

# Bericht über das Steinmaterial des römischen Amphitheaters Vindonissa

Autor(en): **Quervain, F. de**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Jahresbericht / Gesellschaft Pro Vindonissa**

Band (Jahr): - **(1969-1970)**

PDF erstellt am: **12.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-273952>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

# Bericht über das Steinmaterial des römischen Amphitheaters Vindonissa

von F. de Quervain

Mit Schreiben vom 27. Februar 1970 ersuchte mich der Präsident der Eidg. Kommission für Denkmalpflege, Prof. A. A. Schmid, um eine Beurteilung des Steinmaterials des römischen Amphitheaters Vindonissa. Ziel der Untersuchung sollte sein: einerseits die Ermittlung der Art und der Herkunft der römischen Steine, andererseits Hinweise auf geeignete Gesteinsvorkommen für die künftigen Restaurierungen.

Eine Besichtigung mit Probenahmen unternahm ich am 27. April mit meinem Assistenten Dr. V. Dietrich in Gegenwart von Herrn Arch. E. Bossert von der aargauischen Denkmalpflege. Anschließend wurden eine Reihe von Untersuchungen (speziell auch Kristallisierungsversuche) ausgeführt und mit früheren analogen Versuchen an Gesteinen, die bereits für Restaurierungsarbeiten verwendet wurden, oder die Verwendung finden könnten, verglichen.

## 1. Die römischen Steine

Die Römer verwendeten für das Mauerwerk, wie oft, kleinformatige Steine, außen als einigermaßen regelmäßige Quader, beim Füllmauerwerk unregelmäßig geformt. Die große Mehrzahl der Steine sind Dolomitgesteine und gehören geologisch dem sogenannten Trigonodusdolomit der Triasformation an. Diese Dolomite sind sehr feinkörnig, mit staubigem Bruch, beim Anschlagen riechen sie oft bituminös. Ihre Färbung ist frisch graubräunlich; die Patina ist recht dunkel. Das römische Mauerwerk enthält ferner in kleiner Menge bräunliche Kalksteine, die dem Muschelkalk zugeschrieben werden, ferner Kalktuff. Der von den Römern sonst viel verwendete Muschelkalkstein<sup>1)</sup> der Molasse scheint nur für größere Hausteine (Schwellen, Stufen) benützt worden zu sein.

## 2. Die Steine der Restaurationen

Nach Mitteilung wurden für die Restaurationen und Ergänzungsmauerungen verwendet: Kalkstein von Lauffohr (dichte Kalksteine des oberen Juras, sogenannte Geißbergsschichten), Laufen (oolithische Kalksteine des oberen Juras, bekannt als

<sup>1)</sup> «Muschelkalk» wird für zwei total verschiedene in diesem Bericht vorkommende Gesteinschichten gebraucht.

1. Für die vorwiegend kalkigen unteren Schichten des sog. Hauptmuschelkalkes (Nodosus- und Trochitenkalk) der Triasformation im Juragebirge. Die oberste Lage des Hauptmuschelkalkes wird vom Trigonodusdolomit gebildet.

2. Für die bekannte muschelreiche Schicht aus der Molasse (z.B. von Mägenwil, Würenlos). Zur Unterscheidung wird hier immer von Muschelkalkstein gesprochen.

Näheres siehe in «Die nutzbaren Gesteine der Schweiz» 3. Auflage 1969 (abgekürzt NG).

Hausteine) und von Wegenstetten (Muschelkalke der Trias). Von diesen befriedigen die zwei ersten wegen ihrer Färbung, die sich im Alter wenig verbessert, nicht. Tatsächlich heben sie sich unangenehm vom alten Stein ab, die Steine von Lauffohr durch eine weißliche Färbung mit bläulichem Einschlag, die Laufener Steine durch ihre gelbe Tönung, bisweilen mit ausgesprochenem Rosastich. Viel besser harmonisieren die zum Muschelkalk gehörenden Steine von Wegenstetten, über die noch spezieller gesprochen werden wird.

