



# c&p news

Chemistry & Pharmacy News - The Quarterly Newsletter of the  
Faculty of Chemistry and Pharmacy, Issue no. 3, July-Sept 2013

In this issue:

**CHEMCUP 2013**

**GEN FÜR SCHIZOPHRENIE ENTDECKT**

**SUGAR-BASED WEAPONS AGAINST  
RESISTANT BACTERIA**

**NEW HUMBOLDT FELLOWS  
AND FACULTY POSITIONS**



# UNSERE FAKULTÄT: GUT GEWAPPNET FÜR ZUKUNFTIGE HERAUSFORDERUNGEN

Wir haben unruhige Zeiten hinter uns: Die wissenschaftliche Konkurrenz wurde – nicht zuletzt auf Grund der Exzellenzinitiative – zunehmend stärker und auch die Anforderungen an die Lehre stiegen ständig. Ich möchte hier einen kurzen Überblick darüber geben, wie die Fakultät gegenwärtig in Forschung und Lehre aufgestellt ist und was in den nächsten Jahren erfolgen sollte, damit wir auch weiterhin erfolgreich dastehen.

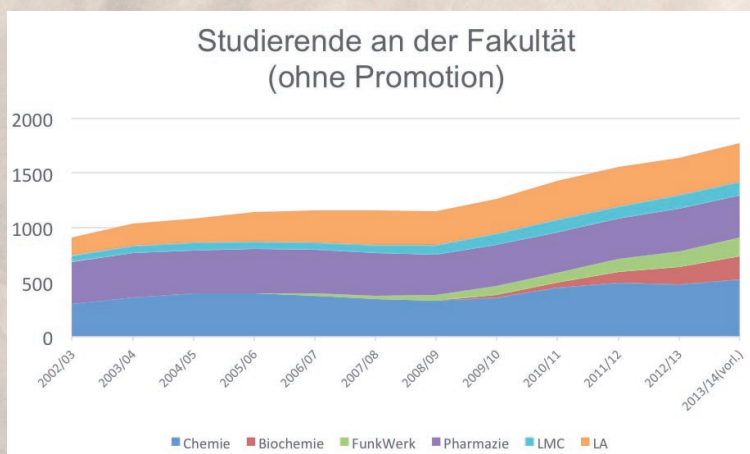
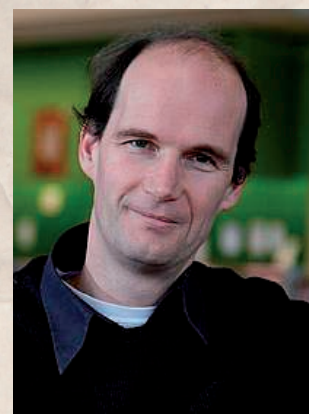
2027 Studierende hat die Fakultät für Chemie und Pharmazie zum WS13/14 – ein absolutes Allzeithoch. Seit Jahren steigen die Studierendenzahlen – auch politisch gewollt – kontinuierlich an. Unsere Fakultät hat dieser Entwicklung mit der Etablierung neuer Studiengänge Rechnung getragen und das Lehrangebot auf allen Ebenen qualitativ und quantitativ massiv ausgebaut. Die große Anzahl an Studierenden mit einer anhaltend hohen Qualität der Lehrveranstaltungen zu versorgen, ist eine der größten Herausforderungen, der sich unsere Fakultät in den nächsten Jahren stellen muss.

Dass die Fakultät dies in der Vergangenheit hat schultern können, ohne in der Forschung zurückstecken zu müssen, zeigt auch wieder das diesjährige Academic Ranking of World Universities (das sog. „Shanghai-Ranking“). Die Fakultät steht heute im Fach Chemie weltweit auf einem hervorragenden 31. Platz, deutschlandweit ist sie nach der TU München sogar auf dem zweiten Rang.

Gleichzeitig nimmt der administrative Aufwand zur Verwaltung von Forschung und Lehre leider immer mehr zu. Die Umstellung auf das Bachelor- und Mastersystem, sowie der gleichzeitige Abbau des Akademischen Mittelbaus führen zu einer großen Arbeitsbelastung vieler Kolleginnen und Kollegen, die somit weit weniger in Forschung und Lehre eingesetzt werden können, als uns lieb ist. Wir haben daher die Umstrukturierung und weitere Professionalisierung der fakultären Leitungsebene vorangetrieben und kürzlich abgeschlossen. Damit sollte es uns jetzt gelingen, administrative Belange noch effizienter und zeitsparender zu erledigen und so einen weitgehend ungestörten Lehr- und Wissenschaftsbetrieb zu ermöglichen.

