

## NEUE ARCHÄOLOGISCHE UNTERSUCHUNGEN ZUR EISENVERHÜTTUNG IN DER SCHWEIZ

Walter Ulrich GUYAN, Schaffhausen

Vor 20 Jahren habe ich in »Stahl und Eisen«<sup>1)</sup> eine gedrängte Übersicht zur Eisenarchäologie der Schweiz verfasst. Sie haben davon soeben einen Abzug erhalten und ich darf mir deshalb Wiederholungen ersparen. Gerne berichte ich heute über einige wesentliche neue Funde, die das damals gegebene Bild der ältesten Eisengewinnung in der Schweiz gewandelt haben. Dazu erlaube ich mir in zweiter Linie einige wenige Hinweise zu methodisch interessanten Objekten schweizerischer Eisengeschichtsforschung der frühgeschichtlichen Zeit vorzutragen.

Lassen Sie mich kurz die Eisenvorkommen in der Schweiz skizzieren und in Erinnerung rufen. Im Juragebiet finden sich die altpaläolithischen Bohnerze vom Randen bis gegen Neuenburg.<sup>2)</sup> Ihre Lagerung ist unregelmäßig und gute Erzlagen sind meist von geringer Mächtigkeit. Ebenfalls dem Juragebirge gehören eisenreiche Tone und Kalksteine an, vor allem Eisenoolith und eisenhaltige Spatkalke, wiederum mit von geringem Eisengehalt<sup>3)</sup> (Abb. 1).

In den Alpen gibt es viele Eisenerzvorkommen. Wir erwähnen das oft vorzügliche Eisenerz im obersten Braunjura, der sich vom Calanda bei Chur im Kanton Graubünden bis ins bernische Lauterbrunnental erstreckt, in der Regel aber nur einige Dezimeter mächtig ist. Bedeutende Eisenvorkommnisse in den Alpen sind der Eisenoolith des Dogger von Erzegg und Planplatte zwischen Frutt und Hasli, ferner der als Schicht mitten im gefalteten Hochgebirgskalk des Gonzen auftretende Hämatit und Magnetit. Dazu kommen noch die Spateisenerze im Rofnaporphyr des Aversertales.<sup>4)</sup>

Wie unsere Karte (Abb. 2: Mittelalt. u. neuzeitl. Eisenverhüttung bis um 1850) zeigt, kennt das schweizerische Mittelland praktisch keine Eisenerze.<sup>5)</sup>

Auch in der Schweiz wissen wir immer noch nicht, wann zum ersten Mal Eisen-erz verhüttet wurde. Sicher aber in vorrömischer Zeit. Doch klafft eine große Lücke zwischen den ältesten Eisensfunden der Urnenfelderzeit<sup>6)</sup> und dem späteren Latène, in dem nachweisbar erstmals Eisen in Rennöfen verhüttet wurde.<sup>7)</sup>

In diesem Jahre (1975) fand Gerard Böckner (Archäologische Bodenforschung Basel-Stadt) in einer spätlatènezeitlichen Grube von Basel-St. Johann den wohl-erhaltenen Rest eines Schmiedefeuers.<sup>8)</sup> Das Stück ist noch nicht untersucht. Die mit Basel-Gasfabrik identische Fundstelle betrifft eine Siedlung, welche erst nach der Rückkehr der Helvetier von Bibracte angelegt wurde.<sup>9)</sup> Der mir vorgelegte Schlacken Kuchen stimmt mit anderen europäischen kalottenförmigen Funden in eisenzeitlichen Siedlungen überein. Es dürfte sich um eine Schmiedeschlacke handeln.

