

**FAZINATION  
TECHNIK**



1. Energie- und Umwelttechnik:  
Das Bohren nach Erdwärme
2. Bauwesen:  
Ein Gebäude schwebt
3. Luft- und Raumfahrttechnik:  
Das Fliegen so leicht
4. Wasserbau:  
Schutz vor den Fluten
5. Kfz-Technik:  
Mit Vollgas in die Zukunft
6. Maschinenbau:  
Alles dreht sich um Extruder

**DER WEG ZUM ...  
Wasserbauingenieur**

Wasserbauingenieure werden hier in Deutschland dringend gebraucht, um Probleme zu lösen: Im Bereich des Küstenschutzes, beim Bau von Staudämmen und in der Erarbeitung von Hochwasserschutzmaßnahmen sind sie aktiv. Aber sie müssen auch Antworten auf globale Fragen finden – weltweit haben Millionen von Menschen keinen Zugang zu sanitären Anlagen, von sauberem Trinkwasser ganz zu schweigen. In der Entwicklungsarbeit sind Ingenieure damit befasst, Brunnen zu bohren und für bessere Abwasserlösungen zu sorgen.



Vor eine große Aufgabe hat der verheerende Tsunami im Dezember 2004 die Wasserbauingenieure gestellt: Sie entwickeln Frühwarnsysteme, die bei künftigen Seebeben Menschen vor den Flutwellen warnen könnten. Hier ist das Franzius-Institut der Leibniz Universität Hannover federführend. Institutsleiter Prof. Torsten Schlurmann forscht mit Kollegen aus aller Welt an dem Schutzprogramm „Last-mile-Evacuation“, mit dem die eine Million Einwohner zählende Stadt Padang an der Küste Sumatras vor Flutwellen geschützt werden soll – spannende Aussichten also für künftige Wasserbau-Ingenieure.

Wer in diesem Bereich arbeiten will, absolviert ein Studium zum Bauingenieur. In Niedersachsen kann man das in Lüneburg, Oldenburg, Buxtehude, Braunschweig, Hildesheim, Holzwinden und Hannover tun. Vor Antritt des Studiums muss ein mehrwöchiges Praktikum absolviert werden, die Regelstudienzeit beträgt dann sowohl im alten Diplom-Studiengang als auch bei Bachelor und Master zehn Semester. Im Studienverlauf kann der Bereich „Wasserwesen“ als Vertiefung gewählt werden. Die Spezialisierungsmöglichkeit auf Küsteningenieurwesen ist dagegen nur am Franzius-Institut und an der TU Braunschweig möglich. „Unsere Studenten werden regelrecht von den Unternehmen abgeworben“, sagt Prof. Schlurmann vom Franzius-Institut. „Und durch die abzunehmende Erhöhung des Meeresspiegels werden immer mehr Experten für Küstenschutz gebraucht.“

Der Wasserbauingenieur arbeitet im öffentlichen Dienst, also bei Kommunen, Ländern und Bund (Wasser- und Schifffahrtsverwaltung), oder bei Verbänden, aber ebenso in Ingenieurbüros, bei Baufirmen oder Wasserversorgungsunternehmen. Er hat, wie fast alle Ingenieure, gute Aussichten auf eine Anstellung: 13 000 offene Stellen gab es laut Branchenverband VDI im Juli bundesweit im Bereich Bauingenieure. nor

Informationen gibt es im Internet unter [www.fi.uni-hannover.de](http://www.fi.uni-hannover.de)

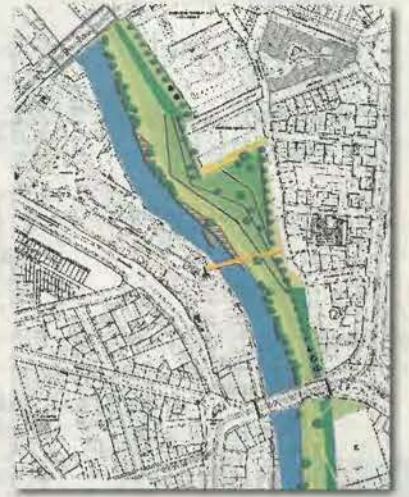
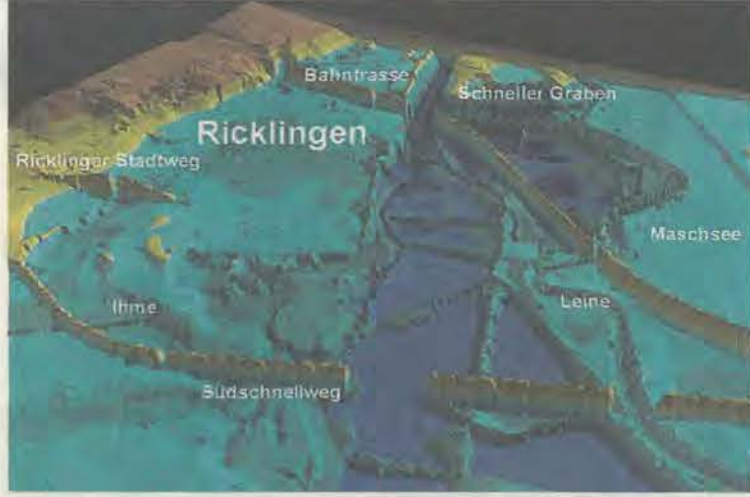
**GLOSSAR**

