

**Zeitschrift:** Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Bern

**Herausgeber:** Naturforschende Gesellschaft Bern

**Band:** - (1860)

**Heft:** 459-460

**Artikel:** Analysen von antiken Bronzen [Fortsetzung]

**Autor:** Fellenberg, L.R. von

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-318692>

### 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:** 24.01.2026

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

**L. R. v. Fellenberg.**

**Analysen von antiken Bronzen.**

Zweite Fortsetzung der Pag. 79, Jahrgang 1860, abgebrochenen Arbeit.  
(Nr. 41 bis 60 inclusive.)

Die in dieser Arbeit untersuchten Gegenstände sind mir von verschiedenen Personen zur Analyse mitgetheilt worden; so die Nummern 41 bis 43 von Herrn Landammann Lohner in Thun; 44 und 51, nebst 55, von Hrn. v. Fischer-Ooster, als Conservator des Stadt-Museums, und die Nummern 52 bis 54 und 58 und 59 von Hrn. v. Morlot; 56 und 57 von Hrn. Dr. Uhlmann und Nr. 60 von Hrn. Forel-Morin in Morseé.

Ueber den Gang und die Methode der Analyse finde ich mich zu keinen Bemerkungen veranlasst, da ich die früher angegebenen genau eingehalten habe; nur kann ich angeben, dass ich mich zur Fällung des Kupfers durch Schwefelwasserstoffgas mit vielem Vortheile des Kipp'schen Apparates bediene, welcher die Arbeit sehr beschleunigt und die Unannehmlichkeiten des Hydrothiongases auf ein Minimum reducirt.

Bei der Silberbestimmung wende ich anstatt gekörnten Probirbleies dünn ausgewalztes an, von etwa 1 Quadratzoll Oberfläche, in welches ich, nach vorsichtigem Einäschern der Filter, die silberhaltige Asche einwickle und zu einem Kügelchen zusammendrücke und einschmelze, wobei ein Verblasen der Asche nicht möglich ist.

**Nr. 41. Armspange vom Renzenbühl bei Thun. Metallspangen von quadratischem Querschnitt**

von stark 4 Millimetern Seite, welche mit einem dünnen grünlichen Ueberzug von Rost bedeckt waren. Das Metall zeigte sich von schöner Farbe und ziemlich dehnbar und zähe. Zur Analyse wurden 2,607 grm. gereinigten Metalles verwendet und ergab:

Kupfer	85,13 %
Zinn	14,59 "
Eisen	0,13 "
Nickel	0,11 "
Silber	0,04 "

Nr. 42. Kelt oder Beil von der Gwatt-Spiezstrasse. Handbeil mit grosser, halbkreisförmig gerundeter Schneide, schmalem, zierlich ausgeschweiftem, mit erhöhten Randrippen versehenem Griff; das ganze Instrument mit einem glänzenden braungrünen Ueberzuge bedeckt; die Schneide in noch gutem schneidenden Zustande. Zur Analyse wurden Bohrspähne, durch Anbohren des Griffes von der Seite erhalten, verwendet, und davon 2,168 grm. verbraucht. Die Bohrspähne waren zusammenhängend und spiralförmig gewunden. Die Analyse ergab als Zusammensetzung:

Kupfer	90,15 %
Zinn	9,14 "
Eisen	0,06 "
Nickel	0,65 "

Nr. 43. Beil von Ringolzwyl bei Thun. Handbeil mit kurzer, halbkreisförmiger, noch wohl erhaltener Schneide und langem, schmalem, zierlich geformtem, mit wenig erhabenen Randrippen versehenem Griff und einer Finkerbung am Ende. Die Oberfläche mit glänzend dunkelgrünem Roste überzogen. Um Material zur Untersuchung zu erhalten, wurde der Griff von der Seite

angebohrt und lieferte spiralförmig gewundene zusammenhängende Bohrspähne, von denen 2,207 grm folgendes Resultat ergaben:

Kupfer	88,97 %
Zinn	8,05 "
Eisen	0,41 "
Nickel	2,21 "
Silber	0,36 "

**Nr. 44. Beil von Kosthofen bei Affoltern.**  
Aus dem Berner Museum, bezeichnet B. I. 17. Eine schöne, wohlerhaltene, mit dunkelgrüner glänzender Patina überzogene Waffe; die Schneide wohlerhalten, stark gerundet; der Griff mit Randrippen und einer Kerbung am Ende versehen. Beim Anbohren des Griffes, behufs der Analyse, zeigten sich die Spähne sehr zusammenhängend, spiralförmig gewunden und röthlich von Farbe. 2,0 grm. ergaben bei der Analyse:

Kupfer	94,04 %
Zinn	5,50 "
Eisen	0,11 "
Nickel	0,30 "
Silber	0,05 "

