

Alexander Maass

Die Bedeutung des Bergbaus und seine
sozioökonomischen Strukturen im
Neolithikum

Silex, Kupfer, Felsgestein

Doktorarbeit / Dissertation

BEI GRIN MACHT SICH IHR WISSEN BEZAHLT



- Wir veröffentlichen Ihre Hausarbeit, Bachelor- und Masterarbeit
- Ihr eigenes eBook und Buch - weltweit in allen wichtigen Shops
- Verdienen Sie an jedem Verkauf

Jetzt bei www.GRIN.com hochladen
und kostenlos publizieren



Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek:

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de/> abrufbar.

Dieses Werk sowie alle darin enthaltenen einzelnen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsschutz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlanges. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen, Auswertungen durch Datenbanken und für die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronische Systeme. Alle Rechte, auch die des auszugsweisen Nachdrucks, der fotomechanischen Wiedergabe (einschließlich Mikrokopie) sowie der Auswertung durch Datenbanken oder ähnliche Einrichtungen, vorbehalten.

Impressum:

Copyright © 2005 GRIN Verlag
ISBN: 9783656392590

Dieses Buch bei GRIN:

<https://www.grin.com/document/211530>

Alexander Maass

Die Bedeutung des Bergbaus und seine sozioökonomischen Strukturen im Neolithikum

Silex, Kupfer, Felsgestein

GRIN - Your knowledge has value

Der GRIN Verlag publiziert seit 1998 wissenschaftliche Arbeiten von Studenten, Hochschullehrern und anderen Akademikern als eBook und gedrucktes Buch. Die Verlagswebsite www.grin.com ist die ideale Plattform zur Veröffentlichung von Hausarbeiten, Abschlussarbeiten, wissenschaftlichen Aufsätzen, Dissertationen und Fachbüchern.

Besuchen Sie uns im Internet:

<http://www.grin.com/>

<http://www.facebook.com/grincom>

http://www.twitter.com/grin_com

Alexander Maass

Silex, Kupfer, Felsgestein

*Die Bedeutung des Bergbaus und seine sozioökonomischen
Strukturen im Neolithikum*

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	9
Einleitung	10
1. Forschungsgeschichte	12
1.1 Forschungsgeschichte Bergbau	12
1.2 Forschungsgeschichte zu den sozioökonomischen Strukturen im neolithischen Bergbau	14
1.3 Zusammenfassung	14
2. Mineralische Rohstoffe und ihre Verwendung	16
2.1 Kieselgesteine	16
2.1.1 Chalzedon	16
2.1.2 Kieseleschiefer	16
2.1.3 Obsidian	18
2.1.4 Quarz	18
2.1.5 Quarzit	19
2.1.6 Radiolarit	19
2.1.7 Silex	19
2.2 Felsgesteine	21
2.2.1 Magmatite	21
2.2.2 Sedimentgesteine	21
2.2.3 Metamorphite	23
2.3 Kupfer	24
2.3.1 Gediegenes Kupfer	24
2.3.2 Oxidische Kupfererze	24
2.3.3 Sulfidische Kupfererze	26
2.4 Rotpigmente	27
2.5 Variszit	28
3. Die Bergbautechnik	29
3.1 Abbauformen	29
3.1.1 Gräberei	29
3.1.2 Kuhlenbau	30
3.1.3 Pingenbau	31

3.1.4 Duckelbau	33
3.1.5 Weitungsbau	37
3.1.5.1 Weitungsbau ohne künstlichen Aufschluss	37
3.1.5.2 Stollenbau	38
3.1.5.3 Schachtbau	38
3.1.6 Tummelbau	43
3.1.7 Zusammenfassung	45
3.2 Gewinnungsmethoden	45
3.2.1 Wegfüllarbeit	45
3.2.2 Zermalmende Gewinnung	48
3.2.3 Keilhauenarbeit	52
3.2.4 Schlägel- und Eisenarbeit	55
3.2.5 Hereintreibarbeit	56
3.2.6 Sprengarbeit	59
3.2.7 Zusammenfassung	61
3.3 Geleucht	62
3.4 Fahrung und Förderung	64
3.4.1 Fahrung und Förderung in horizontalen oder leicht geneigten Grubenbauen	64
3.4.2 Fahrung und Förderung in senkrechten Gruben	64
3.5 Bewetterung	68
3.6 Zusammenfassung	70
4. Produkte und ihre Bedeutung in der Gesellschaft	71
4.1 Gebrauchs- oder Sozialgut?	71
4.2 Beile und Äxte	72
4.3 Dolche	76
4.4 Kleingeräte	79
4.5 Schmuck	80
4.6 Pigmente	81
4.7 Sichel	84
4.8 Zusammenfassung	87
5. Aufwand und Produktion im neolithischen Bergbau	89
5.1 Methode der Datenaufnahme	89

5.1.1 Ansprache der Fundplätze	90
5.1.2 Mineralische Rohstoffe	90
5.1.3 Datierung	90
5.1.4 Tage- oder Tiefbau	91
5.1.5 Tiefe	92
5.1.6 Schachtweite	93
5.1.7 Horizontale Ausdehnung	93
5.1.8 Gestein	94
5.1.9 Betriebsmittel	94
5.1.10 Produkte	95
5.1.11 Zusammenfassung	96
5.2 Bergbau und Produktion	96
5.2.1 Datierungsunabhängige Untersuchung	96
5.2.1.1 Verteilung der Abbaue innerhalb der Regionalgebiete	96
5.2.1.2 Die Verteilung der mineralischen Rohstoffe	98
5.2.1.3 Die Verteilung der Produktionsstätten	99
5.2.1.4 Der Gewinnungsaufwand	104
5.2.2 Untersuchung der Datierungsstufe 1	109
5.2.2.1 Verteilung der Abbaue innerhalb der Regionalgebiete	109
5.2.2.2 Die Verteilung der mineralischen Rohstoffe	109
5.2.2.3 Die Verteilung der Produktionsstätten	109
5.2.2.4 Der Gewinnungsaufwand	112
5.2.3 Untersuchung der Datierungsstufe 2	113
5.2.3.1 Verteilung der Abbaue innerhalb der Regionalgebiete	113
5.2.3.2 Die Verteilung der mineralischen Rohstoffe	115
5.2.3.3 Die Verteilung der Produktionsstätten	115
5.2.3.4 Der Gewinnungsaufwand	120
5.2.4 Untersuchung der Datierungsstufe 3	123

