

Die Geißenklösterle-Höhle bei Blaubeuren – Eine forschungsgeschichtliche Aufarbeitung der Stratigraphie **A Research-Historical Review of the Stratigraphy of Geißenklösterle Cave near Blaubeuren**

Svenja Schray

Eberhard Karls Universität Tübingen
Fachbereich Geowissenschaften Arbeitsgruppe
Ältere Urgeschichte und Quartärökologie
Schloss Hohentübingen
72070 Tübingen, Germany
svenja.schray@uni-tuebingen.de

ZUSAMMENFASSUNG

Vor über 50 Jahren begann mit den systematischen Ausgrabungen im Geißenklösterle im Jahr 1974 unter der Leitung von Joachim Hahn die Verwendung der modernen Ausgrabungsmethodik auf der Schwäbischen Alb. Diese Arbeiten legten den Grundstein für die Stellung der Geißenklösterle-Höhle als zentrale Fundstelle für die Erforschung des Beginns des Jungpaläolithikums und der Ausbreitung anatomisch moderner Menschen in Europa. Der vorliegende Beitrag stellt die Forschungsgeschichte der Fundstelle zusammen und beleuchtet äußere Einflüsse auf die Erhaltung sowie den forschungsgeschichtlichen Einfluss auf die Dokumentation der archäologischen Schichtpakete mit besonderem Fokus auf das Aurignacien. Nach Einordnung des chronologischen Ablaufs der Schichtbenennung zeigt sich, dass es aufgrund der Teilung der Grabungsbereiche in Nord und Süd durch einen Sondage-Schnitt von 1973 zu Problemen in der Schichtansprache und -korrelation zwischen den beiden, in verschiedenen Phasen ausgegrabenen, Bereichen kam. Fundprojektionen und Lage der Zusammensetzungen legen nahe, dass die falsche Zuweisung von archäologischen Horizonten im Aurignacien auf den Bereich der Sondage und der Quadratreihe nördlich davon beschränkt ist. In der Folge weiterer Auswertungen sind diese Bereiche kritisch und innerhalb ihres forschungsgeschichtlichen Kontexts zu betrachten. Die vorgelegte Arbeit ist der Grundstein für die Neuuntersuchung der aurignacienzeitlichen Besiedlung der Fundstelle.

Schlagwörter: Geißenklösterle, Forschungsgeschichte, Ausgrabungsmethodik, Stratigraphie, Aurignacien, Jungpaläolithikum

ABSTRACT

The start of the systematic excavations at Geißenklösterle in 1974 under the direction of Joachim Hahn over 50 years ago marked the beginning of the use of modern excavation methods in the Swabian Jura. This work laid the foundation for the status of Geißenklösterle Cave as a key site for studying the beginning of the Upper Palaeolithic and the spread of anatomically modern humans across Europe. This contribution presents the history of research at the site and evaluates the external influences on its preservation as well as the research-historical influences on the documentation of the archaeological deposits with special emphasis on the Aurignacian layers. The detailed description of the excavation methods used and the accompanying photographs provide the basis for understanding how archaeological finds and the stratigraphic sequence were documented. This paper also includes a bibliographic overview of the analyses carried out at the site. This research has contributed to the current knowledge of the Palaeolithic occupation of Geißenklösterle Cave. In the upper layers of the stratigraphic sequence disturbances can be documented based on a review of reports and excavation documentation. To explore the impact of previously noted challenges in layer attribution and correlation, the chronological process of the identification, characterisation and naming of layers during the excavation is reconstructed. A major factor in the attribution of layers turned out to be the location of Eberhard Wagner's test trench from 1973 and the subsequent deep sounding by Hahn which separated the southern and northern parts of the excavation. This situation led to inconsistencies in the naming and correlation of layers. The issues are particularly evident with an indentation of stratigraphic units within the Aurignacian deposits caused by the test trench and deep sounding as well as with the localised subdivision of layers. The filling of Wagner's trench with debris and the occurrence of profile collapses between the excavation seasons made it especially challenging to establish the stratigraphic sequence across the entire area of excavation. Archaeological find distributions and the location of refitted material indicate that these stratigraphic inconsistencies are confined to the Aurignacian layers in the area of the deep sounding and the adjacent squares. In further analyses, these areas must be viewed critically and within their research-historical context. Nonetheless, the problems identified in the stratigraphic attribution are not synonymous with a lack of stratigraphic integrity. It is only thanks to Hahn's pioneering work in excavation methods and site formation processes that these issues can even be addressed. The research presented here forms the basis for new investigations of the Aurignacian occupation at Geißenklösterle.

Keywords: Geißenklösterle, research history, excavation methods, stratigraphy, Aurignacian, Upper Palaeolithic

Einleitung

Die Aufarbeitung forschungsgeschichtlicher Dokumente als unerlässlicher Bestandteil zur Kontextualisierung von Fundstellen hat in den letzten Jahren mehr an Bedeutung gewonnen (Calvo et al. 2024; Connet 2019; Falcucci et al. 2020, 98f; Falcucci et al. 2025; Gennai 2024; Ramírez Galicia 2019). Auch die Kenntnis der Forschungsmethodik und ihrer forschungsgeschichtlichen Umstände ist elementarer Bestandteil zur Bewertung der wissenschaftlichen Datengrundlage und für die Interpretation einer Fundstelle (Discamps et al. 2023). Verschiedene Umstände, wie der Zeitpunkt der Ausgrabung, der Stand der Ausgrabungs- und Auswertungsmethodik, der aktuelle Forschungsstand und wissenschaftliche und politische Prägung der Forschenden können ebenso wichtigen Einfluss auf die Erhaltung und Dokumentation archäologischer Fundschichten haben wie Prozesse der Fundplatzgenese.

Die Forschungsgeschichte der Geißenklösterle-Höhle bei Blaubeuren ist eng mit dem Archäologen Joachim Hahn verbunden. Mit Beginn der systematischen Ausgrabungen im Jahr 1974 begründete Hahn den Anfang der modernen Grabungsmethodik auf der Schwäbischen Alb. Die Fundstelle befindet sich im Bruckfelmassiv im Aichtal, südwestlich von Ulm. Das Geißenklösterle ist aufgrund eines Deckenversturzes heutzutage nur noch als Höhlenruine erhalten. Der heutige Eingang öffnet sich nach Südwesten (Abb. 1). Bei den Ausgrabungen an der Fundstelle konnte eine fünf Meter mächtige Schichtenfolge vom Mittelpaläolithikum bis ins Mesolithikum dokumentiert werden (Abb. 2).

In den 20 von Hahn geleiteten Grabungskampagnen wurde das Ausgrabungssystem stetig angepasst und verbessert. Das noch heute von der Abteilung für Ältere Urgeschichte und Quartärökologie der Universität Tübingen verwendete Grabungssystem baut auf den Arbeiten von Hahn auf. Die Pionierarbeit Hahns in der Entwicklung der Grabungs- und Auswertungsmethodik bildet den Grundstein der heutigen Interpretation des Geißenklösterle als Schlüsselfundstelle für die Erforschung des frühen Jungpaläolithikums in Europa. Die Ausgrabungen am Geißenklösterle lieferten einen wichtigen Beitrag zur Kontextualisierung der ältesten überlieferten figürlichen Kunst (Dutkiewicz 2021; Hahn 1979b, 1986). Mit der Entdeckung der ersten Musikinstrumente und Elfenbeinanhänger in der Fundstelle, konnten wichtige Einblicke in die sozio-kulturelle Lebenswelt der ersten anatomisch modernen Menschen in der Region gewonnen werden (Conard et al. 2004; Hahn und Münzel 1995; Wolf 2015). Durch die Dokumentation einer nahezu fundleeren Schicht zwischen dem Mittelpaläolithikum zum Jungpaläolithikum kann nachvollzogen werden, dass Neandertaler bei der Ankunft der ersten anatomisch modernen Menschen auf der Schwäbischen Alb die Region kaum mehr bewohnten (Conard und Bolus 2003, 2008).

Während zahlreiche Forschende und Interessierte die Pionierarbeit Hahns persönlich miterlebt haben, ist es wichtig diese bedeutende Phase der Forschungsgeschichte auch für die folgenden Generationen aufzuarbeiten und festzuhalten. Der vorliegende Beitrag fasst die Forschungsgeschichte der Geißenklösterle-Höhle zusammen und beleuchtet äußere Einflüsse auf die Erhaltung sowie den forschungsgeschichtlichen Einfluss auf die Dokumentation der archäologischen Zeugnisse. Ein besonderer Fokus liegt dabei auf den aurignacienzeitlichen

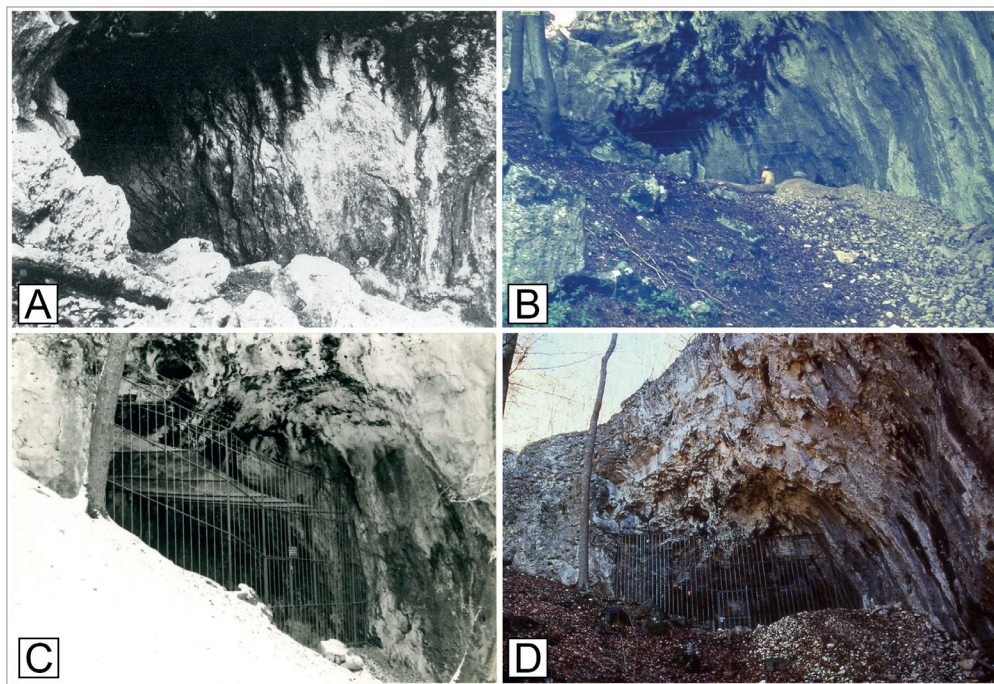


Abb. 1: Die Geißenklösterle-Höhle. **A.** Blick auf den Eingang von Westen. **B.** Blick von Westen unterhalb der Fundstelle, aufgenommen zwischen 1974 und 1975 vor Errichtung des Schutzzaunes. Die Drähte für das Quadratnetz sind schwach zu erkennen. **C.** Blick von Westen nach Errichtung des Schutzzaunes. **D.** Blick von Westen unterhalb der Fundstelle vor Neuinstandsetzung des Weges (Fotos: A. Hahn et al. 1977, A-D. Universität Tübingen).

Fig. 1: Geißenklösterle Cave. **A.** View of the entrance from the west. **B.** View from the west from below the site, taken between 1974 and 1975 before the protective fence was installed. The wires for the square grid are vaguely visible. **C.** View from the west after the protective fence was installed. **D.** View from the west from below the site before the renovation of the pathway (photos: A. Hahn et al. 1977, A-D. University of Tübingen).

Schichten, die für die aktuellen Forschungen zum Beginn des Jungpaläolithikums nach wie vor eine wichtige Rolle spielen. Die dokumentierten Prozesse der Fundplatzentstehung im Geißenklösterle sind nicht Bestandteil der vorliegenden Untersuchung.

Die ausführliche, mit zahlreichen, zuvor nicht publizierten Photographien untermalte Schilderung der Ausgrabungsmethodik stellt den Grundstein für das Verständnis der beteiligten Prozesse in der Dokumentation der Fundinformationen und der Schichtenfolge dar. Die Auflistung der Hauptforschungsarbeiten liefert einen Überblick über die an der Fundstelle durchgeführten Analysen, die zusammen genommen zu unserem heutigen Wissensstand des Paläolithikums im Geißenklösterle beigetragen haben. Danach werden die forschungsgeschichtlichen und äußeren Einflüsse auf die Fundstelle beleuchtet und im Anschluss im Hinblick auf die Relevanz für die Schichtansprache und -interpretation diskutiert.

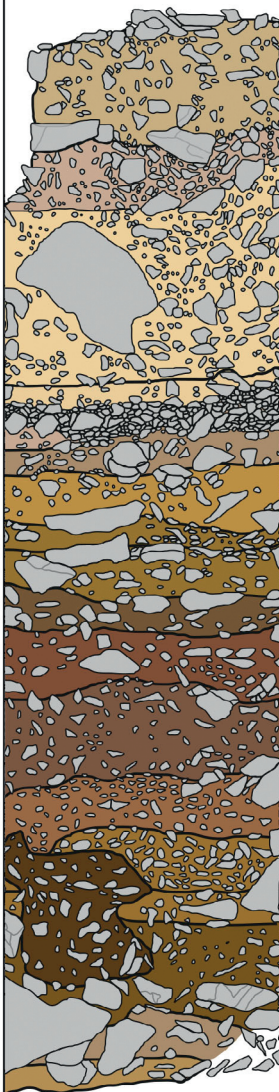
GH	Profile section	AH	Technocomplex	
2		In	Mesolithic	
		Io Ip	Magdalenian	
4				
5				
6		Ir Is	Gravettian	
7		It		
8		Ia		
9		Ib		
10		Ic	Aurignacian	
11		IIIn		
12		IIa		
13		IIb		
14		IIId		
15/16		III IIIa IIIb		
17				
18			IV	Middle Palaeolithic
19			V	
20			VI	
21			VII	
22			VIII	
23				

Abb. 2: Idealstratigraphie des Geißenklösterle. Ausschnitt des Ost-West-Profils E zwischen den Quadranten 48 und 58. Der Übergang zwischen dem Gravettien und Aurignacien wurde nach Stand der aktuellen Arbeiten angepasst (verändert nach Conard und Malina 2003, Miller 2015; Universität Tübingen).

Fig. 2: Ideal stratigraphy of Geißenklösterle. Section of the east-western profile E between squares 48 and 58. The transition between the Gravettian and Aurignacian was modified according to current work (modified after Conard und Malina 2003, Miller 2015; University of Tübingen).

Die hier gezeigten und zitierten Bild- und Schriftquellen stammen aus der Grabungsdokumentation des Geißenklösterle-Archivs, das sich im Moment zur Auswertung in der Abteilung für Ältere Urgeschichte und Quartärökologie an der Universität Tübingen befindet.

Forschungsgeschichte
Entdeckung der Fundstelle und Ausgrabungen

Der archäologische Wert der Geißenklösterle-Höhle wurde durch Reiner Blumentritt erkannt. Als Schüler unterstützte Blumentritt den Archäologen Gustav Riek bei seinen Ausgrabungen in der Brillenhöhle zwischen 1955 und 1963 (Riek 1973) (Tabelle 1). Bei Begehungen des Umlands entdeckte dieser die Höhlenruine des Geißenklösterle, deren Oberfläche durch die Nutzung des nördlichen Höhlenteils als Behelfsbunker der Firma Prinzing im Zweiten Weltkrieg in Mitleidenschaft gezogen worden war (Hahn 1988b, 18 und 21). Riek führte nach der Entdeckung eine erste Sondage auf zwei Quadratmetern (Abb. 3.A) mittig an der Trauflinie der Höhle durch (Hahn und Wagner 1976; Hahn 1988b; Moreau 2009). Die genauen Jahreszahlen der Entdeckung und der Sondage sind nicht eindeutig überliefert und es kursieren unterschiedliche Angaben dazu (Conard 2019b; Miller 2015; Moreau 2009; Teyssandier 2007). Am 5. August 1976 schreibt Hahn nach dem Besuch Blumentritts an der Fundstelle Folgendes in das Grabungstagebuch: „H[err] Blumentritt hat mit Matschack und Riek 1964? [sic!] im G[eißenklösterle] gegraben, und zwar am Trauf vor dem Wagnerschen Graben von 1973! [sic!] Nicht größer als 2m². Vermutlich nur Gravettischichten erfaßt“ (Grabungstagebuch I, 05.08.1976, 113). Dies stellt außerdem den bisher einzigen Hinweis auf das Mitwirken der Schelklinger Heimatforscherin Gertraud Matschak bei der Erforschung des Geißenklösterle dar. In der später erschienenen Monographie bezieht sich Hahn auf die Geschehnisse schließlich nur auf den Zeitraum der Arbeiten in der Brillenhöhle (Hahn 1988b, 18). Nach Conard (2019b), welcher persönliche

Tabelle 1: Tabellarische Übersicht zur Forschungsgeschichte des Geißenklösterle. Die erste Spalte nimmt auf die Abschnitte von Abbildung 3 Bezug.

