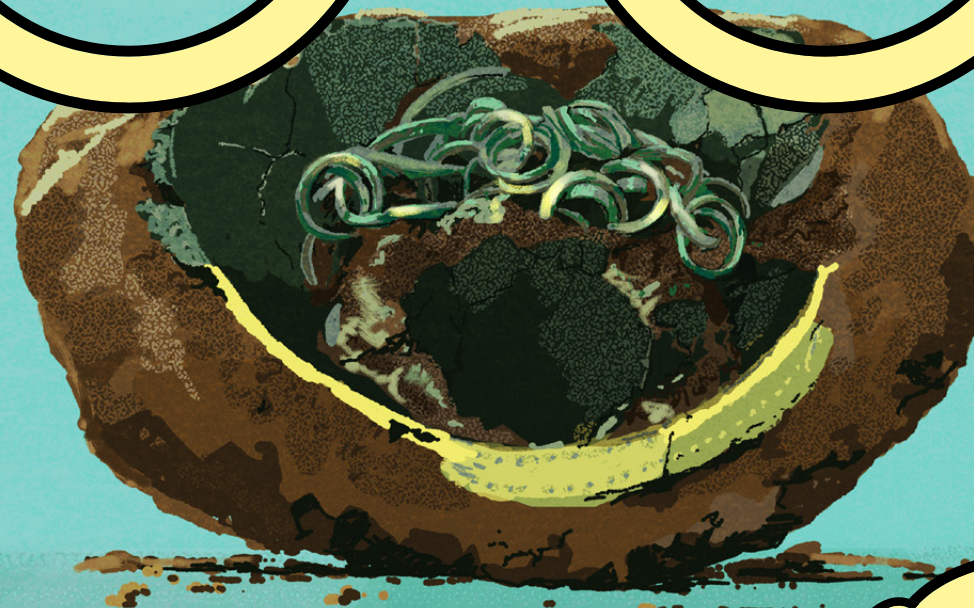


Das immersive Arbeitsheft.



Entdecke die Archäologie  
mit Augmented Reality.

1

# Eine Entdeckungsreise durch die Archäologie

*Sicher habt ihr in der Schule über die Steinzeit gesprochen. Du hast gelernt, dass im Gebiet der heutigen Schweiz bereits vor vielen tausend Jahren Menschen lebten. Vielleicht hast du auf Zeichnungen oder in Filmen gesehen, wie man sich das Leben der damaligen Menschen vorstellt. Zum Beispiel: Dass sie in Zelten und einfachen Hütten wohnten. Dass sie sich im Winter an Feuern wärmten. Dass sie Wildtiere jagten, Fische fingen, Beeren und Kräuter sammeln, um sich zu ernähren. Dass Messerklingen aus Feuerstein gefertigt wurden.*



Die Untersuchung der Bodenoberfläche bringt Hinweise auf mögliche Fundstellen. Für diese Arbeit braucht es gute Augen und Ausdauer.

(Bild: Martin Bachmann, Kantonsarchäologie Zürich.)

## Woher weiss man das?

Hast du dich auch schon gefragt, woher man das alles weiss? Stimmt das überhaupt? Gibt es dafür Beweise oder hat man sich das einfach so ausgedacht? Und wie wird das Leben dieser Menschen eigentlich erforscht?

## Die Archäologie gibt Antworten.

Das sind spannende Fragen. Antworten liefert die Archäologie. Die Archäologie ist eine Wissenschaft. Sie gewinnt ihre Erkenntnisse aus Bodenfunden. Archäologinnen und Archäologen suchen im Boden nach Spuren, die Menschen vor hunderten und tausenden Jahren hinterlassen haben. Solche Spuren können zum Beispiel sein: Knochen von Menschen und Tieren, Scherben von Geschirr aber auch Feuerstellen oder Mauern.

Bei Ausgrabungen kommen verschiedene Geräte zum Einsatz. Hier wird mit einer Maurerkelle eine spätbronzezeitliche Brandgrube freigelegt, die sich als dunkle Verfärbung im Boden abzeichnet. (Bild: Christian Bader, Kantonsarchäologie Zürich)



### Schauen wir uns das genauer an:

- Wo suchen Archäologinnen und Archäologen nach solchen Spuren?
- Wie wird nach Spuren gesucht?
- Wie werden Funde ausgegraben und geborgen?
- Wie werden Funde ausgewertet?

### Gehe auf Entdeckungsreise!

In der Arbeit mit dem digitalen Archäologiekoffer erfährst du mehr über Archäologie, und zwar am Beispiel eines besonders geheimnisvollen Funds aus der Eisenzeit. Die Archäologen nennen ihn «*Kettenverteiler*». Du lernst ihn gleich näher kennen. Nicht einmal Archäologen und Archäologinnen wissen, wozu er den Menschen genau gedient hat. Er ist eben besonders geheimnisvoll.



Im Fundlager werden die Funde unter klimatisch optimalen Bedingungen aufbewahrt.

(Bild: Martin Bachmann, Kantonsarchäologie Zürich.)