5.2.4.1	Verteilung der Abbaue innerhalb der Regionalgebiete	123
5.2.4.2	Die Verteilung der mineralischen Rohstoffe	125
5.2.4.3	Die Verteilung der Produktionsstätten	126
5.2.4.4	Der Gewinnungsaufwand	129
5.2.5	Untersuchung der Datierungsstufe 4	130
5.2.5.1	Verteilung der Abbaue innerhalb der Regionalgebiete	130
5.2.5.2	Die Verteilung der mineralischen Rohstoffe	130
5.2.5.3	Die Verteilung der Produktionsstätten	133
5.2.5.4	Der Gewinnungsaufwand	136
5.3	Zusammenfassung	139
5.3.1	Der Wandel des Bergbaus während des Neolithikums	139
5.3.2	Die Veränderung der Produktion während des Neolithikums	141
5.3.3	Das Verhältnis zwischen Gewinnungsaufwand und hergestellten Objekten	145
6.	Die Infrastruktur im neolithischen Bergbau	148
6.1	Eigentumsverhältnisse	148
6.2	Die Wohnsitze der Bergleute	151
6.3	Betriebsmittelbedarf	156
6.3.1	Gezähe aus örtlich vorkommendem Material	156
6.3.2	Sammelaktionen von Gezähen	156
6.3.3	Feuersetzen	157
6.3.4	Die Organisation des Kupferbergbaus von Cabrières/Hérault	158
6.4	Obsidianbergbau im Mittelmeergebiet	161
6.4.1	Melos	161
6.4.2	Westliches Mittelmeergebiet	164
6.5	Ethnographische Beispiele	166
6.5.1	Tuman-quarries der Tungei (Mt. Hagen)	166
6.5.2	Dom	168
6.5.3	Ganz River	169

6.5.4 Yeleme (Irian Jaya)	169
6.5.5 Zusammenfassung der ethnographischen Beispiele	171
6.6 Zusammenfassung	172
7. Verbreitung und Austausch mineralischer Güter	174
7.1 Verbreitungsmodelle	174
7.1.1 Selbstversorgung (direct access)	174
7.1.2 Hand-zu-Hand-Verbreitung (down-the-line-exchange)	175
7.1.3 Kommerzieller Handel	176
7.1.4 Zielgerichteter Handel (directional trade)	176
7.1.4.1 Reisende Händler (free-lance-trade)	176
7.1.4.2 Zentrale Orte (central places)	177
7.1.5 Zusammenfassung der Verbreitungsmodelle	178
7.2 Archäologische Beispiele	179
7.2.1 Verbreitungsrouten	179
7.2.2 Verbreitungsformen der Produkte	187
7.3 Ethnographische Beispiele	189
7.3.1 Grünsteinbeile in Australien	189
7.3.2 Handelsstrukturen in Neuguinea	191
7.4 Zusammenfassung	193
8. Zusammenfassung und Ausblick	194
Literatur	199
Anhang	214

Coverbild: von Christopher Walker from Bielsko-Biala, Poland

[CC-BY-2.0 (<http://creativecommons.org/licenses/by/2.0>)], via Wikimedia Commons

Vorwort

Die vorliegende Arbeit ist die nur wenig überarbeitete Fassung einer im Frühjahr 2005 bei der Philosophischen Fakultät der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg eingereichten Dissertation.

Die Intention zu dieser Arbeit lag in der Erfahrung begründet, dass die Montanarchäologie, mit der ich mich seit meiner ersten Ausgrabung mit Prof. Dr. Gerd Weisgerber auf Thasos beschäftigt habe, in der allgemeinen Archäologie nicht oder nur gering wahrgenommen wird, und das, obwohl in fast jeder archäologischen Arbeit Silexgeräte, Steinbeile und in späteren Zeiten Kupfer-, Bronze- und Eisen- oder Edelmetallobjekte beschrieben werden. Dabei wird jedoch selten gefragt, woher diese Gegenstände letztendlich stammen oder unter welchen Bedingungen sie gewonnen wurden – im Bergbau!

Den letzten Anstoß zu diesem Thema brachte eine Diskussionsveranstaltung von Studenten des Instituts für Ur- und Frühgeschichte Freiburg, welche den Sinn der Montanarchäologie zum Gegenstand hatte. Die Beschäftigung mit der Frage „wo sind die Verknüpfungspunkte der Montanarchäologie mit der traditionellen Archäologie?“ brachte die Entscheidung, ausgehend von den Bergbauzeugnissen, ihre Bedeutung in und für die prähistorischen Gesellschaften zu untersuchen. Dabei das Neolithikum zu wählen lag für einen Schüler der „Freiburger Schule“, der in dieser Zeit zahlreichen unterschiedlichen, genutzten mineralischen Rohstoffe und aufgrund des vergleichsweise guten Forschungsstandes gegenüber anderen Epochen auf der Hand.

