

DIE SAUERWASSERKALKE VON STUTTGART

WINFRIED REIFF

Mit 22 Textabbildungen und 2 Tabellen

Im Neckartal bei Stuttgart, in den Stadtteilen Berg und Bad Cannstatt, sprudeln aus Quellen und Brunnen Mineralwässer zutage, die wegen ihres Gehaltes an Kohlensäure von der Bevölkerung als Sauerwasser bezeichnet werden. Deshalb werden die Quellabsätze dieser Wässer Sauerwasserkalke oder – allgemeiner – Travertine genannt. Die Sauerwasserkalke waren und sind ein geschätzter, hochwertiger Naturstein, bei dessen Abbau man seit alters Abdrücke von Pflanzen sowie Knochen und Zähne von Tieren und – selten – Steinwerkzeuge des Menschen fand und noch findet. Der eine Sauerwasserkalk enthält jungsteinzeitliche, der andere altsteinzeitliche Artefakte, darunter zeitkennzeichnende Werkzeuge und Geräte. Die Travertinvorkommen sind demnach nicht alle gleich alt. Einige liegen in der Talau des Neckars und des Nesenbachs, andere bilden Terrassen am Hang. Die Mineralquellen treten aber nur in der Talau aus. Wie sind dann die höherliegenden Travertine gebildet worden?

Die Ablagerungen des Erdmittelalters beginnen im Raum Stuttgart mit dem Buntsandstein, der dem kristallinen Grundgebirge aufliegt. Darüber folgen die Gesteinsschichten des Muschelkalks und Keupers sowie des Schwarzen, Braunen und Weißen Juras, von denen die meisten in Flachmeeren abgelagert worden sind. Vor 145 Millionen Jahren wurde der größte Teil Südwestdeutschlands Festland. Seither sind in unserer Gegend die zuvor entstandenen Gesteine von der Landoberfläche her verwittert und im wesentlichen durch Flüsse abgetragen worden (Tab. 1). So entstand über lange Zeiträume hinweg unsere heutige Landschaft. Überall dort, wo ein mächtigeres Paket von Hartgesteinen auftritt, ist in der Landschaft ein steiler Anstieg mit darüberliegender Verebnung herauspräpariert worden. Die weichen Gesteinsserien bilden den flacheren Anstieg für die Steilhänge aus Hartgesteinen. Reste von weicheren Gesteinen bleiben als flache Hügel auf den Verebnungen zurück. So treten in unserer Landschaft zahlreiche Gesteinsschichten als Stufen heraus. Meist werden sie aber zu größeren Einheiten, die große markante Stufen bilden, zusammengefaßt, z. B. Keuperstufenrand, Trauf der Schwäbischen Alb (Süddeutsche Schichtstufenlandschaft!). Die großen Stufenränder sind seit den letzten zwei bis drei Millionen Jahren, als das Tertiär zu Ende ging, nur wenige Kilometer zurückverlegt worden, doch floß der Neckar noch etwa 100 m höher. Seine Nebenflüsse und deren Bäche und damit auch die Entwässerung des Stuttgarter Raums waren auf das damalige Niveau des Neckars eingestellt. In unserer Landschaft fehlten die tief eingeschnittenen Täler. Das Neckartal gab es schon, aber die Talhänge bestanden aus Gesteinen, die heute dort längst abgetragen sind. Im Schönbuch und im Schurwald bildete der Schwarze Jura noch eine weitgehend geschlossene Decke, so daß es dort etwa so aussah wie heute im Albvorland unmittelbar südlich des Neckars. Auch auf den Gäuflächen lagen wohl noch durchweg der Untere Keuper (Lettenkeuper) und der Gipskeuper.

Dann änderte sich das Landschaftsbild sehr rasch durch tektonische Vorgänge. Bewegungen der Erdkruste hoben unser ganzes süddeutsches Schichtstufenland an. Flüsse und Bäche schnitten sich stärker ein. Mit dem Eintiefen der Täler ging die flächenhafte Abtragung einher. Erst jetzt

Tabelle 1 Übersicht zur Schichtenfolge im Raum Stuttgart.

Alter in Mio. Jahren	Erdgeschichtliche Gliederung		Vorherrschendes Geschehen	Vorherrschendes Gestein	Vorherrschendes Ablagerungsgebiet	
	Quartär	Holozän				
2	ERDNEUZEIT Neozoikum		Verwitterung und Abtragung, stellen- weise auch Ablagerung	Kalktuffe, Auelehme, Flußschotter, Löss, Fließerden, Hangschutt	Festland	
						Pleistozän
65		Tertiär	Verwitterung und Abtragung		Festland	
145		Kreide	Verwitterung und Abtragung		Festland	
215	ERDMITTELALTER Mesozoikum	Jura	Weißjura (Malm)	Ausfällung von Kalk Ablagerung von eingeschwemmtem Ton	Kalksteine und Mergel	Flachmeer, gut durchlüftet
			Braunjura (Dogger)	Ablagerung von eingeschwemmtem Ton und Sand Ausfällung von Kalk	Tonsteine, Sandsteine, Kalksteine	Flachmeer, mäßig durchlüftet, stärker bewegt
			Schwarzjura (Lias)	Ablagerung von eingeschwemmtem Ton und Sand Ausfällung von Kalk	Tonsteine, Kalksteine, Sandsteine	Flachmeer, schlecht durchlüftet
250		Trias	Keuper	Ablagerung von eingeschwemmtem Sand und Ton	Tonsteine (»Mergel«), Sandsteine, Gips	Periodische Flüsse, Binnenmeer, z. T. Flachmeer
			Muschelkalk	Ausfällung von Kalk und Gips Ablagerung von eingeschwemmtem Ton	Kalksteine, Mergel, Tonsteine, Gips	Flachmeer, z. T. stärker bewegt
			Buntsandstein	Ablagerung von eingeschwemmtem Sand und Ton	Sandsteine, Tonsteine	Periodische Flüsse, Flachmeer
Kristallines Grundgebirge Gneise und Granite des ERDALBERTUMS (Paläozoikum) und der ERDURZEIT (Präkambrium)						

entstand der Stuttgarter Talkessel. Schon vor der ersten großen Eiszeit (Mindel), vor etwa einer halben Million Jahre, war unsere heutige Landschaft in großen Zügen geprägt. Allerdings floß der Neckar bei Cannstatt damals rund 25 m höher.

Zu dieser Zeit lag der Muschelkalk an einigen Stellen der Gäuflächen wahrscheinlich schon offen, denn das Sauerwasser kommt aus dem Muschelkalk. Damit aber das Niederschlagswasser in den Muschelkalk eindringen und in ihm fließen konnte, mußte dieser verkarstet sein. Bislang hat man angenommen, daß das Einzugsgebiet für die Cannstatter Mineralquellen im Hecken- und Strohgäu liege. Neuere Untersuchungen machen es jedoch wahrscheinlich, daß heute nur das gering konzentrierte, kohlenensäurearme Mineralwasser sicher von dort stammt. Das hochmineralisierte, kohlenensäurereiche eigentliche „Sauerwasser“ floß und fließt wahrscheinlich entlang der Ostrand-Verwerfungen des tektonischen Fildergrabens (Abb. 1) von Süden zu. Seine Herkunft ist noch nicht geklärt. Möglicherweise sickert Wasser im Oberen Gäu in den Muschelkalk ein und wandert unter dem Albvorland nach Nordosten, bis es auf die Störungszonen des Fildergrabens stößt. Unterwegs nimmt es in dem Bereich des Albvorlands, wo Zeugnisse des tertiären Vulkanismus zu finden sind, Kohlenensäure auf, die dort heute noch als dessen Spät-

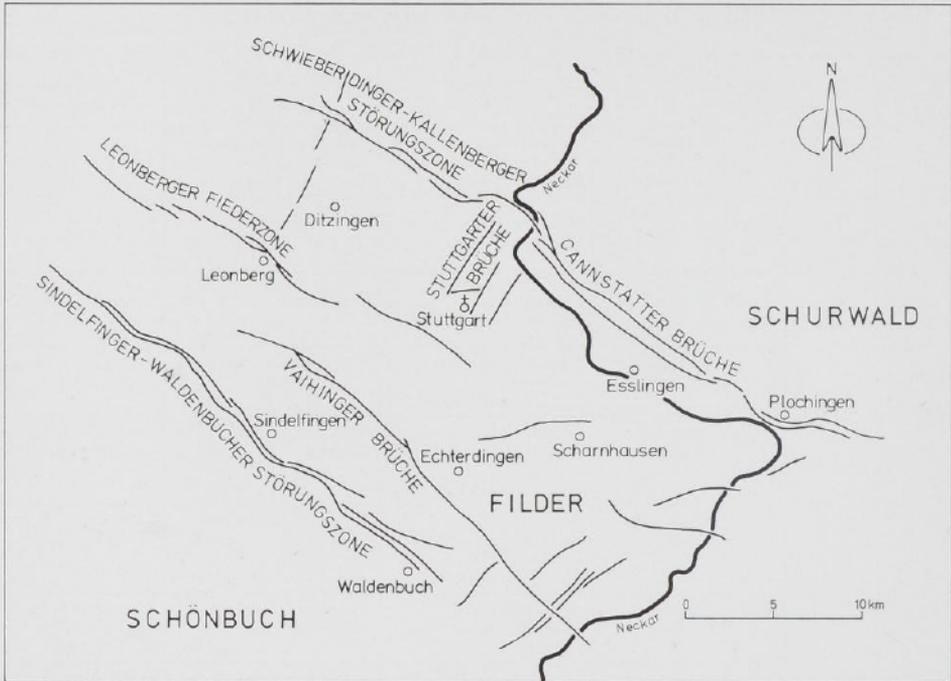


Abb. 1 Tektonischer Bau des Fildergrabens (vereinfachte Darstellung). Im Bereich zwischen den Vaihinger und den Cannstatter Brüchen sind die Gesteinsschichten 80 bis 120 m tief eingesunken. Das Aufstiegsgebiet der Stuttgarter (Berger und Bad Cannstatter) Mineralquellen liegt dort, wo die Stuttgarter Brüche auf die östlichen Randverwerfungen des Fildergrabens stoßen.

folge aus dem Erdinnern aufdringt. Mit der Kohlensäure kann das Wasser im Muschelkalk diesen vermehrt lösen und zum „Sauerwasser“ werden. Bei der Kalklösung entsteht aus dem Kalziumkarbonat (CaCO_3) das Kalziumbikarbonat ($\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$). Letzteres bleibt aber nur in Lösung, wenn ein Überschuss an Kohlensäure vorhanden ist.