Table 1: Overview of the research history of Geißenklösterle. The first column refers to the sections in Figure 3.

	Jahreszahl	Aktivität
A.	~1939-1945	Nutzung als Behelfsbunker Firma Prinzing
	~1955-1964	Entdeckung der Fundstelle durch Blumentritt Sondage Riek und Matschak
	vor 1973	Raubgrabungen Tierbauten
B.	1973	Sondage Wagner
C.	1974-1991	Systematische Ausgrabung Hahn
D.	2000-2002	Vorarbeiten und Ausgrabungen Conard

Gespräche mit Blumentritt führte, werden die Entdeckung und Sondage beide auf das Jahr 1958 verortet. Dies deckt sich mit dem Vermerk Hahns im Grabungstagebuch vom 24. September 1974:

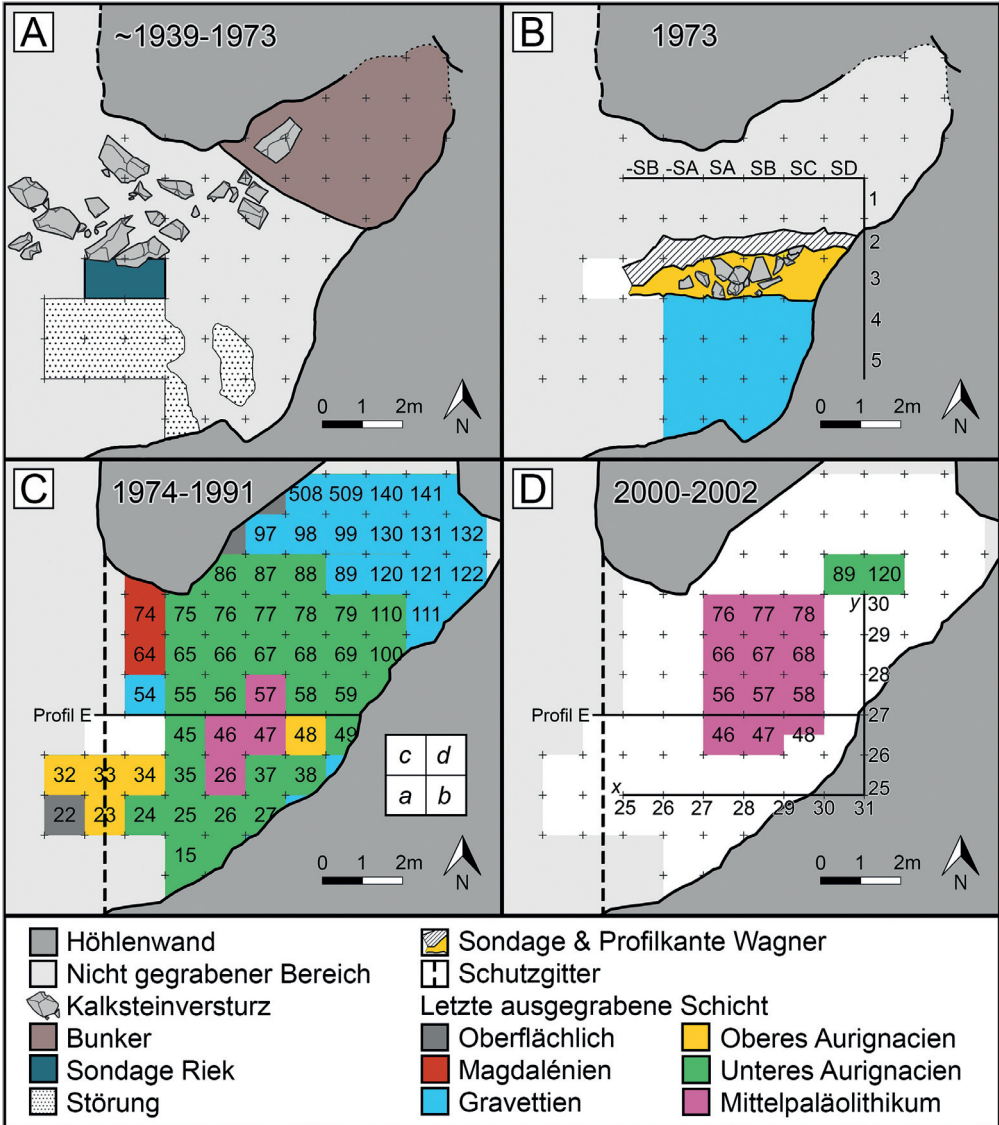
„Nach Aussagen von W. Taute, der 1958 bei Riek in der Brillenhöhle grub, hat dieser vom Geissenklösterle [sic!] als von ihm angegrabener jungpaläolithischer Fundstelle berichtet – Nach dem Bericht von Rottländer ist in der linken Höhle bei der Sondage etwas gefunden worden, und zwar ein Klingenkratzer“ (Grabungstagebuch I, 24.09.74, 58).

Taute und Rottländer besuchten beide an diesem Tag die Fundstelle.

Im Zuge neuer Forschungsarbeiten im Rahmen des Sonderforschungsbereichs 53 „Palökologie“ führte Eberhard Wagner, der für das damals neugegründete Landesdenkmalamt Baden-Württemberg tätig war, im Jahr 1973 gemeinsam mit Wighart von Königswald und Rolf Rottländer eine Sondage am Geissenklösterle durch (s.o.; Hahn 1988b). Wagner verlängerte den von Riek begonnenen Ost-West-Schnitt auf fünf Quadratmeter bis zur Höhlenwand, tiefte ihn bis in den später definierten Aurignacien-Horizont IIb ab und trug südlich des Schnitts die obersten Schichten bis auf die Oberkante des unter Hahn definierten Gravettien-Horizont Ia ab (Abb. 3.B). Dabei wurde ein ca. zwei Meter mächtiges Schichtpaket erfasst. Aufgrund von Parallelen mit Funden aus Schicht VII der Brillenhöhle vermutete Wagner im Tiefschnitt eine Hauptfundschrift aus dem Gravettien erreicht zu haben (unpublizierter Grabungsbericht Wagner, von Königswald und Rottländer 1973).

Im folgenden Jahr, 1974, fand die erste systematische Ausgrabung unter der Leitung von Joachim Hahn und Eberhard Wagner statt. Ab 1975 übernahm Hahn die Leitung der Ausgrabungen in Kooperation mit dem Landesdenkmalamt. Er führte zwischen 1974 und 1983 sowie 1986 und 1991 insgesamt 20 Grabungskampagnen mit einer Gesamtdauer von 110 Wochen durch (Grabungstagebuch I-IV; Grabungsdokumentation; siehe Hahn et al. 1990; Hahn und Wagner 1976; Hahn 1977, 1978, 1979a, 1980, 1981, 1982; Hahn und Scheer 1983, 1984; Hahn 1987, 1988a, 1991, 1992a; Scheer 1989). Dabei wurde eine Fläche von ca. 50 m² ausgegraben, was einem Großteil des heute erhaltenen Höhlenraums entspricht (Abb. 3.C). Die örtliche Leitung der Ausgrabungen wurde von verschiedenen Personen übernommen, darunter Anne Scheer, Gerd Weniger, Georg Dombek und Ingo Campen (Hahn 1988b, 24; pers. Mitt. Susanne C. Münzel, Mai 2022). Fotos und Unterlagen ist zu entnehmen, dass Hahn selbst am Grabungsgeschehen aktiv beteiligt war.

Nach Hahns Tod im Jahr 1997 übernahm Nicholas Conard, der seit 1995 Lehrstuhlinhaber der Abteilung für Ältere Urgeschichte und Quartärökologie ist, die Ausgrabungsarbeiten. Nach Vorarbeiten im Jahr 2000, wurden unter Conards Leitung 2001 und 2002 zwei Grabungskampagnen im Geissenklösterle mit einer Gesamtdauer von 24 Wochen durchgeführt (Grabungsdokumentation; Conard und Malina 2002; Conard und Malina 2003; Conard 2019b). Die örtliche Leitung der Ausgrabungen wurde von Maria Malina übernommen. Fokus der Arbeiten waren die weitere Erforschung der mittelpaläolithischen Schichten bis auf den anstehenden Fel-



sen, da das Schichtpaket von Hahn nicht mehr vollständig erfasst werden konnte, sowie die Dokumentation des stratigraphischen Übergangs vom Mittel- zum Jungpaläolithikum und die Anwendung neuer Grabungs- und Forschungsmethoden (Abb. 3.D).

Entwicklung der Ausgrabungsmethodik

Die Entwicklung der Ausgrabungsmethodik hin zu einem modernen System, das noch heute von der Abteilung für Ältere Urgeschichte und Quartärökologie der Universität Tübingen an-

Abb. 3 (links): Höhlenplan Geißenklösterle. **A.** Zustand zwischen ca. 1939 bis 1973. Höhlenwand und Versturz dokumentiert durch Wagner (Originalpläne Wagner publiziert in Hahn 1988, Abb. 29), vermutete Lokalisierung der planierten Oberfläche zur Nutzung als Behelfsbunker und des Sondageschnitt von Riek, dokumentierte Störungen durch Raubgrabungen und Dachsbau (Hahn et al. 1977, Rekonstruktion anhand Dokumentation). **B.** Zustand 1973, Wagner Ausgrabung. Grabungsfläche, Tiefensondage mit Profilkante und Grabungsnetz Wagner (Moreau 2009, Originalplan Wagner, Dokumentation). **C.** Zustand zwischen 1974 und 1991, Ausgrabung Hahn. Höhlenwand (Münzel 2019), Lage des Schutzgitters (Conard 2019), Quadratnetz Hahn mit durch Hahn ausgegrabenen Quadraten und letzten dokumentierten Schichten, Lage des Hauptprofil E, Einteilung der Viertelquadrate (Hahn 1988, Rekonstruktion anhand Dokumentation). **D.** Zustand zwischen 2000 und 2002, Ausgrabung Conard. Lage der durch Conard ausgegrabenen Quadrate mit letzten dokumentierten Schichten und Koordinatensystem (Conard 2019). Zusammengestellt und erstellt durch S. Schray.

Fig. 3 (left): Plan of Geißenklösterle Cave. **A.** State between approx. 1939 and 1973. Cave wall and limestone boulders documented by Wagner (Original plan by Wagner published in Hahn 1988, Abb. 29), presumed location of the levelled surface for use as makeshift bunker and of the test pit by Riek, documented disturbances due to unauthorized excavations and badger burrowing (Hahn et al. 1977, reconstructed based on documentation). **B.** State in 1973, excavation Wagner. Excavation area, deep sounding with profile edge and excavation grid from Wagner (Moreau 2009, original plan by Wagner, documentation). **C.** State between 1974 and 1991, excavation Hahn. Cave wall (Münzel 2019), location of protective fence (Conard 2019), excavation grid with excavated squares and last documented layers by Hahn (Hahn 1988, reconstruction based on documentation). **D.** State between 2000 and 2002, excavation Conard. Location of squares excavated by Conard with last documented layers and coordinate system (Conard 2019). Compiled and created by S. Schray.

gewendet wird, lässt sich in der Forschungsgeschichte des Geißenklösterle eindrücklich nachvollziehen. Die Informationen zur Grabungsmethodik sind vor allem durch Hahns Publikation (Hahn 1988b, 24ff), ein Handout der Lehrgrabung aus dem Jahr 1982 sowie durch die Grabungsdokumentation selbst überliefert. Die Grabungsmethodik wurde besonders in den Anfangsjahren stetig an die Bedürfnisse der Grabung angepasst. Dadurch kann nicht angenommen werden, dass die geschilderten Angaben bereits für alle Grabungsabschnitte gelten.

Von Rieks Arbeiten am Geißenklösterle sind keine Dokumente überliefert. Anhand der Ausgrabungen an anderen Fundstellen, lässt sich nur ein grobes Bild von Rieks Methodik rekonstruieren. Diese reicht von der Ausgrabung in Hieben am Vogelherd 1931 (Burkert 1991; Riek 1934; Schürch 2024) ohne Dokumentation der räumlichen Fundsituation bis hin zur Einführung eines Quadratnetzes zur Dokumentation grober räumlicher Informationen bei den Arbeiten in der Brillenhöhle 1955-1963 (Riek 1973; Tafelmaier et al. 2021) und der Großen Grotte 1959-1954 (Frick et al. 2022; Riek 1962; Wagner 1983). Wagner lehnte seine Sondage im Jahr 1973 an Rieks Schnitt an. Er verwendete ein Quadratmeternetz, das sich aus Buchstaben und Zahlen mit Plus- und Minus-Werten zusammensetzte und dessen Nullpunkt in der Mitte der Grabungsfläche lag (Abb. 3.B). Diese grobe räumliche Information wurde auf den Funden vermerkt und manchmal durch den Höhenwert der Ausgrabung ergänzt. Schichtangaben auf den Funden von Wagners Sondage wurden durch die vorhandenen Informationen teilweise später durch Hahn ergänzt, beziehungsweise korrigiert. Wagners Höhenangaben liegen nach Hahns Einmessungssystem etwa 40 cm tiefer. Die dokumentierten Höhen von Wagners Grabung konnten aber nicht immer richtig mit denen von Hahns Grabung korreliert werden (siehe dazu Münzel 2019, 160f).

Mit Beginn der systematischen Ausgrabungen 1974 wurde das Dokumentationssystem und die Grabungsmethodik überarbeitet. Das Buchstaben-Zahlen Quadratmeternetz wurde wegen Verwechslungsgefahr aufgrund der Plus und Minus-Angaben der Quadrate durch ein Zahlen-system in Zehner-Schritten (Achse von Süden nach Norden, y-Koordinate) und Einer-Schritten (Achse von West nach Ost, x-Koordinate) ersetzt (Hahn 1988b). Da nach Erweiterung der Grabungsfläche 1976 das Nummerierungssystem nicht ausreichte, wurden die Bereiche im Nordosten separat benannt (Abb. 3.C, z.B. Quadrate 100-120 und 507-509). Zur Orientierung wurde ein Quadratmeternetz über der Grabungsfläche aufgespannt. Von diesem wurden die einzelnen Quadratmetereckpunkte von mit Loten versehenen Schnüren angezeigt (Abb. 1.B-C; Abb. 4). Der Nullpunkt zur Erfassung der Höhendaten wurde in die Höhlenwand eingemeißelt und rot markiert. Im Jahr 1978 wurde die Höhenkoordinate des Nullpunkts (z-Wert) um zwei Meter nach oben versetzt, da sich die Sedimente im Nordbereich oberhalb des Nullpunktes befanden (Hahn 1988b, 24). Mit der Erfassung dreidimensionaler Koordinaten (x-, y- und z-Wert) der Funde führte Hahn das von Laplace und Méroc (1954) entwickelte System am Geißenklösterle ein. Die quadratspezifischen x- und y-Koordinaten orientierten sich an den Nullpunkten der Quadrate, die durch die aufgehängten Lote markiert wurden. Für die Dokumentation der Höhenwerte (z-Werte) wurden verschiedene Methodiken getestet. Diese reichten von der Verwendung von Fadendreiecken, über Schlauchwaagen im Jahr 1979, bei denen die Höhe anhand des Flüssigkeitsspiegels vermessen wird, bis zur Verwendung eines Nivelliergerätes. Letztendlich setzte sich in den Anfangsjahren die Ermittlung der Höhenwerte mithilfe von Wasserwaage und Meterstab von einem nivellierten Punkt aus als am praktikabelsten durch (Hahn 1988b, 22 und 24).

