

Nr. 16 | Tübingen | Frühjahr 2021



# Faktor14

Studierendenmagazin für  
Wissenschaft und Forschung



# Editorial

Liebe Leser\*innen,

Vieles hat im letzten Jahr nicht stattgefunden. Keine Ersti-Kneipentouren, keine überfüllten Hörsäle in denen man auf der Treppe sitzt, keine Beschwerden über zu teures Essen in der Mensa, keine Adrenalin-Kicks beim Eintragen für den Hochschulsport. Auch die Redaktion von Faktor14 hat sich im Lockdown zurückgezogen. Doch im September 2020 haben wir uns aufgerafft und dann wöchentlich via Zoom diese Ausgabe für Euch endlich beendet.

Frei nach dem Motto 'Was lange währt wird endlich gut' findet ihr hier Artikel, die schon Anfang 2020 begonnen wurden. Es geht um den iGEM-Team Tübingen und um deren Projekt von 2020 (S. 21), mittlerweile gibt es schon ein neues Team und ein neues Projekt. Außerdem erzählt uns eine Forschungsgruppe vom Studienkolleg über Ihre Arbeit zum Thema 'Communicating for Future' (S. 30). Doch nicht nur Hochschulgruppen finden

einen Platz in unserem Heft, unsere Autor\*innen schreiben noch über ein Praktikum an einem Forschungszentrum in Frankreich (S. 10), die Goldene Kammer in Köln (S. 34) und vieles mehr.

Auch wir als Redaktion haben unsere Schreibtische für Euch reaktiviert. Wo sich normalerweise aktuelle Forschungsmeldungen aus Tübingen und Umgebung finden, haben wir 3 Doppelseiten der Forschung an und um COVID-19 gewidmet (S. 24). Dort könnt Ihr Euch über Impfstoffentwicklung informieren und etwas über die Rhetorik der Coronakrise lernen.

Wir wünschen Euch viel Spaß mit der neuen Ausgabe!

Die Redaktion



# Inhaltsverzeichnis

**Fotodesign**  
Wie Medien unsere  
Identität beeinflussen  
S. 4

**Nano-Science**  
Wie schweres  
Wasser uns die Arbeit  
erleichtert  
S. 10

**Politik**  
Patriarchy and Global  
Activism  
S. 16

**Hoch-  
schulgruppe**  
iGEM  
S. 21

**Highlight**  
Corona-Forschung  
in Tübingen  
S. 24

# Inhaltsverzeichnis

**Interdisziplinär**  
Klimawandel oder  
Klimakrise?  
S. 30

**Kunstgeschichte**  
Die Goldene Kammer  
in St. Ursula zu Köln  
S. 34

**Hoch-  
schulgruppe**  
sustainAbility  
S. 39

Weitere Artikel  
findet Ihr auf unse-  
rer Website  
[faktor14magazin.de](http://faktor14magazin.de)

## Wie Medien unsere Identität beeinflussen

Medien umgeben uns alltäglich und sind dadurch zu einem festen Bestandteil unseres Lebens geworden. Vor allem während der Jugend, wenn wir uns besonders intensiv mit der eigenen Identität auseinandersetzen, können uns mediale Bezugspersonen Orientierung spenden. Doch welchen Einfluss haben Medien tatsächlich auf unsere Identität – und wie kann dieser Einfluss in Bildern visualisiert werden?

### VON SOPHIA CARRARA

„Als Jugendliche wollte ich generell immer anders als die anderen sein und mein eigenes Ding machen. Ich hatte oft komische, außergewöhnliche Kleider an und habe mich dabei sehr an den Künstlern der Musik orientiert, die ich gehört habe, wie zum Beispiel Green Day, Blink 182 usw. Meinen Musikgeschmack wiederum hat mein Cousin stark geprägt. Er hat mir die ganzen Bands gezeigt und auch die Lieder, die er in seiner eigenen Band gesungen hat.“

Hannah und ich müssen beide lachen als sie das erzählt. Ich kenne sie eigentlich schon immer, da unsere Mütter sehr gut befreundet sind. Daher weiß ich genau, was sie mit „komischen Kleidern“ meint und welche Musik sie früher am liebsten gehört hat.

Hannah ist eine der 32 Personen, die ich im Rahmen meiner Bachelorarbeit interviewt habe, um aus ihrem Medienkonsum in der Jugend Rückschlüsse auf die Beeinflussung ihrer Identität ziehen zu können. Während meines Fotodesign-Studiums habe ich mich hauptsächlich mit der visuellen Kommunikation verschiedener Themen und Theorien in Form von Fotografien auseinan-

dergesetzt. Für meine Bachelorarbeit war es mir deshalb besonders wichtig, dass die praktische Umsetzung meiner Arbeit auf einer wissenschaftlichen Theorie basiert.

Was sagt also die Forschung zum Zusammenhang von Medienkonsum und Identitätsbildung?

#### Medien und der moderne Alltag

Medien können uns in vielerlei Hinsicht prägen und beeinflussen. Durch die voranschreitende Entwicklung der Technik haben wir immer mehr Möglichkeiten, orts- und zeitunabhängig auf Medieninhalte zuzugreifen, die uns persönlich interessieren. Vor allem Geräte wie das Smartphone tragen dazu bei, dass Medien stark in unseren Alltag eingebunden sind. Somit sorgen sie dafür, dass unsere reale Lebenswelt allmählich mit der Medienwelt verschmilzt.

Egal, ob wir morgens die Nachrichten lesen, auf dem Weg zur Arbeit unseren Lieblingspodcast hören oder uns abends mit Freunden einen Film im Kino ansehen – Medien sind zu einem festen Bestandteil unseres täglichen Lebens geworden. Somit nehmen sie auch verschiedene Funktionen

für uns ein: Durch sie können wir uns über die aktuellen Geschehnisse in der Welt informieren, nach einem anstrengenden Tag dem Alltag entfliehen oder uns weniger alleine fühlen, wenn wir Gesellschaft brauchen. Darüber hinaus können sie aber auch zur Entwicklung unserer Persönlichkeit beitragen und unsere Identität beeinflussen.

#### Wie Identität entsteht

Es gibt zahlreiche Theorien, die sich damit auseinandersetzen, was Identität bedeutet und wie

sich diese bildet. In einem sind sich die Wissenschaftler\*innen jedoch einig: Identität braucht einen gesellschaftlichen Rahmen, um entstehen zu können. Das heißt, sie kann sich nur entwickeln, wenn wir in einem ständigen Austausch mit anderen Individuen stehen und durch deren Reaktionen Rückschlüsse auf unsere eigene Identität ziehen können. Dieser Prozess der Identitätsbildung ist niemals abgeschlossen, sondern findet ein Leben lang statt. Einschneidende Erlebnisse oder Phasen der Unsicherheit und des Umbruchs wirken sich jedoch besonders prägend auf unsere Identität aus. Befinden wir uns in einem derartigen orientierungslosen Zustand spricht man auch von einer sogenannten Identitätsdiffusion. Diese kann einerseits durch Schicksalsschläge ausgelöst werden, findet jedoch bei allen Menschen gleichermaßen auch während der Jugend statt.