Eine stärkere Fließbewegung des Mineralwassers im Untergrund konnte aber erst in Gang kommen, als der Neckar sich innerhalb des Fildergrabens so tief eingeschnitten hatte, daß das Mineralwasser durch die Überdeckung des Muschelkalks aufdringen konnte. Dies war zuerst bei Münster und Cannstatt der Fall, wo das Sauerwasser entlang von Quellspalten an der Verwerfungszone der „Cannstatter Brüche“ austreten konnte. Deshalb befinden sich dort die ältesten Travertinvorkommen (Abb. 2).

Aus dem Mineralwasser wurde früher, als es noch unbeeinflusst vom Menschen abfließen konnte, an der Oberfläche ein großer Teil des gelösten Kalziumbikarbonats wieder als Kalziumkarbonat, als Sauerwasserkalk, ausgeschieden. Die physikalischen Vorgänge, die diesen Kalkausscheidungen zugrunde liegen, sind – vereinfacht ausgedrückt – die Verdunstung des Wassers und das Entweichen des Kohlendioxids. Bei den aus größerer Tiefe aufsteigenden Mineralwässern ist das Entweichen von Kohlendioxid noch durch die Druckentlastung verstärkt, die stattfindet, wenn die Wasser aus den engen Quellspalten an die Oberfläche ausgetreten sind. Beim Überfließen von Pflanzen, durch Erwärmung in flachen Tümpeln oder durch Zerstäuben an ei-

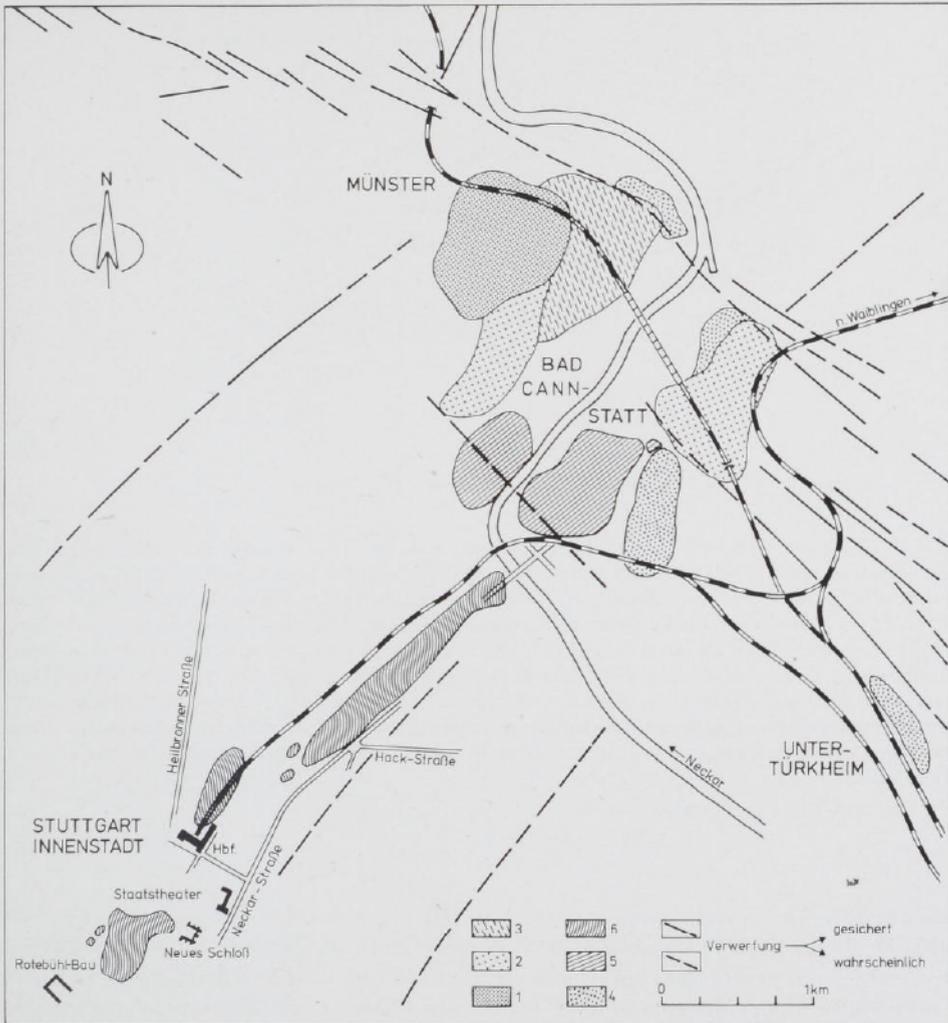


Abb.2 Vorkommen der Sauerwasserkalke oder Travertine in Stuttgart. 1 Vor-Mindel-eiszeitlicher (altpleistozäner) Travertin; 2 Ältere Mindel-Riß-warmzeitliche (mittelpleistozäne) Travertine; 3 Jüngerer Mindel-Riß-warmzeitlicher (mittelpleistozäner) Travertin; 4 Riß-Würm-warmzeitliche (jungpleistozäne) Travertine; 5 Nacheiszeitliche (holozäne) Travertine; 6 Nacheiszeitliche Travertine, zum Teil neben und über Riß-Würm-warmzeitlichen Travertinen. – Aufgrund erst kürzlich durchgeführter Bohrungen ist die Ausdehnung des altpleistozänen Travertins (1) auf der linken Neckarseite größer, die des älteren mittelpleistozänen Travertins (2) entsprechend kleiner als in der Abbildung angegeben.

nem Wasserfall, wodurch auch Kohlendioxid aus dem Wasser entweicht, wird das chemische Gleichgewicht der Kalklösung gestört, und ein Teil des gelösten Kalks fällt aus.

Im Neckartal bei Cannstatt wurde im Quartär – das ist der geologische Zeitabschnitt, in dem wir leben, der aber bereits vor etwa zwei Millionen Jahren begann – zum ersten Mal Sauerwasserkalk

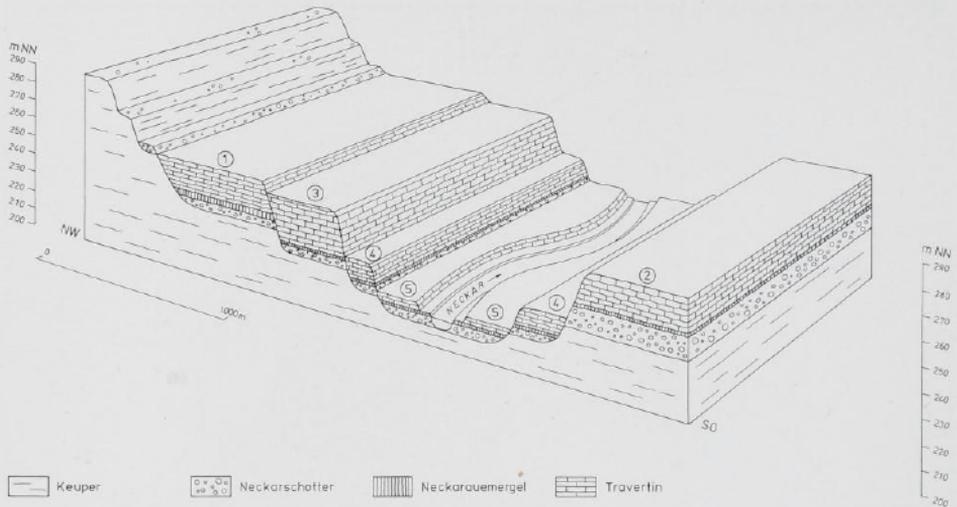


Abb. 3 Halbschematische Darstellung von Schotter- und Travertin-Terrassen im Neckartal bei Stuttgart-Bad Cannstatt. In den letzten zwei Millionen Jahren hat sich der Neckar rund 100 m tief in die umgebenden Gesteinsschichten eingeschnitten. Diese quartäre Taleintiefung verlief nicht gleichförmig: Vor allem während der Kaltzeiten – zum Teil waren es Eiszeiten – lagerte der Fluß großflächig Schotter (Kiese, Sande und darüber Auemergel) ab. Danach vertiefte er erneut sein Bett. Dieses wechselweise Ablagern und Vertiefen führte zur Terrassenbildung. Während der Warmzeiten wurden auf den Schotterterrassen aus den Mineralwässern Sauerwasserkalke abgeschieden. Besonders die von Travertin bedeckten Schotter blieben erhalten und bilden zusammen mit dem Travertin einen morphologisch deutlich erkennbaren Terrassenkomplex. Die höher liegenden Schotter- und Travertin-Terrassen sind älter als die tiefer liegenden. Zu den Ziffern 1–5 vgl. Abb. 2.

aus den dortigen Mineralwässern abgeschieden. Das war in einem warmen Klima vor ungefähr 500 000 Jahren auf der linken Seite des Neckars in der Gegend des heutigen Hallschlags. Mit dem Ende dieser warmen Zeit begann ein sich mehrfach wiederholender Wechsel zwischen kaltem und warmem Klima. Man spricht von Eiszeiten oder Glazialen und Warmzeiten oder Interglazialen. Die Sauerwasserkalke sind nur in Warmzeiten abgelagert worden. In den Kalt- oder Eiszeiten war das Wasser im Boden und Gestein etwa 50 m tief gefroren (Permafrost), so daß Niederschläge nicht in den Muschelkalk eindringen und deshalb auch nicht im Neckartal als Mineralwasser austreten konnten. Die Mineralwasserschüttung kam erst wieder in Gang, als in den Warmzeiten der tiefgefrorene Boden aufgetaut war. Damit konnte auch erneut die Kalkabscheidung beginnen.