Wie heute üblich, fand die Ausgrabung innerhalb der Quadrate nach Viertelquadraten (a-d) statt. Dies entspricht jeweils einer Fläche von 50x50 cm (Abb. 3.C; Abb. 4). In fundführenden Schichten wurde das Sediment mit Kellen, Zahnarztbesteck, Skalpellen und Taschenmessern abgetragen, während im groben Kalkschutt entlang der Höhlenwand Geologenhammer Verwendung fanden. Die Ausgrabung folgte, soweit nachvollziehbar, dem natürlichen Schichtverlauf. Während des Grabens wurden die geologischen Horizonte (GH) nach sedimentologischen

Abb. 4 (rechts): Arbeitsfotos Grabung Hahn im Geißenklösterle. **A.** Übersicht über die Ausgrabung im Jahr 1982 mit Blick von Nordwesten. Sichtbar sind die an Schüren befestigten Lote zur Quadrateinteilung sowie die verwendeten Neonröhren zur Beleuchtung. **B.** Joachim Hahn bei der Funddokumentation im Jahr 1987. Sichtbar sind die Meterstäbe zur Einteilung der Viertelquadrate (B. Nachträglich aufgehellte, Fotos: Universität Tübingen).

Fig. 4 (right): Photos taken during the excavations by Hahn at Geißenklösterle. **A.** Overview of the excavation in 1982 viewed from the northwest. Visible are the perpendiculars tied to strings for the square grid and the neon tubes used for lighting. **B.** Joachim Hahn documenting finds in 1987. The meter sticks used to divide the quarter squares are visible (B. Subsequently lightened, photos: University of Tübingen).



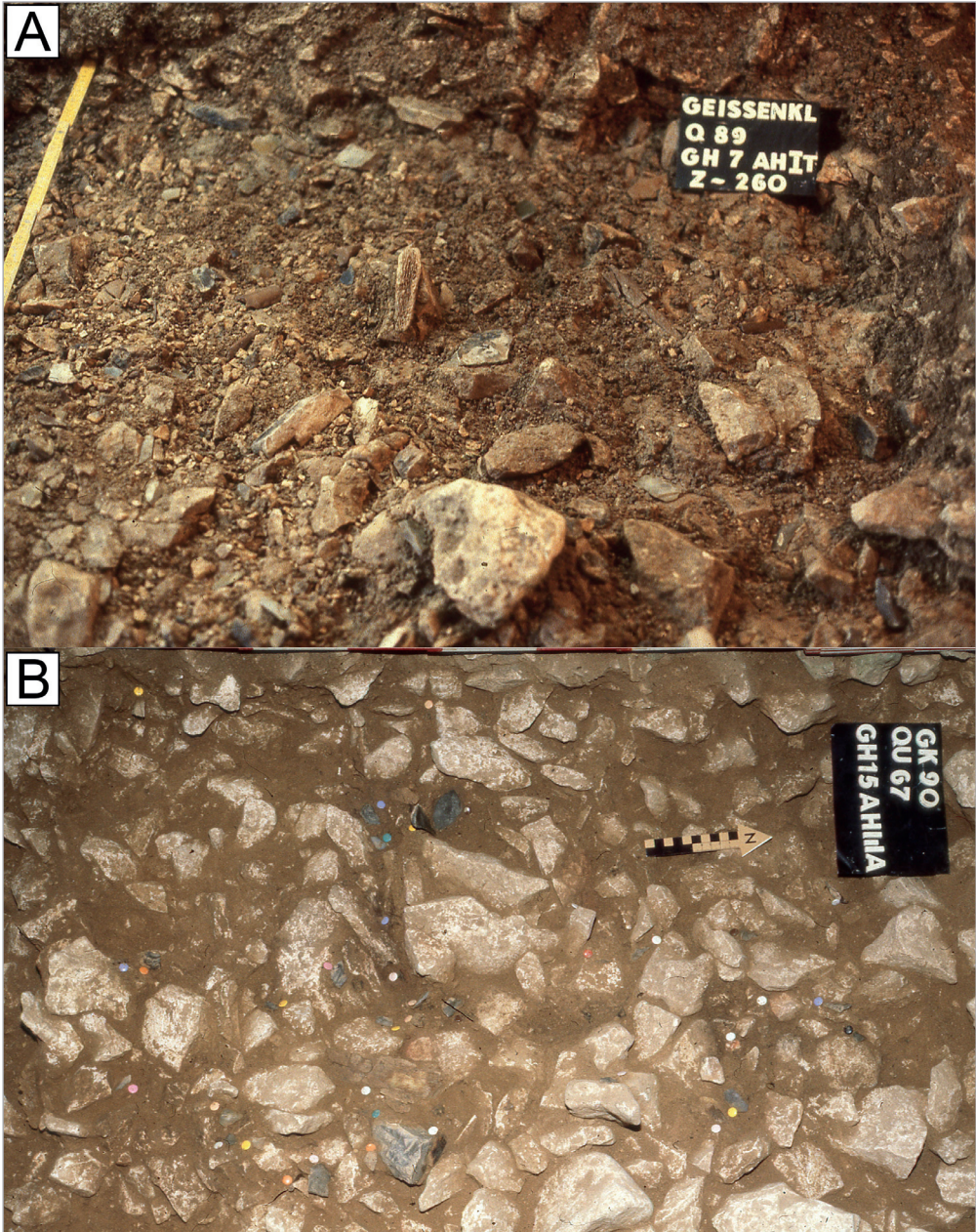
Aspekten (Farbe mithilfe der Munsell Soil Color Charts, Feinmaterial, Kalkschutt, Kompaktheit, Einregelung) unterschieden und die archäologischen Horizonte (AH) nach artifizierten Fundzusammenhängen definiert. Angelehnt an die Arbeit von Robert Rudolf Schmidt aus dem Jahr 1906 (Bolos und Conard 2012; Schmidt 1912) wurden die GHs mit arabischen und die AHs unabhängig von ihrer Lage im GH mit lateinischen Zahlen benannt. Beide wurden von oben nach unten durchgezählt und können durch Kleinbuchstaben unterteilt worden sein.

In homogenem Sediment betrug ein Abtrag (pl. Abträge, siehe dazu Conard 2019a; Conard et al. 2022, vergleichbar mit *décapage* (frz.), nicht zu verwechseln mit *spit* (engl.)), also die Mächtigkeit des entfernten Sediments, maximal fünf Zentimeter. Zur Bergung und dreidimensionalen Dokumentation einzelner Funde wurden Richtlinien festgelegt. Auch kleinere Stein- und organische Artefakte sollten, soweit sie während der Grabung identifiziert werden konnten, in *in situ*, also in ihrer primären Lage, dokumentiert werden, zumindest aber ab einer Größe von über einem Zentimeter. Für Knochensplitter galt eine Größe ab drei Zentimetern, für Flussgerölle ab einem Durchmesser eines Zentimeters, für verbrannte Kalksteine ab einer Größe von über drei Zentimetern. Außerdem wurden alle ortsfremden Materialien eingemessen. Die Funde wurden nach Identifizierung mit einer Reiszwecke markiert und verblieben, wie auch größere Kalksteine, am Platz, bis die Fläche freigelegt war. Wenn auffällige Fundanhäufungen vorhanden waren, wurde die Fläche fotografisch dokumentiert (Abb. 5). Zur Säuberung der Flächen kamen Wasser und Wasserzerstäuber zum Einsatz (Hahn 1988b).

Nach Freilegung einer Fläche wurden die Funde, Kalksteine, Befunde und der Schichtverlauf auf vorgedruckten Planblättern eingezeichnet (Abb. 6). Der Fundverteilungsplan folgte einer Farbcodierung für verschiedene Fundgattungen (siehe Hahn 1988b, 28). Im Feld ‚*Beobachtungen*‘ konnten die Höhenwerte der Quadranteckpunkte vor und nach dem Abtrag sowie Besonderheiten notiert werden. Zur Identifikation der Funde wurden quadratspezifische, laufende Fundnummern vergeben. Diese wurden auf den Planblättern sowie auf den Inventarblättern gemeinsam mit den Fundinformationen tabellarisch festgehalten (Abb. 6). Neben Informationen zur dreidimensionalen Lage sowie GH und AH des Fundes, wurden, wo möglich, auch Informationen zur Fundeinlagerung wie Neigung (Lage der Längsachse von Funden über zwei Zentimeter als horizontal, schräg oder senkrecht), Kippung (Lage der Querachse durch

Abb. 5 (rechts): Fotografische Dokumentation im Geißenklösterle. **A.** Fundverteilung im Gravettien im Jahr 1983, Quadrat 89, AH It/GH 7, z-Wert=-2,60. **B.** Fundverteilung im Aurignacien im Jahr 1990, Quadrat 67, AH IIIa/GH 15. Die Funde sind mit Reiszwecken markiert (Fotos: Universität Tübingen).

Fig. 5 (right): Photographic documentation at Geißenklösterle. **A.** Distribution of finds in the Gravettian captured in 1983, square 89, Ah It/GH 7, z-value=-2.60. **B.** Distribution of finds in the Aurignacian captured in 1990, square 67, AH IIIa/GH 15. The finds are marked with rice tacks (Photos: University of Tübingen).



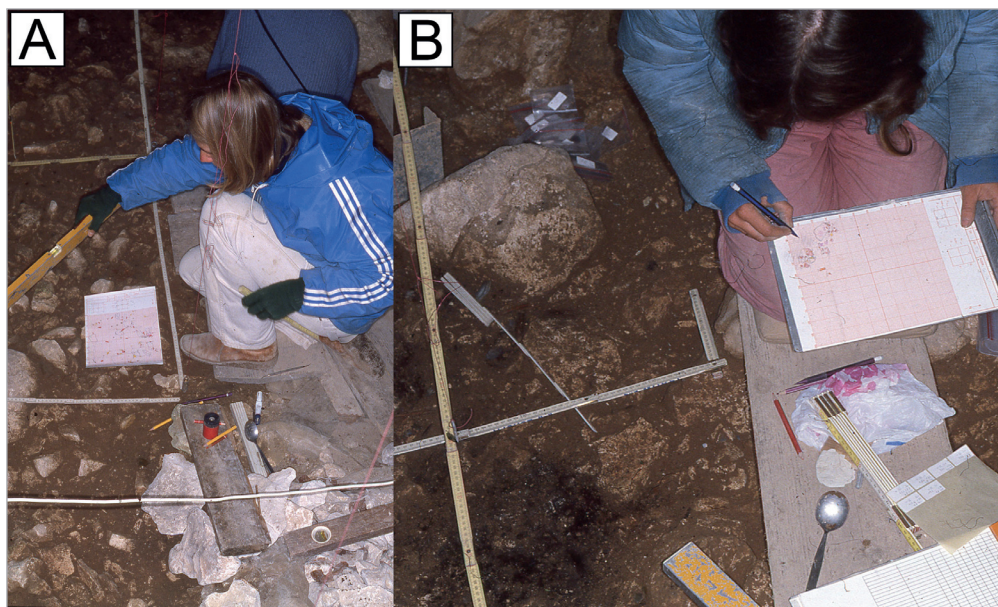


Abb. 6: Funddokumentation im Jahr 1987 im Geißenklösterle. **A.** Höhenmessung mithilfe der Wasserwaage. **B.** Einzeichnen der Funde im Quadratblatt. Sichtbar sind die Aufkleber für die Fundzettel und das Inventarblatt im rechten unteren Bildabschnitt (Fotos: Universität Tübingen).

Fig. 6: Documentation of finds in 1987 at Geißenklösterle. **A.** Height measurements using the spirit level. **B.** Documenting the finds on the square sheet. The stickers for the find tags and the inventory sheet are visible in the lower right section of the picture (Photos: University of Tübingen).

schematische Zeichnung des Querschnitts) und Himmelsrichtung (Ausrichtung des tiefsten Punktes der Längsachse durch Uhrzeiten von 1-12, bei horizontalen Funden 0 und Uhrzeiten von 13-18) dokumentiert. Nach Bergung wurden die Funde in Fundtüten mit Fundzetteln verpackt. Nach dem Waschen und Beschriften in der Fundbearbeitung wurden die Funde in kleinen, beschrifteten Plexiglaskästchen verpackt.

Das in einem Viertelquadrat entfernte beziehungsweise ausgegrabene Sediment wurde für jeden Abtrag in einem Eimer gesammelt und zum Schlämmen transportiert. Gemeinsam mit dem Eimer wurden auch Funde, die während des Abtragens außerhalb ihrer Originallage entdeckt wurden, als Fundeinheit gesammelt. Die Dokumentation dieser Eimer- und Sammelfunde wurde erst mit dem Grabungsjahr 1976 systematisiert. Zuvor wurden keine laufenden Fundnummern vergeben und Informationen zur Lage im Viertelquadrat, Schichten und Höhenwerte des Abtrags wurden nur sporadisch festgehalten. Die gesammelten Sedimente wurden an einer Schlammstation an der Ach vor dem Hohle Fels gewaschen (Abb. 7.A). Dabei wurden Siebsätze mit einer Maschenstärke von zehn, fünf und einem Millimeter verwendet. Anschließend wurde das Feinmaterial zum Trocknen ausgelegt und anschließend beim Bauwagen unterhalb der Fundstelle oder teilweise im Institut in Tübingen ausgelesen (Abb. 7.B).

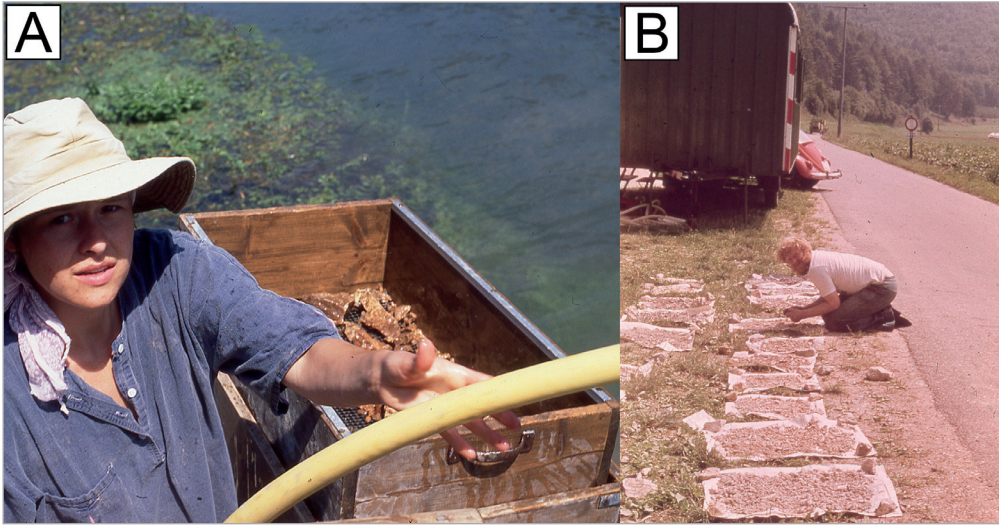


Abb. 7: Verarbeitung der Eimerfunde. **A.** Schlämmen an der Station an der Ach. **B.** Zum Trocknen ausgelegte Schlämmreste unterhalb des Geißenklösterle mit Ingo Campen (B. Farbinformation nachbearbeitet. Fotos: Universität Tübingen).

Fig. 7: Processing of bucket finds. **A.** Water screening at the station next to the Ach. **B.** Small remains from the water screening laid out to dry below Geißenklösterle with Ingo Campen (B. Colour information reworked. Photos: University of Tübingen).

Für jeden Abtrag wurden aus einer Fläche von zehn Mal zehn Zentimetern Sedimentproben entnommen. Diese wurden, wie auch alle anderen Funde, in den Inventarlisten dokumentiert. Weitere Dokumentation der Sedimente fand durch das Anlegen von Profilen statt. Um den Ansprüchen einer Flächengrabung mit adäquater Dokumentation der Profile gerecht zu werden, wurden letztere alle paar Quadratmeter angelegt und vor dem Abbau dokumentiert (siehe Co-nard 2019b; Goldberg et al. 2019; Hahn 1988b). Viele der Hauptprofile sind mit dem Stand von 1983 in Hahn (1988b) beschrieben. Eine Synthese und Beschreibung aller GHs und ihrer chrono-kulturellen Zuordnung ist Goldberg et al. (2019) zu entnehmen.

Der Grabungsalltag wurde größtenteils von Hahn in den Grabungstagebüchern dokumentiert. Da dies nicht ausreichte, um detaillierte Fragen zu beantworten, wurden 1981 Quadrattagebücher eingeführt (Hahn 1988b, 28). Darin sollten die Ausgrabenden am Ende jeden Tages die Tätigkeiten und Beobachtungen im ausgegrabenen Quadrat schildern. Haupttagebücher aus Hahns letzten beiden Grabungsjahren liegen nicht vor.