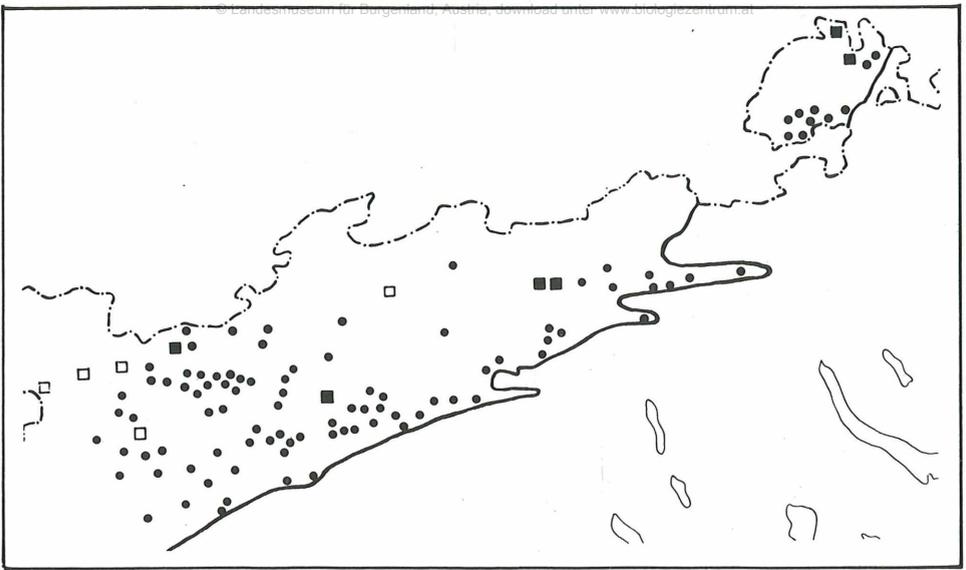


Abb. 1

Die jurassischen Eisenerzvorkommen der Nordschweiz. Zusammengestellt von W. Epprecht, 1957. Punkte = Tertiäre Bohnerze, Quadrate = Oolithe des Oberen Doggers.

Von besonderem Interesse ist der Nachweis von Eisenschlacken in Brandschichten spätlatènezeitlicher Zeitstellung des Oppidums auf dem Münsterhügel in Basel.<sup>10</sup> Die Fundstelle liegt in der Berme beim Tor, also im Vorfeld des Murus Gallicus. Ihre Schlacken lassen sich in zwei Kategorien aufteilen: Einige wenige leichte und poröse Stücke sind kaum recht eisenhaltig, während die Mehrzahl an sauren und schweren Schlacken viel reines Eisen enthält und zum Teil stark angerostete Oberflächen aufweist. Wir denken dabei an die Abfallprodukte eines Schmiedefeuers und nicht an Eisenverhüttung. Wahrscheinlich schmiedete man an dieser Stelle die schweren Nägel für die Vernagelung der Balken der keltischen Befestigung.

Im Jahre 1974 ließen sich bei einer Kanalisation im Bereich der neuen Häuser in »Scalotta« unter dem Damm von Marmorera im Oberhalbstein (Kanton Graubünden) (Abb. 3) in einer Grube in größerer Zahl Eisenschlacken feststellen. Vermutlich gehört die dabei gefundene graphitierte Kammstrichware der Mittel- bis Spätlatenezeit an. Von besonderem Interesse scheinen auch Tondüsenfragmente zu sein. Nach den Beobachtungen von Jürg Rageth (Archäologischer Dienst des Kantons Graubünden) durchschnitt der Graben die Grube 1, welche nur knapp unter der Grasnarbe in einer Tiefe von etwa 50 — 70 cm lag und deren Durchmesser um 2 — 3 m betrug. Darin ließen sich zwei dunkle, kohlige, von einem helleren, kiesigen Band unterbrochene Schichten beobachten. Diese waren von schweren Eisenschlacken angefüllt. Mit Sicherheit kam in der unteren Strate (vielleicht aber auch in der oberen) die erwähnte Keramik zutage. Von besonderem Interesse ist, daß der Geologe Volker Dietrich in der Umgebung, westlich des Widerlagers des Staudammes eine Lagerstätte von »Metamorpher Kissenlava« feststellte. Dieses Erz könnte hier verhüttet worden sein.<sup>11</sup>

