

Nachrichten aus Niedersachsens Urgeschichte	Band	Seite	Hildesheim 1979
NNU	48	139-144	Verlag August Lax

Glanzpatinierung von Flint-Artefakten und Feuersteinen in rezenten Elbe-Schottern bei Barförde, Gemeinde Hittbergen, Kr. Lüneburg, und in Drenthe-zeitlichen Flußschottern bei Lübbow, Kr. Lüchow-Dannenberg

Von
Walter Gauger

Mit 1 Tabelle

Inhalt:

- A. Einleitung
- B. Die Untersuchungen
- C. Bedingungen der Glanzpatinierung
 1. Das Ausgangsgeröll in Erdoberflächen-naher Lagerung
in den Flurstücken 134 und 44
 2. Verwitterungsvorgänge an Feldspat-haltigen Geröllen
 3. Zerfall des entstandenen Kaolinmoleküls unter Bildung von Opal
 4. Auslaugung des Opals und Wanderung der Opal-haltigen Lösung
 5. Überkieselung von geeigneten Geröllen
 6. Überkieselung von Feuersteinen und Flintartefakten
 7. Überkieselung von angewittertem Feuersteinbruch
- D. Tabelle, Schlußfolgerungen und Zusammenfassung der Ergebnisse

Literatur

A. Einleitung

Der Begriff „Patina“ von Flintartefakten ist sehr schillernd. Das gilt auch für den Begriff „Glanzpatinierung“ als Vorgang und „Glanzpatina“ als Zustand. — Z. T. wird Glanzpatinierung nur als Folge von Windschliff und -politur gedeutet, obwohl Windkanter aus Feuerstein nur sehr, sehr selten sind.

Seit den Veröffentlichungen von ROTTLÄNDER (1975 a und b) weiß man, daß schwacher Patinaglanz eine Folge ist von Glättung der etwas unebenen Feuersteinbruchfläche, wobei winzigste Erhebungen abgebaut werden und winzigste Vertiefungen mit deren Kieselsäure zugekittet werden, so daß eine Ausgleichglättung der Bruchfläche entsteht, die das Licht als Glanz reflektiert. Rottländers Ergebnisse über die starke Glanzpatinierung infolge von Überkieselung kann ich nach meinen Unter-

suchungen durchaus bestätigen, aber sie bedürfen doch einiger Ergänzungen in der Erklärung, die der Gegenstand dieser Arbeit sind.

B. Die Untersuchungen

Die rezenten Elbe-Schotter von einem Spülfeld bei Barförde und die fossilen Schotter von Lübbow — beide Orte sind 63 km voneinander entfernt — hat GAUGER 1978 kiesanalytisch-statistisch untersucht. Die Lübbower Schotter stammen aus den Flurstücken 134 und teils 44. Sie gehören in das Drenthe-Stadial (DÜRRE/GAUGER 1976 und GAUGER 1978). Dabei wurden auch die Feuersteine aussortiert und gezählt, sehr oft sogar unter dem Binokular untersucht. Hierbei fiel auf, daß die Feuersteine einen sehr verschiedenen Grad der Glanzpatina aufweisen. Diese Beobachtung führte dazu, einmal das Verhältnis der glanzpatinierten zu den matten Feuersteinen zu bestimmen und diese Untersuchung auch auf die von meiner Frau und mir dort zerstreut gefundenen clactonischen Flintartefakte auszudehnen, die sicher Drenthe-stadialen Schottern entstammten.

Um den Überkieselungsglanz genau zu bestimmen, bedürfte es eigentlich einer festgelegten physikalisch exakten Methode. Bei unseren Untersuchungen, die nur relative Ergebnisse bringen sollten, wurden nur die Lichtquelle und ihr Abstand möglichst konstant gehalten. Das genügt für unsere nur vergleichenden Barförder und Lübbower Untersuchungen. Die Untersuchungsergebnisse sind in *Tabelle 1* zusammengestellt, deren Auswertung aber erst in Kapitel C. 6. geschieht. Zunächst sollen die Bedingungen der Glanzpatinierung analysiert werden.

C. Bedingungen der Glanzpatinierung

1. Das Ausgangsgeröll in Erdoberflächen-naher Lagerung

Die in folgendem geschilderten Vorgänge gehen in einem fluviatilen Geröllfeld vor sich. Bei Lübbow ist dies ein Restschotter, wahrscheinlich aus einem alten, vielfach verzweigten unteren Flußlauf. Die Flußschotter liegen hier meist breitflächig und ruhig geschichtet, und nur an einzelnen Stellen sind die Schotter von einem unruhigen Flußarm abgelagert. So haben die Schotter lange Zeit der Luft, der Sonne und den Atmosphärrillen ausgesetzt gelegen, und zwar mindestens seit dem Warthe-Stadial.