### **3. Die Herkunft der römischen Steine**

Die römischen Steine stammen zweifellos aus den Triasschichten, die sich von Hausen (ca. 1,5 km südlich) bis zur Reuß (ca. 1,7 km südöstlich) hinziehen. Der Trigonodusdolomit begleitet hier den Muschelkalk in zwei senkrecht stehenden W-E streichenden Schuppen. Bis ins 19. Jahrhundert bestanden Steinbrüche darin. Im westlichen Abschnitt ist das Gebiet heute überbaut, am östlichen Abfall gegen die Reuß waren vor kurzem in bewaldetem Gelände noch Aufschlüsse sichtbar. Es ist eigenartig, daß die Römer den schlechter bankigen Trigonodusdolomit dem besser gebankten Muschelkalk vorzogen. Die genaue Stelle der alten Abbaue ließe sich wahrscheinlich durch archäologische Grabungen feststellen. Für die vorliegende Fragestellung scheint dies unerheblich.

### **4. Die Steinwahl für neue Restaurationen**

Im folgenden werden verschiedene Möglichkeiten der Beschaffung von Gesteinen diskutiert, die mit den Römersteinen besser harmonieren als die Steine von Lauffohr oder Laufen.

a) *Trigonodusdolomit* (entsprechend dem alten Stein). Im genannten Triaszug zwischen Hausen und der Reuß wäre es theoretisch möglich, die früher verwendeten Schichten wieder zu erschließen. Die Verhältnisse dazu erscheinen aber nicht günstig. Nun kommt der Trigonodusdolomit im östlichen Jura an vielen Stellen vor, in ziemlich analoger (praktisch meist nicht unterscheidbarer) Beschaffenheit. Nach unseren Erhebungen wurde er allerdings in den letzten Jahrzehnten nicht mehr regelmäßig benützt, doch ist der Stein oft noch sichtbar und könnte wieder in Abbau genommen werden. Eine in der östlichen Fortsetzung des Vorkommens von Hausen gelegene, relativ günstige Stelle (verlassener Steinbruch) befindet sich im Tälchen des Hölebaches, etwa 1 km SE Gebenstorf. Es wäre allerdings empfehlenswert, weitere Stellen zu besuchen (aufgezählt in NG S. 160). Für zahlreiche Vorkommen könnten nähere Unterlagen beschafft werden.

b) *Kalksteine des Muschelkalkes*. Das Vorkommen Wegenstetten befindet sich in diesen vorwiegend kalkigen Schichten. In der Färbung und Patina befriedigt das Material zweifellos relativ gut. Am Fels ist der Muschelkalk z. T. dünnplattiger als der Trigonodusdolomit, diese Ausbildung wurde deshalb auch als Plattenkalk bezeichnet.

Vorwiegend handelt es sich um einen sehr feinkörnigen, kompakten, ziemlich spröden Kalkstein (ohne sichtbare Muscheln). Oft ist er bereits am Fels mehr oder weniger rissig. Eingelagert sind in den tieferen Lagen völlig anders aussehende Bänke von grober Struktur (Trochitenbänke) voller Fossilresten (Seelilien). Diese Ausbildung ist viel weniger spröde. In der Färbung sind beide Ausbildungen dem Trigonodusdolomit ähnlich. Im Aargauer Jura werden Muschelkalkschichten heute meines Wissens nur in Wegenstetten regelmäßig ausgebeutet, verlassene oder gelegentlich abgebaute Steinbrüche gibt es im Gebiet dagegen viele. Aktive Steinbrüche bestehen auch im Basler Jura.

c) *Weitere Gesteinsvorkommen.* Gesteinsschichten des oberen Jura (Malm), die im östlichen Jura weit verbreitet sind und in denen viele Steinbrüche bestehen (heute z. B. in Betrieb bei Rothacker und besonders bei Dielsdorf), werden wegen unschöner Patinierung (ähnlich Lauffohr) als nicht geeignet betrachtet. Eher möchte ich noch den Muschelkalkstein der Molasse nennen (z. B. die «gelben» Schichten von Mägenwil). Der Stein wurde von den Römern viel benützt (wenn auch nur für größere Anwendungen), er ist leicht erhältlich, die anfänglich sehr unterschiedliche Färbung wird mit der Zeit viel dunkler und damit unauffälliger (siehe die römischen Objekte aus Muschelkalkstein). In der Struktur weicht er natürlich durch sein grobes Korn und die großen Poren sehr vom Trigonodusdolomit ab.

