

# Der mittelalterliche Burgturm von Halten : ein Archiv für die Eiszeitforschung im solothurnischen Wasseramt : Geschichte und Naturkunde eines Baudenkmals

Autor(en): **Kaiser, Peter**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Mitteilungen / Naturforschende Gesellschaft des Kantons Solothurn**

Band (Jahr): **41 (2011)**

PDF erstellt am: **25.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-543348>

## **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.

# Der mittelalterliche Burgturm von Halten – Ein Archiv für die Eiszeitforschung im solothurnischen Wasseramt

Geschichte und Naturkunde eines Baudenkmals

Peter Kaiser

Adresse des Autors

Peter Kaiser  
Historisches Museum Olten  
Konradstrasse 7  
4600 Olten  
[Peter.kaiser@historischesmuseum-olten.ch](mailto:Peter.kaiser@historischesmuseum-olten.ch)

# Inhaltsverzeichnis

1. Landschaftsgeschichte im Museum . . . . .	139
2. Baudokumentation. . . . .	140
3. Wohnturm einer Ministerialenburg . . . . .	141
4. Baumaterial . . . . .	142
5. Die Epoche des Findlingsmauerwerks . . . . .	143
6. Feldsteinarchitektur des Nordens . . . . .	144
7. Findlinge als Werkstein . . . . .	144
8. Stein, Ackerfluh, Kissling, Geissberger – Namenkunde der Findlinge. . . . .	145
9. Erforschung und Schutz der Findlinge . . . . .	146
10. Verwendung von Findlingen für Denkmäler . . . . .	147
11. Findlinge in der Region Solothurn-Oberaargau . . . . .	148
12. Die Findlingsmauern von Halten . . . . .	149
13. Anmerkungen und Literatur . . . . .	150

# Der mittelalterliche Burgturm von Halten – Ein Archiv für die Eiszeitforschung im solothurnischen Wasseramt

Geschichte und Naturkunde eines Baudenkmals

Peter Kaiser

Vor einigen Jahren liess die Stiftung Museum Wasseramt eine Dokumentation über die mittelalterliche Burg von Halten (Abb. 1), die das Regionalmuseum seit 1962 beherbergt, zusammenstellen.<sup>1</sup> Historische Ergebnisse der Studie übernahm die im Jahr 2001 von der Einwohnergemeinde Halten herausgegebene Schrift über die Ortsgeschichte.<sup>2</sup> Hier interessieren nun die neuen Beobachtungen zur Geologie und zum Mauerwerk, ist doch das von den Besuchern oft einfach als historisches Gebäude wahrgenommene Monument darüber hinaus auch für die Naturkunde nützlich. Auf den Wert mineralogischer Untersuchungen für die Architekturgeschichte machte Francis de Quervain (1902–1984), Professor für Technische Petrographie an der ETH Zürich, in landesweiten Studien aufmerksam.<sup>3</sup> Um diese Methode in Halten anzuwenden, gab die Museumsstiftung nach Vorgesprächen mit dem Solothurner Geologen Hugo Ledermann (1907–2001) dem mit dem Findlingsgestein bereits vertrauten Geologen Roland Bollin den Auftrag, die Mauern des Turms zu beschreiben.<sup>4</sup> Für seinen Beitrag zur Naturkunde des Wasseramts dankt ihm das Museum. Seit Albert Heim (1849–1937), der die Eiszeitlandschaft der Schweiz systematisch darstellte<sup>5</sup>, haben einige Autoren die eiszeitliche Entstehung der Landschaftsformen in der Umgebung von Solothurn, also der bekannten Endmoränenzone des Rhone- oder Walliser-Gletschers, dargestellt<sup>6</sup>, ohne die Eigenheiten des mitten im glazial geprägten Raum an einem reizvollen Aussichtspunkt stehenden Turms mit einzubeziehen. Nun kann das Museum Wasseramt diese Lücke schliessen und einen neuen Baustein für die Eiszeitforschung und verwandte Fachgebiete vorlegen.

## 1. Landschaftsgeschichte im Museum

Mit dem in der Eiszeit gebildeten Untergrund und den vielfältigen Gesteinen der Turmmauern eignet sich der

Ort als Ziel für geologische Reisen durch das Wasseramt. Er ergänzt das Netz der bekannten Zeugen der Vergletscherung mit den Steinhof- und den Steinenbergblöcken, den beiden Seen, den Drumlins und Kiesgruben. Von der Geländeterrasse der Burg aus kann man die räumlichen Dimensionen der eiszeitlichen Gletscher anschaulich erklären. Sie liegt am westlichen Rand der weiten Moränenlandschaft, auf der Höhe von 466,50 mü.M., nur wenig über dem flachen Emmegebiet, und gewährt eine schöne Aussicht über das offene Land im Westen, das in der Eiszeit bis hierhin vom Gletscher bedeckt war. Und bei klarer Fernsicht zeigen sich im Süden die Alpen, von wo der Gletscher vor vielen tausend Jahren in das Mittelland vorsties. Beim Maximalstand der letzten Eiszeit bedeckte er das Wasseramt mit einer etwa 250 Meter dicken Eisschicht.<sup>7</sup> Die von Hugo Ledermann ausgearbeitete geologische Karte der Region Solothurn<sup>8</sup> zeigt hier einige damals entstandene landschaftliche Erscheinungen, jedoch in der Umgebung von Halten praktisch keine Findlinge mehr.

Als sich die Gletscherzunge in die Westschweiz zurückziehen begann, lag die Hangkante, wo heute der Burgturm steht, am Ufer eines grossen, langsam verlandenden Schmelzwassersees. Sondierbohrungen zeigten, dass der jetzt als Grundwasserspeicher wichtige Schuttfächer der Emme bei Rechterswil durchschnittlich 30 m hoch aufgeschüttet ist. Nach dem Abschmelzen des Eises bildeten die Hügel also zunächst eine etwa 50 Meter hohe Böschung über dem vom Gletscher geschaffenen Tal.

Den weiten Endmoränenbogen der letzten Eiszeit, der sich von Günsberg über Wiedlisbach, Bannwil und Herzogenbuchsee bis zum Steinhof hinzieht, haben wir in unsere Überlegungen mit einzubeziehen. Denn in diesen Schutthügeln lagen so wie auch auf dem frei gewordenen Gletscherbett die in grosser Zahl herangeführten Steinblöcke, so wie es heute in den Gletschervorfeldern der Alpentäler zu sehen ist.<sup>9</sup> Eine fast lehrbuchmässige

Auswahl solcher Findlinge präsentieren nun die Turmmauern von Halten.

Nach den Untersuchungen im Burgareal hat das Museum eine kleine gesteinskundliche Ausstellung eingerichtet. Als wir die Dokumentation in Halten ausführten, waren auf den Baustellen der Autobahn A5 in der Umgebung von Solothurn zahlreiche eiszeitliche Relikte wie Moränen oder Sedimente des ehemaligen Solothurner Sees zu sehen. Wie erwartet, kamen bei den umfangreichen Arbeiten nördlich von Biberist und bei Lüsslingen viele Findlinge zum Vorschein. Mit Unterstützung des Kantonsgeologen Peter Jordan konnte das Museum im Jahr 2000 von den Steinlagern der Baustellen einige für die Ausstellung geeignete Blöcke abholen, bevor die übrigen in den grossen Findlingsgarten bei Grenchen gebracht oder sonstwie verwertet wurden.<sup>10</sup> Zusammen mit dem Baustellengeologen Jan Malmström, Mitarbeiter des Geologischen Instituts der ETH Zürich,<sup>11</sup> wählte das Museum in Halten einige Findlinge aus den Solothurner Moränen als Vergleichsstücke zu den in der Turmmauer verbauten Steinen aus: 8 Granite, 6 Gneis-Sorten, einen Block aus Molassesandstein, einen Findling aus Kalksandstein, 2 Vallorcine-Konglomerate und einen Quarzitblock.

Schon lange befanden sich zwei andere Steine glazialer Herkunft im Museum. Ein mehr als zwei Meter hoher, 1974 in Halten ausgegrabener Findling steht mit Informationen über seine eiszeitliche Vergangenheit zwischen den Museumsspeichern. Und im Jahr 1977 liess die Denkmalpflege des Kantons Solothurn einen Läuferstein aus Granit, der ursprünglich aus einer Mühle im Bezirk Thal stammt und später in den Kanton Bern gekommen war, sicherstellen und in das neue Regionalmuseum bringen. Dazu gesellten sich nun zwei Reibesteine aus Granit, die zur alten, vor der Oeschkanalisierung abgebrochenen Mühle von Halten gehört hatten und lange Zeit kaum beachtet neben der Hauptstrasse in Halten lagen. Das Steinpaar kommt aus der seit dem 16. Jahrhundert bei der Kornmühle betriebenen Flachsreibe. Die Denkmalpflege bewilligte die Überführung der beiden Steine auf die Burg<sup>12</sup>, und der Gemeinderat von Halten beschloss am 8. Mai 2000, sie der Stiftung Museum Wasseramt zu schenken. Kürzlich ist die kleine Gruppe der aus Findlingsgranit hergestellten Mühlensteine noch leihweise um einen sorgfältig bearbeiteten Stein aus den Beständen des Historischen Museums Olten ergänzt worden, der wahrscheinlich früher in einer Mühle im Gäu lief.

## 2. Baudokumentation

Pläne des Burgareals, steingerechte Fassadenzeichnungen im Massstab 1:20 und die Beschreibung des Bauzustands bilden die von der Denkmalpflege unterstützte Monumentendokumentation. Mit einer von der Kantonsarchäologie bewilligten Sondiergrabung haben wir im Jahr 1999 auch die Fundamentzone des Burgturms untersucht. In vier Sondierschnitten kamen Kultur-

schichten, Überreste ehemaliger Nebengebäude und datierbare Bodenfunde von der Baustelle zum Vorschein, die Licht in die bisher kaum bekannten Anfänge der Burggeschichte brachten.<sup>13</sup> Der Wohnturm entstand demnach in den Jahren um 1200, also praktisch gleichzeitig mit der ersten urkundlichen Erwähnung der Herren von Halten.