2. Verwitterungsvorgang an Feldspat-haltigen Geröllen

Besonders stark verwittert zeigen sich im Schotter die Porphyre — teils betrifft die Verwitterung nur die Feldspateinsprenglinge, teils aber auch noch die Grundmasse, die Arkosen (Feldspat-Sandsteine und -Quarzite), die Grundmasse der Kieselschiefer und die wenigen Granitgerölle. Die Feldspäte sind durch ihre Verwitterung zu Kaolin geworden und gebleicht. So entstanden die vielen Kaolin-Porphyre und Kaolin-Sandsteine und -Quarzite.

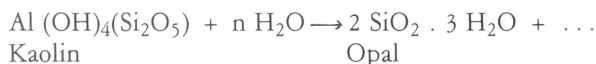
In allen Feldspäten geht bei der Verwitterung derselbe chemische Vorgang vor sich, die Umwandlung von zumeist Orthoklas-Feldspat zu Kaolin, wobei sich gleichzeitig Opal bildet:



Die Verwitterung ist ein chemischer Vorgang: Es geschieht dabei eine Reaktion mit Wasser (eine Art Hydrolyse), Zerteilung des Feldspatmoleküls, Si- und K-Verlust. Diese Verwitterungsreaktion wird gefördert durch Kohlensäure ($\text{H}_2\text{CO}_3 \rightleftharpoons \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$), die aber nur in der Nähe des 0°-Punktes als Säure wirkt. Deshalb ist die Feldspatverwitterung besonders in kaltem Klima vor sich gegangen. Auch Humussäuren aus Mooren, Seggen- und Schachtelhalmtorf und aus fossilen Waldböden wirken in derselben Richtung.

3. Weiterer Zerfall des Kaolinmoleküls unter erneuter Opal-Bildung

Das nach obiger Verwitterungsgleichung entstandene Kaolinmolekül zersetzt sich weiter in Opal, und zwar nach folgender Gleichung:



Wir stellen fest: Weiterer Molekülzerfall, völliger Al-Verlust, Reaktion mit Wasser; Kohlensäure und Humussäuren greifen wieder fördernd in diese Reaktion ein. Durch die Opalbildung kommt es zur Umwandlung von Porphyren, von Sandsteinen und Kieselschwämmen in opalisierte Gesteine.

4. Auslaugung des Opals und Wanderung der Opallösung

Opal löst sich zwar in heißem Wasser, in kaltem Wasser jedoch nur in Gegenwart von Alkalien. Humussäuren wirken lösend, weil sie mit Opal lösliche chemische Komplexe bilden (ROTTLÄNDER 1975). Und offenbar wirkt Limonit ($\text{Fe} (\text{OH})_3$) als Lösungskatalysator für Opal. Je mehr Opal-freie Bodenlösung an den verwitterten Feldspäten vorbeiströmt, um so leichter und mehr Opal geht in Lösung, d. h. um so mehr werden die verwitterten Porphyre, Kaolinsandsteine u. ä. ausgelaugt, gebleicht, porös und mürbe; nur in einigen Geröllen bleibt der in diesen Gesteinen gebildete Opal als Bindemittel erhalten. Die langsam strömende Opallösung wandert dann mit der Strömung bzw. dem Konzentrationsgefälle nach.

5. Überkieselung von geeigneten Geröllen

Überkieselungen gibt es bei Feuersteinbruchstücken sehr häufig, sonst aber nur bei wenigen Felsit-Porphyren und Kieselschiefern. Warum nehmen gerade die Feuersteine durch ihre Neigung zu starker Überkieselung diese auffällige Sonderrolle ein? Feuerstein hat selber eine Opal-Grundmasse, in die sehr viele kryptokristalline Quarz-Kristallite eingebettet sind (BETTERMANN 1968). Der gelöste Opal kann sich auf seinem Wanderwege nur da ansetzen, wo bereits fester Opal vorliegt, und das ist besonders am Feuerstein der Fall, manchmal aber auch bei den vulkanisch opalisierten Porphyren und Kieselschiefern.

6. Überkieselung von Feuersteinen und Flintartefakten

Während die einfache Glanzpatinierung durch Glättung der an sich rauhen Bruchflächen infolge Substanzausgleich zwischen den winzigen Erhebungen und Unebenheiten zustandekommt, wird der Überkieselungsglanz durch die zunehmende Auflage einer Opalschicht hervorgerufen (ROTTLÄNDER 1975). Im Binokular kann man bei Vermeidung von störender Lichtreflexion durch die Opalschicht hindurch auf die Oberfläche der ursprünglichen Flintbruchfläche schauen. Alter Schmutz, Mikrofossilien, Strukturen u. a. kommen dabei zu Gesicht. (Dieselbe Erscheinung hat man bekanntlich auch, wenn man ein problematisches Geröll mit dem Binokular unter Wasser oder in Alkohol untersucht.) Die Dicke der Opalaufgabe überschreitet in vielen Fällen 1/100 mm.

