

**Zeitschrift:** Jahrbuch der Schweizerischen Gesellschaft für Ur- und Frühgeschichte  
= Annuaire de la Société Suisse de Préhistoire et d'Archéologie =  
Annuario della Società Svizzera di Preistoria e d'Archeologia

**Band:** 74 (1991)

**Artikel:** Zur Bedeutung der Steinhaufen (ténevières) von Yverdon VD-Avenue  
des Sports

**Autor:** Joos, Marcel

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-117297>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 18.10.2024

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

## Mitteilungen – Communications – Comunicazioni

Marcel Joos

Zur Bedeutung der Steinhaufen (ténévières) von Yverdon  
VD-Avenue des Sports

## Einleitung

Der folgende Aufsatz geht zurück auf eine Untersuchung von 1975 an sogenannten Hitzesteinen aus der Station Yverdon-Avenue des Sports und legt bisher unpublizierte Untersuchungsergebnisse vor, welche aus naturwissenschaftlicher Sicht kommentiert werden<sup>1</sup>. Inzwischen sind erhitzte und danach zersprengte, krakelierte Gerölle aus beinahe allen Epochen und mit wechselndem Befund bekannt, werden aber häufig noch stiefmütterlich behandelt. Sie treten vorab im Bereich neolithischer Seeufersiedlungen der Westschweiz auffällig in Erscheinung, kommen aber ebenso im bandkeramischen Bottmingen BL-Bäumliacker wie in der mittelbronzezeitlichen Siedlung Zeiningen AG-Uf Wigg, im hallstattzeitlichen Po sieux FR-Châtillon-sur-Glâne oder in frühlatènezeitlichen Gruben von Möhlin AG vor<sup>2</sup>.

Im Rahmen einer sedimentologischen Probenentnahme im Herbst 1973 sind im sogenannten Schlammprofil angeschnittene Steinakkumulationen nach drei übereinanderliegenden Haufen und einer Deckschicht getrennt aufgesammelt worden<sup>3</sup>. Diese als «ténévières» bezeichneten Steinhaufen sind typisch für spätneolithische Stationen der Westschweiz und neben Yverdon-Avenue des Sports, u.a. auch von Yvonand VD-La Peupleraie, von Delley FR-Portalban II oder von Saint-Blaise NE-Bain des Dames bekannt<sup>4</sup>. Neuerdings finden sich solche Steinhaufen aber auch in den schnurkeramischen Siedlungsschichten von Zürich-Mozartstrasse<sup>5</sup>.

Schon L. Rochat (1860), E. Desor (1866) und F. Keller (1866) sind derartige Steinhaufen bekannt, die z.B. F. Keller als Fundamentstützen betrachtet, da in ihnen häufig Pfähle vorkommen. T. Ischer (1930) erwähnt Steinberge von Gerolfingen, Sutz, Nidau und Port, die er für See- und Flussfestungen hält. O. Tschumi (1949) weist auf «Ténières» von Concise VD, Corcelettes VD, Hauterive NE und La Tène hin. Danach stellt erst Ch. Strahm (1972/73) die Frage nach ihrem Verwendungszweck neu und bezeichnet sie als Abfallhaufen von

nicht mehr verwendbaren «Hitzesteinen»<sup>6</sup>. Abbildung 1 gibt die Lage der drei Steinhaufen und der Deckschicht wieder, alle zur Saône-Rhône-Kultur (CSR) gehörig, wobei nach Ch. Strahm das untere Steinpaket (YuS) zur Phase Yverdon, das mittlere (YmS) zur Phase Auvernier und der obere Steinhaufen (YoS) und die Deckschicht (YDS) zur Phase Clendy zählen<sup>7</sup>. Die Steinhaufen sind im Schlammprofil nur randlich angeschnitten, können aber maximal bis 1 m Mächtigkeit erreichen. Zum Vergleich werden auch hitzegesprengte Gerölle (Kiesel) aus konzentrierten Ansammlungen in der oberen Horgener Schicht von Twann herbeigezogen<sup>8</sup>. Hier wie andernorts gilt es im übrigen zwischen zersprengten Geröllen und zerbrochenen Herdsteinen zu unterscheiden, wobei sie meist nicht räumlich getrennt wie in Twann vorkommen<sup>9</sup>. Vor allem bei der petrographischen Zusammensetzung sind dabei enorme Unterschiede wahrnehmbar, was bei näherer Betrachtung allerdings leicht verständlich wird.

