

**Zeitschrift:** Jahresbericht / Gesellschaft Pro Vindonissa  
**Herausgeber:** Gesellschaft Pro Vindonissa  
**Band:** - (1965)

**Artikel:** Die römischen Ziegeleien von Hunzenschwil-Rupperswil  
**Autor:** Arnold, Paul  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-272744>

#### **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:** 13.01.2026

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

# Die römischen Ziegeleien von Hunzenschwil-Rupperswil

Von Paul Arnold, Triengen

Die Nationalstraße N 1 (Bern–Zürich) durchquert zwischen Hunzenschwil und Rupperswil einen kleinen Teil des umfangreichen Geländeabschnittes, in welchem 1910/11 mehr oder weniger lokalisierte Überreste römischer Baukeramik sowie die untersten Partien eines Brennofens gefunden wurden. Dies veranlaßte damals Dr. G. Gessner und Prof. O. Schultheß zur Annahme, daß hier die in Vindonissa liegenden Legionen einen Teil ihres Ziegelmaterials herstellten. Im Hinblick darauf dürfte sich die vorliegende Publikation im Jahresbericht der Gesellschaft Pro Vindonissa rechtfertigen lassen, zumal ich im Anschluß auf einige baukeramische Probleme eingehen möchte, die auch für das in Vindonissa gefundene und im Vindonissa-Museum Brugg aufbewahrte Ziegelmaterial von Bedeutung sind.

Im folgenden soll zeitlich abgestuft eine Übersicht gegeben werden über die bisherigen Sondierungen und Beobachtungen:

a) 1910 fanden auf Initiative des Einwohnervereins Rupperswil Sondierungen statt, die von Lehrer Steiner, Hunzenschwil, überwacht wurden. Darüber geben ein Situationsplan M. 1:5000 und ein Bericht im Kopierbuch des Einwohnervereins Rupperswil Auskunft<sup>1)</sup>.

b) 1911 leitete Prof. O. Schultheß im Frühjahr und im Herbst je eine Grabung. Er führte ein Tagebuch und ließ von den verschiedenen Sondiergräben durch Architekt K. Schneider fünf Situationspläne I–V aufnehmen. Vom Brennofen, der im Frühjahr gefunden und im Herbst ausgegraben wurde, existiert zusätzliches Material<sup>2)</sup>.

c) 1943/44 wurden die Baugruben für die Neubauten Hochstrasser und Geißberger ausgehoben. Dr. R. Bosch hatte Gelegenheit, einen Augenschein zu nehmen<sup>3)</sup>.

<sup>1)</sup> Der Situationsplan befindet sich heute im Vindonissa-Museum Brugg. Er wurde von Riniker-Renold aufgenommen, der damals Präsident des Einwohnervereins Rupperswil war. Das Kopierbuch des gleichen Vereins ist nicht auffindbar. Der darin enthaltene Bericht diente offenbar als Grundlage für die Mitteilung von G. Gessner im ASA 12, 1910, 65f. Vereinzelte Funde sind im Vindonissa-Museum in Brugg noch vorhanden.

<sup>2)</sup> Das Grabungstagebuch von O. Schultheß wird im Institut für Ur- und Frühgeschichte in Basel aufbewahrt; die darin erwähnten Pläne I–V sowie eine von K. Schneider aufgenommene Perspektive des Brennofens sind nicht auffindbar. Ein ebenfalls von K. Schneider, Aarau, angefertigtes Modell des Brennofens befindet sich in Brugg. Photographien werden im Schweizerischen Landesmuseum Zürich aufbewahrt. Das nicht mehr vollständig vorhandene Fundmaterial wurde vor einigen Jahren vom Kant. Antiquarium Aarau ins Vindonissa-Museum verbracht.

Literatur: Kurzer Bericht von O. Schultheß im Archäologischen Anzeiger 1912, 516f.; ausführlicher in Heimatkunde aus dem Seetal 1, 1927, 65ff. Weitere Erwähnungen in: W. Jäggli, Schweiz. Tonwarenindustrie 26, 1923, Heft 4, 1ff. Darin findet sich ein Hinweis auf eine mir nicht bekannte Publikation von S. Loeschke über eine mögliche Glasfabrikation im älteren Teil der von Schultheß ausgegrabenen Brennofenanlage. Ferner: F. Staehelin, Die Schweiz in römischer Zeit<sup>3</sup> (1948), 179; E. Howald und E. Meyer, Die römische Schweiz, Zürich (1940), 331f.; W. Drack, Argovia 57, 1945, 268; E. Ettlinger «Vindonissa», RE IX, Sp. 88.

<sup>3)</sup> Jb. SGU 35, 1944, 67. Notiz und Situationsskizze im Institut für Ur- und Frühgeschichte in Basel; ein Stempel im Vindonissa-Museum Brugg.

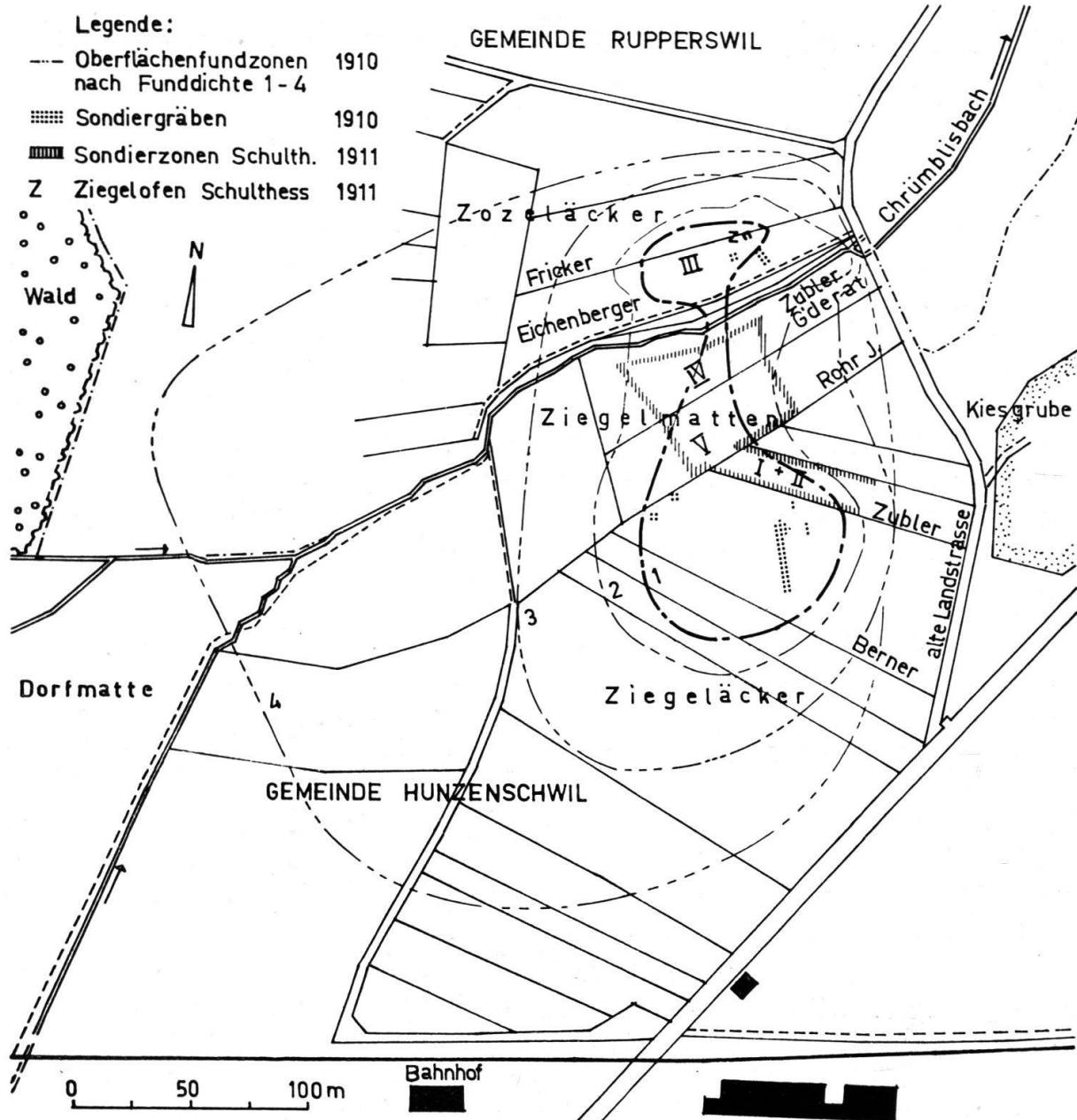


Abb. 1. Situationsplan Hunzenschwil-Rupperswil, Fundgebiete 1910-11. Zeichnung Verfasser.

- d) 1962 erfolgten Schürfungen einer Klasse der Kantonsschule Aarau<sup>4)</sup>.
- e) 1963/64 durchschnitten die Maschinen des Nationalstraßenbaues das Gelände<sup>5)</sup>.

