

Gesteine und Minerale des Kaiserstuhl-Vulkans als Baumaterial und Werkstoffe

Wolfhard Wimmenauer

Zusammenfassung/Résumé

Die Verwendung vulkanischer Gesteine des Kaiserstuhls als Bausteine und für Bildhauerarbeiten begann schon im Altertum (Fundamente römischer Befestigungen in Straßburg und der Festung in Odenburg [Elsass]). Seit dem Mittelalter waren Tephrit-Pyroklastite mehrerer Vorkommen das bevorzugte Material für Quader, Fenster- und Türrahmen bzw. -bogen. An Sakralbauten und auch in späteren Bauwerken verschiedener Art fanden sie bis in die Neuzeit häufig Verwendung, zuletzt an zwei Geschäftshäusern in Freiburg i. Br. von 1907. Anspruchsvollere bildhauerische Werke sind der spätgotische Taufstein in der Kirche zu Burkheim, der Christuskopf vom Riegeler Tor in Endingen (dieser aus kompaktem Tephrit) und die Rippen des Kreuzgewölbes der Kirche in Baltzenheim (Elsass). Spätmittelalterliche Kanonenkugeln und Ofenplatten aus dem 18. und 19. Jahrhundert wurden ebenfalls aus Tephrit-Pyroklastit gefertigt. Grabdenkmäler aus Karbonatit von Schelingen sind auf dem jüdischen Friedhof in Schmieheim (Ortenau) erhalten. Ein Hauptmineral der Kaiserstühler Vulkanite, Augit, wurde in der Hallstatt- und Latènezeit zur Magerung von Keramik oft benutzt.

L'utilisation des roches volcaniques du Kaiserstuhl comme pierres de bâtir et de sculpture commença déjà en l'Antiquité (fondements des fortifications romaines de Strasbourg et d'Odenbourg [Haut-Rhin]). Depuis du Moyen Âge, on préféra les pyroclastites téphritiques de plusieurs gisements pour pierres de taille, châssis, huisseries et autres applications aux édifices sacrés, châteaux forts et maisons d'habitation, et, très tard, aussi aux deux immeubles commerciales à Freiburg i. Br. de 1907. Les fonts baptismaux en style gothique à Burkheim, la tête du Christ (du 14ème siècle) à Endingen et les arêtes de voûte dans l'église de Baltzenheim (Haut-Rhin) sont les exemples les plus prétentieux construites de ce type de roche. Pyroclastite téphritique est aussi le matériel de boulets du Moyen Âge tardif et des planches de poêle du 18./19. siècle. Deux monuments funéraires faites de carbonatite ont été conservé au cimetière israélite à Schmieheim (Ortenau). Un des minéraux principaux des roches volcaniques du Kaiserstuhl, l'augite, a souvent été utilisé comme dégraissant dans les poteries des époques Hallstatt et Latène.

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung/Résumé.....	9
Das Thema	12
Vulkanische Gesteine des Kaiserstuhls in römischen Bauten	15
Die römische Festungsmauer in Straßburg.....	15
Die römische Festung bei Oedenburg im Elsass	16
Das römische Kastell bei der Burg Sponeck	17
Römisches Mauerwerk in Breisach.....	17
Vulkanische Gesteine des Kaiserstuhls in mittelalterlichen und neuzeitlichen Bauten der Region ...	18
Vulkanische Gesteine am Stephansmünster in Breisach.....	18
Sind die Quader aus vulkanischem Gestein am Westwerk des Münsters original mittelalterlich?	20
Bausteine neuerer Instandsetzungen am Breisacher Münster	21
Andere mittelalterliche Bauwerke in Breisach.....	22
Die mittelalterliche Stadtmauer an der Rempartstraße in Breisach.....	22
Bausteine vom ehemaligen Isenberg bei Breisach	23
Die Bausteine des Rheintors in Breisach	24
Das Fort Mortier (Gemarkung Volgelsheim, Haut-Rhin)	26
Andere Bausteine aus der Neuzeit in Breisach.....	26
Neuf Brisach	26
Die Sankt Michaels-Kirche in Niederrotweil.....	27
Bau- und Dekorationssteine aus dem Kaiserstuhl in Burkheim	27
Der Taufstein in der Kirche von Burkheim	28
Die Stadtmauer von Endingen.....	29
Der Üsenberger Hof und das Alte Rathaus in Endingen	31
Der Christuskopf am Sartori-Turm in Endingen	32
Torso eines Gekreuzigten.....	32
Burg Sponeck.....	33
Limburg und Sasbach.....	33
Der Weinkeller des von Gleichenstein'schen Hofgutes in Oberrotweil	34
Der Phonolith von Niederrotweil	34
Der Grabstein der Familie Bercher in Oberrotweil	34
Bausteine in Achkarren	35
Der rote Tephrit von Bickensohl	36
Die Neunkirche zwischen Ihringen und Wasenweiler	36
Bötzingen, Oberschaffhausen und die Sankt Albans-Kapelle.....	37
Die mittelalterliche Einsiedelei auf der Eichelspitze bei Eichstetten	37
Das Sühnekreuz in Kiechlingsbergen.....	37
Kaiserstühler Vulkanite im Mauerwerk weiterer Fundorte (Hofstetten, Kiechlingsbergen, Königschaffhausen, Bahlingen, Eichstetten, Oberrotweil, Wyhl, Forchheim, Weisweil)	38
Karbonatit als Baustein in Oberbergen und Schelingen.....	41

Grabsteine auf den Judenfriedhöfen in Ihringen und Schmieheim (Ortenau)	42
Das Tahara-Häuschen des Judenfriedhofs von Mackenheim (Haut-Rhin)	43
Die Kapelle von Mauchen (Gemarkung Marckolsheim, Haut-Rhin).....	43
Vulkanite des Kaiserstuhls in Artzenheim und Baltzenheim (Haut-Rhin).....	43
Ottmarsheim (Haut-Rhin)	45
Der „Bandjaspis“ von Eichstetten, ein ungewöhnlicher Dekorationsstein.....	45
Mittelalterliche Kanonenkugeln in Breisach	46
Die Oberrotweiler Ofenplatten.....	47
Steinwerkzeuge aus Kaiserstühler Vulkaniten	48
Gesteine und Minerale des Kaiserstuhls in ur- und frühgeschichtlicher Keramik	49
Die Augitmagerung.....	49
Herkunft und Gewinnung der Augitmagerung.....	52
Phonolith und Karbonatit als Magerungsmittel.....	53
Lehme aus dem Kaiserstuhl als keramische Rohstoffe	54
Petrographische Charakterisierung der Hauptgesteinstypen	54
Tephrite, Vorkommen und Eigenschaften	55
Tephrite vom Steingrubenberg bei Oberrotweil.....	56
Tephrite von der Sankt Pantaleons-Kapelle in Niederrotweil	58
Tephrite vom Münsterberg und Eckartsberg in Breisach.....	59
Tephrite vom Isenberg bei Breisach.....	59
Tephrite vom Winklerberg (Gemarkung Ihringen)	59
Tephrite vom Schlossberg und vom Büchsenberg bei Achkarren.....	60
Tephrite vom Humbert zwischen Jechtingen und Burkheim	60
Tephrite vom Eichert bei Sasbach.....	61
Tephrite in der Umgebung von Endingen	61
Gesteine vom Limberg bei Sasbach	61
Theralithe von der Burg Sponeck.....	62
Phonolithe von Bötzingen und Niederrotweil	62
Gangphonolithe.....	62
Karbonatite	63
Die Verwitterung vulkanischer Gesteine des Kaiserstuhls an historischen Bauten	63
Zusammenfassung der Ergebnisse	64
Tabelle.....	66
Danksagungen	67
Literatur.....	68
Abbildungen.....	69

Das Thema

Vulkanische Gesteine des Kaiserstuhls sind seit der Römerzeit und bis in die Gegenwart als Bausteine in Gebrauch. In mehreren Fällen waren sie auch das Material für Bildhauerarbeiten. Andere Verwendungen, auch solche einzelner Minerale, waren schon in vorgeschichtlicher Zeit die Zumischung von Augitkonzentraten zum Töpferton, im 20. Jahrhundert die Gewinnung des Niobium-Minerals Koppit aus dem Karbonatit von Schelingen und die bis heute andauernde vielseitige Nutzung des zeolithreichen Phonoliths vom Fohberg bei Bötzingen. Diese werden nur so weit behandelt, als dabei historische Aspekte in Betracht kommen.

Glückliche Fundumstände in den Ausgrabungen römischer Fundamente in Straßburg im Jahr 1999 gaben Anlass zu der Beschäftigung mit historischen Bausteinen und Werkstoffen aus vulkanischem Material des Kaiserstuhls. Der Verfasser hatte damals Gelegenheit, eine größere Zahl von Gesteinsproben aus dem Untergrund des Grenier d'Abondance zu untersuchen; bald danach bekam er auch Zugang zu den Fundamenten der römischen Festung in Oedenburg im Elsass, die ebenfalls größtenteils aus Vulkaniten des Kaiserstuhls bestehen. Ab 1999 wurde auch die Beschaffung von Gesteinsmaterial für die Restaurierung des Stephansmünsters in Breisach ein einschlägiges Thema.

Eine in diesem Zusammenhang angestellte Revue der heute noch sichtbaren Steinbrüche im Kaiserstuhl führte zu dem Versuch, aus der Literatur und Funden an Gebäuden auch die Aufschlussituation in weiter zurückliegender Vergangenheit zu erschließen. Der Verfasser selbst kennt die Verhältnisse seit mehr als fünfzig Jahren. Allgemein ist in dieser Zeit eine Verschlechterung dadurch eingetreten, dass Steinbrüche, die in den frühen fünfziger Jahren des 20. Jahrhunderts noch in Betrieb waren, aufgegeben wurden und seither durch Nachbrechen der Wände und Anhäufung großer Schuttmassen ihre Qualität als Aufschlüsse weitgehend verloren haben (z. B. am Limberg, am Kirchberg bei Niederrotweil und am Ohrberg bei Schelingen). Auch kleinere Anbrüche an vielen Stellen, so zum Beispiel der früher sehr instruktive Horberig bei Oberbergen, sind verfallen; die Neuanlage von Rebterrassen und die Befestigung der Wege haben vielerorts kleine, aber für das Gesamtbild wichtige Aufschlüsse verschwinden lassen. Gewiss sind aber auch schon in weiter zurückliegender Zeit felsige Böschungen zugewachsen und Steinbrüche verfallen. Beispiele für solche, längst nicht mehr auffindbare Steinbrüche sind in der Literatur des 18. und 19. Jahrhunderts vielfach vorhanden. So beschreibt etwa Schill „kleine, aber tiefe Steinbrüche in dem Dolerite am Wege vom Silberbrunnen nach Endingen“ und „die Steinbrüche unterhalb der Katharina-Kapelle, südöstlich von Endingen in der Riedmatt, welche Material zur Straßenbeschotterung geben.“¹ Rätselhaft bleibt auch die Lage der verschiedenen, von de Dietrich² beschriebenen Steinbrüche an der Eichelspitze. Zum Teil mögen diese Probleme mit der Unsicherheit der Flurnamen zusammenhängen, die den Autoren des 18. Jahrhunderts nicht von Karten, sondern nur durch die Angaben einheimischer Führer bekannt wurden. Bemerkenswert ist auch, dass die Steinbrüche am Steingrubenberg bei Ober-

¹ JULIUS SCHILL, Geognostisch-mineralogische Beschreibung des Kaiserstuhl-Gebirges, in: Beiträge zur mineralogischen und geognostischen Kenntnis des Großherzogthums Baden 3 (1854), S. 1–73, hier S. 49–50.

² PHILIPPE FREDERIC DE DIETRICH, Description d'un volcan découvert en 1774, près le Vieux Brisach, in: Observations sur la Physique, Bd. 23, Paris 1783, S. 161–184, hier S. 172.

rotweil, deren Größe de Dietrich ausdrücklich hervorhebt, bei de Saussure, Eisenlohr und Schill nicht erwähnt werden.³

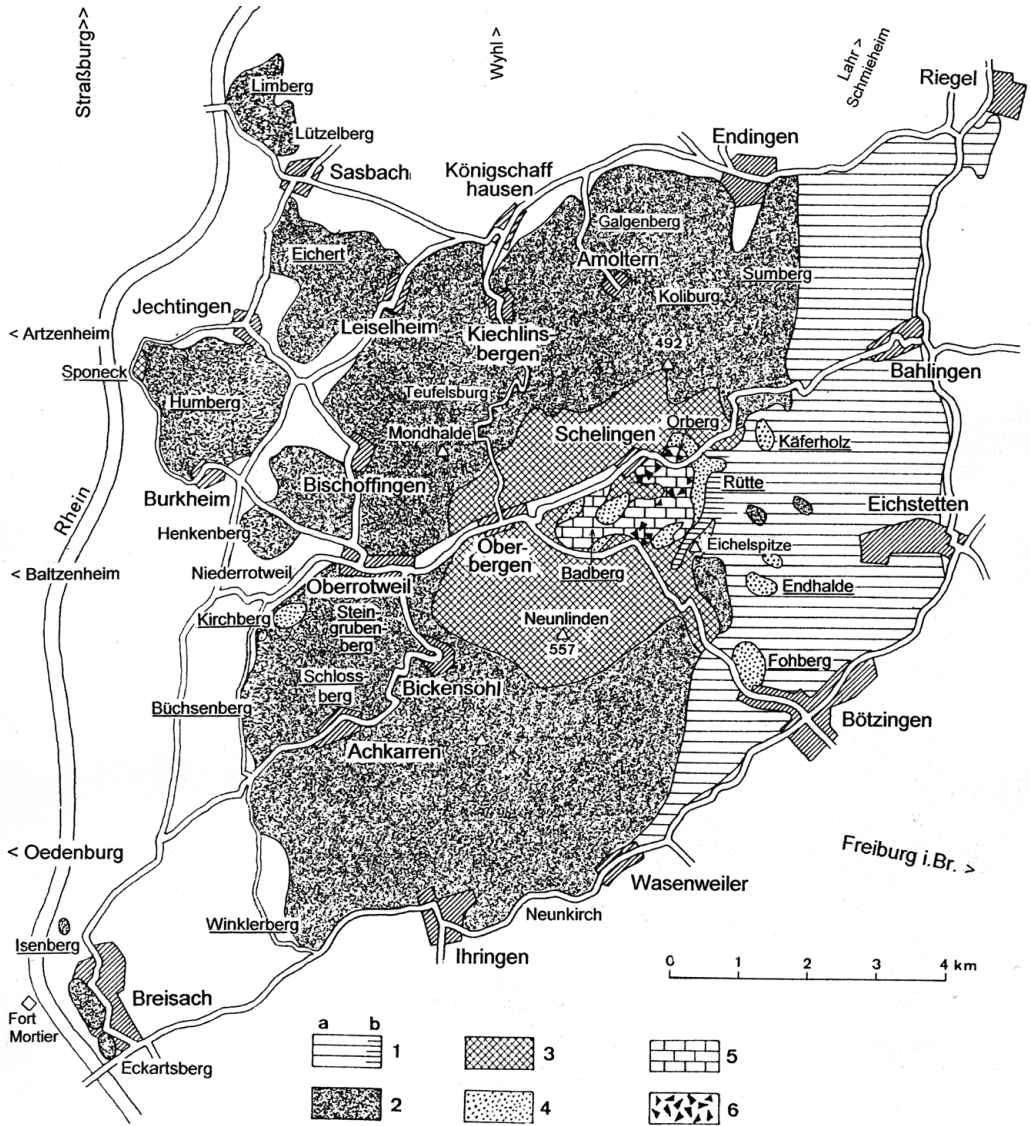
Dem Verfall und Verlust von Aufschlüssen im Gelände steht die oft erstaunlich gute Erhaltung von Werksteinen an Gebäuden aus dem Mittelalter und der Neuzeit gegenüber. Im offen liegenden Mauerwerk, als Fenster- und Türrahmen und in anderen vergleichbaren Positionen lassen viele, nur mäßig angewittert und ohne stärkeren Bewuchs von Algen oder Flechten, deutlich ihre petrographischen Eigenschaften erkennen und sich damit oft auch bestimmten Fundorten zuordnen. Auch für Steine aus römischen Fundamenten konnte, wenigstens teilweise, die Herkunft wahrscheinlich gemacht werden.⁴ Die Lage der römischen und mittelalterlichen Steinbrüche im Einzelnen anzugeben ist allerdings nur begrenzt möglich, weil jüngerer Abbau und Verfall ihre Spuren haben verschwinden lassen. Auch zeigen die vulkanischen Gesteine des Kaiserstuhls schon innerhalb kleiner Aufschlussbereiche Variationen der Zusammensetzung und des Gefüges, die sich auch an anderen Fundorten des Gebietes wieder finden; viele der Fundstücke haben deshalb keine ortsspezifischen Merkmale. Diese Einschränkung betrifft ebenso gut auch viele neuzeitliche Bausteine. Deshalb kann hier keineswegs der Anspruch gemacht werden, *jeden* an einem Bauwerk oder in anderen Zusammenhängen vorkommenden Stein von einem bestimmten Fundort herzuleiten, doch ist es immerhin möglich, an vielen Bauten begründete Vermutungen über die Herkunft größerer oder kleinerer Teile ihres Materials anzustellen. Eine andere, nicht zu vermeidende Begrenzung der Untersuchungsmöglichkeiten liegt darin, dass an den Bauwerken nur wenige und an den Kunstwerken gar keine Proben entnommen werden können, sodass dann die Beurteilung nur nach den äußerlich wahrnehmbaren Kriterien erfolgen kann.

Die dabei entstehenden Fragen und mögliche Antworten werden jeweils bei der Beschreibung der einzelnen historischen Bauten und anderer Objekte aus Stein behandelt. Für das Verständnis der Ausführungen sind einige Grundkenntnisse der Gesteins- und Mineralkunde hilfreich. Die dahin gehörenden, im Text verwendeten Begriffe werden in einem besonderen Kapitel „Petrographische Charakterisierung ...“⁵ erläutert. Dort sind die Kriterien, welche für die Herleitung der Gesteine von bestimmten Fundorten wesentlich sind, angegeben. Das Kapitel ist an den Schluss des Textes gestellt, um den hauptsächlich historisch interessierten Leser ohne Umweg zuerst an die Bau- und anderen Denkmäler und das dort sichtbare Material heranzuführen.

³ DE DIETRICH, Description (wie Anm. 2), S. 166; HORACE BENEDICT DE SAUSSURE, Observations sur les collines volcaniques du Brisgaw, in: Journal de Physique, de Chimie et d'Histoire naturelle 2 (1794), S. 325–362; OTTO EISENLOHR, Geognostische Beschreibung des Kaiserstuhls bei Freiburg im Breisgau (Diss. Univ. Karlsruhe), Karlsruhe 1829; SCHILL, Geognostisch-mineralogische Beschreibung (wie Anm. 1).

⁴ Siehe das Kapitel „Vulkanische Gesteine des Kaiserstuhls in römischen Bauten“ ab S. 15.

⁵ Ab S. 54.



Vereinfachte geologische Karte des Kaiserstuhls, ohne Lössbedeckung

1a: Oligozän und Jura.- 1b: Kontaktmetamorphes Oligozän.- 2: Laven und Pyroklastite.- 3: Intrusive Magmatite des Zentrums.- 4: Phonolithe.- 5: Karbonatite.- 6: Diatrembrekzien.- Weiß: Quartär der Oberriesebene.
 Namen im Text behandelte Gesteinsfundorte sind unterstrichen.

Abb. 1: Lage der im Text behandelten Ortschaften und Gesteinsvorkommen im Kaiserstuhl. Karte: Wolfhard Wimmenauer (W. W.).

Vulkanische Gesteine des Kaiserstuhls in römischen Bauten

Ob in frühgeschichtlicher Zeit Gesteine des Kaiserstuhls auch zum Bau von Häusern abgebaut wurden, ist mangels einschlägiger Funde weder zu bestätigen, noch zu verneinen; Gestein aus dem unmittelbaren Untergrund wurde aber für die steinzeitliche und die keltische Befestigung auf dem Limberg verwendet. Dasselbe gilt für das römische Truppenlager auf der Höhe des Berges. Die archäologischen Aspekte dieser Bauten hat Fingerlin⁶ behandelt.

Die römische Festungsmauer in Straßburg

Große Mengen vulkanischer Gesteine aus dem Kaiserstuhl wurden von den Römern nach Straßburg gebracht und beim Bau der umfangreichen Befestigungen verwendet. Während Gesteine aus dem Kaiserstuhl in den Fundamenten aus dem 1. bis 3. Jahrhundert dominieren, wurden in den spätrömischen auch Sandstein, Kalkstein und Ziegel verwendet. Schon im 18. Jahrhundert wurden die Kaiserstuhlgesteine dort als Besonderheit wahrgenommen; die Erkenntnis der vulkanischen Natur des Kaiserstuhls überhaupt geht auf einen solchen Fund zurück.⁷ Die in den Ausgrabungen der Jahre 1999–2001 unter dem Grenier d'Abondance aufgedeckten Fundamente und Mauerreste bestehen großenteils aus gemischtem Material.⁸ Bemerkenswert ist die Artenvielfalt der aus dem Kaiserstuhl stammenden Stücke. Die 80 Proben, die dem Verfasser zur Verfügung standen, ließen sich zehn verschiedenen Gesteinstypen zuordnen, von denen zwei Typen von Limburgit, der rote Olivinnephelinit-Pyroklastit vom Limberg, Theralith von der Burg Sponeck, Leucittephrit vom Humburg zwischen Burkheim und Sponeck sowie Tephrit vom Eichert bei Jechtingen, auch der Herkunft nach genauer identifiziert werden konnten.⁹

Bei vielen anderen Stücken, besonders Tephriten, bleibt hinsichtlich der Zuordnung eine gewisse Unsicherheit bestehen. Was die Gewinnung der römischen Bausteine betrifft, so kann aus der Form und der Beschaffenheit der Stücke geschlossen werden, dass sie zum Teil in kleinen Steinbrüchen, vielleicht aber auch im Schutt der steilen, dem Rheinlauf zugewendeten Hänge abgebaut bzw. aufgesammelt und von dort auf dem Wasserweg nach Straßburg transportiert wurden. Anscheinend wurde dabei keine bestimmte, bewährte Gesteinsart ausgewählt. Insgesamt lässt sich allenfalls eine Bevorzugung der Tephrite, die aber von mehreren Fundorten stammen, erkennen.

⁶ GERHARD FINGERLIN, Keltenstadt und Römerlager: Der Limberg bei Sasbach, in: Archäologische Nachrichten aus Baden 10 (1973), S. 5–9; DERS., Vor- und Frühgeschichte um den Limberg und am nördlichen Kaiserstuhl, in: Naturschutzgebiet Limberg am Kaiserstuhl. Begleiter zum wissenschaftlichen Lehrpfad bei Sasbach am Rhein, hg. von der Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg (Führer durch Natur- und Landschaftsschutzgebiete Baden-Württembergs, Bd. 2), Karlsruhe, 2. erw. u. verb. Aufl. 1987, S. 37–42.

⁷ DE DIETRICH, Description (wie Anm. 2), S. 161.

⁸ ROBERT FORRER, Neue Materialien zum südwestlichen und südlichen Stadtmauerring des römischen Straßburg, in: Anzeiger für elsässische Altertumskunde 7 (1915), S. 595–686; BASTIEN GISSINGER / GERTRUD KUHNLE, Nouvelles données sur le front nord-ouest du *castrum* de Strasbourg: découverte et redécouverte de tours sur le chantier du Grenier d'Abondance. Rapport, Association pour les Fouilles Archéologiques Nationales, Strasbourg 2002.

⁹ WOLFHARD WIMMENAUER, Étude pétrographique de pierres volcaniques du Kaiserstuhl provenant de la fondation de la tour T006 du Bas-Empire, in: Annexe 1b zu GISSINGER / KUHNLE, Nouvelles données (wie Anm. 8), S. 22–23; DERS., Vulkanische Gesteine des Kaiserstuhls in römischen Bauten der Oberrheinregion, in: Archäologisches Korrespondenzblatt 34 (2004), S. 255–261.

Bei früheren Ausgrabungen in Straßburg wurden steinerne Kugeln aus römischer Zeit gefunden, die zum Verschießen mit Wurfmaschinen bestimmt waren.¹⁰ Nur zwei der insgesamt 68 Kugeln bestehen aus vulkanischem Gestein vom Kaiserstuhl, die übrigen aus Kalkstein, Sandstein und Ton.

Die römische Festung bei Oedenburg im Elsass

Bei den seit 1998 trinational durchgeführten Ausgrabungen bei Oedenburg (zwischen Biesheim und Kunheim im Elsass, gegenüber von Altbreisach) wurden ausgedehnte Fundamente aufgedeckt, die größtenteils aus vulkanischen Gesteinen des Kaiserstuhls bestehen. Schon 1779 hatte Johann Anton Merk in einem Reisebericht, in dem auch einige Seiten dem kurz vorher als vulkanisches Gebirge erkannten Kaiserstuhl gewidmet sind, das Vorkommen solchen Gesteins „als lose Geschiebe, zwischen Bieselsheim und Merkselheim auf den Feldern“¹¹ notiert. Petrographisch sind die meisten Proben aus den Grabungen als Tephrite, vielfach auch als olivinführende Tephrite, zu kennzeichnen. Neben vielen, der Herkunft nach nicht sicher zuzuordnenden Stücken fiel eine Tephritvariante mit besonders vielen und großen Augiteinsprenglingen auf, die einem Gestein vom Winklerberg (Gemarkung Ihringen) sehr ähnlich ist. Die Identifizierung stützt sich hier auf die charakteristischen Größen- und Mengenverhältnisse dieses Minerals in Gesteinsproben beider Fundorte.¹² Ein glücklicher Fund eines Blockes von Mondhaldeit (durch Herrn J. Hoerth, Bühl) ist ein weiteres, starkes Argument für die vermutete Herkunft, tritt doch dieses Gestein als einziger Gang seiner Art im südwestlichen Kaiserstuhl gerade am Winklerberg und in nächster Nähe des augitreichen Tephrites auf. Es kann also angenommen werden, dass dort der Abbau von Tephrit in einem Steinbruch betrieben wurde. Möglicherweise reichte zur Römerzeit ein Rheinarm bis nahe an den Fuß des Winklerberges. Er hätte, wie es auch später noch mehrmals vorgekommen ist, Altbreisach zur Insel gemacht, zugleich aber dann den direkten Transport der Steine per Schiff zum linken Rheinufer erleichtert.¹³

In der Ortschaft Biesheim besteht eine alte Gartenmauer in der Rue du Moulin aus Rheingeröllen, Backsteinen, Dachziegeln und Tephritstücken, von denen manche, durch viele und große Augiteinsprenglinge charakterisierte, den vom Winklerberg hergeleiteten Proben aus den Ausgrabungen gleichen. Sie belegen die Annahme, dass das Material des aufgehenden römischen Mauerwerks in Oedenburg in späterer Zeit vollständig für den Bau der benachbarten Dörfer verwendet wurde, sodass dort oberflächlich nur noch Merks „lose Geschiebe“ übrig blieben.

¹⁰ ROBERT FORRER, *Strasbourg – Argentorate Préhistorique, Gallo-Romain et Mérovingien*, Bd. 2, Strasbourg 1927, S. 542.

¹¹ JOHANN ANTON MERK, Auszug aus dem Tagebuch eines Naturforschers auf einer Reise durch die Schweiz und einen Theil Italiens, in: *Der Teutsche Merkur* ([August] 1779), S. 105–146, hier S. 107.

¹² WIMMENAUER, *Vulkanische Gesteine* (wie Anm. 9), S. 257 f.

¹³ Vgl. VIKTOR BANGERT, Über Rheinarme und Grundwasserverhältnisse südlich des Kaiserstuhls, in: *Berichte der Naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg i. Br.* 48 (1958), S. 159–166.

Das römische Kastell bei der Burg Sponeck

Das bei der Burg Sponeck¹⁴ (Gemarkung Sasbach-Jechtingen) erhaltene Mauerwerk eines römischen Kastells besteht, soweit sichtbar, aus unregelmäßig gestalteten Bruchstücken von Tephrit und Tephrit-Pyroklastit (Abb. 2). Die Tephrite sind durch kleine Augiteinsprenglinge (max. 3 mm) und kaum millimetergroße Leuciteinsprenglinge gekennzeichnet. Eine Probe von Tephritlava und ein gleiches Gestein aus dem etwa 350 m südwestlich davon gelegenen Steinbruch zeigen bis ins Einzelne gehende Entsprechungen. Beide Proben bestehen aus blasigem Tephrit mit einer glasigen, im Dünnschliff dunkelgelb durchscheinenden Matrix. Die Augiteinsprenglinge sind zum Teil von ihren Rändern her korrodiert und in Calcit oder feinst kristalline Phyllosilikate umgewandelt. Die Leuciteinsprenglinge sind reich an kranzförmigen oder radial orientierten opaken Mikrolithen. Die Blasenräume der Gesteine sind mit Phillipsit und Calcit ausgekleidet. Auch durch den Mengenanteil und die Größenverhältnisse der Augite gleichen sich die beiden Gesteinsproben und heben sich mit diesen Eigenschaften sehr deutlich von anderen Kaiserstuhl-Tephriten ab.

Römisches Mauerwerk ist außer in dem Kastell, das im Garten südlich der Burg liegt, auch an einer Stelle am Nordfuß des mittelalterlichen Turmes, also innerhalb des engeren Burgbereiches, erhalten. Zwei kleine Proben bestehen, anders als die oben beschriebenen, aus frischem, feinkörnigem Theralith, wie er am Burghügel selbst und in seiner nächsten Umgebung auftritt.¹⁵ Es wurde also für dieses Bauwerk ein anderes Material als für das Kastell im engeren Sinne gewählt; ob daraus auch ein Altersunterschied abzuleiten ist, muss offen bleiben.

Der Dünnschliff einer nicht näher lokalisierten Bodenplatte, die möglicherweise aus Turm 3 des Kastells¹⁶ stammt, zeigt ein insgesamt gelbes, poröses Material, das nach Mineralbestand und Gefüge nicht als Naturstein, sondern als keramisches, ziegelartiges Produkt anzusprechen ist. Es besteht hauptsächlich aus Bruchstücken von Quarz und Feldspat mit Korngrößen zwischen 0,02 und 0,3 mm und einem sehr feinkristallinen bis amorphen, dann optisch isotropen Bindemittel. Kleinkristalliner Calcit ist in Nestern und als Auskleidung von Poren reichlich vorhanden.