Auch baulich wird sich die Fakultät ändern, bereits Anfang Oktober steht der Umzug des Instituts für Organische

Chemie an. Dies ist jedoch nur ein Zwischenschritt. Die Sanierung des Chemie-Zentrums geht weiter – Pläne für einen Neubau des Instituts für Anorganische Chemie sind weit fortgeschritten, ein Sanierungskonzept für den Zentralbau längst überfällig. Die Gebäude sind am Ende ihrer Nutzungsdauer angelangt und bedürfen dringend einer Generalsanierung. Auch ein weiteres Gebäude wird entstehen: Das *Center for Nanosystems Chemistry* soll ab 2014 gebaut werden. Dort beschäftigen sich dann Wissenschaftler u.a. mit der Fragestellung, wie molekulare Bausteine gezielt zu größeren Molekülverbänden bis hin zu hierarchisch strukturierten Nano- und Volumenmaterialien assembliert werden können und welche Funktionen aus dem Zusammenspiel der einzelnen Komponenten in solchen komplexen chemischen Systemen resultieren.



Die Fakultät steht in den nächsten Jahren vor großen Herausforderungen. Ich denke aber wir haben allen Grund optimistisch in die Zukunft zu blicken, da wir sowohl

wissenschaftlich als auch organisatorisch gut aufgestellt sind. Eine Hauptaufgabe wird es sein, die positiven Entwicklungen der letzten Jahre weiter auszubauen, sei es durch die Etablierung von Verbundprojekten oder auch durch erfolgreiche Berufungen bzw. Rufabwendungen. Ich möchte mein Amt als Dekan nicht beenden ohne mich bei allen Kolleginnen und Kollegen ganz herzlich für die gute Zusammenarbeit zu bedanken.

Ihr/Euer

Prof. Dr. Utz Fischer  
Dekan der Fakultät für Chemie & Pharmazie

Dr. Andreas Öchsner  
Geschäftsführung



# Universität Würzburg Chemistry & Pharmacy News

## Editor-in-chief:

Dr. Rian Dewhurst

## Photography:

Sascha Stellwag-Konertz

Elisabeth Memmel

Dr. Alfredo Vargas

Dr. Sakya Sen

## Special thanks to:

Gunnar Bartsch

Kay Ansorg

Dr. Andreas Öchsner

Prof. Utz Fischer

Georg Stoll

Prof. Jürgen Seibel

## The News needs your input!

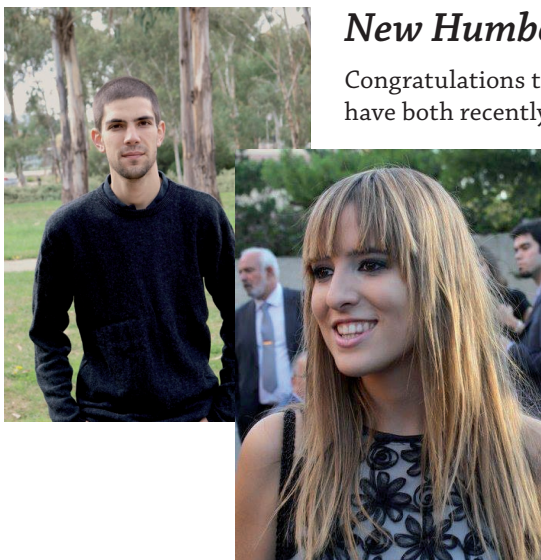
Send news (papers, events, parties, awards, prizes, successful grants etc.) to [newsletter-chemie@uni-wuerzburg.de](mailto:newsletter-chemie@uni-wuerzburg.de). Any news stories will be greatly appreciated, in German or English. Download the News at any time here: <http://www.chemie.uni-wuerzburg.de/newsletter/> For up-to-date news and just-published papers visit the Faculty Facebook page (no Facebook account required): <https://www.facebook.com/uniwuerzburg.chempharm>

## New Humboldt Fellows

Congratulations to **Dr. Silvia Mozo**, from Spain, and **Dr. Guillaume Grelaud**, from France, who have both recently received the prestigious Alexander von Humboldt postdoctoral fellowship.