In den Eiszeiten trug unser Land zeitweise einen weit spärlicheren Bewuchs als heute. Die Bewaldung war zugunsten einer offenen Kältsteppe zurückgedrängt. So konnten Frost, Wind und Wasser viel stärker auf die Erdoberfläche einwirken als in den Zeiten, in denen der Boden durch eine üppige Pflanzendecke geschützt war. In den Eiszeiten wurden riesige Mengen von Gestein, das durch Frostsprengung in kleinstückigen Schutt zerlegt worden war, umgelagert. Die Flüsse schnitten sich zuerst ein, sie vertieften und verbreiterten die Täler. Gegen das Ende einer Eiszeit, als die Transportkraft der Flüsse nachließ, blieb ein Teil des mitgeführten Kieses, hauptsächlich Gerölle aus Weißjurakalken, liegen, und die Flüsse schotterten auf. In der nächsten Eiszeit wiederholte sich dieser Vorgang. Nur an einigen Stellen blieben die Flußschotter der

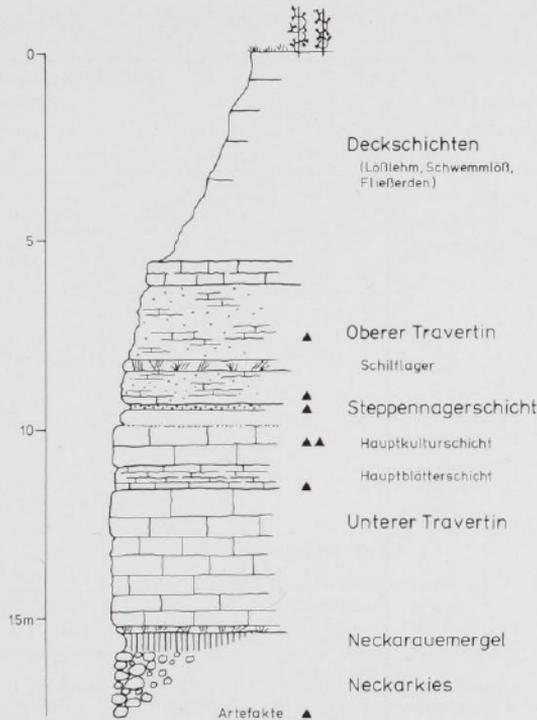


Abb. 4 Kombiniertes Profil des Sauerwasserkalks im ehemaligen Steinbruch Biedermann. Der Untere Travertin ist sicher Riß-Würm-warmzeitlich. Den Zeitabschnitt seiner Bildung „Stuttgarter Thermal“ zu nennen – wie neuerdings geschehen –, ist irreführend, da im Stadtgebiet von Stuttgart aus mindestens fünf verschiedenen Zeitabschnitten Travertine bekannt sind. Darüber hinaus ist es nicht sinnvoll, den eingeführten Begriffen Interglazial oder Warmzeit eine neue Bezeichnung hinzuzufügen, die nur auf die Verwendung eines zusätzlichen Fremdworts hinausläuft. – Die Funde aus der Steppennagerschicht bezeugen ein kälteres, kontinentales Klima, doch spricht nichts für eine Eiszeit. Der damals lebende Urmensch aus dem frühen Formenkreis des Neandertalers hat wie vorher und nachher auf der Travertin-Terrasse von Untertürkheim gelagert. – Der Obere Travertin zeigt wieder warmzeitliche Umweltbedingungen, doch war die Landschaft offener, savannenartiger als zur Bildungszeit des Unteren Travertins.

vorhergegangenen Eiszeit als „Terrasse“ erhalten. Deshalb liegen in einem Flußtal bei normaler Entwicklung die älteren Terrassen höher am Hang als die jüngeren (Abb. 3).

Im Cannstatter Becken – so nennt man das bei Cannstatt außergewöhnlich breite Neckartal – liegt nun auf den Flußterrassen an einigen Stellen Sauerwasserkalk. Aus Höhenlage und Mächtigkeit der Schotterterrassen unter den Travertinen ergibt sich deren Alter. In den Travertinen hat man zahlreiche Pflanzenabdrücke und Tierreste gefunden. Einige dieser Fossilien geben Hinweise auf das Klima, andere auf das Alter der Travertine. Mit Hilfe des Alters der Tierknochen und -zähne einerseits und der Zuordnung zu den jeweiligen Schotterterrassen andererseits ist heute von den meisten Travertinvorkommen bekannt, in welcher Zeit sie entstanden sind (Abb. 2, Tab. 2).

Durch die Baugrube für das Aquarium der Wilhelma wurde 1963 ein rund 3,2 m mächtiger, nacheiszeitlicher Sauerwasserkalk erschlossen. Der Travertin war von Schlick unterlagert.

Tabelle 2 Übersicht zur Schichtenfolge des Quartärs in Stuttgart.

Alter in 1000 Jahren	Erdgeschichtliche Gliederung		Zusammenstellung der Ablagerungen des Quartärs Vorkommen und geologische Aufschlüsse			
			Neckarschotter		Sauerwasserkalke oder Travertine	
			O	M		
3	Holozän	Nach- Eiszeit	Unter der Tälaue	- 2,5	4 bis 5	Altstadt bis Kursaal, Vorstadt mit Wilhelma (C) Innenstadt, Hauptbahnhof, Mittlere und Untere Anlagen (S)
6						
10						
35	Jung	Würm- Eiszeit	Unter der Tälaue	- 2,5	4 bis 5	
75						
ca. 100						
	Mittel	Riß/Würm- oder Eem- Warmzeit	Stbr. Biedermann (U) Gottl.-Daimler-Gymnasium, Seelberg (C) Altenheim Münster (Mün)	4 bis 5	4 bis 5	Stbr. Biedermann (U) Seelberg, Katzensteigle (C) Ev. Kirche Münster (Mün) Innenstadt, Hauptbahnhof, Mittlere und Untere Anlagen (S)
ca. 300						
	Alt	Mindel/ Riß- oder Holstein- Warmzeit	Stbr. Lauster (C) Steinbrüche Haas (C u. Mün) Stbr. nördl. d. Kläranlage bei Mühlhausen (A)	11 bis 12	2 bis 3	Jüngere Abfolge: nördl. Dietbachstraße (U) Stbr. Lauster (C) Steinbrüche Haas (C u. Mün) Ältere Abfolge: Kurpark, Katzensteigle, Altenburg (C)
	Alt	Mindel- Eiszeit	Berger Kirche (B) Kurpark, Rosenstein-Tunnel, Altenburg (C)	19	10 bis 11	
ca. 500	Alt	Mosbach- oder Cromer- Warmzeit	Rostocker- bis Bottroper Straße Schloß Rosenstein, Wilhelma Raubtierhaus (C)	23 bis 26	4 bis 5	Rostocker- bis Bottroper Straße (C)
2000	Ältest	Villa- franchium	Bachstelzenstraße (N) Mönchfeld (Müh) Freiberg (Za)	37 55 70	3	

Kennzeichen für Stadtteile: (B) Berg, (C) Bad Cannstatt, (Mün) Münster, (Müh) Mühlhausen, (N) Neugereut, (S) Stuttgart-Mitte, → → (U) Untertürkheim, (Za) Zazenhausen, (Zu) Zuffenhausen; (A) Remseck-Aldingen.

Holzreste aus dem Schlick unter demselben Travertinvorkommen, aber 150 m weiter östlich gelegen, hatten nach der C14-Bestimmung ein Alter von 9430 ± 160 Jahren. Pflanzenabdrücke im Travertin der Wilhelma lassen auf den Übergang aus einem Sumpf mit Schilf in einen Auenwald schließen. Die Zusammensetzung der Baumarten spricht für Eichenmischwald. Etwa 1 m unter der Travertinoberfläche konnten aus einem erdig-humosen Bodenhorizont Bruchstücke einer Harpune aus Hirschgeweih, kleine Feuersteingeräte und verzierte Keramikscherben geborgen

in Stuttgart	Stätten steinzeitlicher Funde	Vorgeschichtliche Gliederung	Menschen	
Lösse, Lößlehme, Fließerden				
		Metallzeiten	JETZTMENSCHEN	Homo sapiens
	Travertin Wilhelma (C) zahlreiche Stellen im Löß	Jungsteinzeit		
	Oberfläche von Anhöhen	Mittelsteinzeit		
Stbr. Biedermann (U), Winterhalde, Seelberg, b. d. Uffkirche, Kurpark, Obere Ziegelei, Steinbrüche Haas und Lauster, Ziegelei Höfer (C) Keefertal (Mün)	Winterhalde, Seelberg, b. d. Uffkirche, Stbr. Lauster, Steigacker (C) Lehmgrube (Zu)	Jüngere Altsteinzeit	URMENSCHEN	Neandertaler
	Spalte Villa Seckendorff, Spalte Stbr. Lauster (C)			
	Stbr. Biedermann (U) Seelberg (C) Katzensteigle (C)?	Mittlere Altsteinzeit		
Ziegelei Höfer (C)				
	Jüngere Travertinabfolge: Neuer Stbr. Haas, Stbr. Lauster (C) Katzensteigle (C)?			Steinheimer u. Bilzingslebener
		Ältere Altsteinzeit		
				Heidelberger

← ← O = Oberfläche der Neckarschotter unter oder über der heutigen Talau in m.
M = Mächtigkeit der jeweiligen Neckarschotter-Vorkommen in m.

