

Wort der Woche

BEGRIFFE DER WISSENSCHAFT

Wenigen ist bewusst, wie wichtig Wissen über Physik im täglichen Leben ist. Zum Glück blüht derzeit die Vermittlung von **Alltagsphysik**.

• VON VERONIKA SCHMIDT

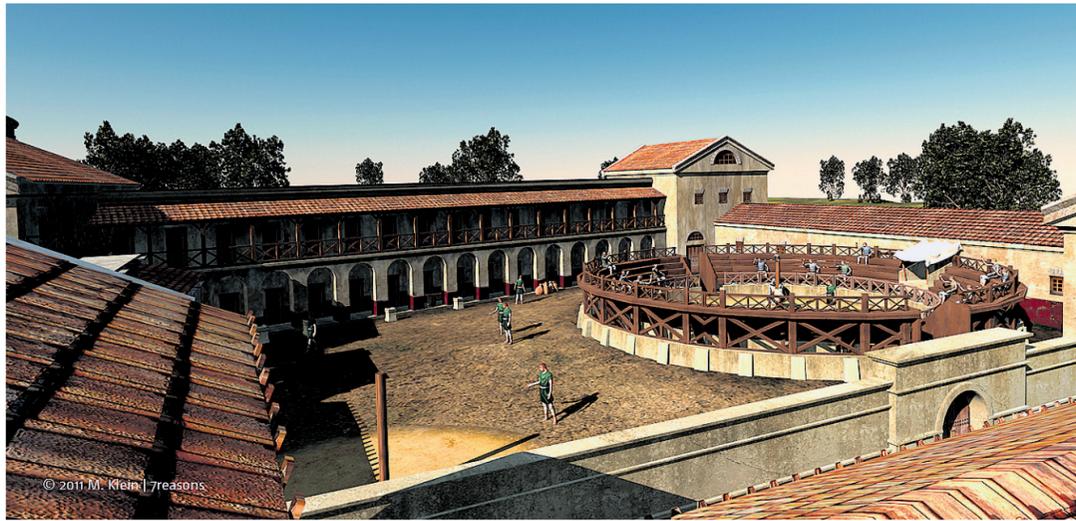
Als die Welt noch eine Scheibe war, wussten die Menschen, warum sie nicht runterfallen: „Sie waren oben drauf“, sagt Günther Paal alias Gunkl in seinem neuen Kabarett. Auch er ist unter die Wissenschaftsvermittler gegangen: „Als erkannt wurde, dass die Erde eine Kugel ist, hat sich keiner mehr ausgekannt: Wie bleiben die Menschen außen dran, ohne runterzufallen?“ Die Schwerkraft ist's – heute wissen wir das. Doch in Österreich hört man immer wieder: „Wozu brauchen wir Wissenschaft?“ Kein Land in Europa hat eine so negative Einstellung gegenüber Wissenschaft wie Österreich.

Zum Glück gibt es immer mehr engagierte Leute, die in diesem Land, wo „Streber“ ein Schimpfwort ist und fleißige Schüler verhaut werden, Enthusiasmus für Forschung und wissenschaftliche Neugierde verbreiten. Pioniere sind die „Science Busters“, für die sich die Wiener Physiker Heinz Oberhummer und Werner Gruber einen Kabarettisten gesucht haben (Martin Puntigam), der als nasser Frager wissenschaftliche Erklärungen auf ein Niveau runterbricht, das Kinder und Erwachsene zum Lachen und Staunen bringt. Von der „Global Warming Party“ über „Physik von Star Trek“ bis zum „perfekten Christbaumbrand“ wird erklärt, was wir im Alltag kennen, aber selten hinterfragen.

Dass nun auch Günther Paal naturwissenschaftliche Infos in lustige Häppchen zerlegt und mit großen geisteswissenschaftlichen Gedanken hinunterspült, ist für Wissenschaftsvermittler freilich erfreulich. Weniger im Rampenlicht, aber umso wirksamer, vermittelt der TU-Forscher Bernhard Weingartner Physik an Kinder aller Altersgruppen (bis 90 Jahre). Sein „Physikmobil“ (ein umgebautes Lastenfahrzeug) beherbergt eine Reihe von Alltagsgegenständen (Luftpumpe, Plastikflasche, Akku-bohrer, Strohalm, etc.), die in Parks und in Fußgängerzonen Österreichs Leute anlocken sollen. Mit verblüffenden Tricks und einfachen Experimenten zeigen Weingartner und sein Team, wie spannend Physik und Chemie sein können. Aus einem Christbaumständer und einer halb mit Wasser gefüllten Plastikflasche wird z. B. eine Rakete.