2

## Ein rätselhafter Gegenstand

*In einer Vitrine ist ein rätselhafter Gegenstand zu bestaunen. Er ist aus dunklem Metall gefertigt, genauer: aus Bronze. Und er wiegt etwas mehr als ein Kilogramm. Es ist ein archäologischer Fund. Ausgegraben wurde er im Jahr 2017, also vor noch gar nicht so langer Zeit. Fundort war der Üetliberg. Vermutlich hat dieser Gegenstand etwa 2500 Jahre dort im Boden gelegen, bis er im Rahmen archäologischer Forschungen entdeckt, ausgegraben und untersucht wurde. Für die Archäologinnen und Archäologen ist es ein herausragendes Objekt, also nicht etwas, was sie jeden Tag finden.*

### Was weiss man über diesen Gegenstand?

Man hat sein Alter herausfinden können. Der Gegenstand ist gut erhalten. Man weiss deshalb auch, wie er früher ausgesehen hat, woraus er gefertigt wurde und wieviel er wiegt. Das ist keineswegs selbstverständlich: Denn die Archäologen finden bei Grabungen oft nur Bruchstücke von Gegenständen. In solchen Fällen ist dann häufig unklar, wie der ganze Gegenstand beschaffen war.

### Was weiss man nicht?

Vieles weiss man nicht. Man weiss zum Beispiel nicht, wo und wozu der Gegenstand hergestellt wurde. Man weiss nicht, wie er verwendet wurde. Man weiss auch nicht, wem er gehört hat. Ebenso wenig weiss man, wie die Menschen vor 2500 Jahren diesen Gegenstand genannt haben. Heute nennen ihn die Archäologinnen und Archäologen «*Kettenverteiler*».

### Schau den Kettenverteiler genauer an!

Wie genau der Kettenverteiler aussieht und wie gross er ist, kannst du gleich selber entdecken. Dazu benützt du die «*Augmented Reality*» Brille, kurz: AR-Brille. Setze die AR-Brille auf. Blicke damit auf die nächste Seite. Probiere aus, wie du mit Heft und Brille arbeiten kannst.

### Die Vergangenheit erforschen, Schritt für Schritt

Anschliessend setzt du deine Entdeckungsreise durch die Archäologie fort. Du erfährst dabei, was Archäologinnen und Archäologen erforschen und wie sie dabei vorgehen.

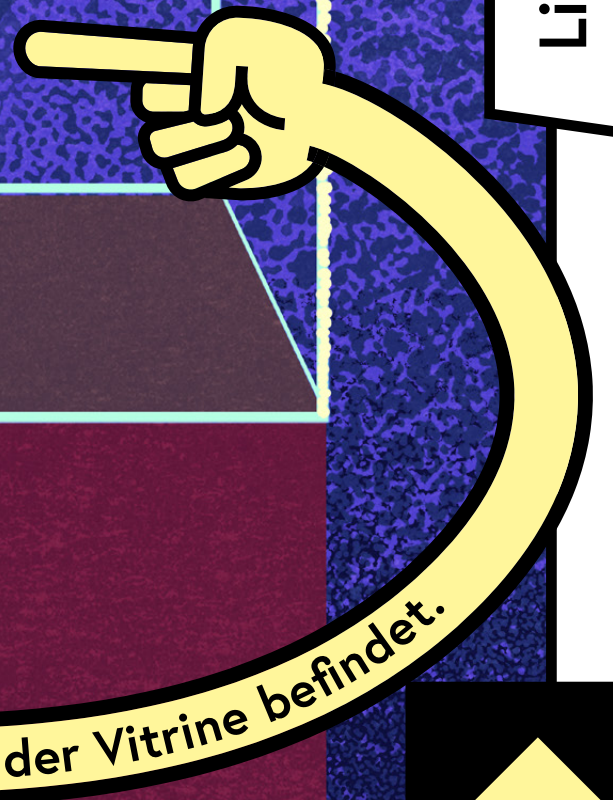
messen

staunen

Licht an

Setz deine AR-Brille auf und entdecke was sich in der Vitrine befindet.

Der Fund



# 3

## Gab es Zürich bereits vor 2500 Jahren?

### Dörfer und Städte sind gewachsen.

Wenn du durch Zürich spazierst und die Häuser betrachtest, dann wirst du feststellen: Gewisse Wohn- und Geschäftshäuser, Kirchen, Kinos und Theater sind sich ähnlich in Baustil und Bauart. Andere hingegen sehen ganz anders aus. Oft liegt der Grund dafür in ihrer Entstehungszeit. Alte Bauwerke sehen anders aus als neue. Das Nebeneinander von neuen, etwas älteren und sehr alten Bauwerken weist auf etwas Wichtiges hin: Dörfer und Städte haben eine Geschichte. Sie wachsen und verändern sich ständig. Aber wie findet man heraus, welche Bauwerke in welcher Zeit gebaut wurden? Wie findet man zum Beispiel heraus, wie Zürich um 1950 aussah?

### Spuren der Vergangenheit in Archiven

Wenn in einer Stadt gebaut wird, dann muss das Alte dem Neuen Platz machen. Gebäude werden abgerissen, damit eine Strasse gebaut werden kann. Eine alte Fabrik wird umgebaut zu einem Freizeitpark mit Restaurant und Kino. Heute werden solche Veränderungen festgehalten mit Fotos, in Plänen und amtlichen Dokumenten. Amtliche Dokumente werden in Archiven aufbewahrt. Wer sich dafür interessiert, kann dort nachforschen gehen.



### Zürich vor 2500 Jahren

Wie sah die Gegend um Zürich in der Eisenzeit aus? Wo gab es Siedlungen? Lässt sich das überhaupt sagen? Die Antwort ist: ja und nein. Mit Hilfe vieler Bodenfunde lässt sich zwar ein Bild erarbeiten. Aber es stimmt nur ungefähr. Es bleiben viele Unsicherheiten und offene Fragen.