**Geschiebemanagement** klingt zunächst nach Korruption, meint aber tatsächlich alle Maßnahmen, die im Bereich Wasserbau den Transport von Feststoffen (im Fachchinesisch: Geschiebe) in Fließgewässern verbessern. So kann man Ablagerungen genauso wie Abtragungen von Gestein gezielt steuern, um beispielsweise regelmäßigen Schiffsverkehr überhaupt zu ermöglichen.

Eine **Spundwand** braucht man immer dann, wenn eine Abdichtung gegen drückendes Wasser erforderlich ist. Deshalb wird sie unter anderem im Hochwasserschutz eingesetzt. Denn Spundwände aus Stahl sind praktisch wasserdicht.

Als **Vorfluter** bezeichnet man in der Hydrologie ein Gewässer, in das Wasser aus einem viel Wasser führenden Fluss umgeleitet wird. Wenn man rechtzeitig damit beginnt, kann man auf diese Weise Hochwasser verhindern. nor

Weiteres finden Sie auf [www.haz.de/technik](http://www.haz.de/technik)



Höhenmodell und Umbauideen: Die Ihme oberhalb von Bahntrasse und Schnellweg ist in der dreidimensionalen Ingenieursgrafik (Bild Mitte) deutlich als Engpass zu erkennen. Landschaftsplaner entwickeln auf dieser Grundlage Umbaukonzepte – etwa für die „Ihme-Islands“ mit Inseln (Bild links) oder das „Terrassenmodell“ (rechts), das jetzt gebaut werden soll.

# Mit Terrassen gegen die Flut

Ingenieure berechnen Hochwassergefahren präzise – in Hannover wird auch der letzte Ihme-Engpass beseitigt

VON CONRAD VON MEDING

Eine Stadt wie Hannover könnte es sich einfach machen. Zum Schutz vor regelmäßig auftauchenden Hochwasserfluten könnte sie Deiche, Wälle und Spundwände errichten und ihre Flüsse – die Leine und die Ihme – kurzerhand eindämmen. Die Stadt wäre trocken. Schlimme Hochwasser wie 1946, als die Calenberger Neustadt nur noch mit Booten passierbar war, 20 000 Stadtbewohner von der Umwelt abgeschnitten waren und Kühe und Schweine tot auf dem Wasser trieben, würden der Vergangenheit angehören. Die Sache hätte nur einen Nachteil: „Die Wassermassen würden sich zurückstauen“, sagt Ingenieur Frank Gries vom Planerbüro Heidt & Peters. Für die ohnehin schon gefährdeten stromauf liegenden Nachbarn wie etwa Hemmingen brächte das stärkere Überflutungen mit sich.

Rein rechnerisch müsste es irgendwann bald wieder so weit sein. 1946 war das letzte Jahrhunderthochwasser in Hannover, das so heißt, weil es statistisch einmal in hundert Jahren vorkommt. Mit jedem Jahr, mit dem wir uns 2046