Eine schöne Sammlung von Experimenten zur Alltagsphysik hat Weingartner nun als Büchlein editiert: „Schlaue Tricks mit Physik“ (Perlen-Reihe, Wien) ist soeben erschienen und bietet zwei Dutzend Spielereien mit detaillierter Anleitung (meist mit Bild). Man merkt, dass Weingartner selbst Vater von vier Kindern ist bzw. eine Lehrerausbildung absolviert hat: Das Buch können Kinder ab neun Jahren allein verstehen, bei kleineren Kindern sollten Erwachsene mittun. Die werden wohl auch selbst staunen, wie man den kleinsten Elektromagneten mit Batterie und Schraube baut – und dass das gleiche physikalische Prinzip in dem Sicherungskasten im Haus steckt. //

veronika.schmidt@diepresse.com diepresse.com/wortderwoche



Die eben entdeckte Gladiatorenschule von Carnuntum in einer dreidimensionalen Rekonstruktion im Computer.

/// M.Klein/7reasons

Ohne einen Spaten in die Hand zu nehmen, haben Archäologen in **Carnuntum** eine Gladiatorenschule gefunden und dreidimensional rekonstruiert.

• VON MARTIN KUGLER

Wo Gladiatoren trainierten

Archäologen beschäftigen sich vorwiegend damit, im Boden nach Hinterlassenschaften früherer Generationen zu wühlen – eine staubige Angelegenheit also. Diese Ansicht war früher, in Zeiten von Heinrich Schliemann oder Howard Carter, richtig. Heute muss es aber nicht mehr so sein: In Carnuntum haben Archäologen nun mit Methoden der „geophysikalischen Prospektion“ einen Gebäudekomplex gefunden und rekonstruiert, ohne dabei eine Schaufel auch nur angegriffen zu haben: eine Gladiatorenschule, die sich in unmittelbarer Nachbarschaft zum Amphitheater der Zivilstadt befunden hat.

Archäologen bezeichneten den Fund als „Sensation“, die laut Markus Scholz vom Römisch-Germanischen Zentralmuseum Mainz von „internationaler Bedeutung“ sei. Es handelt sich um eine von derzeit vier bekannten Gladiatorenschulen. Am besten bekannt ist der „ludus magnus“ in Rom (beim Kolosseum), weitere Exemplare wurden in Pompeji und im spanischen Ampurias gefunden.

In Carnuntum wurden ungeahnte Details offenbar – von Wasser- und Abwasserleitungen über Trainingshallen mit Fußbodenheizungen und Estrichböden bis hin zu einem kleinen Amphitheater aus Holz, in dem die Gladiatoren trainierten und wo ihr „Marktwert“ bestimmt wurde.

Gladiatoren – in Carnuntum gab es vermutlich 40 bis 60 – waren meist Sklaven, ihre Besitzer erhofften sich aus Wetten hohe Gewinne. Manche Gladiatoren wurden berühmt, ihre „Lebenserwartung“ lag aber oft nur bei vier oder fünf Kämpfen. Die Entdeckung erhellt viele Details aus dem Leben der antiken „Kampfmaschinen“: z. B. rund fünf Quadratmeter große Wohnräume, im Keller Zellen für renitente Gladiatoren oder ein Gräberfeld.

Noch nicht ausgegraben. Der Fund vervollständigt das Bild, das die Archäologen vom „Amphitheater II“ hatten – dieses bot Platz für 13.000 Besucher (Carnuntum hatte seinerzeit rund 50.000 Einwohner). Auf der anderen Seite der Zufahrtsstraße waren bereits Läden, Verkaufsräume und Tavernen bekannt, mitsamt der Gladiatorenschule ist der archäologische Befund nun nach Einschätzung der Archäologen weltweit einzigartig.

Aufmerksam auf den Fundkomplex wurde man durch verdächtige Schattierungen auf Luftaufnahmen, dann erforschte das „Ludwig Boltzmann Institut für Archäologische Prospektion und Virtuelle Archäologie“ das Areal mit einem modernen Bodenradar – innerhalb weniger Stunden hatte man dann detaillierte Daten (siehe unten).

Wirklich ausgegraben wird die Gladiatorenschule vorerst nicht. Das hat

viele Gründe: Der Boden ist der beste Schutz gegen Umwelteinflüsse. Weiters zerstört jede Ausgrabung die ursprünglichen Fundzusammenhänge, durch Fehler und mangelhaftes Wissen wurden schon oft große Schäden angerichtet. Und zudem werden die archäologischen Methoden in Zukunft vermutlich noch besser werden.

Wenn man derzeit über das Areal geht, dann sieht man folglich – nichts. Mit Hilfsmitteln wird die Gladiatorenschule aber dennoch sichtbar: Die Gebäude wurden im Computer dreidimensional rekonstruiert, mit der Methode der „Augmented Reality“ können diese Bilder, abhängig von Standort und Blickrichtung, auf einem Display – etwa iPod oder Smartphone – eingeblendet werden.