#### Identität in der Jugend

Die Phase der Adoleszenz, wie die Jugend auch bezeichnet wird, ist von ständigem Wandel und von Unsicherheiten geprägt. Die Entwicklung vom Kind zum Erwachsenen bringt nicht nur physische Veränderungen mit sich, sondern setzt durch das Treffen wichtiger Lebensentschei-

### Medien

Der Begriff des Mediums umfasst ein ganzes Spektrum an Bedeutungen. Als Medium können einerseits Kommunikationsmittel (wie der Fernseher) oder auch Medieninhalte (wie Fernsehsendungen) bezeichnet werden. In meiner Arbeit werden unter dem Begriff Medien die Inhalte audiovisueller Massenmedien wie dem Kino, Fernsehen oder digitaler Medien verstanden.

dungen auch eine intensive Beschäftigung mit der eigenen Person voraus, wie z. B. durch die Berufswahl. Charakteristisch für diese Zeit ist einerseits die Abgrenzung von früheren Bezugspersonen aus der Kindheit, wie den Eltern. Gleichzeitig ist jedoch das Bedürfnis sehr stark, einer Gruppe anzugehören. Vor allem Freund\*innen und Gleichaltrige aus dem direkten Umfeld, sowie Vereine und Organisationen nehmen dadurch einen immer wichtigeren Stellenwert ein. Nicht zu vergessen sind jedoch die Personen, die Jugendlichen täglich in ihrem mediengeprägten Alltag begegnen. Diese Personen können dadurch auch eine Orientierungsspendende Funktion einnehmen.

**Parasoziale Interaktionen und parasoziale Beziehungen**

Konsumieren wir Medien, dann können wir sogenannte parasoziale Interaktionen mit den Personen aufbauen, die wir aus den Medien kennen. Dabei handelt es sich um eine Form der Interaktion, die einer realen Face-To-Face Kommunikation sehr ähnelt und die vom Rezipienten kurzzeitig auch als solche wahrgenommen werden kann. Der Unterschied liegt jedoch darin, dass es sich tatsächlich um eine asymmetrische Form der Kommunikation handelt. Das heißt, es gibt keinen Rückkanal, über den wir mit den Medienakteur\*innen interagieren können.

Treten wir vermehrt, beispielsweise durch einen regelmäßigen Medienkonsum, mit einer Person aus den Medien in Kontakt, kann aus einzelnen parasozialen Interaktionen eine sogenannte parasoziale Beziehung entstehen. Diese einseitige Beziehung kann eine identitätsfördernde Wirkung für uns entfalten: Da wir nicht mit der Person aus den Medien kommunizieren können, können wir ihr gegenüber verschiedene hypothetische Rollenidentitäten einnehmen, ohne eine Reaktion auf unser Handeln erwarten zu müssen. So können wir unsere eigene Identität in einem spielerischen Umfeld immer wieder neu auszutesten. Parasoziale Beziehungen sind sozusagen eine Spielwiese für die Entwicklung unserer Identität.

Besonders die Rollenidentitäten von Jugendlichen befinden sich in einem starken Wandel. Deshalb sind parasoziale Beziehungen für sie eine ideale Möglichkeit, sich der eigenen Identität bewusst zu werden. Wichtig ist hier jedoch, dass die Erfahrungen, die in den Medien gemacht werden,

auch in die ‚reale‘ Lebenswelt transportiert und dort ausgetestet werden. Denn um unsere individuelle Identität ausbilden zu können, brauchen

**Rollenidentität**

Jeder Mensch nimmt in seinem Leben unterschiedliche Rollenidentitäten ein, je nachdem, in welcher Situation er sich befindet. Dabei passt er seine Identität den sozialen Erwartungen seines Gegenübers an und verhält sich dementsprechend in einem gesellschaftlich bereitgestellten Rollenmuster. Wir verhalten uns beispielsweise in unserer Rolle als Kind unseren Eltern gegenüber anders als in der Rollenverteilung Arbeitnehmer\*in/Chef\*in.

wir zur Orientierung trotz allem die Reaktionen unserer Mitmenschen. Die Bezugspersonen aus den Medien dürfen also keine realen Sozialkontakte ersetzen, sondern lediglich als Ergänzung zu ihnen wahrgenommen und genutzt werden. Ist dies der Fall, können Medien durch ihr breites Angebot an Identitätsmodellen und der Möglichkeit zu fiktiven Rollenexperimenten eine katalysatorische Wirkung entfalten, die die Identitätsentwicklung von Jugendlichen unterstützt.

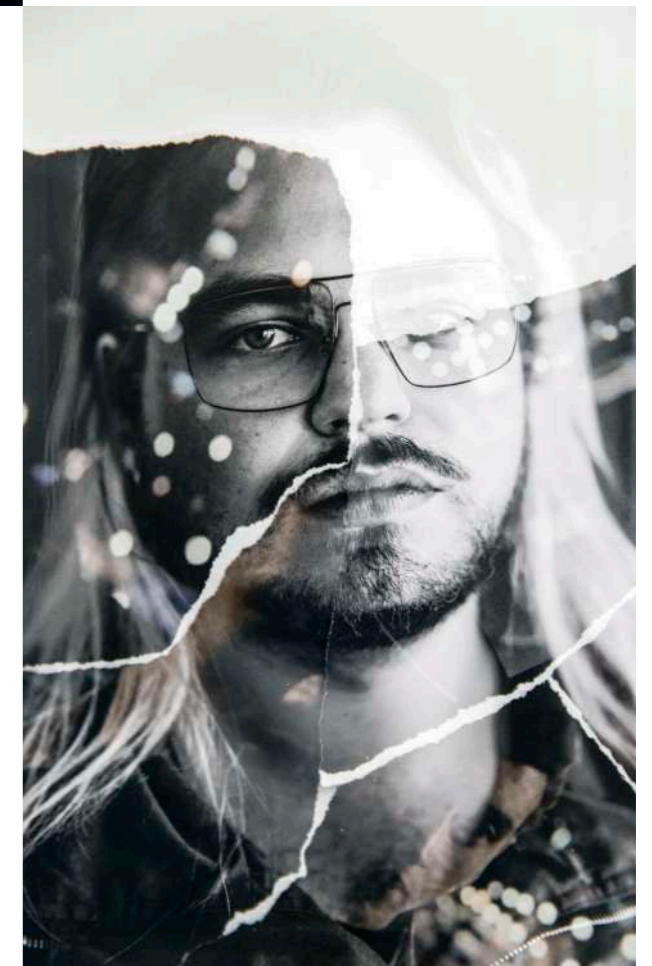
**Die praktische Umsetzung – Interview und Porträt**

Der praktische Teil meiner Bachelorarbeit baute auf den eben erläuterten Erkenntnissen der Forschung auf. Mein Ziel war es, fotografisch umzusetzen, wie Medien sich auf unsere Identität auswirken. Dafür habe ich Interviews mit 32 Personen im Alter von 13–104 Jahren geführt, sie zu ihrem Medienkonsum in der Jugend befragt und anschließend porträtiert. Bei der Auswahl der Teilnehmer\*innen war mir wichtig, dass diese nicht nur bezüglich ihres Alters, sondern auch bezüglich ihres Wohnorts, Berufs und Charakters ein möglichst breites Spektrum abbilden. Beim Auswerten der Tonaufnahmen aus den Interviews habe ich schließlich pro Person jeweils einen Aspekt herausgegriffen, von dem ich glaube, dass er sie besonders stark geprägt hat. Ich habe die jeweiligen Medienausschnitte recherchiert und ausgedruckt, in Schnipsel gerissen und diese Schnipsel mit dem Porträt der Personen doppelbelichtet.