Tabelle von W. Reiff

werden. Da der Travertin in einem Zeitraum von 2500 bis 3600 Jahren abgelagert worden sein dürfte, gehören die jungsteinzeitlichen Geräte wohl ins ältere bis mittlere Neolithikum.

Im Sauerwasserkalk des ehemaligen Steinbruchs Biedermann (jetzt Bauhof Kieswerke Heinrich Mertz) in Untertürkheim wurden zwischen 1928 und 1939 zahlreiche Artefakte aus Muschelkalkhornstein und Weißjurakieselknollen sowie andere vom Menschen bearbeitete Gesteine gefunden. Der dortige Travertin ist nach seiner Höhenlage und aufgrund seines Fossilinhalts in die



Abb. 5 Artefakt aus einem dunklen, bräunlichgrauen Muschelkalkhornstein. Das „Kernsteingerät“ (L. 31,9 mm, B. 20,5 mm) wurde 1966 von W. REIFF aus der „Steppennager-schicht“ des Riß-Würm-warmzeitlichen Untertürkheimer Travertins, der in der Baugrube des Gebäudes Augsburgs Straße 241 aufgeschlossen war, geborgen. Die Abbildung zeigt die konvexe, mäßig geschwungene, eine feine Randretusche aufweisende Arbeitskante, die von der Spitze linksseitig über 23,2 mm L. verläuft. Die Gegenseite trägt eine konkave, mäßig eingemuldete, über der scharfen Arbeitskante gelegene Grifffläche, die von der Spitze abwärts 19,5 mm L. erreicht.

Riß-Würm-Warmzeit zu stellen. Der Travertin ist von einer erdigen Schicht durchzogen, in der Faunenreste von Steppentieren, hauptsächlich von kleinen Nagern, gefunden wurden. Man nannte deshalb diesen Horizont Steppennager-Schicht. Diese Unterbrechung der Travertinabscheidung, in der sich auf dem Unteren Travertin durch Verwitterung und Staubanwehung oder -anschwemmung ein geringmächtiger Boden bildete, zeigt eine Klimaverschlechterung an, bei der die Travertinbildung zurückgedrängt war. Wahrscheinlich wurde in Untertürkheim die Kalkausscheidung infolge verminderter Niederschläge in ein tieferes Niveau verlegt. Sie könnte z. B. im Bereich der Riß-eiszeitlichen Neckarschotter zur Verkittung der Gerölle zu Neckarnagelfluh geführt haben. Die Steppennager-Schicht dürfte jedenfalls keiner Eiszeit entsprechen (Abb. 4).

Die Mehrzahl der Artefakte wurde im Unteren Travertin des Biedermanschen Steinbruchs gefunden, doch enthalten auch die Steppennager-Schicht und der Obere Travertin Steinwerkzeuge desselben Typs. Etwa 50 m südlich vom Eingang zum ehemaligen Steinbruch Biedermann fand der Verfasser 1966 in der Baugrube von Gebäude Augsburgs Straße 241 in der Steppennager-Schicht ein „Kernsteingerät“ aus Muschelkalkhornstein, das ebenfalls zu obigen Gerätetypen gehört (Abb. 5). Die Jäger und Sammler, von denen diese Werkzeuge gefertigt worden sind, dürfen wohl einem frühen Formenkreis des Neandertalers im weitesten Sinne zugeordnet werden.

Die beiden Beispiele Wilhelma und Steinbruch Biedermann zeigen, daß die Altersbestimmung der Sauerwasserkalke nach der Höhenlage der sie unterlagernden Neckarschotter durch die im Travertin eingeschlossenen Tierreste und Artefakte bestätigt werden. Folglich können Pflanzen- und Tierreste (Flora und Fauna) sowie Hinterlassenschaften des Menschen, die keine direkte Altersangabe zulassen, indirekt durch die Höhenlage des Sauerwasserkalks, in den sie eingebettet sind, altersmäßig bestimmt werden.

1953 fand der Verfasser an der Obergrenze des Neckarauemergels im Steinbruch Haas und im Sauerwasserkalk des heute zugefüllten Steinbruchs der Firma Fritz Schaufelle (Abb. 6) mehrere beieinanderliegende faustgroße Weißjuragerölle, wie sie in ähnlicher Weise auch im Biedermanschen Bruch gefunden worden waren. Etwa zur selben Zeit waren beim Aufsägen eines

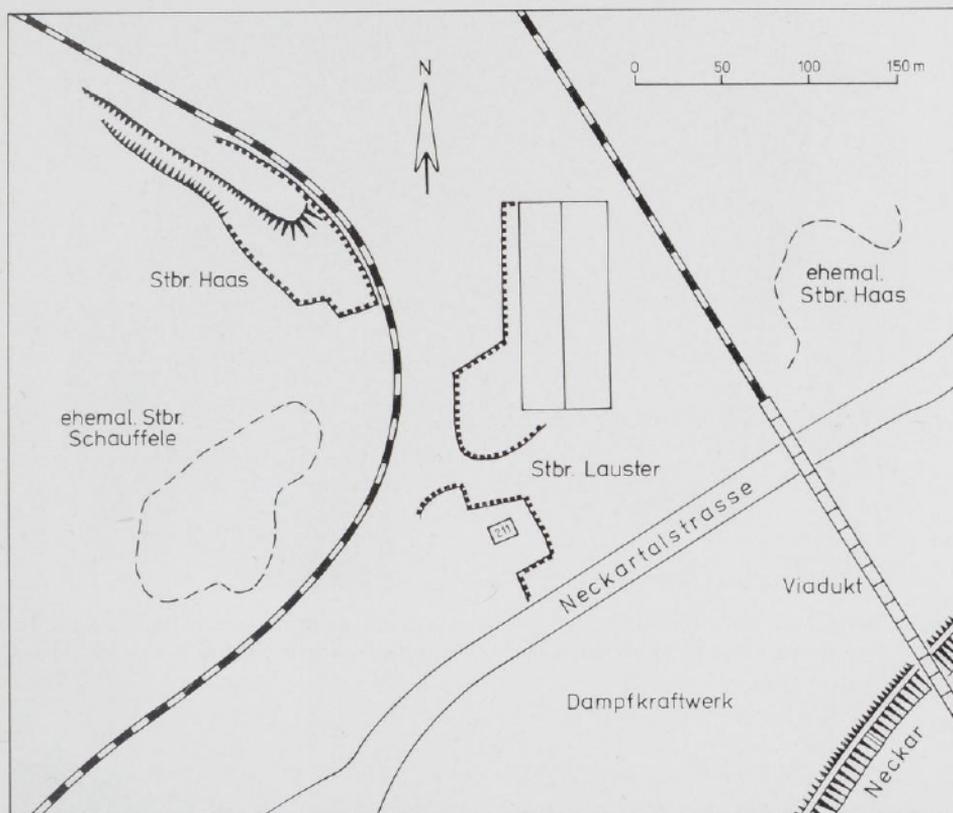


Abb. 6 Lageplan mit den ehemaligen Steinbrüchen Haas und Schauffele sowie den Steinbrüchen Haas und Lauster. Von den einst zahlreichen Travertinbrüchen im Stuttgarter Stadtgebiet sind heute nur noch die Brüche Haas und Lauster an der linksufrigen Neckarhalde Cannstatts in Betrieb.

Travertinblocks aus dem Steinbruch der Firma Lauster eckige Muschelkalkbrocken durchschnitten worden (Abb. 7). Die Gerölle – wahrscheinlich als Wurfgeschosse genutzt – und die Muschelkalkbrocken konnten nur während der Bildung des Travertins durch Menschen dorthin gebracht worden sein. 1969 konnte der Verfasser im Nordteil des Steinbruchs Lauster 7,5 bis 8,0 m über dem Neckarauemergel aus einer ockerig-kalksandigen Schicht im Travertin außer mehreren Zähnen eines dicrorhinen Nashorns auch das Bruchstück einer Weißjurakieselknolle bergen. Der Feuerstein war nicht bearbeitet, konnte aber nur durch den Menschen an die Fundstelle gelangt sein. Letzteres gilt wohl auch für die Nashornzähne.

Wie alt sind diese Travertine der linksseitigen Neckarhalde und welche Menschen hatten damals diese Travertin-Terrassen begangen?