Die Archäologen in Carnuntum unter der Leitung von Franz Humer arbeiten bereits seit Längerem mit solchen modernen Methoden. So wurde etwa das Forum (Marktplatz) der antiken Stadt lokalisiert und im Computer rekonstruiert. Man hat sich derart auch einen Überblick über die gesamte Ausdehnung des antiken Areals verschafft – ein 350 Quadratmeter großes Stadtmodell kann seit heuer in Carnuntum besichtigt werden. //

Bilder, Videos, Apps zum Download:
<http://carnuntum.7reasons.at>
www.wikitude.com

ELEMENTE

Orte des Holocaust: Wie man Gedenkstätten präsentiert

Die Erfahrungsgeneration als Träger gelebter Erinnerung an den Holocaust verschwindet. Stattdessen werden die Orte der Erinnerung immer wichtiger. Folglich verändert sich auch die Art, wie Gedenkstätten präsentiert werden. Darüber wird unter der Leitung der Historikerin Heidemarie Uhl bei der von der ÖAW veranstalteten Tagung „Diesseits und Jenseits des Holocaust. Aus der Geschichte lernen in KZ-Gedenkstätten“ diskutiert (15. bis 17. 9., ÖAW, Theatersaal, 1., Sonnenfelsgasse 19). Mitorganisatoren sind der Verein „Gedenkdienst“, der Wiener Zeithistoriker Bertrand Perz und die Stiftung „Topographie des Terrors“ in Berlin.

Roboter im Türkenschanzpark: Wettbewerb für autonome Roboter

Die österreichische Gesellschaft für Innovative Computerwissenschaften (INNOC) und der Verein Robotika.cz laden am 17. 9. in den Türkenschanzpark zur „Robotour 2011“, einem Wettbewerb für autonome Roboter, die selbstständig ein Ziel finden und Hindernissen ausweichen müssen. Gemeldet sind 15 Roboter aus fünf Ländern.

Magnetfelder und Radar

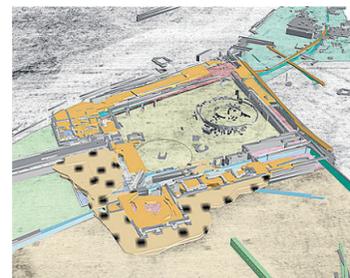
Wie mächtig Methoden der **geophysikalischen Prospektion** sind.

Jede Störung des natürlichen Bodens (etwa Mauern, Holzreste oder verfüllte Gruben) verursacht Veränderungen, die mit Luftbildern, Spektral- oder Laserscannern sichtbar gemacht werden können. Das sind etwa kleinste Unebenheiten, Verfärbungen oder Veränderungen des Bewuchses mit Pflanzen.

Noch viel effektiver und mächtiger sind aber die neueren Methoden der geophysikalischen Prospektion. Häufig sind die magnetischen Eigenschaften im Boden verändert, das kann mit Magnetometern sehr exakt gemessen werden. Moderne Geräte schaffen 20 Hektar pro Tag. Noch wesentlich genauer ist Bodenradar: Dabei werden die Reflexionen von Radarstrahlen an Schichtgrenzen aufgezeichnet. Je nach Bodenfeuchte liegt die Eindringtiefe bei bis zu zwei Metern. Pro Tag können vier Hektar erfasst werden – bei einer Auflösung von wenigen Zentimetern. Gekoppelt mit GPS-Systemen erhält

man exakte Daten über die Strukturen im Boden, die interpretiert werden müssen. Das geschieht in Geografischen Informationssystemen (GIS), in denen sich größere Zusammenhänge erkennen lassen. Diese Daten sind auch die Grundlage für eine dreidimensionale Rekonstruktion.

Diese Methoden werden am „Ludwig Boltzmann Institut für Archäologische Prospektion und Virtuelle Archäologie“ (LBI-ArchPro) zur Perfektion entwickelt. Gegründet wurde das Institut im Vorjahr von Wolfgang Neubauer, Kooperationspartner sind die Uni und die TU Wien sowie die Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik (ZAMG). Seither sind spektakuläre Entdeckungen geglückt – etwa ein unbekanntes steinzeitliches Monument in Stonehenge. Untersucht wurden auch alte Siedlungen in Skandinavien, derzeit sind Studien in Deutschland und Österreich geplant. **KU**



Aus bodenphysikalischen Daten wird ein Modell erstellt – ohne zu graben. // LBI ArchPro



Ein motorisiertes Multikanal-Bodenradargerät im Einsatz. // LBI ArchPro