„Das Kino hat in unserer Jugend noch nicht so eine große Rolle gespielt. Der erste Weltkrieg war gerade vorbei und wir mussten zum Arbeiten teilweise ins Ausland gehen. Aber ich erinnere mich, dass wir später auch mehrmals Filme angesehen haben, wenn uns die Schauspieler gefielen. In Hallo Janine mit Marika Röck waren wir zum Beispiel so oft, bis wir das Lied Auf dem Dach der Welt, da steht ein Storchennest auswendig mitsingen konnten.“  
 Maria Z. (104)

„Zur Musik bin ich grundsätzlich durch meinen Cousin gekommen, der mir ganz viel gezeigt hat. Meine Mum war immer etwas streng was das Fernsehen angeht, deshalb bin ich morgens vor der Schule früher wie sie aufgestanden, um noch ein bisschen MTV zu schauen. Ich merke auch mit meiner Band, dass Visualität in der Musik eine ganz große Rolle spielt. Aus der Kombination von Musik und Bild entsteht ein richtiges Artwork, da mehrere Sinne gleichzeitig angesprochen werden. Dadurch hat man ein intensiveres Erlebnis, und auch als Musiker die Chance, das Gefühl das man ausdrücken will auf mehreren Kanälen zu vermitteln.“  
 Markus H. (25)



„Als Jugendliche wollte ich generell immer anders als die anderen sein und mein eigenes Ding machen. Ich hatte oft komische, außergewöhnliche Kleider an und habe mich dabei sehr an den Künstlern der Musik orientiert die ich gehört habe, wie zum Beispiel Green Day, Blink 182 usw. Meinen Musikgeschmack wiederum hat mein Cousin stark geprägt. Er hat mir die ganzen Bands gezeigt und auch die Lieder, die er in seiner eigenen Band gesungen hat.“  
**Hannah D. (22)**



„Bei mir in der Familie interessiert sich eigentlich keiner für Autos, außer ich. Obwohl ich früher nie mit Autos gespielt habe, hat mein Freund in der Schule immer von Autos erzählt und irgendwann mein Interesse geweckt. Seither schaue ich mir auf dem Tablet meines Vaters die YouTube Videos von GRIP – das Motormagazin an. Eigentlich wollte ich immer Pilot werden, aber die Ausbildung ist ziemlich teuer...vielleicht könnte mir der Beruf als Automakler aber auch Spaß machen.“  
**Niclas I. (13)**



Meine Intention war es, durch das Prinzip der Doppelbelichtung den prägenden Charakter der jeweiligen Medienausschnitte für die Personen zu verdeutlichen. Gleichzeitig betrachten wir ihre Porträts wie durch eine Art Filter, durch den uns ihre Gesichter – philosophisch gesagt ihre Identitäten – nur fragmentarisch erscheinen. Die Gestaltung erinnert uns außerdem daran, dass wir unsere Mitmenschen nur in bestimmten Rollen und Momenten erleben können und es uns daher generell unmöglich ist, ihre Identität in ihrer Vollkommenheit zu erfassen. Eine Identitätstheorie, die meine Arbeit und besonders die Gestaltung meiner Bilder beeinflusst hat, stammt von dem

### Doppelbelichtung

Die Doppelbelichtung ist eine Technik der Fotografie, bei der zwei unterschiedliche Bildmotive auf denselben Bildträger belichtet werden. Durch die Überlagerung der Belichtungen werden die Motive transparent und verschwimmen zu einem gemeinsamen Bild. Doppelbelichtungen eignen sich daher gut, um verschiedene Themen oder Objekte in einem Bild aufeinander zu beziehen.

Sozialpsychologen Heiner Keupp. Er geht davon aus, dass sich jeder Mensch im Laufe seines Lebens verschiedene ‚Identitätsschnipsel‘ aus seinem Umfeld aneignet und diese zu seinem eigenen individuellen Identitätspatchwork zusammenfügt. Meine Fotografien visualisieren speziell die Schnipsel, die sich die jeweiligen Personen aus den Medien angeeignet haben und die sonst für uns als Außenstehende im Alltag unsichtbar bleiben.

### Ergebnisse – Medien als Klangverstärker unserer Identität

In meinen Interviews haben sich viele theoretische Forschungserkenntnisse bestätigt. Vor allem bei den jüngeren Teilnehmer\*innen waren oft Sozialkontakte aus dem persönlichen Umfeld ausschlaggebend dafür, dass sie sich mit bestimmten Themen auseinandersetzten. Medien nutzten sie häufig weiterführend, um sich mehr Informationen zu beschaffen und sich intensiver mit diesen Themen zu beschäftigen. Meine Freundin Hannah ist ein gutes

Beispiel dafür: In ihrem Fall waren nicht die Medien, sondern in erster Linie ihr Cousin dafür verantwortlich, dass sie sich für bestimmte Bands und Musikrichtungen interessierte. Medien nutzte sie schließlich dazu, um sich intensiver mit dieser Musik zu beschäftigen und sich ausführlicher über sie zu informieren.

Bei älteren Personen war der Zusammenhang zwischen ihrem Medienkonsum in der Jugend und dem Einfluss von Sozialkontakten aus ihrem damaligen Umfeld nicht so stark erkennbar. Dies kann einerseits daran liegen, dass ihre Jugend schon eine Weile her ist und ihnen manche Dinge schlichtweg nicht mehr bewusst in Erinnerung sind. Andererseits hat der Medienanteil in unserem Alltag vor allem in den letzten Jahrzehnten mit der Etablierung des Internets drastisch zugenommen. Gerade ältere Personen, wie beispielsweise die 104-jährige Maria Z., hatten deshalb in ihrer Jugend deutlich weniger Kontakt zu (audiovisuellen) Medien, als es bei den Jüngeren heute der Fall ist. Medien werden dadurch zu einem immer größeren Bestandteil unseres Lebens und somit zunehmend zu einem Klangverstärker unserer Identität.



**Sophia Carrara** hat Fotodesign an der Hochschule München studiert und ihr Studium im September 2019 mit dem Bachelor abgeschlossen. Seit Oktober 2019 studiert sie Medienwissenschaft im Master an der Universität Tübingen.



