

**Zeitschrift:** Bulletin de la Société Fribourgeoise des Sciences Naturelles = Bulletin der Naturforschenden Gesellschaft Freiburg  
**Herausgeber:** Société Fribourgeoise des Sciences Naturelles  
**Band:** 111 (2022)  
  
**Artikel:** Berner Ziegel in und um den Kanton Freiburg : eine geschichtliche und naturwissenschaftliche Untersuchung  
**Autor:** Maggetti, Marino / Galetti, Giulio  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1005839>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 29.01.2026

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

---

## Berner Ziegel in und um den Kanton Freiburg : eine geschichtliche und naturwissenschaftliche Untersuchung

---

MARINO MAGGETTI und GIULIO GALETTI

Departement für Geowissenschaften, Universität, CH-1700 Freiburg

*Im Rahmen dieser Arbeit wurden 148 Dachziegel von acht bernischen Ziegeleien chemisch und mineralogisch - petrographisch untersucht. Bei den Ziegeleien handelt es sich um die nicht mehr tätigen Fabriken Eymatt/Tiefenau, Langenthal, Lyss, Pieterlen, Schüpfen, Thun, Zollikofen und die noch produzierenden in Rapperswil und Roggwil. Die Geschichte der Werke wird in knapper Form vorgestellt. Das Probenmaterial besteht aus Zufallsfunden an der Oberfläche, deren Zuweisung zu einer bestimmten Ziegelei auf Grund der Firmenbezeichnung eindeutig ist. Hingegen fehlt bei vielen Dachziegeln das Herstelldatum (Tag, Monat, Jahr). Wenn vorhanden, scheint es überwiegend von den 1930<sup>er</sup> bis zu den 1960<sup>er</sup> Jahre verwendet worden sein. Einige Ziegeleien brauchten unterschiedliche Firmenbezeichnungen, was mit Hilfe historischer Quellen für eine grobe Datierung sorgte. Der Rohstoff der Ziegelwerke Langenthal, Pieterlen, Rapperswil, Roggwil und Schüpfen gehört zur tertiären Unteren Süsswassermolasse, derjenige von Eymatt/Tiefenau, Lyss, Thun und Zollikofen zu den jüngeren quartären Ablagerungen. Die Analysen zeigen, dass die Produkte der neun Ziegeleien, trotz ähnlicher Rohstoffe, gut unterschieden werden können. Dachziegel aus Molassetonen sind generell CaO-, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-, K<sub>2</sub>O- und Rb-reicher, sowie SiO<sub>2</sub>-ärmer als diejenigen aus quartären Tonen.*

*Ce travail présente les résultats d'analyses chimiques, minéralogiques et pétrographiques effectuées sur 148 tuiles provenant de huit tuileries bernoises, soit Eymatt/Tiefenau, Langenthal, Lyss, Pieterlen, Schüpfen, Thoun et Zollikofen qui ne produisent plus ainsi que des usines encore en production Rapperswil et Roggwil. L'histoire des fabriques est présentée brièvement. Le matériel étudié représente des découvertes aléatoires de surface. Elles sont attribuées à une tuilerie spécifique grâce à sa marque. En revanche, la date de fabrication (jour, mois, année) manque pour de nombreuses tuiles. Lorsqu'elle est présente, elle semble avoir été appliquée prin-*



*cipalement des années 1930 aux années 1960. Certaines tuileries avaient recours à des noms d'entreprise différents, ce qui, à l'aide de sources historiques, a fourni une datation approximative. La matière première des tuileries de Langenthal, Pieterlen, Rapperswil, Roggwil et Schüpfen appartient à la Molasse d'Eau douce inférieure du Tertiaire, celle d'Eymatt/Tiefenau, Lyss, Thun et Zollikofen aux dépôts quaternaires plus récents. Les analyses montrent que les produits des neuf tuileries peuvent être facilement distingués, malgré des matières premières similaires. Les tuiles en argiles molassiques sont généralement plus riches en  $\text{CaO}$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{K}_2\text{O}$  et Rb et moins en  $\text{SiO}_2$  que celles provenant d'argiles quaternaires.*

*In this work, 148 roof tiles from eight Bernese tileworks were examined chemically, mineralogically and petrographically. The factories are those of Eymatt/Tiefenau, Langenthal, Lyss, Pieterlen, Schüpfen, Thun, Zollikofen, all shot down, and those still producing in Rapperswil and Roggwil. The history of the tileworks is presented in brief. The studied material consists of random finds on the surface, which are clearly assigned to a specific factory based on the company name. On the other hand, the date of manufacture (day, month, year) is missing for many roof tiles. When present, it appears to have been used predominantly from the 1930s through the 1960s. Some factories used different company names, which, with the help of historical sources, provided a rough dating. The raw material of the tileworks in Langenthal, Pieterlen, Rapperswil, Roggwil and Schüpfen belongs to the tertiary Lower Freshwater Molasse, that from Eymatt/Tiefenau, Lyss, Thun and Zollikofen to younger Quaternary deposits. The analyses show that the products of the nine factories can be easily distinguished, despite similar raw materials. Roofing tiles made of molasse clay are generally richer in  $\text{CaO}$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{K}_2\text{O}$  and Rb and less in  $\text{SiO}_2$  than those made of quaternary clay.*

## Einleitung

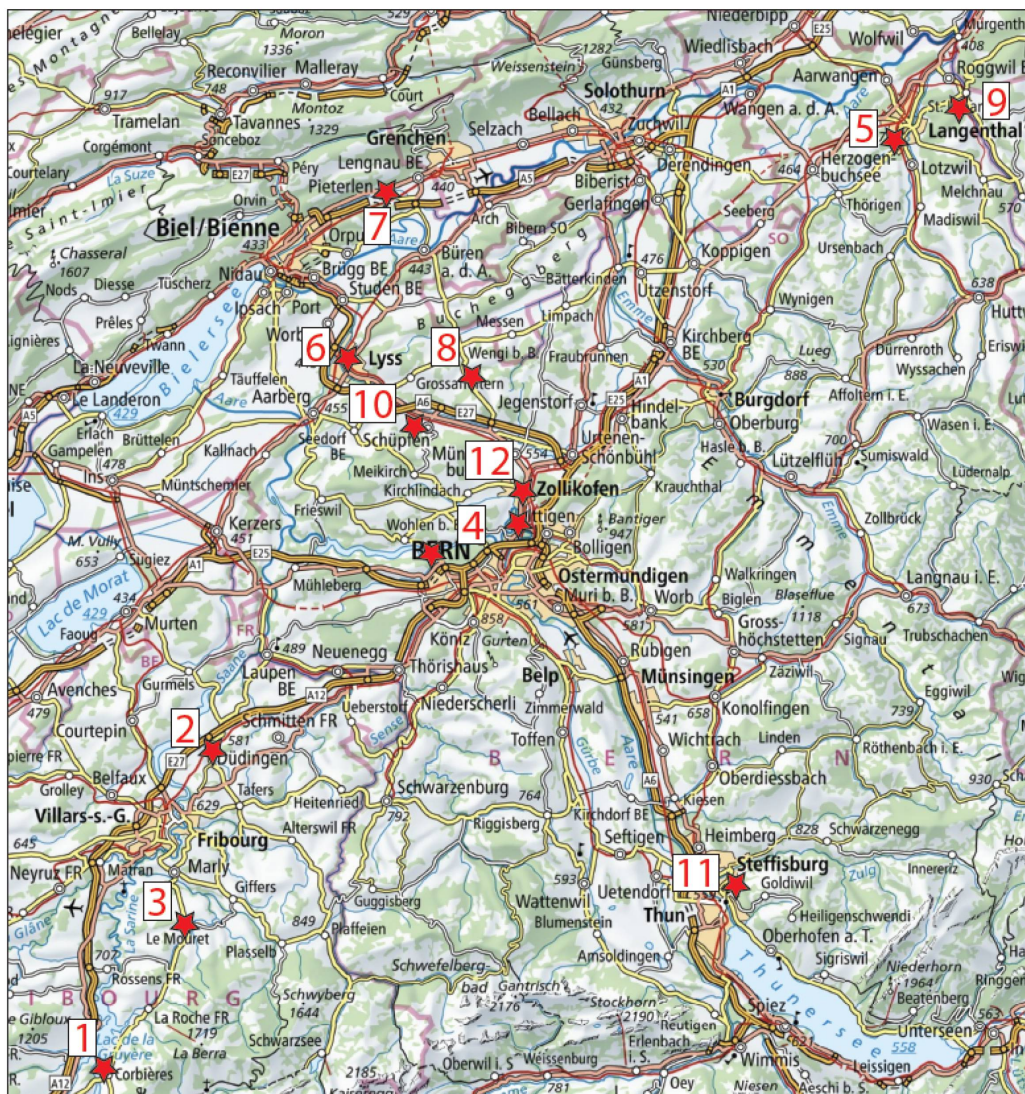


ABBILDUNG 5.1 – *Lokalisierung der im Text genannten bernischen und freiburgischen Backstein- und Ziegelfabriken. Bildbreite 67.4 km. © swisstopo. Graphische Bearbeitung MARINO MAGGETTI.*

Dachziegel sind vergängliche Industrieerzeugnisse. Als Dachbedeckung verbaut oder abgebrochen als Wegschotter geben sie noch während Jahrzehnten Kunde von Ziegeleien, die stillgelegt oder sogar abgerissen wurden. 1882 hatte die schweizerische Ziegelindustrie 237 Standorte, 1992 nur noch 34 ([KUN97] [Tab.3.1,S.29]). Während die chemischen, mineralogischen und technologischen Eigenschaften schweizerischer Ziegelrohstoffe umfassend untersucht worden sind ([ZSC07, NIG30, QUER34, QUER42, QUER49, QUER56, QUER69, FUR93, FUR98, CUA00]) ist über die chemische Zusammensetzung des Endproduktes, d. h. des Dachziegels, erstaunlicherweise wenig bis überhaupt nichts



bekannt.

In Fortführung der chemischen Analyse von 129 Ziegeln der freiburgischen Backstein- und Ziegelwerke Corbières, Düdingen und Le Mouret ([MAG20]) soll in dieser Arbeit auf die chemischen Aspekte von Dachziegeln aus bernischen Fabriken eingegangen werden, die zur gleichen Zeit, d. h. mehrheitlich von Anfang bis zur Mitte des 20. Jahrhunderts im freiburgischen und angrenzenden bernischen Kantonsgebiet verhandelt worden sind. Es handelt sich dabei um Erzeugnisse der bernischen Fabriken Eymatt/Tiefenau, Langenthal, Lyss, Pieterlen, Rapperswil, Roggwil, Schüpfen, Thun und Zollikofen (Abb. 5.1, Tab. 5.1).

## Kurzer Abriss zur Geologie, Geschichte und Kartographie der Ziegeleien

Die geologischen und mineralogischen Aspekte der Rohstoffe für die schweizerische Ziegelindustrie sind umfassend behandelt worden (Literaturangaben s. oben). Die geschichtlichen Aspekte der sie abbauenden Ziegeleien sind bislang aber wenig bekannt. Aus diesem Grunde wertete der Erstautor gedruckte Quellen, vor allem das SCHWEIZERISCHE HANDELSAMTSBLATT, aus und legt im Folgenden schwerpunktmäßig eine kurzgehaltene Darstellung der Geschichte der neun Ziegeleien vor.

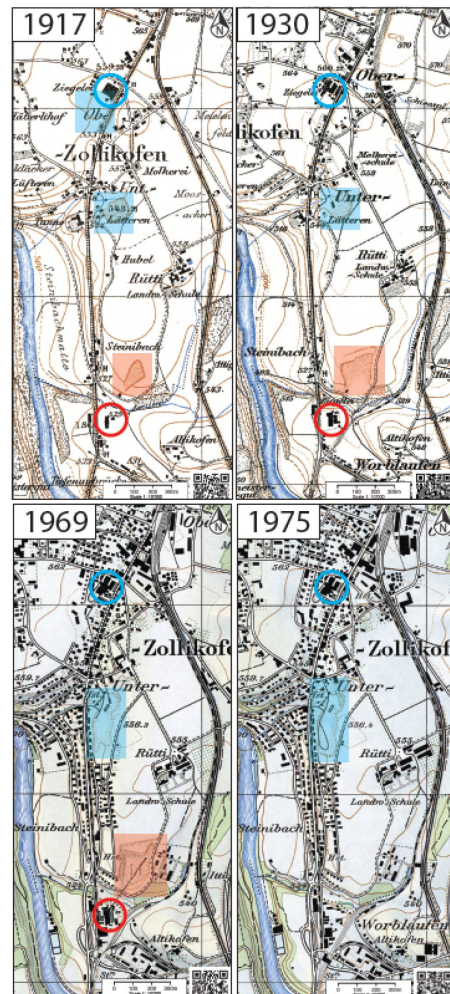


ABBILDUNG 5.2 – Lage der Fabrikgebäude der Ziegelei Eymatt/Tiefenau (roter Kreis) mit ihrer Lehmgrube (hellrotes Rechteck) und der Ziegelei Zollikofen (blauer Kreis) mit ihrer Lehmgrube (hellblaues Rechteck) auf einigen Ausgaben des « Topographischen Atlas der Schweiz im Massstab der Original-Aufnahmen » (sog. SIEGFRIED-Karte) 1 : 25'000 Blatt Nr. 137 Kirchlindach, und der Landeskarte 1 : 25'000 Blatt Nr. 1166 Bern. © swisstopo. Graphische Bearbeitung MARINO MAGGETTI.

**Eymatt/Tiefenau**

Die Ziegelei- und Backsteinfabrik wurde 1893 von einem Käser, nämlich ALBERT STUDER (1857-1938), der erfolgreich einige Käsereien im Kanton Bern und Luzern betrieb, gegründet (DB 06.11.1938). 1894-1930 leitete der Primarlehrer EMIL SCHMID (1865-1940) aus Thun den Betrieb (DB 07.11.1939, 02.02.1940). Der Standort des Unternehmens lag ursprünglich beim heutigen TCS-Campingplatz in der Eymatt am Wohlensee. Laut [ISE11] [S.76] wurde der Rohstoff im Sommer beim Lättibach im Bannholzgraben sowie beim Kugelfang der früheren Schießanlage Hinterkappelen abgebaut und mit einer Drahtseilbahn über die Aare zur Fabrik gebracht. Im Winter erfolgte der Lehmabbau bei Vorderdettigen. MAURICE LUGEON (1870-1953), ein bedeutender Erforscher der alpinen Geologie ([BAD54, BAI54, AL55, BET55, KUR09]), scheute sich nicht, beim Tonlagerprojekt von EMIL LETSCH ([WIR50]) mitzumachen, und untersuchte 1896 die Lagerstätten ([LUG07a]). Nach ihm ist « [...] *der Ton ein Verwitterungs- und Abspülungsprodukt der Molassegehänge und ihrer Bedeckung : z.t. werden die tonigen Schichten der Molasse selbst ausgebeutet* ».

Am 1. Januar 1909 trat die Firma « Ziegelei Eymatt & Tiefenau A. G. » mit Sitz in Bern in Aktion, deren Zweck « [...] *die Erwerbung eines Grundstückes in Worblaufen und die Erstellung einer Ziegelei daselbst, der Ankauf der « Backsteinfabrik Eymatt Studer & Cie », in Bümpliz, sowie « der Betrieb dieser Fabriken »* war (SHAB 03.02.1909, Jg XXVII, Nr. 52, S. 182). Die Backsteinfabrik in der Eymatt musste nämlich dem zwischen 1917 und 1920 aufgestauten Wohlensee weichen ([TSC20]). Der neue Standort war gut gewählt (Abb. 5.2), denn er lag an der 1916 eröffneten Eisenbahnlinie der «Elektrischen Solothurn-Bern-Bahn» ([MAT42]) und verfügte ganz in der Nähe über grosse Lehmvorkommen. Die Generalversammlung vom 29. November 1919 gab der Firma den neuen Namen « Ziegelei Tiefenau A. G. » (SHAB 11.2.1920, Jg XXXVIII, Nr. 36, S. 251). Für die Berner Kantonale Landwirtschafts-, Gartenbau-, Industrie- und Gewerbe-Ausstellung in Zollikofen (31.08.-30.09.1935) erbaute die « Ziegelei Tiefenau A. G. » das Bauernstöckli und den Schweinestall (DB 14.09.1935). Am Samstag, 23. Januar 1971 brannte das große Ziegeleigebäude vollständig aus (BT 25.01.1971 ; DB 25.1.1971 ; TT, 25.01.1971). Für die geologischen Aspekte der in Worblaufen gewonnenen Tone wird auf das Kapitel Zollikofen verwiesen.



## Langenthal

In Langenthal wurde auf den 1. Januar 1871 die an der Lotzwil - Bleienbachstrasse befindliche Ziegelei vom Inhaber SAMUEL HÜNIG zur Pacht ausgeschrieben (DB 13. und 16.07.1870). Sie brannte im August 1885 bis auf die Grundmauern ab (TSB 16.08.1885).

Vier Jahre später taten sich FRIEDRICH LAUPER-STEINER, von Schüpfen, und die Gebrüder EMIL, JULES, CHARLES und HANS STEINER, von Herzogenbuchsee, alle wohnhaft in Langenthal, ab 15. Mai 1898 zu einer Kollektivgesellschaft namens « F. Lauper & Cie. », mit Sitz in Langenthal, zusammen, um eine mechanische Ziegel- und Backsteinfabrik zu bauen und zu betreiben (SHAB 18.05.1898, Jg XVI, Nr. 151, S. 624). Schon einige Tage vorher war in der Presse zu lesen, dass « Herr Friedrich Lauper, gewesener einter Inhaber der Firma Lauper und Sutter in Büren a. A. gedenkt in Langenthal eine größere mechanische Ziegelei mit elektrischem Betrieb zu erstellen. Dieselbe soll das ganze Jahr 50 bis 60 Arbeiter beschäftigen. » (SB 14.05.1898). FRIEDRICH LAUPER (1866-1934) wurde in Büren an der Aare geboren, wo sein Vater eine Handziegelei betrieb (DB 17.01.1934). Mit der Familie folgte er seinem Vater von Ort zu Ort, der nacheinander die Ziegeleien in Niederbipp, Balsthal und Grenchen leitete, um dann wieder nach Büren zurückzukehren. Zu Beginn der 1890<sup>er</sup> Jahre hatte FRIEDRICH LAUPER in Büren eine der ersten Maschinenziegeleien des Landes erbaut, die er 1898 verkaufte, um in Langenthal Wohnsitz zu nehmen. DER BUND informierte, dass die Gemeinde der neuen Firma das Wasser während wenigstens drei Jahren gratis abgab und sie während der gleichen Zeit auf die Einkommen-

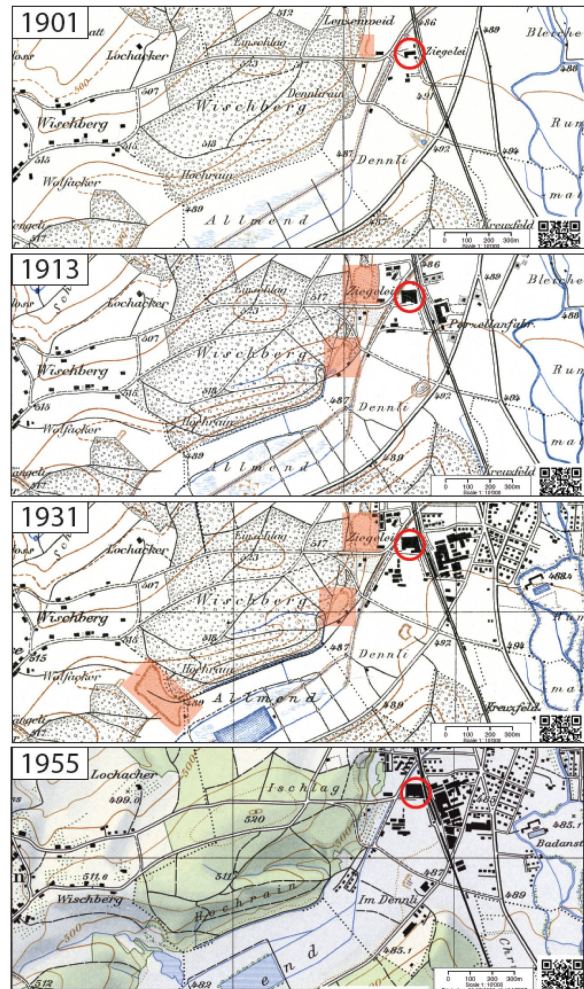


ABBILDUNG 5.3 – Lage des Fabrikgebäudes der Ziegelei Langenthal (roter Kreis) mit ihren Lehmgruben (hellrote Rechtecke) auf einigen Ausgaben der sog. SIEGFRIED-Karte 1 : 25'000 Blatt Nr. 178 Langenthal, und der Landeskarte 1 : 25'000 Blatt Nr. 1128 Langenthal. © swisstopo. Graphische Bearbeitung MARINO MAGGETTI.

steuern verzichte (DB 12.05.1898). Im ersten Betriebsjahr brach ein Streik aus (TSB 22.06.1899). 1901 ließ die Ziegelei ein detailliertes Inserat ihrer Produkte erscheinen (GOTB 20.04.1901).



ABBILDUNG 5.4 – Langenthal. Luftbild der Ziegelei (links) und der Porzellanfabrik (rechts). Blick nach Nordosten. 22. November 1924. ETH Bibliothek Zürich, Bildarchiv / Stiftung Luftbild Schweiz / Fotograf: MITTELHOLZER, WALTER / LBS\_MH03\_0614 - Public Domain Mark.

Die Kollektivgesellschaft « F. Lauper & Cie.» erlosch per 1. Juli 1904 und ihr Geschäft sowie ihre Aktiven und Passiven wurden von der Aktiengesellschaft « Mechanische Ziegel- & Backsteinfabrik A.-G., vormals F. Lauper & Cie., in Langenthal », übernommen (SHAB 24.06.1904, Jg XXII, Nr. 255, S. 1017). An der GV vom 10. Februar 1906 verabschiedeten die Aktionäre die Änderung des Firmennamens zu « Ziegel- & Backsteinfabrik A.-G. Langenthal » (SHAB 05.05.1906, Jg XXIV, Nr. 194, S. 773). Der zeichnungsberechtigte Verwaltungsrat FRIEDRICH LAUPER verliess zum gleichen Zeitpunkt die Firma, zog nach Pieterlen und übernahm die dortige Ziegelei. Am Sonntagmittag 3. April 1910 brach in der Langenthaler Fabrik wegen der Explosion eines Ofens ein Feuer aus, welches infolge herrschenden Wassermangels nicht gelöscht werden konnte und die Ziegelei und das Backsteinwerk in Schutt und Asche legte (GOTB 06.04.1910). 80 Arbeiter verloren so ihre Arbeit. Anfangs August 1910 hatte die Firma ihren Betrieb wieder aufgenommen (ISB 18.04.1910; GOTB 01.08.1910) und betrieb die Ziegelei in Langenthal bis 1951 ([GOL94]). Hierauf produzierte sie im Werk Roggwil. Am 16. Februar 1961 beschloss die Generalversammlung, den Sitz der Gesellschaft nach Roggwil zu



Die erste Grube lag 1901 (Abb. 5.3) am Osthang des Wischberges in den anstehenden Lehmen und Tonen der Unteren Süsswassermolasse (sog. « Aquitanien », [GER84a, GER84b]). Laut den topogr. Karten 1 : 25'000 wurde die zweite zwischen 1901 und 1913 südlich des Dennlirains, und die dritte vor 1931 westlich des Höchrains eröffnet (Abb. 5.3). In der Letztausgabe der sogenannten SIEGFRIED-Karte von 1942 hat sich bezüglich der Abbaustellen gegenüber der Ausgabe von 1931 nichts geändert, aber auf der Erstausgabe 1955 der Landeskarte der Schweiz 1 : 25'000 Nr. 1128 Langenthal sind keine Gruben sichtbar, denn die Fabrik war 1951 stillgelegt worden ([GOL94]). Die Karten zeigen ab 1913 auch die enorme räumliche Ausdehnung der 1906 gegründeten Porzellanfabrik Langenthal ([GAL62, SCH12, HEE19]), die sich auf der anderen Seite der Eisenbahnlinie angesiedelt hatte. Auf dem frühen Luftbildfoto von 1924 fallen am Ziegeleigebäude die vielen rechteckigen Schornsteine auf (Abb. 5.4).

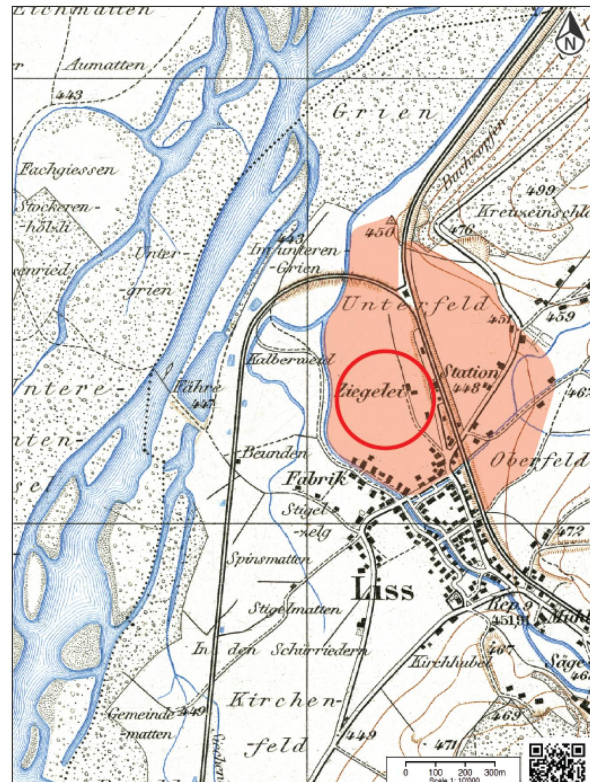


ABBILDUNG 5.5 – Lage der Ziegelei Lyss (roter Kreis) und Ausdehnung ihres Rohstofflagers (hellrote Fläche, vereinfacht nach [HUG07b]) auf der Erstausgabe 1876 der sog. SIEGFRIED-Karte 1 : 25'000 Blatt Nr. 138 Lyss. © swisstopo. Graphische Bearbeitung MARINO MAGGETTI.

HUGI (1907a) bringt ein detailliertes Profil der diversen Molasse-Schichten und schreibt auf Seite 135 : « *Ein Teil Lehm von Probe No. 730 gemischt mit 2 Teilen von Probe No. 729 geben Backsteine von roter Brandfarbe ; Lehm von Probe No. 728 wird namentlich zu Dachziegeln verwendet ; Brandfarbe rot. [...] Das harte Material wird in der Grube mit Pickeln und Keilen gelöst, mit Rollwagen nach dem Kollergang gefördert, hier gemahlen und gründlich gemischt.* » Zum Lebenslauf von HUGI (1873-1937) siehe [HIR38], die dessen Tätigkeit für die schweizerischen Tonlager aber verschweigen.

In den zwei Fossilfundstellen am Wischberg (« Sängeli-Grube » und « Hochrain » ; [GER84b][S. 8]) wurde eine bedeutende Säugetierfauna und Schild-

kröten gefunden ([GER32, GER36, SCH48, JAI19]). Die « *Carbonate von Kalk u. Magnesia, Gips und Eisen* » erreichen bei drei Langenthaler Tonproben Werte zwischen 5.2 bis 18.8 Gew.% ([ZSC07][S.144,146]).

### Lyss

1876 kaufte PETER WEIBEL aus Schenkön (Kanton Luzern) die alte Lysser Ziegelei an der Bielstrasse (BT 01.10.1938). Er stammte, wie sein Bruder, der in Biel die Ziegelei auf der Ländte betrieb, aus einer alten Zieglerfamilie und war vorher in leitender Stellung in den Ziegeleien von Neuenburg und St. Imier (1856-1876; BT 09.06.1959) tätig gewesen. Er liess die alte Ziegelei eingehen und baute ein modernes Werk beim Bahnhof. Der Standort am Eisenbahnknotenpunkt Lyss mit den Eisenbahnlinien Bern - Biel (Erbaut 1864), Lyss - Palézieux (1876) und Lyss - Solothurn - Herzogenbuchsee (1876) war sicher gut gewählt (Abb. 5.5). PETER WEIBEL liess sein Geschäft als « P. Weibel » 1883 im Handelsregister eintragen (SHAB 20.04.1883, II Theil, Nr. 57, S. 442). 1889 wurde ein Hofmann'scher Ringofen eingeführt und 1901 vom Dampf- auf den elektrischen Betrieb umgestellt. 1896 erbaute PETER WEIBEL für zwei seiner Söhne die grosse Ziegelei in Oberburg. 1901 existierte die erste Lysser Fabrik nicht mehr und lag südöstlich der Bahnstation. Nach seinem Tod 1907 übernahm sein Sohn PAUL (1880-1959; BT 09.06.1959) die Firma, liess sie als « P. Weibel, Ziegelfabrik » ins Handelsregister eintragen (SHAB 17.07.1907, Jg XXV, Nr. 179, S. 1282) und erweiterte in den Jahren 1924-1930 die Anlage. Vor dem zweiten Weltkrieg inserierte die Fabrik auch Steingut-Einmachstande (BT 09.09.1936). 1937 erlosch diese Einzel-firma infolge Übertragung des Geschäftes an eine von PAUL und seinem Sohn EDUARD gegründete Kollektivgesellschaft « Paul Weibel & Sohn » (SHAB 27.02.1937, Jg LV, Nr. 48, S. 470).

Die Ziegelei beutete im Unterfeld alluviale Lehme und Tone der Aare und des Lyssbaches aus ([HUG07b]), deren Stellen auf den topographischen Karten aber nicht zu erkennen sind.

Vier Tonproben besitzen « *Carbonate von Kalk u. Magnesia, Gips und Eisen* » zwischen 14.6 bis 22.4 Gew.% ([ZSC07][S.144]).



## Pieterlen

In Pieterlen gab es im 19. Jahrhundert zwei Handziegeleien (Abb. 5.6, 1876), nämlich die 1834 gegründete bürgerliche und diejenige, wahrscheinlich schon 1867 bestehende ([HES07]), des GOTTFRIED SANT-SCHI, der sie um 1900 von ADOLF SCHOLL übernommen hatte und 1905 aufgab ([RAU01, RAU02] [RAU08]). Erstere wurde 1891 privatisiert, bzw. an die Gebrüder LOUIS und JUSTIN MARTIN von Hagenbach (Oberelsass) verkauft. Deren Firma « Gebrüder L. & J. Martin » hatte sich am 1. Januar 1891 als Kollektivgesellschaft konstituiert, um eine Dampfziegelei zu betreiben (SHAB 28.08.1891, Jg IX, Nr. 177, S. 719). Anstelle von JUSTIN MARTIN trat 1894 der einheimische PAUL BURKHALTER von Rüegsau, wohnhaft in Pieterlen, in die Firma ein, die sich ab 1. November 1894 «Martin & Burkhalter» nannte (SHAB 31.10.1894, Jg XII, Nr. 237, S. 974). Beide Besitzer mechanisierten ihren Betrieb, der damals mit Kohle und Dampfmaschinen lief, laufend weiter. Die Kollektivgesellschaft «Martin & Burkhalter» wurde 1904 von PAUL BURKHALTER übernommen und hiess neu «Paul Burkhalter» (SHAB 19.02.1904, Jg XXII, Nr. 66, S. 261). Sie erlosch 1908 nach beendeter Liquidation (SHAB 14.11.1908, Jg XXVI, Nr. 284, S. 1951).

Im Dezember 1906 ließ FRITZ LAUPER sen. (1866 - 1934; DB 17.01.1934) aus Schüpfen, wohnhaft in Pieterlen, eine neue Firma «Fr. Lauper» für die Fabrikation von Ziegeln und

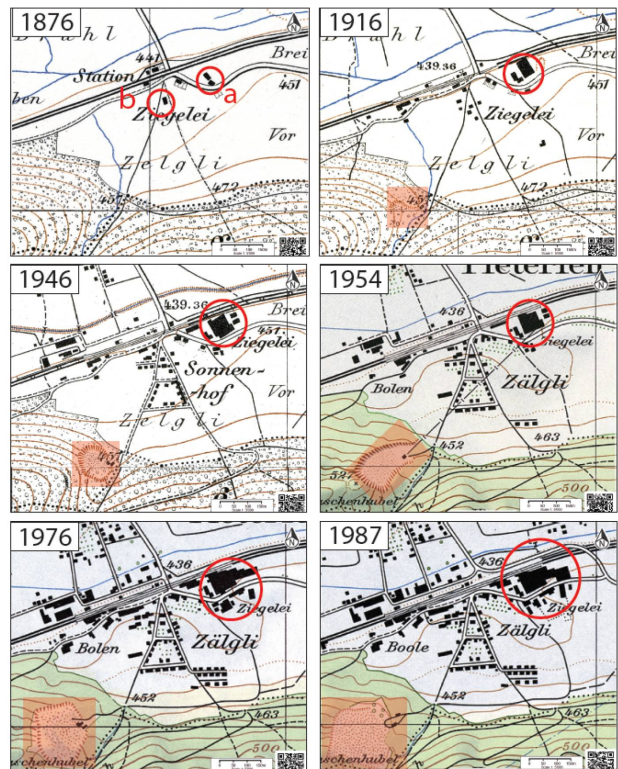


ABBILDUNG 5.6 – Pieterlen. Lage der Ziegeleien Lauper (roter Kreis, a) und Santschi (roter Kreis, b) und Ausdehnung des Rohstofflagers der ersten Fabrik (hellrote Rechtecke) auf der Erstausgabe 1876 der sog. SIEGFRIED-Karte 1 : 25'000 Blätter Nr. 122 Pieterlen und Nr. 124 Biel. Auf der Ausgabe 1916 der Nr. 122 resp. 1902 der Nr. 124 ist die zweite Ziegelei nicht mehr dargestellt. Die Ausgabe 1946 der Nr. 122 und 124 zeigt die Arbeitersiedlung «Sonnenhof». Die Materialseilbahn ist auf den Ausgaben 1954, 1959, 1956 und 1970 der LK 1 : 25'000 1126 Büren a.d. Aare eingetragen, fehlt aber ab 1976. © swisstopo. Graphische Bearbeitung MARINO MAGGETTI.