**Dr. Grelaud** (left top) studied chemistry at the University of Rennes, France. He recently received his Ph.D. degree under the supervision of Dr. Frederic Paul (Rennes) and Prof. Mark Humphrey (Australian National University, Australia), during which time he co-authored 16 publications. He will begin his fellowship in October in the research group of Prof. Christoph Lambert, working on water splitting with the help of organometallic catalysts.

**Dr. Mozo** (left bottom) recently graduated with a Ph.D. from Universidad de Zaragoza under the supervision of Prof. Miguel Esteruelas. She is currently a postdoc in the research group of Prof. Holger Braunschweig at the Institut für Anorganische Chemie, and the Humboldt fellowship will allow her to continue her work on the synthesis of novel transition metal-boron complexes with osmium and iridium.

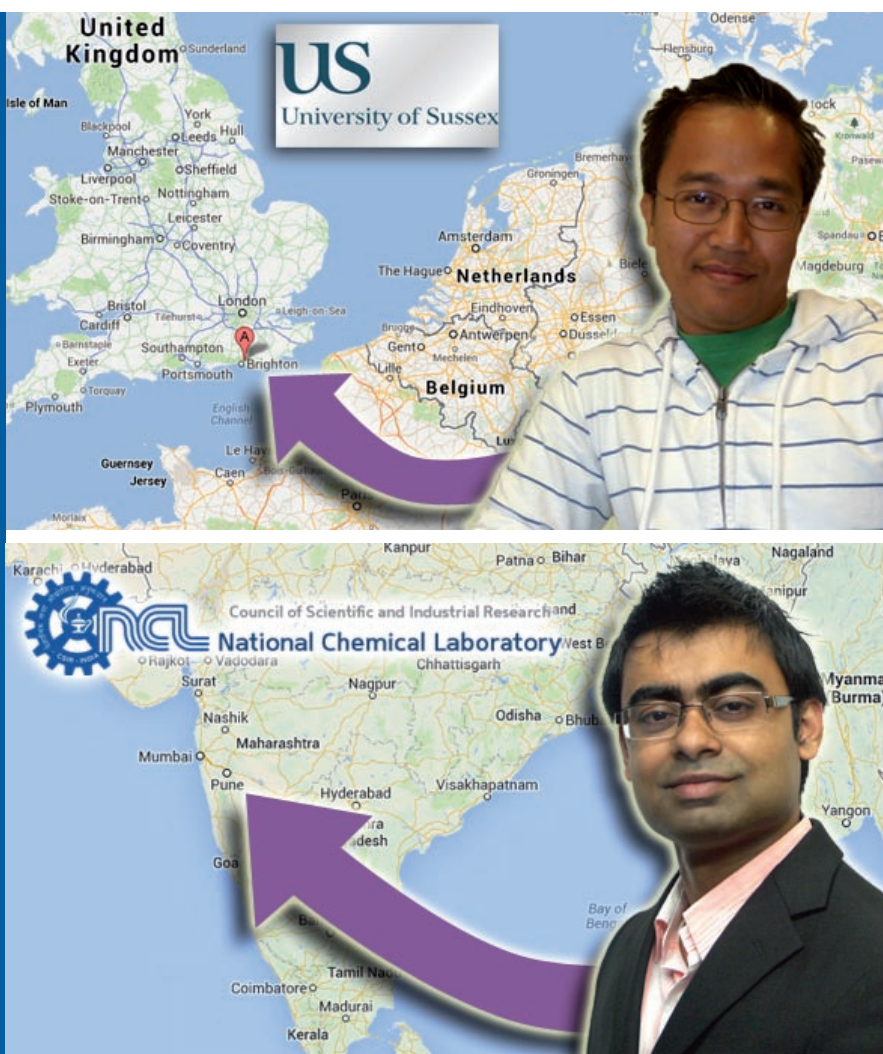


## Academic Positions for Inorganic Postdocs

Congratulations to **Dr. Alfredo Vargas** and **Dr. Sakya Sen**, who have recently accepted independent academic positions in England and India, respectively.

**Dr. Alfredo Vargas** (right top), a Swiss-Filipino computational chemist, was until August a European Research Council postdoctoral fellow in the research group of Prof. Holger Braunschweig (Inorg. Chem.). Dr. Vargas took up a senior lectureship at the University of Sussex in the UK at the beginning of September. There he will continue his work on the improvement of computational methods for inorganic systems, and aims to swim every day in the ocean.