## Wie schweres Wasser uns die Arbeit erleichtert

1935 erhielt James Chadwick, ein englischer Physiker, den Nobelpreis für die Entdeckung des Neutrons. 84 Jahre später bin ich Praktikantin in einer Arbeitsgruppe am Institut Laue-Langevin und beschäftige mich täglich mit den Möglichkeiten, die uns Neutronen bieten.

### VON FAMKE BÄUERLE

Die Forschung mit Neutronen ist ein Gebiet der Wissenschaft, welche mit großen Forschungseinrichtungen den Einblick in molekulare Prozesse ermöglicht. Dieser spezielle Blick bietet die Möglichkeit, auch biologische Systeme von einer ganz anderen Seite zu betrachten. Während fast jeder schon vom CERN in Genf gehört hat, sind andere Forschungseinrichtungen, welche auch Teilchenphysik betreiben, längst nicht so bekannt. So auch das Institut Laue-Langevin in Grenoble in Frankreich (ILL) – ein Forschungszentrum, welches die stärkste Neutronenquelle der Welt betreibt.



Das ILL von oben.

1932 entdeckte James Chadwick das Neutron. Der britische Physiker studierte bei Ernest Rutherford, dem Vater der Kernphysik. Während Ru-

therford schon zu Beginn des 20. Jahrhunderts an einem Modell des Atoms arbeitete, wurde das Bild, welches wir heute von einem Atom haben, erst durch Chadwicks Entdeckung geprägt: Der Kern des Atoms besteht nicht wie zunächst angenommen aus einer Kombination von positiv geladenen Protonen und negativ geladenen Elektronen, sondern aus ungeladenen Neutronen und positiv geladenen Protonen.

### Es war einmal eine Reaktion

Wie viele wissenschaftliche Errungenschaften ist auch die Geschichte des Neutrons als Forschungsobjekt eng mit einer Kriegsgeschichte verbunden. Zehn Jahre nach der Entdeckung des Neutrons war es dann Enrico Fermi, der als erster mit einer kontrollierten Kettenreaktion Neutro-

nen erzeugte und diesen Prozess reproduzieren konnte. Seine Forschung wurde hinter dem Namen „Manhattan Project“ versteckt und sollte zur Entwicklung der Atombombe beitragen. 1943 wurde in Tennessee, USA, dann der erste Experimentalreaktor konstruiert. Dieser sollte hauptsächlich Plutonium zur Produktion von Atomwaffen erzeugen. Der Bau des Reaktors führte aber auch zur Konstruktion des ersten Neutronenspektrometers. Hier wurden Atomkerne untersucht, die zum Bau der Atomwaffen verwendet werden sollten. Nach dem Zweiten Weltkrieg wurde der Reaktor nicht abgeschaltet, sondern mit einem sogenannten Zwei-Achsen-Spektrometer erweitert, das bereits Streumuster verschiedenster Proben aufzeichnen konnte.

Wie so oft in der physikalischen Forschung gab es auch bei der Neutronenstreuung zunächst einen theoretischen Hintergrund, der Verhaltensweisen und Eigenschaften bereits einige Jahre vor der experimentellen Umsetzung vorhersagte: Eine bestimmte Art von Neutronen hat genau die richtige Energie, um wie Röntgenstrahlen an Materie gestreut zu werden. Zusätzlich dazu wurde den Neutronen auch ein magnetisches Moment zugesprochen, mit dem es möglich ist, nicht nur ato-

### Modell eines Instrumentbauteils.

mare Strukturen, sondern auch magnetische Strukturen aufzuklären.

### Von der Idee zur Strahlzeit

Jedes Experiment, das am ILL (Institut Laue-Langevin) an einem oder mehreren Instrumenten durchgeführt wird, muss zunächst genehmigt werden. Der Reaktor, der die Neutronen erzeugt, welche für die Experimente gebraucht werden, läuft nicht dauerhaft, sondern in Zyklen. Jeder Zyklus hat zwischen 48 und 60 Tagen. An Tagen, an denen der Reaktor läuft, werden dann Neutronen durch die Neutronenleiter zu den Instrumenten geliefert.

In meinem Praktikum habe ich mich hauptsächlich mit folgendem System beschäftigt: Eine Lösung aus einem Antikörper in Wasser zu der wir ein auch in Wasser gelöstes Polymer hinzugefügt haben. Zum Hintergrund der Forschung gehört, dass der Antikörper, der für diese Experimente verwendet wurde, geeignete physikalische Eigenschaften hat. Wichtig ist auch, dass beispielsweise Impfungen nichts anderes sind als hochkonzentrierte Lösungen von Antikörpern. Will man effizient mit solchen hochkonzentrierten Lösungen

arbeiten, so ist es wichtig, die grundlegenden physikalischen Eigenschaften der Systeme zu kennen. Bei der Neutronenforschung handelt es sich um ebendiese Grundlagenforschung: Es gibt also kein spezifisches Ziel (wie z. B. die beste Konzentration für eine Impfung zu ermitteln), es geht vielmehr darum die zugrunde liegenden physikalischen Prozesse zu verstehen. Dabei werden im Kontext nicht nur Antikörper betrachtet, sondern auch andere Proteine wie zum Beispiel  $\beta$ -Lactoglobulin welches ein Molkeprotein ist.

Das Ziel der Experimente war, mehr über das Phasenverhalten des Systems aus Antikörper und Polymer herauszufinden. Das Phasenverhalten eines Systems zeigt, wie das System bei verschiedenen Konditionen reagiert: Wasser beginnt beispielsweise zu kochen, wenn die Temperatur über 100 °C erhöht wird und ändert den Aggregatzustand von flüssig zu gasförmig. Die Untersuchung flüssiger Systeme (z. B. Proteinlösungen) mittels Neutronenstreuung ist kompliziert. Man kann nicht einfach herkömmliches Wasser verwenden, da dieses ungünstige Streusignale produzieren würde. Deshalb verwenden wir Deuteriumoxid, sogenanntes 'schweres Wasser'. Dieses erzeugt andere Streusignale, welche die Ergebnisse weniger verfälschen. Wir führen dann Streuexperimente durch, welche Interferenzen der Neutronen mit der Materie ausnutzen, an der gestreut wird: Analog erfolgen so auch Strukturbestimmungen von Viren, bzw. deren Bestandteilen, etwa auch beim Virus SARS-CoV-2.

Haben wir unser Protein, hier ein Antikörper, in schwerem Wasser gelöst, so gilt es, als Vorbereitung auf die Strahlzeit sinnvolle Bedingungen zu

finden, die auch ein erfolgreiches Sammeln von Daten versprechen. Das Phasenverhalten unseres Systems kann nur dann mit Neutronen beobachtet werden, wenn sich in unserer Probe mehrere Phasen bilden. Wir ermitteln also zunächst passende Konzentrationen für unsere Proteinlösung und die Polymerlösung. Mithilfe des Experiments wollen wir verstehen, wie die molekularen Dynamiken innerhalb der Probe aussehen. Ein grundlegendes Verständnis dieser Dynamiken kann helfen, hochkonzentrierte Lösungen von Antikörpern besser handhaben zu können.