Der Uetliberg auf einem Flügel des Hochaltars von Hans Leu dem Älteren, 15. Jahrhundert.  
(Bild: Wikipedia)

### Spuren der Vergangenheit im Boden

In ferner Vergangenheit aber war das anders. Menschen liessen sich in einer Gegend nieder. Sie bauten Siedlungen, fertigten Werkzeuge an, Waffen und Schmuck, ernährten sich, beerdigten ihre Toten. Aber niemand schrieb dies für die Nachwelt auf. Und die meisten Spuren ihres Lebens sind längst vernichtet. Da und dort haben sich im Boden aber doch Spuren erhalten. Werden sie gefunden, dann geben sie Hinweise auf die Menschen, die sie hinterlassen haben. Diese Hinweise zu deuten, ist allerdings sehr aufwändig und schwierig.

400 n. Chr.

400 v. Chr.

1200 n. Chr.

2020 n. Chr.

Wie hat sich Zürich über die letzten 2400 Jahre verändert?



# 4

## Spurensuche mit Flugzeug, Laser-Scanner und Computer

### Archäologische Spurensuche: Wozu?

Wozu suchen Archäologinnen und Archäologen überhaupt nach Spuren aus einer fernen Vergangenheit? Auf diese Frage gibt es zwei Antworten:

- Eine erste Antwort kennst du bereits:  
Diese Spuren sind wichtig für die Erforschung der Ur- und Frühgeschichte, der Römerzeit und des Mittelalters.
- Zweitens geht es aber auch darum, Spuren zu schützen.  
Man will verhindern, dass Spuren zerstört werden, bevor sie untersucht worden sind. Denn das kann leicht passieren, wenn zum Beispiel in einer Gegend eine Strasse gebaut wird, wo Spuren der Vergangenheit im Boden verborgen sind, ohne dass man davon weiss. Ein Bagger gräbt ein Loch – und schon ist eine wertvolle Fundstelle zerstört.

### Suche aus der Luft

Die Archäologinnen und Archäologen müssen nicht graben, um Hinweise auf Fundstellen zu erhalten. Es gibt andere Verfahren, mit denen Spuren entdeckt werden können. Dazu gehören Untersuchungen aus der Luft. Von Flugzeugen und Drohnen aus werden Landschaften in der Vogelperspektive fotografiert und gescannt. Fachleute werten die Daten mit Hilfe von Computern aus und können so Spuren aus der Vergangenheit entdecken, die man am Boden und mit blossem Auge nicht sehen würde. Auf diese Weise werden zum Beispiel Linien- und Flächenstrukturen in der Landschaft sichtbar, die auf eine frühere Siedlung oder ein Gräberfeld hindeuten können.

### Suche am Boden

Die Suche aus der Luft wird ergänzt durch Begehungen des Geländes. Auch hier wird in einem ersten Schritt noch nicht gegraben. Der Boden wird mit Hilfe von Radargeräten und Magnetometern abgesucht. Mit diesen Geräten kann man, vereinfacht gesagt, unter die Bodenoberfläche blicken. Metalldetektoren wiederum liefern Hinweise auf verborgene Metallgegenstände.



Auf der Suche nach archäologischen Fundstellen kommen Verfahren zum Einsatz, bei denen nicht gegraben wird. Hier wird der Bodenradar verwendet, um den Standort eines mittelalterlichen Turmes zu suchen.

(Bild: Christian Muntwyler, Kantonsarchäologie Zürich)