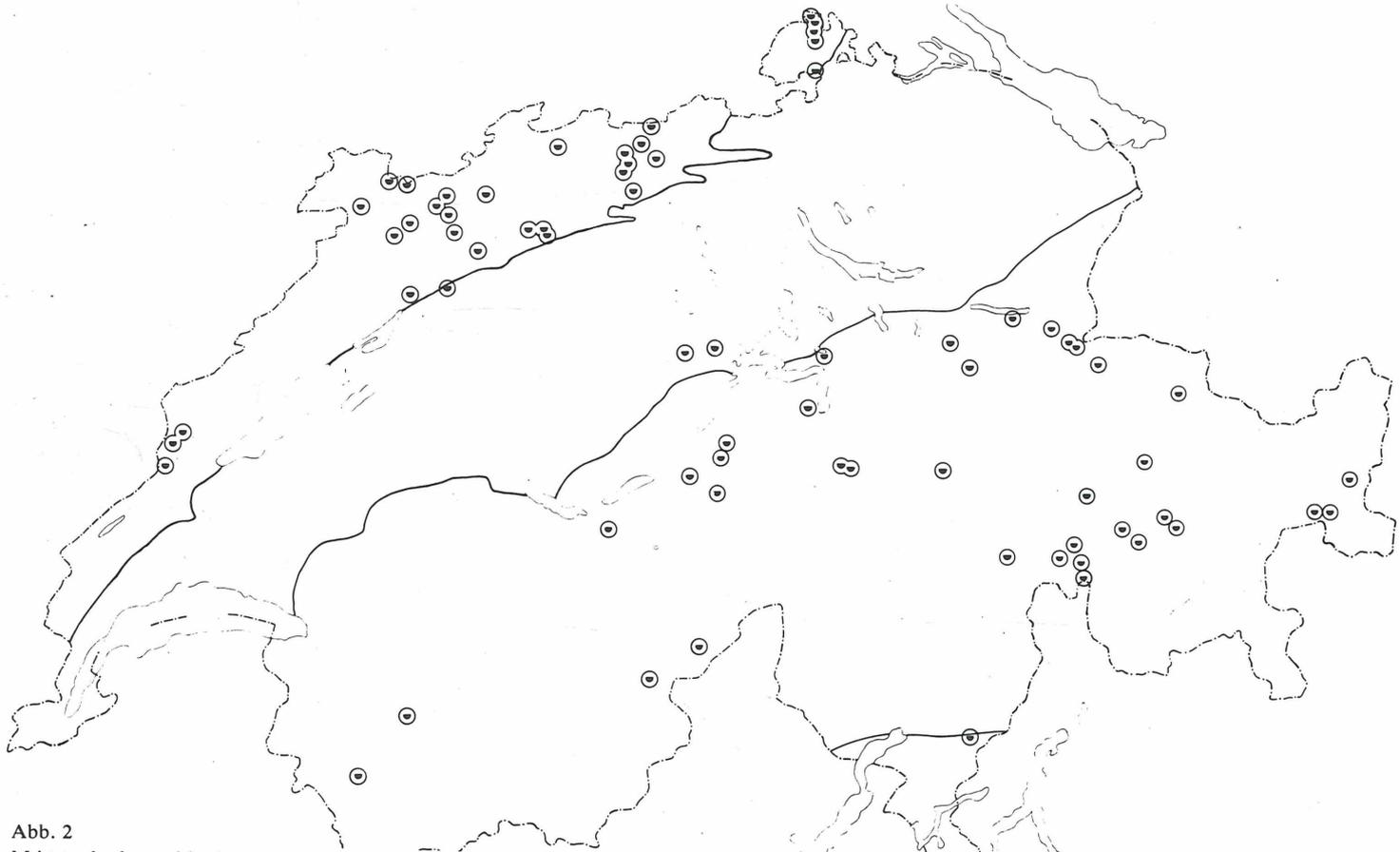


Abb. 2

Mittelalterliche und neuzeitliche Eisenhütten der Schweiz (bis um 1850)  
Zusammengestellt von W. Epprecht, 1957 (mit einigen wenigen Ergänzungen von W. U. Guyan).