## 5. Beurteilung der Wetterbeständigkeit der genannten Gesteinsarten

Unter «Wetterbeständigkeit» wird hier die Widerstandsfähigkeit gegen Frost wie gegen die immer wichtiger werdende Salzerstörung verstanden.

a) *Beobachtungen am Bauwerk:* Die römischen Trigonodusdolomite (die natürlich nur während eines Bruchteiles der seither verflossenen Zeit den äußeren Einwirkungen direkt ausgesetzt waren), sind größtenteils nur wenig verändert, immerhin finden sich auch mürbere Steine; ich möchte dies als normal für die Steinart bezeichnen. Die Steine von Lauffohr (seit mehreren Jahrzehnten am Bauwerk) sind zur Hauptsache in gutem Zustande, was für sorgfältige Auswahl spricht, da die entsprechende Schicht auch unbeständigere Lagen enthält. Der später angewandte Stein von Laufen ist heute ebenfalls noch gut. Vom Hauptmuschelkalk von Wegenstetten verhalten sich, wie zu erwarten, die Trochitenbänke gut, die feinkörnigen Steine zeigen dagegen bereits an verschiedenen Stellen einen rissigen Zerfall. Hier dürften die Quader bereits vor dem Versetzen feinste Risse aufgewiesen haben.

b) *Ergebnisse der Kristallisierungsversuche.* Kristallisierungsversuche<sup>2)</sup> wurden neu ausgeführt an Trigonodusdolomit vom Amphitheater und aus dem Vorkommen Gebenstorf, ferner an den zwei Muschelkalksorten von Wegenstetten (entnommen einem Steindepot beim Amphitheater). Zur dokumentarischen Festhaltung werden die Ergebnisse in einem Anhang mitgeteilt. Die oolithischen Kalksteine von Laufen, feinkristalline analog den Lauffohrer Steinen und die Muschelkalksteine der Molasse wurden bereits früher auf ihr Kristallisierverhalten untersucht.

<sup>2)</sup> Siehe die im Anhang zitierte Literatur.

Die Kristalliserversuche (die für Frost- und Salzeinwirkung gelten), in Kombination mit vielen Beobachtungen, ergeben folgende Hinweise auf die Beständigkeit:

- gut bis sehr gut: Erhebliche Angriffe erst nach mehreren Jahrzehnten, z. T. erst nach über hundert Jahren zu erwarten.  
Trigonodusdolomit (größere Teile), Trochitenbänke des Muschelkalkes, ganz rissfreie feinkörnige Muschelkalke, rissfreie kompakte Malmkalke (Typus Lauffohr), beste Lagen der Muschelkalksteine der Molasse
- mittelmäßig: Mit stärkerer Verwitterung muß in einigen Jahrzehnten gerechnet werden.  
Oolithische Kalksteine von Laufen, poröse Trigonodusdolomite, weniger gute Lagen der Muschelkalksteine der Molasse
- ungünstig: Erhebliche Verwitterung in einigen Jahren zu erwarten.  
rissige Muschelkalke

Voraussetzung ist, daß sich die Bedingungen unter denen die Mauern des Bauwerkes heute stehen, nicht wesentlich verändern.