#### Von der Strahlzeit zur Publikation

Ein Experiment mit Neutronen produziert eine unglaublich große Menge an Daten, etwa die Winkeländerung durch die Streuung eines Neutrons an einem Protein. Diese sind so komplex, dass einfache Tabellen nicht ausreichen, um alle Aspekte festzuhalten. Es gibt sogenannte scientific data formats, die sich darauf spezialisieren, ebene Daten zu speichern und zu organisieren.

Zunächst werden die Daten auf ein solches standardisiertes Format reduziert. Von dort beginnt der Prozess der Auswertung. Als allererstes bietet es sich an, die Daten zu visualisieren: Manche Trends können schon mit dem bloßen Auge erkannt werden, wenn man das eigene System bereits kennt. Ausgehend von einer Hypothese wird dann versucht, bestimmte physikalische Modelle an die Daten anzulegen (zu „fitten“). Wenn wir die Bewegung eines Proteins in einer wässrigen Lösung untersuchen, so können wir versuchen, das Protein als Kolloidteilchen zu betrachten und die Gleichung für die Brownsche Molekularbewegung, eine bestimmte Art von Bewegung kleiner Teilchen in Flüssigkeiten und Gasen, an die Bewegung des Proteins anzulegen. Ausgehend vom Erfolg dieses Unterfangens ergibt sich dann der nächste Schritt: Wenn die Gleichung gut zur Bewegung passt, so können wir sagen: „Proteine in wässrigen Lösungen verhalten sich wie kleine Teilchen in Flüssigkeiten“. Oder: „Brownsche Molekularbewegung lässt sich auf Proteine in wässrigen Lösungen anwenden“. Wenn die Gleichung nicht passt, müssen wir uns auf die Suche nach



IN16b mit den ILL-Mitgliedern Alain, Laurent und Markus.

## Was sind Neutronen?

Die Geschichte des Neutrons startet mit der des Atoms in der griechischen Antike. Etwa 400 Jahre vor unserer Zeitrechnung lebte in Abdera, einer antiken Thrakischen Stadt, der griechische Philosoph Demokrit. Zusammen mit seinem Lehrer Leukipp begründete er den Atomismus; ebenjene Lehre, die viele hundert Jahre später Wissenschaftler\*innen dazu inspirieren sollte, die Bausteine der Materie als Atome zu bezeichnen.

Die Vorstellung des atomaren Aufbaus der Materie konnte aber erst im 20. Jahrhundert wissenschaftlich nachgewiesen werden. Wir wissen heute, dass Atome im Gegensatz zu ihrem Namen, der von atomos, also Griechisch für „unteilbar“ kommt, doch teilbar sind. Atome bestehen aus weiteren elementaren Bausteinen: Elektronen, Protonen und Neutronen. Das Neutron war der letzte dieser Bausteine, der experimentell nachgewiesen werden konnte. Die Entdeckung des Neutrons machte das neue Bild des Atoms komplett: Der Kern eines Atoms besteht aus Neutronen und Protonen um den sich die Elektronen bewegen.

## Noch ein paar Begriffe

**Neutronenstreuung** – Neutronen werden auf Materie geschossen, um danach anhand von entstehenden Streumustern Hinweise auf Abstände und Bewegungen innerhalb von Proben zu erhalten.

**Strahlzeit** – Die Zeit, in der wir unsere Experimente an einer (Neutronen-)Forschungseinrichtung durchführen können.

**System** – In diesem Kontext eine gewisse Zusammensetzung einer Probe: das verwendete Protein, hier ein Antikörper, und das dazugefügte Salz oder Polymer.

**Phasenverhalten** – Wenn Proteinlösungen mit Salzen oder Polymerlösungen gemischt werden, bilden sich je nach Temperatur und den Konzentrationen der Lösungen unterschiedliche Phasen. Diese Phasen können sehr dickflüssig (dichte Phase) oder sehr dünnflüssig (verdünnte Phase) sein.

**Molekulare Dynamik** – Wechselwirkungen zwischen Atomen und Molekülen und die sich daraus ergebenden räumlichen Bewegungen.

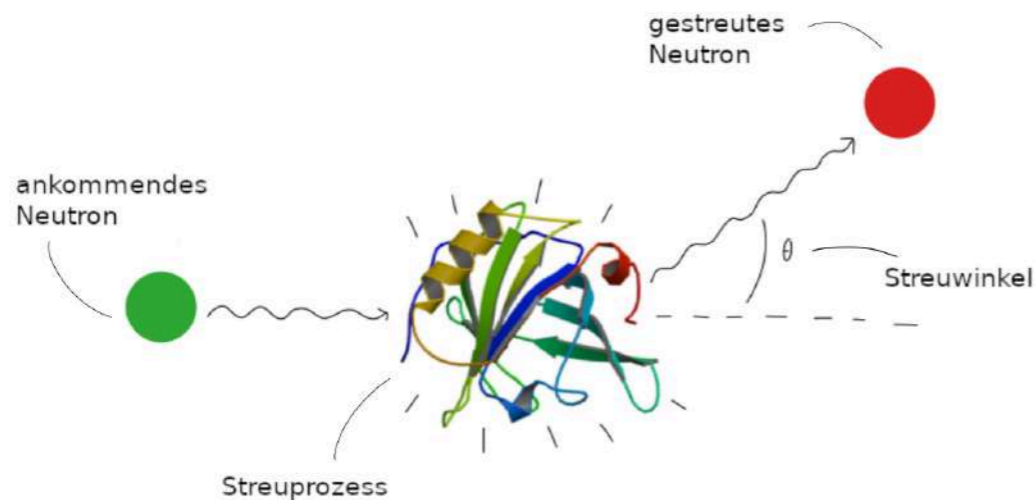
**Kolloidteilchen** – Teilchen, die in einem Medium (z. B. Wasser) sehr fein verteilt sind.

**Thermische Neutronen** – Die Klassifikation von Neutronen erfolgt anhand ihrer Energie. Für die Neutronenstreuung werden thermische Neutronen verwendet deren Bewegungsenergie weniger als 100 meV (Milli-Elektronenvolt) beträgt. Damit besitzen sie Wellenlängen im Bereich von Abständen zwischen Atomen und sind für Streuexperimente brauchbar.





Blick auf eine der Leiterhallen des ILL. Hier befinden sich die Neutronenleiter, die die Neutronen zu den Experimenten bringen und die Instrumente an denen die Experimente durchgeführt werden.