Im Verlauf der Arbeit halfen mir Freunde und Kommilitonen mit zahllosen Gesprächen und Diskussionen sowie mit Hinweisen auf weiterführende Literatur. Mein Dank gilt zuerst Prof. Dr. Chr. Strahm, der die Arbeit betreute und förderte und Prof. Dr. G. Weisgerber†, der trotz der Entfernung zwischen Bochum und Freiburg ein wichtiger und kritischer Gesprächspartner war. Des weiteren danke ich Stefanie Becker, Laurent Carozza, Jan Cierny†, Alexandra und Thomas Eisinger; Gert Goldenberg, Marc Heise, Michael Kaiser, Raimar Kory, Niklot Krohn, Natalie Kurz, Raimund Masanz, Irenäus Matuschik, Doris Mischka, Simone Ortoff, Philipp von Rummel und Daniel Steiniger für die mir entgegengebrachte Hilfe.

Mein größter Dank gilt jedoch meinen Eltern Gisela und Rudolf Maass, die mir durch ihre Unterstützung erst die Möglichkeit zum Studium und zum Erstellen dieser Arbeit gegeben haben.

Einleitung

Seit dem Mittelpaläolithikum ist die Gewinnung von mineralischen Rohstoffen durch den Menschen belegt¹. Neben der Gewinnung von Kieselgesteinen zur Fertigung von Klingen und Spitzen zum Jagen und Zerlegen der Beute ist auch der Abbau von Hämatit zur Gewinnung von Pigmenten bekannt². Abbaustellen aus dem Paläolithikum und Mesolithikum kommen jedoch nur vereinzelt vor, da entweder brauchbares Material in ausreichender Menge an der Oberfläche aufgesammelt werden konnte oder aber die Abbaue aufgrund einer zu geringen Größe nur schwer erkannt werden können.

Ein deutlicher Anstieg der Abbautätigkeit ist mit der Sesshaftwerdung des Menschen im Frühneolithikum zu verzeichnen. Abgesehen von Werkzeugen für das Zerlegen von Tieren benötigten die Menschen Geräte für den Ackerbau, wie zum Beispiel Sicheln und vermehrt Steinbeile zum Roden von Bäumen, um Ackerflächen zu schaffen oder freizuhalten. Daneben wurden auch zunehmend andere mineralische Rohstoffe gewonnen, aus denen nicht nur Werkzeuge, sondern auch Objekte hergestellt wurden, die eine rein kultische oder soziale Funktion besessen haben³.

Der begehrte Rohstoff wurde zu einem großen Teil aus kleinen und einfachen Tagebauen gewonnen, die in lose Schotter gegraben wurden. Daneben sind allerdings auch tiefe Schächte mit ausgedehnten Abbauhohlräumen bekannt, wie zum Beispiel die imposanten Gruben des beginnenden 4. Jt. in Belgien oder Holland. Hier wurden oft zunächst mehrere Horizonte mit brauchbaren Silexknollen durchstoßen, um einen bestimmten Horizont mit besonders großen Knollen zu erreichen und diesen gezielt abbauen zu können.

¹ Zum Beispiel ist aus einem Seitental des Bruche-Tales in den nördlichen Vogesen eine Radiolarit-Gewinnungsstelle aus dem Mittelpaläolithikum bekannt (Detrey et al. 2001).

² In Lobas (Ungarn) wurde ein Abbau aus der Zeit um 30.000 v. Chr. ausgegraben und von Tzines auf der griechischen Insel Thasos ist ein untertägiger Hämatitabbau bekannt, der um ca. 20.000 v. Chr. betrieben wurde (Koukoulis-Chrysanthaki et al. 1999).

³ Vgl. Kap. 4.

Aus diesen Beobachtungen ergeben sich Fragestellungen, die in der vorliegenden Arbeit verfolgt werden. Zuerst wird untersucht, aus welchem Grund die Menschen im Neolithikum nicht immer - gemäß den ökonomischen Regeln - den am leichtesten erreichbaren Rohstoff gewannen, sondern zum Teil beträchtliche Mühsal in Kauf nahmen, um ein bestimmtes Material zu erhalten. Die zweite wichtige Frage dieser Arbeit beschäftigt sich mit der für Gewinnung und Produktion nötigen Organisation und Infrastruktur.

Den Ausgangspunkt für die Klärung der Frage nach dem Grund für den teilweise sehr aufwendigen Bergbau bildet die Hypothese, dass der Aufwand der Gewinnung mit der Wertschätzung zusammenhängt, die das Material selbst oder die daraus hergestellten Objekte besaßen. Deshalb werden für die bekannten Gewinnungsstellen aus der Zeit zwischen ca. 5500 und 2000 v. Chr. zuerst Parameter entwickelt, mit deren Hilfe es möglich ist, den Grad des Aufwandes zu bestimmen, mit dem der Abbau betrieben wurde. Der Gewinnaufwand wird danach im Verhältnis zu den hergestellten Objekten diskutiert.

Die Rekonstruktion der Organisation und der Infrastruktur des Bergbaus kann nur indirekt, zum Beispiel über die Herkunft der Gezähe und über die Beziehung zwischen Abbaustellen und möglichen Bergbausiedlungen erfolgen. Da es sich aufgrund der wenigen archäologischen Quellen vor allem um eine modellhafte Darstellung handelt, werden zur Illustration ausgewählte Beispiele aus der Ethnologie hinzugezogen.

Die Mechanismen zur Verbreitung der Produkte, einem weiteren Aspekt der Organisation, werden anhand von Verbreitungskarten rekonstruiert. Auch in diesem Fall handelt es sich um modellhafte Darstellungen, die insbesondere als Anregung zu weiteren Forschungen in diese Richtung auffordern. Wie bei der Infrastruktur, illustrieren ausgewählte Beispiele aus der Ethnologie die gewonnenen Erkenntnisse.

