

clickKIT

DAS ONLINEMAGAZIN FÜR STUDIERENDE · 2015.3
DES KARLSRUHER INSTITUTS FÜR TECHNOLOGIE

Frauen und Technik

Vorbilder: wie sich zwei Doktorandinnen aus Maschinenbau und Elektrotechnik behaupten.



>> INHALT



03



04



05



06



07



08



09



10



11



12



13



14



15-26

clickKIT 2015.3

AM START

Editorial [3](#)
 Impressum [3](#)
 Aktuelles [4](#)
 Service [5](#)
 Am Kühlschrank [6](#)
 Augen auf: Optonaut [7](#)

Branche: Software [16](#)
 Absolventenportrait: Guido Appenzeller [17](#)

TITEL

Umfrage: Wieso studieren so wenige
 Frauen in den Ingenieurwissenschaften? [8](#)
 Titelgeschichte: Frauen im Maschinenbau [9](#)

CAMPUSLEBEN

Was macht eigentlich ... das Quartier Zukunft? [19](#)
 Hintergrund: KIT 2025 [20](#)
 Selbstgemacht: Delta, Unternehmensberatung [21](#)
 Interview: Neues Mathegebäude [22](#)
 Hintergrund: Kiamo – essbarer Joghurtbecher [23](#)
 Roter Teppich: Volunteers beim Stadtgeburtstag [24](#)
 Roter Teppich: Dieter Zetsche [25](#)

STUDIUM AM KIT

Im Projekt ... Weingut [12](#)
 Sechs Fragen an ... Marlis Hochbruck [13](#)
 Hintergrund: Was ist Fracking? [14](#)
 Community-Tipp: StudentenDachBlumen [15](#)

Am Schluss:
 Anastasia August [26](#)



>> INHALT



03



04



05



06



07



08



09



10



11



12



13



14



15-26



Foto: Laila Tkotz

Liebe Studentinnen und Studenten,

eine Frau schreibt das Editorial eines Online-magazins, das ist nicht ungewöhnlich. Aber promovieren in Elektrotechnik? Mit zehn Prozent Frauenanteil schon

eher eine Ausnahme. In der Titelgeschichte haben wir nachgefragt und recherchiert. Liegt es an der Vertragslaufzeit? An der Vergütung? Oder an mangelnder Möglichkeit zur Kinderbetreuung? All diese Faktoren haben Promovierende des KIT in der letzten Doktorandenbefragung im Jahr 2013 kritisiert. Aber trifft das Frauen stärker als Männer? Klaus Rümmele sprach darüber mit den Doktorandinnen Meike Braun und Stephanie

Friederich sowie mit Bereichsleiter Professor Dr. Joachim Knebel.

Neben „Frauen und Technik“ hält die neue Ausgabe von clickKIT viele weitere Themen bereit: Lea Krug sprach mit KIT-Alumnus Dieter Zetsche über die Zukunft des Fahrens, Sarah Mall schlüpft als Volunteer hinter die Kulissen von KA300 und der Präsident Professor Holger Hanselka berichtet über die aktuellen Entwicklungen im Strategieprojekt KIT 2025.

Viel Spaß beim Lesen, Hören und Schauen!

Ann-Christin Kulick

P.S. Zweimal im Semester findet ihr eine neue clickKIT-Ausgabe auf www.kit.edu/clickit. Wenn ihr euch über <https://www.lists.kit.edu/sympa/info/clickit> auf dem clickKIT-Verteiler eintragt, dann erhaltet ihr das Magazin direkt in euer E-Mail-Fach.

Herausgeber

Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
Kaiserstraße 12
76131 Karlsruhe

Redaktion

Presse, Kommunikation und Marketing (PKM)
Karlsruher Institut für Technologie (KIT)

Dr. Klaus Rümmele (verantwortlich, ele)
klaus.ruemmele@kit.edu; Tel. 0721 608-25054

Ann-Christin Kulick (ack)

Bildredaktion Gabi Zachmann

Titelbild Irina Westermann

Gestaltung und Layout Linda Hötzel (PKM),
Eva Geiger (PKM), Timo Vollmer (PKM),
Anne Behrendt (PKM), Saskia Memmer (PEBA),
Ken Pekarsky (PEBA),

Erscheinungsweise zweimal im Semester

Erscheinungstermin dieser Ausgabe 10.07.2015

Redaktionsschluss Ausgabe 2015.4

31.08.2015; erscheint zum Anfang des Wintersemesters

Das KIT übernimmt für die Inhalte verlinkter Seiten keine Haftung. [Disclaimer](#)



>> INHALT



03



04



05



06



07



08



09



10



11



12



13



14



15-26

Mach Sachen

Jetzt typisieren!



// Alle 16 Minuten erhält ein Mensch in Deutschland die Diagnose Blutkrebs. Viele Patienten benötigen um zu überleben einen Stammzellspender. Die Wahrscheinlichkeit diesen genetischen Zwilling zu finden liegt außerhalb der Familie in günstigen Fällen bei 1:20.000. Du kannst helfen! Studierende des KIT organisieren nun eine Typisierungsaktion für die Deutsche Knochenmarkspenderdatei (DKMS).

Am 15. Juli 2015 können sich alle Interessierten von 11 bis 14 Uhr im Festsaal des Studierendenwerks registrieren lassen. Alles, was zu tun ist: Einen Abstrich deiner Wangenschleimhaut auf einem Wattestäbchen abgeben und vielleicht schon bald Lebensretter sein. Zur Finanzierung gibt es außerdem am 14.07. von 11 bis 14 Uhr vor dem AKK einen Stand mit sommerlichen Erfrischungen. Spenden sind erwünscht.

Weitere Informationen zur Typisierung und Stammzellspende auf der [Website der DKMS](#). // (ack)



KIT-Doktorandentage 2015

// Unter dem Motto INFORMIEREN – ORIENTIEREN – VERNETZEN finden vom 29. September bis 2. Oktober 2015 zum zweiten Mal die KIT-Doktorandentage statt. In Vorträgen, Workshops und Podiumsdiskussionen dreht sich für Promovierende und Promotionsinteressierte alles rund um das Thema Promotion. Ein Young Scientist Café und andere Get-together-Angebote sorgen für einen entspannten Rahmen, in dem Kontakte geknüpft werden können. Feierlich eröffnet werden die [KIT-Doktorandentage](#) am 29. September mit einer Podiumsdiskussion und anschließendem Get-together. // (jb)

15 Jahre International Department

// Seit der Jahrtausendwende bietet das [International Department \(ID\)](#) neue, internationale Bildungsformate an. Sie vermitteln Fähigkeiten in Technologie und Management. Die damalige Universität Karlsruhe und ein Kreis von Unternehmen gründeten die Einrichtung am Karlsruher Schlossplatz. Heute umfasst sie das Mechanical Engineering College und die Technology Business School des KIT, internationale Graduiertenschulen sowie eine junge Wissenschaftsakademie. Am 23. Juli feiert das ID sein 15-jähriges Bestehen mit einem Jubiläumsfest im Audimax. // (ele)

Auf einen Link

[Dein Masterplan](#)

Finde ein spannendes Thema für deine Masterarbeit in einem innovativen Unternehmen.

[Beste technische Bachelorarbeit](#)

Student des KIT erhält Award von ITK Engineering für beste Bachelorarbeit an einer Partneruniversität im Fach Informatik.

[SummerSchool Sport](#)

Für Masterstudierende unter dem Motto "New perspectives for a sportive generation?"