Römisches Mauerwerk in Breisach

Ausgrabungen auf dem Münsterplatz im Jahr 2005 haben das dort schon lange bekannte römische Mauerwerk erneut aufgedeckt. Am 26.04.05 wurde eine erste Probe von dunkelgrauem, kompaktem Tephrit mit vielen, bis zentimetergroßen Augiteinsprenglingen geborgen. Das Gestein lässt weder Leucit noch Olivin mit dem bloßen Auge erkennen. Durch den Reichtum an Augiteinsprenglingen besteht eine große Ähnlichkeit mit Tephritlava vom Winklerberg (Gemarkung Ihringen), wie sie auch in den Fundamenten der römischen Festung Oedenburg im Elsass (s. oben, S. 15) verwendet wurde. Eine weitere Probenahme erfolgte in der zwölften Grabungswoche am 19.05.05. Der damals freigelegte, Nord-Süd verlaufende Fundamentabschnitt besteht hauptsächlich aus Tephrit des Typs Isenberg.¹⁷ Daneben sind auch einige Stücke von

¹⁴ ROKSANDA M. SWOBODA, Die spätrömische Befestigung Sponeck am Kaiserstuhl (Münchner Beiträge zur Vor- und Frühgeschichte, Bd. 36), München 1986.

¹⁵ Vgl. den Abschnitt über die mittelalterliche Burg Sponeck, S. 33.

¹⁶ Im Sinne von SWOBODA, Die spätrömische Befestigung (wie Anm. 14), S. 40 f.

¹⁷ Siehe das Kapitel „Petrographische Charakterisierung der Hauptgesteinstypen“ ab S. 54.

olivinführendem Tephrit, wie er am nahen Eckartsberg auftritt, vorhanden. Der zugleich aufgedeckte, Ost-West verlaufende Fundamentabschnitt enthält auch mehrere Stücke von Buntsandstein und Hauptrogenstein des Dogger; der nächstgelegene Fundort des letzteren Gesteins liegt am Tuniberg, etwa 7 km östlich von Breisach. Die Befunde zeigen, dass das Material für die Fundamente nicht in nur einem, eigens angelegten Steinbruch gewonnen, sondern, wie auch die Steine der römischen Fundamente in Straßburg, von mehreren Fundorten zusammengetragen wurde.

Vulkanische Gesteine des Kaiserstuhls in mittelalterlichen und neuzeitlichen Bauten der Region

In vielen Fällen ist das Alter der in diesem Kapitel betrachteten Bauten urkundlich bekannt und kann zunächst auch für die Gewinnung und den Einsatz ihres Baumaterials angenommen werden. Oft aber sind auch nachträgliche Veränderungen und Reparaturen vorgenommen worden, die nicht zuverlässig datiert werden können. Erst recht ist das Alter vieler einfacher Bauten (Bürger- und Bauernhäuser, Mauern als Einfriedigungen oder anderer Bestimmung) nicht oder nur unsicher zu ermitteln. Deswegen wird in dem folgenden Kapitel der Behandlung nach Ortschaften und nicht nach dem Alter der Vorzug gegeben. Auch die Herleitung der Bausteine von bestimmten Fundorten, die an sich ein Hauptziel dieser Untersuchung ist, bleibt bei der Gliederung das nachgeordnete Prinzip.

Vulkanische Gesteine am Stephansmünster in Breisach

Breisach ist im Lauf seiner Geschichte mehrmals (1639, 1675, 1703, 1793, 1870, 1940 und 1945) Beschießungen ausgesetzt gewesen. Die Schleifung der französischen Festungsanlagen auf Befehl der Kaiserin Maria Theresia (1741–1743) brachte ebenfalls erhebliche Veränderungen an der älteren Bausubstanz der Stadt; so wurde der noch gut erhaltene Wohnturm der mittelalterlichen Burg gesprengt; sein Material und auch das anderer älterer Gebäude wurde später für Rheinbauarbeiten verwendet. Sehr große Schäden entstanden besonders bei der dreitägigen Bombardierung 1793; sie waren erst nach Jahrzehnten wieder einigermaßen behoben. 1945 wurden sogar 85 % der Stadt in Schutt und Asche gelegt. Allgemein kann gelten, dass in den jeweiligen Phasen des Wiederaufbaus Bausteine älterer Gebäude in neueren wieder benutzt wurden; dadurch entsteht gerade in Breisach eine gewisse Unsicherheit bei der Einschätzung des wahren Alters vieler Stücke des Baumaterials. Ob die sehr auffallenden dunklen Quader aus vulkanischem Gestein, die am Westwerk des Münsters anscheinend ganz regellos zwischen den vorherrschenden Sandsteinquadern liegen, original mittelalterlich sind, wird unten (S. 20) in einem besonderen Abschnitt besprochen. Für andere Bauelemente des Münsters, besonders die des Unterchors, stellt sich diese Frage nicht, wenn von offensichtlich neueren, bei späteren Instandsetzungen eingefügten Steinen abgesehen wird.

Die vielen, am Westwerk des Stephansmünsters unregelmäßig verteilten Quader aus vulkanischem Gestein können leicht aus unmittelbarer Nähe betrachtet werden (Abb. 3 und 4). Die bis über einen Meter großen Blöcke sind Tephrit-Pyroklastite verschiedener Beschaffenheit.¹⁸

¹⁸ Siehe auch unten im Kapitel „Petrographische Charakterisierung der Hauptgesteinstypen“ ab S. 54.

Eine durch ihre dunkle Farbe auffallende Variante besteht aus bis zu dezimetergroßen Lavafragmenten, die unregelmäßig oder rundlich geformt und mehr oder weniger fest miteinander verschweißt sind. Sie kann im Sinne der international beschlossenen Nomenklatur¹⁹ den Agglomeraten zugeordnet werden. Es sind die „schwarzen Tuffe“ der Beschreibung von Mausfeld und Grassegger.²⁰ Indessen besteht die Mehrzahl der Vulkanitblöcke am Münster aus deutlich individualisierten, bis zu zehn Zentimeter großen, rundlichen oder kantigen Tephritbruchstücken („Pyroklasten“) und einem mehr oder weniger davon abgesetzten Bindemittel aus kleineren Tephritfragmenten und deren Mineralen (pyroklastische Brekzien und Lapillituffe im Sinne von Le Maitre²¹). Die Pyroklasten sind teils kompakt, teils blasig und unterschiedlich gefärbt; gelegentlich sind hier hellgraue, kompakte Tephritstücke beteiligt, die am besten der quantitativen Bestimmung ihres Mineralbestandes zugänglich sind. Durch bevorzugtes Herauswittern der feineren Anteile der Pyroklastite haben sich raue, bis in den Zentimeterbereich unebene Oberflächen gebildet (Abb. 4). Mit dem bloßen Auge sind an den Pyroklasten Augiteinsprenglinge von unter einem Zentimeter Größe überall sichtbar. Leucit ist mesoskopisch nur in geringer Menge oder oft auch gar nicht erkennbar. Die Gasblasen der Laven sind meist leer oder nur mit einem sehr dünnen mineralischen Belag ausgekleidet. Viele Werkstücke des aparten Chorunterbaus an der Ostseite des Münsters sind tephritische Aschentuffe, in denen nur millimetergroße Gesteins- und Mineralpartikel dominieren. Sie erlauben die feinere Gestaltung der Kapitelle und Teilstücke der Arkaden (Abb. 5).

Der Gesamteindruck der meisten Tephrit-Pyroklastite am Stephansmünster ist, aus etwas größerer Entfernung gesehen, graubraun und fleckig. Diesen Anblick weist auch die Mehrzahl der, aus der Nähe nicht sichtbaren, Steine der beiden Treppentürmchen an der Südseite des Münsters auf (Abb. 6). Viele weitere Stücke dieser Familie sind „in Augenhöhe“ an der Südostecke des Münsters zugänglich; hier zeigen einige der Blöcke deutliche Sägespuren, die sonst kaum vorkommen. Bei den Restaurierungsarbeiten an der Sakristei im Jahr 2006 wurden ältere Bausteine ausgetauscht und damit auch der mikroskopischen Untersuchung zugänglich (siehe Tabelle S. 66). Das wiederholte und gemeinsame Auftreten dieser Tephritvarianten und ihrer Übergangsformen am Münster und anderen mittelalterlichen Bauwerken Breisachs deutet auf ihre gemeinsame Herkunft hin. Aus verschiedenen kleinen Stücken, die sich durch Verwitterung aus dem Gesteinsverband gelöst hatten, konnten Dünnschliffe hergestellt werden. Quantitative Mineralbestände und andere petrographische Details weisen auf ein entfernt liegendes Fundgebiet, den Steingrubenberg bei Oberrotweil, hin.²² Vergleichsproben von dort bestätigen diese Annahme und lassen die Schlussfolgerung zu, dass dort schon im Mittelalter entsprechende Gesteine abgebaut, zugerichtet und nach Breisach (und andere Orte im Kaiserstuhl) transportiert wurden. Angaben über die dortigen Aufschlüsse und ihre Gesteine finden sich in dem Kapitel „Petrographische Charakterisierung ...“, S. 56. Nach der Beschießung des Stephansmünsters im Jahr 1945 lagen große Mauerflächen offen, die zuvor und auch nach der späteren Wiederherstellung verputzt waren bzw. es jetzt wieder sind. Fotos aus der Zwischenzeit zeigen

¹⁹ A classification of igneous rocks and glossary of terms: recommendations of the International Union of Geological Sciences Subcommission on the Systematics of Igneous Rocks, hg. von ROGER W. LE MAITRE, Oxford 1989.

²⁰ SILVIN MAUSFELD / GABRIELE GRASSEGER, Zerstörungsprozesse an Kaiserstühler Tuffsteinen des Breisacher Münsters. Bericht aus der Forschungs- und Materialprüfungsanstalt Baden-Württemberg, Stuttgart 1992.

²¹ Classification (wie Anm. 19).

²² Siehe Tabelle im Kapitel „Petrographische Charakterisierung der Hauptgesteinstypen“, S. 66 f.

Giebelflächen, die aus dunklen, unregelmäßig geformten Bruchsteinen bestehen; es kann angenommen werden, dass es sich hier um Gestein aus nächster Nähe (Isenberg, Münsterberg, Eckartsberg) handelt. Auch sonst sind oft nur die unverputzt bleibenden Kanten, Tür- und Fensterrahmen der Bauten aus aufwändig behauenen Quadern hergestellt, während die Mauerflächen aus unregelmäßigen, durch viel Mörtel verbundenen Steinen aufgebaut wurden. Zur Zeit der Untersuchung der Bausubstanz des Münsters durch Knapp²³ war im Westwerk die Umgebung des Fensters der Südwand ohne Verputz sichtbar. Auch hier war der Aufbau des Mauerwerks aus ganz unregelmäßig großen und geformten Sandstein- und Vulkanitstücken und Ziegeln deutlich zu erkennen. Im August 2007 wurden an der Basis eines Chorpfeilers mehrere schadhafte Quader aus rötlichgrauem Tephrit-Pyroklastit entfernt; dabei wurde die Struktur des dahinter liegenden Mauerwerks sichtbar. Auch dort besteht es aus unregelmäßigen Stücken desselben Pyroklastits, die mit reichlichem Mörtel zusammengehalten sind.

Sind die Quader aus vulkanischem Gestein am Westwerk des Münsters original mittelalterlich?

Dem Besucher, der sich über den freien Platz von Norden her dem Westwerk des Münsters nähert, bieten die Quader aus dunklem vulkanischem Gestein einen unerwarteten und nicht ohne Weiteres interpretierbaren Anblick. Anscheinend regellos zwischen den überwiegenden Sandsteinquadern verteilt, erwecken sie leicht den Gedanken, dass sie nicht von vornherein Teile des Mauerwerks waren, sondern bei späteren Instandsetzungen dort eingefügt wurden. Das Westwerk wurde nach Schmidt-Thomé im späten 14. Jahrhundert gebaut.²⁴ Dass das Mauerwerk bei einer der schweren Beschießungen (1793, 1945) bis zu einem so tiefen Niveau zerstört und dann von dort aus wieder aufgebaut wurde, ist nicht überliefert und auch nicht wahrscheinlich. Auch Knapp spricht sich ausdrücklich in diesem Sinne aus.²⁵ Als weitere Kriterien der Originalität der Vulkanitquadern des Westwerks können auch die zentimetergroßen Zangenlöcher gelten, die in zentrierten Positionen auf den Außenflächen vieler Quader zu sehen sind. In sie griffen die Spitzen der Steinzange, mit der die Quader gehoben und, mittels eines Krans, von oben her auf die jeweils oberste aktuelle Mauerkrone aufgesetzt wurden.²⁶ Der Befund am Münster lässt sich in diesem Sinne also wirklich dahin gehend deuten, dass die Quader zum ursprünglichen Bestand des Mauerwerks gehören; bei einer späteren Einfügung hätte die Steinzange dort nicht benutzt werden können. Offenbar hat man in der ersten Bauphase die mit den dunklen Steinen erzeugte Uneinheitlichkeit des Anblicks in Kauf genommen, es sei denn, dass das Mauerwerk von vornherein dazu bestimmt waren, überall verputzt und damit unsichtbar zu werden. Wieso überhaupt anderes Quadermaterial als Buntsandstein verwendet wurde und ob an diesem zeitweise ein Mangel herrschte, muss offen bleiben. Dass für verputzte Mauerteile des Münsters stellenweise auch Ziegel benutzt wurden, erwähnt Schmidt-Thomé.²⁷ In dieser Veröffentlichung sind auf S. 146 zwei dunkle Quader in der inneren Südwand des Westwerks abgebildet; ihre

²³ ULRICH KNAPP, *Das Breisacher Münster. Bauforschung* [ohne Paginierung] Landesdenkmalamt Baden-Württemberg, Stuttgart 1993.

²⁴ PETER SCHMIDT-THOMÉ, *Das Münster zu Breisach und seine Kunstschatze*, in: *Badische Heimat* 51 (1971), S. 130–152.

²⁵ KNAPP, *Das Breisacher Münster* (wie Anm. 23), Abschnitt V. 4. d.

²⁶ GOTTFRIED KIESOW, *Kulturgeschichte sehen lernen*, Bd. 1, Bonn 2005, S. 28.

²⁷ SCHMIDT-THOMÉ, *Das Münster zu Breisach* (wie Anm. 24), S. 139.

Natur ist wegen der neueren Übertünchung heute nicht mehr erkennbar. In der inneren Nordost-ecke der selben Baueinheit befindet sich ganz unten ein über ein Meter langer Quader aus vulkanischem Gestein; eine kleine Lücke in der Tünche verrät dies. Der Block gehört zu der untersten sichtbaren Schicht des Mauerwerks.

Viele der mittelalterlichen Quader aus Buntsandstein fallen im Vergleich zu denen an den Münstern in Freiburg und Colmar und vielen kleineren Bauten der nahen Umgebung durch ihr grobes Korn, Geröllführung und rot-weiß streifige Farbe auf. Sie sind damit nicht ohne Weiteres aus den Abbaugebieten in den Vorbergen von Schwarzwald oder Vogesen herzuleiten. Bereits Knapp vermutet die Herkunft aus der Gegend von Lörrach; es kommen dort speziell Steinbrüche bei Degerfelden in Frage.²⁸ Vergleichende Beobachtungen dort und auch am Basler Münster machen diese Annahme wahrscheinlich. Die zur Bauzeit bestehende Oberhoheit des Bischofs von Basel und die Vorteile des Transports auf dem Rhein lassen die Annahme zusätzlich plausibel erscheinen.

In diesem Zusammenhang ist das Gestein des Schallloches der 1813 zerstörten Kirche des ehemaligen Dorfes Wellingen (oder Wöllingen) bei Wyhl erwähnenswert. Das nach seiner Form eindeutig als romanisch anzusprechende Werk wird in dem dortigen Heimatmuseum aufbewahrt. Zwar hat die Reinigung des Stückes mit einem Sandstrahlgebläse seine Oberflächenbeschaffenheit etwas verfremdet, doch ist deutlich zu erkennen, dass es sich um einen hellen, gleichmäßig grobkörnigen und sehr quarzreichen Sandstein mit nur geringen Anteilen weicherer Minerale handelt. In Ansehung der seinerzeit bestehenden Zuständigkeit des Bischofs von Basel und der günstigen Transportmöglichkeiten auf dem Wasserweg kann auch dieses Material dem entfernter liegenden Herkunftsort zugeordnet werden.

Bausteine neuerer Instandsetzungen am Breisacher Münster

Nach den wiederholten Zerstörungen im Lauf der Jahrhunderte mussten mehrmals größere oder kleinere Bauteile des Münsters instandgesetzt werden. Für unsere Betrachtung wichtige Phasen sind die Restaurierungen zwischen 1924 und 1931 und die nach dem zweiten Weltkrieg. Dabei wurde zum Teil Material von bis dahin in Breisach nicht vertretenen Fundorten im Kaiserstuhl eingesetzt. Nach den Untersuchungen von Mausfeld und Grassegger²⁹ sind besonders in der erstgenannten Phase die „roten Tuffe“ verwendet worden, die sich schon sehr bald als sehr verwitterungsanfällig erwiesen. Sie finden sich besonders in den höheren Teilen der Treppentürmchen an der Südseite sowie am Chor im Südosten des Baues (Abb. 5 und 6). Es handelt sich dabei um Tephritpyroklastite, die nach ihren petrographischen Eigenschaften mit großer Wahrscheinlichkeit vom Büchsenberg westlich von Achkarren (aber auf Gemarkung Vogtsburg-Oberrotweil) stammen. Die Gesteine dieses Fundortes sind Leucittephrite, die auf den ersten Blick denen vom Achkarrener Schlossberg sehr ähnlich sind. Die petrographischen und gesteintechnischen Untersuchungen an der Forschungs- und Materialprüfungsanstalt Baden-Württemberg haben aber relevante Unterschiede in der Zusammensetzung der Grundmassen dieser Gesteine aufzeigen können; sie sind für die Schädigung der Bausteine schon nach einigen Jahrzehnten verantwortlich. Im Kapitel „Die Verwitterung vulkanischer Gesteine ...“ (S. 63) wird darüber kurz berichtet.

²⁸ KNAPP, Das Breisacher Münster (wie Anm. 23), Abschnitt IV, 1.

²⁹ MAUSFELD / GRASSEGER, Zerstörungsprozesse (wie Anm. 20), S. 10.

Andere mittelalterliche Bauwerke in Breisach

Die Quader der drei alten Stadttore (Spektor, Hagenbachtor, Kapftor) und des Radbrunnens sind Tephrit-Pyroklastite; sie sind in ihren äußeren Erscheinungen und mikroskopischen Eigenschaften ähnlich denen des Münsters variabel, aber durch Übergänge zwischen den einzelnen Gefügetypen offenbar gemeinsamer Herkunft (Tab. 1). Auch sie können vom Steingrubenberg bei Oberrotweil hergeleitet werden. An dieser Stelle sei noch einmal ausdrücklich hervorgehoben, dass die Herleitung der Bausteine an den oben genannten Bauten zwar für viele, aber keineswegs alle dort sichtbaren Stücke gelten kann.

Am Radbrunnen auf dem Breisacher Münsterberg sind die Quader der Mauerkanten bis zu 1,2 m lang; sie bestehen aus pyroklastischen Brekzien und Lapillituffen, deren Tephrit-Pyroklasten unterschiedliche Strukturen und Farben aufweisen. An wenigen Stücken ist ein schichtiger Aufbau aus Lapillituff und Aschentuff zu sehen. Der Gesamteindruck ist, wie auch bei vielen Steinen am Münster, graubraun und fleckig; im Einzelnen ist die Oberfläche der Stücke durch bevorzugtes Herauswittern der feineren Gesteinsanteile stark aufgeraut. Das Mauerwerk des Spektors besteht aus recht einheitlichen Pyroklastiten mit graubrauner Gesamtfarbe, die aber auch am Münster vorkommen.

An einigen Mauern auf dem Breisacher Münsterberg (z. B. Kettengasse 3 und am Abgang zur Bajakeltreppe) kommen, für Kaiserstühler Tephrite ungewöhnlich, sogar mit dem bloßen Auge sichtbare Plagioklas-Einsprenglinge von wenigen Millimetern Länge vor. Sie sind Bestandteile einer dunklen, oft blasigen, olivinführenden Lava, die in bestimmten Lagen des Steingrubenberges, aber abseits der oben behandelten Pyroklastite, auftritt. Aus demselben Gestein bestehen 50 Steine eines Mauerwerks nicht geklärten Alters, das am Fuß des Münsterberges unterhalb des Hagenbachtors, unmittelbar an der Joseph-Bueb-Straße zu Tage tritt.

Petrographisches Interesse bietet auch das Kellergeschoss des „Blauen Hauses“ (Rheintorstraße 3), das urkundlich erstmals 1691 als Haus „Petit Saint Pierre“ auftaucht, in seiner Anlage aber wahrscheinlich wesentlich älter ist. 1849 wurde es von der damals bedeutenden jüdischen Gemeinde Breisachs erworben. Die tragenden Bogen des flachen Kellergewölbes sind aus bis 1 m langen, entsprechend geformten Stücken von Buntsandstein zusammengesetzt. Die senkrecht stehenden Mauerteile des Kellers bestehen aus unregelmäßig geformten Blöcken von Buntsandstein und Tephrit sowie bis zu einem Drittel Ziegelsteinen. Die Tephritstücke können nach ihrer äußeren Erscheinung vom Breisacher Münster- oder Schlossberg stammen. Der verbindende Mörtel ist teilweise stark herausgewittert. Der hell weiße Belag auf den Ziegeln besteht überwiegend aus feinkristallinem Gips und untergeordneten Calcitaggregaten. Auf Buntsandstein ist ein heller, lockerer Überzug aus Gips entwickelt, der viele Quarzkörnchen und nur wenig Karbonate enthält. Die Verwitterungskruste auf den Tephritblöcken besteht größtenteils aus den Hauptmineralen des Gesteins, Augit, Magnetit und Plagioklas sowie Bruchstücken der feinkristallinen Grundmasse; diese Komponenten sind durch relativ wenig Gips miteinander verbunden. Dieses überall vertretene Mineral ist wohl hauptsächlich als Folgeprodukt der Auflösung des Kalkmörtels in eingesickertem, sulfathaltigem Oberflächenwasser entstanden.

Die mittelalterliche Stadtmauer an der Rempartstraße in Breisach

Die auf einer Strecke von 30 m noch sichtbare Mauer an der Rempartstraße besteht aus zwei im Zerfall begriffenen, etwa meterbreiten, Pfeilerartigen Vorsprüngen und besser erhaltenen Zwi-

schenstücken. In den Vorsprüngen sind massige bis blasige, schwarze bis rotbraune Tephrite das Hauptmaterial. Mit dem bloßen Auge sind weder Leucit noch Olivin zu erkennen. Die Augiteinsprenglinge erreichen maximal 5 mm Länge; die größten haben einen deutlich tafeligen Habitus. Andere Stücke enthalten bis 9 mm große Augiteinsprenglinge, deren Größe und Verteilung der in dem Tephrit des Kellers Fischerhalde 82 ähneln. Die zwischen den Vorsprüngen liegenden Mauerteile bestehen zum großen Teil aus massigem Tephrit des Typs Isenberg. Andere Tephritstücke enthalten einige Olivinpseudomorphosen, wenige sind auch reicher an solchen und gleichen Proben vom Eckartsberg und dem Aufschluss oberhalb der Bajakeltreppe am Münsterberg. Nach diesen, zum Teil nur wenig spezifischen Merkmalen erscheint die Herkunft solcher Mauersteine von den Breisacher Hügeln selbst möglich. Allein in dem Mauerstück hinter dem Telefonverteiler sind vier etwa 1 m lange Quader anderer Provenienz vorhanden. Sie bestehen aus einem rötlichgrauen Tephrit-Pyroklastit; wegen ihrer fortgeschrittenen Verwitterung bleibt es aber vorerst unklar, ob sie, wie viele ähnliche Steine mittelalterlicher Bauten in Breisach, dem Steingrubenberg bei Oberrotweil zugeordnet werden dürfen.

Auch im Garten des Anwesens Richard-Müller-Straße 19 ist ein Teil der alten Stadtmauer zugänglich. Ein besonders sorgfältig, d. h. mit nur schmalen Fugen zwischen den sehr ungleichmäßigen Einzelsteinen gebautes Mauerstück besteht aus Tephritstücken des Typs Isenberg und verschiedenen anderen, olivinführenden Tephriten, wie sie am Breisacher Münsterberg und am Eckartsberg vorkommen. Ein nicht datierbarer Rest einer rechtwinklig zur Stadtmauer verlaufenden Mauer enthält auch Stücke des leichter verwitternden Tephrit-Pyroklastits, sowie viele Ziegel zum Ausgleich der zwischen den Natursteinen verbleibenden Lücken.

Bausteine vom ehemaligen Isenberg bei Breisach

Als früh neuzeitliches, datierbares Vorkommen von Bausteinen des Typs Isenberg können die Grundmauern des Kapuzinerklosters von 1624 im Keller des Hauses Kapuzinergasse 8 auf dem Münsterberg gelten. Sie bestehen hauptsächlich aus Tephrit-Bruchsteinen, die durch ihre kompakte Beschaffenheit, die bis zu etwa 3 mm großen Augiteinsprenglinge und das Fehlen von Leucit- und Olivineinsprenglingen ausgezeichnet sind. Daneben sind auch blasige Tephritlaven, die am Isenberg auch vorkommen, Ziegel, Sandstein und sehr wenige Rheingerölle beteiligt.

Prominente Bauwerke des ausgehenden 17. Jahrhunderts sind die unter französischer Herrschaft errichteten Befestigungen der Stadt Breisach mit dem repräsentativen Rheintor und den hohen Stützmauern. Als Beispiel für deren Aufbau gilt besonders das Mauerwerk, welches den Langen Weg vom Rheintor zum Kapftor überragt. Es ist in auffälliger Weise dreigegliedert. Ein nördlicher, ein mittlerer und ein südlicher Abschnitt des Mauerwerks unterscheiden sich durch ihre Bausteine und die Art, wie diese und die zwischengeschalteten Ziegellagen miteinander abwechseln. Äußerlich unspezifische Tephrite sind in der gesamten Mauer mit einem hohen Anteil vertreten. Gemeint sind vor allem die massigen, grauen bis dunkelgrauen Gesteine mit mäßig, d. h. einige Millimeter großen Augiteinsprenglingen und ohne andere kennzeichnende Merkmale. Wegen ihres Mangels an Olivineinsprenglingen ist es nicht wahrscheinlich, dass sie vom Breisacher Münsterberg stammen; für ihre Herkunft kommt vielmehr in erster Linie der im späten 17. Jahrhundert völlig abgebaute Isenberg in Frage. Stücke von massigem Tephrit, die dort, etwa 1 km nördlich von Breisach gefunden wurden, zeigen denselben einfachen, sonst aber unspezifischen Mineralbestand. Stücke eines sehr ähnlichen Tephrits kommen aber auch in

möglicherweise älteren Bauten vor, so in der als mittelalterlich angesehenen Mauer westlich unterhalb des Hotels am Münster.

In dem aus dem 17. Jahrhundert stammenden Haus Richard-Müller-Straße 19 ist, durch Mörtel, Zement oder dicke Patina größtenteils verdeckt, ein „gemischt“ zusammengesetztes Mauerwerk aus Tephrit, Ziegeln, wenigen Rheingeröllen und Buntsandstein vorhanden. Bis zu 10 m lange Balken aus Tannenholz stammen wohl ebenfalls aus der Bauzeit des Hauses, das dank seiner Lage den mehrmaligen Beschießungen von Westen her entgangen ist. Der Autor verdankt den Zugang zu diesen Mauern dem Besitzer des Anwesens, Herrn H. Willhauck.

Die Zusammensetzungen zweier Gesteinsproben vom Isenberg selbst, vom Mauerwerk am Langen Weg und vom Hotel am Münster, sind in der Tabelle auf S. 67 aufgeführt. Charakteristisch sind für alle Proben Augitgehalte von 28–34 Volum-%, die Ausbildung des Leucits in den Grundmassen und besonders einige schlieren- oder nesterartige Kumulate von Plagioklas+Magnetit. Neben diesen kompakten Tephriten kommen am Isenberg auch blasige Tephritlaven vor, die an den oben genannten Bauwerken jeweils auch beteiligt sind, aber weniger eindeutig von dort hergeleitet werden können.

Die Bausteine des Rheintors in Breisach

Auch anders beschaffene Tephrite und besonders auch viele Pyroklastite neuzeitlicher Mauern in Breisach können nicht ohne Weiteres zugeordnet werden. Einzig das repräsentative Rheintor aus den siebziger Jahren des 17. Jahrhunderts besteht vorwiegend aus einem Tephrit-Pyroklastit, der auf Grund seines Gefüges, der vorherrschend rötlichen Farbe und dem reichlichen Auftreten von Leucit-Einsprenglingen, am ehesten dem Achkarrener Schlossberg im westlichen Kaiserstuhl zugeordnet werden kann (Abb. 7). Als Herkunftsorte der rötlichen Pyroklastite kommen Steinbrüche am Achkarrener Schlossberg sowie die Schlossruine Höhingen auf dessen Gipfel in Frage. Dass Gesteinsmaterial von dort in den französischen Festungsbauten in Breisach seine zweite Verwendung fand, belegt der Vertrag des Markgrafen Friedrich VI. von Baden mit der französischen Regierung von 1671. Der Markgraf verkaufte damals die im dreißigjährigen Krieg zerstörte Burg für 200 Dublonen (etwa 1,4 kg Gold) auf Abbruch.³⁰ Die Burg ist nach einem Stich von M. Merian aus dem Jahr 1663 noch als Ruine ein sehr stattlicher Bau mit mehreren Ecktürmen gewesen. Nach der Darstellung von Futterer wurden Tausende von Quadern, also formatisierte Steine, nach Breisach gebracht. Diese können nur Pyroklastite und nicht Gangtephrite des Schlossberges gewesen sein. Derselbe Autor sah noch wenige, aber bis zu 2 m große Stücke in den Resten der Ruine. Im Generallandesarchiv Karlsruhe werden mehrere zu diesem Vertrag gehörende Niederschriften aufbewahrt.³¹ Für unsere Fragestellung ist besonders ein Passus in der Kopie eines Schreibens des Markgrafen bedeutsam, wo das zu verkaufende Gut als *murailles et pierres*, also als zweierlei Arten von Material angesprochen wird; diese können einerseits Quader, andererseits unregelmäßig geformte Bruchsteine gewesen sein.³² Auch in einem Brief des Markgrafen an seinen Landvogt Besoldt werden zwei Arten von Material, *alte Mauren und Stein*, genannt.³³ Aus einer zwischen deutschen und französischen Instan-

³⁰ ADOLF FUTTERER, Achkarren am Kaiserstuhl. Geschichte eines Winzerdorfes, Achkarren 1969, S. 75.

³¹ GLAK Nummer 229/45191.

³² Ebd.