Als wichtigen Fortschritt in der Dokumentation beschreibt Hahn die Verwendung von Kleincomputern zur digitalen Datenerfassung und -verarbeitung, insbesondere für die Fundkontrolle und Fundprojektion (Hahn 1988b, 29). Auf Grabungsfotos aus dem Jahr 1987 ist der Einsatz

eines solchen Electronic Organizer der Marke Psion belegt (Abb. 8). Mit den Jahren 1990 und 1991 ersetzte die elektronische Datenerfassung die Dokumentation in den Inventarblättern.

Direkte Vermessungssysteme mit elektronischer Datenerfassung wurden 1998 im Hohle Fels (Conard und Malina 2002; Conard 2019b) und mit den Arbeiten im Geißenklösterle ab 2000 auch dort eingeführt (Abb. 9). Das noch heute weitgehend Verwendung findende System wurde nach Dibble und McPherrons (1996) Grabungssystem modifiziert. Die räumlichen Daten wurden mit einem Leica-Theodoliten und einem Elektronischem Distanz-Messer (EDM) ermittelt, mit einem Husky Geländecomputer erfasst und konnten dann in die Datenbank übertragen werden (Conard und Malina 2002). Vorteile der Methodik sind hohe Messgenauigkeit und die Minimierung von Fehlern. Bei Ausgrabungen der Abteilung für Ältere Urgeschichte und Quartärökologie werden heute Leica-Totalstationen und Toughbook-Geländecomputer mit EDM verwendet. Die gewonnenen Funddaten können so direkt in einer Datenbank, meist Microsoft Access, gespeichert werden. Für die Verwendung der neuen Vermessungssysteme wurde ein lokales Koordinatensystem eingerichtet. Dafür wurde die Nordwest-Ecke von Quadrat 25 mit den Koordinaten $x=25\text{m}$ und $y=25\text{m}$ definiert (Abb. 3.D; Grabungstagebuch V, 18.07.2000, 1). Der Nullpunkt konnte anhand von Profilzeichnungen rekonstruiert werden, da der durch Hahn markierte Nullpunkt bei den Vorbereitungen für Conards Ausgrabung nicht wiedergefunden werden konnte (Grabungstagebuch V, 02.8.2000, 7).

Neben Änderungen, die dem technischen Fortschritt zu verdanken sind, wurde die Grabungsmethodik, wie sie von Hahn eingeführt wurde, im Kern nur wenig verändert. Statt einer Mächtigkeit von bis zu fünf Zentimetern beträgt jetzt die Maximaltiefe für einen Abtrag bis zu drei Zentimeter (Conard 2019a; Conard et al. 2022) und die Sedimente werden statt in drei Siebsätzen in einem groben Sieb mit Maschenstärke von 10 mm und einem Feinsieb mit einer Stärke von 1 mm ausgewaschen. Die Anwendung neuer geoarchäologischer Untersuchungsmethoden wie das Entnehmen von mikromorphologischen Proben zur Untersuchung der Fundstellenentstehung waren ein wichtiger Bestandteil der Arbeiten unter Conard (Conard 2019b; Goldberg et al. 2019; Miller 2015).

Abb. 8 (rechts): Ausgrabung im Geißenklösterle im Jahr 1987. **A.** Blick auf den Nordbereich der Höhle. Sichtbar ist rechts das Vermessungsgerät. **B.** Joachim Hahn bei der Datenübertragung in der Fundstelle an einem Kleincomputer. Rechts daneben ist ein Stapel Quadrattagebücher sichtbar (Fotos: Universität Tübingen).

Fig. 8 (right): Excavation at Geißenklösterle in 1987. **A.** View of the northern part of the cave. The surveying device is visible on the right. **B.** Joachim Hahn transferring data at the site on a minicomputer. A pile of square diaries is visible to the right (Photos: University of Tübingen).





Abb. 9 (links): Ausgrabungen im Geißenklösterle unter Conards Leitung. **A.** Überblick über die Grabung 2001 mit Blick auf den südöstlichen Höhlenwandbereich. **B.** Totalstation und Grabungsdokumentation im Jahr 2002. **C.** Arbeitsfoto aus dem Jahr 2001. Im linken Bildbereich ist die Anlage und Präparation der mikromorphologischen Proben durch Gerlinde Dippon sichtbar (C. Nachträglich aufgehellt, Fotos: Universität Tübingen).

Fig. 9 (left): Excavations at Geißenklösterle led by Conard. **A.** Overview of the excavation in 2001 with view onto the southeastern cave wall. **B.** Total station and excavation documentation 2002. **C.** Picture of the excavation process 2001. On the left hand side the sampling and preparation process of the micromorphological sample by Gerlinde Dippon is visible (C. Subsequently lightened Photos: University of Tübingen).

Forschungsarbeiten

Seit Beginn der systematischen Ausgrabungen am Geißenklösterle wurden zahlreiche Forschungsarbeiten verfasst. Ein Überblick über die Hauptanalysen und Publikationen ist in Tabelle 2 gegeben. Die zahlreichen, vielfältigen Analysen aus verschiedenen Disziplinen spiegeln die Bedeutung der Fundstelle auch für die Entwicklung und Anwendung neuer archäologischer Analysemethoden wider.

Einflüsse auf die Erhaltung und Dokumentation der Stratigraphie im Geißenklösterle

Die Interpretation einer Fundstelle kann nur nach Evaluierung der Qualität der erfassten Daten zuverlässig sein. Wie eingangs beschrieben, stellt die Kenntnis der Forschungsgeschichte und der Art und Weise, wie Daten gewonnen wurden, dabei einen wichtigen Bestandteil dar. Im Geißenklösterle gibt es eine Vielzahl an forschungsgeschichtlichen Ereignissen und äußeren Prozessen, die einen Einfluss auf die Datenlage haben und im Folgenden erläutert werden. Auf die dokumentierten Prozesse der Fundplatzentstehung im Geißenklösterle (Campen 1990; Dippon 2003; Goldberg et al. 2019; Hahn 1988b; Laville und Hahn 1981; Miller 2015) als weiteren wichtigen Bestandteil der Datenevaluierung wird im Folgenden nicht näher eingegangen.

Störungen

Während Hahns und Wagners Ausgrabungsarbeiten zeigte sich, dass die Höhlensedimente zum einen durch die Planierung der Oberfläche wegen der Nutzung des nördlichen Höhlenteils als Behelfsbunker im Zweiten Weltkrieg und im südlichen Teil zum anderen durch Raubgrabungen in Mitleidenschaft gezogen worden waren (Hahn et al. 1977; Hahn 1988b). Die Anbringung der Mauer des Bunkers ließ sich archäologisch neben wenigen Mörtelresten an der Nordwand und einer Störung in Quadrat 76 kaum mehr nachvollziehen (Hahn 1988b, 18; Grabungstagebuch I, 17.08.76, 126). Aufgrund der Planierung im Nordbereich der Höhle sind Überreste nacheiszeitlicher Nutzung, insbesondere einer möglichen intensiveren magdalénienzeitlichen Besiedlung, weitgehend entfernt worden (Abb. 3.B).

Im südlichen Grabungsbereich wurden in den Anfangsjahren mehrere Störungen dokumentieren (Abb. 3.B). Für das Quadrat 36 beschreibt Hahn „eine mächtige Störung durch einen Dachsbau“ (Grabungstagebuch I, 05.09.74; siehe auch Hahn 1988b, 39), die sich weiter in die Quadrate 26, 16, 27 und 17 fortsetzt. Einen guten Meter davon entfernt wurde eine weitere Störung in

Art der Auswertung	Person (Publikation)
Archäozoologie	
Makrofauna	v. Königswald (Hahn et al. 1977), Münzel (Münzel et al. 1994; Münzel 2019)
Mikrofauna	v. Königswald (Hahn et al. 1977), Morel (Münzel et al. 1994), Ziegler (2019), Rhodes (2019)
Vogelfauna	Mourer-Chauviré (unpubliziert), Krönneck (2019)
Fischfauna	v. Königswald (Hahn et al. 1977), Torke (1981), Böhme (2019), Angel Blanco-Lapaz (in Bearbeitung)
Amphibien- und Reptilienreste	Böhme (2019)
Isotopenanalyse	Stevens und Hedges (2004), Stevens et al. (2008), Münzel et al. (2011; 2014; 2017), Drucker et al. (2015), Fellows Yates et al. (2017)
Archäozoologie durch Massenspektroskopie	Michaelis (2022, unpublizierte Masterarbeit), Saunders (in Bearbeitung)
Archäogenetik – Höhlenbären	Hofreiter (2002; Hofreiter et al. 2002), Münzel et al. (2011), Stiller et al. (2019)
Symbolische Artefakte	
Kunst	Hahn (1979b, 1986, 1988b), Dutkiewicz (2021), Litzenberg (in Bearbeitung)
Flöten	Hahn und Münzel (1995), Münzel et al. (2002), Conard et al. (2004), Hein (2021), Potengowski et al. (2023), Gill (2023, unpublizierte Doktorarbeit)
Schmuck	Hahn (1988b, 1992b), Scheer (1985), Kölbl und Conard (2003), Wolf (2015), Venditti et al. (2023), Schürch et al. (2021)
Organische Artefakte	
Aurignacien	Hahn (1988b, 1995b), Christensen (1999), Liolios (2004), Wolf (2015), Toniato et al. (2018), Kitagawa und Conard (2020), Wolf et al. (in review)
Gravettien	Barth (2007), Toniato et al. (2018)
Sedimentanalyse	Laville (Hahn et al. 1977; Laville und Hahn 1981), Rottländer (1989), Campen (1990), Dippon (2003, unpublizierte Magisterarbeit)
Geoarchäologie	Dippon (Conard et al. 2003; Dippon 2003, unpublizierte Magisterarbeit), Miller (2015), Goldberg et al. (2019)
Pollenanalyse	Wille (Hahn et al. 1977; Wille 1978), Knipping (2019)
Holzanatomische Bestimmung	Tegel (2019)
Steinartefaktanalyse	
Gravettien	Otte (1981), Hahn und Owen (1985), Scheer (1986, 1990), Moreau (2009)
Aurignacien	Hahn und Owen (1984; 1985), Hahn (1988b), Bolus (2021; Conard und Bolus 2003), Teyssandier (2003, 2007), Schray (in Bearbeitung)
Mittelpaläolithikum	Conard et al. (2019)
Farbreste	Velliky (2019)
Gebrauchsspuren- und Residuenanalyse	Symens (1988), Christensen (1999), Hardy et al. (2008), Moos (2025, unpublizierte Masterarbeit)
Datierungen	
Radiokarbon (C ¹⁴)	Hahn (1983a, 1983b, 1995a), Münzel et al. (1994), Housley et al. (1997), Richter et al. (Richter et al. 2000), Conard und Bolus (2003, 2008), Higham et al. (2012)
Thermolumineszenz (TL)	Richter (1998, unpublizierte Doktorarbeit; Richter et al. 2000)
Elektronen-Spin-Resonanz (ESR)	Richter (Richter 1998, unpublizierte Doktorarbeit; Richter et al. 2000), Richard (2019; Richard et al. 2019)

Tabelle 2 (links): Auswahl der Hauptforschungsarbeiten zum Geißenklösterle.

Table 2 (left): Selection of main analyses carried out at Geißenklösterle.

den Quadraten 35, 25, 15 und 5 dokumentiert. Diese konnte bei der Erweiterung der Grabungsfläche nach Westen in den Jahren von 1989 bis 1991 weiter nachverfolgt werden. Anhand der Quadrattagebücher lässt sich für die Quadrate 22, 23, 32, 33 und 34 nachvollziehen, dass der obere Bereich der Störung mit altem Grabungsschutt von der Sondage Wagner oder von Raubgrabungen verfüllt gewesen sein muss (Quadrattagebücher Quadrate 32, 33, 34). Darunter folgt ein Trampelhorizont mit Resten des ursprünglichen Waldbodens, der Äste und Laub beinhaltet (Abb. 10). Danach folgen weitere gestörte Sedimente, die durch andere, frühere Bodeneingriffe entstanden sind. Mögliche Ursachen können, wie in den Quadrattagebüchern festgehalten, Tierbauten oder die starke Durchwurzelung sein. Als weitere Urheber kommen ältere Raubgrabungen in Frage oder ein größer als angenommenes Ausmaß der Sondage von Riek. Dies würde sich mit Hahns Vermutung decken: „[...] *die Störung in Qu. 35a scheint ein alter, quer zur Höhle verlaufender Graben zu sein*“ (Grabungstagebuch 1, 9.9.74, 22f). Die beschriebene Störung zieht



Abb. 10: Nordsüdprofil im Geißenklösterle 1989. Profil entlang der Quadrate 34 und 24 und freigelegte Fläche des AH Ia, GH 8. Im Profil sichtbar sind die dunklen Verfärbungen des ehemaligen Waldbodens (Foto: Universität Tübingen).

Fig. 10: North-south profile at Geißenklösterle in 1989. Profile along the squares 34 and 24 with cleaned surface of AH Ia, GH 8. Visible in the profile are dark discolorations from the former topsoil of the forest (Photo: University of Tübingen).

sich von Quadrat 35 weiter bis zur südlichen Höhlenwand. Diese unter dem Grabungsschutt liegenden Störungen im Südwestbereich sind vermutlich zeitgleich, zumindest aber vor der Grabung Wagners entstanden. Sie reichen dort vor allem bis in den Gravettien-Horizont AH Ia/GH 8 (Quadrat 24-25 und 32-34), gehen stellenweise aber tiefer in den AH Ib/GH 9 (Quadrat 35) und auch in die oberste Aurignacienschicht AH IIn/GH 11 (Quadrat 15 und 5). Die Störung durch den Dachsbau wurde an seiner höchsten Stelle im AH Ia/GH 8 (Quadrat 16) dokumentiert, zieht dann weiter in den untersten Gravettien-Horizont AH Ic/GH 10 (Quadrat 36) und reicht bis in den AH IIn/GH 11 (Quadrat 27) und endet am Übergang vom AH Ila/GH 12 zum AH IIb/GH 13 (Quadrat 26).

Eine grabungsbedingte Störung ergab sich entlang der Profilkante des Hauptprofil E (Abb. 3.C-D). Das Profil wurde entlang des alten Wagnerprofils angelegt und im Laufe der Tiefensondierung erweitert. Im Jahr 1974 wurde Wagners Tiefenschnitt aufgefüllt (Grabungstagebuch I, 20.09.75, 88). Zwischen den Grabungskampagnen kam es aber immer wieder zu Verstürzen der Profilkante, sodass diese einige Zentimeter in die Südseite der 50er Quadrate hinein reichte. In manchen Quadraten zieht sich diese Bruchkante sogar bis in die unteren Abträge des AH IIIa hinein. Zusätzlich lässt sich anhand des Quadrattagebuchs 56 nachvollziehen, dass *„in dieser Zone sich Hohlräume zeigen, in die das Sediment nach unten durchrutscht“* (Quadrattagebuch 56-II, 28.09.87, 3-4).

Raubgrabungen

Es ist auf die 1973 dem Landesdenkmalamt gemeldeten Raubgrabungen zurückzuführen, dass Wagner im selben Jahr eine archäologische Untersuchung durchführte (Planck 1988). Diese waren auch vor der Grabung als Eintiefungen sichtbar und lassen sich teilweise in Form der oben beschriebenen Störungen nachvollziehen. Obwohl die Fundstelle im Jahr 1975 mit einem Gitter (Abb. 1) verschlossen wurde, kam es auch im Zeitraum von Hahns Grabungen zu unautorisierten Eingriffen und Vandalismus. Im Jahr 1983 kam es zu mehreren Vorfällen, bei denen Steinartefakte aus Quadrat 89 unerlaubt entwendet wurden (Grabungstagebuch III, 02.05.1983, 100) oder die Sedimente der Quadrate 67 und 77 zwischen fünf und sieben Zentimeter tief gestört wurden sowie vermutlich Elfenbeinfunde entwendet wurden (Grabungstagebuch III, 28.08.83, 118; Hahn 1988b, 200). Im September 1986 brachen Unbefugte in die Fundstelle ein und zerstörten Material und Lampen (Hahn 1987). Neben den oben beschriebenen Störungen im südwestlichen Bereich der Ausgrabungen, konnten 1991 auch in Quadrat 23 Spuren von Raubgrabaktivitäten entdeckt werden (siehe Abfolge der Störungen). Es zeigte sich, dass die Raubgrabenden von der Betonplatte, die bei der Installation des Zaunes eingelassen wurde und den alten Grabungsschutt versiegelte, außerhalb des Schutzzaunes vorm Eindringen gestoppt wurden (Abb. 3.A.; Quadrattagebuch 22, 23, 32, 33, 29.07.91, 1).

