Zeitschrift: Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Bern
Herausgeber: Naturforschende Gesellschaft Bern
Band: - (1860)
Heft: 448-449

Artikel: Analysen von antiken Bronzen [Fortsetzung]
Autor: Fellenberg, L.R. von
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-318687

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 11.12.2025

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

Nr. 448 & 449.

L. R. v. Fellenberg.

Analysen von antiken Bronzen.

Erste Fortsetzung der Pag. 43, Jahrgang 1860 angefangenen Arbeit.
(Nr. 22 bis 40 inclusive.)

Die bisher mitgetheilten Analysen bronzener und kupferner Geräthschaften, welche alle dem vorrömischen Zeitalter anzugehören scheinen, weisen alle eine grosse Veränderlichkeit nach in den Legierungsverhältnissen von Zinn und Kupfer, welche sich selten durch die bestimmte Absicht auf Härte oder Festigkeit des Gegenstandes rechtfertigen lassen, sondern eher der Vermuthung Raum geben, bei Mangel an Zinn habe man sich eben mit demjenigen Zusatze begnügt, welchen der Vorrath erlaubte. Von den beiden Hauptbestandtheilen der Bronze, dem Zinn und dem Kupfer, kommt ersteres auf dem Kontinente nur im Erzgebirge in nennenswerther Menge vor, um im Grossen ausgebeutet zu werden. In den alten Zeiten war England, und namentlich Kornwall das einzige Land in Europa, welches Zinn in den Handel lieferte, da die erzgebirgischen Gruben erst im Mittelalter eröffnet wurden. Das Zinn muss also zu den Völkern der Binnenländer des Kontinentes, namentlich der Schweiz, welche zur Zeit lebten, von denen die kupfernen und bronzenen Geräthschaften stammen, als Handelswaare gekommen sein, und daher auch oft gemangelt haben, während das Kupfer, wenn gleich nur sparsam, in der Schweiz vorkömmt, und auch im Wallis und in Bündten, nach einigen Traditionen auch im Oberlande ausgebeutet worden ist.

Die an verschiedenen Fundorten bronzener und kupferner Geräthschaften aufgefundenen thränen- und tropfenförmigen, geflossenen Massen *(bavures et culots de fusion)*, sei's von Bronze, sei's von Kupfer, lassen schliessen, dass an jenen Fundstellen, z. B. Tschugg, Stäffis, Echallens, die dort gefundenen Geräthschaften gegossen und fabricirt worden sind, mit durch den Handel bezogenem Zinn und aus der Nähe, z. B. dem Wallis gebrachtem Kupfer.

Nach den geringen Proben von antikem Zinne, welche ich untersuchen konnte, ist dasselbe als rein zu betrachten, da es nur Spuren von Eisen, sonst keine metallischen Bestandtheile enthält. Dieses erklärt sich daraus, dass, namentlich in Kornwall, woher wahrscheinlich in alten Zeiten das Zinn bezogen wurde, dasselbe vorzugsweise aus den sogenannten Zinnseifen durch Waschen und Schlämmen, und Verschmelzen der reinen Zinnsteine in Hochöfen dargestellt wurde.

Die Zinnseifen sind nämlich Ablagerungen im Schuttlande und im Sande der Flüsse, von Detritus verwitterter, Zinnsteine führender Urgebirgsgesteine. Der specifisch viel schwerere Zinnstein findet sich daselbst, ohne metallische Begleiter, durch die Wirkung der fliessenden und atmosphärischen Wasser gereinigt; während das bergmännisch gewonnene Zinnerz, im böhmischen und sächsischen Erzgebirge so wie in Kornwall, von vielen andern Erzen begleitet ist, von denen es nicht vollkommen befreit werden kann, und daher auch beim Verschmelzen ein weniger reines Zinn liefert. Weit umständlicher ist das Zugutemachen der so sehr zahlreichen und so verschiedenartig zusammengesetzten Kupfererze, welche der Hauptmasse nach aus Schwefelungen bestehen, in welchen neben Kupfer noch Eisen, Zink