³³ Ebd.

zen am 26. und 27.10.1671 geführten Korrespondenz ist zu entnehmen, dass Achkarrener Bürger zu den Abbrucharbeiten herangezogen wurden.³⁴ Im Übrigen sollten diese Arbeiten und der Abtransport möglichst ohne Beeinträchtigung der Bevölkerung durchgeführt werden. Als neuer Verwendungsort der vielen Pyroklastit-Quader kommen hauptsächlich das Rheintor in Breisach und das ihm gegenüber, auf der linken Rheinseite gelegene Fort Mortier in Frage, deren Gesteine denen vom Achkarrener Schlossberg gleichen. Der Steinbruch am Büchsenberg (auf der Gemarkung Vogtsburg/Oberrotweil) hat zwar auch sehr ähnliche Leucittephrit-Laven und -Pyroklastite geliefert; er kommt als Herkunftsort der Steine des Rheintors nicht in Betracht, weil er in der damaligen Zeit noch nicht bestand. Die Karte „Lauf des Rheins“ von 1838, die den Westrand des Kaiserstuhls mit umfasst, verzeichnet Steinbrüche am Limberg und auf dem Eichert bei Sasbach, aber nicht den am Büchsenberg. Auch die geologischen Autoren des frühen 19. Jahrhunderts nennen ihn nicht. Dass die Ruine Höhingen im 17. Jahrhundert nicht vollständig abgebaut war, geht aus noch erhaltenen Prozessakten aus dem 18. Jahrhundert hervor.³⁵ Damals wurden „Hau- und Bachensteine“ von dort illegal nach außerhalb, z. B. nach Ihringen, gebracht. Heute sind auf dem Schlossberg nur noch Mauerreste aus unregelmäßigen Bruchsteinen, vorwiegend Gangtephrit, zu finden, wie sie auch in dem großen Steinbruch an der Westseite des Berges anstehen.

Der Sockel des Rheintores besteht teilweise aus Tephrit, der von dem des darüber aufgehenden Mauerwerks verschieden ist. Hier kommen dunklere Gesteine mit mehr oder weniger blasigen Lavastücken vor. Für die Herkunft dieses Tephrits vom Steingrubenberg bei Oberrotweil sprechen der niedrige Augitgehalt, das Vorkommen von Plagioklas-Magnetit-Autolithen und das Fehlen von Zeolithen in den Gasblasen.

Die mannigfaltigen mythologischen und anderen Figuren aus hellem Gestein in der Westfront und im Dachbereich des Rheintores sind auch aus gesteinskundlicher Sicht von Interesse. Die größeren von ihnen sind nicht monolithisch, sondern aus mehreren Blöcken zusammengesetzt. Ihr Material war vorerst nur an einer Stelle, neben einem kleinen Fenster des zweiten Obergeschosses, aus der Nähe zu sehen. Eindeutig ist dort ein Teil der Steine Hauptrogenstein des Jura; er könnte aus der Vorbergzone der Vogesen stammen. Daneben kommen aber auch Blöcke eines gelben Kalksandsteins vor, wie er im Oligozän der Vogesen-Vorberge bei Rouffach auftritt.

Die südwestlich an das Rheintor anschließenden Mauern stützen die bis zu 10 m über der Rheinniederung verlaufende Fischerhalde. Sie stammen wohl aus ganz unterschiedlichen Zeiten, bis hin zum 20. Jahrhundert, in dem die großen Schäden der Beschießung von 1945 behoben werden mussten. Ungewöhnlich für Breisach ist ein Mauerteil ganz aus rotem Buntsandstein und ein anderer aus Rogenstein des Doggers, der wahrscheinlich vom nahen Tuniberg stammt. Ein nur wenige Meter hohes und breites Mauerstück etwa 100 m südwestlich des Rheintors fällt mit seinen bis metergroßen Bossenquadern aus Tephrit ebenfalls aus dem Rahmen.

³⁴ GLAK Nummer 229/45191.

³⁵ FUTTERER, Achkarren (wie Anm. 30), S. 75.

Das Fort Mortier (Gemarkung Volgelsheim, Haut-Rhin)

Das auf der linken Rheinseite gelegene Fort Mortier gehört zu dem von den Franzosen im 17. Jahrhundert angelegten Befestigungssystem von Neuf Brisach und dem rechtsrheinischen Alt-Breisach. Nahe der heutigen Hafenvverwaltung auf Gemarkung Volgelsheim liegen, im Wald verborgen, die stattlichen Überreste des Forts. Besonders die Westfassade ist gut erhalten (Abb. 8). Das Mauerwerk besteht zum größten Teil aus Tephrit-Pyroklastit Typ Achkarrener Schlossberg, es sind bis zu 1 m große, sorgfältig behauene Quader. Im Sockel des Gebäudes kommen, analog zu den Verhältnissen am Rheintor, Stücke einer Tephritlava vor, die denen vom Sockel dieses Bauwerks sehr ähnlich sind.

Die oberhalb der Toreinfahrt eingefügten Plastiken sind nicht ohne Weiteres erreichbar; ihr Material scheint Kalksandstein aus dem Oligozän der Vogesen-Vorberge bei Rouffach zu sein. Architektur und Bildhauerarbeiten gleichen vollkommen denen des Rheintors in Alt-Breisach. Große Teile des Mauerwerks außerhalb der Fassade bestehen aus Ziegeln. Buntsandstein kommt in Form exakt bearbeiteter Mauersteine in verschiedenen Teilen des Bauwerks vor.

Andere Bausteine aus der Neuzeit in Breisach

Ein Aushub an einer Baustelle im Kasernengelände von Breisach, nahe der Kreuzung Hohenzollernstraße-Zähringerstraße hat Ende März 2005 Material zutage gebracht, das sehr wahrscheinlich von einem Wall der Festungsanlage des späten 17. Jahrhunderts stammt. Neben Rheingeröllen sind bis zu 30 cm große, unregelmäßig geformte Bruchstücke vulkanischer Gesteine reichlich vorhanden. Anhaftende Mörtelreste belegen die Herkunft von einem sonst nicht näher charakterisierbaren Mauerwerk. Häufige Gesteinstypen sind:

- eine kompakte, dunkelgraue Tephritlava ohne mesoskopisch erkennbaren Leucit und Olivin; die Augiteinsprenglinge erreichen bis zu 7 mm Größe;
- unspezifischer, kompakter Tephrit mit Augiteinsprenglingen bis 4 mm Größe;
- Tephritlava mit bis zu 1 cm großen, leeren oder mit Calcit gefüllten Blasen; teils olivinfrei, teils mit Iddingsit-Pseudomorphosen nach Olivin;
- unfrischer, rotbrauner Leucittephrit-Pyroklastit.

Die Herkunft dieser Tephrite ist vorerst ungewiss. Sie erfüllen nicht die auf Grund des Vertrages von 1671 mögliche Erwartung, dass sie von der Burgruine Höhingen bei Achkarren stammen.

Neuf Brisach

Die sichtbaren Teile der großartigen Festungsanlage Neuf Brisach (begonnen 1699) bestehen ganz überwiegend aus Buntsandstein aus der Vorbergzone der Vogesen und aus Ziegeln. Lediglich im Mauerwerk einer Bastion nahe der Porte de Belfort sind drei nicht ohne Weiteres erreichbare Quader aus Tephrit-Pyroklastit, offenbar bei einer Reparatur, eingesetzt worden.

Die Sankt Michaels-Kirche in Niederrotweil

Die Kirche ist besonders durch den Schnitzaltar des Meisters HL und die Wandmalereien sehr bekannt. Die Kanten des Turmes aus dem 14. Jahrhundert und der Sakristei um 1500³⁶ sowie der Rahmen des Hauptportals bestehen aus Quadern bzw. entsprechend anders geformten Werksteinen aus Tephrit-Pyroklastit mit bräunlicher Farbtönen. Schwarzes Tephrit-Agglomerat ist das Material eines Torbogens des Kirchhofes und, nicht aus der Nähe einsehbar, der Nordwestkante des Glockenturmes; auch an den Stützmauern des Hügels kommen ähnliche Gesteine vor. Sie sind einigen am Westwerk des Breisacher Münsters sehr auffallenden, großen Quadern ähnlich. Die wiederholte Assoziation von Steinen eben dieses Typs mit den häufigeren, mehr bräunlich- bis rötlichgrauen Tephrit-Pyroklastiten legt es nahe, eine gemeinsame Herkunft anzunehmen. Die petrographischen Eigenschaften sprechen für den etwa 1,2 km östlich der Kirche gelegenen Steingrubenberg. Wie weit auch der nur 400 m entfernt liegende ehemalige Tephrit-Steinbruch bei der St. Pantaleons-Kapelle in Betracht kommt, wird im Kapitel „Petrographische Charakterisierung ...“, S. 58, kurz diskutiert.

Der Grabstein des Heinrich Hofschneider und seiner Ehefrau Anna auf dem Friedhof neben der Kirche ist mit den Daten 1944 bzw. 1952 das jüngste unter den nur drei bekannten Monumenten solcher Art aus Tephrit-Pyroklastit. Es zeigt alle Anzeichen einer schnell fortschreitenden Verwitterung, was bevorzugt auf den nahen Büchsenberg als Herkunftsort hinweist.³⁷

Bau- und Dekorationssteine aus dem Kaiserstuhl in Burkheim

Mächtige Quader aus Tephrit-Pyroklastit des Typs Steingrubenberg sind an der hohen Stützmauer des Schlossgartens (heute Weinberg) zu Burkheim beteiligt. Auch im Schloss des Lazarus von Schwendi zu Burkheim (um 1570 erbaut) sind solche zu Steinmetzarbeiten, besonders in Tür- und Fensterrahmen, verwendet worden. Unter anderen Stücken fällt ein zwei Meter langer, schlanker Türpfosten im Untergeschoss des Gebäudes auf. Er beweist die gelegentlich vorkommende Größe und Festigkeit einzelner Blöcke aus dem damaligen Abbau und die Möglichkeit, sie ihrem Zweck entsprechend zu formatieren. Auch bogenförmige Stücke kommen vor.

Aus Tephrit-Aschentuff besteht der obere Türrahmen des Hauses Mittelstadt 10. Der Schlussstein mit der Jahreszahl 1687 ist als Wappen mit einem Posthorn gestaltet (Abb. 9). Die gleichmäßige Beschaffenheit des Gesteins gestattete eine detaillierte Bearbeitung mit nur wenige Zentimeter großen Einzelformen. Bemerkenswert ist auch die hier bewährte Beständigkeit gegenüber der Verwitterung, die bevorzugt den Gesteinen vom Steingrubenberg eigen ist.

In den oben genannten Stützmauern und entlang des Aufganges zur Stadt bilden „unspezifische“ Tephrite, an denen mit dem bloßen Auge nur Augiteinsprenglinge und gelegentlich auch sehr kleine Leuciteinsprenglinge zu erkennen sind, die Hauptmasse des Mauerwerks. Die mittlere Länge der Augitkristalle reicht in den verschiedenen Varianten von < 3 bis etwa 8 mm. Tephritlaven mit Augiten dieser verschiedenen Größenklassen stehen am Fuß des Schlossberges, sozusagen neben und unter den genannten Mauern selbst an. Es ist nicht auszuschließen, dass ein Teil des Baumaterials dem Schlossberg in nächster Nähe der Mauern entnommen wurde.

³⁶ Nach HERMANN BROMMER, in: Kunst am Kaiserstuhl, hg. von HANS-OTTO MÜHLEISEN. Mit Texten von Hermann Brommer, Bernd Mathias Kremer und Hans-Otto Mühleisen, Freiburg i. Br. 2006, S. 45.

³⁷ Siehe den Abschnitt über die Verwitterung vulkanischer Gesteine des Kaiserstuhls, S. 64.

Indessen durfte dieser dabei gewiss nicht zu sehr dezimiert werden; Gestein gleicher Art (allerdings nur Varianten mit kleineren Einsprenglingen) stand auch etwas weiter entfernt, am Humberg und am Scheibenberg (dem „Burgberg“ der Topographischen Karte 1:25.000) an.

Der Taufstein in der Kirche von Burkheim

Der spätgotische Taufstein in der Pfarrkirche St. Pankratius in Burkheim (Abb. 10) wird in dem groß angelegten Sammelwerk „Die Kunstdenkmäler des Großherzogthums Baden“ als „hölzernes“ Taufbecken „mit krausem Stab- und Astwerk“ angeführt³⁸. Der Hinweis auf diese Gestaltung lässt annehmen, dass kein anderer als der heute sichtbare Taufstein gemeint sein kann. Die Verkenntung seines Materials war vielleicht die Folge der sehr starken Bemalung, die jetzt, hundert Jahre später, doch so weit entfernt ist, dass die wahre Substanz des Werkes wieder ohne Weiteres zu erkennen ist. In der neueren Literatur wird es als Sehenswürdigkeit hervorgehoben.³⁹ Das Material ist heute deutlich als Tephrit-Pyroklastit identifizierbar. Reste einer Bemalung verdecken teilweise das Gestein; im Beckeninneren und an dem als Astwerk gestalteten Unterteil tritt aber sein Gefüge sehr deutlich hervor. Unterschiedlich gefärbte Tephrit-Pyroklasten von bis zu mehreren cm Größe heben sich mehr oder weniger deutlich von ihrer Umgebung aus kleineren Tephritfragmenten ab. An vielen Stellen sind Augitkristalle und, nur undeutlich, auch Leucitkörnchen zu erkennen. Auffällig ist die starke, löcherige Verwitterung der Unterseite des Beckens bis hinunter zur schmalsten Stelle des Schaftes, wo dieser dem neueren Sockel aus Kalksandstein aufliegt.

Die Astwerkskulptur der Unterseite und des Schaftes ist als kunstvolle Steinmetzarbeit an diesem sonst für solche Zwecke nicht gebräuchlichen Material eine Besonderheit. Der ohne seinen Sandsteinsockel 67 cm hohe Stein hat oben einen mittleren Außendurchmesser von 112 cm. Der obere Rand ist nach innen zu eben, nach außen etwas abgeschrägt; er ist im Mittel etwa 16 cm breit. Sein äußerer Umriss ist ein Achteck mit etwas nach innen eingebogenen Kanten. Auf einem der acht Sektoren der Randfläche liegen sich zwei je 10 cm lange Froschgestalten als Reliefs gegenüber. Nur eine ist noch einigermaßen gut erhalten und lässt Rumpf mit Kopf und Gliedmaßen deutlich erkennen (Abb. 11). Das eigentliche, kreisrunde Becken ist 79 cm weit und 50 cm tief. Auch die Skulptur der Unterseite des Beckens ist achtseitig-symmetrisch gestaltet. Der Stein besteht aus einer Tephrit-Tuffbrekzie mit bis zu 8 cm großen, verschiedenartigen Pyroklasten, darunter blasige und auch einige hellgraue, massige Stücke, wie sie für den Pyroklastit vom Steingrubenberg bei Oberrotweil charakteristisch sind. Der 45 cm hohe, an seiner Basis 76 cm breite Sockel setzt das Ast- oder Wurzelwerk des Schaftes in stilisierter Abwandlung, aber auch mit Achtersymmetrie, fort. Er besteht aus einem hell gelblichen, karbonatgebundenen Sandstein; Farbreste verdecken weithin sein natürliches Aussehen. Der Taufstein wurde nach Brommer zweimal, 1717 und 1829, innerhalb der Kirche versetzt;⁴⁰ möglicherweise wurde erst bei einer dieser Gelegenheiten ein ursprünglicher, aus Tephrit bestehender und noch mehr verwitterter Sockel durch den jetzigen ersetzt.

³⁸ FRANZ XAVER KRAUS, Die Kunstdenkmäler des Großherzogthums Baden, Bd. 6, Tübingen/Leipzig 1904, S. 79.

³⁹ Z. B. JOSEPH SAUER, Kirchliche Kunstdenkmäler, in: Der Kaiserstuhl. Landschaft und Volkstum, hg. vom Alemannischen Institut in Freiburg i. Br., Freiburg 1939, S. 153–170; Reclam's Kunstführer Deutschland, Band II, S. 486 und HERMANN BROMMER, St. Pankratius. Burkheim am Kaiserstuhl (Schnell Kunstführer, Nr. 1914), München 1991.

⁴⁰ BROMMER, St. Pankratius (wie Anm. 39), S. 6.

Die Stadtmauer von Endingen

Endingen wurde um 1285/86 zu Stadt erhoben. In den folgenden Jahrzehnten wurde die Stadtmauer errichtet; sie ist noch heute, größtenteils restauriert, entlang des ringförmigen Straßenzuges, der die Altstadt umschließt, über lange Strecken erhalten. Teilweise ist sie in Häuser integriert.

Als repräsentatives Beispiel alten Mauerwerks ist ein etwa 20 m langes Stück des Westabschnittes am Langen Buck anzusehen. Es besteht aus nur roh behauenen, bis zu 0,7 m großen Blöcken mehrerer Gesteinstypen. Am häufigsten sind:

- Rötlichgrauer, leicht verwitternder Tephrit, teils homogen, teils agglomeratartig inhomogen. Im Allgemeinen bildet nur Augit die mesoskopisch wahrnehmbaren Einsprenglinge.
- Haltbarer, dunkler, kompakter Tephrit mit Augiteinsprenglingen; Typus der in der Umgebung Endingens verbreiteten Ganggesteine (Essexitporphyre der Geologischen Karte).
- Kompakter Tephrit mit Augit- und Leuciteinsprenglingen, ähnlich wie der vorige, aber leichter verwitternd.
- Tephritlava mit größeren oder kleineren, mit Calcit ausgekleideten Gasblasen.
- Seltener sind dunkle, kompakte Gesteine mit relativ vielen und bis zu knapp 1 cm großen Augiteinsprenglingen; sie gleichen den Camptoniten der 5. Auflage der Geologischen Karte 1:25.000.
- In Teilen des Mauerwerks sind die zwischen den unregelmäßig geformten Hausteinen verbleibenden Zwickel mit Bruchstücken von Ziegeln ausgefüllt, deren gekrümmte Formen darauf hindeuten, dass sie ursprünglich als Hohlziegel für Dächer bestimmt waren. Der alte Mörtel des Mauerwerks enthält Rheingerölle von bis zu 5 cm Größe.

In anderen noch erhaltenen Teilen der mittelalterlichen Mauer dominiert der kompakte, dunkle Tephrit mit 2 bis 3 mm großen Augiteinsprenglingen und dem Habitus eines Ganggesteins (Abb. 12). Daneben kommen in geringerer Menge auch Ganggesteine vor, die sich durch größere, von der Grundmasse noch deutlicher abgehobene Augiteinsprenglinge auszeichnen (Camptonite). Interessant ist die Angabe von Schill, dass die Stadttore von Endingen zum Teil aus einem „blassrothen“, dem Buntsandstein ähnlichen Dolerit erbaut seien; als Herkunftsorte dieser Tephritvarietät werden die „Ysenburg“ (unser Koliberg) und der Steinbruch auf der Teufelsburg bei Kiechlinsbergen angegeben.⁴¹ Tephritmaterial dieser Art ist heute, nach dem Abriss des Riegeler Tors, noch an den Innenseiten der Durchfahrt des Königschaffhausener Tors zu sehen. Die Steine sind größtenteils durch Ruß aus Abgasen geschwärzt; nur im nordöstlichem Winkel der Durchfahrt sind etwa in Augenhöhe handgroße Flächen von Tephrit mit rötlicher Gesamtfarbe erhalten. Als wichtiges Baumaterial ist dieser Gesteinstyp auch im Keller des Üsenberger Hofes und im alten Rathaus vertreten. Ein größeres Vorkommen eines solchen Tephrits ist heute der Steinbruch am oberen Ende des von Endingen nach Südwesten zum Galgenberg führenden Tales.

Nach Auskunft von Herrn Altbürgermeister H. Eitenbenz konnte bei der Wiederherstellung der Stadtmauer in den siebziger bis achtziger Jahren des 20. Jahrhunderts zum großen Teil Steinmaterial aus dem Mittelalter wieder verwendet werden; dabei wurden die kompakten Ganggesteine bevorzugt. Zur Ergänzung wurde Phonolith vom Kirchberg bei Niederrotweil

⁴¹ SCHILL, Geognostisch-mineralogische Beschreibung (wie Anm. 1), S. 50.

beschafft. Leichter verwitternde Tephritvarianten, die in alten Mauerresten noch vorhanden sind (siehe oben), wurden nicht wieder eingesetzt.

Als Gewinnungsorte des kompakten Gangtephrits der Stadtmauer kommen in erster Linie alte Steinbrüche in Betracht, die, heute ganz von Wald bedeckt, am Nordwestfuß des Summberges, etwa 1,5 km südlich der Stadt sowie auf dessen Rücken liegen (Gauss-Krüger-Koordinaten R 3403440/H 5332620 bzw. bei R 3403560/H 5332340). Die Geologische Karte des Kaiserstuhls verzeichnet dort das Auftreten von Gängen des genannten Gesteins in einer Umgebung von effusivem Tephrit.⁴² Die Steinbrüche sind ganz verfallen; als auffallende Reste sind aber, besonders weiter oben auf dem Bergrücken, einige außergewöhnlich große Blöcke von Gangtephrit erhalten, die gleichsam wie unbewältigt noch an ihrem Ursprungsort liegen geblieben sind. Der Steinbruch am Hangfuß erschließt eine kleine Masse von rotbraunem, leichter verwitterndem effusivem Tephrit, wie er auch in der alten Stadtmauer vorkommt. Die ausgedehnten Halden, die auch in der 5. Auflage der Geologischen Karte eingezeichnet sind, bestehen aber hauptsächlich aus kleinen Stücken von Gangtephrit. Es kann vermutet werden, dass in dem Steinbruch hauptsächlich größere Stücke dieses Gesteinstyps, wie sie in der Stadtmauer dominieren, gewonnen wurden; für kleinere Gesteinsbruchstücke gab es keine Verwendung. Dass Gestein vom Summberg schon frühzeitig, also auch zum Bau der Stadtmauer eingesetzt wurden, ist wegen der Nähe zur Stadt recht wahrscheinlich. Die an sich petrographisch recht charakteristischen Camptonite der Stadtmauer könnten, wenn sie in einem der Steinbrüche wieder entdeckt würden, einen Beitrag zu dieser Frage leisten.

In etwas größerer Entfernung von der Stadt treten Tephritgänge auch bei der Burgruine auf dem Koliberg auf; auch die geringen Mauerreste dort bestehen hauptsächlich daraus. In und am Oberrand der tiefen Gräben, welche die Ruine umgeben, ist auch anstehendes Gestein dieser Art vorhanden. Bei ihrer Anlage muss ein beträchtliches Volumen von Gestein angefallen sein, das zum Bau der Burg gebraucht werden konnte. 1321 wurde die Burg zerstört und nicht wieder aufgebaut; es ist ein naheliegender Gedanke, dass das nun verfügbare Material des Mauerwerks zum Bau der Stadtmauer in das nahe Endingen gebracht wurde. Treffeisen gibt an, dass die Mauer als solche schon 1319 urkundlich erwähnt sei⁴³, doch muss der Wortlaut des Dokumentes⁴⁴ nicht zwingend in diesem Sinne gedeutet werden. Die Urkunde legt lediglich Vereinbarungen zwischen den Vertragspartnern fest, die nur „inwendig“ Endingens und nicht „uswendig“ gelten sollen. Es ist deshalb denkbar, dass der Mauerbau zwar schon vor diesem Datum begonnen, aber erst nach 1321 mit den Steinen der Koliburg vollendet wurde.

Alle Überlegungen über die Herkunft des Materials für die Stadtmauer führen zu der Frage nach den Gesteinsmengen, die dafür gewonnen und herangebracht wurden. Eine ungefähre Berechnung des Volumens kann auf Grund der guten Kenntnis ihrer Länge (etwa 1600 m) und weniger genauer Annahmen ihrer Höhe und Dicke versucht werden. Dabei sind die Ausmaße der wenigen noch erhaltenen alten Stücke der Mauer ausschlaggebend; die restaurierte Mauer ist wahrscheinlich weithin niedriger und weniger dick als die ursprüngliche. Vorsichtige Schätzungen kommen dann auf ein Gesteinsvolumen zwischen 10.000 und 15.000 Kubikmetern, für

⁴² WOLFHARD WIMMENAUER u. a., Erläuterungen zur Geologische Karte von Baden-Württemberg 1:25.000, Blatt Kaiserstuhl, hg. vom Landesvermessungsamt Baden-Württemberg, Freiburg i. Br., 5. völlig neu bearb. Aufl. 2003.

⁴³ JÜRGEN TREFFEISEN, Endingen im Mittelalter, in: Endingen am Kaiserstuhl. Die Geschichte einer Stadt, hg. von BERNHARD OESCHGER, Endingen 1988, S. 32–81.

⁴⁴ Stadtarchiv Freiburg, Urkunden des Heiliggeistspitals zu Freiburg i. Br, Nr. 147.

das entsprechend große Steinbrüche abzubauen waren. Auch wenn berücksichtigt wird, dass die Hohlformen der heute noch sichtbaren Brüche nur kleine Teile ihrer ehemaligen Ausdehnung darstellen, scheint doch die zu fordernde Größe des oder der alten Abbaue erheblich die aller auf der Gemarkung heute erkennbaren Steinbruchreste zu übersteigen – ein Problem, das sich noch verschärft, wenn das Volumen der anderen Bauten in der Stadt (Kirchen und Häuser) mit in Anschlag gebracht wird. Die berechnete Frage nach Lage und Größe der damaligen Steinbrüche stellt sich im Falle Endingens besonders drängend, gilt aber, wiewohl eingeschränkt, auch für Breisach und andere Ortschaften.

Einige bis 0,8 m große, nur roh geformte Blöcke von Tephrit sind auch im unteren Geschoss des Westbaues der Peterskirche in Endingen vorhanden. Sie befinden sich am oberen Rand des sonst aus Buntsandstein bestehenden Mauerwerks unmittelbar unter dem Gesimse, welches dieses gegen die verputzten Mauerflächen des Turmes abgrenzt. Allem Anschein nach sind sie bei einer Instandsetzung, möglicherweise gegen Ende des 18. Jahrhunderts, eingefügt worden. Wie weit Tephrit auch in den jetzt verputzten Teilen des übrigen Mauerwerks vertreten ist, ist nicht erkennbar.

Der Üsenberger Hof und das Alte Rathaus in Endingen

Der Üsenberger Hof ist ein stattlicher Fachwerkbau, der spätestens 1495, vielleicht aber auch schon einige Jahre früher errichtet wurde. Die massiven Wände seines Erdgeschosses stehen deutlich außerhalb der Wände eines darunter liegenden Kellers, der von außen über Treppen und durch einen Torbogen erreicht werden kann. Dieser besteht als einziger Teil des Bauwerkes aus Buntsandstein. Die Wände bestehen hier aus unregelmäßigen, bis zu 70 cm großen Bruchsteinen aus vulkanischem Material. Vorherrschend ist der rötlichgraue Tephrit, der, dort allerdings weithin verwittert, im Westabschnitt der Stadtmauer eine der Hauptkomponenten ist. Im Keller des Üsenberger Hofes sind die Steine gut erhalten; Patina und Übertünchung erschweren allerdings sehr stark genauere Beobachtungen. Das Relief vieler Stücke lässt erkennen, dass es sich um Pyroklastite handelt. Die meisten anderen Steine der Kellerwand gehören dem Typus der Gangtephrite an, der auch in der Stadtmauer vorherrscht. Es kommen aber auch Stücke von Tephritlava vor, die durch Gasblasen und weiße Mineralfüllungen darin gekennzeichnet sind. Der Boden des Kellers besteht aus 8 bis 15 cm großen Rheingeröllen.

Die Pfeiler in der Halle des Alten Rathauses, die vielleicht noch von dem Vorgängerbau aus dem frühen 14. Jahrhundert stammen, bestehen aus rötlichgrauem Tephrit-Pyroklastit, der hier zu ungleich großen, aber sonst exakt geformten Quadern von bis zu 80 cm Kantenlänge verarbeitet ist. Die Steine zeigen noch deutlich die Spuren der Bearbeitung mit dem Scharriereisen. Im Mauerwerk des gewölbten Kellers überwiegen, im Einzelnen unterschiedliche, Gangtephrite und Tephritlaven; in geringerer Zahl sind auch Stücke des rosagrauen Tephrit-Pyroklastites vertreten. Die Mauersteine sind hier im Durchschnitt kleiner als im Keller des Üsenberger Hofes; der Anteil der Ziegel in Zwischenräumen ist weit größer als dort. In beiden Kellern fehlen Mauersteine aus Buntsandstein und Riegeler Rogenstein.

Der Christuskopf am Sartori-Turm in Endingen

Mitte des 19. Jahrhunderts errichtete der Endinger Kaufmann O. S. Sartori im südöstlichen Abschnitt der Stadtmauer einen Turm, der sich heute im Besitz der Familie Schött befindet. Über der Tür in der Ostwand ist ein Christuskopf angebracht, der aus einem etwa 40 x 40 cm großen Gesteinsblock gearbeitet ist (Abb. 13). Nach Kurrus und der örtlichen Überlieferung bildete dieser den Schlussstein des Riegeler Tors aus der ersten Hälfte des 14. Jahrhunderts.⁴⁵ Das Material der sehr fein und ausdrucksvoll gestalteten Plastik ist ein kompakter Tephrit, wohl ein Ganggestein, aus dem auch der größte Teil der alten Stadtmauer besteht. Während aber dort nur roh behauene, nicht gleichmäßig formatierte Bruchsteine verwendet wurden, stellt der Christuskopf das einzige und doch hervorragend gelungene Beispiel einer Bildhauerarbeit aus diesem Gestein dar. Die ursprüngliche Oberfläche der Plastik war, wie sich vor allem in der, vom Beschauer her gesehen, rechten Gesichtshälfte erkennen lässt, sorgfältig geglättet; dort sind auch noch geringe Reste einer blass rötlichen Fassung erhalten. Andere Partien der Oberfläche sind durch Verwitterung rau geworden; die Augiteinsprenglinge treten deutlicher hervor, was die petrographische Zuordnung des Gesteins erleichtert. Ähnlich wie am Gangtephrit der Stadtmauer und vom Koliberg, sind mit der Lupe auch sehr kleine Leuciteinsprenglinge erkennbar. Der ursprüngliche Standort, das Riegeler Tor, wurde 1844 abgerissen; das Steinmaterial wurde den damit betrauten Maurermeistern Scherer und Zink zugesprochen, der Schlussstein von diesen an O. S. Sartori verkauft. Durch Efeu- und Clematisbewuchs war der Kopf wohl geraume Zeit gar nicht sichtbar, sodass er als Kunstwerk bisher noch nicht die gebührende Würdigung erfahren hat. Ein sehr ähnlicher Kopf bildet den Schlussstein des Kreuzgewölbes in der Peters-Pauls-Kapelle des Freiburger Münsters aus der ersten Hälfte des 14. Jahrhunderts.⁴⁶

Im Untergeschoss des Sartori-Turmes ist ein Türrahmen in Spitzbogenform erhalten, der nach Kurrus zu der Gefängniszelle im ehemaligen Riegeler Tor gehörte.⁴⁷ Obwohl völlig über-tüncht, konnte wegen des Reliefs der Steine vermutet werden, dass er aus Pyroklastit besteht. Eine kleine, mit freundlicher Erlaubnis des Eigentümers, Herrn Dr. H. E. Schött in Endingen, entnommene Probe bestätigt diese Annahme. Der etwas blasige, rotbraune Tephrit enthält nur kleine, bis 3 mm lange Augiteinsprenglinge und als Blasenfüllung Phillipsit und wenig Chabasit – Eigenschaften, die sich auch an anderen Tephriten des nördlichen Kaiserstuhls, z. B. im Steinbruch Teufelsburg bei Kiechlinsbergen, wiederfinden. Für das Endinger Material sind aber auch ebenso gut andere Fundorte, z. B. der Galgenberg, möglich.

