

ROOTS

Eine fotografische Reise in vergangene Welten
A Photographic Journey into Past Worlds



ROOTS

Eine fotografische Reise in vergangene Welten
A Photographic Journey into Past Worlds

Andrea Ricci, Sebastian Schultrich, Tine Pape, Tim Kerig

Inhalt

06 /	Vorwort
08 /	Einführung
12 /	Abfall
20 /	Ressourcen
28 /	Routen, Mobilität und Migration
36 /	Anpassung und Umgestaltung von Landschaften
46 /	Spannungen und friedliches Miteinander in Gesellschaften
54 /	Netzwerke und Grenzen
64 /	Ideologie und Identität
74 /	Öffentlichkeitsarbeit
82 /	Forschungsmethoden
86 /	Bildstrecke – ROOTS in Bildern
220 /	Danke!
222 /	Die Autor:innen
224 /	Impressum

Contents

- 07 / Preface**
- 09 / Introduction**
- 12 / Waste**
- 20 / Resources**
- 28 / Routes, mobility, and migration**
- 36 / Landscape adaptation and manipulation**
- 46 / Tension and harmony in societies**
- 54 / Networks and borders**
- 64 / Ideology and identity**
- 74 / Outreach work**
- 83 / Research methods**
- 86 / Photo series – ROOTS in pictures**
- 221 / Thank you!**
- 223 / The authors**
- 224 / Imprint**

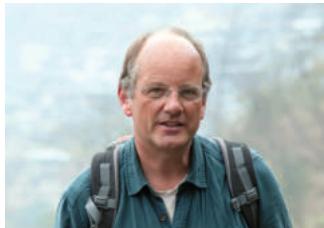
Vorwort

Überall auf der Welt finden wir Archäologie. Wir sind unterwegs, um aus den Überresten vergangener Gesellschaften, veränderter Landschaften und ökologischer Bedingungen den Menschen und seine Umwelt zu rekonstruieren. Eingebunden in die Prozesse ferner Zeiten. Dies gelingt: Der Mensch agierte unter verschiedensten „Laborbedingungen“ – von eiszeitlichen Jäger- und Sammler:innen bis zu frühneuzeitlichen Handelskarawanen. Vergangenheit bleibt dabei nicht nur Vergangenheit.

Wer die Vergangenheit beherrscht, gestaltet die Zukunft. Das Wissen um das Verhalten des Menschen unter unterschiedlichsten vergangenen Bedingungen ermöglicht Voraussagen zu unserem Handeln. Wir erkennen eigene Spiegelbilder in archäologischen Hinterlassenschaften. Während einerseits die großen Umbrüche (Einführung der Agrargesellschaft, Urbanisierungsprozesse und die Industrialisierung) den Weg vorzeichnen, sind es andererseits Erkenntnisfenster zu politischem, sozialem und kulturellem Handeln, die Selbstorganisation und Selbstreflektion des Menschen darlegen.

Der Ihnen hier vorliegende Bildband legt Zeugnis davon ab, wo und wie Wissenschaftler:innen weltweit im Exzellenzcluster ROOTS Mensch und Umwelt vergangener Zeiten erforschen. Neue Ausgrabungs- und Feldmethoden, aber auch Laborarbeiten und Quellenstudien geben Einblick in die vielfältigen Tätigkeiten. Die Schönheit der Hinterlassenschaften, aber auch der Landschaften wird in Bildern spürbar, der hohe Einsatz von Individuen und Teams zum Erfüllen gestellter Forschungsaufgaben ist sichtbar. Von der Mongolei bis nach Spanien, von Nordsibirien bis Südafrika – die Konturen der alten Welt werden nachgezeichnet. Es sind das Studium gefundener Gegenstände oder genetische Analysen alter Sedimente, Knochen und Getreide, die das Aufdecken von Architektur und die Rekonstruktion von Landschaften mit bio- und geoarchäologischer Methodik zusammenbringen.

Möge die Leserschaft Gefallen an diesem Bildband finden, der ohne das Engagement der Autor:innen, Grafiker:innen und Fotograf:innen, aber auch aller Wissenschaftler:innen nicht möglich gewesen wäre. Besonderer Dank gilt Andrea Ricci als Koordinator dieses Bandes, Tine Pape für die grafische Gestaltung, den Autor:innen Andrea Ricci, Sebastian Schultrich, Tine Pape und Tim Kerig, sowie Eileen Küçükkaraca und Matthias Halle für die redaktionelle Bearbeitung. Ihnen genauso wie dem Verlag für die Aufnahme und der Deutschen Forschungsgemeinschaft für die langjährige Unterstützung unserer Projekte gilt großer Dank.