**Dr. Sakya Sen** (right bottom), currently an Alexander von Humboldt postdoctoral fellow in the group of Prof. Dr. Holger Braunschweig (Inorg. Chem.), has recently accepted a research group leader position at the National Chemical Laboratory in Pune, India. Once established, he hopes to develop a research program centred around the catalytic activity of complexes of alkaline earth metals. Dr. Sen will take up his new position in January 2014.







**400 Studenten, Doktoranden, Mitarbeiter, Post-Docs, Habilitanden, Privatdozenten und Professoren hatten am 25. Juni nur ein Ziel: Tore schießen und gewinnen. Die Fakultät für Chemie veranstaltete erneut den mittlerweile schon zur Tradition gewordenen „ChemCup“.**

Schon 400 v.Chr postulierte Demokrit, dass die gesamte Natur aus kleinsten, unteilbaren runden Einheiten, den Atomen, zusammen gesetzt sei. Und da bekanntlich alles Runde ins Eckige muss, veranstaltete die Fakultät für Chemie und Pharmazie der Uni Würzburg am 25. Juni den traditionellen ChemCup. Unter den 24 gemeldeten Mannschaften fanden sich nicht nur Vertreter aus Chemie und Pharmazie, sondern es nahmen auch Mannschaften aus der Fakultät für Physik und Astronomie (The Plum Organics/ AK Pflaum), der Fakultät für Biologie (PIPETBOYS/ AK Buchberger) und der Uniklinik (FMinZane/ AK Groll) teil.

#### **Zeichen der guten Stimmung in der gesamten Fakultät**

Insgesamt versammelten sich etwa 400 Studenten, Doktoranden, Mitarbeiter, Post-Doktoranden, Habilitanden, Privatdozenten und Professoren, um miteinander Fußball zu spielen. Der wissenschaftliche Austausch kam in entspannter Atmosphäre jedoch auch nicht zu kurz. Hinzu kommt, dass alle Studenten gerade diese Veranstaltung als wirklich gelungene Aktion für den Zusammenhalt der Fakultät ansehen.

Das große Fest der chemieorientierten Naturwissenschaften und Nationen fand 2013 erstmals auf dem neu erschlossenen Campus Hubland Nord statt. Die hierzu notwendige Pionierarbeit wurde von den AK Engels und Engel geleistet. Ihre Organisation fanden alle Beteiligten so hervorragend, dass der ChemCup auch im nächsten Jahr wieder an gleicher Stelle ausgetragen werden soll. Das neue Areal eröffnete die Möglichkeit, die Vorrundenspiele auf zwei Spielfelder aufzuteilen. Das ermöglichte erst die Anzahl von 24 Mannschaften, ohne die einzelne Spieldauer drastisch zu verkürzen.

#### **Trophäe geht in die Anorganische Chemie**

Am Ende konnte sich nach spannenden Spielen, packenden Zweikämpfen und grandiosen Elfmeterduellen die Mannschaft der Boron Bandits I (AK Braunschweig) im Finale gegen das Team Yes Wü Can (AK Würthner) durchsetzen und die begehrte Trophäe in die Anorganische Chemie holen (siehe Foto).

Spannend wurde es auch im vorletzten Spiel, dem „kleinen Finale“. Der Verlierer des Spieles um Platz 3 wird der Ausrichter des nächsten ChemCups werden. Hier konnte sich die Mannschaft Fool Time Relocations (AK Lambert) gegen die PIPETBOYS (AK Buchberger) souverän durchsetzen.

Durch einen genialen Fallrückzieher kurz hinter der Mittellinie sicherte Johannes Klein (Fool Time Relocations/ AK Lambert) das 1:0 im ersten Viertelfinal-Spiel sowie für sich den Pokal





für das Tor des Tages. Als weiterer Preis wurde die beste Cheerleading-Performance gekürt. Diese Auszeichnung ging einstimmig an das Team FMinZane (AK Groll), welches nicht nur während des Turniers, sondern auch bei der anschließenden Abschlussfeier die Massen auf und neben dem Platz anfeuerte. Hätten wir auch einen Preis für das Team mit dem längsten Durchhaltevermögen vergeben, wäre wohl auch dieser Titel an unsere „Zahnis“ gegangen. Als letzter Preis wurde der „Flitzer-Preis“ an Johannes Landmann vergeben.

#### **Zeitraffer-Aufnahme auf Youtube**

Auch neben den Spielfeldern fanden zahlreiche Aktivitäten statt. Auf den unzähligen Grills wurden nicht nur Steaks und Würstchen gegrillt, sondern ganze Spanferkel. Dies ermöglichte eine geniale Einzelanfertigung des Teams La Bestia Magenta (AK Tacke).