Torso eines Gekreuzigten

An einem Privathaus in Endingen befindet sich eine Christusfigur aus Tephrit-Pyroklastit. Das nur als Torso erhaltene Werk ist in seinem jetzigen Zustand 60 cm lang; es fehlen beide Arme und Teile der Beine. Der Name des Bildhauers und die Entstehungszeit sind nicht bekannt; die Figur stammt möglicherweise von einem Feldkreuz und hat offenbar lange Zeit unbeachtet im Freien gelegen. Haltung und Behandlung der Körperformen und des Lententuches lassen nicht das Mittelalter, sondern eher die „Barockzeit“ im allgemeinsten Sinne als Alter vermuten. Das

⁴⁵ KARL KURRUS, Ein Rundgang im Städtli mit Brinne un Tor, in: Endingen am Kaiserstuhl (wie Anm. 43), S. 681.

⁴⁶ Vgl. KONRAD KUNZE, Himmel in Stein – das Freiburger Münster: vom Sinn mittelalterlicher Kirchenbauten, Freiburg i. Br., ⁸1991, S. 33.

⁴⁷ KURRUS, Ein Rundgang (wie Anm. 45), S. 681.

Material ist ein rötlichgrauer Tephrit-Pyroklastit mit einzelnen, dunkleren und bis zu 10 cm großen Tephritbomben und -lapilli. Die Augite des Gesteins sind relativ groß (bis zu 9 mm). Gestein solcher Art ist in der näheren Umgebung Endingens reichlich vorhanden. Obwohl seine Bearbeitbarkeit leichter ist als die des Gangtephrits, aus dem der Christuskopf am Sartoriturm besteht, ist doch die Gestaltung einer menschlichen Figur mit ausgebreiteten Armen auch aus Tephrit-Pyroklastit eine außerordentliche bildhauerische Leistung. Dem heutigen Besitzer, Herrn Michael Meyer, ist zu verdanken, dass er die Figur geborgen, von einer weißen Übermalung befreit und damit das eigentliche Gesteinsmaterial sichtbar gemacht hat.

Burg Sponeck

Die im dreißigjährigen Krieg zerstörte, mittelalterliche Burg Sponeck besteht, im Gegensatz zu dem weiter oben angeführten Befund an dem Mauerwerk des römischen Kastells, aus Theralith, einem subvulkanischen Gestein, das den Felssockel der Burg und auch den Untergrund des Kastells bildet. Es ist ein gleichmäßig klein- bis mittelkörniges, hell-dunkel gesprenkeltes Gestein; von seinen Hauptmineralen sind nur die Augite mit dem bloßen Auge deutlich erkennbar; sie sind von trübe weißen Mineralen (Feldspat, umgewandelte Feldspatvertreter) umgeben. Mittelalterliche Bauteile aus diesem Material sind an der Basis des Turmes noch leicht zugänglich. Nur wenige Steine sind dort auch Tephrite verschiedener Art, die, wie die Steine des Kastells, aus dem Bereich Humberg stammen dürften.

Beim Wiederaufbau des Turmes durch den Maler H. A. Bühler in den dreißiger Jahren des 20. Jahrhunderts wurde ganz überwiegend Theralith verwendet; Stücke dieser Art sind auch von dem kleinen Balkon im Obergeschoss (dem Atelier) aus sichtbar. Wie weit dabei Trümmer der Burgruine oder Material aus dem kleinen Steinbruch unterhalb des Gartens verwendet wurden, lässt sich nicht entscheiden. Auch die Mauern des im Zweiten Weltkrieg zerstörten Ökonomiegebäudes bestehen hauptsächlich aus Theralith; Tephrit und Tephrit-Pyroklastite vom nahen Humberg sind nur untergeordnet beteiligt.

Limburg und Sasbach

Das Mauerwerk der Ruine Limburg (12./13. Jh.) besteht aus mehreren Varianten von Limburgit, darunter reichlich solchen mit bis 1,5 cm großen Augiteinsprenglingen; diese haben meist einen dicktafeligen Habitus und bilden oft Zwillinge oder sternförmige Verwachsungen. Die Grundmasse der Gesteine ist teils dunkel rötlich braun, teils auch sehr dunkel grau. Der in den neueren Steinbrüchen I bis VII und als Felssockel der Burg aufgeschlossene Lavastrom λ_2 hat durchweg eine rötlichbraune Grundmasse und im Allgemeinen kleinere Einsprenglinge, doch gibt es im Anstehenden am Südfuß der Ruine auch eine Variante mit großen Augiten.

Ebenfalls aus Limburgit des Lavastromes λ_2 besteht die frühmittelalterliche „Alte Limburg“ an der Oberkante des Steinbruchs VII. In der Niederung östlich des Dorfes wurden 1937, 1962 und 1965 drei römische Brunnen gefunden.⁴⁸ Bis zu 5,4 m tief, waren sie aus röhrenförmig angeordneten, „korbgroßen“ Limburgitblöcken ohne Mörtel erbaut; die Abb. 3 bei Eberenz vermittelt einen guten Eindruck einer solchen Arbeit.

⁴⁸ LEOPOLD EBERENZ, Aus der Ur- und Frühgeschichte von Sasbach a. K., in: Sasbach am Kaiserstuhl, Teil I, Sasbach a. K. 1967, S. 40.

Die Kirche von Sasbach stammt in ihrer heutigen Gestalt aus dem 18. Jahrhundert; eine Vorgängerkirche aus der Zeit um 1500 und Reste einer Konchenkirche aus dem 8. bis 9. Jahrhundert wurden bei Ausgrabungen vorübergehend aufgedeckt. Alte Bausteine sind zur Zeit nur im Heizungskeller des Bauwerks sichtbar; eine sehr kleine Probe von dort besteht aus einer nicht näher zuzuordnenden Limburgitlava. Altes Mauerwerk im Dorf enthält außer vorherrschendem Limburgit auch Olivinnephelinit vom Lützelberg, vereinzelt auch roten Olivinnephelinit-Pyroklastit und Tephrit.

Der Weinkeller des von Gleichenstein'schen Hofgutes in Oberrotweil

Der große Weinkeller unter dem Herrenhaus der Familie von Gleichenstein wurde 1580 unter St. Blasianischer Herrschaft angelegt. Die nach unten führende Treppe und auch der Bodenbelag des Kellers bestehen aus Tephrit-Pyroklastit, der mit großer Wahrscheinlichkeit vom nahen Steingrubenberg stammt. Als Besonderheit ist allerdings hervozuheben, dass in der dort genommenen Probe außer den typischen Autolithen untypische Blasenfüllungen aus Zeolithen vorkommen. Die größten Stücke der Treppenstufen sind bis zu 1 m lang; bemerkenswert ist der Bodenbelag aus bis zu 60 cm großen, quadratischen oder rechteckigen Steinen, zwischen denen nur 1 bis 2 cm breite Fugen sind. Auf den Oberseiten der Steine sind gelegentlich Spuren der Glättung mit dem Meißel zu sehen; wie weit diese Steine Platten oder aber Blöcke mit unregelmäßig geformten Unterseiten sind, ist nicht zu erkennen. Der Bodenbelag ist vorläufig der einzige seiner Art im Kaiserstuhl. Die Wände des Kellers bestehen aus unregelmäßig geformten und verschieden großen Tephrit- und Pyroklastitstücken, die durch Mörtel miteinander verbunden sind. Der Mörtel zeigt eigenartige, vielfältig gebogene Wülste und Rinnen im Größenbereich von wenigen Zentimetern. Möglicherweise war dieser Mörtel, als er aufgebracht wurde, nur unvollkommen gemischt, sodass kalkreichere und sandreichere Partien später unterschiedlich auswitterten. Kleine, aus der Ostwand stammende Tephritproben zeigen, im Gegensatz zu einer Probe vom Bodenbelag, nicht die Besonderheiten der Gesteine vom Steingrubenberg. – Auch die alten Mauern des Gleichenstein'schen Obstgartens bestehen aus Tephrit-Pyroklastit.

Der Phonolith von Niederrotweil

Der in nächster Nähe, am Kirchberg bei Niederrotweil, anstehende Phonolith wird an dieser Stelle kurz erwähnt, weil sein Fehlen in den alten Einfriedigungen des Gleichenstein'schen Hofgutes ein Kriterium für deren Alter darstellt. Phonolith wurde offenbar bis gegen Ende des 19. Jahrhunderts nicht gewonnen; noch zu Knops Zeiten⁴⁹ waren die Hänge des Kirchbergs von natürlichen Blockhalden, den „Steinriesen“, bedeckt. In der Gemarkungskarte von 1894, welche die Art der Bodennutzung darstellt, ist dort kein Steinbruch verzeichnet. 1896 begannen Herpel und Hildebrand dort den Steinbruchbetrieb;⁵⁰ die „Großherzogliche Rheinbau-Inspection“ bezog zu dieser Zeit Phonolith vom Kirchberg für die Rheinkorrektion. Der Betrieb wurde im 20. Jahrhundert von der Firma Hartsteinwerke Oberrotweil (Dr. Wilhelm) weitergeführt. Bis Anfang der achtziger Jahre fand das Gestein im Kaiserstuhl und seiner weiteren Umgebung

⁴⁹ ADOLF KNOP, *Der Kaiserstuhl im Breisgau. Eine naturwissenschaftliche Studie*, Leipzig 1892, S. 514.

⁵⁰ HERMANN LANDERER, *Am Steinbruch*, in: Rothweil, in: *Die Geschichte von Nieder- und Oberrotweil*, hg. von EMIL GALLI u. a., Oberrotweil 2000, S. 200–204.

ausgebreitete Verwendung als Schotter, für Mauerwerk verschiedener Art und als Betonzuschlag. Zur Unterscheidung von dem ähnlichen Phonolith des Fohbergs bei Bötzingen siehe S. 62.

Der Grabstein der Familie Bercher in Oberrotweil

Der Grabstein der Familie Bercher auf dem Friedhof von Oberrotweil besteht aus einem Sockel und einer etwa 1,2 m hohen Platte aus Tephrit-Pyroklastit, der sehr wahrscheinlich auch vom Steingrubenberg stammt. Die Platte ist diagonal zersprungen; der Riss ist mit Zement verfügt. Die erhaben gearbeitete Aufschrift nennt Bestattungen im Zeitraum von 1838 bis 1920. Namen und Daten erscheinen in einer modern anmutenden Blockschrift; sie ist, vielleicht an Stelle einer älteren Beschriftung, nach 1920 angebracht worden, wobei stellenweise auch die Zementverfugung mit in die Buchstaben einbezogen wurde. Für die vorliegende Untersuchung gibt der Stein den Hinweis, dass größere Werkstücke vom Steingrubenberg noch 1838 verfügbar waren.

Bausteine in Achkarren

Eines der ältesten Häuser in Achkarren, das jetzt das Weinmuseum beherbergt, ist 1360 erstmals urkundlich erwähnt. Die Türpfosten und ein Fensterrahmen auf der Nordseite des Gebäudes bestehen aus Tephritlava und nicht aus dem sonst für behauene Steine oft verwendeten Tephrit-Pyroklastit vom Achkarrener Schlossberg. Stücke an der Türe sind bis zu 1,3 m lang. Infolge einer leichten Übertünchung ist ihre petrographische Beschaffenheit weniger deutlich erkennbar als an den Steinen des Fensterrahmens. Diese bestehen aus Tephrit mit millimetergroßen Poren und bis zu etwa 8 mm langen Augiteinsprenglingen. Andere Stücke enthalten bis zu 3 mm lange, mit dem bloßen Auge erkennbare, leistenförmige Einsprenglinge von Plagioklas sowie rote Pseudomorphosen nach Olivin in der Grundmasse. Ähnlich große Plagioklase treten auch an Tephritstücken verschiedener Bauten in Breisach auf; sie werden dort, zusammen mit anderen Tephritvarianten, vom Steingrubenberg bei Oberrotweil hergeleitet. Dass die Steine in Achkarren auch von diesem Fundort kommen sollen, ist angesichts des Reichtums der Gemarkung an eigenen, zu geformten Werkstücken geeigneten Pyroklastiten nicht ohne Weiteres plausibel, kann aber wegen der petrographischen Kennzeichen der Stücke doch auch nicht ganz von der Hand gewiesen werden.

Schon 1567 werden „Steingruben“ bei Achkarren urkundlich erwähnt;⁵¹ eine weitere schriftliche Nachricht von 1601 zitiert Futterer.⁵² Aus späteren Quellen ist zu entnehmen, dass zwischen 1770 und 1890 eine ganze Anzahl von namentlich bekannten „Steinhauern“ dort tätig war. Zur Zeit de Dietrichs bestand ein Steinbruch von 150 Fuß Wandhöhe; dort wurden formatierte und rissfreie Werkstücke von erstaunlicher Größe („immenses“) produziert.⁵³ Auch Mühlsteine von guter Qualität sollen dort hergestellt worden sein. Es kann vermutet werden,

⁵¹ DOROTHEA WENNINGER, Flurnamen im Kaiserstuhl. Eine namenkundliche und sprachgeschichtliche Untersuchung der Vogtsburger Ortsteile Achkarren, Bickensohl, Bischoffingen, Burkheim, Oberbergen, Oberrotweil und Schelingen (Europäische Hochschulschriften, Reihe 1: Deutsche Sprache und Literatur, Bd. 1607), Frankfurt a. M. 1997, S. 69.

⁵² FUTTERER, Achkarren (wie Anm. 30), S. 235.

⁵³ DE DIETRICH, Description (wie Anm. 2), S. 166 und S. 182.

dass es sich damals, wie auch schon früher, um den Steinbruch am Westhang des Schlossberges, unterhalb der Ruine Höhingen, handelte. Auch de Saussure beschreibt den selben Steinbruch und kennzeichnet das Gestein als „poudinge“ (etwa = Konglomerat).⁵⁴ Indessen bleibt fraglich, wo die damals produzierten, mächtigen Quader verwendet wurden, sind doch größere Bauten aus der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts und aus diesem Material vorerst nicht bekannt. Buckelquader und andere, genau formatierte und teilweise gesägte Stücke eines mehrfarbigen Tephrit-Pyroklastits des Typs Achkarrener Schlossberg wurden am Pfarrhaus in Oberbergen von 1911 und zu Beginn des 20. Jahrhunderts an Geschäftshäusern in Freiburg verwendet (Kartonagenfabrik Strohm, Kartäuserstraße 13 und Möbelhaus Scherer, Kaiser Joseph-Straße 265, erbaut 1907).

Die neuerdings (2004) am Achkarrener Schlossberg gewonnenen Blöcke bestehen aus einem insgesamt rötlichbraunen Leucittephrit-Pyroklastit, der dem vom Büchsenberg auf den ersten Blick sehr ähnlich ist, sich aber nach entsprechenden Versuchen in der Forschungs- und Materialprüfungsanstalt für das Bauwesen an der Universität Stuttgart als viel beständiger als dieser erwiesen hat. Das Gestein wird bei der gegenwärtigen Restaurierung des Breisacher Münsters eingesetzt.

Der rote Tephrit von Bickensohl

Quader vom Steingrubenberg bei Oberrotweil wurden auch für die Chorpfeiler der gotischen Kirche in Bickensohl (erbaut 1496) verwendet. Die gleichen Bauteile enthalten aber auch viele Stücke einer im Kontrast zu den benachbarten Steinen auffallend roten Tephritlava (Abb. 14). Das Gestein ist massig mit einige Millimeter großen Augiteinsprenglingen und vielen, mehr oder weniger unregelmäßig gestalteten Gasblasen, die teilweise oder ganz mit Phillipsit gefüllt sind. Dasselbe Gestein kommt auch an einer alten, unverputzten Hauswand nahe nordwestlich der Kirche vor. Viele aus dem Anstehenden stammende Blöcke des Gesteins sind auf dem Bergrücken südlich des Dorfes, etwa 400 m östlich des Steinfelsens, zu finden; sein bewaldeter, muldenförmiger Nordhang lässt die Vermutung zu, dass dort vor langer Zeit ein Steinbruch bestand. Feiner gestaltete Steinmetzarbeiten (Fensterrahmen, Maßwerk) bestehen an der Bickensohler Kirche aus Buntsandstein. Das selbe gilt von den ähnlichen, gotisch angelegten Kirchen in Endingen, Königschaffhausen, Bischoffingen, Leiselheim und Sasbach. Wie weit das übrige Mauerwerk aller dieser alten Kirchen aus Kaiserstühler Vulkaniten besteht, ist wegen des alles bedeckenden Verputzes nicht erkennbar.

Die Neunkirche zwischen Ihringen und Wasenweiler

An der gotischen Neunkirche von 1492 besteht der einfache Fensterrahmen der Sakristei aus Pyroklastit vom Steingrubenberg bei Oberrotweil. Feineres Maßwerk an den Kirchenfenstern ist, wie auch sonst in ähnlichen Fällen, aus Buntsandstein gearbeitet.

⁵⁴ DE SAUSSURE, Observations (wie Anm. 3), S. 329.

Bötzingen, Oberschaffhausen und die Sankt Albans-Kapelle

Im Sockel der Sankt Albans-Kapelle von 1473/74 sind einige große Blöcke von Oberschaffhausener Phonolith, der nur 100 m weiter westlich, am Fohberg, ansteht, zu sehen. Das nahe der Sankt Alban-Kapelle, an der Ecke Bergstrasse-Kirchweg gelegene, durch einen Staffelgiebel gekennzeichnete Wohnhaus ist 1605 erstmals urkundlich erwähnt, wahrscheinlich aber wesentlich älter. Sein Mauerwerk besteht aus unregelmäßigen Bruchsteinen von Phonolith, die, zusammen mit lückenfüllenden Ziegelstücken, durch Mörtel verbunden sind. Auch die Quader an den freistehenden Kanten des Gebäudes sind Phonolithblöcke von ganz verschiedener Größe und Gestalt.

Oberschaffhausen wurde erst 1838 mit Bötzingen vereinigt. Die alte Friedhofsmauer von Alt-Bötzingen besteht aus dem dunkel patinierten Phonolith von der Endhalde (auf dessen ursprünglicher Gemarkung). So scheint der Hinweis von de Dietrich, dass jedes Dorf im Kaiserstuhl einen eigenen Steinbruch besitzt,⁵⁵ auch für diesen Fall und erst recht auch schon für weiter zurückliegende Jahrhunderte gelten.

Die mittelalterliche Einsiedelei auf der Eichelspitze bei Eichstetten

Die Geschichte der auf dem zweithöchsten Gipfel des Kaiserstuhls gelegenen Einsiedelei ist von Jenisch und Steffens behandelt worden.⁵⁶ Die geringen Mauerreste des Bauwerks wurden im Jahr 2007 gesichert und übertüncht; deshalb ist die Natur ihrer Steine nur sehr unvollkommen erkennbar. Immerhin kann das Überwiegen von Phonolith und die Beteiligung einer Minderzahl von Gangtephrit-Stücken festgestellt werden. Einige bei der Restaurierung übrig gebliebene Mauersteine aus Phonolith stammen wohl von der 200 m tiefer gelegenen Endhalde an der Gemarkungsgrenze Bötzingen-Eichstetten; Nester und Drusen von Analcim und das selbe Mineral als Komponente der Grundmasse sind für dieses Vorkommen charakteristisch. Weitere Stücke gehören dem Typ „Trachytische und phonolithische subvulkanische Gesteine“ der Geologischen Karte 1:25.000 an. Eine starke Umwandlung des ursprünglichen Zustandes mit Neubildung von Eisenhydroxid-Mineralen und Calcit ist für sie kennzeichnend. Gesteine dieser Art kommen auch in nächster Nähe der Einsiedelei vor.

Das Sühnekreuz in Kiechlingsbergen

Am nördlichen Ortsausgang von Kiechlingsbergen steht zwischen zwei Sandsteinkreuzen ein nicht datiertes, sehr altertümlich anmutendes Sühnekreuz, dessen Gestein vermutlich aus der Nachbarschaft des Dorfes, vielleicht von der Teufelsburg stammt (Abb. 15). Es handelt sich um einen Pyroklastit aus unterschiedlichen Tephritfragmenten; Gestein dieser Art kann aus dem auf Gemarkung Kiechlingsbergen liegenden Steinbruch Teufelsburg stammen.

⁵⁵ DE DIETRICH, *Déscription* (wie Anm. 2), S. 182.

⁵⁶ BERTRAM JENISCH / THOMAS STEFFENS, Das vergessene St. Peterskloster auf dem Kaiserstuhl, in: *Zeitschrift des Breisgau-Geschichtsvereins „Schau-ins-Land“* 122 (2003), S. 51–71.

Kaiserstühler Vulkanite im Mauerwerk weiterer Fundorte (Hofstetten, Kiechlingsbergen, Königschaffhausen, Bahlingen, Eichstetten, Oberrotweil, Wyhl, Forchheim, Weisweil)

Über Steinabbau und Steinverwendung im 18. Jahrhundert enthält schon die Abhandlung von de Dietrich den bereits in dem Absatz über die Sankt Alban-Kapelle zitierten Hinweis, dass es seinerzeit auf der Gemarkung fast jeden Dorfes im Kaiserstuhl einen eigenen Steinbruch in „Lava“ gab; lediglich die Stadt Breisach musste Bausteine von der „montagne d'Yhringen“, wohl dem heutigen Winklerberg, beziehen.⁵⁷ Lose, vom Anstehenden herabgestürzte Blöcke bedeckten den Südhang des Berges; von einem eigentlichen Steinbruch ist hier nicht die Rede.

Weitere, im Folgenden hier behandelte Beispiele sind zum Teil nicht genauer datierbar und umfassen deshalb sowohl mittelalterliche als auch neuzeitliche Bauten verschiedener Art. Manche der alten Stütz- und Friedhofsmauern, welche die gotischen und auch jüngere Kirchen umgeben, zeigen eine Mannigfaltigkeit von Gesteinen, die jeweils wohl am ehesten aus der nächsten Umgebung der Dörfer beschafft wurden. In Kiechlingsbergen sind an einer Mauer von 1603, neben vorherrschenden Tephriten und Tephrit-Pyroklastiten, einige Stücke von Gangphonolith vertreten, der durch seine über cm-großen Feldspat-Einsprenglinge ausgezeichnet ist. Sie können aus dem Hintergrund des Kiechlingsberger Tals stammen. In der alten Friedhofsmauer von Königschaffhausen dominieren massige, zum Teil leucitführende Tephrite, denen einige Stücke mit größeren Augiteinsprenglingen (Typ der Kaiserstühler Camptonite) beigegeben sind. Der Gesteinsbestand ist damit dem der Endinger Stadtmauer ähnlich. Die Bruchsteinmauer am Aufgang zu der erhöht gelegenen, gotischen Kirche von Bahlingen enthält Stücke von unspezifischem Tephrit, im Sockel des Torbogens auch Tephrit-Pyroklastit unbekannter Herkunft.

Dass seit dem Mittelalter und bis in die jüngere Vergangenheit die Häuser der Bauern und Winzer in den Dörfern des Kaiserstuhls mit Steinen aus nächster Nähe gebaut wurden, ist anzunehmen, aber keineswegs ohne Weiteres überall sicher zu stellen. Im Allgemeinen sind die Hauswände sorgfältig verputzt, nur gelegentlich tritt ihr Material unbedeckt zu Tage; dort bestätigen sich die an den Sakralbauten gemachten Beobachtungen. Noch in den sechziger Jahren des 20. Jahrhunderts waren Bruchsteine im Sockelbereich und als Füllung von Fachwerk häufig zu sehen. Auch an dem ältesten bekannten Wohnhaus im Kaiserstuhl, dem Hof Nr. 161 in Kiechlingsbergen (1544), besteht die Füllung des Fachwerks aus heute von Verputz bedeckten Bruchsteinen. Der schöne Torbogen von 1589 ist aus Buntsandstein gearbeitet. In Begrenzungsmauern dieses Dorfes und Stützmauern seiner Rebberge wurden Tephrit-Pyroklastite und Gangtephrite verschiedener Typen aus der nahen Umgebung verwendet. Am Haus Herrengasse 16 liegt Mauerwerk aus bis über metergroßen Blöcken aus Tephrit-Pyroklastit noch offen. Aufsteigendes Grundwasser erforderte hier aufwändige Trocknungsmaßnahmen (siehe auch den Hinweis im Absatz über Mauerwerk in Wyhl, S. 40).

Auf dem Grundstück von A. Billich, Kirchweg 3 in Hochstetten steht der Sockel des Galgens, der früher an der Verbindungsstraße zwischen diesem Dorf und Breisach stand. Er ist bereits auf der Karte „Cours du Rhin aux environs de Brisack, par le Chevalier de Beaurain“ aus dem späten 17. Jahrhundert verzeichnet. Der Stein ist im Querschnitt winkelförmig mit einem einspringenden und fünf ausspringenden Winkeln von etwa 90°. Die Außenseiten sind etwa 40 cm breit; der Stein erhebt sich etwa 1,2 m über die Bodenoberfläche. Das uneben angewitterte,

⁵⁷ DE DIETRICH, Description (wie Anm. 2), S. 165.

aber sonst gut erhaltene Gestein ist ein sehr dunkles Tephrit-Agglomerat mit kleinen (< 2,5 mm) Augiteinsprenglingen und wenigen rostgelben Olivinseudomorphosen. Auf demselben Grundstück befindet sich ein kleiner, etwa 60 cm langer und 30 cm breiter Brunnentrog aus Tephrit-Pyroklastit Typ Steingrubenberg; das Gestein ist stark angewittert.

Eine alte Hausmauer in der Lerchengasse in Bahlingen besteht aus einer Mehrzahl von Sedimentgesteinen aus dem Bereich des Kaiserstuhls, der Vorbergzone des Schwarzwaldes und des Marchhügels (u. a. Buntsandstein, Muschelkalk (z. T. mit Crinoiden), eisenreicher Kalksandstein der Murchisonae-Schichten sowie verschiedene andere, gelbe bis rote Gesteine des Doggers, viel Haupttrogenstein und wenig weißer Kalkstein des Alttertiärs vom Nimberg). Als vulkanische Komponente ist Phonolith vom Käferholz auf Gemarkung Bahlingen vertreten. Die dortigen Steinbrüche sind heute völlig verfallen; nur an einer Stelle steht überhaupt noch Gestein an. An den Mauersteinen kommt durch den relativ hohen Gehalt an Ägirinaugit ein für Phonolith nicht gewöhnlicher dunkler, etwas grünlich tingierter Gesamteindruck zu Stande. Die Grundmauern des 1911–1913 erbauten Schulhauses und des dazu gehörigen Lehrerhauses bestehen, wie auch der zur gleichen Zeit erbaute Bahnhof in Breisach, aus Tephrit-Pyroklastit, der mit großer Wahrscheinlichkeit vom Büchsenberg bei Achkarren stammt.

Derselbe grüne Phonolith ist, in gutem Erhaltungszustand, auch das Hauptmaterial zweier alter Hausmauern der Anwesen Hauptstraße 131 und 133 in Eichstetten. Die Gesteine sind meist von einer dunklen Patina überzogen, lassen aber doch gelegentlich Feldspateinsprenglinge und einige Millimeter große Aggregate dunkler Minerale (Melanit, Ägirinaugit) mit bloßem Auge erkennen. Die Mauer des Hauses Hauptstraße 91 enthält viele Bruchsteine eines gelben Kalksandsteins, der möglicherweise aus dem im Hintergrund des Eichstetter Tals anstehenden Oligozän stammt. Dass der sehr ähnliche Kalksandstein von Pfaffenweiler am Schönberg eigens in den Kaiserstuhl gebracht sein sollte, ist wenig wahrscheinlich. Eine genauere sedimentpetrographische Untersuchung und besonders eine Schwermineralanalyse sind nicht möglich, da keine ausreichend große Probe genommen werden kann. Daneben sind Stücke von Phonolith vorhanden, der Analcim enthält und deswegen dem Vorkommen Endhalde zuzuordnen ist, das teilweise auf Eichstetter Gemarkung liegt.

In den wenigen noch unverputzten Mauern in Oberrotweil dominieren Tephrit-Pyroklastite, so z. B. an dem zum Gasthaus Neunlinden gehörenden Wirtschaftsgebäude von 1826 an der Bachstraße und an einer Hausmauer etwa 500 m weiter westlich an der selben Straße. Die Gesamtfarben der Gesteine variieren von braunschwarz bis dunkel rotbraun; es sind Agglomerate aus schlackenähnlichen, mehr oder weniger blasigen Einzelstücken, an denen, ähnlich wie am Steingrubenberg, oft nur Augite, seltener auch sehr kleine Leucite mit bloßem Auge zu erkennen sind. Die an den älteren Bauten (Breisach, Burkheim) und an den Kanonenkugeln vorkommenden hellen, blasenfreien Tephrit-Pyroklasten fehlen aber hier fast ganz. Trotzdem sind die Steine wohl am ehesten vom nahe gelegenen Steingrubenberg herzuleiten, wenn man die Möglichkeit einräumt, dass im frühen 19. Jahrhundert ein von dem früher, d. h. im Mittelalter und im 16. Jahrhundert, abgebauten etwas verschiedenes Material erschlossen war.

Tür- und Fensterrahmen aus Gestein von Oberrotweil waren auch schon zu de Dietrichs Zeiten in mehreren Dörfern der Umgebung anzutreffen.⁵⁸ Nach Ansicht dieses Autors machten sie aber keinen guten Eindruck, während ihm die Ruine Limburg mit vielfarbigen Lavablöcken ein einzigartiges und malerisches Bild darbot. In diesem Zusammenhang kann auch der Hinweis

⁵⁸ DE DIETRICH, *Déscription* (wie Anm. 2), S. 182.

de Dietrichs erwähnt werden, dass sich der Limberg selbst als ganz unfruchtbar, nur von einigen dürrtigen Kiefern bestanden, darbot.⁵⁹

Einen ungewohnten Anblick bietet das Pfarrhaus in Oberbergen mit seinen Fensterrahmen und der Gartenmauer aus vulkanischem Gestein. Es handelt sich um einen mehrfarbigen Leucit-tephrit-Pyroklastit, der, in Ansehung des Baujahres 1911 nicht mehr vom Steingrubenberg stammen kann, sondern mit Wahrscheinlichkeit in dem Steinbruch am Westhang des Achkarer Schlossberges gewonnen wurde.

