

**Zeitschrift:** Archäologie der Schweiz : Mitteilungsblatt der SGUF = Archéologie suisse : bulletin de la SSPA = Archeologia svizzera : bollettino della SSPA

**Herausgeber:** Schweizerische Gesellschaft für Ur- und Frühgeschichte

**Band:** 19 (1996)

**Heft:** 4: Archäologie und Anthropologie = Archéologie et anthropologie

**Artikel:** Spurenelementuntersuchungen : eine methodische Hilfe zur Bevölkerungsrekonstruktion der Bronzezeit in der Schweiz

**Autor:** Kaufmann, Bruno

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-16134>

### **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:** 29.01.2026

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

# Spurenelementuntersuchungen

Eine methodische Hilfe zur Bevölkerungsrekonstruktion der Bronzezeit in der Schweiz

Bruno Kaufmann

Die Schweiz zeigt in der Bronzezeit bezüglich der Bevölkerungsentwicklung zwei verschiedene Seiten auf. Einerseits finden wir einen nahtlosen Übergang im Bereich der Seeufersiedlungen, wo wir die eingessene Bevölkerung vorfinden, die wahrscheinlich schon in der mittleren Jungsteinzeit vermutlich aus dem Westen eingewandert ist. Ebenfalls seit dem mittleren Neolithikum kennen wir Einwanderer aus dem Osten (Donauraum), wie verschiedene Skelettmerkmale andeuten. In der Frühbronzezeit erscheint nun eine neue Gruppe aus den österreichischen oder italienischen Alpen, die zwar nicht anthropologisch, wohl aber siedlungsmässig und graberkundlich fassbar ist. Ob sie einem Bevölkerungsdruck gewichen ist, der durch die grossen Zuzügermassen aus dem mittleren Donauraum entstanden sein kann - in Ungarn<sup>1</sup> und im Wiener Becken finden wir in der Frühbronzezeit zahlreiche und grosse neue Friedhöfe - oder ob sie rein dem Zweck der Metallsuche folgend in das Gebiet der Schweiz eingewandert sind, lässt sich noch nicht abklären.

## Methodisches Vorgehen

Die Anthropologie wird von vielen Vertretern bis heute als (exakte) Naturwissenschaft verstanden und den metrischen Daten eine entsprechend grosse Wichtigkeit zugesprochen. Bei Leichenbränden, aber auch bei anderen unvollständigen Skelettmaterialien, wie sie in der Schweiz beispielsweise von der mittleren Bronzezeit an vorherrschen, kann nicht auf metrische Ergebnisse zurückgegriffen werden. Hier helfen neuere, nichtmetrische Verfahren weiter, von denen ich eines hier kurz vorstellen möchte.

## Die Spurenelementuntersuchung

Spurenelementuntersuchungen an Knochen und Zähnen erlauben eine deutliche Erweiterung unserer bisherigen Aussagemöglichkeiten<sup>2</sup>. So können Hinweise über den Anteil der wichtigsten Nahrungsgruppen an der Gesamternährung erhalten

werden, etwa über den Anteil von Fleisch oder pflanzlicher Nahrung. Die Trennung geht allerdings noch weiter - bei Fleisch kann der Anteil von Wildtieren und Haustieren, bei Fischen von Süßwasser- und Seefisch sowie von Muscheln bestimmt werden; im pflanzlichen Bereich kann zwischen Wild- und Kulturpflanzen unterschieden werden. Auch der Anteil von Milch- und Milchprodukten kann erschlossen werden. Das Verfahren erlaubt zudem die Erfassung neuer Krankheitsgruppen (z.B. kurzfristige, aber sehr starke Infektionen, Vergiftungen), aber auch der Zuzug neuer Personen in eine schon länger bestehende Gruppe kann nachgewiesen werden.