Schon während des Turnieres trafen sich spontan Gruppen, um sich bei verschiedensten Gesellschaftsspielen zu vergnügen. Dabei hatte das Spiel „Flunky Ball“ einen besonders großen Zulauf an Mitspielern. Hierbei konnten alte Studienbekanntschaften wieder aufgefrischt und neue Bekanntschaften sowie übergreifende Kooperationen geschlossen werden. Man erkennt dieses Spiel besonders gut auf unserem **youtube-Video**: immer dann, wenn sich in der unteren linken Ecke Gruppen bilden, welche sich parallel gegenüber aufstellen.

#### **Begeisterung trotz einzelner Regenschauer**

Die ausgelassene Stimmung kannte keine Grenzen und konnte auch durch verschiedene äußere Einflüsse, wie z.B. kurze Regenschauer, nicht getrübt werden. Begeisterung und tolle Stimmung verbreitete sich wie ein Lauffeuer und so konnte unser Schirmherr Prof. Bernd Engels auch einen Gruß vom Kanzler der Universität an die Mannschaften überbringen. Hierzu musste natürlich die Musik ausgeschaltet werden.

Hinter einer solchen Veranstaltung stehen viele einzelne Helfer. Besonders bedanken möchten wir uns bei unserem Ansprechpartner im Technischen Betrieb, Joachim Wagner. Er hat uns vor und während der Veranstaltung mit Rat und Tat zur Seite gestanden. Andreas Kümmer und Reinhold Wasitschek danken wir für den reibungslosen und spontanen Transport der Tore zwischen dem Sportzentrum und dem Campus Nord.

Und natürlich gilt ein besonders großer Dank Ralf Winkler und den Kollegen des Sportzentrums am Hubland. Sie alle unterstützten uns mit dem nötigen Zubehör (Kreidewagen für die Linien & Tore), ohne das an ein Fußballspiel nicht zu denken gewesen wäre. Letztlich gebührt der Dank auch dem Team um Fred Hecht von der Außenstelle des Technischen Betriebes am Campus Nord für die Bereitstellung von elektrischem Strom und weiterem Zubehör. Die Veranstaltung war ein voller Erfolg!

# GEN FÜR SCHIZOPHRENIE ENTDECKT

Von Gunnar Bartsch, UW Pressestelle

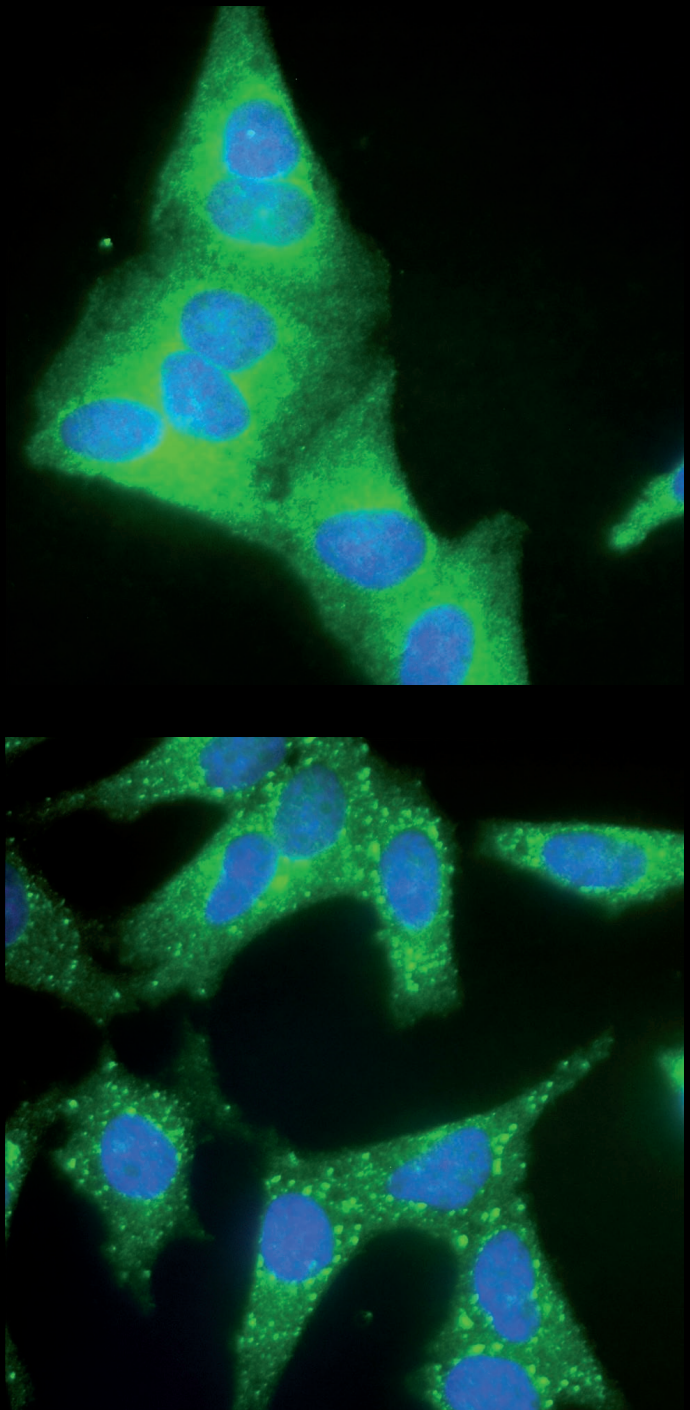
**Aus unterschiedlichen Blickwinkeln und unabhängig voneinander haben Genetiker aus Finnland und Biochemiker aus Würzburg die molekularen Mechanismen der Schizophrenie und einer kognitiven Leistungsbeeinträchtigung untersucht. Am Ende haben sie festgestellt, dass sich ihre Ergebnisse ideal ergänzen.**

