

Steinzeitliche Feuersteingewinnung

*Prähistorische Nutzung der Radiolarit- und Hornsteinvorkommen des Rofangebirges
von Klaus und Nandi Kompatscher*

Eine mittelsteinzeitliche Klinge aus braunem Hornstein, die zusammen mit einem Trapez¹ aus südalpiner Silex auf der Weitenbergalm in den Pfunderer Bergen gefunden wurde (Abb. 1)², war Anlass für eine gezielte Spurensuche nach dem Ursprungsgebiet des Gesteins, aus welchem dieser Fundgegenstand gefertigt wurde.



Abb. 1
Klingenbruchstück
und Trapez von der
Weitenbergalm
M= 1:1

Den dieses auffällige Rohmaterial war in den den Verfassern bekannten Fundinventaren südlich des Alpenhauptkammes bislang nicht enthalten, erinnerte aber an Artefakte, die anlässlich früherer Prospektionen im Nordtiroler Rofangebirge gefunden wurden. Bei der nun folgenden intensiven Erkundung des Gebirgsstockes in den letzten Jahren konnten darüber hinaus 32 steinzeitliche Fundstellen mit zahlreichen Artefakten entdeckt werden³. In diesem Bericht soll nun das Ergebnis dieser Nachforschungen sowohl in Bezug auf das Rohmaterial der besagten Klinge, als auch auf die einzelnen Fundstellen vorgestellt werden.

Die oberen geologischen Horizonte des zwischen Inn-, Achen- und Brandenbergtal liegenden Rofangebirges sind reich an Radiolarit- und Hornsteinvorkommen.

Den ersten Nachweis einer intensiven Nutzung dieser Gesteine in der Mittelsteinzeit konnte W. Aichberger in den späten 80er Jahren des vorigen Jahrhunderts an mehreren Stellen (Gruber Lacke, Krahnstadel, Grubersee und Zireinersee)⁴ erbringen. Auch von Mitarbeitern des ehemaligen Forschungsinstitutes für Alpine Vorzeit wurden im Jahre 1994 bei Prospektionen im Rofangebirge im Umfeld des Zireinersees an mehreren Stellen Artefakte gefunden⁵, wobei alle diese Funde Oberflächenfunde waren und ausschließlich auf den wenigen, durch Kuhtritt, natürliche Erosion und durch die Anlage von Touristensteigen freigelegten Flächen getätigt wurden. Man kann da-

her bei einer intensiveren Nachforschung im Umfeld der bekannten steinzeitlichen Lagerplätze weitere Fundstellen mit einer großen Anzahl an Artefakten erwarten.

Das Rohmaterial

Die zur Herstellung von steinzeitlichen Geräten verwendeten Radiolarite und Hornsteine stammen aus dem mittleren und oberen Jura und zwar aus den auf den Liaskalken ruhenden, dünn geschichteten Radiolariengesteinen und aus den darüberliegenden Schichtengruppen der Hornsteinbrekzien, welche weite Bereiche der oberen Horizontfolgen des Rofangebietes bilden⁶ (Abb. 2).

a) Die Radiolariengesteine

Das Radiolariengestein ist an den verschiedensten Stellen des Rofangebirges (z.B. am Mauritzstiegl, im Umfeld der Gruberlacke, oberhalb der Zireiner Alm und andernorts) anzutreffen.

Die seidenmatten, lebhaft rötlich-braunen (vgl. Michel Farbführer), homogenen und glänzenden Anteile des Radiolariengesteins (Abb. 3, 1–4) würden an sich ein hochwertiges Rohmaterial zur Herstellung von Steingeräten liefern. Von Nachteil sind dabei jedoch die Dünnpflichtigkeit und die häufig auftretenden Haarrisse, denn beides schränkt die Dimension der Artefakte stark ein. Die Herstellung von Abschlägen, Klingen und Lamellen wird zusätzlich durch muschelartig geformte Spaltflächen und ein oftmaliges Verziehen aus der Schlagrichtung beeinträch-

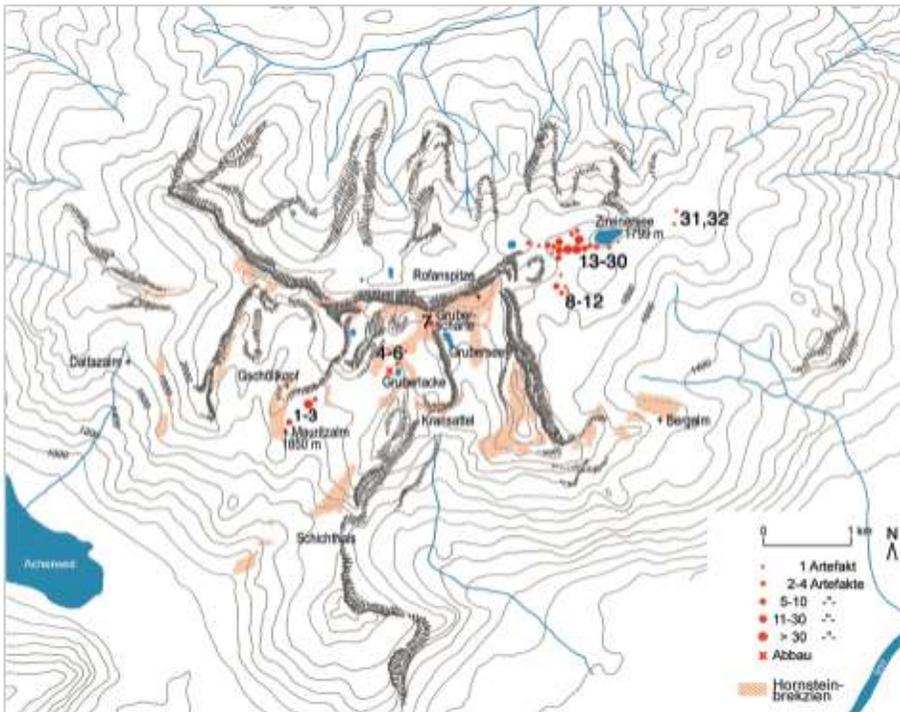


Abb. 2
Rofengebirge:
Fundstellen 1–32 und
Hornsteinvorkommen
(nach Weynschenk
1949) (????? vielleicht
sollte man die
einzelnen Fundstellen
anführen)