Dass sich die Spurenelementuntersuchungen noch nicht stark verbreitet haben, liegt einerseits in der Komplexität der Materie, vor allem aber beim grossen Zeitaufwand, den das Verfahren erfordert. Zudem liegen für viele Spurenelemente die nöti-

gen biologischen Grundlagen noch nicht vor. So analysieren die Anthropologen vorwiegend Proben aus der dicken Knochenwand des Oberschenkels sowie den Zahnschmelz; in der Medizin werden die Proben aber aus den Rippen oder dem Beckenkamm genommen. Da die einzelnen Elemente je nach Knochenart unterschiedlich eingelagert werden, ja sogar nicht einmal innerhalb des gleichen Knochens gleichmässig verteilt sind, können wir mit den medizinischen Befunden in der Regel nur wenig anfangen.

Ein grosser Vorteil der Spurenelementuntersuchungen liegt darin, dass wir sie auch an verbrannten Knochen durchführen können, wobei die Elementgehalte natürlich gegenüber den unverbrannten Proben verändert (meist deutlich erhöht) sind. Als Beispiel sei die Analyse von spätbronzezeitlichen Leichenbränden aus Marsens und Vuadens im Freiburger Greyerzerland angeführt:

Fundstelle	Knochenart	Alter	Sex	Ca	P	Ca/P	Mg	Zn	Pb
Marsens G 1	Fibula	30-35	Frau	273	139	1.96	3000	00	00
G10	Femur	?	?	380	172	2.20	3000	00	00
Vuadens G 1	Femur	30	Frau	353	165	2.14	2500	00	00
G 1	Klinker			10	112.5	0.09	1500	00	00
G 2	Femur	25-30	Frau	400	120	3.33	2500	00	00
Abkürzungen									
Ca	Kalzium	P	Phosphor	Ca/P Verhältnis Kalzium/Phosphor					
Mg	Magnesium	Zn	Zink	Pb Blei					
G	Grabnummer	Klinker: geschmolzener Knochen (Temperatur über 1000°C)							