[Professor des Jahres](#)

Der Unicum-Verlag prämiert Hochschullehrer, die praxisrelevantes Wissen vermitteln. Studierende nominieren!



>> INHALT





Foto: Lydia Albrecht

Drei Fragen an Autorin Sonja Seidel

1. Warum schreibst du für clickKIT?

Weil ich mich bei clickKIT journalistisch ausprobieren kann und dabei auf viele interessante Leute am KIT und ihre Geschichten treffe.

2. Was wünschst du dir für clickKIT?

Noch viele spannende Themen, über die wir schreiben können.

3. Was studierst du am KIT?

Ich studiere Germanistik am KIT. Momentan befinde ich mich aber im Endspurt und schreibe an meiner Masterarbeit.

Grünes Vorlesungsverzeichnis

// Erstmals zum Sommersemester 2015 haben ZUKUNFTSCAMPUS und grün-alternative Hochschulgruppe ein Vorlesungsverzeichnis zusammengestellt, in dem Veranstaltungen mit direktem Bezug zu ökologisch und sozial nachhaltigen Themen gebündelt sind. Inhaltlich reichen die Angebote von der Umsetzung nachhaltiger Technologien wie etwa Solarkraftwerken bis hin zur Abschätzung der Folgen.

Der ZUKUNFTSCAMPUS bietet außerdem auch Unterstützung bei der Suche nach nachhaltigen Themen für Bachelor- oder Masterarbeiten. // (ack)

Mehr Lernräume am KIT

// Gerade in der Prüfungszeit ist Lernraum oft knapp, Studierende finden keinen Platz zum gemeinsamen oder selbstständigen Lernen. Um dem entgegenzuwirken, erarbeitet ein Team der KIT-Bibliothek ein Konzept zur Erweiterung von Lernräumen. Es geht nicht nur darum, völlig neue Plätze zu schaffen, sondern auch bestehende, wie etwa Seminarräume, anderweitig zu nutzen. Die Gruppe beschränkt sich dabei nicht auf das KIT – auch weitere Kooperationen, wie mit dem Badischen Staatstheater im Falle der TheaBib, stehen zur Diskussion. // (ack)



>> INHALT



03



04



05



06



07



08



09



10



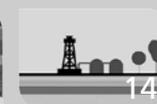
11



12



13



14



15-26



Foto: Irina Westermann

Tag der offenen Tür
Die Highlights und
Prof. Dr. Hanselka im Inter-
view jetzt auf YouTube!



Foto: Fotolia

Jetzt anmelden!
Online-Kurs Informationskom-
petenz der KIT-Bibliothek.



Foto: Lydia Albrecht

Stadtforschung am KIT
Wusstet ihr, dass bei LOBSTER
auch zum Wohlbefinden am
Arbeitsplatz geforscht wird?

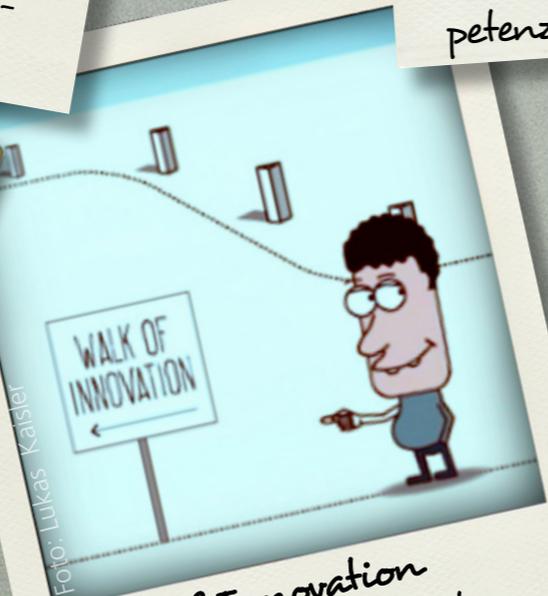


Foto: Lukas Kaiser

Walk of Innovation
Erfindungen der letzten
300 Jahre in Ausstellung
vor dem Karlsruher Schloss.

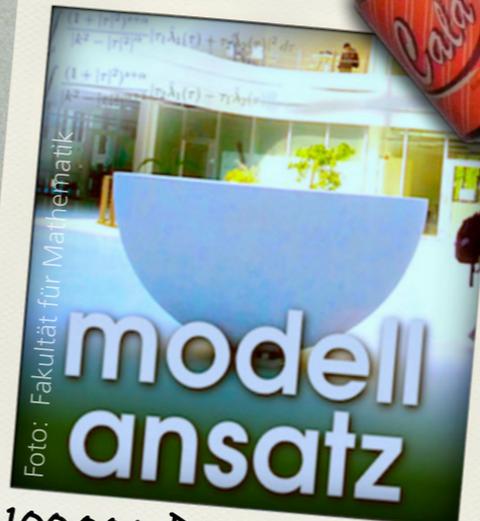


Foto: Fakultät für Mathematik

100.000 Downloads!
Podcast Modellansatz
der Fakultät für Mathe-
matik erfolgreich.



Foto: RESTUBE

Gründerpreis 2015
Leben retten mit selbst-
aufblasenden Rettungsbo-
jen von RESTUBE.



INFOBOX

Kürzlich gewannen Emanuel Jöbstl und sein Team auch den Programmierwettbewerb „Hack Risk“ der Allianz in London. Sie entwickelten eine Smartwatch App, die mit Hilfe gezielter Entspannungsübungen Stressreduzieren soll.

Die Welt in der Hosentasche

Emanuel Jöbstl studiert Informatik und programmiert bereits seit seiner Kindheit. Der 24-jährige gebürtige Österreicher hat Franziska Schäfer verraten, was es mit seinem neuesten Projekt auf sich hat.

Foto: Lydia Albrecht

// Stell dir vor, du machst Urlaub in Madrid und befindest dich auf der Plaza Mayor. Die Sonne geht unter und verwandelt die Umgebung in eine atemberaubende Kulisse. Du greifst nach deiner Kamera, versuchst die Szene einzufangen und scheiterst. Denn eine gebräuchliche Kamera kann nicht alle Dimensionen des Schauplatzes erfassen.

Die Firma Optonaut hat jetzt eine gleichnamige App entwickelt, mit der dreidimensionale Panoramabilder aufgenommen und auf einer sozialen Plattform geteilt werden können. Emanuel Jöbstl, der im zweiten Mastersemester Informatik studiert, ist Co-Gründer der Firma. „Der Gedanke dahinter ist, dass jeder diese App auf einem Smartphone verwenden kann“, so Emanuel. Und: „Mit einer besonderen 3D-Brille kann man die Bilder

anschließend anschauen. Dreht man den Kopf, wirkt es so, als wäre man direkt vor Ort und schaut nach rechts oder links.“ Bereits jetzt hat die Firma Investoren an Bord.

Emanuels Interesse an Informatik ging schon immer weit über das Studium hinaus: Auf Hackathons, Wettbewerben von Hackern und Programmierern, belegte er auf nationaler und europaweiter Ebene mehrmals den ersten Platz. Für die Firma Optonaut investiert er im Schnitt acht Stunden täglich – neben seinem Studium. „Darunter leidet meistens der Schlaf“, erklärt er. Denn trotz seines vollen Terminkalenders sei es ihm wichtig, Raum für Hobbys zu haben. Und was tun, um mal den Kopf frei zu bekommen? „Dann spiele ich gerne Gitarre.“ //



Wieso studieren so wenige Frauen in den Ingenieurwissenschaften?