Schichtansprache und -korrelation

Der von Hahn geprägte Begriff ‚Grabungsfehler‘ (Hahn 1988b, 68, 74, 88, 99) bezeichnet Probleme und Fehler in der Dokumentation und Ansprache von Schichten während des Ausgra-

bungsprozesses (Conard und Bolus 2003). Während die Dokumentation der archäologischen Schichten immer nur eine bestmögliche Annäherung an die stratigraphische Realität darstellt, bezeichnen Grabungsfehler also menschengemachte Abweichungen in der Dokumentation der Schichten. Der Einfluss von Grabungsfehlern auf die stratigraphische Integrität der aurignacienzeitlichen Schichten wurde in der Vergangenheit vielfach diskutiert (Conard und Bolus 2003; Conard et al. 2003; Higham et al. 2012; Zilhão und d’Errico 2003; Zilhão 2013). Hintergrund der Debatte sind Zusammensetzungen von Steinartefakten, die sowohl zwischen den sieben definierten AHs (II_n, II_a, II_b, II_d, III, III_a und III_b) als auch zwischen den beiden von Hahn definierten archäologischen Haupthorizonten II (II_n-II_b) und III (II_d-III_b) vorliegen (Conard und Bolus 2003; Hahn 1988b; Teyssandier 2007).

Die Schichtentrennung in Höhlenfundstellen ist aufgrund ihrer Sedimentbildung und -ablagerung sowie taphonomischer Prozesse grundsätzlich komplex (Courty et al. 1989; Miller 2015). Hahn beschreibt Probleme beim Verfolgen und Trennen der Fundschichten zum Beispiel durch den stellenweise sehr hohen Anteil an Kalkschutt auf der Fläche, zwischen dem teilweise kaum Feinmaterial vorhanden war (Abb. 5), das Auftreten einer Wandfazies entstanden durch abgelösten Kalkschutt von der Höhlenwand mit sehr wenig Sediment (Hahn 1988b, 32-36, 43) oder dem Verstoß größerer Kalksteine in gesättigtes, also feuchtes und dadurch formbares Sediment, wodurch Teile der Fundschichten zwischen den Steinen hochgedrückt wurden (Hahn 1988b, 82; Grabungstagebuch III, 13.05.1982, 9).

Im Geißenklösterle gibt es weitere Faktoren, die die Schichtansprache beeinflusst haben. Eine zentrale Rolle spielt dabei der Bereich der Sondage von Wagner aus dem Jahr 1973. Dieser Bereich entspricht in dem von Hahn eingerichteten Quadratsystem der 40er Reihe (Abb. 3.B-C). Der Sondageschnitt teilt die Ausgrabungsfläche in einen nördlichen und einen südlichen Bereich (Abb. 11). In den ersten Grabungsjahren setzte Hahn die Ausgrabungen im südlichen Bereich fort und nutzte die bereits von Wagner bis ins Aurignacien abgetieften Bereiche zur Sondierung der tieferen Schichten und für die Errichtung des Hauptprofils E (Abb. 2; 3). Auf Fundverteilungsplänen ist das Fehlen der Fundeintrahlung während Wagners Sondage sowie das häufige Auftreten von Verstoßen entlang des Profils durch fundleere Bereiche sichtbar (Hahn 1988b, 98f) (Abb. 11 und 12). Die Kombination der oben genannten Faktoren führte zu den folgenden Problemen in der Ansprache und Korrelation der Schichten zwischen dem nördlichen und dem südlichen Bereich (Hahn 1988b, 43):

- Unterschiedliche Feingliederung der Gravettischichten mit möglichen Korrelationsproblemen des Hauptfundhorizonts im Norden (AH It) und Süden (AH Ia)
- Unterschiedliche Feingliederung der unteren AHs des Aurignacien zwischen dem südlichen und dem nördlichen Bereich
- Absenkung der Fundschichten im Bereich des Wagner-Grabens und Hochziehen im Bereich der 50er Quadrate
- Definition von Untereinheiten der AHs in den 40er und 50er Quadraten als lokale Ausprägungen

Diese Probleme zeichnen sich besonders in der Nord-Süd Fundprojektion der AHs in den Bereichen der 40er und 50er Quadrate ab (Abb. 11).

Rekonstruktion der Schichteinteilung während der Ausgrabung

Zum Verständnis, wie die genannten Probleme zustande gekommen sind, ist der Zeitpunkt der Ausgrabung und Schichtdefinition im Verlauf der Arbeiten von Bedeutung. Die Ausgrabungen fokussierten sich in den Anfangsjahren auf den südlichen Bereich sowie auf die Erfassung der tieferen Schichten in den Quadraten 46 und 47, welche durch Wagners Sondage bereits abgetieft waren sowie in Quadrat 37. Gemäß der stratigraphischen Lage wurden die gravettienzeitlichen Schichten als AH I und die aurignacienzeitlichen als AH II und später AH III definiert. Die Untergliederung fand im Laufe der Zeit statt. Erst während den Ausgrabungen zeigte sich, dass Wagner bei der Sondage 1973 nicht, wie vermutet gravettienzeitliche Schichten (unpublizierter Grabungsbericht Wagner, von Königswald und Rottländer 1973), sondern bereits die später von Hahn definierten aurignacienzeitlichen Horizonte IIa, IIb und IIc erreicht hatte (Hahn 1988b, 21). Während des ersten Jahres der systematischen Ausgrabungen wurden im Südteil, in dem Wagner zuvor die oberen Schichten abgetragen hatte, die AHs Ia, Ib und Ic als gravettienzeitliche Schichten definiert. Im Nordteil, in welchem die Gravettien-Schichten vollständig erhalten

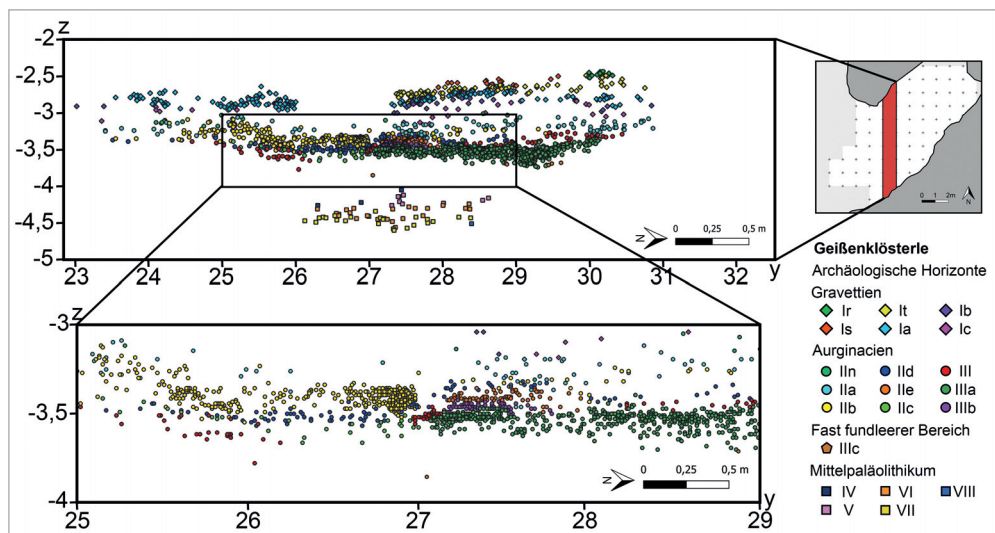


Abb. 11: Geißenklösterle. Nord-Süd-Profilprojektion der Steinartefakte aus der 6er Quadratreihe. Sichtbar sind die fehlenden Fundpunkte im Bereich der Wagner Ausgrabung und entlang der nördlichen Profilkante sowie Unstimmigkeiten in der Schichtbezeichnung zwischen den y-Koordinaten 27 und 28 (S. Schray).

Fig. 11: Geißenklösterle. North-southern-profile projection of lithic artefacts in the squares along the 6th row. Visible are the missing find spots in the area of the Wagner excavation and along the northern profile edge as well as discrepancies in the layer designation between the y-coordinates 27 and 28 (S. Schray).

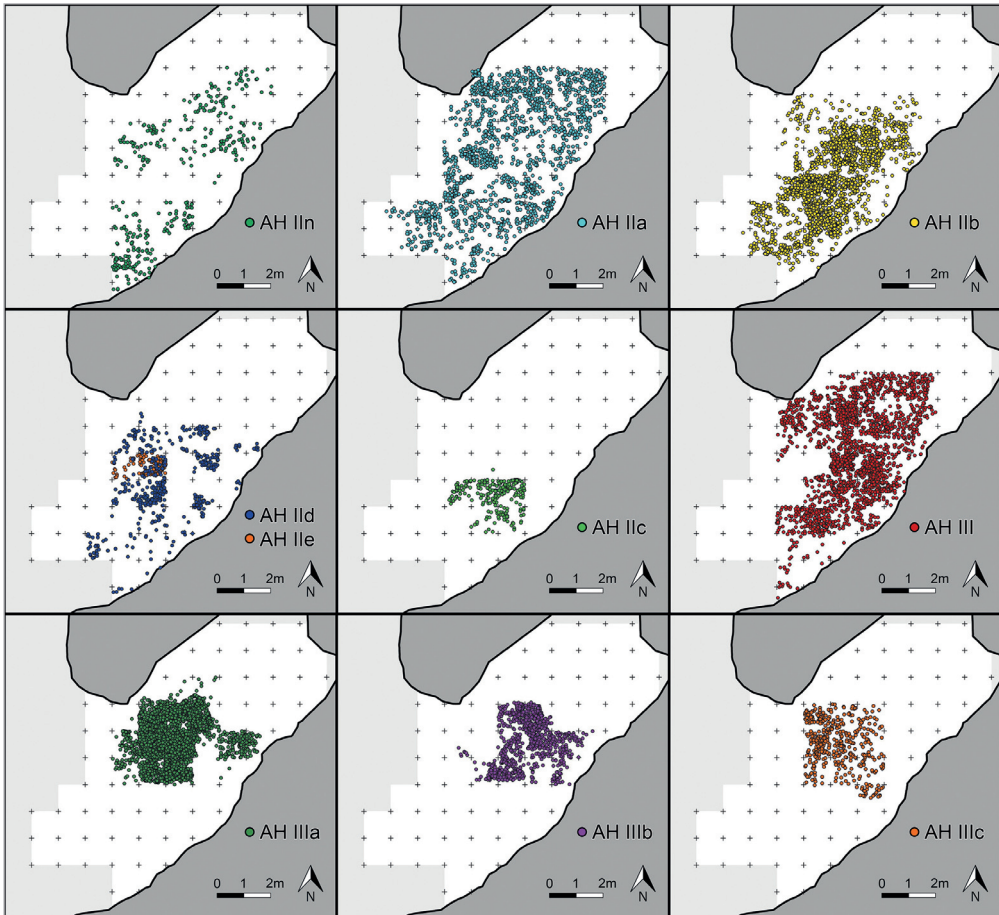


Abb. 12: Verteilungsplan der einzelnen eingemessenen Steinartefakte und Faunenreste aus dem oberen Aurignacien (AH IIn, AH IIa, AH IIb), dem unteren Aurignacien (AH IIId und IIe, AH IIc, AH III, AH IIIa, AH IIIb) und dem Übergangshorizont AH IIIc (S. Schray).

Fig. 12: Distribution maps of the piece plotted lithic artefacts and faunal remains from the upper Aurignacian (AH IIn, AH IIa, AH IIb), the lower Aurignacian (AH IIId and IIe, AH IIc, AH III, AH IIIa, AH IIIb) and the transitional horizon AH IIIc (S. Schray).

waren, wurden 1975 und 1976 oberhalb des AH Ia die AHs Ir, Is und It definiert. Im Südteil ist die fundreichste Schicht des Gravettien der AH Ia, während diese im Nordteil dem AH It entspricht (Hahn 1988b, 43). Im Grabungstagebuch aus dem Jahr 1978 äußert Hahn Zweifel an der Ansprache und Korrelation der Schichten im Nordteil (Grabungstagebuch II). Die bisherigen Studien zum Gravettien des Geißenklösterle sehen die sechs AHs aufgrund der hohen Anzahl an Zusammensetzungen zwischen den Horizonten als Teil eines Haupthorizont AH I an (Moreau 2009, 55; Scheer 1990, 638).

Aurignacienzeitliche Schichteinteilung

Aufgrund der anhaltenden Debatte zur Integrität der aurignacienzeitlichen Schichten wird auf die Einteilung dieser Schichten im Folgenden detaillierter eingegangen. In den Quadraten 45 bis 47 fand die erste Unterteilung des AH II aufgrund des Auftretens von Ascheflecken statt. „Die Funde darüber werden als Ila bezeichnet, die der Ascheschicht als I Ib“ (Grabungstagebuch I, 04.09.74, 9). In den Quadraten der 30er Reihe wurde dann oberhalb des AH I Ia mit dem AH I In noch ein weiterer Aurignacien-Horizont definiert. Dieser ist durch stark gerundeten Kalkschutt und kryoretuschierte Artefakte gekennzeichnet (Grabungstagebuch I, 08.09.74, 18ff und 14.09.74, 35ff). In der Vergangenheit wurde die Zugehörigkeit des Horizonts sowohl zum Gravettien als auch zum Aurignacien diskutiert (Conard, Bolus, et al. 2019; Hahn 1988b; Moreau 2009; Münzel 2019).

Die Definition des AH III lässt sich anhand der Dokumentation schlecht nachvollziehen. Sie wird als Schicht mit kompaktem, braunem, schluffigem Ton beschrieben (Grabungstagebuch I, 08.09.74, 18ff). Die Bezeichnung als AH III deutet auf die Abgrenzung zu den vorher definierten Horizonten des AH II hin. Während die AHs des oberen Aurignacien relativ flächendeckend über den Ausgrabungsbereich verteilt sind, sind die AHs der unteren Aurignacien-Schichten nur stellenweise vertreten (Abb. 12). In den Quadraten 37 und 47 wurde 1974 der AH I Ic als ein rot verfärbtes, von AH III/GH 15 umschlossenes Sediment definiert (Grabungstagebuch I, 23.-24.09.74, 54ff und 15.09.75, 78f). Im folgenden Jahr wurde in Quadrat 36 der AH I Id als Horizont unterhalb des Aschehorizonts I Ib definiert (Grabungstagebuch I, 10.09.75, 70; Grabungstagebuch III, 17.05.82, 11). Stellenweise ist der AH I Id ebenfalls durch Ascheflecken und gebranntes Material charakterisiert (Grabungstagebuch I, 15.09.75, 78). Während sich in manchen Bereichen die Ascheschicht von I Ib durch ein dünnes Sedimentband abtrennt, war die Unterscheidung zum AH I Id in anderen Bereichen (z.B. Quadrat. 36) aufgrund des unmittelbaren Auftretens weiterer Ascheflecken schwierig (Quadrattagebuch I, 16.09.75, 80f). Teilweise wurde der AH I Id auch als Basis des AH I Ib angesehen (Grabungstagebuch I, 08.09.74, 21). In den Quadraten 37 und 46 folgt unter dem AH I Id der AH I Ic als rotes Sediment (Grabungstagebuch I, 10.09.75, 70f). Anhand der Benennung der Horizonte lässt sich nachvollziehen, dass diese zu Beginn der Grabung als Teil des Haupthorizonts II gewertet wurden. Für den AH I Ic wurde schließlich die Zugehörigkeit zum AH III festgelegt (Hahn 1988b, 21), da dieser ansonsten vom AH III eingeschlossen ist und sich auf stratigraphisch gleicher Höhe befindet (Abb. 11). Der AH I Id wird als oberster Horizont des Haupthorizont III angesehen (Hahn 1988b).