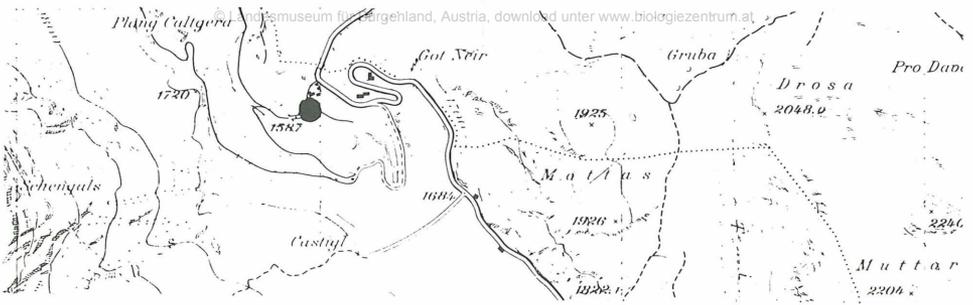


Abb. 3  
Marmorera-Scalotta.  
Verkleinerte Wiedergabe von Blatt 1256 der Landkarte der Schweiz, 1 : 25 000 : Bivio.

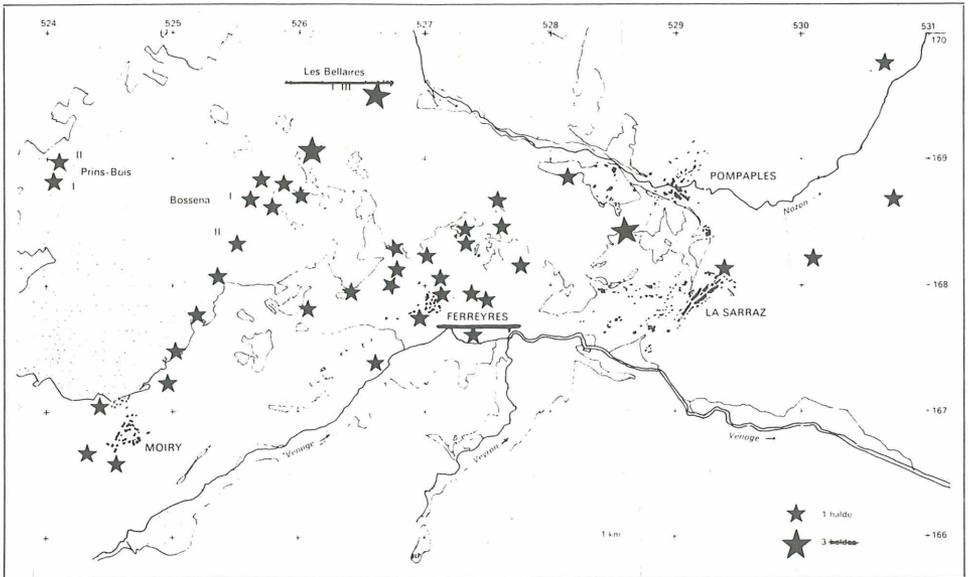


Abb. 4  
Schlackenhalden im Waadtlander-Jura  
Karte von Paul Louis Pelet.

Im jurassischen Gebiet hat die ersten latènezeitlichen Eisen-Schmelzöfen Paul Louis Pelet (Universität Lausanne) entdeckt. Sie liegen, wie unser Kärtchen (Abb. 4) der Schlackenhalden zeigt, im Raum von Ferreyres am Fuße des Waadtlanderjura. Durch systematische Ausgrabungen in den Jahren 1959 — 1960 und 1963 — 1969 gelang es ihm, neue Erkenntnisse bezüglich der Schmelztechnik und der Zeitstellung der Rennöfen zu gewinnen. So stand beispielsweise die Eisenschmelze Les Bellaies I seit der jüngeren Eisenzeit bis zum 6. Jahrhundert in 9 Phasen im Betrieb. Wichtig ist die älteste Radiokarbon-Datierung:  $350 \pm 80$  vor Christi Geburt. Immer wieder müssen am selben Ort die Schmiede ihre Schmelzen errichtet haben, wohl dann, wenn der nachgewachsene Wald wieder neues Brennmaterial für die Köhler zu liefern vermochte.<sup>13)</sup>

Damit habe ich bereits den von Pelet erbrachten Nachweis römischer, wohl eher spätrömischer Eisenverhüttung an diesem Ort vorweggenommen. Vorläufig handelt es sich um die einzigen sicher datierten römischen Rennöfen in der Schweiz.<sup>14)</sup>