Über das Fundgebiet erhalten wir eine erste Übersicht mit dem erwähnten Situationsplan von 1910, den ich in den Plan Abb. 1 übertragen habe. Das Fundgebiet

<sup>4)</sup> Aarg. Tagblatt, 9. November 1962. Fundmaterial: Ein Stempel in der Kantonsschule Aarau, ein weiterer sowie Ofentrümmer im Vindonissa-Museum Brugg. Das in Verbindung mit der erwähnten Zeitungsnotiz abgebildete Stempelfragment ist nicht auffindbar.

<sup>5)</sup> Aarg. Tagblatt, 14. September 1963. Fundmaterial bei Dr. A. Lüthi, Aarau; Ch. Holliger, Hunzenschwil; A. Steiger, Rupperswil; der größte Teil der gestempelten Dachziegelfragmente in Depot beim Verfasser.

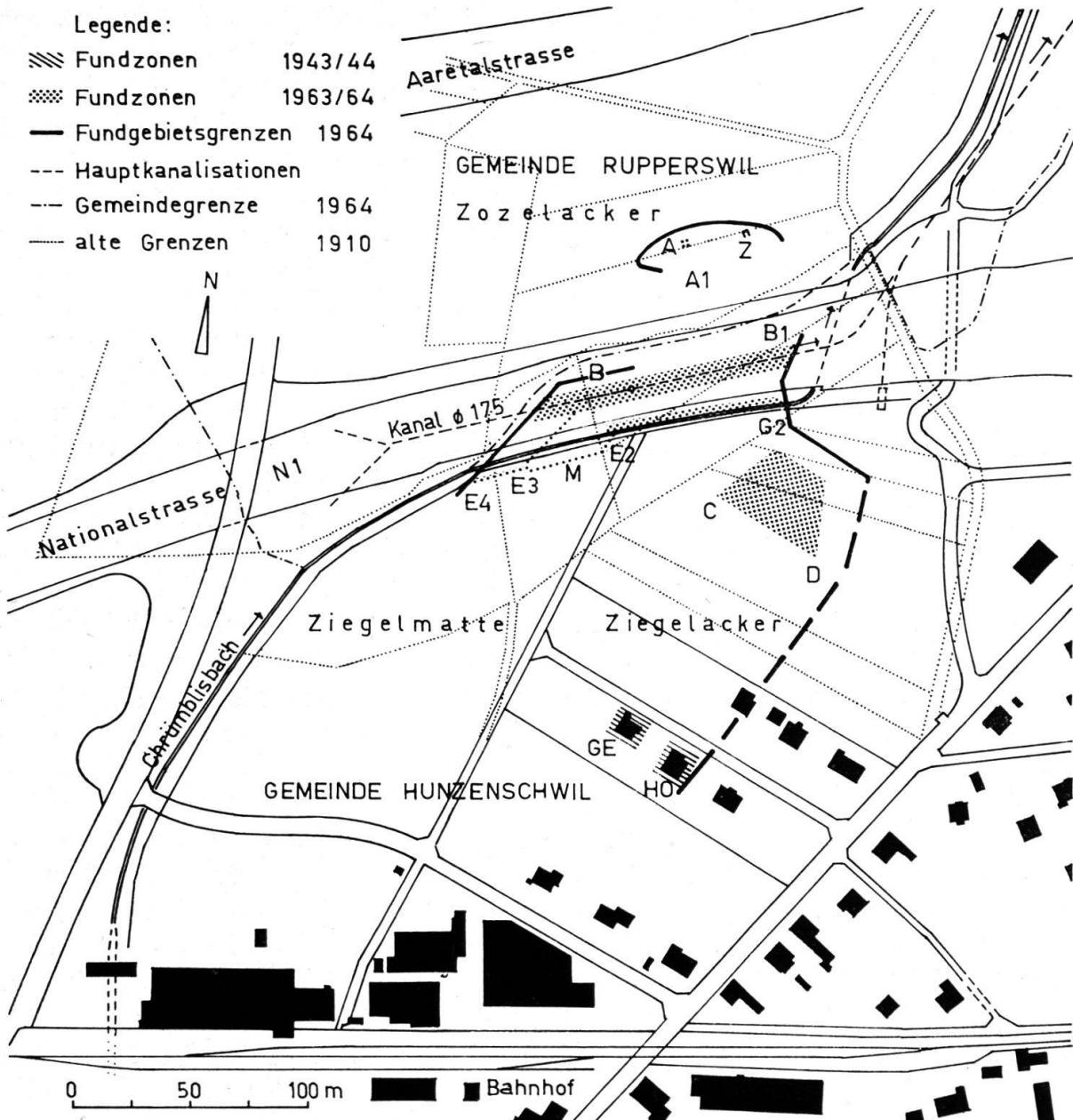


Abb. 2. Situationsplan Hunzenschwil-Rupperswil, Fundgebiete 1943–64. Zeichnung Verfasser.

wird im weitesten Sinne durch den äußersten Umriß 4 umschrieben und dehnt sich soweit aus, als seinerzeit in den Äckern oberflächlich römische Baukeramikscherben zutage traten. Die nach innen anschließenden Zonen 3, 2 und 1 charakterisieren eine zunehmende Oberflächenfunddichte. Ein Vergleich von Plan Abb. 1 mit Plan Abb. 2 zeigt, daß sich das Oberflächenfundgebiet nur bedingt mit den inzwischen im Boden festgestellten Keramiklagern deckt.

Im Plan Abb. 1 sind ferner auf der Grundlage späterer Geometerpläne und rückläufiger Rekonstruktionen die Parzellengrenzen und Eigentumsverhältnisse vor der ersten Güterzusammenlegung, bzw. der Zeit von 1910/11 festgehalten. Nachdem die erwähnten Situationspläne I–V unauffindbar blieben, war dies die einzige Möglichkeit

zusammen mit dem Grabungstagebuch von Schultheß wenigstens die Sondierzonen zu fixieren. Dank einigen Maßangaben konnte die Lage des Brennofens ebenfalls bestimmt werden (Plan Abb. 1 bei Z; LK 1089, 651986 / 249202).

Über die von 1963–1964 dauernden Tiefbauarbeiten an der N 1 gibt der Plan Abb. 2 Aufschluß. Er enthält zur Orientierung die Grenzen vor der ersten Güterzusammenlegung. 1963 wurde der Hauptkanalisationstrang B–B 1 ausgeführt. Als ich zum erstenmal auf den Platz kam, waren diese Arbeiten bereits weit fortgeschritten; nur die mächtigen seitlichen Aushubdepots konnten abgesucht und das bei den in Anmerkung 5 erwähnten Privatpersonen deponierte Fundmaterial registriert werden. Besser überwachen konnte ich 1964 den zweiten provisorischen Bachverlegungsgraben E3–E2 und die definitive Verlegung des Chrümblisbaches, der auch Weihergraben genannt wird. Kontrolliert habe ich ferner den Aushub der nördlich der Zozeläcker liegenden Aaretalstraße. Obschon dort unmittelbar nördlich der Zozeläcker nochmals der Flurname «Ziegelacker» vorkommt, fanden sich keine Baukeramikreste. Das Aushubmaterial aus dem großen Kanalisationstrang B–B 1, in dem sich noch Hunderte von Legionsstempeln befunden haben dürften, gelangte in ein Gebiet westlich vom Dorf Rapperswil gegen den Wald hin, dasjenige des definitiven Bachverlegungsgrabens wurde an diversen Punkten bachabwärts deponiert, d. h. in nordöstlicher Richtung in ca. 200–400 m Distanz von den Ziegelmatten aus gesehen.

Über die Beschaffenheit des Bodens läßt sich folgendes sagen: im Osten liegt Kiesmaterial (Kiesgrube), das bis knapp westlich der alten Landstraße Hunzenschwil–Rapperswil reicht und dort übergeht in eine Mischung von Sand, Kies und einem großen Anteil von Lehm, der durch Verschwemmung umgelagert wurde. Eigentliche Lehmlager ließen sich im Nationalstraßenabschnitt nicht feststellen. Immerhin sind solche in nächster Nähe nachgewiesen. Nach einer Notiz von Dr. R. Bosch teilte H. Härri anlässlich eines Augenscheines 1944 mit, daß im Vorjahr beim Bau des Lagerhauses in der Nähe des Bahnhofes Hunzenschwil ein Senkloch abgetieft worden sei, wobei sich bis in eine Tiefe von 8–10 m eine Lößlehmschicht habe feststellen lassen.

