

**Zeitschrift:** Minaria Helvetica : Zeitschrift der Schweizerischen Gesellschaft für historische Bergbauforschung = bulletin de la Société suisse des mines = bollettino della Società svizzera di storia delle miniere

**Herausgeber:** Schweizerische Gesellschaft für Historische Bergbauforschung

**Band:** - (2021)

**Heft:** 42: Schaffhausens Bodenschätz

**Artikel:** Die Verarbeitung von Rohstoffen in prähistorischen Gesellschaften am Beispiel von Obsidian in Mesoamerika

**Autor:** Fecher, Franziska

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1089793>

### Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 22.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**



# Die Verarbeitung von Rohstoffen in prähistorischen Gesellschaften am Beispiel von Obsidian in Mesoamerika

Franziska Fecher (Universität Zürich)

## Einleitung

Rohstoffe haben einen direkten Nutzen für den Menschen. Seit jeher werden sie zu Werkzeugen verarbeitet, dienen als Nahrung, Kleidung oder zur Energiegewinnung. Diese Verarbeitung folgt gewissen Regeln, die einerseits auf natürlichen Faktoren basieren, andererseits aber auch sozial oder kulturell bedingt sind. Wir können sagen, dass die materielle Kultur, die aus Rohstoffen entsteht, untrennbar mit der Identität einer Gesellschaft verbunden ist. In der Archäologie sind materielle Hinterlassenschaften oft das einzige Fenster zur Vergangenheit und bilden die Grundlage für unsere Rekonstruktion vergangener Lebenswelten. Dieser Zugang ist möglich, weil die Herstellung und Nutzung von Artefakten stark in einen sozialen und kulturellen Rahmen eingebettet sind und sich bestimmte

Ansichten in ihnen manifestieren. Anhand des statischen, archäologischen Befundes können Prozesse rekonstruiert werden, und das Studium der Rohstoffe und ihrer Verarbeitung in prähistorischen Gesellschaften kann uns auf diesem Wege viel über frühere Gesellschaften verraten. Der vorliegende Beitrag beschäftigt sich beispielhaft mit dem Rohstoff Obsidian und seiner Verarbeitung und Nutzung im vorspanischen Mesoamerika<sup>1</sup> mit besonderem Augenmerk auf die Verwendung in der aztekischen Gesellschaft.

Als theoretischer Zugang wird das Konzept der *chaîne opératoire* genutzt. Die *chaîne opératoire* ist ein Werkzeug, um den technologischen Prozess und die damit verbundenen sozialen und kulturellen Aspekte zu untersuchen, die mit der Gewinnung, Verarbeitung und Nutzung von Rohstoffen einhergehen. Diese Ansicht geht auf die Gedanken

des Kulturanthropologen Marcel Mauss (1936) zurück. Er erkannte, dass die Untersuchung technologischer Abläufe wichtige Informationen über Gesellschaften bergen, da ihre Organisation eng mit kulturellen Vorstellungen und Regeln verbunden ist. In die Archäologie wurde der Begriff von André Leroi-Gourhan in den 1960er Jahren eingeführt. Dort wurde das Konzept zunächst insbesondere für die Untersuchung von Steinartefakten verwendet, woraufhin es von verschiedenen Autoren weiterentwickelt und auf andere Materialgruppen ausgeweitet wurde (z.B. MARTINÓN-TORRES 2002; SCHLANGER 1994). Sellet (1993: 106) fasst die Bedeutung wie folgt zusammen: «[...] the *chaîne opératoire* aims to describe and understand all cultural transformations that a specific raw material had to go through.»

<sup>1</sup> Der Begriff «Mesoamerika» bezeichnet einen Kulturraum, der sich vom nördlichen Mexiko bis ins westliche Honduras erstreckt und Heimat vorspanischer Kulturen wie den Olmeken, Maya und Azteken war.