und Blei, und in den so zahlreichen Fahlerzen, noch Antimon, Arsen, Silber, Nickel und Kobalt vorkommen. Die hüttenmännische Arbeit der verschiedenartig aufbereiteten Erze hat vorerst den Zweck, alles Kupfer derselben zu concentriren, und durch Schmelzung von den Gangarten zu trennen; das erste Produkt dieser Arbeit ist der Rohstein, gewissermaassen das von den erdigen Begleitern gereinigte Erz. Dieser Rohstein wird nun zu wiederholten Malen geröstet und zu einem neuen, reinern und angereichertern Steine verschmolzen, während Eisen in die Schlacken geht, und flüchtige Metalle, wie Antimon, Arsen und Zink wegrauchen. Der Stein wird nach neuem Rösten zu Schwarzkupfer verschmolzen, und dieses auf dem Spleiss- oder Garherde zu reinem oder Garkupfer verarbeitet, welches nun Handelswaare ist. Ist das Schwarzkupfer reich an Silber, so wird es vor dem Garmachen mit Werkblei zusammengeschmolzen und der Saigerarbeit unterworfen, und dann erst gar gemacht. Dieses sind gewissermaassen nur die flüchtigsten Umrisse der Metallurgie des Kupfers, welche ausserordentlichen Abweichungen und Modifikationen unterliegen, je nach der Natur der beibrechenden fremden Erze und vielen andern, bedeutenden Einfluss ausübenden Umständen, welche aber alle den Endzweck verfolgen, das Metall mit dem geringsten Verluste zu der Reinheit zu bringen, dass es probehaltige Handelswaare sei.

Wie war es nun mit der Metallurgie des Kupfers bei den Völkern des Alterthums bestellt? Darüber wissen wir so zu sagen Nichts! Aber die Produkte ihrer Kunstfertigkeit in den bronzenen und kupfernen Geräthschaften können uns einigen Aufschluss über die Vollkommenheit ihrer metallurgischen Processe geben: Der geringe Gehalt derselben an Blei, Eisen, Nickel, Kobalt oder

Silber stellt deren Reinheit zwischen diejenige der reineren Schwarzkupfer und die der Garkupfer, da ja nach den vorliegenden und sogleich nachfolgenden Analysen, nach Abzug des Zinnes, das Uebrigbleibende die Zusammensetzung der jeweilen verwendeten Kupfer ergibt.

Was endlich die Bronze der Römer betrifft, so ist bekannt, dass dieses Volk zuerst die Zinkerze, nämlich den Galmei, so wie die Kadmien, oder zinkischen Flugaschen und den Ofenrauch der Schmelzhütten, besonders der Insel Cypern, ihren Bronzen zusetzten, um dadurch das Aurichalcum oder Messing zu gewinnen, obgleich ihnen das metallische Zink, welches erst Paracelsus darzustellen lehrte, unbekannt war, und sie also die Wirkung des Galmei's und der Kadmien auf Kupfer und dessen Legierungen nicht richtig zu erklären wussten.

Bei den Produkten der heutigen hüttenmännischen Technik, welche auch aus den unreinsten, und von den verschiedenartigsten fremden Metallen begleiteten Kupfererzen, reines Kupfer herzustellen vermag, ist es nicht mehr möglich, durch die Analyse die ursprüngliche Art der Erze zu errathen, wie ich annehme, dass es mit den analysirten Antiquitäten der Fall ist. Dieses ist auch ein Grund, um das Beobachtungsfeld zu erweitern, und wo möglich aus allen Landestheilen Zeugen der alten Zeit aufzurufen und sprechen zu lassen.