Im Jahr 1981 wurde der AH III während den Ausgrabungen im Nordbereich zum ersten Mal in die AHs IIIa, IIIb und IIIc unterteilt (Hahn und Scheer 1983, 25; Grabungstagebuch II, 24.09.81, 145). Anhand der Dokumentation lässt sich diese zum ersten Mal in Quadrat 68 nachvollziehen, dort ist „dagegen III deutlich in IIIa und IIIb zweigeteilt mit erkennbaren Horizonten: obere dünne Aschelage in c, etwa 10cm tiefer wieder Asche und Rötelfleck“ (Grabungstagebuch II, 24.09.81, 145; siehe auch Hahn 1988b, 44). In Quadrat 110 wurden andererseits archäologische Funde oberhalb des Niveaus des AH IIIa gemacht. Diese erhielten nur die Benennung AH III ohne weitere Unterteilung (Hahn 1988b, 41). Im Nordbereich folgen an manchen Stellen

unter dem AH IId die AHs IIIa, IIIb und schließlich IIIc. Diese Einteilung wurde während der früheren Ausgrabung im Südbereich nicht vorgenommen, weshalb hier lediglich der allgemeine AH III festgelegt wurde. Während der Großteil der AHs III, IIIa und IIIb in GH 15 identifiziert wurden, sind sie nicht fest einem GH zugeordnet. Wenn auch nur in geringerem Ausmaß, wurde sowohl der AH III in den Quadraten 36, 46, 47, 56, 58, 59 und 68, als auch der AH IIIa in den Quadraten 58, 59, 68, 69, 78 und 100 sowie der AH IIIb in den Quadraten 59, 69 und 100 im GH 16 dokumentiert (Funddatenbank). Der AH IIIc bezeichnet den nahezu archäologisch sterilen Horizont im GH 17, der das Aurignacien vom Mittelpaläolithikum stratigraphisch trennt. Die meisten, der zum Haupthorizont III gezählten AHs wurden anhand lokal auftretender Befunde aus gebranntem Material oder Farbresten definiert. Dazu gehören Sedimentverfärbungen, die sich nur teilweise über die Fläche verfolgen ließen und auch im Nordteil nur fleckig, über die Fläche verteilt, auftraten. Hahn beschreibt, dass manche der Sedimentverfärbungen in den Horizonten des unteren Aurignacien auch durch die Ausrichtung der verwendeten Lichtquellen irrtümlich hervorgerufen worden sein könnten (Hahn 1988b, 21, 41; Grabungstagebuch II, 01.10.81, 151).

Im Jahr 1982 wurde der AH IIe im GH 14a mit nur lokalem Auftreten in den Quadraten 55 und 56 festgelegt und dokumentiert (Quadrattagebuch 56-I, 18.05.82, 31f; Quadrattagebuch 55-II, 28.05.1982, 15). In den Tagebüchern der beiden Quadrate lässt sich nachvollziehen, dass hier der AH IIb stellenweise nicht identifiziert werden konnte, besonders aufgrund einer komplexen Steinlage. Unter den Sedimenten des AH IIb/GH 13 wurde ein dünn ausgeprägter AH IId/GH 14 identifiziert. Anschließend folgte der AH IIe, der sich archäologisch durch eine Vielzahl an *débitage* aus grauem Hornstein auszeichnet. Der GH 14a wurde als sich deutlich abzeichnendes, lehmig-schluffig, gelbes Sediment mit wenig Feinkörnung und heller Färbung beschrieben (Quadrattagebuch 56-I, 18.05.82, 31f). Später wurde der AH IIe als Untereinheit von AH IId angesehen (Hahn 1988b, 157). In Nord-Süd Fundprojektion zeigt sich deutlich, dass in Quadrat 56 der AH IId stark nach Norden hochzieht und sich stratigraphisch, wie auch der AH IIe, auf der Höhe des AH IIb in Quadrat 46 befindet (Abb. 11).

Bei der Fortsetzung der Ausgrabungen in Quadrat 56 im Jahr 1987 kam es zu einer falschen Schichtansprache. Am Ende der Ausgrabung 1982 wurde im Quadrattagebuch festgehalten, dass die Basis des AH IIe noch nicht erreicht wurde (Quadrattagebuch 56-I, 25.05.82, 34). Aufgrund eines nicht weiter nachvollziehbaren Fehlers wurden 1987 die nach Entfernung des Profilversturzes als nächstes eingemessenen Abträge als AH IIIb/GH 15 angesprochen (Quadrattagebuch 56-II, 22.-29.09.87, 1-5). Unter den Funden fallen Steinartefakte aus grauem, teilweise gebändertem Hornstein auf (Quadrattagebuch 56-II, 22.-23.09.87, 1f) und es kommen Röt- und Knochenkohlenkonzentrationen vor (Quadrattagebuch 56-II, 25.09.87 und 28.09.87, 3f). Erst ab dem 29.09. fiel auf, dass die Schichten „*irrtümlich benannt*“ (Quadrattagebuch 56-II, 29.09.87, 5) wurden, sodass die Funde ab dem 30.09. als AH IIIa/GH 15 dokumentiert wurden. Eine Korrektur der Schichtansprache fand nicht statt, sodass in Profilprojektionen in diesem Bereich der AH IIIb fälschlicherweise oberhalb des AH IIIa liegt (Abb. 11). Nach heu-

tiger Sicht ist die Zugehörigkeit des AH IIe mit dem fälschlich angesprochenen AH IIIb in Quadrat 56 unklar und bedarf einer kritischen Neubewertung des darin enthaltenen Materials.

Schichtansprache durch Conard

Bei der Fortsetzung der Ausgrabungen durch Conard ab 2001 wurde sich auf die Schichtansprachen von Hahn bezogen. Für die aurignacienzeitlichen Schichten zeigt sich anhand der Dokumentation, dass nicht alle Unterteilungen Hahns nachvollzogen werden konnten. In den Nordquadraten 89 und 120 fand deshalb keine Unterteilung des AH III statt. In den Quadraten 56, 66 und 76 wurde, der unter Hahn bereits dokumentierte AH IIIa fortgeführt, ohne einen AH IIIb über dem liegenden AH IIIc zu identifizieren. Nur in den Quadraten 77 und 78, in denen sich noch Reste der 1983 entdeckten Feuerstelle befanden (Hahn 1989), wurde gemäß der Ansprache von Hahn auch unter Conard der AH IIIb dokumentiert. Dies illustriert die bereits für die Ausgrabung Hahn geschilderte Problematik, dass die Unterteilung der AHs des Haupthorizont III aufgrund lokal begrenzter Phänomene vorgenommen wurde und deswegen schwer nachzuvollziehen ist. Ähnliches zeigt sich für die Identifikation des GH 16, der sich durch rot-braunen, kompakten, tonhaltigen Schluff mit grobem Kalkstein auszeichnet (Goldberg et al. 2019; Hahn 1988b, 41f). Während der Grabungen in den 2000er Jahren konnte dieser weder in den erhaltenen Profilen eindeutig vom GH 15 unterschieden werden noch anhand der GH-Beschreibungen während der Ausgrabung angesprochen werden (Grabungstagebuch V, 03.07.2001, 48). Aufgrund der nach Hahn beschriebenen geringen Mächtigkeit des GH 16 und der Tatsache, dass dieser während der Grabung höchstens als Taschen identifiziert werden konnte, wurde entschieden, den GH 16 nicht separat anzusprechen, sondern mit dem GH 15 zusammenzufassen (Grabungstagebuch V, 10.07.2001, 41 und 66; siehe auch Goldberg et al. 2019; Miller 2015). Dementsprechend wurden zwischen 2001 und 2002 alle AHs des unteren Aurignacien im GH 15 dokumentiert. Die mikromorphologischen Untersuchungen konnten an der beprobten Stelle an Profil E in Quadrat 48 eine stratigraphische Lücke zwischen dem GH 15 und dem GH 17 nachweisen (Goldberg et al. 2019). Diese wurde durch eine Phase ohne Sedimenteintrag und mit Erosionsprozessen hervorgerufen. Darauf lässt sich die uneinheitliche und spärliche Präsenz des GH 16 im Höhlenraum zurückführen.

Aufgrund unklarer Dokumentation der letzten Schichtbezeichnung in Quadrat 58 während Hahns Ausgrabung war eine Ansprache während Conards Grabung unsicher. Deswegen wurden die Funde zuerst als AH IIIb eingemessen, bevor Funde im späteren Ausgrabungsprozess als allgemeiner AH III angesprochen wurden. Die Schichtansprache soll während den laufenden Materialarbeiten neu untersucht und geklärt werden.

Diskussion und Fazit

Die vorliegende Aufarbeitung der Forschungsgeschichte und ihrer Einflüsse auf die Dokumentation der Schichtkomplexe der Geißenklösterle-Höhle zeigt, wie wichtig das Verständnis der forschungsgeschichtlichen Umstände für die Beurteilung der Datengrundlage und somit der anschließenden Auswertung ist. Dies zeigt sich besonders bei dem Umgang mit den zu unter-

suchenden Schichten, deren Ansprache in manchen Bereichen kritisch und innerhalb ihres forschungsgeschichtlichen Kontexts zu betrachten sind. Während die Störungen durch Raubgrabungen und einen Dachsbau für die oberen Horizonte beachtet werden müssen, spielt die Teilung der Grabungsbereiche in Nord und Süd durch die Wagner-Sondage und die folgende Tiefen Sondierung unter Hahn eine wichtige Rolle bei der Problematik der Schichtansprache und -korrelation. Hier zeigen sich die Probleme besonders bei der Eintiefung der aurignacienzeitlichen AHs sowie dem durch zahlreiche Profilverstürze geprägten Südbereich der 50er Quadrate mit räumlich begrenzten Schichtansprachen. Die forschungsgeschichtlich bedingten Probleme in der Schichtansprache zeigen sich nicht nur in Profilverteilungsplänen, sondern auch daran, dass der Großteil der Zusammensetzungen zwischen den aurignacienzeitlichen Haupthorizonten II und III aus diesem Bereich stammt (Hahn 1988b).

Mit der Eintiefung des AH IIb im Bereich der 40er Quadrate ist nicht auszuschließen, dass hier keine korrekte Trennung der beiden oft mit verbrannten Materialien assoziierten Schichten stattgefunden hat und Teile des sonst als IId angesprochenen AH aufgrund Wagners Tiefen sondage als AH IIb festgelegt wurden (Hahn 1988b, 80). Nach ihrer Lage in der Stratigraphie befinden sich der AH IId und der AH IIc in der 40er Reihe auf Höhe des AH IIIa und müssen deswegen als Teil eines AHs angesehen werden. Die Zugehörigkeit des AH IId im Nordbereich ist in den 50er Quadraten aufgrund des starken Hochziehens der Schicht und der allgemein problematischen Lage in Quadrat 56 nicht eindeutig. Die hier als AH IId angesprochenen Sedimente könnten Teil des AH IIb sein, der hier nur spärlich dokumentiert wurde. Demnach könnte der AH IIe zum einen dem eigentlichen AH IId und in tieferen Bereichen dem AH III entsprechen. Der in Quadrat 56 irrtümlich als AH IIIb angesprochene Bereich entspricht dabei wahrscheinlich Teilen der AHs III und IIIa. Es kann jedoch nicht ausgeschlossen werden, dass die Schichten hier aufgrund der Profilverstürze doch stärker in Mitleidenschaft gezogen wurden als bisher dokumentiert.

Was die Unterteilung des Haupthorizonts III betrifft, muss festgestellt werden, dass die Untereinheiten nicht als in sich geschlossene Horizonte angesehen werden können. Vielmehr beziehen sie sich auf die Beobachtungen lokal auftretender Befunde, wie Röteln- und Ascheflecken, innerhalb des GH 15. Auch die Zusammensetzungen zeigen, dass der mehrfach unterteilte Horizont III aus archäologischer Sicht zusammengehörig ist (Hahn 1988b). Die Funde im oberen Teil des AH IIIc können als vermutlich eingedrückte Teile des Haupthorizonts III im GH 17 durch die intensive Nutzung der Fundstelle gesehen werden.

Die herausgearbeiteten Probleme in der Schichtansprache sind nicht gleichbedeutend mit mangelnder stratigraphischer Integrität. Trotz möglicher falscher Schichtbezeichnungen wurden die Einzelfunde dreidimensional und die Sammel- und Eimerfunde innerhalb der Lage im Viertelquadrat dokumentiert, wodurch eine solch detaillierte Betrachtung überhaupt möglich ist. Bereits Hahn betonte die Bedeutung, die Fundprojektionen für die Überprüfung der Schichtansprachen schon während der Grabung spielen werden (Hahn 1988b, 29). Während der technische Fortschritt dies zu seiner Zeit noch nicht zuließ, ist die Nutzung für die heutige Auswertung, besonders für die fundreichen Aurignacien-Horizonte, von großem Wert. Auf-

grund der dreidimensional dokumentierten Fundinformationen können die Probleme der Schichtansprachen heutzutage mit Ansätzen wie *post-excavation stratigraphy* (Discamps et al. 2023) oder *palimpsest dissection* (Sossa-Ríos et al. 2024) untersucht werden. Bei ersterem wird zwischen den während der Grabung definierten Schichten und anhand der Grundlage verschiedener analytischer Merkmale neu eingeteilter Schichten unterschieden. Bei letzterem können durch Zusammensetzungen von reduzierten Rohknollen einzelne Aktivitäten als ein Moment in der Zeit aus den als Palimpsests abgelagerten Funden rekonstruiert werden. Dies eignet sich besonders bei den zahlreich dokumentierten Zusammensetzungen von lithischen Produktionssequenzen im unteren Aurignacien (Conard und Bolus 2003; Hahn 1988b). Mithilfe dieser Ansätze kann die bisherige Schichteinteilung weiter getestet werden und oft eine bessere Feingliederung bei der Einteilung und Rekonstruktion der Schichten getroffen werden. Dies kann neben der Erforschung des Aurignacien ebenfalls neue Einblicke zum Übergang des Aurignacien zum Gravettien mit den beiden AHs II_n und Ic sowie dem Übergang vom Mittel- zum Jungpaläolithikum mit dem fast fundleeren AH III_c liefern.

Mit Hahns Pionierarbeit der Grabungs- und Forschungsmethodik und seiner Aufmerksamkeit für Details hat er die Grundlage für eine detaillierte, kontextbasierte Erforschung des Geißenklösterle gelegt. Nur durch seine feingliedrige Einteilung und Dokumentation der Schichten lassen sich Fragen der Fundplatzentstehung und stratigraphischer Integrität überhaupt in diesem Ausmaß diskutieren. Die vorgelegte Arbeit bildet daher den Grundstein für die Neuuntersuchung der aurignacienzeitlichen Besiedlung der Geißenklösterle-Höhle.

Danksagung

Großer Dank gilt allen Beteiligten an den Ausgrabungen im Geißenklösterle, insbesondere den Grabungsleitern und den örtlichen Leitenden, die die Arbeiten an der Fundstelle mitgeprägt haben. Vielen Dank an alle Beteiligten bei der Digitalisierung der umfangreichen Grabungsdokumentation: Maria Malina, Alexander Janas, Firouzeh Ameli, Marie-Claire Petit, Kevser Üstün, Quentin Schäfer und Jocktan Mtani. Vielen Dank an Benjamin Schürch für Bemerkungen zum Manuskript. Ebenfalls vielen Dank an die Herausgebenden und Begutachtenden für wichtige Anmerkungen zur Aufwertung des Manuskripts. Herzlichen Dank an Susanne Münzel, Nicholas Conard und Maria Malina für Informationen zum Grabungsgeschehen. Vielen Dank an den Alb-Donau-Kreis, das Landesamt für Denkmalpflege Baden-Württemberg und die Universität Tübingen für die Finanzierung des Forschungsstipendiums.