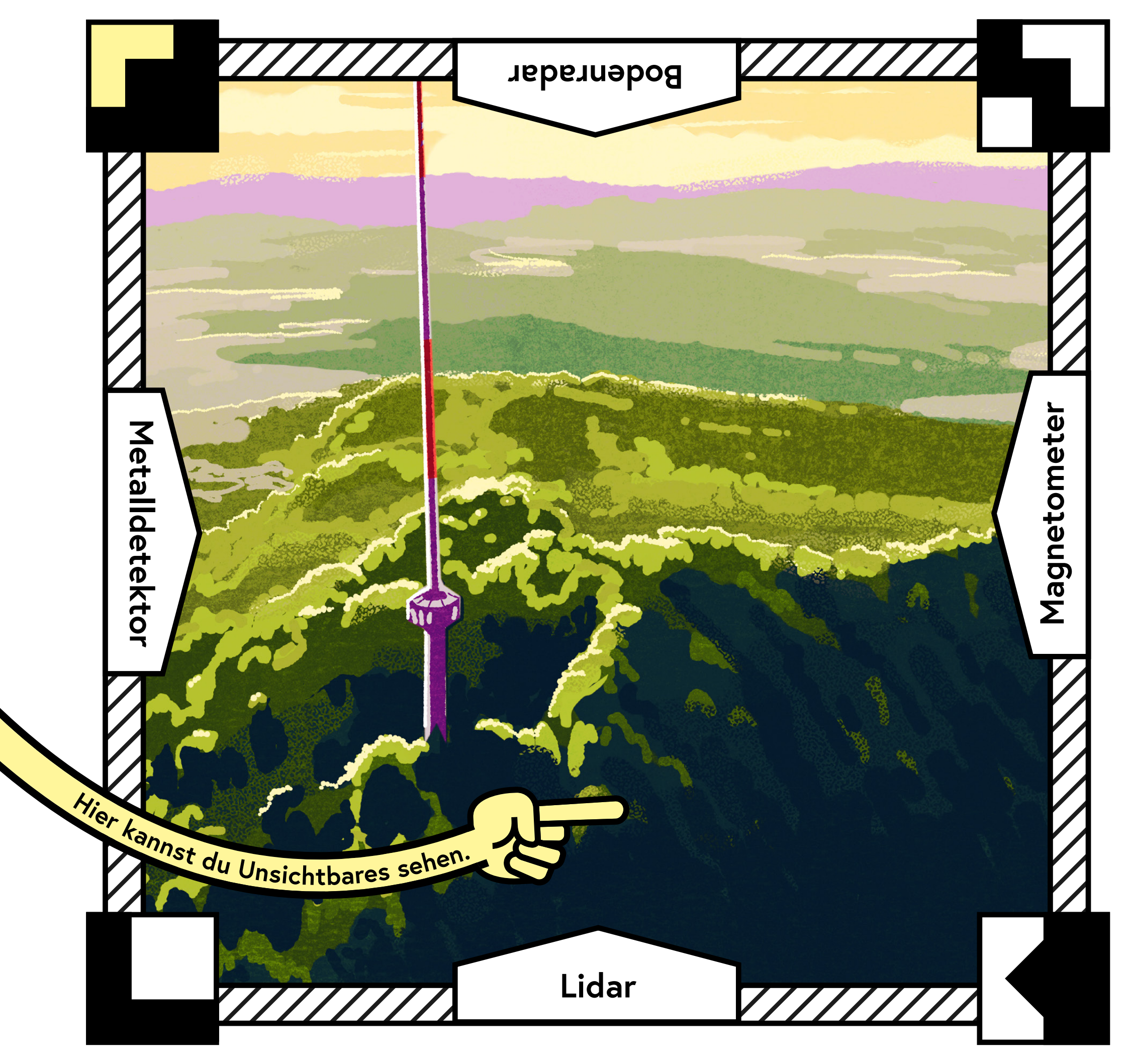
Bodenradar

Metalldetektor

Magnetometer

Lidar

Hier kannst du Unsichtbares sehen.



# 5

## In die Vergangenheit graben

### Weshalb gibt es im Boden Spuren aus der Vergangenheit?

Wertvolle Dinge wurden vor tausenden Jahren manchmal vergraben, um sie vor Dieben zu schützen. Siedlungen wurden verlassen und verfielen. Ein Haus wurde abgerissen, damit an der gleichen Stelle ein neues gebaut werden konnte. Abfall wurde achtlos weggeworfen, Werkzeuge gingen verloren. Das meiste davon verwitterte und verfaulte. Anderes dagegen blieb erhalten und wurde mit der Zeit von Pflanzen überwuchert. Es entstand eine Humusschicht. Regengüsse schwemmten Sand darüber, Flüsse lagerten Geschiebe ab. Über hunderte und tausende Jahre hinweg wurden Spuren mehr und mehr zugedeckt und verschwanden immer tiefer im Boden.

### Schicht auf Schicht

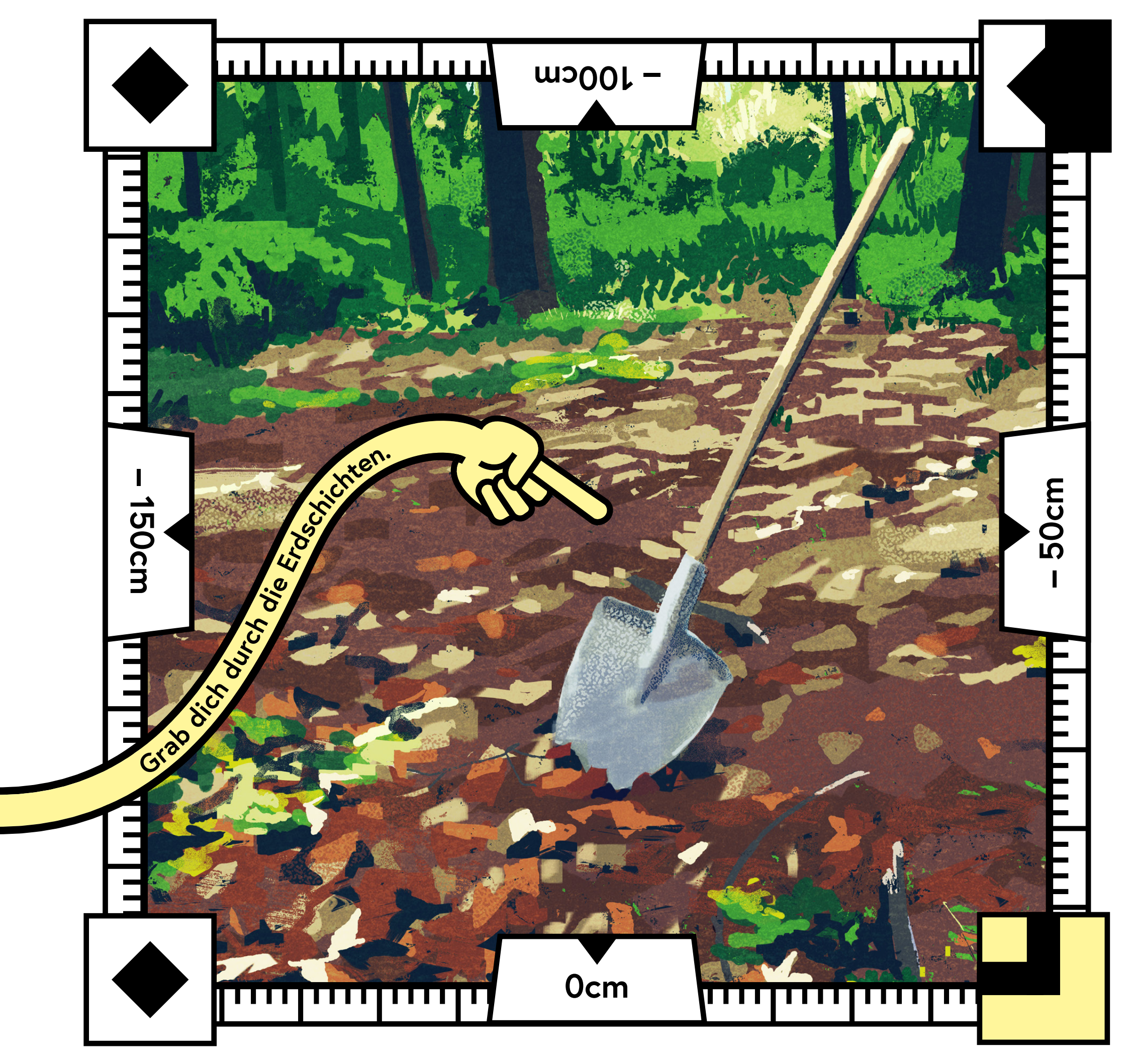
In einem langen Prozess bildeten sich auf diese Weise mehrere übereinanderliegende Schichten mit Spuren aus der Vergangenheit. Die älteste liegt am tiefsten, die jüngste ist zuoberst. Bei archäologischen Grabungen spielen diese Schichten eine wichtige Rolle. Die Fachleute versuchen, sie archäologischen Epochen zuzuordnen, zum Beispiel der Steinzeit oder der Eisenzeit. Dazu braucht es viel Erfahrung und ein grosses Fachwissen.