Durch Aufschlüsse in Baugruben und durch Bohrungen konnte nachgewiesen werden, daß in der einheitlich wirkenden Terrasse von der Altenburg auf Markung Cannstatt bis zum Nordende von Münster die dortigen Sauerwasserkalke Neckarschotter von unterschiedlicher Mächtigkeit und Höhenlage bedecken, was darauf schließen läßt, daß sie nicht alle gleich alt sind. Im Bereich der Steinbrüche Haas und Lauster und des früheren Steinbruchs Schauffele sind die



Abb. 7 Eckige Muschelkalkbrocken im Travertin des Steinbruchs Lauster, Stuttgart-Bad Cannstatt. Die Steinbrocken wurden durch den Urmenschen in den Ablagerungsbereich des Travertins gebracht. Maßstab 2:3.

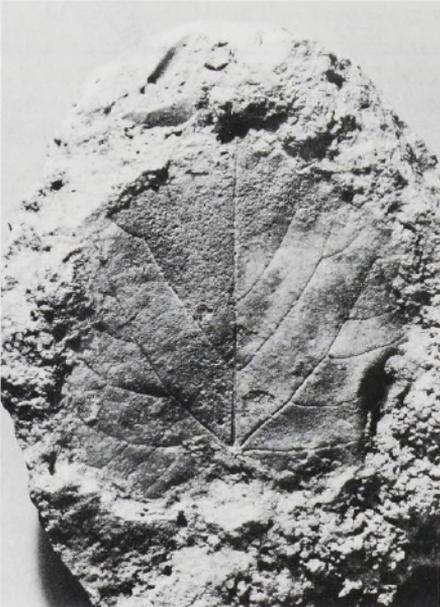


Abb. 8 Abdruck eines Blattes der Winterlinde (*Tilia cf. cordata*) aus dem oberen Drittel der Travertinfolge im Steinbruch Lauster, 1956 durch W. REIFF geborgen (L. 7 cm).

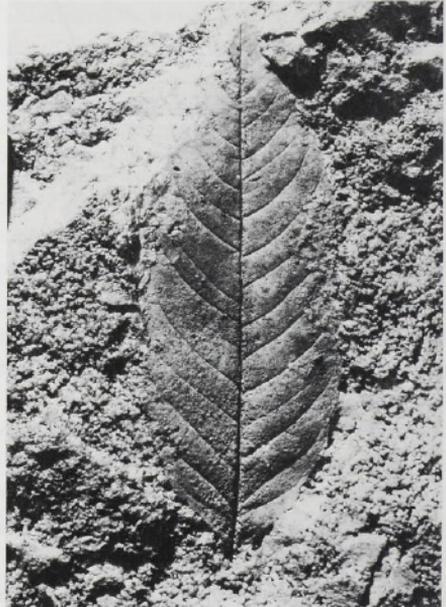


Abb. 9 Abdruck eines Blattes der Vogelkirsche (*Prunus avium avium*) aus dem oberen Drittel der Travertinfolge im Steinbruch Lauster, 1956 durch W. REIFF geborgen (L. 11 cm).

Neckarschotter maximal nur 2 bis 3 m mächtig. Dies ist für das Äquivalent einer Eiszeit eine ungewöhnlich geringe Mächtigkeit. Der Neckarkies geht aber nach oben in einen 0,5 bis 0,6 m mächtigen, grünlichgrauen bis ockerbraunen Neckarauemergel über, der im talseitigen Bereich des Steinbruchs Lauster stellenweise durch Faulschlamm vertreten ist. Darüber liegt Sauerwasserkalk. Hier ist demnach eine vollständige Abfolge, wie wir sie auch von den meisten anderen Travertinvorkommen kennen, entwickelt. Nach der geringeren Mächtigkeit der Neckarschotter, vor allem aber nach ihrer Höhenlage, sind sie älter als Riß-eiszeitlich.

Aus dem oben erwähnten Faulschlamm wurden einerseits Pollen bestimmt, die eine abklingende Kaltphase dokumentieren sollen, andererseits wurden aber auch an mehreren Stellen – vielleicht etwas höher im Profil – Pollen vom wärmeliebenden kaukasischen Flügelnußbaum (*Pterocarya fraxinifolia* oder *caucasica*) festgestellt. Wärmeliebend sind auch einige andere Pflanzen und Tiere, deren Reste als Blattabdrücke und Früchtehöhlräume, als Knochen und Zähne aus den über Neckarauemergel oder Faulschlamm liegenden, ungefähr 26 m mächtigen Travertinen geborgen wurden. Der Verfasser konnte im oberen Drittel der Travertinabfolge des Steinbruchs Lauster 1956 erstmals je ein Blatt der Winterlinde (*Tilia cf. cordata*, Abb. 8) und der Vogelkirsche (*Prunus avium avium*, Abb. 9) aufsammeln. Zahlreiche Handstücke mit Blättern und Früchten vom Buchsbaum (*Buxus sempervirens*, Abb. 10–12) wurden vom Verfasser ebenfalls 1956 dem obersten Travertin im Steinbruch Haas entnommen. Gerade der fruchtende Buchsbaum zeigt ein warmes, „mediterranes“ Klima mit milden Wintern an. Auch die Nashörner zweier Arten der Gattung *Dicerorhinus*, von denen Knochen und Zähne gefunden wurden, dokumentieren eine Warmzeit. Rückschlüsse auf das damalige Klima lassen vor allem mehrere Panzer der Sumpfschildkröte (*Emys orbicularis*, Abb. 13) aus dem oberen Drittel des Steinbruchs Lauster zu. Die Sumpfschildkröte ist nur fortpflanzungsfähig, wenn die Durchschnittstemperatur im Juli mindestens 20°C beträgt.

Dieser Travertin ist demnach in seiner Gesamtheit unter nahezu gleichbleibenden klimatischen Bedingungen entstanden. Die Temperatur lag im Mittel um 3°C höher als heute. Es herrschte somit ein Klima wie heute im Mittelmeergebiet. Knochenreste vom Damhirsch (*Dama cf. clactoniana*, Abb. 14) aus dem ehemaligen Steinbruch Haas (Abb. 6, 15) bestätigen nicht nur die anderweitig erwiesenen klimatischen Bildungsbedingungen des Travertins, sondern auch die aus den Neckarschottern unter dem Travertin abgeleitete zeitliche Einordnung in die Mindel-Riß-Warmzeit. *Dama clactoniana* kann als Leitfossil dieser Zeit betrachtet werden. Alle Befunde sprechen demnach für eine Ablagerung dieser Sauerwasserkalke der linksufrigen Neckarhalde in einem Klimaoptimum der Mindel-Riß-Warmzeit, dem Großen oder Holstein-Interglazial.

Aus der Einbettung von inkrustierten Pflanzenteilen im oberen Teil des Neckarauemergels geht hervor, daß noch während der Ablagerung des Auemergels und Faulschlamms in der Talaue des Neckars wieder an mehreren Stellen Mineralquellen austraten. 70 m südsüdöstlich vom Gebäude Neckartalstraße 211 wurde bei Baumaßnahmen für das Dampfkraftwerk Münster eine ehemalige Austrittsstelle von Mineralwasser, eine mit Faulschlamm erfüllte sogenannte „Sulz“, erbohrt. Da nur 25 bis 30 m nördlich davon unter dem Travertin anstelle des Neckarauemergels Faulschlamm ausgebildet ist, darf man annehmen, daß auch diese Sulz im Großen Interglazial entstanden ist. Das Mineralwasser überrieselte die Talaue, wobei Pflanzen durch Kalk inkrustiert und Kalk als Travertin und Travertinsand ausgeschieden wurden. Allmählich wuchsen die Kalkablagerungen in die Höhe. Anfangs warf der Neckar hin und wieder bei Hochwasser Kies, Sand und Lehm auf den Travertin, aber nach Jahrhunderten oder Jahrtausenden war die Travertin-Terrasse so mächtig, daß das Hochwasser seine Oberfläche nicht mehr erreichte.

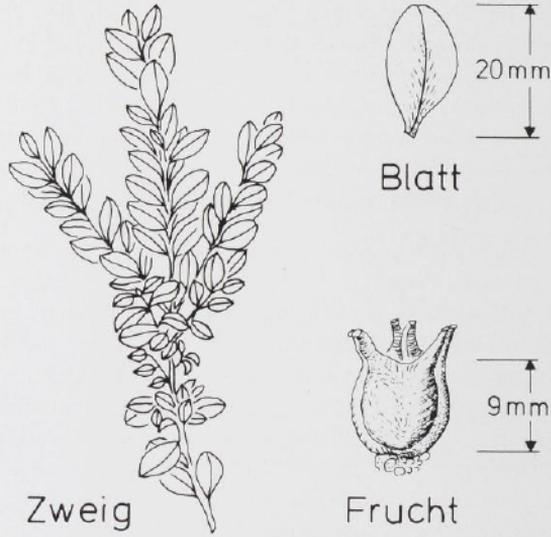


Abb. 10 Blätter und Früchte des Buchsbaums (*Buxus sempervirens*).

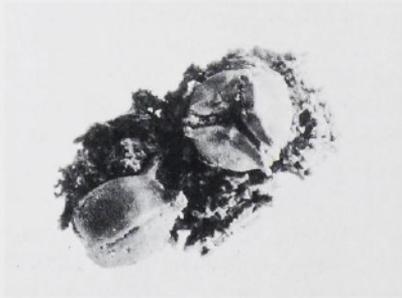


Abb. 11 Früchte (Ausgüsse von Hohlräumen im Travertin) des Buchsbaums (*Buxus sempervirens*), 1956 durch W. REIFF aus dem obersten Travertin (T 6) des Steinbruchs Haas geborgen. Die Früchte beweisen ein warmes, „mediterranes“ Klima (Dm. 7,5 mm).