## Schwarzes Glas

Für viele prähistorische Gesellschaften nahm Obsidian als Rohstoff eine wichtige Bedeutung ein und erfuhr eine vielfältige Nutzung, so im Mittelmeer, in Ozeanien sowie in Teilen Afrikas. Jedoch spielte das schwarze Glas möglicherweise in keiner dieser Regionen so eine wichtige und dauerhafte Rolle wie im vorspanischen Amerika. Hier wurde es vielfältig eingesetzt: als Werkzeug im Alltag, als Waffe, Schmuck oder für rituelle Zwecke. Die Wichtigkeit von Obsidian und seine intensive Nutzung trug dazu bei, dass Metall als Werkstoff nie die Bedeutung erlangt hat, wie es in Europa der Fall war, wo Bronze und Eisen für die Benennung der prähistorischen Perioden Pate standen. Für Archäologen ist Obsidian von höchstem Interesse, da anhand des Rohstoffes Austauschnetzwerke bestens rekonstruiert werden können. Jede Obsidianlagerstätte weist eine einzigartige Zusammensetzung auf, sozusagen einen chemischen Fingerabdruck. Aufgrund dieser Eigenschaft kann jedes Artefakt mittels unterschiedlicher Analysemethoden einer spezifischen Quelle zugewiesen werden. Diese besondere Eigenschaft hat mit der Entstehung von Obsidian zu tun. Obsidian ist ein magmatisches Gestein, das bei sehr schnellem Abkühlen von rhyolitischer, siliziumhaltiger Lava entsteht (GLASCOCK / BRASWELL / COBEAN 2011: 16; PASTRANA / ATHIE 2010). Die einzigartige Zusammensetzung des Obsidians bildet sich bereits im Erdinneren. Hier wird die flüssige Lava mit Mineralen angereichert, die durch das Schmelzen umgebender Gesteine in die Lava gelangen. Darunter befinden sich auch Spurenelemente, die für jede Quelle unterschiedlich sind und die Zusammensetzung des Obsidians einzigartig machen (GLASCOCK / BRASWELL / COBEAN 2011: 18).

Der Rohstoff ist durchscheinend und weist üblicherweise eine schwarze oder graue Farbigkeit auf, kann je nach Zusammensetzung aber auch grünliche über braune bis hin zu rötlich violetten Tönen annehmen. Das natürliche Glas hat eine Härte von 5 bis 5.5 auf Mohs Härteskala. Wenn es bricht, entstehen scharfkantige Objekte. Zudem ist der Bruch aufgrund der besonderen Eigenschaften des Obsidians gut kontrollierbar, was ihn zu einem vielfältig einsetzbaren und begehrten Material für die Herstellung von Werkzeugen macht.

## Vorkommen in Mesoamerika

Das Vorkommen von Obsidian ist eng verknüpft mit dem Aufkommen von Vulkanismus. In Mesoamerika gibt es zwei Regionen, die von Vulkanismus geprägt sind und wo sich Obsidian finden lässt (Fig. 1): Eine Region befindet sich in West- und Zentralmexiko, wo sich der Transmexikanische Vulkangürtel von der Westküste Mexikos über das zentralmexikanische Hochland bis hin zur Pazifikküste von Veracruz erstreckt. Hier sind aktive und inaktive Vulkane beheimatet, der bekannteste ist sicher der Popocatepetl (Nahuatl für «rauchender Berg») mit seiner charakteristischen Kegelform. Diese Region verzeichnet 29 Hauptobsidianquellen, die in vorspanischer Zeit genutzt wurden (BRASWELL 2003: 131). Die bekannteste und am intensivsten erforschte Quelle ist Pachuca, die für ihren grünlich schimmernden und qualitativ hochwertigen Obsidian bekannt ist. Diese Quelle wurde über mehrere Jahrhunderte von verschiedenen Gesellschaften genutzt. Dazu gehörten die Bewohner Teotihuacans (200-600 n. Chr.), die Tolteken (950-1100 n. Chr.), sowie der aztekische Dreibund (1325-1521 n. Chr.) (Pastrana / Domínguez 2009). Insbesondere für Teotihuacan geht man davon aus, dass die

Kontrolle über die Obsidianquellen im zentralmexikanischen Hochland wesentlich zur Vormachtstellung beigetragen hat (SPENCE 1981).