Methodisch müssen allerdings gewisse Vorbehalte angebracht werden. Aus Gründen der Zeitersparnis sind nicht alle Kriterien der Untersuchung gleich objektiv, was ihre Reproduzierbarkeit betrifft. So ist die Porosität der Gesteine nicht einzeln durch Wägung ermittelt, sondern lediglich deren relative Wasseraufnahmefähigkeit abgeschätzt worden<sup>10</sup>. Bei kleineren Gesteinsfragmenten muss die ursprüngliche Form gelegentlich erraten werden. Petrographische Bezeichnungen sind ebenfalls auf eher summarische Art vergeben, da auf eigene Vergleichswerte in der Nähe vorkommenden Moränenmaterials verzichtet und auf verlässliche Literaturangaben zurückgegriffen wird. Zwar ist die Stückzahl der untersuchten Gerölle mit Ausnahme der Deckschicht für die meisten Kriterien genügend repräsentativ, aber beim Gewicht ist die statistische Basis ungenügend, wenn z.B. drei (von 107) Steine der Schicht YmS bereits 9 kg (von 40,8 kg) wiegen. Schliesslich wurde darauf verzichtet, an verschiedenen Stellen, vor allem auch im Zentrum der Steinhaufen, Vergleichsmessungen durchzuführen.