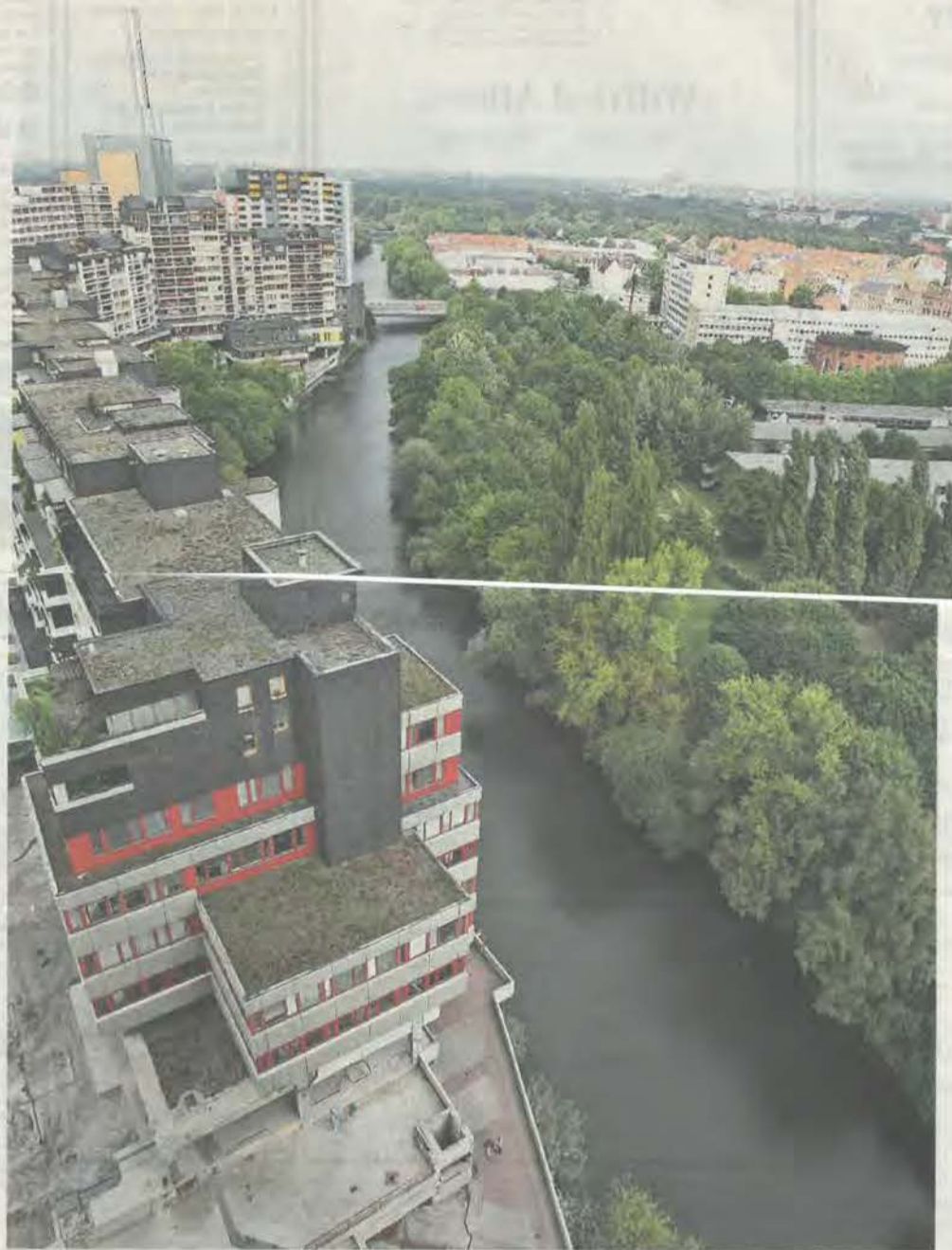


Frank Gries

nähern, wächst die Wahrscheinlichkeit eines neuen Hochwasserdramas. 913 Kubikmeter Wasser pro Sekunde transportiert die Leine in solch einem Fall, rechnet Ingenieur Gries vor. Jeder Kubikmeter umfasst 1000 Liter und wiegt fast so viel wie ein VW Polo. 913 VW Polos, die pro Sekunde das Leinewehr in Herrenhausen passieren – das ist eine fast unvorstellbare Größe. Trotzdem lässt sich präzise berechnen, was passieren muss, damit weder Hannover noch die Nachbarstädte wie Hemmingen zu stark unter dem Andrang der Wassermassen leiden.

Das Problem ist ein Engpass in der Ihme. Überall ist der Fluss, der als „Überlauf“ für die Innenstadt-Leine einen Großteil des Hochwassers ableiten muss, im vergangenen Jahrhundert breit ausgebaut worden, nur auf etwa einem Kilometer Länge im Mittelteil nicht. Am Ihme-Zentrum, zwischen Benno-Ohnesorg- und Leinertbrücke, ist das schmalste Stück. Dort stauen sich die Fluten auf, wenn bei Schneeschmelze und Starkregen die Wassermassen aus dem Harz und Südniedersachsen nach Hannover drängen. Beim Hochwasser im Januar 2003, das in seiner Gewalt lange nicht an ein Jahrhunderthochwasser heranreichte, stand der Ihmepegel nur noch einige Zentimeter unter der Krone des Beuermandeichs am Schützenplatz. „Wir haben es mit der Angst bekommen, nur ein Wetterumschwung hat uns damals vor einer Überflutung bewahrt“, sagt ein ehemaliger Mitarbeiter der Stadtverwaltung.