Das Mauerwerk des Aussichtsturmes auf dem Neunlinden-Gipfel besteht aus Blöcken von Gangtephrit (Essexitporphyr der Geologischen Karte 1:25.000 des Kaiserstuhls), wie er in einem etwa 300 m westlich an der Fahrstraße gelegenen Steinbruch ansteht. Das selbe Material ist auch als Zuschlag zum Beton der Eckpfeiler verwendet.

In dem nur wenige Kilometer nördlich des Kaiserstuhls gelegenen Dorf Wyhl bestehen mehrere unverputzte Haus- und Hofmauern überwiegend oder ganz aus vulkanischen Gesteinen des Kaiserstuhls. Vielfach sind in den gleichen Mauern zusätzlich auch Buntsandstein und verschiedene Kalksteine von Riegel und aus der Schwarzwald-Vorbergzone mitverwendet worden, ein Umstand, der auch die unterschiedliche Herkunft der vulkanischen Gesteine möglich erscheinen lässt. An der Rückwand des zum Anwesen Fabrikstraße 10 gehörenden Ökonomiegebäudes dominiert Limburgit in verschiedenen Ausbildungen; daneben sind auch einige Blöcke von Olivinnephelinit vertreten. Sie enthalten rötliche Pseudomorphosen nach Olivin und gelegentlich auch zentimetergroße Xenokristalle von Klinopyroxen, die für die Olivinnephelinite des Limberg-Lützelberg-Komplexes charakteristisch sind.⁶⁰ In der gleichen Mauer sind auch einige Stücke des Phonoliths von Niederrotweil eingefügt; sie können nur nach Eröffnung des dortigen Steinbruchs 1896 nach Wyhl gekommen sein. Andere Mauerreste in der Nachbarschaft enthalten neben Limburgit des Typs λ_2 auch Steine, die von dem Lavastrom λ_3 am Limberg (Steinbrüche VI und VII) stammen. Sie können dort nicht nach 1955, dem Ende des Steinbruchbetriebes, produziert worden sein. Wieweit indessen Steine dieser Mauern insgesamt in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts nach Wyhl gebracht wurden und ob nicht auch Material viel älterer Mauern in ihnen wieder verwendet wurde, kann nicht entschieden werden. Nach den Erfahrungen der Bewohner von Häusern aus solchem Mauerwerk ist dieses als „kalt und feucht“ unbeliebt.

Der Sockel der Apotheke in der Hauptstraße, erbaut 1908, besteht zum größten Teil aus Bossenquadern mit Kantenschlag, einer Bearbeitung, die sonst im Kaiserstuhl selten ist. Das Material ist bräunlicher Tephrit-Pyroklastit. Die Steine stammen anscheinend noch von dem Vorgängerbau, dem Gasthaus „Zur Stube“; noch erhaltene Eisenringe zum Anbinden der Pferde zeugen von dieser Vorgeschichte. Nach der örtlichen Überlieferung (frdl. mündl. Mitteilung von Herrn Apotheker J. Nössler) stammen diese Steine von dem ehemals bei der heutigen Mühle außerhalb der Ortschaft gelegenen Wasserschloss Schafgießen; Blöcke von diesem ganz verschwundenen Bauwerk sind zuletzt 1813 zur Wiederverwendung nach Wyhl gebracht worden.⁶¹ Ähnliches Gestein bildet auch den Sockel des Hauses Fabrikstraße 2. Hier sind die Blöcke in sehr sorgfältiger Weise behauen und zu einem wohlgerateten, lückenlosen „Zyklopen-

⁵⁹ DE DIETRICH, *Déscription* (wie Anm. 2), S. 174.

⁶⁰ Vgl. JÖRG KELLER, Mega-Kristalle von Al-reichem Klinopyroxen in Olivinnepheliniten und deren experimentelle Modellierung als Hochdruck-Liquidusphasen, in: *Fortschritte der Mineralogie* 56 (1978), S. 56–67.

⁶¹ STEFAN SCHMIDT, *Die Geschichte des Dorfes Wellingen am Rhein sowie das Lehen und die Wasserfeste Schafgießen*, Unveröffentl. Manuskript, Wyhl 2006.

Mauerwerk“ zusammengefügt worden. Das Alter des Bauwerks ist nach Aussage der Bewohner „19. Jahrhundert“. Auch ihr Material ist Tephrit-Pyroklastit eines Typs, wie er in den nächst gelegenen Steinbrüchen des Kaiserstuhls, der Teufelsburg oberhalb von Kiechlingsbergen und am Galgenberg auf Gemarkung Eendingen, vorkommt. Auch in der Mauer, welche die Grundstücke Guldengasse 61 und 63 trennt, dominieren solche Tephrit-Pyroklastite. – Die Mauer des Pfarrhofes enthält, neben überwiegenden Limburgiten, mehrere Stücke eines hell grünlichgrauen Ganggesteins der Phonolithfamilie mit nur kleinen Feldspateinsprenglingen. Gestein desselben Typs findet sich auch im Mauerwerk am Ausgang der Kirche in Kiechlingsbergen. Ein einzelnes Stück von Mondhaldeit in derselben Mauer weist ebenfalls auf den nordwestlichen Teil des Kaiserstuhls hin, wo Gänge dieser Gesteinsart mehrfach, u. a. auch in der Nähe des genannten Dorfes auftreten.

In dem nordwestlich von Wyhl gelegenen, untergegangenen Dorf Wellingen (auch Wöllingen geschrieben) stand bis ins frühe 19. Jahrhundert der Rest eines Kirchturmes, der wegen Baufälligkeit bereits zum Abriss bestimmt war, dann aber bei einem Unwetter 1813 einstürzte. Der Rahmen eines Schallloches dieses Turmes ist im Heimatmuseum zu Wyhl aufbewahrt. Zur möglichen Herkunft seines Materials siehe auch S. 21. Andere Bausteine aus Wellingen waren schon um 1725 für die Aufstockung des Wyhler Kirchturms verwendet worden.⁶² Die gewölbte Konche einer Marienstatue neben der Kirche in Forchheim besteht aus kompakten und blasigen Limburgitstücken vom Limberg bei Sasbach. Die Statue stammt wohl aus dem 19. Jahrhundert; die Konche ist wahrscheinlich jüngeren Datums. Anderes Mauerwerk in Forchheim enthält Buntsandstein, verschiedene Kalksteine des Jura von Riegel und aus der nahen Schwarzwald-Vorbergzone, sowie in einem Fall auch roh geformte Stücke des Dogger-Eisenerzes, das wohl aus dem ehemaligen Tagebau bei Ringsheim stammt.

Der Giebel und andere Mauerstücke des Ökonomiegebäudes Hauptstraße 38 in Weisweil besteht aus vorherrschenden, nur roh bearbeiteten Buntsandsteinblöcken, zwischen die Vulkanitstücke aus dem Kaiserstuhl unregelmäßig eingefügt sind. Es handelt sich um Limburgite, die entweder von dem Lavastrom λ_1 oder, im Hinblick auf die Größe ihrer Augiteinsprenglinge, auch von dem Strom λ_5 auf der Höhe des Berges stammen können. Daneben kommen Tephrite unterschiedlicher Ausbildung vor, wie sie von dem Lavastrom λ_3 bekannt sind. Ein einzelnes Stück ist roter Olivinnephelinit-Pyroklastit der Einheit β_r des Limberges. Die Assoziation dieser Gesteine weist auf ihre Herkunft vom Südende des Limberges, den Bereich der Steinbrüche VI und VII, hin.

Andere, kleinere Mauerstücke in Weisweil enthalten auch Blöcke von Olivinnephelinit mit roten Olivinseudomorphosen, wie er heute unmittelbar östlich des Steinbruchs VII noch ansteht.

Karbonatit als Baustein in Oberbergen und Schelingen

In Oberbergen sind, anders als in den an der Peripherie des Kaiserstuhls gelegenen Dörfern, Bruchsteine aus Karbonatit häufige oder sogar vorherrschende Bestandteile der wenigen noch sichtbaren Hausmauern, z. B. in der Hirschgasse. Bis zentimetergroße Glimmeraggregate stützen die Annahme, dass solche Steine von dem Steinbruch beim Badloch stammen. Ein Stein in einer Mauer an der Ecke Hirschgasse/Schrödergasse zeigt sogar den Kontakt von Tinguait, ei-

⁶² SCHMIDT, Wellingen (wie Anm. 61), S. 44.

nem phonolithverwandten Ganggestein, mit Karbonatit; tatsächlich ist in dem genannten Steinbruch noch heute ein Gang dieser Gesteinsart in Karbonatit aufgeschlossen. Wenige, unverputzte Hausmauern in Schelingen bestehen aus Bruchsteinen von Karbonatit, die, vermutlich seit Jahrhunderten, in den Steinbrüchen am Ohrberg, östlich des Dorfes, gewonnen wurden (Abb. 16). Futterer erwähnt nach Urkunden von 1846/47 bzw. 1912 die Steinbrecher Martin und Roman Delabar und Ludwig Leber.⁶³ Größere Stücke lassen die charakteristische schlierige Struktur mit klein- bis grobkörnigem Calcit als Hauptmineral erkennen. Auf vielen Oberflächen liegt eine dunkle Patina, die die äußere Erscheinung sehr stark verändert hat.

Grabsteine auf den Judenfriedhöfen in Ihringen und Schmieheim (Ortenau)

Auf dem außerhalb Ihringens gelegenen Judenfriedhof stehen Grabsteine aus der Zeit von 1840 bis 1940. Die meisten bestehen aus hellem, feinkörnigem Sandstein, vermutlich aus dem Keuper Nordbadens oder Nordwürttembergs, wenige auch aus rotem Buntsandstein. Nur ein niedriger Stein in der ersten Reihe rechts des Einganges besteht aus Leucitaphrit-Pyroklastit mit verschiedenfarbigen Pyroklasten in einer rötlichgrauen Grundmasse. Der Stein ist weit stärker angewittert als seine Nachbarn; sein ursprünglich wahrscheinlich halbkreisförmiger oberer Rand ist unregelmäßig abgebrochen. Die Inschrift ist nicht mehr lesbar. Nach den auf den benachbarten Steinen noch erkennbaren Daten stammt der Stein wohl aus den frühen Jahren der Belegung des Friedhofes. Der reichliche Bewuchs aus mehreren Moos- und Flechtenarten kennzeichnet den – im Vergleich zu den Sandsteinen – hohen Gehalt an Nährstoffen, der für die Kaiserstühler Tephrite charakteristisch ist und besonders für den Weinbau Bedeutung hat. Als Fundort des Steines kommen in erster Linie der Schlossberg und der Büchsenberg bei Achkarrn in Frage.

Überraschende Funde sind zwei Grabsteine auf dem großen jüdischen Friedhof bei Schmieheim. Dort sind etwa 2300 Steine aus dem Zeitraum von 1703 bis 1941 erhalten;⁶⁴ sie wurden bis zur Mitte des 19. Jahrhunderts aus Buntsandstein der nahe gelegenen Vorbergzone des Schwarzwaldes hergestellt. Später, besonders auf der 1866 erworbenen Erweiterungsfläche, wurden viele Grabsteine aus anderem, handelsüblichem Material errichtet. Allein die Steine mit den Nummern 7 und 15 in der Reihe 62 (Wilhelm Haberer 1897–1928 bzw. Karl Haberer 1865–1929) bestehen aus einem grobkristallinen, marmorähnlichen Kalkgestein, das auf Grund seiner Struktur und charakteristischer Mineralkomponenten als Karbonatit von Schelingen im Kaiserstuhl erkennbar ist (Abb. 17). Die beschrifteten Platten sind jeweils etwa 1 m lang und 0,6 m breit; die aufrecht stehende Platte des Grabes Nr. 15 ist zersprungen, aber noch nicht auseinandergefallen. Auch die Seitenpfosten und ein Deckbalken bestehen hier aus Karbonatit. Eine neben dem Grab Nr. 21 der Reihe 67 für sich liegende, kleinere Karbonatitplatte lässt schon mit der Lupe den charakteristischen rotbraunen Pyrochlor sowie Magnetit und Glimmeraggregate erkennen. Zur Zeit der Errichtung der Grabsteine waren die Steinbrüche am Ohrberg bei Schelingen im Besitz des Bildhauers Sieferle in Lahr, ein Umstand, der den Transport des Steines aus dem Kaiserstuhl zunächst nach dort und – nach Bearbeitung durch Sägen und Polieren –

⁶³ ADOLF FUTTERER, Schelingen gestern und heute: Heimat am Kaiserstuhl, Schelingen 1977, S. 182.

⁶⁴ BERNHARD UTTENWEILER, Der jüdische Friedhof bei Schmieheim, in: Schicksal und Geschichte der jüdischen Gemeinden Ettenheim, Altdorf, Kippenheim, Schmieheim, Rust, Orschweier, hg. vom Historischen Verein für Mittelbaden e. V., Ettenheim 1997, S. 166–187.

auf den Friedhof bei Schmieheim wahrscheinlich macht. Karbonatitblöcke der erforderlichen Größe wurden in Schelingen bis in die vierziger Jahre des 20. Jahrhunderts gewonnen; in einem Rechtsstreit mit der badischen Landesregierung beschwerte sich Sieferle über den Verlust von vier Blöcken mit Maßen zwischen 1,5 und 0,7 m, die bei Arbeiten der Niobbergbau Kaiserstuhl GmbH abhanden gekommen waren.⁶⁵ – Der aus Karbonatit gefertigte Altar der 1929/30 errichteten Sankt Konradskirche in der Freiburger Nordstadt existiert heute nicht mehr. Es ist indessen denkbar, dass noch weitere Werke aus diesem Material über Lahr im Lande verbreitet wurden.

Das Tahara-Häuschen des Judenfriedhofs von Mackenheim (Haut-Rhin)

Das Tahara-Häuschen im jüdischen Friedhof von Mackenheim (Oberelsass) ist für die Vorbereitung der Verstorbenen für das Begräbnis bestimmt. Seine Mauern bestehen (nach frdl. mündl. Mitteilung von Herrn Günter Boll, Neuenburg) aus Bruchsteinen von Limburgit vom nahen Limberg. Der 2004 angebrachte Verputz lässt zwar keine Beobachtung an den Mauern selbst zu; einige Steine der Türschwelle lassen aber ihre Natur noch eindeutig erkennen und bekräftigen die obige Diagnose. Nach seiner äußeren Beschaffenheit kann das Gestein dem Lavastrom λ_2 zugeordnet werden. Unter den Grabsteinen des Friedhofes besteht, so weit erkennbar, keiner aus Gestein vom Kaiserstuhl.

Die Kapelle von Mauchen (Gemarkung Marckolsheim, Haut-Rhin)

Die nahe der D 468 auf Gemarkung Marckolsheim gelegene Kapelle des untergegangenen Dorfes Mauchen soll nach einem Dokument in der dortigen Stadtverwaltung aus dem Jahr 1246 stammen. Frei liegende Kanten des Mauerwerks bestehen aus Buntsandstein. Das Material der Wände dazwischen ist nur an einer Stelle unter schadhafem Verputz sichtbar. Drei sehr kleine Proben, die von unregelmäßig geformten Steinen abgeplatzt waren, bestehen aus jeweils verschiedenen Tephrit-Varianten: dunkler, olivinführender Tephrit, grauer Tephrit und rötlicher Tephrit, diese jeweils mit reichlichen, bis 2,5 mm langen Augit-Einsprenglingen. Der hohe Gehalt an solchen kleinen Augiten kann auf das Fundgebiet Humberg hinweisen; es fehlen aber die dort meist deutlicher sichtbaren Leucit-Einsprenglinge. Der Fund zeigt, dass im 13. Jahrhundert Kaiserstuhl-Vulkanite als leicht verfügbares Material für Mauerflächen gewählt wurden, die nicht offen lagen, sondern verputzt wurden. Dasselbe gilt ja auch für große Mauerteile des Breisacher Münsters (s. S. 20).

Vulkanite des Kaiserstuhls in Artzenheim und Baltzenheim (Haut-Rhin)

Reste alter Mauern wurden bei kursorischer Nachsuche auch in den Dörfern Artzenheim und Baltzenheim im Oberelsass gefunden. In Artzenheim besteht ein kleines, altes Mauerstück an der Place Charles de Gaulle aus Rheingeröllen, Backsteinen, kompakten Tephriten und Tephrit-Pyroklastiten, die zum Teil Leuciteinsprenglinge enthalten. Auf Grund der Kleinheit ihrer Augit-

⁶⁵ HELGE STEEN, Geschichte des modernen Bergbaus im Schwarzwald, Norderstedt 2004, S. 205 und Akten des Landesbergamts.

einsprenglinge können sie dem Fundbereich zwischen Burkheim und Burg Sponeck, der dem Dorf gerade jenseits des Rheins gegenüberliegt, zugeordnet werden. Ein einzelnes Stück von verwittertem, leucitführendem Theralith Typ Sponeck stützt diese Annahme. Auch eine alte Hausmauer im nahe gelegenen Baltzenheim (rue Principale 30) enthält Kaiserstuhl-Vulkanite gleicher Art. Die Gesteine sind von denen der römischen Fundamente in Ödenburg (vgl. S. 16) ganz verschieden.

Am Turm der romanischen Kirche von Baltzenheim bilden zehn, bis zu 1,2 m lange Quader aus Tephrit-Pyroklastit die Nordostkante des Baues (Abb. 18). Die Beschaffenheit der Stücke gleicht denen am Westwerk des Breisacher Münsters; sie können, wie diese, vom Steingrubenberg bei Oberrotweil hergeleitet werden. Die übrigen offen liegenden Quader der Turmkanten sind zum größten Teil Kalksandsteine des Oligozäns von gelber bis rötlichgelber Farbe. Es sind bis zu 1,2 m lange Buckelquader mit Kantenschlag; diese Art der Bearbeitung veranlasste Pierre zu der Annahme, dass sie aus dem 13. Jahrhundert stammen.⁶⁶ Fugen zwischen solchen Kalksandsteinen enthalten einzelne Tephritplättchen als Distanzhalter. Archäologische Untersuchungen am Bauwerk gaben Hinweise auf eine ältere Bauphase um 1000; dahin wird auch die „utilisation de basalte“ verwiesen. In die erste Bauphase gehört nach Pierre die Inschrift LAN-CILI auf einem Pfosten des Triumphbogens, der die Vorhalle der Kirche von dem Hauptschiff trennt.⁶⁷ Das Baumaterial ist hier überwiegend Buntsandstein, der auch den Bodenbelag des Chores bildet. Die Buchstaben der Inschrift sind als „versenktes Relief“ aus der ebenen Oberfläche eines Quaders durch Eintiefung ihrer Umgebung und ihrer Zwischenräume herausgearbeitet; es sind leicht nach rechts geneigte Antiqua-Majuskeln. Die Vorhalle hat ein gotisches Kreuzgewölbe, dessen schlanke Rippen und der Schlussstein aus sorgfältig profilierten und geglätteten Werkstücken aus Tephrit-Pyroklastit bestehen (Abb. 19). Die Gewölbeflächen zwischen den vier Rippen sind verputzt, sodass ihr Material nicht erkennbar ist. An der Innenseite des Turmes sind auf der Höhe des Glockenstuhles Partien des Mauerwerkes aus Backsteinen und einzelnen, unregelmäßig geformten Tephritstücken zu sehen.

In dem Werk „Das Reichsland Elsass-Lothringen“ wird unter dem Stichwort Baltzenheim als wahrscheinlich angenommen, dass der Turm aus römischen Bausteinen, von denen einer die Inschrift trägt, errichtet wurde.⁶⁸ Die Möglichkeit, dass es sich bei diesen, zum Teil stark verwitterten Steinen um Material vom aufgehenden Mauerwerk römischer Bauten in dem nur wenige Kilometer weiter südlich gelegenen Oedenburg handeln könnte, ist noch zu prüfen.

Von besonderem Interesse ist auch das Gestein, aus dem zwei sehr archaisch anmutende Reliefs am Fuß bzw. in etwa 8 m Höhe an der Südostkante des Turmes bestehen. Sie stellen nach Pierre „l'arbre de Jessé“ (vielleicht aber auch den Paradiesbaum) bzw. die Geburt Jesu im Stall zu Bethlehem dar.⁶⁹ Nur der erste Stein kann aus der Nähe betrachtet werden. Es handelt sich um einen Kalkstein mit vielen Schalenresten und kleinen „Riffen“, die stellenweise feine „Nadelstiche“ aufweisen. Das Gestein kann eventuell aus dem Jura von Norroy bei Pont-à-Mousson oder von Savonnières-en-Perthois (Lothringen) stammen. Zu diesen Fundorten und ihren Steinbrüchen sind im Internet Eintragungen unter Norroy, La pierre dans l'architecture rurale en Lorraine und Savonnières-en-Perthois vorhanden.

⁶⁶ Baltzenheim, hg. von GÉRARD PIERRE, Baltzenheim 1983.

⁶⁷ Baltzenheim (wie Anm. 66), S. 20.

⁶⁸ Das Reichsland Elsass-Lothringen, hg. vom Statistischen Bureau des Ministeriums für Elsass-Lothringen 1901–1903, Bd. 3, S. 54.

⁶⁹ Baltzenheim (wie Anm. 66), S. 19.

Ottmarsheim (Haut-Rhin)

In der Außenmauer der romanischen Kirche in Ottmarsheim im Oberelsass stecken, soweit erkennbar, acht prismatisch geformte Tephritstücke von bis zu 20 cm Länge. Einige sind olivinführend und enthalten bis zu 1 cm große Augiteinsprenglinge; sie können von Breisach oder vom Winklerberg (Gemarkung Ihringen) stammen.⁷⁰ Andere gleichen den „unspezifischen Tephriten“, wie sie z. B. in Breisach in mittelalterlichem, mehr aber noch in neuzeitlichem Mauerwerk verwendet wurden. Die Hauptmasse des Mauerwerks in Ottmarsheim besteht aus Buntsandstein sowie verschiedenartigen mesozoischen und tertiären Kalksteinen und Kalksandsteinen. Ein großer Teil der Mauer ist nicht original, sondern bei der Restaurierung der Kirche im 19. Jahrhundert erbaut worden. Wieweit diese Bausteine und besonders die Kaiserstühler Tephrite aus dem ursprünglichen Bestand von 1049 stammen, ist ungewiss. Schon in der mittelalterlichen Mauer wären sie gewissermaßen Fremdlinge gewesen. Dass aber die wenigen Stücke bei der Restaurierung eigens nach Ottmarsheim gebracht wurden, ist wenig wahrscheinlich.

Der „Bandjaspis“ von Eichstetten, ein ungewöhnlicher Dekorationsstein

Im Jahre 1754 erhielt Johann Jakob Reinhard, Markgräflich Baden-Durlachischer Wirklicher Geheimer Rat, den Auftrag, in den Territorien des Landesherrn Marmor für die Ausstattung des damals im Bau befindlichen Karlsruher Schlosses zu suchen.⁷¹ In diesem Zusammenhang wurde an der Rütte bei Eichstetten ein ungewöhnliches Gestein entdeckt, das zwar nicht eigentlich vulkanischer Entstehung ist, aber seine Besonderheit doch durch die Hitzewirkungen der in der nahen Nachbarschaft aufgestiegenen Magmen erworben hat. Es handelt sich um Mergel der Oberen Pechelbronner Schichten, also um ein Sedimentgestein, das zu der tertiären Füllung des Oberrheingrabens gehört. In seinem umgewandelten Zustand ist es korrekt als Karbonathornfels zu bezeichnen; in der älteren Literatur erscheint es als „Bandjaspis“, bei Reinhard auch als „Landschaften-Jaspis“.⁷²

Das Gestein ist grau bis graugrün, dicht bis feinkörnig, von beträchtlicher Festigkeit, aber splitterigem Bruch. Diese Eigenschaften erlaubten nur die Herstellung kleinerer Werkstücke, die aber doch gut die Wechsellagerung hellerer und dunklerer Schichten von einem Millimeter bis zu 2 cm Dicke zeigen. Platten dieser Art sind in dem Steinschränkchen der Markgräfin Caroline Louise aus den siebziger Jahren des 18. Jahrhunderts in sehr ansprechender Weise verwendet worden (Abb. 20).⁷³ Das einzigartige Stück wird im Badischen Landesmuseum zu Karlsruhe aufbewahrt.

⁷⁰ Vgl. WIMMENAUER Vulkanische Gesteine (wie Anm. 9), S. 255–261.

⁷¹ J. J. REINHARD, Historisch-physikalische Abhandlung von dem Marmor und verschiedenen andern in das Mineralreich gehörenden Dingen, so in denen Baden-Durlachischen Landen gefunden werden, in: Vermischte Schriften, Frankfurt und Leipzig 1766/1767, S. 441–507 und S. 897–926; mit Abbildungen, hier S. 906; siehe auch WOLFHARD WIMMENAUER, Die Gesteine des Kaiserstuhls im Wandel der wissenschaftlichen Anschauungen, in: Der Aufschluss 32 (1981), S. 309–333.

⁷² REINHARD, Historisch-physikalische Abhandlung (wie Anm. 71).

⁷³ S. auch GASTON MAYER, Ein Steinschränkchen aus dem markgräflichen Schloss zu Karlsruhe, in: Badische Heimat 59, H. 3 (1979), S. 485–489.

Mittelalterliche Kanonenkugeln in Breisach

In den Jahren 1980 bis 1983 fanden auf dem Breisacher Münsterberg im Bereich der Kapuzinergasse umfangreiche Ausgrabungen statt, die Fundamente und Mauern mittelalterlicher Bauwerke aus mehreren Jahrhunderten aufdeckten. Ein besonders spektakulärer Fund war ein Depot von 469 steinernen „Kanonenkugeln“ verschiedener Größe. Die von Schmaedecke durchgeführte Vermessung ergab für über die Hälfte der Kugeln ein Kaliber von etwa 14,5 cm mit etwa einem Zentimeter Abweichung der Durchmesser nach oben und unten.⁷⁴ Weniger ausgeprägt ist die Größenklasse um 18 bis 19 cm; noch mehr streuen die Durchmesser der kleineren Kugeln zwischen 7 und 12,5 cm. Zwei Kugeln sind mit Kalibern von 32 bzw. 33 cm mit Abstand größer.

50 solche Kugeln liegen heute, von ihrer im Depot noch vorhandenen, oberflächlichen Verschmutzung befreit, im Museum der Stadt Breisach (Abb. 21). Mit Ausnahme zweier, sehr großer Kugeln bestehen sie alle aus Tephrit-Pyroklastit. Die größeren Gesteinsbruchstücke darin sind kompakte bis stark blasige, meist dunkelgraue bis schwarze, aber auch bräunliche oder anders farbige Tephrite, die im Allgemeinen weder Leucit, noch Olivin mit bloßem Auge erkennen lassen. Sie sind dadurch von den später oft benutzten Tephrit-Pyroklastiten vom Büchsenberg bei Achkarren und von den heute in Breisach selbst anstehenden olivinführenden Tephriten verschieden. An mehreren Kugeln treten zusätzlich Bruchstücke der sehr hellen, kompakten Tephritvariante auf, die in gleicher Weise sporadisch in dem auch sonst sehr ähnlichen Tephrit-Pyroklastit am Steingrubenberg bei Oberrotweil vorkommen. Auch die an den einzelnen Kanonenkugeln beobachteten, unterschiedlichen Mengenverhältnisse von größeren Pyroklasten und feinerer Matrix („Asche“) sind am Steingrubenberg sehr ähnlich zu finden. Die besten Vergleichsmöglichkeiten bieten heute nicht die verfallenen Steinbrüche bei Oberrotweil selbst, sondern die nicht verputzten Kanten und Türrahmen an der gotischen Kirche in Niederrotweil, deren Material von dem nahe gelegenen Steingrubenberg stammt. Auch dort treten die in einigen Kanonenkugeln beobachteten, sehr hellen Tephritstücke auf. Es ist auf Grund dieser Argumente damit zu rechnen, dass das Gesteinsmaterial der Kugeln zur Zeit ihrer Herstellung, also nicht etwa während einer Belagerung, aus diesem Vorkommen etwa 10 km weit nach Breisach transportiert wurde.

Die zwei mit Abstand größten Kugeln (Kaliber etwa 31 cm) bestehen aus Buntsandstein (wohl aus den Vorbergen der Vogesen) bzw. einem glaukonitführenden Kalksandstein, der möglicherweise aus dem Schweizer Mittelland oder dem Bodenseegebiet stammt.

Die Formung der Kugeln geschah wohl hauptsächlich durch Klopfen mit einem hinreichend schweren Hammer; die Vollkommenheit der Kugelform, die bei vielen Stücken erreicht wurde, ist erstaunlich. In ganz wenigen Fällen ist erkennbar, dass störend herausragende Brocken von kompaktem Tephrit eigens mit einem Spitz Eisen bearbeitet und so der Kugelform angepasst wurden. Weniger vollkommen gelang es, auch das gewünschte Kaliber einzuhalten. Es kann angenommen werden, dass die Kugeln zum Verschießen mit Steinbüchsen bestimmt waren. Solche Geräte aus dem späten Mittelalter sind in mehreren Museen noch vorhanden. Sie bestehen aus einer engen Pulverkammer und dem dagegen scharf abgesetzten, zylindrischen oder auch etwas konischen „Flug“ (d. h. einem kurzen Lauf), dessen Gestalt auch kleine Größenun-

⁷⁴ MICHAEL SCHMAEDECKE, *Der Breisacher Münsterberg. Topographie und Entwicklung*, Stuttgart 1992, hier besonders S. 211 und S. 243.

terschiede der Geschosse tolerierte. Nach dem Einbringen der Ladung wurde die Pulverkammer mit einem fest eingetriebenen Holzpflock abgedichtet. Die Steinkugel wurde von vorn gegen den Holzpflock angesetzt und ihre Lage im „Flug“ mit Holzkeilen optimiert.⁷⁵ Bei zwei der von Ritter abgebildeten Büchsen stimmen die Kaliber (14,5 bzw. 34,5 cm) gut mit den an Breisacher Kugeln gefundenen Maßen überein.