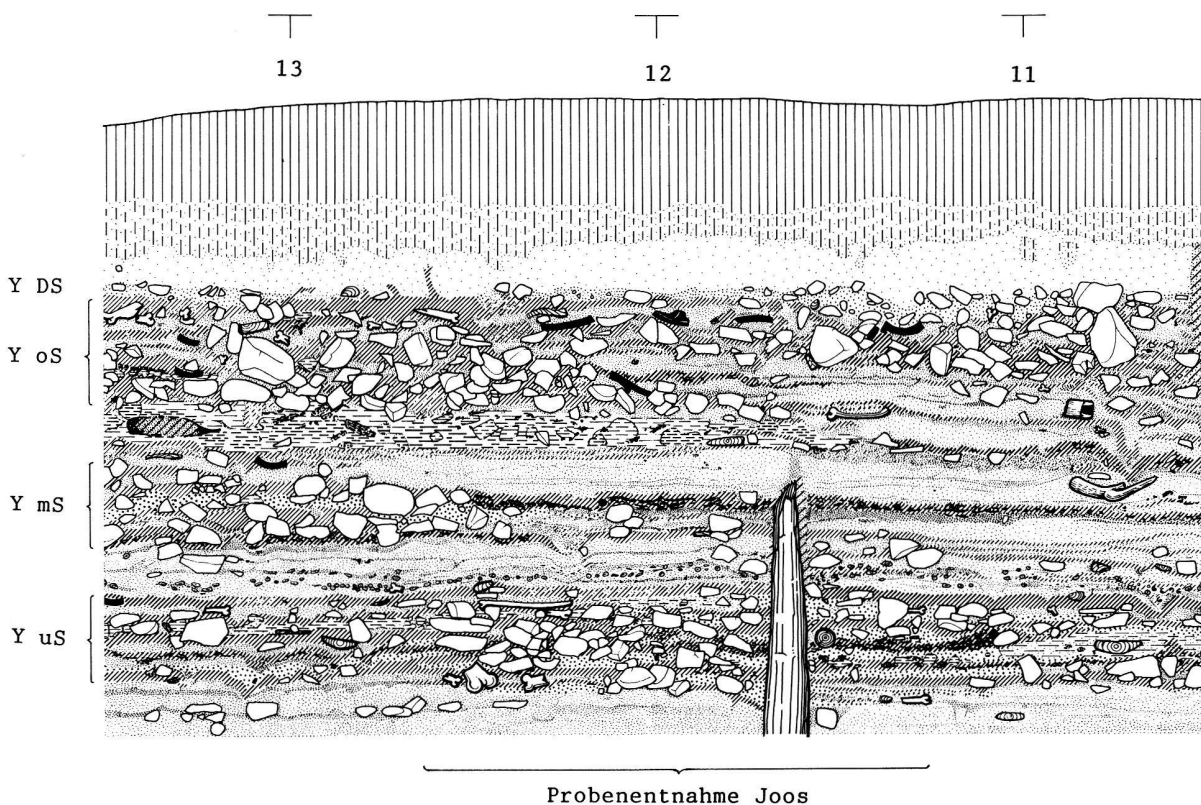


Abb. 1. Ausschnitt aus dem «Schlammprofil» von Yverdon VD-Avenue des Sports mit den Steinhaufen YuS-oS und YDS (m 10,5–13,5/GF 9–12). Ansicht von Norden.

## Ergebnis der Gesteinsuntersuchungen

Trotz der vorgängig gemachten Einschränkungen enthalten die in den Abbildungen 2 und 3 dargestellten Resultate einige bemerkenswerte Tatsachen. In Abbildung 2 werden die natürlichen Gesteinsvorkommen der Moränen mit den Steinhaufen von Yverdon, aber auch den Hitzesteinen aus dem oberen (= mittleren) Horgen von Twann verglichen. Die Schotteranalysen, welche beachtliche Unterschiede erkennen lassen, werden für Twann von Häfeli (1966) übernommen, und für Yverdon nach Jayet und Portmann (1966) um das Mittel aus den drei Moränen ergänzt<sup>11</sup>. Gegenüber den anthropogen entstandenen Steinhaufen zeichnet sie alle ein wesentlich höherer Karbonatgesteinsanteil aus. Wie für Twann so gilt auch für Yverdon, dass gegenüber dem natürlichen Spektrum Granite und Gneise und für Twann zusätzlich noch Quarzite gezielt ausgelesen sind. Auch die Deckschicht von Yverdon liegt voll in diesem Trend. Beim zwischen 1% und 5% schwankenden Grüngesteinsanteil fällt das Fehlen der wärmedynamisch geeignetsten ultrabasischen Gerölle, etwa von Serpentiniten, auf, da diese wohl für die Steinbeilfabrikation von zu grosser Bedeutung sind und nicht einfach «verheizt» werden dürfen.

Sollten Zweifel an der richtigen Auswahl des Vergleichsmaterials aufkommen, so sei darauf hingewiesen, dass in den von Portmann (1966) vorgelegten Geröllanalysen der Moränen östlich des Bielersees im Viereck Biel – Solothurn – Burgdorf – Bern in insgesamt 32 untersuchten Lokalisationen nur an vier Orten der Kristallinanteil (ohne Quarzite) 25%, der Anteil an Quarziten bloss in drei Fällen die 10%-Grenze überschreitet<sup>12</sup>. Die natürlichen Schotter von Yverdon und Twann unterscheiden sich einzig im Anteil Granit, Gneis zu Grüngestein (Abb. 2). Von der Wärmeleitfähigkeit der Gesteine her gesehen ist in Twann mit der auffälligen Auswahl von Quarziten eine bessere Selektion als in den Steinhaufen von Yverdon erfolgt. Granite und Gneise sind allerdings an beiden Orten bevorzugt verwendet worden. Dass in Twann Granite, Gneise und Quarzite 91% aller Gesteine ausmachen, ist erstaunlich, aber leicht zu verstehen, denn hier liegt eine Akkumulation von reinen Hitzesteinen oder «gesprengten Kiesel» vor, in den Steinhaufen von Yverdon aber ist ein Gemisch aus Herdsteinen, Unterlagssteinen, Kochsteinen u.ä. zusammengekommen.

In Abbildung 3 sind die Resultate verschiedener quantifizierbarer Untersuchungskriterien festgehalten. Zuerst ist die Stückzahl dem Fragmentierungsgrad bzw.