Dazu kommt eine neue Feststellung für den alpinen Raum durch Christian Zindel und zwar im Areal des römischen Vicus von Chur, wo sich 1969 in den Feldern nördlich der Markthalle<sup>15)</sup> in den anstehenden Boden eingetiefte Gruben mit dunkler Füllung und Steinmaterial fanden. Der Ausgräber vermutet zu Recht Verhüttungsöfen, wofür Mantelschlacken sprechen. Die Keramik in den Gruben läßt sich in die erste Hälfte des 1. Jahrhunderts nach Christi Geburt datieren. Dürfen wir noch beifügen, daß die Schlackenmenge auf einige Zentner geschätzt wird.

Aus der Völkerwanderungszeit des 5. bis 7. Jahrhunderts ist für die Schweiz wiederum Eisenverhüttung in der Nähe des genannten Ferreyres im Kanton Waadt durch Pelet nachgewiesen worden. Die Zwillinge-Eisenöfen von Bellaires III waren gut erhalten und ließen sich an Ort und Stelle in einem Gebäude konservieren. Die Anlage ist 4 m lang, 2 m breit, 1,2 m hoch und enthält noch die seitlichen Düsen zum Einsetzen des Blasebalgs, wie auch die Reste eines Vorbaus. Die Öfen stammen wahrscheinlich aus dem 6. Jahrhundert nach Christi Geburt. Trifft diese Zeitangabe zu, so handelt es sich um den Nachweis burgundischer Eisenverhüttung.<sup>16)</sup>

Im alemannischen und langobardischen Raum der Schweiz, also in der Zentral- und Ostschweiz und im südalpinen Tessin, ist mir bis heute keine Eisenverhüttung dieser Epoche bekanntgeworden.<sup>17)</sup>

Gestatten Sie mir nun einige auf neuerem Schweizer Material basierende technik-geschichtliche Hinweise. L. Berger (Professor für Ur- und Frühgeschichte an der Universität Basel) fand 1974 in der hallstattzeitlichen Siedlung Waldenburg-»Gerstenfluh« ein mit Bronze überzogenes Eisenblech. In der Schweiz wurde das schmiedbare Eisen etwa ab 750 vor Christi Geburt in etwas größerem Umfang verwendet und damals auch schon von den Bronzegeießern benutzt. Wir dürfen annehmen, daß es sich bei diesem Objekt in Dreieckform um ein in Überfangtechnik hergestelltes Stück handelt. Dabei wurde das Eisen mit Bronzeblech überzogen, dann geschmolzen und teilweise die Bronze wieder entfernt. Werden dabei vorher Löcher ins Eisen geschlagen, ergibt sich eine Art »Tauschierung«. <sup>18)</sup>

Vor über 100 Jahren entdeckte man in La Tène am Ufer des Neuenburger Sees eine Fundstelle, die eigentümlicherweise fast nur Eisenobjekte enthielt.<sup>19)</sup> Auf die Auseinandersetzungen über ihre Deutung als Siedlung oder Platz für Weiheopfer möchte ich nicht eingehen und nur erwähnen, daß Clemens Böhme (Fürstenfeldbruck) eine Anzahl der etwa 160 Schwerter chemisch und metallographisch untersuchte<sup>20)</sup> und als Ergebnis ein Verschweißen von Stahl und Eisen feststellte. Der Schmied hatte auf einem dünnen Stahlkern beiderseits eine Schicht weichen Eisens aufgeschweißt. Nach weiterem Ausschmieden und dem Schleifen erhielt er eine Klinge, bei der die Schneiden aus Stahl waren und die beiden Eisenaufgaben diesem Kern die erforderliche Elastizität gaben.

Derselbe Autor<sup>21)</sup> beobachtete ebenfalls erstmals für die Latènezeit am selben Material damaszierte Klingen in einfacher Ausführung. Dabei kam es offensichtlich

auf die bei den keltischen Käufern beliebte Verzierung an. Wo sich die Werkstätte befand, in der solche Schwerter hergestellt wurden, ist noch ungewiß, doch ist sie wohl im helvetischen Siedlungsgebiet anzunehmen.