Besonders eindrücklich zeigen sich die Schichten in Pfahlbausiedlungen: dunkle Siedlungsschichten wechseln sich ab mit hellen Ablagerungen von Seekreide. (Bild: Amt für Städtebau Stadt Zürich)

### Funde freilegen und dokumentieren

Damit eine Grabung zu Erkenntnissen über die Vergangenheit führen kann, muss nach strengen Regeln und sehr sorgfältig gearbeitet werden. In einem ersten Schritt besteht das Ziel einer Grabung darin, Spuren freizulegen und zu dokumentieren. Der Boden wird Schicht um Schicht abgetragen. Funde müssen behutsam geborgen werden. Wichtig sind natürlich Gegenstände aus früherer Zeit, also zum Beispiel eine römische Münze. Aber auch ihr exakter Fundort und ihre Lage zu anderen Funden an der gleichen Stelle müssen dokumentiert werden. Nur so ist es möglich, die Grabung später auszuwerten, wenn sie längst abgeschlossen und nicht mehr zugänglich ist, weil an dieser Stelle inzwischen ein Haus oder eine Strasse gebaut wurde.





- 100cm

- 150cm

- 50cm

0cm

Grab dich durch die Erdschichten.

# 6

## Daten sammeln, Daten verarbeiten

*Eine Grabung muss sauber dokumentiert werden. Alle Informationen, die zur Erforschung der Vergangenheit aufschlussreich sind, werden festgehalten. Es werden Karten erstellt, die zeigen, wo gegraben wurde. Auf Plänen werden die Spuren und Funde eingezeichnet. Alles wird fotografiert und beschrieben. Das ist schneller gesagt als getan. Denn bei einer archäologischen Grabung gibt es vieles zu entdecken und zu dokumentieren. Und vieles von dem, was interessant sein könnte, ist nicht auf den ersten Blick erkennbar, sondern nur nach eingehender Untersuchung.*

### Unsichtbares sichtbar machen

Wichtig ist die Visualisierung. Visualisieren bedeutet sichtbar machen. Man macht mit Hilfe von modernen Messgeräten und Computern Dinge sichtbar, die mit bloßem Auge nicht erkennbar wären. Hier spielt auch die Computertomografie eine wichtige Rolle. Bei der Computertomografie kommen Röntgenstrahlen zum Einsatz, ähnlich, wie du es vielleicht beim Arzt schon erlebt hast. – Wozu das?

### Erst röntgen, dann freilegen

Archäologische Funde sind oft sehr zerbrechlich. Manchmal werden sie deshalb nicht vor Ort freigelegt, sondern mit dem Erdblock geborgen, der sie umgibt. So bleiben die wertvollen Funde im Innern des Blocks geschützt. Im Labor lässt sich mit einer Computertomografie dann untersuchen, was im Block drin alles eingelagert ist, bevor man mit der Freilegung beginnt. Beim Kettenverteiler war das so. Er wurde in einem Block geborgen.

Im Labor werden Blockbergungen unter geschützten Bedingungen von der Erde befreit und die darin enthaltenen Funde freigelegt.