Bei unseren Untersuchungen konnte die Dicke der Auflage nicht gemessen werden, sondern wir begnügten uns damit, den Überkieselungsglanz in 5 Graden unter Einhaltung konstanter Bedingungen abzuschätzen; denn es kam uns, wie gesagt, nur auf relative Ergebnisse an. Die Ergebnisse sind in der beigegebenen *Tabelle 1* vorgelegt.

Tabelle 1

	Überkieselungsglanz	Elbschotter Barförde	Schotter von Lübbow
bei Feuersteinbruch	sehr stark	fast alle	1 %
	stark	—	61 %
	mittelmäßig	—	} 38 %
	matt	—	
	kaum bis gar nicht	—	0 %
bei Artefakten	sehr stark	0 %	} 54 %
	stark	17 %	
	mittelmäßig	} 73 %	} 30 %
	matt		
	kaum bis gar nicht	8 %	16 %

Daraus geht hervor, daß bei den rezenten Barförder Elbe-Spülschottern, deren Kiesanalyse GAUGER 1978 veröffentlicht hat, fast alle Feuersteine hochgradig überkieselte Bruchflächen besitzen. Im Gegensatz hierzu weisen die in den dortigen Schottern gefundenen Flintartefakte fast ausschließlich keinen Glanz auf. Ganz anders sind die Verhältnisse bei den Lübbower Schottern, die nach GAUGER (1978) Drenthe-stadial sind. Hier ist gerade die Mehrzahl der Artefakte glänzend, während die meisten Feuersteine nur mäßigen bis matten Glanz haben. Das sind sehr überraschende Ergebnisse! In einigen Fällen beobachteten wir Abblättern der Überkieselung.

7. Überkieselung von verwitterten Feuersteinbruchstücken

Bei Lübbow sind im Gegensatz zu den nur selten angewitterten Artefakten die Feuersteinbruchstücke oft angewittert bis weiß verwittert. Die glänzende Überkieselung hat im Falle der weißlichen Anwitterungspatina des Feuersteins auch die dünne weißliche Rinde überzogen. Aber die dicke weiße Rinde bei stärkerer Verwitterung ist in keinem Fall von der Opalschicht überkieselt. Bei Überkieselung von Flint mit alter Verwitterungsrinde kommt es infolgedessen zu einer auffälligen Differenzierung der Überkieselung, wobei die alten Reste der Verwitterungsrinde nicht mehr überkieselt werden. Auch die Feuerstein-Pfenniggerölle, kleine Wallsteine, stark abgerollte ehemals stark verwitterte, jetzt entrindete Feuersteine, sind alle erheblich überkieselt.

D. Schlußfolgerungen und Zusammenfassung der Ergebnisse

Bei der Untersuchung der rezenten Elbe-Schotter von Barförde ergab sich, daß hier die Feuersteinbruchstücke alle hochgradig glänzend überkieselt sind, die dortigen Artefakte aber nicht. Daraus ist zu schließen: Der Grad der Glanzpatinierung infolge Überkieselung ist abhängig von der Zeitlänge, in der die Feuersteine im Flußkies oder Flußauenkies bzw. Terrassenschotter gelegen haben. Das Tal des heutigen Elbe-Unterlaufs besteht zwar erst seit dem Warthe-Substadium, war aber schon seit der Elstereiszeit Unterlaufstal eines verzweigten Flußsystems der Saale-Mulde-Elster. Infolgedessen sind bei Barförde die Feuersteine so stark glänzend patiniert. — Die Barförder Artefakte hingegen sind erst viel später in die Elbe-Schotter gelangt; daher fehlt diesen die Glanzpatina.

Überträgt man diese Erfahrung als Arbeitshypothese auf die Artefakt-haltigen Lübbower Schotter aus dem Drenthe-Substadium, dann kann man doch schließen: Da bei Lübbow gerade die Flintartefakte öfter und stärker überkieselt sind, die Feuersteine aber nur selten so stark, haben hier gerade die Artefakte lange Berührung mit Flußwasser gehabt, während die Flinte mehr in den oberen Teilen der Terrasse oberhalb des Grundwassers gelegen haben. (Übrigens haben die Feuersteine in den höheren Warthe-substadien Schmelzwasserkiesen hier erheblich weniger Glanzüberkieselung.)