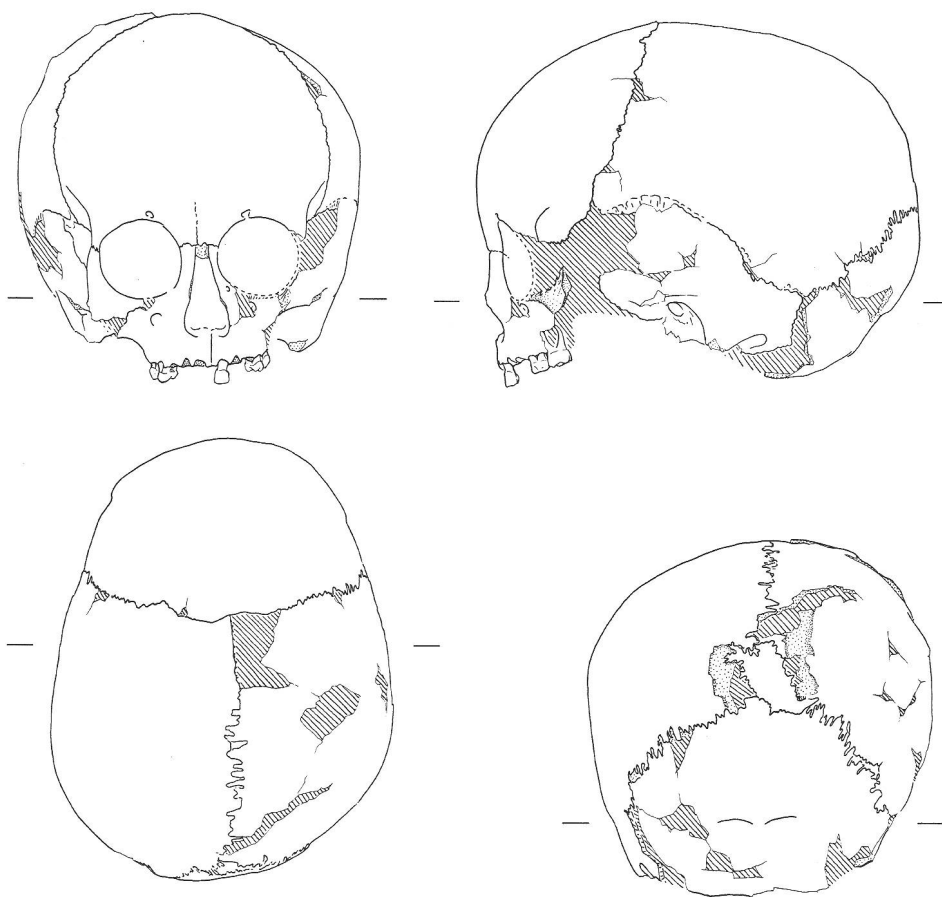


Abb. 1  
Schädel eines etwa fünf Jahre  
alten Kindes von Donath GR,  
Bestattung 2B in den vier  
Ansichten M. 1:3. (Zeichnung  
B. Kaufmann).  
Crâne d'un enfant d'environ 5 ans  
provenant de Donath GR, tombe  
2B, vu des quatre côtés.  
Cranio di un bambino di circa 5  
anni da Donath GR, tomba 2B,  
visto da quattro direzioni.

Bei Marsens und Vuadens liegen die Werte von Kalzium und Phosphor noch im normalen Variationsbereich (für Leichenbrände); die Magnesiumwerte sind dagegen (messtechnisch bedingt) relativ hoch. Zink und Blei fehlen vollständig; Blei, weil es vermutlich im Boden nicht vorhanden war. Grössere Probleme bereitet dagegen anfänglich das Fehlen von Zink, das vorwiegend über tierische Nahrung (Fleisch, Milch) eingenommen wird und in einer Landschaft mit starker Viehwirtschaft vorhanden sein sollte. Neuere Untersuchungen haben aber ergeben, dass Zink unter Umständen schon bei Temperaturen von unter 500°C zu Zinnober oxydiert; dieses kann dann sehr leicht verdampfen. Das Fehlen von Zink ist somit durch den Verbrennungsvorgang bedingt und nicht durch eine fleisch- und milcharme Ernährung.

#### »Metallprospektoren« - Einwanderer in der Frühbronzezeit

Normalerweise folgen Einwanderer seit der Jungsteinzeit den Flussläufen und Seetälern und wählen sich die neuen Siedlungsgebiete nach der landwirtschaftlichen Eignung der Landstriche aus. Erstmals aber werden in der Frühbronzezeit

auch unwirtliche Regionen der Voralpen und Alpen von einer neuen Einwanderungsgruppe besucht. Es sind dies Leute, die wir allgemein als »Metallprospektoren« bezeichnen und die vermutlich aus dem benachbarten österreichischen und italienischen Alpengebiet zu uns gekommen sind. Auch sie unterscheiden sich in ihrer körperlichen Erscheinungsart kaum von den Seerandsiedlern, vielmehr werden sie vor allem durch ihre Bestattungssitten wie auch durch ihren Lebensraum - eben die Voralpen und Alpen - gekennzeichnet. In der Schweiz finden wir sie in Graubünden (Donath; Abb. 1), im Aargau (Zurzach), vor allem aber in der Thunerseegegend sowie im Greyerzerland und im Wallis.