Backsteinen ins Handelsregister eintragen (SHAB 12.10.1906, Jg XXIV, Nr. 502, S. 2005). Er hatte vorher ein modernes Ziegeleiswerk in Langenthal erbaut und geleitet. LAUPER übernahm in Pieterlen einen modernen Betrieb mit Bahnanschluss und reichlichem Rohstoff und elektrifizierte die Fabrik. 1913 wurde unter der Firma « Seeländische Ziegelwerke A.G. » in Biel eine Aktiengesellschaft gegründet, welche den Erwerb und Fortbetrieb der dem Fritz Lauper in Pieterlen, der « Ziegel- und Backsteinfabrik Mett A. G. » und der « Mechanischen Ziegelei Reuchenette A. G. » gehörenden Ziegeleien in Pieterlen, Mett und Reuchenette bezweckte (SHAB 11.06.1913, Jg XXXI, Nr. 149, S. 1079). 1914 war die Firma « F. Lauper » infolge Verkaufs erloschen (SHAB 12.02.1914, Jg XXXII, Nr. 35, S. 238). Die neue Firma hatte nicht lange Bestand, denn am 23. März 1916, nachmittags um 1 Uhr, erfolgte eine erste öffentliche Konkurssteigerung der Liegenschaften und Beweglichkeiten der konkursiten « Seeländische Ziegelwerke A.G. » im Bahnhofsrestaurant in Pieterlen (SHAB 19.02.1916, Jg XXXIV, Nr. 42, S. 262). Anfangs 1919 nahm eine neue Einzelfirma « Fritz Lauper » die Produktion in einer « Ziegel- und Backsteinfabrik mit elektr. Betrieb » beim Bahnhof Pieterlen wieder auf (SHAB 20.01.1919, Jg XXXVII, Nr. 15, S. 85). Am 1. Januar 1924 wurden deren Aktiven und Passiven von der Kommanditgesellschaft « Lauper & Cie. » unter der Führung von FRITZ LAUPER, jun. und FRITZ LAUPER, sen. übernommen (SHAB 03.01.1924 Jg XLII, Nr. 14, S. 1). Ab 1929 leiteten die Söhne das Unternehmen, wobei die kaufmännische Direktion bei FRITZ LAUPER jun. (05.03.1898-24.12.1965; BT 27.12.1934) und die technische bei seinem Halbbruder, Bauing. ETHZ HANS LAUPER (BT 13.06.1970) lag. 1981 feierte die Firma ihr 75-jähriges Bestehen (BT 16.06.1981; 24.12.1981).

1944 wurde die Grubenwand mit Cheddit gesprengt, dann das so gewonnene Material durch Presslufthämmer zerkleinert und mit einer Seilbahn ins Werk transportiert, wo die weiteren Aufbereitung- und Formgebungsschritte abliefen (BT 07.07.1944). Am 6. Februar 1957 zerstörte ein Großbrand die Brennerei, die Trocknungsanlage und das Maschinenhaus (DB 08.02.1957; BT 27.03.1957). Damals waren 100-120 Arbeiter im Betrieb beschäftigt (BT 07.02.1957). Das wiederaufgebaute Werk wurde 1965 von der neuen Aktiengesellschaft « Ziegelwerke Lauper AG, in Pieterlen » übernommen (SHAB 19.03.1965, Jg 83, Nr. 65, S. 865). Seit 1998 gehört die Ziegelei zur « fbb Frischbeton + Baustoff AG » in Bauma.

Die Fabrik baute am Büttenberg die anstehenden Mergel der Unteren Süsswassermolasse ab ([HES07]). Dieser schreibt : « [...] *dem Büttenberg, dessen Molasseschichten noch die Jurafaltung mitgemacht haben und deshalb auf der NW-Seite des Berges in Streichen und Fallen mit dem Südschenkel des Weissensteingewölbes konkordant verlaufen und nur durch eine 0,5 - 1 km breite, durch spätere Flussaufschüttung geebnete Senkung davon getrennt sind. Die*

*Molasseschichten gehören zur untern Süsswassermolasse und bestehen aus sandigen oder tonigen Mergeln, Sandsteinen oder Kalksandsteinen, die häufigen und plötzlichen Farbwechsel aufweisen und hier mit 20° gegen SSE einfallen (bei Mett mit über 30°). Dieser Molassekern des Büttenberges wird von glazialen und fluvioglazialen Bildungen über- und umlagert. In obgenannten Molasseschichten ist die Tongrube der Ziegelei Martin & Burkhalter südlich der Station am linken Ufer des dort vom Berge herabkommenden kleinen Wasserlaufs angelegt, während die Ausbeutungsstellen der Ziegelei Santschi westlich davon im Walde liegen.»* HESS bringt dann eine genaue Beschreibung der 15 – 18 m mächtigen tonigen Schichtfolgen, die in sich homogen und fossilfrei seien. Auf der geologischen Karte 1 : 25'000 liegt der Abbau in den bunten Mergeln der «Zinshölzli-Schichten» der Unteren Süsswassermolasse ([ANT04, GRU13]). HESS (1907) gibt ein Profil der damaligen Grube, während PETERS ([PET61][Fig.1]) sein am 29. Oktober 1960 aufgenommenes schematisches Profil durch die unteren 25 Schichten der Laupergrube vorlegt. Photos der Grubenwände bringen KELLER ET AL. ([KELB90][Fig.6,8]).

Über die Rohstoffgewinnung der anderen Ziegelei, d. h. derjenigen des GOTTFRIED SANTSCHI, der aus Schwanden bei Sigriswil stammte, schreibt HESS (1907) : « [...] geschieht in Gruben von wenigen m<sup>2</sup> Fläche. Die nach Erreichung einer gewissen Tiefe oder der tertiären Unterlage verlassen und wieder zugedeckt werden. Unter 0,3 - 0,4 m Waldhumus liegen dort meist 1 - 1,5 m Tone verschiedenster Farben und wechselnder Struktur, gelb, braun, grau und bläulich, teils fett, teils mager bis sandig, im ganzen ziemlich kompakt, reichlich durchsetzt von Geröllen, ohne Schichtung, kalkarm bis kalkfrei.»

Die Entwicklung des Abbaus, von einer bescheidenen Grube in den 1920er Jahren zur riesigen in den 1970<sup>er</sup> Jahren, der Transport des gewonnenen Materials mit einer Seilbahn in den 1950<sup>er</sup> Jahren, die 1975 stillgelegt wurde ([RAU08]), und der Bau einer Grubenstrasse in den 1960<sup>er</sup> Jahren lassen sich anhand der topographischen Karten gut verfolgen (Abb. 5.6). Nun dient die Grube als Inert-Deponie. Die Firma erstellte 1927 im «Zelgli» mit der Arbeiter-Wohnsiedlung «Sonnenhof» günstigen Wohnraum für die Belegschaft (Abb. 5.6, 1946).

Zwei Proben aus der USM-Grube haben wie die Lysser Tone hohe bis höchste Gehalte (12.7 – 29.1 Gew.%) an « Carbonate von Kalk u. Magnesia, Gips und Eisen» ([ZSC07][S.146]).



## Rapperswil

Eine Handziegelei bestand dort (Abb. 5.7) seit 1858 (BT 23.10.1968, 10.10.1974; DB 17.07.1974) oder 1863 ([AN12]) und gehörte 1892 und 1907 dem Rapperswiler ALFRED FRIEDRICH UETIGER (SHAB, 17.02.1892, X, 37, S. 145; [HUG07c]). Die Schreibweise seines Familiennamens veränderte sich im Laufe der Jahre von UETIGER zu UTIGER. Die Lehmausbeute fand damals nur im Winter statt mit einer Jahresproduktion von etwa 250'000 Stück Ziegeln, Backsteinen und Drainageröhren. Die 1907<sup>er</sup> Grubenverhältnisse beschreibt HUGI wie folgt :

«Das Tonlager nimmt hauptsächlich den Raum des „Kalberweidhölzli“ ein. Die Lehmschichten liegen ganz oberflächlich, zeigen keine Schichtung und kommen hauptsächlich am Fusse der sanft geneigten Abhänge des genannten Hölzchens vor, wo sie infolge von Rutschungen in unregelmäßig gestauten Massen angehäuft sind. Die Umgebung ist mit mächtigen diluvialen Ablagerungen bedeckt.» In seinem Profil gehen diese 1 – 2 m mächtigen oberflächlichen Verwitterungsprodukte in die anstehenden Mergel und Tone der Unteren Süsswassermolasse über. Auf der

geologischen Karte 1 : 25'000 liegt die Grube in den bunten Mergeln der «Gümmenen-Schichten» der Unteren Süsswassermolasse ([KEL81]). Dort werden insbesondere deren «Zone der roten Ziegelton» abgebaut ([GRU07][S. 14]). Ein detailliertes schematisches Profil durch die damalige 31 m hohe Grubenwand bringt PETERS ([PET69a][Fig.4]). Ein neueres Foto der Fabrik mit dem Abbau zeigen KÜNDIG ET AL. ([KUN97][S.48]). An zwei USM-Tonproben wurden homogene « Carbonate von Kalk u. Magnesia, Gips und Eisen »-Gehalte von 5.3 und 5.5 Gew.% gemessen ([ZSC07][S.146]).

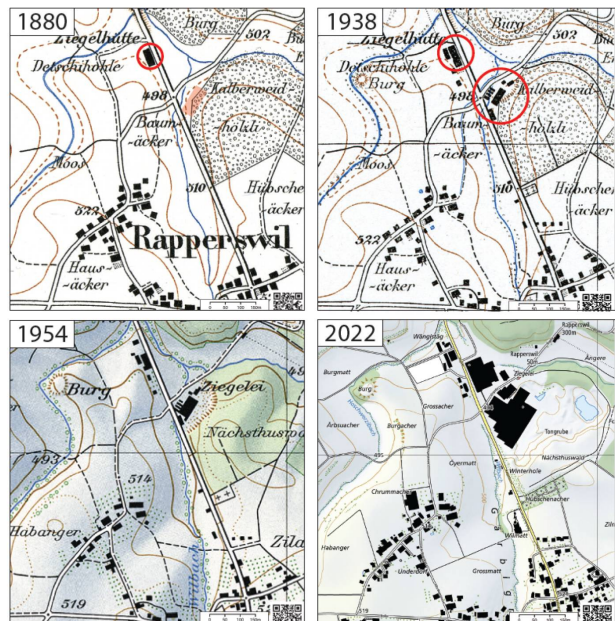


ABBILDUNG 5.7 – Rapperswil. Lage der Ziegelei (roter Kreis) und der Lehmgrube (hellrotes Rechteck, [HUG07c]) auf der Erstausgabe 1880 der sog. SIEGFRIED-Karte 1 : 25'000 Blatt Nr. 139 Gross Affoltern. Auf der Ausgabe 1938 ist das neue Werk, erbaut 1930-31, nahe der Grube gut zu sehen. Die Ausgabe 1954 der LK 1 : 25'000 1146 Lyss zeigt die vergrößerte Grube, während heute das «Kalberweidhölzli» gänzlich verschwunden ist. © swisstopo. Graphische Bearbeitung MARINO MAGGETTI.

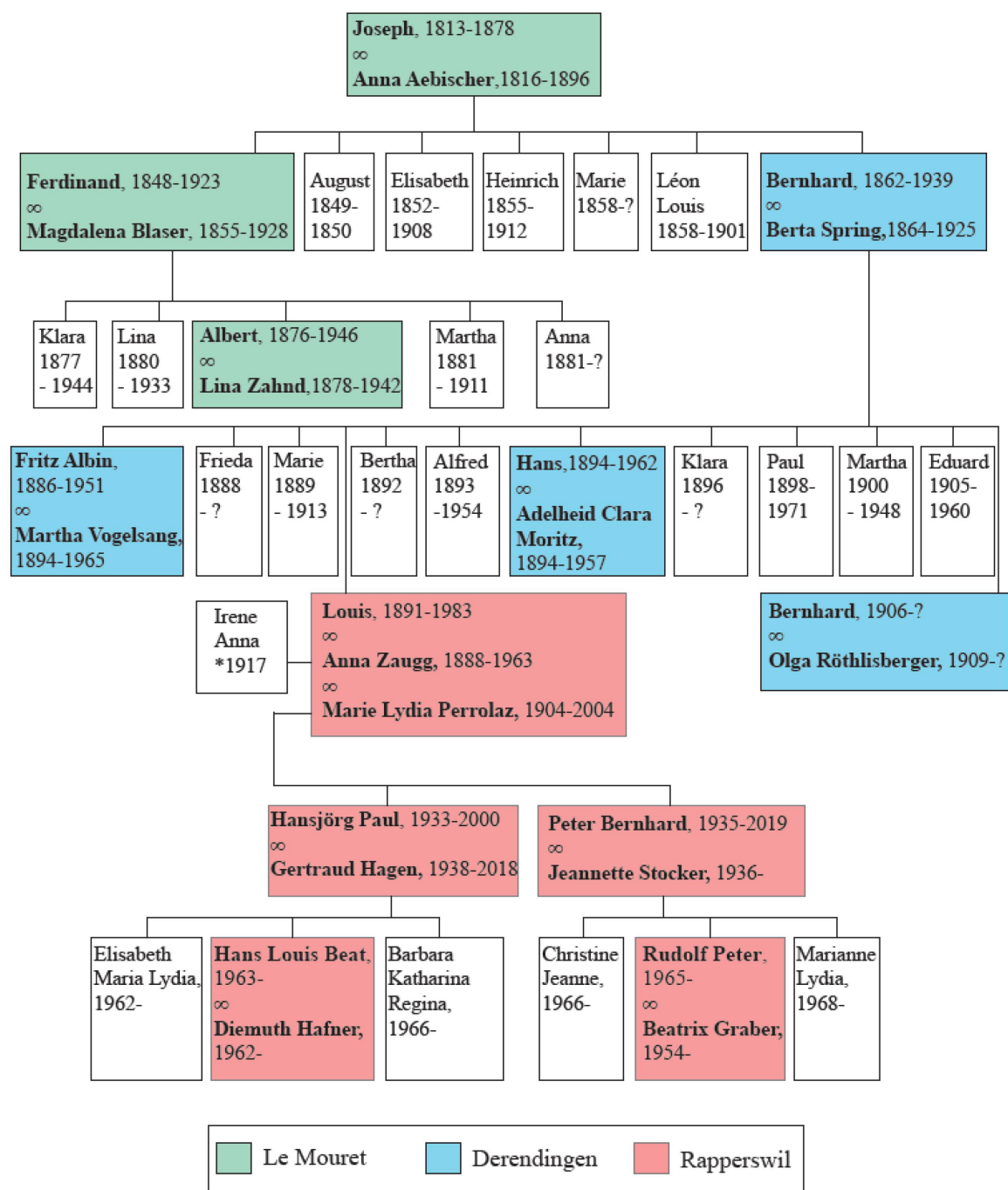


ABBILDUNG 5.8 – Auszug aus dem Stammbaum der GASSER von Guggisberg (Rollishaus), Zweig des Joseph. Farbige unterlegt die Daten der Ziegeleidirektoren von Le Mouret, Derendingen und Rapperswil. Zeichnung MARINO MAGGETTI, vereinfacht nach VON LERBER (1951) und ergänzt mit Angaben von HANS GASSER. Die Namen und Jahrezahlen der Ehegatten sind nur bei den Ziegeleidirektoren angegeben.



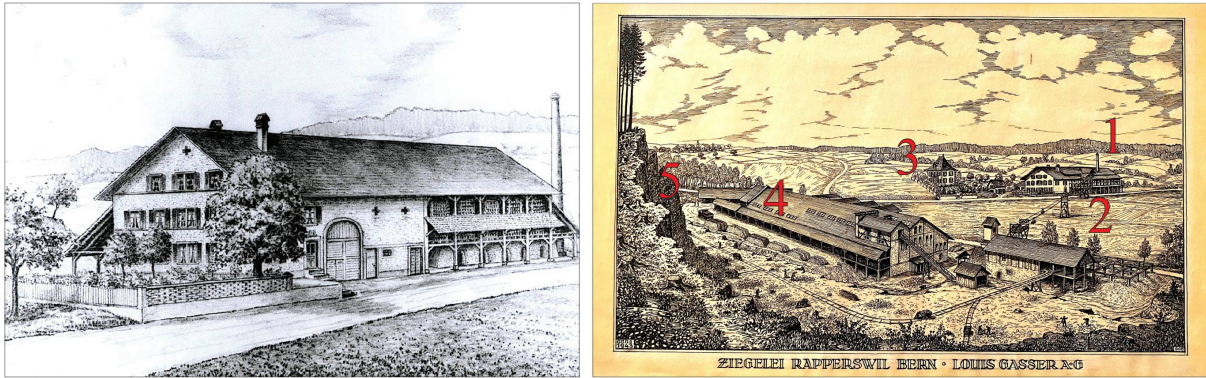


ABBILDUNG 5.9 – Links : die Ziegelei LOUIS GASSER im Jahre 1918, Autor unbekannt. 12.5 × 18.0 cm. © Archiv der Ziegelei LOUIS GASSER AG, Rapperswil. Rechts : die Ziegelei im Jahre 1943, Zeichnung THEODOR VON LERBER, Bern. 1 = Ziegelei von 1918, 2 = Seilbahn von 1926, 3 = Direktorenvilla von 1918, 4 = Ziegelei von 1931, 5 = Grubenwand. 27.0 × 43.5 cm. © Archiv der Ziegelei LOUIS GASSER AG, Rapperswil. Foto DANIEL FÜRST. Graphische Bearbeitung MARINO MAGGETTI.

Am 26. Mai 1899 war im SCHWEIZERISCHEN HANDELSAMTSBLATT zu lesen : « Die Firma **Alfred Uetiger, Ziegelei Rapperswyl, in Rapperswyl** [...] wird infolge Konkurserkennntnisses von Amtes wegen gestrichen. » (SHAB 26.05.1899, Jg XVII, Nr. 173, S. 699). Die Konkursöffnung erfolgte am 24. Mai 1899 (SHAB 07.06.1899, Jg XVII, Nr. 187, S. 755), und am 21. Februar 1900 wurde das Konkursverfahren geschlossen (SHAB 24.02.1900, Jg XVIII, Nr. 68, S. 275).

Die nun folgenden historischen Angaben bis ca. 1990 sind dem maschinenschriftlichen Lebenslauf von LOUIS GASSER (GASSER 1965) entnommen, auf dem auch [AN12] basiert. Weitere Informationen zur Geschichte erschienen periodisch auch in schweizerischen Presseorganen (BT 23.10.1968, 19.07.1974, 10.10.1974, 16.10.1976, 03.03.1983 ; DB 23.05.1981, 04.03.1983, 24.05.1985).

1917 war die Ziegelei Rapperswil zu kaufen und so erwarb 1918 der 27-jährige Guggisberger LOUIS GASSER (1891-1983) die konkursite UETIGER Handziegelei ([AN93, AN12, STA09]) für 51'000 Franken. Er entstammte einer Guggisberger Zieglerdynastie (Abb. 5.8), deren Stammvater JOSEPH GASSER (1813-1878) von Rollishaus, Gemeinde Guggisberg, ins freiburgische Le Mouret ausgewandert war und die dortige Ziegelei übernommen hatte (VON LERBER 1951). Dessen Sohn FERDINAND (1848-1875) und Enkel ALBERT (1876-1946) führten als Landwirte und Ziegler die Geschäfte in Le Mouret weiter. Der letztgeborene Sohn BERNHARD zog in den Kanton Solothurn und leitete die Ziegelei Derendingen. Deren Führung blieb mit FRITZ (1886-1951), HANS (1894-1962) und BERNHARD (1906-?) in der Familie, bis die Fabrik 1972 ihre Tätigkeit einstellte. In diesem Zusammenhang sei daran erinnert,

dass zur gleichen Zeit noch Mitglieder einer anderen GASSER-Ziegeldynastie, nämlich diejenige des PETER GASSER aus Rüschegg, in den Ziegeleien Corbières, Lentigny und Peyres-Possens erfolgreich tätig waren ([MAG20]).

Wollte LOUIS etwas Eigenes aufbauen, musste er sich also anderweitig umschauen. In Rapperswil fand er im Fabrikgebäude (Abb. 5.9, links) einen achtkammerigen Ringofen, eine kleine Steinpresse, ein Walzwerk sowie einen in die Naturtrocknerei hinaufführenden Elevator vor. Die gebrannten Dachziegel wurden damals noch mit Pferd und Wagen transportiert (Anhang 5.1). Der Ziegelei war ein kleiner Landwirtschaftsbetrieb angegliedert, dessen florierende Schweinezucht den Kauf eines Kollerganges erlaubte. Die Firma « Louis Gasser » wurde am 16. Mai 1919 als « mechanische Ziegel- und Backsteinfabrikation » ins Handelsregister eingetragen (SHAB 20.05.1919, Jg XXXVII, Nr. 119, S. 862). In den zwanziger und dreißiger Jahren hatte LOUIS GASSER mit seinen sechs Arbeitern schwer zu kämpfen, um den Betrieb über die Runden zu bringen.

1930-1931 errichtete LOUIS GASSER ein neues Dachziegelwerk östlich der Kantonsstrasse und nahe der Grube (Abb. 5.9, rechts). Die Jahresproduktion betrug damals schon acht Millionen Ziegel (BT 19.07.1974). Am 9. Februar 1932 erlosch die Einzelfirma « Louis Gasser » infolge Verzichts des Inhabers (SHAB 15.02.1932, Jg L, Nr. 37, S. 382). Ihre Aktiven und Passiven übernahm die neue Aktiengesellschaft « Ziegelei Rapperswil Louis Gasser Aktiengesellschaft » (DB 29.02.1932). 1934-1942 legte LOUIS GASSER das alte Werk westlich der Kantonsstrasse vorübergehend still. Die Firma produzierte Backsteine (Anhang 5.2) und Ziegel, ab 1942 Bodenplatten, ab den 1944<sup>er</sup> Jahren glasierte Boden-Wandplatten und von 1947 bis ca. 1985 (Mitt. HANS GASSER 14.09.2022) Kunstkeramik (Anhang 5.3). 1942 war kriegsbedingt der Import von Klinker-Bodenplatten zum Erliegen gekommen und so wandelte LOUIS GASSER die alte Fabrik in eine Tonplattenfabrik um. Deren Erzeugnisse waren nicht nur erstklassig, sondern auch preisgünstiger als die Klinkerplatten. Die Harttonplatten « *besitzen einen angenehmen braun-rötlichen Farbton, sind säurebeständig und isolieren gut. Harttonplatten werden in verschiedenen Größen und Formen hergestellt* » (DB 24.03.1969). Mit drei verschiedenen Farben glasierte, handgemachte Rapperswiler Ziegel wurde beispielsweise das Rebbaumuseum in Ligerz gedeckt (BT 08.02.1972). Rapperswil war auch die einzige Seeländer Ziegelei, die 1974 noch Biberschwanzziegel produzierte, welche zum Beispiel bei der Renovierung des Daches der Aarberger Holzbrücke zum Einsatz kamen (BT 21.01.1974). Die kunstkeramische Abteilung verfertigte unter anderem auch Spezialanfertigungen für Vereins- und Firmenjubiläen (BT 19.07.1974).

Südlich des existierenden entstand dann 1953 ein neues Dachziegelwerk mit einem Maukkeller für den gewonnenen Ton und einem darüber befindlichem

Maschinenhaus zur Herstellung von Dachziegeln.

Ein Konflikt zwischen der schweizerischen und der fremdländischen Belegschaft konnte friedlich beigelegt werden (SVEA-Nachrichten 05.03.1958). 1961 übernahmen die Söhne HANSJÖRG (1923–2000) und PETER GASSER (1935–2019) die Geschäftsleitung. 1964 umfasste die Produktionspalette « *Bedachungsmaterialien, Backsteine, Drainröhren, Rohbausteine, Harttonplatten glasiert und roh, Wandplatten und Töpferware* » (BT 24.07.1964). 1968 feierte die Firma ihr 50 jähriges Bestehen und beschäftigte zu dieser Zeit rund 150 Arbeitskräfte (BT 23.10.1968). Anhang 5.4 zeigt den Zustand des ältesten Fabrikgebäudes um 1970.

1974 ging ein mit modernsten Technologien ausgerüstetes Backsteinwerk in Betrieb (TT 12.07.1974), dem sich 1984 ein weiterer Gebäudekomplex mit einem neuen Tunnelofen für Dachziegel und neuen Produktionsanlagen für Biberschwanzziegel anschloss (DB 125, 238, 11.10.1974). In den 1970<sup>er</sup> Jahren wurden produziert : « [...] *in der Ziegelei Rapperswil, die total 120 Personen beschäftigte, jährlich 35 Millionen Einheiten in einem Sortiment von rund 150 Artikeln, wobei der alte Betrieb zur Herstellung von Spezialartikeln dient.* » (DB 17.07.1974). Die Backsteinherstellung im 1974 modernsten vollautomatischen Backsteinwerk der Schweiz erfolgte damals wie folgt : « *Hinter dem Werk befindet sich eine ungefähr 30 Meter hohe Lehmgrube, die sowohl fetten wie mageren Ton enthält. Zur Herstellung von Grobkeramik ist dies unerlässlich. Rund 40 horizontale Lehmschichten konnten festgestellt werden. Sie eignen sich für Dachziegel, Backsteine und Bodenplatten. Der Abbau erfolgt schichtenweise mit Bagger und Ladeschaufel (Trax), wobei der Lehm gleich in der Grube für seine Verwendungszwecke aussortiert wird. Mit einer Ladeschaufel kommt das Material in die Aufbereitungsanlage. Zuerst läuft es durch einen Walzenbrecher, wo es zerkleinert wird. Im anschließenden Kollergang (eine Art Mühlsteine, die sich im Kreis herum bewegen), wird erstmals Wasser beigemischt, und es erfolgt eine weitere Verfeinerung des Tons. [...] Während drei bis vier Monaten lagert der Ton anschließend in unterirdischen Lagerkellern, den sogenannten Maukkeller. Hier unterliegt er einem Gärungsprozess, wobei sich das bei der Aufbereitung beigemengte Wasser in die feinsten Poren verteilt. Die Entnahme und der Transport zu den Formgebungen folgt durch automatisch gesteuerte Förderbänder. Die Formgebung wird mittels Dampf und Vakuum erreicht. Es folgt die Trocknungsanlage und die Beschickung des Tunnelofens, welche ebenfalls voll automatisiert sind. Dank einer Reserve an ungebrannten Backsteinen auf Abstellgleisen kann auch nachts und über das Wochenende ohne anwesendes Überwachungspersonal der Ofen beschickt werden. Erstmals in der grobkeramischen Industrie wird in der Schweiz ein Tunnelofen mit Butangas, das sehr umweltfreundlich ist, geheizt. Es wird in flüssigem Zustand direkt von der Raffinerie Cressier mit Tanklastzügen angeliefert*



*und mit Heißwasser in den gasförmigen Zustand überführt.»* (BT 19.07.1974).

Am 23. Mai 1981 feierte der Seniorchef LOUIS GASSER seinen 90. Geburtstag (DB 23.05.1981). Er verstarb 1983 (DB 04.03.1983). 1991 folgte mit HANS GASSER (Sohn von HANSJÖRG) und RUDOLF GASSER (Sohn von PETER) die dritte Generation in der Geschäftsleitung. 1997 wurde die «Ziegelei Schüpfen AG» erworben und 2003 eine neue Produktionshalle für Dachziegel installiert. 2007 verursachten drei Hochwasser schwere Schäden. Seit 2010 gehören die Ziegeleien «Morandi Frères S.A.» in Corcelles-près-Payerne (Kanton Waadt) und die «Tuileries et Briqueteries Bardonnex S.A.» in Bardonnex (Kanton Genf) zur Unternehmengruppe «Gasser Ceramic».

## Roggwil

Eine auf Berner Boden befindliche Ziegelei wurde in der ersten Hälfte des 13. Jh. von den Mönchen des nahegelegenen luzernischen Zisterzienserklosters St. Urban in Betrieb genommen ([HÖR94]) und baute im Ziegelwald die Schichten der Unteren Süsswassermolasse ab ([HUG07d]). Laut JORDI ET AL. ([JOR03]) und [BI11][S.27-28, Fig.16, S.65] handelt es sich um Ablagerungen der « Oberen bunten Molasse (Aquitaniens) ». Weitere Photos der Grubenwände bringen KELLER ET AL. ([KELB90][Fig.5,9,10]).

Die Geschichte der Klosterziegelei wurde von GOLL (1994) erforscht. Von der mittelalterlichen Ziegelhütte blieb nichts erhalten. Nach der Klostersaufhebung gehörte sie mehreren Besitzern, bis EMIL VON GUNTEN, Zieglermeister von Sigriswil und wohnhaft in Roggwil, am 11. März 1898 eine Firma «E. von Gunten, Ziegler», im schweizerischen Handelsregister registrieren ließ (SHAB 14.03.1898, Jg XVI, Nr. 79, S. 325). Am 19. Oktober 1908 gründete sich eine Aktiengesellschaft «Dachziegelwerk Roggwil A.-G.», mit dem Zweck, die vorgenannte Firma «E. von Gunten, Ziegler» zu erwerben und das Ziegelgeschäft weiter zu betreiben (SHAB 01.11.1908, Jg XXVI, Nr. 273, S. 1877). Zum Geschäftsführer wurde EMIL VON GUNTEN bestimmt. Am 29. Dezember war der Erwerb getätigt (SHAB 30.12.1908, Jg XXVI, Nr. 322, S. 2206). Dazu schrieb DER BUND : «Die in Roggwil neu zu erstellende Dachziegelfabrik (Umbau der alten Klosterziegelei) A.-G. Dachziegelwerk Roggwil, wird sich hauptsächlich mit der Fabrikation von Spezialitäten befassen, für welche bis dato immer guten Absatz gefunden wurde, insofern sie aus prima Material hergestellt sind, welches dem neu zu gründenden Werk in überaus reichhaltiger Weise zur Verfügung steht [...] » (DB 22.08.1908).

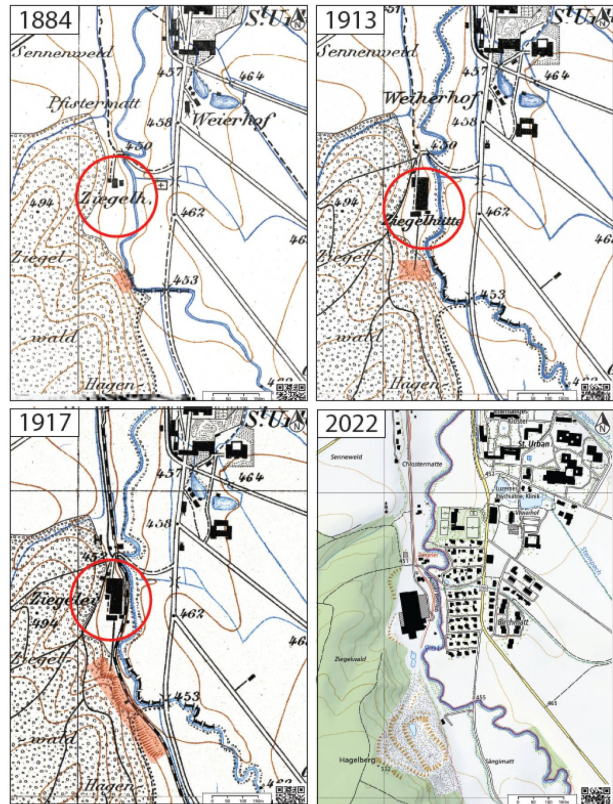


ABBILDUNG 5.10 – Roggwil. Lage der Ziegelei (roter Kreis) und der Lehmgrube (hellrotes Rechteck, [HUG07d]) auf der Erstausgabe 1884 der sog. SIEGFRIED-Karte 1 : 25'000 Blatt Nr. 165 Pfaffnau. Die Ausgaben von 1913 und 1917 zeigen die weitere Entwicklung der Fabrik und den topographierten Gruben (hellrote Rechtecke). © swisstopo. Graphische Bearbeitung MARINO MAGGETTI.