Johannes Müller
ROOTS-Sprecher

Preface

Archaeology can be found all over the world. We set out to reconstruct humanity and its environment from the remnants of past societies, transformed landscapes, and ecological conditions – embedded in the processes of distant times. This endeavour succeeds because humans have acted under a wide variety of specific conditions, from Ice Age hunter-gatherers to early modern trade caravans. The past is not merely the past.

Whoever masters the past shapes the future. Understanding human behaviour under diverse past conditions allows us to make predictions about our actions. We recognise our own reflections in archaeological remains. While major transformations, such as the advent of agrarian societies, urbanisation, and industrialisation, have paved the way, archaeology also offers insights into political, social, and cultural actions, revealing human self-organisation and self-reflection.

The volume before you bears witness to where and how scientists and researchers of the Excellence Cluster ROOTS explore past humans and their environment at a worldwide level. New excavation and fieldwork methods, as well as laboratory analyses and source studies, provide insights into a wide range of activities. The beauty of archaeological remains and landscapes becomes tangible through images, while the dedication of individuals and teams to fulfilling their research tasks is made visible. From Mongolia to Spain and from Northern Siberia to South Africa – the contours of the ancient world are retraced. Whether through the study of artefacts or the genetic analysis of ancient sediments, bones, and grains, archaeology brings together uncovered architecture and reconstructed landscapes using bio- and geoarchaeological methods.

May the readers take pleasure in this photobook, which would not have been possible without the commitment of the authors, graphic designers, and photographers, as well as all the scientists involved. Special thanks go to Andrea Ricci as coordinator of this volume, Tine Pape for graphic design, the authors Andrea Ricci, Sebastian Schultrich, Tine Pape and Tim Kerig, as well as Eileen Küçükkaraca and Matthias Halle for scientific editing. Our gratitude is also extended to the publishing house for their support and to the German Research Foundation for its longstanding funding of our projects.

Johannes Müller
ROOTS Speaker

Einführung

Ein Tal im Khangaj-Gebirge in der Zentralmongolei. Die gerade aufgehende Morgensonne beleuchtet acht moderne Igluzelte inmitten der weiten Grasebene. Sie stehen direkt neben einer regionaltypischen Jurte. In der Nähe des Camps grast eine Ziegenherde, die jeden Tag durch das Tal geführt wird. Einer der Ziegen ist gerade das letzte Stück Seife zum Opfer gefallen, das ein Archäologe vor seinem Zelt liegen gelassen hat.

Nordfriesisches Wattenmeer. Die Sonne scheint, gleichzeitig fegt ein kühler Wind ungebremst über die trockengefallenen Schlickflächen. Er zerrt an den Haaren, den Jacken und Hosen der Wissenschaftler:innen, die mitten in dieser weiten, flachen Landschaft ein quadratisches Loch in den schlammigen Boden graben. Sie lassen sich davon nicht stören, sondern arbeiten hoch konzentriert: in drei Stunden wird die Flut ihren Arbeitsplatz wieder in Meer verwandeln.

Das Tektek-Gebirge im Südosten der Türkei. Die Hitze des Sommertages liegt schwer auf der kargen Landschaft. Hirten aus der näheren Umgebung haben ein Feuer gemacht und kochen Tee. Sie haben Archäolog:innen, die die Fundstätten der Region dokumentieren, eingeladen und erzählen ihnen Geschichten von ihren Herden und ihrem Land.

So unterschiedlich die Orte, so verschieden die Situationen – alle eingangs beschriebenen Szenen haben eines gemeinsam: Sie gehören zum Arbeitsalltag von Wissenschaftler:innen des Exzellenzclusters ROOTS an der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel.

Die Forschung im Feld ist für viele Wissenschaftler:innen des Großprojekts ein integraler und besonders geschätzter Teil ihrer Arbeit. Sie bedeutet immer auch, in den Gesamtkontext eingebunden und im engen Austausch mit den Menschen vor Ort zu sein: Bräuche und Rituale zu erleben, mit Hitze und Kälte, Trockenheit oder Wolkenbrüchen, Mückenschwärmen und Rentierherden umzugehen, und mal unter

Sternen, mal in Gästezimmern oder auf Isomatten zu übernachten.