Auch im Untergrund des Bauplatzes findet sich Material aus der Zeit der letzten Vergletscherung: Der anstehende Boden besteht aus einer kompakten lehmig-siltigen Schicht von gelblicher bis bräunlicher Farbe. Dabei handelt es sich wohl um die auf der geologischen Karte der Region Solothurn für fast das ganze östliche Gemeindegebiet von Halten verzeichnete<sup>14</sup> und schon von Autoren des frühen 20. Jahrhunderts beschriebene<sup>15</sup> Grundmoräne des würmzeitlichen Gletschers. Darunter liegen wohl ältere Schotter, die in unserer Sondiergrabung so wie anscheinend auch in der tiefen Baugrube der Mehrzweckanlage von Halten nicht zum Vorschein kamen. Nur wenige hundert Meter entfernt hat Ernst Baumberger (1866–1935) diese Schichtfolge beschrieben: «In der Kiesgrube von Halten sind wohl 12 m Schotter mit Sandlinsen angeschnitten, darüber 2,4 m sandig lehmige Grundmoräne.»<sup>16</sup> Bei Kriegstetten wurde die alte Kiesschicht vor rund 45 Jahren für den Bau der Auto-

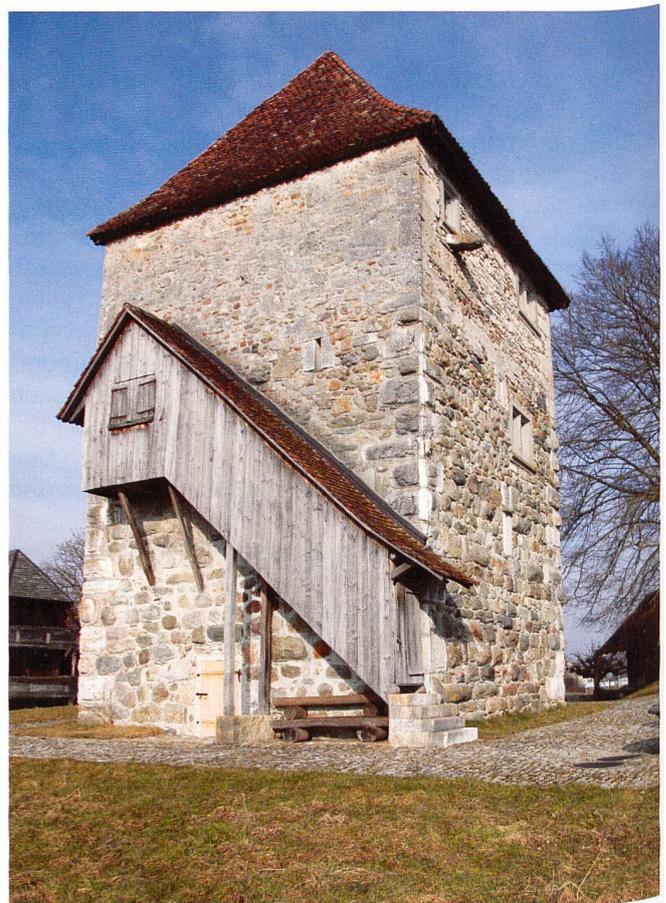


Abb. 1: Burgturm von Halten, von Süden, Mauern bis über den Hocheingang aus der Bauzeit um 1200, oberes Stockwerk von 1543 aus Tuffstein und Bruchsteinen, Dach neuzeitlich

bahn A1 grossflächig abgebaut. Das Besondere der Grundmoräne im Bereich der Burg besteht darin, dass der feine Lehm keine Gerölle oder Findlinge aufweist.

Um die Hügelkuppe als Bauplatz vorzubereiten, hatten die Bauleute vor 800 Jahren zuerst eine ebene Fläche geschaffen, die auf der Höhenkote von 465 Meter lag. Auf der Ostseite durchschnitten ein Burggraben den Hang unter dem Burghügel. Der künstlich geschaffenen Geländekante rings um das Burgplateau folgte ein nicht sehr hoher, aus Lehm aufgeschütteter Wall, der vermutlich eine Palisade trug, von der sich in der Sondiergrabung von 1999 allerdings keine Spuren abgezeichnet haben. Über dem Bauniveau liegen 1,5 Meter dicke, im Verlauf der Jahrhunderte im Burgareal entstandene Schutt- und Kulturschichten.

Das Turmfundament liegt in einer 80 cm tiefen, im kompakten Boden senkrecht und ohne Böschung ausgehobenen Baugrube, die gleichmässige, mit Lehm verfüllte Lagen von Bollensteinen enthält. Über einem Grundriss von 8,75 m Seitenlänge stehen die starken, 2,15 m dicken Mauern, deren innere Mauerschale aus kleinen Bruchsteinen besteht, während die Fassaden eine lebhaftige Struktur mit unterschiedlichen Bruchsteinen und einen kräftig ausgebildeten Eckverband aus Kalkblöcken zeigen. So wie die vier Ecken des Turms sind auch die frühen Fenstergewände aus grossen Buckelquadern von Jurakalk gebildet. Zahlreiche der zwischen den Kalkreihen liegenden Steine weisen einen einfacheren, grob ausgeführten Randschlag entlang den unregelmässigen Konturen auf. Diese Kerben sind wahrscheinlich oft erst nach dem Setzen der Steine angebracht worden, denn vorher wusste man kaum, in welcher Position die schweren Blöcke schliesslich liegen würden. Der Zweck dieser Oberflächenbearbeitung bestand darin, dass rings um die hervorstehenden Rundungen der Steine der Verputzmörtel besser verstrichen werden konnte. Vom ursprünglichen Fugenverputz sind nach den Ausbesserungen der späteren Jahrhunderte nur noch geringe Reste im Fundamentbereich erhalten. Das neue Turmmodell in der Ausstellung versucht die ästhetische Wirkung dieser so genannten *rasa-pietra*-Technik nachzuvollziehen.<sup>17</sup>

Der Wohnturm von Halten folgt dem weit verbreiteten Baukonzept mit einem starken Mauersockel und einem darauf gesetzten, über die Mauern vorkragenden Obergaden aus Holz oder Fachwerk. Im Innern des Mauersocks sind Balkenlöcher eines ehemaligen Zwischenbodens sichtbar, die in jüngerer Zeit zugemauert worden sind. Der Hocheingang auf der westlichen, vom Zugangsweg abgewendeten Seite des Turms hatte wohl zuerst eine Form, die den Türen an hochromanischen Bauwerken entsprach, so wie am schönen Beispiel des wenig veränderten Findlingsturms von Richensee bei Hitzkirch.

Aus den 1999 geborgenen Bodenfunden lassen sich Rückschlüsse auf die Ausstattung des Wohnturms ziehen. Frühe unglasierte Ofenkacheln aus dem 13. Jahrhundert bezeugen eine zeitgemässe gehobene Ausstattung der Burg. Fragmente glasierter Ofenkeramik aus

dem späten 14. Jahrhundert stammen von einer moderneren Einrichtung durch neue Besitzer. Im 15. Jahrhundert erhielt der Turm ein Dach aus Hohlziegeln, während er vorher wohl mit Holzschindeln gedeckt gewesen war.

### 3. Wohnturm einer Ministerialenburg

Die Entstehung der Turmburg hängt direkt mit der Geschichte der Herren von Halten, den ersten bekannten Inhabern der Herrschaft Kriegstetten, zusammen. Diese Ritterfamilie gehörte zum Gefolge der Herzöge von Zähringen, so wie auch die Herren vom Stein, das zweite bedeutende Adelsgeschlecht aus dem Wasseramt, dessen Familiennamen – was hier nicht unwichtig ist – vom grossen Findling auf dem Steinhof her kommt.<sup>18</sup> Zusammen mit andern Dienstleuten wie den Herren von Koppigen, von Utzenstorf, von Wangen und wohl auch einigen Familien in Solothurn verwalteten sie das Aaregebiet für die aus dem Breisgau stammende, mächtige Fürstendynastie. Deren wichtigste Orte waren neben Solothurn die grosse Burg auf dem Felshügel in Burgdorf, die Reichspfalz von Zürich, das traditionsreiche kirchliche Zentrum in Payerne und später die von ihnen gegründeten Städte, vor allem Bern.

Bei Kriegstetten, einer Ortschaft an der Landstrasse nach Burgdorf, lag in vorzähringischer Zeit eine andere Burg, von der heute noch das Erdwerk zu sehen ist. Die Kantonsarchäologie hat von der Anlage auf dem «Rain», der höchsten Erhebung der Geländekante über der Oesch, im Jahr 2002 Pläne aufgenommen. Die jetzt auf Gemeindegebiet von Halten liegende Stelle gilt eigentlich als die ältere Burg von Kriegstetten, denn sie dürfte wie viele andere Holz-Erde-Burgen im Mittelland aus dem 11. Jahrhundert stammen, als es das Dorf Halten noch gar nicht gab. Diese neue Gemeinde entstand in der alten Feldflur von Kriegstetten, wohl ausgehend vom Wirtschaftsbe- reich der Turmburg, überhaupt erst im 16. Jahrhundert. Weil auf der Erdburg bisher keine Ausgrabungen stattgefunden haben und von ihr auch schriftliche Quellen fehlen, wissen wir so gut wie nichts über das in ältester Zeit hier wohnende Adelsgeschlecht. Im späten 12. Jahrhundert errichteten die Herzöge von Zähringen im Aareraum nach einer gewaltsamen Auseinandersetzung mit den älteren im Land ansässigen Adelsfamilien neue befestigte Stützpunkte, zum Beispiel den hohen Donjon von Thun, die Burg Nidegg von Bern, den Turm Nidegg in Solothurn und eben auch den Wohnturm von Halten. Vielleicht errichteten sie diese neue Befestigung nicht auf dem älteren Burgplatz bei Kriegstetten, weil dort noch Eigentumsrechte anderer Grundherren bestanden haben könnten. Möglicherweise zählen auch die Ritter von Halten zur Gruppe der von den Herzögen aus andern Landschaften in den Aareraum versetzten Adelsfamilien. Ihre gute soziale Stellung widerspiegelt sich in den Zeugenlisten herrschaftlicher Rechtsgeschäfte. Mit Notker von Halten ist der erste bekannte Vertreter der Familie in einer für die Regionalgeschichte wichtigen Urkunde des Staatsarchivs Luzern aus dem Jahr 1201 aufgeführt, zusam-

men mit den vom Stein und einem Adeligen von Olten.<sup>19</sup> Über politische oder militärische Aufgaben der Dienstleute in der zähringischen Landesherrschaft sind wir schlecht unterrichtet. Sicher fassbar sind die Halten nur als Inhaber der Herrschaft Kriegstetten, die sie wahrscheinlich zur materiellen Versorgung ebenso wie zur Kontrolle des Gebietes an der Landstrasse erhalten hatten. Nach dem Aussterben der Zähringer im Jahr 1218 dienten sie den nachfolgenden Landesherren, den Grafen von Kiburg, und kamen so zu neuen bedeutenden Ämtern im Aareraum, vor allem als Schultheissen der Stadt Thun; Diemuth von Halten war um 1300 Äbtissin, Verena von Halten hundert Jahre später Priorin des Zisterzienserinnenklosters Fraubrunnen.

Nach der Mitte des 14. Jahrhunderts gelangte die Burg als Heiratsgut der Klara von Halten, die mit Ritter Imer von Spiegelberg verheiratet war, an diese aus dem Jura stammende, damals neu in Solothurn wohnende Familie. Imers Enkel, der Schultheiss Hemman von Spiegelberg († 1451), verschrieb der Aarstadt in seinem Testament die Burg und die Herrschaft Halten. Seit dem 16. Jahrhundert benützte der Rat von Solothurn den Turm gelegentlich als kleines Regionalgefängnis; die Namen einiger dort in Untersuchungshaft liegender Wasserämter sind aktenkundig. In der Zeit der Helvetik kam die alte Burg nach einer Versteigerung in den Besitz des Grossbauern Jakob Schnider (1744–1815) von Halten<sup>20</sup> und von dessen Nachkommen 1962 an die Stiftung Museum Wasseramt.