In einer ausserordentlichen Generalversammlung beschlossen die Aktionäre 1914, bezüglich des Traktandums «Weiterführung und Sanierung oder Auflösung und Liquidation» die Geschäfte weiterzuführen (DB 27.10.1914). Am 11. Mai 1915 schlossen sich JOHANN LERCH (Oberwegmeister in Lotzwil), EMIL VON GUNTEN (nunmehr Ziegeleidirektor in Rothrist) und HEINRICH AMMANN (Handelsmann) per 15. April 1915 zur Kollektivgesellschaft «von Gunten & Cie.» zusammen und erwarben die konkursite Vorgängerfirma (SHAB 31.05.1915, Jg XXXIII, Nr. 123, S. 745). Der niedrige Kaufpreis von 160'000 Franken für dieses «*bedeutende industrielle Etablissements ist mit der gegenwärtigen Krise im Baugewerbe in Zusammenhang zu bringen*» (BT 22.04.1915). Die neue Firma hatte aber nicht lange Bestand, denn schon Ende 1916 war sie pleite (SHAB 28.12.1916, Jg XXXIV, Nr. 305, S. 1966; SHAB 09.11.1918, Jg XXXVI, Nr. 267, S. 1766). Am 15. April 1920 kam in der Wirtschaft zum Rössli in Roggwil die Konkursmasse der Firma «Dachziegelwerk Roggwil A.-G.» zur Versteigerung (SHAB 13.03.1915, Jg XXXIII, Nr. 60, S. 330, 331) und wurde von der «Ziegel- und Backsteinfabrik AG Langenthal» übernommen ([GOL94][S. 58]).

Anfangs Dezember 1926 brannte die Ziegelei, möglicherweise infolge von Brandstiftung, komplett ab (BT & OT 9.12.1926). Nach der 1951 erfolgten Stillegung der Fabrik in Langenthal kam der Firmensitz der «Ziegel- und Backsteinfabrik AG Langenthal» 1961 nach Roggwil (SHAB 13.03.1961, Jg 79, Nr. 60, S.730), wonach 1974 die neue Firmenbezeichnung «Ziegelwerke Roggwil AG» gültig wurde (SHAB 11.06.1974, Jg 92, Nr. 133, S. 1590). 1975 wurde das 75-jährige Jubiläum gefeiert (DB 19.05.19179). Die Firma gehört heute, mit den «AGZ Ziegeleien AG» in Horw und den «Ziegeleien Freiburg & Lausanne AG» in Düdingen, zur «AGZ-Holding» in Gettnau.

Auf der Erstausgabe 1884 des Blattes Nr. 165 Pfaffnau der sog. SIEGFRIED-Karte ist die Ziegelhütte zwar eingezeichnet, aber ohne die Stelle(n), wo damals der Lehm abgebaut wurde (Abb. 5.10). Dies ändert sich auch in den Ausgaben 1897 und 1905 nicht. Erst 1913 wird die Grube kartographisch sichtbar, und die Fabrik nimmt einen großen Raum ein. Die kurz darauf erschienene Ausgabe 1917 zeigt mehrere langgezogene Gruben am Fusse des Ziegelwaldes, die durch die 1917 erbaute Eisenbahnlinie Langenthal-Melchnau ([MAT42]) vom Lauf der Rot getrennt sind. Heutzutage führt die Eisenbahnstrecke nur noch bis ins Gelände des Werkes, da der Abschnitt St. Urban-Melchnau dieser Schmalspurbahn 2012 stillgelegt und 2015-2016 zurückgebaut wurde ([SCH17]).

Eine Probe aus der USM-Grube ergab einen Gehalt von 8.1 Gew.% an «*Carbonate von Kalk u. Magnesia, Gips und Eisen*» ([ZSC07][S.144]).



## Schüpfen

Die Geschichte der Ziegelei ist äußerst wechselhaft. Am 23. März 1896 ließen RUDOLF EGGEMANN von Thun und FRIEDRICH BERGUNDTHAL von Schüpfen, beide in Schüpfen wohnhaft, die Kollektivgesellschaft « Eggemann & Bergundthal » (Schüpfen) ins Handelsregister eintragen (« *Natur des Geschäftes : Mechanische Ziegelei und Backsteinfabrik* »; SHAB 28.03.1896, Jg XIV, Nr. 90, S. 369). Ein Jahr später hatte sich die Firma aufgelöst und RUDOLF EGGEMANN übernahm die Aktiven und Passiven der Kollektivgesellschaft unter dem neuen Namen « R. Eggemann, mechan. Ziegel- & Backsteinfabrik Schüpfen » (SHAB 27.03.1897, Jg XV, Nr. 88, S. 364). Im Juni 1900 erlosch sie infolge Verzichts des Inhabers (SHAB 05.06.1900, Jg XVIII, Nr. 202, S. 811).

Am 27. September 1900 gründeten der in Münchenbuchsee wohnende GEORG STEINMANN, von St. Gallen, mit dem Schüpfener FERDINAND WERNE, vom aargauischen Messau, die Firma « Steinmann u. Werne » zwecks Betrieb einer mechanischen Ziegelei und Backsteinfabrik, « [...] welche am 15. September 1900 begonnen hat. » (SHAB 28.09.1900, Jg XVIII, Nr. 325, S. 1303).

Am 15. August 1906 liessen FERDINAND WERNE und FRIEDRICH BERGUNDTHAL die Kollektivgesellschaft « Werne und Bergundthal, mechanische Ziegelei » ins schweizerische Handelsregister (SHAB 21.08.1906, Jg XXIV, Nr. 349, S. 1393) eintragen. Infolge des Austritts von FRIEDRICH BERGUNDTHAL-HESS, Baumeister in Schüpfen, wurde sie am 11. Februar

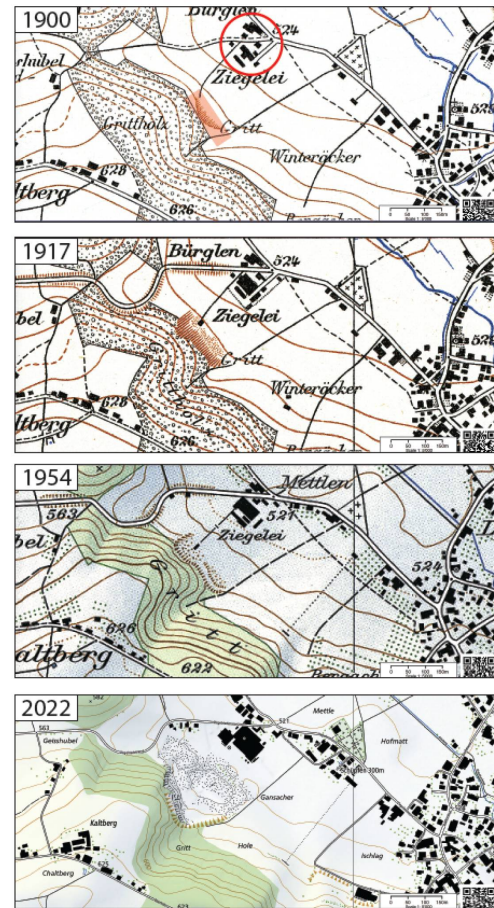


ABBILDUNG 5.11 – Schüpfen. Lage der Ziegelei (roter Kreis) und der Lehmgrube (hellrotes Rechteck, [LUG07b]) auf der Zweitausgabe 1900 und der Viertausgabe 1917 der sog. SIEGFRIED-Karte 1 : 25'000 Blatt Nr. 141 Schüpfen. Die Ausgabe 1954 der LK 1 : 25'000 1146 Lyss zeigt die vergrößerte Grube samt Seilbahn, während heute das Kartenbild der Grube durch die hohe Grubenwand und das unregelmässige Vorgelände gekennzeichnet ist. © swisstopo. Graphische Bearbeitung MARINO MAGGETTI.

1909 aufgelöst und ihre Aktiven und Passiven gleichentags von der neuen Firma «Ferd. Werne» übernommen, deren Zweck die Fabrikation von «*Ziegelwaren aller Art*» war (SHAB 08.03.1909, Jg XXVII, Nr. 55, S. 383). Diese Firma erlosch am 4. April 1913, da sie von der Kollektivgesellschaft «Werne & Stuber» übernommen wurde (SHAB 08.04.1913, Jg XXXI, Nr. 89, S. 625). Fabrikant FERDINAND WERNE hatte sich nämlich mit HERMANN STUBER, von Seedorf, auch Fabrikant in Schüpfen, zusammengetan. 1911 besuchten 28 Ziegeleiarbeiter auf ihrem alljährlichen Ausflug das Justistal, ein Zeichen, dass die «Chemie» zwischen der Arbeiterschaft und der Direktion stimmte (GOTB 05.07.1911). Aufgrund des am 20. Januar 1928 erfolgten Todes von HERMANN STUBER (SHAB 25.02.1928, Jg XLVI, Nr. 47, S. 372) löste sich die Gesellschaft 1928 auf und wurde zwecks Liquidierung zu «Werne & Stuber in Liquidation» umbenannt (SHAB 02.11.1928, Jg XLVI, Nr. 258, S. 2089). Die Liquidation war im September 1933 erledigt (SHAB 12.09.1933, Jg LI, Nr. 213, S. 2145). Am 1. Januar 1929 erwarb eine neue Aktiengesellschaft «Ziegelei Schüpfen A.G. vormals Werne & Stuber» die Firma «Werne & Stuber in Liquidation» (SHAB 23.12.1929, Jg XLVII, Nr. 300, S. 2518). Deren Namen wurde hierauf an der außerordentlichen Generalversammlung vom 18. Januar 1930 in «Ziegelei Schüpfen A.G.» umgewandelt (SHAB 08.02.1930, Jg XLVIII, Nr. 32, S. 293).

An der Berner Kantonalen Landwirtschafts-, Gartenbau-, Industrie- und Gewerbe-Ausstellung in Zollikofen (31.08. - 30.09.1935) stellte die Ziegelei ihre Produkte aus (DB 14.09.1935). Direktor FERDINAND WERNE starb 72-jährig am 11. August 1943 (DB 12.08.1943). 1949 pries die Ziegelei in einem Inserat Dachziegel, Drainierröhren, Handwaren und Backsteine «in vorzüglicher Qualität» an (DB 19.06.1949).

Am Sonntagmorgen, den 8. Juli 1956, fiel die Ziegelei einem Grossbrand zum Opfer (DB 09.07.1956; BT 17.01.1957). Aus den Zeitungsberichten geht hervor, dass die Ziegelei Schüpfen durchschnittlich 30 bis 40 Arbeiter beschäftigte, dass der Brennofen ununterbrochen Tag und Nacht und auch über Sonntag in Betrieb stand (OT 09.07.1956), und dass die Ziegelei dem Grossrat ERWIN STUBER-GRUNDBACHER (17.07.1904-7.11.1973) gehörte (BT 09.07.1956). Nach 40-jähriger Leitung starb dieser mit 69 Jahren im Jahre 1973 (DB 09.11.1973). Er hatte die Ziegelei 1933 übernommen, als sie wegen der «*herrschenden Krise einerseits und Führungsfehlern anderseits in immensen Schwierigkeiten steckte*» (BT 14.11.1973). Seine beruflichen, militärischen und politischen Verdienste wurden in einem ausführlichen Nachruf hervorgehoben (DB 15.11.1956). Wegen des Rückgangs im Baugewerbe arbeitete die Ziegelei 1976 gemäß den Aussagen von Direktor PETER GAUS nur mit halber Kapazität (BT 19.06.1976). Der Ofen sei für eine Tagesleistung von 150 Tonnen konzipiert und es würden nur noch zehn Leute bes-

chäftigt. Der Rückgang beruhe vor allem auf der Vollautomation. Und zur Herstellung rapportiert die Zeitung : *« Der Lehm wird hinter der Ziegelei im Tagbau mittels Trax abgegraben und von hier in den Brecher befördert, wo er auf eine bestimmte Korngröße zerkleinert wird. Nun wird dem Lehm Wasser (zu einem späteren Zeitpunkt noch Dampf) beigemischt, damit er quillt und zur plastisch knetbaren Masse wird. In der Schneckenpresse wird der Lehm durch ein Mundstück gepresst, wodurch der an dieser Stelle entstehende Lehmstrang seine spezifische Form und Lochung erhält. Von diesem Strang werden die Produkte automatisch auf die gewünschte Größe abgeschnitten. Wiederum vollautomatisch werden die sogenannten Rohlinge in der Trocknerei gestapelt, wo ihnen ein Teil des Wassers entzogen wird. – Die nun lederhart gewordenen Formlinge werden auf Ofenwagen verladen und bei rund tausend Grad Celsius (in 24 Stunden Vollfeuer) im Ofen zum widerstandsfähigen Fertigprodukt gebrannt. »* An den Schüpfener Gewerbeausstellungen 1984 und 1992 bot auch die Ziegelei ihre Produkte an (BT 22.10.1984 ; DB 16.10.1993). Tongrube und Ziegelei gehören seit 1997 zur Unternehmengruppe « Gasser Ceramic ».

Gemäß LUGEON ([LUG07b]) baute die Firma westlich des Dorfes Schüpfen die dort anstehenden Mergel und Tone (Bunte Mergel der « Gümminen-Schichten ») der Unteren Süsswassermolasse ab ([KEL81, GRU13][Fig. 3], [KELB90][Fig.15,17]).

Auf der Erstausgabe 1889 der sog. SIEGFRIED-Karte sind keine Ziegelei und auch keine Grube eingetragen. Dies ändert sich mit der Zweitausgabe von 1900, auf der nun die Ziegeleigebäude und der Abbau am Fusse des Grittholzes zu erkennen sind (Abb. 5.11). Die Drittausgabe 1906 bringt keine wesentlichen Neuerungen. Die Viertausgabe 1917 und die darauf folgenden Ausgaben 1930, 1938, 1946 dokumentieren die markante Vergösserung der Fabrik und die Existenz eines kleinen Gebäudes in der Grube, das sich 1954 und 1959, auf der Erst- bzw. Zweitausgabe der LK 1 :25'000, als Beladestation einer Transportseilbahn entpuppt. Die Seilbahn muss vor der Ausgabe 1968 abgebaut worden sein, da sie darauf nicht mehr zu sehen ist. Dafür wurde eine Strasse von der Fabrik in die Grube gebaut. Ein rezentes Foto der Grubenwand bringen KÜNDIG ET AL. ([KUN97][S.48]).

Von sieben Tonproben wurden anfangs des 20. Jh. chemische und materialtechnische Analysen durchgeführt ([ZSC07][S.114-117]). Die CaO-Gehalte sind bei sechs davon um 1 Gew.%, bei einer mit 7 Gew.% aber deutlich höher. Der MgO-Gehalt der kalziumarmen Proben liegt zwischen 1.9 und 4.6 Gew.%, für die kalziumreichere bei 2.3 Gew.%.



## Thun

Die folgenden geschichtlichen Angaben sind vor allem HAAS (1926) entnommen. Der Thuner Liegenschaftskataster von 1801 verzeichnet entlang der Hofstettenstrasse zwei Ziegelhütten, die auf dem ersten modernen Thuner Stadtplan (FISCH 1814) und dem sog. WOCHER-Panorama von 1814 gut zu sehen sind (Abb. 5.12). Die « Gnädigen Herren » von Bern ließen 1642 ihre mittelalterliche Ziegelhütte vom oberen Tor (jetzt Fruchthof) nach Hofstetten versetzen, während die stadtauswärts gelegene Ziegelei seit dem Mittelalter der Stadt Thun gehörte (OT, 11.01.1945). 1808 erwarb der Ratsherr DAVID JAKOB SCHRÄMLI die Bernhütte, später auch die Thuner Hütte. Laut STÄMPFLI ET AL. ([STA18]) sollen die Vorfahren seit 1805 Lehmgruben und Ziegelhütten in Hofstetten besessen haben.

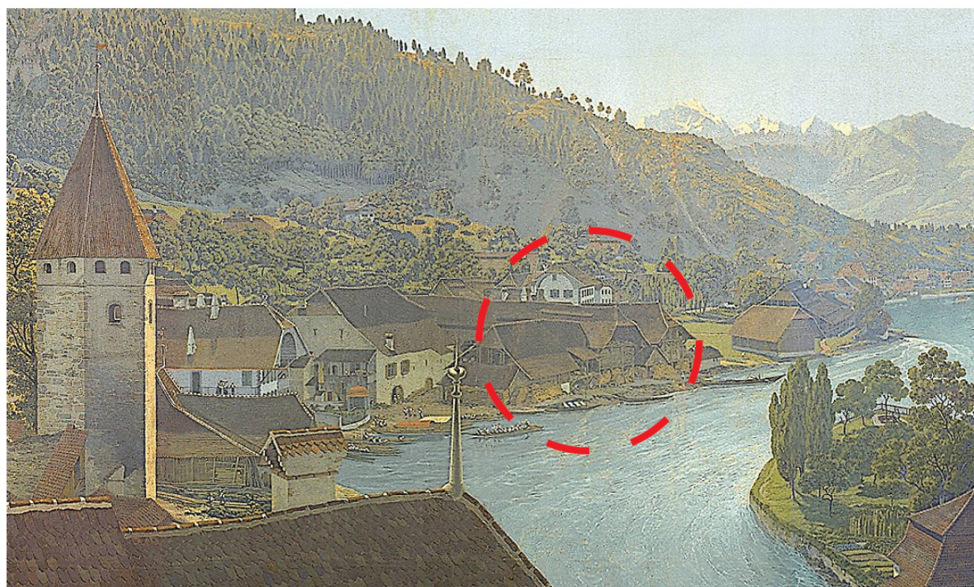


ABBILDUNG 5.12 – Ausschnitt aus dem 1809-1814 vom Basler Künstler MARQUARD WOCHER (1760-1830) gemalten ersten Panoramabild der Schweiz mit den zwei Ziegelhütten an der Hofstettenstrasse im gestrichelten roten Kreis. © Kunstmuseum Thun/Thun-Panorama. Graphische Bearbeitung MARINO MAGGETTI.

Am ehemaligen Standort beider Hütten prunkt heute das 1873–1875 erbaute ehemalige « Grandhotel Thunerhof » ([MAU03][S.301–302]). Nota bene : Im « Maikäferrodel » von 1806–1816 und im « Wegtellrodel » von 1816 werden für die Stadt und den Stadtbezirk Thun elf Hafner und drei Ziegelfabriken gezählt – auf eine Einwohnerzahl von 1'936 für die Stadt Thun und 19'527 für das Amt Thun (1818)! In einem derart wichtigen Markort wie Thun erstaunt es daher nicht, dass die Hafner und Ziegelfabrikanten häufig gleichzeitig auch Pinten- oder Zapfrechtbesitzer waren. Die Ziegeleien holten

ihr Rohmaterial in den Lehmgruben beim Steffisburger Schörlengut und auf der Scherzlinger «Eselmatte», am Südeinde des heutigen Thuner Seefeldquartiers, früher auch « Spitalmatte » genannt (Abb. 5.13). Die der Stadt Bern gehörende Thuner Ziegelhütte hatte nämlich schon seit 1794 das Recht, im Schörlengut Lehm zu holen, denn : «[...] *dem zufolge kommt der Stadt Bern insbesondere auch das Recht und die Befugniss zu, den erforderlichen Leim auf dem sogenannten Schörlengut zu Steffisburg graben zu lassen, indem dieses Gut, laut Hochobrigkeitlicher Erkenntniss vom 25. Juni 1794 ganz ausdrücklich dazu angekauft worden, um die Ziegelhütte zu Thun mit Leim versehen zu können.*» ([AN32][S.125], [AN36][S.103]). Über die Lehmausbeutung berichtet KELLER ([KELJ90]).

DAVID JAKOB SCHRÄMLI gehört mit seinem Bruder ALBERT zur ersten, sein Sohn KARL SCHRÄMLI-MÜLLER zur zweiten und dessen gleichnamiger Sohn ([SC12]) zur dritten Generation der SCHRÄMLI - Zieglerdynastie. Kaufmann DAVID JAKOB SCHRÄMLI (1762-1804) bekleidete 1790-1804, wie schon sein Vater JOHANN ULRICH SCHRÄMLI, das Amt des Säckelmeisters in Thun ([STU12][S.31]). JOHANN ULRICH (1721-1806) war Chirurg und Magistrat in Thun ([BOS02][S.24]). Die Gebrüder SCHRÄMLI waren sehr rührig und belieferten regelmäßig die Industrie- und Gewerbeausstellungen mit ihren Produkten. Neben Ziegelprodukten brannten sie auch Kalk und hydraulischen Kalk, den sie periodisch inserierten (z.B. : TWB, 05.11.1843).

1848 stellten sie in der zweiten schweizerischen Industrie- und Gewerbeausstellung in Bern farbig glasierte Ziegel (Katalog-Nr. 103-105, S. 790) und Drainageröhren (« gebrannte irdene Deichel », Katalog-Nr. 106) aus ([STA49][S.29]). Für die Ziegel wurde ihnen « *für Ziegelbrennerei* » die unterste, mit Fr. 10 dotierte, silberne Medaille in der II. Classe D (« *vorzügliche Leistungen* ») verliehen ([BAU49][XLII]). 1855 informierten die GEBRÜDER SCHRÄMLI in Thun mittels eines Inserats, dass seit letztem Frühjahr eine JORDAN'sche Drainröhren-Presse in ihrer Ziegelei in Betrieb sei (TWB, 05.12.1855). In diesem Inserat finden sich auch die Dimensionen und Preise.



An der dritten schweizerischen Industrieausstellung von 1857, wiederum in Bern ([SCH57]), zeigten sie « *Verschiedene Ziegelwaaren, Deuchel, Drainröhren und Schindeln nebst 2 Blumenlampen* » ([JEN57] [Kat. -Nr.1703, S.520]). Der Bericht über diese Produkte ist geschichtlich und technologisch aufschlussreich ([BOL58] [S.128–129]) : « *Die Herren Gebrüder Schrämlı in Thun stellten Wasserleitungsröhren von auffallend großer Wandstärke aus, an der Stelle der Kappe oder des Muff haben sie oben nur einen Falz, mit dem sie in einander gestossen werden. Diese Röhren sind nach dem Bericht der Herren Aussteller nicht nach dem System der Drainröhren oder in stehenden Formcyllindern mit Dorn, wie sie Reichenecker in Ollwiller, im Elsaß, zuerst einführte, gemacht, sondern durch Ausbohren und Ausstoßen des Hohlraums in einem massiven Klumpen feuchten Thons. An den Vorzügen dieser Methode zweifeln wir nicht, aber gerade diese Methode sollte zulassen, eine Erweiterung am oberen Röhrenende, durch eine mit der Formung der Röhre selbst gleichzeitige Operation zuzulassen, um die übermäßige Wanddicke dem ganzen Rohr entlang zu ersparen. Bemerken müssen wir hier, dass von andern Ausstellern die Rücksicht auf Stärke der Röhren ganz außer Acht gelassen wurde, die Masse ist locker, erdig an der feuchten Lippe hängend. [...]* Auch kleinere, sehr ansprechende Formen von Dachziegeln „à la nouvelle France“ sind ausgestellt von Gebrüder Schrämlı in Thun. Dieses Etablissement hat in den letztgenannten Artikeln einen verdien-

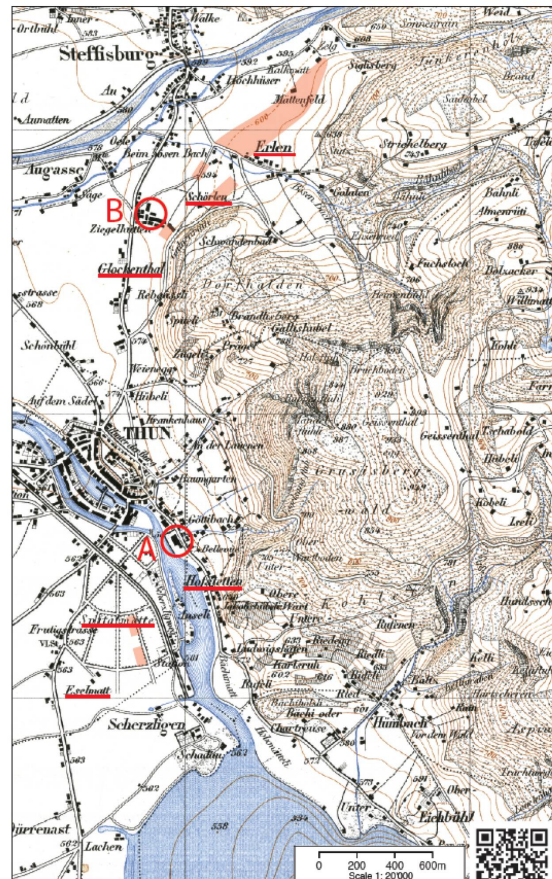


ABBILDUNG 5.13 – Roter Kreis A : Lage der mittelalterlichen Thuner Ziegeleien und derjenigen der Gebr. SCHRÄMLI (bis 1869) an der Hofstetterstrasse. Roter Kreis B : Lage der Ziegeleien SCHRÄMLI ab 1869. Ausgebeutete Lehmager (Rote Areale) laut LUGEON ([LUG07c]). Spitalmatte : mit Quartierstrassen erschlossen und harrt der Bebauung. Ausschnitt der Erstausgabe 1876 der sog. SIEGFRIED-Karte 1 : 25'000 Blatt Nr. 353 Thun. Abstand zwischen den horizontalen und vertikalen Gitterlinien je 1 km. © swisstopo. Graphische Bearbeitung MARINO MAGGETTI.

ten Ruf und grosse Ausdehnung, es werden nämlich dort in fünf grossen und einem kleinen Ofen 2500 Kub. Fuss Kalk und Cement, 110,000 Ziegel jährlich producirt und im Sommer 60–70 im Winter 15–30 Arbeiter beschäftigt. [...] Ein beachtenswerter Gegenstand war von Herren Gebrüder Schrämlı in Thun ausgestellt : Steine für Backofengewölbe. Das Bersten solcher Gewölbsteine ist eine häufig eintretende sehr missliche Sache; die Herren Schrämlı suchten dem Uebel auf vollkommen rationelle Weise abzuhelpfen, indem sie dem Thonteig gesiebten Torf beimengten, der, im Brande verzehrt, eine poröse Steinmasse zurücklässt.» An dieser Ausstellung gab es aber nur eine Kupfermedaille « für eine Auswahl guter Töpfer- und Ziegeleiwaaren » ([BOL58][S. 131]). 1859 wurde berichtet : «Die HH. Gebrüder Schrämlı in Thun lassen in Gunten einen Ofen zum Cementbrennen errichten. An Kalksteinen fehlt es in dieser Gegend nicht.» (TWB, 05.10.1859).

1862 kaufte die Firma eine «Mittlere Ziegel-Maschine», Patent SCHLICKEYSEN ([SCH66][S.10]). Die SCHRÄMLI's waren damals schweizweit die einzigen Ziegler mit einem derart hochmodernen und effizienten Gerät. Sie standen damit an der Spitze des technischen Fortschrittes, denn : « *Carl Schlückeysens Schneckenpresse und Friedrich Hoffmanns Ringofen waren die zwei wichtigsten Erfindungen in der Mitte des 19. Jahrhunderts für den Wandel der Ziegelherstellung vom Handwerk zur Industrie* » ([BÖ18][S. 13]). CARL SCHLICKEYSEN in Berlin, Maschinen-Fabrikant und Dampfziegelei-Besitzer, warb 1863 mit « *Die Herren Gebr. Schrämlı in Thun in der Schweiz fabricieren durchschnittlich 3000 Ziegel pro Tag, die in Bezug auf Vollkantigkeit, Gleichförmigkeit der Masse und Dichtigkeit nichts zu wünschen übrig lassen, und haben diese Schrauben-Maschine als einen wesentlichen Fortschritt der Ziegel-Fabrikation kennen gelernt* » für seine, von 1-2 Pferden angetriebene, patentierte « *No. 3, Mittlere Ziegel-Maschine à 300 Thlr* » ([DAM63, SCH66]).

1866 stellte die Firma an der schweizerischen Baumaterialien-Ausstellung in Olten « Thonwaaren : Backsteine, Platten, glasierte Ziegel, Ornamente u.a.» aus ([MUL66][S.37]). 1869 wurde die Ziegelei von Thun nach Glockenthal (Gemeinde Steffisburg) verlegt ([LUG07c, SC12]). 1883 waren die « Gebrüder Schrämlı, Thun, Thoonwarenfabrik » an der ersten schweizerischen Landesausstellung in Zürich in der Gruppe 17 (Keramik) mit der Katalog-Nr. 1428 (« *Formsteine für Kamine, Gewölbe und durchbrochene Geländer – Glasierte Ziegel – Röhren* ») und in der Gruppe 18d (Baumaterialien, Bindemittel) mit der Katalog-Nr. 1577 (« *Fettkalk* ») vertreten ([HAR83][S.111,122]). Den allgemeinen Bericht über die Gruppe 17 (Keramik) verfasste KOCH (1884) [KOC84], aber ohne die Gebr. SCHRÄMLI zu erwähnen.



1890 verkaufte der kinderlos gebliebene Oberst KARL SCHRÄMLI-ERB (14.05.1831–25.08.1899, TATBO 31.08.1899; [SC12]), die Ziegelei für 300'000 Franken an EMIL KOENIG-BOECKEL in Bern (TATBO 24.10.1890; GOTB 02.09.1899). Die Leitung blieb vorerst noch einige Monate bei KARL SCHRÄMLI-ERB. Am 1. März 1891 nahm die Kollektivgesellschaft des « [...] *Emil König, allié Böckel, Vater, und Walther, König, beide von Bern, ersterer wohnhaft daselbst und letzterer im Glockenthal (Gemeinde Steffisburg) unter der Firmenbezeichnung « König & Sohn, vormals Gebr. Schrämlé* » ihren Anfang, um im Glockenthal ein « *Ziegeleietablisement* » zu errichten (SHAB 25.02.1891, Jg IX, Nr. 41, S. 163). Die technische Leitung übernahm der 24-jährige WALTHER ERNST EMIL KOENIG (11.03.1867–15.05.1908, GOTB 25.05.1908), der sich 1893 mit MARGARETHE SCHNEEGANS, Tochter des deutschen Generalkonsuls in Genua, vermählte. Der Ehe entsprossen vier Kinder. SCHRÄMLI verkaufte im Magazin Hofstetten seiner Baumaterial-Handlung neben Kalk, Cement usw. auch die Fabrikate der Herren « Koenig & Sohn, Ziegelei Glockenthal » (GOTB 01.07.1891). 1892 wurde die Fabrik mechanisiert, wie dies der Baupublikation zu entnehmen ist, die dreimal in der lokalen Presse erschien (TATBO 04.09, 07.09; TW 07.09.1892). Installiert wurden ein Maschinen- und Kesselhaus mit einer Dampfmaschine von 80 PS, ein Ofengebäude, eine Röhrenfabrik, ein Maschinenhaus sowie weitere Bauten.

Der Firmenname wurde 1893 in « König & Cie vormals Gebr. Schrämlé » umgewandelt und PAUL MONTANDON-KÖNIG (von Travers und Le Locle, 1858-1948), der 1892 SARAH KOENIG geheiratet hatte, trat als dritter Ges-



ABBILDUNG 5.14 – Oben : Inserat im SHAB XII, 32, S. 130, 13.2.1894; Mitte : Inserat im GOTB Bd 42, Nr. 80, 5.10.1895; Unten : Inserat in der Zeitung « La Gruyère » vom 12.02.1886.

chäftspartner in die Leitung ein (SHAB 29.3.1893, Jg 11, Nr. 79, S. 319). Er war ein legendärer Bergsteiger, dem in seinem langen Leben über 50 Erstbesteigungen von Gipfeln über 3000 m gelangten und als «Father of Swiss guideless climbers» gilt ([AN48]).



ABBILDUNG 5.15 – Ziegelei König (Steffisburg) in einer Aufnahme vom 25.11.1899. Plattenmasse 18 × 24 cm. Photograph : JEAN MOEGLÉ (1853-1938). © Burgerbibliothek Bern, Historische Sammlung Krebser 113/3.

1894 deponierte die Firma beim « Eidgenössischen Amt für geistiges Eigentum » mit der Patent-Nr. 6757 ein spezielles Markenbild (Abb. 5.14), d. h. eine Glocke mit dem untenstehenden Schriftzug « THUN » (SHAB 13.02.1894, Jg XII, Nr. 32, S. 130). Die Geschäftsleitung sah sich wegen unlauterer Konkurrenz genötigt, ihre Falzziegel mit dieser Pressmarke zu versehen und inserierte diesbezüglich mehrmals, sowohl in bernischen wie auch in freiburgischen Zeitungen (Abb. 5.14). Die Zeitung LA LIBERTÉ brachte sogar noch am 23. Juni 1901 ein analoges Inserat. 1914 wurde das Patent mit der Nr. 35320 erneuert (SHAB 15.04.1914, Jg XXXII, Nr. 86, S. 636). Die Firma « Koenig & Cie., Ziegelei Glockenthal bei Thun » begann 1899 mit einer Grosskampagne von Inseraten im GESCHÄFTSBLATT FÜR DEN OBEREN TEIL DES KANTONS BERN, um ihre Erzeugnisse mit Angaben zur Grösse und den Preisen anzupreisen (GOTB 01.02.1899) : Universal-Falzziegel ( « rot oder getheert, durchaus frostbeständig »), Ord. Maschinen-Dachziegel, Backsteine, Riegsteine, Hurdis (Deckensteine), Riegsteine, Drainierröhren und Deuchel



(glasiert, für Brunnenröhren). Der Hinweis auf die Silber-Medaille und die goldene Kollektiv-Medaille an der Landesausstellung in Genf 1896 durfte dabei nicht fehlen. Ab dem 27.09.1899 wurde das Inserat mit « Thun 1899 : Goldene Medaille » ergänzt, die der Firma auf der Bernisch-Kantonalen Industrie- & Gewerbe-Ausstellung von 1899 (01. Juni bis 15. Oktober) in Thun verliehen worden war.

Im Rahmen des Baus der grossen Milchsiederei der «Société Nestlé» in Neuenegg wurden für den 55 m hohen Kamin und die Dampfkesselmauerung ca. 300'000, von Hand (!) geformte Backsteine (ca. 80 Eisenbahnwaggons), eine Spezialität der Firma, bezogen (GOTB 13.12.1902). Sie lieferte auch die 170'000 (40 Wagenladungen) schwarz geteerten Universal-Falzziegel für die Dächer.