Schließlich ergibt sich: Da die Lübbower Feuersteine oft angewittert bis verwittert sind, die Artefakte aber nicht, ist zu folgern, daß die Artefakte erst nach der Feuersteinverwitterung geschlagen sind.

Daraus resultiert nun folgende Arbeitshypothese: Starke Glanzpatinierung durch Überkieselung der Feuersteine und Artefakte ist nicht unbedingt ein Zeichen hohen Alters, sondern besser ein Anzeichen für eine lange Lagerung in einem Fluß- oder Auenschotter. Bevor man diese Hypothese im Einzelfall anwendet, muß erst einmal die Kette der oben auseinandergesetzten Voraussetzungen für die Glanzpatinierung durch Überkieselung nachgeprüft werden; 1. Flußschotter, 2. lange Erdoberflächen-nahe Lagerung, 3. starke Verwitterung, besonders der Feldspäte, 4. Reste von Opalbildungen in einigen Geröllen, 5. ausgelaugte, poröse, gebleichte, mürbe Gerölle, 6. deutliche Überkieselung. Erst nach dieser Prüfung ist der Schluß erlaubt: Starke

Glanzpatinierung entspricht langer Lagerung in irgendeinem Flußschotter. Der Weg zum Entstehen der Überkieselungsglanz-Patina beginnt mit der Verwitterung der Flußschotter, in denen die Feuersteine und Artefakte liegen.

LITERATUR:

- P. BETTERMANN, *Crystallite-size model for siliceous concretions*. — *Staringia* 3, Nederlandse Geologische Vereniging. Oldenzaal 1975, 26—27.
- W. VON BÜLOW, *Altpleistozäne Schotter (Loosener Kiese) in Südwest-Mecklenburg mit nördlichen und südlichen Geröllen*. — *Geologie* 18, 1969, 563—580.
- W. DÜRRE und W. GAUGER, *Neue paläolithische Funde aus dem Landkreis Lüchow-Dannenberg*. — *Nachrichten aus Niedersachsens Urgeschichte* 45, 1976, 307—312.
- W. GAUGER, *Helle Schotter mit südlichen Geröllen in den Kiesgruben bei Lübbow (südlich Lüchow) und ihr Vergleich mit rezenten Elbe-Schottern bei Barförde (östlich Hohnstorf)*. — *Jahrbuch des Naturwissenschaftlichen Vereins für das Fürstentum Lüneburg* 34, 1978, 85—102.
- H. GLAPA, *Zur Stratigraphie des Pleistozän im Gebiet der Letzlinger Heide und im Elbtal nördlich Magdeburg*. — *Geologie* 19, 1970, 206—242.
- R. GRAHMANN, *Die geologische und archäologische Stellung des altpaläolithischen Fundplatzes Markkleeberg bei Leipzig*. — *Eiszeitalter und Gegenwart* 1, 1951, 142—152.
- GRUNDRISS DER GEOLOGIE DER DDR, BAND 1. — Berlin 1968.
- J. H. HELLMERS, *Der Vorgang der Verkieselung*. — *Abhandlungen der Geologischen Landesanstalt Berlin*, N. F. Heft 218. Berlin 1949, 1—15.
- D. HENNINGSEN, *Paläographische Ausdeutung vorzeitlicher Ablagerungen*. — *BI-Hochschulskripten* 839—839 a. Mannheim 1969.
- G. LÜTTIG und K. D. MEYER, *Geological history of the River Elbe, mainly of its lower course*. — *Contenaire de la Societé Geologique de Belgique*. Liège 1974, 1—19.
- W. MIELECKE, *Über Silifikation in den pliozänen/pleistozänen (eopleistozänen) Kiesen der Lausitz*. — *Geologie* 14, 1965, 677—785.
- R. ROTTLÄNDER, *Some aspects of the patination of flint*. — *Staringia* 3, Nederlands Geologische Vereniging. Oldenzaal 1975, 54—56 (1975 a).
- R. ROTTLÄNDER, *The formation of patina on flint*. — *Archaeometry* 17/1, 1975, 106—110, (1975 b).
- E. VOIGT, H. R. LAFRENZ und J. ECK, *Über die chemische Zersetzung von Feuerstein in tertiären Braunkohlensanden*. — *Staringia* 3, Nederlandse Geologische Vereniging. Oldenzaal 1975, 28—31.
- P. WOLDSTEDT und K. DUPHORN, *Norddeutschland und angrenzende Gebiete im Eiszeitalter*. — Stuttgart 1974.

Anschrift des Verfassers:

Dr. Walter Gauger
Parkstr. 4
2120 Lüneburg