Vereinfachtes Prinzip eines Neutronenexperiments: Ein einfallendes Neutron (grün) wird am Protein, welches in Bewegung ist, gestreut und ändert daraufhin seine Richtung um einen bestimmten Streuwinkel. Das gestreute Neutron (rot) kann jetzt mittels eines Detektors sichtbar gemacht werden. Das hier gezeigte Protein ist  $\beta$ -Lactoglobulin, die Struktur wurde der „Protein Data Bank“ entnommen.

einem neuen Modell machen. Und dies ist nur der Prozess für eine Art Protein in Lösung; im Realfall ist unser System komplizierter. Wir fügen Salze hinzu oder betrachten mehrere Proteine auf einmal. Dann kommt es zu Wechselwirkungen zwischen den einzelnen Komponenten des Systems, die nicht immer mit bestehenden Modellen vereinbar sind. An gewissen Punkten kann sich also die Notwendigkeit ergeben, neue Modelle zu konstruieren, die das Verhalten der Proben erklären können. Bedeutend ist hierbei oft, eine Kombination aus bestehenden Modellen zu bilden oder Prozesse, die bereits aus anderen Forschungsgebieten bekannt sind, auf unsere Systeme zu übertragen.

Haben wir am Ende eine zufriedenstellende Erklärung für die Daten und somit für das Verhalten der Probe gefunden, so ist der letzte Schritt, all dies in einer Publikation zusammenzufassen. Und dann geht es an das nächste Proposal, an die nächste Runde Tests, an weitere Literaturrecherche und weitere Strahlzeiten mit noch mehr Daten.

Wer sich für ein Praktikum am ILL interessiert kann gerne Tilo Seydel unter [seydel@ill.eu](mailto:seydel@ill.eu) oder dem Kontakt in Tübingen, Frank Schreiber, unter [frank.schreiber@uni-tuebingen.de](mailto:frank.schreiber@uni-tuebingen.de) schreiben.

#### Quellen

Jacrot, Bernard. Des neutrons pour la science: histoire de l'Institut Laue-Langevin, une coopération internationale particulièrement réussie. EDP sciences, 2012, ISBN 2-86883-878-2.

Bilder: Copyright: ©2019 Laurent Thion <[ecliptique.com](http://ecliptique.com)>, The following adaptable focusing guide model, the BATS choppers and the GaAs analyser have been built and financed by a German BMBF collaborative research grant between ILL and FAU Erlangen-Nürnberg (2013--present).

**Famke Bäuerle** schloss 2018 ihren Bachelor in Nano-Science an der Universität Tübingen ab. Im Rahmen ihrer Bachelorarbeit war sie bereits zu einer Strahlzeit an das ILL in Grenoble gefahren. Etwa ein Jahr später entschied sie sich dann für ein Praktikum dort und beschäftigte sich für mehrere Monate mit den Möglichkeiten der Forschung mit Neutronen im Kontext von Proteindynamik.



# Patriarchy and Global Activism

## Gendered Discourses about Female Activists

Female activists, like Greta Thunberg and Carola Rackete, become more and more popular and have a high impact on societal discourses. On the other side of the political dialogue are politicians, mostly males, who defend their political courses. What are their methods to undermine activists' demands and how does gender play a role in this, often harsh, debate?

### FROM LISA JOSEFINE KURTH

In 2018 only five states could celebrate the 100th anniversary of women's suffrage: Germany, Austria, Poland, Latvia and Luxemburg. The women's suffrage movement has been one outlet of overcoming patriarchal structures. Feminism, even though it is a relatively new term, has thus been around for decades if not even centuries. Before the Suffragettes and Suffragists from the 20th century women were not part of the public sphere and therefore excluded from the political discourse. For centuries there has been and still is a division between the public and the private which undermines differences between male and female. Even though in many states women's suffrage is anchored in the constitution there are still obstacles to the way of full gender equality. In the last decades there have been movements to overcome these obstacles: from the #metoo movement to activists fighting for abortion rights. These examples are movements by women for women, but even outside those women specific topics there are active females in leading positions, for example Greta Thunberg and Carola Rackete who are the subjects of this research. Although women seem to have made it into the political / public sphere there is still a lack of acceptance and a different perception of

women in positions of power. Research has been done on media coverage of female politicians, but not on how political women are addressed by male politicians, especially not on women who do not count as politicians. Women's issues are still neglected and only find their way into the spotlight of research fairly slow. It is therefore interesting to look at how female activists with a specific cause, like Thunberg and Rackete, are treated by the male politicians of the world. Exploring how male politicians talk about female activists puts into perspective how the patriarchy is further encouraging gender inequality. How strong is this impact of the patriarchy on global movements? Aiming to answer this question this article summarizes an analysis of negative statements by male politicians about Greta and Carola.

### The analysis

The analysis is based on a post-structuralist / postmodern approach, where discourse is the main subject of research. Poststructuralists believe there are always multiple versions of an event and one version alone cannot be the truth. Jaques Derrida, a postmodern theorist said that identity is made through difference. Thus, A is

only A because it is not B. From a gender perspective that means: Women are only women because they are not men. When a male politician talks badly about a female activist, he creates a negative discourse and this discourse then defines them in society. In this research, gender is seen as a social construct developed through language. And gender inequality is produced and reproduces through people's interactions with these categories. These constructed categories still define a 'good' and 'bad' politician as only male behaviour (rational, clear and objective) is accepted in politics and every divergence from this normality is not desired in politics. While it is no problem for men to strive for political power, women are called out for being bossy and bitchy when doing the same. Former research on media coverage of women shows that news on women are more about their looks and husbands rather than their political arguments. Women are generally underrepresented, marginalised and discriminated against in media coverage. Women have to adapt male behaviour and should also be feminine, but this femininity is what makes them weak in the eyes of the public.

### The context

A content analysis is an appropriate method to find out what kind of arguments were used when speaking about female activists. This method is dependent on the judgement and experience of the researcher and therefore a bias cannot be ruled out. The following analysis is also an exemplary one and cannot be used to fully generalise. The newspaper articles were published in German and English and they reported on insults including actual sayings of the politicians. The timespan of the analysed articles is from January 2019 to August 2019 as Thunberg and Rackete gained popularity during this time. Activists are defined as people who have a political cause but do not strive to be politicians. They only want to gain popularity for the cause and the popularity is achieved more or less involuntarily. Greta is a

### Poststructuralism

Poststructuralism has the discourse as the subject of analysis. It denies an objective truth and looks at the language that is used.

Swedish teenager who started the Friday's for Future movement under which thousands of students around the world strike on Fridays. Carola Rackete gained attention when she was captain for the NGO Sea-Watch and rescued refugees in the Mediterranean Sea. She was held in Italy and was tangled in a lawsuit with Italian minister Matteo Salvini. For this research it was of interest to know how traditionally male categorized politicians react to women who speak loudly and against, what feels like, injustice. The political party of the politicians did not play a role and the

arguments. In a nutshell, in order for an argument to be defined as ad hominem it has to attack the moral character of the opponent and in doing so the argument has less value to the audience.