Im ersten Teil des Buches erläutern wir zentrale thematische Schwerpunkte des Exzellenzclusters ROOTS und veranschaulichen damit die Diversität unserer Forschung. Wir greifen in acht kurzen Kapiteln heutige Phänomene und Entwicklungen auf und betrachten sie durch die geschichtliche Linse. Die übergeordneten Themen reichen vom Erwerb neuer Ressourcen bis zum Umgang mit Abfall, von Konflikten bis zu Beispielen für gelungene Kooperationen. Weiterhin werden vergangene Umweltveränderungen thematisiert, aber auch Öffentlichkeitsaktivitäten von ROOTS. Die Vielfalt, aber teils auch

Introduction

A valley in the Khangai Mountains in Central Mongolia. The rising morning sun floods eight modern tents in the middle of the valley plain. They stand right next to a yurt typical of this region. A herd of goats that is led through the valley every day grazes near the camp. One of the goats has just eaten the last piece of soap that an archaeologist left in front of his tent.

North Frisian Wadden Sea. The sun is shining, while at the same time a cool wind sweeps over the dry mudflats. It tears at the hair, jackets and trousers of the scientists who are digging a square hole in the muddy ground in the middle of this wide, flat landscape. They are not disturbed by the working conditions, but proceed with great concentration: in three hours, the tide will turn their workplace back into the sea.

The Tektek Mountains in Southeast Türkiye. The heat of the summer day weighs heavily on the barren landscape. Shepherds from the neighbourhood have built a fire and are making tea. They have invited archaeologists, who are documenting the region's archaeological sites, and tell their guests stories about their herds and their land.

As different as the places are, as different as the situations are – all the scenes have one thing in common: they are part of the everyday working lives of researchers at the ROOTS Cluster of Excellence at Kiel University.

For many scientists in the large-scale project, research in the field is an essential and particularly valued part of their work. It always means being integrated into the overall context and being in close dialogue with the local people: Experiencing customs and rituals, dealing with heat and cold, aridity or heavy rain, swarms of mosquitoes and herds of reindeer, and sometimes sleeping under the stars, sometimes in guest rooms or on camping mats.

In the first part of this book, we illustrate the central thematic focal points of the ROOTS Cluster of Excellence, thereby visualising the diversity of our research. In eight short chapters, we address current phenomena and developments and look at them through a historical lens. The overarching themes range from the acquisition of new resources to the handling of waste, from conflicts to examples of successful cooperation. Past environmental changes are also addressed, as are public outreach activities of ROOTS. The diversity, but sometimes also contradictory nature of the topics reflects the contradictory nature of human existence: for example, how we can discuss global

Gegensätzlichkeit der Themen spiegelt die Widersprüchlichkeit des menschlichen Daseins wider: wie wir beispielsweise globale Krisen diskutieren und gleichzeitig das nächste Familienfest planen können.

Im zweiten Teil des Buches präsentieren wir eine Auswahl eindrucksvoller Fotografien, die neben der Dokumentation der wissenschaftlichen Arbeit im Kontext des Clusters ROOTS entstanden sind. Hier möchten wir Ihnen, liebe Leser:innen, einen Einblick in die Vielfalt unserer Aktivitäten im Feld, in Laboren und Archiven geben – und zeigen, wie wir mit unterschiedlich-

ten Menschen in ihrer jeweiligen Kultur und Umwelt in Kontakt treten. Gleichzeitig möchten wir Ihnen einen Eindruck von der Schönheit und Komplexität menschlicher Gesellschaften, von Naturphänomenen und der Interaktion von Mensch und Umwelt, sowohl in der Vergangenheit als auch in der Gegenwart, vermitteln.

Begleiten Sie uns auf eine spannende Entdeckungsreise!

EXZELLENZCLUSTER „ROOTS – SOCIAL, ENVIRONMENTAL, AND CULTURAL CONNECTIVITY IN PAST SOCIETIES“

Der vorliegende Band ist im Rahmen des Exzellenzclusters ROOTS entstanden, der seit 2019 von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) an der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel gefördert wird. Die an diesem Verbundprojekt beteiligten Forscher:innen wollen ein tieferes Verständnis der Mensch-Umwelt-Beziehungen in der Vergangenheit erlangen. Seit jeher beeinflussen sich Mensch und Umwelt gegenseitig. Diese Verknüpfung – oder auch Konnektivität – prägt unser Verhalten, unseren Alltag sowie die Art und Weise, wie wir verschiedene Herausforderungen bewältigen. Den Wissenschaftler:innen des Clusters geht es darum, die Ursprünge aktueller Entwicklungen und Krisen besser zu verstehen und dieses Wissen der heutigen Gesellschaft zur Verfügung zu stellen. Für diese Forschung ist ein sehr breiter interdisziplinärer Rahmen erforderlich, der verschiedene archäologische und historische Kontexte einbezieht.