Und nun noch zwei Bemerkungen zur Methodik: Bei der Grabung in Savognin-Padnal<sup>22)</sup> im Jahre 1972 sind Schlacken einer Kupferverhüttung gefunden worden. Dabei ließ sich auch Kupferkies mit Pyrit als Nebenbestandteil feststellen, wobei eine der Proben charakteristisches Nebengestein enthielt, das eine ungefähre Herkunftsbezeichnung ermöglichte. In Frage kommen Tgant Ladrung (südlich von Tiefkastel) und Colm da Bovs (Tinzener Ochsenalp). Ob aus den pyritreicheren Teilen dieser Lagerstätten auch versucht wurde, Eisen zu gewinnen, läßt sich nicht sagen. Jedenfalls könnten die eisenhaltigen Schlacken auch bei dieser Kupfergewinnung angefallen sein.

Dank den Forschungsarbeiten von Radomir Pleiner sind wir heute in der Lage, zwar nicht chemisch, doch mineralogisch-gefügestruktuell die Schmiede- von den Verhüttungsschlacken trennen zu können. Bis vor kurzem wurden leider die beiden Abfallarten großteils nicht getrennt, doch ist diese für die ökonomische Deutung des Fundortes, ob Hüttenplatz oder Schmiede, äußerst wichtig. In diesem Sinne würde ich die Fundmeldung von Jürg Rageth aus Graubünden, wo im August 1974 bei einer Straßenerweiterung die Reste eines römischen Gebäudes in der Flur »Cadra« in der Gemeinde Riom im Oberhalbstein als den recht häufigen Fall römischer Eisenverarbeitung klassifizieren. Der Ausgräber stellte Eisenschlacken, wohl römischen Alters fest, da Keramik des 1. bis 3. Jahrhunderts vorliegt. Mangels einer Stratigraphie ist die Datierung nicht über jeden Zweifel erhaben.<sup>23)</sup>

Das Bild von Vielfalt und Zersplitterung in der Eisenerzeugung des späteren Mittelalters ist nicht mehr Sache unseres Symposiums und wir müssen diese Forschungsarbeit den Mediaevisten überlassen. Zweifellos erscheint das schweizerische Alpengebiet im Hochmittelalter als eines der Zentren der Eisenproduktion. Auch für diese Epoche müssen sich die Historiker daran gewöhnen, zwischen Eisenverhüttung und Verarbeitung nach Möglichkeit zu unterscheiden.

Zur Erzeugung von Eisen im alpinen Raum sei noch die bedeutsame Rolle der Zisterzienser- und Kartäuserklöster erwähnt, in denen das Eisenmachen zum Arbeitsprogramm gehörte. Für das Mittelalter, auch der Schweiz, stellte Karl Siegfried Bader unter den gewerblichen Betätigungen, welche den städtischen Zunftzwang sprengten und dem Dorf nicht vorenthalten werden konnten, die Schmiede fest. Der Dorfschmied erscheint geradezu als Prototyp des Dorfhandwerkers. Wo seine Schmiedstatt gelegen war, im Dorf oder auf dem freien Feld, wäre von Fall zu Fall zu entscheiden.<sup>24)</sup>

Abschließend möchte ich noch aus ganz lokaler Sicht der Stadt Schaffhausen erwähnen, daß man die Schmiedstatt wohl aus Gründen der Feuersgefahr in einem verhältnismäßig großen und nicht überbauten Areal im damaligen Stadtbereich betrieben hat. Für diesen Ortsteil, »Grub« genannt, ist im Jahre 1479 eine Rammstatt oder Hammerschmiede bezeugt. Sie ist auch durch das massenhafte Vorkommen von Schlacken<sup>25)</sup> archäologisch nachweisbar.

Analysen neuerer Eisenschlackenfunde in Gaubünden. Das Material stellte mir freundlicherweise Christian Zindel, Chef des Archäologischen Dienstes von Graubünden zur Verfügung.