Die zweite Region ist Teil des pazifischen Feuerrings und erstreckt sich von der Pazifikküste Guatemalas über den südlichen Teil Honduras. Hier liegen 12 Hauptquellen, unter ihnen El Chayal in der Nähe von Guatemala City. El Chayal erstreckt sich über 110 km<sup>2</sup> und wurde vor allem während der Klassischen Periode (300-900 n. Chr.) intensiv genutzt. Insbesondere während der Frühen Klassik stammte ein grosser Prozentsatz des Obsidians im Mayagebiet aus dieser Quelle. In der Postklassik (900-1521 n. Chr.) wurde El Chayal von Ixtepeque als Hauptquelle abgelöst. Ebenfalls im heutigen Guatemala gelegen erstreckt sie sich über 300 km<sup>2</sup> und weist mindestens sieben Aufschlüsse auf, die in vorspanischer Zeit genutzt wurden (BRASWELL 2003; PASTRANA / ATHIE 2010). Nicht alle Obsidianquellen wurden gleich intensiv genutzt. Sie haben verschiedene Eigenschaften, die sich auf die Nutzungsstrategien auswirkten. Dazu gehören die geografische Lage und die Zugänglichkeit der Vorkommen, wie auch die Menge und Qualität des vorhandenen Materials. Auch die Farbe konnte wie im Fall von Pachuca eine wichtige Rolle spielen.

## Förderung

Angepasst an die Eigenschaften der Rohstoffquellen gab es unterschiedliche Förderstrategien. Oft wurde an einer Quelle eine Kombination aus verschiedenen Strategien angewandt und die Techniken über die Zeit hinweg verändert. Die Abbaustrategien unterschieden sich in Technik, Einsatz von benötigten Hilfsmitteln und Werkzeugen, Intensität der Förderung sowie Organisation. Die wohl einfachste Methode war das

**Fig. 1**

Karte mit der Lage der wichtigsten Obsidianlagerstätten (Karte: MIKE LYONS).

Aufsammeln von obertägig verfügbaren Knollen. Waren diese Vorkommen erschöpft oder wollte man zu Vorkommen höherer Qualität vordringen, wurde das schwarze Glas durch Gruben oder Gräben an der Oberfläche abgebaut. Diese Abbautechnik setzt bereits Hilfsmittel und eine gewisse Organisation der Arbeitsschritte voraus. Ein organisatorische Herausforderung stellt beispielsweise der entstehende Abraum dar, der gelagert werden musste, ohne weitere mögliche Abbaustellen zu bedecken.

Eine noch aufwändigeren Technik ist das Anlegen von Schächten. Diese Abbautechnik ist für mehrere Lagerstätten in Mesoamerika belegt

(PASTRANA / ATHIE 2010). In Pachuca führten vertikale Schächte bis zu 30 m in die Tiefe hinab und bildeten am Ende eine Kammer aus, von der aus weitere horizontale Tunnel angelegt werden konnten, um geeignete Vorkommen zu suchen. Diese Strategie hatte zum Vorteil, dass weniger Material ausgegraben wurde und somit auch weniger Abraum entstand, der gelagert werden musste (PASTRANA / DOMÍNGUEZ 2009). Eine solche Abbaustategie benötigte jedoch weitaus mehr Hilfsmittel wie Leitern, Seile, Körbe für den Transport des Rohstoffes, Leuchtmittel für die Arbeit unter Tage, usw. Sie wurde oft eingesetzt, wenn die obertägigen Vorkommen bereits erschöpft waren. Die zahlreichen Arbeitskräfte, die für eine solch intensive Abbaustategie benötigt wurden, mussten koordiniert, untergebracht und verpflegt werden.

