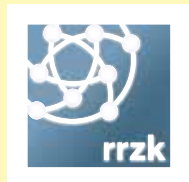
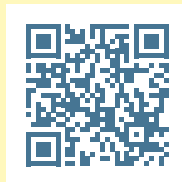


NEWS 1/2018

THEMEN

3D-DRUCK UND 3D-SCAN:  
VOM ARCHÄOLOGISCHEN FUNDSTÜCK  
ZUR DETAILGETREUEN KOPIE



# 3D-DRUCK UND 3D-SCAN: VOM ARCHÄOLOGISCHEN FUNDSTÜCK ZUR DETAILGETREUEN KOPIE

Viele wissenschaftliche Disziplinen profitieren von den neuen 3D-Druck und -Scan-Technologien. Von römischen Statuen über wertvolle Münzen, Modellen von Bühnenbildern bis hin zu komplexen Molekülstrukturen: Das 3D-Labor am RRZK unterstützt 3D-Vorhaben an der Uni Köln.

DANIEL WICKEROTH



Eine Statuette aus der Römerzeit: Die verschränkten Arme sind eine Herausforderung für den Scanner.

Was noch vor wenigen Jahren alle als Science-Fiction angesehen haben, ist dank des technischen Fortschritts heute mit ein wenig Aufwand machbar: die genaue Nachbildung dreidimensionaler Objekte. Das Regionale Rechenzentrum der Universität zu Köln (RRZK) hat vor wenigen Monaten ein eigenes Labor für 3D-Scans und -Drucke in Betrieb genommen.

Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der Universität können mittels eines 3D-Scanners Objekte bis zu einer Größe von 50 cm erfassen und so ein digitales Abbild erstellen lassen. Die hohe Präzision des Scanners erfasst selbst kleinste Details. Deshalb kann das Ergebnis des Scans anschließend mühelos vergrößert werden, so dass am Computer feinste Strukturen sichtbar werden können. Dies umfasst selbst zarte Erhebungen, mit bloßem Auge nicht erkennbare Risse oder Abschürfungen, wie sie zum Beispiel bei archäologischen Funden vorkommen.

Der große Vorteil der 3D-Aufnahmen ist, dass sie anderen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaft-

lern im Rahmen von Kooperationsprojekten zur Verfügung gestellt werden können. Damit bieten sich neue Möglichkeiten der ortsübergreifenden Kollaboration an. Unabhängig vom Aufbewahrungsort des Objekts lässt sich dieses am Computer analysieren. Neue Erkenntnisse können dann mit der Forschungsgruppe direkt ausgetauscht werden.

### Wie läuft ein 3D-Scan ab?

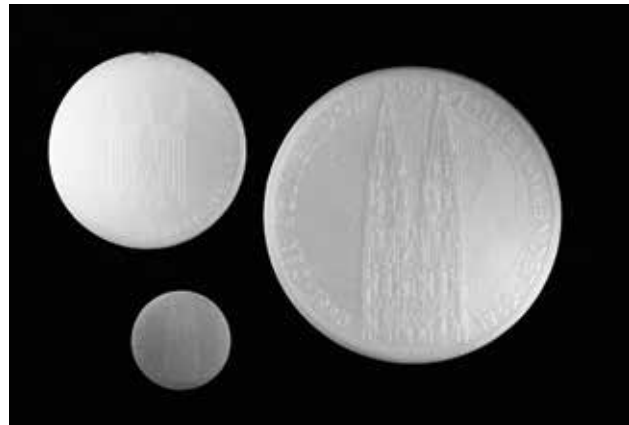
Zunächst wird das Objekt auf einen Drehteller gelegt. Dann nimmt der 3D-Scanner ein erstes Bild auf. Mittels eines Motors bewegt der Drehteller das Objekt ein wenig weiter. Danach zeichnet der Scanner das nächste Bild auf. Nach vielen Wiederholungen setzen sich die einzelnen Bilder zu einer Punktwolke zusammen. Um die Unterseite des Objekts per Scan zu erfassen, muss es von Hand neu platziert werden.

Das optische Scanverfahren des so genannten Streifenlichtscanners macht nur die Stellen sichtbar, die die beiden Kameras erfassen können. In den meisten Fällen – je nach Art und Beschaffenheit der Oberfläche – sind Nacharbeiten nötig, wenn bestimmte Bereiche beim Scannen nicht erfasst wurden. Bei der hier im Bild gezeigten Statuette beispielsweise sind die verschränkten Arme eine Herausforderung für den Scanner. Um die Innenseiten der Arme zu erfassen, mussten mehrere Scans manuell ergänzt werden.