Die Oberrotweiler Ofenplatten

Aus Tephrit gefertigte Platten bildeten an Öfen des 18. und 19. Jahrhunderts die äußere Verkleidung der Sockel von Kachelöfen, von denen im Kaiserstuhl nur noch wenige erhalten sind.⁷⁶ In der wissenschaftlichen Literatur tauchen diese Ofenplatten erstmals bei Reinhard auf. Der Autor erkannte klar die Besonderheit dieser Gesteine; er deutet ihre vulkanische Herkunft auch in entsprechenden Worten an, widerruft sie aber noch im selben Atem: „In der glückseligen Gegend des Kaiserstuhles haben in verschiedenen Dörfern, vornehmlich aber zu Bickensohl, Bischoffingen, Leiselheim und Königschaffhausen, die Bauren Oefen von puren Steinen. Sie seind von Natur kohlschwarz, und würde ein römischer Heide schon darum dem Vulcane ein Recht darauf zugeeignet haben. Es seind Sandsteine, und sie haben viele poros. Unsere Landleute brauchen sie, vier Zolle dick, zu ihren Oefen; diese springen niemalen, und wan sie einmal erwärmet seind, alsdan halten sie die Hitze gar lang.“⁷⁷

Auch de Dietrich kannte die Qualitäten dieser Steine; er berichtet, dass die Bierbrauer in Straßburg in den Heizöfen der Braukessel den Lavasteinen des Kaiserstuhls vor denen vom Ettringer Bellerberg (Eifel) den Vorzug gäben. Ein erster, erfolgreicher Versuch hierzu hatte 1765 stattgefunden.⁷⁸ Als Herkunftsort gibt de Dietrich „Rothweil“ an; dort war ein Steinbruch von etwa 400 m Gesamtlänge („plus de six cent pas“) in Betrieb.⁷⁹ Dieser hat wahrscheinlich am Osthang des Steingrubenberges gelegen, wo heute noch geringe Reste von Abbauen entsprechender Erstreckung zu erkennen sind. Sie geben eines der Beispiele, in welchem Grade ehemals bedeutende Steinbrüche durch Verfall, Wiederbewaldung und Anlage von Rebbergen verschwinden können. Etwas besser sind einige kleinere Steinbrüche am Nord- und Nordwesthang des Berges erhalten, in denen auch verschiedenartige Tephrit-Pyroklastite, Aschentuffe sowie Tephritgänge noch anstehen. An ihrem Material ist es möglich, sich petrographisch hinsichtlich der Herkunft vieler Quader und anderer bearbeiteter Steine (darunter auch die Kanonenkugeln von Breisach, s. S. 46) einigermaßen zu orientieren.

Schon zu Knops Zeiten war der Abbau von Tephrit-Pyroklastit am Steingrubenberg Vergangenheit.⁸⁰ Das Gestein war durch seine Festigkeit, gleichförmig dichte Beschaffenheit und leichte Bearbeitbarkeit zu Werkstücken vortrefflich geeignet. Diese Charakterisierung bezieht sich offenbar nicht in erster Linie auf Tuffbreccien oder Agglomerate mit größeren Pyroklasten, sondern eher wohl auf die Aschentuffe, die Knop anschließend auch als das Material be-

⁷⁵ KARL RITTER, Die mittelalterliche Steinbüchse aus Schmiedeeisen, in: Technikgeschichte 27 (1938), S. 22–29.

⁷⁶ ROLF H. SCHATZ, Südbadische Ofenkeramik mit Schablonendekor (Selbstverlag des Verfassers), Lörrach 2000, Tafel 46.

⁷⁷ REINHARD, Historisch-physikalische Abhandlung (wie Anm. 71), S. 486.

⁷⁸ DE DIETRICH, Description (wie Anm. 2), S. 182 f.

⁷⁹ DE DIETRICH, Description (wie Anm. 2), S. 166.

⁸⁰ KNOP, Der Kaiserstuhl (wie Anm. 49), S. 515.

zeichnet, welches sich in Häusern älterer Familien noch „als Platten für die Construction von Zimmeröfen“ findet.

Ein sehr schönes Beispiel der Verwendung dieser Ofenplatten ist in Schatz gezeigt.⁸¹ Der Sockel und anscheinend auch die Füße des Ofens von 1813 bestehen aus bis zu fast 1 m breiten, anscheinend gesägten Platten aus einem schwarzen Gestein. Eine Probenahme zur näheren Untersuchung ist hier nicht möglich. Das Gestein einer einzelnen Platte mit der Jahreszahl 1796 in Niederrimsingen macht auf den ersten Blick einen nahezu homogenen Eindruck; erst bei genauerer Betrachtung wird seine Pyroklastitnatur einigermaßen erkennbar. Dank der Freundlichkeit des Eigentümers, Herrn R. Stiefvater, konnte ein Dünnschliff hergestellt werden. Eine Hälfte des Schliffes zeigt ein homogenes Bruchstück von leucitführendem Tephrit mit Glasgrundmasse. Auffallend ist die auch für andere Stücke vom Steingrubenberg charakteristische, sehr gut idiomorphe Ausbildung der Plagioklas-Einsprenglinge. Auch der mit 21 Volum-% recht niedrige Anteil der Augiteinsprenglinge passt zu dieser Zuordnung. Die andere Hälfte des Dünnschliffes besteht aus < 1 bis 4 mm großen Lavapartikeln, in denen Augit- und Plagioklaskristalle ähnlich denen des vorstehend beschriebenen Gesteins prominent hervortreten. Die Kristalle sind von unterschiedlich gefärbten glasigen oder feinst kristallinen Hüllen umgeben, die untereinander fest verschweißt sind. Wegen des hohen Anteils der Augite und Plagioklase kann dieser Anteil des Schliffes dem Übergangsbereich zwischen lithischen und Kristalltuffen zugeordnet werden.

Im Sockel eines Kachelofen im Haus Chr. Hiß, Eichstetten, Hauptstraße 140, befindet sich eine 40,5 cm hohe, 72 cm breite und etwa 7 cm dicke Ofenplatte aus Tephrit (Abb. 22). Sie trägt die Initialen C–B, M H und die Jahreszahl 1817. Ein schwarzer, glänzender Überzug aus hitzebeständigem Ofenlack bedeckt fast lückenlos die ganze sichtbare Oberfläche. Eine Probenahme für die nähere petrographische Untersuchung ist an diesem Stück nicht möglich.

Steinwerkzeuge aus Kaiserstühler Vulkaniten

Im Kaiserstuhl und seiner nächsten Umgebung sind bisher nur wenige prähistorische Werkzeuge aus vulkanischen Gesteinen gefunden worden. Bei den Ausgrabungen in Munzingen, begonnen 1914, wurde das Bruchstück eines Reibsteins von etwa 20 x 20 x 5 cm Größe entdeckt.⁸² Er besteht aus Tephrit, der vermutlich aus dem Bereich Winklerberg/Föhrenberg (Gemarkung Ihringen) stammt. An dem Stück sind deutlich die Schleifspuren, die beim Schärfen von Knochen- und anderen Werkzeugen entstanden, zu erkennen. Weiter beschrieben bereits Faudel und Bleicher aus dem nahen Oberelsass zwei damals nicht näher datierte Äxte und einen Schleifstein aus vulkanischem Gestein.⁸³ Charakteristische Merkmale sind Augiteinsprenglinge (dort „pyroxène“ genannt), die sich aus der Grundmasse deutlich abheben („sailants“). Die Autoren nennen selbst den Kaiserstuhl als Fundgebiet des Materials; unter insgesamt 520 Werkzeugen aus anderen Gesteinen stellen sie Besonderheiten dar. Die Stücke waren bei einer neueren Nachsuche in den Colmarer Museen nicht mehr aufzufinden.

⁸¹ SCHATZ, Südbadische Ofenkeramik (wie Anm. 76), Tafel 46.

⁸² AUGUST PADTBERG, Das altsteinzeitliche Lößlager bei Munzingen, Augsburg 1925, S. 49.

⁸³ Siehe die Nummern 387, 390 und 424 des Fundverzeichnisses bei CHARLES F. FAUDEL und GUSTAVE BLEICHER, Matériaux pour une étude préhistorique de l'Alsace, 3^{ème} publication, in: Bulletin Société d'Histoire Naturelle de Colmar 22/23 (1882), S. 281–353.

Gesteine und Minerale des Kaiserstuhls in ur- und frühgeschichtlicher Keramik

Dieses Kapitel ist großenteils ein Extrakt neuerer archäologischer Arbeiten aus mineralogischer Sicht. Einschlägige Untersuchungen an vielen Dünnschliffen wurden von Hans-Josef Maus und Klaus Baatz durchgeführt, ihre Resultate sind in den Veröffentlichungen von Röder (1995), Bücker (1999) und Klug-Treppe (2003) aufgeführt. Der Verfasser verdankt der Abteilung Archäologische Denkmalpflege im Regierungspräsidium Freiburg die Möglichkeit, die Dünnschliffe ein weiteres Mal durchzusehen und einige zusätzliche Beobachtungen und Messungen vorzunehmen, über die anschließend berichtet wird.

Die Augitmagerung

Vulkanische Gesteine des Kaiserstuhls und bestimmte Minerale aus ihnen sind schon in vorgeschichtlicher Zeit wegen ihrer besonderen Qualitäten aufgesucht und in der Keramik verwendet worden (Abb. 23). Scherben aus der Hallstatt- und Latènezeit von mehreren Fundorten im Breisgau enthalten großenteils Augit und andere Komponenten solcher Gesteine als Magerungsmittel.⁸⁴ Allgemein soll dieses die Standfestigkeit der noch ungebrannten Rohlinge verbessern und deren Schwund beim Brennen herabsetzen. In einem Gebiet, wo dafür Sande des Rheins und der Schwarzwaldflüsse in weiter Verbreitung und leicht gewinnbar zur Verfügung stehen, muss es auffallen, dass schon damals ein Material aufgesucht wurde, das nur in einem begrenzten Bereich und, vergleichsweise, in geringerer Menge zugänglich war. Schon Robert Lais hat als besonderen, anscheinend schon in vorgeschichtlicher Zeit erkannten Vorzug der Augitmagerung die deutliche Steigerung der Bruchfestigkeit der Keramik vermutet und diese Eigenschaft an selbst hergestellten Versuchsstäben mit verschiedenen Magerungsmitteln nachgeprüft. Stäbe mit 20 % Augitsand hatten eine um 80 % höhere Bruchfestigkeit als solche mit 20 % Quarzsand.⁸⁵

Auch in allen neueren Untersuchungen über die vorgeschichtliche Keramik aus dem Breisgau hat die Augitmagerung wegen ihrer weiten Verbreitung regelmäßig große Beachtung gefunden. Bei den latènezeitlichen Funden enthalten nach Röder 59,2 % der scheibengedrehten und 40,6 % der handaufgebauten Stücke „vulkanische“ neben „kristallinen“ Magerungskomponenten; zusätzlich werden noch weitere Gesteine aus dem Kaiserstuhl, nämlich 7,9 bzw. 7,6 % Karbonatit (s. unten) sowie 17,9 % Phonolith (nur in handaufgebauten Stücken) genannt.⁸⁶ Nach Bücker enthalten die hallstattzeitlichen Funde vom Zähringer Burgberg und von Mengen

⁸⁴ ROBERT LAIS, Der Kaiserstuhl in Ur- und Frühgeschichte, in: Der Kaiserstuhl. Eine Naturgeschichte des Vulkangebirges am Oberrhein, hg. vom Badischen Landesverein Naturkunde und Naturschutz, Freiburg i. Br. 1933, S. 403–445; E. SCHMID, Ton und Magerung urgeschichtlicher Keramik vom Schönberg, Gem. Ebringen, Lkr. Freiburg, in: Mitteilungen des Badischen Landesvereins für Naturkunde und Naturschutz, N. F. 9 (1966), S. 325–328.

⁸⁵ LAIS, Der Kaiserstuhl (wie Anm. 84), S. 440.

⁸⁶ BRIGITTE RÖDER, Frühlatènekeramik aus dem Breisgau, ethnoarchäologisch und naturwissenschaftlich analysiert (Materialhefte zur Archäologie in Baden-Württemberg, Bd. 30), Stuttgart 1995, S. 83.

in 47 bzw. 21 % der Fälle Augitmagerung.⁸⁷ Nach Klug-Treppe kommt Augitmagerung in hallstattzeitlicher Keramik mehrerer Fundorte am Kaiserstuhl und im Markgräflerland vor.⁸⁸ Nach den Dünnschliffuntersuchungen von Baatz waren Tephrite, die verbreitetsten vulkanischen Gesteine des Kaiserstuhls, und möglicherweise auch die weniger häufigen Limburgite die Ausgangsgesteine der Magerungsmittel. Außer Augit, der die größten Einsprenglinge in diesen Gesteinen bildet, sind oft auch Magnetit und Fragmente der Gesteinsgrundmassen in der Magerung enthalten.⁸⁹

In welcher Menge Augitmagerung gelegentlich verwendet wurde, können die Beispiele zweier latènezeitlicher Scherben aus Kiechlinsbergen (a) und aus Biengen (b) verdeutlichen.⁹⁰ In der untenstehenden Tabelle sind die Komponenten in Volum-% angegeben. Die Fundorte sind: a) Kiechlinsbergen (Lkr. Emmendingen), b) Biengen (Lkr. Breisgau-Hochschwarzwald), c) Bevaix (Kanton Neuenburg), d) Bad Krozingen (Lkr. Breisgau-Hochschwarzwald).

	a	b	c	d
Tonmatrix	46,8	59,5	62,6	66,7
Quarz-Feldspat-Magerung	20,0	11,9	15,4	29,8
Augit	23,0	21,2	14,2	2,9
Magnetit	3,3	2,5	2,2	0,6
Bruchstücke vulkanischer Gesteine	6,9	4,9	5,6	-

Bei den Gesteinsbruchstücken der Probe (a) handelt es sich teils um Camptonit, ein im Kaiserstuhl verbreitetes, dunkles Ganggestein, das viele Augiteinsprenglinge enthält, teils um andere, nahe verwandte Kaiserstuhlmagmatite. In Probe (b) sind die Gesteinsbruchstücke ebenfalls verschiedener Art; die meisten sind nach Zusammensetzung und Gefüge den verbreiteten Gangtephriten (Essexitporphyre der Geologischen Karte 1:25.000) zuzuordnen, andere können als Leucittephrite (Laven oder Ganggesteine) angesprochen werden. Die Augite dieser und vieler ähnlicher Scherben sind bis zu 1,5 mm groß; es sind teils Bruchstücke, aber nicht selten auch gut erhalten aus ihrem Gesteinsverband gelöste Einzelkristalle und manchmal sogar Durchkreuzungszwillinge. Die begleitenden Magnetite sind, wie auch in den Ausgangsgesteinen, mit bis zu 0,3 mm deutlich kleiner.

Von einem Einzelstück keltischen Ursprungs von Bevaix (Kanton Neuenburg) stammt ein Dünnschliff, der dem Verfasser von Herrn Dr. Ph. Rentzel (Basel) zur Untersuchung überlassen wurde. Das Stück enthält etwa 15 Volum-% „freie“ Augitkörner von bis zu 1,8 mm Schnittlänge, die zum Teil idiomorphe Formen zeigen und durchweg frisch sind. Daneben gibt es aber auch Bruchstücke und Splitter von Augitkristallen bis herab zu 0,1 mm Schnittlänge. Freie Magnetitkörner erreichen bis zu 0,12 mm Größe. Mehrere Gesteinseinschlüsse von bis zu 3 mm Größe sind zweifellos Limburgit, vermutlich vom Lavastrom λ_2 . Für diese Zuordnung sprechen neben den Stücken mit glasiger Matrix solche mit kristalliner Grundmasse, wie sie z. B. im

⁸⁷ CHRISTEL BÜCKER, Frühe Alamannen im Breisgau. Untersuchungen zu den Anfängen der germanistischen Besiedlung im Breisgau während des 4. und 5. Jahrhunderts n. Chr. (Archäologie und Geschichte, Bd. 9), Sigmaringen 1999, S. 70.

⁸⁸ JUTTA KLUG-TREPPE, Hallstattzeitliche Höhensiedlungen im Breisgau (Forschungen und Berichte zur Vor- und Frühgeschichte in Baden-Württemberg, Bd. 73), Stuttgart 2003, S. 147.

⁸⁹ Zitiert nach KLUG-TREPPE, Höhlensiedlungen (wie Anm. 88), S. 5.

⁹⁰ Archäologische Zuordnung durch RÖDER, Frühlatènekeramik (wie Anm. 86).

Steinbruch VII früher aufgeschlossen waren. Einsprenglingsminerale sind Augit, Olivin und Magnetit; in den voll kristallinen Gesteinen ist Plagioklas eine der Hauptkomponenten. Weitere für den Limburgit charakteristische Details sind fein verzweigte Magnetitskelette in der Glasmatrix, dünne Blättchen von Rhönit, die teils frisch erhalten, teils in Eisenoxidminerale umgewandelt sind sowie dünne Apatitnadeln in einem der Stücke. Einige, nur wenige zehntel Millimeter große Bruchstücke eines schlierigen braunen Glases, zum Teil mit Augiteinsprenglingen, stammen vielleicht von der Oberfläche des Lavastromes. Mehrere ähnlich kleine Gesteinsbruchstücke, in denen bis etwa 0,01 mm lange Plagioklasleisten in einer trüben Matrix sowie spärlicher Augit die einzigen erkennbaren Mineralkomponenten sind, lassen sich nicht dem Fundgebiet Limberg zuordnen. Außer diesem Magerungszusatz aus vulkanischem Material enthält der Scherben auch einen solchen aus Quarz-Feldspat-Sand mit Körnern von 0,06 bis 0,3 mm Schnittlänge. Eine reichlich vertretene Population wesentlich kleinerer Quarze (0,01 bis 0,04 mm) ist vermutlich aus dem eigentlichen Tonanteil des Ausgangsmaterials, das wahrscheinlich Lösslehm war, herzuleiten. Die Art der Magerungskomponenten aus vulkanischem Material legt hier die Annahme nahe, dass der Keramiker einen Vorrat solchen Materials hatte, das verschiedener Herkunft war und dass er auf dessen Reinheit in Bezug auf Augit nicht so großen Wert legte.

In sehr vielen Fällen sind aber die Augitgehalte der Scherben wesentlich kleiner; ein Fund aus Bad Krozingen (c der Tabelle, Fund von J. und U. Kaiser, Freiburg i. Br.) kann als Beispiel dienen. Viele Dünnschliffe von verschiedenen Fundorten enthalten nur zwei oder drei Augitkörner. Offenbar wurde auf die Zugabe des Kaiserstuhlmaterials Wert gelegt, auch wenn es in so geringer Menge auf die mechanischen Eigenschaften der Keramik kaum einen Einfluss haben konnte.

In römerzeitlicher Keramik aus dem Breisgau, u. a. im Kastell Sponeck, wurde Magerung aus Mineralen des Kaiserstuhls nicht gefunden. Eine Anzahl von Scherben aus Odenburg (Haut-Rhin, gegenüber von Altbreisach am linken Rheinufer) enthält statt dessen ein vulkanisches Magerungsmittel aus der Eifel (Sanidin, Augit, Hornblende, Hauyn und Bimsbröckchen); nur ein Stück mit Karbonatitmineralen von Schelingen setzt den früheren Bezug zum Kaiserstuhl fort (siehe unten, S. 53).

In dem reichhaltigen von Chatelet untersuchten mittelalterlichen Material aus dem Ober- rheingebiet tauchen nur ein Mal, in dem Fund Endingen 25, Fragmente von Limburgit in einer „feinen“ Keramik germanischen Typs auf.⁹¹ Nur in zwei von 620 Scherbenfunden in einem salischen Dorf bei Merdingen (etwa 1050 bis 1150 n. Chr.) kommt Augitmagerung vor; sie wird in der ausführlichen Abhandlung von Laïs als urgeschichtlich, in ihrem mittelalterlichen Rahmen also gleichsam als Antiquität, eingeschätzt.⁹² Der Autor nimmt hier an, dass die Magerung „durch Zerkleinern augitreicher Gesteine“ gewonnen wurde.

⁹¹ MADELEINE CHATELET, *La céramique du haut moyen âge du sud de la vallée du Rhin Supérieur* (2 Bde.), Paris 1997, Bd. 2, S. 154.

⁹² ROBERT LAÏS, *Die Technik der frühmittelalterlichen Keramik eines Dorfes bei Merdingen* (Ldkr. Freiburg), in: *Badische Fundberichte* 21 (1958), S. 178–202.

Herkunft und Gewinnung der Augitmagerung

In den meisten Dünnschliffen von Keramik mit Augitmagerung ist deutlich erkennbar, dass nicht einfach zerkleinertes vulkanisches Gestein verwendet wurde. Vielmehr haben es die Keramiker verstanden, eigentliche Konzentrate des offenbar besonders erwünschten Augits aufzusuchen oder eigens herzustellen; daher sind Reste der Gesteinsgrundmassen in den Scherben nur in geringer Menge vorhanden. Nach welchem Verfahren die Anreicherung gelang, ist nicht ohne Weiteres festzustellen. LAIS nahm an, dass das Material am leichtesten durch Ausschlämmen von Verwitterungsböden der Vulkanite zu erhalten war. Auch BAATZ spricht wiederholt von Verwitterungsgrus des Tephrits als Quelle des Rohmaterials.⁹³ Möglicherweise wurde angewittertes Gestein auch erst in der Keramikwerkstatt zerkleinert; der Fund eines Klopffsteins in Ihringen legt diese Vermutung nahe. In diesem Zusammenhang ist vielleicht auch ein Stück Limburgit, das zusammen mit bronzezeitlicher Keramik bei Blansingen, 43 km südlich des Limberges, gefunden wurde, zu sehen (frdl. Mitteilung von Frau Ulrike Kaiser, Freiburg i. Br., Feb. 2004). Die Frage, ob es wirklich zur Gewinnung von Augit bestimmt war, muss allerdings offen bleiben. Indessen kann aber der oben genauer beschriebene Fund aus der Nordschweiz mit Gesteinsbruchstücken von Limburgit in diese Richtung deuten.

Eigene Versuche, Augit aus natürlichem Verwitterungsgrus des Limburgits, der am Fuß des „Observatori“ auf dem Limberg ansteht, namhaft anzureichern, hatten nur geringen Erfolg. Statt dessen ließen sich Augitbruchstücke und seltener auch ganze Augitkristalle aus diesem Material dadurch leicht anreichern, dass der Grus auf einer flachen, glatten Unterlage unter einer dünnen Wasserschicht ausgebreitet wurde; von dort aus konnten die Augite mit einem kleinen Pinsel oder einem anderen, ähnlich wirkenden Werkzeug zur Seite geschoben und von dem Rest des Materials getrennt werden. Das Verfahren führt zu ziemlich reinen Konzentraten von Augit, erklärt aber nicht die sehr häufige Anwesenheit von Magnetit in den vorgeschichtlichen Scherben.

Indessen sind aber diese beiden Minerale die Hauptbestandteile sehr charakteristischer dunkler Sande, die früher in Wasserläufen und, viel auffallender, auch auf Wegsohlen des Kaiserstuhls oft zu finden waren. Ein erster, prägnanter Hinweis auf ein Vorkommen bei Eendingen ist de DIETRICH zu verdanken.⁹⁴ Die Bildungsweise hat schon SCHILL anschaulich dargestellt: „Es findet sich in den Bächlein des Kaiserstuhles [...] ein ziemlich gleichkörniger, feiner, schwarzer Sand, welcher aus Magneteisen, Augit und sparsamen Anteilen von Labrador besteht; die Körner sind nicht gerundet und von frischem, schwarzem Aussehen bei den beiden ersten Mineralen; der Labrador ist ebenso scharfkantig und durchsichtig bis durchscheinend. Das Wasser hat hier eine mechanische Analyse vorgenommen, das schwere Magneteisen und den Augit abgesetzt und die größere Menge des Labradors als Suspension fortgeführt. Es ist dies eine von Natur selbst vorgenommene Gesteins-Analyse – nach dem Ausdrucke des Dr. G. Leonhard.“⁹⁵ Der „Labrador“ dieser Beschreibung bezeichnet den hauptsächlich aus Ca-Na-Feldspat (Plagioklas) bestehenden hellen Mineralanteil der Gesteine.

Auf den heute mit festen Belägen oder ortsfremdem Schotter versehenen Rebwegen sind diese Sande seltener geworden; es lässt sich aber erkennen, dass die schweren Minerale Augit und Magnetit schon nach Transportwegen von weniger als hundert Metern aus ihrem primären

⁹³ LAIS, Die Technik (wie Anm. 92), S. 182 f.; BAATZ in KLUG-TREPPE, Höhlensiedlungen (wie Anm. 88), S. 147.

⁹⁴ DE DIETRICH, Description (wie Anm. 2), S. 175.

⁹⁵ SCHILL, Geognostisch-mineralogische Beschreibung (wie Anm. 1), S. 48.

Gesteinsverband isoliert und wirklich als Konzentrate angereichert werden. Fragmente der Gesteinsgrundmasse treten mengenmäßig stark zurück. In den oben angeführten Beispielen augitreicher Scherben (a) und (b) sind, neben 23 bis 27 % Augit + Magnetit, weniger als 7 % Fragmente von Grundmassen mehrerer, nahe verwandter Gesteinstypen vorhanden. Dies kann als Argument gewertet werden, dass der Magerungszusatz dort auch ein natürlich gebildetes Konzentrat, also ein solcher dunkler Sand, gewesen ist. Seine Substanz stammte aus dem Zerfall mehrerer verschiedener, benachbart auftretender augithaltiger Gesteine – einer im Kaiserstuhl sehr verbreitet gegebenen Situation.

Dass entsprechende Vorkommen auch in prähistorischer Zeit zugänglich waren und von den Töpfern genutzt wurden, ist als sehr wahrscheinlich anzusehen. Dass sie auch schon unabhängig von Wegen, also als „Naturvorkommen“, zur Verfügung standen, beweist der ungefähr 16.000 Jahre alte Augitsand im Untergrund von Edingen.⁹⁶ Unabhängig von der Gewinnungsart weisen jedenfalls die Häufigkeit und Verbreitung der „Augitmagerung“ auch im weiteren Umkreis auf eine gezielte, rationelle Produktion dieses eindeutig aus dem Kaiserstuhl stammenden Materials hin.

Phonolith und Karbonatit als Magerungsmittel

Für die hier angesprochenen Gesteine, die ebenfalls aus dem Kaiserstuhl stammen und als Magerungsmittel eingesetzt wurden, kann eher die einfache Aufbereitung durch Zerklopfen angenommen werden. In manchen latènezeitlichen Scherben wurde Phonolith, und, nicht selten, der an ganz spezifischen Mineralkomponenten erkennbare Karbonatit aus dem inneren Kaiserstuhl verwendet. Lais berichtet von neolithischen Gefäßen, in denen große Kristalle von Sanidin, einem für Gangphonolithe des inneren Kaiserstuhls charakteristischen Feldspat, stecken.⁹⁷ Für die Phonolithmagerung der neueren Funde⁹⁸ sind Gesteinsbruchstücke, Sanidin sowie grüner Ägirinaugit und selten auch Melanit kennzeichnend. Durch Dünnschliffe belegte Fundorte sind der Zähringer Burgberg und Bad Krozingen (Hallstatt-Latène-Zeit). Damit ist klar, dass schon in ur- und frühgeschichtlicher Zeit Magerungsmittel ganz verschiedener Art von mehreren Fundorten im Kaiserstuhl bekannt waren und ad hoc aufgesucht wurden.

Ein einzelner Fund eines Scherbens⁹⁹ im Bereich der römischen Festung Oedenburg-Altkirch enthält Karbonatit als Magerungsmittel. Die Mineralkombination Calcit, Magnetit, Apatit und Pyrochlor („Koppit“) erlaubt die Einengung des Fundbereiches auf den Südhang des Ohrberges bei Schelingen. In nachrömischer Zeit taucht viel Karbonatit in der Keramik der Alamannen auf. In den Funden bei Buchheim und Jechtingen erreicht der Anteil solcher Scherben sogar 60 bzw. 71 %.¹⁰⁰

Der Magerung mittelalterlicher Keramik mit Karbonatit hat Lais einen besonderen Aufsatz gewidmet, der erst postum 1957 erschienen ist. Ihre Bevorzugung wird von Lais auf Grund ei-

⁹⁶ Untersucht von J. KELLER in: RAFAEL SCHNEIDER / ARNE FRIEDMANN / RÜDIGER MÄCKEL, Hangsedimente und Kolluvien in den Lößgebieten Südbadens, in: Berichte der Naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg i. Br. 88/89 (1998/99), S. 1–16.

⁹⁷ LAIS, Die Technik (wie Anm. 92). S. 182.

⁹⁸ RÖDER, Frühlatènekeramik (wie Anm. 86); BÜCKER, Frühe Alamannen (wie Anm. 87); KLUG-TREPPE, Höhlensiedlingen (wie Anm. 88).

⁹⁹ Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, Abteilung für Provinzialrömische Archäologie, Fund Nr. 98.02/24.

¹⁰⁰ BÜCKER, Frühe Alamannen (wie Anm. 87), S. 70.

gener Experimente mit der, im Vergleich mit Gesteinen aus dem Schwarzwaldkristallin, leichteren Aufbereitung durch Zerklopfen erklärt.¹⁰¹ Auch die von Chatelet untersuchte Keramik des Mittelalters südbadischer Fundorte aus dem 6. bis 10. Jahrhundert enthält häufig Karbonatit als Magerungsmittel. Durch Dünnschliffe belegt sind Straßburg-Bateliers, Sasbach-Behans, Hugstetten und Merdingen/Gans. Die Karbonatit-Bruchstücke sind eckig und bis zu 3 mm groß.¹⁰² Kantige Negative solcher Körner an der Oberfläche der Keramik sind bei der Verwitterung im Boden entstanden. Karbonatitmagerung wurde auch in frühmittelalterlicher Keramik in der Nordschweiz gefunden.¹⁰³

Lehme aus dem Kaiserstuhl als keramische Rohstoffe

Auch das tonig-lehmige Material, aus dem sich beim Brennen die Grundmassen der vor- und frühgeschichtlichen Scherben bildeten, kann zum Teil aus dem Kaiserstuhl stammen. Nach Lais kommen Lösslehm, aber auch verlehnte Auesedimente des Rheins in Frage.¹⁰⁴ Die in der Veröffentlichung von Röder zitierten Untersuchungen von Hans-Josef Maus ergaben, dass Lösslehm in mehr als der Hälfte der Stücke der Rohstoff war. Besonders in den handaufgebauten Stücken fand sich aber auch „zugemischtes vulkanisches Material“ in den Grundmassen (35,8 % der Fälle), während von den scheibengedrehten Formen nur 7,7 % solches enthalten.¹⁰⁵ Eine weiter gehende Lokalisierung der Lehme im Bereich des Kaiserstuhls ist mit den gegebenen Kriterien nicht möglich. Nur für die vier im Dünnschliff untersuchten Stücke von Sasbach-Behans und Straßburg-Bateliers wird angenommen, dass ihr Tonanteil ein „Kalkverwitterungslehm“ aus dem inneren Kaiserstuhl ist, dem Karbonatitbruchstücke aus dem gleichen Gebiet als Magerung zugefügt wurden. Eine Lösskomponente ist hier nicht erkennbar.¹⁰⁶

Petrographische Charakterisierung der Hauptgesteinstypen

Die in den vorausgehenden Kapiteln verwendeten Fachausdrücke, Gesteins- und Mineralnamen werden in Lehrbüchern der Geologie und Mineralogie definiert und erläutert; für die speziellen Gegebenheiten im Kaiserstuhl können die Ausführungen in den Erläuterungen zur Geologischen Karte 1:25.000 zu Rate gezogen werden.¹⁰⁷

Als Lava (Plural Laven) werden Gesteine bezeichnet, die durch Erstarrung von Gesteinschmelzen (Magmen) an der Erdoberfläche entstanden sind. Die dabei gebildeten Gesteine können kompakt, porös oder blasig sein. Die Eigenschaften der im Kaiserstuhl am weitesten ver-

¹⁰¹ ROBERT LAIS, Ein keramischer Brauch im Breisgau des frühen Mittelalters, in: Zeitschrift des Breisgau-Geschichtsvereins „Schau-ins-Land“ 5 (1957), S. 157–166.