Literatur

- Barth, M. M.** 2007: Familienbande?: die gravettienzeitlichen Knochen- und Geweihgeräte des Achtaus (Schwäbische Alb). Rahden: Leidorf.
- Böhme, G.** 2019: Skelettreste von Fischen, Amphibien und Reptilien aus der jungpleistozänen Schichtenfolge der Geißenklösterle-Höhle bei Blaubeuren. In: N. J. Conard, M. Bolus und S. C. Münzel (Hrsg.), Geißenklösterle II. Chronostratigraphie, Paläoumwelt und Subsistenz im Mittel- und Jungpaläolithikum Der Schwäbischen Alb. Tübingen: Kerns Verlag, 117–136.
- Bolus, M.** und Conard, N. J. 2012: 100 Jahre Robert Rudolf Schmidts, Die diluviale Vorzeit Deutschlands. Mitteilungen der Gesellschaft für Urgeschichte 21, 63–89.
- Bolus, M.** 2021: Research at the Geißenklösterle cave site (Ach Valley, Swabian Jura). The Role of Culture in Early Expansions of Humans (ROCEEH) Newsletter 19, 6–9.
- Burkert, W.** 1991: Stratigraphie und Rohmaterialnutzung im Vogelherd. Magister Thesis, unpubliziert, Abteilung für Ältere Urgeschichte und Quartärökologie, Eberhard Karls Universität Tübingen.
- Calvo, A., Pasda, K., Rutan, N., Arrizabalaga, A. und Uthmeier, T.** 2024: “Gravettians in the Altmühl Valley”? Comprehensive reassessment and new data from the sequence from the Abri I im Dorf (Neuessing, Bavaria, Germany). Journal of Paleolithic Archaeology 7(1), 19.
- Campen, I.** 1990: Die Sedimente der Höhlen und Abris der mittleren Schwäbischen Alb und ihre klimatische Ausdeutung. PhD Thesis, unpubliziert, Abteilung für Ältere Urgeschichte und Quartärökologie, Eberhard Karls Universität Tübingen.
- Christensen, M.** 1999: Technologie de l’ivoire au Paléolithique supérieur: caractérisation physico-chimique du matériau et analyse fonctionnelle des outils de transformation. Oxford: BAR Publishing.
- Conard, N. J. und Malina, M.** 2002: Neue Ausgrabungen in den untersten Schichten des Aurignacien und des Mittelpaläolithikums im Geißenklösterle bei Blaubeuren, Alb-Donau-Kreis. Archäologische Ausgrabungen in Baden-Württemberg 2001, 16–21.
- Conard, N. J. und Bolus, M.** 2003: Radiocarbon dating the appearance of modern humans and timing of cultural innovations in Europe: new results and new challenges. Journal of Human Evolution 44(3), 331–371.
- Conard, N. J., Dippon, G. und Goldberg, P.** 2003: Chronostratigraphy and archeological context of the Aurignacian deposits at Geißenklösterle. In: J. Zilhão und F. d’Errico (Hrsg.), The chronology of the Aurignacian and of the transitional technocomplexes: dating, stratigraphies, cultural implications. Proceedings of Symposium. Lisboa: Instituto Português de Arqueologia, 165–176.
- Conard, N. J. und Malina, M.** 2003: Abschließende Ausgrabungen im Geißenklösterle bei Blaubeuren, Alb-Donau-Kreis. Archäologische Ausgrabungen in Baden-Württemberg 2002, 17–21.
- Conard, N. J., Malina, M., Münzel, S. C. und Seeberger, F.** 2004: Eine Mammutfelsenbeinflöte aus dem Aurignacien des Geißenklösterle: neue Belege für eine musikalische Tradition im frühen Jungpaläolithikum auf der Schwäbischen Alb. Archäologisches Korrespondenzblatt 34(4), 447–462.
- Conard, N. J. und Bolus, M.** 2008: Radiocarbon dating the late Middle Paleolithic and the Aurignacian of the Swabian Jura. Journal of Human Evolution 55(5), 886–897.
- Conard, N. J.** 2019a: The path to cultural modernity and behavioral hyperplasticity: a synthesis of a lecture series at the IVPP, Beijing. Acta Anthropologica Sinica 38(03), 419.
- Conard, N. J.** 2019b: Excavations at Geißenklösterle Cave. In: N. J. Conard, M. Bolus und S. C. Münzel (Hrsg.), Geißenklösterle II. Chronostratigraphie, Paläoumwelt und Subsistenz im Mittel- und Jungpaläolithikum der Schwäbischen Alb. Tübingen: Kerns Verlag, 9–21.
- Conard, N. J., Bolus, M. und Münzel, S. C.** 2019: Geißenklösterle II. Chronostratigraphie, Paläoumwelt und Subsistenz im Mittel- und Jungpaläolithikum der Schwäbischen Alb. Tübingen: Kerns Verlag.
- Conard, N. J., Schmid, V. C., Bolus, M. und Will, M.** 2019: Lithic assemblages from the Middle Paleolithic of Geißenklösterle Cave provide insights on Neanderthal behavior in the Swabian Jura. Steinartefaktinventare aus dem Mittelpaläolithikum des Geißenklösterle, Deutschland: Neue Erkenntnisse zum Verhalten der Neandertaler auf der Schwäbischen Alb. Quartär-Internationales Jahrbuch Zur Erforschung Des Eiszeitalters Und Der Steinzeit 66, 51–80.
- Conard, N. J., Brenner, M., Bretzke, K. und Will, M.** 2022: What do spatial data from Sibudu tell us about life in the Middle Stone Age? Archaeological and Anthropological Sciences 14(8), 148.
- Connet, N.** 2019: Approche taphonomique, les limites de l’exercice 50 ans après les fouilles. Le Châtelperonnien de la grotte du Renne (Arcy-sur-Cure, Yonne, France): les fouilles d’André Leroi-Gourhan (1949-1963), Annexe 2.
- Courty, M. A., Goldberg, P. und Macphail, R.** 1989: Soils and micromorphology in archaeology. Cambridge: Cambridge.

- Dibble, H.** und McPherron, S. 1996: Combe-Capelle on CD-ROM: a multimedia companion to the Middle Paleolithic site of Combe-Capelle Bas (France). Philadelphia: University Museum Press.
- Dippon, G.** 2003: Die Taphonomie der Aurignacienhorizonte der Geißenklösterle-Höhle bei Blaubeuren. Magister Thesis, unpubliziert, Abteilung für Ältere Urgeschichte und Quartärökologie, Eberhard Karls Universität Tübingen.
- Discamps, E.,** Thomas, M., Dancette, C., Gravina, B., Plutniak, S., Royer, A., Angelin, A., Bachellerie, F., Beauval, C. und Bordes, J.-G. 2023: Breaking free from field layers: the interest of post-excavation stratigraphies (PES) for producing reliable archaeological interpretations and increasing chronological resolution. *Journal of Paleolithic Archaeology* 6(1), 29.
- Drucker, D. G.,** Vercoutere, C., Chiotti, L., Nespoulet, R., Crépin, L., Conard, N. J., Münzel, S. C., Higham, T., van Der Plicht, J., Lázníčková-Galetová, M. und Bocherens, H. 2015: Tracking possible decline of woolly mammoth during the Gravettian in Dordogne (France) and the Ach Valley (Germany) using multi-isotope tracking (13C, 14C, 15N, 34S, 18O). *Quaternary International* 359, 304–317.
- Dutkiewicz, E.** 2021: Zeichen: Markierungen, Muster und Symbole im Schwäbischen Aurignacien. Tübingen: Kerns Verlag.
- Falcucci, A.,** Conard, N. J. und Peresani, M. 2020: Breaking through the Aquitaine frame: a re-evaluation on the significance of regional variants during the Aurignacian as seen from a key record in southern Europe. *Journal of Anthropological Sciences* 98, 99–140.
- Falcucci, A.,** Giusti, D., Zangrossi, F., De Lorenzi, M., Ceregatti, L. und Peresani, M. 2025: Refitting the context: a reconsideration of cultural change among early homo sapiens at Fumane Cave through blade break connections, spatial taphonomy, and lithic technology. *Journal of Paleolithic Archaeology* 8(1), 1–37.
- Fellows Yates, J. A.,** Drucker, D. G., Reiter, E., Heumos, S., Welker, F., Münzel, S. C., Wojtal, P., Lázníčková-Galetová, M., Conard, N. J., Herbig, A., Bocherens, H. und Krause, J. 2017: Central European woolly mammoth population dynamics: insights from Late Pleistocene mitochondrial genomes. *Scientific Reports* 7(1), 17714. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-17723-1>.
- Frick, J. A.,** Schürch, B. und Cep, B. 2022: Zur Forschungsgeschichte der Großen Grotte bei Blaubeuren (Alb-Donau-Kreis). *Archäologisches Korrespondenzblatt* 52(1), 1–25.
- Gennai, J.** 2024: The Mousterian in north-western Tuscany: new data from the Piano di Mommio sites. *Open Research Europe* 4.
- Gill, F.** 2023: Aurignacian Rhapsody. With, through and about flutes from Swabian origins, in-between a priori, and a posteriori. Abteilung für Ältere Urgeschichte und Quartärökologie, Eberhard Karls Universität Tübingen.
- Goldberg, P.,** Miller, C. und Conard, N. J. 2019: Geißenklösterle stratigraphy and micromorphology. In: N. J. Conard, M. Bolus und S. C. Münzel (Hrsg.), *Geißenklösterle II. Chronostratigraphie, Paläoumwelt und Subsistenz im Mittel- und Jungpaläolithikum der Schwäbischen Alb*. Tübingen: Kerns Verlag, 25–62.
- Hahn, A.,** Hahn, J. und Scheer, A. 1990: Neue Funde und Befunde aus dem Geißenklösterle bei Blaubeuren-Weiler, Alb-Donau-Kreis. *Archäologische Ausgrabungen in Baden-Württemberg* 1989, 24–29.
- Hahn, J. und** Wagner, E. 1976: Ausgrabungen in der paläolithischen Station Geißenklösterle bei Blaubeuren, Alb-Donau-Kreis. *Archäologische Ausgrabungen. Bodendenkmalpflege in den Reg.-Bez. Stuttgart und Tübingen* 1975, 5–9.
- Hahn, J.** 1977: Die altsteinzeitliche Wohnhöhle Geißenklösterle bei Blaubeuren, Alb-Donau-Kreis. *Ergebnisse der Grabung 1976. Archäologische Ausgrabungen. Bodendenkmalpflege in den Reg.-Bez. Stuttgart und Tübingen* 1976, 5–7.
- Hahn, J.,** von Koenigswald, W., Wagner, E. und Wille, W. 1977: Das Geissenklösterle bei Blaubeuren, Alb-Donau-Kreis. Eine altsteinzeitliche Höhlenstation der mittleren Alb. *Fundberichte aus Baden-Württemberg* 3, 14–37.
- Hahn, J.** 1978: Die altsteinzeitliche Schichtenfolge des „Geißenklösterle“ bei Blaubeuren nach den Grabungen 1977. *Archäologische Ausgrabungen. Bodendenkmalpflege in den Reg.-Bez. Stuttgart und Tübingen* 1977, 7–11.
- Hahn, J.** 1979a: Ausgrabungen in urgeschichtlichen Fundstellen des Achtales zwischen Blaubeuren und Schelklingen, Alb-Donau-Kreis. *Archäologische Ausgrabungen. Bodendenkmalpflege in den Reg.-Bez. Stuttgart und Tübingen* 1978, 11–15.
- Hahn, J.** 1979b: Elfenbeinplastiken des Aurignacien aus dem Geissenklosterle, Gem. Blaubeuren-Weiler, Alb-Donau-Kreis. *Archäologisches Korrespondenzblatt Mainz* 9(2), 135–142.
- Hahn, J.** 1980: Die altsteinzeitliche Höhlenstation Geißenklösterle - Ausgrabungen 1979. *Archäologische Ausgrabungen. Bodendenkmalpflege in den Reg.-Bez. Stuttgart und Tübingen* 1979, 7–10.
- Hahn, J.** 1981: Die Ausgrabung des Jahres 1980 im Geißenklösterle, Gemeinde Blaubeuren-Weiler, Alb-Donau-Kreis. *Archäologische Ausgrabungen. Bodendenkmalpflege in den Reg.-Bez. Stuttgart und Tübingen* 1980, 14–19.

- Hahn, J.** 1982: Neue Funde aus dem Geißenklösterle bei Blaubeuren, Alb-Donau-Kreis. Archäologische Ausgrabungen in Baden-Württemberg 1981, 17–21.
- Hahn, J.** 1983a: Eiszeitliche Jäger zwischen 35000 und 15000 Jahren vor heute. In: H. Müller-Beck (Hrsg.), Urgeschichte in Baden-Württemberg. Stuttgart: Konrad Theiss Verlag, 273–330.
- Hahn, J.** 1983b: Les industries aurignaciennes dans le bassin du Haut-Danube in Aurignacien et Gravettien en Europe. In: S. d. A. Préhistorique und C. I. d. R. Archéologiques (Hrsg.), Aurignacien-Périgordien-Gravettien en Europe 1. Actes des réunions de la 10 Commission de l'UISPP, Nice 1976. Liège: ERAUL. Etudes et Recherches Archéologiques de l'Université de Liège, 157–171.
- Hahn, J.** und Scheer, A. 1983: Ausgrabungen in der Höhle Geißenklösterle bei Blaubeuren-Weiler, Alb-Donau-Kreis. Archäologische Ausgrabungen in Baden-Württemberg 1982, 23–26.
- Hahn, J.** und Owen, L. 1984: Débitage et utilisation de lames dans l'Aurignacien du Geissenklösterle, Jura Souabe. In: C. N. d. l. r. scientifique (Hrsg.), Préhistoire de la pierre taillée. 2. Économie du débitage laminaire: technologie et expérimentation. Paris: Centre de Recherche Archéologiques, 31–37.
- Hahn, J.** und Scheer, A. 1984: Jungpaläolithische Feuerstellen in der Höhle Geißenklösterle bei Blaubeuren, Alb-Donau-Kreis. Archäologische Ausgrabungen in Baden-Württemberg 1983, 29–32.
- Hahn, J.** und Owen, L. R. 1985: Blade technology in the Aurignacian and Gravettian of Geissenklösterle Cave, Southwest Germany. World Archaeology 17(1), 61–75.
- Hahn, J.** 1986: Kraft und Aggression: die Botschaft der Eiszeitkunst im Aurignacien Süddeutschlands. Tübingen: Archaeologica Venatoria.
- Hahn, J.** 1987: Eine Nachgrabung in der Geißenklösterle-Höhle, Gemeinde Blaubeuren-Weiler, Alb-Donau-Kreis. Archäologische Ausgrabungen in Baden-Württemberg 1986, 18–20.
- Hahn, J.** 1988a: Neue Erkenntnisse zur urgeschichtlichen Besiedlung der Geißenklösterle-Höhle, Gemeinde Blaubeuren-Weiler, Alb-Donau-Kreis. Archäologische Ausgrabungen in Baden-Württemberg 1987, 19–22.
- Hahn, J.** 1988b: Die Geißenklösterle-Höhle im Aichtal bei Blaubeuren I: Fundhorizontbildung und Besiedlung im Mittelpaläolithikum und im Aurignacien. Stuttgart: Konrad Theiss Verlag.
- Hahn, J.** 1989: Zur Funktion einer Aurignacien-Feuerstelle aus dem Geißenklösterle bei Blaubeuren. Fundberichte aus Baden-Württemberg 14, 1–22.
- Hahn, J.** 1991: Die Untersuchungen des Jahres 1990 im Geißenklösterle bei Blaubeuren, Alb-Donau-Kreis. Archäologische Ausgrabungen in Baden-Württemberg 1990, 17–19.
- Hahn, J.** 1992a: Die Ausgrabungen 1991 im Geißenklösterle bei Blaubeuren, Alb-Donau-Kreis. Archäologische Ausgrabungen in Baden-Württemberg 1991, 19–21.
- Hahn, J.** 1992b: Eiszeitschmuck auf der Schwäbischen Alb. Blaubeuren: Alb-Donau-Kreis.
- Hahn, J.** 1995a: Neue Beschleuniger 14C-Daten zum Jungpaläolithikum in Südwestdeutschland. E&G Quaternary Science Journal 45(1), 86–92.
- Hahn, J.** 1995b: Les ivoires en Allemagne: débitage, façonnage et utilisation au Paléolithique supérieur. In: J. Hahn, M. Menu, Y. Taborin, P. Watler und F. Widemann (Hrsg.), Le travail et l'usage de l'ivoire au Paléolithique supérieur: Actes de la Table Ronde. Roma: Instituto Poligrafico e Zecca dello Stato, 115–135.
- Hahn, J.** und Münzel, S. 1995: Knochenflöten aus dem Aurignacien des Geißenklösterle bei Blaubeuren, Alb-Donau-Kreis. Fundberichte aus Baden-Württemberg 20, 1–12.
- Hardy, B. L., Bolus, M.** und Conard, N. J. 2008: Hammer or crescent wrench? Stone-tool form and function in the Aurignacian of southwest Germany. Journal of Human Evolution 54(5), 648–662.
- Hein, W.** 2021: Zur Rekonstruktion der Mammutelfenbeinflöte aus dem Geißenklösterle. Ein Erfahrungsbericht. On the reconstruction of the mammoth Ivory flute from Geißenklösterle Cave. A field report.
- Higham, T., Basell, L., Jacobi, R., Wood, R., Ramsey, C. B.** und Conard, N. J. 2012: Testing models for the beginnings of the Aurignacian and the advent of figurative art and music: the radiocarbon chronology of Geißenklösterle. Journal of Human Evolution 62(6), 664–676.
- Hofreiter, M.** 2002: Genetic analysis of Late Pleistocene cave bears (*Ursus spelaeus*). PhD Thesis, unpubliziert, Universität Leipzig.
- Hofreiter, M., Capelli, C., Krings, M., Waits, L., Conard, N., Münzel, S., Rabeder, G., Nagel, D., Paunovic, M.** und Jambresić, G. 2002: Ancient DNA analyses reveal high mitochondrial DNA sequence diversity and parallel morphological evolution of late Pleistocene cave bears. Molecular Biology and Evolution 19(8), 1244–1250.
- Housley, R. A., Gamble, C. S., Street, M.** und Pettitt, P. 1997: Radiocarbon evidence for the Lateglacial human recolonisation of Northern Europe. Proceedings of the Prehistoric Society 63, 25–54.