### The analysed arguments

In the case of this analysis there was no direct exchange between the subjects and the male politicians, it was a global dialogue through newspapers and tweets. The statements about the activists entailed as following: a tweet of a picture of



The political activist Carola Rackete (l.) was captain of the refugee rescue ship Sea-Watch 3 (r.). In 2019, she was arrested by Italian authorities after docking in the harbour of Lampedusa attempting to bring previously rescued people to safety.

gender was assumed through their names and pronouns newspapers gave them. The negative statements about the female activists were analysed in order to find out if they were ad hominem

Greta Thunberg with demonic eyes and the caption „It is shaping up to be the hottest day of the year. Please remember: no electric fans. DEFINETLY no air conditioning. Greta has spoken. #climateHoax #ExtinctionRebellion“ (BBX News 2019). After her visit to the French Parliament, multiple politicians expressed negative statements. One of them tweeted, „Do not count on me to go and applaud a prophetess in shorts. Nobel prize of fear“ (Forrest 2019) and another one tweeted, „I call on my colleagues to boycott Greta Thunberg. We do not need gurus of the apocalypse“ (Forrest 2019). Another French politician referred to Greta as „the Joan of Arc of climate change“ (Forrest 2019). The statements about Carola Rackete were mainly stated by Matteo Salvini himself. He declared her his arch-enemy, called her out for being „white, German and rich“ (Kirst 2019) and last but not least he also called her „a pirate, a lawless and a potential murderer“ (Kirst 2019).

### Types of ad hominem arguments

- 1. Abusive ad hominem argument:** attack on a person's character and this attack has to be used to criticise something the person said.
- 2. Circumstantial ad hominem argument:** based on an inconsistency between character or action of the attacked person and what the person says.
- 3. Bias ad hominem argument:** the impartiality of the attacked person is questioned.

### Interpretation of the arguments

Through further exploration of the exact statements the following interpretations came to be. Beginning with the demonic picture of Greta: Depicting someone as a demon works as a critique of the person's character, referring to immorality and pure evil compared to an angel. It is an attack on her character and it is used to diminish her argument concerning climate change, as no one wants to believe someone who is demonic. Furthermore, the „guru of the apocalypse“: The word „guru“ comes from Hinduism and means something like a spiritual guide, but sometimes Gurus

called a whore and a witch, was on trial for cross dressing and got called out for heresy. Greta is criticised for being a girl that does not behave like a girl should. It seems as if he argues she has no right to be heard as she is a girl. This is another ad hominem argument directly playing with sexism. Carola Rackete on the other hand was called out by Salvini for being a potential murderer, an outlaw and a pirate. Murderers are guilty of violating the rules of society and according to Salvini Carola has the same potential, so why should anyone support her? Being called an outlaw is similar because who, if not a bad person, would break the law made to keep the people in the country safe?



Greta Thunberg (r.) is a Swedish climate activist and initiator of Fridays For Future. Today, Fridays For Future is an international movement with organised climate strikes in many cities, for instance in Hamburg shown here (l.).

are connected to sects and therefore can be seen as extremists. Comparing Greta to one of those is also an attack on Greta's character, as the politician shapes her into an extremist who cannot be trusted. It is another biblical reference as it also mentions the apocalypse which is described as pure chaos. Staying with biblical references: „Prophetess in shorts“ is another one. There are two levels in this statement: the first one is that he is calling her a prophetess mockingly and the second one is calling her out for wearing shorts. It is a reference to her clothing rather than her argument about climate change. Lastly, the comparison to „Joan of Arc“ who is seen as a national heroine in France but is also viewed critically. She was a woman who wore men's clothing, claimed to have godly visions and went to war. Joan was

Salvini makes her a questionable and dangerous person. These are ad hominem arguments as they attack her character and therefore diminish her arguments about countries being safe havens for refugees. Lastly, it is rather well known that pirates spent most of their time committing crimes and being dangerous. Salvini wants to depict Carola as a person who would do that, taking up the pattern of convincing the audience that her arguments are to condemn and not to praise. That she is not a hero but a villain.

### Conclusion

The selected negative statements turn out to be ad hominem arguments. Carola is depicted as a criminal and Greta as a demon who came to end

the world. She is also called out for being a girl wearing shorts. It shows that these arguments are based on sexism. These results cannot be generalised but nevertheless the gained knowledge about these statements builds a base for further research on this topic. This kind of research is important in order to uncover patriarchal structures in politics exerted by politicians in the system. Newspapers, online blogs or news shows are not elected, but most politicians are and therefore represent the society's will. This research shows that there still is a cleft between being a woman and being political. It would now be appropriate to look at how male activists are treated in order to evolve this research and make it generalisable.

#### Literature

Wolf, B., 2008. Geschlechterdarstellung in den Nachrichten: Monitoring, Quoten und Befunde, in: Dorer, J., Geiger, B., Köpl, R. (Eds.), Medien – Politik – Geschlecht: Feministische Befunde zur politischen Kommunikationsforschung. VS Verlag für Sozialwissenschaften, Wiesbaden, pp. 66–78. [https://doi.org/10.1007/978-3-531-91096-3\\_5](https://doi.org/10.1007/978-3-531-91096-3_5)

Rosenberger, S.K., 2008. „Herz und Verstand“, in: Dorer, J., Geiger, B., Köpl, R. (Eds.), Medien – Politik – Geschlecht: Feministische Befunde zur politischen Kommunikationsforschung. VS Verlag für Sozialwissenschaften, Wiesbaden, pp. 91–103. [https://doi.org/10.1007/978-3-531-91096-3\\_7](https://doi.org/10.1007/978-3-531-91096-3_7)

Lakoff, R., 2008. Language, Gender, and Politics: Putting “Women” and “Power” in the Same Sentence, in: The Handbook of Language and Gender. John Wiley & Sons, Ltd, pp. 160–178. <https://doi.org/10.1002/9780470756942.ch7>

**Josefine Kurth** ist 21 Jahre alt, studiert Anglistik/Amerikanistik, Politikwissenschaft und Philosophie im B.A an der Universität Tübingen und möchte nach ihrem Master im Bereich Gender Studies forschen und lehren.



## iGem: Studentische Forschung in Tübingen



### VON LEAH SOPHIE MUHLE UND FAMKE BÄUERLE

Seit 2012 gibt es auch an der Uni Tübingen ein iGEM-Team. Was sich hinter dem Namen verbirgt und worin die Arbeit von iGEM besteht, haben uns Lina Widerspick, Jenny Tamboli und Luiselotte Rausch in einem Interview erklärt.

Lina, die ihren Master in Molekularer Medizin macht, bereits 2019 Teil des Teams war und die Gruppe jetzt als Mentorin unterstützt, erklärt zu Beginn, dass iGEM für „internationally Genetically Engineered Machine“ stehe. Zudem erzählt sie, dass iGEM ein Wettbewerb im Bereich der synthetischen Biologie ist, der ursprünglich am Massachusetts Institute of Technology (MIT) gegründet wurde und an dem mittlerweile über 300 Teams auf der ganzen Welt teilnehmen. Auch was sich hinter synthetischer Biologie verbirgt, führt sie geduldig aus: Dies ist eine interdisziplinäre Wissenschaft, eine Mischung aus Ingenieurwissenschaften, Biologie, Informatik und vielen anderen Fachbereichen mit dem Ziel neue biologische Systeme zu erschaffen oder bestehende Systeme zu verändern. Ein Beispiel hierfür sind

unter anderem genetisch modifizierte Organismen. Zudem hat sich der Wettbewerb zum Ziel gesetzt, Innovation voranzutreiben und Studierende zu vernetzen. Tatsächlich können einige Studierende ihre Projekte publizieren oder es gehen Start-Ups daraus hervor.