## Bearbeitung

Die besonderen Eigenschaften des vulkanischen Glases, der gut kontrollierbare und vorhersehbare Bruch, sowie das Entstehen scharfer Kanten, macht es zu einem gut geeigneten Rohstoff für die Anfertigung zahlreicher Objekte. Obsidianartefakte wurden durch eine reduzierende Technik hergestellt, also das Reduzieren einer Ausgangsform durch Abschläge. Dazu können zunächst drei verschiedene Grundtechniken angewandt werden, die sich in der Art der angewandten Kraft und die Art des genutzten Werkzeuges unterscheiden. Beim direkten Abschlag wird ein Stein oder Holzstück genutzt, mit dem direkt Stücke von der Ausgangsform abgeschlagen werden. Beim indirekten Abschlag wird – ähnlich wie beim Arbeiten mit Hammer und

Meissel - zwischen dem Schlagstein und dem Obsidianstück ein weiteres Objekt gesetzt, das eine Präzisierung der Kraftausübung erlaubt. Solche Hilfsmittel können beispielsweise aus Stein, Holz oder Knochen bestehen. Die dritte Methode ist die Anwendung von Druck. Dabei wird ein Werkzeug, oft aus Geweih oder Holz, teilweise mit Metallspitze versehen, an den Obsidiankern angesetzt. Druck wird ausgeübt, um ein gewünschtes Objekt abzulösen. Hier ist ein langsamer und kontrollierter Krafteinsatz möglich (CLARK 2010).

Letztere Methode wurde in Mesoamerika vor allem für die Produktion sogenannter prismatischer Klingen eingesetzt (Fig. 2). Diese Klingenform, deren Name von der prismatischen Form herrührt, die sich im Querschnitt des Objektes beobachten lässt, war in Mesoamerika weit verbreitet und wurde sogar als definierendes Kulturmerkmal bezeichnetet (BRASWELL 1997). Die frühesten bekannten prismatischen Klingen stammen aus der Zeit um 1200 v. Chr. Ab 200 v. Chr. scheinen sie die beliebtesten Werkzeuge in ganz Mesoamerika zu sein (CLARK 2010). Folgende Zahl macht ihre Wichtigkeit noch deutlicher: Rund 95 % aller Obsidianartefakte, die bei archäologischen Ausgrabungen in Mesoamerika gefunden wurden, sind prismatische Klingen oder solche Produkte, die mit ihrer Verarbeitung in Zusammenhang stehen (BRASWELL 1997: 20). Das Geheimnis ihrer Beliebtheit liegt in der Effektivität des Herstellungsprozesses. Die Klingen können von einem vorgefertigten Kern so abgelöst werden, dass kein Produktionsabfall entsteht. In kurzer Zeit konnten so hunderte von Klingen produziert werden. Für die Azteken überliefern ethnohistorische Quellen eine beson-

dere Technik, die durch Experimente nachempfunden werden konnte (CLARK 1982). Die Arbeit fand im Sitzen statt. Der vorbereitete Kern wurde zwischen die nackten Füsse gelegt und so fixiert. Als Werkzeug diente ein langer Stab, ein hebelartiges Werkzeug, das am hinteren Ende mit einem Haken ausgestattet war. Die Spitze des Hakens wurde auf dem geglätteten oberen Ende des Kerns platziert. Nun wurde Druck in Richtung des Kerns ausgeübt und gleichzeitig das vordere Ende des Stabes zum Körper hingezogen, so dass sich eine Klinge vom Kern löst und abspringt.

Prismatische Klingen können vielfältig eingesetzt werden, als Werkzeuge zum Schneiden und Schaben, aber auch als Teil von Waffen. Neben diesen Universal-Werkzeugen wurden auch einfache Abschläge zum Schneiden und Schaben hergestellt. Auch Messer, Pfeilspitzen und Lanzenspitzen gehörten zum Repertoire. Nicht nur Werkzeuge wurden aus dem schwarzen Glas gefertigt, sondern auch rituelle Gegenstände und Schmuckstücke.