Fotos: Patrick Langer
Umfrage: Oliver Plank



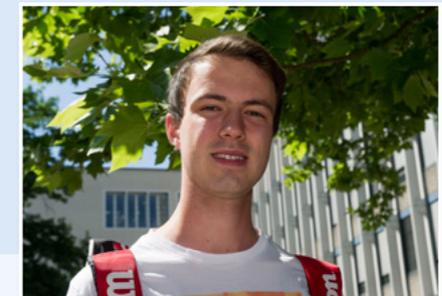
„Die Mädchen kriegen zu Weihnachten eine Barbie und die Jungs ein Spielzeugauto.“
Serina, Chemische Biologie, 4. Semester



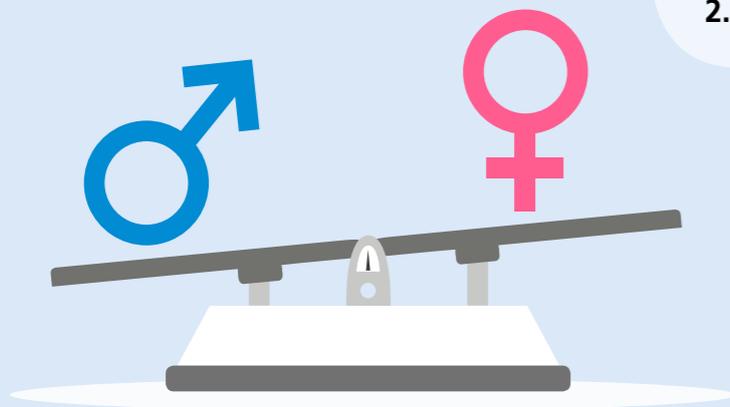
„Ich kann mir vorstellen, dass es ihnen schon von früh auf eingeredet wird.“
Manuel, Wirtschaftswissenschaften, 2. Semester



„Ich glaube, dass es mit der Erziehung zu tun hat und viele Interessen anerzogen werden.“
Gina, Wissenschaft-Medien-Kommunikation, 2. Semester



„Es ist vielleicht unattraktiver für Frauen einen Studiengang zu wählen, in dem man eine Minderheit ist und vielleicht fällt es ihnen dann auch schwerer sich in eine Männerdomäne einzugliedern.“
Jonas, Elektrotechnik, 2. Semester



>> INHALT





Stephanie Friederich



Professor Dr. Joachim Knebel

Probiert es! Frauen in Maschinenbau und Elektrotechnik

Fotos: Markus Breig

Zu wenige Frauen, die eine wissenschaftliche Karriere anstreben, besonders in den Ingenieurwissenschaften. In der Wirtschaft werden Frauenquoten eingeführt, aber löst das die Probleme? Klaus Rümmele und Ann-Christin Kulick haben am KIT Ursachenforschung betrieben und mit Beteiligten gesprochen.



Meike Braun



>> INHALT



03



04



05



06



07



08



09



10



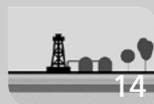
11



12



13



14



15-26



// 28 – diese Zahl zieht sich vom Bachelor über den Master bis hin zur Promotion und Postdoc-Phase. Denn bei etwa 28 Prozent liegt der Anteil der Frauen in allen vier Phasen am KIT. Nur sieben Prozent mehr als es Frauen in Aufsichtsräten bei DAX-Unternehmen gibt.

Die Zahlen in Maschinenbau (Video zum Studiengang) und Elektrotechnik liegen sogar noch unter dem Schnitt: Im Wintersemester 2014/15 waren in diesen Fächern 13 Prozent der

Studierenden Frauen. Und eine Befragung des Karlsruhe House of Young Scientists (KHYS) von 2013 belegt: Auf dem Weg zur Promotion steigt der Anteil im Maschinenbau auf rund 17 Prozent, in der Elektrotechnik sinkt er auf zehn Prozent.

Wie kann das KIT mehr Frauen für ein Studium oder eine Promotion in den technischen Disziplinen gewinnen? Eine Frage, die Professor Dr. Joachim Knebel umtreibt. Und die der Leiter des Bereichs III – Maschi-

nenbau und Elektrotechnik mit zwei Doktorandinnen diskutiert hat, die diesen Weg eingeschlagen haben. Im Gespräch erzählen sie, wie es dazu kam – und das ist wichtig, findet Knebel, denn: „Ingenieurinnen werden in der Öffentlichkeit kaum wahrgenommen.“

Stephanie Friederich tut etwas dagegen, wenn sie beim Girls' Day mit Schülerinnen spricht. Die Doktorandin am Institut für Technik der Informationsverarbeitung (ITIV)

stellt aber immer wieder fest: „Sie interessieren sich häufig für Mathe und Physik, können sich aber nicht vorstellen, etwas Technisches zu studieren.“ Sie selbst sei schon als Schülerin davon fasziniert gewesen, wie viel Technologie auf einen Chip passt. Heute entwickelt sie einen Prototyp zu „Power-gating Mechanismen für Network-on-Chips“. Ohne familiäre Vorbilder aber würden sich die wenigsten jungen Frauen für ein Elektrotechnikstudium (Video) entscheiden, „ihnen fehlt eine



>> INHALT



Idee davon, was sie damit hinterher anfangen können“. Konkretere Bezeichnungen für Studiengänge könnten helfen – „Medizintechnik zieht stärker als Elektrotechnik“.

Auch Meike Braun hat als Mentorin in Schulen von ihren Erfahrungen berichtet. Die Doktorandin am Institut für Fördertechnik und Logistiksysteme (IFL) empfiehlt Schülerinnen mit Begeisterung für Technik: „Probiert es!“ Ihr selbst riet zunächst ein Grundschullehrer von Mathe ab. Sie entschied sich später aber doch für Physik und nach dem Abitur für ein technisches Studium: „Mein Traum war, die Gibraltar-Brücke zu bauen.“

Ihre Eltern – Vater Maschinenbau-techniker, Mutter im Sozialbereich tätig – legten sie nicht auf einen Weg fest. Und so sieht sie auch das Umfeld junger Frauen in der Pflicht: Es sollte Klischees abbauen – und eine Frau, die Ingenieurin werden will, darin bestärken.

Laut dem Bundesbericht Wissenschaftlicher Nachwuchs 2013 sind Frauen trotz positiver Entwicklungen auch nach der Promotion häufig in einer ungünstigeren Position als Männer. Besonders gilt das für Vertragsdauer, Vertragsumfang, Gehalt, Berufszufriedenheit und die Wahrnehmung von Leitungspositionen.

Gegenüber Frauen ohne Promotion sind promovierte Frauen jedoch klar im Vorteil.

Frau und Mann in der Forschung

Meike Braun kann an ihrem Institut keine Rollenmuster erkennen. Und im Studium seien ihre Kommilitonen nur anfangs skeptisch gewesen: „Sobald wir zusammen an Konstruktionsprojekten oder Übungsblättern gearbeitet haben, war das vorbei.“ Bei Sitzungen mit der Industrie sieht sie sich heute oft einer reinen Männerrunde gegenüber. Die meisten vermuteten in ihr dann die Assistentin des Professors, bis sie sich zur Sache äußert. Dann stutzt die Runde kurz – „und das Eis ist gebrochen“.