#### 4. Baumaterial

Es gibt im Mittelland keine andere Burg mit einer Mauerstruktur wie an diesem Turm, wo das Flächenmauerwerk aus Findlingsgestein mit einem Eckverband von grossen Quadersteinen an den Mauerkanten kombiniert ist (Abb. 2). In der Bauuntersuchung von 1999 wurden die Fassaden Stein für Stein analysiert und die mineralogischen Qualitäten der 814 bestimmten Findlinge in detailierten Mauerplänen erfasst.<sup>21</sup>

Die Bruchsteine haben Dimensionen von etwa 10 cm bis 150 cm Länge. Sie gehören hauptsächlich zu 6 mineralogischen Gruppen und dann noch zu einigen nur selten vorkommenden Sorten. Aus Graniten verschiedener Zusammensetzung bestehen 392 Steine, also 48 % der untersuchten Menge. 264 Stück sind Gneise unterschiedlichster Art. Etliche Steine können als Arolla-Gneis identifiziert werden, ein bekanntes Leitgestein des Walliser Gletschers. Auch Augen-Gneis kommt vor. 40 Stück sind Ganggesteine, vorwiegend Quarzit und Aplit. Einige Exemplare stammen aus der Dent-Blanche-Decke<sup>22</sup> in den südlichen Wallisertälern. Darunter sind, wenn man die Herkunft des Baumaterials erdgeschichtlich weiter zurückverfolgen möchte, sogar auch Proben aus stark umgeformtem Material der ehemaligen afrikanischen Kontinentalplatte.

Eine weitere Gruppe bilden 52 Metakonglomerat-Sandsteine. Die meisten gehören zu den Vallorcine-Gesteinen, die einem eng begrenzten Gebiet im Unterwallis

zugeordnet werden können. Einzelne Blöcke haben mehr oder weniger grosse Anthrazit-Einschlüsse. Ein besonders auffälliges Stück in der Nordwestmauer des Burgturms besteht ganz aus Anthrazit, und das heisst vereinfacht, dass hier praktisch ein kleiner Kohlefindling im Turm eingemauert ist. 23 Molassesandsteine stammen von Stellen in den Voralpen oder dem Mittelland, wo der Gletscher beim Vorstossen nicht eine Grundmoräne aufbaute, sondern Schutt vom anstehenden Untergrund mitnahm. Wie in andern Studien kommt auch hier für einzelne Exemplare die Herkunft aus dem Gebiet des Mont-Pèlerin in Frage.

22 Fassadensteine stammen aus Kalkmassiven. Einzelne haben eine abgerundete Form und sind wohl von Schmelzwasserflüssen transportiert worden. 18 Stück kommen aus den Voralpen, einzelne genauer von St-Triphon im Waadtländer Chablais, die andern vier aus dem Jura. Drei von diesen, die deutlich erkennbare Silexeinschlüsse enthalten, dürften aus den silexführenden Juraschichten des Chasseralgebiets stammen.<sup>23</sup> Auffällig ist hier nun der Umstand, dass bei der insgesamt geringen Zahl der Jurafindlinge gleich mehrere solche Knollen aufweisen. Vielleicht kam die ungewöhnliche Auswahl so zu Stande, dass die Bauleute diese Blöcke gerade wegen dem Silex nur als Baumaterial verwenden konnten, während andere Kalkfindlinge möglicherweise zu Kalk gebrannt wurden. Die bei Solothurn im 13. Jahrhundert wegen den grossen Baustellen gewiss sehr aktive Kalkbrennerei könnte überhaupt der Grund dafür sein, dass hier an der Oberfläche der Moränen kaum Kalkfindlinge vorkommen, die doch in den Gletschersedimenten nordwestlich der Juraseen sehr zahlreich sind, wie der Neuenburger Geologe Jean-Pierre Portmann (1921–2003) nachwies.<sup>24</sup>

Die übrigen Mauersteine gehören zu verschiedenen mineralogischen Gruppen wie Migmatit, Hornfels, Granatamphibolit, Gabbro, Metagabbro, Serpentin und Rhyolith. Auch dabei handelt es sich um Leitgesteine des Rhone- oder Walliser Gletschers aus einem begrenzten Ursprungsgebiet in den südlichen Wallisertälern, das sich etwa von Arolla bis zum Allalengebiet erstreckt.

Kommen in den unteren Mauerpartien zu einem erheblichen Teil recht grosse Blöcke vor, so bestehen die oberen Bereiche der Turmmauern zum grössten Teil aus eher kleineren, leicht transportierbaren Steinen. Im Allgemeinen handelt es sich um gar nicht oder nur wenig überarbeitete Bruchsteine, und in keinem Fall haben wir eindeutig zusammengehörende Stücke grösserer, zerlegter Blöcke festgestellt. Offenbar konnten die Maurer die Steine in der gewünschten Grösse ohne Mühe zusammentragen, was darauf schliessen lässt, dass bis ins Mittelalter noch keine starke Auslese der auf dem Land verstreuten Findlinge stattgefunden hatte.

Eine besondere Beachtung verdienen die Mauerpartien aus grossen Kalkquadern. Die auffällige und dekorative Ausbildung der Gebäudekanten mit dem hellen Eckverband beginnt nicht direkt auf dem Bauhorizont, sondern etwa ein Meter darüber. Auf unterschiedlicher Höhe unterbrechen da und dort einzelne zu Quadern verar-

beitete Findlingsblöcke die hellen Kalkreihen. Sie bringen eine feine Abwechslung in die hell leuchtende seitliche Begrenzung der bunten Mauerflächen aus gemischtem Steinmaterial. Die Technik des Buckelquadermauerwerks, die auf die Antike zurückgeht, war seit dem 12. Jahrhundert in Südwestdeutschland, Frankreich und Italien wieder weit verbreitet. In Solothurn kommen Buckelquader aus Kalkstein an der mittelalterlichen Stadtbefestigung, am Zeitglockenturm und am Bieltor vor, die vielleicht in die gleiche Zeit wie der Turm von Halten zu datieren sind.<sup>25</sup> Quadersteine gleicher Art benutzte man damals in geringer Menge auch beim Bau der Burgtürme von Burgdorf. Das bedeutet, dass in den Solothurner Steinbrüchen bereits seit dem Ende des 12. Jahrhunderts ein hoch entwickeltes und leistungsfähiges Steinhauergewerbe etabliert war,<sup>26</sup> das ohne weiteres neben dem Material für die Stadtmauern auch noch Werkstücke für weitere Baustellen wie eben jene in Burgdorf und in Halten zu bearbeiten in der Lage war. Die Lieferung der vielen grossen Malmquader aus den Solothurner Steinbrüchen über die Aare und durch den

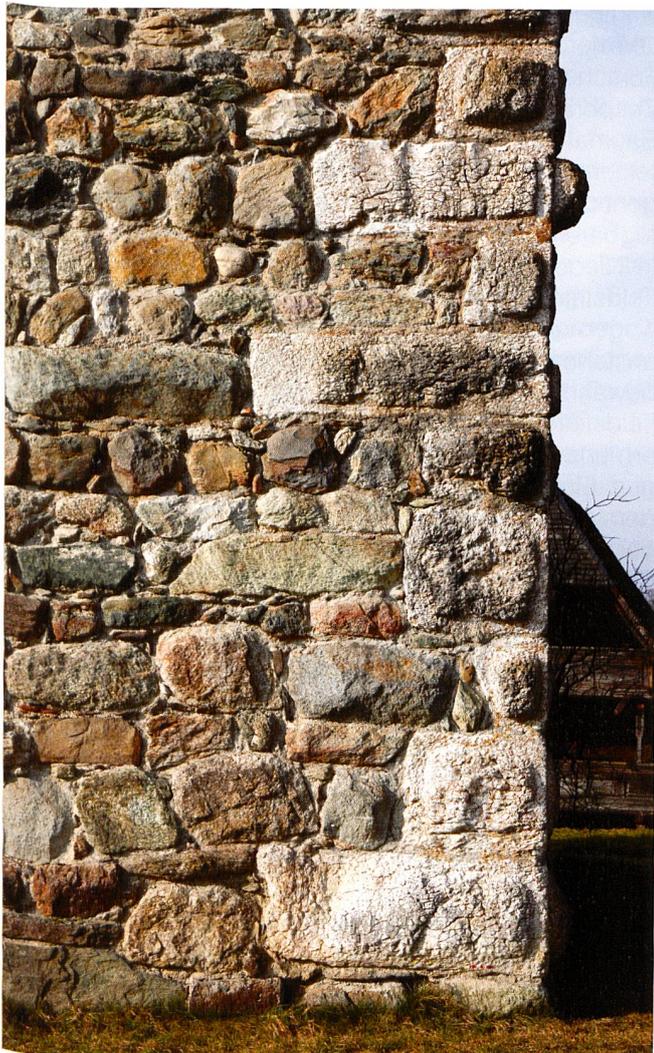


Abb. 2: Ausschnitt der Südostfassade des Burgturms von Halten, Findlingsmauerwerk und Eckverband aus Kalksteinquadern

Emmeschachen in das äussere Wasseramt war damals gewiss eine anspruchsvolle Transportaufgabe.

Bei der Suche nach geeigneten Kalkbänken bei Solothurn, die übrigens bereits die Römer ausgebeutet hatten, werden die Steinhauer die dort zahlreich herumliegenden Findlinge des grossen Moränenzuges gefunden haben, und sie stellten wohl alsbald deren Eignung als Mauersteine fest. So könnten also die Quadersteine aus Solothurner Kalk, die Findlinge und zugleich auch der aus dem Steinbruchabfall gebrannte Mörtelkalk gesamthaft von den gleichen Plätzen bei der Verenaschlucht kommen. Das alles deutet auf eine effiziente Bauorganisation im Dienste der mächtigen Landesherren hin. Ein Bauwerk mit diesem technischen Aufwand, der für die damalige Zeit durchaus als innovativ zu bezeichnen ist, galt vor allem auch als Machtsymbol, was gut zur politischen Situation der Herzöge von Zähringen<sup>27</sup> in der Zeit um 1200 passt.

Die Vielfalt der Gesteine in den Burgmauern ist in nachmittelalterlicher Zeit sogar noch um eine weitere Sorte ergänzt worden. Die Stadt Solothurn musste den Turm von Halten nach einem um 1542 durch den Blitz ausgelösten Brand wiederherstellen lassen. Über die Reparaturarbeiten an der Bauruine informieren Quellen im Staatsarchiv Solothurn, vor allem der Werkvertrag, den die städtischen Bauherren am 8. April 1543 mit den Maurern Peter und Hans Zur Kilchen abschlossen.<sup>28</sup> Das Baudatum von 1543 ist am damals neu eingebauten Sandsteingewände des Hocheingangs eingehauen. Ein neuer, stark gesicherter Zugang führt in den Gefängnisraum im Erdgeschoss, und über dem alten Mauerstock entstand eine kleine Wohnung für die Turmwärterfamilie. Wie bei vielen andern Bauwerken aus jener Zeit verwendeten die Maurer für das neue Stockwerk Tuffstein aus den Gruben von Leuzigen.<sup>29</sup>

## 5. Die Epoche des Findlingsmauerwerks

Findlingsmauern hat man früher gerne als besonders alt betrachtet wie etwa den Turm von Richensee, der wegen dem altertümlichen Aussehen der groben Mauerstruktur den Namen «Römerturm» erhielt. Der St. Galler Humanist und Bürgermeister Vadian (1483?–1551) nennt den Burgturm von Arbon «einen (...) alten starken turn (...) von starken und grossen flüejen aufgefueert».<sup>30</sup> Abraham Schellhammer (1675–1735) beschreibt den Burgturm von Schlosswil BE als «uralten Thurn, hoch und vest, von sehr grossen und harten steinen aufgefuehrt. (...) weil die entsetzlich grossen Geissberger- und Kiselstein um ein namhaftes herausstehen, und das Pflaster zwischen denselben so hart, als die Steine selbst ist (...), so ist gleülich, dass diss Gebeüw noch ein altes heidnisches Werk sey». Und August Naef (1806–1887) deutet in einer Abhandlung über die Ostschweizer Burgen den Turm von Mammertshofen als «wahrscheinlich alemannischen Cyklopenbau».<sup>31</sup> Daniel Reicke hat in seiner Monographie zum Thema dargelegt, dass diese Form der Burgenarchitektur erst in der Zeit um 1200 aufkam und dann vor

allem im 13. Jahrhundert beliebt war.<sup>32</sup> In den Anfängen des Burgenbaus vom 10. bis ins 12. Jahrhundert waren die ersten Burgtürme aus eher kleinformatigem Steinmaterial entstanden, wie es im Kanton Solothurn besonders schön der Turm der Alt-Bechburg zeigt.