Die Ausführung der nachfolgenden Analysen geschah genau nach dem Gange, welcher in der ersten Arbeit mitgetheilt worden ist. Auch die Bestimmung des Kupfers geschah auf gleiche Weise mittelst Fällung dieses Metalles als Oxydul, besonders in denjenigen Proben, bei welchen ein grosser Theil, oder gar der ganze Gegenstand in eine (mit Zinnoxyd gemischte) krystallinische Masse von Kupferoxydul verwandelt war. Bei diesen mag jedoch

das ursprüngliche Verhältniss zwischen Kupfer und Zinn kaum noch vorhanden gewesen sein, sondern ersteres um ein Bedeutendes zu gering ausfallen. Der Grund muss darin gesucht werden, dass die, den Grünspan bildenden Kupfersalze (kohlensaures Kupferoxyd und basisches Chlorkupfer) in Ammoniak- und Kohlensäure haltigen Wassern löslich sind, und durch dieselben in die, die Bronzegegenstände umgebenden und einhüllenden Erdschichten geführt werden, während das Zinn der Bronze keine ähnlichen löslichen Verbindungen bildet, und daher keinen davon abzuleitenden Verlust erleiden kann. Endlich ist noch zu berichten, dass die Bestimmung des Silbers ausgeführt wurde durch Einäschern des, das Chlorsilber enthaltenden Filters, und Abtreiben des Rückstandes mit Probirblei vor dem Löthrohre, und Bestimmung des Silbers, sei es auf dem Maassstab, sei es durch Wägung, wenn das Silberkorn mehrere Milligramme schwer war.

Das bei verschiedenen Analysen erhaltene Zinnoxyd wurde genau analysirt, und nach dessen Gehalt an Kupfer- und Eisenoxyd die erhaltenen Mengen Zinnoxydes korrigirt. Die Nummern 22 bis 29 und 35 wurden mir von Hrn. v. Morlot, 30 bis 33 von Hrn. Brauns in Sitten, 34 von Hrn. J. J. Schmid in Basel-Augst, 36 bis 39 von Hrn. Jahn und Nr. 40 von Herrn Bergbauverwalter Beck in Thun verschafft, wofür ich denselben meinen lebhaften Dank ausspreche.

Nr. 22. Spiralkette von Horgen. War mit einer grünen Kruste von Grünspan überzogen, und konnte nicht gut gereinigt werden, wesswegen eine direkte Kupferbestimmung ausgeführt wurde. Das ganze, zur Analyse verwendete Stück wog 0,793 grm. und war zusammengesetzt aus:

Kupfer	84,13 %
Zinn	15,03 „
Eisen	0,56 „
Kobalt	0,48 „

Blei und Silber wurden keine Spuren entdeckt.

Nr. 23. Bronzene Vase von einem Hügelgrabe bei Russikon. Unförmliche blechartige Fragmente, welche blank geschabt eine schöne Farbe zeigten. Die ganze, zur Analyse verwendbare Probe dieses Gegenstandes wog nach dem Reinigen 0,623 grm., und ergab folgende Zusammensetzung:

Kupfer	85,48 %
Zinn	13,48 „
Eisen	0,53 „
Kobalt	0,51 „

Andere Metalle konnten keine aufgefunden werden.

Nr. 24. Schmuckkette von Wyla. Konnte wegen zu tiefer Corrosion durch Grünspan nicht gereinigt werden; war sehr brüchig, das Kupfer schon zum Theile in Oxydul übergegangen. Eine besondere Kupferbestimmung wurde vorgenommen mit einem Theile der schwefelsauren Kupferlösung. Zur Analyse wurden verbraucht 1,081 grm. und ergaben:

Kupfer	75,38 %
Zinn	11,52 „
Blei	12,64 „
Eisen	0,46 „

Nr. 25. Bronzenes Gefäss von Pfäffikon, auch aus einem Hügelgrabe stammend. Blechartige, mit Grünspan überzogene Fragmente, die gereinigt wurden, jedoch nicht so vollständig, dass nicht eine Kupferbestimmung nöthig gewesen wäre. Zur Analyse konnten

verwendet werden 0,5275 grm. und lieferten folgende Resultate:

Kupfer	81,61 %
Zinn	17,12 „
Eisen	1,21 „
Silber	0,06 „

Nr. 26. Kupfernes Beil von Schaffhausen. Eine kleine Partie von Spähnchen von kupferrother Farbe von 0,322 grm. Gewicht ergab für die Zusammensetzung des Metalles:

Kupfer	98,17 %
Zinn	0,94 „
Eisen	0,89 „

Nr. 27. Fibula von Gennersbrunn bei Büsingen. Die stark mit Grünspan überzogene Fibula war zerbrochen, und bestand aus einem am Ende spiralförmig gewundenen Stück Draht. Wegen des starken Ueberzuges von Grünspan wurde eine direkte Kupferbestimmung ausgeführt; 0,995 grm. gaben bei der Analyse:

Kupfer	87,21 %
Zinn	10,25 „
Blei	0,97 „
Eisen	1,39 „
Kobalt	0,18 „

Nr. 28. Kette aus einem Hügelgrabe bei Schaffhausen. Das zur Analyse dienende Bruchstück dieser Kette war von gleicher Arbeit und Form wie Nr. 15, wurde durch Schaben und Scheuern von Grünspan befreit, und wog nun 1,982 grm. Die Analyse ergab folgende Resultate:

Kupfer	91,27 %
Zinn	7,75 „
Blei	0,43 „
Eisen	0,35 „
Kobalt	0,20 „

Nr. 29. Gurtbeschläge von Dörflingen. Das blechartige Fragment wurde durch Waschen von Erde befreit, und zeigte einen schönen blaugrünen, glänzenden Ueberzug von Grünspan. Da dieser nicht vollständig entfernt werden konnte, so wurde eine Kupferbestimmung ausgeführt; 0,532 grm. gaben bei der Analyse:

Kupfer	86,94 %
Zinn	10,38 „
Blei	1,12 „
Eisen	0,96 „
Kobalt	0,60 „

Dieses Jahr sind bei Fundamentirung von Neubauten in Sitten, in einer Tiefe von 14 Fuss unter der Erde, zwei Gräber aufgefunden worden, von denen das eine einer Frau, das andere einem Kinde zur Bestattung gedient hatten. In beiden wurden verschiedene bronzene Geräthe und Geschmeide gefunden, welche im Museum von Sitten aufbewahrt werden. Von diesen konnte ich durch die Gefälligkeit des Herrn Brauns mehrere kleine Fragmente zur Analyse erhalten, welche in den folgenden vier Nummern enthalten sind.

Nr. 30. Armring eines Kindes. Ein gebogenes Stück Draht von etwa 2 Millimeter Dicke, mit einer dünnen Kruste von Grünspan bedeckt, welche leicht abgeschabt werden konnte und das Metall von schön gelber Farbe zurückliess. Zur Analyse wurde Alles verwendet, das 1,94 grm. wog und folgende Resultate ergab:

Kupfer	90,45 %
Zinn	7,34 „
Blei	1,05 „
Eisen	0,33 „
Nickel	0,83 „

Nr. 31. Halsgeschmeide eines Kindes. Dasselbe wurde gereinigt und blank geschabt. Das zur Analyse verwendete Bruchstück wog 1,637 grm. und gab:

Kupfer	89,23 %
Zinn	8,93 „
Blei	0,87 „
Eisen	0,32 „
Nickel	0,65 „

Nr. 32. Grosser Armring aus dem Frauengrab. Das ganz in Oxydul verwandelte, und daher sehr brüchige Stück Armspange, hatte die Form von Nr. 6, und zeigte auch auf der convexen Oberfläche die nämliche Zeichnung von parallelen Strichen und Zickzacklinien. Wegen der totalen Oxydation der Probe wurde eine direkte Kupferbestimmung ausgeführt. Zur Analyse dienten wohlgereinigte Fragmente im Gewicht von 2,245 grm., und lieferten folgende Resultate:

Kupfer	82,07 %
Zinn	14,47 „
Blei	2,29 „
Silber	0,47 „
Eisen	0,55 „
Nickel	0,15 „

Nr. 33. Ende einer sehr grossen Haarnadel aus dem Frauengrabe. Die sehr zierlich gearbeitete, circa $1^1/_2$ Fuss lange Haarnadel hat am obern Ende eine bronzene, von symmetrisch gestellten erbsengrossen