	Probe Nr.	CaO	Cu	MgO	TiO <sub>2</sub>	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MnO	Fe <sub>x</sub> O <sub>y</sub> * P	S
1. Chur/Markthallen	3	4,4	—	0,5	0,3	33,0	7,2	0,2	55,0 0,10	0,02
2. Cunter i. O./Dafora	7	5,0	+	4,4	0,7	30,5	16,0	0,2	42,0 0,15	0,8
3. Marmorera/Neue Häuser	8	4,5	+	15,0	0,2	33,5	3,5	0,2	42,0 0,03	1,0
4. Riom/Fundstelle 2	9	5,3	+	3,2	0,45	32,5	13,0	0,2	44,0 0,14	0,8
5. Chur/Markthallen	14	15,0	—	0,8	0,2	27,0	5,5	0,2	51,0 0,30	0,03

\* = Fe<sub>x</sub>O<sub>y</sub> = gemischte Fe-Oxyde!

### 1. Chur / Markthallenplatz (Probe Nr. 3)

Juli 1969. Feld nördlich der Markthalle, Schlacken aus allen Abstichen, vorwiegend 1. Abstich.

### 2. Cunter i. O. / Dafora (Probe Nr. 7)

Juni 1974. Landeskarte Blatt 1236: 764'950 / 164'375. Aus dem Aushub der Überbauung Dafora, wo am nördlichen Dorfausgang zahlreiche Eisenschlacken zum Vorschein kamen. Der Ausgräber Jürg Rageth spricht von Tonnen und einem eigentlichen Schlackenfeld. Leider ist die Datierung unsicher, da keine Beifunde vorliegen, doch schließt der Forscher frühgeschichtliche Eisenverhüttung nicht aus.

### 3. Marmorera / Neue Häuser (Probe Nr. 8)

Juni 1974. Aus Grube 1: Unter dem Staudamm (Scalotta).

### 4. Riom / Cadra (Probe Nr. 9)

Fundstelle 3: Römische Siedlung, Landeskarte Blatt 1236: 764'250 / 164'200.

### 5. Chur / Markthallenplatz (Probe Nr. 14)

August 1969. Aus Anlaß der Straßenverlegung. Aushub aus Grube 5. Nach dem Ausgräber Christian Zindel vermutlich frühromische Grube des 1. Jh. n. Chr. Geb.

### Anmerkungen

- 1) W. U. Guyan: Archäologische Untersuchungen zur Eisengewinnung in der Schweiz. »Stahl und Eisen« 76, 1956, S. 618/19.
- 2) W. U. Guyan: Über den mittelalterlichen Abbau von Eisenerzen im Schaffhauser Randen. Schaffhauser Schreibmappe, 1966.
- 3) H. Fehlmann und E. Rickenbach: Die eisenhaltigen Doggererze der Schweiz, in: Beiträge zur Geologie der Schweiz, Geotechn. Serie, XIII. Liefg. 7. Band, Bern 1962.
- 4) W. Epprecht erwähnt in seiner umfassenden Arbeit »Unbekannte schweizerische Eisenerzgruben sowie Inventar und Karte aller Eisenerz- und Manganerzvorkommen der Schweiz« mehr als zweihundert Eisenerzvorkommen, die im Verlauf von Jahr-

hundertem, größtenteils im Mittelalter und in der Neuzeit abgebaut worden sind. (in: Beiträge zur Geologie der Schweiz, Geotechn. Serie, Kleinere Mitteilungen Nr. 19. Zürich 1958).