Der zeitliche Fokus der ROOTS-Forschenden liegt auf den vergangenen 15.000 Jahren. In diesem Zeitraum fanden entscheidende Schritte der kulturellen Entwicklung statt. So untersuchen ROOTS-Forschende Gesellschaften der späten Altsteinzeit, die noch mit den Bedingungen der letzten Kaltzeit zu kämpfen hatten, sowie den Übergang vom Jagen und Sammeln zur Agrarwirtschaft als Ernäh-

rungsgrundlage in der Jungsteinzeit. Weiterhin erforschen sie die Ausbreitung technologischer Innovationen und ihre sozialen, kulturellen sowie ökologischen Auswirkungen bis in die vorindustrielle Epoche. Diese enorme Bandbreite an Fragen und Themen verlangt nach einer ebenso großen Bandbreite an unterschiedlichen Disziplinen, Ansätzen und Methoden. In ROOTS arbeiten Expert:innen aus den Naturwissenschaften, den Geisteswissenschaften, der Medizin, den Wirtschaftswissenschaften, den Ingenieurwissenschaften sowie der Informatik Hand in Hand.

Ihre Erkenntnisse gewinnt die Forschung dabei vor allem durch die Anwendung und insbesondere die Kombination und Integration verschiedener Methoden. Dazu gehören unter anderem archäologische Ausgrabungen, Fernerkundung, geophysikalische Messungen, biologische, biochemische und geologische Labor- und Feldarbeiten, Modellierung und Statistik sowie Archiv-, sprachwissenschaftliche, theologische und philosophische Studien in vielen Regionen der Welt.

Nur die enge Kooperation und gemeinsame Projekte, die im Rahmen eines großen und innovativen Forschungsverbundes wie ROOTS möglich sind, verschaffen neue Perspektiven auf die dynamische Beziehung zwischen Mensch und Umwelt. ■

crises and plan the next family party at the same time.

In the second part of this book, we present a large number of impressive images that were taken in the context of the ROOTS Cluster – in addition to documenting the scientific work. Here we would like to give you an insight into the diversity of our activities in the field, in laboratories and archives – and show how we come into contact with a wide variety of people in their respective cultures and environments. At the same time, we want to illustrate the beauty and complexity of

human societies, natural phenomena and the interaction between humans and the environment, both in the past and in the present.

We kindly invite you to join us on an exciting expedition!

CLUSTER OF EXCELLENCE “ROOTS – SOCIAL, ENVIRONMENTAL, AND CULTURAL CONNECTIVITY IN PAST SOCIETIES”

The present volume was created within the framework of the ROOTS Cluster of Excellence, which has been funded by the German Research Foundation (DFG) at Kiel University (Christian-Albrechts-Universität zu Kiel) since 2019. The researchers involved in this collaborative project aim to gain a deeper understanding of human-environment relationships in the past. Humans and the environment have always influenced each other. This interconnection – also referred to as connectivity – shapes our behaviour, daily lives, and the ways in which we tackle various challenges. The scientists in the cluster seek to better understand the origins of current developments and crises and to make this knowledge available to contemporary society. This research requires a broad interdisciplinary framework that incorporates various archaeological and historical contexts.

The temporal focus of ROOTS researchers lies on the past 15,000 years. During this period, crucial steps in cultural development took place. ROOTS researchers examine societies of the Late Palaeolithic that still struggled with the conditions of the last Ice Age, as well as the transition from hunting and gathering to agriculture as a basis for sustenance in the Neolithic. Additionally, they investigate the spread of technological innovations and

their social, cultural, and ecological impacts up to the pre-industrial era. This vast range of questions and topics demands an equally wide spectrum of disciplines, approaches, and methods. Experts from the natural sciences, humanities, medicine, economics, engineering, and computer sciences collaborate closely within ROOTS.

The research gains its insights primarily through the application, and especially the combination and integration of various methods. These include archaeological excavations, remote sensing, geophysical surveys, biological, biochemical, and geological laboratory and fieldwork, modelling and statistics, as well as archival, linguistic, theological, and philosophical studies in many regions of the world.