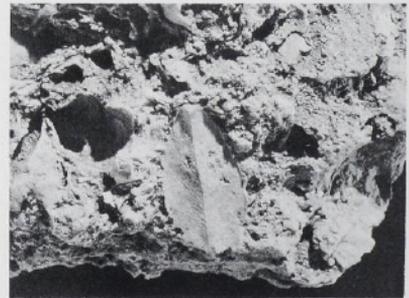


Abb. 12 Abdruck eines Blattes des Buchsbaums aus einem der Steinbrüche am Sulzrain (Kurpark Bad Cannstatt), 1841 von A. BRAUN aufgesammelt. Der Sauerwasserkalk ist der älteren Serie der Mindel-Riß-warmzeitlichen Travertine zuzuordnen.

Von dem Bereich, wo sich die Travertinbildungen gegen den Fluß vorbauten und dieser sich der Einengung widersetzte, sind die uns überlieferten erdgeschichtlichen Dokumente besonders selten und schwer deutbar. Eine Ahnung der komplizierten Abläufe vermittelt das Profil aus dem ehemaligen Steinbruch Haas (Abb. 15). Man sieht, daß im unteren Travertin durch Erosion des Neckars ein flaches Ufer entstanden ist. Es läuft zum Neckar hin in eine Verebnung, die für eine gewisse Zeit die Flußsohle darstellte, aus. Darüber liegen Neckarauemergel, Travertin, Neckarkies mit Neckarauemergel, Travertin, Hangschutt, nochmals Travertin und zuletzt

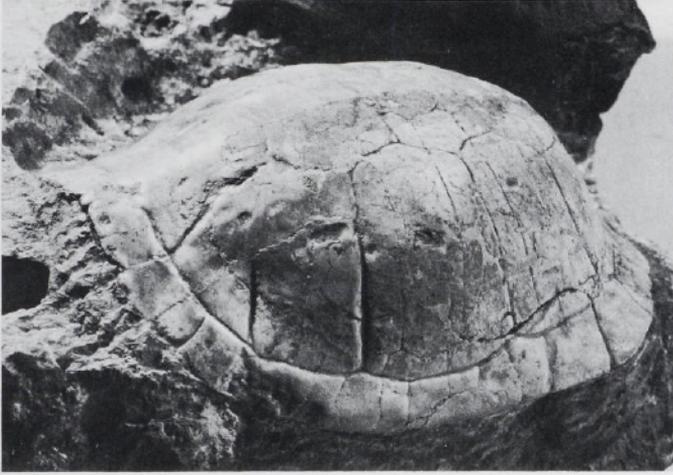


Abb. 13 Rückenpanzer der Sumpfschildkröte (*Emys orbicularis*), 1936 aus dem mittleren bis oberen Drittel der Travertinfolge im Steinbruch Lauster geborgen (größte B. 146 mm).

Löß. Dem Profil ist eine Absenkung nach der Ablagerung des mittleren Travertins und eine weitere Phase starker Seitenerosion zu entnehmen. Durch die Seitenerosion wurden die Kaskaden, die sich an der Stirn einer Travertin-Terrasse bilden (Abb. 16. 17) entfernt. Das Profil bestätigt, daß auch während einer Warmzeit stellenweise Hanglehm und -schutt transportiert und in größerer Mächtigkeit abgelagert werden konnten. Dies ist nur möglich, wenn die Landschaft auch größere offene Flächen mit geringem Bewuchs aufweist. Für eine solche Landschaft spricht auch das verhältnismäßig häufige Auftreten von *Dicerorhinus hemitoechus*, der Steppenform der dicerorhinen Nashörner (Abb. 18).

Wie bei den Travertin-Terrassen von Pamukkale in der Türkei oder im Yellowstone National Park in den USA (Abb. 16) war nicht immer der ganze Travertinkomplex vom Mineralwasser überflutet. Das Wasser floß mal hierhin, mal dorthin. So erstreckten sich zwischen den überfluteten Teilen größere Flächen, die trocken waren und dem Menschen einen ebenen, warmen und trockenen Lagerplatz boten. Hier wuchsen Gras, einzelne Büsche und Bäume. Tiere kamen auf der Travertin-Terrasse sowohl an die vom Mineralwasser überrieselten flachen Pfannen als auch auf die trockenen Flächen (Abb. 17).

Immer wieder kam es zu engbegrenzten und weitgespannten Senkungen des Sauerwasserkalks als Folge der Gipsauslaugung im Gipskeuper sowie der Kalk- und vielleicht auch der Gipslösung im Muschelkalk. Die Senkungen konnten an derselben Stelle mehrmals auftreten und über einen längeren Zeitraum andauern. In die dabei entstandenen flachen Dellen wurden vom Hang Lößlehm und verwitterter Keuperton sowie Sand und einzelne Gerölle einer älteren, höher liegenden Neckarterrasse eingeschwemmt und so die Hohlformen plombiert. Manchmal haben sich in dem Lehm Trockenrisse gebildet, die später von Travertin ausgefüllt wurden, wodurch bewiesen ist, daß die Senkungsbereiche zeitweise trocken waren (Abb. 19). Im Frühjahr 1980 wurden im Steinbruch Haas direkt über dem Oberen Lehmhorizont (Abb. 20) und wenig später im Steinbruch Lauster in kleinen Vertiefungen auf der Oberfläche des T 4 (Abb. 20) sowie im Oberen Lehmhorizont Muschelkalkhornsteine und Bruchstücke von Weißjurakieselknollen



Abb. 14 Knochenrest eines fossilen Damhirschs (*Dama cf. clactoniana*). Das distale Fragment eines Mittelfußknochens (größte B. 35,1 mm) wurde zusammen mit dem Bruchstück eines Schienbeins derselben Hirschart 1933 von W. KRANZ aus der Hangwand des ehemaligen Steinbruchs Haas (vgl. Abb. 6. 15) im jüngeren Mindel-Riß-warmzeitlichen Travertin der linksufrigen Neckarhalde geborgen.

gefunden. Die daraufhin vom Landesdenkmalamt Baden-Württemberg angesetzte Grabung, in die z. T. auch das Staatliche Museum für Naturkunde eingeschaltet war, bestätigte die von den Entdeckern, F. DZIERZAWA und J. ZAHN, geäußerte Vermutung, daß hier Artefakte des Urmenschen vorlagen. In derselben Fundschicht lagen Gebiß- und Skelettreste von Großsäugetieren, darunter auch Backen- und Stoßzähne des Waldelefanten.

Im Bereich der Fundschicht im Ostteil der südlichen Steinbruchwand ist der Obere Lehmhorizont, ein grünlichgrauer Mergel, 10 bis 20 cm mächtig. Darüber folgt ein etwa 5 cm mächtiger Horizont mit kleinen Travertingeröllen, kleinen Neckarkieseln und Quarzsand sowie kleinen verrundeten Knochenstücken, aber auch mit größeren, außen ockergelben, im Inneren grauen,

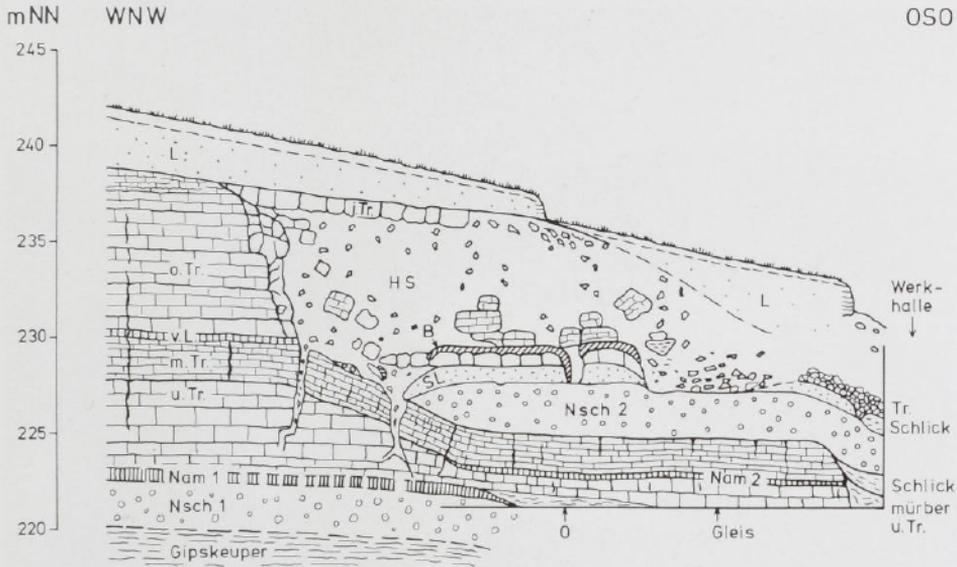


Abb. 15 Profil der Hangwand im ehemaligen Steinbruch Haas (vereinfacht nach W. KRANZ). Nschr 1 älterer Neckarschotter; Nschr 2 jüngerer Neckarschotter; Nam 1 älterer Neckarauemergel; Nam 2 jüngerer Neckarauemergel; SL Sandlößlehm; v. L. verschwemmter Lößlehm; B „Bolus“; O kalkreicher Ocker; u. Tr. unterer Travertin; m. Tr. mittlerer Travertin; o. Tr. oberer Travertin; j. Tr. jüngster Travertin; HS Hangschutt; L Löß und Lößlehm. Sandlößlehm und „Bolus“ sind wohl wie die Neckarauemergel Hochflutablagerungen des Neckars. Die Neckarablagerungen über Nschr 1 und Nam 1 und der verschwemmte Lößlehm sind nicht klimatisch, sondern durch das Absinken des u. Tr. und m. Tr. infolge von Auslaugung im Untergrund bedingt.