Typisch sind vor allem ihre Bestattungssitten: es sind meist Doppel-, oft sogar Mehrfachbestattungen in kleinen Gräbergruppen, mit typischen Beigaben der Frühbronzezeit. Häufig sind kleinere Familienverbände mit Männern, Frauen und Kindern vorhanden, aber auch verschieden- und gleichgeschlechtliche Doppelbestattungen sind bekannt. Dadurch stellt sich natürlich die Frage, ob die Toten gleichzeitig gestorben und bestattet worden sind, ob der Tod gewaltsam erfolgt ist oder nicht, und ob es möglich ist, die Gräber so exakt zu kennzeichnen, dass Neuverstorbene auch nach längerer Zeit in ein bestehen-

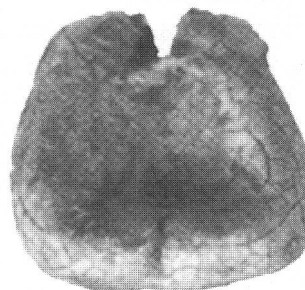
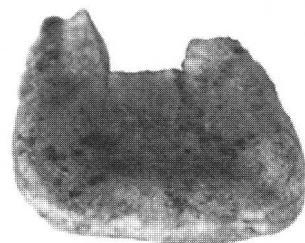
des Grab gelegt werden können, ohne die Lage älterer Bestattungen zu stören. Die Häufigkeit dieser Mehrfachbestattungen spricht am ehesten für einen gewaltsamen Tod, doch konnte Gewalteinwirkung bisher noch nie eindeutig nachgewiesen werden. Was mit diesen Leuten gegen Ende der Frühbronzezeit passiert ist, wissen wir auch nicht. Wir finden zwar von der Mittleren Bronzezeit an auch Dauersiedler in den Voralpen, wie etwa die Leichenbrände aus dem Greyerzerland oder Siedlungsbefunde aus Graubünden belegen. Neben Metallverhüttung und -verarbeitung dürften jetzt auch die Viehzucht und die Milchwirtschaft eine Rolle gespielt haben. Skelettfunde aus dieser Zeit sind aber extrem selten, da sich seit der mittleren Bronzezeit die Sitte der Leichenverbrennung (Abb. 2) breit gemacht hat. Vermutlich sind sie in ihrer Mehrzahl mit den alteingesessenen Mittellandbewohnern verschmolzen, ohne weitere biologische Spuren hinterlassen zu haben.

Auch aus der Spätbronzezeit sind fast nur Leichenbrände erhalten geblieben. Hierher gehören zum Beispiel drei Kinderbestattungen aus Reinach BL, die in den letzten Jahren eine gründliche archäologische und anthropologische Auswertung<sup>3</sup> erfahren haben. Verschiedene körperliche Eigenheiten weisen die Kinder als Geschwister oder enge Verwandte aus. Auf einer Herkunft aus dem östlich-mongolischen Bevölkerungskreis, auf den die schaufelförmigen Schneidezähne (Abb. 3) hinweisen, möchte ich allerdings nicht beharren. Wir wissen noch viel zu wenig über frühe Einwanderer, aber auch über die Entstehung von lokalen Sondermerkmalen am menschlichen Skelett. Aussagen über diese beiden Probleme erlauben einerseits das Studium der anatomischen Varianten, andererseits der Spurenelemente. Von beiden liegen aus der Schweiz jedoch erst ansatzmässig Befunde vor. Die Bevölkerungsgeschichte der bronzezeitlichen Schweiz ist noch immer eine Wissenschaft im Schatten.



Abb. 2  
Riehen BS, Britzigerwald.  
Bronzezeitlicher Leichenbrand  
(Foto B. Kaufmann).  
Riehen BS, Britzigerwald.  
Incinération de l'âge du Bronze.  
Riehen BS, Britzigerwald. Ossa  
cremate dell'età del Bronzo.

Abb. 3  
Reinach BL, Alte Brauerei.  
Schaufelförmige Schneidezähne  
(Foto B. Kaufmann).  
Reinach BL, Alte Brauerei.  
Incisives en forme de pelle.  
Reinach BL, Alte Brauerei. Incisivi  
a pala.