Löchern durchbrochene hohle, 50 Millimeter im Durchmesser haltende Kugel. Das zur Analyse überlassene Ende war von röthlich-gelber Farbe, stellenweise mit Grünspan bedeckt, der entfernt wurde; die zur Analyse verbrauchte Probe wog 1,87 grm. Das Resultat war:

Kupfer	88,82 %
Zinn	9,57 „
Blei	0,91 „
Eisen	0,38 „
Nickel	0,32 „

Nr. 34. Metallplatte von Basel-Augst. Der jüngst verstorbene Herr Prof. K. L. Roth in Basel schreibt über diesen Fund *): „Gegen Ende des vorigen Jahres wies „mir Herr Fabrikant Schmid von Basel-Augst ein gerun„detes und grün firnissirtes Bronceblech vor, das er kürz„lich von einem dortigen Landmann erworben hatte. Das „Blech hatte eine Länge von 6 und eine Höhe von 3 Zoll, „war an den Ecken beschroten und mit Löchern zum „Annageln versehen. Die Wölbung freilich und den Fir„niss hatte dem Blech erst der sinnreiche Entdecker ver„liehen, indem er es als Beschläg an den Leiterbaum „seines Wagens angenagelt und sammt diesem grün an„gestrichen hatte. Von desto älterem Datum waren aber „die nur schwach vertieften Schriftzüge der convexen „Seite, die auch schon den Finder „Wunder genommen," „und eben zur Anzeige des Fundes an Herrn Schmid „veranlasst hatten.

„Die Buchstaben waren auf drei Zeilen vertheilt, „auf keiner Seite verletzt, und trotz des Firnisses und

*) Pag. 85 des Anzeigers für schweizerische Geschichte und Alterthumskunde, März 1860.

„der Hammerschläge mit Sicherheit zu lesen. Sie lau-
„teten:

DEO INVICTO
TYPVM AVROCHALCUM
SOLIS

„d. h.: dem unüberwindlichen Gotte (Mithras) ein messin-
„genes Bild des Sonnengottes.“ Durch die Gefälligkeit Herrn Prof. Zündel's von diesem Funde und deren Veröffentlichung durch Herrn K. L. Roth in Basel benachrichtigt, richtete ich an Herrn Schmid in Basel-Augst die Bitte, mir eine kleine Probe von dieser Platte überlassen zu wollen, behufs einer Analyse, und war so glücklich, vom Besitzer zwei Abschnitte zu erlangen.

Das durch Schaben von dem Oelfarbenüberzug befreite Metall hat eine schöne Farbe, und besitzt eine bedeutende Zähigkeit. Zur Analyse wurden 1,64 grm. blank geschabter Stücke verwendet, welche folgende Resultate ergaben:

Kupfer	85,96 %
Zinn	2,40 „
Eisen	1,03 „
Zink	10,61 „

Das Aurichalcum der Römer hat also diese Zusammensetzung, da wahrscheinlich die Platte aus demselben Materiale gemacht wurde, als der dem Deo invicto gewidmete Typus aurochalcus. In dieser Voraussetzung trägt also gewissermaassen diese Platte in ihrer Inschrift die Etiquette der Legierung, aus der sie besteht.

Nr. 35. Handbeil oder Kelt von Villeneuve am Genfersee. Dieses interessante Fundstück ist im Schuttkegel der Tinière, eines Bergwassers, welches sich bei Villeneuve in den Genfersee ergiesst, gefunden

worden. Durch die Arbeiten der Westbahn ist dieser Schuttkegel auf einer Länge von 500 Fuss, und in einer Tiefe von 23 Fuss, von der Oberfläche an gerechnet, durchschnitten worden. (Siehe die Arbeit des Herrn v. Morlot im *Bulletin de la Société vaudoise des Sciences naturelles. Tome VI, no.* 46, *pag.* 325—327.) Der Kelt fand sich in einer Tiefe von 10 Fuss unter der Oberfläche; er ist ohne Schaftlappen, mit einem schmalen Griffe. Die Oberfläche bräunlich-grün angelaufen, die Schneide voll Scharten und ausgebrochener Stellen. Auf der Drehbank durchbohrt, zeigte sich das Metall hart aber ziemlich spröde. Zur Analyse wurden 2,002 grm. Bohrspähne verwendet, welche ergaben:

Kupfer	89,25 %
Zinn	10,01 „
Eisen	0,29 „
Nickel	0,35 „
Silber	0,10 „

Nr. 36. Kelt, bei Vallamant im Murtensee gefunden. Dieses dem Berner Museum angehörende Stück hat die Form der Handbeile ohne Schaftlappen, mit breitem Griff und gerundeter Schneide. Die Oberfläche des ganzen Beiles ist mit einer rauhen und löcherigen blaugrünen Rinde von Grünspan überzogen. Das Material für die Analyse wurde durch Anbohren des Griffes auf der hohen Kante erhalten, wobei sich das Material von einer ausserordentlichen Zähigkeit, übrigens von schön kupferrother Farbe zeigte. Zur Analyse wurden 2,0 grm. verwendet, und zur Kontrolle der Silberbestimmung, bei dem ausserordentlich grossen Silbergehalte, noch 0,596 grm. auf diese allein verwendet. Das Resultat der Analyse war:

Kupfer	97,63 %
Zinn	0,27 „
Eisen	0,14 „
Nickel	0,20 „
Silber	1,76 „

Die Zusammensetzung dieses Metalles beweist schlagend, dass die Alten, wenn sie überhaupt das Silber kannten, es nicht aus dem Kupfer auszuziehen wussten.

Nr. 37. Axt oder Kelt aus den Pfahlbauten von Morsee. Ist, wie die Nr. 2 vom gleichen Fundorte, ein Beil mit Schäftlappen; aber dieses hat überdiess ein Oehr oder Henkel, welches bei Nr. 2 fehlte. Oberfläche gelblich-grau, stellenweise grün angelaufen. Schneide auffallend gut erhalten und scharf. Behufs der Analyse wurde es von der Seite angebohrt und zeigte sich hart. Zur Analyse dienten 2,0 grm. Bohrspähne. Das Resultat derselben war:

Kupfer	87,06 %
Zinn	9,99 „
Blei	1,91 „
Eisen	0,31 „
Kobalt	0,55 „
Silber	0,18 „

Nr. 38. Schnallenstück aus dem Goldbachgraben. Dieses Stück wurde zu hinterst im Goldbachgraben im Emmenthale, beim Ackern von einem Bauer in der Nähe der Ruinen einer namenlosen Burg gefunden, und Herrn A. Jahn gebracht, der mir erlaubte, eine Probe davon zur Analyse abzuhauen. Das Metall war mit Grünspan bedeckt, die Metallfarbe des Messings kam erst an der frischen Schnittfläche zum Vorscheine. Zur Analyse dienten 0,628 grm. und gaben:

Kupfer	75,37 %
Zinn	2,94 „
Eisen	1,83 „
Blei	2,72 „
Zink	17,64 „

Nach dem bedeutenden Zinkgehalte zu schliessen, ist die Schnalle, wenn nicht mittelalterlichen Ursprungs, doch jedenfalls nur dem römischen Zeitalter angehörend.

Nr. 39. Ring aus dem Schärloche bei der Enge. Dieser bronzene Ring von 27 Millimeter Durchmesser und etwa 1 Millimeter Dicke wurde von Herrn Jahn neben schönen, theils farblosen, theils blau gefärbten Glasringen in einem neu geöffneten keltischen Grabe erhoben. Der von seinem grünen Ueberzuge gereinigte Ring wog 1,381 grm. und gab bei der Analyse

Kupfer	88,52 %
Zinn	10,30 „
Blei	0,49 „
Eisen	0,33 „
Nickel	0,36 „

Nr. 40. Metallmasse aus der Gegend von Heustrich. Im Jahre 1848 wurde von einem Knaben Friedrich Mürner, Sohn des Wirths zu Reichenbach, im Heustrich, etwa 400 bis 500 Fuss ob der Kander in einem über eine Weide führenden Fussweglein beim Stolpern über denselben ein goldglänzender grüner Stein gefunden und nach Hause gebracht. Der Besitzer der Weide, Amtsweibel Klossner zu Reichenbach, lässt an der Fundstelle sogleich nachgraben und erhebt gegen 12 Pfund Kupferstücke, wobei jedoch weder Kohlen noch Schlacken, die auf eine dortige Schmelzstätte schliessen liessen, zum Vorschein kamen. Diese Massen kamen

II. Uebersicht der Zusammensetzung verschiedener antiker Bronzen.

(Von Nr. 22 bis 40.)