Es ist eine makabre Besonderheit, die Finnlands Bevölkerung für Genetiker so interessant macht: Während der Besiedlung des Landes kam es vermutlich mehrmals zu Naturkatastrophen, die unter den Siedlern viele Opfer forderten und ihre Zahl drastisch reduzierte. Das, kombiniert mit der Tatsache, dass sich die einzelnen Siedlerstämme nur wenig untereinander mischten, hat dazu geführt, dass in Finnland heute bestimmte genetische Defekte sehr viel häufiger auftreten als in anderen Ländern Europas.

## Im Norden steigt das Risiko

Auf einer Karte lässt sich diese Besonderheit ohne Mühe erkennen. So steigt beispielsweise die Zahl der Menschen, die eine neurologische Entwicklungsstörung aufweisen, kontinuierlich an, je weiter man sich vom Südwesten des Landes in den Nordosten bewegt. Wer weit im Nordosten aufwächst, hat beispielsweise ein annähernd doppelt so hohes Risiko, unter einer Schizophrenie zu leiden, wie ein Bewohner der Hauptstadt Helsinki. Geringer ist das Risiko in der Region westlich von Helsinki. Gleiches gilt für andere Formen von kognitiven Leistungsstörungen.

Bei der Suche nach den genetischen Grundlagen der Schizophrenie und einer mehr oder weniger stark ausgeprägten kognitiven Leistungsminderung sind Genetiker aus Finnland jetzt fündig geworden: Sie konnten zeigen, dass der Verlust eines Gens auf dem Chromosom 22 das Risiko, eine dieser Krankheiten zu bekommen, in etwa verdoppelt. Bei ihren Untersuchungen der nord-östlichen Bevölkerung Finnlands identifizierten sie einen Defekt im sogenannten TOP3 $\beta$ -Gen, der verantwortlich ist für die fehlerhafte Entwicklung des Gehirns der Betroffenen.





## Zwei Arbeitsgruppen, ein Forschungsobjekt

TOP3 $\beta$ : Das ist zufälligerweise genau das Gen, beziehungsweise das Protein, an dem die Wissenschaftler am Lehrstuhl für Biochemie der Universität Würzburg schon seit Langem forschen. Als sie von den Arbeiten der finnischen Genetiker um Aarno Palotie und Nelson Freimer hörten, haben Lehrstuhlinhaber Professor Utz Fischer und seine Mitarbeiter Georg Stoll, Conny Brosi und Bastian Linder deshalb gleich Kontakt nach Helsinki aufgenommen. Wie sich in den folgenden Gesprächen zeigte, ergänzen sich die Projekte beider Gruppen ideal. Über die Ergebnisse berichtet die Fachzeitschrift *Nature Neuroscience* online vorab.