## Nutzung

Die Bandbreite der aus Obsidian hergestellten Produkte zeigt, welche Bedeutung der durchscheinende Rohstoff für die vorspanischen Gesellschaften in Mesoamerika hatte. Er spielte im Alltag genauso eine wichtige Rolle wie in rituellen und religiösen Bereichen und war eng mit der Demonstration von Macht verbunden. Um die Bedeutung von Obsidian im Alltag zu verstehen, müssen wir uns nur bewusst werden, wie oft wir heutzutage ein Messer oder eine Schere in die Hand nehmen. Die Aufgaben, die heute Werkzeuge aus Metall für uns übernehmen, wurden bei den Gesellschaften Mesoamerikas zum Grossteil mit Werkzeugen aus Obsidian bewerkstelligt. Klingen und Schaber wurden eingesetzt für die Jagd, für das Zubereiten von Nahrungsmitteln, für Aufgaben in der Landwirtschaft, das Bearbeiten von organischem Material wie Holz, pflanzlichen Fasern oder Knochen. Auch zum Rasieren oder Haare schneiden wurden die scharfen Klingen



Fig. 2

Prismatische Klingen (Foto: TIMEA REMSEY).

Fig. 3

Aztekische Krieger mit Macuahuitl (CODEX FLORENTINUS, BUCH IX, Fo. 5).



genutzt. Man kann sich leicht vorstellen, dass der Verbrauch von Obsidian sehr hoch war, auch weil die scharfen Kanten schnell stumpf werden. Tatsächlich wird die Menge von Obsidianartefakten, die in aztekischen Haushalten ausgegraben wurden, nur von Keramik übertroffen (CARBALLO / PASTRANA 2017). Ein weiteres wichtiges Einsatzgebiet für die messerscharfen Klingen waren Waffen und auch hierzu kommen die ausführlichsten Quellen aus dem aztekischen Raum. Für das expandierende Tributimperium war die militärische Schlagkraft von zentraler Bedeutung. Obsidian wurde als Bestandteil zahlreicher Waffen verwendet, so beispielsweise für das sogenannte *macuahuitl*, einem breiten Holzschwert, in das ringsherum prismatische Klingen eingesetzt und mit natürlichem Klebstoff fixiert wurden (Fig. 3). Nutzten sich die Klingen ab oder brachen bei der Benutzung, konnten sie leicht ersetzt werden. Auch Pfeile und Speere kamen mit einer tödlichen Spitze aus Obsidian daher (CERVERA OBREGÓN 2007).

Jedoch wurde Obsidian nicht nur für praktische Zwecke genutzt. Auch Schmuck wurde aus Obsidian gefertigt. Dazu zählten Ohrflocke, Lippenflocke, Perlen und Anhänger (Fig. 4). Dabei wurde insbesondere die schimmernde und lichtreflektierenden Eigenschaft des Materials geschätzt. Obsidian hatte für die mesoamerikanischen Gesellschaften

nicht nur einen rein materiellen Wert. Die Bedeutung des schwarzen Glases ging weit darüber hinaus. Für die Entstehung des besonderen Rohstoffes gab es bei den Azteken unterschiedliche Erklärungsansätze. Einer davon war, dass Obsidian beim Einschlag von Blitzen entsteht. Der besondere Rohstoff bildete somit eine Verbindung von Himmel und Erde. Ferner war Obsidian eng verknüpft mit dem Konzept der Erde und

der Unterwelt. Es muss eine besondere Erfahrung gewesen sein, in den tiefen Mänen in das Innerste des Erdreiches vorzudringen. Bei Ausgrabungen in Pachuca hat man Hinweise auf das Durchführen von rituellen Tätigkeiten während des Abbaus und der Verarbeitung des Obsidians gefunden. Auch Götter wurden mit bestimmten Eigenschaften des Obsidians verbunden oder tragen *itzli*, die Nahuatl-Bezeichnung für Obsidian,

Fig. 4

Ohrflock aus Obsidian («Humboldt-Ohrflock», Ethnologisches Museum der Staatlichen Museen zu Berlin, IV Ca 229, Fotografin: CLAUDIA O BROCKI).