Im Dezember 1920 kam dann das Aus für die über hundertjährigen Thuner Ziegeleiaktivitäten, denn « *Die Kollektivgesellschaft unter der Firma Koenig & Cie, vormals Gebr. Schräml, Ziegelei, im Glockenthal bei Thun [...], hat sich aufgelöst und wird nach durchgeführter Liquidation im Handelsregister gestrichen* » (SHAB 13.12.1920, Jg 38, Nr. 314, S. 2354).

Auf der Erstaussgabe 1876 der sog. SIEGFRIED-Karte erkennt man die vielgestaltigen Fabrikgebäude, aber keine Gruben (Abb. 5.13). Dies gilt auch für die Ausgaben 1884, 1892 und 1899. Ein Foto von 1899 zeigt die damalige Grösse der Fabrik, mit den unzähligen kleinen Trocknungsgebäuden für die Ziegel (Abb. 5.15). In der Ausgabe 1906 hat die Fabrik enorme Ausmasse erreicht und die Gruben zwischen Schörlen und Erlen sind endlich kartographisch erfasst worden (Abb. 5.16). Dieses Bild bleibt in den Ausgaben 1913, 1921 und 1924 gleich. Zwischen 1924 und 1929 muss dann die Fabrik abgerissen worden sein, denn sie ist auf der Ausgabe 1929 nicht mehr vorhanden.

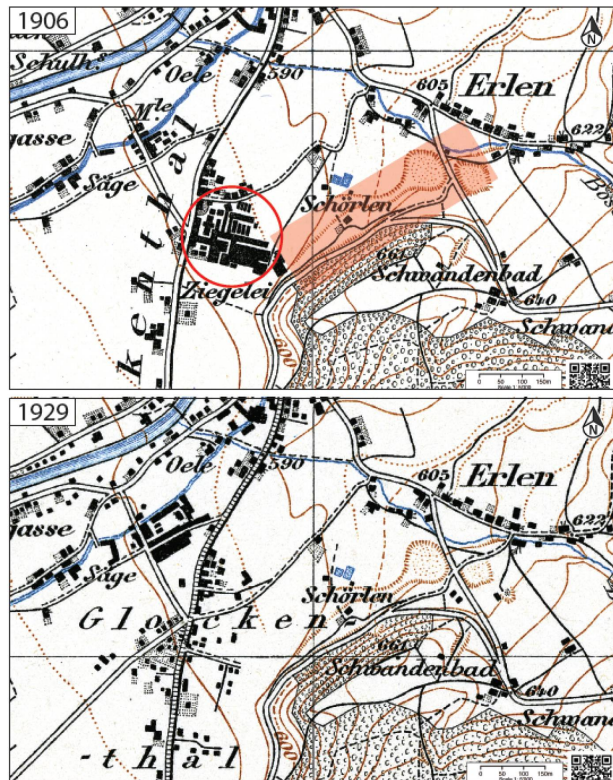


ABBILDUNG 5.16 – Thun. Lage der Ziegelei (roter Kreis) und der Lehmgrube (hellrotes Rechteck), auf den Ausgaben 1906 und 1929 der sog. SIEGFRIED-Karte 1 : 25'000 Blatt Nr. 353 Thun. © Graphische Bearbeitung MARINO MAGGETTI.



LUGEON ([LUG07c]) bringt vier detaillierte Profile für das Tonlager Glockenthal und eines für dasjenige der Spitalmatte nördlich Scherzligen. Das erste Vorkommen liegt auf Kies und ist in seinen Profilen 9–11 m und bei Erlen 15–20 m mächtig. Die Tonschichten sind mit Sandpartien durchsetzt und enthalten « *Baumstämme mit noch brennbarem Holz* ». Lugeon interpretiert sie als « *auf Aarekies aufgelagerte Schuttkegelbildungen der dortigen von den Molassegehängen kommenden Bäche* ». BECKER/GERBER ([BEC25]) haben die Abbaustellen der « Hafner- und Zieglerlehme » mit einem blauen Spezialzeichen, ähnlich einem um 180° gekehrten großen Omega (Ω), kartiert (Abb. 5.17). Auf ihrer Karte ziehen sich mit einem blauen «L» bezeichneten lehmigen Böden von Steffisburg bis nach Hofstetten entlang des Bergfußes und folgen so LUGEON ([LUG07c]). Die gut erkennbaren Gruben der Ziegelei Glockenthal befinden sich nach diesen Autoren in einem, mit «SII» beschriebenen Schuttkegel am Ausgang des Zulgtales. Dies bestätigen HEINZ ([HEIV]) und HEINZ ET AL. ([HEIK]), wonach die Abbaustellen bei Glockenthal sich im Schwemmfächer des Bösbachs (heutige Bezeichnung, früher « Bösen Bach ») befinden. Das zweite Lager ist mit 1.5 m Ton geringmächtiger und soll jungem Seeschlamm entsprechen ([LUG07c]). Gemäß HEINZ ([HEIV]) und HEINZ ET AL. ([HEIK]) handelt es sich um spätletzteiszeitliche Stillwasser- und Verlandungssedimente.

Neun Tonproben aus den Gruben in der Nähe der Ziegelei und eine aus

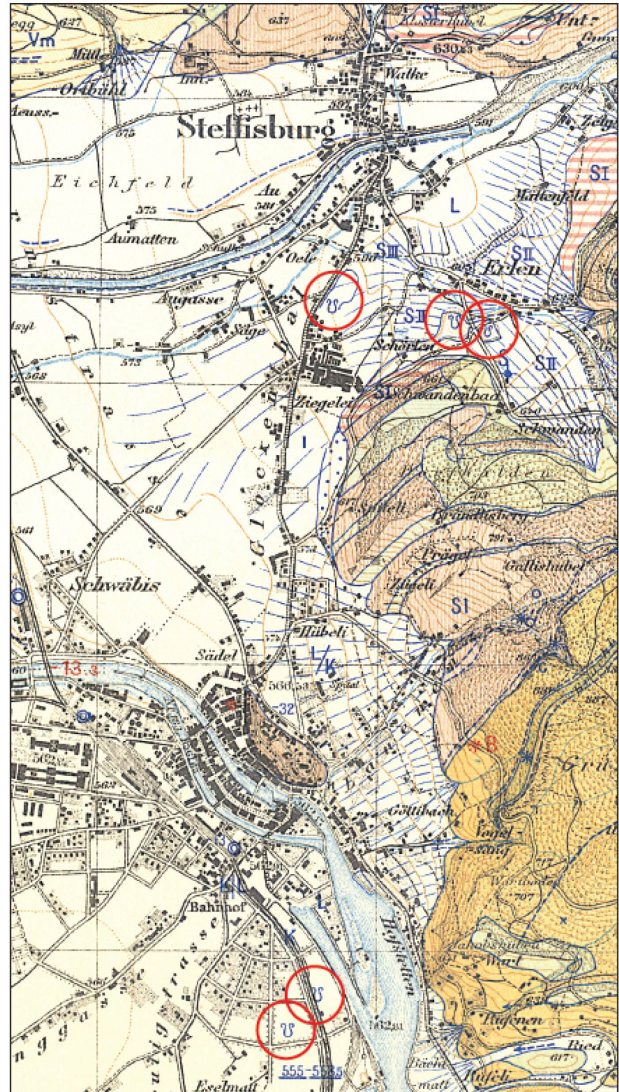


ABBILDUNG 5.17 – Ausschnitt der geologischen Spezialkarte Karte 1 : 25'000 von BECK/GERBER ([BEC25]) mit den damals bekannten Abbaustellen (blaues Spezialzeichen) der Ziegelei-rohstoffe im Seefeldquartier und in der Umgebung der Ziegelei Glockenthal. Graphische Bearbeitung (rote Kreise um die Spezialzeichen) durch MARINO MAGGETTI.

der Grube in Scherzligen wurden von ZSCHOKKE ([ZSC07][S.114-115]) chemisch und materialtechnisch untersucht. Der CaO-Gehalt liegt zwischen 6-12 Gew.%. Eine Probe weicht mit 0.21 Gew.% CaO deutlich ab.

### Zollikofen

Im 17. Jh. liess der Herrschaftsherr von Zollikofen, BEAT FISCHER, der Begründer des bernischen Postwesens ([KLO90][S.446-456]), in der Lätti in Unterzollikofen eine Ziegelhütte einrichten, um mit den dort gefertigten Backsteinen sein neues Schloss Reichenbach (1688) zu erbauen ([ROT13]). Die fortschrittlichen Produkte dieser Fabrik interessierten Mitte des 19. Jh. auch die Freiburger Regierung, wie dies der freiburgische LE CHRONIQUEUR vom 23. September 1854 bezeugt : « *Nous voyons avec plaisir que le conseil d'Etat a délégué deux de ses membres, MM Mauron et Schaller pour assister à la réunion des amis d'améliorations agricoles convoquée près de Berne le 18 courant, afin d'examiner la fabrication de drains à la tuilerie de Zollikofen et à des opérations de drainage [...]* ». Die bernische « Ökonomische oder landwirthschaftliche Gesellschaft » hatte nämlich in zwei Inseraten zu diesem Anlass eingeladen (DB 15.09.1854, 08.10.1854).

1877 erstellte AUGUST EGGIMANN eine neue Backsteinfabrik in Unterzollikofen. An der vierten schweizerischen Landesausstellung Zürich 1883 zeigte die « Backsteinfabrik Zollikofen (B[ern]), Eggimann & Marcuard », in der Gruppe 17 (Keramik) unter der Nr. 1372 « *Falzziegel eines neuen, praktischen Formsystems. Durch die Firma zuerst und als Spezialität fabriziert. — Garantie* » ([HAR83][S. 107]). Im Dezember war sie aber schon aufgelöst und von der Firma « Backsteinfabrik Zollikofen : A. Marcuard » übernommen worden (SHAB 24.12.1883, Nr. 138, II, S. 989). Inhaber war ALPHONS MARCUARD von und in Bern. Im Dezember 1903 änderte Marcuard die Firmenbezeichnung in « Mech. Ziegel- und Backsteinfabriken Zollikofen & Rehaag, A. Marcuard » um und erteilte Prokura an seinen Sohn WALTER MARCUARD, von und in Bern (SHAB 22.12.1903, Jg XXI, Nr. 470, S. 1877). 1907 nannte sich die Firma « Ziegelei Zollikofen, A. Marcuard » (SHAB 30.12.1907, Jg XXV, Nr. 320, S. 2213). Im Januar 1909 liess sich die Aktiengesellschaft « Ziegelei Zollikofen A. Marcuard A. G. » im schweizerischen Handelsregister registrieren (SHAB 01.02.1909, Jg XXVII, Nr. 25, S. 169). Sie sollte die Ziegelei Marcuard in Zollikofen erwerben und betreiben. Die Firma « Ziegelei Zollikofen, A. Marcuard » war im Januar 1910 verkauft und wurde daher aus dem schweizerischen Handelsregister gestrichen (SHAB 07.01.1910, Jg XXVIII, Nr. 5, S. 26). Am 15. Januar 1930 zerstörte ein Grossbrand sämtliche Gebäude der Ziegelei (BT 16.01.1930 ; DB 16.01.1930 ; OT 16.1.1930). Im darauffolgenden Sommer begann hierauf der Wiederaufbau der Fabrik, der 1931 abgeschlossen war (DB 13.04.1931). Für die Berner Kantonale Landwirtschafts-, Gartenbau-, Industrie- und Gewerbe-Ausstellung in Zollikofen (31.08.-30.09.1935) erbaute



die Ziegelei Zollikofen das « Liga-Haus » (DB 14.09.1935). Am 21. Februar 1939 wurde an einer ausserordentlichen Generalversammlung der Firmennamen zu «Ziegelei Zollikofen A.G. (Tuilerie Zollikofen S.A.)» geändert (SHAB 03.03.1939, Jg 57, Nr. 52, S. 445). Schlussendlich gingen am 19. Oktober 1978 die Gebäude der stillgelegten Ziegelei, die als Abbruchobjekte galten, in Flammen auf (BT 20.10.1978; DB 20.10.1978, 21.10.1978; TT 21.10.1978).

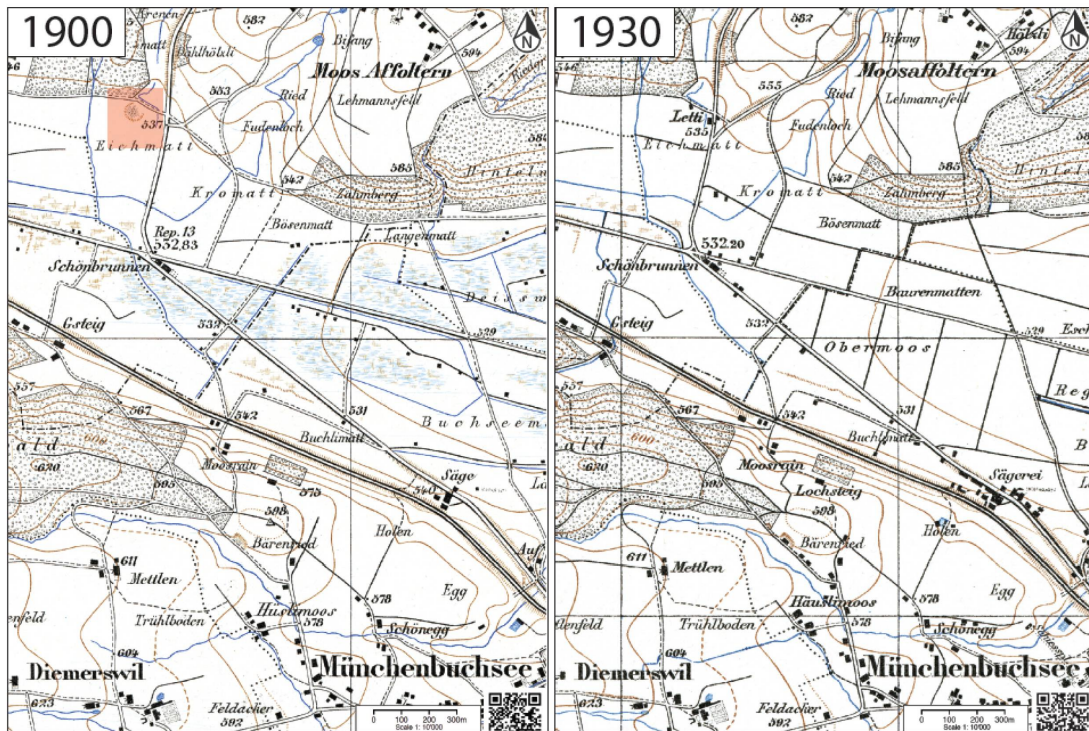


ABBILDUNG 5.18 – Münchenbuchsee. Lage der Lehmgrube in der «Eichmatt» NW von Münchenbuchsee (hellrotes Rechteck, [LUG07d]) auf der Zweitausgabe 1900 und der Fünftausgabe 1930 der sog. SIEGFRIED-Karte 1 : 25'000 Blatt Nr. 141 Schüpfen. © Graphische Bearbeitung MARINO MAGGETTI.

Gemäss LUGEON ([LUG07d]) besaß die Firma «A. Marcuard, mechan. Backsteinfabrik, Zollikofen» eine Backsteinfabrik in Zollikofen und eine zweite im « Rehag » bei Bümpliz. Die erste Fabrik beutete damals zwei Tonlager aus, eines in Zollikofen und ein anderes in Münchenbuchsee. In der alten Grube bei der Ziegelei wurde 1896 nur noch der südliche Teil ausgebeutet, während der Hauptteil des Rohstoffs aus der neuen Grube bei der « Lätteren » kam (Abb. 5.2). Nordwestlich Münchenbuchsee befand sich die Abbaustelle in der « Eichmatt ». Auf den Ausgaben 1900, 1906 und 1917 der SIEGFRIED-Karte Nr. 141 Schüpfen ist dort (Koordinaten 2'599'220/1'209'816) eine kleine, rundliche Grube eingezeichnet, aber nicht mehr in der Ausgabe 1930 (Abb. 5.18). Der Abbau ist demnach vor 1930 eingestellt worden. Der Weiler heisst nun bezeichnenderweise «Letti». Zur Herstellung von Ziegeln wurden in Zolliko-



fen beide Tone in einem nicht überlieferten Verhältnis gemischt. LUGEON bezeichnet die Rohstoffe von Zollikofen als Teil einer letzteiszeitlichen Grundmoräne des Aaregletschers, und diejenigen von Eichmatt als Verwitterungs- und Abschwemmungsprodukte der dortigen Molasse und der darauf liegenden Moränenbedeckung. Die Tone von Zollikofen und der südlich gelegenen Ziegelei in Worblauen entsprechen aber eher vorletzteiszeitlichen glazial-kustrischen Ablagerungen, d. h. Seetonen und Gletscherseemoränen ([PET61, KEL00, ISL05][S.49]).

Zwei Tonproben aus der Grube in Zollikofen sind laut ZSCHOKKE ([ZSC07][S.114-115]) extrem kalziumreich ( $\text{CaO}$  21-23 Gew.%, ohne  $\text{CaSO}_4$ ), im deutlichen Gegensatz zur kalziumarmen Probe aus der Grube von Eichmatt bei Münchenbuchsee (1 Gew.%  $\text{CaO}$ ). Die  $\text{MgO}$ -Gehalte liegen zwischen 2.1 und 2.6 Gew.% für die Zollikofener Tone und bei 2.4 Gew.% für den Ton aus Eichmatt. Mit der Mischung beider Tonsorten wurde demnach versucht, den hohen  $\text{CaO}$ -Gehalt zu verringern.

## Proben, Analysemethoden und Ziele der Untersuchung

### Proben

Dank den verschiedenen Orkanen und Stürmen, die das Freiburgerland und viele bernische Gemeinden in den letzten Jahrzehnten heimsuchten, entstand Ziegelbruch, der oft zur Sanierung vernässter Feldwege und unbefestigter Feldsträßchen verwendet wurde. Während seinen Geländearbeiten und Wanderungen stieß der Erstautor auf solches Material und sammelte gemarkte bzw. mit dem Firmennamen bezeichnete und, wenn möglich, datierte Stücke. So kamen im Lauf der Zeit 148 Proben der Ziegeleien Eymatt/Tiefenau (31 Analysen), Langenthal (3), Lyss (7), Pieterlen (5), Rapperswil (14), Roggwil (5), Schüpfen (3), Thun (28) und Zollikofen (52) zusammen, die, es sei nochmals betont, keiner zielgerichteten Prospektion entsprechen, sondern einer zufälligen Aufsammlung (Tab. 5.1 & 5.2). Die Fabriknamen sind nur auf der geschützten Unterseite der Ziegel zu sehen, und zwar entweder auf der Schmal-, der Längsseite oder mittigs eines Ziegels. Da es sich bei den Untersuchungsobjekten um aufgelesenes Bruchmaterial handelt, zeigen die meisten Objekte unvollständig erhaltene Schriftzüge. Sie konnten aber anhand der erkennbaren Buchstaben eindeutig einer Ziegelei zugeordnet werden. Ein Produktionsdatum findet sich, wenn vorhanden, meist auf der Ober- (Außenseite), seltener auf der Innenseite.

Bei einigen Ziegeleien ist die Darstellung des Namens unterschiedlich. Anhand der Jahreszahlen und im Vergleich mit den schriftlichen Quellen wurde daher versucht, die verschiedenen Namenstypologien auch zeitlich einzuordnen und die Größenverhältnisse auszumessen (Tab. 5.3 & 5.4). Die so dokumentierte Vielfalt kann aber nur ein Abbild der viel komplexeren Wirklichkeit

sein, denn die Anzahl Proben ist für einige Ziegeleien viel zu niedrig und wir wissen für die anderen nicht, inwieweit das analysierte Material die ganze Produktionsperiode abbildet.

Für die Ziegeleien Eymatt/Tiefenau wurden drei unterschiedliche Namensgebungen gefunden (Abb. 5.19, Tab. 5.3). Die Schrift ist erhaben und immer in Grossbuchstaben. Bei den Ziegeln ZZ 131 und ZZ 134 vom Typ ET2 sind auf ihrer Ober- bzw. Aussenseite ihre Produktionsdaten mit erhabenen arabischen und römischen Zahlen (« 29 X 49 », « 27 X 47 ») eingebrannt. Diese Daten wurden täglich neu von Hand, wohl mit einem Nagel, in die Gipsformen eingeritzt, wie man dies unschwer an der ungelenten Darstellung der Zahlen erkennen kann. Die jüngeren ET3-Ziegel weichen davon ab, denn das abgekürzte Produktionsjahr «56» ist auf der Innenseite zu sehen, auch wenn es wiederum händisch in die Pressform eingeritzt wurde.

Die Innenseite der drei Langenthaler Ziegel ist gemustert, und die Inschrift befindet sich als einzige in der Mitte (Abb. 5.19). Ein Produktionsjahr fehlt, sodass sie zeitlich nur schwer einzuordnen sind (Tab. 5.3). Da die Firma während vielen Jahren (ab 1906 bis 1951) « Ziegel- & Backsteinfabrik A.-G. Langenthal » hieß, kann das Produktionsjahr dieser Ziegel nicht gefasst werden.

Auf der Unterseite der Lysser Ziegel ist im Kopffalz in einer rechteckigen Kartusche der Firmenname «P. WEIBEL LYSS» in erhabenen Druckbuchstaben zu lesen (Abb. 5.20). Jahreszahlen sucht man auf den gefundenen Stücken vergebens.

Die wenigen Ziegelbruchstücke der Firma Lauper in Pieterlen zeigen zwei Typen von Fabrikinschriften. Typ P1 bringt den Schriftzug als erhabene

ET 1



ET 2



ET 3



La



ABBILDUNG 5.19 – Unterseiten der Ziegel aus Eymatt/Tiefenau (Inschriften vom Typ ET1, ET2, ET3) und Langenthal (La). Bildbreiten : ZZ 143 20.8 cm, ZZ 150 12.8 cm, ZZ 131 links 40 cm, ZZ 131 rechts (Oberseite) 28 cm, ZZ 381 & ZZ 382 22.2 cm, ZZ 129 43.5 cm. Fotos MARINO MAGGETTI.

Grossbuchstaben auf einer leicht erhöhten rechteckigen Grundplatte, während P2 einem anderen Schrifttyp und einer wenig abgeänderten Schreibweise entspricht (Abb. 5.20). Unterhalb der Schrift sind auf den P1-Ziegeln manchmal noch vertikale Striche (I, III) zu erkennen, deren Bedeutung unklar ist. Die Außenseiten zeigen eng geschriebene arabische Zahlen für den Tag und das abgekürzte Jahr, und römische für den Monat. Die vier analysierten Ziegel dieses Typs wurden 1940 gefertigt. Das Produktionsdatum « 8 · 7 · 60 » des einzigen P2-Ziegels (ZZ 387) ist auf der Innenseite in Form von händisch in die Gipsformen eingeritzten Zahlenvorgaben zu sehen. Tag, Monat und Jahr (abgekürzt) sind hier in arabischen Zahlen geschrieben. Die Probe ZZ 387 zeigt zudem eine stark beschädigte Innenseite, verursacht durch die gefürchteten Kalksprenger, die zum Abplatzen des Materials führen.

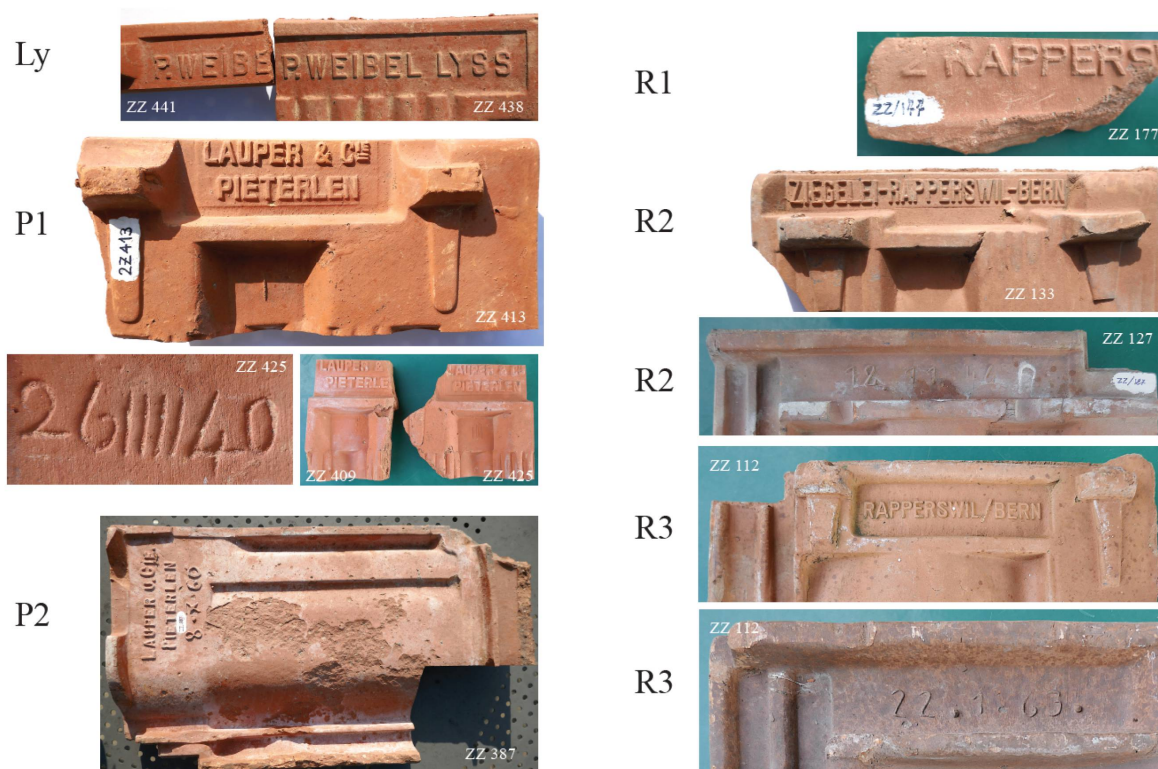


ABBILDUNG 5.20 – Unterseiten der Ziegel aus Lyss (Ly) und Pieterlen (P1, P2). Bildbreiten : ZZ 441 & 438 20.4 cm, ZZ 413 20.0 cm, ZZ 425 (Zahlen) 3.8 cm, ZZ 409 & 425 25.0 cm, ZZ 387 41 cm. Fotos MARINO MAGGETTI.

ABBILDUNG 5.21 – Unter- und Oberseiten der Muldenziegel aus Rapperswil (R1, R2, R3). Objektbreiten : ZZ 177 9.2 cm, ZZ 133 20.0 cm, ZZ 127 24.5 cm, ZZ 112 Unterseite 19.5 cm, ZZ 112 Oberseite (Zahlen) 19.5 cm. Fotos MARINO MAGGETTI.

Die Dachziegel von Rapperswil gehören inschriftsmässig zu drei Typen (Abb. 5.21). Die unvollständig erhaltene Inschrift R1, «[...]2 RAPPERS[...], der



Probe ZZ 177 konnte dank den mündlichen Hinweisen von HANS GASSER und DANIEL FÜRST (14.09.2022) als «P72 RAPPERSWIL/BERN [...]» aufgelöst werden (Anhang 5.5). Die R1 Dachziegel sind nicht datiert, müssen aber nach 1972 hergestellt worden sein. Die Buchstaben von R2 unterscheiden sich deutlich von R1. Tag, Monat und Jahr (abgekürzt) sind in arabischen Zahlen vermerkt und jeweils durch dicke Punkte getrennt. Die Datums-Ritzmarke der Gipsformen ist wiederum händisch ungelenk ausgeführt. Diese Proben stammen aus den Jahren 1942 bis 1968 (Tab. 5.2). Die Oberseiten einiger Ziegel sind mit einem sehr dünnen, braunschwarzen Überzug belegt. Die Inschrift von R3 ist kürzer und wiederum in Großbuchstaben ausgeführt, während ihre Oberseite dieselben Zahlenformen wie R2 trägt und mit 1963 datiert ist.



ABBILDUNG 5.22 – Unterseiten der Ziegel aus Roggwil (Ro), Schüpfen (Sc) und Thun (T1, T2). Bildbreiten : ZZ 273 6.5 cm, ZZ 432 14.9 cm, ZZ 197 2.8 cm, ZZ 261 19.2 cm. Fotos MARINO MAGGETTI.

Die Roggwiler Proben sind zu klein, als dass die Inschrift auf ihrer ganzen Länge und Höhe gefasst werden kann. Man erkennt zweizeilig angebrachte Großbuchstaben. In der oberen Linie steht fragmentiert «[...]ROGGWI[...]», in der unteren «[...]CI BER[...]» (Abb. 5.22). Trotz einer Ziegelei-internen

Umfrage bei diversen Mitarbeitern konnte die bruchstückhafte Inschrift leider nicht ergänzt werden (Mail PHILIPPE FISCHER 15.09.22).

Auch die Inschrift der Ziegelei Schüpfen ist unvollständig (Abb. 5.22). Zwischen ihre beiden Grossbuchstaben-Zeilen – oben «[?] ZIEGELEI», unten «[?] SCHÜPFEN» – schiebt sich eine mittlere mit dem Produktionsdatum «[?] IX 1964». Der Monat ist in erhabenen römischen, das vollausgeschriebene Jahr und der wohl auch vorhanden gewesene Tag in arabischen Ziffern ausgeführt. Dass es sich bei dieser Zeile auch um händische, aber viel sorgfältiger ausgeführte Einritzungen der Gipsform handelt, belegen die abweichende Schriftart und die schiefe Positionierung der Daten.

Die T1 der Thuner Produkte ist eine eingetiefte Pressmarke (Abb. 5.22), die das Glockensymbol mit dem darunterstehenden « THUN » in Großbuchstaben gemäß dem 1894 deponierten Patent kombiniert (Abb. 5.14). Die Pressmarke muss von den Arbeitern von Hand auf jeden Ziegel gestempelt worden sein, denn die Position der Marke ist willkürlich. Sie war ab 1894 und vielleicht bis zur Fabrikschließung im Gebrauch (Tab. 5.3). Die erhabene Großbuchstaben-Inschrift von T2 wird durch zwei Glockensymbole eingerahmt. Da die Thuner Produktion 1920 eingestellt wurde, ist der *terminus ante quem* dieser Ziegel bekannt, während ihr *terminus post quem* (1894?) nicht genau zu fassen ist.

Z1 aus Zollikofen scheint auf den ersten Blick eine Ritzmarke zu sein, ist aber eine schwach eingetiefte Pressmarke (Abb. 5.23). Die Inschrift der Z2 ist in erhabenen Großbuchstaben ausgeführt. Auf der Außenseite der Ziegel sind mit händisch verfertigten Ritzungen der Gipsformen sehr schön erhaben der Tag, der Monat und das Jahr der Herstellung in arabischen oder römischen Zahlen zu erkennen. Die Jahre der beprobten Objekte liegen zwischen 1933 und 1934 (Tab. 5.2). Der Schriftzug T3 auf den wenigen Fundstücken erscheint in erhabenen Großbuchstaben. Für diesen Dachziegeltyp konnte leider kein Ziegelfragment geborgen werden, das die ganze Länge des Firmennamens oder ein Datum dokumentiert.



## Analysemethoden

### Mahlung

Für die chemischen Analysen wurden die möglicherweise kontaminierten äußeren Millimeter der Proben abgeschliffen und Letztere in einer Wolframkarbidmühle feingemahlen. Die so gewonnenen Pulver waren 20 bis 100 Gramm schwer.

### Polarisationsmikroskopie

Von allen Proben, ausgenommen ZZ 379-385, 399, 404, 408, 409, 412, 413, 420, 429-442, wurde ein Dünnschliff hergestellt und vom Erstautor unter dem Polarisationsmikroskop analysiert. Zur Terminologie der Beschreibung siehe [MAG89, MAG09].

### Röntgenfluoreszenzanalyse (RFA)

Die Analysen wurden im geochemischen Laboratorium des Departements für Geowissenschaften der Universität Freiburg (Schweiz) durch den Zweitautor durchgeführt. Pro Probe wurden 2 Gramm Pulver im Elektroofen unter oxidierenden Bedingungen bei 900 °C kalziniert, um den Glühverlust (GV) zu bestimmen. Hierauf wurden 0.700 g des kalzinierten Pulvers mit 6.650 g von MERCK Spectromelt A10 ( $\text{Li}_2\text{B}_4\text{O}_7$ ) und 0.350 g von MERCK Lithiumfluorid ( $\text{LiF}$ ) gemischt und in einem Platintiegel während 10 Minuten bei 1050 °C im PHILIPS PERL X-2 Gerät zu einer Glaspille geschmolzen. An diesen Pillen wurden mit Hilfe eines wellenlängen-dispersiven Röntgenfluoreszenzgerätes PHILIPS PW 1400 (Rhodium-Kathode, 60 kV und 30 mA) die Haupt-, Neben- und Spurenelemente gemessen. Die Kalibrierung erfolgte mit 40 international zertifizierten Standardproben. Genauigkeit (accuracy) und Streuung (precision) wurden mit laborinternen Referenzproben kontrolliert. Die Fehler sind für alle Elemente unter 5%.