Bei der Einteilung des Fundgeländes möchte ich die fünf von Schultheß mit römischen Ziffern bezeichneten Zonen beibehalten<sup>6)</sup>, zumal sie sich größtenteils mit den Fundabschnitten des Nationalstraßenbaues decken. Von Norden nach Süden ergibt sich folgendes Bild: in der Zone III wurden 1911 einige Sondiergräben gezogen; dabei stieß Schultheß bei Z (Abb. 1) auf den genannten Brennofen. Bei A fanden die Schürfungen von 1962 statt. Es kamen dabei auf einer Fläche von ca. 4 × 4 m Baukeramikfunde und Trümmer von Brennofenmauern zum Vorschein. Allerdings bleibt fraglich, ob tatsächlich der Boden (?) eines Ofens entdeckt wurde. Bis zum Punkt A1 wurde 1964 von Westen her der Humus abgestoßen; hier beginnt die gegen die neue Überführung Hunzenschwil–Rapperswil hin ansteigende Geländeauflösung. Beim erwähnten Punkt lag unmittelbar unter der ca. 40 cm starken Humusdecke eine nur 10 cm starke Baukeramikschicht und ohne Übergang darunter der gewachsene Naturboden aus Lehm und Sand. Es scheint in der Zone III ein relativ kleiner Fabrikations-

<sup>6)</sup> Die Inventar-Nummern der Baukeramikfunde von 1911 beziehen sich auf die einzelnen Abschnitte wie folgt: Sondierungen vom Frühjahr 1911 = Nr. 1283b und d aus den Zonen I und II; Nr. 1283c aus der Zone III. Sondierungen vom Herbst 1911 = Nr. 1292b aus der Zone III / Ziegelofen; Nr. 1292c und d aus der Zone III; Nr. 1292e aus der Zone V.

betrieb gelegen zu haben, auf den ich später nochmals zurückkommen möchte. Südlich davon entlang dem ehemaligen Bachlauf liegt die Zone IV, die etwa die Hälfte des Hauptkanalisationsgrabens B–B1 umfaßt. Die Humusdecke war hier ebenfalls ca. 40–50 cm stark, und weitere 40–50 cm darunter begannen die eigentlichen Auffüllschichten in einer Mächtigkeit von 40–60 cm: reine Baukeramikablagerungen wechselten ab mit solchen aus einer Masse von Asche, Holzkohlen und lehmigem Material, das durchsetzt war mit Bau- und Gefäßkeramik-Splittern.

In einem Aushubdepot im westlichen Teil des Grabens wurde die einzige Terra sigillata-Scherbe gefunden, die nach Dr. H. R. Wiedemer aus dem Ende des 1. Jahrhunderts stammen dürfte. Weiter südlich schließt die Zone V an. Die Baukeramik-Einlagerungen befanden sich hier ebenfalls in einer Tiefe von ca. 1,00–1,50 m unter dem Terrain. Eigentliche kompakte Aschenauffüllungen waren nicht vorhanden. Die Ziegelreste der obersten Schichten lagen flach, manchmal beinahe kompakt aufeinander und waren mit Lehm und Kies durchsetzt. Die Vorstellung drängte sich auf, diese Scherben hätten sich auf einem ehemaligen Depotplatz nach und nach abgelagert. Unter den Fragmenten fanden sich einige von privaten Dachziegeln. Im übrigen waren nicht die geringsten Spuren von irgendwelchem Backstein- oder Dachziegelmauerwerk zu entdecken<sup>7)</sup>. Interessant ist in der Zone V ein Sondierloch von Schultheß, das von unten her folgenden Aufbau zeigte: bis minus 1,60 unter der Terrainoberfläche war grober Kies vorhanden; bis minus 1,00 dito, jedoch stellenweise mit Holzkohle-Einschlüssen; darin fand sich bei minus 1,10 eine Silbermünze des Vespasian (Cohen I, Nr. 148). Ab minus 1,00 bis minus 0,55 lagen Ziegelbrocken in einer Aschenschicht; darüber folgte Humus mit Ziegelbrocken und zuoberst reiner Humus. Westlich an die Zone V grenzte der bis 1963/64 nicht sondierte Abschnitt mit den provisorischen Bachverlegungsgräben E4–E3 und E3–E2. Im westlichsten Teil E4–E3 wurden die Baukeramikablagerungen in einer Tiefe von minus 1,80 bis minus 2,00 m angetroffen. Ab E3–E2 ließ sich der ursprüngliche Verlauf einer flachen Geländemulde beobachten. Sie war durch eine annähernd horizontale Schicht feinen, sauberen und angeschwemmten Sandes charakterisiert. In dieser Sandanschwemmung lag – bei Profil M minus 1,50 unter dem Terrain – ein Horizont, in welchem Dachziegelfragmente eingebettet waren, worunter ein Stück der 21. Legion mit dem Stempel Jahn 1 e<sup>8)</sup>. Gleichzeitig kamen auf diesem Horizont vereinzelt große, tannene Holzkohlen von 10 bis 15 cm Länge zum Vorschein. Die Sandanschwemmung setzte sich nach oben fort bis minus 1,40 und enthielt stellenweise sehr viele feine, durch Wasser eingeschwemmte Holzkohlenstückchen. An ihrer oberen Begrenzung lag nochmals ein Ziegelfragment der 21. Legion mit dem Stempel Jahn 1 e. Dann folgte plötzlich sandig-humöses

<sup>7)</sup> Zur lateinischen und deutschen Terminologie: Unter «*lateres*» verstand Vitruv die nicht gebrannten Lehmsteine und unter «*tegulae*» alle Baukeramik (gebrannte Lehmsteine und Platten). Meistens wurde aber mit «*tegula*» im speziellen und ursprünglichen Sinn der Dachziegel bezeichnet. Beim Aufkommen des gebrannten Mauerziegels führte man die Ausdrücke «*later coctus*» oder «*coctilis*» und «*later testaceus*» ein. Vgl. G. Lugli, *La tecnica edizilia romana con particolare riguardo a Roma e Lazio* (1957), Bd. I, 541 ff. und F. Ebert, «*later*», RE XII (1924), Sp. 894 ff. Im Deutschen besitzt der Ausdruck «*Ziegel*» einen ähnlichen Doppelsinn wie im Lateinischen; er ist einerseits ein Sammelbegriff für die Baukeramik, anderseits wird darunter der eigentliche Dachziegel verstanden. Der Mauerziegel wird meistens Backstein genannt im Sinne des römischen «*later coctus*».

<sup>8)</sup> Zur Stempeltypologie von V. Jahn vgl. unten, Seite 43 und Anm. 10.

Material, zum Teil mit größeren Kieseln durchsetzt und darin eingebettet eine Unmenge von Dach- und Mauerziegelfragmenten und Gefäßscherben. Zu erwähnen sind im unteren Bereich zwei Stempel der 21. Legion Jahn 2c und darüber schwärzliche Dach- und Mauerziegelreste zum Teil mit Glasurüberzug. Es folgte ab minus 1,00 m lehmig-sandiges und humöses Material ohne Keramikeinlagerungen. Etwa bei minus 0,40 begann die reine Humusschicht, in der wieder vereinzelte, verschleppte Ziegel splitter zu beobachten waren. Es dürfte ein Zufall sein, daß in diesem Profil kein Stempel der 11. Legion zutage trat. Im ebenfalls kontrollierten Aushub des benachbarten Grabens fanden sich mehrere. Immerhin zeigt ein Vergleich der im Abschnitt E3-E2 gefundenen Stempel der beiden Legionen, daß die 16 Stück der 21. Legion gegenüber den neun Exemplaren der 11. Legion eindeutig überwiegen.

Gesamthaft gesehen läßt sich sagen, daß die Maschinen des Nationalstraßenbaues hier ein Gebiet durchschnitten, das ursprünglich eine breite Mulde bildete, wobei der Bach teilweise weiter südlich verlief. Sie wurde von Süden her mit Asche, Baukeramik- scherben und Abbruchmaterial von zerstörten Brennöfen aufgefüllt. Im östlichen Bereich begann die Auffüllung nicht vor der Zeit Vespasians, d. h. frühestens durch die 11. Legion. Im Westen ist eine Ablagerung der untersten Schichten bereits zur Zeit der 21. Legion möglich. Die bei M angeschwemmten Holzkohlestücke deuten darauf hin, daß schon vorher weiter bachaufwärts, d. h. in den südwestlichen Ziegelmatten, fabriziert wurde. Über der Auffüllung der Zone V wurde später, eventuell erst im 2. Jahrhundert, ein Materialdepotplatz angelegt.

Der Bereich C-D wurde von den Autobahnarbeiten nicht tangiert. Er liegt in einem Grundstück, das 1962 und 1963 umgeackert wurde, wobei beide Male sehr viele Baukeramik- und Gefäßscherben zum Vorschein kamen. Wie sich feststellen läßt, fanden hier 1910/11 ausgedehnte Sondierungen statt. Schultheß grub in den Zonen I und II ein fünf Lagen hohes, mit Lehm ausgefugtes Ziegelmäuerchen aus, dessen Dachziegelplatten größtenteils und offenbar einheitlich den Stempel Jahn 16 b2 (11. Legion) getragen haben<sup>9)</sup>. Darunter lag eine bis 70 cm starke Aschenschicht, unter der weitere Ziegelplatten folgten. Schultheß glaubte auf einen flüchtigen Feldziegelofen gestoßen zu sein, dessen große, gut erhaltene Platten ihn zwangen, bis auf 2,30 m Tiefe zu graben. In der Nähe fand er eine  $1,00 \times 1,00$  m große Lehmgrube, die noch eine Schicht von durchgearbeitetem Lehm enthielt. Auf weitere Details einzugehen, ist in Anbetracht der fehlenden Pläne überflüssig. Sicher ist, daß es sich im Bereich C-D um ein eigentliches Fabrikationsgelände handelt, das sich westwärts bis in die Ziegelmatten ausdehnen kann. Jedenfalls ist das Vorhandensein reichlicher, römischer Baukeramik in den Baugruben GE und HO gesichert. Ein Blick auf den Plan Abb. 2 zeigt, daß noch weite Teile dieses großen, römischen Industriegeländes unerforscht sind. Es darf als einigermaßen erwiesen gelten, daß in dessen Bereich ab Mitte des 1. Jahrhunderts bis in die erste Hälfte des 3. Jahrhunderts zunächst von militärischer und anschließend von privater Seite nicht nur Baukeramik, sondern offenbar auch einfache Gefäßkeramik (keine Terra sigillata) und eventuell Glas fabriziert wurden.