(Bild: Martin Bachmann, Kantonsarchäologie Zürich)



### Fotografieren und zeichnen

Natürlich spielt auch die digitale Fotografie eine wichtige Rolle. Bei der Photogrammetrie wird ein Objekt von verschiedenen Seiten her fotografiert. Die Bilder werden mit einer Bilderkennungssoftware zu einer dreidimensionalen Ansicht verknüpft. Die Objekte lassen sich dann am Computerbildschirm sorgfältig betrachten. Zusätzlich wird in der Archäologie auch viel von Hand gezeichnet. Mit einer von Hand gefertigten Zeichnung können wichtige Dinge manchmal einfacher und klarer hervorgehoben werden als mit einem Bild, das von einer Maschine gemacht wurde.

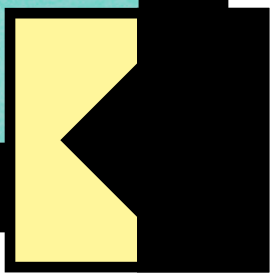
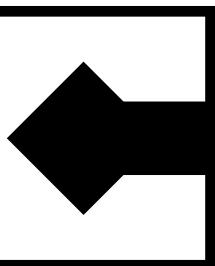
Photogrammetrie

Schau in den Erdblock hinein.

Zeichnung

Freilegung

CT-Scan



# 7

## Digitale Rekonstruktionen

### Funde sind stumm

Man hört manchmal: Alte Gegenstände erzählen Geschichten. Das ist eine Redensart. Sie stimmt nur halb. Denn Gegenstände wie Tonscherben, Münzen, Mauerreste oder Bruchstücke von Ziegeln erzählen nichts. Sie können ja nicht reden. Aber Fachleute gewinnen aus solchen Funden wichtige Informationen darüber, wie Menschen in der Vergangenheit gelebt haben. Sie erhalten Anhaltspunkte zu Siedlungen in der Jungsteinzeit. Oder sie bekommen Hinweise auf die Landwirtschaft in der damaligen Zeit und über die Art der Werkzeuge, die die Menschen benutzt haben.

### Ein lückenhaftes Puzzle

Was den Fachleuten an archäologischen Funden zur Verfügung steht, sind allerdings immer nur wenige Puzzle-teile eines grossen Ganzen. Das meiste ist verschwunden. Anstatt eines ganzen Hauses finden sie nur ein paar Löcher für Holzpfähle im Boden. Anstelle eines ganzen Topfs finden sie nur ein paar Scherben. Anstelle eines Wagens nur ein Rad. Wollen sich die Archäologen ein Bild vom Ganzen machen, müssen Sie sich deshalb stets viel hinzudenken. Dazu braucht es sehr gute Fachkenntnisse, ein gutes Vorstellungsvermögen, Phantasie und Scharfsinn. Trotzdem bleiben am Schluss immer viele Fragen unbeantwortet. Die Fachleute finden nie alles heraus, was sie wissen möchten.

### Rekonstruktionen

Damit man sich besser vorstellen kann, wie es früher war, versuchen die Fachleute die früheren Zustände nachzubilden. «Nachbilden» heisst in der Fachsprache: «rekonstruieren». Werkzeuge, kleinere Häuser oder ein Boot kann man von Hand rekonstruieren. Allerdings ist das aufwändig und teuer. Noch viel aufwändiger ist es natürlich, ganze Siedlungen zu rekonstruieren. Deshalb arbeitet man auch bei Rekonstruktionen zunehmend mit digitaler Technik. Die Technik unterstützt die Fachleute dabei, fehlende Puzzleteile zu ergänzen und sich ein Bild vom grossen Ganzen zu machen.

Schritt für Schritt werden zusammenpassende Stücke gesucht, geklebt und dann zu möglichst ganzen Objekten ergänzt.

(Bild: Martin Bachmann, Kantonsarchäologie Zürich)



