

Bevor es am 22. November zur nächsten Kinder-Uni geht, haben Nachwuchsstudenten an der Uni Stuttgart zusammen mit der Wasserbau-Expertin Silke Wieprecht die Schleusen geöffnet und Dämme zum Einsturz gebracht. Und dabei gelernt, wie ein standhafter Wall gebaut werden muss.



**Kinder-Uni**

Ein Angebot der Universitäten Hohenheim und Stuttgart

**STUTTGARTER KinderZEITUNG**

**Heißes Wasser gefriert schneller**

**Element** Ein afrikanischer Schüler hat ein Phänomen entdeckt, das bis heute Rätsel aufgibt.

Für Menschen, Tiere und Pflanzen ist Wasser unentbehrlich, es ist der Quell des Lebens. Mitunter jedoch verhält sich das Element rätselhaft: Beispielsweise gefriert warmes Wasser unter bestimmten Bedingungen schneller als kaltes. Mit diesem unlogisch erscheinenden Effekt hat sich schon Aristoteles herumgeschlagen. Und bis heute fand kein Wissenschaftler die exakte Lösung für diesen sogenannten Mpemba-Effekt.

Erasto B. Mpemba, damals Schüler in Tansania – das heute größtenteils Tansania entspricht –, wollte in seiner Schule Speiseeis machen. Dabei bemerkte er, dass die mit Zucker versetzte Milch, die er aufgekocht hatte, schneller gefror, wenn man sie noch heiß ins Gefrierfach des Kühlschranks stellte. Verwundert wiederholte er später den Versuch mit Wasser – und demselben Ergebnis. Als Mpemba seinen Physiklehrer fragte, wie sich das erklären ließe, behauptete dieser, so etwas sei ganz und gar unmöglich und das sei höchstens „Mpemba-Physik“.

Als jedoch Denis G. Osborne, ein Physiker aus Daressalaam, die Schule besuchte, stellte der 13-jährige Mpemba dieselbe Frage. Osborne konnte sie nicht beantworten, stellte den Versuch in seinem Laborkühlschrank jedoch nach. Zu seinem Erstaunen war das Ergebnis so, wie Mpemba es vorausgesagt hatte: Das heiße Wasser gefror zuerst. Daraus wurde zwar ein wissenschaftlicher Artikel verfasst, aber geklärt ist der Effekt nicht endgültig. vz



Hallo! Ich bin Paul, der Kinder-Chefreporter.

**Stuttgarter Kinderzeitung**

Mehr Nachrichten für Dich gibt es jeden Freitag in der Kinderzeitung. Abo bestellen und vier Wochen gratis lesen unter: [www.stuttgarter-kinderzeitung.de](http://www.stuttgarter-kinderzeitung.de)

**ANMELDUNG ZUR KINDER-UNI**

**Vorlesung** Silke Wieprecht vom Institut für Institut für Wasser- und Umweltsystemmodellierung der Uni Stuttgart erklärt bei der nächsten Kinder-Uni, wozu man denn eigentlich Dämme baut. Zudem weiß sie als Wasserexpertin genau, wie man den perfekten Damm baut, damit er nicht sofort wieder bricht. Und was der Unterschied zwischen einem Damm, einem Deich und einer Talsperre ist. Am Freitag, den 22. 11. 2019, um 16 Uhr im Hörsaal 47.01 auf dem Vaihinger Campus (Pfaffenwaldring 47) hält sie die Vorlesung mit dem Titel „Warum braucht man Dämme?“.

**Anmeldung** Du kannst dich anmelden unter [www.stuttgarter-zeitung.de/kinderuni](http://www.stuttgarter-zeitung.de/kinderuni). Zwei Plätze können gebucht werden. Wer einen Platz erhalten hat, bekommt per E-Mail eine Bestätigung und einen Link, unter dem die Eintrittskarten für die Veranstaltung heruntergeladen werden können.