## Anhang

*Kristalliserversuche mit 10%iger Natriumsulfatlösung zur Beurteilung der Beständigkeit an Proben von Windisch (röm. Amphitheater), Gebenstorf und Wegenstetten*

F. de Quervain und V. Jenny: Verhalten der Bausteine gegen Witterungseinflüsse in der Schweiz. Teil II Versuche über das Verhalten der Bausteine gegen die Einwirkung leicht löslicher Salze zur Aufstellung einer allgemeinen Prüfmethode über die Wetterbeständigkeit. Beiträge zur Geologie der Schweiz, Geotechnische Serie, Lieferung 30, 1951.

| Probe   | Gewicht trocken in g | Gewicht nach Wasseraufnahme | W in % | Gewichtsverluste nach |               |
|---------|----------------------|-----------------------------|--------|-----------------------|---------------|
|         |                      |                             |        | 10 Tränkungen         | 20 Tränkungen |
| Wi TD 1 | 95,38                | 96,04                       | 0,69   | 0,04                  | 0,06          |
| Wi TD 2 | 218,98               | 221,31                      | 1,06   | (12,0 Ausbr.)         | –             |
| Wi M    | 132,92               | 134,04                      | 0,84   | 0,11                  | 2,71          |
| G TD 1  | 369,27               | 371,09                      | 0,49   | 1,07                  | 2,15          |
| G TD 2  | 338,25               | 342,94                      | 1,39   | 8,23                  | 12,86         |
| We M 1  | 352,75               | 353,29                      | 0,15   | 0,23                  | 0,33          |
| We M 2  | 333,89               | 334,79                      | 0,27   | 0,77                  | 1,35          |
| We M 3  | 337,90               | 339,27                      | 0,41   | 0,20                  | –             |

Nach 5 Tränkungen begann bei den Proben Wi TD 2, G TD 1 und G TD 2 eine leichte Absandung.

Nach 7 Tränkungen begann bei Wi TD 1 eine leichte und bei G TD 2 eine starke Absandung. We M 1 zeigte feinste Absandung und kleinste Ausbrüche. Ebenso We M 2. Bei We M 3 wurden die feinen Haarrisse leicht verbreitert. Wi M zeigte keine Reaktionen.

Nach 9 Tränkungen wurden bei Wi TD 1 leichte Absandung, bei Wi TD 2 starke Ausbrüche, bei Wi M Beginn einer leichten Absandung und vereinzelt kleine Abschaltungen sowie bei G TD 2 Absandungen beobachtet. We M 1 und We M 2 zeigten vereinzelt Ausbrüche von Fossiltrümmern. Die Proben blieben aber sonst kompakt. In We M 3 wurden die Risse erheblich verbreitert.

Nach 10 Tränkungen wurden die Versuche bei Wi TD 2 wegen starker Ausbrüche und We M 3 wegen Zerfall entlang der Haarrisse abgebrochen. Nach 16 Tränkungen G TD 1 und Wi M starke Abschaltungen, G TD 2 starkes Absanden und We M 2 erhebliche Fossiltrümmerausbrüche. Nach 20 Tränkungen wurden die Versuche abgebrochen.

| <i>Proben</i> | <i>Herkunft</i>  |
|---------------|--|
| Wi TD 1       | Amphitheater Windisch<br>Trigonodusdolomit, Stück aus der römischen Mauer                            |
| Wi TD 2       | Amphitheater Windisch<br>Trigonodusdolomit, Stück aus der römischen Mauer                            |
| Wi M          | Amphitheater Windisch<br>Muschelkalk, Stück aus der römischen Mauer                                  |
| G TD 1        | alter Steinbruch Gebenstorf<br>Trigonodusdolomit   |
| G TD 2        | alter Steinbruch Gebenstorf<br>Trigonodusdolomit   |
| We M 1        | Steinbruch Wegenstetten<br>Muschelkalk, feinkörnige Varietät   |
| We M 2        | Steinbruch Wegenstetten<br>Muschelkalkstein grobe Varietät (Trochitenkalk)                           |
| We M 3        | Steinbruch Wegenstetten<br>Kalkstein, sehr feinkörnige Varietät, von feinsten Haarrissen durchzogen. |