Natürliche Schotter und Hitzesteine (Quantitative Untersuchungen)

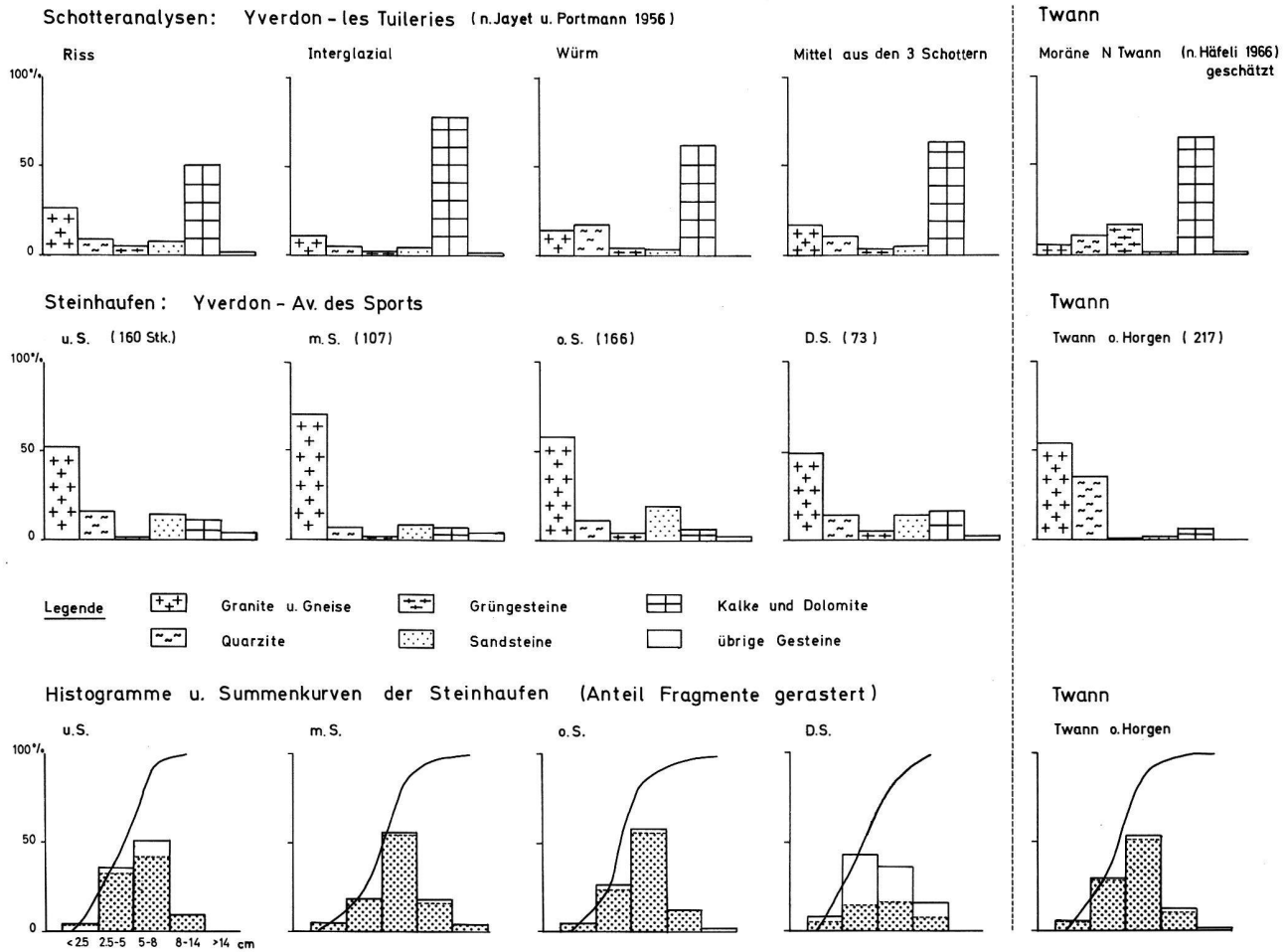


Abb. 2. Lithologie von Quartärschottern und Steinhaufen sowie Gerölldurchmesser und Fragmentierungsgrad (unterste Zeile). Gegenüberstellung der Verhältnisse in Yverdon VD und Twann BE.