tigt. Die einmal gewonnenen Grundformen lassen sich hingegen sehr fein und regelmäßig retuschieren. Das charakteristische kompakte Gefüge und die glatten scharfkantigen Bruchflächen machen dieses Material (Abb. 3) nicht nur gegenüber südalpiner Silices, sondern auch gegenüber den Radiolariten der angrenzenden Karwendelmulde⁷ (Abb. 4) und des Thierseeraumes (Abb. 5), auch nur nach Farbe, Oberflächenbeschaffenheit, Transparenz und Schlageigenschaften betrachtet, unverwechselbar. Nur braune, weniger silifizierter Anteil des Gesteins (z.B. Dalfazalm, Abb. 3,8) können hingegen mit Proben aus dem Thierseegebiet und dem Karwendel bei ausschließlich makroskopischer Untersuchung verwechselt werden.

b) Die Silite⁸ aus den Hornsteinbrekzien

Die allothigenen Hornsteine, als klastisch eingesedimentierte Komponente der Hornsteinbrekzien, können ohne Schwierigkeit in Sekundärlage aus

den Verwitterungssedimenten bzw. aus den Schutthalden am Fuße der anstehenden Brekzien aufgesammelt werden. Dieses Material kommt in den verschiedensten Farbabstufungen sowohl einfarbig, als auch bunt gepunktet (gepfeffert), zum Teil mit körniger Oberfläche vor (Abb. 6). In der Regel ist dieses Gestein homogen, verfügt über gute Schlageigenschaften mit gerade verlaufenden Abbauf Flächen und zeigt im Normalfall nur schwach ausgebildete Bulben. Die erzielten Grundformen weisen darüber hinaus meist raue, teilweise aber auch scharfe und transparente Bruchkanten auf.

Obwohl diese Brekzien große Farbvarietäten und sehr unterschiedliche Oberflächenstrukturen haben, können sie im Normalfall dank ihrer oben geschilderten eigenständigen Charakteristiken unschwer sowohl von den verschiedenen Siliten der angrenzenden Karwendel- und Thierseemulde zwischen Mittenwald und Kufstein, als auch von den Silices des südalpiner Raumes unterschieden werden.

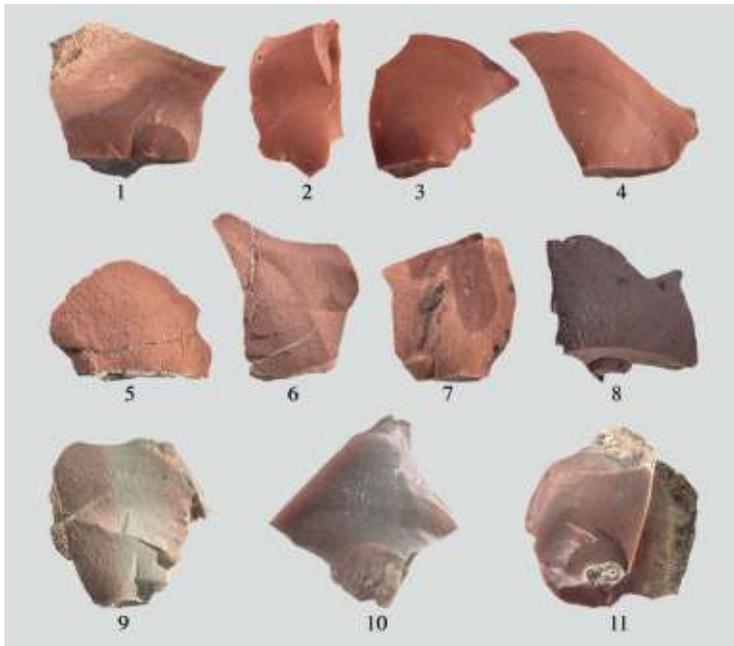


Abb. 3
 Probeabschläge aus
 Radiolariengestein
 1-4,7 Gruberlacke
 5 Maurach/Madersbach
 6 Erfurter Hütte
 8-11 südl. Dalfazalm
 M= 1:1

Abb. 4
 Probeabschläge aus
 Radiolariengestein
 Thierseemulde
 1 Thierseer Ache
 2,3 Ackernalm M= 1:1

Abb. 5
 Probeabschläge aus
 Radiolariengestein
 Karwendel
 1-8 Pasillalm M= 1:1

Prähistorische Rohstoffgewinnung

- Radiolariengestein
 An der Westseite der Gruberlacke (Abb. 7) konnten anlässlich mehrerer Begehungen auf begrenztem Raum (ca. 10 m²) auf dem anstehenden Radiolariengestein und auf umliegenden erodierten Stellen 206 Abschläge, sowie ein Gerät, zwei Lamellen, einige verworfene Kernsteine und mehrere Trümmerstücke aufgesammelt werden. Die Artefakte haben oft eine natürliche Dorsalfläche (39,8 Prozent), was für ein Testen der gewonnenen Blöcke und das Zurichten von Kernsteinen spricht. Die Form der Abschläge und das Fehlen jeglicher Artefakte aus den Hornsteinbrekzien der östlich der Lacke angrenzenden Abhänge lassen auf einen prähistorischen Abbau schließen. (Abb. 8).