Nach Reicke ist zwischen Burgen mit kleinerem Findlingsmaterial und jenen mit Mauern aus grösseren erraticen Blöcken zu unterscheiden, auf die der Begriff Megalith passt, der in diesem Zusammenhang einfach grosse Steine eines Mauerverbands bezeichnet. Diese Bedeutung des Worts hebt sich ab von der urgeschichtlichen Terminologie, wo Grabanlagen und Festungswerke aus grossen Steinen und Menhire als Megalithobjekte gelten. Reicke bezeichnet mehr als 50 cm grosse Steine als Megalithe. Wenn man diese Definition übernimmt, so trifft sie auf annähernd die Hälfte der Steine in den Fassaden des Turms von Halten zu. Unter den Gletscherfindlingen gehören sie damit jedoch immer noch zu den kleinsten. Es ist interessant, diese Kategorien mit dem geologischen Schema der Korngrössen zu vergleichen, das Jean-Pierre Portmann auf die Geschiebe von eiszeitlichen Moränen im Gebiet der Jurarandseen anwandte. Er teilte die Sedimente, vereinfacht gesagt, ein in grosse Blöcke mit mehr als 1000 mm Durchmesser und kleine und mittlere Blöcke von 200 bis 1000 mm, Kieselsteine mit einer Grösse von 20 bis 200 mm, Kies, das Formen von 2 bis 20 mm umfasst, Sand von 0,02 bis 2 mm und in Lehm, der aus Partikeln von weniger als 0,02 mm besteht.<sup>33</sup>

Burgtürme mit Mauern aus Findlingen kommen vor allem in der Ostschweiz vor, also im Gebiet des eiszeitlichen Rheingletschers. Im Westen gehört etwa die Tour de Prison in Neuenburg zu diesem Bautypus. Bei den insgesamt rund 50 von Reicke beschriebenen Burgtürmen und Ruinen aus Megalithmauerwerk – schöne Beispiele stehen in Frauenfeld und in Mammertshofen – und aus kleinerem Findlingsmaterial fehlt fast überall das besondere, in Halten vorhandene gestalterische Element des Eckverbands aus Buckelquadern.

In der Altstadt von Solothurn ist unmittelbar neben dem Zeitglockenturm ein Abschnitt einer ehemaligen Findlingsmauer entdeckt worden, die vielleicht aus der zähringischen Zeit stammt. Und das Sockelmauerwerk der frühen Steinbauten von Schloss Burgdorf, die kurz vor 1200 unter Herzog Berchtold V. entstanden, besteht teilweise ebenfalls aus grossen Findlingen. Auch diese Burg weist unterschiedliche Mauerwerkstypen auf: Neben den Abschnitten mit Findlingen kommen Kalkbuckelquader, Sandsteinquader, Backsteinmauern und andere Baumaterialien vor.<sup>34</sup> Zwischen diesen Baustellen und jener in Halten könnten damals direkte Beziehungen bestanden haben. Der Höhepunkt der Megalith-Architektur in der Schweiz liegt in der Zeit um 1230 bis 1250. Damals stand das Mittelland zu einem grossen Teil unter dem Einfluss der Grafen von Kiburg, weshalb der Burgenforscher Werner Meyer annahm, dass die Bauweise mit Findlingssteinen einen Zusammenhang mit diesem Grafengeschlecht haben könnte.<sup>35</sup> Die aus der zähringischen Zeit stammenden Mauern der Burgen von Halten und Burgdorf dürften

den Grafen von Kiburg oder ihren Bauleuten aufgefallen sein, was den Anstoss für die Ausführung ähnlicher Burgtürme in der Ostschweiz gegeben haben kann.

## 6. Feldsteinarchitektur des Nordens

Die Bautechnik des Turms von Halten ist nun noch in viel weitere architekturgeschichtliche Zusammenhänge einzuordnen, wie ein Blick weit über das schweizerische Mittelland hinaus auf andere eiszeitliche Vergletscherungsgebiete zeigt. Das gilt zuerst für den Raum östlich des Bodensees mit dem bekannten Flusssystem, dessen Gewässernamen üblicherweise für die Bezeichnung der Haupteiszeiten dienen. Im nordöstlichen Bereich der Rheingletschermoränen hat Reicke 6 Burgtürme mit Mauern aus Findlingen gefunden.

Eine grosse kulturgeschichtliche Bedeutung haben die äusserst zahlreichen von skandinavischen Gletschern über Tausende von Kilometern herangeführten Steine in Norddeutschland. In einem riesigen Gebiet entstanden weite Findlingslandschaften, wie man sie heute noch in wenig besiedelten Regionen Südschwedens antrifft. Die nordischen Geschiebe, auch in jüngerer Zeit ein Forschungsgegenstand<sup>36</sup>, sind ungefähr in der gleichen Zeitperiode wie die Alpenfindlinge in der Schweiz als Baumaterial benützt worden. Die norddeutsche Architekturgeschichte bezeichnet sie als «Feldsteine». Man geht davon aus, dass die Verwendung des reichlich verfügbaren ortsfremden Baumaterials im Hochmittelalter in Niedersachsen einsetzte, wo noch heute sehr alte Feldsteinkirchen stehen. In den weiten Landstrichen, wo wegen eiszeitlichen und jüngeren Sedimenten kaum anstehende harte Gesteinsschichten zu finden sind, bewährte sich neben der Backsteinarchitektur auch die Feldsteinbauweise. Grosse Monumente wie Stadtmauern und Burgen bestehen manchmal ganz aus Findlingen. Ein eindrucksvolles Beispiel ist die Burg Ziesar aus dem 13. Jahrhundert im Bundesland Brandenburg, bei der wie alle andern Gebäude auch der hohe runde Bergfried aus Findlingen besteht.<sup>37</sup> Auch das im gleichen Jahrhundert errichtete Franziskanerkloster von Neubrandenburg ist ein Feldsteinbau.<sup>38</sup> So bleibt zu untersuchen, ob etwa die frühe norddeutsche Feldsteinarchitektur den zähringischen Bauleuten im Alpenvorland den Anstoss zur Planung von Findlingsbauwerken wie in Halten vermittelt haben könnte.

## 7. Findlinge als Werkstein

Um den wissenschaftlichen Wert der im Turm von Halten eingemauerten Findlinge besser abschätzen zu können, müssen wir uns vergegenwärtigen, was mit den vielen vom Gletscher ins Mittelland gebrachten Blöcken geschehen ist. Wenn auch zahlreiche geschichtliche Hinweise zur Nutzung der erraticen Gesteine als Rohstoff vorliegen<sup>39</sup>, fehlt doch noch eine eigentliche Untersuchung zu diesem interessanten Spezialgebiet der

natürlichen Ressourcen. Nach den mittelalterlichen Burgen sind in vielen weiteren Bauwerken im Mittelland Findlingsgesteine alpiner Herkunft verbaut worden. Doch die ältesten Findlingsmonumente kennen wir aus der Urgeschichte, wenn sie auch in unserem Land nur selten erhalten geblieben sind. Erwähnenswert ist für das Gebiet des Walliser Gletschers besonders die steinzeitliche Menhir-Gruppe bei Yverdon-Clendy, mit 45 aufgerichteten Findlingen die grösste prähistorische Megalithanlage der Schweiz.<sup>40</sup> Im Gebiet der Endmoränen des Rhonegletschers ist aus der Frühzeit bisher nur der Freistein bei Attiswil bekannt, der deshalb noch dort steht, weil bei ihm seit dem Mittelalter eine Freistätte für verfolgte Straftäter bestand.<sup>41</sup> Überreste römischer Bauten enthalten manchmal Bruchstücke von Moränengestein, doch auch der grösste Teil der römischen Mauern ist im Mittelalter verschwunden. Im 10. oder 11. Jahrhundert begann man überall Kirchen aus Stein zu bauen, wahrscheinlich auch mit den damals noch leicht verfügbaren Alpenfindlingen.

Eine frühe technische Beurteilung des Findlingsgranits als Werkstoff liefert Franz Ernst Bruckmann (1697–1753): «Bockbergerstein, in der Schweiz allgemein Geissbergerstein genannt. Es ist ein überaus harter und rauher Stein, der nie als ganzer Fels vorkommt, sondern nur da und dort in der Ebene in sehr grossen Bruchstücken, die bisweilen die Grösse kleiner Häuser erreichen. Die raue Oberfläche lässt das Schleifen dieses Steins nicht zu, indessen kann er mit Instrumenten wie Hammer, Axt und Meissel kunstgerecht in die gewünschte Form gebracht werden, so dass in diesen Gegenden aus ihm Steinplatten für Brunnenröge, Fundamentsteine und Hauspfeiler hergestellt werden.»<sup>42</sup> Die Literatur erwähnt ausserdem aus Findlingen geschaffene Treppen, Grenzsteine, Fenster- und Portalgewände, Wegkreuze, Bildstöcke, Gewölbesteine für Brücken und Mühlsteine. Auch Weidmauern bestanden manchmal aus Findlingen, wie wir von einem Beispiel ausserhalb unseres Untersuchungsgebiets wissen.<sup>43</sup> Aus der Umgebung des Wasseramts sind einige frühe Bauvorhaben mit solchem Material bezeugt: 1664 gewährte die Stadt Bern «Durs Aeschin, dem Steinhöwer zu Solothurn, für zwei gross, breit und lange blatten Geissbergergesteins unter beide Kirchthüren» der Kirche Bätterkinden eine Entschädigung.<sup>44</sup> 1667 hat ein Baumeister «in der Kirche zu Coppingen (...) ein nüwen pflyer von hartem Geissbergerstein ufgfürt.»<sup>45</sup> Karl Ludwig Schmalz (1912–1995), Naturschutzinspektor des Kantons Bern, erwähnt Dokumente aus jener Zeit auch für die Ausbeutung der bedeutenden Findlingsgruppe im Steinenberg bei Grasswil<sup>46</sup>, und von der Hohberg-Moräne von Biberist, die zum Solothurner Stadium des Rhonegletschers gehört, holte man im Jahr 1693 nicht weniger als 18 Fuder «Geissbergstein» für das Fundament der Dreibeinskreuzkapelle bei Solothurn.<sup>47</sup> De Quervain streicht die Bedeutung einer andern Solothurner Kirche heraus: «Die reichhaltigste Granitanwendung als Hausstein an einem Hochbau zeigt wohl die Wallfahrtskirche von Oberdorf bei Solothurn (um 1600/10).»<sup>48</sup> Diese Kir-

che steht im Bereich der grossen Randmoräne am Jura- hang, die beim Maximalstand des Gletschers aufgeschüttet wurde. Sockelsteine, Eckquader, Tür- und Fenstergewände der Kirche sind nach De Quervain aus Granit, der aus dem Aaremassiv stammt, gehauen.