¹⁰² CHATELET, La céramique (wie Anm. 91), S. 56.

¹⁰³ KURT ZUBLER / PHILIPP RENTZEL, Naturwissenschaftliche Aspekte der Keramik, in: KURT BÄNTELI / MARKUS HÖNEISEN / KURT ZUBLER, Berslingen – ein verschwundenes Dorf bei Schaffhausen. Mittelalterliche Besiedlung und Eisenverhüttung im Durachtal (Schaffhauser Archäologie, Bd. 3), Schaffhausen 2000, S. 85–89 und S. 308–316.

¹⁰⁴ LAIS, Die Technik (wie Anm. 92), S. 182 f.

¹⁰⁵ RÖDER, Frühlatènekeramik (wie Anm. 86), S. 83 f.

¹⁰⁶ CHATELET, La céramique (wie Anm. 91), Bd. 1, S. 151–153 und Bd. 2, S. 227 f.

¹⁰⁷ WIMMENAUER u. a., Erläuterungen (wie Anm. 42), S. 47–51.

breiteten Laven, der Tephrite, werden im Folgenden ausführlicher beschrieben. Gesteinschmelzen, die nicht an der Oberfläche, sondern in Spalten im Untergrund oder im Inneren des Vulkans erstarrt sind, heißen Ganggesteine. Im Kaiserstuhl sind viele Ganggesteine nach Zusammensetzung und Struktur kompakten Laven sehr ähnlich. Erst Gesteine größerer Magmenkammern des Untergrundes weisen andere, spezifische Strukturen auf. Sie werden an den in Frage kommenden Stellen kurz beschrieben. Pyroklastite sind durch explosive vulkanische Tätigkeit entstandene Ablagerungen; sie bestehen aus Fragmenten vulkanischen Materials unterschiedlicher Gestalt und Größe, den Pyroklasten. Pyroklasten von mehr als 64 mm Größe heißen Bomben oder Blöcke, solche zwischen 64 und 2 mm Lapilli; noch kleinere Aschekörner. Pyroklastite, deren größere Pyroklasten rundliche Formen aufweisen oder miteinander verschweißt sind, werden Agglomerate genannt. Pyroklastite aus überwiegend kantigen Pyroklasten heißen pyroklastische Brekzien. Lapillituffe sind Pyroklastite von 64 bis 2 mm Teilchengröße; Aschentuffe haben Teilchengrößen unter 2 mm. Sehr oft sind die Pyroklasten allerdings nur unvollkommen nach der Größe und Gestalt sortiert, sodass die Zuweisung zu der einen oder anderen der obigen Kategorien nur schätzungsweise geschehen kann.

Tephrite, Vorkommen und Eigenschaften

Unter den artenreichen magmatischen Gesteinen des Kaiserstuhls sind in den hier behandelten Zusammenhängen die Tephrite an erster Stelle zu nennen. Ihr auf Plinius den Älteren zurückgehender Name bezeichnete zunächst vulkanische Aschen. Heute werden unter diesem Namen bestimmte aschgraue, aber auch anders farbige vulkanische Gesteine verstanden. Ihre Hauptminerale sind Augit, Plagioklas und Foide (im Kaiserstuhl oft Leucit) und Magnetit; einige Varianten führen auch einige Prozente Olivin. Die bis über 1 cm großen, schwarzen Augiteinsprenglinge heben sich deutlich von der meist helleren Grundmasse ab. Auch die bis 1 mm großen, weißlichen Leucit-Einsprenglinge sind, wenn vorhanden, mit dem bloßen Auge erkennbar. Andere Foidminerale sowie der Feldspat (Plagioklas) sind meist nur mikroskopisch (im Gesteinsdünnschliff) zu identifizieren. Falls Olivin beteiligt ist, fällt er dann besonders auf, wenn er in gelblich-rostfarbige Sekundärminerale umgewandelt ist. Neben Tephriten mit feinkristalliner, matt erscheinender Grundmasse gibt es auch Varianten mit glasiger, in frischem Zustand sehr dunkler und glänzender Grundmasse. Vielfach enthalten die Tephrite rundliche oder unregelmäßig gestaltete Gasblasen, die leer bleiben oder mit verschiedenen, meist hellen Mineralen, wie Phillipsit, Chabasit, Calcit, teilweise oder ganz gefüllt sein können.

Zum äußeren Eindruck der vielen vorkommenden Tephritvarianten tragen außer den Unterschieden in Größe und Menge der Augiteinsprenglinge die verschiedenen Farben bei, in denen die Grundmassen erscheinen. Bei frischen Tephriten variieren sie im frischen Anbruch von mittelgrau über dunkelgrau bis fast schwarz. Sehr häufig sind aber auch rote oder rostfarbige Pigmentminerale (Hämatit, Eisenhydroxide) beteiligt, die je nach Menge und Verteilung rötliche, violettgraue, braungraue und braune Farbtöne hervorrufen. In vielen Pyroklastiten treten unterschiedlich gefärbte Pyroklasten nebeneinander auf und vermitteln so einen „bunten“ Gesamteindruck des Gesteins.

Die Tephrite bilden im Kaiserstuhl den weitaus größten Teil der Gesteinsbildungen des Oberflächenvulkanismus, also Laven und Pyroklastite; sehr verbreitet sind auch Ganggesteine ganz ähnlicher Zusammensetzung, die in den Vulkaniten und in den subvulkanischen Gesteinen des Kaiserstuhl-Zentrums aufsetzen. Für die folgende Betrachtung ist sehr wesentlich, dass Ausse-

hen und Zusammensetzung der Tephrite nur begrenzt für bestimmte Fundorte charakteristisch sind. Unterschiedliche Varianten von Lavagesteinen und Pyroklastiten können in *einem* Steinbruch nebeneinander oder, je nach dem Stand des Abbaus, auch zu verschiedenen Zeiten nacheinander anstehen.

Umgekehrt kommen Tephrite gleicher Beschaffenheit auch an verschiedenen, entfernt voneinander liegenden Orten vor. Diese Verhältnisse erschweren von vorn herein ein Unternehmen, das sich die Herleitung von Bau- und anderem Gesteinsmaterial von bestimmten Fundorten vorgenommen hat. Trotz dieser Einschränkung ist es aber doch möglich, Tephrite mehrerer Fundgebiete so weit zu charakterisieren, dass ihr Gestein mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit auch an Bauwerken in größerer oder kleinerer Entfernung wieder erkannt werden kann. Die dabei relevanten, spezifischen Kriterien sind in den folgenden Beschreibungen aufgeführt. Einige, für die vorliegende Betrachtung wichtige quantitative Mineralbestände von Tephriten verschiedener Typen sind in der Tabelle auf S. 66/67 zusammengestellt.

Tephrite vom Steingrubenberg bei Oberrotweil

Im Laufe der Untersuchungen, über die hier berichtet wurde, haben Tephrit-Pyroklastite des Steingrubenberges bei Oberrotweil zunehmend an Bedeutung gewonnen, müssen doch viele Quader und andere Werkstücke an mittelalterlichen und neuzeitlichen Bauwerken von dort hergeleitet werden. Große Steine an den Turmkanten der Kirche in Niederrotweil aus dem 14. Jahrhundert lenkten die Aufmerksamkeit auf das nahe gelegene Vorkommen. Es ist offenbar über Jahrhunderte Schauplatz eines ergiebigen Gesteinsabbaus gewesen. Der Flurname „Steingrubenberg“ taucht erstmals in einer Urkunde aus dem Jahr 1612 auf.¹⁰⁸ Mehrere kleine, verfallene Steinbrüche liegen versteckt im „Eisentalwäldle“ am Nordhang dieses Berges (nördlich des Sendeturms) sowie, über mehrere hundert Meter in nord-südlicher Richtung aufgereiht, am Osthang des Berges. Hier bestand wohl gegen Ende des 18. Jahrhunderts die 600 Schritte (also etwa 400 m) lange Steinbruchwand, von der de Dietrich berichtet.¹⁰⁹ Wo jeweils im Einzelnen die Steine für die mittelalterlichen und jüngeren Bauten gewonnen wurden, ist nicht zu bestimmen. Neuzeitlicher Steinbruchbetrieb, der bis etwa zur Mitte des 19. Jahrhunderts im Gange war, hat frühere Abbauspuren verschwinden lassen.

Bei den Vorbereitungen zur Restaurierung des Breisacher Stephansmünsters erregten die Pyroklastite des Steingrubenberges besonderes Interesse, hatten sich doch große Quader aus solchem Material an den Breisacher Bauten aus dem Mittelalter deutlich besser gehalten als solche von anderen Fundorten. Zur Erkundung möglicherweise vorhandener Vorräte wurden im Juli 2001 von einem Standort nahe dem Fernseh-Umsetzer zwei Schrägbohrungen niedergebracht. Dabei kam fast durchweg nur stark zerklüftetes bis zerschlagenes Gesteinsmaterial zu Tage. Dieser, von den noch vorhandenen Tagesaufschlüssen deutlich abweichende Befund war, neben den zu erwartenden Transportschwierigkeiten, die Ursache, den zunächst geplanten Abbau am Steingrubenberg zugunsten dessen am Achkarrener Schlossberg aufzugeben.

Die Hauptmasse der heute am Steingrubenberg noch aufgeschlossenen Pyroklastite besteht aus eckigen bis gerundeten Bruchstücken („Pyroklasten“) verschiedenfarbiger, kompakter bis blasiger Tephrite von bis zehn, seltener mehr Zentimetern Größe; kleinere Tephritbröckchen

¹⁰⁸ WENNINGER, Flurnamen im Kaiserstuhl (wie Anm. 51), S. 304.

¹⁰⁹ DE DIETRICH, Description (wie Anm. 2), S. 166.

bilden den Übergang zu dem feinkörnigen Bindemittel („Asche“). Gesteine dieser Art mit gleichmäßig dunkelgrauer bis rotbrauner Gesamtfarbe, wie sie an Bauten des Mittelalters und der Neuzeit verbreitet sind, müssen am Steingrubenberg wenigstens zeitweise reichlich vorgekommen sein.

Die Mengenverhältnisse von Pyroklasten und Asche variieren in weiten Grenzen; in einem der noch sichtbaren Steinbrüche (Nr. 3) steht eine etwa 2 m mächtige Schicht von grobem Aschentuff an, der aus unter 1 cm großen Gesteins- und Mineralbruchstücken besteht. Eigentliche Tephrit-Agglomerate, die aus gerundeten, schlackenartig verschweißten Pyroklasten bestehen, sind in den heutigen Aufschlüssen weniger deutlich erkennbar.

Alle Varianten der Tephrite des Steingrubenberges enthalten Augiteinsprenglinge, deren Längen im Allgemeinen 6 mm nicht überschreiten. Leuciteinsprenglinge sind in den Pyroklastiten des Steingrubenberges mit dem bloßen Auge nur gelegentlich erkennbar; dadurch unterscheiden sich die Gesteine von sonst ähnlichen vom Achkarrener Schlossberg, vom Büchsenberg und vom Humberg. Im Vergleich zu den beiden letztgenannten Vorkommen ist für die Gesteine des Steingrubenberges das fast völlige Fehlen von Zeolithen in den offenen Blasenräumen und Poren charakteristisch. Auffallend sind sporadisch auftretende Stücke einer besonders hellen, nicht blasigen Tephritvariante, die sich als Komponente von Pyroklastit-Bausteinen auch in Burkheim, Niederrotweil, Bickensohl und Breisach sowie an einigen der oben beschriebenen Kanonenkugeln wiederfinden. Sie ist, im Vergleich mit Tephriten vieler anderer Fundorte, durch niedrige Augitgehalte (18–20 Volum-%) gekennzeichnet. Dasselbe gilt aber auch für die blasigen und glasreichen Varianten der Tephrite vom Steingrubenberg selbst und von den oben genannten Bauten. In den dunklen Varianten, den „schwarzen Tephrituffen“ im Sinne von Grassegger und Mausfeld¹¹⁰, fällt auf, dass das Glas der Grundmasse noch sehr gut erhalten ist. Große Blöcke dieses Gesteinstyps sind in den ältesten Bauteilen des Breisacher Münsters prominent vertreten, können aber heute nicht beprobt werden. Indessen wurden dem Verfasser Dünnschliffe des Gesteins freundlicherweise von Frau Dr. Grassegger (Materialprüfungsanstalt der Universität Stuttgart) zur Verfügung gestellt. Sie zeigen alle für das Fundgebiet Steingrubenberg charakteristischen Eigenschaften: je 20 % Volum-% Augit- bzw. Plagioklas-Einsprenglinge, glasige Grundmasse, leere Gasblasen und reichlich die weiter unten in diesem Abschnitt beschriebenen Autolithe.

Olivinführender Tephrit bildet den südwestlichen Abschnitt des Tephritareals am Steingrubenberg (s. die Geologische Karte 1:25.000 Blatt Kaiserstuhl). Ein anderes, neuerdings gefundenes Vorkommen mit mesoskopisch erkennbaren Plagioklaseinsprenglingen liegt im Reb- gelände auf der Ostseite des Berges im Bereich des ehemaligen, von de Dietrich erwähnten großen Steinbruches.¹¹¹ Für Stücke eines ganz gleichartigen Tephrits mit mesoskopisch sichtbaren Plagioklaseinsprenglingen und roten Olivinseudomorphosen in der Grundmasse, die an Bauten in Breisach und in Achkarren gefunden wurden, ist damit auch die Herkunft vom Steingrubenberg in Betracht zu ziehen (s. die Abschnitte „Andere mittelalterliche Bauwerke in Breisach“, S. 20 und „Bausteine in Achkarren“, S. 34).

Im Dünnschliff ist die gut idiomorphe Ausbildung der Plagioklas-Einsprenglinge ein auffallendes Kennzeichen der Tephrite vom Steingrubenberg. Die Augiteinsprenglinge aller untersuchten Proben enthalten nicht die von Knop erwähnten grünen Kerne, die in dem Tephrit von der St. Pantaleons-Kapelle bei Niederrotweil vorkommen und auch nicht Olivinseudomorphy-

¹¹⁰ MAUSFELD / GRASSEGGER, Zerstörungsprozesse (wie Anm. 20).

¹¹¹ Bei etwa R 3497900/H 5327920.

sen in der dort festzustellenden Menge.¹¹² Große Unterschiede bestehen im Grad der Auskristallisation der Grundmassen; sie können vollkristallin, teilweise oder ganz glasig ausgebildet sein. Die gute Erhaltung des Glases in vielen Stücken, auch an Bausteinen, die über 500 Jahre der Witterung ausgesetzt waren, ist eine weitere bemerkenswerte Beobachtung. Leucit erscheint im Dünnschliff besonders markant in einigen Gesteinen mit Glasmatrix; in den kristallinen Grundmassen ist er meist auch vorhanden, aber weniger auffällig als dort. Auch mikroskopisch bestätigt sich, dass hydrothermale Mineralbildungen (Zeolithe, Chalcedon, Calcit) nur sehr spärlich auftreten. Zu denselben Ergebnissen kamen schon Grassegger und Mausfeld, die im Rahmen des Restaurierungsprojektes des Münsters dessen Bausteine petrographisch untersuchten. Die Pyroklasten der gut erhaltenen „schwarzen Pyroklastite“ dieser Autoren enthalten etwa 13–18 Volum-% Titanaugit-Einsprenglinge, 12–20 Volum-% Plagioklas und nur wenige Volum-% kleiner Leucit-Einsprenglinge.¹¹³ Die Grundmassen bestehen teils aus noch gut erhaltenem, im Dünnschliff braunem Glas oder dessen Umwandlungsprodukten. Zeolithe und Carbonate sind in den frischen Gesteinen kaum vorhanden. In der gleichen Veröffentlichung stellen die Autoren diesem Gesteinstyp die sehr verwitterungsanfälligen „roten Tuffe“ gegenüber (siehe das Kapitel „Die Verwitterung vulkanischer Gesteine ...“, S. 63).

In allen Dünnschliffen von Tephriten des Steingrubenberges kommen Autolithe besonderer Art vor; sie finden sich ebenso in den von dort hergeleiteten Steinen in historischem Mauerwerk, in den Kanonenkugeln und in einer Ofenplatte (s. oben) wieder. Autolithe werden Einschlüsse in magmatischen Gesteinen genannt, die, nach Mineralbestand und Gefüge beurteilt, genetisch mit diesen nahe verwandt sind. Sie sind dadurch von Fremdgesteinseinschlüssen, den Xenolithen, wesentlich verschieden. Ihr wiederholtes Auftreten kennzeichnet bestimmte, nur vorübergehend ablaufende Prozesse im Verlauf der Kristallisation. Im Falle des Tephrits vom Steingrubenberg sind die Autolithe millimeterkleine, von der Grundmasse des Nebengesteins abgegrenzte Körper, in denen Plagioklas mit Volumanteilen von geschätzten 60 bis 90 % das Hauptmineral ist. Magnetit oder dunkelgrün transparenter Spinell (vermutlich Hercynit) beteiligen sich als Körnchen und isometrische Kriställchen von 0,1 bis unter 0,01 mm Größe; sie sind meist unregelmäßig im Plagioklas verteilt. In einem Fall aber bilden sie langgestreckte, untereinander parallele Aggregate vieler, sehr kleiner isometrischer Körnchen.

Dünnschliffe von Kernen der Bohrungen im Jahr 2001 zeigen nur zum Teil die gleichen petrographischen Eigenschaften, wie das an der Oberfläche anstehende Gestein und die Werkstücke von den mittelalterlichen Bauwerken. Die Glasmatrix ist weniger gut erhalten; in der Grundmasse einiger Stücke treten Olivin-Pseudomorphosen auf. Nur ein Präparat enthält einen Feldspat-Hercynit-Autolith.

Tephrite von der Sankt Pantaleons-Kapelle in Niederrortweil

In dem zu Knops Zeiten noch bestehenden Aufschluss¹¹⁴ ist heute kein anstehendes Gestein mehr zu finden. Die wenigen noch vorhandenen Blöcke im Steinbruchsareal selbst und in kleinen Aufschlüssen der Umgebung sind meist bräunliche Tephrit-Pyroklastite und auch solche eines schwarzen Tephrits, der dem Gestein des Torbogens an der Niederrortweiler Kirche äußer-

¹¹² KNOP, Der Kaiserstuhl (wie Anm. 49), S. 267 und S. 537, Nr. 26.

¹¹³ MAUSFELD / GRASSEGGGER, Zerstörungsprozesse (wie Anm. 20), S. 7.

¹¹⁴ KNOP, Der Kaiserstuhl (wie Anm. 49), S. 267.

lich ähnlich ist (s. S. 27). Er unterscheidet sich von diesem durch rostgelbe Olivinpseudomorphosen und das Fehlen von Leuciteinsprenglingen. Die von Knop beschriebenen grünen Kerne in Augit sind in unserer Probe nicht vorhanden.

Tephrite vom Münsterberg und Eckartsberg in Breisach

Die an den steilen Südwest- bzw. Nordwesthängen der Berge sowie in geräumigen Kellern aufgeschlossenen Laven sind olivinführende Tephrite, in denen das genannte Mineral als (meist umgewandelte) Einsprenglinge oder in der Grundmasse mit wenigen Volum-% Anteil auftritt. Ein Tephrit von der Nordwestecke des Eckartsberges enthält etwa 7,5 % Olivineinsprenglinge, die in dunkelgelbe Substanzen umgewandelt sind; das dadurch auffällige Gestein ist in seinem Aussehen den Limburgiten ähnlich (siehe unten). In manchen Tephriten von der Fischerhalde am Südwesthang des Münsterberges sind zwei durch ihre Größe etwas verschiedene Populationen von Augiteinsprenglingen erkennbar. Relativ wenige (etwa 4 Volum-%) größere, bis zu 8 mm lange Kristalle liegen in lockerer Verteilung in einer Umgebung vieler und deutlich kleinerer sonst gleicher Art. Steine dieses Typs kommen gelegentlich an Bauwerken in Breisach selbst, z. B. an der barocken Stützmauer über dem Langenweg, vor.

Tephrite vom Isenberg bei Breisach

Der etwa 1 km nördlich von Breisach gelegene Isenberg erscheint auf alten Bildern, z. B. dem von Matthäus Merian 1663, als niedriger Hügel am rechten Rheinufer. In Folge des Gesteinsabbaus für die barocke Befestigung der Stadt ist er im späten 17. Jahrhundert von der Oberfläche verschwunden. Wenige Stücke des noch heute nahe unter der Bodendecke anstehenden vulkanischen Gesteins kamen bei Grabungsarbeiten in den neunziger Jahren des 20. Jahrhunderts zu Tage. 2007 konnte Herr Dr. B. Grimm aus einer neuen Baugrube an der Krummholzstraße weitere Proben entnehmen. Es handelt sich überall um Tephrit, der für das bloße Auge nur wenige kennzeichnende Eigenschaften aufweist. Augiteinsprenglinge von bis zu 3 mm Größe liegen in einer dichten Grundmasse; Leucit- und Olivineinsprenglinge fehlen. Im mikroskopischen Bild sind Plagioklas, Umwandlungsprodukte von Feldspatvertretern, gelegentlich auch etwas Leucit und regelmäßig Magnetit zu erkennen. Mehrfach wurden im Dünnschliff nesterartige Kumulate aus Plagioklas und Magnetit beobachtet, die von den Plagioklas-Magnetit-Autolithen im Tephrit des Steingrubenberges (s. oben) deutlich verschieden sind. Korngröße und Anteile der hellen Minerale der Grundmasse sind bis zu einem gewissen Grade variabel. Gesteine dieses Typs sind in Bauten in Breisach, besonders in den barocken Festungsmauern, reichlich vorhanden.

Tephrite vom Winklerberg (Gemarkung Ihringen)

In den heutigen Aufschlüssen und im Hangschutt auf den Weinbergen sind Tephritvarianten zu finden, die sich mesoskopisch durch besonders viele und große Augiteinsprenglinge auszeichnen. Die Augite erreichen bis über 1 cm Länge und sind mit etwa 28 Volum-% beteiligt. Charakteristisch ist auch das Auftreten von wenigen Volum-% Olivin. Gesteine dieses Typs sind in den Fundamenten der römischen Festung Oedenburg-Altkirch (Haut-Rhin) reichlich vorhanden.

Tephrite vom Schlossberg und vom Büchsenberg bei Achkarren

Laven und Pyroklastite dieser Fundbereiche sind durch Einsprenglinge von Leucit und relativ niedrige Gehalte an Augiteinsprenglingen (20 bis 25 Volum-%) gekennzeichnet.

Als charakteristisches, wiewohl nur in geringer Menge auftretendes Nebenmineral sind größere Körner einer braunen Hornblende, die von Magnetitkränzen umgeben sind, hervorzuheben. Im Übrigen besteht eine große Variabilität bei der Ausbildung der Grundmasse (feinkörnig bis dicht, glasig), kompakte oder poröse bis blasige Struktur, Größe der Gesteinsbruchstücke in den Agglomeraten und Tuffen sowie der Farbigkeit der Gesteine. Die Lava eines früher am Westfuß des Achkarrener Schlossberges bestehenden, jetzt ganz zugeschütteten Steinbruchs ist Leucit-tephrit ohne weitere Besonderheiten.¹¹⁵

Frisches Gesteinsmaterial ist unlängst (2003) bei der Anlage eines Abbaus am Westhang des Achkarrener Schlossberges zu Tage gekommen. Es dient zur stilgerechten Restaurierung des Breisacher Stephansmünsters. Es besteht aus buntem Pyroklastit („Tuffbrekzie“), dessen Gesteinsbruchstücke größtenteils die charakteristischen Kriterien, Leuciteinsprenglinge und niedrigen Augitgehalt, gut erkennen lassen. Anders als in den nahe des Gipfels gesammelten Proben enthalten aber Tephritbruchstücke dieses Vorkommens auch 1–2 Volum-% zersetzten Olivins. Am Schlossberg treten auch tephritische Ganggesteine auf, die ebenso wie die Vulkanite nur niedrige Augitgehalte aufweisen. Leuciteinsprenglinge sind in ihnen nur gelegentlich vorhanden.

Sehr ähnlich erscheinen mesoskopisch die Laven und Pyroklastite des Steinbruchs am Büchsenberg, nur etwa 1 km westlich des Achkarrener Schlossberges. Auf Karten des 19. Jahrhunderts bis einschließlich der Flurkarte von Rothweil von 1894 ist der Steinbruch noch nicht verzeichnet – ein Umstand, der für die Herleitung der fast gleich aussehenden alten Bausteine des Rheintors und des Fort Mortier (s. oben) vom Achkarrener Schlossberg ein wichtiges Argument ist. Die Gesteine des Büchsenberges wurden erst im späten 19. und frühen 20. Jahrhundert abgebaut und unter anderem beim Bau des Breisacher Bahnhofes und zu Reparaturen am Breisacher Münster verwendet. Hier zeigte sich schon nach einigen Jahrzehnten, dass die Gesteine nicht lange Zeit verwitterungsbeständig sind und ersetzt werden müssen (Abb. 24). Die möglichen Ursachen dieses Verhaltens sind in ausführlichen Untersuchungen erforscht worden, über die im Abschnitt „Die Verwitterung vulkanischer Gesteine ...“ (S. 63) kurz berichtet wird.

Tephrite vom Humberg zwischen Jechtingen und Burkheim

Die sehr variablen Laven, Pyroklastite und Ganggesteine sind mesoskopisch durch Einsprenglinge von Leucit und meist relativ kleine Augiteinsprenglinge (bis 4 mm) gekennzeichnet. Der Augit erreicht Volumenanteile von bis zu 40 %. Gesteine mit diesen Eigenschaften kommen an römischen, mittelalterlichen und jüngeren Bauten der nahen Umgebung (Jechtingen, Sponeck, Burkheim) häufig, aber nicht ausschließlich, vor.

Sie waren im 19. und 20. Jahrhundert das bevorzugte Material für Dammbauten im Zuge der Korrektur des Rheins.

¹¹⁵ Siehe Erläuterungen zur Geologischen Exkursionskarte des Kaiserstuhls, hg. vom Geologischen Landesamt Baden-Württemberg, Stuttgart 1959, Tafel 8.

Für die Herkunft der Bausteine des römischen Kastells aus dem von dort in Richtung Humberg nächst gelegenen Steinbruch sprechen Befunde im Dünnschliff, speziell die Mengen- und Größenverhältnisse der Augite. Hier zeigen diese bestimmte, sonst nur selten beobachtete Korrosionserscheinungen (s. auch den Abschnitt „Das römische Kastell bei der Burg Sponeck“, S. 17).

Tephrite vom Eichert bei Sasbach

Ähnlich wie das Gestein vom Isenberg ist auch der Tephrit des Eichert bei Sasbach arm an spezifischen äußeren Kennzeichen. Die Augiteinsprenglinge erreichen bis zu 6 mm Länge. Die mesoskopisch feinkörnige bis dichte Grundmasse lässt im Dünnschliff Plagioklas und umgewandelte Feldspatvertreter sowie Magnetit erkennen; Leucit ist nur gelegentlich und in geringer Menge, Olivin gar nicht vorhanden. Eine blasenreiche Lava, die nahe dem Rheinufer ansteht, zeigt als petrographische Besonderheit die Umwandlung größerer Magnetitkörner von innen her, wobei hauptsächlich ein gelb durchscheinendes, nontronitartiges Mineral gebildet wird. Dieselbe Umwandlung zeigt auch eine Gesteinsprobe aus der Ausgrabung unter dem Grenier d'Abondance in Straßburg im Jahr 2000.¹¹⁶ Der heute sichtbare Steinbruch wurde 1913 von der Firma Treiber, die daneben auch den Phonolithbruch in Bötzingen-Oberschaffhausen betrieb, begonnen und zwischen dem Ersten und Zweiten Weltkrieg mit wechselndem Erfolg weiter abgebaut.

Tephrite in der Umgebung von Endingen

Steinbrüche am Fuß des Summerberges südlich von Endingen und der Einschnitt des südlichen Burggrabens der Ruine Koliburg erschließen Tephritgänge, die schwarmweise in Tephrit-Pyroklastiten und -laven aufsetzen. Die typischen Gangtephrite (Essexitporphyre der Geologischen Karte 1:25.000) sind massige, kompakte Gesteine, die mesoskopisch meist nur Einsprenglinge von Augit, seltener und undeutlich auch solche von Leucit erkennen lassen. Die Grundmassen bestehen aus Plagioklas, umgewandelten Feldspatvertretern und Magnetit. Die Augitgehalte liegen bei etwa 30 Volum-%. Ein seltenerer, sowohl im Gelände als auch im Endinger Mauerwerk vorkommender Ganggesteinstyp ist durch einen deutlich höheren Anteil größerer Augiteinsprenglinge und eine dichte Grundmasse gekennzeichnet. Er entspricht den Camptoniten der Geologischen Karte.¹¹⁷ Laven und Pyroklastite, die das Nebengestein aller dieser Gänge bilden, sind Leucittephrite ohne spezifische Merkmale.

Gesteine vom Limberg bei Sasbach

Die 1872 von H. Rosenbusch Limburgit genannten Gesteine mehrerer Lavaströme am Limberg bei Sasbach sind gekennzeichnet durch Einsprenglinge von Augit und Olivin (mit dessen Umwandlungsmineralen) in einer dunkelbraunen bis schwarzen, glasigen und im frischen Zustand etwas glänzenden Grundmasse. Oft treten die bis 1 cm großen Augite als gut ausgebil-

¹¹⁶ Probennummer 41 bei WIMMENAUER, Vulkanische Gesteine (wie Anm. 9), S. 297 f.

¹¹⁷ WIMMENAUER u. a., Erläuterungen (wie Anm. 42), S. 71–72.

dete Kristalle („idiomorph“) auffällig hervor. In Teilen der Lavaströme kommen auch Abwandlungen mit fein kristalliner Grundmasse vor, die aber nur im Dünnschliff als solche zu erkennen ist. Gasblasen mit unterschiedlichen Mineralfüllungen sind verbreitet. Diese Eigenschaften lassen die Limburgite auch entfernt von ihren natürlichen Vorkommen recht zuverlässig erkennen; mit Ausnahme eines ähnlich aussehenden Gesteins vom Eckartsberg in Breisach kann sonst die Herkunft vom Limberg mit großer Sicherheit angenommen werden.