Abb. 7: Die Gruberlacke

Tab. 1: Artefakte vom Radiolaritabbau an der Gruberlacke

Artefakte:		
- Geräte	1	(Bohrer)
- Abschläge	206	- 82 mit nat. Rücken
- Lamellen	2	- 1 mit nat. Rücken
- Kernsteine	4	
- Trümmersteine	7	
Insgesamt	220	



Abb. 6
 Probeabschläge
 Hornsteinbrekzie
 1, 10 Kransattel
 2, 9, 11, 26, 27 Gruber-
 lacke-Gruberscharte
 3, 12, 14, 19, 25
 Mauritzalm-
 Gruberlacke
 4, 6, 7, 13, 17, 23, 24,
 28, 29 Rofan
 Südabhang
 5, 21 Kramsach
 Habacher Ache
 8, 16 Südabhang
 Gschöllkopf
 11, 22 ober
 Schichthals
 18 südl. Dalfazalm
 20 nördl. der Bergalm

Eine zeitliche Einordnung ins Mesolithikum ist, was die Schlagtechnik betrifft, nahe liegend, aber nicht zwin-

gend. Dies könnte wohl durch eine Grabung bzw. gezielte Untersuchungen abgeklärt werden.



Abb. 8
Artefakte Gruberlacke
1 Kernstein
2 Bohrer
3, 4 Abschläge
M= 2/3 der nat. Größe

Abb. 9
Hornstein aus den
Geröllhalden oberhalb
des Grubersees

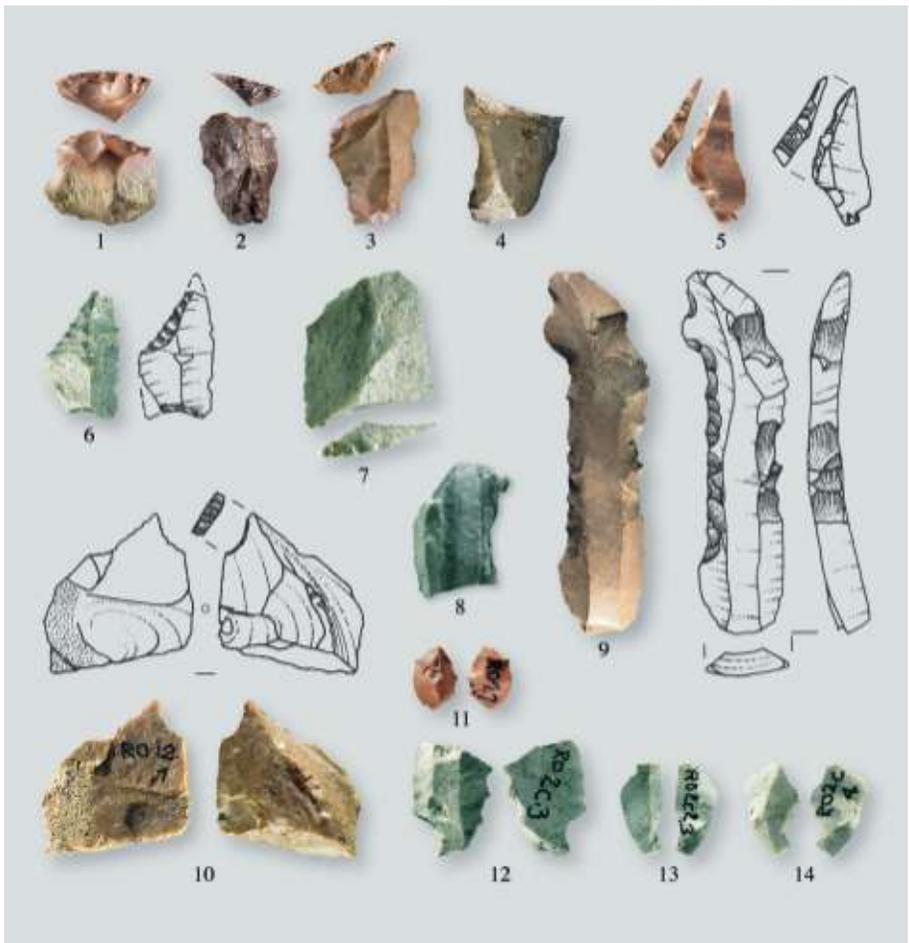


Abb. 10
Die modifizierten
Artefakte:
1, 2, 3: Kratzer
4 Kerbklinge mit
Endretusche
5 Mikrolith
6 Trapez
7 Endretusche
8, 9 Klinge mit
Lateralretusche
10 Bohrer
11-14 Kerbreste

1-5, 11 Radiolarien-
gestein
6-10, 12-14
Hornsteinbrekzie
M=1:1

	aus Radiolaritgesteinen	aus Hornsteinbrekzien
Größere modifizierte Artefakte		
- Kratzer	3	
- Endretusche		1
- Lateralretusche		2
- Bohrer		1
- Kerbkl. mit Endretusche	1	
Mikrolithen		
- Trapez		1
- Bruchstück	1	
- (Kerbst) (Kerbst)	(1)	(3)
Insgesamt	5	5