- Kitagawa**, K. und Conard, N. J. 2020: Split-based points from the Swabian Jura highlight Aurignacian regional signatures. *PloS one* 15(11), e0239865.
- Knipping**, M. 2019: Pollenanalytische Untersuchungen an Sedimenten des Geißenklösterle. In: N. J. Conard, M. Bolus und S. C. Münzel (Hrsg.), *Geißenklösterle II. Chronostratigraphie, Paläoumwelt und Subsistenz im Mittel- und Jungpaläolithikum der Schwäbischen Alb*. Tübingen: Kerns Verlag, 69–76.
- Kölbl**, S. und Conard, N. J. 2003: Eiszeitschmuck-Status und Schönheit. Blaubeuren: Urgeschichtliches Museum.
- Krönneck**, P. 2019: Die Vogelfauna aus dem Geißenklösterle. In: N. J. Conard, M. Bolus und S. C. Münzel (Hrsg.), *Geißenklösterle II. Chronostratigraphie, Paläoumwelt und Subsistenz im Mittel- und Jungpaläolithikum der Schwäbischen Alb*. Tübingen: Kerns Verlag, 101–116.
- Laplace**, G. und Méroc, L. 1954: Application des coordonnées cartésiennes à la fouille d'un gisement. *Bulletin de la Société préhistorique de France* 51(1/2), 58–66.
- Laville**, H. und Hahn, J. 1981: Les dépôts de Geissenklösterle et l'évolution du climat en Jura souabe entre 36000 et 23000 B.P. *Centre de Recherches de l'Académie des Sciences, Paris* 292, 225–227.
- Liolios**, D. 2004: Variabilité et caractéristiques du travail des matières osseuses au début de l'Aurignacien: approche technologique et économique. PhD Thesis, unpubliziert, Laboratoire de Préhistoire et Technologie, Université Paris X-Nanterre.
- Michaelis**, L. 2022: Going holistic - comparing ZooMS-generated taxonomic data with the zooarchaeological record at Geißenklösterle Cave (Swabian Jura, Germany). Master Thesis, unpubliziert, Institut für Naturwissenschaftliche Archäologie, Eberhard Karls Universität Tübingen.
- Miller**, C. E. 2015: A tale of two Swabian caves: geoarchaeological investigations at Hohle Fels and Geissenklösterle. Tübingen: Kerns Verlag.
- Moos**, E. T. 2025: Technological and functional insights into Gravettian fléchettes of the Ach Valley. Master Thesis, unpubliziert, Abteilung für Ältere Urgeschichte und Quartärökologie, Eberhard Karls Universität Tübingen.
- Moreau**, L. 2009: Geißenklösterle. Das Gravettien der Schwäbischen Alb im europäischen Kontext. Tübingen: Kerns Verlag.
- Münzel**, S. C., Morel, P. und Hahn, J. 1994: Jungpleistozäne Tierreste aus der Geißenklösterle-Höhle bei Blaubeuren. *Fundberichte aus Baden-Württemberg* 19(1), 63–93.
- Münzel**, S. C., Seeberger, F. und Hein, W. 2002: The Geißenklösterle Flute—discovery, experiments, reconstruction. *Studien zur Musikarchäologie* III, 107–118.
- Münzel**, S. C., Stiller, M., Hofreiter, M., Mittnik, A., Conard, N. J. und Bocherens, H. 2011: Pleistocene bears in the Swabian Jura (Germany): genetic replacement, ecological displacement, extinctions and survival. *Quaternary International* 245(2), 225–237.
- Münzel**, S. C., Rivals, F., Pacher, M., Döppes, D., Rabeder, G., Conard, N. J. und Bocherens, H. 2014: Behavioural ecology of Late Pleistocene bears (*Ursus spelaeus*, *Ursus ingressus*): insight from stable isotopes (C, N, O) and tooth microwear. *Quaternary International* 339, 148–163.
- Münzel**, S. C., Wolf, S., Drucker, D. G. und Conard, N. J. 2017: The exploitation of mammoth in the Swabian Jura (SW-Germany) during the Aurignacian and Gravettian period. *Quaternary International* 445, 184–199.
- Münzel**, S. C. 2019: Die jungpleistozäne Großsäugerfauna aus dem Geißenklösterle. In: N. J. Conard, M. Bolus und S. C. Münzel (Hrsg.), *Geißenklösterle II. Chronostratigraphie, Paläoumwelt und Subsistenz im Mittel- und Jungpaläolithikum der Schwäbischen Alb*. Tübingen: Kerns Verlag, 146–327.
- Otte**, M. 1981: Le Gravettien en Europe centrale. Brügge: De Tempel.
- Planck**, D. 1988: Vorwort. In: J. Hahn (Hrsg.), *Die Geißenklösterle-Höhle im Aichtal bei Blaubeuren I: Fundhorizontbildung und Besiedlung im Mittelpaläolithikum und im Aurignacien*. Stuttgart: K. Theiss, 5–6.
- Potengowski**, A. F., Dalferth, G., Hein, W., Spreer, B., Wiedmann, H., Malina, M. und Münzel, S. C. 2023: On experimental reconstructions of the mammoth ivory flute from Geißenklösterle Cave (GK3) and other Palaeolithic wind instruments from south-west Germany. *Journal of Music Archaeology* 1, 59–102.
- Ramírez Galicia**, A. 2019: Revisiter le chantier-école de fouilles d'Arcy-sur-Cure (Yonne), 1946-1963 : essai (paléo-) ethnologique d'histoire des techniques et des pratiques de la préhistoire contemporaine. *Bulletin de la Société préhistorique française*, 215-254. https://www.persee.fr/doc/bspf_0249-7638_2019_num_116_2_14999.
- Rhodes**, S. E. 2019: Of mice and (Neanderthal) men: the small mammal record of the Middle to Upper Paleolithic transition in the Swabian Jura, Germany. PhD Thesis, Abteilung für Ältere Urgeschichte und Quartärökologie, Eberhard Karls Universität Tübingen.

- Richard, M.** 2019: Electron spin resonance dating of tooth enamel from Middle Paleolithic and Early Aurignacian layers of Geißenklösterle. In: N. J. Conard, M. Bolus und S. C. Münzel (Hrsg.), Geißenklösterle II. Chronostratigraphie, Paläoumwelt und Subsistenz im Mittel- und Jungpaläolithikum der Schwäbischen Alb. Tübingen: Kerns Verlag, 63–68.
- Richard, M., Falguères, C., Valladas, H., Ghaleb, B., Pons-Branchu, E., Mercier, N., Richter, D. und Conard, N. J.** 2019: New electron spin resonance (ESR) ages from Geißenklösterle Cave: a chronological study of the Middle and early Upper Paleolithic layers. *Journal of human Evolution* 133, 133–145.
- Richter, D.** 1998: Thermolumineszenzdatierungen erhitzter Silices aus paläolithischen Fundstellen: Anwendung und methodische Untersuchungen. PhD Thesis, unpubliziert, Abteilung für Ältere Urgeschichte und Quartärökologie, Eberhard Karls Universität Tübingen.
- Richter, D., Waiblinger, J., Rink, W. J. und Wagner, G. A.** 2000: Thermoluminescence, electron spin resonance and ^{14}C -dating of the late Middle and early Upper Palaeolithic site of Geißenklösterle Cave in southern Germany. *Journal of Archaeological Science* 27(1), 71–89.
- Riek, G.** 1934: Die Eiszeitjägerstation am Vogelherd im Lonetal. Tübingen: Akademische Verlagsbuchhandlung Franz F. Heine.
- Riek, G.** 1962: Fundschau. Altsteinzeit. Fundberichte aus Schwaben N.F. 16, 199–200.
- Riek, G.** 1973: Das Paläolithikum der Brillenhöhle bei Blaubeuren (Schwäbische Alb). Stuttgart: Müller & Gräff.
- Rottländer, R. C. A.** 1989: Chemische untersuchungen an sedimenten der Höhle Geissenklösterle bei Blaubeuren. Fundberichte aus Baden-Württemberg 14, 23–32.
- Scheer, A.** 1985: Elfenbeinanhänger des Gravettien in Süddeutschland. *Archäologisches Korrespondenzblatt* 15(3), 269–285.
- Scheer, A.** 1986: Ein Nachweis absoluter Gleichzeitigkeit von Paläolithischen Stationen? *Archäologisches Korrespondenzblatt* 16(4), 383–391.
- Scheer, A.** 1989: Schmuck und neue Funde aus dem Gravettien Geißenklösterle bei Blaubeuren, Alb-Donau-Kreis. *Archäologische Ausgrabungen in Baden-Württemberg*(1988), 23–28.
- Scheer, A.** 1990: Von der Schichtinterpretation bis zum Siedlungsmuster - Zusammensetzungen als absoluter Nachweis. In: E. Czesla, S. Eickhoff, N. Arts und D. Winter (Hrsg.), The big puzzle. International symposium on refitting stone artefacts. Bonn: Holos, 623–650.
- Schmidt, R. R.** 1912: Die Diluvialen Kulturen Deutschlands. Stuttgart: Schweizerbart.
- Schürch, B., Venditti, F., Wolf, S. und Conard, N. J.** 2021: Glycymeris molluscs in the context of the Upper Palaeolithic of Southwestern Germany: Glycymeris-Mollusken im Kontext des Jungpaläolithikums Südwestdeutschlands. *Quartär-Internationales Jahrbuch Zur Erforschung Des Eiszeitalters und der Steinzeit* 68, 131–156.
- Schürch, B.** 2024: Reassessing Vogelherd: lithic technology, raw materials, and stratigraphy. PhD Thesis, unpubliziert, Abteilung für Ältere Urgeschichte und Quartärökologie, Eberhard Karls Universität Tübingen.
- Sossa-Ríos, S., Mayor, A., Sánchez-Romero, L., Mallol, C., Vaquero, M. und Hernández, C. M.** 2024: The time of the stones: a call for palimpsest dissection to explore lithic record formation processes. *Journal of Archaeological Method and Theory*, 1–51.
- Stevens, R. E. und Hedges, R. E.** 2004: Carbon and nitrogen stable isotope analysis of northwest European horse bone and tooth collagen, 40,000 BP–present: palaeoclimatic interpretations. *Quaternary Science Reviews* 23(7–8), 977–991.
- Stevens, R. E., Jacobi, R., Street, M., Germonpré, M., Conard, N. J., Münzel, S. C. und Hedges, R. E. M.** 2008: Nitrogen isotope analyses of reindeer (*Rangifer tarandus*), 45,000BP to 9,000 BP. *Paleoenvironmental reconstructions. Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 262, 32–45.
- Stiller, M., Hofreiter, M. und Münzel, S. C.** 2019: Genetic analysis of the Ach Valley cave bear remains. In: N. J. Conard, M. Bolus und S. C. Münzel (Hrsg.), Geißenklösterle II. Chronostratigraphie, Paläoumwelt und Subsistenz im Mittel- und Jungpaläolithikum der Schwäbischen Alb. Tübingen: Kerns Verlag, 137–145.
- Symens, N.** 1988: Gebrauchsspuren der Steinartefakte. In: J. Hahn (Hrsg.), Die Geißenklösterle-Höhle im Aichtal bei Blaubeuren I: Fundhorizontbildung und Besiedlung im Mittelpaläolithikum und im Aurignacien. Stuttgart: K. Theiss, 177–201.
- Tafelmaier, Y., Beutelspacher, T., Schmid, V. C. und Toniato, G.** 2021: Neuuntersuchung der altsteinzeitlichen Fundestelle Brillenhöhle im Aichtal. *Archäologische Ausgrabungen Baden-Württemberg* 2020, 65–67.
- Tegel, W.** 2019: Holzanatomische Bestimmungen der Holzkohlefunde aus dem Geißenklösterle. In: N. J. Conard, M. Bolus und S. C. Münzel (Hrsg.), Geißenklösterle II. Chronostratigraphie, Paläoumwelt und Subsistenz im Mittel- und Jungpaläolithikum der Schwäbischen Alb. Tübingen: Kerns Verlag, 77–81.

- Teyssandier**, N. 2003: Les débuts de l'Aurignacien en Europe. Discussion à partir des sites de Geissenklösterle, Willendorf II, Krems-Hundsteig et Bacho Kiro. PhD Thesis, Laboratoire de Préhistoire et Technologie, Université de Paris X-Nanterre.
- Teyssandier**, N. 2007: En route vers l'Ouest: les débuts de l'Aurignacien en Europe. Oxford: John and Erica Hedges Limited.
- Toniato**, G., Münzel, S. C., Starkovich, B. M. und Conard, N. J. 2018: Middle and Upper Palaeolithic bone retouchers from the Swabian Jura: raw materials, curation and use. In: J. M. Hutson, A. García Moreno, E. S. Noack, E. Turner, A. Villaluenga und S. Gaudzinski-Windheuer (Hrsg.), The origins of bone tool technologies: "retouching the Palaeolithic: becoming human and the origins of bone tool technology". Mainz: Verlag des Römisch-Germanischen Zentralmuseums, 251–267.
- Torke**, W. 1981: Fischreste als Quellen der Ökologie und Ökonomie in der Steinzeit Südwest-Deutschlands, Urgeschichtliche Materialhefte 4.
- Velliky**, E. 2019: Identifying diachronic changes in ochre behaviours throughout the Upper Palaeolithic (ca. 44–12.5 kya) of Southwestern Germany. PhD Thesis, University of Western Australia; Eberhard Karls Universität Tübingen.
- Venditti**, F., McCartin, M. J., Ostermann, M.-L., Conard, N. J. und Wolf, S. 2023: Foxes in retrospect—unraveling human-fox relationships through fox tooth ornaments in the Swabian Jura. *Quaternary* 6(3), 50.
- Wagner**, E. 1983: Das Mittelpaläolithikum der Großen Grotte bei Blaubeuren (Alb-Donau-Kreis). Stuttgart: Konrad Theiss Verlag.
- Wille**, W. 1978: Pollenanalytische Untersuchungen in jungpaläolithischen Höhlensedimenten des Geißenklösterles (Südwestdeutschland). *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie. Abhandlungen* 157(1/2), 261–262.
- Wolf**, S. 2015: Schmuckstücke. Die Elfenbeinbearbeitung im Schwäbischen Aurignacien. Tübingen: Kerns Verlag.
- Wolf**, S., Andrews, R., Schray, S., Schreiber, E. und Haack, F. in review: Reassessment of the Aurignacian Lochstab of Geißenklösterle Cave and its Find Context. In: S. Wolf, É. David, R. Andrews und C. Schwab (Hrsg.), State of the art of Bâtons percés of the Upper Palaeolithic and other perforated antler of the Stone Age. Tübingen: Tübingen University Press, na.
- Ziegler**, R. 2019: Die Kleinsäugerfauna aus dem Geißenklösterle. In: N. J. Conard, M. Bolus und S. C. Münzel (Hrsg.), Geißenklösterle II. Chronostratigraphie, Paläoumwelt und Subsistenz im Mittel- und Jungpaläolithikum der Schwäbischen Alb. Tübingen: Kerns Verlag, 83–100.
- Zilhão**, J. und d'Errico, F. 2003: An Aurignacian «garden of Eden» in southern Germany? An alternative interpretation of the Geissenklösterle and a critique of the Kulturpumpe model. *PALEO. Revue d'archéologie préhistorique* 15.
- Zilhão**, J. 2013: Neandertal-modern human contact in Western Eurasia: issues of dating, taxonomy, and cultural associations Dynamics of Learning in Neanderthals and Modern humans Volume 1: Cultural Perspectives. 21–57.