Die vorliegende Arbeit ist in Form von

zwei Themenkomplexen aufgebaut. In den Kapiteln zwei bis vier werden die mineralischen Rohstoffe, die Bergbautechnik und die Produkte als Grundlage der folgenden Untersuchungen vorgestellt. Die Kapitel fünf bis sieben stellen Auswertungskapitel dar, in denen die oben formulierten Fragen beantwortet werden. Auf einen ausführlichen Katalog der Gewinnungsplätze wird verzichtet, da die Silixbergwerke, die den Großteil der Abbaue ausmachen, unter anderem im Feuersteinkatalog Bochum⁴ schon ausführlich dargestellt worden sind. Eine ausführliche Tabelle, die die Daten der vorliegenden Untersuchung zu sämtlichen Abbaustellen, inklusive der weiterführenden Literaturzitate enthält, wird im Anhang vorgelegt. Bei den im Text genannten Bergwerken wird in Klammern ihre Identifikationsnummer nach dem Feuersteinkatalog Bochum⁵, beziehungsweise ihrer, für die vorliegende Arbeit vergebenen Nummer⁶ angegeben. Die übrigen Bergwerke, wie zum Beispiel solche, die außerhalb des Untersuchungszeitraums liegen, erhalten keine Nummer.

4 Weisgerber 1999.

5 Diese gilt nur für Silixbergwerke (Weisgerber 1999).

6 Vgl. Kap. 5.1.1.

1. Forschungsgeschichte

Die Forschungsgeschichte zum neolithischen Bergbau und seinen sozioökonomischen Strukturen wird in zwei Teile geteilt, von denen der erste den Bergbau im Neolithikum behandelt und der zweite die sozioökonomischen Strukturen. Dabei wird versucht, jeweils die unterschiedlichen Forschungsschwerpunkte im Laufe der Zeit herauszustellen, wobei nur beispielhaft die wichtigste Literatur und Abbaustellen genannt werden.

1.1 Forschungsgeschichte Bergbau

Da es insbesondere zum Silexbergbau zahlreiche zusammenfassende Werke gibt⁷, kann der neolithische Bergbau anschaulich anhand einiger wichtiger Quellen behandelt werden. Die Forschungsgeschichten der übrigen mineralischen Rohstoffe werden nacheinander separat abgehandelt.

Die älteste Abbildung eines neolithischen Abbaus stammt aus dem Jahr 1835 und zeigt einen Schacht bei Meudon im Dép. Hauts-de-Seine (F 35)⁸. Cuvier und Brogniart beschrieben ihn als „schachtartige Höhle“, erkannten jedoch noch nicht seine eigentliche Bedeutung. In der Folgezeit häuften sich Entdeckungen und Untersuchungen in neolithischen Bergbaurevieren⁹. Die Entdeckung der untertägigen Abbauspuren bei Spiennes (B 01) 1867 im Zuge des Eisenbahnbaus, stellt ein wichtiges Eckdatum dar, mit dem eine Intensivierung der Bergbauforschung zu verknüpfen ist¹⁰. Zu dieser Zeit wurden auch in Frankreich und Belgien mehrere ehemalige Abbaue bei Steinbrucharbeiten, beim Eisenbahnbau oder anderen Baumaßnahmen entdeckt und teilweise untersucht. Zu nennen sind an dieser Stelle zum Beispiel die Abbaustelle Flénu in der Provinz Hennegau

(B 03) in Belgien, die 1866 entdeckt wurde¹¹, Avennes in der Provinz Liège (B 06), entdeckt im Jahr 1870 beim Eisenbahnbau¹², die Fundstellen von Murs im Dép. Vaucluse (F 02), erkannt um 1870¹³ oder La Petite-Garenne im Dép. Charente (F 10) im Jahr 1866¹⁴ in Frankreich. Auch in Großbritannien fällt die Auffindung des Silexbergbaus von Church Hill bei Findon, West Sussex (GB 02) im Jahr 1868 und Grime's Graves, Norfolk (GB 13) im Jahr 1869 in diese „Aufbruchszeit“¹⁵.

In den letzten Jahrzehnten des 19. Jhdts. und in der ersten Hälfte des 20. Jhdts. wurden in fast ganz Europa neolithische Silexbergwerke entdeckt und in teilweise groß angelegten Ausgrabungen untersucht. Zu den größten Unternehmungen dieser Art gehört die Aufdeckung von mehreren Schächten und Streckensystemen im Bergbaurevier von Spiennes (B 01) in Belgien zwischen 1887 und 1954, wobei hier besonders die Arbeiten zwischen 1911 und 1914 durch A. Rutot und A. de Loë herausragen¹⁶. Auch in Großbritannien und anderen europäischen Ländern fanden große Ausgrabungen in neolithischen Abbaurevieren statt¹⁷.

Die Bearbeiter beschränkten sich in dieser Zeit praktisch ausschließlich auf das Beschreiben und Darstellen der Abbauspuren und der Gezüge¹⁸. Vergleichende und zusammenfassende Arbeiten fehlen fast völlig¹⁹. Die zeitliche Einordnung bereitete aufgrund schlechter Datierungsmöglichkeiten²⁰

11 Hubert 1999, S. 423.

12 Hubert 1999, S. 425f.

13 Dijkman 1999, S. 476.

14 Dijkman 1999, S. 481f.

15 Die erste Abbaustelle in Großbritannien wurde allerdings schon 10 Jahre vorher - 1859 - bei Massingham, Norfolk (GB 14) entdeckt, jedoch erst ab 1891 näher untersucht.