Bis ins 19. Jahrhundert waren die im Mittelland verfügbaren Gletscherfindlinge bereits zu einem grossen Teil dezimiert. Und jetzt wurden viele weitere für Randsteine im Strassenbau und für die Kunstbauten und Dämme der ersten Eisenbahnlinien verbraucht. Zahlreiche Findlinge, darunter auch solche von der bekannten Blockgruppe auf dem Steinhof, landeten auf den Baustellen der Eisenbahn im Oentzthal zwischen Herzogenbuchsee und Burgdorf. Auch ganz grosse Steine verschwanden, so wie um 1868 ein rund 1000 m<sup>3</sup> grosser Felsen bei Bellach. In einigen Regionen wurde die Ausbeutung der grossen Findlingsvorkommen in industriellem Massstab betrieben, meist von erfahrenen Granitarbeitern aus dem Tessin.

## 8. Stein, Ackerfluh, Kissling, Geissberger – Namenkunde der Findlinge

Der heute in der deutschsprachigen Schweiz allgemein übliche Begriff «Findling» ist sprachgeschichtlich eine recht junge Bezeichnung für die vom Gletscher transportierten Felsblöcke. Wie nannte man früher diese Steine, die in der Quartärgeologie vielfach Erratiker, also «Wandersteine» heissen? Wie Schmalz darlegte<sup>49</sup>, waren offenbar für die fremdartigen Blöcke seit dem Mittelalter mehrere Wörter im Gebrauch. Orts- oder Flurnamen wie Steinhof<sup>50</sup> und Steinenberg und dann auch der Familienname vom Stein deuten darauf hin, dass der einfache Appellativ/-Stein im Mittelalter allgemein üblich war. Steinhof (früher manchmal auch Steinäschi geschrieben) zählt zu den späteren (sekundären) Namensarten so wie auch der Name Halten. Beide sind, wie wir gesehen haben, um 1200 erstmals erwähnt, der Name Steinenberg zuerst in einem Burgdorfer Dokument von 1395.<sup>51</sup> In der Namenlandschaft des Wasseramts kommen seit dem 16. Jahrhundert die Flurnamen Steinler und Steineracker in Etziken und Hüniken sowie Steinmatt in der Gemeinde Hüniken vor.<sup>52</sup> So dürfte der ursprüngliche deutsche Ausdruck für die Blöcke auch in der Zeit, als der Turm von Halten gebaut wurde, einfach das Wort «Stein» gewesen sein.

Ein altes Synonym dafür ist der Ausdruck «Fluh», der früher oft auch in der Form «Ackerfluh» vorkam. Der grösste Findling des Steinhofs heisst heute üblicherweise die «grosse Fluh» und einem mächtigen bei Subingen gefundenen Stein hat man den Doppelnamen «Fluestei» gegeben. Archivquellen seit dem Spätmittelalter kennen vor allem die Ausdrücke Ackerfluh, Kissling und Geissberger für die auf der Feldflur verstreuten Blöcke. So erwähnt eine bernische Quelle von 1483 «kissling und ackerflüh»<sup>53</sup> im Zusammenhang mit der Jahrzehnte langen Arbeit, als die umliegenden Amtsbezirke eine riesige Menge Auffüllmaterial auf die Münsterplattform nach Bern führen mus-

sten. In der Umgebung des Wasseramts kennen wir die oben erwähnten Quellen für das umgangssprachliche «Geissberger», das gemäss dem Schweizerischen Idiotikon seit dem 16. Jahrhundert belegt ist<sup>54</sup> und schliesslich Eingang in die Wissenschaftssprache gefunden hat, wo es im späten 18. Jahrhundert durch die geologische Bezeichnung Granit abgelöst wurde. Im frühen 19. Jahrhundert begannen die staatlichen Behörden die Blöcke im Mittelland allgemein als «Fündlinge» oder eben Findlinge zu bezeichnen. In der Volkssprache blieb der Ausdruck Geissberger noch lange Zeit lebendig, wie Texte der Solothurner Schriftsteller Franz Josef Schild (1821–1889) und Josef Reinhart (1875–1957) zeigen.

## 9. Erforschung und Schutz der Findlinge

Franz Josef Schild, der bekannte «Grossätti us em Läberbärg», erinnerte sich an die noch nicht lange verschwundenen Überreste der Gletschergeschiebe westlich von Solothurn: «Der Leberberg uf und ab und bis uehen an Fuess vom Jura het men albet g'rageldick Geissbergersteine gfunge.»<sup>55</sup> Die Wanderblöcke aus der Eiszeit sind seit langem überall im Mittelland selten geworden, wie auch der Geologe Albert Heim feststellte: «Heute gibt es weite Strecken im Molasseland, wo kein einziger frei liegender Block mehr zu finden ist und Blöcke nur noch aus dem Innern der Moränen bei gelegentlichen Abdeckungen zum Vorschein kommen – und doch war einst alles überstreut. Bei ihrem Schwinden hatten die Gletscher die zurückgelassenen Grundmoränen noch übersät mit den grossen Blöcken der Obermoränen.»<sup>56</sup> Nicht nur die Bauwirtschaft trug das ihre dazu bei, sondern auch die Dorfbevölkerung, wenn sie die Feldfluren von den störenden Steinen reinigte, oft wohl einfach in der Art, dass man daneben eine Grube aushob und die Brocken im Boden versenkte und mit Erde zudeckte. Mit den Diskussionen um die Eiszeittheorie wuchs andererseits im 19. Jahrhundert, als man damit rechnen musste, dass auch noch die letzten Findlinge bald verschwinden würden, allmählich das Verständnis für den Wert der landschaftlichen Spuren der Gletscher als naturgeschichtliche Zeugnisse.

Einzelne Naturforscher waren schon früh auf die im Mittelland fremdartigen Blöcke aufmerksam geworden. So schrieb der Luzerner Arzt und Naturforscher Karl Niklaus Lang (1670–1741): «Schliesslich stösst man auf die folgende wunderbare Tatsache, dass gelegentlich die höchsten Gipfel der Felsen und der höchsten Berge sich in lauter Blöcke zerteilt erweisen, und überdies häufig auf irgend einer Ebene, oder auch auf Hügeln, die von den höher gelegenen Orten sehr weit entfernt liegen oder durch Täler von ihnen getrennt sind, (...) Bruchstücke oder Steinblöcke von ungeheurer Grösse werden angetroffen.»<sup>57</sup> Und der erwähnte Notar Abraham Schellhammer schreibt von «überaus grossen und auch vil 100 centnerigen harten steinen, die man hin und her an, in und neben den Strassen, in den Güterten, Felderen und Wälderen antrifft und sihet unterschiedenlich hervor-

ragen und sehr tieff im Erdrich ligen.»<sup>58</sup> Gottlieb Gruner (1717–1778) hielt 1778 erstmals seine Feststellungen über die Entstehung von Gletschermoränen fest: «Wenn sie [die Gletscher] wachsen, so stossen und schieben sie mit Gewalt alle Erde und Steine, bis auf den blossen Felsen vor sich hin: weichen sie wieder zurück, so bleibt dieser vor sich hergeschobene Wall liegen.»<sup>59</sup>

Erste Grundlagen der wissenschaftlichen Gletschertheorie sind in einem Bericht des Walliser Strasseninspektors Ignaz Venetz (1788–1859) an die Schweizerische Gesellschaft für die gesamten Naturwissenschaften vom Jahr 1822 zu finden. Venetz hatte erkannt, dass Steine mit dem Gletscher wandern, und teilte seine Erkenntnisse Johann von Charpentier (1786–1855), dem Direktor der Saline von Bex, mit, der eine recht genaue Karte über die eiszeitliche Ausdehnung des Rhonegletschers publizierte.<sup>60</sup> In der darauf folgenden Kontroverse vertrat der Gründer des Naturhistorischen Museums Solothurn, Franz Joseph Hugi (1796–1855), nach seinen eigenen Forschungen im Hochgebirge vorerst noch eine andere Auffassung über den Findlingstransport durch gewaltige Hochwasser.<sup>61</sup> Doch nach Beiträgen des Neuenburger Naturforschers Louis Agassiz (1807–1873) setzte sich die noch heute im Wesentlichen gültige Vorstellung der Vergletscherung des Mittellands durch Findlingsdepots auf der Landschaft entstehen demnach aufgrund der Eigenheiten des von Stefan Winkler beschriebenen «Gletschertransportsystems».<sup>62</sup> Geschiebe jeder Grösse werden auf der Eisoberfläche und im Innern des Gletscherkörpers von den dynamischen Eisströmungen mitgenommen, bis sie am Rand des abtauenden Eises auf dem Untergrund liegen bleiben. Dort, wo das Eis nicht mehr das ganze Jahr von Firn bedeckt ist, beginnt es im Sommer an der Oberfläche zu schmelzen und gibt die weiter oben eingeschlossenen Felsblöcke und Steinpartikel frei. Wenn sich das Vorstossen des Eiskörpers und das Abschmelzen der Gletscherzunge über längere Zeit ausgleichen, bilden die Stoffe der Mittelmoränen am Eisrand grosse Hügel aus Gesteinsschutt, die Endmoränen, die bei einem späteren Gletschervorstoss zu Drumlins überformt werden können. Das Schmelzwasser der Gletscherbäche sortiert die Sedimente schon während dem Eiswachstum und auch nacheiszeitlich.

Dank der Intervention von Agassiz wurde im Jahr 1838 der grosse Findling «Pierre-à-Bot» bei Neuenburg, ein Block aus der bis Solothurn laufenden Seitenmoräne des Rhonegletschers, unter Schutz gestellt. Nachdem der Berner Geologe Bernhard Studer (1794–1887) schon im Jahr 1825 für die Findlinge vom Steinhof das Ursprungsgebiet im Vispergebiet und im Val de Bagnes lokalisiert hatte, waren sie Gegenstand des ersten lokalen Naturdenkmälerinventars. Im Jahr 1850 verzeichneten Wasserämter Dorfschullehrer diese Steine und zeichneten sie auf eine Kartenskizze der Gemeinde. Damit war ihr Fortbestehen allerdings noch nicht gesichert, denn 80 Jahre später fand Hans Mollet (1887–1950), Bezirkslehrer in Biberist und Verfasser mehrerer geografischer Abhandlungen, bei einer erf-

neuten Kontrolle nur noch einen Teil der damals aufgenommenen Blöcke vor.<sup>63</sup> Am 12. August 1869 hatte die Schweizerische Naturforschende Gesellschaft, dank der Vermittlung durch Franz Joseph Hugi und Franz Lang (1821–1899), die Blockgruppe «Grosse Fluh» erworben, und am 28. Juni 1909 kaufte sie die westlich davon liegende «Kilchliflüh».<sup>64</sup> Nach den Grundlagen der kantonalen Naturschutzkommission verfügte der Regierungsrat des Kantons Solothurn im 20. Jahrhundert mehrmals Schutzmassnahmen über diese Art Naturdenkmäler. Am 10. Dezember 1971 legte er schliesslich fest, dass alle auf dem Gebiet des Kantons Solothurn über und unter der Oberfläche liegenden erratischen Blöcke staatlich geschützt sind. Das schliesst im Prinzip auch die im Turm von Halten eingemauerten Findlingsbrocken mit ein, die allerdings unter dem Titel des Denkmalschutzes indirekt bereits erfasst sind.