„Das TOP3 $\beta$ -Protein ist eine Topoisomerase, von der sich die meisten Biochemiker nicht mehr viel Neues erwarten und daher gelangweilt abwinken“, sagt Utz Fischer. Von Topoisomerasen ist bekannt, dass sie für die räumliche Organisation der DNA verantwortlich sind; unbekannte spannende Eigenschaften hat man mit ihnen bisher nicht in Verbindung gebracht. Fischer und seine Arbeitsgruppe beschäftigen sich aus einem anderen Grund mit dem Enzym: „Wir erforschen schon seit einiger Zeit einen Komplex, der aus drei Proteinen besteht, den sogenannten TTF-Komplex“, so Fischer.

## Verantwortlich für Autismus und Schizophrenie

Zentrales Element dieses Komplexes ist ein Protein mit dem Namen TDRD3. An dessen Enden angelagert sind das TOP3 $\beta$  - und das FMRP-Protein. Die Kombination hat es in sich: Während ein Defekt am TOP3 $\beta$ -Gen, wie jetzt bekannt ist, das Risiko für eine Schizophrenie erhöht, ist von FMRP schon seit Längerem bekannt, dass es im Zusammenhang mit dem Fragiles-X-Syndrom steht – einer der häufigsten Ursachen für eine erblich bedingte kognitive Störung des Menschen. Die Betroffenen weisen eine mehr oder weniger stark ausgeprägte Verminderung ihrer Intelligenz auf; etliche tragen autistische Züge oder leiden unter epileptischen Anfällen. „Der TTF-Komplex besitzt also zwei Komponenten, deren Fehlen für Symptome sorgt, die auf der Skala für Autismus-Spektrum-Störungen an den entgegengesetzten Enden sitzen“, erklärt Georg Stoll. Defekte am TOP3 $\beta$ -Protein gehen einher mit Schizophrenie; Schäden am FMRP-Protein erhöhen das Risiko für Autismus.

## Was im Zellinneren passiert

Die Würzburger Biochemiker interessieren sich für den TTF-Komplex, weil sie an ihm verfolgen können, auf welchen We-

gen die Information, die in der DNA im Zellkern gespeichert ist, im Zellplasma in Proteine umgewandelt wird. „Es geht dabei um die prinzipielle Frage, wie in der Zelle ein mRNA aufgebaut wird – also eine Boten-RNA, die mit speziellen Proteinen aufgeladen ist“, erklärt Fischer. Der Aufbau ist nämlich für jedes mRNA einzigartig und bestimmt dessen Regulation beim Umschreiben in Proteine. Am Beispiel des TTF-Komplexes konnte das Team aus der Biochemie zumindest ein paar Details dieses Vorgangs aufdecken.

Demnach bindet das TDRD3-Molekül über eine Protein-Protein-Wechselwirkung an die DNA im Zellkern und sorgt damit für eine Verbindung zwischen dem Chromatin und der Translation – also dem Prozess, bei dem genetische Informationen auf mRNA-Moleküle kopiert und anschließend die jeweiligen Proteine synthetisiert werden. „Diese Verbindung kannte man bislang noch nicht. Er zeigt eine Möglichkeit auf, wie die Zelle spezifisch in das Schicksal der mRNA eingreifen und wie eine Fehlregulation der mRNA Krankheiten verursachen kann“, sagt Fischer.

## Der Einfluss auf die Boten-RNA

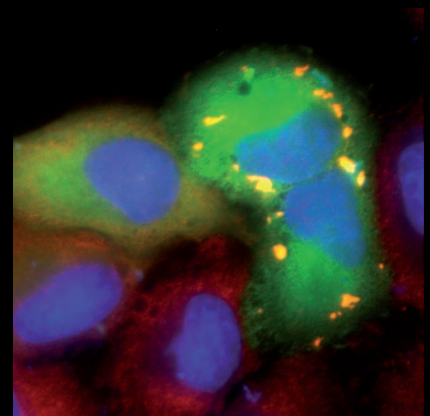
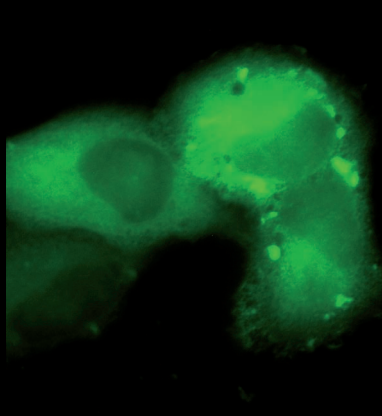
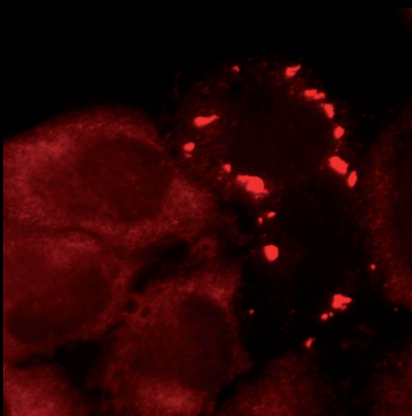
Auch an die mRNA bindet TDRD3 – wiederum über eine Protein-Protein-Wechselwirkung. Es dockt dafür an den sogenannten Exon-Junction-Komplex an, einen Molekül-Komplex, der beim Verarbeiten, beim Export und bei der Qualitätskontrolle der RNA von Bedeutung ist. Dabei kommen dann auch die weiteren Bestandteile des TTF-Komplexes ins Spiel, das TOP3 $\beta$ - und das FMRP-Protein, was bei einer fehlerhaften Funktion die entsprechenden Krankheitsbilder verursacht.