Bevor ich auf die Baukeramikfunde von Hunzenschwil-Rupperswil eingehe, möchte ich einen Überblick über die Grundlagen geben, wie sie V. Jahn für die Legionsstempel von Vindonissa geschaffen hat. Pfarrer V. Jahn hat in seinen im Sommer 1911

<sup>9)</sup> Ein Exemplar mit Inv. Nr. 1283b im Vindonissa-Museum Brugg.

abgeschlossenen Legionsstempeltafeln die Ziegel der Grabung vom Frühjahr noch berücksichtigt. Die vier Tafeln von Jahn enthalten in natürlicher Größe alle ihm bekannten Ziegelstempel der 21. und 11. Legion aus der Zeit ihres Aufenthaltes in Vindonissa. Dargestellt sind in 79 Zeichnungen 50 Hauptvarianten der bekannten 16 Haupttypen, wie sie Jahn in seiner Tafel V der Stempelziegel von Vindonissa festgehalten hat<sup>10)</sup>. Die Zeichnungen wurden nicht weiter publiziert, können aber als Heliographien beim Vorstande der Gesellschaft Pro Vindonissa bezogen werden. Sie bilden die Grundlage für das exakte Bestimmen der Legionsstempel, wenn sie auch um einige inzwischen in Vindonissa und anderswo gefundene, neue Typenvarianten erweitert werden sollten. Ich sehe davon ab, im Rahmen dieser Publikation die in Hunzenschwil 1963/64 aufgetauchten, neuen Varianten zu veröffentlichen. Empfehlenswert wird es sein, die Tafeln Jahns umzuzeichnen und gleichzeitig zu ergänzen.

Die Annahme, daß alles in Hunzenschwil gefundene Baukeramikmaterial am Platze fabriziert wurde, ist in hohem Grade wahrscheinlich. Mit den annähernd 120 bestimmbar Stempelfunden dürfte eine generelle Übersicht über die vorkommenden Haupttypen gewonnen sein<sup>11)</sup>. An Stempeln der 21. Legion finden sich vom Typ Jahn 1 von zwölf oder dreizehn mir bekannten Varianten deren zehn. Vom Typ Jahn 2 (L.XXI) sind von zehn sich zum Teil nur wenig unterscheidenden Varianten deren fünf vorhanden; vom Typ Jahn 3 (L.XXI.S.C.VI) von zehn nur die zwei kleinformativen Varianten e und f und vom Typ Jahn 9 (LEG.XXI) von zehn deren vier. Daß der Typ Jahn 3 mit dem Zusatz S.C.VI hier vorkommt, dürfte für dessen Deutung einen gewissen Hinweis geben; immerhin ist zu bemerken, daß die großen Typenvarianten Jahn 3a-d fehlen. Nicht vorhanden sind die Typen Jahn 4 (L.XXI.C.) sowie die von Jahn offenbar zu Recht in die Endzeit verlegten Typen mit erhabener Schrift, nämlich Jahn 11, 12 (L.XXI.L) und 13. Es fehlen ferner alle Kohortenziegel, von denen Jahn 6 und 7 (C.VII.R) sowie Jahn 8 (C.XXVI) und Jahn 10 (C.III.HI) in die Zeit der 21. Legion gehören dürften<sup>12)</sup>. Daß Ziegel der Stempeltypen Jahn 4 und Jahn 12 nicht vorkommen, überrascht kaum, da diese Fabrikate sich von den übrigen Legionsziegeln am meisten unterscheiden<sup>13)</sup>. Bedauerlicherweise ist ein von Schultheß erwähntes Stempelfragment aus der Zone V nicht mehr vorhanden. Der Stempel, der nach der Skizze eine 12 mm hohe, vertiefte Zahl auf offenbar erhöhter Tafel und eine 35 mm hohe Einrahmung mit Schwalbenschwanz aufweist, könnte – falls tatsächlich noch der Rest eines G vorhanden war – am ehesten als neue Variante bei Jahn 9 (LEG.XXI) eingeordnet werden.

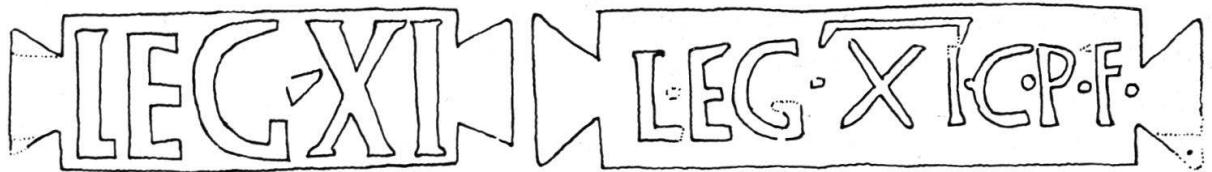
Bei der 11. Legion ist die Wahrscheinlichkeit, daß alles Baukeramikmaterial in Hunzenschwil fabriziert wurde, sehr groß. Alle Haupttypen sind vertreten: von Jahn 14 von insgesamt neun Varianten deren sieben, von Jahn 15 von total neun deren sechs und von Jahn 16 von acht Varianten deren vier.

<sup>10)</sup> V. Jahn, Die römischen Dachziegel von Windisch, ASA 11, 1909, 111ff. und Nachtrag, S. 308ff.

<sup>11)</sup> Vgl. Zusammenstellung auf den zwei Stempelfundtafeln, Seite 54/5.

<sup>12)</sup> RE IX, Sp. 89. Dazu möchte ich bemerken, daß in Kölliken 1960–63 einheitliche Stempel der 21. Legion (Typ 1a, neue Variante), die nach Jahn aus der Anfangszeit des Aufenthaltes der Truppe in Vindonissa stammen dürften, zusammen mit den erwähnten Cohorten-Typen Jahn 7, 8 und 10a gefunden wurden, ohne daß allerdings irgendein Umstand für die Fabrikation dieses Materials in Kölliken gesprochen hätte.

<sup>13)</sup> ASA 11, 1909, 123.

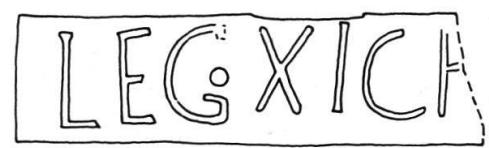


1

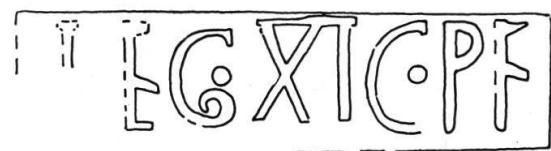
2



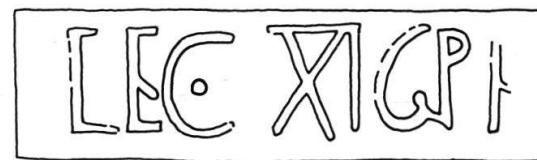
3



4



5



6



7



8



9



10

Abb. 3. Ziegelstempel der 11. Legion. Nr. 1–2 aus dem Kastell Friedberg (ORL. B Nr. 26, Taf. 4, 2–3); Nr. 3–6 aus Vindonissa (Jahn, Typ 14, Varianten c–e); Nr. 7–10 aus Pannonien (Dissertationes Pannonicae 2 Nr. 1, Taf. 14, 1–4). Maßstab 1 : 2.

Ich möchte in diesem Zusammenhang eine Bemerkung zu Jahns Typeneinteilung beifügen. Der Bearbeiter war bestrebt, die Typen entsprechend einer hypothetischen zeitlichen Staffelung zu numerieren. Bei den Typen der 11. Legion scheint es wahrscheinlich, daß die Stempel Jahn 14 nicht an den Anfang, sondern in die Endzeit des Aufenthaltes dieser Truppe in Vindonissa gehören. Dafür spricht ein Vergleich der Typen Jahn 14 mit denjenigen, welche die 11. Legion anschließend von 101–106 n. Chr. in Pannonien verwendete<sup>14)</sup>. Die Typen Jahn 14c–e weisen analog zu einem der dort auftretenden Stempel über der Legionszahl XI einen durchgehenden Strich auf; der Typ Jahn 14c besitzt zudem als einziger eine Dreieckinterpunktion (vgl. Abb. 3, 3–10)

Wenn wir Umschau halten nach der Herkunft dieser neuen Formelemente auf den Vindonissa-Stempeln der 11. Legion, finden wir die Dreieckinterpunktion und den Strich über der Legionszahl erstmals auf zwei Stempeln, welche eine Abteilung dieser Legion im Kastell Friedberg verwendete (Abb. 3, 1–2). E. Schmidt weist darauf hin, daß die 11. Legion dort vermutlich gleich nach 88 n. Chr. einen Ziegelofen betrieb<sup>15)</sup>. Gleichzeitig oder unmittelbar vorher haben in Friedberg andere Truppenkörper geziegelt, die in ihren Stempeln gleiche Formelemente gebrauchten. Die Vindonissa-Stempel der 11. Legion vom Typ Jahn 14c–e dürfen also mit annähernder Sicherheit ins letzte Dezennium des 1. Jahrhunderts n. Chr. datiert werden.