Damals reiften die Pläne, den letzten Abschnitt des Ihme-Ausbaus endlich in



Zu eng: Am Ihme-Zentrum braucht der Fluss mehr Platz. Nun soll das grüne Ufer gegenüber metertief ausgebaggert werden. Thomas (2)

Angriff zu nehmen. 25 Millionen Euro will Hannover investieren, um einen wirksamen Hochwasserschutz zu erreichen. Die Benno-Ohnesorg-Brücke wird

bereits verbreitert, der Deich in Ricklingen wird verlängert, vor allem aber soll die Lindener Ihme an ihrem engsten Punkt mehr Platz zum Ausdehnen erhalten.

Doch bevor gebaut wird, muss zunächst gerechnet werden, müssen Pläne erstellt, abgestimmt, geändert und neu diskutiert werden. „Es ist ein langer Pro-

zess“, sagt Wasserbauingenieur Gries, „aber er ist so vielfältig, dass er richtig Spaß macht.“

Wer glaubt, dass der Ingenieur nur am Computer sitzt, langweilige Zahlen eintippt und das Rechenergebnis abwartet, der irrt. Denn mitten in einer Großstadt, in einem der dicht besiedeltesten Räume Niedersachsens, Platz für eine Flussverbreiterung zu schaffen, ist nur zum Teil eine technische, vor allem aber eine kreative Aufgabe.

Ein digitales Geländemodell liefert ein Raster mit detaillierten Höhenangaben aus der Flussumgebung. Ingenieur Gries kombiniert diese Werte mit Daten zum Flussprofil und den errechneten Angaben zum heranströmenden Wasser. So erhält er hydraulische Modelle, die eindeutige Aussagen darüber ermöglichen, wo bei welchem Wasserandrang Probleme auftreten. Und wie sich jeder noch so kleine Eingriff auf das Gesamtergebnis auswirkt. Schon geringe geometrische Veränderungen an den Pfeilern der neuen Brücke haben Einfluss auf die Hydraulik, jeder Baum, der stehen bleibt, jede Bodenwelle verändert im Hochwasserfall die Abflussqualität.

Das Ergebnis des Rechenprozesses ist gewissermaßen ein Idealbild des Uferprofils, das an einigen Stellen des östlichen Grüngürtels um mehr als drei Me-

ter angehoben werden muss. Doch die Stadt Hannover, in deren Auftrag die Ingenieurgesellschaft Heidt & Peters arbeitet, will nicht nur die technisch beste Lösung, sondern mit dem millionenschweren Eingriff zugleich eine Attraktivitätssteigerung für den Landschaftsraum erreichen. Und so beauftragt sie ein Landschaftsplanungsbüro, in diesem Fall das Team Foundation 5+ aus Kassel, gestalterische Konzepte für das neue Flussufer vorzulegen.

Ingenieur Gries begrüßt diesen Prozess: „Wenn ein Bauingenieur plant, dann sieht das Ergebnis oft nach Bauingenieur aus“, sagt er selbstkritisch. „Der Erstentwurf für ein Geländemodell darf nur ein Anstoß sein für die neue Planung.“ Tatsächlich haben die Landschaftsplaner gut ein halbes Dutzend völlig unterschiedlicher Varianten entwickelt, wie der neue Uferraum aussehen könnte. Mal haben sie verspielte Inseln ins Wasser gesetzt, mal den Stadtraum mit optischen Achsen bis ans Ufer verlängert, mal den Grünraum wie eine Promenade gestaltet, mal das Gelände mit sanften Terrassen zum Wasser abfallen lassen, um die Grünfläche möglichst intensiv öffentlich nutzbar zu machen. Jedes Konzept wurde immer wieder mit dem Wasserbauspezialisten Gries diskutiert und auf seine technische Umsetzbarkeit geprüft.