„Wir vermuten, dass je nachdem, welches Protein fehlt, die mRNA mal hoch-, mal runterreguliert wird“, sagt Georg Stoll. Das sei allerdings bisher nur eine These, die die Wissenschaftler nun in weiteren Experimenten untersuchen wollen. Damit ließe sich jedoch gut erklären, warum in dem einen Fall das eine Extrem einer Autismus-Spektrum-Störung auftritt, im anderen Fall das andere Extrem.

Für die Biochemiker ist das prinzipielle Ergebnis ihrer Arbeit von Bedeutung: „Wir konnten zeigen, dass die Topoisomerase TOP3 $\beta$  nicht nur an der DNA, sondern auch an der RNA aktiv ist“, sagt Fischer. Damit haben die Forscher einen Weg aufgedeckt, wie Proteine über die RNA Einfluss auf das Ablesen der genetischen Information nehmen.

Links to:

**Original article** || **Fischer research group**



# SWEET TROJAN HORSE FOR ANTIBIOTIC-RESISTANT BACTERIA

By Dr. Rian Dewhurst

**The bacterium *Staphylococcus aureus* is one of the more terrifying things in modern medicine, synonymous with antibiotic resistance and fatal hospital infections. The research group of Prof. Jürgen Seibel has taken an unusual route to fighting this threat: deception.**

Methicillin-resistant strains of *Staphylococcus aureus* cause huge headaches for hospitals. Some are even beginning to show increased resistance to much stronger antibiotics, some of the last lines of defense for fighting bacterial infections. All of this means that there is a pressing need for tools to identify and study these bacteria, as well as reducing their effectiveness.

## A sugary Trojan horse for *Staphylococcus aureus*

One logical first step in this regard is to target the first point of contact with a bacterium - the cell membrane. Having extensive expertise in carbohydrate chemistry, doctoral student **Elisabeth Memmel** and the research group of **Prof. Jürgen Seibel** came up with a fascinating concept: feed the bacteria a diet of sugar molecules that contain a very unnatural "azide" ( $-N_3$ ) component. Either the bacteria is fooled into thinking that the unnatural sugars are normal and incorporates them into their cell membrane structures, or it realises it has been betrayed and refuses.

*Staphylococcus aureus* bacteria might be able to evade our most effective antibiotics, but they're not particularly fussy about what they eat. As it happened, *Staphylococcus aureus* happily worked with the unnatural sugar, incorporating it into its cell membrane without complaint.

## Shutting down the infection mechanism

So, Elisabeth Memmel and the Seibel group had tricked the bacterium into using their azide-sugar. In itself the azide group has little effect, but it is not only unnatural, it's also functional. Azides are one of the partners needed for the

well-known "click" reaction - a reaction so reliable that is widely used to connect components using strong covalent bonds. The Seibel group used this function to attach fluorescent probes to the bacteria, making them extremely easy to monitor and map. But not only did the fluorescent groups make the bacteria easy to identify, they also interfered with the adhesion of the bacteria to human cells, a key step in the infection process. The Seibel group's success is documented in a recent paper in the journal *Chemical Communications*.

## Double success for glycoengineering

The results overall show for the first time that "glycoengineering" is possible with the dangerous bacterium *Staphylococcus aureus*, and that this could have a big effect on infection rates, as well as opening up new avenues for studying the bacteria.

Links to:

**Original article** || **Seibel research group**



Above: Elisabeth Memmel in the fight against antibiotic-resistant bacteria