16 Hubert 1999, S. 127.

17 Zum Beispiel 1924/25 in Harrow Hill (GB 04), 1914-1938 in Grime's Graves (GB 13), seit 1923 in Krzemionki (PL 06).

18 Zum Beispiel Boule 1884 und 1887, Sandars 1910.

19 Als Ausnahmen sind die Arbeiten von J. Andree (1922) und H. Quiring (1932) zu nennen, die jedoch keine große Beachtung in der Forschung fanden.

20 Im Bereich der Abbaue kommt normalerweise nur relativ wenig Keramik vor, außerdem waren unabhängige Datierungen über die Radiokarbon-Methode in dieser Zeit noch nicht möglich.

7 Zum Beispiel den Bochumer Feuersteinkatalog (Weisgerber 1999), indem unter anderem die wichtigste Literatur zu Silexgewinnung und -verarbeitung bis 1999 angegeben ist.

8 Dijkman 1999, S. 494.

9 Zum Beispiel Untersuchungen von Schlagplätzen bei Spiennes seit 1844 (Hubert 1999, S. 125f.).

10 Hubert 1999, S. 126f.

Schwierigkeiten. Über nicht als solche erkannte Schlagabfälle und Gezähe auf den Abbauhalden wurde deshalb eine grobgerätige „Campignien-Kultur“ definiert, deren Verbreitung zumindest über Westeuropa angenommen wurde²¹. Es war jedoch nicht möglich, ihr genaues Alter einzugrenzen. Wegen der „primitiven“ Geräte wurde sie daher sogar ins Mesolithikum oder Paläolithikum datiert, aufgrund der gleichzeitig erkannten Verbindung zu neolithischen Kulturen aber auch an den Beginn des Neolithikums gesetzt²².

Einer der ersten Artikel, der sich zusammenfassend mit der Bergbaukunde beschäftigt hat und als erstes versuchte, eine Systematik in die Forschung des neolithischen Bergbaus zu bringen, stammt von M. Jahn aus dem Jahr 1960. Er definierte als erster verschiedene Abbauformen und ordnete diesen die Silexabbaue zu.

Ein Aufschwung der Erforschung des neolithischen Bergbaus setzte in den späten 60er Jahren ein und gipfelt in den ab 1969 stattfindenden internationalen Feuersteinsymposien. Die ersten drei wurden im Zusammenhang mit den Ausgrabungen im neolithischen Feuersteinbergwerk von Rijckholt (NL 01) bei Maastricht durch die Forschungsgruppe um die Brüder W. M. und J. P. Felder organisiert²³. Bei diesen Symposien wurden erstmals die Ergebnisse der Forschungen zu Feuerstein, sowie Feuersteinabbau und -bearbeitung durch Archäologen, Geologen und Mineralogen fach- und länderübergreifend vorgestellt. Einen entscheidenden Höhepunkt bildete das 1980 während einer Feuersteinausstellung im Deutschen Bergbaumuseum Bochum stattfindende internationale Kolloquium zum prähistorischen Feuersteinbergbau²⁴. Der Katalog zu dieser Ausstellung beinhaltet eine systematische Erfassung der in Europa bekannten Silex-Abbaustellen, sowie

21 Nougier 1950, S. 19f.

22 Vayson de Pradenne 1940, S. 128, Nougier 1950, S. 11ff.

23 Engelen 1981.

24 Weisgerber 1980 (1999 wurde eine dritte und erweiterte Auflage herausgebracht, aus der in der vorliegenden Arbeit zitiert wird).

weitere Aufsätze zu naturwissenschaftlichen Grundlagen, zur neolithischen Bergbautechnologie sowie der Verarbeitung von Feuerstein und Silex in historischer und heutiger Zeit. Dadurch bildet diese Publikation die wichtigste Grundlage für weitergehende Forschungen, die mit Feuerstein zusammenhängen. Im Ganzen gab es bis 1999 acht „Internationale Flint-Symposien“ die ab dem vierten in verschiedenen Ländern stattfanden²⁵. Ab den 90er Jahren wurden zunehmend auch steinzeitlicher Abbau anderer mineralischer Rohstoffe, wie dem Variszit von Can Tintorer in Spanien (E a)²⁶ oder der jungsteinzeitliche Hämatitgewinnung in Bad Sulzburg in Deutschland (D a) behandelt²⁷. Neben den großen internationalen Feuersteinsymposien²⁸ finden auch zunehmend kleinere nationale und internationale Tagungen statt, die sich mit dem Thema beschäftigen²⁹ und die ebenfalls neue Impulse in dieses komplexe Forschungsgebiet bringen.

Die Erforschung von neolithischen Felsgesteinsteinbrüchen in Europa begann sehr langsam in der ersten Hälfte des 20. Jhdts.³⁰. Der erste intensiv untersuchte Steinbruch war der um 1946 entdeckte und ab 1958 ausgegrabene bei Mynydd Rhiw (GB b) in Großbritannien³¹. Von 1966 bis 1973 wurde bei Sélédin (F c) in Frankreich ein weiterer Steinbruch erforscht³². Intensivere Untersuchungen in Großbritannien und Frankreich setzen danach jedoch erst wieder ab Mitte der 1980er Jahre ein, mit den Grabungen am Great Langdale und Pike O'Stickle in Großbritannien³³ sowie der Entdeckung der beiden neolithischen

25 Der vierte 1983 in Brighton (Sieveking et al. 1987), der fünfte 1987 in Bordeaux (Séronie-Vivien et al. 1990), der sechste 1991 in Granada (Ramós-Millán et al. 1997), der siebte 1995 in Warschau (Schild et al. 1997) und der achte 1999 in Bochum.