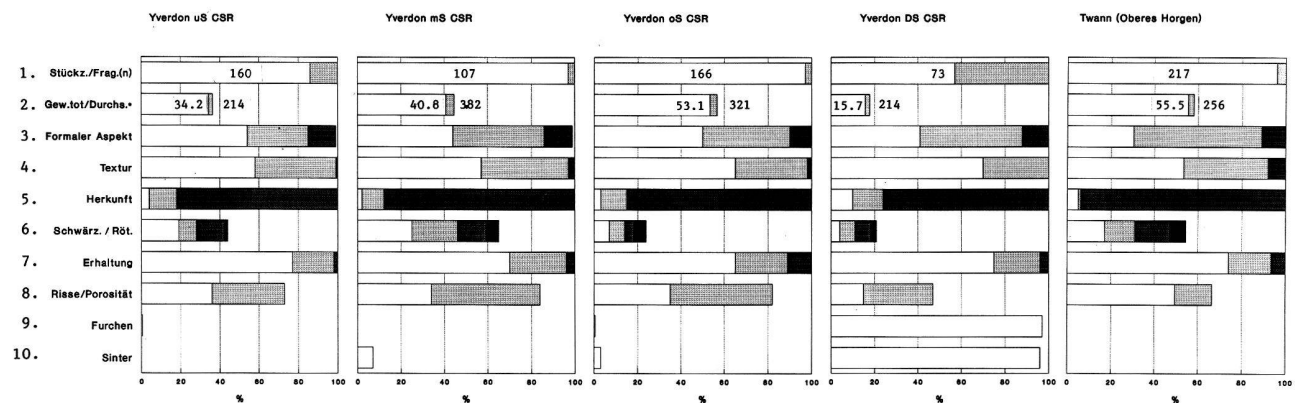


Abb. 3. Verschiedene Untersuchungskriterien an Steinhaufen von Yverdon und Twann. Darstellung verschiedener quantifizierbarer Parameter: 1. Stückzahl/Anzahl Fragmente; 2. Gewichtstotal (kg)/Durchschnittsgewicht\* (g×10); 3. quaderförmig/stark gerundet/plattig; 4. massig/gneisschichtig/schiefzig; 5. Jura/Mittelland/Voralpen, Alpen; 6. stark geschwärzt/schwach geschwärzt/auf Bruch geschwärzt/gerötet (<100%); 7. frisch/leicht verwittert/stark verwittert; 8. Risse/Porosität (<100%); 9. Furchensteine; 10. Sinterbelag.

dessen prozentualen Anteil gegenübergestellt. Dabei weicht einzig die Deckschicht von Yverdon mit nur 43% Fragmenten deutlich von den übrigen Steinakkumulationen ab und gibt sich damit als Mischkomplex von Hitzesteinen mit Strandgeröllen zu erkennen. Mit einer Stückzahl von bloss 79 ist ihre statistische Basis an sich ungenügend, alle vergleichbaren Resultate liegen aber im Trend der andern Steinhäufen.

Als nächstes ist das Totalgewicht dem Durchschnittsgewicht gegenübergestellt, wobei der methodische Einwand bezüglich hoher Einzelgewichte – gerade bei YmS – gilt. Nicht aus der Grafik (Abb. 3) ablesen lässt sich die Tatsache, dass alle Steine mit einem Durchmesser von 5 bis 14 cm zusammengenommen bereits 70–87 Gewichtsprozente ausmachen. In YmS und YoS sind jeweils wenige Steine grösser als 14 cm Durchmesser mit rund 20% Gewichtsanteil vorhanden, was das Durchschnittsgewicht über Gebühr anhebt.

Unter dem formalen Aspekt wird das Verhältnis von quaderförmig zu stark gerundet zu plattig (= 100%) verstanden. Deutlich unterscheidet sich hier Twann von Yverdon, indem in Twann starke Rundung, in Yverdon die Quaderform dominiert. Wie bereits erwähnt, haben wir es in Yverdon mit einer Mischung aus eigentlichen Hitzesteinen in Form gesprengter (fluvioglazialer) Gerölle und weiteren durch Feuer veränderten Steinen zu tun, die zumeist aus der Moräne stammen.