Stephanie Friederich dagegen erkennt auch in ihrem Arbeitsumfeld geschlechtertypische Verhaltensweisen. Männer mit speziellen fachlichen Fähigkeiten, die sich wenig um die Gruppe kümmern, Frauen, die einen besseren Blick für das Ganze hätten. Das sei auch von Vorteil für sie: Bei Konferenzen oder im Gespräch mit Projektpartnern sei sie

offener und agiler als manche ihrer Kollegen. Und es gebe auch noch Professoren, die Studentinnen am Ende einer Prüfung sagten, das Fach sei für sie als Frau nichts: „Da gibt es noch Nachholbedarf.“

Für flexible Arbeitsmodelle

Bei der KHYS-Befragung vor zwei Jahren sahen die Doktorandinnen und Doktoranden in Elektrotechnik und Maschinenbau am KIT Defizite bei der Karriereberatung, der Kinderbetreuung und bei den Möglichkeiten einer Teilzeitpromotion. Dass dies Frauen besonders treffe, bezweifelt Meike Braun, zumal es die Angebote durchaus gebe – sie seien nur nicht bekannt genug. Oft seien die Bedenken der Arbeitgeber noch groß, sagt Stephanie Friederich, wenn Elternzeit bevorstehe oder jemand die Arbeitszeit reduzieren wolle. Sie will nach der Promotion zu einer Firma gehen, bei der sie Teilzeit arbeiten kann. Die Chancen stehen gut: Ihre Arbeit eigne sich sehr für flexible Modelle. „Auch das wissen viele Schülerinnen und Studentinnen nicht.“ //



>> INHALT



Von Weinbergen und Treppen

Im Entwurfsprojekt des Fachgebiets **Building Lifecycle Management (BLM)** an der KIT-Fakultät für Architektur arbeiten Studierende über ein Semester an ihrem Konzept. Ann-Christin Kulick hat sie bei einem Betreuungsgespräch begleitet.

Foto: Tanja Meißner (l. u. r. außen), Institut

// „Haben wir schon über die Treppe gesprochen? Nein?“, mit diesen Worten beginnt das Beratungsgespräch bei Jörg Rügemer, DAAD-Gastprofessor am BLM. In Zweiertteams entwickeln die Studierenden Konzepte für ein reales Vorhaben. In diesem Jahr: Gebäude für das Weingut Enderle und Moll in Münchweier. Das Besondere an dem Projekt: „Die Studierenden bekommen direktes Feedback von den Winzern“, erklärt Angelika Lückert, Akademische Mitarbeiterin bei BLM.

Für das Entwurfsprojekt werden zehn ECTS vergeben, der Arbeitsaufwand ist hoch, jedoch individuell. „Am Anfang stehen Referate und Ortsbesichtigungen. Später entscheidet jedes

Team selbst, wie viel Zeit es in die Konzeption investiert“, so Jörg Rügemer. Feedbackgespräche mit den Betreuern gibt es während des kompletten Semesters. „Die Herausforderung ist, sich in fachfremde Themen einzuarbeiten, wie hier in das Thema Weinbau“, erzählt Studentin Younjee Heo. „Man lernt viel Methodik, die man auch später immer wieder anwenden kann. Für BLM habe ich mich entschieden, weil die Arbeitsatmosphäre einfach super ist“, ergänzt ihre Teamkollegin Johanna Kleinknecht.

Aber nicht nur die Studierenden profitieren, sondern auch die Praxispartner: Die 22 Entwürfe in diesem Semester zeigen „Enderle & Moll“ ein

breites Spektrum an Möglichkeiten für ihr Weingut. „Für die Studierenden ist schon die Teilnahme an so einem praxisnahen Entwurfsprojekt eine tolle Referenz, besonders wenn ihre Konzepte die Zustimmung der Winzer finden.“

Das Thema für das kommende Projekt? „Ziemlich sicher wieder ein Kooperationsprojekt mit Partnern aus der Praxis, das sich auf die frühe Planungsphase konzentriert“, erklärt Professorin Petra von Both, Fachgebietsleiterin des BLM. //



Sechs Fragen an ...

... Marlis Hochbruck

Professorin Dr. Marlis Hochbruck leitet die Arbeitsgruppe Numerik am Institut für Angewandte und Numerische Mathematik. 2014 wurde sie zur Vizepräsidentin der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) gewählt. Sie ist Sprecherin des Sonderforschungsbereichs „Wellenphänomene: Analysis und Numerik“, den die DFG im Mai bewilligt hat.

Foto: Irina Westermann

Mit wem würden Sie gerne mal einen Tag lang den Job tauschen?

Mit einem Ranger in einem Naturpark.

Wie hat sich seit dem Studium Ihre Welt verändert?

In meinem Studium spielte Internet noch keine Rolle. Die viel besseren Möglichkeiten, sich sehr schnell Wissen zu beschaffen, haben Forschung und Lehre erheblich verändert.

Vollenden Sie den Satz: Die Studierenden von heute ...

...haben großartige Chancen und Möglichkeiten, aber sie haben es nicht immer leicht, diese auch gut zu nutzen.

Vorausgesetzt Sie hätten alle Möglichkeiten: Was würden Sie erfinden?

Beamen, denn damit könnten die Reisezeiten eingespart werden und es wäre wieder mehr persönliche Kommunikation möglich. Das würde mir besser gefallen als nur E-Mails zu verschicken.

Was wäre Ihre erste Gesetzesvorlage als Bundeskanzlerin?

Ein neues Gesetz darf nur eingeführt werden, wenn mindestens zwei andere dafür gestrichen oder zumindest deutlich vereinfacht werden.

Vollenden Sie den Satz: Ich tanke Energie...

...beim Laufen, je mehr desto besser und am liebsten mit meinem Hund.



>> INHALT



03



04



05



06



07



08



09



10



11



12



13



14



15-26

Was ist eigentlich Fracking?

Hydraulic Fracturing, kurz „Fracking“, ist eine Art der Förderung von Öl und Gas, das in Schieferstein eingeschlossen ist. Warum die Methode umstritten ist? Darüber hat Lea Krug mit Prof. Dr. Frank Schilling und Prof. Dr. Thomas Kohlvom gesprochen.

Foto: Fotolia

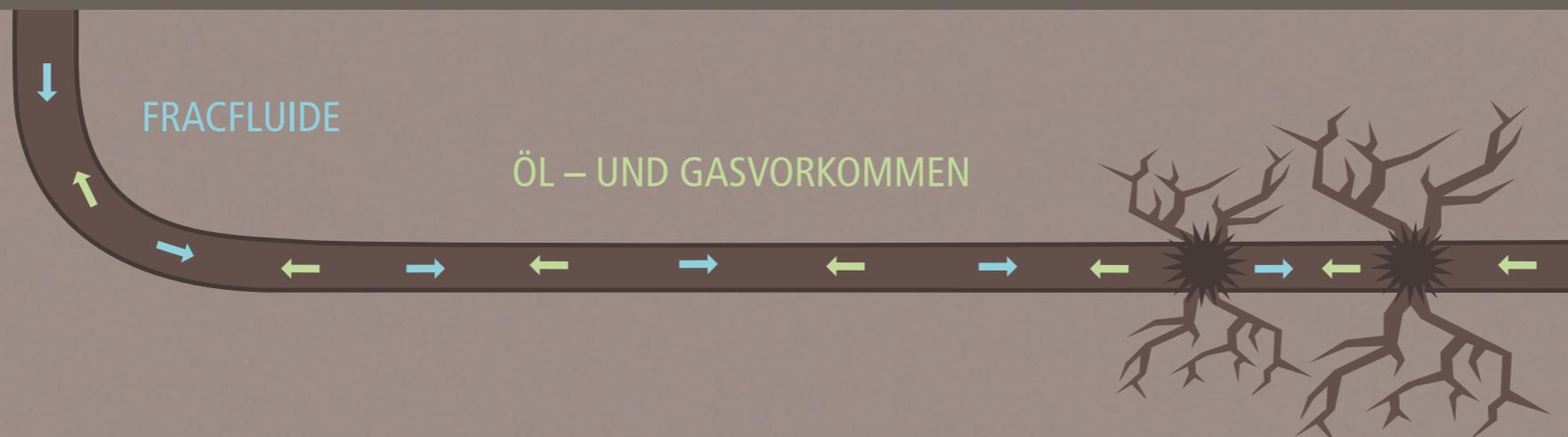


// So funktioniert Fracking: Rohre werden in die Erde gebohrt und der Raum zwischen Gestein und Rohren mit Zement gefüllt. Nun beginnt das eigentliche Fracking: Wasser, Sand und Chemikalien (Fracfluide) werden in das Rohr gepumpt. Dadurch entsteht ein so hoher Druck, dass das Gestein aufbricht. Die Fracfluide werden abgepumpt und das freiwerdende Öl oder Gas kann durch ein Rohr