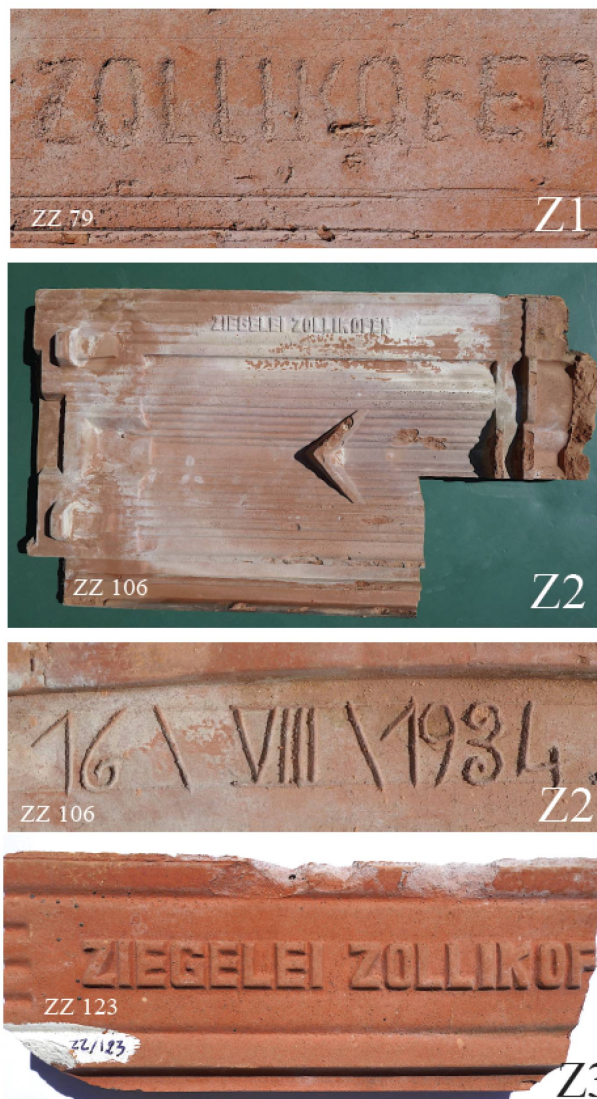


ABBILDUNG 5.23 – Unterseiten der Ziegel aus Zollikofen (Z1, Z2, Z3). Bildbreiten : ZZ 79 8.0 cm, Objektbreite ZZ 106 41.5 cm, Bildbreite ZZ 106 (Oberseite, Zahlen) 9.0 cm, ZZ 123 12.4 cm. Fotos MARINO MAGGETTI.



### ***Statistische Auswertung***

Die Auswertung erfolgte durch den Erstautor mit Hilfe des Programms SPSS (Statistical Package for Social Sciences), vor allem zur Konstruktion der binären Diagramme.

### ***Ziele der Untersuchung***

Die Untersuchung diene der Klärung folgender Fragen : (1) Sind die Ziegel der acht Fabriken materialmässig, d. h. chemisch und mineralogisch - petrographisch ähnlich oder verschieden? (2) Unterscheiden sich die Ziegel aus Tonen der Moränen von denjenigen aus Tonen der Süsswassermolasse? (3) Gibt es Unterschiede zu den bisher untersuchten Ziegeln der freiburgischen Fabriken Corbières, Düdingen und Le Mouret ([MAG20]) ?

Vor der Diskussion der Ergebnisse sei noch erwähnt, in Vervollständigung der Literaturangaben in der Einleitung, dass die mittlere mineralogische Zusammensetzung von neun Schlammsteinen und Mergeln der Unteren Süsswassermolasse von KELLER ET AL. ([KELB90][Fig.32,Beilage 10]) publiziert worden sind. Neuere chemische und mineralogische Analysen bringen KÜNDIG ET AL. (1997). Die Tonmineralfraktion der Glazialtone des bernischen Mittellands wurden von PETERS ([PET69b][Fig.3]) und für die Westschweiz von VERNET ([VER58]) untersucht. Die Kiesschlämme des Mittellandes bearbeitete MUMENTHALER ([MUM79, MUM87]).

Da sich vorliegende Arbeit mit der chemischen Zusammensetzung von Ziegelprodukten befasst, wird die Farbe der gebrannten Produkte außer Acht gelassen. Zu dieser Thematik existiert eine reichhaltige Literatur, wie beispielsweise [KRE85], NÖLLER/KNOLL ([NOL88]) und MEYER ([MEY03]). Eine Phasenanalyse mittels Pulver-Röntgendiffraktometrie unterblieb, da die polarisationsmikroskopische Untersuchung in praktisch allen Proben eine optisch isotrope Matrix feststellte, woraus zu schließen ist, dass sich die Brenntemperaturen und -bedingungen in allen Fabriken stark ähneln (Brenntemperaturen um 1000 °C, oxidierende Ofenatmosphäre). Über die mineralogischen Reaktionen beim Brennen keramischer Massen gibt es unzählige Beiträge, siehe die Zusammenfassung bei HEIMANN/MAGGETTI ([HEI14][S. 70-102]). Zu den schweizerischen Backstein- und Ziegelmassen sei noch auf die Detailarbeiten von [PET73, PET78, IBE71, IBE72, MEY84, MUM95, FUR93, FUR98, CUA00] verwiesen, die einige chemische Analysen enthalten.

## Resultate und Diskussion

### Makroskopische und mikroskopische Differenzierung

Die Gefüge aller Dachziegel sind makroskopisch wie mikroskopisch homogen. Es fehlen schlierige Passagen, die auf die Mischung zweier Rohstoffe deuten würden.

Auf den Querschnitten der Eymatt/-Tiefenau'schen Ziegel sind überall die gleichen kantengerundeten Mineralien und Gesteinsfragmente zu erkennen, die laut mikroskopischer Evidenzen Körner von (makroskopisch) weißen Quarzen und Graniten, grauen feinkörnigen Schiefern, Sandsteinen und Cherts, roten bis schwarzen eisenreichen Tonknollen und runden, gelblichen ehemaligen Karbonaten sind (Abb. 5.24). Die maximale Korngröße liegt bei 18 mm. Der Magerungsgehalt nimmt von ET1 zu ET3 deutlich zu, wobei in ET3 gehäuft reliktsche Karbonatkörner zu sehen sind. Unter dem Polarisationsmikroskop erweist sich die Matrix, d. h. die ehemalige Tonsubstanz, von siltiger Natur. Sie erscheint bei gekreuzten Polarisatoren optisch isotrop, was auf einen guten Brennprozess verweist. Es dominieren kantengerundete Quarze mit wenigen Kalifeldspäten. Bei der Betrachtung ergibt sich der Eindruck einer hiatalen Korngrößenverteilung der Magerungskörner, was möglicherweise auf eine Mischung zweier Rohstoffe zurückgeht.

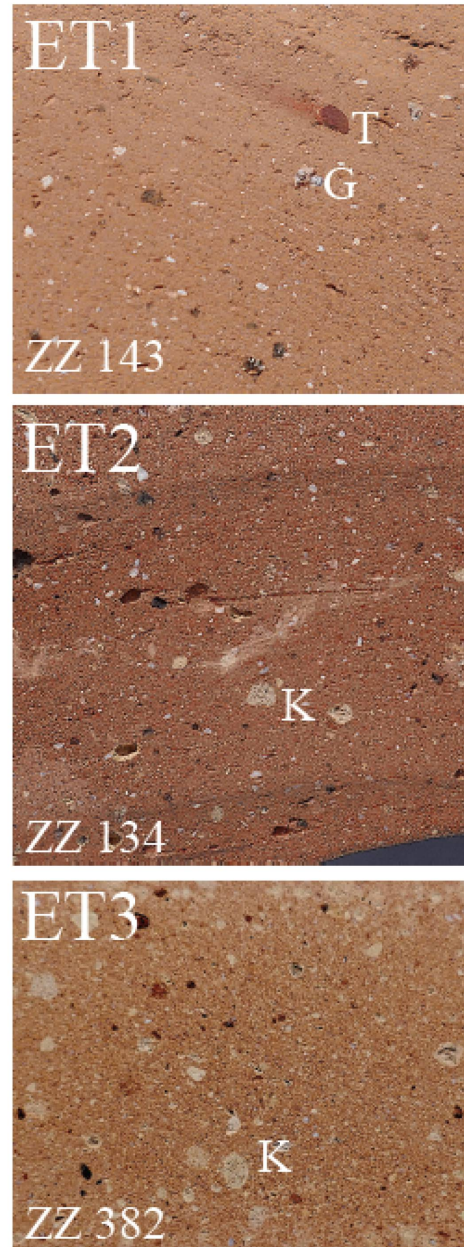


ABBILDUNG 5.24 – *Makroskopische Aspekte typischer Dachziegel aus Eymatt/Tiefenau. Erläuterung im Text. Gesägte Probenfläche. G = Granitkorn, K = ehemaliges Karbonatkorn, T = eisenreiche Tonknolle. Bildbreite je 1.9 cm. Fotos MARINO MAGGETTI.*



Die Langenthaler Ziegel zeichnen sich durch eine grobkörnige, karbonatreiche Magerung nebst wenigen Grossquarzen aus (Abb. 5.25). Die Korndurchmesser erreichen 22 mm. Tonknollen fehlen. Die fette Matrix zeigt wenige feinkörnige Quarzkristalle und ist unter dem Polarisationsmikroskop optisch isotrop. Die hiatale Korngrößenverteilung der Magerung lässt auch hier vermuten, dass mindestens zwei Rohstoffe gemischt und im Kollergang zerrieben worden sind.

In den Lysser Dachziegeln ist der Magerungsgehalt deutlich niedriger (Abb. 5.25). Man erkennt reichlich weiße Quarz- und Feldspatkörner (Kalifeldspat, Plagioklas) nebst größeren Karbonat-, Granit- und Sandsteinkörnern, sowie rote bis schwarze, eisenreiche Tonknollen. Glimmer fehlen. Die maximale Korngrösse übersteigt keine 20 mm. Die siltige Matrix ist optisch isotrop.

Die Roggwiler Ziegel führen eine reichliche, feinkörnige Magerung, die vorwiegend aus Quarz neben wenig Kalifeldspat, Plagioklas, grobkörnigen Glimmern und Granitfragmenten besteht (Abb. 5.25). Kleinste eisenreiche Tonknöllchen sind häufig. Die Matrix ist optisch isotrop.

Das Gefüge der zwei Ziegeltypen P1 und P2 aus Pieterlen ist deutlich verschieden (Abb. 5.26). P1 enthält wenig grobkörnige Magerung. Erstere besteht aus rundlichen Karbonaten, Schiefern, Hellglimmern, Quarzen, fein- bis grobkörnigen Sandsteinen und roten, eisenreichen Tonknollen. Die maximale Korngrösse erreicht 16 mm. In der feinkörnigen Magerungsfraktion dominiert Quarz. P2 hat viel mehr grobkörnige reliktsche Karbonatkörner mit maximalen Korndurchmessern von 36 mm. Die fette bis siltige Matrix hat wenig kleinste Quarze und ist optisch isotrop. Die hiatale Korngrößenverteilung der Magerung wäre mit einer Rohstoff-Mischung vereinbar.

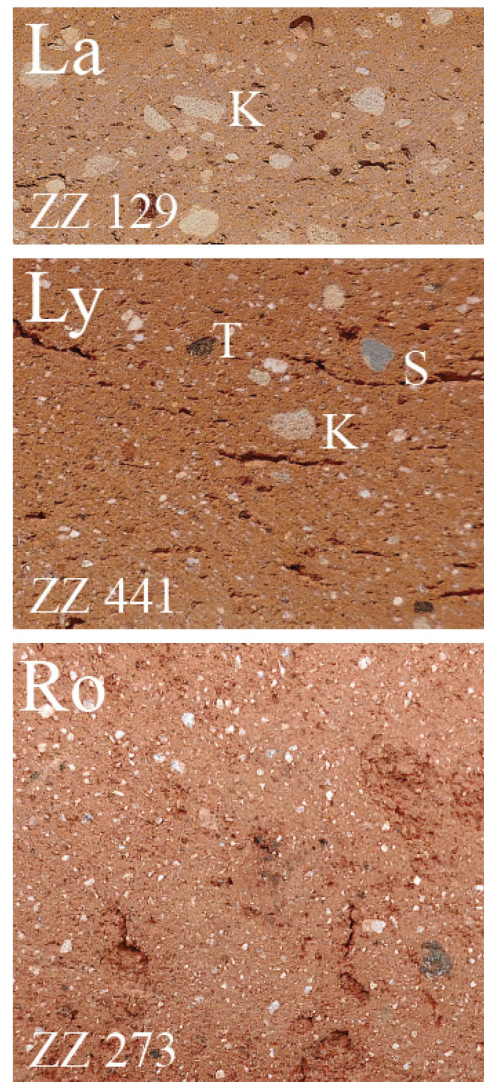


ABBILDUNG 5.25 – *Makroskopische Aspekte typischer Dachziegel aus Langenthal, Lyss und Roggwil. Erläuterung im Text. Gesägte Probenfläche. S = Sandstein. Bildbreite je 1.9 cm. Fotos MARINO MAGGETTI.*



Die Schüpfener Ziegel besitzen wenig grobkörnige Magerungskörner (max. 25 mm Durchmesser), die aus roten Tonknollen, Sandsteinen und einigen Karbonaten bestehen (Abb. 5.26).

Im Querschnitt sind sich die drei Rapperswiler Ziegeltypen sehr ähnlich (Abb. 5.27). Von Auge und unter dem Mikroskop wurden kantengrun- dete bis rundliche Magerungskörner von Schiefern, Tonknollen, Sandsteinen, Graniten und ehemaligen Karbonaten, mit maximalen Korngrößen von 21 mm, erkannt. Die siltige Matrix ist optisch isotrop. Das hia- tale Gefüge lässt auf die Mischung eines oder mehrere Rohstoffe, d. h. unterschiedlicher Lagen im Gruben- profil, schließen.

Zwischen beiden Thuner T1 und T2 sind keine großen Unterschiede zu sehen (Abb. 5.28). Es handelt sich um extrem feinkörnige Ziegel, deren Magerungskörner vor allem aus splittrig bis kantengerundetem Quarz, neben weniger häufigem Kalifeldspat, Hellglimmer, Biotit, Granat und wenigen Gesteinsbruchstücken (Granit, Biotit-Gneis) bestehen. Die siltige Matrix ist optisch leicht anisotrop.

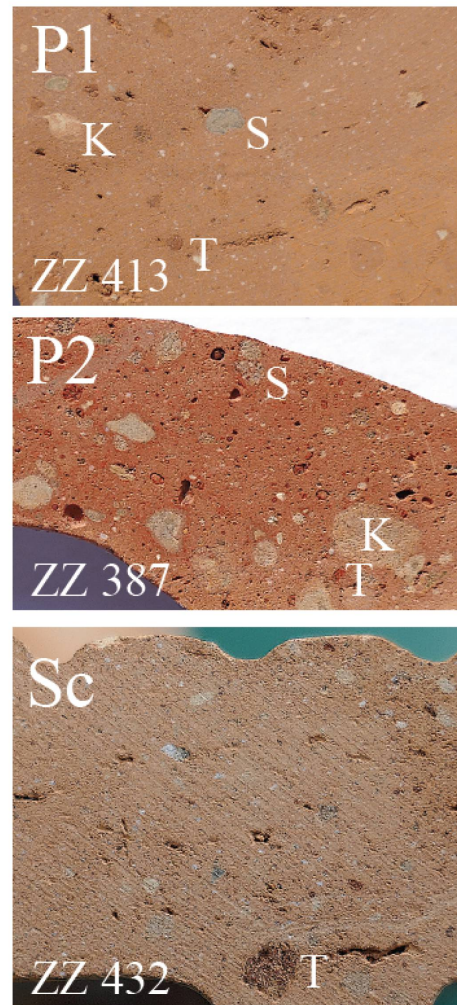


ABBILDUNG 5.26 – *Makroskopische Aspekte typischer Dachziegel aus Pietenlen und Schüpfen. Erläuterung im Text. Gesägte Probenfläche. Bildbreite je 1.9 cm. Fotos MARINO MAGGETTI.*

Z1 aus Zollikofen ist wie die Thuner Ziegel sehr feinkörnig (Abb. 5.29). Die fette Matrix erweist sich unter dem Mikroskop als optisch isotrop. Die wenigen feinkörnigen Magerungskörner sind hauptsächlich Quarz, mit seltenen roten eisenreichen Tonknöllchen und Titanit-Gneisen. Z2 und Z3 besitzen hingegen eine siltige, optisch isotrope Matrix und unterscheiden sich von Z1 auch durch ihren höheren Gehalt an grobkörnigen Magerungselementen, in der vorwiegend reliktische Karbonatkörner neben roten Tonknollen zu erkennen sind. Die Korngröße erreicht 18 mm. Die hiatiale Korngrößenverteilung der Magerung in Z2 und Z3 würde gut zur Mischung von mindestens zwei Rohstoffen passen, wobei für Z2 der Ton aus Münchenbuchsee nicht mehr in Frage käme, da die dortige Grube vor 1930 aufgelassen, die Z2-Ziegel aber mit 1933-1934 datiert sind.

### Chemische Differenzierung

Mit Hilfe von 148 chemischen Analysen sollte eruiert werden, ob sich die Dachziegel der einzelnen Fabriken unterscheiden (Tab. 5.5). Dies wird im Folgenden anhand von sechs exemplarischen Variationsdiagrammen diskutiert.

Bei den Produkten der Fabriken Eymatt/Tiefenau und Zollikofen, die aus demselben quartären Rohstoff hergestellt wurden, würde man keine enormen chemischen Differenzen erwarten. Dem ist aber nicht so. Im Magnesiumoxid (MgO)-Kalziumoxid (CaO)-Diagramm trennen sich die darstellenden Punkte der ET3- und der Z1-Dachziegel von den übrigen (Abb. 5.30a). Der hohe MgO- und CaO-Gehalt der ET3 Proben ist wohl auf einen höheren Dolomit  $[\text{Ca}, \text{Mg}(\text{CO}_3)_2]$ gehalt zurückzuführen. Im Hinblick auf die schon oben erwähnten hohen CaO-Gehalte der Zollikofener Tone (21-24 Gew.%, [ZSC07][S.114-

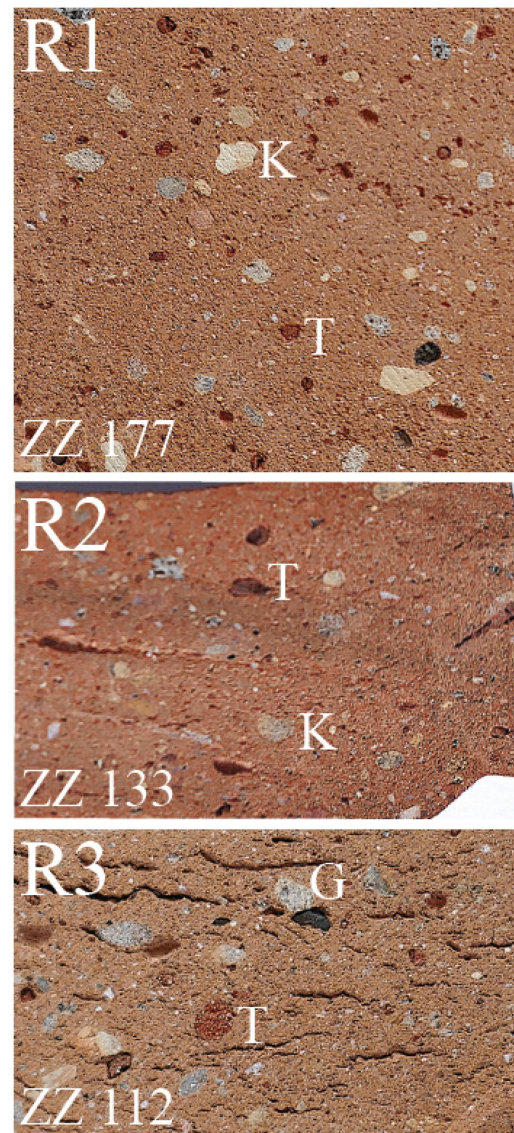


ABBILDUNG 5.27 – *Makroskopische Aspekte typischer Dachziegel aus Rapperswil. Erläuterung im Text. Gesägte Probenfläche. Bildbreite je 1.9 cm. Fotos MARINO MAGGETTI.*



115]) belegen die deutlich niedrigeren Werte der Dachziegel eine Mischung mit den kalziumarmen Tonen aus der Grube von Eichmatt bei Münchenbuchsee. Das Mischungsverhältnis muss sich im Laufe der Zeit von Z1 (höheres CaO = weniger Eichmatter Ton) zu P2 und P3 (niedrigeres CaO = mehr Eichmatter Ton) verändert haben. Die MgO-Gehalte der Dachziegel sind vergleichbar mit denjenigen der anfangs des 20. Jh. untersuchten drei Tone ([ZSC07]). Im Aluminiumoxid ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ )-Eisenoxid ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ )-Diagramm liegen die meisten Analysen entlang einer offensichtlichen Korrelationsgerade, was einen hohen Chlorit-Gehalt im Rohstoff belegt (Abb. 5.31a). Die Dachziegel aus Eymatt/Tiefenau haben höhere Al- und Fe-Werte als die Zollikofener Z2 und Z3, aber vergleichbar hohe wie die Z1. Im Kaliumoxid ( $\text{K}_2\text{O}$ )-Natriumoxid ( $\text{Na}_2\text{O}$ )-Diagramm wird, abgesehen vom Ausreißer ZZ 136 mit den tiefsten Werten beider Oxide, wiederum die Dreiergruppierung ET1-3, Z1, Z2-3 sichtbar (Abb. 5.32a). Im Siliziumoxid ( $\text{SiO}_2$ )-Zirkonium (Zr)-Diagramm ist wiederum derselbe Ausreißer ZZ 136 mit dem höchsten Zr-Wert zu erkennen, während die übrigen ET-Dachziegel zwei deutlich getrennte Positionen einnehmen. Die Zollikofener Dachziegel gruppieren sich hingegen zu drei Punktwolken, darunter sieben Z2 Proben (ZZ 97-103) mit niedrigen Zr-Gehalten (Abb. 5.33a). Die restlichen Z2 Proben bilden mit den Z3 eine homogene Gruppe. Die Zweiergruppierung der Z2 Proben ist erstaunlich und schwer zu erklären, da fast alle Z2 Dachziegel im gleichen Jahr, nämlich 1934, und im gleichen Monat August fabriziert worden sind (Tab. 5.2). Wurden kurzzeitig unterschiedliche Mergellagen der Grube ausgebeutet? Mit Hilfe dieses Diagramms können Sandzumischungen anhand von positiven Korrelationen erkannt werden, da in den Sanden das Mineral Quarz ( $\text{SiO}_2$ ) mit dem Schwermineral Zirkon ( $\text{ZrSiO}_4$ ) vergesellschaftet ist. Derartige Korrelationen sind hier aber nicht fassbar. Im Kristallgitter des Minerals Kalzit ( $\text{CaCO}_3$ ), dem hauptsächlichen Kalziumlieferant mergeliger Rohstoffe, kann das Kalzium durch das Spurenelement Strontium (Sr) ersetzt werden. Das Ausmaß dieses Ersatzes hängt von der geologischen Geschichte des Minerals bzw. seiner Herkunft ab. In der Abbildung 5.34a gruppieren sich die Analysen, mit Ausnahme der ET3 Proben und des Ausreißers ZZ 136, entlang einer (gedachten) Korrelationsgeraden, wobei die Z3 Dachziegel die höchsten Werte belegen. Dies bedeutet, dass die Rohstoffe von ET1, ET2 und Z1-3 eine gemeinsame geologische Geschichte haben. Mit dem  $\text{K}_2\text{O}$ -Rubidium (Rb)-Diagramm können zusätzlich noch gemeinsame Geschichten erkannt werden, da im Kristallgitter der im Rohstoff vorhanden gewesenen Kalifeldspäten und Glimmern, oder der neugebildeten Tonminerale, das Rubidium das Kalium ersetzen kann. Der Ausreißer ZZ 136 sondert sich auch hier ab, während die anderen Proben zwei Korrelationstrends folgen (Abb. 5.35a). In einem davon platzieren sich die sieben Z2 Dachziegel der Abbildung 5.33a mit den Z1 Proben.



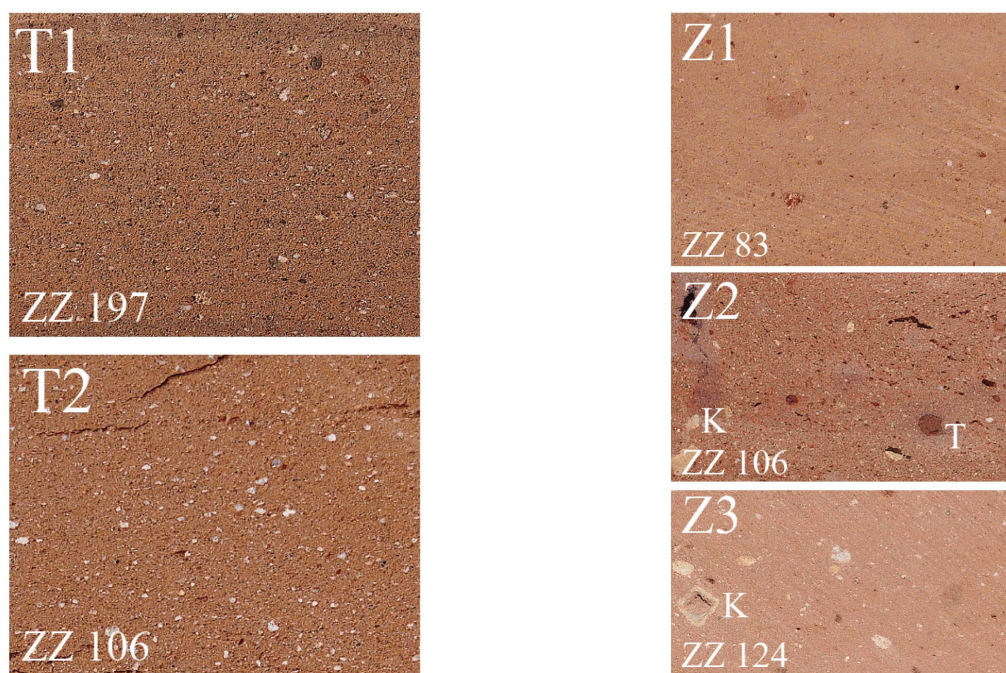


ABBILDUNG 5.28 – *Makroskopische Aspekte typischer Dachziegel aus Thun. Erläuterung im Text. Gesägte Probenfläche. Bildbreite je 1.9 cm. Fotos MARINO MAGGETTI.*

ABBILDUNG 5.29 – *Makroskopische Aspekte typischer Dachziegel aus Zollikofen. Erläuterung im Text. Gesägte Probenfläche. Bildbreite je 1.9 cm. Fotos MARINO MAGGETTI.*

In den Diagrammen der Abbildungen 5.30b, 5.31b, 5.32b, 5.33b und 5.35b sind für die drei Signaturen der Rapperswiler Dachziegel keine großen Unterschiede auszumachen, denn sie bilden jeweils eine homogene Gruppe. Die positive Korrelation des Aluminiums mit dem Eisen dokumentiert die Präsenz größerer Mengen Chlorits im Rohstoff. Nur in der Abb. 5.34b liegen die Proben weiter auseinander. Dort scheinen sie eine Korrelation abzubilden, die aber mit zusätzlichen Analysen untermauert werden müsste. Diese chemische Homogenität des in Frage kommenden Produktionszeitraumes kann nicht Ausdruck eines homogenen Ausgangsmaterials sein, da die Grube aus heterogen zusammengesetzten Lagen besteht. Sie widerspiegelt den hohen Grad der über Jahrzehnte dauernden standardisierten Aufbereitung. Die Analysen zeigen ganz deutlich, dass in Rapperswil unter LOUIS GASSER markant CaO-reichere Tone bzw. Mischungen zum Einsatz kamen als bei seinem Vorgänger ALFRED FRIEDRICH UETIGER. Mit einem Gehalt von nur ca. 5 Gew.% Karbonat - was, wenn es reiner Kalzit wäre, ca. 2.5 Gew.% CaO entspräche -, sind dessen Tone als kalziumarme Rohstoffe zu klassieren. Er wird wohl die oberflächennahe anstehenden, entkalkten Schichten der Unteren Süsswassermolasse verwendete haben, während LOUIS GASSER die tiefer

liegenden karbonatreichen Schichten abbauen liess. Dass diese Mischung auch für die 1970<sup>er</sup> Jahre galt zeigt die von PETERS/JENNI ([PET73][S.36]) publizierte Rapperswiler Dachziegelmischung mit ähnlichen Oxidgehalten wie die Rapperswiler Ziegel dieser Arbeit.

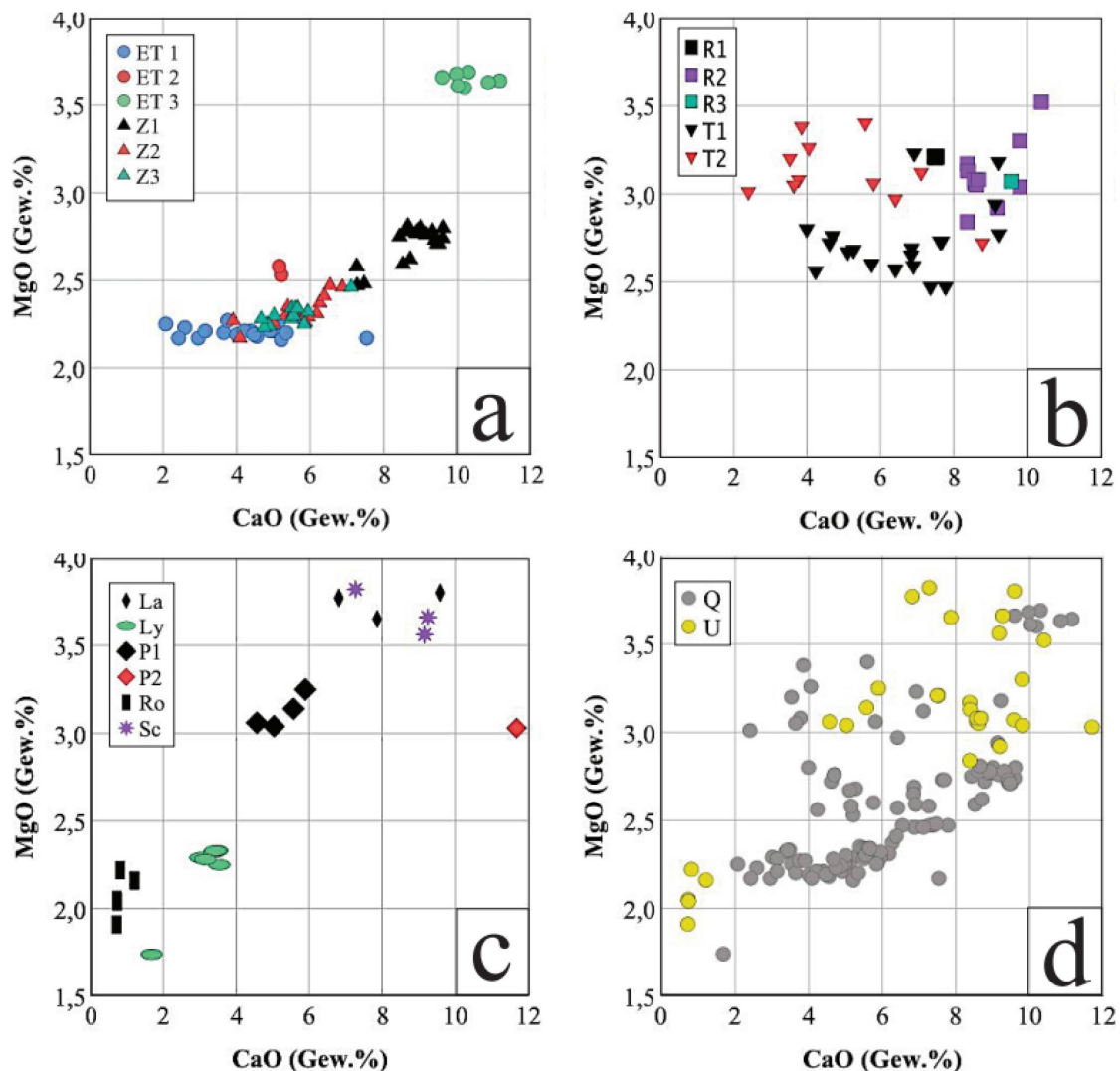


ABBILDUNG 5.30 – Lage der 148 analysierten Dachziegel im binären Korrelationsdiagramm MgO-CaO. Signaturen gemäß Tab. 5.2 & 5.3. U = Dachziegel aus Tonen der tertiären Unteren Süsswassermolasse. Q = Dachziegel aus quartären Tonen. Zeichnung MARINO MAGGETTI

Im Falle der Thuner T1 und T2 ergeben sich deutliche chemische Unterschiede. T1 Dachziegel haben weniger Magnesium (Abb. 5.30b), Aluminium und Eisen (Abb. 5.31b). Die CaO-Werte passen zu den meisten CaO-Werten der von ZSCHOKKE ([ZSC07] 6-12 Gew.% CaO) analysierten Tone. Sie haben hingegen unerklärlich höhere MgO-Gehalte von 3.5-6.3 Gew.%. Chlorit war in beiden ein häufiger Gemengteil des Rohstoffs. Beim Natrium (Abb. 5.32b),

Zirkonium (Abb. 5.33b) und Rubidium (Abb. 5.35b) verteilen sich die T1 und T2 Signaturen auf jeweils zwei Gruppen, was wahrscheinlich auf unterschiedliche Rohstofflagen (bzw. Liefergebiete?) zurückzuführen ist. Diese Deutung wird durch die beiden unterschiedlichen positiven CaO-Sr Korrelationen gestützt (Abb. 5.34b).