Am Ende hat sich in Abstimmung mit der Stadt das Terrassenkonzept durchgesetzt. Doch die Arbeit des Wasserbauingenieurs ist damit noch nicht beendet. „Unser Auftrag endet typischerweise erst, wenn die Bauabnahme abgeschlossen ist“, sagt Gries. Das kann in Einzelfällen durchaus auch mal etliche Jahre dauern. Im Fall der Ihme-Abgrabungen reicht das Projekt bis weit ins nächste Jahrzehnt.

# Die Matrix, der Mensch und der Freiraum

Hannovers Forscher erstellen Atlas europäischer Stadtflüsse, um Hochwasserschutzinvestitionen mit Nutzen für Bürger und Umwelt zu gestalten

VON CONRAD VON MEDING

Antje Stokman wird demnächst viel in Europa unterwegs sein. Die 34-Jährige ist Juniorprofessorin an der Leibniz Universität Hannover. Gemeinsam mit ihrem Kollegen Prof. Martin Prominski leitet sie ein neues Forschungsprojekt, das den Umgang mit hochwassergefährdeten Flüssen in urbanen Gebieten untersucht. In München, Basel und Zürich war das stieb-köpfige Team schon, demnächst geht es nach Frankreich. Das Ziel: Sie wollen eine Matrix zum Umgang der Städte mit ihren Hochwasserproblemen erstellen. In zwei Jahren soll dieser topographische Atlas der Stadtflüsse anderer Städte wichtige Hilfestellungen liefern. Denn mit den drohenden Fluten kämpfen inzwischen europaweit etliche Ballungsräume.

In den nötigen millionenschweren Projekten zum Uferschutz liege aber auch eine Chance, betont die Junge Professorin. Denn es geht mitnichten nur um Hochwasserschutz. „Das ist sicherlich der Auslöser dafür, dass jetzt überall Geld zur Verfügung gestellt wird“, sagt Stokman. Die hannoverschen Forscher aber suchen „Best practice“-Modelle, europäische Vorzeigestädte gewissermaßen, in denen der Hochwasserschutz besonders gut mit anderen Aufgaben kombiniert wurde. Es geht darum, bei künftigen Planungen „Rücksicht auf die Bedürfnisse der Menschen und Aspekte der Stadtraumgestaltung zu nehmen“. Die Ökologie, die Qualität des Gewässerlaufs, ist daher ein zweites Kriterium für die Matrix, die Freiraumnutzung in den Uferzonen das dritte.

Erholungsraum für Bürger benutzt werden. „Deshalb darf Hochwasserplanung nicht allein den Wasserbauingenieuren überlassen werden“, sagt Stokman. Ihre Stelle an der Leibniz-Uni ist zur Hälfte



Wasser ist ihr Revier: Juniorprofessorin Antje Stokman von der Leibniz-Uni.

bei den Bauingenieuren, zur anderen Hälfte bei den Freiraumplanern angesiedelt. Und auch das Team ist interdisziplinär besetzt: Landschaftsarchitekten arbeiten Hand in Hand mit einem Wasserbauingenieur, studentische Mitarbeiter ergänzen das Team. „Dieser Paradigmenwechsel in der Forschung, Projekte aus dem Blickwinkel verschiedener Disziplinen zu begreifen, macht den Reiz des Berufs aus“, sagt die hannoversche Juniorprofessorin.

Die Deutsche Forschungsgemeinschaft hat jetzt 250 000 Euro für das Projekt bewilligt. Letztlich geht es darum, Städten Hilfestellung bei der Umsetzung der aktuellen EU-Wasserrahmenrichtlinie zu geben. Diese fordert, Flüssen mehr Möglichkeiten zur „eigendynamischen Entwicklung“ zu geben. Statt die Wasserläufe also in gerade Mauern einzubetonieren, wie es jahr-

zehntelang gemacht wurde, sollen sie sich möglichst frei entfalten können – ohne aber die Städte im Hochwasserfall zu gefährden. Die hannoverschen Forscher untersuchen daher in den nächsten zwei Jahren völlig verschiedene Gewässertypen, vom kleinen Bach bis zum großen Strom, vom trägen Tieflandfluss in Norddeutschland bis zur schnellen Isar in München. Mithilfe der Matrix, dem topographischen Atlas der Stadtflüsse, soll später ein Raster erarbeitet werden, auf dem sich möglichst viele europäische Städte wiederfinden können sollen. Wenn dann mal wieder an einem Fluss ein Bauprojekt gestartet wird, soll ein Blick in den Atlas genügen, um ähnlich gelagerte Fälle zu identifizieren – und sich bestenfalls an guten Lösungen zu orientieren. Schließlich muss auch im Flussbau das Rad nicht ständig neu erfunden werden.