



Südöstlich von Baisingen holten die Tübinger Wissenschaftler mit einem Bohrer Bodenproben nach oben, um sie zu untersuchen.

Bilder: Campos

70 Meter tief gebohrt

Forschung Wie wird Nitrat, das durch landwirtschaftliches Düngen ins Grundwasser gelangt, in Muschelkalkgestein abgebaut? Das wollte ein Wissenschafts-Team der Uni Tübingen bei Baisingen herausfinden. *Von Martin Zimmermann*

Aus dem Grundwasser im Oberen Gäu speist sich unter anderem das Trinkwasser der Bronnbachquelle im Neckartal. Und eigentlich müsste im Grundwasser im Gäu mehr Nitrat vorhanden sein, als dort tatsächlich gemessen wird, sagt der Geowissenschaftler Hermann Rügner. Durch die intensive Landwirtschaft gelangt mehr Nitrat in den Untergrund, als im Grundwasser nachzuweisen ist. Deshalb vermuteten die Wissenschaftler des interdisziplinären Sonderforschungsprojekts Campos, dass das Gestein des Muschelkalks Abbaupotenziale für Schadstoffe besitzt, die bisher aber nicht genau erforscht waren.

Um diese These zu überprüfen, haben die Wissenschaftler Bohrkernkerne aus 40 bis 70 Metern Tiefe entnommen, also unterhalb des Grundwasserspiegels. So wurden Verunreinigungen durch Oberflächenbakterien oder Sauerstoff weitgehend vermieden. Die Bohrkernkerne wurden zudem bereits bei der Bohrung in sterilen Kunststoffhüllen versiegelt und gekühlt ins Labor gefahren. „Dieser Prozess war sehr aufwändig und teuer“, sagt Rügner. „Bisher waren

diese Prozesse, die tief im Boden passieren, für uns eine Blackbox. Wir waren auf Untersuchungen an Steinbrüchen oder an Straßenbaustellen angewiesen.“

Nitrat, erklärt Andreas Kappler, Professor für Geomikrobiologie und einer von drei Studienleitern des Projekts, kann nicht abiotisch abgebaut werden, sondern nur mit Hilfe von Bakterien. Man muss sich den Prozess wie das Atmen beim Menschen vorstellen. „Wenn wir atmen, entsteht aus Kohlenstoff, den wir über die Nahrung aufnehmen, und Sauerstoff aus der Luft Kohlenstoffdioxid, das wir ausatmen“, erklärt Kappler.

Ähnlich sei die Atmung der Bakterien im Boden. Sie verarbeiten Nitrat zu unschädlichem Stickstoff, der dann in die Atmosphäre freigesetzt wird. Aber sie benötigen zur Nitratveratmung auch eine Energiequelle, also einen Nahrungsstoff. „Wir wollen mit unserem Projekt herausfinden, welchen Stoff die Bakterien als Nahrung verwenden und wie lange diese Abbauprozesse dauern“, sagt Kappler.

Erst seit etwa 20 Jahren ist bekannt, dass Nitratreduktion mit

Hilfe von Eisen als Energiequelle geschehen kann. „Nitrat bindet sehr schlecht an Feststoffe an und stellt deshalb als Schadstoff im Grundwasser ein Problem dar“, sagt Rügner. Das sei hier in der Region nicht ganz so dringlich wie in Gegenden mit intensiverer Tier-

„Diese Bakterien sind die wichtigen Helferlein, ohne die wir diese Schadstoffe nicht abbauen könnten.“

Andreas Kappler, Professor für Geomikrobiologie

haltung und entsprechender Gütleistung.

Das Wissenschaftler-Team konnte jetzt erste Ergebnisse der Forschungen präsentieren. So fanden sie heraus, dass neben zweiwertigem Eisen auch Schwefel aus dem im Muschelkalk vorhandenen Pyrit (auch als Katzensgold bekannt) den Bakterien als Nährstoff dienen kann. Katzensgold ist chemisch gesehen ein Eisendisulfid mit der Formel

FeS₂, es enthält also sowohl Schwefel als auch zweiwertiges Eisen. Die Wissenschaftler konnten dank der Baisinger Bohrung erstmals die Nitratbauprozesse mittels Pyrit nachweisen.

Zudem haben sie mit Hilfe von DNA-Sequenzierungen die Art der Bakterien genau bestimmt. „Diese Bakterien sind schon seit Langem bekannt“, sagt Kappler. Für Menschen sind sie ungefährlich. „Diese Bakterien sind die wichtigen Helferlein, ohne die wir diese Schadstoffe nicht abbauen könnten.“ Verwandte des Bakteriums, das die Forscher gefunden haben, seien bereits 1736 von einem deutschen Wissenschaftler beschrieben worden.

Das 70 Meter tiefe Loch, das die Wissenschaftler in Baisingen gebohrt haben, kann weiterhin nützlich sein. „Wenn das Bohrloch nicht mehr für wissenschaftliche Messungen benötigt wird, übergeben wir es den Stadtwerken Rottenburg“, sagt Rügner. Die könnten es dann als Messstation zur Überprüfung der Wasserqualität im Einzugsgebiet der Bronnbachquelle nutzen.