New perspectives on the dynamic relationship between humans and the environment can only be achieved through close cooperation and joint projects, which are steadily realised within a large and innovative research consortium like ROOTS. ■





Abfall

In unserer heutigen globalisierten Wirtschaft werden Stoffe über den ganzen Planeten transportiert und überall achtlos entsorgt, sei es in öffentlichen Parks, am Rande urbaner Gebiete, in Flüssen oder in Küstengebieten. In den abgelegensten Regionen der Ozeane sind die Spuren der Plastikgesellschaft deutlich zu sehen, und sogar im Weltraum kreist Müll um die Erde. Im Unterschied zu früherem Abfall besteht der moderne, industrielle Müll vor allem aus Kunststoffen, die im Zuge der Zersetzung immer feiner werden, doch nie völlig verschwinden. Das entstandene Mikro- und Nanoplastik finden wir überall auf unserem Planeten: in der gesamten Nahrungskette und in uns selbst, auf dem Mount Everest und im arktischen Eis.

Doch wie definieren wir Müll? Es gibt keine strikte Definition. Es ist eine Zuschreibung, die eng mit Wertesystemen und Ideologien sowie wirtschaftlichen Praktiken verbunden ist. Die Erforschung der Wahrnehmung, Behandlung, Organisation und Regulierung von Abfall ist sowohl Gegenstand aktueller als auch historischer Untersuchungen. Die Analyse des Umgangs mit Abfällen bietet Einblicke in vergangene menschliche Praktiken, Bräuche und Technologien, die unser Verständnis früherer Gesellschaften vertiefen können.

Welche Zusammenhänge lassen sich zwischen dem Umgang mit Objekten und ideologischen Konzepten erkennen? Spiegelt die Art, wie Müll abgelegt wurde, soziokulturelle Wertmaßstäbe einer vergangenen Gesellschaft wider? Haben frühere Menschen ihren Einfluss auf ihre Umwelt und die möglichen Folgen wahrgenommen?

Waste

In today's globalised economy, materials circulate across the planet, frequently ending up carelessly discarded in various places, whether in public parks, on the outskirts of cities, in rivers or in coastal areas. In the farthest reaches of the oceans, the traces of our plastic society are clearly visible, and even in space, waste orbits the Earth. Unlike earlier waste, modern industrial waste consists mainly of plastic, which becomes finer and finer as it decomposes, but it never dissolves completely. We find the resulting microplastic and nanoplastic everywhere on our planet: in the entire food chain and in ourselves, on Mount Everest and in Arctic ice.

How do we define waste? There is no strict definition. It is a material that is closely linked to value systems and ideologies as well as economic practices. Research into the perception, treatment, organisation and regulation of waste is the subject of both historical and current studies. The analysis of past waste management offers insights into human practices, customs and technologies that can deepen our understanding of ancient societies.

What links can be identified between the treatment of objects and ideological concepts? Does the way that waste was disposed of reflect socio-cultural values of a past society? Were people in the past aware of their impact on their environment and the possible consequences?



Abfall im Stadtbild als alltägliche Herausforderung,
Bari, Apulien, Italien. Foto: Carson Fiske.
Waste in the cityscape as an everyday challenge.
Bari, Apulia, Italy. Photo: Carson Fiske.

»

Ist das Müll oder kann das weg?

(Eine Studentin auf Ausgrabung)

«



Archäologie erforscht alten Müll

Nach landläufiger Meinung geht es in der Archäologie darum, Schätze zu finden. Tatsächlich aber beschäftigen sich Archäolog:innen hauptsächlich damit, Müll zu erforschen und zu verstehen. Unvermeidliche Nebenprodukte menschlicher Aktivitäten wie Metallschlacken, Metall- und Keramikfragmente, Knochen oder Kochsteine, aber auch Lebensmittelkrusten, Fäkalien oder kleinste Pollen haben einen großen Wert als Quelle für Informationen über menschliches Verhalten in der Vergangenheit. Die weggeworfenen Gegenstände, die sogenannten Artefakte, lassen sich zum Beispiel in Gruben in den Siedlungen finden, die Ziel unserer Ausgrabungen sein können. Der Müll der Vergangenheit bildet somit einen enormen Wissensschatz. Und um die Frage der Studierenden im einleitenden Zitat zu beantworten: Ja, es ist Müll, und nein, den behalten und analysieren wir.

Ausgrabungen von alten Dörfern, wie etwa in Brusczewo in Polen, zeigen, wie seinerzeit Abfälle entsorgt wurden. Dort hat ein deutsch-polnisches Team eine bronzezeitliche Siedlung detailliert untersucht. Die Ergebnisse belegen, dass die Menschen sowohl recycelt, getrennt und gesammelt, aber auch achtlos entsorgt und verschmutzt haben. Die achtlose Entsorgung zeigte sich vor allem im Uferbereich des an der Siedlung gelegenen Sees in Form zahlreicher zerbrochener Geweih- und Knochenhacken und -hämmer. Leicht lassen sich Handwerker:innen vorstellen, die genervt das gerade zerbrochene Werkzeug in den See schleuderten.