<sup>1</sup> Das Gebiet zwischen dem Plattensee und dem Donaulauf oberhalb Wien wird in der Frühbronzezeit sehr dicht besiedelt. Für Ungarn siehe z.B. O. Trogmayer, Das bronzezeitliche Gräberfeld bei Tape (Budapest 1975) oder: Sieben Jahrtausende am Balaton, Ausstellungsführer, Reiss-Museum (Mannheim 1989). Das Wiener Becken ist durch die Arbeiten von M. Berner und K. Wiltshke-Schrotta, Das frühbronzezeitliche Gräberfeld von Franzhausen I (Wien 1988) erschlossen.

<sup>2</sup> z.B. G. Grupe, Multielementanalyse: Ein neuer Weg für die Paläodemographie (Wiesbaden 1986); Bundesinstitut für Bevölkerungsforschung; oder: M. Wolfperger, Postmortale Veränderungen im Spurenelementgehalt bodengelagerter menschlicher Skelettreste am Beispiel des spätrömerzeitlichen Gräberfeldes Halbturm (Burgenland). Anthropol. Beiträge 8 (im Druck) (Aesch 1996).

<sup>3</sup> C. Fischer und B. Kaufmann, Bronze, Bernstein und Keramik. Urnengräber der Spätbronzezeit in Reinach BL. Arch. u. Museum 30 (Liestal 1994).

nouveaux arrivants en provenance des Alpes orientales, vraisemblablement à la recherche de métaux. Du point de vue de la morphologie, ce dernier groupe ne se différencie que très peu des deux autres. Il est de ce fait plus aisé de le définir par rapport au territoire qu'il occupe, dans les Préalpes et dans les Alpes, ainsi que par le rite funéraire de la sépulture collective. On en perd la trace à la fin du Bronze ancien, alors que les deux autres groupes perdurent vraisemblablement jusqu'au Moyen Âge. L'utilisation de l'analyse des éléments-traces peut permettre de mieux comprendre les mouvements de population difficiles à discerner sur la base des seuls critères morphologiques. Cette nouvelle méthode promet de bons résultats, mais est encore peu diffusée en Suisse en raison de l'important investissement en temps qu'elle exige.

C.L.-P.

nienti dalle Alpi orientali. Questo terzo gruppo non si differenzia dagli altri in quanto alla costituzione corporea o scheletrica, ma piuttosto per la sua distribuzione geografica nelle Alpi e Prealpi e per la pratica di rituale funerario a deposizione multipla. Alla fine dell'età del Bronzo antica si perde ogni traccia di questo gruppo di popolazione, mentre gli altri due sembrano aver sopravvissuto fino al Medioevo.

Allo scopo di ricostruire i movimenti di popolazione all'interno di singoli gruppi, che non si distinguono per le caratteristiche somatiche, viene ora sperimentata una nuova tecnica basata sull'analisi dei microelementi. La sua applicazione promette buoni risultati, è tuttavia ancora poco diffusa in Svizzera, in quanto richiede un notevole dispendio di tempo.

R.J.

## L'analyse des éléments-traces: Une nouvelle méthode pour l'étude des squelettes de l'âge du Bronze en Suisse

Il semble qu'au cours du Bronze ancien trois groupes de populations différents aient occupé le territoire de la Suisse actuelle durant le Bronze ancien; deux d'entre eux sont établis dans notre pays depuis le Néolithique: les habitants des bords des lacs de Suisse occidentale et les populations de Suisse orientale. Le troisième est

152 formé par des prospecteurs de minerai,

## Analisi dei microelementi: un nuovo metodo d'indagine sulle ossa umane dell'età del Bronzo in Svizzera

La popolazione del territorio svizzero nell'età del Bronzo antico sembra essere stata formata da tre gruppi fondamentali di popolazione. Due di essi, cioè le popolazioni abitanti le regioni lacustri della Svizzera occidentale e le popolazioni della Svizzera orientale, sono già attestate durante il Neolitico, mentre il terzo gruppo è costituito da gruppi umani «cercatori di metalli», prove-

Bruno Kaufmann  
Anthropologisches Forschungsinstitut  
St. Jakobstr. 30  
4147 Aesch BL