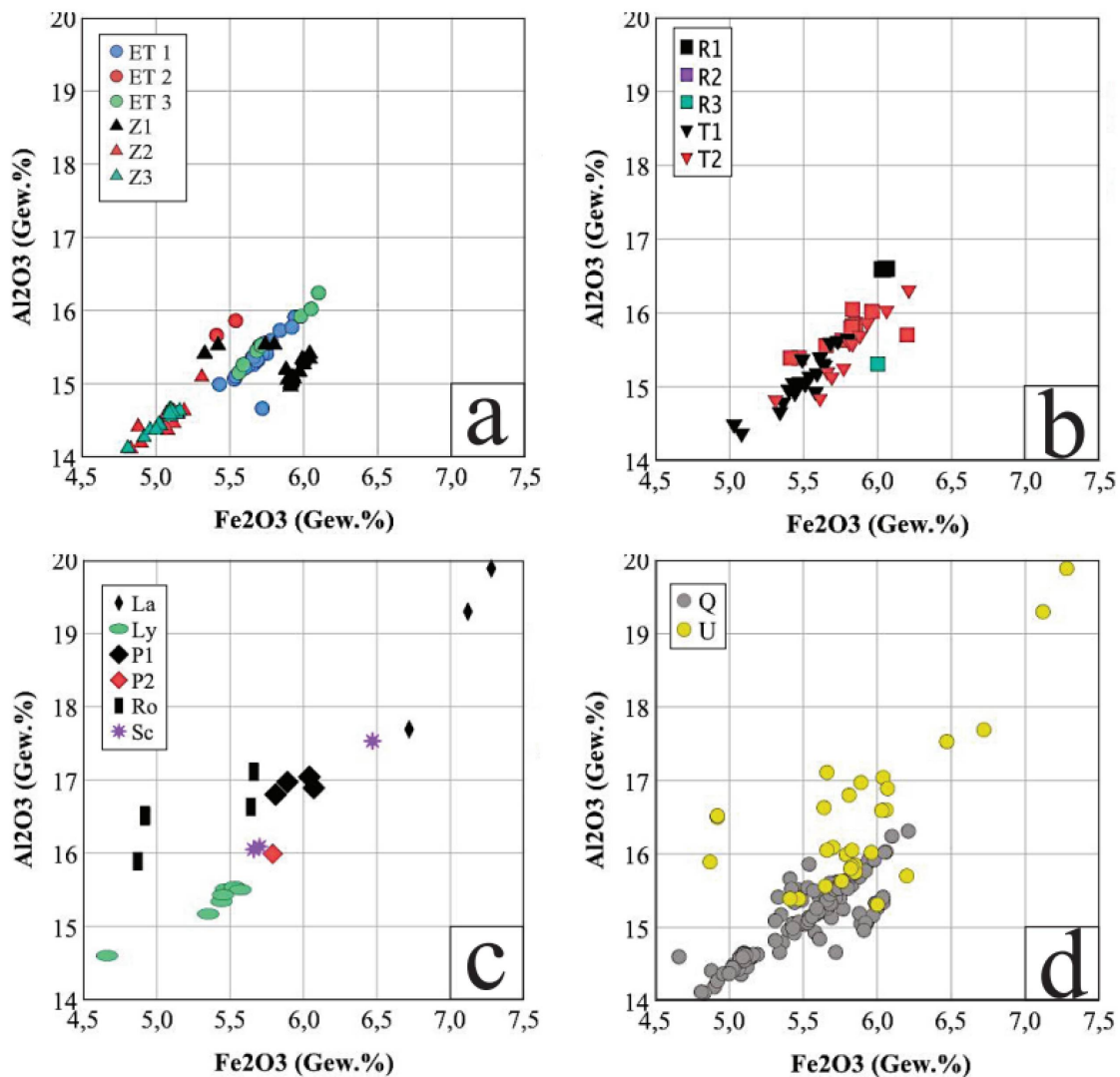


ABBILDUNG 5.31 – Lage der 148 analysierten Dachziegel im binären Korrelationsdiagramm  $Al_2O_3$ - $Fe_2O_3$ . Signaturen s. Abb. 5.30. Zeichnung MARINO MAGGETTI.

Bei den restlichen Dachziegeln aus Langenthal, Lyss, Pieterlen, Roggwil und Schüpfen ist die jeweilige Anzahl Proben zu niedrig, um aus den Diagrammen weiterführende Interpretationen zu generieren. Auf der anderen Seite ist es aber evident, dass sich die einzelnen Fabrikate schön gruppieren und problemlos voneinander zu unterscheiden sind. Die Roggwiler und Lysser Proben sind MgO- und CaO-arm (Abb. 5.30c), dafür aber  $SiO_2$ -reich (Abb. 5.33c). Die Dachziegel aus Langenthal (La), Pieterlen (P2) und Schüpfen (Sc) ha-



ben hohe CaO und MgO-Gehalte (Abb. 5.30c), was gut zu ihrer grobkörnigen Karbonatmagerung (Abb. 5.25, 5.26) passt. Die 1907 publizierten Tonanalysen passen teils mehr oder weniger gut, teils schlecht mit den jeweiligen Dachziegeln überein. Zu ersten Gruppe gehören die Tonproben von Langenthal, Pieterlen und Roggwil, zur zweiten die karbonatreichen Lysser Rohstoffe und die meist kalziumarmen Schüpfener Rohstoffe, die die mit den deutlich kalziumärmeren bzw. den deutlich kalziumreicheren Dachziegeln kontrastieren.

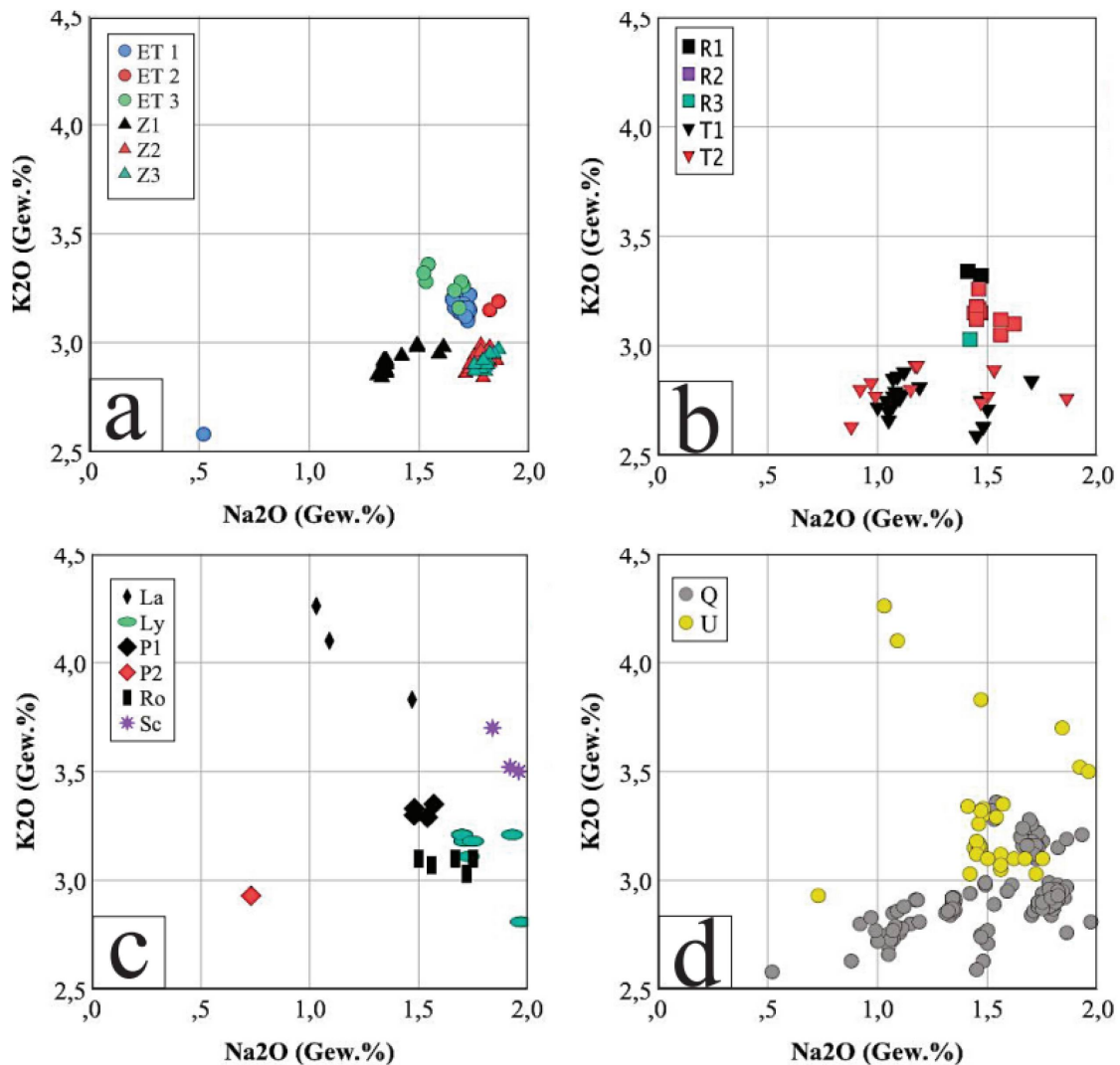


ABBILDUNG 5.32 – Lage der 148 analysierten Dachziegel im binären Korrelationsdiagramm  $K_2O$ - $Na_2O$ . Signaturen s. Abb. 5.30. Zeichnung MARINO MAGGETTI.

Werden schlussendlich die Dachziegel aus Tonen der Unteren Süsswassermolasse mit denjenigen aus quartären Tonen verglichen, so zeigen sich grosse Überlappungen. Die ersteren sind aber generell CaO-,  $Al_2O_3$ -,  $Fe_2O_3$ -,  $K_2O$ - und Rb- reicher, sowie  $SiO_2$ -ärmer. Relativ schöne positive Korrelationen einer

Vielzahl «quartärer» Proben lassen sich in den Abbildungen 5.30d, 5.31d, 5.34d und 5.35d erkennen. Für die Dachziegel aus tertiären Rohstoffen werden solche Korrelationen nur in den  $K_2O$ -Rb und CaO-Sr Diagrammen deutlicher. Ihre Überlappung mit dem Haupttrend der «quartären» Dachziegel deutet auf ein ähnliches geologisches Liefergebiet, während die davon abweichenden «tertiären» und «quartären» Proben einem anderen entsprechen.

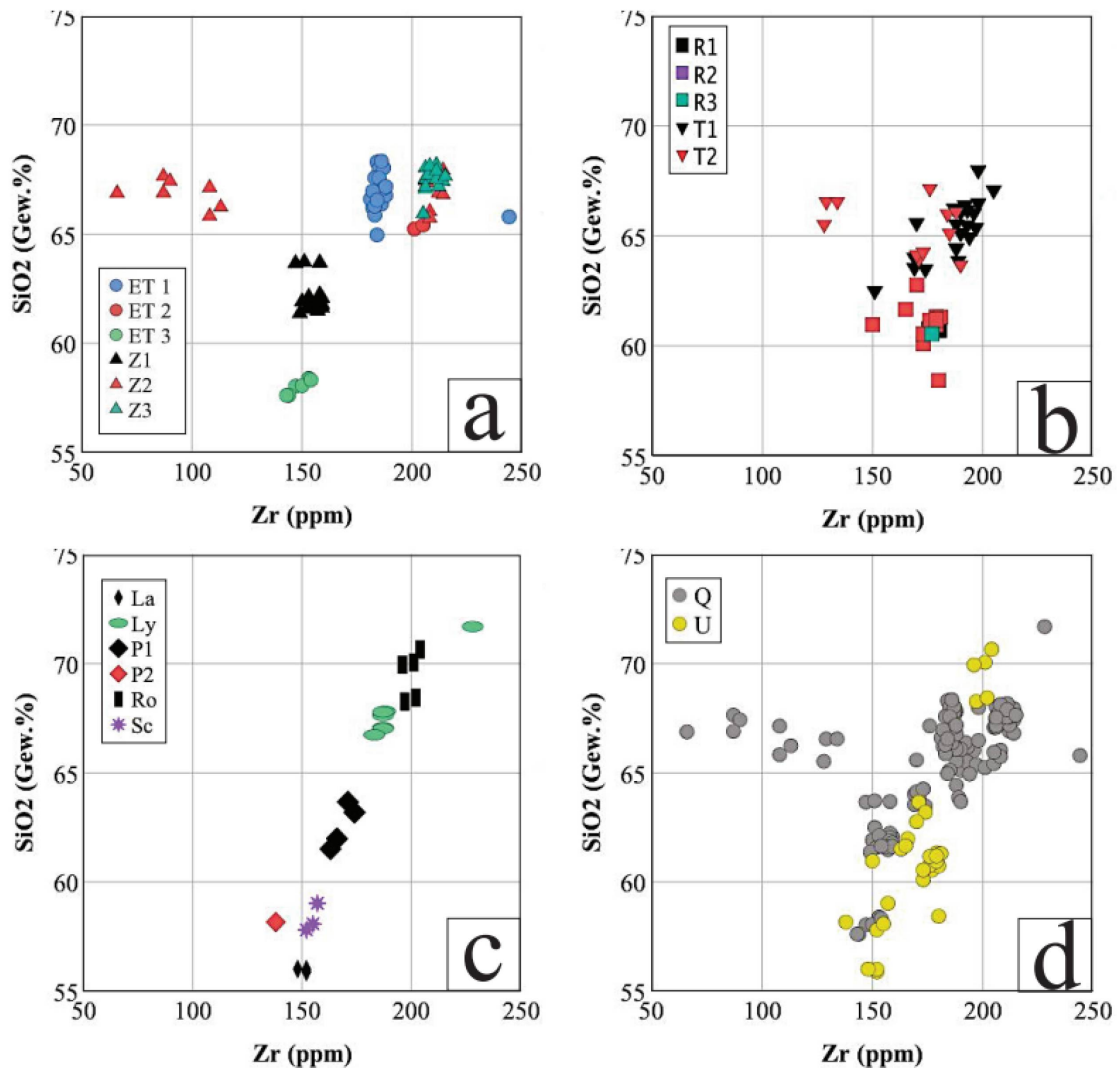


ABBILDUNG 5.33 – Lage der 148 analysierten Dachziegel im binären Korrelationsdiagramm  $SiO_2$ -Zr. Signaturen s. Abb. 5.30. Zeichnung MARINO MAGGETTI.

Wie steht es nun mit den freiburgischen Dachziegeln ([MAG20])? Die Ziegel aus Corbières und Le Mouret haben offensichtlich eine andere chemische Zusammensetzung als die bernischen, während die chemische Variationsbreite der Düringer Dachziegel mit derjenigen der «quartären» Berner Ziegel einhergeht. So sind die Minimalgehalte von 72 Gew.%  $SiO_2$  der Ziegel aus Corbières deutlich höher als die entsprechenden Maximalgehalte der bernischen Pro-

dukte. Im  $\text{SiO}_2$ -Zr Diagramm liegen die Ziegel aus Le Mouret mit minimal 69 Gew.  $\text{SiO}_2$ - und maximal 99 ppm Zr in einem Feld, das von keinem bernischen Ziegel belegt wird. Die chemische Kompatibilität der Düdinger mit den «quartären» Berner Ziegeln könnte mit derselben geologischen Vergangenheit, d. h. mit den Ablagerungen des Wallisgletschers (Rhönegletschers) erklärt werden.

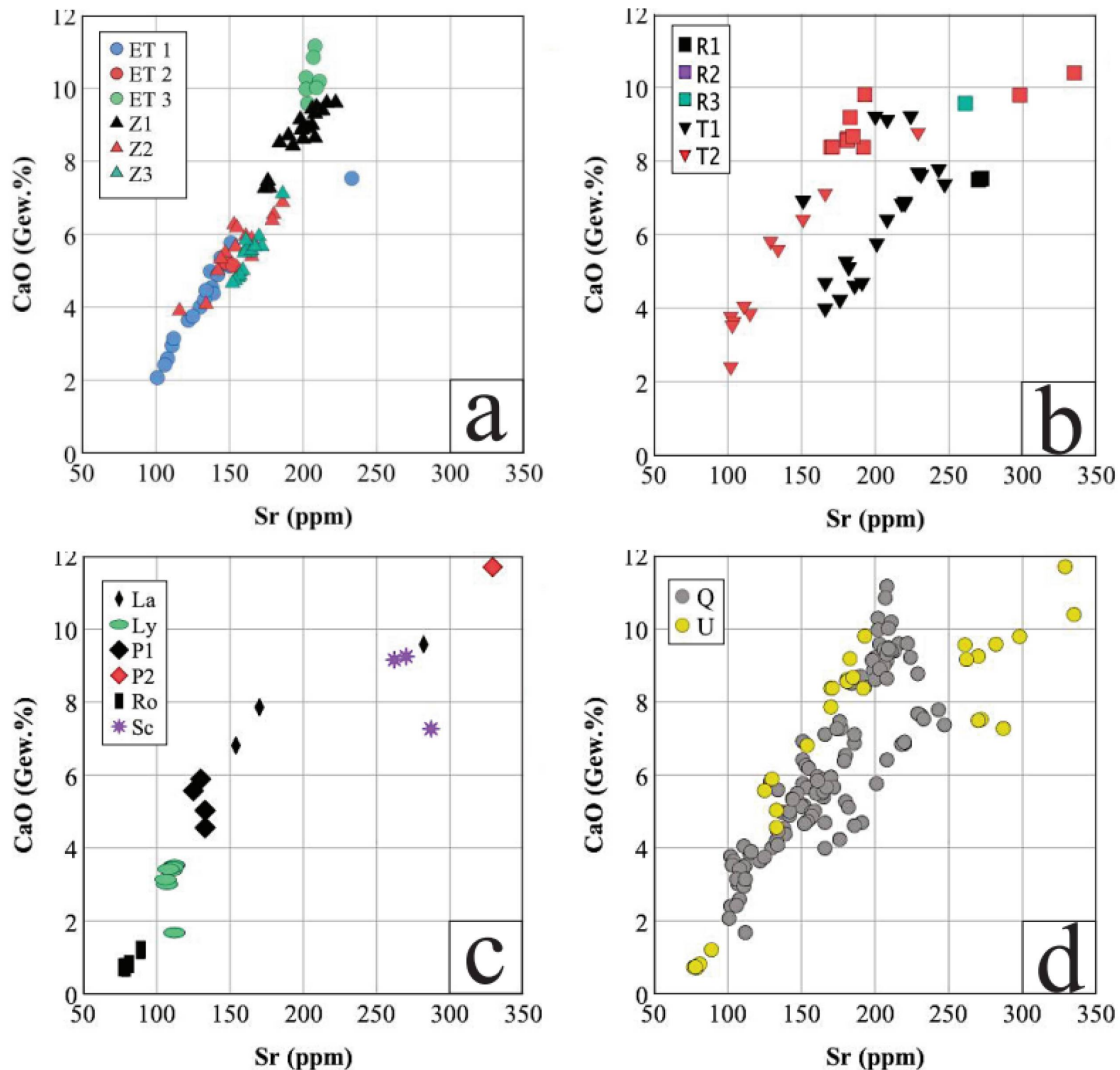


ABBILDUNG 5.34 – Lage der 148 analysierten Dachziegel im binären Korrelationsdiagramm  $\text{CaO}$ - $\text{Sr}$ . Signaturen s. Abb. 5.30. Zeichnung MARINO MAGGETTI.

## Schluss

Die chemische Analyse von 148 Dachziegeln aus neun bernischen Fabriken ergänzt die kürzlich erschienene Arbeit über drei freiburgische Ziegeleien ([MAG20]). Die bernischen Ziegel haben, wie die freiburgischen, trotz dem Einsatz ähnlicher Rohstoffe, je nach Fabrik ihren eigenen chemischen « Fingerabdruck ». Dieses bemerkenswerte Resultat gilt sogar für die Ziegeleien Ey-



matt/Tiefenau und Zollikofen, die in Luftlinie nur 1.5 km auseinanderliegen und die dasselbe Rohstofflager ausbeuteten. Gesamthaft gesehen widerspiegelt dies (1) die chemische Inhomogenität der einzelnen Tonlager, (2) oder die unterschiedlichen Aufbereitungsprozesse, (3) oder eine Kombination von (1) und (2). Es darf aber nicht vergessen werden, dass das Probenmaterial nur wenige Produktionsjahre umfasst und dass von einigen Ziegeleien nur sehr wenige Dachziegel zur Analyse gelangten. Ergänzende Untersuchungen werden zeigen, inwieweit dieses erfreuliche Bild durch eine größere Datenbank gestützt oder relativiert werden wird.

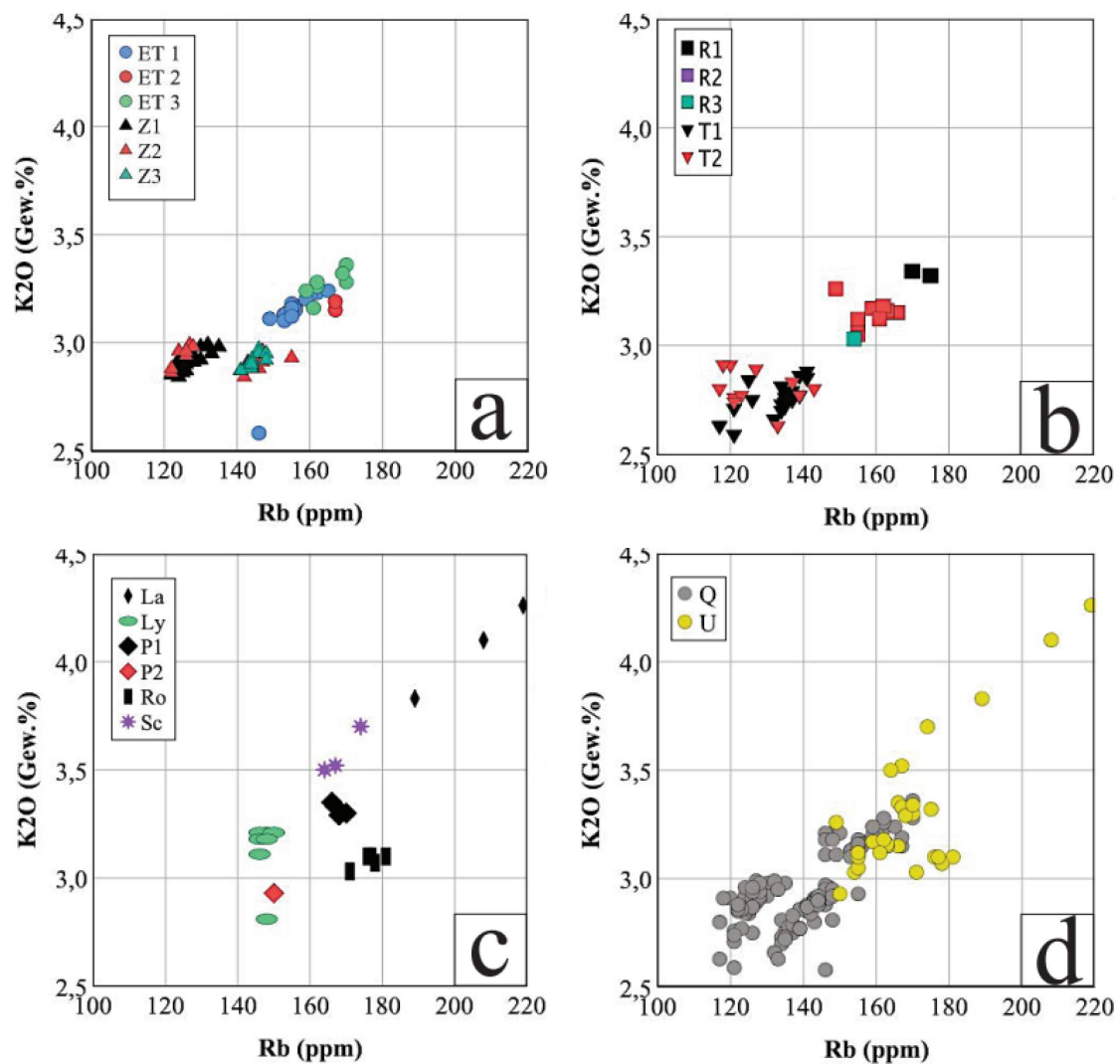


ABBILDUNG 5.35 – Lage der 148 analysierten Dachziegel im binären Korrelationsdiagramm  $K_2O$ -Rb. Signaturen s. Abb. 5.30. Zeichnung MARINO MAGGETTI.

## Dank

Wir danken der CERAMICA-STIFTUNG (Basel) und der Ziegelei Rapperswil für ihre großzügige finanzielle Unterstützung der Drucklegung. Unser großer Dank richtet sich weiter an RETO BURKHALTER (Landesgeologie, Wabern), HANS GASSER (Gasser Ceramic, Rapperswil), PHILIPPE FISCHER (AGZ Ziegeleien AG, Gettnau), DANIEL FÜRST (Gasser Ceramic, Rapperswil) und ALISA KLAY (Kunstmuseum Thun/Thun-Panorama), für ihre großartige Unterstützung mit vielen Auskünften, Informationen, Tipps und der Bereitstellung von schönem Bildmaterial.

## Abkürzungen

- **BT** BIELER TAGBLATT
- **DB** DER BUND
- **GOTB** GESCHÄFTSBLATT FÜR DEN OBEREN TEIL DES KANTONS BERN
- **ISB** INTELLIGENZBLATT DER STADT BERN
- **OT** OBERLÄNDER TAGBLATT
- **SB** SEELÄNDER BOTE
- **SHAB** SCHWEIZERISCHES HANDELSAMTSBLATT
- **TATBO** TÄGLICHER ANZEIGER FÜR THUN UND DAS BERNER OBERLAND
- **TSB** TAGBLATT DER STADT BIEL
- **TT** THUNER TAGBLATT
- **TWB** THUNER WOCHENBLATT

## Ungedruckte Quellen

- Archiv CLAUDINE BUCHS GASSER, Corbières (Korbers)  
VON LERBER, T. (1978) : Stammbaum der Familie Gasser<sup>II</sup> von Guggisberg.
- Archiv der Ziegelei LOUIS GASSER AG, Rapperswil  
GASSER, LOUIS (1965) : Lebenslauf von Louis Gasser. Maschinenschriftlicher, 9seitiger Text.  
VON LERBER, THEODOR (1951) : Stammbaum der Familie Gasser von Guggisberg, Zweig des Joseph, geb. 1813. Original.
- Burgerarchiv Thun  
FISCH, C. (1814) : Grundriss der Stadt und dess Stadtbans von Thun aufgenommen A° 1812 & 1813 und gezeichnet im Janr : 1814 pr C. Fisch. Géomètre in Bern. Aquarellierte Zeichnung, ca. 1 : 2'000.

## Gedruckte Quellen

- AKTIV (1930-1998).
- ALMANACH DE FRIBOURG (1813-1824).
- ALMANACH OU CALENDRIER NOUVEAU POUR L'ANNÉE COMMUNE (1825-1836).
- BIELER TAGBLATT (1904-1995).
- DER BUND (1850-1994).
- DER LANDBOTE DES FREIBURGISCHEN SEEBEZIRKS (1909-1914).
- FEUILLE D'AVIS DE LA VILLE ET CANTON DE FRIBOURG (1832-1835).
- FREIBURGER-ZEITUNG UND ANZEIGER FÜR DIE WESTLICHE SCHWEIZ (1863-1903).
- FREIBURGER NACHRICHTEN UND ANZEIGER FÜR DIE WESTLICHE SCHWEIZ (1904-2006).
- GAZETTE DE BERNE (1692-1797).
- GESCHÄFTSBLATT FÜR DEN OBEREN TEIL DES KANTONS BERN (1897-1938).
- INTELLIGENZBLATT FÜR DIE STADT BERN (1834-1922).
- JOURNAL DU CANTON DE FRIBOURG (1830-1833).
- JOURNAL DU JURA (1876-1995).
- LA GRUYÈRE : LE JOURNAL DU SUD FRIBOURGEOIS (1882-1930).
- LA LIBERTÉ (1871-2012).
- LA LUTTE SYNDICALE (1906-1998).
- LA TRIBUNE DE FRIBOURG (1905).
- LE BIEN PUBLIC (1879-1888), LE BIEN PUBLIC-CHRONIQUEUR SUISSE (1882-1888).
- LE CHRONIQUEUR : FEUILLE POLITIQUE, SCIENTIFIQUE, ET LITTÉRAIRE (1854).
- LE CHRONIQUEUR, GAZETTE DE FRIBOURG (1855-1858).
- LE CHRONIQUEUR DE FRIBOURG (1858-1863).
- LE CHRONIQUEUR SUISSE, JOURNAL POLITIQUE ET LITTÉRAIRE DE LA SUISSE ROMANDE (1864-1881).
- LE CONFÉDÉRÉ DE FRIBOURG (1848-1851).
- LE CONFÉDÉRÉ : JOURNAL DÉMOCRATIQUE FRIBOURGEOIS (1852-1885).
- LE CONFÉDÉRÉ DE FRIBOURG (1886-1907).
- LE COURRIER FRIBOURGEOIS (1829-1830).
- LE NARRATEUR FRIBOURGEOIS (1840-1855).
- LE VÉRIDIQUE (1831-1833).
- OBERLÄNDER TAGBLATT (1909-1961).
- SCHWEIZERISCHES HANDELSAMTSBLATT (1883-2001).
- SEELÄNDER BOTE (1850-1904).
- SMUV-ZEITUNG (1902-2001).
- SOLIDARITÉ HORLOGÈRE (1893-1914).
- TAGBLATT DER STADT BIEL (1865-1900).
- TAGBLATT DER STADT THUN (1908-1920).
- TÄGLICHER ANZEIGER FÜR THUN UND DAS BERNER OBERLAND (1877-1907).
- THUNER TAGBLATT (1962-1999).
- THUNER WOCHENBLATT (1838-1907).
- VOLKSKALENDER FÜR FREIBURG UND WALLIS (1910-1950).
- FREIBURGER UND WALLISER VOLKSKALENDER (1951-1982).
- FREIBURGER VOLKSKALENDER (1983-2018).

---

## Bibliographie

---

- [AL55] ALLIX, ANDRÉ (1955) : Maurice Lugeon (1870-1953). *Revue de la Géographie de Lyon* 30, 1, 64-68.
- [AN32] ANONYMUS (1832) : Geschichtliche Andeutungen über das Bürgergut und die Dotationsurkunde der Stadt Bern. Bern.
- [AN36] ANONYMUS (1836) : Bericht und Gutachten der zu Untersuchung und Erörterung der bernischen Dotationsverhältnisse niedergesetzten Spezialkommission an den Grossen Rath der Republik Bern. Bern.
- [AN48] ANONYMUS (1948) : Paul Montandon, 1858-1948. *The Alpine Journal* LVI, 277, 390-393.
- [AN93] ANONYMUS (1993) : Jubiläum 75 Jahre Ziegelei Rapperswil. Ziegelei Rapperswil Louis Gasser AG (Hsg). Rundgang Zytig, 1-6. [http://www.dachziegelarchiv.org/seite.php?kat\\_typ30&sei\\_id=53096#grossbildview](http://www.dachziegelarchiv.org/seite.php?kat_typ30&sei_id=53096#grossbildview).
- [AN12] ANONYMUS (2012) : Die Ziegelei Rapperswil – Louis Gasser AG : 1918 – 2012. 8 S. [http://www.dachziegelarchiv.org/kat\\_thumbs.php?kat\\_id=990&kat\\_typ=40#sei\\_id\\_57196](http://www.dachziegelarchiv.org/kat_thumbs.php?kat_id=990&kat_typ=40#sei_id_57196).
- [BAD54] BADOUX, HÉLI (1954) : Maurice Lugeon : 1870-1953. Actes de la société helvétique des sciences naturelles, 133e Session annuelle, 5-7 septembre 1953 à Lugano. Aarau, 327-341.