dichten Travertinknauern. Dies ist die eigentliche Hauptfundschrift, in der einige Hundert Feuersteinwerkzeuge und mehr als zweitausend Feuersteinsplitter von der Werkzeugfertigung geborgen wurden. Die Fundschrift ist nur auf eine verhältnismäßig kleine Fläche beschränkt. Die flache Senke über dem T 4 war bereits mit dem Lößlehm des Oberen Lehmhorizonts verfüllt, als im Bereich der heutigen Fundschrift erneut eine kleine Vertiefung entstand, in die für einige Zeit Mineralwasser floß. Travertinsand und -knauer wurden ausgeschieden. Diese Schicht wird noch als lokale Bildung dem Oberen Lehmhorizont zugeordnet, obwohl sie bereits das Wiedereinsetzen der Travertinabscheidung in diesem Bereich erkennen läßt. Später nahm das Mineralwasser wieder einen anderen Weg. Der Travertinsand wurde von abfließendem Niederschlagswasser ausgespült, die Travertingerölle, der Neckarkies und -sand sowie kleine Knochenstücke abgelagert. Als die Horde oder Sippe von Urmenschen für kurze Zeit lagerte, war dieser Bereich trocken. Weiter westlich dagegen, wo der Lehm mächtiger und nicht von kleinen Geröllen und Sand bedeckt war, stand vielleicht noch etwas Wasser. Möglicherweise war auch der nicht von Geröllen und Sand überdeckte Lehm als Rastplatz weniger geeignet, weil er feuchter und deshalb – vor allem nachts – kälter war. Der Rastplatz dieser Jäger und Sammler lag jedenfalls am Rande der flachen Senke im Ostteil des heutigen Steinbruchs Haas. Hier wurden auch zwei Stoßzähne von Jungtieren und der Backenzahn eines erwachsenen Waldelefanten gefunden. Wir wissen aber nicht, ob die Elefanten Jagdbeute der Urmenschen waren oder die Zähne aus dem Schädel von Tieren gelöst wurden, die auf natürliche Weise verendeten.

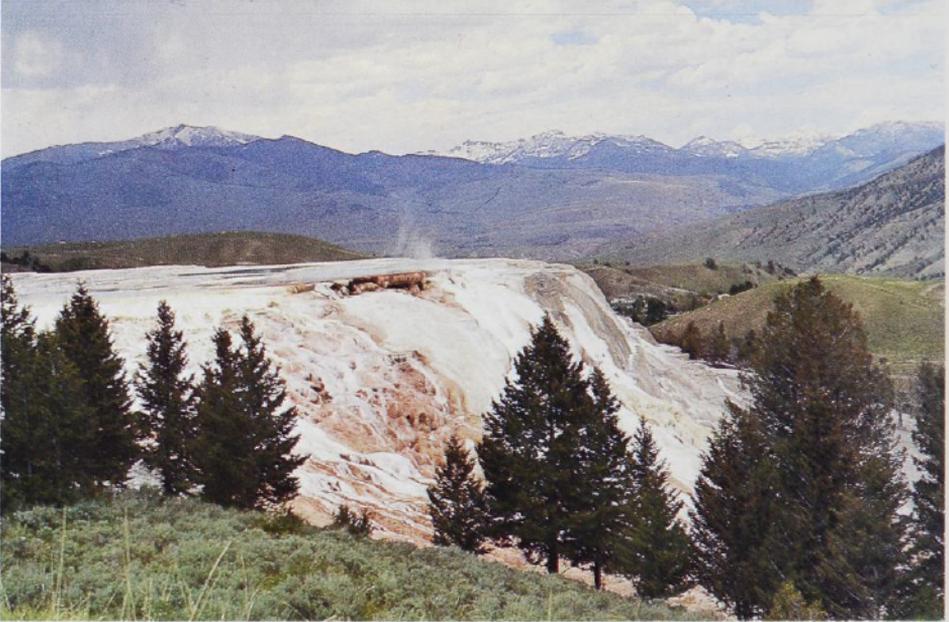


Abb. 16 Travertin- oder Kalksinter-Terrasse von Mammoth (Hot Springs) im Yellowstone National Park, USA. Das Mineralwasser überrieselt nie die gesamte Travertin-Terrasse. Frisch abgedehnter Travertin sieht dort weiß oder – bedingt durch Algen – braun, älterer Travertin dagegen grau aus. Auf der nahezu ebenen Oberfläche der Travertin-Terrasse wachsen in Bereichen, die schon länger nicht mehr vom Mineralwasser überflutet wurden, Gras, Gebüsch und kleine Bäume. Daneben liegen flache wassergefüllte Pfannen, in denen die Kalkabscheidung weitergeht. Eines Tages bricht das Mineralwasser aus diesen Pfannen aus und bedeckt wieder die alten Flächen samt ihrem Bewuchs.



Abb. 17 Lebensbild zur Zeit der jüngeren Mindel-Riß-warmzeitlichen (mittelpleistozänen) Travertin-Terrasse der linksufrigen Neckarhalde. Dahinter und etwas höher die altpleistozäne Terrasse. Dieser Blick neckaraufwärts bot sich dem Urmenschen vor 250 000 Jahren. Die Anhöhe rechts im Hintergrund ist heute der Höhenrücken des Burgholzhoofs. Die Sauerwasserkalke im Vordergrund sind nicht überall von Mineralwasser bedeckt. So konnten unsere urzeitlichen Vorfahren auf trockenen, ebenen Stellen Lagerplätze einrichten. – Waldelefanten, Nashörner und andere Tiere kamen nicht nur zur Tränke an den Neckar, sondern nutzten auch die Mineralwassertümpel auf der Terrasse, wo sie sich zum Schutz gegen Mücken und sonstige Parasiten im Kalkschlamm wälzten. Die Nachbarschaft der großen Säuger war der Urmenschensippe höchst willkommen: Erlegte oder frisch verendete Tiere dienten ihr als Nahrung.



Abb. 18 Oberkieferbackenzahn (P 4 sup. sin.) vom Steppennashorn (*Dicerorhinus hemitoechus*) aus dem Cannstatter Sauerwasserkalk (größte H. der Zahnkrone etwa 6 cm).

Jahre, Jahrzehnte oder gar Jahrhunderte zuvor lagerte im Westteil des heutigen Steinbruchs Lauster eine andere Sippe. Sie fertigte ihre Werkzeuge hauptsächlich aus Weißjurakieselknollen. Einige ihrer Werkzeuge und Abschläge wurden an der Basis des dort nur 5 bis 10 cm mächtigen Oberen Lehmhorizonts, aber in Lehm eingebettet, gefunden. Die Travertin-Terrassen wurden demnach auf den langen Wanderungen durch große, nahezu menschenleere Gebiete nur in unregelmäßigen, weit auseinanderliegenden Zeitabständen aufgesucht, da sonst Hinterlassenschaften des Urmenschen häufiger gefunden werden müßten.

Über dem Oberen Lehmhorizont folgt im Steinbruch Lauster der massige, überwiegend ungeschichtete Travertin T 5 (Abb. 21), bei dem die untersten 0,20 m stellenweise auch als Kalksand vorliegen. Im Steinbruch Haas dagegen ist der Obere Lehmhorizont samt Fundschicht von 0,20 bis 1,20 m mächtigem Kalksand und -schluff bedeckt, die nur stellenweise oder unvollständig zu Stein verfestigt sind. Erst darüber liegt der feste T 5 in seiner typischen Ausbildung.



Abb. 19 Netzförmige Kalksteinleisten auf der Unterfläche des T 4. Trockenrisse im Mittleren Lehmhorizont (Lm) des Steinbruchs Haas wurden mit Travertin ausgefüllt.

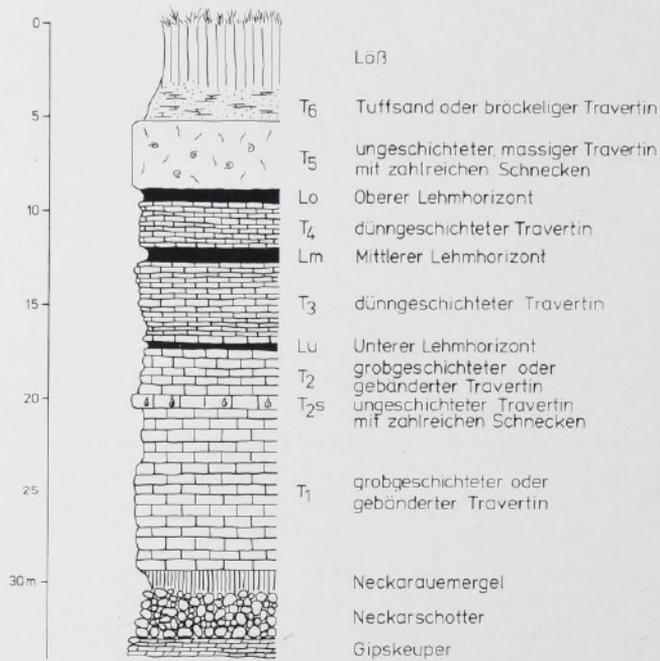


Abb. 20 Standardprofil der Sauerwasserkalkabfolge im Steinbruch Haas.