Auf nationaler Ebene setzte sich die Schweizerische Naturforschende Gesellschaft (SNG) für die Zeugnisse der eiszeitlichen Vergletscherung ein. Die Generalversammlung vom 22. August 1866 lancierte eine landesweite Findlingskampagne, die als das erste grosse Naturschutzprojekt der Schweiz gilt. Über die Geschichte der Schutzbemühungen im Kanton Bern, die uns hier besonders wegen der nicht weit von Halten entfernt liegenden grossen Blockgruppe des Steinenbergs bei Grasswil interessieren, informieren eine fundierte, von Eduard Gerber (1876–1956), dem ehemaligen Präsidenten der bernischen Findlingskommission, und Karl Ludwig Schmalz verfasste Abhandlung<sup>65</sup> und eine neue Arbeit aus der Universität Bern.<sup>66</sup> Die bernische Findlingslandschaft ist vor allem deshalb so bedeutend, weil sie sowohl einen erheblichen Bereich des ehemals vom Rhonegletscher bedeckten Mittellands als auch den grössten Teil der vom Aaregletscher erreichten Fläche umfasst. Gestützt auf die Erkenntnisse von Bernhard Studer verfügte der Regierungsrat des Kantons Bern am 14. Mai 1868 den Schutz der geologisch wichtigen Findlinge.<sup>67</sup> 1869 kaufte die Naturforschende Gesellschaft in Bern einen Stein bei Attiswil und übergab ihn dem Naturhistorischen Museum Bern, ein Verfahren, das in den folgenden Jahrzehnten zahlreiche Blöcke im ganzen Kantonsgebiet betraf, so auch den grössten Findling der Schweiz bei Habkern im Berner Oberland. Um die Sache voranzutreiben, setzte die Naturforschende Gesellschaft eine besondere Kommission für die Erhaltung von Findlingen ein. Neben dem Steinenberg-Blockschwarm mit insgesamt 495 Exemplaren<sup>68</sup> sind im heute bernischen Bereich des ehemaligen Rhonegletschers die Findlinge auf dem Jolimont mit der bekannten «Teufelsbürde» und die mehr als 50 Steine im Reservat Längholz bei Biel wichtige eiszeitliche Zeugen.

Der Geologe Hans Schardt (1858–1931) berichtete über die schwierige und späte Rettung des grössten Rhonegletscherfindlings «Pierre des Marmettes» bei Monthey, der in der Westschweiz so berühmt ist wie im Solothurnerland die Grosse Fluh auf dem Steinhof.<sup>69</sup> Der gewaltige Block aus Montblanc-Granit gehört zu einer ehemals besonders mächtigen Seitenmoräne im Unter-

wallis, die Johann von Charpentier zu den «sonderbarsten, lehrreichsten und merkwürdigsten Naturerscheinungen der Alpen» zählte. Hunderte von grossen Findlingen, darunter einige imposante und ebenfalls mit eigenen Namen bekannte Steine, waren schon zerstört und ein Steinbruchunternehmer hatte auch den Riesenblock von Monthey bereits erworben, als die Waadtländer Naturforschende Gesellschaft und die SNG die Regierung des Kantons Wallis im Jahr 1905 gerade noch rechtzeitig zur Expropriation des Naturdenkmals bewegen konnten. An die Kaufsumme von über 30'000 Franken musste die SNG eine hohe Summe beitragen, was nur mit Hilfe staatlicher und kommunaler Subventionen und zahlreicher privater Spender, darunter 12 Personen aus dem Kanton Solothurn, möglich war.

## 10. Verwendung von Findlingen für Denkmäler

Wie Schardt erwähnt, hatte der im Unterwallis tätige Steinbruchbesitzer Louis Breganti (1824–1880) im Jahr 1869 immerhin einen Findling aus der grossen Blockgruppe der Moräne von Monthey der SNG geschenkt. Als auffällige Naturdenkmäler und oft sehr harte, dauerhafte Gesteine schienen sich die Findlinge für die Funktion als klassische Denkmäler besonders gut zu eignen. So sind viele Blöcke seit dem späten 18. Jahrhundert zu diesem Zweck aufgestellt worden, einige sogar zu Ehren bekannter Eiszeitforscher.<sup>70</sup> An Franz Joseph Hugi erinnert ein 1865 beschrifteter Gedenkstein aus Granit in Grenchen. Ein Findling, der auf Kreuzen lag, wurde im Jahr 1866 im Auftrag der Töpfergesellschaft Solothurn in die Verenaschlucht gebracht und als Denkmal für den Jura-Geologen Amanz Gressly (1814–1865) aus Bärschwil aufgestellt.<sup>71</sup> Oberhalb der Schlucht steht schliesslich das Findlingsdenkmal im Wengistein. Der 1813 von der «Gesellschaft zu St. Verena» auf einer Aussichtsterrasse über der Stadt platzierte hohe Stein trägt eine eingravierte Inschrift mit dem Hinweis auf damals gern erzählte historische Ereignisse der Solothurner Geschichte: die Rettung der in der Aare verunglückten Österreicher im Jahr 1318 und die Verhinderung des Bürgerkriegs durch Schultheiss Wengi 1533.<sup>72</sup> Das solothurnische Denkmalverzeichnis von 1989 kennt noch zwei weitere aus Findlingen geschaffene Denkmäler in der Region: den 1948 für Leopold Greppin (1854–1925), Direktor der kantonalen Irrenanstalt Rosegg und Förderer von Naturschutzgebieten im Kanton Solothurn, im Areal der Klinik aufgestellten Stein und das frühe, in der Verenaschlucht schon 1820 errichtete Denkmal zur Erinnerung an den Solothurner Geschichtsschreiber Robert Glutz von Blotzheim (1786–1818).

Die Namen bernischer Geologen sind seit 1903 auf Findlingen vermerkt, die bei Bauarbeiten für die Universität Bern im Schotter gefunden worden waren. Der Stein für Bernhard Studer befindet sich noch auf der Grosse Schanze, während jene für Isidor Bachmann (1837–1884) und Edmund von Fellenberg (1838–1902)

jetzt beim Naturhistorischen Museum Bern stehen.<sup>73</sup> Ein seit 1910 geschützter Block auf dem Mont-Vully heisst zu Ehren des Neuenburger Forschers Agassiz-Stein. Und im 20. Jahrhundert widmete man in Olten einen Findling vom Steinhof dem Naturkundler und Leiter des Naturmuseums Olten Theodor Stingelin (1872–1932) als Grabstein.<sup>74</sup>

Nahe bei den Endmoränen des Rhonegletschers stehen in einigen Ortschaften Findlings-Gedenksteine: einer bei Langenthal für Kantonsforstmeister und Regierungsrat Karl Albrecht Kasthofer (1777–1853) und zwei in Herzogenbuchsee, wo sie an Ereignisse im Bauernkrieg von 1653 und an den Dichter und Politiker Ulrich Dürrenmatt (1849–1908) erinnern. Und auch im solothurnischen Bezirk Wasseramt gibt es Beispiele wie ein im Dorfzentrum von Luterbach 1977 zur Feier der Bundespräsidentenschaft von Willi Ritschard (1918–1983) aufgestellter Gneisblock und ein Stein zur Erinnerung an die Internierung polnischer Soldaten im Zweiten Weltkrieg in Etziken im Jahr 1940. Und schliesslich entstanden zahlreiche den landwirtschaftlichen Boden betreffende Denkmäler, wie das 1952 zur Erinnerung an die Güterzusammenlegung der Flurgenossenschaft Halten-Oekingen im Halten aufgerichtete Fragment eines Gneisfindlings (Abb. 3) und das Denkmal der Güterzusammenlegung Etziken-Hüniken von 1972.



Abb. 3: Denkmal für die Flurzusammenlegung Halten-Oekingen, Bronzetafel auf einem gespaltenen Gneisblock, aufgestellt 1952 in Halten

Gerade für Meliorationsprojekte, die eingreifend die Landschaft verändern und bei deren Realisierung ab und zu Steine aus dem Untergrund zum Vorschein kommen, sind Findlingsdenkmäler, die einen unmittelbaren Bezug zum Boden vermitteln, allgemein beliebt.<sup>75</sup>

Manchmal steht ein Block indessen einfach als Denkmal für seine eigene glaziale Vergangenheit, so wie in Oberbipp, wo eine Messingplakette über die Zusammenset-

zung eines Granitfindlings und seine Herkunft informiert, und wie der bereits erwähnte Stein im Museum Wasseramt. Dasselbe gilt eigentlich auch für die in einigen Gemeinden des Wasseramts bei Aushubarbeiten entdeckten Felsblöcke, die ohne Beschriftung in Parkanlagen stehen, so wie zum Beispiel der um 1960 in einer Kiesgrube in Biberist gefundene, jetzt dort beim Mühlemattschulhaus aufgestellte Block oder der grosse Fluestei von Subingen und ein 1987 in Bolken ausgegrabener Stein. In Derendingen gibt es sogar eine Quartierstrasse, die nach der Entdeckung von Blöcken den Namen Findlingsweg erhielt. Die Mehrheit der bei Bauarbeiten gefundenen Steine kommt indessen ohne Dokumentation der Fundumstände in den allgemeinen Handel von Gärtnereidekor und verliert dadurch den Zusammenhang mit der Gletschergeschichte.

## 11. Findlinge in der Region Solothurn-Oberaargau

Halten liegt also mitten in einer für die Erforschung von Findlingen bedeutenden Landschaft.<sup>76</sup> In seiner ersten bodenkundlichen Studie der Region Solothurn wies bereits Franz Lang im Jahr 1863 auf die langgestreckte Moränenlinie am Jura hin, die sich von Neuenburg über Grenchen und Langendorf bis Riedholz erstreckt.<sup>77</sup> Diese Steingruppe haben wir uns noch etwas genauer anzusehen, weil daraus möglicherweise die Mauersteine des Turms von Halten stammen. Noch heute umfasst der Blockschwarm am Jurafuss allein zwischen Bellach und Hubersdorf über 1900 Erratiker. Lang identifizierte unter den dort vertretenen Gesteinsarten unter anderem Serpentin vom Saastal, Gabbro aus dem Mattertal und Kalk mit leider nicht näher beschriebenen Versteinerungen, wie sie in den Kalkalpen nördlich des unteren Walliser Haupttals und bei Bex vorkommen sollen. Die Gesteine in den Moränen bei Solothurn hat zuletzt Hugo Ledermann genauer untersucht.<sup>78</sup> Er zählte 1799 Findlinge aus Granit, 90 aus verschiedenartigen Gneisarten, 8 Blöcke aus Kalk, 6 aus Amphibolit, 5 aus Aplit und 3 Quarzite. Im einzelnen scheint die Herkunft besonders bei den vielen teilweise umgewandelten Granitarten nur schwer bestimmbar zu sein, was zum Befund an den Steinen des Turms von Halten passt.