- 5) Diese Karte ist eine vereinfachte Darstellung aus dem zitierten Werk (4) von W. Epprecht, dort bezeichnet als: »Die schweizerischen Eisen- und Manganerzvorkommen und ihre Verhüttungsorte, zusammengestellt von W. Epprecht, 1957«.
- 6) Meines Wissens hat Emil Vogt erstmals auf diese bemerkenswerten Funde aufmerksam gemacht.
- 7) Dazu vor allem: R. Wyss, Technik, Wirtschaft, Handel und Kriegswesen der Eisenzeit, in: Ur- und frühgeschichtliche Archäologie der Schweiz. Band IV. 1974. Die Eisenzeit, S. 110 ff.
- 8) Vorgetragen in einem Symposium in Jestetten (BRD) am 23. 8. 1975, wobei das Stück zirkulierte.
- 9) E. Major: Gallische Ansiedlung mit Gräberfeld bei Basel. 1940.
- 10) A. Furger-Gunti: Oppidum Basel-Münsterhügel.
- 11) Sehr dankenswerte mündliche Mitteilung des Ausgräbers.
- 13) P. L. Pelet: Siderurgie antique au pied du Jura vaudois. Helvetia archaeologica 4. S. 86 ff.
- 14) P. L. Pelet: Fer, Charbon, Acier dans le Pays de Vaud. Lausanne 1973.
- 15) Freundschaftliche Mitteilung und Orientierung durch den Ausgräber, der Chef des Archäologischen Dienstes des Kantons Graubünden in Chur ist.
- 16) Siehe Anmerkung 13.
- 17) Durchsicht der Jahrbücher der Schweizerischen Gesellschaft für Ur- und Frühgeschichte mit den »Archäologischen Fundberichten«.
- 18) Analoges ist erwähnt in den Fundberichten von Baden-Württemberg. Dazu auch: Hans Drescher, Der vorgeschichtliche Überfangguss. Bericht Nr. 9 des Geschichtsausschusses im Verein Deutscher Gießereifachleute, o. J.
- 19) Etwa: Marin-Epagner — Latène, 44. Jb. SGU 1954/55, S. 92 m. weit. Lit; 40. Ber. RGK. 1959, S. 113 m. weit. Lit.
- 20) »Archäologie und Metallurgie« II., in »Technik«, Neue Züricher Zeitung; 2. 6. 1965, Nr. 2376 (84): Die Schwerter von La Tène.
- 21) Damaszierung der Klingen, siehe den obigen Zeitungsbericht (20).
- 22) Bericht von Dr. B. Mühlethaler, Chef des Laboratoriums des Schweiz. Landesmuseums in Zürich vom 31. 8. 1974 an Dr. J. Rageth vom Arch. Dienst d. Kts. Graubünden in Chur:  
Wir konnten durch Versuche im Labor beweisen, daß man aus diesem Erz mit relativ einfachen Mitteln Kupfer gewinnen kann. Das zerkleinerte Erz wurde mit Holzkohle in einem porösen Porzellantiegel abwechslungsweise geschichtet und das ganze während einigen Stunden auf maximal 800° C erhitzt; diese Bedingungen entsprechen offenem Holzkohlenfeuer. Dabei entstand quantitativ Kupferoxyd, Kupferoxydul und Eisenoxyde aus dem sulfidischen Erz. Bei Temperaturen gegen 1000° C, was durch entsprechenden Luftzug zu erreichen war, bildete sich dann teilweise schwammiges, metallisches Kupfer. Dieses ließ sich durch Hämmern zu kompaktem Metall verformen. Damit dürfte immerhin bewiesen sein, daß diese Erze zur Kupfergewinnung gedient haben können. Ob aus den pyritreicheren Teilen dieser Lagerstätten auch versucht wurde Eisen zu gewinnen, können wir nicht sagen, weil die ebenfalls vorhandenen eisenhaltigen Schlacken auch bei der Kupfergewinnung angefallen sein könnten.
- 23) M. Bartuska — R. Pleiner: Untersuchung der Schlackenfunde von Mühlthal, Münchner Beiträge z. Vor- und Frühgeschichte. 13, 1968, S. 97 ff.
- 24) Vgl. K. S. Bader: Rechtsformen und Schichten der Liegenschaftsnutzung im mittelalterlichen Dorf. Studien zur Rechtsgeschichte des mittelalterlichen Dorfes, III. Köln/Graz 1973. S. 60.
- 25) Anm. 24. S. 60, 255: »Die Rammstatt in der Gruob b. Schaffhausen, 1479 — Schaffhausen, Urk. Reg. n. 3081.«

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Wissenschaftliche Arbeiten aus dem Burgenland](#)

Jahr/Year: 1975

Band/Volume: [059](#)

Autor(en)/Author(s): Guyan Walter Ulrich

Artikel/Article: [Neue Archäologische Untersuchungen zur Eisenverhüttung in der Schweiz. 119-126](#)