26 Granada 1991 (Ramos-Millán et al. 1997)

27 Bochum 1999.

28 Weisgerber 1999, S. 631.

29 Zum Beispiel der „Table ronde internationale de Vesoul“ (Pelegrin et al. 1995).

30 Eine erste Gewinnungsstelle von Felsgestein war Anfang der 1920er Jahre bei Graig Llwyd in Nordwales entdeckt worden (Bradley et al. 1993).

31 Houlder 1961, S. 108f.

32 Roden 1983.

33 Bradley et al. 1993.

Steinbrüche bei Plancher-les-Mines (F a) und St. Amarin (F b) in den Vogesen³⁴.

Die Entdeckungen der ersten prähistorischen Kupferbergwerke, die ausnahmslos in die Bronzezeit datieren, fallen in die Mitte des 19. Jhdts., wie zum Beispiel die spätbronzezeitlichen Bergwerke am Mitterberg bei Mühlbach/Bischofshofen in Österreich³⁵. Kupferbergbau aus dem Neolithikum ist erst ab den 70er und 80er Jahren des 20. Jhdts. von Aibunar in Bulgarien (BG a)³⁶, Rudna Glava in Serbien und Montenegro (SER b)³⁷, Cabrières in Frankreich (F d)³⁸ und Ross Island in Irland³⁹ bekannt. In Aibunar und Rudna Glava fanden in den 1970er Jahren Ausgrabungen statt, allerdings hören anschließend die Feldforschungen auf. Die 1980 begonnenen Forschungen in Cabrières dauern bis heute fort⁴⁰. Bei Ross Island wurden in den 1990er Jahren Ausgrabungen durchgeführt und 2004 in einem großen Werk vorgelegt⁴¹.

1.2 Forschungsgeschichte zu den sozioökonomischen Strukturen im neolithischen Bergbau

Die Forschungsgeschichte zu den sozioökonomischen Strukturen des neolithischen Bergbaus fängt deutlich später an als die zur Gewinnung. Die ersten Arbeiten, die sich mit der Erforschung des Bergbaumfeldes beschäftigen, beziehen sich vornehmlich auf den Handel mit mineralischen Rohstoffen. Als einer der ersten versuchte Renfrew 1968 anhand des archäologischen Materials Strukturen der Verbreitung und des Austausches von mineralischen Rohstoffen, insbesondere des Obsidians im östlichen Mittelmeergebiet, zu untersuchen⁴². Anhand des Anteils von Obsidian bekannter Herkunft

im Fundinventar verschiedener Siedlungen unterscheidet er eine „supply zone“, dem Selbstversorgungsgebiet, von einer „contact zone“, dem Austauschgebiet. Er modifiziert seine Vorstellungen 1975 durch theoretische Überlegungen, wie der Obsidiananteil bei unterschiedlichen Austauscharten innerhalb der beiden Zonen abnehmen würde.

In seiner Habilitationsarbeit geht Zimmermann 1995 diesem Ansatz weiter nach und versucht mit diesen Modellen die Silexversorgung während der Linearbandkeramik in Mitteleuropa zu rekonstruieren. Dabei verfeinert er die Methode von Renfrew, indem er nicht nur den Anteil eines bestimmten Feuersteins im Fundinventar ermittelt, sondern auch die verschiedenen Produktionsstadien, in denen er auftritt.

Mit der Erforschung der Organisation sowie des direkten Bergbaumfeldes, vor allem während der Linearbandkeramik, beschäftigt sich seit den 1980er Jahren M. de Grooth⁴³. Sie versucht die Organisation der Gewinnung über mögliche Eigentumsverhältnisse von Siedlungen an Abbaustellen zu rekonstruieren. Daraus leitet sie die Möglichkeit von spezialisierten Bergleuten sowie Hinweise auf Personal- und Zeitaufwand bei der Gewinnung ab.

Einen ganz neuen Ansatz verfolgt N. Kegler-Graiewski in einem Aufsatz zum Tausch und Transport von neolithischen Steingeräten. Sie berechnet hierin auf der Basis einer Formel von Weber die Transportkosten und den Transportaufwand, wobei die Transportkosten als abstrakte Zahl und der Aufwand als Personenstunden angegeben werden⁴⁴.

1.3 Zusammenfassung

Bei der Betrachtung der einzelnen Forschungsgeschichten fällt der große Unterschied zwischen dem Forschungsstand bezüglich des Bergbaus und der sozioökonomischen Strukturen im neolithischen Bergbau auf. Die längere Forschungstradition und die klareren

34 Jeunesse et al. 1995.

35 Kyrle 1918 und Klose 1918.

36 Cernych 1978.

37 Jovanovic 1982.

38 Der prähistorische Bergbau in Cabrières ist zwar seit 1911 bekannt, doch sein frühes Alter erst seit den Grabungen der 80er Jahre (Ambert 1995).

39 O'Brian 2004.

40 Ambert 2003; Maass 2005.

41 O'Brien 2004.

42 Renfrew 1968.

43 de Grooth 1987, 1991, 1994 und 1997.

44 Kegler-Graiewski 2008

Befunde in der Bergbauforschung, zumindest beim Feuersteinbergbau, ermöglichten ein weitreichendes Verständnis der Vorgehensweise der neolithischen Bergeleute und der angewandten Gewinnungs- und Verarbeitungstechniken. Allerdings war die Forschung einseitig auf diesen Bereich ausgerichtet, während das Umfeld des Bergbaus von der Montanarchäologie selten erfasst wurde. Diese Strukturen wurden trotz ihrer Bedeutung für die Wirtschafts- und Sozialgeschichte im Neolithikum entweder vernachlässigt oder von Archäologen verfolgt, die nur eine geringe Erfahrung mit den Bergbautechniken besaßen, weshalb ihre Schlüsse nur bedingt auf den neolithischen Bergbau anwendbar sind.