### Kosten 3D-Scan

Dieser Arbeitsaufwand dauert mehrere Stunden – bei der hier gezeigten Statuette waren es mehr als vier. Trotz des technologischen Fortschritts sind die Geräte nämlich noch weit davon entfernt, so vollautomatisch zu funktionieren wie ein übliches Kopiergerät für Papierseiten (zweidimensional).

Sowohl Studierende als auch Beschäftigte der Universität zu Köln



Diese vergrößerte Münze bildet selbst feinste Details wie Kratzer oder die Strukturen des Kölner Doms ab.

können im Rahmen ihres Forschungsvorhabens oder Studienprojekts einen Scan oder Druck in Auftrag geben. Beschäftigte können die Kosten über ihre Einrichtung abwickeln (Umbuchung über Kostenstelle/PSP-Element). Studierende rechnen den Auftrag für den Druck oder Scan über den Kauf von Wertmarken am RRZK-Helpdesk ab.

### Vom Scan zur Reproduktion

Ist eine Datei bereits vorhanden – zum Beispiel im STL-Format – oder am 3D-Scanner erstellt worden, kann sie im 3D-Labor am RRZK gedruckt werden. Unabhängig von der Originalgröße kann der Ausdruck größer oder kleiner skaliert werden. So sind später feine Details und Merkmale wie Erhebungen oder Kratzer ohne Hilfsmittel sichtbar, wie hier bei der vergrößerten Münze in der Abbildung zu erkennen. Ausdrucke sind bis zur Größe in etwa eines DIN-A4-Blattes möglich.

Der 3D-Drucker des RRZK verwendet als Material ein flüssiges Kunstharz, das Schicht für Schicht aufgetragen und unter UV-Licht ausgehärtet wird. Mit Hilfe dieser Spritztechnik können

selbst feinste Strukturen detailgetreu wiedergegeben werden. Ein Nachteil sind die höheren Materialkosten im Vergleich zu anderen 3D-Druckern, die Kunststoff verwenden. Zudem dauert die Produktion eines Modells im Vergleich zu anderen Druckverfahren vergleichsweise lange – bei der Statuette waren es fünf Stunden.

Nach dem Druck werden die Objekte in einer Waschstation gereinigt, um sie von dem Stützmaterial zu befreien. Dieses Stützmaterial wird dort benötigt, wo Partien des Modells überhängen oder hervorstehen, da das flüssige Hauptmaterial in jedem Fall eine entsprechende Grundlage benötigt.

Letzte Reste dieses Stützmaterials werden nach dem Waschen in einer Lauge entfernt. Anschließend können die Objekte farblich gestaltet werden.

VIDEOS UND  
WEITERE INFOS:  
[https://rrzk.uni-koeln.de/  
3d-labor.html](https://rrzk.uni-koeln.de/3d-labor.html)



# »ICH HABE GERNE AM RRZK GEARBEITET«

**Nach 44 Jahren beendet Johannes Boll, Leiter der Abteilung  
»Nutzer- und Anwendungsunterstützung«, seine Tätigkeit beim  
Regionalen Rechenzentrum der Universität zu Köln (RRZK).  
Ein Grund für uns, ein paar Eindrücke aus dieser Zeit Revue passieren zu lassen.**

DAS INTERVIEW FÜHRTE NICOLE FUS.

////////////////////////////////////

*Herr Boll, Sie werden nun in den Ruhestand entlassen. Welche Stationen haben Sie an der Universität zu Köln durchlaufen?*

Ich habe 1971 mit dem Studium der Mathematik begonnen. 1974 habe ich als Studentische Hilfskraft beim Rechenzentrum angefangen, nach dem Diplom 1979 wurde ich als Wissenschaftlicher Mitarbeiter eingestellt. Seit 2000 bin ich Abteilungsleiter, zunächst in der Abteilung Wissenschaftliche Anwendungen, seit 2010 in der Abteilung Nutzer- und Anwendungsunterstützung.