Die weggeworfenen Artefakte werden durch Archäolog:innen vorübergehend „wiederbelebt“. Sie werden während und nach der Ausgrabung akribisch dokumentiert und inventarisiert. Einige Funde schaffen es in die Vitrinen der Museen und Ausstellungen, doch viele verbleiben in Kartons. Dann warten sie darauf, für etwaige Analysen und Rekonstruktionen wieder hervorgeholt zu werden. Was werden die Menschen in der Zukunft wohl über diese Ansammlungen denken? Verstehen sie den ehemaligen Zweck oder schaffen wir gerade neue Rätsel für zukünftige Forscher:innen-generationen? ▶

Analyse von Mikroresten

Der sogenannte Lycurgus-Becher aus dem antiken Rom (4. Jahrhundert u. Z.) ist ein interessantes Beispiel dafür, welche Möglichkeiten heutige Methoden der Materialforschung für die historischen Wissenschaften bieten, selbst kleinste Abfallpartikel der Vergangenheit zu analysieren. Der Pokal besteht aus Glas, welches bei direktem Lichteinfall grünlich-gelb und undurchsichtig wird. Mit Hilfe der Transmissionselektronenmikroskopie sind winzige Partikel aus Gold- und Silberlegierungen mit einem Durchmesser von 50 bis 100 Nanometern sowie Natriumchlorid-Partikel (15 bis 100 Nanometer) nachzuweisen. Die Natriumchlorid-Partikel sind vermutlich als Verschmutzung unbeabsichtigt in der Materialzusammensetzung des Lycurgus-Bechers enthalten. Das Chlor dürfte aus den Mineralsalzen stammen, die während des Herstellungsprozesses verwendet wurden. Genau dieser Bestandteil führt zu der besonderen Eigenschaft des Pokals und macht ihn grünlich-gelb und undurchsichtig. Und erzeugt die außergewöhnliche optische Wirkung, die viele Menschen als schön empfinden. ▶

»

Müll der Vergangenheit ist Gold für Archäolog:innen.

(Jens Schneeweiß,
persönliche Mitteilung)

«

»

Is that waste or can it be thrown away?

(A student on an excavation)

«

Archaeology researches old waste

People often think that archaeology is about finding treasures. In reality, archaeologists mainly research and understand waste. Unavoidable by-products of human activity, such as metal slag, metal and ceramic fragments, bones, or cooking stones, but also food crusts, excrement or tiny pollen, have great value as a source of information about past human behaviour. For example, we can find discarded objects, so-called artefacts, in pits at settlements. These are the objects we excavate. Thus, the waste of the past contains a great body of knowledge. The answer to the student's question in the introductory quote above is: Yes, it is waste, and no, we keep it and analyse it.

Excavations of old villages, for example in Brusczewo, Poland, reveal the patterns of waste disposal. There, a German-Polish team analysed a Bronze Age settlement in detail. The results verify that people recycled, separated and collected waste, but also carelessly dumped it and contaminated their surroundings. The careless disposal is particularly evident in the form of broken antlers and bone tools which were dumped thoughtlessly in the shore area of the lake next to the settlement. It is easy to imagine annoyed craftsmen who threw the broken tools into the lake.

Such dumped artefacts are temporarily "revived" by archaeologists. They are carefully documented and inventoried during and after an excavation. Some artefacts make it into the showcases of museums and exhibitions, but many remain in boxes. They wait to be analysed and reconstructed. What will people think of these collections in the future? Will they understand the former purpose? Or are we creating new puzzles for future generations of researchers? ▶

Perforierte Keramikscherben, sogenannte Rondelle, aus der bronzezeitlichen Siedlung von Dobbin, Mecklenburg-Vorpommern, Deutschland. Foto: Agnes Heitmann.
Perforated pottery shreds, so-called rondels, from the Bronze Age settlement of Dobbin, Mecklenburg-Western Pomerania, Germany. Photo: Agnes Heitmann.