2. Mineralische Rohstoffe und ihre Verwendung

Im Neolithikum ist zu beobachten, dass sehr viele verschiedene Gesteine als Rohstoff für unterschiedliche Objekte Verwendung fanden. Harte und zähe Steine wurden eher zu Werkzeugen verarbeitet, während farbige oder färbende Gesteine und Minerale häufiger als Schmucksteine⁴⁵ oder Pigmente benutzt wurden⁴⁶. Die Verwendung der einzelnen Rohmaterialien veränderte sich jedoch im Laufe der Zeit, wobei die Rohstoffe für Werkzeuge eher eine Konstanz aufwiesen als diejenigen, die zu Schmuckobjekten oder Pigmenten weiterverarbeitet wurden. Ein Grund hierfür könnte sein, dass für Werkzeuge primär die technischen Eigenschaften des Gesteins zählen, während Schmuck oder Farbstoffe wesentlich stärker anderen Wertvorstellungen, wie zum Beispiel Mode oder Kult unterworfen gewesen sein können⁴⁷.

Als Schmuck- und Pigmentsteine sind hier nur Materialgruppen aufgeführt, für die Nachweise prähistorischen Bergbaus vorliegen. Bei den Rohstoffen für Werkzeuge werden teilweise auch Gesteine und Minerale aufgeführt, deren Verwendung in der Urgeschichte zwar nachgewiesen, deren Abbaustellen aber noch unentdeckt sind. Im Folgenden sind die mineralischen Rohstoffe unter den Oberbegriffen Kieselgesteine, Felsgesteine, Kupfer, Hämatit und Variszit zwecks einer besseren Übersichtlichkeit zusammengefasst.

2.1 Kieselgesteine

Unter Kieselgesteinen werden alle nicht klastischen Gesteine verstanden, deren Kieselsäuregehalt 50% übersteigt. Die Härte der Kieselgesteine liegt zwischen 6,5 und 7 auf der

45 Vgl. Kap. 4.5.

46 Allerdings wurden für Beile oder Dolche teilweise auch bewusst Gesteine genommen, deren Färbung einen Bezug zu anderen mineralischen Rohstoffen, insbesondere Kupfer herstellt, wie zum Beispiel die Beile aus Jadeit, der an Kupferoxid erinnert oder Dolche aus dem Silex von Grand Pressigny, der eine ähnliche Farbe besitzt, wie metallisches Kupfer.

47 Besondere Unterschiede in der Verwendung einzelner Silexarten können jedoch nicht ausschließlich auf die technischen Eigenschaften zurückgeführt werden.

Mohsschen Härteskala. Ihre technischen Unterschiede werden vor allem vom unterschiedlichen Wassergehalt und der Kristallstruktur bestimmt, durch die das Bruchverhalten des Steins beeinflusst wird⁴⁸. Obwohl sich Obsidian, Chalzedon, Radiolarit und Silex chemisch nur unwesentlich unterscheiden, werden sie hier aufgrund ihrer unterschiedlichen Bildung getrennt behandelt.

2.1.1 Chalzedon (Tafel 1 A+B)

Chalzedon ist eine Quarzvarietät, die aus mikrokristallinen Fasern besteht, zwischen denen Wasser eingelagert ist. Seine Härte zwischen 6,5 und 7 liegt geringfügig unter der von Quarz. Der Bruch ist unebenschalig. Chalzedon kommt als unregelmäßige Hohlraumfüllung und in Krusten vor und bildet deswegen meistens keine größeren, zusammenhängenden Lagerstätten. Es gibt jedoch vereinzelt Chalzedone, die zusammen mit anderen Silexvarietäten auch größere Lagerstätten bilden können, wie zum Beispiel im Trigonodus-Dolomit des Dinkelbergs bei Lörrach an der Schweizer Grenze⁴⁹. Der eigentliche Chalzedon besitzt eine milchig-bläuliche Farbe mit einem wachsartigen, matten Glanz. Es gibt jedoch auch weitere, anders gefärbte Varietäten, zu denen zum Beispiel der rötliche Karneol oder der grüne Chrysopras gezählt werden⁵⁰.

Auch wenn Chalzedon vereinzelt als Rohstoff in der Werkzeugherstellung verwendet wurde, wie zum Beispiel die Chalzedone aus dem Trigonodus-Dolomit, ist keine bergmännische Gewinnung aus der Vorgeschichte bekannt. Aufgrund der meistens nur kleinen Vorkommen dürfte sie auch nur eine untergeordnete Rolle gespielt haben.

2.1.2 Kieselschiefer (Tafel 1 C)

Kieselschiefer ist ein feinkörniges, geschichtetes, marines Kieselgestein, dessen Entstehung jedoch noch nicht genau geklärt ist. Unbekannt ist, ob er ausschließlich durch Ausflockung von Kieselsäure, durch submarine Quellen oder

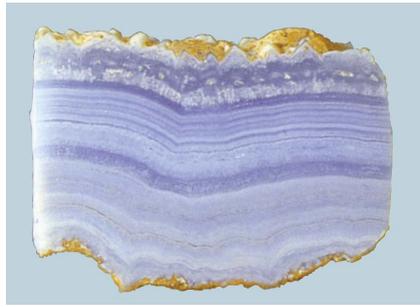
48 Schulz 1999, S. 25.