Vergleichen wir nun diese Ergebnisse mit den früheren Studien von Albert Heim und von Jean-Pierre Portmann. Heim beschrieb als erster ausführlich die Leitgesteine des Rhonegletschers.<sup>79</sup> Er erwähnt namentlich: Bietschhorngranit, Aaregranit, Eklogit und Smaragdite-Saassurit-Gabbro aus dem Saastal, Gestein vom Allalingsgletscher, Arollagneis, Quarzite aus dem Annivierstal, Arkesin (Hornblendegranit) aus dem Val de Bagnes, Vallorcinekonglomerat, Kalk, Serpentin, Molassekonglomerat des Mont Pélerin und vom Jorat. Die Zusammenstellung weist Ähnlichkeiten mit der Gesteinsstatistik des Turms von Halten auf. Jean-Pierre Portmann erforschte die Geschiebe eiszeitlicher Moränen im Gebiet der Jurarandseen. Als der Rhonegletscher während sehr langer Zeitdauer an der

Juraflanke entlang schrammte, nahm das Eis grosse Mengen von lockerem Kalkgestein als Hangschutt mit. Die grosse Seitenmoräne am Jurafuss könnte deshalb zum grossen Teil aus Juragestein bestanden haben. So enthält die Moräne auf dem Tessenberg neben 75 % Jurakalk nur 9 % alpines Sedimentgestein, 15 % Kristallin aus den Alpen und 1 % Molasse; bei Magglingen gibt es Moränen mit 87 % Juragestein. Bei andern Schuttwällen im Untersuchungsgebiet lagen die Werte der Gesteinszusammensetzung bei 45 % Jurakalk, 5 % Molasse, 25 % alpinem Sedimentgestein und 25 % kristallinem Material.<sup>80</sup> Wie die grossen Unterschiede der Sedimentzusammensetzung von Neuenburg bis Solothurn zu Stande kamen, ist noch genauer zu untersuchen. Vielleicht mündete hier eine Mittelmoräne.<sup>81</sup>

Auch René Hantke erwähnt wichtigere Leitgesteine im Solothurner Arm des Rhone-Gletschers: Hornblendegranit, Granit des südlichen Aarmassivs, Smaragditgabbro (aus dem Saastal), Eklogit, Gneis aus der Dent-Blanche-Decke, Montblanc-Granit, Vallorcine-Konglomerat, Verucano, Kupfererz aus dem Val d'Anniviers, Molassengelfluh, Kieselkalk und Kalk aus dem Jura.<sup>82</sup> Die Blöcke auf dem Steinhof und dem Steinenberg sind wichtige Belegstücke für eine stark vertretene Gesteinsart. Sie bestehen im Wesentlichen aus Hornblendegranit aus dem Dent-Blanche-Massiv.<sup>83</sup> Samuel Wegmüller wies 2006 auf neuere Erkenntnisse zu den grossen Findlingen hin, deren Alter jetzt auf 21'000 bis 19'000 Jahre datiert werden kann, was dem Zeitraum des beginnenden Eisrückzugs entsprechen dürfte.<sup>84</sup> Eine Erklärung für das gehäufte Vorkommen von Steinen aus südlichen Wallisertälern gibt die neue Vereisungskarte der Schweiz<sup>85</sup>: Die grosse Eismenge aus dem Mattertal bewirkte, dass die Gletscher des Oberwallis zurückgestaut wurden. Somit kann nur Schutt aus einem Gebiet im mittleren und im unteren Wallis in das Mittelland gelangt sein.

## 12. Die Findlingsmauern von Halten

Fassen wir zusammen: Der Turm von Halten, der mit grosser Wahrscheinlichkeit als Schlüsselbauwerk der Findlingsarchitektur gelten darf, da er im Vergleich mit ähnlichen Bauwerken früh und wohl gleichzeitig mit dem Schloss Burgdorf, der grossen Zähringer Residenz, entstand, ist auch für die Findlingsforschung wertvoll. Bei der Frage nach der Herkunft der Mauersteine ist einerseits ihr Fundort, also die vorherige Lage in der umgebenden Landschaft, und andererseits die geologische Herkunft der einzelnen Gesteine im Nährgebiet der Gletscher zu betrachten. Die geologische Karte verzeichnet in der näheren Umgebung von Halten praktisch keine Findlinge mehr. Wahrscheinlich sind in dieser Zone die ursprünglich vorhandenen Erratiker für allerhand technische Zwecke restlos weggeräumt worden, vielleicht schon in der Römerzeit und sonst seit dem 11. und dem 12. Jahrhundert. Gewiss haben die Erbauer der Burg von Halten vereinzelt in der Umgebung noch vorhandene Steine eingesammelt. Möglicherweise mussten sie aber dazu die Gebiete

mit den noch heute bekannten Blockschwärmen aufsuchen, die auf alte Randmoränen zurückgehen.

Die Sedimente im Stirnbereich der Eiszeitgletscher sind Quellen für die Glazialtheorie, deren Geschichte Anna-Elisabeth Vögele 1987 zusammengefasst hat.<sup>86</sup> Grössere Moränen, aus denen die Findlinge hätten beschafft werden können, schuf der Rhonegletscher in der Umgebung von Kriegstetten kaum. Sedimentansammlungen, die von Mittelmoränen stammen können,<sup>87</sup> waren östlich von Subingen vorhanden. Allerdings kann es auch weitgehend blockfreie Zonen gegeben haben, die stets unter einem Gletscherbereich ohne Gesteinsfracht lagen, wohin nur Eis aus solchen Firnzonen kam, die nicht mit Bergkämmen in Berührung standen.

Zur geologischen Herkunft der Findlinge liegen einige Hinweise vor: Die lokalisierbaren Gesteine stammen im Wesentlichen aus den südöstlichen Walliser Tälern und von der Nordseite des Tals zwischen Martigny und dem Genfersee. Eine offene Frage ist die Ausbreitung der Montblanc-Granite im Mittelland. Wenn auch am Turm von Halten keine neuen, bisher der Forschung unbekannteste Gesteine festgestellt worden sind, erweitert die Findlingsammlung in seinen Mauern doch die Basis für künftige petrographische Untersuchungen in der Solothurner Gletscherlandschaft. Es ist entscheidend, dass der Bau des Turms von Halten am Anfang einer langen Kulturgeschichte der Findlingsnutzung steht. Nach dem Verschwinden der allermeisten Findlinge im Mittelland stellt er eine einzigartige Serie aus der ehemals hier vorhandenen Findlingsformation zur Verfügung. Sie bilden sozusagen ein rechtzeitig, nämlich vor dem Beginn der intensiven Verwertung dieses Rohmaterials konserviertes Mustersortiment. Offenbar kommen hier vor allem die kleineren, ohne Sprengarbeit für die Baustelle geeigneten Steine vor, die heute in den geschützten Blockschwärmen fehlen. Damit können die Mauern des Burgturms von Halten die Grundlagen für geologische Forschungen sinnvoll ergänzen.

## 13. Anmerkungen und Literatur

1. Grundlagen und Berichte über die Untersuchungen sind bei der Stiftung Museum Wasseramt, bei der kantonalen Denkmalpflege und der Kantonsarchäologie Solothurn archiviert.
2. Peter Kaiser, Die Gemeinde, die Menschen, die Mühle von Halten, Halten 2001.
3. Francis de Quervain, Steine schweizerischer Kunstdenkmäler, Zürich 1979.
4. Roland Bollin, Pierres naturelles à Fribourg. Die Natursteine in Freiburg, Fribourg 1996. – Für weitere Hinweise danke ich Beat Imhof, Trimbach.
5. Albert Heim, Geologie der Schweiz, Band I: Molasseland und Juragebirge, Leipzig 1919.
6. Zur Erforschung der eiszeitlichen Entstehung dieser Landschaft: Fritz Nussbaum, Das Endmoränenengebiet des Rhonegletschers von Wangen a. A., in: Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Bern,

- 1910, S. 141–168. – Fritz Nussbaum, Zur Kenntnis der Eiszeitbildungen der Umgebung von Solothurn, in: Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Solothurn, 16, 1948–1951. – Hugo Beck, Glazialmorphologische Untersuchungen in der Gegend von Solothurn, in: Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft der Schweiz, 18, 1957. – Hans Wilhelm Zimmermann, Die Eiszeit im westlichen zentralen Mittelland (Schweiz), in: Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Solothurn 21, 1963, S. 3–143. – René Hantke, Eiszeitalter. Die jüngste Erdgeschichte der Schweiz und ihrer Nachbargebiete, Band 2: Letzte Warmzeiten, Würm-Eiszeit, Eisabbau, Nacheiszeit der Alpen-Nordseite vom Rhein zum Rhone-System, Thun 1980, S. 559ff.
7. Christian Schlüchter, (u.a.), Die Schweiz während des letzteiszeitlichen Maximums (LGM), [Karte] 1:50'000, Wabern 2009.
  8. Geologischer Atlas der Schweiz 1:25'000, Blatt 1127 Solothurn, nach Aufnahmen von Hugo Ledermann, herausgegeben 1977 von der Schweizerischen Geologischen Kommission.
  9. Beispiele in: Nicolas Crispini (u.a.), Glaciers. Passé-Présent du Rhône au Mont-Blanc, Genève 2010.
  10. Vgl. dazu: Beat Imhof, Begleitheft zum Geologielehrpfad «Aegerten» Gemeinde Neuendorf, Neuendorf 2007.
  11. Der Dank für die Unterstützung des Findlingsprojekts des Museums Wasseramt geht ausser an die im Text erwähnten Personen auch an die Vertreter der ehemaligen Baufirma Batigroup, Solothurn, und an die Transportfirma Hediger in Grenchen. Die Übernahme der Steine fand am 23. Mai 2000 statt.
  12. Die Reibesteine sind geschützt mit RRB Nr. 3334 vom 6. Juli 1948.
  13. Dokumentation der Sondiergrabung im Archiv der Kantonsarchäologie Solothurn.
  14. Ledermann (wie Anm. 8).
  15. Heim (wie Anm. 5). – Siehe dazu Zimmermann (wie Anm. 6), S. 35, 68.
  16. Ernst Baumberger, Kurze Darstellung der geologischen Geschichte des Geländes zwischen Emme und Oenz, in: Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Bern, 1911, S. 8.
  17. Bei der denkmalpflegerischen Sanierung des Turms um 1962 fand keine eingehende Bauuntersuchung statt.
  18. Zu den Herren vom Stein: Ludwig Rochus Schmidlin, Geschichte des Solothurnischen Amtei-Bezirktes Kriegstetten, Solothurn 1895, S. 82–142.
  19. Solothurner Urkundenbuch, Band 1, bearbeitet von Ambros Kocher, Solothurn 1952, S. 141, Nr. 249.
  20. Peter Kaiser, Nationalgüter oder «verhasste Überreste der Oligarchie» – Zum Funktionswandel von Burgen um 1800, in: Mittelalter. Zeitschrift des Schweizerischen Burgenvereins, 1998, Heft 1.
  21. Zusammenstellung vom 24. Dezember 2000.
  22. P.M. Ballévre, J.-R. Kienast, J.-P. Vuichard, La nappe des la Dent-Blanche (Alpes occidentales). Deux unités austroalpines indépendantes, in: *Ecologae geologicae Helveticae* 79/1, 1986, S. 57–74.
  23. Zu den bekannten Silexfundstellen: Jehanne Affolter, Provenance des silex préhistoriques du Jura et des régions limitrophes, (= *Archéologie neuchâteloise*, 28), Neuchâtel 2002.
  24. Jean-Pierre Portmann, Pétrographie des moraines du glacier würmien du Rhône dans la région des lacs subjurassiens (Suisse), in: *Bulletin de la Société Neuchâteloise de Géographie*, 51, (= nouvelle série 10), 1956, S. 14–55.
  25. Zur Bautätigkeit der Zähringer Zeit in Solothurn: Benno Schubiger, Die Stadt Solothurn. Stadtanlage und Befestigung, (= *Die Kunstdenkmäler des Kantons Solothurn Band 1, Die Stadt Solothurn*), Basel 1994, S. 57.
  26. Franz Lang, Die Einsiedelei und die Steinbrüche bei Solothurn, in: *Neujahrsblatt der Solothurnischen Töpfergesellschaft für das Jahr 1885*.
  27. Zum Thema: Alfons Zettler, Burgenbau und Zähringerherrschaft, in: Hermann Ehmer, *Burgen im Spiegel der historischen Überlieferung*, Sigmaringen 1998, S. 9–36.
  28. Staatsarchiv Solothurn, Copienbuch, Band 20, 1543, S. 394–396.
  29. Benno Schubiger, der Kalktuff im solothurnischen Bauwesen – Ein Baumaterial im Spiegel der Quellen, in: *Jurablätter*, 57, 1995, S. 145–155.
  30. Folgende Zitate nach: Daniel Reicke, «von starken und grossen flüejen» Eine Untersuchung zu Megalith- und Buckelquader-Mauerwerk an Burgtürmen im Gebiet zwischen Alpen und Rhein, (= *Schweizer Beiträge zur Kulturgeschichte und Archäologie des Mittelalters*, 22), Basel 1995, S. 7ff, 30.
  31. August Naef, *Archiv St. Gallischer Burgen und Edelsitze*, Manuskript, 1845, Stiftsarchiv St. Gallen.
  32. Reicke (wie Anm. 30), darin S. 82 zum Turm von Halten.
  33. Portmann (wie Anm. 24), S. 20.
  34. Zu Schloss Burgdorf: Jürg Schweizer, *Die Kunstdenkmäler des Kantons Bern, Land I*, Basel 1985, S. 78–175. – Reicke (wie Anm. 30), S. 37f.
  35. Werner Meyer, Der Burgenbau im kyburgischen Machtbereich, in: *Die Grafen von Kyburg*, (= *Schweizer Beiträge zur Kulturgeschichte und Archäologie des Mittelalters*, 8), Olten Freiburg im Breisgau 1981, S. 69–85.
  36. Hans-Werner Lienau, *Geschiebe. Boten aus dem Norden*, Hamburg 2003. – Wolfgang Hansch, *Nordische Geschiebe: Zeugen der Eiszeit [Ausstellung Städtische Museen Heilbronn]*, Heilbronn 1994. – Per Smid (u.a.), *Steine aus dem Norden. Geschiebe als Zeugen der Eiszeit in Norddeutschland*, Berlin 1994.
  37. Clemens Bergstedt (u.a.), *Bischofresidenz Burg Ziesar. Das Haus – das Denkmal – Das Museum*, (= *Veröffentlichungen des Museums für Brandenburgische Kirchen- und Kulturgeschichte des Mittelalters*, 2), Ziesar 2005.