Analysing micro remains of waste

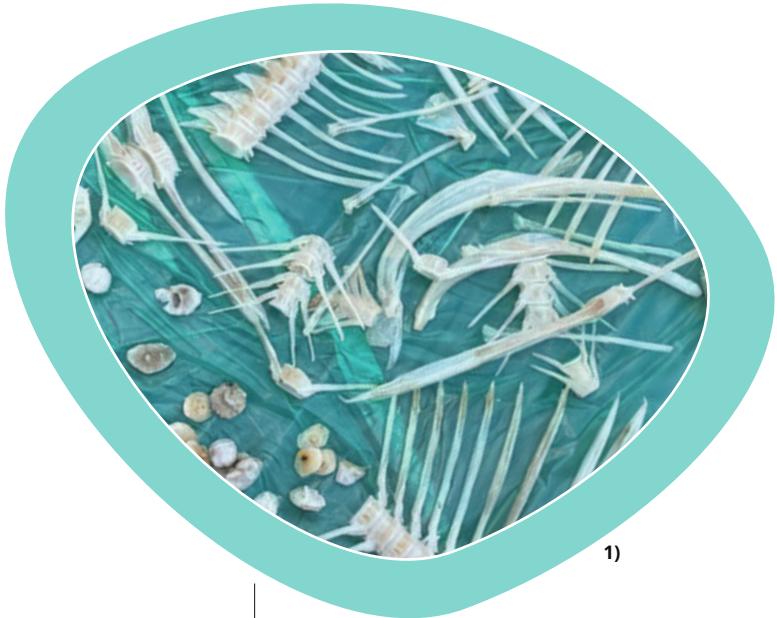
The so-called Lycurgus Cup from the 4th century BCE of ancient Rome is an interesting example of the possibilities offered to the historical sciences by modern materials science to analyse even minute waste particles of the past. The cup is made of glass that turns greenish-yellow and non-transparent when exposed to direct light. Transmission electron microscopy has revealed tiny particles of gold and silver alloys, measuring 50–100 nanometres (nm) in diameter, and sodium chloride particles (15–100 nm) in the glass. These sodium chloride particles are likely an unintentional contaminant in the material composition of the Lycurgus Cup. The chlorine probably came from mineral salts used in the manufacturing process. It is the ingredient that gives the Lycurgus Cup its special characteristic, making it greenish-yellow and non-transparent. Moreover, it creates the unusual visual effect that many people find attractive. ▶

»

Waste from the past is gold for archaeologists.

(Jens Schneeweiß,
personal communication)

«



1)



2)



3)

»

Das Abfallverhalten der Menschen vor 4000 Jahren unterscheidet sich nicht wesentlich von unserem. Noch immer gilt das Motto „aus den Augen, aus dem Sinn“, sowohl im Kleinen, als auch im Großen.

(Jutta Kneisel et al. 2024, 41)

«

Umweltverschmutzung in der Urgeschichte

Selbst in Regionen wie den Alpen, die unberührt wirken, hat die Nutzung, Bewirtschaftung und Ausbeutung durch den Menschen über viele Jahrtausende hinweg tiefe Spuren in der Landschaft hinterlassen. Sichtbar sind „Narben“ in Form von Wegen und Siedlungen, Ruinen, Steinbrüchen, Gruben, Schächten und freien Flächen. Die offenen Areale zeugen von Rodungen, in deren Folge die Landschaft verstärkt der Erosion ausgesetzt ist. Nicht direkt sichtbar sind Verschmutzungen, die zum Beispiel beim Abbau von Erzen in die Umwelt gelangen. Jedoch sind sie anhand spezifischer Merkmale in der Landschaft indirekt zu erkennen. So dient das Vorkommen oder Fehlen bestimmter Pflanzenarten, die an einem Ort entweder nicht mehr oder erst jetzt gedeihen können, als Anzeiger für menschliche Eingriffe. Das Felsen-Leimkraut (*Silene rupestris*) gedeiht zum Beispiel dort, wo Menschen früher Schwermetalle gewonnen und verarbeitet haben.

Mit einer Kombination aus Feld- und Laborarbeit trägt die Forschung dazu bei, Verschmutzungen sichtbar zu machen. Im Feld gewinnen Forscher:innen oft mit eigener Körperfraft meterlange Bohrproben aus dem Boden. Sie zeigen ein Profil der Erdschichten bis weit in die Vergangenheit. Die gewonnenen Einblicke in die Erdschichten werden im Labor auf feinste Bestandteile untersucht. Mit dieser Methode erhalten ROOTS-Forschende zum Beispiel am Piller Moor in den österreichischen Alpen einen Überblick, wann und in welchem Umfang Erze abgebaut wurden. Intensive Nutzungen des Areals konnten um 2400, 1400 und besonders deutlich um 400 v. u. Z.* nachgewiesen werden. Hinweise für erste metallurgische Aktivitäten datieren auf 2450 v. u. Z., womit der Abbau von Erzen weiter zurückdatiert werden konnte, als schriftliche Quellen es offenbaren. ■

* v. u. Z. = vor unserer Zeitrechnung, alternativ zu v. Chr. / vor Christus.
u. Z. = unserer Zeitrechnung, alternativ zu n. Chr. / nach Christus.