An Mauerziegeln (Backsteinen), die mit großer Wahrscheinlichkeit den Legionsbetrieben zugeschrieben werden können, fanden sich<sup>16)</sup>:

Quadratische Platten	– bipedales	56 × 57 × 8,5 cm
	– sesquipedales	keine <sup>17)</sup>
	– pedales	27 × 27 × 7,5 cm
		28 × 28 × 7,5 cm
	– bessales	20 × 20 × 7,5 cm
Dreiecksteine	– semilateres	25 × 18 × 7,5 cm
Halbrundsteine		∅ 41 – 42 × 6,5 cm
		∅ 28 – 29 × 6,5 cm
Rundsteine		∅ 20 × 6,5 cm
Kleine Rechtecksteine	– spicae	ca. 10 × 7 × 2,9 cm

Die erwähnten Dreiecksteine sind als solche geformt und nicht etwa aus quadratischen Platten geschrötert. Gestempelt wurden offenbar einzig die zwei Fuß großen

<sup>14)</sup> J. Szilágyi, *Inscriptiones tegularum Pannonicarum*, *Dissertationes Pannonicae*, Ser. 2. No. 1 (1933), Text S. 62 und Tafel 14.

<sup>15)</sup> Der Obergermanisch-Raetische Limes des Römerreiches, B Nr. 26: E. Schmidt, *Das Kastell Friedberg*; Text S. 26f. und Stempel Taf. IV, Nr. 2 und 3.

<sup>16)</sup> Zur Terminologie: bei Vitruv (V 10, 2) finden sich die Ausdrücke: «*tegula sesquipedalis*» (1,5 Fuß), «*laterculus bessalis*» (2/3 Fuß) und «*tegula bipedalis*» (2 Fuß). Die analoge Verwendung des Ausdruckes «*tegula pedalis*» (1 Fuß) ist naheliegend. Der Dreiecklehmstein wird von Vitruv «*semilater*» genannt; der Gebrauch dieses Ausdruckes für den gebrannten Dreieckstein scheint gegeben. Vgl. dazu G. Lugli, a.a.O. 541ff.

<sup>17)</sup> Der Fund eines Anderthalbfuß-Backsteines (sesquipedalis = 43 × 42 × 7 cm) mit einem Stempel der 11. Legion ist nachgewiesen in Pannonien (Zeit 101–106 n. Chr.); J. Szilágyi, a.a.O. 63.

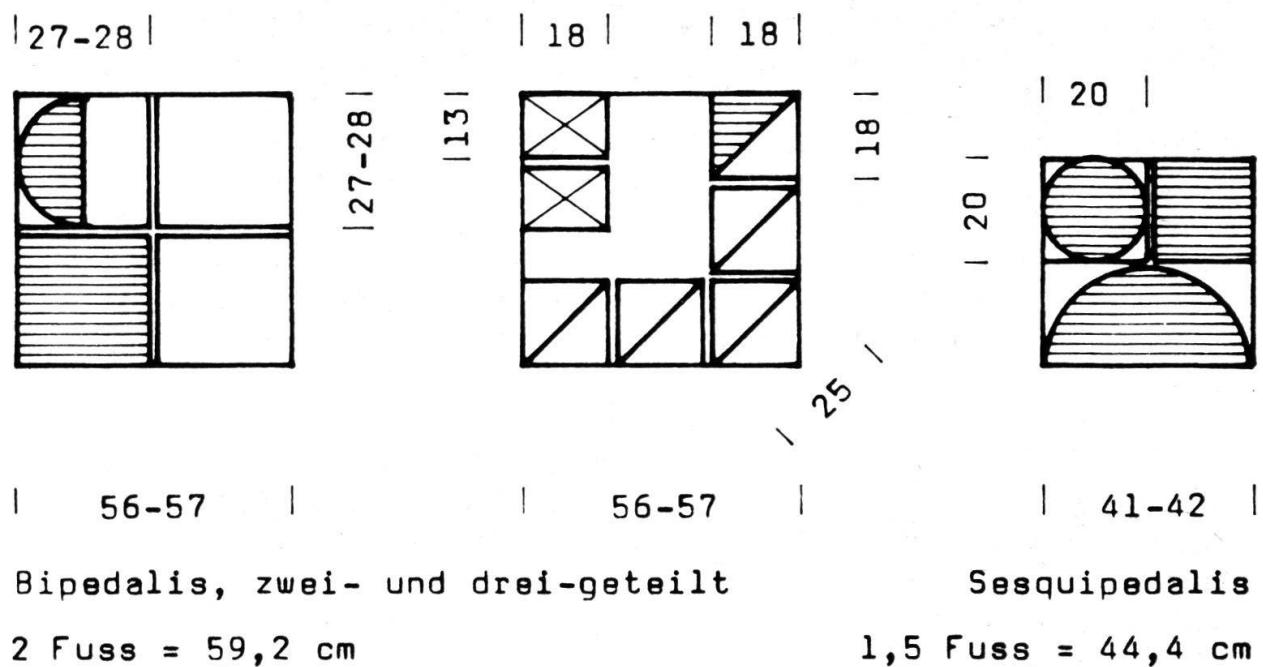


Abb. 4. Legionsbaukeramik von Hunzenschwil-Rupperswil. Zusammenstellung Verfasser.

Platten (bipedales). Ein Fragment trägt den Stempel J 15 a1 der 11. Legion, ein weiteres, verschollenes Stück einen unbestimmten Stempel derselben. Daß es sich bei den anderen Backsteinen mit einer Stärke von 75 und 65 mm ebenfalls um Legionsfabrikate handeln dürfte, scheint mir dadurch gegeben zu sein, daß die analogen Beispiele späterer, privater Herkunft 60 mm, im allgemeinen aber nur 45–55 mm stark waren<sup>18)</sup>. Auf die Ursachen, die dazu führten, möchte ich weiter unten kurz zurückkommen. Ferner fanden sich Fragmente von tegulae mammatae vom Format der Dachziegel der 11. Legion. Bruchstücke von rechteckigen Heizröhren (tubuli) lassen auf einen Querschnitt von 18×13 cm schließen; die Länge bleibt unbekannt. Sie wiesen eine Wandstärke von 15–18 mm auf, besaßen einen Falz und trugen einheitlich ein liegendes Rautenmuster als Putzträger<sup>19)</sup>. Schultheß erwähnt ferner diverse, leider verschollene Reste unbestimmter Baukeramiktypen. Die Legionsdachziegelfragmente gehören Typen an von 38–42 cm Breite und 50–55 cm Länge. Sie konnten bei variierender Fugenbreite im Maß der sesquipedales von 44,4 cm verlegt werden. Dieses Maß sowie dasjenige der bipedales bilden die Grundmaße der Legionsbaukeramik von Vindonissa (Abb. 4), wobei die Backsteine mit Rücksicht auf die Mauerfugen entsprechend kleiner fabriziert wurden. Es ist mir bis jetzt nicht gelungen, auf Grund

<sup>18)</sup> Vgl. dazu Esther B. van Deeman, welche im American Journal of Archaeology 16, 1912, eine Chronologie der Mauerverbände und der darin verwendeten Ziegel im Zusammenhang mit einzelnen Bauten in Rom aufstellte. Ferner E. Lugli, a.a.O. 545; Sir Mortimer Wheeler, Moderne Archäologie, Ro-ro-ro Bd. 111/12 (1960), 46: der Verfasser vermißt eine Chronologie römischer Ziegelsteine für Bauten außerhalb Roms.

<sup>19)</sup> Im Vindonissa-Museum Brugg befindet sich eine Heizröhre mit gleichem Querschnitt und gleicher Wandstärke von 48 cm Länge. Das Rautenmuster neigt etwas mehr gegen das Quadrat hin, die Fälze fehlen.

dieser Einheitsmaße an einem Legionsbau einen konstanten, einheitlichen Grundrißraster herauszukristallisieren.

Die schönsten Fehlbrände römischer Dachziegel, die in Hunzenschwil und anderswo von mir gefunden wurden, stammen offenbar durchwegs aus Ofenmauern<sup>20)</sup>. Bei den deformierten und verschiedentlich von einer grünlichen Glasur überzogenen Abbruchtrümmern von Brennöfen sind zu unterscheiden: 1. Fehlbrände, die in gebranntem, teilweise vielleicht absichtlich deformiertem Zustand eingemauert wurden<sup>21)</sup>; 2. meist plattenförmige Stücke, die ungebrannt eingesetzt wurden; 3. Materialien, die erst nach dem Brand eingebaut und dann zusammen mit dem Mauerwerksverband durch die große Hitzewirkung deformiert wurden. Eigentliche Fehlbrände in Ofenmauern deuten offenbar darauf hin, daß in nicht allzu großer räumlicher und zeitlicher Distanz eine andere Fabrikationsstätte existierte. Die Verwendung von einheitlichem oder nicht einheitlichem Ofenbaumaterial läßt unter Umständen noch weitere Schlüsse zu.