*Welche Erinnerungen haben Sie an Ihre Anfangszeit?*

Spannend waren meine ersten Jahre im Rechenzentrum. Mitte der 1970er Jahre wurden die Hochschulen und Rechenzentren stark ausgebaut. Einer der weltweit leistungsfähigsten Rechner, das Großrechnersystem CDC Cy-

ber 72/76, wurde installiert, Kaufpreis 15 Millionen D-Mark. Das RRZK versorgte nicht nur die Universität zu Köln mit Rechenkapazität, sondern auch weitere Hochschulen in NRW. Zur Einweihung kam US-Senator Hubert Humphrey, der von 1965 bis 1969 unter Lyndon B. Johnson Vizepräsident der Vereinigten Staaten war. Bei der Veranstaltung hatte ich eine »wichtige« Aufgabe: Ich musste in der Eingangshalle der Uniklinik die Lichtschanke des Aufzugs blockieren, damit der Senator und seine Bodyguards unverzüglich den Aufzug betreten konnten, um ins Untergeschoss zum Maschinensaal zu fahren.

*Was haben Sie dann als Wissenschaftlicher Mitarbeiter gemacht?*

Als WMA in den 1980er Jahren habe ich mich um die Beschaffung, Installation und Pflege von wissenschaftlicher Anwendungssoftware gekümmert und

die Nutzerinnen und Nutzer aus den Bereichen Chemie, Geowissenschaften, Ingenieurwissenschaften und Mathematik unterstützt. In Zeiten von Lochkarten-Eingabe und Schnelldrucker-Ausgabe war auch die Beschaffung einer Software nicht einfach. Das Standard-Kommunikationsmittel war der klassische Brief. Ein WMA konnte von seinem Telefon aus nur Ortsgespräche führen. Ein dreiminütiges Telefonat mit Prof. Bathe am Massachusetts Institute of Technology (MIT) zwecks Beschaffung der Software ADINA führte ich 1980 vom einzigen Telefonapparat mit »Fernamtsberechtigung«, Kosten: 20 D-Mark. Natürlich musste ich diese Ausgabe schriftlich begründen.

*Wann kommt denn »der PC« ins Spiel?*

Ein Beispiel: Meine Frau Elke, die Mitte der 1980er Jahre am RRZK als SHK tätig war, schreibt ihre erste

Mathematik-Seminar-Arbeit mit TeX, das gerade aufkam. Das bedeutete: Einsatz des zentralen Großrechners für das »Setzen« des Textes und »Preview« auf einem Bildschirm, der nur 1/6 einer DIN A4-Seite anzeigen konnte. Das Ergebnis war schön und ließ den zuständigen Professor staunen, der Aufwand war aber beträchtlich. Solche Anwendungen konnten komfortabler erledigt werden, als die ersten Computer-Pools im Rechenzentrumsgebäude in der Berrenrather Straße eingerichtet wurden.

*Wann wird »das Internet« zum Thema?*

1996 war das Thema noch so neu, dass die Universität einen »Internet-Tag« für die Kölner Bevölkerung durchführte. 3000 Bürgerinnen und Bürger informierten sich über Themen wie »Internet im Dienst von Forschung und Lehre«, »Informationssuche im Internet« oder »Internet – Praktisches für Jedermann«.

Ich erinnere mich an eine Informationsveranstaltung, in der ein Mitarbeiter des Ostasiatischen Instituts eine Präsentation für eine chinesische Reisegruppe gab und sehe immer noch das Staunen und die Ergriffenheit in den Gesichtern der Teilnehmer beim Lesen der Information aus der Heimat.

Als ich im Jahr 2000 mal wieder zum Kollegen ins Nebenzimmer ging, weil ich ein technisches Detail nicht wusste, sagte der einfach »Google« – dann begann auch für mich ein neues Zeitalter.

*Seit 2000 sind Sie Abteilungsleiter...*

Die ersten Jahre des neuen Jahrtausends waren durch eine Reihe von Veränderungen gekennzeichnet. Prof. Lang wurde im Jahr 2004 Leiter des RRZK. Als Inhaber eines Informatik-Lehrstuhls mit dem Schwerpunkt »Visualisierung und virtuelle Umgebungen« setzte er neue Akzente. Im Jahr 2010 änderte sich mein Aufgabenbereich deutlich, denn ich wurde Leiter der neu gebildeten Abteilung Nutzer- und Anwen-

dungsunterstützung, zu der ca. 20 feste Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter und 30 Hilfskräfte gehören.