Nummer.	Gegenstände.		Kupfer.	Zinn.	Blei.	Nickel.	Kobalt.	Eisen.	Silber.	Zink.
22.	Spiralkette von Horgen.	Morlot.	84,13	15,03	„	„	0,48	0,56	„	„
23.	Bronzene Vase von Russikon	„	85,48	13,48	„	„	0,51	0,53	„	„
24.	Schmuckkette von Wyla.	„	75,38	11,52	12,64	„	„	0,46	„	„
25.	Bronzenes Gefäss von Pfäffikon.	„	81,61	17,12	„	„	„	1,21	0,06	„
26.	Kupfernes Beil von Schaffhausen.	„	98,17	0,94	„	„	„	0,89	„	„
27.	Fibula von Gennersbrunn bei Büsingen.	„	87,21	10,25	0,97	„	0,18	1,39	„	„
28.	Kette aus einem Hügelgrabe von Schaffhausen.	„	91,27	7,75	0,43	„	0,20	0,35	„	„
29.	Gurtbeschläge von Dörflingen.	„	86,94	10,38	1,12	„	0,60	0,96	„	„
30.	Armring eines Kindes; Grab in Sitten.	Brauns.	90,45	7,34	1,05	0,83	„	0,33	„	„
31.	Halsgeschmeide des gleichen Kindes; ibid.	„	89,23	8,93	0,87	0,65	„	0,32	„	„
32.	Grosser Armring aus dem Frauengrab in Sitten.	„	82,07	14,47	2,29	0,15	„	0,55	0,47	„
33.	Grosse Haarnadel aus demselben; ibid.	„	88,82	9,57	0,91	0,32	„	0,38	„	„
34.	Metallplatte mit Inschrift von Basel-Augst.	Schmid.	85,96	2,40	„	„	„	1,03	„	10,61
35.	Kelt von der Tinière bei Villeneuve.	Morlot.	89,25	10,01	„	0,35	„	0,29	0,10	„
36.	„ bei Vallamant im Murtensee gefunden.	Museum.	97,63	0,27	„	0,20	„	0,14	1,76	„
37.	„ von den Pfahlbauten bei Morsee.	A. Jahn.	87,06	9,99	1,91	„	0,55	0,31	0,18	„
38.	Schnallenstück aus dem Goldbachgraben.	„	75,37	2,94	2,72	„	„	1,33	„	17,64
39.	Ring aus einem Grab beim Schärloch bei der Enge.	„	88,52	10,30	0,49	0,36	„	0,33	„	„
40.	Kupfermassen von Heustrich am Niesen.	Hauptm. Beck.	97,44	0,61	0,04	0,61	„	1,26	0,04	„

später in den Besitz des Herrn Bergbauverwalter Beck, welcher mir einige Stücke davon schenkte. Die Kupferstücke sind von braungrüner Farbe, löcherig und unvollständig geflossen, zeigen aber an den angeschrotteten Stellen reine Kupferfarbe. Zur Analyse dienten 1,633 grm. reine Bruchstücke und ergaben:

Kupfer	97,44 %
Zinn	0,61 „
Blei	0,04 „
Eisen	1,26 „
Nickel	0,61 „
Silber	0,04 „

Merkwürdig ist bei dieser nickelhaltigen Kupfermasse die Fundstätte am Eingange eines der oberländischen Thäler, welche nach dem Wallis führen, von woher dieses Kupfer zu stammen scheint.

Da noch fernere Bronzen aus alten Zeiten der Analyse harren, so mögen die aus den erlangten Resultaten zu ziehenden Schlüsse dem Ende dieser Arbeit vorbehalten bleiben.

(Hierzu eine Tafel.)