Tab. 2
Modifizierte
Artefakte

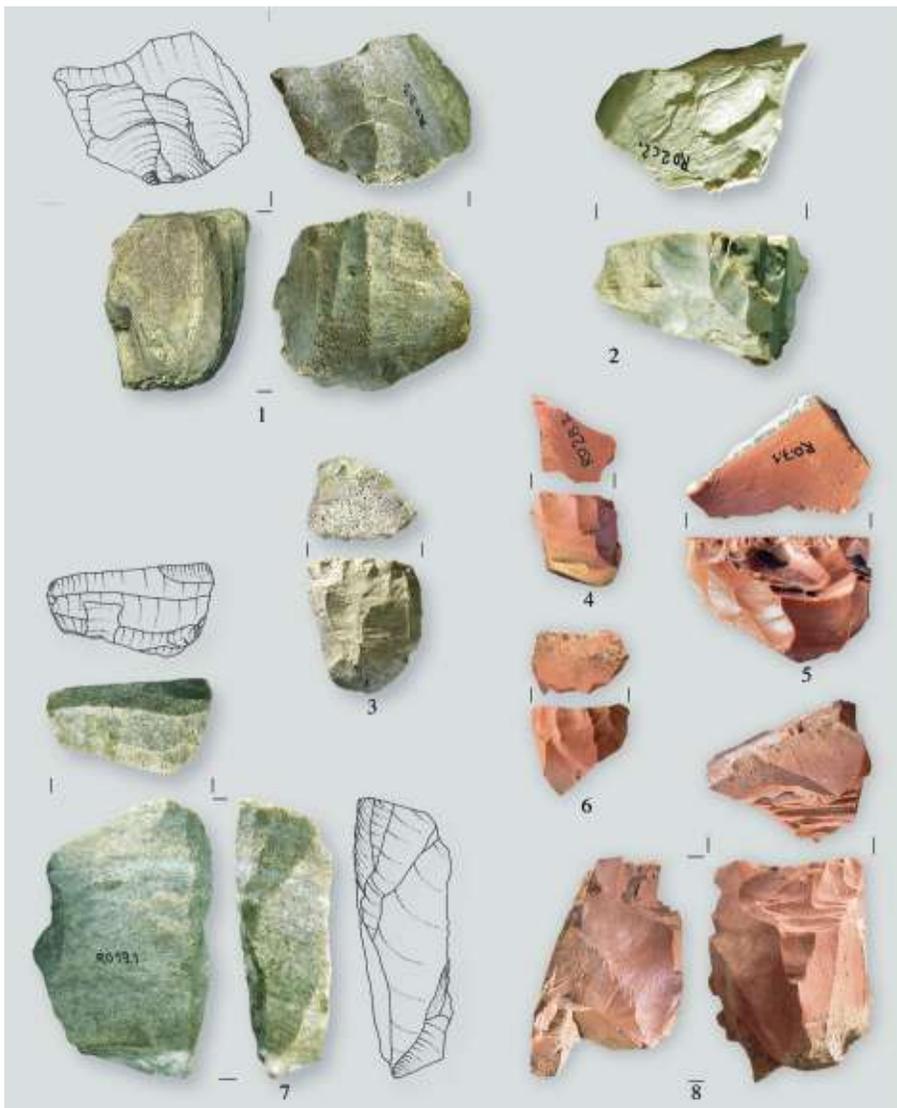


Abb. 11
Kernsteine aus den
Hornsteinbrekzien:
1–3, 7
Kernsteine aus Radio-
lariengestein; 4–6, 8
M= 2/3 der nat. Größe
Der Kernstein
Abb. 11,8 weist zwei
Negative auf (1,2),
welche auf einen
gelungenen Abbau
hinweisen. Das Nega-
tiv 3 endet jedoch als
Angelbruch.
Durchschlagsversuche
(4) zur Wieder-
herstellung einer
durchgehenden
Abbaufäche waren
erfolglos. Der Kern-
stein wurde nicht
durch das Herstellen
einer neuen Schlag-
fläche, um 90 oder
180° gedreht, weiter
verwendet, sondern
verworfen.



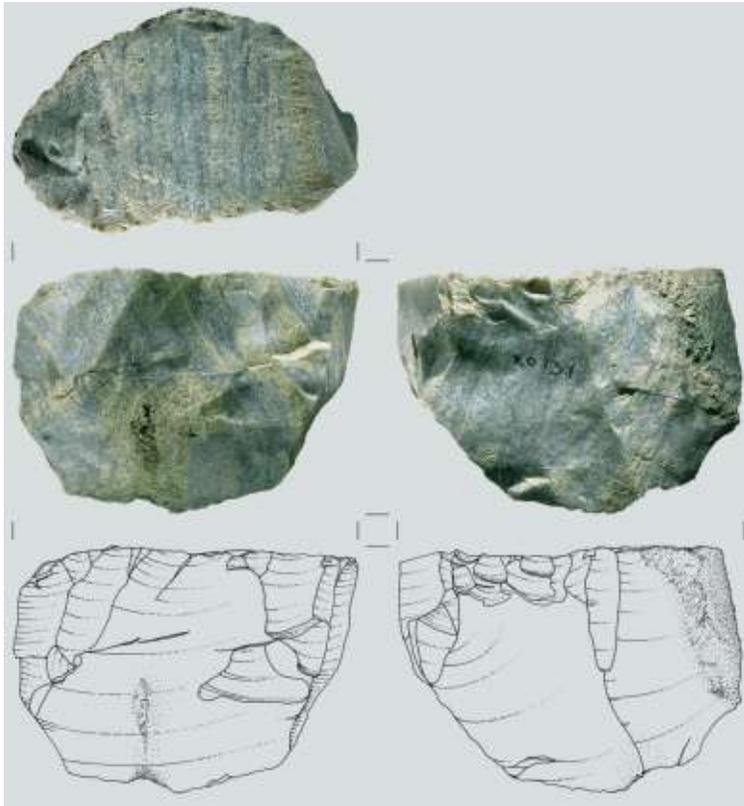
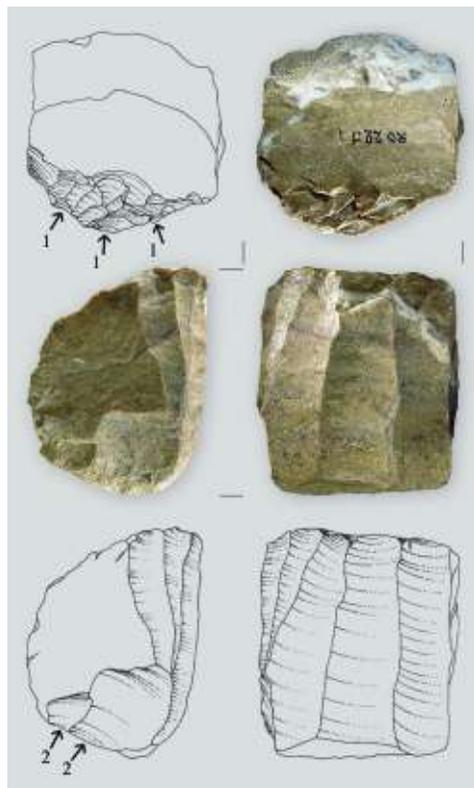