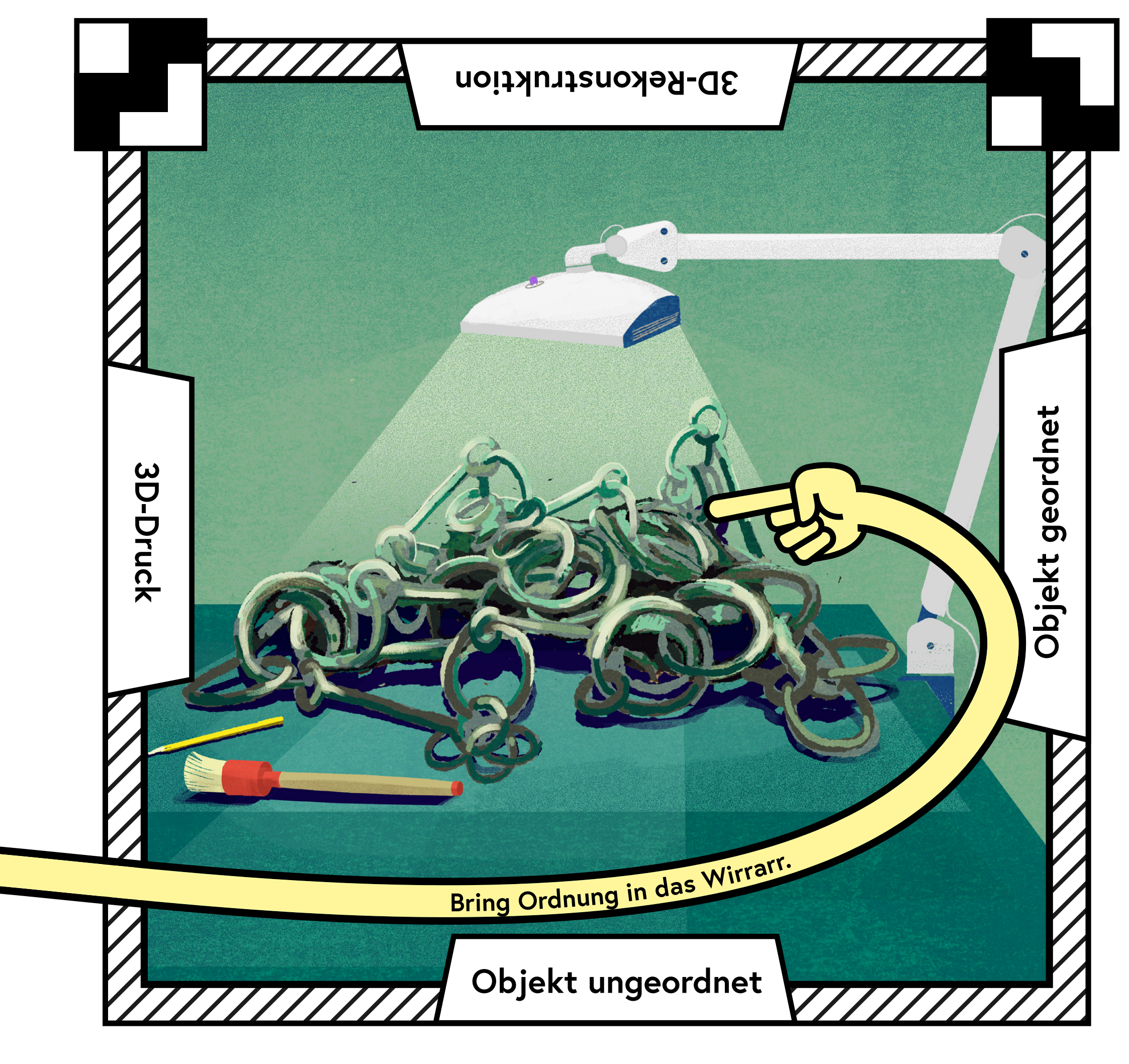
3D-Rekonstruktion

3D-Druck

Objekt geordnet

Bring Ordnung in das Wirrarr.

Objekt ungeordnet



# 8

## Funde deuten, Zusammenhänge herstellen

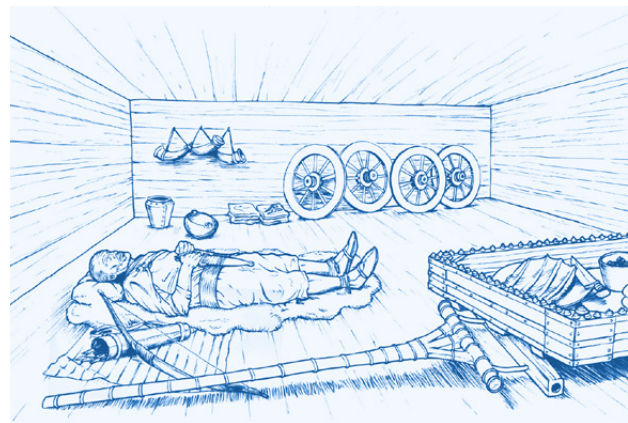
### Menschen, Waren und Wissen zirkulieren

Menschen reisen in ferne Länder, handeln mit Waren und tauschen Wissen aus. Dass dies heutzutage so ist, weisst du. Aber vielleicht überrascht es dich, dass das bereits vor tausenden Jahren üblich war. Warum weiss man das? Man kann es aus der Verbreitung von Funden schliessen. Ein Kettenverteiler aus Bronze wurde nicht nur auf dem Üetliberg gefunden. Ähnliche Funde wurden auch in Süddeutschland, Österreich, Tschechien und Slowenien gemacht. Wenn über ein so riesiges Gebiet verteilt ähnliche Objekte gefunden werden, dann lässt sich daraus schliessen: Menschen, Waren und Wissen zirkulierten über grosse Distanzen hinweg.

### Funde vergleichen

Die Fachleute haben deshalb die Möglichkeit, ihre Funde mit ähnlichen Funden aus anderen Gebieten zu vergleichen. Und das tun sie auch, weil es ihnen bei der Deutung hilft. Ein Beispiel: Kettenverteiler wurden in Gräbern gefunden. Ob der Fund auf dem Üetliberg eine Grabbeigabe war, lässt sich nicht mit Sicherheit sagen. Aber der Vergleich mit anderen Fundstellen legt diese Vermutung nahe.

Zeichnerische Rekonstruktion einer Grabkammer in Oberstammheim aus der Eisenzeit mit erhaltenen Funden und möglichen Beigaben.  
(Illustration: Oliver Bruderer)



### Wozu hat der Kettenverteiler gedient?

Die genaue Funktion des Kettenverteilers kennt man nicht. Fast sicher ist aber, dass er bei der Anschirrung von Zugtieren an einen Wagen eine Rolle gespielt hat. Kettenverteiler, Wagen und Zugtiere gehörten zusammen. Man nimmt dies an, weil Kettenverteiler in Wagengräbern gefunden wurden. Ein Wagengrab ist ein Grab, in dem ein Wagen oder Teile eines Wagens gefunden wurden. Weshalb einem Toten ein Wagen mit ins Grab gegeben wurde, weiss man nicht. Aber man kann vermuten, dass dem Verstorbenen damit eine möglichst bequeme Reise ins Jenseits ermöglicht werden sollte.

