? – Newsletters on Stratigraphy, **41**: 225–251.
- PLIENINGER, T. (1857): *Belodon plieningeri* H. v. MEYER. Ein Saurier der Keuperformation. – Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg, **8**: 389–524.
- SANDER, P.M. (1992): The Norian *Plateosaurus* bonebeds of central Europe and their taphonomy. – Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, **93**: 255–299.
- SEEGIS, D. (1997): Die Lehrbergsschichten im Mittleren Keuper von Süddeutschland – Stratigraphie, Petrographie, Paläontologie, Genese. 382 pp.; Remshalden-Buoch (Hennecke).
- SEEMANN, R. (1932): Verlauf und Ergebnis der Trossinger Sauriergrabung. – Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg, **88**: 52–54.
- SEEMANN, R. (1933): Das Saurischierlager in den Keupermergeln bei Trossingen. – Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg, **89**: 129–160.
- SEEMANN, R. (1941): Merkwürdige Lebensspuren in den Trossinger Keupermergeln und ihre Bedeutung für die Erklärung des Saurischierlagers. – Jahresberichte und Mitteilungen des oberrheinischen geologischen Vereins, Neue Folge, **30**: 42–47.
- WEISHAMPEL, D.B. (1984): E. FRAAS, F. v. HUENE, R. SEEMANN, and the „Schwäbische Lindwurm“ *Plateosaurus*. – In: WESTPHAL, F. & REIF, W.E. (eds.): 3rd Symposium on Mesozoic Terrestrial Ecosystems: 249–253; Tübingen (Attempto).
- WEISHAMPEL, D.B. & CHAPMAN, R.E. (1990): Morphometric study of *Plateosaurus* from Trossingen (Baden-Württemberg, Federal Republic of Germany). – In: CARPENTER, K. & CURRIE, P. (eds.): Dinosaur Systematics, Approaches and Perspectives: 43–51; Cambridge (Cambridge University Press).
- WEISHAMPEL, D.B. & WESTPHAL, F. (1986): Die Plateosaurier von Trossingen. 27 pp.; Tübingen (Attempto).
- ZIEGLER, B. (1986): Der schwäbische Lindwurm – Funde aus der Urzeit im Museum am Löwentor. 172 pp.; Stuttgart (Theiss).

Address of the author:

Dr. RAINER SCHOCH, Staatliches Museum für Naturkunde Stuttgart, Rosenstein 1, 70191 Stuttgart, Germany
E-mail: rainer.schoch@smns-bw.de

Manuscript received: 13 April 2011, accepted: 20 July 2011.