Abb. 12
Abschlagkern
M= 2/3 der nat.
Größe

Abb. 13
Klingenkern
1 Schlagflächen-
präparation
2 Flankentrimmung
M= 2/3 nat. Größe
Rekonstruktionsver-
such der abgebauten
Klingen aus den vor-
handenen Negativen
(theoretische
Mindestbreite x)



- Hornsteinbrekzien

In den Aufschlüssen der Hornsteinbrekzien hingegen konnten bisher keine Spuren von Abbautätigkeit entdeckt werden, nicht unerwartet, da die einfachste Gewinnung im Suchen und Aufsammeln der geeigneten Blöcke in den Halden (Abb. 9) und Verwitterungssedimenten der Brekzien besteht und ein Eignungstest dann, wie anzunehmen ist, jeweils sofort am Fundort erfolgte.

Artefakte

Der hohe Anteil von großen Präparationsabschlägen, Kernsteinen (5,2 Prozent des Gesamtinventars) und Trümmerstücken in den Inventaren der verschiedenen Fundstellen lassen eine intensive Rohmaterialbeschaffung als Haupttätigkeit der Jäger und Sammler vermuten. Die Artefakte stammen zu ca. 1/3 (139 Stück) aus den Radiolariengesteinen und zu ca. 2/3 (264 Stück) aus Hornsteinbrekzien. Dazu kommen zwei Abschläge aus Bergkristall und ein Abschlag aus Radiolarit aus der Thiersee- oder Karwendelmulde. (In dieser Aufstellung wurden die Artefakte des oben genannten Radiolaritabbaus nahe der Gruberlacke nicht berücksichtigt.)

a) Modifizierte Artefakte

Bisher konnten nur wenige Geräte, Waffenköpfe und Kerbreste gefunden werden (Abb. 10). So gibt es insgesamt nur zehn modifizierte Artefakte, welche einen Gesamtanteil von nur 2,5 Prozent ausmachen.

b) Kernsteine

Sowohl die Klingen- als auch die Abschlagkernsteine aus den Hornsteinbrekzien sind im Vergleich zu Kernen anderer mittelsteinzeitlicher Fundstellen nördlich und südlich des Alpenhauptkammes verhältnismäßig groß. Bei den Radiolaritkernsteinen hingegen ist dieser Unterschied in den Dimensionen materialbedingt nicht so auffallend. Es

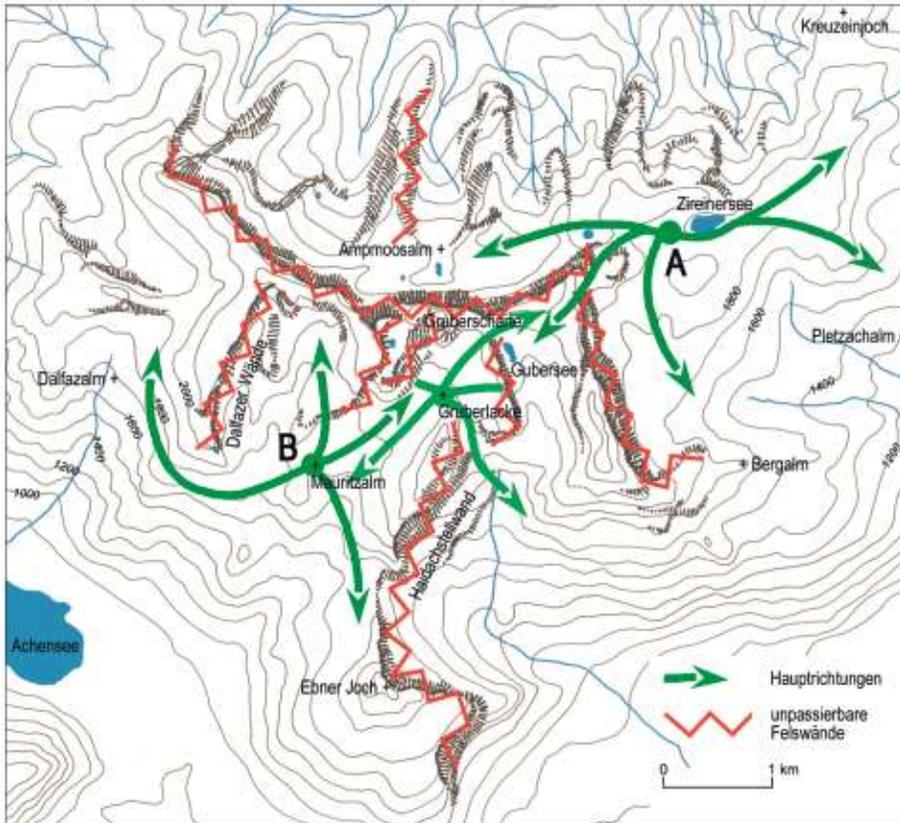


Abb. 14
Lage der zwei
Fundkonzentrationen
A + B als
Ausgangspunkt für
Jagdzüge im
Großraum
Rofangebirge.

ist anzunehmen, dass einerseits nur hochwertige Kernsteine beim Verlassen der Lagerplätze mitgenommen wurden, zum Anderen durch Schlagunfall misslungene Kerne, z.B. bei Angelbrüchen, nicht „recycelt“, sondern durch neues Rohmaterial, das im Umfeld zur Genüge vorhanden war, ersetzt wurden .