Bei der Textur gilt es zwischen massigem, gneisig-schichtigem und schiefrigem Gefüge zu unterscheiden, wozu eine Bevorzugung der massigen vor den schichtigen Gesteinen ablesbar ist (Abb. 3). Die Herkunft der Hitzesteine teilt sich in Jura / Mittelland / Voralpen und Alpen auf, wobei Twann bei letzteren die Tabelle anführt. Der relativ hohe Anteil von Mittellandgesteinen in Yverdon, d.h. Molassesandsteinen, zeigt ebenfalls an, dass hier zum Aufheizen ungeeignetes Material wohl als Abfall der Herdstellen auf die Steinhäufen gelangte (Abb. 2). In der nächsten Zeile ist das Verhältnis stark geschwärzt / schwach geschwärzt / auf Bruch geschwärzt / gerötet (<100%) festgehalten. Deutlich treten hier anteilmässig YoS und YDS hinter die drei andern Steinakkumulationen zurück. Anhand ihrer Erhaltung wurde zwischen frisch / leicht verwittert / stark verwittert (= 100%) unterschieden. Dabei ist die Menge an stark verwitterten Gesteinen – grösser als in Abbildung 3 wiedergegeben – einzuschätzen, sind doch erhitzte Granite oft völlig vergrust und zerfallen.

Als nächstes ist der Anteil an zerrissen-krakelierten sowie porösen Gesteinen vermerkt. Massige granitoide Gesteine sind durch häufiges Abschrecken völlig ge-crackt und werden dadurch leicht und saugfähig wie ein Schwamm.

In den beiden letzten Zeilen finden sich der Prozentsatz gefurchter bzw. versinterter Steine, wobei die Deck-

schicht von Yverdon äusserst markant abweicht. Versinterung wie Furchung sind Phänomene des Uferbereichs, die durch Benetzung und Verdunstung bzw. durch Algenfrass zustande kommen. Die Deckschicht von Yverdon ist daher auch als Strandgeröll zu deuten. Da zudem ein Teil der Gesteine von YmS und YoS auf ihren Bruchflächen versintert sind, lassen sich diese nicht einfach als eingeschleppte Strandgerölle erklären. Nachträglich kann nicht mehr eruiert werden, ob sie, was wahrscheinlich zutrifft, hauptsächlich aus dem Hangenden dieser beiden Steinhäufen stammen und somit eine Überflutungsphase markieren.

Schliesslich sei noch ein in Abbildung 3 nicht vermerktes Phänomen erwähnt. An 14 ganzen oder fragmentierten Steinen von Twann (entsprechend 6,5%) finden sich Breirückstände, welche in Yverdon nicht beobachtet werden<sup>13</sup>. Dagegen vermag hier H. Heinle an einzelnen Steinen Fettspuren nachzuweisen<sup>14</sup>.

## Zur Verwendung von «Hitzesteinen»

Eigene Versuche mit «Hitzesteinen» zeigen, dass die meisten bereits nach dem ersten Abschrecken feine Haarrisse aufweisen, dennoch – ohne gross an Wärmekapazität einzubüssen – wiederholt verwendet werden können<sup>15</sup>. Die Ausnahme hievon machen einzig Kalke und Dolomite, deren Gefügestruktur gegenüber kristallinen Gesteinen weit weniger zäh ist, und die daher schnell zersprätzen. Aber auch von der Wärmeleitfähigkeit her betrachtet, eignen sich nach Wenk und Wenk (1969) calcit- und amphibolreiche Gesteine weit weniger als quarzreiche Gesteine<sup>16</sup>. Bei ihrer Untersuchung der K-Werte von 110 alpinen Gesteinen erweisen sich Amphibolite als schlechteste, Quarzite als absolut beste Wärmeleiter. Kristalline Schiefer und ultrabasische Gesteine sind relativ gute Leiter, während Granite, Gneise und Marmore ein breites Mittelfeld belegen.

Ovale Gerölle eignen sich als Siedesteine weitaus besser als kantige oder plattige Steine, da sie durch Abschrecken kaum Materialverluste erleiden. Gebrochener Jurakalk oder Molassesandstein, aber auch Kalk- und Dolomitgerölle zerfallen beim Abschrecken viel zu schnell. Erstere dürften, wenn sie überhaupt Hitzeeinwirkung erkennen lassen, am ehesten zur Begrenzung der Herdstelle in einem eher schwach getemperten Bereich verwendet werden. Aufgrund ihrer mittleren Faust-, gelegentlich aber auch Kopfgrösse, kommen viele Gerölle als Tauchsieder zum Wärmen oder Aufheizen von Flüssigkeiten in grösseren Behältern, etwa Tierhäuten oder Holzgefässen in Frage. Auch ihre Verwendung in Keramikgefässen kann nicht ausgeschlossen werden, scheint aber aus verschiedenen Gründen wenig wahrscheinlich<sup>17</sup>.