an die Erdoberfläche gelangen. Kohl sieht ein großes Potenzial: „Selbst unter ungünstigen Bedingungen stellen diese Ressourcen etwa das 100-fache der heutigen Gasproduktion in Deutschland dar und würden mit heimischer Energie die Versorgungssicherheit erhöhen.“ Er betont aber auch, dass bislang in keinem Fall die Wirtschaftlichkeit von Fracking in Deutschland nach-

gewiesen worden sei. Umweltschützer befürchten, dass Grundwasser verunreinigt werden könnte. Schilling setzt entgegen: „Mehrfache Barrieren aus Rohren und Zement verhinderten dies.“ Er sagt aber auch: „Ähnlich wie bei Tankstellen, kann ein Fluid, das an der Oberfläche gelagert ist, ins Grundwasser gelangen. Um dies zu verhindern braucht es einen versiegelten Bohrplatz.“ Zudem seien nicht alle Flu-

ide bedenklich, vielmehr hänge das von ihrer Zusammensetzung ab: „Moderne Fracfluide gelten als nicht toxisch und gefährden das Wasser weniger wie zum Beispiel Waschmittel oder Shampoo.“ Unabhängig von der Art der Förderung ist sich der Geologe Schilling aber sicher: „Die Rohstoffe Gas und Öl sind zu schade um sie zu verbrennen. Es wird ausgebeutet was über Jahrmillionen entstanden ist.“ //



Blühende Ideen, Studenten und: ein Parkdeck

Plätze zum kreativen Austausch und entspannten Zeitvertreib gibt es schon einige in Karlsruhe – doch beides gleichzeitig und über den Dächern? Das fehlt bisher. Zum 300. Geburtstag der Stadt entsteht der kreative Ort „StudentenDachBlumen“. Lisa Merkel hat sich informiert.

Fotos: Dachagenten

// Innovative nachhaltige Ideen an architektonisch außergewöhnlichen Orten, das ist die Kernidee des Projekts „StudentenDachBlumen“. Das Stadtmarketing hat es in Kooperation mit der Architektengruppe „Dachagenten“ ins Leben gerufen. Auf dem Parkdeck 9 werden zukünftig Podiumsdiskussionen zu den Themen Umweltbewusstsein und städtischer Raum stattfinden. „StudentenDachBlumen“ soll eine Plattform für die Gesellschaft sein. Für Bürger und Bürgerinnen, für Studierende und für Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen. In der Zähringerstraße 69, benachbart zu der Strandbar „P10“, können also nicht

nur, aber auch, Studierende geistig „aufblühen“ und ins Gespräch kommen.

„Das Projekt baut auf den vielen Aktionen Karlsruher Hochschulgruppen auf, die sich sozial-politisch engagieren, die mit Experten und Laien eine andere, vielleicht bessere Zukunft entwickeln möchten. Dies an einem besonderen Ort – der Karlsruher Dachlandschaft – und zu einem besonderen Zeitpunkt – zum Stadtgeburtstag KA 300“, so Initiatorin und Architektin Sandra Mónica Lippert-Vieira. //



>> INHALT



01-14



15



16



17



18



19



20



21



22



23



24



25



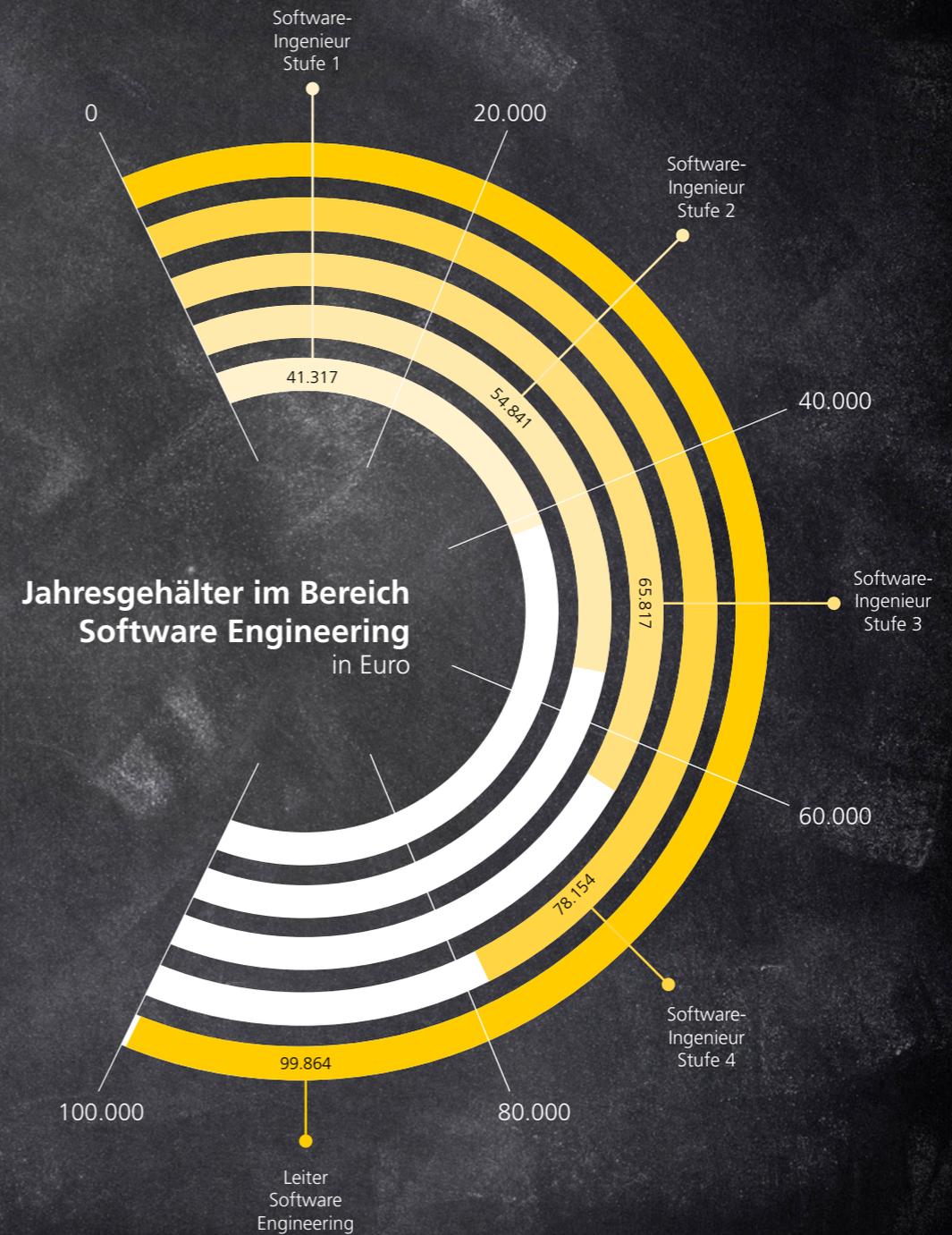
26

Die Softwarebranche: ein Wachstumsmotorkreativ

Foto: Fotolia

// Die Softwarebranche ist ein wichtiger Wachstumsmotor in Deutschland und Europa. Jährlich erwirtschaftet sie etwa 70 Milliarden Euro, Tendenz steigend. Auch die Löhne in der IT- Branche können sich sehen lassen – Einstiegsgehälter direkt nach dem Hochschulabschluss beginnen bei 45.000 Euro jährlich, mit langjähriger Berufserfahrung sind es um die 65.000 Euro. In leitender Funktion sind die 100.000 Euro recht schnell erreicht.