– Abschlagkernsteine

Die Abschlagkernsteine weisen in den meisten Fällen bei Ausnutzung von Klüften unbearbeitete Schlagflächen auf, welche ohne weitere Bearbeitung für den Abbau verwendet wurden (Abb. 12). Die Trimmung der Kerne erfolgte durch die Bearbeitung der Abbauflächen. Dasselbe gilt für die notwendigen Korrekturen in der Abbauphase. Es gibt Kernsteine mit einer Schlagfläche, aber auch solche mit zwei und drei Schlagflächen. Ähnliches gilt für die Abbauflächen. Bedingt durch die geringe Gesamtanzahl von Kernsteinen, scheint eine entsprechende Auflistung für eine

statistische Erfassung jedoch nicht sinnvoll.

– Klingen-/ Lamellenkerne

An Klingen-/ Lamellenkernen konnten bisher drei – alle aus den Hornsteinbrekzien – gefunden werden, zwei davon mit einer Schlag- und einer Abbaufäche mit regelmäßigen Negativen, welche auf die Produktion von hochwertigen Klingen/Lamellen hinweisen (Abb. 13, Abb. 11.1). Bei diesen Kernen wurde neben der noch sichtbaren Präparation der Flanken auch die Schlagfläche sorgfältig präpariert, während der Abbauphase laufend korrigiert und mit feinen Abschlägen an der Abbaukante immer wieder nachbearbeitet. Die Produkte, regelmäßige Klingen, (z.B. Abb.10.9), weisen eine facettierte oder glatte Schlagfläche auf, zeigen aber keine dorsale Reduktion. Das Fehlen letzterer und das laufende Aufbereiten der Schlagfläche deuten auf einen Abbau durch Drücken oder mit einem



Abb. 15
Der Zireinersee

Zwischenstück hin⁹). Der dritte Klingenkern, mit zwei Schlagflächen, wurde hingegen anders getrimmt; hier dienten die Schmalseiten einer natürlichen dünnen Platte für den Abbau, während die beiden Breitseiten unbearbeitet blieben (Abb. 11,7).

Zeitliche Zuordnung

Alle bisher gefundenen Artefakte lassen sich, was die Schlagtechnik und Typologie betrifft, dem Mesolithikum zuordnen, wobei jedoch für einzelne Artefakte sowohl eine endpaläolithische als auch eine jungsteinzeitliche oder frühbronzezeitliche Datierung nicht auszuschließen ist.

Eine engere Einbindung kann bei einem kleinen Trapez (Abb. 10,6), und mit gewissen Vorbehalten bei einigen Lamellen, der Klinge mit Lateralretusche (Abb. 10,9) und den beiden Klingenkernsteinen (Abb. 11,1 und Abb.13) vorgenommen werden. Sie können generell dem späten Mesolithikum zugeordnet werden, während es für eine Datierung ins frühe Mesolithikum bisher noch keine zwingenden Hinweise gibt. Gleichschenkelige Dreiecke aus rotem Radiolarit aus der Grabung „Ullafelsen“

im Fotschertal¹⁰) (frdl. Mitt. D. Schäfer) zeigen aber auf, dass die Rohstofflagerstätten des Rofangebirges bereits in dieser Phase der Mittelsteinzeit genutzt wurden.

Lage der prähistorischen Fundstellen und deren Funktion

Es ist auffällig, dass sich alle Fundstellen (ausgenommen der Schlagplatz im Zusammenhang mit einer Abbautätigkeit nahe der Gruberlacke) auf zwei Areale konzentrieren und zwar auf die Terrassen westlich des Zireinersees (Abb.15) und auf das Umfeld der Mauritzalm. Diese beiden Standorte haben, sieht man von der primären Funktion als Rohstoffquelle einmal ab, eine optimale Lage als Ausgangspunkt für Jagd- und Sammeltätigkeiten in die verschiedensten Richtungen, wohl die besten diesbezüglichen Voraussetzungen im gesamten Rofangebirge (Abb. 14). So können vom Zireinersee aus in Richtung Osten die weiten Hochalmen bis zum Kreuzeinjoch, nach Süden hin die große Mulde zwischen Bergalm und Pletzachalm, nach Südwesten die zen-

tralen Bereiche des Rofangebirges mit Grubersee und Gruberlacke und nach Westen hin die Nordabhänge des Gebirgsstockes bis zur Amplmoosalm begangen werden.

Ähnliches gilt für die Fundstellen nahe der Mauritzalm. Von hier sind die Westabhänge des Rofangebirges mit der Dalfazalm im Norden und das Ebner Joch im Süden, und vor Allem der weite zentrale Bereich des Gebirgsstockes zwischen den Dalfazer Wänden und der Haidachstellwand erreichbar.

Ein Lagern auf den dazwischen liegenden Abschnitten, (z. B. nahe der Gruber Lacke oder dem Grubersee), scheint nur für die Rohstoffversorgung sinnvoll. Hier ist das Umfeld durch steile, unpassierbare Felswände sehr be-

grenzt und um ausgedehntere Jagdgebiete zu erreichen, müssen in alle Richtungen weite Anmarschwege in Kauf genommen werden. Der nachgewiesene Rastplatz auf der Gruberscharte, ein für eine Ost- Westverbindung zwingender Übergang, (Abb. 2, Fundstelle 7) stellt dabei zwar eine Ausnahme dar, entspricht aber durchaus bekannten Siedlungsmustern des Mesolithikums¹¹).

Die Konzentration von Fundstellen westlich des Zireinersees, deren deutliche Abnahme östlich des Sees und die bisherige Fundleere der noch weiter östlich angrenzenden ausgedehnten Hochalmen, zeigen auf, wie überlegt und konsequent hier die Standorte in Bezug auf die großräumige Situation gewählt wurden.