Über den jeweiligen Verwendungszweck erhitzter Steine wird die leitende Archäologin oder der verantwortliche Archäologe von Fall zu Fall entscheiden müssen. Zur Bereicherung des dazugehörigen Fragenkatalogs seien hier einige Möglichkeiten erwähnt. Da die «Hitzesteine» aus dem «Haushalt» stammen, werden sie kulinarischen, hygienischen und/oder handwerklich-gewerblichen Zwecken gedient haben. Wie hier mehrfach festgestellt wird, findet das Gros der Gesteine, d.h. die Gerölle, kaum Verwendung in einer Herd- oder Ofenkonstruktion. Dennoch ist möglich, dass sie nicht nur als schnelle Hitzespender dienen, wobei eine Funktion als Tauchsieder am nächsten liegt, sondern auch als länger wirkende Wärmespeicher – etwa zum Backen oder Garen, zum Kochen oder Sieden, zur Bewahrung der Glut oder als Heizung, zum Schweißen oder zur Dampferzeugung – Verwendung finden<sup>18</sup>.

Inzwischen hat sich das Phänomen der Steinhaufen mit ihren hitzegesprengten Geröllen als eine nicht nur auf

die Westschweiz beschränkte Eigenart spätneolithischer Kulturen erwiesen, so dass der Verdacht, der Grundstein zum heutigen Vorsprung der westschweizerischen Esskultur wäre bereits in der Jungsteinzeit gelegt worden, kaum länger haltbar sein dürfte.

Abschliessend sei festgehalten:

1. Anhand struktureller Veränderungen ist Erhitzung und Abschreckung an «Hitzesteinen» nachgewiesen.
2. Es findet eine Selektion nach gefügekundlichen und wärmedynamischen Kriterien statt.
3. Die ausgrabenden Archäologinnen und Archäologen sind aufgefordert, den genaueren jeweiligen Verwendungszweck der «Hitzesteine» in Zusammenarbeit mit kompetenten archäometrischen Disziplinen abzuklären.
4. Auch blossen Steinen sollte zukünftig noch vermehrt im Befund und als Funde das nötige Gewicht zukommen.

M. Joos  
Seminar für Ur- und Frühgeschichte  
der Universität Basel,  
Petersgraben 9–11  
4051 Basel

## Anmerkungen

- 1 Für zahlreiche Texthinweise danke ich W. Brogli, U. Niffeler, P. Rentzel, E. Schmid und Ch. Strahm.
- 2 Die verschiedenen Grabungsplätze werden inzwischen unter Yverdon-Clendy zusammengefasst. Kaenel et Strahm (1978), 46.
- 3 d'Aujourd'hui (1965), 70; Brogli (1980), 80ff.; Posieux und Möhlin unpubliziert. Bearbeitung der Hitzesteine durch den Autor.
- 4 Vgl. Abb. 1 sowie Strahm (1972/73), Abb. 6,7. Mit der Zustimmung von Ch. Strahm wird hier ein Detail aus dem von W. Nestler gezeichneten Schlammprofil-Plan abgebildet (Abb. 1).
- 5 Zu Yvonand-La Peupleraie vgl. Strahm (1974/75), 9, Abb. 3.; Delley-Portalban II vgl. Ramseyer (1987), fig. 68ff.; Saint-Blaise-Bain des Dames, vgl. M. Kurella et al. (in Vorb.).
- 6 Gross et al. (1987), 52f. Die Steinhaufen könnten eine Art Reflux-Erscheinung aus der Westschweiz darstellen.
- 7 Strahm (1972/73), 8ff.
- 8 Diese Angaben entnehme ich dem unpublizierten Manuskript zum «Schlammprofil» von Ch. Strahm.
- 9 Furger (1980), Abb. 52.
- 10 Furger (1980), Beilage 10.
- 11 Diese erfolgte anhand der Bläschenbildung beim Eintauchen in Wasser.
- 12 Jayet et Portmann (1966), 961f.; Häfeli (1966), Fig. 15.
- 13 Portmann (1966), fig. 7.
- 14 vgl. Währen (1989), Abb. 3,4.
- 15 Unpubliziertes Manuskript.
- 16 vgl. auch Batchelor (1979), 154ff.
- 17 Wenk und Wenk (1969), Fig. 2,3.
- 18 Vorab erhitzte Kalk- und Dolomitgerölle können beim Abschrecken explosionsartig zerspringen, aber auch kristalline Gesteine lassen die Keramik zerbrechen, falls sie in ein Gefäss plumpsen. Dem Ethnologen Ch. Kaufmann sind im übrigen keine Beispiele bekannt, wo Kochsteine zum Aufheizen von Wasser in einem keramischen Gefäss benützt würden (mündl. Mitt.). Ch. Strahm weist mich allerdings auf den Zusammenhang von schlechtgebrannter spätneolithischer Keramik und Hitzesteinen hin (mündl. Mitt.).
- 19 Neben ihrem primären Verwendungszweck ist eine sekundäre Lagerung in Abfallhaufen und deren Wiederverwendung (tertiärer Art) als Pflasterung zu erkennen. Zu letzterem Brogli (1980), Abb. 5, und Ramseyer (1987), fig. 69ff.