Ich möchte nach diesen Ausführungen nochmals auf den von Schultheß ausgegrabenen Brennofen in der Zone III zurückkommen (Abb. 5). Die Frage, ob darin Bau- oder Gefäßkeramik oder beides gebrannt wurde, muß meines Erachtens offen gelassen werden. Schultheß vermerkt, daß er beim Ofen selbst nur wenig Geschirreste gefunden habe, hingegen größere Mengen an anderen Stellen der Zone III. Die Gefäßkeramik bestand aus grober Ware (Fragmenten von Reibschalen, Amphoren- und Krughälzen), schwarzer bis glänzendschwarzer Keramik mit Ritzlinien und Bandmustern und roter Keramik mit besonders feinen und dünnwandigen Scherben. Gleichzeitig erwähnt er auch einen Mahlstein, der nahe beim Ofen entdeckt wurde. In einer Abhandlung über die Töpfereien von Heddernheim weist G. Wolff ebenfalls auf solche Steine hin, die wie die obere Hälfte einer Handmühle aussahen<sup>22)</sup>. Es dürfte sich dabei aber sehr wahrscheinlich um Schwungräder von Töpferscheiben gehandelt haben. Nachdem sich im fraglichen Gelände von Hunzenschwil–Rupperswil bis heute keine Spuren von Wohnsiedlungen finden ließen, wäre diese Erklärung jedenfalls auch hier naheliegend. Auf die Gefäßkeramik möchte ich als Nicht-Fachmann nicht weiter eingehen.

Von der konstruktiven Seite her läßt sich, wie bereits erwähnt, über den Fabrikationszweck des Ofens nichts aussagen. Der Brennraum maß ca.  $2,40 \times 2,40$  m im Licht. Der Feuerraum wies fünf rechtwinklig vom Hauptkanal abzweigende Querzüge auf mit einem vorgebauten Schürkanal (praefurnium) von 1,70 m Länge. In Heddernheim wurden beispielsweise Töpfereibrennöfen gefunden, in denen zum Teil noch größere Krüge lagen, und deren Brennraum  $1,85 \times 2,10$  m<sup>23)</sup>, bzw. ca.  $2,20 \times 2,20$  m maß<sup>24)</sup>. Der Feuerraum beider Öfen war durch eine axiale Längszunge

<sup>20)</sup> Unmittelbar nach der Fabrikation ausgeschiedene und als nicht verwendbar weggeworfene Ziegel scheint es nicht zu geben. Fehlbrände wurden offenbar zu Ziegelschrot verarbeitet und als Magerungs- und Mörtelzusätze verwendet. Deformierte Dachziegel konnten für Wasserkäne und Dachziegelmauern gebraucht werden.

<sup>21)</sup> Zum Beispiel Inv. Nr. 61.233 und 234 sowie Nr. 6504 meiner Sammlung.

<sup>22)</sup> Mitteilungen über röm. Funde in Heddernheim 4, 1907, 96 und 109f.

<sup>23)</sup> A.a.O. 1, 1894, 16 und Abb. Taf. 2, Fig. 4.

<sup>24)</sup> A.a.O. 4, 1907, Taf. 18.

unterteilt; die Schürkanäle wiesen eine Länge von 1,70 m, bzw. 2,00 m auf. Der dem Rupperswiler Brennofen ähnliche von Frankfurt-Nied<sup>25)</sup>, der offenbar aus dem Ende des 1. Jahrhunderts stammt und der Ziegelfabrikation diente, besaß einen Brennraum von ca.  $2,30 \times 2,60$  m im Licht, jedoch keinen vorgebauten Schürraum. Die verschiedenen Konstruktionsmerkmale könnten gewisse zeitliche Hinweise geben. Ferner wäre zu prüfen, ob sie nicht auch regional bedingt waren.

Entgegen der früheren Annahme läßt sich vom Rupperswiler Brennofen nicht mit Sicherheit nachweisen, ob er tatsächlich von der 21. Legion errichtet und betrieben wurde. Schultheß stellte fest, daß die östliche, nur zur Hälfte erhaltene Anlage<sup>26)</sup> offenbar älter war als die westliche, die mit Ausnahme des Schürraumes einen im Grundriß erhaltenen Feuerraum aufwies. Die Lamellen des westlichen, jüngeren Ofens waren 35 cm breit; über die Maße des dazu verwendeten Baumaterials gibt Schultheß nichts bekannt. Die Lamellen des älteren Ofenteils maßen in der Breite ca. 28 cm und waren aus Mauerziegeln vom Format  $46 \times 27 \times 6$  cm erstellt. Im Aushub über dem Ofen fanden sich Fragmente von Ziegelsteinen gleichen Formats, aber von 8–9 cm Stärke. Ferner stieß Schultheß entweder unmittelbar über oder noch im Ofen auf Reste von 35 cm breiten Dachziegeln und in knapp 10 m Entfernung vom Ofen auf zwei Dachziegel vom Format  $33 \times 45$  cm. Der schmälste aller mir bekannten Legionsziegel von Vindonissa mißt 37 cm. Es ist eindeutig, daß es sich bei den betreffenden Ziegeln um private Produkte des 2. Jahrhunderts oder der ersten Hälfte des 3. Jahrhunderts handelt. Trotz den zwei im Ofen eingemauerten Ziegelfragmenten der 21. Legion (beide mit Stempel Jahn 2 a l) kann die bisherige Datierung des Ofens nicht als gesichert gelten.

Ergänzend sei angeführt, daß auch im Brennofen von Kölliken Stempel der 21. Legion (vier Exemplare vermutlich des Typs Jahn 1) eingemauert waren, obschon er von keiner der beiden Legionen gebaut oder betrieben wurde. Ich konnte in den vergangenen Jahren das dortige Umgelände sowie den Ofen knapp vor seiner endgültigen Zerstörung kurz untersuchen. Eine Publikation darüber wäre fällig, setzt aber voraus, daß das Baukeramikmaterial sowie die Grabungsberichte von Oberentfelden zugänglich werden.

Die erwähnten Privatziegel von Hunzenschwil-Rupperswil und diejenigen von Kölliken gehören einem einheitlichen, nur leicht differierenden Dachziegeltyp an, der sich von Oftringen an ostwärts bis mindestens Lenzburg nachweisen läßt. Interessanterweise scheinen in diesem Gebiet von ca. 100–250 n. Chr. keine wesentlich differenzierten Dachziegeltypen aufzutauchen, dies ganz im Gegensatz zu benachbarten Wirtschaftsräumen. Es darf daraus gefolgert werden, daß das fragliche Gebiet in sich mehr oder weniger geschlossen und wirtschaftlichen Einflüssen von außen her nur beschränkt zugänglich war.

Bevor ich auf weitere Zusammenhänge mit den Privatziegeln in der Schweiz eingehe, möchte ich kurz einige allgemeine Beobachtungen über römische Baukeramik festhalten. Bei den römischen Dachziegeltypen bestanden zu gleichen Zeiten starke regionale Differenzen. Sie rührten daher, daß in gewissen Gebieten schon seit dem

<sup>25)</sup> G. Wolff, Die römischen Ziegelöfen von Nied bei Höchst, Archiv für Frankfurts Geschichte und Kunst 4, 1893, 226 und Taf. 2.

<sup>26)</sup> Heimatkunde aus dem Seetal 1, 1927, 67.