Zu einem großen Teil besteht die Arbeit jetzt aus »miteinander reden«, und so dafür zu sorgen, dass die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in ihren jeweiligen Teilbereichen ihre Arbeit »ordentlich« und mit Spaß an der Sache machen. In diese Funktion bin ich hereingewachsen. Es war nicht immer leicht, z. B. wenn lieb gewordene Strukturen sich ändern oder geändert werden müssen und Probleme sich häufen.

An der Stelle möchte ich meiner Frau und meinen beiden Söhnen von ganzem Herzen danken. Die Familie ist für mich immer ein ganz wichtiger Rückhalt gewesen, ohne den ich das alles nicht so geschafft hätte. Für mich war es immer sehr wichtig, dass Arbeit und Privates nicht gänzlich getrennte Welten sind. Das spüre ich z. B. jeden Morgen, wenn ich »meinen« Flur im RRZK betrete und mich über die künstlerischen Arbeiten meiner Frau freue, die im Rahmen der Ausstellung »Kunst trifft Mathe« dort hängen.

Wenn ich jetzt ein Resümee ziehen soll, kann ich sagen: Ich habe gerne am RRZK gearbeitet. Die letzten Jahre waren die wichtigsten. Ich hatte Verantwortung und konnte Vorgänge mitgestalten. Es war eine sehr befriedigende Tätigkeit, insbesondere weil ich mich auf die Kolleginnen und Kollegen im Team jederzeit verlassen konnte.

*Wie geht es weiter?*

Die meisten Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter werden zur neuen Abteilung CWS (Customer & Web Support) unter der Leitung von Patrick Holz gehören, einige wechseln in die neue Abteilung HPC und Visualisierung unter der Leitung von Viktor Achter. Bei den beiden Kollegen sind die neuen Abteilungen in den besten Händen, ich wünsche ihnen viel Erfolg und Freude bei ihrer neuen Aufgabe.

*Was sind Ihre Pläne? Worauf freuen Sie sich am meisten?*

Es gibt vieles, was ich tun möchte, aber zunächst freue ich mich, »mehr Zeit« zu haben. Meine Frau hatte mir zum 65. Geburtstag Eintrittskarten für die Elbphilharmonie geschenkt. So haben wir meine letzten Urlaubstage für einen Kurzurlaub in Hamburg genutzt und ein tolles Konzert in einem beeindruckenden Gebäude erlebt. Auch in Köln gibt es jede Menge Musik in der Philharmonie, der Musikhochschule oder beim WDR. In den Kölner Museen gibt es spannende Dauer- und Sonderausstellungen. Ich möchte meine Frau bei ihren künstlerischen Aktivitäten unterstützen. Außerdem gibt es in Deutschland mehr als 200 Radfernwege, davon wollen wir den einen oder anderen kennenlernen. Und ich möchte einen gewissen Zeitanteil einer ehrenamtlichen Tätigkeit widmen.

*Vielen Dank für das Interview.*

*Wir wünschen Ihnen alles Gute für Ihren wohlverdienten Ruhestand!*



## KINDERUNI IM RRZK

Jedes Jahr im Frühjahr lädt die Universität zu Köln Kinder zwischen 8 und 12 Jahren ein, in kindgerechten Vorlesungen und Workshops Hochschulluft zu schnuppern. Das RRZK beteiligte sich in diesem Jahr mit zwei Workshops zur Programmiersprache Scratch. 21 IT-begeisterte Mädchen und Jungen kamen, um ein eigenes kleines Rennspiel zu programmieren.

Beim Workshop erweckten die Kinder Tiere wie eine Katze oder ein Einhorn zum Leben und ließen sie begeistert über die Rennstrecke flitzen. Ganz nebenbei lernten sie so die Grundlagen des Programmierens: Was ist eine

Schleife? Was ist eine Bedingung? Was ist eine Variable?

Das Arbeiten mit der erziehungsorientierten visuellen Programmiersprache Scratch ist besonders einfach, weil das Programm aus vorgefertigten, kleinen Blöcken zusammengestellt wird. So gibt es Blöcke für alle Befehle rund um Bewegung, Aussehen, Klang, Ereignisse und viele weiter.

Voller Stolz wurde das eigene Spiel von den Kindern ihren Eltern beim Abholen vorgeführt. Auch im nächsten Jahr wird es wieder Angebote im Rahmen der Kinderuni geben:

<http://ukoeln.de/G4SY4>

## BOOKED SCHEDULER: INTERNE RESSOURCEN ORGANISIEREN UND VERWALTEN

Einrichtungen und Institute, die interne Ressourcen (wie Geräte, Arbeitsplätze oder nicht-öffentlich nutzbare Räume) verwalten müssen, können ab sofort ein vom RRZK bereitgestelltes Buchungssystem nutzen. Das System ist über eine Weboberfläche erreichbar, die die Ressourcen in einer Übersicht darstellt. Berechtigte Personen können dort Buchungen vornehmen und Termine eintragen oder löschen.