Environmental pollution in prehistory

Even in regions that appear untouched, such as the Alps, human use, cultivation and exploitation of the environment over many millennia have left deep scars on the landscape. Visible "scars" can be seen in the form of paths and settlements, ruins, quarries, pits, shafts and open areas. Open areas bear witness to deforestation, which has left the landscape increasingly vulnerable to erosion. Some types of pollutants that enter the environment, for example from ore mining, are not directly visible. However, they are indirectly observable through specific markers in the landscape. For instance, the presence or absence of certain plant species, which either no longer thrive or can now first flourish, are indicators of past human intervention on the landscape. One such plant, rock cress (*Silene rupestris*), thrives where people used to mine and process heavy metals.

With a combination of field work and lab methods, research is helping to make pollution visible. In the field, researchers pull metre-long drill cores out of the ground, often using brute force. They reveal a profile of the Earth's strata that goes far back into the past. The information that is gained about the strata in the cores is then analysed in the laboratory for the finest components. By applying these methods, ROOTS researchers are currently gaining data, for example, on how much and when ore was mined on the Piller Moor in the Austrian Alps. Intensive use of the area has been shown to have taken place around 2400, 1400 and particularly around 400 BCE*. Evidence of the first metallurgical activities dates back to 2450 BCE, suggesting that ore mining predates the earliest written records of them. ■

- 1) Gereinigte moderne Fischknochen für eine Referenzsammlung. Ausgrabung von Sultana-Ghețărie, Kreis Călărași, Rumänien. Foto: Marta Dal Corso.
 - 2) Dokumentation verschiedener Funde, Mt. Lassois, Côte-d'Or, Frankreich. Foto: Sara Jagiolla.
 - 3) Dokumentation verschiedener Funde (Keramik, Knochen), Bruszcze, Woiwodschaft Großpolen, Polen. Foto: Sara Jagiolla.
- 1) Cleaned modern fish bones for a reference collection, excavation of Sultana-Ghețărie, Călărași County Romania. Photo: Marta Dal Corso.
 - 2) Documentation of various finds, Mt Lassois, Côte-d'Or, France. Photo: Sara Jagiolla.
 - 3) Documentation of various finds (pottery, bones), Bruszcze, Greater Poland Voivodeship, Poland. Photo: Sara Jagiolla.



The waste behaviour of people 4,000 years ago is not much different from our behaviour. The motto 'out of sight, out of mind' still applies, both on a small and a large scale.

(Jutta Kneisel et al. 2024, 41)



WEITERFÜHRENDE LITERATUR / FOR FURTHER READING

- Brumm, A., Pope, M. Leroyer, M. Emery, K., 2019. Hominin Evolution and Stone Tool Scavenging and Reuse in the Lower Paleolithic. In: K.A. Overmann and F.L. Coolidge, eds. *Squeezing Minds from Stones. Cognitive Archaeology and the Evolution of the Human Mind*. Oxford: Oxford University Press, 149–178.
- Diehl, E., 2022. Vom Horten und Finden – Moderne Depotfunde in der Stadt für Alle? In: F. Jürgens and U. Müller, eds. *Mehr als nur Sailing City! Kiel im Spiegel archäologischer Quellen*. Sonderveröffentlichungen der Gesellschaft für Kieler Stadtgeschichte 98. Kiel: Verlag Ludwig, 193–203.
- Kneisel, J., Czebreszuk, J., Kirleis, W., Müller, J., 2024. Out of Sight is Out of Mind: Bronze Age Waste Management – Back to the Year 1800 BCE. In: J. Schneeweiß, ed. *Stories of Waste and Value: ROOTS of a Circular Economy*. ROOTS Booklet Series 4. Leiden: Sidestone Press, 34–41.
- Schneeweiß, J., ed., 2024. *Stories of Waste and Value*. ROOTS Booklet Series 4. Leiden: Sidestone Press.
- Thompson, M., 2017. *Rubbish Theory. The Creation and Destruction of Value*. New Edition. London: Pluto Press.
- Von Scheffer, C., De Vleeschouwer, F., Le Roux, G., Unkel, I., 2024. Mineral dust and lead deposition from land use and metallurgy in a 4800-year-old peat record from the Central Alps (Tyrol, Austria). *Quaternary International*, 700/701, 68–79. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2023.03.018>.

* BCE = 'Before the Common Era' as an alternative to BC.
CE = 'Common Era' as an alternative to AD.