### War der Üetliberg ein Fürstensitz?

So aufwändige Gräber erhielten aber nur mächtige Leute. War der Kettenverteiler vom Üetliberg also eine Grabbeigabe für einen verstorbenen Fürsten? Das könnte sein. Man vermutet schon lange, dass der Üetliberg in der Eisenzeit der Wohnsitz eines Fürsten war. Dass man im Jahr 2017 dort nun einen Kettenverteiler gefunden hat, ist dafür ein weiterer Hinweis.



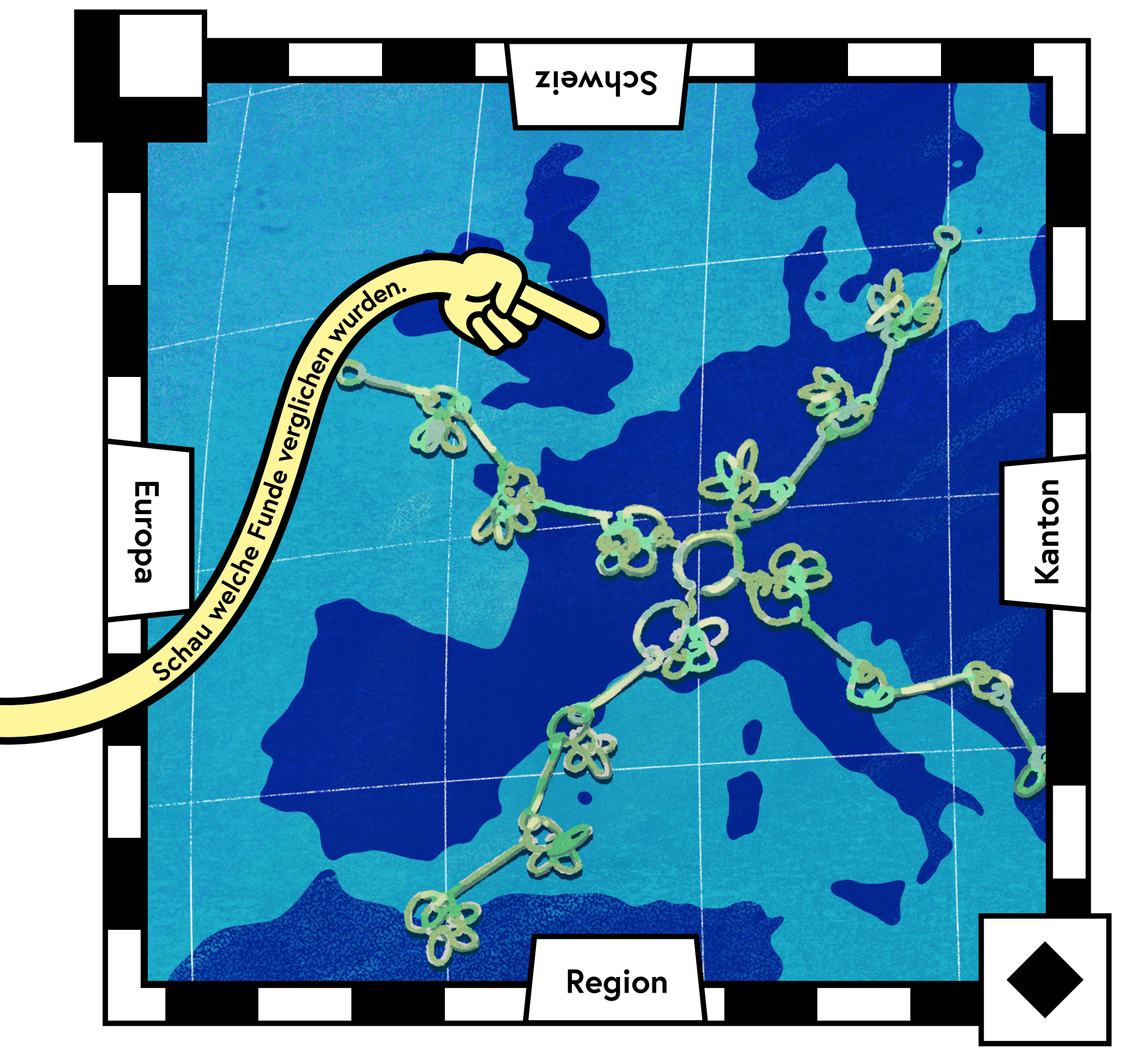
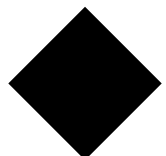
Schweiz

Europa

Schau welche Funde verglichen wurden.

Kanton

Region



**Zürcher Hochschule der Künste,**  
**Forschungsgruppe Knowledge Visualization**  
Leitung Forschungsgruppe: Niklaus Heeb  
Projektleitung: Jonas Christen  
Konzeption und Gestaltung: Maurus Zehnder  
Entwicklung und Programmierung: Chris Leisi, Oliver Sahli

**Kanton Zürich,**  
**Archäologie und Denkmalpflege**  
Inhaltliche Konzeption: Andrea Tiziani  
Grabungsleitung: Anna Kielholz  
Input digitale Methoden: Esther Schönenberger

**Pädagogische Hochschule Zürich**  
Konzeption und Texte: Stephan Hediger

Finanziert durch die Akademien  
der Wissenschaften Schweiz,  
im Rahmen des Programms MINT.DT