im Namen: Zu ihnen gehören Tezcatlipoca, Itztlacoliuhqui, Itzli und Itzpapalotl (CARBALLO / PASTRANA 2017; PASTRANA / ATHIE 2014). Durch die enge Verknüpfung mit der Weltanschauung der Azteken ist es nicht erstaunlich, dass das schwarze Glas auch eine wichtige Rolle für die Produktion ritueller Gegenstände einnahm. Eines davon war der Obsidianspiegel, ein Symbol für Herrschaft und Macht und die wichtigste Insignie des Gottes Tezcatlipoca (Nahuatl für «rauchender Spiegel»). Spiegel waren zudem ein Werkzeug für das Durchführen von Prophezeiungen (MILLER / TAUBE 1993). Objekte aus Obsidian, die für rituelle Tätigkeiten genutzt wurden, umfassen zudem spitze Perforatoren, mit denen ein Blutopfer an die Götter dargebracht wurde – eine gängige Praxis bei vielen Gesellschaften Mesoamerikas. Nicht selten wurde mit dem Durchstechen eigener Körperteile wie Zunge, Ohrläppchen oder Genitalien auch das eigene Blut geopfert. Damit wurde die Blutschuld beglichen, die bei den Göttern bestand, die sich selbst für die Menschen geopfert hatten (GRAULICH 2005). Auch rituelle Messer wurden aus Obsidian gefertigt. Oft werden Obsidianobjekte in sakralen Umgebungen oder als Teil von Opferdepots gefunden, so auch die sogenannten «exzentrischen Obsidiane». Dies sind Objekte mit abstrakten oder stilisierten menschlichen Formen, die zusammen mit anderen Gegenständen als Opfer niedergelegt wurden. Die wohl bekannteste und umfangreichste Ansammlung solcher Opfergaben stammt aus dem Herzen des Aztekenreiches, dem Templo Mayor im Zentrum der Hauptstadt Tenochtitlán (LÓPEZ LUJÁN 2005). Diese symbolische Dimension des Obsidians hat wohl auch dazu geführt, dass dem Rohstoff eine heilende Wirkung zugesprochen wurde und somit zu medizinischen Zwecken eingesetzt wurde. Er wurde gegen Schmerzen und bestimmte Krankheiten auf die betroffenen Körperstellen gelegt.

Ein Pulver aus Obsidian sollte durch Anwendung in den Augen bei Star die Sicht verbessern (PASTRANA / ATHIE 2014; SAUNDERS 2001).

## Fazit

Der kurze Einblick in die *chaîne opératoire* des Obsidians im vorspanischen Mesoamerika zeigt, dass das schwarze Glas eine wichtige Bedeutung in verschiedenen Lebensbereichen einnahm. Obsidian hatte nicht nur einen praktischen Nutzen, sondern hatte einen Platz in der Weltanschauung und war verbunden mit dem Göttlichen. Obsidian ist nur ein Beispiel dafür, welche Informationen die Beschäftigung mit Rohstoffen und ihrer Verarbeitung in prähistorischen Gesellschaften für uns bereit hält. Das Thema der Rohstoffe und ihrer Verarbeitung in der Vergangenheit führt uns darüber hinaus vor Augen, welche oft langwierigen und mühevollen Arbeitsprozesse hinter einem fertigen Objekt stecken und wie stark solche Prozesse in einen kulturellen Rahmen eingebunden sind. Diese Erkenntnis ist heute wichtiger denn je, wo ein verantwortungsvoller Umgang mit Rohstoffen neu erlernt werden muss.

## Danksagung

Dieser Artikel ist Teil eines Publikationsprojektes mit dem Titel «Rohstoffe und ihre Verarbeitung in prähistorischen Gesellschaften», das in Zusammenarbeit mit Dr. Rouven Turck entsteht und durch den Fonds für wissenschaftliche Arbeiten der SGHB gefördert wurde. Für diese Förderung bedanke ich mich herzlich bei allen Mitgliedern der SGHB.