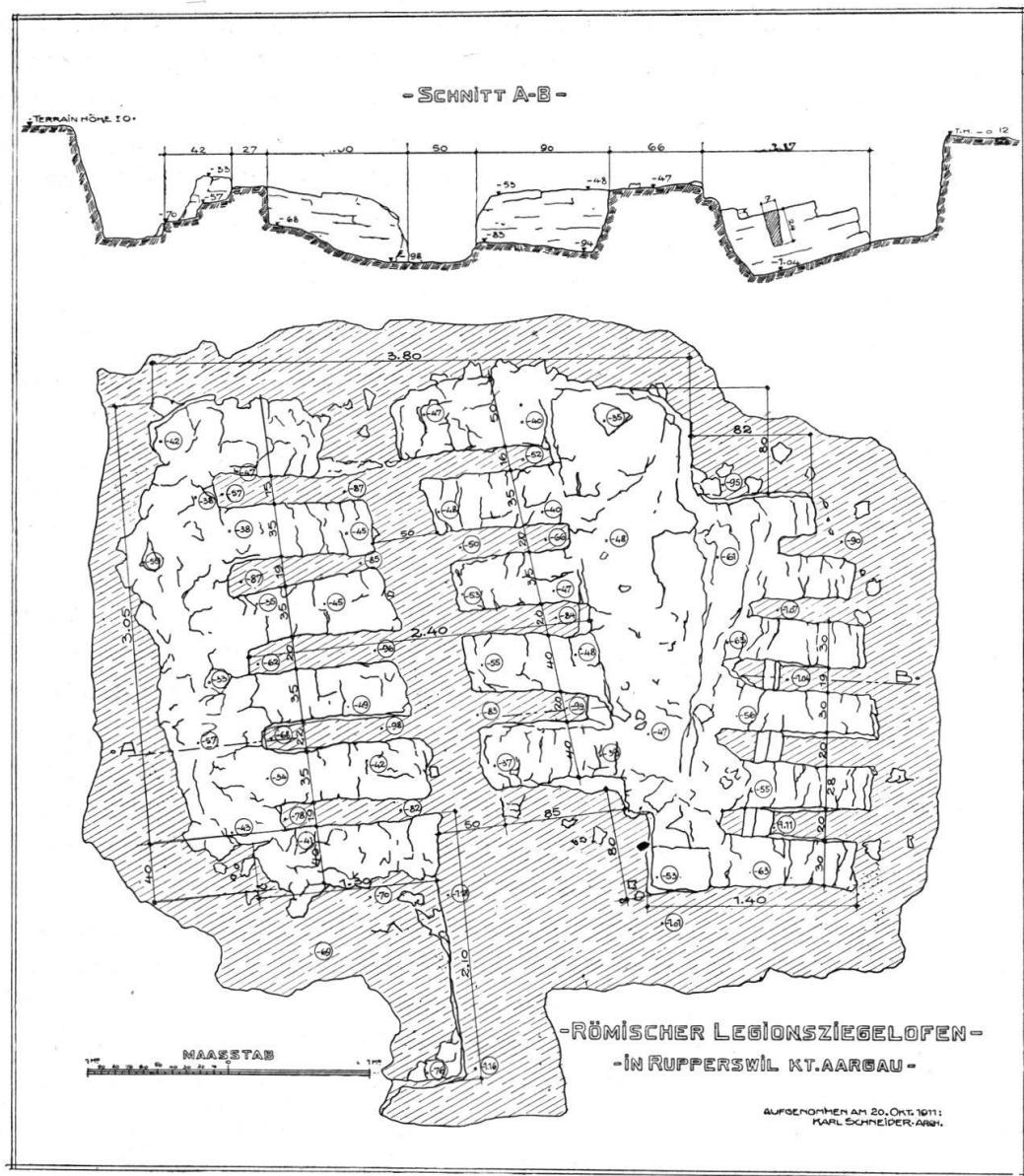


Abb. 5. Rapperswil. Schnitt und Plan des 1911 freigelegten Ziegelbrennofens (Cliché aus: Heimatkunde aus dem Seetal 1, 1927, 67).

6. Jahrhundert v. Chr. zum Teil ganz verschiedenartige Fabrikate vorhanden waren, die von den Römern bei der Eroberung übernommen, bzw. von der einheimischen Bevölkerung weiter hergestellt wurden. Diese Typen veränderten sich wiederum einerseits aus fabrikationstechnischen Gründen und der Tendenz zur Vereinfachung; anderseits wanderten sie und vermischten sich infolge politischer und wirtschaftlicher Umwälzungen. Dazu kam, daß sich das römische Reich allmählich über die verschiedensten Klimazonen hin ausdehnte, was die Fabrikanten in den nördlicheren Gebieten offenbar gegen Ende des 1. Jahrhunderts n. Chr. zu zusätzlichen Variationen zwang. Wie schon früher erwähnt, lassen sich bei den Mauerziegeln ebenfalls formale Änderungen feststellen, z. B. eine Verminderung der Materialstärke. Dr. Ing. E. Amrein<sup>27)</sup>

<sup>27)</sup> Leiter der Prüf- und Forschungsstelle VSZS der Schweiz. Ziegelindustrie.

äußerte mündlich die Vermutung, daß die für den Trocknungsprozeß benötigte Klimawärme schwächer war, oder eine raschere Produktionsfolge kürzere Trocknungszeiten verlangte, was die Fabrikanten veranlaßte, die Ziegelsteine weniger stark (=dick) auszuführen. Immerhin läßt sich auch im klimatisch günstiger gelegenen Rom eine ähnliche Entwicklung feststellen, die wohl eher mit Änderungen in der Mauerbautechnik zusammenhängen dürfte. Bei den Dachziegeln in unseren Regionen läuft die Reduktion der Materialstärke parallel zur Verkleinerung des Gesamtformates, die in erster Linie durch stärkere und schroffere klimatische Einwirkungen auf die Dachhaut bedingt sein dürfte. Diese Feststellungen und einige Einzeluntersuchungen führten zu einer im folgenden berücksichtigten Arbeitshypothese, auf die ich im Detail nicht eingehen kann.

In Kaiseraugst und im anschließenden Gebiet sowie in der Westschweiz bis in die Nähe von Bern lassen sich ungestempelte Privatziegel nachweisen, die in die Mitte des 1. Jahrhunderts zurückreichen könnten. Die L. C. PRISC-Ziegel aus der Umgebung von Bern, je ein Privatziegel aus Zofingen und Reinach AG oder die D.S.P-Ziegel aus der Umgebung von Zürich<sup>28)</sup> können aus dem späteren 1. Jahrhundert oder dem Anfang des folgenden stammen. Alle liegen am Rande des oben Seite 48 erwähnten Wirtschaftsraumes, in welchem ich bis heute auf keine ähnlichen Funde gestoßen bin (Oberentfelden?). Es stellt sich damit für dieses Gebiet die Frage nach der Art und Herkunft des Dachbedeckungsmaterials auf Privatbauten in der Zeit bis zum Beginn des 2. Jahrhunderts n. Chr. (Holzschindeln oder Legionsziegel?).

Einen Hinweis möchte ich noch anführen, der im Zusammenhang mit Hunzenschwil von Interesse ist. Die Fabrikationszeit der LSCSCR-Dachziegel scheint aus formalen Gründen einerseits zwischen derjenigen der L.C.PRISC- und D.S.P-Ziegel und anderseits derjenigen der Hunzenschwiler Privatziegel zu liegen. Anlässlich der Ausgrabung einer römischen Villa in Gränichen fand sich ein Ziegel mit dem Stempel LSCSCR<sup>29)</sup>. Wie schon W. Schnyder vermutete<sup>30)</sup>, dürfte sich die Fabrikationsstätte der letztern Privatziegel irgendwo zwischen dem oberen Wyna- und Surental befinden haben<sup>31)</sup>. Die Transportdistanz zwischen dieser Brennerei und Gränichen betrug mindestens 15 Wegkilometer. Man hätte wohl den langen Antransport vermieden, wenn zu jenem Zeitpunkt in Hunzenschwil-Rupperswil oder in einer der von W. Labhart erwähnten und wahrscheinlich gemachten Ziegelbrennereien in den «Bergmatten» oder im «Grodfeld» Baukeramik fabriziert worden wäre<sup>32)</sup>. Alle drei Punkte liegen in unmittelbarer Nachbarschaft von Gränichen.

<sup>28)</sup> Vgl die von R. Degen zusammengestellte und mit Abbildungen und zuverlässigen Fundortangaben versehene Übersicht der Fabrikmarken römischer Privatziegeleien in der Schweiz: *Ur-Schweiz* 27, 1963, 33ff.

<sup>29)</sup> MAGZ 15, 1864, 90.

<sup>30)</sup> Geschichtsfreund 71, 1916, 272f.

<sup>31)</sup> Orte an denen private, vermutlich ungestempelte Baukeramik fabriziert worden sein dürfte, liegen an einer Linie Gontenschwil-Büron: LK. 1109, 651.750 / 234.500 («Ziegleren», Ausdehnung der Oberflächenfundzone ca. 70 × 120 m) und LK. 1109, 651.480 / 232.575 («Burenwald»); an der letzteren Stelle finden sich gewisse Hinweise darauf, daß die LSCSCR-Werkstätte in der Nähe gelegen haben könnte.

<sup>32)</sup> Jb. SGU 50, 1963, 84: «Grodfeld», LK. 1089, 649.300 / 247.925, zwischen Suhr und Hunzenschwil, und S. 81: «Bergmatten», LK. 1089, 651.800 / 246.675, südlich von Hunzenschwil gelegen.

Einige Ausführungen über die Registrierung von Baukeramik mögen meinen Bericht ergänzen. Da römische Dachziegel und Backsteine in den Museumskellern sehr viel Platz beanspruchen, muß jeweils der Großteil von zerbrochener, ungestempelter Privatware auf den Grabungsplätzen liegen gelassen werden. Indem es möglich ist, bereits von Fragmenten her einen Baukeramiktyp mehr oder weniger zu bestimmen, sollten schon während der Untersuchungen die zutage tretenden Ziegelreste im Zusammenhang und im Detail erfaßt werden. Wichtig sind vorerst die äußereren formalen Merkmale, für die alle typischen Maße zu nehmen sind. Mittels graphischer Darstellungen lassen sich auch bei ungestempelten Dachziegeln einzelne Typengruppen abgrenzen. Der ungestempelte Dachziegel erhält damit die gleiche Bedeutung wie die mit einer Fabrikmarke versehenen Fundstücke. Bei Dachziegeln ist zusätzlich die Art der Unterscheidung festzustellen<sup>33)</sup> und zusammen mit dem Falzrückschnitt zu vermessen. Festzuhalten sind ferner alle typischen Oberflächenstrukturen<sup>34)</sup>, Handmarken, stirnseitigen Zahlzeichen und die Stempel, alles nach Lage und Größe fixiert. Bereits die Lage des Stempels kann gewisse Hinweise geben. So liegen beispielsweise die Stempel der Dachziegel des AMAZONIVS und FLORIANVS aus der Umgebung von Kaiseraugst in der Mitte der Dachplatten längs und weisen so auf eine Verwandtschaft der Fabrikate hin. Die Stempel der LSCSCR-Dachziegel wiederum liegen entgegen der üblichen Anordnung zuerst am Rande und deuten damit in eine andere Richtung.