## Bibliographie

- d'Aujourd'hui, R. (1965) Eine Fundstelle der Linearbandkeramik bei Basel. *JbSGU* 52, 67–71.
- Batchelor, D. (1979) The Use of Quartz and Quartzite as Cooking Stones. In: G. Bosinski, *Der Magdalénien-Fundplatz Gönnersdorf*, Bd. 3, 154–165. Wiesbaden.
- Brogli, W. (1980) Die bronzezeitliche Fundstelle «Uf Wigg» bei Zeinigen AG. *JbSGUF* 63, 77–91.
- Desor, E. (1866) Pfahlbauten des Neuenburgersees. Frankfurt a.M.
- Furger, A. R. (1980) Die Siedlungsreste der Horgener Kultur. Die neolithischen Ufersiedlungen von Twann, Bd. 7. Bern.
- Gross, E. et al. (1987) Zürich «Mozartstrasse». Neolithische und bronzezeitliche Ufersiedlungen. Ber. ZH Denkmalpflege, Monographie 4. Zürich.
- Häfeli, C. (1966) Die Jura/Kreide-Grenzschichten im Bielerseegebiet (Kt. Bern). *Eclogae Geol. Helv.* 59, 2, 565–696.
- Ischer, T. (1930) Über die Bezeichnung Steinberg. *11. Pfahlbaubericht. MAGZ* 30, Heft 6.
- Jayet, A. et Portmann, J. P. (1966) Sur la présence de moraines rissiennes profondes dans les gisements quaternaires des Tuileries près d'Yverdon (VD, Suisse). *Eclogae Geol. Helv.* 59, 2, 960–964.
- Kaenel, G. et Strahm, Ch. (1978) La baie de Clendy à Yverdon du Néolithique à l'âge du Bronze. *AS* 1, 2, 45–50.
- Keller, F. (1866) 6. Pfahlbaubericht. *MAGZ* 15, Heft 7.
- Portmann, J. P. (1966) Pétrographie des formations glaciaires à l'est du lac de Biemme (Suisse). *Eclogae Geol. Helv.* 59, 2, 697–721.
- Ramseyer, D. (1987) Delley-Portalban II. Contribution à l'étude du Néolithique en Suisse occidentale. *Arch. Fribourgeoise* 3, Fribourg.
- Rochat, L. (1860) 3. Pfahlbaubericht. Zürich.
- Strahm, Ch. (1972/73) Les Fouilles d'Yverdon. *ASSPA* 57, 7–16.
- (1974/75) Die Ausgrabung von Yvonand, la Peupleraie. *JbSGUF* 58, 7–17.
- Tschumi, O. (1949) Urgeschichte der Schweiz I. Frauenfeld.
- Währen, M. (1989) Brot und Gebäck von der Jungsteinzeit bis zur Römerzeit. *HA* 79, 82–110.
- Wenk, H. R. und E. (1969) Physical Constants of Alpine Rocks (Density, Porosity, Specific Heat, Thermal Diffusivity and Conductivity). *Schweiz. Min.-Petr. Mitt.* 49, 2, 343–358.