**Film** Einen Film vom Laborbesuch mit den perfekten und brechenden Dämmen siehst du hier: [https://youtu.be/Tnie5\\_t2Vzg](https://youtu.be/Tnie5_t2Vzg)



Das Labor für die Wasserbau-Experten an der Uni Stuttgart ist eine riesige Halle. Hier ist derzeit ein Modell eines Rückhaltebeckens nachgebaut, das Einwohner einer Stadt vor Hochwasser schützen soll. Die Nachwuchsstudenten simulieren Hochwasser, das Becken läuft wie eine Badewanne voll – aber der Damm hält! An zwei Modellen im Glaskasten zeigt Silke Wieprecht, warum ein Damm aus feinem Sand irgendwann dem Druck des Wassers nachgibt. Der ehemals feste Sandwall wird zum nassen Brei, bricht zusammen und nimmt alles mit – im Modell sind dies Spielzeugfiguren. Sehr viel besser hält der Damm, wenn am Boden eine Drainage aus Kies das Wasser sammelt. Fotos: Lichtgut/Julian Rettig

**Den Rissen in der Mauer auf der Spur**

**Forschung** Silke Wieprecht von der Uni Stuttgart kümmert sich bei Talsperren um die Sicherheit. Sie weiß genau, wie das Wasser gestaut werden kann, damit es nicht zu Überschwemmungen kommt. Von Tanja Volz

Wenn Silke Wieprecht von ihrer Forschung erzählt, gerät sie sofort ins Schwärmen. Die Wissenschaftlerin vom Institut für Wasser- und Umweltsystemmodellierung der Uni Stuttgart kümmert sich unter anderem um die Sicherheit von Talsperren und Staudämmen. Dabei sind die gigantischen Bauwerke für die Ingenieurin nicht einfach nur Mauern in der Landschaft, sondern vielmehr bauliche Meisterleistungen, die sie faszinieren. Spontan nennt sie als schönstes Bauwerk die Kölnbreinsperre, Österreichs höchste Staumauer, in Kärnten. „Sie besteht aus einer doppelt gekrümmten Bogenstaumauer, sie ist also sowohl horizontal als auch vertikal gebogen“, erklärt Wieprecht. Von oben hat man einen unglaublichen Blick ins Maltatal. Denn über der Kante der Staumauer können schwindelfreie Touristen auf einer Plattform die Aussicht genießen. „Oft haben Talsperren auch große Bedeutung für den Tourismus“, weiß sie.

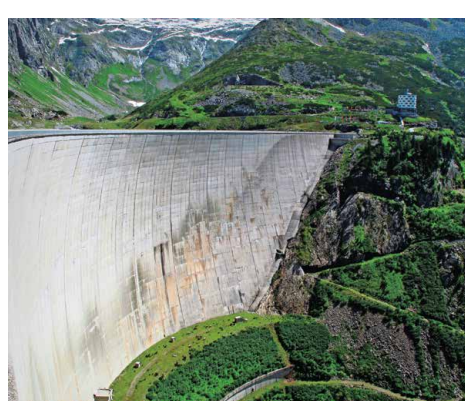
Doch als Wasserexpertin kümmert sie sich nicht um die touristischen Aspekte. Der Bau eines Staumdammes oder einer Talsperre hat viele Gründe: Durch einen Staumdamm entsteht ein See. Früher haben die Menschen das Wasser aufgestaut, um das Trinkwasser zu sammeln oder um ihre Felder damit während trockenen Phasen zu wässern. Bis heute spielen Staueeen als Trinkwasserreservoir eine große Rolle. Aber auch zum Schutz vor Hochwasser sind die Staumauern von immenser Bedeutung: „Der Sylvensteinspeicher beispielsweise schützt München vor Überschwemmungen, der Forggensee Augsburg“, erklärt Wieprecht. Seit etwa hundert Jahren gibt es einen weiteren triftigen Grund,

Staudämme zu bauen. Man lässt einen Teil des Wassers durch eine Turbine fließen, und damit lässt sich elektrischer Strom gewinnen – im Zeitalter der erneuerbaren Energien ein nicht unerheblicher Aspekt.