Studiert hat man am besten Informatik oder eine der zahlreichen Facetten dieses Faches, Quereinsteiger sind aber auch gerne gesehen. Die Möglichkeiten nach dem Studium sind zahlreich – vom Softwareentwickler über den Softwaretester bis zum Softwarearchitekten. Karlsruhe ist ein erfolgreicher IT-Standort: In einer europaweiten Studie aus dem Jahr 2014 belegte die Stadt hinter München, London und Paris den vierten Platz. //



Netzwerker

Er hat am Google-Geschäftsplan mitgewirkt, zwei Unternehmen gegründet und – am KIT sein Diplom gemacht: Dr. Guido Appenzeller. Oliver Plank hat beim Gründergrillen mit ihm gesprochen.

Fotos: Privat



>> INHALT



01-14



15



16



17



18



19



20



21



22



23



24



25



26



// Mai 2015. „Sag Guido zu mir“, ruft er lachend und reicht mir die Hand. Appenzeller ist entspannt. Locker schlendert er mit mir in den Vorlesungssaal, in dem er gleich ein- einhalb Stunden, bei den KIT Entrepreneurship Talks, vor Hunderten von Studierenden auftreten wird.

19 Jahre zuvor. Wir schreiben 1996, das KIT heißt noch Universität Karlsruhe und an ihr schließt ein junger Mann sein Physikstudium mit dem Diplom ab: Guido Appenzel-

ler. Was damals noch keiner ahnt: 2002 gründet Guido Appenzeller sein erstes Start-Up, das Datensicherungsunternehmen Voltage Security. Vernetzung bleibt sein Thema, es folgt die Promotion in Stanford 2005 über die Zwischenspeicher-Größe von Routern und sein zweites Start-Up Big Switch Security. Heute ist er CTO von VMWare. 2014 wählte ihn Goldman & Sachs zu einem der "100 Most Intriguing Entrepreneurs", einem der 100 faszinierendsten Gründer.

„Ein gutes Team ist alles“, verrät er. Netzwerken werde auch im Silicon Valley groß geschrieben – das gilt auch für Appenzeller selbst: Während seines Studiums half er Larry Page und Sergey Brin beim Geschäftsplan für Google. Und er sitzt im Aufsichtsgremium von Abusix, einem jungen Start-Up im Silicon Valley, das seine Wurzeln in Karlsruhe hat. Abusix war es auch, das Mitte Mai zum Gründergrillen und der Veranstaltung „Silicon Valley meets Karlsruhe“ eingeladen hatte.

Organisatoren der Reihe sind die KIT-Gründerschmiede, das Center for Innovation and Entrepreneurship (CIE), das CyberForum und die PioneerGarage. Bei der Veranstaltung sprach Guido Appenzeller mit der clickKIT-Redaktion über Erfahrungen, Chancen und Risiken für junge Gründer und den Markt. Er erzählte von den Unterschieden zwischen Silicon Valley und Deutschland und äußerte sich zu ubiquitous Computing, Cloudspeichern und der NSA. //



>> INHALT



01-14



15



16



17



18



19



20



21



22



23



24



25



26

„Quartier Zukunft“: Bürgerschaft und Forschung im Dialog

Das Wort „Nachhaltigkeit“ ist heute in aller Munde. Doch was bedeutet es eigentlich, ein nachhaltiges Leben zu führen? Im „Quartier Zukunft – Labor Stadt“ können Karlsruher Bürgerinnen und Bürger genau das ausprobieren. Sonja Seidel hat mit Yvonne Küpper, Forschungsassistentin beim „Quartier Zukunft“, gesprochen.

Fotos: Gabi Zachmann

// „Die Frage ist doch, wie wir in Zukunft leben wollen und was ein gutes Leben überhaupt ist“, erklärt Yvonne Küpper den Grundgedanken vom „Quartier Zukunft“. Aus diesem Gedanken haben die Initiatoren ein kooperatives Forschungskonzept abgeleitet: Gemeinsam mit dem Karlsruher Institut für Technologie, lokalen Unternehmen und den Bürgerinnen und Bürgern versucht das „Quartier Zukunft“ die Karlsruher Oststadt in ein nachhaltiges Stadtquartier zu verwandeln.

Nachhaltigkeit meint dabei mehr als nur das Sichern von Ressourcen für folgende Generationen. Es geht auch um das soziale Miteinander, deshalb hätten die Aktionen vor Ort einen besonderen Stellenwert, so Küpper. Ob ReparaturCafe, Nachbarschaftspicknick oder das gemeinsame Bepflanzen grauer Oststadt-Fassaden – es gibt viele Bereiche in denen sich die Karlsruher beim „Quartier Zukunft“ selbst einbringen können.

Das bürgerschaftliche Engagement und die Veränderungen in der Oststadt werden von einem multidisziplinären Team wissenschaftlich untersucht. Schließlich geht es darum Bürgerschaft und Forschung in Dialog miteinander zu bringen und gemeinsam an einer nachhaltigen Zukunft zu arbeiten. //

Mo Di Mi Do Fr Sa So

Der Veranstaltungskalender des „Quartier Zukunft“ informiert über die aktuellen Aktionen in der Oststadt.



>> INHALT



01-14



15



16



17



18



19



20



21



22



23



24



25



26

„Das kann uns alle beflügeln“

Bis 2025 will das KIT einer der attraktivsten Studienorte Europas werden. Dieses und weitere Ziele hat sich der Strategieprozess „KIT 2025“ auf die Fahnen geschrieben. Für clickKIT zieht Präsident und Projektverantwortlicher Prof. Dr.-Ing. Holger Hanselka eine erste Bilanz.

Foto: Patrick Langer

Gemeinsam mit Ihren Kollegen im Präsidium entwickeln Sie eine Strategie für das KIT. Wo steht KIT 2025 heute?

Hanselka: Im Ablauf des Projekts befinden wir uns in einer Phase intensiver Abstimmung mit Senat und Aufsichtsrat. Parallel dazu entwickeln wir Maßnahmen zur Erreichung der 2025-Ziele.

Was hat Sie im zurückliegenden „2025-Jahr“ besonders beeindruckt?

Hanselka: Hervorheben möchte ich das Engagement, den Scharfsinn und die Ernsthaftigkeit der Projektteams, in denen ja auch Studierende mitgewirkt haben.

Sie selbst treiben den KIT 2025-Prozess mit hohem persönlichen Arbeitseinsatz voran. Was motiviert Sie?