**Nr. 45. Beil von Ligerz. Berner Museum B. I. 22.**  
Eine Streitaxt mit langem flachem Schafte und kurzen in der Mitte befindlichen halbkreisförmigen Lappen.; die Schneide nur um Weniges breiter als der Schaft, wenig gebogen und gut erhalten. Eine schöne glänzende dunkelgrüne Patina zeichnet dieses Stück aus. Die Bohrspähne von schöner Farbe, zusammenhängend und spiralförmig gewunden. 2,0 grm. ergaben:

Kupfer	88,48 %
Zinn	10,53 ,
Blei	0,27 ,
Eisen	0,25 ,
Nickel	0,47 ,

Nr. 46. Kelt oder Beil von Rubigen. Berner Museum B. I. 23. Handbeil von sehr zierlicher Form, schön geschweifter, noch scharfer Schneide, langem und breitem mit wenig erhabener Randrippe versehenem Griffe; das ganze Instrument mit dunkelgrüner, rauher, in's Bläuliche spielender Kruste von Grünspan bedeckt, nur an den Kanten und Rippen die Metallfarbe stellenweise zeigend. 2,0 grm. Bohrspähne ergaben folgende Resultate :

Kupfer	94,41 %
Zinn	5,29 ,
Eisen	0,10 ,
Nickel	0,20 ,

Die folgenden fünf Gegenstände stammen aus der in der Stadtbibliothek deponirten und vom Museum aquirirten Sammlung von Antiquitäten des Herrn A. Jahn.

Nr. 47. Beil von Wangenried, bezeichnet II. A. 3. Eine schöne lange Streitaxt mit kleinen, halbkreisförmigen, in der Mitte der Länge angebrachten Schaftlappen; die Schneide kaum breiter als der Schaft und wenig gerundet, gut erhalten; das ganze Instrument mit dunkelgrüner glänzender Patina überzogen. Die zur Analyse verwendeten 2,0 grm. Bohrspähne ergaben folgende Zusammensetzung :

Kupfer	91,73 %
Zinn	7,61 ,
Eisen	0,23 ,
Nickel	0,43 ,

Nr. 48. Bruchstück des Schaftes eines Beiles von Langenthal. II. A. 6. Nach dem Bruchstücke zu schliessen gehörte es einer Waffe von der Form des vorhergehenden an; es ist mit einer dicken Kruste von Grünspan bedeckt, lässt jedoch die Metallfarbe an der Bruchfläche erkennen. 2,0 grm. Bohrspähne ergaben:

Kupfer	90,65 %
Zinn	8,33 "
Eisen	0,08 "
Nickel	0,94 "

Nr. 49. Beil von Maikirch. II. A. 1. Das zerbrochene Instrument hat die Form eines Handbeiles mit scharfer halbmondförmiger Schneide und schmalem, mit Schaftrinne versehenem Griffe; das Ganze bräunlich gefärbt, matt, nur an den Kanten Metallfarbe zeigend. Beim Anbohren zeigte sich das Metall von gelblich-graulicher Farbe, hart; die Spähne kurz, fast staubartig, durchaus nicht zusammenhängend. 2,0 grm. Spähne gaben bei der Analyse:

Kupfer	83,19 %
Zinn	16,06 "
Eisen	0,08 "
Nickel	0,67 "

Nr. 50. Kupferregulus von Maikirch. II. A. 1. Unförmliche rundliche Masse von Kupfer, welche angeschroten die gewöhnliche Kupferfarbe zeigte. 2,743 grm. ergaben bei der Analyse:

Kupfer	98,38 %
Zinn	0,07 "
Blei	0,57 "
Eisen	0,59 "
Kobalt	0,30 "
Zink	0,09 "

nèbst geringen Spuren von Silber, dessen Bestimmung unterlassen wurde.

Nr. 51. Fibula von Aaregg. II. B. 2. In einem keltischen Grabe nahe dem Café Aaregg im Worblauffenwald wurde neben schönen gefärbten Glasringen eine zerbrochene Fibula gefunden; das Metall war dehnbar und hart; nach dem Reinigen wog die Fibula 1,356 grm. und ergab bei der Analyse:

Kupfer	89,24 %
Zinn	9,10 "
Blei	1,38 "
Eisen	0,10 "
Nickel	0,18 "

Nr. 52. Arming von Sitten. Dieses, den letzten Ausgrabungen von Sitten angehörende Fundstück ist sehr von Grünspan zerfressen und zum Theil in Kupferoxydul übergegangen. Auf der Aussenseite trägt es noch Spuren eingegrabener Verzierungen in Zickzacklinien und Kreisen. Zur Analyse diente ein von Erde gereinigtes, abgebrochenes Stück, das 2,461 grm. wog, und unter Grundlegung einer direkten Kupferbestimmung folgende Zusammensetzung ergab:

Kupfer	82,21 %
Zinn	16,05 "
Blei	1,13 "
Eisen	0,08 "
Nickel	0,48 "

Nr. 53. Arming von Ayens, oberhalb Sitten. Dieser massiv gegossene, fast geschlossene, mit eigenthümlichen augenartigen Verzierungen versehene Ring hat eine schöne glänzende, bräunlich-grüne Oberfläche und fast kreisrunden Querschnitt. Um eine Probe zur Analyse zu erhalten, wurde der Ring auf der Drehbank

durchbohrt. Die Bohrspähne waren zusammenhängend und spiralförmig gewunden und wurden ganz zur Analyse verwendet. 1,98 grm. ergaben folgende Zusammensetzung:

Kupfer	90,30 %
Zinn	7,44 „
Blei	1,62 „
Eisen	0,11 „
Nickel	0,41 „
Silber	0,12 „

Nr. 54. Bronze-Vase von Ihringen am Kaisersstuhl. In einem keltischen Hügelgrabe bei Ihringen im Breisgau fand sich ein eernes Gefäss vor, von dem ich ein Bruchstück zur Analyse erhielt; das Fragment war ein etwa  $\frac{1}{2}$  Millimeter dickes Blech, welches, von dem Ueberzug von Grünspan befreit, eine schöne gelbe Farbe zeigte; unter der Scheere erwies es sich hart und zähe. 2,027 grm. ergaben folgende Zusammensetzung:

Kupfer	83,45 %
Zinn	14,85 „
Eisen	0,10 „
Nickel	1,60 „

Der Fundort dieses durch seinen bedeutenden Nickelgehalt merkwürdigen Stückes ist jedenfalls auffallend.

Nr. 55. Zierrath der Vase von Grächwyl. Von dieser durch einen Holzschnitt von Jecker und Burri bekannt gewordenen, in der Zeichnung der geflügelten weiblichen Figur, so wie der Löwen, einen orientalischen Styl verrathenden Löwengruppe, wurde mir durch die Gefälligkeit der Conservatoren des Museums erlaubt, behufs der Analyse eine Probe zu nehmen. Bei genauer Besichtigung der Rückseite der Gruppe, um eine Stelle

zu finden, von der ohne Beschädigung eine Probe genommen werden könnte, fand es sich, dass die Rümpfe der unteren Löwen vom Kopfe bis gegen die Schultern voll, die untere Hälfte aber hohl gegossen und zum Theil noch mit erdiger Kernmasse gefüllt waren. Es wurden nun von hinten her die Köpfe der Löwen auf der Drehbank angebohrt, mit der Vorsicht jedoch, nicht durchzubohren und so hinlängliches Material für die Analyse erhalten, ohne im Geringsten die werthvolle Gruppe zu beschädigen. Die erhaltenen Bohrspähne waren graulich-gelb, kurz und staubartig und liessen auf eine zinnreiche Legierung schliessen, was jedoch nicht der Fall war, indem die Analyse von 2,0 grm. ergab:

Kupfer	80,97 %
Zinn	7,78 "
Blei	10,86 "
Eisen	0,18 "
Kobalt, manganhaltig,	0,21 "

Merkwürdig ist der grosse Bleigehalt, als Ersatz für Zinn, welcher die Legierung leicht fliessend machen muss, und nach den Erfahrungen von Göbel bei vielen antiken griechischen Bildwerken von Bronze vorkommen soll.

Nr. 56. Erzthräne von Stäffis. Diese kleine tropfenförmige Masse aus den Pfahlbauten von Stäffis lässt schliessen, dass dort Metallguss stattgefunden habe. Die Oberfläche war theils grünlich, theils bräunlich angelauft; unter dem Hammer leicht zerbrechend; die Bruchflächen bunt grau und gelb gefleckt, was auf unvollkommene und ungleichartige Mischung der Bestandtheile hinweist. 2,275 grm. ergaben bei der Analyse:

Kupfer	84,48 %
Zinn	13,70 ,
Blei	0,67 ,
Eisen	0,09 ,
Nickel	0,78 ,
Silber	0,28 ,

Nr. 57. Axt von Morse. Stammt wie Nr. 2 und 27 aus dem Seegrunde der Pfahlbauten von Morse. Ist ein Instrument mit langen Schaftlappen ohne Henkel. Oberfläche verschiedenartig grün, grau und schwarz gefleckt und zum Theil mit Tuff überzogen, Schneide wohl erhalten und scharf. 2,0 grm. ergaben bei der Analyse:

Kupfer	86,90 %
Zinn	9,84 ,
Blei	2,87 ,
Eisen	0,11 ,
Nickel	0,27 ,
Silber	0,01 ,

Nr. 58. Beil von Wangen an der Aare. Ein Beil mit Schaftlappen ganz von der Form des vorhergehenden. Der geniale Finder hatte die Oberfläche des Beiles sauber abgefeilt und glänzend polirt, so dass es aussah, wie wenn ein Gürtler es soeben erst nachgemacht hätte. Die zur Analyse dienenden 2,0 grm. betragenden Bohrspähne ergaben folgende Zusammensetzung:

Kupfer	89,42 %
Zinn	8,49 ,
Blei	0,85 ,
Eisen	0,09 ,
Nickel	0,98 ,
Silber	0,17 ,

Nr. 59. Armschlaufe von Subigen bei Solothurn. Stammt aus der Sammlung von Herrn Staatsprokurator Amiet in Solothurn. Dünnes, mit eingegrabenen Kreisen und Zickzacklinien verziertes, sehr dünn getriebenes Blech, dessen dünner mattgrüner Ueberzug von Grünspan vor der Analyse sorgfältig entfernt wurde. Das gereinigte, 0,343 grm. wiegende Stück fand sich zusammengesetzt aus:

Kupfer	87,14 %
Zinn	11,23 "
Blei	0,70 "
Eisen	0,82 "
Nickel	0,11 "

Nr. 60. Bronzering aus dem Seegrunde bei Morse. Diese, von Herrn Forel-Morin zwischen den Pfählen im Grunde des See's gefundene gebogene Spange hatte einen quadratischen Querschnitt von 2 Millimeter Seite. Nach Entfernung des grünlichen Ueberzuges, welcher weggeschabt wurde, zeigte sich das Metall von schöner Farbe; unter dem Hammer war es ziemlich dehnbar. 0,81 grm. ergaben bei der Analyse:

Kupfer	81,65 %
Zinn	12,42 "
Blei	5,06 "
Eisen	0,22 "
Nickel	0,65 "

### III. Uebersicht der Zusammensetzung verschiedener antiker Bronzen.

( Von Nr. 41 bis 60. )

Nummer.	Gegenstände.		Kupfer.	Zinn.	Blei.	Eisen.	Nickel.	Kobalt.	Silber.	Zink.
41.	Armspange vom Renzenbühl.	Lohner.	85,13	14,59	"	0,13	0,11	"	0,04	"
42.	Beil von der Gwatt-Spiezstrasse.	"	90,15	9,14	"	0,06	0,65	"	"	"
43.	" von Ringolzwyl bei Thun	"	88,97	8,05	"	0,41	2,21	"	0,36	"
44.	" von Kosthofen bei Grossaffoltern.	Museum.	94,04	5,50	"	0,11	0,30	"	0,05	"
45.	" von Ligerz am Bielersee.	"	88,48	10,53	0,27	0,25	0,47	"	"	"
46.	" von Rubigen.	"	94,41	5,29	"	0,10	0,20	"	"	"
47.	" von Wangenried an der Aare.	Jahn-Sammlg.	91,73	7,61	"	0,23	0,43	"	"	"
48.	Schaftstück eines Beiles von Langenthal.	"	90,65	8,33	"	0,08	0,94	"	"	"
49.	Beil von Maikirck.	"	83,19	16,06	"	0,08	0,67	"	"	"
50.	Kupferregulus von Maikirch.	"	98,38	0,07	0,57	0,59	"	0,30	"	0,09
51.	Fibula aus einem Grabe v. Aaregg in d. Enge.	"	89,24	9,10	1,38	0,10	0,18	"	"	"
52.	Armring von Sitten; neuer Fund.	Morlot.	82,21	16,05	1,18	0,08	0,48	"	"	"
53.	" von Ayens bei Sitten.	"	90,30	7,44	1,62	0,11	0,41	0,12	"	"
54.	Bronze-Vase von Ihringen im Breisgau.	"	83,45	14,85	"	0,10	1,60	"	"	"
55.	Löwengruppe der Vase von Grächwyl.	Museum.	80,97	7,78	10,86	0,18	"	0,21	"	"
56.	Erzthräne von Stäffis.	Uhlmann.	84,48	13,70	0,67	0,09	0,78	"	0,28	"
57.	Axt von Morse.	"	86,90	9,54	2,87	0,11	0,27	"	0,01	"
58.	Beil von Wangen bei Herzogenbuchsee.	Morlot.	89,42	8,49	0,85	0,09	0,98	"	0,17	"
59.	Armschlaufe von Subigen bei Solothurn.	"	78,14	11,23	0,70	0,82	0,11	"	"	"
60.	Bronzespange von Morse.	Forel-Morin.	81,65	12,42	5,06	0,22	0,65	"	"	"