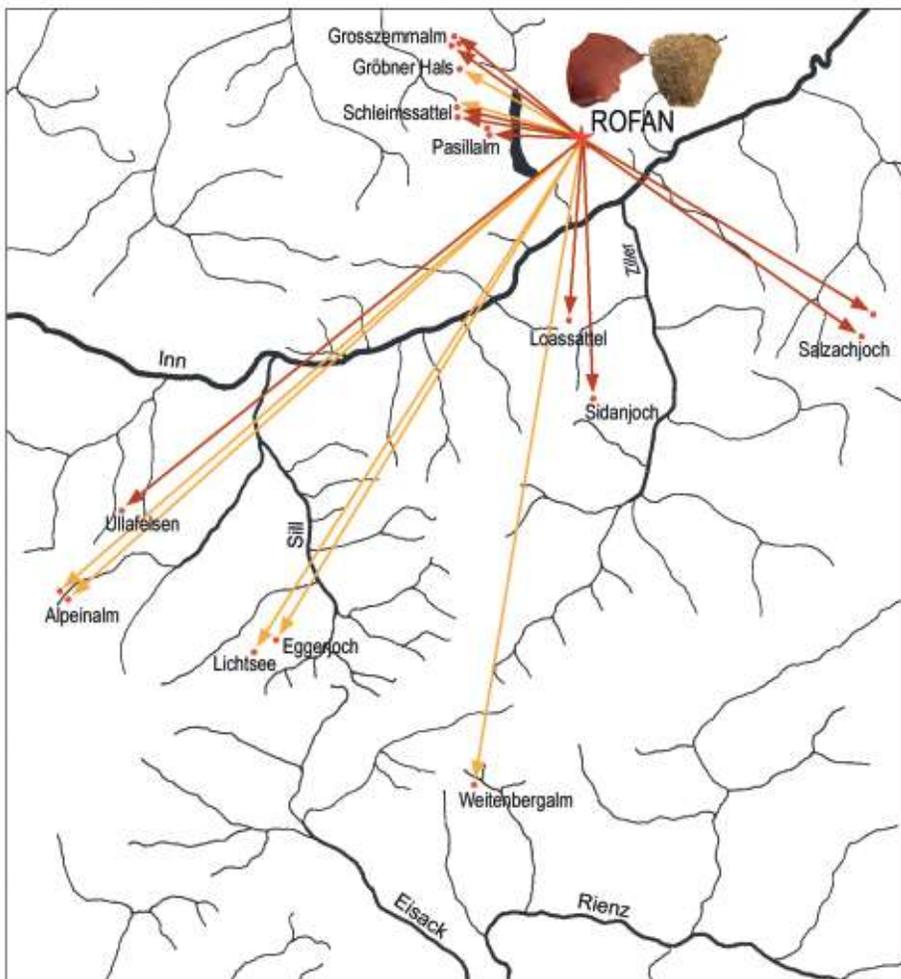


Abb. 16
Verbreitungskarte der
Objekte aus den Roh-
stoffgruppen des
Rofangebirges¹¹

Schlussbemerkung

Die Fundinventare im Rofangebirge beinhalten fast ausschließlich autochthone Rohmaterialien. Zur üblichen lithischen Zusammensetzung an mesolithischen Freilandfundstellen im Hochgebirge gehören jedoch im Allgemeinen auch Artefakte aus ortsfremdem Material, die am jeweiligen Lagerplatz eingebracht und in der Folge ganz oder teilweise durch lokales Material ersetzt wurden. Dies trifft hier aber bis auf zwei kleine Bergkristallabschläge (Fundstelle 2), welche auf eine Verbindung zum Alpenhauptkamm hinweisen, und einen Abschlag aus den Gesteinen der nordseitig angrenzenden Karwendelmulde oder des Thierseeraumes (Fundstelle 1) nicht zu.

Das offensichtliche Fehlen von Fundstücken aus Siliten der westlich und nördlich angrenzenden Lagerstätten deutet an, dass die Wildbeuter in erster Linie vom südlich gelegenen Inntal aus zum Zweck der Rohstoffversorgung ins Rofangebirge aufgestiegen sind, und die große Anzahl von Fundstellen vor allem mit dieser Tätigkeit zusammenhängt. Für diese Interpretation spricht auch die isolierte und flächenmäßig begrenzte Lage des Gebirgsstockes, welcher sich kaum in ein weitläufiges mittelsteinzeitliches Routensystem einbinden lässt und somit nach Erfahrung der Verfasser ohne Rohmaterialvorkommen fundleer sein müsste.

Verbreitung des Rohmaterials

Nach den bisherigen Erkenntnissen scheinen der rotbraun gepunktete Silit aus den Hornsteinbrekzien (Abb. 6,24–28) und die roten Anteile der Radiolaritgesteine (Abb. 3,1–4) die am weitesten verbreiteten Rohmaterialien der Radiolarit- und Hornsteinvorkommen des Rofangebirges zu sein. Die größte Entfernung hat unseres Wissens das eingangs erwähnte Klingenbruchstück aus Spiculit¹³, das auf der Weitenbergalm im Gemeindegebiet von Pfunders südlich des Alpenhauptkammes gefunden wurde, zurückgelegt. Weitere Artefakte desselben Materials finden

sich auch auf mehreren Fundstellen westlich des Wipptales (Abb. 16). Roter Radiolarit hingegen scheint bisher, ausgenommen am Ullafelsen im Fotscherthal, nur in der näheren Umgebung des Rofangerbirges auf.

Im Hinblick auf die in Abb. 16 gezeigte weitreichende Verbreitung von Artefakten aus Radiolarit und Silit aus dem Untersuchungsgebiet könnte die vorgestellte Studie über das Rofangebirge mit der hier nachgewiesenen Koexistenz von steinzeitlichen Artefakten und dem Rohmaterial, aus dem sie gefertigt wurden, bei der Beurteilung bzw. Auswertung von Fundmaterial aus Inventaren, welche in Zukunft entweder als Oberflächenfunde oder im Zuge planmäßiger Ausgrabungen sowohl im Inntal, als auch darüber hinaus (wie sich am Beispiel des Fundes aus Südtirol zeigt), zu Tage kommen, hilfreich sein:

– Materialwahl

Das vorgefundene Artefaktspektrum zeigt auf, welches Rohmaterial aus dem hier gezeigten breiten Angebot an vorhandenen Gesteinsvorkommen bevorzugt verwendet, bzw. welches Material als ungeeignet befunden wurde. Man könnte dies auch in eingeschränktem Maße auf die Gerätetypen beziehen, denn bei der Betrachtung der wenigen bisher geborgenen Stücke fällt auf, dass zur Klingengerstellung die Silite aus den Hornsteinbrekzien verwendet wurden, während für die Fertigung von Mikrolithen und kleinen Geräten auch der rote Radiolarit geschätzt wurde.