49 Kaiser 2006, S. 116.

50 Schumann 1994, S. 178ff.



A



B



D



C



E



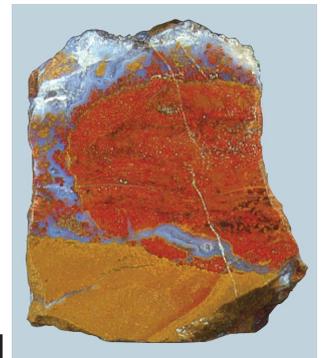
F



G



H



I

Tafel 1 Kieselgesteine. nach Schuhmann 1994, A = S. 39.1, B = S. 179.2, , C = 293.5, D = S. 239.4, E = S. 37.4, F = S. 319.1, G = S. 293.3, H = S. 295.2, I = 179.4

durch diagenetisch veränderte Radiolaritablagerungen gebildet wurde⁵¹. Er besitzt, wie die übrigen Kieselgesteine, eine Härte zwischen 6,5 und 7 und hat meistens eine schwarze bis grünliche Färbung. Aufgrund seiner Sprödigkeit und oft starken Zerklüftung war er für die Herstellung von Geräten und Werkzeugen nur bedingt geeignet. Eine prähistorische bergmännische Gewinnung von echtem Kieselschiefer ist noch nicht nachgewiesen.

2.1.3 Obsidian (Tafel 1 D)

Obsidian ist ein vulkanisches Glas, das im Zusammenhang mit sauren Vulkanen mit einem hohen Siliziumgehalt vorkommt⁵². Er entsteht durch eine rasche Abkühlung des glutflüssigen Magmas, bei der sich keine Kristallstruktur bilden kann. Obsidianlagerstätten finden sich nur in Gebieten mit jungem, in der Regel tertiärem oder quartärem Vulkanismus, da das Glas über größere geologische Zeiträume nicht stabil ist. Die Oberfläche des Obsidians nimmt Wasser auf und bildet eine Hydratationsschicht. Bei einer Dicke von ca. 40-60µ, die sie nach einigen 10.000 Jahren erreicht, platzt die äußere Schicht ab, worauf der Vorgang von neuem einsetzt. Der SiO₂-Gehalt des ryolithischen Obsidians liegt bei über 66 Gewichtsprozent bei einem Wassergehalt von 0,2-0,9 Gewichtsprozent. Es gibt jedoch noch weitere Obsidianarten wie dazitischer oder tachylithischer Obsidian, die durch einen geringeren SiO₂- zugunsten eines größeren Wassergehaltes definiert werden. Obsidian besitzt eine Härte von 7 und ist spröder als der Feuerstein.

In der Vorgeschichte war Obsidian wegen seiner guten Bearbeitbarkeit als Werkzeugrohstoff sehr beliebt, außerdem entstanden beim Schlag dünne Klingen, die in ihrer Schärfe Feuersteinklingen noch übertrafen. Allerdings besitzt Obsidian daneben auch eine größere Sprödigkeit, was sich negativ auf seine Haltbarkeit auswirkt. Seine geringere Verwendung ist mit der Seltenheit seiner Vorkommen zu erklären, die sich auf wenige Vulkangebiete beschränken, in denen sowohl der Chemismus als auch das geologisch geringe Alter zusam-

mentreffen⁵³. In Gebieten, in denen Obsidian auch noch in Form von größeren Knollen vorkommt, wie zum Beispiel auf der griechischen Insel Melos⁵⁴ oder aus dem westlichen Mittelmeergebiet⁵⁵, wurde er in der Regel bergmännisch gewonnen und erlangte eine große Verbreitung.

2.1.4 Quarz (Tafel 1 E)

Das am weitesten verbreitete Mineral ist der Quarz, der aus reiner Kieselsäure ohne Wassereinschlüsse besteht. Seine Härte beträgt 7 und er bricht in einem muscheligen bis sprödsplitterigen Bruch. Er tritt sowohl gesteinsbildend, zum Beispiel im Granit, als auch in Form derber Massen als Hauptbestandteil von Gängen auf. In Klüften kann er meist klare Kristalle, so genannte Bergkristalle ausbilden, die einen trigonalen Aufbau aufweisen. Quarz besitzt sehr oft eine milchig-weiße Farbe, kann aber durch Verunreinigungen oder Strahlungseinwirkungen auch viele weitere Farben annehmen (z.B. rosa – Rosenquarz, violett – Amethyst, gelb – Citrin oder braun bis schwarz – Rauchquarz)⁵⁶.

Wegen des nur schwer zu berechnenden Bruchverhaltens war Quarz nur bedingt für die Anfertigung von größeren Geräten geeignet⁵⁷. Kleinere Geräte, wie Spitzen oder kurze Klingen finden sich jedoch häufiger im archäologischen Fundgut. Allem Anschein nach wurden die klaren Varianten des Quarzes, wie zum Beispiel Bergkristall, den milchigen Erscheinungsformen vorgezogen. Ein neolithischer Quarzabbau ist im Untersuchungsgebiet bislang nicht gefunden worden, auch wenn Schlagplätze mit Abfallmaterial aus Quarz und Bergkristall in den Alpen sowie der sehr hohe Anteil von Bergkristall auf inneralpinen Siedlungsstellen durchaus die Existenz von kleinen, begrenzten Gewinnungstätigkeiten andeuten⁵⁸.

53 Vgl. Kap. 6.4, weitere im Neolithikum genutzte Vorkommen sind aus Ungarn und der Slowakei bekannt.

54 Vgl. Kap. 6.4.1.

55 Vgl. Kap. 6.4.2.

56 Schumann 1994, S. 174.

57 Dieses gilt zumindest für das Europa. Aus Südamerika sind große Opferrmesser und geschliffene Schädel aus Bergkristall bekannt (z.B. Frank Dorland: Der Kristallschädel von Lubaantun. in: Antike Welt 6. Jahrgang, Heft 3/1975).

58 Der Anteil von Bergkristall auf der Fundstelle Petit-

51 Schumann 1994, S. 292.

52 Pollmann 1993, S. 5.