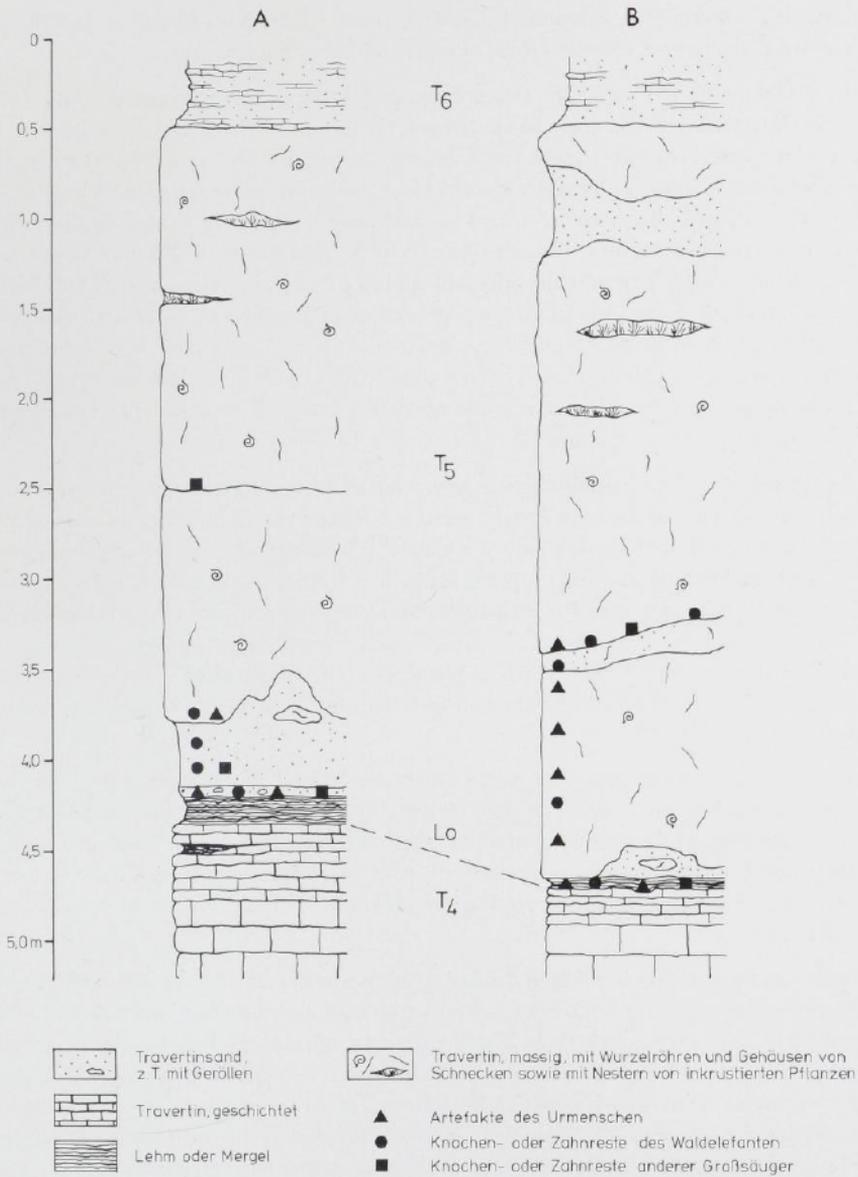


Abb. 21 Verteilung der urgeschichtlichen und paläontologischen Funde im Oberen Lehmhorizont und im Travertin T 5 der Steinbrüche Haas (A) und Lauster (B).

Nach der Plombierung der Senke über dem T 4 mit Lößlehm, der in Mergel umgewandelt wurde, kam es erneut zu einer großflächigen allmählichen Absenkung der Travertin-Terrasse in diesem Bereich. Dabei bildete sich zuerst eine flache Pfanne, in der Kalksand und -schluff zusammengeschwemmt oder auch großflächig unter der Mitwirkung von Algen und anderen Pflanzen

ausgeschieden wurden. Diese Pfanne trocknete immer wieder aus. Darauf deutet die wechselnde Anreicherung von Eisenhydroxid (Ocker) im Travertinsand hin.

Aus den flachen Pfannen wurde durch stärkere Absenkung jedoch bald ein größerer Tümpel, der einige Dezimeter bis etwa einen Meter tief war. In ihm fiel ständig Kalkschlamm aus, der so locker und weich war, daß die flachen Gehäuse abgestorbener Schnecken (Planorben) nach dem Absinken auf den Grund des Tümpels senkrecht im Schlamm steckenblieben und nicht umfielen. In dem weichen Kalkschlamm, einer Art „Seekreide“, wurzelten zahlreiche Wasserpflanzen, deren Wurzelröhren und z. T. auch Halm- oder Stengelröhren im T 5 noch erhalten sind. Zeitweilig trocknete der Tümpel ganz oder teilweise aus. Der Kalkschlamm erhärtete allmählich zu festem Travertin, wobei dieser Festigungsprozeß nicht überall bis zur Basis an der Oberfläche des Oberen Lehmhorizonts durchdrang. So ist es zu erklären, daß zwischen dem festen Travertin und dem Oberen Lehmhorizont noch Kalksand und -schluff erhalten blieben und daß die Oberfläche dieser Lockersedimente sehr unregelmäßig und stellenweise zapfenartig eingetieft ist (Abb. 21).

Im ersten Stadium der Pfannenbildung wurde im Ostteil des heutigen Steinbruchs Haas über der Fundschicht auch ein auf der vom Zwischenkiefer bis zur Stirn reichenden, flächigen Vorderseite – also in sehr stabiler Lage – ruhender Schädel des Waldelefanten ohne Stoßzähne eingebettet. Die Kalkabscheidung und -verfestigung setzte hier früher ein als in der Umgebung. Ähnliches läßt sich auch bei rezenten Travertinvorkommen an Pflanzen beobachten. Größere Oberfläche, unterschiedliche Erwärmung, eventuell auch Verwesungsvorgänge, die die Kalkabscheidung fördern, spielen dabei eine Rolle. Die rasche Umkrustung mit Kalk ermöglicht die oft hervorragende Wiedergabe feiner Strukturen etwa bei einem Blatt (Abb. 8. 9) oder bei einer Vogelfeder (Abb. 22).

Sedimentationsunterbrechungen und Austrocknen des Kalkschlammes können im T 5 mehrfach nachgewiesen werden. Sie zeigen sich stellenweise durch Fugen, örtlich aber auch durch Artefakte, die nicht eingeschwemmt wurden und deshalb die Begehrbarkeit der jeweiligen Travertinoberfläche durch den Menschen dokumentieren (Abb. 21). Die Artefakte im T 5 des Steinbruchs Lauster sind, wie in der Fundschicht im Steinbruch Haas, überwiegend aus Muschelkalkhornstein gefertigt.

Wie lange hat die Travertinbildung in der bis zu 26 m mächtigen Abfolge des in den Steinbrüchen Haas und Lauster aufgeschlossenen gleichaltrigen Komplexes von Cannstatt und Münster gedauert? Die im Sauerwasserkalk an manchen Stellen erkennbare Feinschichtung gibt einen Jahresrhythmus in der Kalkausfällung wieder. Die daraus berechnete Zeitdauer der Travertinbildung ergäbe ein Alter von 10 000 bis 15 000 Jahren. Da jedoch in einem Travertinkomplex die Stellen, an denen Kalk ausgeschieden wird, ständig wechseln, so daß in einem Profil zahlreiche, allerdings meist kurze Sedimentationsunterbrechungen enthalten sind, dürfte die Travertinbildung der in den Steinbrüchen Haas und Lauster erschlossenen Travertin-Terrasse 20 000 bis 25 000 Jahre gedauert haben. Diese Travertin-Terrasse dokumentiert aber nur einen Teil des Großen Interglazials, das einen wesentlich längeren Zeitraum in Anspruch genommen haben muß.

Zum Schluß sei noch ein Blick darauf gerichtet, wie Lebensreste von Pflanzen, Tieren und Menschen im Travertin entdeckt und geborgen werden können. Anders als bei den meisten sonstigen Fundstellen von Hinterlassenschaften des Menschen im Lehm oder Torf ist eine gezielte Grabung im Travertin von der Oberfläche her nicht möglich. Den meterdicken, harten Travertinbänken sieht man nicht an, ob sie Funde bergen oder – wie meistens – fundleer sind. Funde können deshalb nur entdeckt und geborgen werden, wo der Travertin für die Gewinnung von



Abb. 22 Abdruck einer Vogelfeder aus dem oberen Drittel der Travertinfolge im Steinbruch Lauster, 1956 durch W. REIFF geborgen (erhaltene L. etwa 9 cm).

Werksteinen abgebaut wird. Darüber hinaus wäre es notwendig, die Steinbrüche ständig wissenschaftlich zu überwachen, was aber beim derzeitigen Personalbestand der zuständigen staatlichen Stellen nicht in wünschenswerter Weise möglich ist. So kommt der Aufmerksamkeit und Mithilfe der Männer, die die Steine brechen und bearbeiten, besondere Bedeutung zu. Den In-

habern der Natursteinwerke Eugen Haas und Lauster Steinbau sowie ihren Mitarbeitern sei deshalb an dieser Stelle für ihre schon Jahrzehnte währende Aufgeschlossenheit und tatkräftige Unterstützung herzlich gedankt.

Abbildungsnachweis:

H. LUMPE: Abb. 5, 7-9, 11-14, 18, 22.

M. WEIKERT: Abb. 1-4, 6, 10, 15, 20, 21.

W. REIFF: Abb. 16, 19.

K. BÜRGLER: Abb. 17.

Anschrift des Verfassers:

Prof. Dr. WINERIED REIFF, Geologisches Landesamt Baden-Württemberg
Urbanstraße 53
7000 Stuttgart 1