38. Heinrich Ehl, Norddeutsche Feldsteinkirchen, Braunschweig 1926.
39. Dazu vor allem: Francis de Quervain, Findlingsgranit als Werkstein, in: Ders., Steine schweizerischer Kunstdenkmäler, Zürich 1979, S. 77–86.
40. Jean Louis Voruz, Hommes et Dieux du Néolithique. Les statues-menhirs d'Yverdon, in: Jahrbuch der Schweizerischen Gesellschaft für Ur- und Frühgeschichte, 75, 1992, S. 37–64.
41. Eduard Gerber, Karl Ludwig Schmalz, Findlinge, (= Berner Heimatbücher, 34), Bern 1948, S. 36.
42. Zitiert nach Karl Ludwig Schmalz, Geissberger. Ein Beitrag zur Geschichte der Findlinge und zur Bedeutung des Wortes Geissberger, in: Berner Zeitschrift für Geschichte und Heimatkunde 42, 1980, S. 1–32, S. 6.
43. Ottavio Clavot (Hrsg.), Siedlungs- und Baudenkmäler im Kanton Zürich. Ein kulturgeschichtlicher Wegweiser, Stäfa 1993, S. 51.
44. Staatsarchiv Bern, Amtsrechnung Landshut 1664/1665, S. S. 1552. Nach Gerber, Schmalz (wie Anm. 44).
45. Staatsarchiv Bern, Amtsrechnung Thorberg 1667, S. 1975.
46. Karl Ludwig Schmalz, Steinhof – Steinenberg, in: Jahrbuch des Oberaargaus, 9, 1966, S. 12–58; S. 32.
47. Staatsarchiv Solothurn, Archiv des St. Ursenstifts Nr. 305, S. 8. Zitiert nach: Cécile Rüegg, Die Dreibeinskreuzkapelle in Solothurn, Diplomarbeit Bern 2006.
48. De Quervain (wie Anm. 3), S. 81.
49. Schmalz (wie Anm. 42). – Vgl. auch: Karl Ludwig Schmalz, Namensteine und Schalensteine im Kanton Bern, Bern Stuttgart 1988.
50. Barbara Grossenbacher Künzler, Die Namenlandschaft des Wasseramtes, (= Solothurnisches Orts- und Flurnamenbuch, Beiheft 3), Aeschi 1997, S. 460f.
51. Schmalz (wie Anm. 46), S. 35.
52. Grossenbacher (wie Anm. 50), S. 389.
53. Schmalz (wie Anm. 42), S. 10.
54. Schweizerisches Idiotikon. Wörterbuch der schweizerdeutschen Sprache, Frauenfeld, Band 4, 1904, Spalte 1558, und Band 11, 1952, Spalte 872.
55. Franz Josef Schild, Der Grossätti aus dem Leberberg, 2 Bände, Biel 1864–1873, zitiert nach Idiotikon, Band 11, Spalte 872.
56. Heim (wie Anm. 5), S. 210.
57. Schmalz (wie Anm. 42), S. 3.
58. Schmalz (wie Anm. 42), S. 4.
59. Zitiert nach Anna-Elisabeth Vögele, Die Anfänge der Gletscherforschung und der Glazialtheorie, in: Eiszeitforschung, Sonderband der Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Luzern, 29. Band, Luzern 1987, S. 11–50, S. 20.
60. Charpentier, Essai sur les glaciers et sur le terrain erratique du bassin du Rhone, Lausanne 1841.
61. Franz Joseph Hugli, Die Gletscher und die erratischen Blöcke, Solothurn 1843.
62. Stefan Winkler, Gletscher und ihre Landschaften, Darmstadt 2009, S. 86ff.
63. Hans Mollet, Die Steinhofblöcke als Naturdenkmale, in: Beiträge zur Heimatkunde des Bezirks Kriegstetten (Solothurn), 1. Heft, Derendingen 1933, S. 49–64.
64. Zur Geschichte der Schutzmassnahmen im Kanton Solothurn: Walter Moser, Findlinge im Kanton Solothurn, Zeugen zweier Eiszeiten, in: Jahrbuch für Solothurnische Geschichte, 67, 1994, S.137–151, S. 146ff. Frühe Dokumentationen über Findlinge sind im Amt für Umwelt des Kantons Solothurn, Fachstelle Steine, Erden, Geologie, archiviert.
65. Gerber, Schmalz (wie Anm. 41).
66. Emanuel Maurer, «Im Interesse der Wissenschaft und zur Ehre des Landes» – der Schutz der Findlinge im Kanton Bern, in: Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Bern, 62, 2005. – Vgl. zum Findlingsschutz in der Westschweiz: Daniel Aubert, La protection des blocs erratiques dans le canton de Vaud, in: Bulletin de la Société vaudoise des Sciences naturelles 79, 1989, S. 185–207.
67. Siehe dazu: Isidor Bachmann, Die wichtigsten erhaltenen und erhaltungswürdigen Fündlinge im Kanton Bern, Bern 1870.
68. Beschreibung und Würdigung bei: Schmalz (wie Anm. 46), S. 30.
69. Hans Schardt, Die pierre des Marmettes und die grosse Blockmoräne bei Monthey, in: Verhandlungen der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft, 91. Jahres-Versammlung, Glarus 1908, Bd. I.
70. Daniel Schneller, Benno Schubiger, Denkmäler in Solothurn und in der Verenaschlucht. Ein Führer zu den Denkmälern und Gedenktafeln in Solothurn und Umgebung, Solothurn 1989.
71. Schneller, Schubiger (wie Anm. 70), S. 105.
72. Schneller, Schubiger (wie Anm. 70), S. 93.
73. Maurer (wie Anm. 66), S. 13. – Zu diesen und den folgenden Findlingsdenkmälern: Gerber, Schmalz (wie Anm. 41), S. 52.
74. Heutiger Standort beim Naturmuseum Olten.
75. Auch in Norddeutschland sind viele Findlinge als Material für Denkmäler benützt worden. Christian Fuhrmeister, Findlinge als Denkmäler: Zur politischen Bedeutung erratischer Steine, Hösseringen 2000.
76. Knappe Übersicht und Literaturangaben bei: Moser (wie Anm. 64).
77. Franz Lang, Geologische Skizze der Umgebung von Solothurn, Solothurn 1863. – Vgl. ders., Die Einsiedelei und die Steinbrüche bei Solothurn, in: Neujahrsblatt der Solothurnischen Töpfergesellschaft für das Jahr 1885.
78. Nach Moser (wie Anm. 64), S. 150.
79. Heim (wie Anm. 5). Zu den Leitgesteinen des Rhonegletschers S. 232–238. – Dazu auch eine frühe Studie: Guyot, Sur la distribution des espèces de roches dans le bassin erratique du Rhône, in: Bulletin de la Société des Sciences Naturelles de Neuchâtel, volume I, 1847.

80. Portmann (wie Anm. 24), S. 33, 38.
81. Betrachten wir zum Vergleich die von einem ausgewählten Findlingsbauwerk der Ostschweiz vorliegenden Angaben über die geologische Herkunft des Baumaterials: Die im Megalithmauerwerk des Turms der Burg Frauenfeld verbauten Findlingsgesteine sind typische ostschweizerische Leitgesteine: Sandstein und Kalkschiefer aus dem St. Galler Rheintal, Chloritschiefer aus dem Oberhalbstein, Verrucano, Amphibolit und Ganggestein aus dem Vorderrheintal. Ernst Geiger, Der Geröllbestand des Rheingletschergebiets im allgemeinen und im besondern um Winterthur, in: Mitteilungen der Naturwissenschaftlichen Gesellschaft Winterthur, 30, 1961, S. 33–53.
82. Hantke (wie Anm. 6), S. 560, 569.
83. Beschreibung bei Schmalz (wie Anm. 46), S. 33ff.
84. Samuel Wegmüller, Quartärforscher im Gebiet der Findlinge von Steinhof, in: Das Jahrbuch des Oberaargaus 49, 2006, S. 144–150. Am 4. September 2005 besuchte eine internationale Exkursion von Quartärforschern unter der Leitung von Prof. Christian Schlüchter den Steinhof.
85. Schlüchter (wie Anm. 7).
86. Vögele (wie Anm. 59).
87. Zu einem neuen Mittelmoränenmodell: Gerhart Wagner, Mittelmoränen eiszeitlicher Alpengletscher in der Schweiz, in: *Eclogae geologicae Helveticae* 94, 2001, S. 221–235.