Das RRZK bietet allen anerkannten Einrichtungen der Uni Köln eine eigene Booked-Installation (in der Form »booked.uni-koeln.de/xyz«) an. Das Booked-System ermöglicht außerdem eine Anbindung an die zentrale Account-Verwaltung, so dass sich Uni-Angehörige mittels ihres Studierenden-, Personal- oder Gast-Accounts beim System anmelden können.

<https://rrzk.uni-koeln.de/booked-scheduler.html>

»DIE DSGVO ZWINGT  
FACEBOOK DAZU,  
ZUMINDEST MIT EINEM  
TEIL DER DATEN  
SENSIBLER UMZUGEHEN  
ALS BISHER.«

## TWITTER: BITTE PASSWORT ÄNDERN

Einen Fehler bei der Speicherung von Account-Daten hat der Kurznachrichtendienst Twitter vor wenigen Wochen verkündet: Die Passwörter der Benutzerinnen und Benutzer wurden durch eine fehlerhafte Konfiguration in einer unverschlüsselten Datei gespeichert. Twitter hat das Problem bereits behoben und versichert, dass es keinen erkennbaren Passwortdiebstahl gegeben habe. Als Vorsichtsmaßnahme sollen die User ihr Passwort trotzdem ändern – und am besten auch bei allen anderen Diensten, bei denen das identi-

## FACEBOOK FÜHRT NEUE DATENSCHUTZOPTIONEN EIN

Alle europäischen Facebook-Nutzerinnen und -Nutzer erhalten in diesen Wochen eine Meldung auf ihren Bildschirmen, die sie auffordert, zusätzliche Einstellungen zum Datenschutz vorzunehmen. Diese zusätzlichen Konfigurationen sind obligatorisch und betreffen zum Beispiel die Erlaubnis zur automatischen Anwendung eines Algorithmus zur Gesichtserkennung auf hochgeladenen Bildern. Im Zuge der Europäischen Datenschutzgrundverordnung (DSGVO), welche am 25. Mai in Kraft trat, hat sich Facebook entschieden, seine Einstellungen entsprechend der Datenschutzregelungen anzupassen.

Seit dem Skandal um das Bekanntwerden des »Datenabgreifens« durch die Firma Cambridge Analytica steht Facebook nicht nur in Europa unter Druck, etwas für die Datensicherheit und den Datenschutz zu tun. Die Datenschutzgrundverordnung zwingt Facebook dazu, zumindest mit einem Teil der Daten sensibler umzugehen als bisher. Dies ändert jedoch nichts an der Tatsache, dass die User dem Sammeln dieser Daten beim Beitritt zugestimmt haben und dies auch weiterhin müssen, um Facebook nutzen zu können.

sche Passwort verwendet wurde: Wenn Benutzerinnen und Benutzer also bei Facebook dasselbe Passwort verwenden, empfiehlt Twitter auch eine Änderung des Facebook-Passworts.

Sinnvoll für einen sicheren Login – nicht nur bei Twitter – ist die 2-Faktor-Authentifizierung: Anstatt einem Login nur mit Passwort erhalten die User zusätzlich einen einmal gültigen, sechsstelligen Anmeldecode per SMS auf ihr Handy, der beim Login zusätzlich zum Passwort eingegeben werden muss.

# So geht's



## »ICH BIN NICHT DA«-E-MAILS

### Abwesenheitsbenachrichtigungen mit dem Mailportal konfigurieren

**D**ie Sommerferien nahe! Zu Beginn der vorlesungsfreien Zeit leeren sich auch die Arbeits- und Geschäftszimmer in der Universität.

Wenn der Uni-Alltag in weite Ferne rückt, trudeln im dienstlichen E-Mail-Postfach weiterhin Nachrichten ein. Nun können Sie Ihr E-Mail-Postfach leider nicht »in Urlaub schicken«. Aber Sie können den Personen, die Ihnen eine E-Mail geschrieben haben, eine kurze Information über Ihre Erreichbarkeit zukommen zu lassen oder alternative Kontaktpersonen zu nennen.