Theralithe von der Burg Sponeck

In den römischen Fundamenten in Straßburg sind, neben vorwiegenden Tephriten und Limburgit, einige Stücke des Theraliths vom Felssockel der Burg Sponeck gefunden worden. Das gleichmäßig millimeterkörnige Gestein besteht aus Augit, Plagioklas, umgewandelten Feldspatvertretern und Magnetit. Mesoskopisch erscheint ein hell-dunkel gesprenkeltes Gefüge, in dem nur die Augite mit bloßem Auge deutlich erkennbar sind.

Phonolithe von Bötzingen und Niederrotweil

Der Phonolith am Fohberg bei Bötzingen-Oberschaffhausen ist ein hellgraues, fein- bis feinkörniges Gestein, in dem bis 2 mm lange, etwas seidenglänzende Einsprenglinge von Wollastonit, pechartig schwarzer Melanit (Titangranat) und schwarzer Ägirinaugit mit bloßem Auge zu erkennen sind. Die hellen Hauptminerale Feldspat und die technisch wichtigen Zeolithe sind mesoskopisch kaum unterscheidbar. Seit dem Mittelalter wurde am Fohberg Gestein abgebaut, zunächst als Baumaterial, im 19. und 20. Jahrhundert hauptsächlich als Schotter und, ab den sechziger Jahren des 20. Jahrhunderts, als Rohstoff für verschiedenste Anwendungen in Landwirtschaft, Umwelttechnik, Bautechnik und als beliebtes Fango.

Der Phonolith der Endhalde westlich von Bötzingen ist mesoskopisch dem Gestein von Fohberg ähnlich; mikroskopisch unterscheidet er sich von diesem durch die hohe Beteiligung von Analcim anstelle von Zeolithen in der Grundmasse.

Der Phonolith vom Kirchberg bei Niederrotweil ist ein hellgraues, feinkörniges Gestein mit nur millimetergroßen Einsprenglingen von Feldspat (Sanidin) und Einzelkörnern oder Aggregaten von Melanit und Ägirinaugit. Ein oft vorhandenes Merkmal sind millimetergroße rundliche Einsprenglinge von Sodalith, die, meist in Zeolithe umgewandelt, blass rötlich pigmentiert sind. Der Abbau des Vorkommens ist erst an der Wende vom 19. zum 20. Jahrhundert in Gang gekommen; deshalb kommen Steine von dort in älteren Bauten nicht vor.

Der Phonolith im Käferholz westlich von Eichstetten erscheint im frischen Zustand grünlichgrau und dunkler als die vorgenannten Phonolithe; er enthält Einsprenglinge von Sanidin, Ägirinaugit, Melanit und Wollastonit.

Gangphonolithe

Gesteine dieser Familie kommen nur gelegentlich in altem Mauerwerk vor (Oberbergen, Kiechlingsbergen). Auffallendes Merkmal sind bis zu 2 cm große Einsprenglinge von Feldspat (Sanidin) in einer grünlichgrauen Grundmasse.

Karbonatite

Die als Baumaterial und Grabsteine benutzten Karbonatite des Kaiserstuhls bestehen hauptsächlich aus Calcit (Kalkspat); oft vorkommende Nebenminerale sind brauner Glimmer (Eisenphlogopit), Magnetit, Apatit und Forsterit. Es sind meist grob- bis großkörnige Gesteine; größere Stücke zeigen Gefüge, bei denen die Nebenminerale in Lagen oder Schlieren angereichert sind. Im Gegensatz zu den gewöhnlichen, als Sedimente in Wasser gebildeten Kalksteinen sind die Karbonatite magmatischer Entstehung; sie sind als Gänge oder größere Massen in den schon bestehenden Zusammenhang älterer Magmatite des Kaiserstuhls eingedrungen und auskristallisiert. Die niobhaltigen Minerale Koppit und Dysanalyt sind für Gesteine dieser Herkunft charakteristische Nebenbestandteile. Steinbrüche in Karbonatit, die auch Baumaterial geliefert haben, liegen am Ohrberg östlich von Schelingen und beim Badloch zwischen Oberbergen und Alt-Vogtsburg.

Die Verwitterung vulkanischer Gesteine des Kaiserstuhls an historischen Bauten

Die Verwitterung der am Breisacher Münster verwendeten Tephrit-Pyroklastite war im Hinblick auf die erforderlich gewordene Restaurierung des Baues schon in den neunziger Jahren des 20. Jahrhunderts Gegenstand ausführlicher Untersuchungen an den dort vorhandenen Bausteinen.¹¹⁸ Dabei zeigte sich, dass ganz besonders die Anwesenheit beziehungsweise das Fehlen von Zeolithen in den Grundmassen der Gesteine eine entscheidende Rolle spielt. Die zeolithhaltigen Pyroklastite vom Büchsenberg (Gemarkung Oberrotweil), die bei den ersten Restaurierungen des 20. Jahrhunderts verwendet wurden, erweisen sich als wesentlich anfälliger als die zeolithfreien „schwarzen“ Pyroklastite älterer Bauteile (Abb. 24). Während in den Letzteren weithin noch magmatisches Glas erhalten ist, ist solches in den Gesteinen vom Büchsenberg vollständig verschwunden. Mineralische Neubildungen in der Grundmasse sind dort Tonminerale, Chabasit, Phillipsit und Calcit. Zu diesen, schon am naturbelassenen Gestein eingetretenen Umwandlungen kommen die weiteren, schließlich zum Zerfall des Gesteins führenden Verwitterungsprozesse am Bauwerk; sie werden von den genannten Autoren ebenfalls im Detail beschrieben. Schon Knop vermutete, dass Phillipsit in der Grundmasse die Ursache der geringen Haltbarkeit der Tephritagglomerate vom Humburg zwischen Sponeck und Burkheim sei. Diese habe ihren „Grund in dem Bindemittel des Agglomerates, welches aus Phillipsit besteht, der als zersetzbarer Zeolith bald zerstört wird und den Zusammenhang der Gesteinselemente löst. Das Gestein wird dann leicht bröckelig und zerfällt zu Erde, die fortgeschwemmt wird.“¹¹⁹ Dass Phillipsit allein diese Wirkung haben kann, wird allerdings angesichts der langen Haltbarkeit von Drusenfüllungen aus diesem Mineral, wie sie

¹¹⁸ Z. B. GABRIELE GRASSEGGER / SILVIN MAUSFELD, Sankt Stefans Münster Breisach, in: Denkmalpflege und Naturwissenschaft. Natursteinkonservierung 2, hg. von ROLF SNETHLAGE, Verbundforschungsprojekt Steinerfall und Steinkonservierung, Stuttgart 1998, S. 307–333; H. GSCHIEDLE, Bestimmung mechanischer Eigenschaften von Breisacher Tuffen. Diplomarbeit Universität Stuttgart, Institut für Werkstoffe im Bauwesen, Stuttgart 1993.

¹¹⁹ KNOP, Der Kaiserstuhl (wie Anm. 49), S. 490.

z. B. an den 500 Jahre alten Bausteinen der Kirche in Bickensohl zu sehen sind, zumindest relativiert.

Die größten Schäden am Breisacher Münster haben die, im Gegensatz zu den besser erhaltenen „schwarzen“, als „rote“ Tephrit-Pyroklastite bezeichneten Bausteine betroffen. Als Beispiele stark angewitterter Pyroklastite an anderen Bauten sind der Bahnhof Breisach (erbaut 1914) und das (ehemalige) Möbelhaus Scherer in Freiburg, Kaiser-Joseph-Straße 263 (erbaut um 1907) zu nennen. Hier erwiesen sich besonders die kleinen Säulen der Geländer des 1. Obergeschosses so wenig haltbar, dass sie nach knapp 50 Jahren durch gefärbte Zementsäulen ersetzt werden mussten. Auch Tephrit-Pyroklastite offenbar ähnlicher Beschaffenheit vom Humberg auf der Gemarkung Jechtingen verhielten sich nicht immer befriedigend. So beschwerte sich das Staatliche Rheinbauamt Freiburg am 22. August 1932 beim Bürgermeisteramt Jechtingen darüber, dass ein Teil der für den Dammbau am Rhein gelieferten Steine „nach nur vierwöchentlicher Lagerung auf dem Uferbau zu mindestens 25 % zerfallen sind oder so verwittert waren, dass sie mit der Hand zerbröckelt werden konnten.“ Schon zuvor hatte das Amt nach Besichtigung des Steinbruchs darauf hingewiesen, dass dort „sowohl gute wie schlechte Steine sehr nahe beieinander liegen und frühzeitig aufmerksam gemacht, dass nur gute Steine gebraucht werden könnten.“ Die Gemeinde Jechtingen als Verpächterin konnte dem entgegenhalten, dass in früheren Jahrzehnten viele Tausend Kubikmeter Gestein von dort für die Rheinkorrektion geliefert und ohne Beanstandung auch verwendet worden waren.¹²⁰ Der betreffende Steinbruch erschließt überwiegend Pyroklastite sowie kompakte Tephrite (Lavaströme und Lagergänge); es ist heute nicht mehr erkennbar, ob vielleicht nur eine spezielle Pyroklastitschicht aus dem damals bemängelten Gestein bestanden hat.

Zusammenfassung der Ergebnisse

In vielen, aber keineswegs allen Fällen gelingt es, die Herkunft der in Bauten und Kunstwerken verwendeten Gesteine des Kaiserstuhls mit guter Wahrscheinlichkeit zu bestimmen.

Seit dem 1. Jahrhundert n. Chr. sind große Mengen vulkanischer Gesteine in den Fundamenten der römischen Befestigungen in Straßburg verbaut worden. Es sind hauptsächlich wenig bearbeitete Gesteinsbruchstücke von mehreren, nahe am Rhein gelegenen Fundorten. Die Fundamente der römischen Festung in Odenburg-Altkirch (Haut-Rhin) bestehen ebenfalls aus vulkanischem Gestein aus dem Kaiserstuhl, besonders vom Winklerberg (Gemarkung Ihringen). Wieweit Tephrit und Tephrit-Pyroklastite auch für das aufgehende Mauerwerk römischer Bauten benutzt wurden, ist ungewiss. Allein für die wenigen Tephrit-Kantenquader der Kirche zu Baltzenheim wurde die Herkunft aus den Ruinen römischer Bauten der nahen Umgebung vermutet.

An mittelalterlichen und neuzeitlichen Bauten im Kaiserstuhl und seiner Umgebung bestehen regelmäßig formatisierte Steine für Mauerwerk, Fenster- und Türrahmen oder -bögen häufig aus Tephrit-Pyroklastiten. Die Gesteine erlauben wegen ihrer guten Bearbeitbarkeit das Zureichten von Bausteinen mit ebenen Flächen und geraden Kanten sowie, in selteneren Fällen, auch von Bogenstücken. Die bei den größeren Varietäten solcher Pyroklastite, den Agglomeraten und Tuffbrekzien, meist gegebene Heterogenität mit größeren Gesteinsfragmenten und

¹²⁰ Die Akten des Bürgermeisteramts Jechtingen, Faszikel „Steinbrüche“, befinden sich heute bei der Gemeindeverwaltung Sasbach a. K.

feinerkörnigem Bindemittel hindert im Allgemeinen nicht die gewünschte Gestaltung. Zeitlich einzuordnende Bausteine aus solchem Material erscheinen im Kaiserstuhl ab dem 13. Jahrhundert. Prominente Vorkommen sind das Breisacher Münster und die Stadttore daselbst, die Kantenquader der Kirchen in Niederrotweil und in Burkheim, die Rippen des Kreuzgewölbes in der Kirche zu Baltzenheim und teilweise auch die Chorpfeiler der Kirche zu Bickensohl. Die petrographischen Eigenschaften eines Großteils dieser geformten Steine der genannten Orte lassen vermuten, dass sie hauptsächlich vom Steingrubenberg auf der ehemaligen Gemarkung Oberrotweil stammen. Das Gesteinsmaterial von dort hat sich als gut bearbeitbar und, von einer nur oberflächlichen Abwitterung der feiner körnigen Matrix abgesehen, als über sechs Jahrhunderte haltbar erwiesen. Anspruchsvollere Formungen waren mit klein- bis feinkörnigen Aschentuffen möglich, z. B. einige Kapitelle des Unterchors des Breisacher Münsters.

Andere Gesteine vulkanischer Herkunft, d. h. besonders kompakte Lava- und Ganggesteine, lassen sich meist nicht ohne Weiteres in regelmäßige Formen bringen. Rohe oder nur wenig behauene Bruchsteine aus solchem Material sind aber doch in großen Mengen für anspruchsloseres Mauerwerk benutzt worden. Oft mit Steinen anderer Herkunft, darunter auch sehr vielen Ziegeln, kombiniert, sind sie, mit viel Mörtel verkittet, die Substanz von Fundamenten und aufgehenden Mauern aus allen Zeiten. Besonders an Sakral- und anderen repräsentativen Bauten ist diese Art von Mauerwerk meist durch Verputz verdeckt. Sehr große Mengen von Bruchsteinen aus Tephrit, Limburgit und anderen vulkanischen Gesteinen des Kaiserstuhls sind das Material der Stadtmauern und anderen, weniger anspruchsvoll gestalteten Mauerwerks aus dem Mittelalter in Breisach, Burkheim und Endingen. Auch in dörflichen Bauten kann hie und da mittelalterliches Mauerwerk noch erhalten sein. Überall mussten in diesen Zusammenhängen große Quantitäten von Mörtel verwendet werden, bei dem die Herkunft seiner Grundsubstanz – Kalkstein – nur vermutet werden kann; genauere Indizien fehlen hier wie auch für die Vorgeschichte der vielen Dach- und Mauerziegel, die in solchen Mauern oft in großer Menge vorhanden sind.

Künstlerische Bildhauerarbeiten des Mittelalters sind das Taufbecken in der Kirche zu Burkheim und der Christuskopf vom ehemaligen Riegeler Tor in Endingen aus der ersten Hälfte des 14. Jahrhunderts, der aus einem sonst für solche Arbeiten nicht verwendeten kompakten Tephrit besteht.

Bei dem größten Bauunternehmen am Kaiserstuhl des 16. Jahrhunderts, dem Schloss des Lazarus von Schwendi in Burkheim, sind ebenfalls viele geformte Steine des Typs Steingrubenberg zum Einsatz gekommen. Dasselbe gilt auch für das Mauerwerk und den Bodenbelag des Gleichenstein'schen Weinkellers in Oberrotweil von 1580. Jüngere Zeugnisse einer noch andauernden Produktion von Steinen am Steingrubenberg sind nach Angaben von de Dietrich die Ofenplatten des 18./19. Jahrhunderts und der Grabstein der Familie Bercher in Oberrotweil von 1838.¹²¹ Von ebenfalls langer Dauer war die Gewinnung eines ähnlichen Tephrit-Pyroklastits am Achkarrener Schlossberg. Das Gestein war Baumaterial der mittelalterlichen Burg Höhingen auf dem Gipfel des Berges; es wurde Ende des 17. Jahrhunderts, unter französischer Herrschaft, zum Bau des Rheintores in Breisach und des auf dem linken Rheinufer gelegenen Fort Mortier verwendet. Für weiteres Mauerwerk der französischen Festung wurden große Mengen des Tephrits vom Isenberg eingesetzt; dieser nördlich von Breisach gelegene Hügel aus vulkanischem Gestein ist seither ganz von der Oberfläche verschwunden.

Jüngere Bauten aus Tephrit-Pyroklastit Typ Achkarren (einschließlich dem ähnlichen Gestein vom nahen Büchsenberg) sind zwei Geschäftshäuser von 1907 in Freiburg i. Br. und das

¹²¹ DE DIETRICH, Description (wie Anm. 2), S. 182 f.

noch jüngere Kriegerdenkmal auf dem Schlossberg daselbst. Material vom Büchsenberg wurde 1913 zum Bau des Bahnhofes in Breisach und bei der Restaurierung des Breisacher Münsters 1924–1931 verwendet; es gehört zu den am wenigsten dauerhaften der hier behandelten Gesteinsarten.

Karbonatit aus Schelingen wurde im frühen 20. Jahrhundert zu Grab- und Altarsteinen verarbeitet.

Das Gestein des großen Phonolithstockes Kirchberg bei Niederrotweil ist nur etwa 60 Jahre lang abgebaut und vornehmlich zu Schotter, Splitt und größeren, nur roh behauenen Einzelstücken verarbeitet worden. Dagegen taucht der Phonolith des Fohberges bei Bötzingen schon in der Grundmauer der nahe gelegenen, gotischen St. Alban-Kapelle auf; auch in jüngeren Mauerwerk der Dörfer im östlichen Kaiserstuhl ist er verbreitet. Seit den sechziger Jahren des 20. Jahrhunderts findet dieser Phonolith vielfältige Verwendung zu technischen, landwirtschaftlichen und medizinischen Zwecken. Material von den kleineren Phonolithvorkommen Endhalde und Käferholz ist häufig in alten Gebäuden und Mauern in Eichstetten und Bahlingen vertreten.

Die ästhetischen Qualitäten des Karbonathornfelses („Bandjaspis“ der älteren Literatur) von der Rütte bei Eichstetten sind nur einmal, nämlich in dem Steinschränkchen der Markgräfin Caroline Louise aus den siebziger Jahren des 18. Jahrhunderts, zur Geltung gekommen.

Tabelle der Mineralbestände

Mineralbestände von Tephriten natürlicher Vorkommen und von historischen Bauwerken. Der Zusatz „Plag-Sp-Aut“ bezeichnet das Vorkommen von Plagioklas-Spinell-Autolithen; „Hbl“ das von Hornblende-Xenokristallen.

Mineralbestand/Fundort	Grund- masse	Einsprenglinge				Blasen- füllung	Besonde- res
		Leucit	Plagioklas	Augit	Magnetit		
Typ Steingrubenberg							
heller, kompakter Tephrit aus Tuffbrekzie, Steingrubenberg	zus. 16, 8		59,9	18,4	4,5	keine	Plag-Sp-Aut 0,4 Biotit
Tephrit aus Agglomerat, Steingrubenberg Stbr. 1	43,6	–	32,6	19,1	4,7	leer	Plag-Sp-Aut
Leucittephrit aus Tuffbrekzie, Kirche Niederrotweil	63,7	4,7	11,3	17,4	2,9	leer	Plag-Sp-Aut
Leucittephrit, Radbrunnen, Breisach	58,5	4,2	20,3	21,6	1,4	leer	Plag-Sp-Aut
Leucittephrit, Breisach, Münster, Sakristei	54,7	2,0	17,2	21,4	4,7	leer	Plag-Sp-Aut
Tephrit, Breisach, Hagenbachturm	58,5	4,2	16,1	19,8	1,4	leer	Plag-Sp-Aut
Tephrit, Breisach, Sockel des Rheintors	53,6	0,6	21,8	19,1	4,9	leer	Plag-Sp-Aut
Tephrit, Breisach, Kanonenkugel (IMG Freiburg)	49,9	–	30,0	16,4	3,6	leer	Plag-Sp-Aut
Heller, kompakter Tephrit, Breisach, Kanonenkgl. Nr. 3	60,1	–	19,4	17,5	3,0	leer	Plag-Sp-Aut
Leucittephrit, Ofenplatte aus Niederrotweil	49,7	4,7	20,1	21,7	3,8	leer	Plag-Sp-Aut
Tephrit aus schwarzem Agglomerat, Niederrotweil, Torbogen	57,5	2,6	8,4	26,8	4,7	leer	Plag-Sp-Aut

Mineralbestand/Fundort	Grund- masse	Einsprenglinge				Blasen- füllung	Besonde- res
		Leucit	Plagioklas	Augit	Magnetit		
Typ Achkarrener Schlossberg							
Tephritlava anstehend, Gipfel Achkarrener Schlossberg	67,9	–	–	24,0	7,4	Zeolithe ± Calcit	0,6 Biotit
Tephritgang anstehend, Gipfel Achkarrener Schlossberg	70,4	–	–	22,2	6,0	keine	1,2 Biotit
Tephrit, Baustein, Ruine Höhingen (Achk. Schlossberg)	41,9	–	31,8	21,3	4,8	keine	0,2 Hbl
Leucittephrit, Baustein, Ruine Höhingen (Achk. Schlossberg)	48,6	3,2	23,4	19,6	5,2	Zeolithe	< 0,1 Hbl
Leucittephrit, Baustein, Westportal d. Rheintors, Breisach	48,7	3,6	19,7	22,4	5,6	Zeolithe	
Typ Isenberg							
Leucittephrit, ehem. Isenberg bei Breisach	55,7	1,6	8,3	30,2	3,3	Calcit, Limonit	0,2 Olivin
Leucittephrit, mittelalt. Mauer Hotel am Münster, Breisach	50,3	1,6	13,1	30,8	4,0	Calcit, Limonit	0,2 Olivin
Tephrit, ehem. Isenberg bei Breisach	47,1	–	19,5	28,7	4,7	wenig Calcit,	
Tephrit, Mauer am Langen Weg, Breisach	61,7	1,4	–	34,1	2,8	Zeolithe	
Typ Koliberg							
Leucittephrit (Gang), Koliberg bei Endingen	40,0	5,2	20,3	30,8	3,7	Zeolithe > Calcit	
Leucittephrit (massig), Stadtmauer Endingen	43,1	5,5	18,2	29,9	3,3	keine Blasen	

Danksagungen

Der Verfasser ist vielen Personen und Instanzen für ihre Hilfe bei der Suche und der Interpretation der Funde sehr dankbar. Herr Professor Dr. G. Fingerlin hat dankenswerterweise das Manuskript gelesen und wertvolle Hinweise gegeben. Rat und Hinweise sind ferner zu verdanken: Frau Dr. G. Grassegger an der Forschungs- und Materialprüfungsanstalt für das Bauwesen, Universität Stuttgart, Herrn Professor Dr. H. U. Nuber und Frau Dr. G. Seitz in der Abteilung für Provinzialrömische Archäologie an der Universität Freiburg i. Br., Frau Dr. G. Kuhnle (AFAN Strasbourg), Herrn Stadtbaumeister H. Wolf in Breisach, Herrn Stadtarchivar U. Fahrer in Breisach, Herrn Th. Hirschbühl im Erzbischöflichen Bauamt Freiburg i. Br., Herrn Dr. H. John (Generallandesarchiv Baden-Württemberg, Karlsruhe) für die Transkription von Urkunden zum Verkauf der Ruine Höhingen, den Herren Dr. A. von Burg (Basel), Kantonsgeologen Dr. B. Arnold (Neuenburg), Dr. Ph. Rentzel (Basel), Dr. B. Grimm und H. Willhauck (Breisach), Herrmann Burkart, Joseph Seiter und Stefan Schmidt in Wyhl sowie dem Bildhauermeister Peter Gutmann in Endingen.

Literatur

Außer den im Text zitierten Veröffentlichungen folgt hier noch eine Anzahl selten zitierter Titel, die für die naturwissenschaftlichen und historischen Aspekte des Kaiserstuhls von Bedeutung sind:

- Birlin, Julius: Degerfelden und seine Nachbarschaft. Auf dem Weg durch die Jahrhunderte, Binzen 1994.
- Brunckh, R.: Bad- und Trinck-Chur-Büchlin in deme Kurtz begriffen / und gründtlich beschriben wird das sehr heilsamb Bad- und Trinck-Bronnen Vogtspurg im Breyßgaw am Kaiserstuel genant / gelegen ..., Freiburg i. Br. 1669.
- Burgath, Klaus Peter: Die Geologie des Untergrundes der Grabung Fundplatz 20 Hotel am Münster, in: Der Münsterberg in Breisach I, hg. von Helmut Bender und Gerhard Pohl (Münchner Beiträge zur Ur- und Frühgeschichte, Bd. 39), München 2005, S. 354–371.
- Dietrich, Philippe Frédéric de: Description des volcans découverts en 1774, dans le Brisgaw, in: Mém. Mathem. Phys. X (1785), S. 435–466.
- Galli, Emil u. a.: Rothweil. Aus der Geschichte von Ober- und Niederrotweil, Oberrotweil 2000.
- Gutmann, Karl S.: Der Kaiserstuhl in ur- und frühgeschichtlicher Zeit. Schumacher-Festschrift, Mainz 1930, S. 35–46.
- Haselier, Günther: Geschichte der Stadt Breisach am Rhein. Bd. 1–3, Breisach 1969–1985.
- Haserodt, Klaus H. / Wolfgang Stülpnagel: 1200 Jahre Bötzingen. Separatdruck aus der Amtlichen Kreisbeschreibung Freiburg i. Br., Stadt- und Landkreis, Bötzingen 1969.
- Der Rhein unter der Einwirkung des Menschen: Ausbau, Schifffahrt, Wasserwirtschaft / Internationale Kommission für die Hydrologie des Rheingebietes, KHR-Arbeitsgruppe Anthropogene Einflüsse auf das Abflussregime, hg. von Heino Kalweit (Berichte der KHR, Bd. 11), Lelystad 1993.
- Röttele, Edwin u. a.: Wyhl im Wandel. Orts- und Sippengeschichte 1960–1982, Endingen 1985.
- Wimmenauer, Wolfhard: Vulkanische Gesteine des Kaiserstuhls in historischen Bauten des Elsass, in: Autour des De Dietrich de 1685 à nos jours, hg. von der Association De Dietrich (J.-P. Kintz), S. 99–103, Reichshoffen 2007.
- Witt, Helmut: Abriss der Geschichte von Burkheim. 762–1962, in: 1200 Jahre Burkheim, Burkheim 1962.



Abb. 2: Mauerwerk aus dem Fundamentbereich des römischen Kastells Sponeck. Objektbreite ca. 1,2 m. Foto: W. W.



Abb. 3: Mauerwerk an der Westfront des Breisacher Münsters. Quader aus Sandstein und aus dunklen Tephrit-Pyroklastiten. Foto: W. W.



Abb. 4: Detail von der Vorderseite des in Abb. 3 rechts gezeigten Pfeilers; Quader aus dunklem Tephrit-Agglomerat. Objektbreite vorn 1,2 m. Foto: W. W.



Abb. 5: Kapitelle aus Tephrit-Aschentuff am Unterchor des Breisacher Münsters. Darüber, am Ansatz eines Bogens, zwei stark angewitterte Stücke aus Tephrit-Pyroklastit. Objektbreite etwa 1 m. Foto: W. W.



Abb. 6: Treppenturm des Breisacher Münsters mit mehr oder stark angewitterten Quadern aus Tephrit-Pyroklastit des „roten“ Typs. Foto: W. W.



Abb. 7: Das Rheintor in Breisach. Mauerwerk aus Tephrit-Pyroklastit, Figuren und Reliefs aus Kalkstein. Foto: W. W.



Abb. 8: Das Fort Mortier auf der linken Rheinseite. Mauerwerk größtenteils aus Tephrit-Pyroklastit, teilweise auch aus Buntsandstein, Relief und helle Gesimse aus Kalkstein. Foto: W. W.



Abb. 9: Türrahmen des ehemaligen Postgebäudes in Burkheim. Relief aus Tephrit-Aschentuff. Objektbreite etwa 1,5 m. Foto: W. W.



Abb. 10: Der Taufstein in der St. Pankratiuskirche in Burkheim. Oberteil aus Tephrit-Pyroklastit, Sockel aus Kalksandstein. Foto: W. W.

Abb. 11: Froschgestalt auf dem Rand des Taufbeckens in Burkheim, Länge etwa 10 cm. Foto: W. W.





Abb. 12: Etwa 0,4 m breites Bruchstück von Gangtephrit aus der Umgebung von Endingen als Baustein der mittelalterlichen Stadtmauer. Foto: W. W.



Abb. 13: Der Christuskopf am Sartori-Turm in Endingen. Tephrit des Ganggesteins-Typus. Höhe und Breite etwa 40 cm. Foto: W. W.

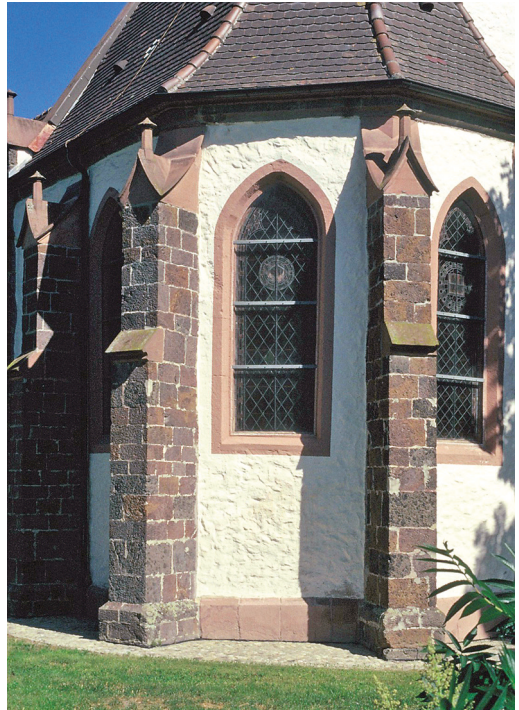


Abb. 14: Roter Tephrit und fleckig braungraue Tephrit-Pyroklastite an den Chorpfeilern der Kirche in Bickensohl. Foto: W. W.



Abb. 15: Sühnekreuze aus Buntsandstein bzw. Tephrit-Pyroklastit (Mitte) am Ortsausgang von Kiechlingsbergen. Foto: W. W.



Abb. 16: Mauerwerk aus Karbonatit an einem alten Wohnhaus in Schelingen. Foto: W. W.



Abb. 17: Grabdenkmal aus Karbonatit von Schelingen auf dem Judenfriedhof in Schmieheim (Ortenau), dort Reihe 62, Nr. 15. Foto: W. W.



Abb. 18: Die Kirche in Baltzenheim (Elsass) mit dunklen Quadern aus Tephrit-Pyroklastit an der rechten Kante des Turmes. Foto: W. W.



Abb. 19: Das Kreuzgewölbe der Vorhalle der Kirche in Baltzenheim. Die Rippen bestehen aus Tephrit-Pyroklastit. Foto: W. W.



Abb. 20: Karbonat-Hornfels („Bandjaspis“) von der Rütte bei Eichstetten als Türfüllung im Steinschränkchen der Markgräfin Caroline Louise (um 1770). Foto: Badisches Landesmuseum Karlsruhe.



Abb. 21: Steinernen Kanonenkugeln aus dem späten Mittelalter, Stadtmuseum Breisach. Foto: W. W.



Abb. 22: Ofenplatte aus Tephrit-Pyroklastit, Eichstetten; Breite 72 cm. Foto: W. W.



Abb. 23: Augitmagerung in vorgeschichtlicher Keramik, Biengen (Kreis Breisgau-Hochschwarzwald). Fund: H. und U. Kaiser, Freiburg i. Br.; Breite des Bildausschnitts: 16 mm. Foto: W. W.



Abb. 24: Tephrit-Pyroklastit aus dem Steinbruch Büchsenberg; ursprünglich ganzes Stück nach sechsmonatiger Exposition im Freien; Breite des Bildausschnitts: ca. 19 cm. Foto: W. W.