- [BAI54] BAILEY, EDWARD B. (1954) : Maurice Lugeon : 1870-1953. Biographical Memoirs of Fellows of the Royal Society 9, 1, 164-173.
- [BAU49] BAUMGARTNER, R (1849) : Administrativer Theil. In : Administrativer und technischer Bericht über die zweite allgemeine schweizerische Industrie- und Gewerbeausstellung in Bern, abgehalten daselbst in den Monaten Juli, August und September 1848. Bern, I-LC.
- [BET55] BÉTHUNE, DE, PIERRE FÉLIX (1955) : Maurice Lugeon (10 juillet 1870 – 23 octobre 1953). Bulletin de la société belge de géologie, de paléontologie et d'hydrologie 43, 3, 318-359.
- [BI11] BITTERLI, THOMAS/JORDI, HANS ANDREAS/GERBER, MARTIN EDUARD/GNÄGI, CHRISTIAN/GRAF, HANS RUDOLF (2011) : Blatt 1108 Murgenthal. Geol. Atlas Schweiz 1 : 25 000, Erläut. 113.
- [BÖ18] BÖGER, HANS-HEINRICH (2018) : Von der ägyptischen Schraube zur Ziegelstrangpresse. Begleitheft zur Sonderausstellung Die Mundstücke in der Ziegelindustrie. Technisches Denkmal Ziegelei Hundisburg. Hundisburg.
- [BOL58] BOLLEY, POMPEJUS ALEXANDER (1858) : Bericht über die dritte schweiz. Industrie-Ausstellung in Bern 1857. Zürich.
- [BOS02] BOSCHUNG, URS/BRAUN-BUCHER, BARBARA/HÄCHLER, STEFAN/OTT, ANNE KATHRIN/STEINKE, HUBERT/STUBER, MARTIN (2002) : Repertorium zu Albrecht von Hallers Korrespondenz 1724-1777, Band 1. Studia Halleriana VII/1. Basel.
- [CUA00] CUANOUD, BORIS (2000) : Stabilisation et valorisation de boues galvaniques riches en chrome dans une argile par cuisson à haute température. Travail de diplôme, non publié. Institut de minéralogie et de pétrographie, Université, Fribourg /Suisse.
- [DAM63] DAMMER, OTTO (1863) : Friedrich Georg Wieck's Deutsche Illustrierte Gewerbezeitung, Nr. 1018, 03.01.1863, S. 23. Leipzig. [Urn :nbn :de :bvb :12-bsb10498731-9](#), Zugriff 15.08.2022.
- [QUER49] DE QUERVAIN, FRANCIS (1949) : Die nutzbaren Gesteine der Schweiz. 2. Auflage. Zürich.
- [QUER34] DE QUERVAIN, FRANCIS/GSCHWIND, MAX (1934) : Die nutzbaren Gesteine der Schweiz. Bern.
- [QUER42] DE QUERVAIN, FRANCIS/FRIEDLÄNDER, CARL (1942) : 1. Nachtrag zu : Chemismus schweizerischer Gesteins- und Mineralanalysen von 1930-1941. Beiträge zur Geologie der Schweiz, Geotechnische Serie 20.
- [QUER56] DE QUERVAIN, FRANCIS/JENNY, VERA (1956) : 2. Nachtrag zu : Chemismus schweizerischer Gesteine, mit tabellarischer Zusammensetzung der Gesteins- und Mineralanalysen von 1942-1955. Beiträge zur Geologie der Schweiz, Geotechnische Serie 34.
- [QUER69] DE QUERVAIN, FRANCIS/JENNY, VERA (1969) : Die nutzbaren Gesteine der Schweiz. 3. Auflage. Zürich.
- [FUR93] FÜRST, DANIEL (1993) : Ziegeleirohstoffe und Phonolithzusatz. Unpublizierte Diplomarbeit, Institut für Mineralogie und Petrographie der Universität, Freiburg/Schweiz.
- [FUR98] FÜRST, DANIEL (1998) : Verwertung von wenig belasteten, anorganischen Abfallstoffen in grobkeramischen Baustoffen. Unpublizierte Dissertation, Institut für Mineralogie und Petrographie der Universität, Freiburg/Schweiz.
- [GAL62] GALLATI, WERNER (1962) : Die Porzellanfabrik Langenthal. Jahrbuch des Obergerichts 5, 178-186.
- [GER32] GERBER, EDUARD (1932) : Über den Fund eines Rhinoceros aus der untern Süsswassermolasse von Langenthal und dessen stratigraphische Stellung. *Eclogae Geologicae Helvetiae* 25, 2, 274-275.
- [GER36] GERBER, EDUARD (1936) : Über einen zweiten Rhinoceros aus der untern Süsswassermolasse von Langenthal. *Eclogae Geologicae Helvetiae* 29, 2, 580.
- [GER84b] GERBER, MARTIN E./WANNER, JÜRIG (1984b) : Blatt 1128 Langenthal. Geol. Atlas Schweiz 1 : 25 000, Erläut. 79.
- [GOL94] GOLL, JÜRIG (1994) : Standort und Nachleben der Ziegelei St. Urban. Ziegeleimuseum, 11, 57-61.
- [GRU07] GRUNER, UELI (2007) : Blatt 1146 Lyss. Geol. Atlas Schweiz 1 : 25 000, Erläut. 76.

- [GRU13] GRUNER, UELI/ AUFRANC, JÜRIG/ANTENEN, MAX/SCHÜRCH, ROBERTO (2013) : Blatt 1126 Büren a. A. Geol. Atlas Schweiz 1 : 25 000, Erläut. 109.
- [HAA26] HAAS, HUGO (1926) : Beiträge zur Siedlungs- und Wirtschaftsgeographie der Stadt Thun. Jahresbericht der Geographischen Gesellschaft von Bern 27, 5-102.
- [HAR83] HARDMEYER-JENNY, JAKOB (1883) : Officieller Katalog der vierten schweizerischen Landesausstellung Zürich 1883. 2. Auflage. Zürich.
- [HEI14] HEIMANN, ROBERT B./MAGGETTI, MARINO (2014) : Ancient and Historical Ceramics : Materials, Technology, Art, and Culinary Traditions. Schweizerbart Science Publishers, Stuttgart.
- [HEIV] HEINZ, ROGER (in Vorb.) : Blatt 1207 Thun. – Geol. Atlas Schweiz 1 :25000, Erläut. 177.
- [HES07] HESS, WALTER (1907a) : Pieterlen. In : LETSCH, EMIL (Hsg) Die Schweizerischen Tonlager, herausgegeben von der Schweiz. Geotechnischen Kommission. I. Geologischer Teil. IV. Abschnitt. Die Tonlager im Kanton Bern. Beiträge zur Geologie der Schweiz, Geotechnische Serie, IV. Lieferung. Bern, Francke, 153-155.
- [HIR38] HIRSCHI, HANS/NIGGLI, PAUL (1938) : Emil Hugi : 1873-1973. Schweizerische mineralogische und petrographische Mitteilungen 18, 1, 1-11.
- [HIS50] HISTORISCHER KALENDER, ODER, DER HINKENDE BOT (1950) : Gedenktafel für das Jahr 1948/1949. 223, S. 76-82.
- [HÖR94] HÖRSCH, WALTRAUD (1994) : Zur Geschichte des Zisterzienserklosters St. Urban von 1194 bis 1768. In : Snkt Urban 1194-1994. Ein ehemaliges Zisterzienserkloster. Bern, 17-72.
- [HUG07a] HUGI, EMIL (1907a) : Langenthal. In : LETSCH, EMIL (Hsg) Die Schweizerischen Tonlager, herausgegeben von der Schweiz. Geotechnischen Kommission. I. Geologischer Teil. IV. Abschnitt. Die Tonlager im Kanton Bern. Beiträge zur Geologie der Schweiz, Geotechnische Serie, IV. Lieferung. Bern, Francke, 132-135.
- [HUG07b] HUGI, EMIL (1907b) : Liss. In : LETSCH, EMIL (Hsg) Die Schweizerischen Tonlager, herausgegeben von der Schweiz. Geotechnischen Kommission. I. Geologischer Teil. IV. Abschnitt. Die Tonlager im Kanton Bern. Beiträge zur Geologie der Schweiz, Geotechnische Serie, IV. Lieferung. Bern, Francke, 142-145.
- [HUG07c] HUGI, EMIL (1907c) : Rapperswil. In : LETSCH, EMIL (Hsg) Die Schweizerischen Tonlager, herausgegeben von der Schweiz. Geotechnischen Kommission. I. Geologischer Teil. IV. Abschnitt. Die Tonlager im Kanton Bern. Beiträge zur Geologie der Schweiz, Geotechnische Serie, IV. Lieferung. Bern, Francke, 155-156.
- [HUG07d] HUGI, EMIL (1907d) : Roggwil. In : LETSCH, EMIL (Hsg) Die Schweizerischen Tonlager, herausgegeben von der Schweiz. Geotechnischen Kommission. I. Geologischer Teil. IV. Abschnitt. Die Tonlager im Kanton Bern. Beiträge zur Geologie der Schweiz, Geotechnische Serie, IV. Lieferung. Bern, Francke, 159-160.
- [IBE71] IBERG, ROLF (1971) : Beitrag zur Thermochemie von Ziegelton. Tonindustrie-Zeitung 95, 3, 79-81.
- [IBE72] IBERG, ROLF/PETERS TJERK/MUMENTHALER, THOMAS (1972) : Beitrag zur Thermochemie von Ziegelton. Tonindustrie-Zeitung 96, 2, 34-37.
- [ISE11] ISELI, KURT (2011) : Wohlen bei Bern. Das Bernbiet Ehemals und Heute. Historischer Kalender, oder der Hinkende Bot 284, 73-82.
- [ISL05] ISLER, ALFRED (2005) : Blatt 1166 Bern. Geol. Atlas Schweiz 1 :25'000, Erläut. 100.
- [JEN57] JENNER, B VON /REINHARD (1857) : Katalog der dritten schweizerischen Industrieausstellung in Bern. Bern.
- [KELJ90] KELLER, JON (1990) : Lang, lang ist's her : Lehm-Ausbeutung im Thuner Seefeld. Jahrbuch Schloss Thun, 11-17.
- [KELB90] KELLER, BEAT/BLÄSI, HANSRUEDI/PLATT NH/MOZLEY, PETER S./MATTER, ALBERT (1990) : Sedimentäre Architektur der distalen Unteren Süsswassermolasse und ihre Beziehung zur Diagenese und den petrophysikalischen Eigenschaften am Beispiel der Bohrungen Langenthal. NAGRA, Technischer Bericht 90-41 sowie Geologischer Bericht Nr. 13 der Landeshydrologie und -geologie. Baden und Bern.
- [KLO90] KLÖTI, THOMAS (1990) : Die Post : Ein «Geschäft» - für wen ? Bern, Schweizerische PTT Betriebe.

- [KOC84] KOCH, ALEXANDER (1884) : Schweizerische Landesausstellung Zürich 1883. Bericht über Gruppe 17 : Keramik. Zürich.
- [KRE85] KREIMEYER, ROLF (1985) : Zur Entstehung heller Brennfärben bei eisenhaltigen Ziegelrohstoffen. Geologisches Jahrbuch, D 75, 89-122.
- [KUN97] KÜNDIG, RAINER/MUMENTHALER, THOMAS/ECKARDT, PETER/KEUSEN, HANS RUDOLF/ SCHINDLER, CONRAD/HOFMANN, FRANZ/ VOGLER, RUDOLF/GUNTLI, PETER (1997) : Die mineralischen Rohstoffe der Schweiz. Schweizerische Geotechnische Kommission, Zürich.
- [LET07] LETSCH, EMIL (1907) : Die Schweizerischen Tonlager, herausgegeben von der Schweiz. Geotechnischen Kommission. I. Geologischer Teil. Beiträge zur Geologie der Schweiz, Geotechnische Serie, IV. Lieferung. Bern, Francke, 192-193.
- [LUG07a] LUGEON, MAURICE (1907a) : Eimatt bei Bern. In : LETSCH, EMIL (Hsg) Die Schweizerischen Tonlager, herausgegeben von der Schweiz. Geotechnischen Kommission. I. Geologischer Teil. IV. Abschnitt. Die Tonlager im Kanton Bern. Beiträge zur Geologie der Schweiz, Geotechnische Serie, IV. Lieferung. Bern, Francke, 115-117.
- [LUG07b] LUGEON, MAURICE (1907b) : Schüpfen. In : LETSCH, EMIL (Hsg) Die Schweizerischen Tonlager, herausgegeben von der Schweiz. Geotechnischen Kommission. I. Geologischer Teil. IV. Abschnitt. Die Tonlager im Kanton Bern. Beiträge zur Geologie der Schweiz, Geotechnische Serie, IV. Lieferung. Bern, Francke, 165-167.
- [LUG07c] LUGEON, MAURICE (1907c) : Thun. In : LETSCH, EMIL (Hsg) Die Schweizerischen Tonlager, herausgegeben von der Schweiz. Geotechnischen Kommission. I. Geologischer Teil. IV. Abschnitt. Die Tonlager im Kanton Bern. Beiträge zur Geologie der Schweiz, Geotechnische Serie, IV. Lieferung. Bern, Francke, 170-173.
- [LUG07d] LUGEON, MAURICE (1907d) : Zollikofen. In : LETSCH, EMIL (Hsg) Die Schweizerischen Tonlager, herausgegeben von der Schweiz. Geotechnischen Kommission. I. Geologischer Teil. IV. Abschnitt. Die Tonlager im Kanton Bern. Beiträge zur Geologie der Schweiz, Geotechnische Serie, IV. Lieferung. Bern, Francke, 179-182.
- [MAG89] MAGGETTI, MARINO (1989) : Porosität, Magerungsbestandteile und Gefüge. In : SCHNEIDER, GERWULF (Red.) Naturwissenschaftliche Kriterien und Verfahren zur Beschreibung von Keramik. Acta Praehistorica et Archaeologica 21, 24-26.
- [MAG09] MAGGETTI, MARINO (2009) : Neolithic pottery from Switzerland : raw materials and manufacturing processes. In : SHORTLAND, ANDREW J./FREESTONE, IAN C./REHREN, THILO (eds.) : From Mine to Microscope, Advances in the Study of Ancient Technology. Oxbow Books, 29-42.
- [MAG20] MAGGETTI, MARINO/GALETTI, GIULIO (2020) : Dachziegel der freiburgischen Ziegeleien Düdingen, Le Mouret und Corbières – chemische, geologische und historische Aspekte. Bulletin Société Fribourgeoise Sciences Naturelles 109, 40-104.
- [MAT42] MATHYS, ERNST (1942) : Hundert Jahre Schweizerbahnen. Les chemins de fer suisses au cours d'un siècle, 1841-1941. Bern.
- [MAU03] MAURER, URSULA/WOLF, DANIEL (2003) : Thun. Inventar der neueren Schweizer Architektur, 1850-1920 (INSA), Band 9, 295-422. Zürich.
- [MEY03] MEYER, CHRISTOPH (2003) : Die Farben des Tons. Ziegelei-Museum 20, 23-32.
- [MEY84] MEYER, CHRISTOPH/KAUFMANN, BEAT/KELLER, H. J. (1984) : Das Mikrogefüge grobkeramischer Scherben. Beiträge zur Geologie der Schweiz, Geotechnische Serie 63, 1-136.
- [MUL66] MÜLLER, ALBRECHT (1866) : Beschreibender Catalog der schweizerischen Baumaterialien-Ausstellung in Olten. Basel.
- [MUM79] MUMENTHALER, THOMAS (1979) : Zusammensetzung und Verwertbarkeit von schweizerischen Kiesschlammern im hydrothermalen Härtingsprozess. Beiträge zur Geologie der Schweiz, Geotechnische Serie 58.
- [MUM87] MUMENTHALER, THOMAS/ PETERS, TJERK/IBERG, ROLF (1987) : Kiesschlammverwertung, ein Beitrag zur Nutzbarmachung und Bewirtschaftung stark verlehmteter Kiesvorkommen. Beiträge zur Geologie der Schweiz, Geotechnische Serie 71.
- [MUM95] MUMENTHALER, THOMAS/SCHMITT, HERBERT/PETERS, TJERK/RAMSEYER, KARL/ZWEILI, FRED (1995) : Verfolgung der Reaktionsvorgänge beim Brennen von karbonathaltigen Ziegelmischungen mit Hilfe der Kathodenlumineszenz. Ziegelindustrie International 48,5, 307-318.



- [NIG30] NIGGLI, PAUL / DE QUERVAIN, FRANCIS / WINTERHALTER, ROBERT U. (1930) : *Chemismus schweizerischer Gesteine*. Bern.
- [NOL88] NÖLLER, RENATE / KNOLL, HEINZ (1988) : The yellow colouration of oxidized burned ceramics. *Berliner Beiträge zur Archäometrie*, 10, 107-112.
- [PET61] PETERS, TJERK (1961) : Tonmineralogische Untersuchungen an Glazialmergeln von Zollikofen und an aquitanen Tonen und Mergeln von Pieterlen. *Schweizerische Mineralogische und Petrographische Mitteilungen* 41, 1, 73-84.
- [PET69a] PETERS, TJERK (1969a) : Mineralogische Untersuchungen an einigen schweizerischen Ziegeleirohstoffen. *Schweizerische Mineralogische und Petrographische Mitteilungen* 49, 2, 391-405.
- [PET69b] PETERS, TJERK (1969b) : Tonmineralogie einiger Glazialablagerungen im schweizerischen Mittelland. *Eclogae Geologicae Helvetiae* 62, 2, 517-525.
- [PET78] PETERS, TJERK / IBERG, ROLF (1978) : Mineralogical changes during firing of calcium-rich clays. *American Ceramic Society Bulletin* 57, 5, 503-506.
- [PET73] PETERS, TJERK / JENNI, JEAN-PIERRE (1973) : Mineralogische Untersuchung über das Brennverhalten von Ziegeltonen. *Beiträge zur Geologie der Schweiz, Geotechnische Serie* 50, 1-59.
- [RAU01] RAUSCHER, HEINZ (2001) : Die Ziegeleigeschichte von Pieterlen – vor den Ziegelwerken Lauper. *Seebutz*, 57-64.
- [RAU02] RAUSCHER, HEINZ (2002) : Die Ziegelwerke Lauper – eine innovative Seeländer Firma (Teil II). *Seebutz*, 53-58.
- [RAU08] RAUSCHER, HEINZ (2008) : Pieterlen und seine Nachbarn. 2000 Jahre Geschichte und Geschichten, Bd III,2 (Abschlussband) : Von der Industrialisierung und Elektrifizierung bis zur Entstehung des Kantons Jura. Büren a.d.Aare : Verein für Heimatpflege Büren VHB 2008 (Hornerblätter 2008). Biel.
- [ROT13] ROTH, ERICH (2013) : Der Zollikofer, Wissenswertes aus und über Zollikofen, Ziegelei Zollikofen. Jahrgang, *Magazin des Betagtenheim Zollikofen BHZ*, 135, S. 16.
- [SCH48] SCHAUB, SAMUEL / HÜRZELER, JOHANN (1948) : Die Säugetierfauna des Aquitanien von Wischberg bei Langenthal. *Eclogae Geologicae Helvetiae* 41, 2, 354-366.
- [SCH57] SCHINZ, EMIL (1857) : Uebersichtliche Darstellung der 1857 in Bern ausgestellten Producte der Schweizerischen Industrie nebst vollständigem Verzeichniss der sie vertretenden Aussteller in technologischer Anordnung. Bern.
- [SCH66] SCHLICKEYSEN, CARL (1866) : Die Maschinen zum Pressen von Ziegeln, Röhren, Torf und Kohle sowie zum Mischen, Kneten und Formen aller anderen plastischen Substanzen. Berlin.
- [SCH17] SCHNEEBERGER, PAUL (2017) : Die Nebenbahn : Eine Spurensuche im Oberraargau. *Neue Zürcher Zeitung*, 7. Januar 2017.
- [SCH12] SCHUMACHER, ANNE-CLAIRE / QUINTERO, ANA (2012) : La manufacture de Porcelaine de Langenthal, entre design industriel et vaiselle du dimanche – Die Porzellanmanufaktur Langenthal, zwischen Industriedesign und Sonntagsgeschirr. Milan.
- [STA09] STAMPFLI, FRED (2009) : Die Geschichte des Tons und die Ziegelei Rapperswil. *Seebutz*, 73-77.
- [STA18] STÄMPFLI, PHILIPP / LÜTHI, CHRISTIAN / MOSER, KATHARINA / SCHÜPBACH, ANDREA / BÄHLER, ANNA / BRODBECK, THOMAS / GERBER-VISSER, GERRENDIAN (2018) : *Thuner Stadtgeschichte 1798-2018*. Thun.
- [STA49] STANTZ, LUDWIG (1849) : Technischer Theil. Administrativer und technischer Bericht über die zweite allgemeine schweizerische Industrie- und Gewerbeausstellung in Bern, abgehalten daselbst in den Monaten Juli, August und September 1848. Bern, LXI-LXVIII, 1-282.
- [STU12] STUKER (2012) : Hauptkatalog Frühling 2012, Gemälde (Teil 1). <https://galeriestuker.ch/auktionen/archiv/katalog-pdf-fruehling-2012/>
- [TSC20] TSCHIRREN, HANS-MARKUS (2020) : Wohlensee. Weberverlag.
- [VER58] VERNET, JEAN-PIERRE (1958) : Études sédimentologiques et pétrographiques des Formations Tertiaires et Quaternaires de la partie occidentale du Plateau suisse. *Eclogae Geologicae Helvetiae* 51, 3, 1115-1152.

- [WIR50] WIRTH, WALTER (1950) : Emil Letsch : dem Bahnbrecher schweizerischer Schulgeographie zum Gedächtnis. *Geographica Helvetica* 5, 101-108.
- [ZSC07] ZSCHOKKE, B. (1907) : Die schweizerischen Tonlager, II. Technologischer Teil. Technologische Untersuchung der schweiz. Tone ausgeführt in der Eidgenössischen Materialprüfungsanstalt am Schweiz. Polytechnikum. Beiträge zur Geologie der Schweiz, Geotechnische Serie, IV. Lieferung. Bern, Francke.

### **Karten**

- [BEC25] BECK, PAUL/GERBER, EDUARD (1925) : Geologische Karte Thun-Stockhorn, aufgenommen von Paul Beck, Thun, und Eduard Gerber, Bern 1911-1922. 1 : 25000. Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz, Spezial-Karte Nr. 96. Bern
- [ANT04] ANTENEN, MAX/KELLERHALS, PETER/TRÖHLER, BENEDIKT (2004) : Blatt 1126 Büren a. A., mit Beiträgen von SCHÜRCH, ROBERTO. Geologischer Atlas der Schweiz 1 : 25'000, Karte 109.
- [GER84a] GERBER, MARTIN E./WANNER, JÜRIG (1984a) : Blatt 1128 Langenthal. Geologischer Atlas der Schweiz 1 : 25000, Karte 79.
- [HEIK] HEINZ, ROGER/BLAU, RENÉ V./NICOL, GERMAIN/UMIKER, ROLAND/JUD, RUTH/BURKHALTER, RETO (in Vorb.) : Blatt 1207 Thun. – Geologischer Atlas der Schweiz 1 : 25000, Karte 177.
- [JOR03] JORDI, HANS ANDREAS/BITTERLI, THOMAS/GERBER, MARTIN EDUARD (2003) : Blatt 1108 Murgenthal. Geologischer Atlas der Schweiz 1 : 25000, Karte 113.
- [KEL81] KELLERHALS, PETER/TRÖHLER, BENEDIKT (1981) : Blatt 1146 Lyss. Geologischer Atlas der Schweiz 1 : 25000, Karte 76.
- [KEL00] KELLERHALS, PETER/HAEFELI CHARLES/STAEGER DIETER (2000) : Blatt 1166 Bern. Geologischer Atlas der Schweiz 1 : 25000, Karte 100.

### **Internetressourcen**

- [HEE19] HEEGE, ANDREAS (2019) : Langenthal BE, Langenthaler Porzellanfabrik AG. <https://ceramica-ch.ch/glossary/langenthal-be-langenthal-porzellanfabrik-ag/>.
- [HFLS] HFLS (HISTORISCHES FAMILIENLEXIKON DER SCHWEIZ) : Schnyder, Maria. [https://www.hfls.ch/humo-gen/family/1/F14344?main\\_person=I45542](https://www.hfls.ch/humo-gen/family/1/F14344?main_person=I45542). Zugriff 06.08.2022.
- [JAI19] JAIME, CLAIRE/TISSIER, JÉRÉMY/MARIDET, OLIVIER/BECKER, DAMIEN (2019) : Early Agenaian rhinocerotids from Wischberg (Canton Bern, Switzerland) and clarification of the systematics of genus *Diaceratherium*. *PeerJ* 7 :e7517 DOI 10.7717/peerj.7517.
- [KUR09] KURZ, MARTIN (2009) : "Lugeon, Maurice", in : Historisches Lexikon der Schweiz (HLS), Version vom 24.11.2009. Online : <https://hls-dhs-dss.ch/de/articles/028876/2009-11-24/>, Zugriff 31.07.2022.
- [SC12] SCHMID, THOMAS (2012) : "Schrämli, Karl", in : Historisches Lexikon der Schweiz (HLS), Version vom 24.11.2009. Online : <https://hls-dhs-dss.ch/de/articles/028876/2009-11-24/>, Zugriff 05.08.2022.
- [STWEG] STWEG : Ziegelei König & Co. Online : <https://stwegziegelei.cloudrexx.com/Geschichte/Ziegelei-Koenig-Co>, Zugriff 15.11.2021.

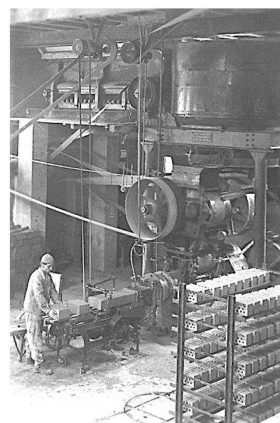
<https://www.e-newspaperarchives.ch>

<https://www.e-periodica.ch>

## Anhang



ANHANG 5.1 – Foto des Transportes der gebrannten Dachziegel mit Pferd und Wagen. Ca. 1925. © Archiv der Ziegelei LOUIS GASSER AG, Rapperswil.



ANHANG 5.2 – Foto der Backsteinpresse. 1932. © Archiv der Ziegelei LOUIS GASSER AG, Rapperswil.



ANHANG 5.3 – Foto von kunstkeramischen Erzeugnissen der Ziegelei Rapperswil, mit einer Töpferscheibe, anlässlich einer nicht mehr lokalisierbaren Industrieausstellung. Undatierte Postkarte. Rückseite : H. Wiedmer, Phot., Beundenfeldstrasse 11 [Bern]. © Archiv der Ziegelei LOUIS GASSER AG, Rapperswil.



ANHANG 5.4 – Zustand des ersten Fabrikgebäudes um ca. 1970. Im Vordergrund die noch existierende Seilbahn. © Foto Archiv der Ziegelei LOUIS GASSER AG, Rapperswil.





ANHANG 5.5 – Foto der Unter- und Oberseite eines Pfannenziegels, naturrot (ZR), Abkürzung P72 (ZR). Breite 27.0 cm, Deckbreite 20.9 cm, Länge 42.0 cm. © Archiv der Ziegelei LOUIS GASSER AG, Rapperswil.

Ziegelei	Standort Koordinaten		Geologie	Anzahl Proben
Eimatt	2'595'913	1'201'635		
Eymatt/Tiefenau	2'601'473	1'203'233	Glaziolakustrische Ablagerungen	31
Langenthal	2'625'808	1'228'249	USM	3
Lyss	2'590'020	1'213'922	Alluvium	7
Pieterlen	2'592'767	1'224'505	USM	5
Rapperswil	2'597'727	1'213'146	USM	14
Roggwil	2'630'104	1'230'591	USM	5
Schüpfen	2'594'703	1'209'892	USM	3
Thun	2'614'733	1'179'980	Alluvium	28
Zollikofen	2'601'509	1'205'095	Glaziolakustrische Ablagerungen	52

TABELLE 5.1 – Standorte der untersuchten Ziegeleien, Geologie des Rohmaterials (USM = Untere Süsswassermolasse) und Anzahl analysierter Proben.

Ziegelei			Fundort	
An. Nr.	Ziegeltyp	Datum	Koordinaten	Beschreibung
<b>Eymatt/Tiefenau</b>				
ZZ 135-153	ET 1		2'591'556/1'180'180	Abfall beim Gehöft Feld, N Guggisberg
ZZ 131	ET 2	29 X 49	2'590'986/1'180'778	Depot und Abfall beim kleinen Stall NW Kalchstätten
ZZ 134	ET 2	27 X 47		"" ""
ZZ 379-385	ET 3	56	2'579'480/1'188'100	Chiemwald, SW Düdinger Möser
<b>Langenthal</b>				
ZZ 128-130	La		2'590'986/1'180'778	Depot und Abfall beim kleinen Stall NW Kalchstätten
<b>Lyss</b>				
ZZ 223	Ly		2'589'900/1'191'850	Abfall, renoviertes Stöckli bei Zelg. N Ueberstorf
ZZ 430, 437-438, 440-442	Ly		2'620'226/1'192'620	Wegschüttung im Walde, Bällengraben S Bowil
<b>Pieterlen</b>				
ZZ 408	P1	3V40	2'619'570/1'161'500	Schuttdeponie, Eingang Kiental, Strassenkurve
ZZ 409	P1	26III40		"" ""
ZZ 413	P1	[ ? ? ] [ ? ? ] 40		"" ""
ZZ 425	P1	26III40		"" ""
ZZ 387	P2	8 · 7 · 60		
<b>Rapperswil</b>				
ZZ 177-178	R1		2'590'600/1'186'820	Wegschüttung NE Heitenried
ZZ 31	R2	26. 7. 45.	2'607'650/1'174'350	Abfall auf Strässchen, S Pohlern
ZZ 127	R2	12. 11. 46.	2'590'986/1'180'778	Depot und Abfall beim kleinen Stall NW Kalchstätten
ZZ 133	R2	verwaschen		"" ""
ZZ 297	R2	20 VI 68		Geschenk Myriam Wittwer
ZZ 344	R2	24. 5. 45.	2'598'600/1'187'300	Vorderfultigen
ZZ 345	R2	25. 5. 45.		"" ""
ZZ 346	R2	11. 8. 42.		"" ""
ZZ 347	R2	[ ? ? ] 5. 45		"" ""
ZZ 348	R2	24. 5. 45.		"" ""
ZZ 349	R2	23. 5. 49.		"" ""
ZZ 350	R2	29. 12. 65.		"" ""
ZZ 112	R3	22. 1. 63.	2'590'850/1'179'800	Abfallhaufen in der Strassenkurve Pt. 938, W Guggisberg
<b>Roggwil</b>				
ZZ 273-276, 278	Ro		2'600-601/1'168-169	Bruchmaterial auf dem Strässchen Farniweid - Haltli, E Oberwil i. Simmental
<b>Schüpfen</b>				
ZZ 432	Sc	IX 1964	2'620'226/1'192'620	Wegschüttung im Walde Bällengraben S Bowil
ZZ 435	Sc	VII 1960		"" ""
ZZ 439	Sc	[ ? ? ] 1964		"" ""
<b>Thun</b>				
ZZ 196-210	T1		2'589'900/1'191'850	Abfall, renoviertes Stöckli bei Zelg. N Ueberstorf
ZZ 399, 412, 420, 429	T1		2'619'570/1'161'500	Schuttdeponie, Eingang Kiental, Strassenkurve
ZZ 433	T1			"" ""
ZZ 32-33	T2		2'607'650/1'174'350	Abfall auf Strässchen, S Pohlern
ZZ 72	T2		2'612'300/1'148'600	Abfallhaufen, SW Bonderalp ob Adelboden
ZZ 257, 260, 261, 264	T2		2'619'595/1'175'540	Bruch vom Dach, Im Sack, S Ringoldswil
ZZ 404	T2			"" ""
ZZ 431, 434, 436	T2		2'620'226/1'192'620	Wegschüttung im Walde Bällengraben S Bowil

Ziegelei			Fundort	
An. Nr.	Ziegeltyp	Datum	Koordinaten	Beschreibung
<b>Zollikofen</b>				
ZZ 73-94	Z1		2'585'670/1'187'860	Schutt auf Waldsträsschen Lanthenholz S Schmitten
ZZ 97	Z2	20\ VIII\ 1934.	2'590'850/1'179'800	Abfallhaufen in der Strassen- senkurve Pt. 938, W Guggis- berg
ZZ 98	Z2	6\ VIII\ 1934.		"" ""
ZZ 99	Z2	4\ VIII\ 1934.		"" ""
ZZ 100	Z2	27\ VIII\ 1934.		"" ""
ZZ 101	Z2	5\ X\ 1934.		"" ""
ZZ 102	Z2	13\ VIII\ 1934.		"" ""
ZZ 103	Z2	29\ VIII\ 1934.		"" ""
ZZ 104	Z2	14\ VIII\ 1934.		"" ""
ZZ 105	Z2	28\ VIII\ 1934.		"" ""
ZZ 106	Z2	16\ VIII\ 1934.		"" ""
ZZ 107	Z2	21\ VIII\ 1934.		"" ""
ZZ 108	Z2	25\ VIII\ 1934.		"" ""
ZZ 109	Z2	30\ VIII\ 1934.		"" ""
ZZ 110	Z2	13\ VIII\ 1934.		"" ""
ZZ 111	Z2	31\ VIII\ 1934.		"" ""
ZZ 263	Z2	16\ VI\ 1933.	2'619'597/1'175'555	Abfall vom Dach eines Stalles, Im Sack, S Ringold- swil
ZZ 113-126	Z3			"" ""

TABELLE 5.2 – *Probenliste.*



Ziegelei, Ziegeltyp	Beschreibung	Jahr auf dem Ziegel	Datierung laut archiv. Quellen
<b>Eymatt/Tiefenau</b>			
ET 1	Erhaben, «EYMATT & TIEFENAU A. G.», darunter «B. BERN».		1909-1919
ET 2	Erhaben, «TIEFENAU b. BERN».	1949	
ET 3	Erhaben in ovaler Kartusche «ZIEGELEI TIEFENAU», darunter zweite Kartusche mit «A.-G.» und rechts daneben erhabene, händische und abgekürzte Jahreszahl «56».	1956	
<b>Langenthal</b>			
La	Erhaben, «ZIEGEL & BACKSTEINFABRIKA.G.», darunter «LANGENTHAL».		1906-1951
<b>Lyss</b>			
Ly	Erhaben, in rechteckiger Kartusche «P. WEIBEL LYSS».		1883 -1907 oder 1907-1937
<b>Pieterlen</b>			
P1	Erhaben, auf rechteckigem Sockel «LAUPER & CE », darunter «PIETERLEN». Auf der Aussenseite händisch erhaben Tag und Jahr (abgek.) in arab. und Monat in röm. Ziffern.	1940	Ab 1924
P2	Erhaben, «LAUPER U. CIE.», darunter «PIETERLEN», darunter händisch erhaben «8.7.60».	1960	Bis 1965
<b>Rapperswil</b>			
R1	Erhaben, «P72 RAPPERSWIL/BERN».		Ab 1972
R2	Erhaben, «ZIEGELEI-RAPPERSWIL-BERN» Auf der Oberseite erhaben händisch Tag, Monat, Jahr (abgek.) in arab. Ziffern.	1942-68	
R3	Erhaben, in Kartusche «RAPPERSWIL/BERN». Auf der Aussenseite (Oberseite) händisch Tag, Monat und Jahr (abgek.) in arab. Ziffern.	1963	
<b>Roggwil</b>			
Ro	Erhaben, «[?] ROGGWIL», darunter «[?] CIBER[N]».		Ab 1974?
<b>Schüpfen</b>			
Sc	Erhaben, «[?] ZIEGELEI», darunter [Tag in arab. Ziffern ?], Monat (röm. Ziffer) und Jahr (arab. Ziffer), darunter «[?] SCHÜPFEN».	1960-64	
<b>Thun</b>			
T1	Pressmarke, vertieft : Glockensymbol, darunter «THUN».		1894 - ?? [1920]
T2	Erhaben, Text eingerahmt von 2 Glockensymbolen : «KOENIG & CIE. ZIEGELEI / GLOCKENTHAL THUN»		1894? - 1920
<b>Zollikofen</b>			
Z1	Pressmarke, vertieft «ZOLLIKOFEN».		
Z2	Erhaben «ZIEGELEI ZOLLIKOFEN». Auf der Oberseite händisch vertieft Tag (arab. Zahl), Monat (röm. Ziffer) und Jahr (ganz, arab. Ziffer).	1933-34	
Z3	Erhaben «ZIEGELEI ZOLLIKOFEN».		