Daneben sind auch die inneren, strukturellen und materiellen Merkmale zu erfassen. Es handelt sich vorerst darum, eventuelle Magerungszusätze wie Sand, Ziegelschrot oder ausgebrannte organische Stoffe festzustellen. Ferner ist die Art der Grobstruktur zu beobachten, z. B. blätterig oder körnig. Komplizierter ist die Analyse der Feinstruktur. Hier wäre auf eine Studie von P. Bohn<sup>35)</sup> aufmerksam zu machen, der auf Grund von kalkstrukturigen Foraminiferen-Einschlüssen im gebrannten Ziegel nachzuweisen versucht, daß das Lehmmaterial eines Großteils der Baukeramik von Aquincum aus dem gleichen Grubengebiet stammte. Von weiterem Interesse sind die von P. Bohn<sup>36)</sup> geschilderten Methoden der Prüfung antiker Baukeramik, die von der heutigen Ziegelindustrie übernommen wurden. Vorerst ist eine chemische Analyse möglich, durch welche die Anteile von Kieselsäure, Tonerde, Eisenoxid und Kalk, d. h. von Kalziumkarbonat und Kalziumoxid, festgestellt werden. In diesem Zusammenhang spielt die Ermittlung der Brenntemperatur eine Rolle, da die Umwandlung des Kalziumkarbonates von ihr abhängig ist. P. Bohn stellte fest, daß der Anteil von Kalk bei den von ihm untersuchten römischen Ziegeln im allgemeinen größer ist als heute. Er hat dafür zwei Erklärungen: 1. daß die Römer vermutlich bei niedrigeren

<sup>33)</sup> Diese sollten nicht bloß beschrieben, sondern auch zeichnerisch festgehalten werden. Das Gleiche gilt auch für die Handmarken.

<sup>34)</sup> Diese Strukturen, die entweder 1. mit einem kantigen Gegenstand parallel oder rautenförmig aufgeschlagen wurden, 2. mit einem kammartigen Instrument kreis- oder wellenförmig aufgezogen, oder 3. mit einem Prägemuster aufgedrückt oder aufgerollt wurden, sind von Bedeutung für einen Teil der Backsteine und speziell für die Heizröhren. Vgl. dazu: A. W. G. Lowther, A study of the patterns on Roman flue-tiles and their distribution, Research Papers Of The Archaeological Society, 1.

<sup>35)</sup> Rómaikori téglák vizsgálata, Archaeologiai Értesítő 89, 1962, 250ff.

<sup>36)</sup> A.a.O. 252ff.

Temperaturen brannten, und deshalb nicht alles Kalziumkarbonat in Kalziumoxid umgewandelt wurde; und 2. daß möglicherweise während der vergangenen 1600 Jahre der seinerzeit in Kalziumoxid umgewandelte Kalk wieder Kohlendioxid aufgenommen hat. P. Bohn beobachtete, daß in unserer Zeit gebrannte Baukeramik, deren Rohmaterial einen Kalkanteil von 15,08 % aufwies, nach einem Brände von 700 °C noch einen Anteil von 7,22 % und nach dem Erreichen von 850 °C noch einen solchen von 1,38 % besaß. Bei römischer Baukeramik stellte er einen Kalkanteil fest, der zwischen 3,2 und 7,2 %, im Durchschnitt aber bei ca. 5 % lag. Von ihm an römischen Backsteinen durchgeführte Prüfungen ergaben nach der  $\text{CO}_2$ -Methode (Karbonatgehalt-Bestimmung) eine Brenntemperatur von 720–760 °C, nach der Druckfestigkeitsbestimmung eine solche von 835–910 °C und nach der Differentialthermoanalyse (DTA) eine solche von 740–810 °C. Während die Temperaturbestimmung nach der Festigkeitsprüfung mehrere Unsicherheiten aufzuweisen scheint und deshalb nicht weiter umschrieben werden soll, möchte ich noch kurz auf das DTA-Verfahren eingehen. Darüber gab Dr. Ing. E. Amrein die folgenden, von mir stark vereinfachten Erklärungen: beim Brennen von Lehmmaterial sind verschiedene Reaktionen, z. B. der Abbau von Tonmineralien, festzustellen, die mit dem Erreichen der maximalen Brenntemperatur zum Stillstand kommen. Erhitzt man später das Material ein zweites Mal, bleiben diese Reaktionen vorerst aus, setzen aber im Moment wieder ein, da die ursprüngliche Brenntemperatur erzielt und überschritten wird. Auch hier sind vielleicht Ausnahmen möglich, die durch Neubildungen seit dem Zeitpunkt der Herstellung bedingt sind. Gewisse Unsicherheitsfaktoren bleiben offenbar bei jeder Methode bestehen. Darüber hinaus ist zu berücksichtigen, daß die Zusammensetzung des Lehmmaterials innerhalb der gleichen Grube je nach den geologischen Gegebenheiten stark variieren kann. Alle diese Untersuchungen, die der Archäologe im übrigen nur in Zusammenarbeit mit der modernen Ziegelindustrie durchzuführen vermag, scheinen in erster Linie für die Rekonstruktion der antiken Brenntechnik von Interesse zu sein. Sie könnten eine gewisse zusätzliche Bedeutung erhalten in Gebieten, wo sich in einem größeren Wirtschaftsraum ein annähernd einheitlicher Dachziegeltyp über eine längere Zeitspanne hin halten konnte, und räumlich und zeitlich mehrere Brennereien vorausgesetzt werden müssen. Dies könnte beispielsweise im erwähnten Raum von Oftringen bis Lenzburg während des 2.–3. Jahrhunderts der Fall gewesen sein.

Vorläufig ist es jedoch nicht einmal möglich, auf Grund der äußeren Merkmale wesentliche, neue Erkenntnisse zu erhalten, da das Material dazu fehlt. Die spärliche in Museen, Schul- und Privatsammlungen vorhandene Baukeramik muß in Zusammenhang mit Literatur, Grabungsberichten, örtlichen Augenscheinen und eventuellen noch möglichen Auskünften aufgearbeitet werden. Eine Beurteilung nur auf Grund der Literatur ohne konkrete Nachprüfungen wird in sehr vielen Fällen zu ungenauen Grundlagen und entsprechend ungenauen Folgerungen führen.

Zum Schluß möchte ich Herrn Dr. H. R. Wiedemer, der mir mit Rat und Tat behilflich war, und den Herren des Vorstandes der Gesellschaft Pro Vindonissa herzlich danken, daß sie diese in vielem sehr skizzenhaft gebliebene Arbeit zur Veröffentlichung entgegennahmen. Dieser Dank gilt auch vielen anderen, die mir mit Hinweisen weitergeholfen haben, und die namentlich zu erwähnen, zu weit führen würde.

Anhang

Stempelfunde der 21. Legion in Hunzenschwil–Rupperswil

Typen nach Jahn Varianten		Abschnitte 1943–64		Zonen 1910/11		III Ofen Z		IV		V		E2–G2 E3–E2		I+II		Total		Gesamttotal		Total einzelner Typen in % aller Stempel	
1	a1			1													1	1			
	a2																1	1			
	b																2	2			
	d																3	3			
	e			1													3	1	4		
	f1																1	1			
	f2																3	3			
	f3																2	2			
	h																1	1			
2	a1																2	2			
	b1																1	1			
	b3																1	1			
	b5																1	1			
	c			8													10	8	18		
3	e																5	5			
	f																1	1			
9	a			1													1	1			
	a1																1	1			
	b3			3													6	3	9		
	oder																				
	b4			1													3	1	4		
	c1																3	3			
unbest.																	1	1			
Total				17	2	2		14	1	12	16		1	1		46	20		66	54	

Anhang

Stempelfunde der 11. Legion in Hunzenschwil–Rupperswil

		Typen nach Jahn Varianten		Abschnitte 1943–64		Zonen 1910/11		III Ofen Z		IV		V		I+II		Total		Total Gesamttotal		Total einzelner Typen in % aller Stempel		
14	b				4					1	3	3		2		12	12					
	c1									1	1	1					1	1				
	c2									1	1	1					2	2				
	d2									1							1	1			20	17
	d3																2	2				
	f2											1					1	1				
	f3										1						1	1				
15	a1									3	1	1		1		1	2	3				
	a1'										1						3	3				
	a2									1							1	1				
	a3									1				1		1	1	2			14	12
	b2									1							2	2				
	c									2		1					3	3				
16	b2			1										1		2	2					
	b3									1							1	1				
	c									5	5	2		3		12	3	15			19	16
	d									1							1	1				
unbest.																			2	2		2
Total			1		20	5	12	9		5	3			45	10				55	45		
Gegenüberstellung				B-B1		E2-G2		E3-E2								1943–64	1910/11		Total	%		
21. Legion				14		12	16															
11. Legion				20		12	9															