Automatisieren lässt sich dies über das Mailportal des RRZK: Dort können Sie über das Menü »Einrichten/Löschen einer Abwesenheitsbenachrichtigung« einen automatischen Antwort-Text eintragen. Ab diesem Zeitpunkt erhalten alle, die Ihnen eine E-Mail senden, eine automatisch generierte Benachrichtigung mit dem gewünschten Text.

Was passiert, wenn bestimmte Personen Ihnen häufiger E-Mails zukommen lassen? Um die Belästigung durch automatisch generierte Mails gering zu halten, wird die Abwesenheitsnotiz nicht bei jeder eingehenden Mail versendet, sondern standardmäßig nur einmal pro Woche.

Sollten Sie eine Kontaktadresse nutzen oder im Verteiler einer Mailingliste eingetragen sein, wird bei solchen »Sammel-E-Mails« keine automatische Abwesenheitsbenachrichtigung versendet. Möchten Sie für Kontaktadressen eine automatische Antwort konfigurieren? Dies sollten Sie über die Administrationsoberfläche für Mailinglisten einstellen.

#### WEITERE INFORMATIONEN

- *Kurzlink zum Mailportal der Uni Köln:*  
<http://ukoeln.de/5S21V>
- *Kurzlink zur Mailinglisten-Administration:*  
<http://ukoeln.de/FDIR1>



# 32

## 32 RRZK-COMPUTERKURSE FÜR DIE UNIVERSITÄT ZU KÖLN



**W**er das RRZK in den Semesterferien besucht, wird meist von gut gefüllten Kursräumen überrascht. Dort finden in der vorlesungsfreien Zeit die RRZK-Computerkurse statt.

Zwischen Februar und April sowie zwischen Juli und Oktober werden jeweils 32 IT-Lehrgänge für die Studierenden und Beschäftigten der Universität zu Köln angeboten.

Zum Angebot gehört beispielsweise ein zweiwöchiger Excel-Kurs, dessen erfolgreiche Teilnahme sich die Studierenden im Rahmen des Studium Integrale anrechnen lassen können.

Themen wie »der sichere Computer« oder »wissenschaftliche Arbeiten mit Word erstellen« sind ebenso gefragt wie die zweitägige Einführung in die Bild-

bearbeitung mit dem Programm Adobe Photoshop. Auch Programmierkurse wie beispielsweise Python, C oder die Einführung in Datenbanken und SQL werden angeboten.

Zum ersten Mal fand in Kooperation mit dem Zentrum für LehrerInnenbildung (ZfL) ein Kurs zur Programmierung mit dem Mini-Computer »Raspberry Pi« statt. In drei Modulen lernten die Teilnehmenden die Grundlagen im Umgang mit dem »Raspi« und seinem Linux-System sowie die Programmiersprache Python kennen.

Das Kursprogramm wird vom RRZK auf dessen Homepage immer zum Ende der Vorlesungszeit veröffentlicht. Dann heißt es für alle Interessierten: schnell sein! Viele der IT-Kurse sind nach kurzer Zeit ausgebucht.

Haben Sie Fragen zum Angebot oder Anregungen für neue Kursthemen? Wenden Sie sich gern per E-Mail an:

[rrzk-helpdesk@uni-koeln.de](mailto:rrzk-helpdesk@uni-koeln.de)

<https://rrzk.uni-koeln.de/kursangebot.html>

## Impressum

### HERAUSGEBER

Der Rektor der Universität zu Köln

### ANSCHRIFT

Weyertal 121  
50931 Köln  
Telefon 0221-470-89610  
[rrzk-pr@uni-koeln.de](mailto:rrzk-pr@uni-koeln.de)

### REDAKTION

Regionales Rechenzentrum  
Prof. Dr. Ulrich Lang (Leitung),  
Irmgard Blumenkemper

### © FOTOS

Irmgard Blumenkemper (Titelbild, S. 2–5),  
Pixabay/ribkhan (S. 7), negativespace.co/  
NegativeSpace (S. 8)

### GESTALTUNGSKONZEPT UND SATZ DIESER AUSGABE

mehrwert intermediale kommunikation GmbH  
[www.mehrwert.de](http://www.mehrwert.de)

### ANZEIGENVERWALTUNG/DRUCK

Köllen Druck + Verlag GmbH  
Ernst-Robert-Curtius-Straße 14  
53117 Bonn-Buschdorf

### AUFLAGE

8.000

© 2018: Universität zu Köln