TABELLE 5.3 – Ziegelmarken.

	Höhe (cm)		Breite (cm)	
Ziegelei, Ziegeltyp	Buchstaben	Zahlen	Inschrift	Zahlenfolge (inkl. Pkte)
<b>Eymatt/Tiefenau</b>				
ET 1	1,5 (kleines B 1,0)			
ET 2	1,0	1,0	13,9	
ET 3	1,0		14,0	
<b>Langenthal</b>				
La	0,9 (ob. Zeile), 1,0 (unt. Zeile)		11,7 (ob. Zeile)	
<b>Lyss</b>				
Ly	1,0		10,6	
<b>Pieterlen</b>				
P1	1,0	0,8-1,1	7,1 (ob. Zeile)	3,5
P2	1,2 (erster Buchst.)	1,5	11,0 (ob. Zeile)	7,6
<b>Rapperswil</b>				
R1	1,0			
R2	1,1	1,1	13,8	7,9
R3	0,8	1,1	9,6	7,9
<b>Roggwil</b>				
Ro	1,5			
<b>Schüpfen</b>				
Sc	0,9	0,9	7,0 (ob. Reihe)	6,4
<b>Thun</b>				
T1	0,6		2,5	
T2	0,9		Ob. Reihe ohne Glocken 16,8; mit Glocken 18,6	
<b>Zollikofen</b>				
Z1	1,1		7,2	
Z2	1,1	1,2	13,2	8,5
Z3	1,1			

TABELLE 5.4 – Größentabelle der Ziegelmarken.

An.Nr.	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MnO	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	SUM.	Ba	Cr	Cu	Nb	Ni	Pb	Rb	Sr	V	Y	Zn	Zr	GV
Eymatt/Tiefenau																								
ZZ 131	65.24	0.68	15.86	5.54	0.11	2.53	5.21	1.82	3.15	0.13	100.27	468	95	30	17	55	39	167	148	86	39	95	201	0.47
ZZ 134	65.42	0.67	15.66	5.41	0.11	2.58	5.15	1.86	3.19	0.14	100.19	458	97	29	17	55	32	167	152	81	37	98	205	0.31
ZZ 135	68.31	0.69	15.51	5.70	0.13	2.17	2.95	1.72	3.17	0.16	100.51	402	105	26	14	65	33	156	111	95	41	96	184	0.66
ZZ 136	65.79	0.73	14.66	5.72	0.11	2.17	7.53	0.52	2.58	0.17	99.98	1879	168	26	16	99	24	146	233	113	35	102	244	1.35
ZZ 137	68.00	0.72	15.91	5.94	0.13	2.25	2.07	1.71	3.23	0.16	100.12	416	107	29	14	70	35	162	101	89	43	106	185	0.52
ZZ 138	66.21	0.68	15.26	5.66	0.12	2.21	4.98	1.68	3.14	0.17	100.11	386	108	26	15	66	30	154	137	85	39	97	182	1.03
ZZ 139	67.58	0.70	15.59	5.78	0.13	2.21	3.14	1.70	3.24	0.16	100.23	398	111	24	15	68	42	165	112	89	41	100	183	0.87
ZZ 140	64.96	0.69	15.41	5.75	0.13	2.29	5.76	1.66	3.16	0.16	99.97	391	109	30	17	69	32	155	151	90	40	103	184	1.04
ZZ 141	66.38	0.68	15.24	5.62	0.12	2.21	4.89	1.68	3.16	0.16	100.14	393	105	29	14	66	30	156	142	75	39	100	186	0.51
ZZ 142	66.61	0.66	14.99	5.43	0.12	2.16	5.21	1.72	3.11	0.16	100.18	389	104	28	15	64	30	149	149	77	38	94	181	0.31
ZZ 143	67.04	0.66	15.06	5.53	0.12	2.18	4.54	1.72	3.13	0.15	100.13	388	106	24	14	64	34	153	138	72	37	116	185	0.54
ZZ 144	68.04	0.71	15.73	5.84	0.13	2.23	2.59	1.73	3.22	0.16	100.38	421	110	29	13	68	32	160	108	82	39	101	187	0.48
ZZ 145	68.35	0.70	15.55	5.73	0.13	2.17	2.42	1.70	3.18	0.15	100.08	398	113	25	15	67	35	155	106	80	39	119	186	0.68
ZZ 146	66.77	0.70	15.41	5.72	0.13	2.21	4.38	1.69	3.16	0.16	100.33	399	109	26	17	67	33	156	139	79	39	260	188	0.52
ZZ 147	67.57	0.69	15.35	5.65	0.13	2.20	3.64	1.73	3.15	0.16	100.27	411	110	25	13	65	33	156	122	90	39	96	185	0.53
ZZ 148	65.87	0.69	15.32	5.69	0.13	2.26	5.13	1.70	3.13	0.16	100.08	401	105	30	14	66	35	153	150	78	39	208	183	0.51
ZZ 149	66.29	0.67	15.10	5.54	0.12	2.20	5.35	1.72	3.10	0.16	100.25	391	105	28	15	65	28	153	144	88	38	94	183	0.92
ZZ 150	67.09	0.69	15.32	5.68	0.13	2.19	4.00	1.70	3.15	0.15	100.10	401	102	26	16	65	31	155	130	77	39	102	187	0.48
ZZ 151	66.97	0.68	15.37	5.66	0.12	2.21	4.20	1.72	3.16	0.15	100.24	391	108	26	15	65	33	155	133	75	39	100	182	0.38
ZZ 152	67.18	0.68	15.21	5.60	0.13	2.19	4.46	1.71	3.12	0.16	100.44	396	106	25	15	66	26	155	134	76	38	99	188	0.45
ZZ 153	66.56	0.72	15.77	5.92	0.13	2.27	3.75	1.65	3.20	0.16	100.13	408	110	28	16	70	30	159	125	84	41	101	184	0.51
ZZ 379	58.03	0.70	16.24	6.10	0.12	3.66	9.58	1.54	3.36	0.16	99.63	326	105	36	13	68	27	170	203	91	14	107	147	
ZZ 380	57.62	0.69	15.92	5.98	0.12	3.69	10.29	1.53	3.28	0.16	99.40	321	101	35	13	62	30	170	202	104	14	104	144	
ZZ 381	57.61	0.69	16.02	6.05	0.12	3.68	9.97	1.52	3.32	0.16	99.27	322	98	33	14	62	30	169	202	91	14	107	143	
ZZ 382	58.37	0.68	15.45	5.68	0.12	3.60	10.19	1.70	3.26	0.16	99.32	317	90	29	14	56	36	162	211	69	14	99	153	



An.Nr.	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MnO	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	SUM.	Ba	Cr	Cu	Nb	Ni	Pb	Rb	Sr	V	Y	Zn	Zr	GV
<b>Eymatt/Tiefenau</b>																								
ZZ 383	58.39	0.68	15.52	5.71	0.12	3.61	10.01	1.69	3.28	0.16	99.29	315	89	26	13	56	28	162	209	73	14	99	153	
ZZ 384	58.06	0.65	15.15	5.56	0.12	3.64	11.15	1.68	3.16	0.15	99.46	301	85	29	12	53	27	161	208	133	14	94	150	
ZZ 385	58.32	0.66	15.26	5.59	0.12	3.63	10.84	1.66	3.24	0.15	99.59	307	84	28	14	55	30	159	207	91	14	96	154	
<b>Langenthal</b>																								
ZZ 128	55.88	0.79	19.29	7.12	0.11	3.65	7.86	1.09	4.10	0.13	100.02	468	136	42	18	81	35	208	170	122	34	130	152	1.22
ZZ 129	56.00	0.74	17.69	6.72	0.12	3.80	9.58	1.47	3.83	0.14	100.09	446	109	46	15	66	33	189	282	101	34	120	152	1.32
ZZ 130	56.01	0.80	19.88	7.28	0.10	3.77	6.81	1.03	4.26	0.11	100.05	491	142	45	15	83	32	219	154	138	35	136	148	1.01
<b>Lyss</b>																								
ZZ 223	71.70	0.64	14.60	4.66	0.07	1.74	1.68	1.97	2.81	0.14	100.16	460	97	20	14	49	25	148	112	85	36	192	228	0.49
ZZ 430	67.82	0.67	15.51	5.47	0.14	2.29	3.01	1.93	3.21	0.11	100.28	500	117	35	14	63	34	148	107	41	24	93	188	0.56
ZZ 437	67.07	0.68	15.54	5.53	0.14	2.32	3.38	1.70	3.21	0.09	99.82	657	141	36	14	62	28	146	110	200	24	96	187	1.07
ZZ 438	67.62	0.66	15.17	5.35	0.14	2.25	3.53	1.73	3.11	0.11	99.82	471	110	39	13	59	28	146	112	215	24	87	187	1.02
ZZ 440	67.03	0.67	15.34	5.44	0.14	2.33	3.48	1.71	3.18	0.10	99.57	390	133	33	14	63	34	146	111	164	22	110	187	1.16
ZZ 441	66.74	0.68	15.50	5.57	0.13	2.33	3.42	1.70	3.21	0.10	99.52	337	122	33	14	62	31	150	108	151	24	96	183	0.98
ZZ 442	67.79	0.68	15.43	5.45	0.14	2.28	3.14	1.75	3.18	0.09	100.05	379	117	33	14	60	27	148	106	49	25	131	187	1.01
<b>Rapperswil</b>																								
ZZ 31	60.96	0.70	16.05	5.83	0.11	3.17	8.37	1.46	3.26	0.13	100.04	395	105	16	12	74	43	149	170	109	34	76	150	1.68
ZZ 112	60.55	0.65	15.31	6.00	0.44	3.07	9.56	1.42	3.03	0.13	100.16	534	105	54	15	65	27	154	261	108	40	134	177	2.49
ZZ 127	62.77	0.64	15.39	5.47	0.11	2.84	8.37	1.56	3.05	0.13	100.32	413	94	35	14	57	34	155	192	104	33	94	170	1.91
ZZ 133	61.66	0.63	15.39	5.41	0.11	2.92	9.18	1.62	3.10	0.13	100.15	410	96	37	13	57	31	155	183	94	32	91	165	2.32
ZZ 177	60.74	0.71	16.60	6.06	0.10	3.21	7.52	1.47	3.32	0.13	99.86	415	113	35	17	67	33	175	272	109	37	897	180	1.10
ZZ 178	60.76	0.71	16.59	6.03	0.10	3.21	7.49	1.41	3.34	0.13	99.77	419	105	41	15	64	31	170	270	115	36	362	176	1.07
ZZ 297	60.10	0.65	15.63	5.76	0.27	3.30	9.79	1.46	3.17	0.13	100.26	443	98	38	13	63		159	298	92	37	107	173	2.97
ZZ 344	61.33	0.69	15.85	5.85	0.11	3.06	8.56	1.47	3.15	0.13	100.19	409	107	43	14	63	29	163	181	106	35	104	179	2.00
ZZ 345	60.94	0.70	16.02	5.96	0.12	3.13	8.38	1.44	3.15	0.13	99.96	427	105	42	16	62	28	166	171	99	36	109	179	2.64

An.Nr.	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MnO	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	SUM.	Ba	Cr	Cu	Nb	Ni	Pb	Rb	Sr	V	Y	Zn	Zr	GV
<b>Rapperswil</b>																								
ZZ 346	60.55	0.67	15.56	5.65	0.11	3.04	9.80	1.56	3.12	0.13	100.18	423	103	44	14	59	28	155	193	105	36	101	173	2.21
ZZ 347	61.17	0.69	15.75	5.85	0.12	3.05	8.61	1.46	3.15	0.13	99.99	408	105	39	16	62	24	163	181	98	35	102	176	2.42
ZZ 348	61.30	0.69	15.83	5.83	0.11	3.08	8.56	1.46	3.16	0.13	100.13	422	103	41	16	63	27	163	181	103	35	106	181	2.42
ZZ 349	61.19	0.69	15.80	5.82	0.11	3.08	8.67	1.45	3.18	0.12	100.10	418	100	38	14	62	23	162	185	108	37	102	179	2.67
ZZ 350	58.43	0.70	15.70	6.20	0.43	3.52	10.39	1.45	3.12	0.13	100.06	549	105	71	14	69	31	161	335	104	53	159	180	2.39
<b>Pieterlen</b>																								
ZZ 387	58.16	0.68	15.99	5.79	0.10	3.03	11.69	0.73	2.93	0.11	99.35	389	97	54	12	65	26	150	329	105	13	93	138	1.56
ZZ 408	61.98	0.77	17.04	6.04	0.10	3.25	5.89	1.48	3.30	0.10	100.11	501	132	51	15	70	33	170	130	147	27	102	166	1.29
ZZ 409	63.66	0.76	16.97	5.89	0.10	3.06	4.56	1.57	3.35	0.12	100.19	433	145	35	15	67	30	166	133	125	25	102	171	1.29
ZZ 413	61.51	0.76	16.89	6.07	0.10	3.14	5.57	1.48	3.33	0.11	99.12	554	103	37	16	68	33	167	125	192	26	102	163	1.59
ZZ 425	63.19	0.76	16.80	5.81	0.10	3.04	5.03	1.54	3.29	0.11	99.83	595	146	32	15	67	27	168	133	27	27	99	174	1.19
<b>Thun</b>																								
ZZ 32	66.55	0.77	15.59	5.81	0.12	3.08	3.77	1.17	2.91	0.15	99.92	401	113	9	14	76	32	120	102	92	39	70	129	1.07
ZZ 33	66.55	0.77	15.58	5.83	0.12	3.05	3.64	1.18	2.91	0.15	99.78	392	117	12	13	76	36	118	104	102	36	69	134	0.61
ZZ 72	65.52	0.75	15.20	5.66	0.12	3.06	5.81	1.15	2.80	0.15	100.22	391	115	11	14	74	41	117	129	91	36	67	128	0.79
ZZ 196	65.12	0.72	15.04	5.51	0.11	2.69	6.85	1.06	2.74	0.15	99.99	376	110	31	14	63	28	135	220	95	35	121	190	0.92
ZZ 197	66.04	0.71	14.96	5.40	0.10	2.57	6.41	1.10	2.76	0.15	100.20	372	107	29	13	60	28	135	208	92	35	97	196	1.40
ZZ 198	66.18	0.75	15.65	5.80	0.11	2.76	4.69	1.07	2.85	0.15	100.01	392	108	29	16	65	26	141	191	90	35	110	193	1.26
ZZ 199	67.99	0.71	15.05	5.43	0.10	2.56	4.23	1.19	2.81	0.15	100.22	383	103	28	13	61	24	134	176	93	36	94	198	0.62
ZZ 200	66.40	0.75	15.62	5.73	0.11	2.72	4.61	1.09	2.86	0.15	100.04	390	107	28	14	65	35	139	186	92	35	621	192	1.11
ZZ 201	67.08	0.75	15.60	5.68	0.11	2.80	3.99	1.12	2.88	0.15	100.16	400	119	31	15	67	35	141	166	84	36	102	205	0.50
ZZ 202	64.44	0.72	15.14	5.54	0.10	2.73	7.63	1.04	2.75	0.15	100.24	373	108	31	14	63	23	137	231	103	34	90	188	1.94
ZZ 203	65.49	0.70	15.04	5.47	0.10	2.65	6.84	1.07	2.73	0.15	100.24	380	109	30	14	62	30	134	218	98	35	89	193	1.61
ZZ 204	65.37	0.70	14.79	5.36	0.10	2.47	7.37	1.05	2.70	0.14	100.05	372	106	29	14	58	30	134	247	93	33	96	197	0.94
ZZ 205	66.49	0.73	15.07	5.47	0.10	2.60	5.76	1.11	2.78	0.15	100.26	380	107	31	14	62	26	136	201	90	34	98	198	0.90

An.Nr.	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MnO	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	SUM.	Ba	Cr	Cu	Nb	Ni	Pb	Rb	Sr	V	Y	Zn	Zr	GV
<b>Thun</b>																								
ZZ 206	65.54	0.71	14.92	5.44	0.10	2.59	6.90	1.06	2.73	0.15	100.30	364	107	31	13	62	23	135	220	95	34	167	188	1.56
ZZ 207	63.87	0.72	15.18	5.59	0.10	2.73	7.68	1.00	2.72	0.15	99.89	369	107	32	15	61	21	135	229	98	34	167	189	1.87
ZZ 208	66.08	0.74	15.31	5.63	0.11	2.68	5.27	1.08	2.79	0.15	99.98	385	109	54	14	62	42	137	180	99	34	175	190	1.10
ZZ 209	64.94	0.69	14.66	5.34	0.10	2.47	7.78	1.05	2.66	0.14	99.99	364	102	32	15	59	20	132	243	88	34	198	194	1.58
ZZ 210	66.25	0.73	15.40	5.61	0.11	2.67	5.11	1.07	2.77	0.15	100.02	384	118	32	14	65	24	139	182	96	35	169	187	0.75
ZZ 257	63.68	0.67	14.82	5.31	0.10	2.72	8.77	0.88	2.63	0.16	99.76	362	115	53	14	67	18	133	229	90	34	125	190	2.41
ZZ 260	65.12	0.75	16.31	6.21	0.12	3.38	3.85	0.92	2.80	0.16	99.64	393	126	34	14	80	25	143	115	106	37	107	185	0.68
ZZ 261	66.00	0.73	15.86	5.93	0.12	3.26	4.05	0.99	2.77	0.15	99.87	392	130	35	13	77	21	139	111	98	35	113	184	1.16
ZZ 264	66.09	0.73	16.03	6.06	0.12	3.20	3.53	0.97	2.83	0.16	99.73	392	123	34	15	76	19	137	103	104	37	101	188	1.14
ZZ 399	65.59	0.74	15.29	5.64	0.10	2.76	4.69	1.47	2.75	0.10	99.32	543	122	28	14	62	22	126	166	237	22	106	170	1.00
ZZ 404	67.15	0.76	15.69	5.88	0.12	3.01	2.40	1.53	2.89	0.13	99.74	587	145	29	14	66	27	127	102	150	23	93	176	0.70
ZZ 412	63.55	0.68	14.37	5.08	0.09	2.94	9.12	1.48	2.63	0.14	100.20	342	126	29	14	57	22	117	208	44	19	84	169	2.38
ZZ 420	63.49	0.71	14.49	5.03	0.09	2.77	9.22	1.45	2.59	0.14	100.13	568	104	30	14	61	28	121	224	114	18	87	174	1.94
ZZ 429	62.50	0.73	15.37	5.49	0.09	3.18	9.21	1.70	2.84	0.14	101.40	499	130	39	13	65	24	125	200	75	20	94	151	2.62
ZZ 431	63.94	0.74	15.13	5.69	0.11	3.12	7.11	1.86	2.76	0.15	100.76	526	107	68	14	65	50	121	166	72	22	127	171	0.94
ZZ 433	64.02	0.72	14.93	5.58	0.11	3.23	6.92	1.50	2.71	0.13	99.98	495	122	42	13	61	22	121	151	126	22	92	169	1.03
ZZ 434	64.14	0.76	15.25	5.77	0.12	3.40	5.59	1.50	2.77	0.14	99.59	596	143	45	14	66	23	123	134	107	23	103	170	1.23
ZZ 436	64.26	0.72	14.84	5.61	0.11	2.97	6.41	1.47	2.74	0.14	99.40	391	103	31	13	64	22	121	151	80	22	90	173	1.66
<b>Roggwil</b>																								
ZZ 273	70.66	0.64	15.89	4.87	0.09	1.91	0.72	1.72	3.03	0.09	99.63	463	104	29	14	57	26	171	79	86	35	95	204	0.58
ZZ 274	68.27	0.72	17.11	5.66	0.11	2.22	0.82	1.50	3.10	0.11	99.62	490	121	25	15	67	27	181	81	103	40	107	197	0.82
ZZ 275	70.06	0.67	16.50	4.92	0.08	2.05	0.73	1.75	3.10	0.09	99.96	462	107	36	14	61	27	176	77	91	36	949	201	0.72
ZZ 276	68.44	0.69	16.63	5.64	0.09	2.16	1.21	1.56	3.07	0.11	99.60	475	113	25	15	64	32	178	89	99	41	117	202	0.72
ZZ 278	69.95	0.66	16.52	4.92	0.07	2.04	0.74	1.67	3.10	0.10	99.78	460	112	20	16	63	30	177	78	92	36	99	196	0.76



An.Nr.	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MnO	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	SUM.	Ba	Cr	Cu	Nb	Ni	Pb	Rb	Sr	V	Y	Zn	Zr	GV
<b>Schüpfen</b>																								
ZZ 432	57.80	0.66	16.09	5.70	0.11	3.66	9.25	1.92	3.52	0.14	99.03	602	99	62	16	52	31	167	270	156	26	104	152	2.14
ZZ 435	58.08	0.75	17.53	6.47	0.10	3.82	7.27	1.84	3.70	0.13	99.88	771	108	39	17	60	32	174	287	158	27	120	155	2.77
ZZ 439	59.02	0.65	16.05	5.66	0.11	3.56	9.16	1.96	3.50	0.13	99.98	522	115	32	14	53	88	164	262	198	27	142	157	2.56
<b>Zollikofen</b>																								
ZZ 73	61.91	0.69	15.07	5.93	0.10	2.71	9.48	1.33	2.87	0.15	100.24	354	124	5	14	85	36	125	209	89	39	84	150	0.37
ZZ 74	63.66	0.68	15.52	5.42	0.10	2.47	7.27	1.61	2.98	0.14	99.85	435	107	83	13	72	39	135	177	86	38	68	147	0.37
ZZ 75	62.08	0.71	15.31	6.00	0.09	2.75	8.42	1.35	2.90	0.16	99.77	371	123	15	14	84	36	126	193	93	36	80	159	0.36
ZZ 76	61.68	0.70	15.32	6.00	0.09	2.77	8.95	1.34	2.91	0.16	99.92	375	123	5	13	84	31	127	200	91	38	71	154	0.96
ZZ 77	61.85	0.68	15.00	5.91	0.10	2.71	9.43	1.33	2.84	0.16	100.01	363	118	6	14	83	36	124	206	94	38	70	157	0.43
ZZ 78	62.23	0.69	15.53	5.74	0.11	2.59	8.51	1.49	2.98	0.15	100.02	402	109	<5	13	79	40	130	184	94	37	590	158	0.44
ZZ 79	61.59	0.69	15.03	5.92	0.10	2.74	9.59	1.35	2.86	0.16	100.03	367	130	7	13	80	36	125	216	102	39	71	152	1.51
ZZ 80	61.60	0.69	15.08	5.92	0.09	2.74	9.39	1.34	2.89	0.15	99.89	362	121	6	13	82	36	123	213	95	39	71	157	0.39
ZZ 81	61.48	0.70	15.35	6.03	0.09	2.80	8.99	1.35	2.92	0.17	99.88	362	125	10	13	84	34	124	206	89	38	99	157	0.34
ZZ 82	61.84	0.69	15.53	5.80	0.11	2.62	8.70	1.49	2.99	0.16	99.93	408	117	8	12	79	35	132	190	89	37	670	157	0.75
ZZ 83	61.92	0.69	15.09	5.93	0.10	2.73	9.38	1.34	2.87	0.16	100.21	379	128	6	11	77	34	125	211	91	36	69	158	1.51
ZZ 84	62.03	0.70	15.33	5.99	0.09	2.77	8.86	1.34	2.92	0.15	100.18	373	120	<5	13	81	40	130	199	92	36	71	158	0.40
ZZ 85	62.12	0.70	15.33	5.99	0.09	2.78	8.61	1.35	2.91	0.15	100.03	375	123	7	12	83	37	126	200	88	39	91	153	0.32
ZZ 86	63.72	0.68	15.41	5.33	0.10	2.48	7.46	1.59	2.95	0.14	99.86	430	101	<5	12	73	38	133	176	92	38	69	151	0.45
ZZ 87	61.66	0.70	15.26	6.00	0.09	2.76	9.14	1.34	2.91	0.16	100.02	371	125	7	12	81	34	126	198	95	39	70	156	1.03
ZZ 88	61.90	0.70	15.34	6.04	0.09	2.78	8.90	1.34	2.91	0.16	100.16	374	127	5	15	84	39	128	203	87	37	114	158	0.29
ZZ 89	61.37	0.68	15.05	5.89	0.10	2.80	9.60	1.35	2.87	0.16	99.87	374	123	5	12	82	41	126	222	90	38	70	149	0.31
ZZ 90	61.78	0.70	15.41	6.04	0.09	2.81	8.64	1.34	2.92	0.16	99.89	373	124	6	11	83	37	128	208	92	41	74	159	0.29
ZZ 91	61.60	0.69	15.16	5.97	0.09	2.78	9.30	1.34	2.87	0.16	99.96	368	123	5	14	82	37	126	208	93	40	72	156	0.29
ZZ 92	63.69	0.69	15.19	5.88	0.11	2.58	7.26	1.42	2.94	0.15	99.91	389	114	<5	14	81	35	128	174	87	35	67	158	0.39
ZZ 93	61.63	0.69	15.06	5.92	0.10	2.73	9.42	1.31	2.85	0.16	99.87	367	122	6	13	80	34	122	210	93	38	74	159	0.26

An.Nr.	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MnO	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	SUM.	Ba	Cr	Cu	Nb	Ni	Pb	Rb	Sr	V	Y	Zn	Zr	GV
<b>Zollikofen</b>																								
ZZ 94	61.64	0.69	14.96	5.91	0.10	2.71	9.46	1.32	2.86	0.16	99.81	361	124	<5	16	80	40	123	209	84	37	86	154	0.31
ZZ 97	67.65	0.66	14.36	5.08	0.07	2.25	5.00	1.71	2.86	0.15	99.79	358	111	<5	15	74	36	122	142	74	37	56	87	0.60
ZZ 98	67.43	0.66	14.59	5.10	0.08	2.17	4.08	1.79	2.96	0.16	99.02	366	99	<5	14	70	37	124	134	80	38	65	90	0.63
ZZ 99	66.24	0.65	14.59	5.15	0.08	2.30	5.65	1.78	2.99	0.15	99.58	355	107	<5	13	71	34	127	154	81	40	67	113	0.96
ZZ 100	65.83	0.65	14.46	5.12	0.08	2.37	6.26	1.75	2.94	0.15	99.61	356	101	<5	16	69	33	126	153	81	39	57	108	0.75
ZZ 101	66.88	0.64	14.45	5.04	0.08	2.32	5.49	1.82	2.98	0.15	99.85	362	100	<5	12	66	37	128	147	75	38	56	66	0.37
ZZ 102	67.14	0.64	14.46	5.04	0.08	2.30	5.33	1.81	2.96	0.16	99.92	369	102	<5	17	70	38	126	144	80	38	59	108	0.45
ZZ 103	66.90	0.64	14.19	4.90	0.07	2.31	6.18	1.73	2.88	0.14	99.94	346	100	<5	13	63	30	122	155	74	38	54	87	0.65
ZZ 104	67.45	0.64	14.62	5.12	0.07	2.35	5.39	1.78	2.88	0.15	100.45	365	106	22	14	57	32	146	165	77	36	89	206	0.82
ZZ 105	66.04	0.63	14.46	5.04	0.07	2.46	6.87	1.73	2.90	0.15	100.35	374	114	22	13	59	28	145	186	77	36	83	208	0.41
ZZ 106	65.74	0.64	14.63	5.19	0.08	2.47	6.54	1.78	2.96	0.15	100.18	370	105	23	15	60	35	147	180	79	39	86	208	0.36
ZZ 107	66.90	0.63	14.43	5.06	0.08	2.29	5.95	1.85	2.92	0.15	100.26	368	103	20	14	56	35	146	161	101	37	82	212	2.96
ZZ 108	67.36	0.63	14.55	5.08	0.07	2.31	5.54	1.81	2.93	0.15	100.43	375	108	25	14	58	41	146	164	79	39	92	207	0.47
ZZ 109	66.81	0.63	14.41	4.88	0.07	2.41	6.38	1.81	2.91	0.14	100.45	358	105	20	13	54	27	147	179	73	34	83	214	0.78
ZZ 110	67.91	0.64	14.59	5.07	0.07	2.26	4.98	1.82	2.91	0.15	100.40	370	100	23	15	59	26	143	157	80	39	89	211	0.47
ZZ 111	67.94	0.62	14.11	4.83	0.06	2.26	5.87	1.79	2.84	0.14	100.46	363	106	23	12	54	39	142	165	73	36	79	214	1.05
ZZ 113	67.42	0.62	14.27	4.92	0.07	2.32	5.94	1.80	2.87	0.15	100.38	368	103	23	14	57	27	141	170	80	37	86	214	0.46
ZZ 114	67.08	0.64	14.65	5.10	0.08	2.34	5.50	1.86	2.97	0.15	100.37	372	103	22	13	56	30	146	164	73	37	186	206	0.52
ZZ 115	67.19	0.63	14.64	5.09	0.08	2.34	5.59	1.84	2.95	0.15	100.50	370	106	20	14	58	34	146	161	69	37	86	212	0.29
ZZ 116	67.52	0.63	14.43	5.03	0.07	2.28	5.49	1.80	2.90	0.15	100.30	365	105	26	13	56	32	143	160	81	38	91	206	0.55
ZZ 117	67.16	0.64	14.59	5.14	0.08	2.30	5.55	1.77	2.89	0.15	100.27	380	106	23	13	61	27	144	165	76	37	91	206	0.69
ZZ 118	68.04	0.64	14.63	5.16	0.08	2.25	4.81	1.78	2.88	0.16	100.43	363	109	20	15	60	30	143	156	82	36	88	206	0.41
ZZ 119	67.60	0.63	14.37	4.96	0.07	2.34	5.66	1.80	2.89	0.15	100.47	354	102	21	13	57	35	143	172	78	34	82	213	0.94
ZZ 120	67.72	0.63	14.64	5.10	0.07	2.30	5.01	1.81	2.92	0.15	100.35	372	106	29	13	57	32	144	159	75	37	91	207	0.32
ZZ 121	68.18	0.64	14.55	5.10	0.07	2.24	4.87	1.78	2.88	0.15	100.46	375	106	21	13	61	24	144	157	75	37	85	211	0.65

An.Nr.	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MnO	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	SUM.	Ba	Cr	Cu	Nb	Ni	Pb	Rb	Sr	V	Y	Zn	Zr	GV
<b>Zollikofen</b>																								
ZZ 122	67.53	0.63	14.45	5.02	0.07	2.34	5.66	1.75	2.87	0.15	100.47	377	103	28	13	58	28	141	167	81	37	84	211	0.45
ZZ 123	65.94	0.63	14.37	5.00	0.07	2.46	7.11	1.75	2.90	0.14	100.37	366	100	21	14	58	28	144	186	84	35	85	205	0.36
ZZ 124	68.13	0.65	14.62	5.11	0.08	2.23	4.73	1.81	2.90	0.15	100.41	370	104	19	14	56	29	144	154	73	38	85	208	0.71
ZZ 125	67.90	0.64	14.59	5.09	0.07	2.28	4.66	1.82	2.95	0.16	100.16	379	105	15	14	62	35	148	152	77	36	84	211	1.18
ZZ 126	67.65	0.61	14.12	4.81	0.06	2.25	5.84	1.79	2.92	0.15	100.20	358	106	18	15	56	33	148	161	84	34	79	215	1.18
ZZ 263	67.53	0.63	15.09	5.31	0.08	2.27	3.90	1.82	2.93	0.16	99.72	362	108	19	15	64	24	155	116	82	39	88	206	1.11

TABELLE 5.5 – *Resultate der chemischen Analysen von 148 Ziegeln aus neun bernischen Ziegeleien. Oxide, Total und Glühverlust (GV) in Gew. %, Spurenelemente in ppm. Die GV-Daten der ZZ 379-385 sind nicht mehr greifbar. SUM. = SUMME.*