Hanselka: Letztlich das enorme Potenzial des KIT – das solange unausgeschöpft bleibt, bis ein einheitlicher Ordnungs- und Handlungsrahmen existiert. Mit KIT 2025 schaffen wir den.

Wann lernen die KIT-Studierenden die neue Strategie im Detail kennen?

Hanselka: Nach Zustimmung der Gremien werden wir die 2025-Ziele online stellen. Das fertige Strategiepapier liegt dann im November vor – nach dem abschließenden Okay von Aufsichtsrat und Senat.

Ab 2016 sollen die mit der Strategie verbundenen Maßnahmen umgesetzt werden. Welchen Nutzen sehen Sie für KIT-Studierende?

Hanselka: Mittelfristig sehe ich zahlreiche Vorteile – zum Beispiel ein Studiengang-Portfolio, das unsere Forschungsstärke voll integriert, oder eine bessere Wahrnehmbarkeit des KIT als Universität. Insgesamt ist es der Geist einer gemeinsamen, erfolgreichen Institution, worauf KIT 2025 hinauswill. Das kann uns alle beflügeln.

Das vollständige Interview finden Sie [hier](#). Die KIT 2025-Homepage im Intranet erreichen Sie über [VPN](#).



>> INHALT



01-14



15



16



17



18



QUARTIER ZUKUNFT 19



20



21



22



23



24



25



26



Brückenschlag zwischen Theorie und Praxis

Vom Hörsaal direkt zum Kunden

Foto: delta e.V.



// Bei delta werden wir mehrmals wöchentlich vom einfachen Studenten zum professionellen Berater: Wir tauschen Jeans und Sweatshirt gegen Hemd und Anzug und fahren als Projektteam zum Kunden. Wir begleiten Mittelständler beispielsweise beim Aufbau einer neuen IT-Landschaft oder bei der ISO-Zertifizierung. Das Spektrum reicht von Marketing, über Prozessoptimierung bis hin zur Geschäftsstrategieentwicklung. Auch kleine

Start-up-Unternehmen und international tätige Konzerne wie BMW, VW, Hewlett Packard und Airbus haben die Dienste von delta bereits in Anspruch genommen. Von dem Konzept profitieren Studenten gleichermaßen wie Unternehmen.

"Studentische Unternehmensberatungen sind so erfolgreich, weil sie eine ähnliche Qualität wie große Unternehmensberatungen zu einem Bruchteil des Preises anbieten – zwi-

schen 250 und 450 Euro, je nach Erfahrung des Beraters", weiß Prof. Dr. Hagen Lindstädt, Lehrstuhlinhaber am Institut für Angewandte Betriebswirtschaftslehre und Unternehmensführung des KIT und wissenschaftlicher Kurator von delta.

Auch im Jahr 2015 hat delta wieder ehrgeizige Ziele und möchte weiterhin vielen Studenten die Chance zur persönlichen Weiterentwicklung bieten. //

über uns

delta e.V. ist als Hochschulgruppe am KIT eine der größten deutschen studentischen Unternehmensberatungen und kann auf eine fast zwanzigjährige Erfolgsgeschichte mit über 220 abgeschlossenen Projekten zurückblicken.

Derzeit sind knapp 80 Studenten aktiv und engagieren sich neben der Projektarbeit auch intern zum Beispiel durch die Übernahme von Vorstandsämtern oder beim Mentoring neuer Mitglieder.

Mehr Informationen und Kontakt:
www.delta-karlsruhe.de



>> INHALT



01-14



15



16



17



18

QUARTIER
ZUKUNFT 19

20



21



22



23



24



25



26

Das neue Mathegebäude – alles richtig gemacht?

Im April bezog die Fakultät für Mathematik ein neues Gebäude – genügend Gesprächsstoff für ein Interview: Lena Hofmann sprach mit Dr. Gerhard Schmidt und Markus Roll, die die Sanierung des Kolleggebäudes Mathematik initiiert und wesentlich geprägt haben.

Fotos: Lydia Albrecht

Gerhard Schmidt, Sie haben als Leiter des Zukunftscampus zusammen mit Markus Roll das Konzept für die Sanierung des Mathegebäudes erstellt.

Wie kam es zu der Idee, das Gebäude zu sanieren?

Gerhard Schmidt: Die Sanierung war eine Notwendigkeit. Das Gebäude wurde in den 60er Jahren errichtet, hatte einige erhebliche Mängel und die Haustechnik war völlig veraltet.

Markus Roll: Daraufhin haben wir ein Konzept für die Sanierung des Gebäudes ausgearbeitet, das energetisch in die Zukunft gerichtet ist. So kam auch die Überlegung zustande, ein Dach über den Innenhof zu spannen. Dadurch sparen wir fast zwei Drittel des Energieverbrauchs bei nahezu doppelt so viel Nutzfläche.

Gerhard Schmidt: Im laufenden Monat wird außerdem eine Cafeteria im EG eröffnen, wodurch die Aufenthaltsqualität weiter gesteigert wird.

Ob es noch weitere Lernplätze geben wird und wie zufrieden Schmidt und Roll mit dem Ergebnis sind, erfahrt ihr [hier](#).



AUDIO



WEITER-
LESEN



>> INHALT



01-14



15



16



17



18



QUARTIER
ZUKUNFT 19



20



21



22



23



24



25



26

Essbarer Joghurtbecher auf dem Prüfstand

Eine Mahlzeit, kein Abfall. Das klingt gut – aber schmeckt es auch? Sarah Mall hat sich Unterstützung auf dem Campus gesucht und zusammen mit Oliver Plank und Alistair Allan „Kiamo“ getestet. Sechs Studierende des KIT haben den verzehrbaren Joghurtbecher entwickelt.

Fotos: Patrick Langer

// Wir machen es uns am AKK in der Sonne bequem und inspizieren unser Testprodukt. Die Verpackung aus kompostierbarer Zellglasfolie mit ansprechendem Etikett wirkt professionell.

Auch der Inhalt sieht appetitlich aus: Ein aus den „Superfoods“ Amaranth, Quinoa und Chia-Samen gebackener Becher, versiegelt durch einen Schokodeckel. Dieser muss, wie bei einer Crème Brûlée, mit dem Löffel durchbrochen werden, um an den Joghurt zu gelangen. Damit die Hülle knackig bleibt, ist sie auch von innen mit Schokolade ausgekleidet – „eine kleine Geschmacksexplosion“!

Entworfen wurde Kiamo als „fertige, sättigende Mahlzeit, zum aus dem Kühlschrank nehmen und to go essen“, ideal für Studierende.

Der Geschmack erinnert an einen in Joghurt getauchten Schoko-Müsliriegel – allerdings mit 350 Kalorien. Kaum verwunderlich also, dass wir fast satt sind, als wir uns bis zum Boden heruntergeknabbert haben.

Der Verzehr gestaltet sich schwieriger als bei einem herkömmlichen Joghurt, eher wie bei einer Eiswaffel. Schokoverschmiert ziehen wir unser Fazit: Der Stabilität zuliebe sollte der Becher nicht zu lange in der Sonne stehen, aber er ist sättigend, umweltbewusst und richtig lecker. Kein Wunder, dass Kiamo bereits den Innovationspreis der Trophelia abgestaubt hat!