Das bessere Verständnis der Nitratbauprozesse könnte

künftig dazu beitragen, die zulässigen Mengen, die Landwirte düngen dürfen, besser zu berechnen. Der Klimawandel habe auf den Nitratbauprozess keinen negativen Einfluss, sagt Kappler. „Wenn überhaupt, dann würde eine Erwärmung der Temperatur des Grundwassers dem mikrobiellen Nitratbauprozess vermutlich eher nützen. Das Wasser hat jetzt eine Temperatur von circa 10 Grad und die Bakterien fühlen sich bei 20 Grad am Wohlsten.“

Disziplinen kooperieren

Der Sonderforschungsbereich (SFB) Campos ist ein multidisziplinäres Forschungsprojekt der Tübinger Geo- und Umweltwissenschaften im Bereich „Schadstoffforschung“. Die Tübinger kooperieren mit Wissenschaftlern anderer Universitäten. Es wird von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) finanziert. Die Untersuchungen zum Schadstoffabbau in Muschelkalkgrundwasserleiter im Oberen Gäu ist eines von acht Forschungsprojekten von Campos. Nähere Informationen gibt es unter www.campos.uni-tuebingen.de

Digitale Reise ins Mittelalter

Geschichte Eine neue Video-Reihe des Diözesanmuseums beantwortet Fragen zu Grabungsfunden bei Sülchen.

Rottenburg. Das Diözesanmuseum hat auf seiner Homepage ein neues Videoformat gestartet. Darin nehmen der Theologe und Archäologe Matthias Raidt und weitere Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des Diözesanmuseums die Besucher in mehreren Beiträgen mit auf eine Reise ins Mittelalter und stellen Grabungsfunde aus dem Gebiet der Sülchenkirche bei Rottenburg vor.

In der ersten Folge erläutert Raidt, was es mit dem sogenannten „Jungen mit dem Schwert“ auf sich hat. In dessen Grab aus dem 7. Jahrhundert fanden die Archäologen nicht nur das als Beigabe in der damaligen Zeit für ein Jungengrab übliche Kurzschwert, sondern auch ein Langschwert, das normalerweise in besser ausgestatteten Gräbern erwachsener Männer auftaucht. Wie kam dieses Schwert in das Jungengrab? Raidt liefert die spannend erzählte Antwort auf diese Frage.

Die weiteren Folgen der neuen Reihe sollen in regelmäßigen Abständen auf der Museumswebsite veröffentlicht werden, das nächste Video bereits Anfang März. Raidt wird darin über „Das Mädchen mit der Goldmünze auf dem Mund“ sprechen. Die Website des Diözesanmuseums hat folgende Adresse www.dioezanmuseum-rottenburg.de. **ST**

Diskussion über Gewalt in Deutschland

Buchvorstellung Der politische Gesprächskreis lädt am Dienstag zur Diskussion über die Thesen des Kriminologen Christian Pfeiffer ein.

Rottenburg. Der politische Gesprächskreis Rottenburg lädt am Dienstag, 23. Februar, zu einer Buchvorstellung von Christian Pfeiffer ein. Die Veranstaltung findet als Online-Konferenz von 10 bis 11.30 Uhr statt.

Der Kriminologe, der von 2000 bis 2003 für die SPD Justizminister von Niedersachsen war, zieht in seinem Buch „Gegen die Gewalt“ eine Bilanz seiner vierzigjährigen Lebensarbeit. Er zeigt auf, dass Gewalt und Kriminalität entgegen der allgemeinen Vorstellung in Deutschland eher abgenommen haben. Seine Reformvorschläge sollen dazu nicht unerheblich beigetragen haben.

Im politischen Gesprächskreis wollen Impulsgeber Wolfgang Wagner und Moderator Karl Schneiderhan die Thesen von Christian Pfeiffer vorstellen und diskutieren. Anmeldung per E-Mail an whs-rottenburg@t-online.de. **mpl**

Konzepte für eine andere Zukunft

Rottenburg. Am Mittwoch, 24. Februar, beginnt die Online-Gesprächsreihe „Politisch-Philosophischer Salon“ der Akademie der Diözese Rottenburg-Stuttgart. Die ehemalige Bundesbildungsministerin Annette Schavan und der Zukunftsforscher Ortwin Renn diskutieren hierbei mit Gästen neue Ideen und Konzepte für eine andere Zukunft. Zum Auftakt ist die Transformationsforscherin Maja Göpel zu Gast. Anmeldung per E-Mail an: jebtram@akademie-rs.de



Vor Ort nahm das Team eine erste Charakterisierung der Bohrkernkerne vor, um so die Proben für weitere Untersuchungen auszuwählen.



Um das aus der Tiefe gewonnene Material nicht zu verunreinigen, wurde es bereits beim Bohren mit einer Kunststoffhülle ummantelt.