Die Mauern, die seit vielen Jahren das Wasser aufhalten, müssen kontrolliert werden. Teilweise sind die Talsperren fast hundert Jahre alt. Daher muss die Sicherheit überprüft werden – alle zehn Jahre stehen derartige Sicherheitsprüfungen an. Daran sind Wieprecht und ihre Kollegen maßgeblich beteiligt. Einerseits kann die Mauer über die Jahre hinweg Schaden nehmen. Chemische Prozesse lassen die Wände porös werden. Auch Temperaturveränderungen machen dem Beton zu schaffen und es entstehen Risse. Und wenn das Wasser erst einmal einen Zugang in die Mauer gefunden hat, sucht es sich seinen Weg. Man kann dies von außen untersuchen – ähnlich wie professionelle Fensterputzer wird man in einem Korb an der Wand hinabgelassen, oder man nimmt Proben, die im Labor untersucht werden. Und dann wird gewissermaßen geflickt: „Undichte Stellen bekommen eine Hochdruckinjektion mit einer Zementemulsion, die in den Poren fest wird“, berichtet die Wissenschaftlerin.

**MIT DEM SOHN STAUDÄMME GEBAUT**

**Werdengang** Silke Wieprecht hat in München an der Technischen Universität Bauingenieurwesen studiert. Die Wahl dieses Faches fiel ihr nach der Schule nicht schwer: Als sie nach dem Abitur bei einem Praktikum auf dem Bau gearbeitet hat, wurde ihr klar: Das macht Spaß. 2003 wurde sie als Professorin an das Institut für Wasserbau



Beindruckend: Die Kölnbreinsperre in Österreich. Fotos: Wieprecht

Nicht nur der Beton wird untersucht, auch der Speichersee und vor allem der Grund des Sees.

Denn bei einer Talsperre wird fließendes Wasser gestaut. Dieses bringt auch Schlamm, Kies und Steine mit sich, ebenso wie Blätter, Äste oder Gestrüpp. Dieses ganze Material bleibt im gestauten See liegen und er verlandet. Mit der Zeit kann man mehr Sediment als Wasser haben. „Da können sich schnell mehrere Millionen Kubikmeter Sediment ansammeln, die man entfernen muss“, berichtet die Forscherin. Mit Baggern komme man oft nicht bis in die Tiefe, denn der See sei nicht selten mehr als hundert Meter tief.

Meist spüle man den See. Dazu wird das Wasser abgelassen, indem man wie in der Badewanne den Stöpsel zieht.

„Sinnvoller ist es jedoch, sich schon vorher um die Sedimente zu kümmern, so dass sie gar nicht in riesigen Mengen in den See strömen“, so Wieprecht. Pflanzen entlang des Ufers der gestauten Bäche oder Flüsse halten den Boden fest. Wenn etwa Wälder gerodet werden, verliere der Boden seine Speicherkapazität. Auch bestimmte landwirtschaftliche Nutzung, wie etwa der Anbau von Mais, führe zu einem offenen Boden, der weggeschwemmt werde. Weide- und Grasflächen oder Wintergetreide, das im Frühjahr wurzelt, halte den Boden bei Regen besser fest. Zudem werden bei einem offenen Boden Düngemittel sowie Herbizide und Pestizide mit in den Speichersee gespült. „Diese Schadstoffe hängen oft an den Sedimenten“, so Wieprecht.

Wird der See gespült, muss das Sediment in Bewegung gebracht werden. Das Wasser muss mit entsprechend großer Kraft durchlaufen – wie stark diese Faktoren sein müssen, ist eines der Forschungsgebiete an ihrem Institut. Dazu entnehme man zunächst Sedimentproben und untersuche diese im Labor. Die Proben werden Schicht für Schicht angeschaut, dem Wasser und der Strömung ausgesetzt – somit kann für jede Schicht geklärt werden, wie stark der Wasserfluss sein muss. Zudem wird das Sediment chemisch untersucht. Mit Computermodellen könne die Situation simuliert werden. Letztendlich gehe es darum, das störende Sediment sinnvoll aus dem Speichersee zu entfernen. Es müsse gut überlegt werden, wann, ob und wie lange man den See spülen müsse. Denn es koste eine Menge Geld, wenn beispielsweise das Wasser im Wasserkraftwerk für die Stromerzeugung fehle. Und das Wasser könne nur gezielt zu bestimmten Jahreszeiten abgelassen werden. Wie genau die Spülung schließlich vorgenommen werde, sei im Einzelfall zu entscheiden. „Es gibt so viele Varianten, die von sehr vielen unterschiedlichen Faktoren abhängen“, sagt sie.