– Erkennungsmerkmal Patina

Vergleicht man frisch geschlagene Proben aus den vor Ort entnommenen Rohmaterialien mit den im Umfeld aufgefundenen Artefakten hinsichtlich Farbe und Oberflächenstruktur, so ist bei letzteren nur eine geringfügige, durch die Jahrtausende andauernde Lagerung auf bzw. in den Verwitterungssedimenten entstandene Veränderung erkennbar. Diese Artefakte können daher ohne weiteres zusätzliche Anhaltspunkte

te für eine genaue Gesteinsansprache geben.

Damit könnten Einblicke in die materialbedingte Abhängigkeit vom Rohmaterial in Bezug auf die Technolo-

gie, sowie Informationen über die Ökonomie und über die Wanderbewegungen der Wildbeutergesellschaften in diesem Teil der Tiroler Alpen gewonnen werden.

Anschrift:

Dr. Klaus u. Nandi Kompatscher, Leonardo-da-Vinci-Str. 15, 39100 Bozen

- 1 Kompatscher 1995, nicht publiziert.
- 2 Alle Fotos und Zeichnungen von den Verfassern. Sämtliche dargestellten Artefakte werden z.Z von den Verfassern zu Studienzwecken verwahrt.
- 3 Kompatscher K., Fundberichte aus Österreich, 38/1999, 739–740, 39/2000, 540–541.
- 4 Aichberger W., Fundberichte aus Österreich 27/1988, 258–260.
- 5 Schäfer D., Archaeological prospections in the Tyrolean Alps (Austria). International Union of Prehistoric Sciences, XIII Congress - Forli (Italy) Sept. 1997. Communication of the Section 7, Mesolithic.
Schäfer D., Untersuchungen zur mesolithischen Begehung in Tirol, in: PAESE '97, Prehistoric alpine environment, society and economy. internat. Coll. Zürich 1997. Universitätsforsch. Prähist. Arch. 55 (Bonn 1999) 37–46.
- 6 Weynschenk R., Beiträge zur Geologie und Petrographie des Sonnwendgebirges (Tirol), 1949, S. 11–29.
- 7 Ulrich R., Die Entwicklung der ostalpinen Juraformationen im Vorkarwendel zwischen Mittenwald und Achensee, 1960, S. 122–140.
- 8 In diesem Aufsatz wurden für die vorwiegend kieselhaltigen Anteile der Horsteinbrekzien der Begriff „Silit“ von R. Weynschenk übernommen, da die Bezeichnung „Hornstein“ zu allgemein erscheint. Die Bezeichnung „Silex“ wird von den Archäologen im Normalfall mit dem südalpinen Raum in Verbindung gebracht.
- 9 Gallet M., Pour une technologie des débitages laminaires préhistoriques, DDA N° 19, CNRS Editions, Paris 1998.
Pigeot N. Magdaléniens d'Étiolle. Economie de débitage et organisation sociale. XXV supplément à Gallia Préhistoire, éd. du CNRS, Paris, 1987.
- Pelegrin J., Technologie lithique: Le Chatelperonien de Roc de la Combe. Paris, CNRS 1995.
- 10 Schäfer D., Zum Untersuchungsstand auf dem altesolithischen Fundplatz vom Ullafelsen im Fotschertal (Stubaiäer Alpen, Tirol) . Germania 76, 1998, S. 439–496.
- 11 Broglio A., I valichi alpini in età paleolitica e mesolitica, in: Uso dei valichi alpini orientali dalla preistoria ai pellegrinaggi medievali. 2001, S. 29–53.
Dalmeri G., Pedrotti A.: Distribuzione topografica dei siti del Paleolitico Superiore finale e Mesolitico in Trentino Alto-Adige e nelle Dolomiti Venete (Italia) in: Preistoria Alpina 28/2, Kompatscher K., Zum räumlichen Verhalten mittelsteinzeitlicher Jäger. Überlegungen zur Standort- und Routenwahl. Der Schlern 70, 1996, S. 30–41. Der Schlern ???, 1992, S. 247–267
- Lunz R., Vor- und Frühgeschichte Südtirols, 1986, Band 1 Steinzeit, 22–34.
- 12 Fundstellen:
Großzemalm 1: Kompatscher, FÖ. 34/1995
Gröbner Hals 1: Kompatscher, FÖ. 34/1995
Schleimsattel 2,3,3A: Kompatscher, FÖ. 34/1995, Schäfer FÖ. 35/1996
Pasillalm 1c,7: Kompatscher, FÖ. 34/1995, Schäfer FÖ. 35/1996
Loassattel: Aichberger. FÖ. 27/1988
Salzachjoch 1,2: Kompatscher FÖ. 36/1997
Sidanjoch: Kompatscher, FÖ. 33/1994
Ullafelsen: siehe Anm. 9)
Alpeinalm 1,6: Kompatscher, FÖ. 38/1999, Kompatscher u. Schäfer 2003 n. p.
Lichtsee: Kompatscher, Der Schlern 68/1994, FÖ. 36/1997
Eggerjoch: Kompatscher, Der Schlern, Heft 10, 68/1994, Pfeilspitzen aus Bergkristall, FÖ. 37/1994
Weitenbergalm: Kompatscher n.p.
- 13 Wir bedanken uns bei Mag. D. Lutz, Innsbruck für die Bestimmung an Hand eines Dünnschliffes.

Anmerkungen