## Bibliografie

- BRASWELL, GEOFFREY E. (1997): El intercambio comercial entre los pueblos prehispánicos de Mesoamérica y la Gran Nicoya. In: Revista de la Universidad del Valle de Guatemala 6: 17–29.
- BRASWELL, GEOFFREY E. (2003): Obsidian Exchange Spheres. In: Smith, Michael E. / Berdan, Frances F. (eds.), The Postclassic Mesoamerican World, pp. 131–158. Salt Lake City.
- CARBALLO, DAVID M. / PASTRANA, ALEJANDRO (2017): Aztec Obsidian Industries. In: Nichols, Deborah L. / Rodríguez-Alegría, Enrique (eds.), The Oxford Handbook of the Aztecs.
- CERVERA OBREGÓN, MARCO A. (2007): El armamento entre los mexicas. Madrid.
- CLARK, JOHN E. (1982): Manufacture of Mesoamerican Prismatic Blades: An Alternative Technique. In: American Antiquity 47 (2): 355–376.
- CLARK, JOHN E. (2010): Obsidian: Tools, Techniques and Products. In: Evans, Susan T. / Webster, David (eds.), Archaeology of Ancient Mexico and Central America. An Encyclopedia, pp. 552–554. New York.
- GLASCOCK, MICHAEL D. / BRASWELL, GEOFFREY E. / COBEAN, ROBERT H. (2011): A Systematic Approach to Obsidian Source Characterization. In: Shackley, M. S. (ed.), Archaeological obsidian studies. Method and theory. Advances in archaeological and museum science v. 3, pp. 15–66. Milton Keynes, UK.
- GRAULICH, MICHEL (2005) Autosacrifice in ancient Mexico. In: Estudios de la Cultura Nahuatl 36: 301–329.
- LÓPEZ LUJÁN, LEONARDO (2005): The offerings of the Templo Mayor of Tenochtitlán. Mesoamerican worlds. Niwot, Colo.
- MARTÍN-TORRES, MARCOS (2002): Chaîne opératoire: The concept and its applications within the study of technology. In: Gallaecia 21: 29–43.
- MAUSS, MARCEL (1936): Les techniques du corps. In: Journal de Psychologie 32 (3-4).
- MILLER, MARY E. / TAUBE, KARL A. (1993): The gods and symbols of ancient Mexico and the Maya: An illustrated dictionary of Mesoamerican religion. New York.
- PASTRANA, ALEJANDRO / ATHIE, IVONNE (2010): Obsidian: Properties and Sources. In: Evans, Susan T. / Webster, David (eds.), Archaeology of Ancient Mexico and Central America. An Encyclopedia, pp. 546–551. New York.
- PASTRANA, ALEJANDRO / ATHIE, IVONNE (2014): The Symbolism of Obsidian in Postclassic Central Mexico. In: Carballo, David M. / Levine, Marc N. (eds.), Obsidian reflections. Symbolic dimen-

sions of obsidian in Mesoamerica, pp. 75–110. Boulder, Colorado.

PASTRANA, ALEJANDRO / DOMÍNGUEZ, SILVIA (2009): Cambios en la estrategia de la explotación de la obsidiana de Pachuca: Teotihuacan, Tula y la Triple Alianza. In: Ancient Mesoamerica 20 (1): 129–148.

SAUNDERS, NICHOLAS J. (2001): A Dark Light: Reflections on Obsidian in Mesoamerica. In: World Archaeology 33 (2): 220–236.

SCHLANGER, NATHAN (1994): Mindful Technology: Unleashing the chaîne opératoire for an archaeology of mind. In: Renfrew, Colin / Zubrow Ezra B. W. (eds.), *The ancient mind. Elements of cognitive archaeology. New directions in archaeology*, pp. 143–151. Cambridge.

SELLET, FRÉDÉRIC (1993): Chaîne opératoire: The Concept and its Applications. In: Lithic Technology 18 (1-2): 106–112.

SPENCE, MICHAEL W. (1981): Obsidian Production and the State in Teotihuacan. In: American Antiquity 46 (4): 769–788.

### Die Autorin:

**Franziska Fecher** hat Lateinamerika- und Altamerikastudien und Kunstgeschichte in Bonn und Mexiko studiert. Sie hat an archäologischen Ausgrabungen in Deutschland, Mexiko und Honduras teilgenommen. Seit 2016 führt sie im Rahmen eines Kooperationsprojektes archäologische Feldforschungen in Honduras durch. Aktuell ist sie wissenschaftliche Mitarbeiterin und Dozentin an der Universität Zürich (Prähistorische Archäologie).