Keine Ahnung, was Superfoods sind? Mehr dazu, außerdem zur Entwicklung von Kiamo und den klugen Köpfen dahinter hört ihr [hier](#). //



AUDIO



>> INHALT



01-14



15



16



17



18



QUARTIER ZUKUNFT 19



20



21



22



23



24



25



26

Engagiert für KA300

Karlsruhe feiert den 300. Stadtgeburtstag mit einem ausschweifenden Festivalsommer. Dafür sucht die Stadt ehrenamtliche Helfer – clickKIT-Autorin Sarah Mall hat sich beworben.

Foto: Lydia Albrecht

// Ich sitze im Büro des Stadtmarketing, es ist Samstagnachmittag und die Schulung für zukünftige Volunteers ist in vollem Gange. Cathrin Batzner, die Koordinatorin der Freiwilligen, vermittelt in ihrer Präsentation die wichtigsten Leitlinien für Helfertätigkeiten: Neben Grundvoraussetzungen wie Pünktlichkeit und freundlichem Auftreten wird auf mögliche Schwierigkeiten eingegangen und der passende Umgang mit Besucherinnen und Besuchern mit Behinderung erklärt. Die Stimmung im Raum ist enthusiastisch. Auf Tischen, Hockern und Stühlen haben sich etwa 30 Menschen verschiedenen Alters – vom Studenten bis zur Rentnerin – versammelt, mehr weibliche als männliche Teilnehmer.

Nach den organisatorischen Details folgt eine Vorstellung der geplanten Programmpunkte für den Sommer. Was anfangs interessant

ist, schließlich erlangen wir so einen Überblick über mögliche Einsätze, erinnert bald eher an eine Werbeveranstaltung als ein Briefing. Die Luft wird stickig, es ist heiß und die Aufmerksamkeit der Zuhörer schwindet merklich. Doch dann werden Nägel mit Köpfen gemacht: Wir unterschreiben die Vereinbarung, in der die Rahmenbedingungen der Tätigkeit festgehalten sind. Volunteers repräsentieren Karlsruhe nach außen und bekommen dafür Outfits, Bahnfahrten und Verpflegung bei den Einsätzen gestellt. Im Anschluss machen wir uns auf zum KA300-Laden, um unsere Montur abzuholen – Shirts, Jacke, Cap, Umhängetasche und Schirm.

Hier treffe ich Uschi wieder, eine rüstige Seniorin und Erst-Volontärin, die schon oft bei großen Events als Hostesse mitgeholfen hat. Ich kenne sie von meinem Auswahlgespräch



– wer sich auf KA300.de bewirbt, wird zu einem solchen Interview eingeladen und nach der Teilnahme an der Schulung als Helfer akkreditiert. Auch ich habe nun meinen Volunteer-Ausweis und kann mich online für Schichten eintragen, die mich interessieren und in meinen Kalender passen. //



WEITERLESEN



01

>> INHALT



01-14



15



16



17



18



19



20



21



22



23



24



25



26

„Das Auto der Zukunft ist emissionsfrei und fahrerlos!“

Früher fuhr er einen weißen VW-Käfer und studierte an der Universität Karlsruhe, heute ist Dr. Dieter Zetsche Vorstandsvorsitzender der Daimler AG und gehört zu den deutschen Top-Managern. Nach seinem Vortrag Mitte Mai auf dem Kongress EST 2015 hat Lea Krug mit ihm gesprochen.

Foto: Patrick Langer

// Ein internationaler Energiekongress, bei dem 600 Teilnehmer über Erneuerbare Energien, Energie-Effizienz und deren Systeme diskutierten. Höhepunkt dieser Veranstaltung: ein öffentlicher Vortrag von Daimler-Chef Dr. Dieter Zetsche. Im vollbesetzten Weinbrenner-Saal sprach er über „Die zweite Erfindung des Automobils“. Die Message seiner Rede: „Das Auto der Zukunft ist emissionsfrei und fahrerlos“.

Fahren ohne Fahrer? Was für viele unvorstellbar klingt, könnte aus Zetsches Sicht bereits in einigen Jahren zum Alltag gehören. Schon heute unterstützen „intelligente Helfer“, wie Notbremssysteme, den Autofahrer. Weitere Sensoren, die das Auto eigenständig durch den Verkehr lenken, könnten die Fahrer noch stärker entlasten, hofft der Daimler-Chef – bis hin zum fahrerlosen Fahren.

Mit der CO₂- und Feinstaubbelastung im Blick spielt für ihn aber auch die Energieeffizienz eine entscheidende Rolle. Bis 2020 möchte die Bundesregierung eine Million Elektrofahrzeuge auf deutsche Straßen bringen, doch um dieses Ziel zu erreichen, müssen „weitere flankierende Maßnahmen getroffen werden“, mahnt Zetsche. Der Daimler-Chef betont im clickKIT-Interview: „Über einen relativ langen Zeitraum werden die verschiedenen Antriebsarten parallel existieren“. Die Bedeutung des Verbrennungsmotors werde aber zurückgehen.

Was sich seit Zetsches Studium in Karlsruhe verändert hat, warum er mit der türkischen Metropole Istanbul verbunden ist und wie er zur Förderung von Frauen in Ingenieurberufen steht – im Interview. //



>> INHALT



01-14



15



16



17



18



QUARTIER ZUKUNFT 19



20



21



22



23



24



25



26

„Der Trick ist, sich selbst nicht zu ernst zu nehmen“

Dr. Anastasia August vom Institut für Angewandte Materialien am KIT hat sich dem Wissenschaftswettbewerb FameLab gestellt. Mit Nina Steinhübel hat sie über ihre Erfahrungen und Eindrücke vom Finale gesprochen, bei dem sie den zweiten Platz belegte.

Foto: Sandra Göttisheim

// Nur drei Minuten Zeit für einen kompletten Vortrag? Ohne Notizen? Und dann noch vor einem großen Publikum? „Niiiiiemals“, denken die meisten, wenn sie diese Regeln hören. Anastasia August sah aber genau darin die Herausforderung, als sie sich für die Teilnahme beim FameLab entschied: „Ich wollte etwas Komplexes in einfache Worte packen und vor einem breiten Publikum präsentieren.“ Für sie steht dabei im Vordergrund, dass die Menschen Spaß beim Zuhören haben: „Wissenschaftliche Themen bergen ein großes Potential an Freude, Verstehen und Erfahren.“

Ideen für ihre Auftritte sammelt sie bei ihrer Arbeit in der Materialforschung. Für ihren Vortrag „Wärmespeichern wie ein Bär“ haben sie und ihr Team sich vom Eisbären abgeschaut, wie dieser sich die wenige Wärme am Nordpol zunutze macht und über die Haut speichert. Aus den daraus gewonnenen Erkenntnissen haben sie ein wärmespeicherndes Material entwickelt, das Anastasia August bei FameLab vorgestellt hat.

Auch eine bühnenerfahrene Frau wie Anastasia August, die schon oft bei Theater- und Tanzaufführungen im Rampenlicht stand, ist vor einem

öffentlichen Auftritt aufgeregt. „Ich war ein bisschen nervös, aber das gehört ja nun mal dazu“, erzählt sie lachend. Ihr bester Trick gegen Lampenfieber: sich selbst nicht zu ernst zu nehmen und auch mal über sich schmunzeln zu können. Außerdem entstünden aus den größten Fettöpfchen im Nachhinein betrachtet ja die lustigsten Geschichten.

Beim FameLab im nächsten Jahr wird Anastasia August wieder teilnehmen; diesmal aber nicht als Kandidatin. Denn als zweimalige Finalistin muss sie erst ein Jahr pausieren, bevor sie wieder auftreten darf. //



>> INHALT



01-14



15



16



17



18



19



20



21



22



23



24



25



26