Danach beschreiben die drei den Ablauf des Wettbewerbs und die Arbeit des Tübinger Teams. Anfang des Jahres startet jedes neue Projekt mit einem Projektfindungstreffen bei dem jede\*r eine eigene Idee vorstellt. Die Ideen werden in der Gruppe diskutiert und anschließend wird ein Projekt für das kommende Jahr beschlossen. Hier erzählt mir Jenny, die ihren Master in Bioinformatik macht, wie viel Überwindung es sie anfänglich gekostet hat, ihre Ideen vor Anderen zu präsentieren. Sie war aber sofort begeistert, dass Ideen von allen sehr positiv aufgenommen und wertgeschätzt werden, so dass anfängliche Unsicherheit schnell verflog. Danach beginnt das Projektdesign und es werden Laborplätze gesucht, so dass normalerweise die Arbeit im Labor im Mai beginnen



Das Tübinger Team 2019 beim Dies Universitatis.



Tübinger Team 2020 mit Patrick Schweizer.



Giant Jamboree im Hynes-Convention-Center in Boston.

kann. Einen großen Teil der Arbeit in dieser Zeit bestehe auch im Auftreiben von Geldmitteln, berichtet Luiselotte, die ihren Master in Nano-Science macht und Teil des Finanzteams ist. Das „wet lab“ beginnt dann im Labor zu arbeiten, während das „dry lab“ Team aus Informatiker\*innen besteht, die parallel beginnen beispielsweise Software zu entwickeln. Im Oktober beginnt der Endspurt: die Ergebnisse müssen analysiert werden, ihre Präsentation wird vorbereitet und das Projekt wird abgeschlossen. Ende Oktober findet dann endlich das große Finale am MIT in Boston statt – das *Giant Jamboree*. Dies ist eine Konferenz mit mehr als 5000 Teilnehmenden, zu der alle Teams fahren, um ihre Projekte vorzustellen. Dort werden alle Projekte von einer Jury bewertet, die Bronze-, Silber- und Goldmedaillen vergeben kann. Zudem gibt es zahlreiche Sonderpreise wie beispielsweise einen Preis für die beste Software.

2020 wurde das Tübinger Team, genau wie im letzten Jahr, von Prof. Lars Angenent (Umweltbiotechnologie) gemeinsam mit Bastian Molitor und Patrick Schweizer (Mitglieder der Umweltbiotechnologie-Gruppe) betreut. Auf die Frage, was das Projekt im Jahr 2019 war und was das neue Team 2020 umgesetzt hat, antwortet Lina, dass sie 2019 ein probiotisches Bakterium entwickeln wollten. Dies sollte im Körper antidiabetische

Medikamente produzieren und freisetzen und nach dem Ausscheiden automatisch sterben – mit diesem Projekt gewannen sie eine Bronze-medaille. Luiselotte und Jenny, die das erste Mal dabei sind, beschreiben danach begeistert das Projekt 2020: Das Team hat sich für eine umweltwissenschaftliche Fragestellung entschieden und wollte einen Biosensor entwickeln, der die Verschmutzung von Gewässern messen kann. Wegen der Corona-Krise stand das Team vor einigen Herausforderungen, unter anderem musste die Laborarbeit auf verschiedene Labore (AG Böckler und AG Wizenmann) aufgeteilt werden und alle Teammeetings konnten nur via Zoom stattfinden. Trotz dieser widrigen Umstände ist es dem Team 2020 gelungen, eine Goldmedaille für ihr Projekt zu gewinnen.

Lina möchte vor allem Studierende von anderen Fakultäten ermutigen: „Es würde das Team diverser machen und uns Einblick in Felder erlauben, die wir im Moment noch nicht greifen können.“ So kann sie sich gut vorstellen, dass beispielsweise Studierende der Medienwissenschaft beim Marketing oder Social-Media-Auftritt mitarbeiten könnten. Laut den Dreien ist eigentlich jede\*r bei iGEM willkommen, egal welches Studienfach oder Semester, solange man motiviert ist. Allerdings weisen sie auch darauf hin, dass der Arbeitsaufwand bei ihnen zwischen vier und fünf Stunden

pro Woche (wöchentliches Treffen und eigene Aufgaben) liege und in den Semesterferien noch steige.

Zuletzt erzählen sie noch, warum sie sich überhaupt entschieden haben bei iGEM mitzuarbeiten. „Ich war im siebten Semester und hatte noch nie die Möglichkeit ein eigenes Projekt zu planen oder für ein eigenes Projekt verantwortlich zu sein“, erklärt Lina ihre Motivation. Ähnlich beschrieb es auch Luiselotte, die gerne „eine eigene Richtung wählen und Einsicht in andere Bereiche bekommen“ wollte. Für Jenny war vor allem wichtig endlich einmal praktische Erfahrung zu sammeln und zu entdecken, welche Möglichkeiten es in dem eigenen Fachbereich gibt. Also: Falls es euch ähnlich geht, schaut gerne bei iGEM vorbei! Melden könnt ihr euch bei Interesse unter [team@igem-tuebingen.de](mailto:team@igem-tuebingen.de). Besonders wenn ihr die gleiche Begeisterung für Wissenschaft und Forschung teilt.

**Anmerkung der Redaktion:** Das Interview wurde bereits im Frühjahr 2020 geführt. Durch die Corona-bedingte Verzögerung des Drucktermins haben wir ein paar Informationen über das Projekts 2020 nachträglich ergänzt.

# COVID-19-Forschung in Tübingen

COVID-19 hat unsere Welt auf den Kopf gestellt: Seit 2020 schaut die ganze Welt auf die Wissenschaft, sie erhofft sich Ratschläge von Virolog\*innen, Impfstoffe von Biotechfirmen, Abschätzungen zum Einfluss auf die Gesellschaft und Behandlungsmethoden von Mediziner\*innen. Woran genau Forscher\*innen in Tübingen arbeiten erfahrt ihr in unserem Highlight zu und über das Coronavirus.

## VON DER REDAKTION

### Impfstoff des Interfakultären Instituts für Zellbiologie (IFIZ) der Uni Tübingen in Kooperation mit PRiME Vector Technologies

Die Gruppe um Ralf Amman, Ferdinand Salomon und Melanie Müller forscht an einem Virusvektor basierten Impfstoff gegen SARS-CoV-2. Dabei wird ein Schafsvirus namens Orf-Virus als Vektor genutzt. Der Arbeitsgruppe ist es in den letzten Jahren gelungen den Vektor zu optimieren: Statt wie üblicherweise nur mit einem Antigen, kann er gleich mit mehreren beladen werden. Die Forschenden haben hierfür eine Plattformtechnologie entwickelt, die besonders flexibel umgestaltet werden kann. Daraufhin gründeten sie die Firma PRiME Vector Technologies.

Nun wenden sie ihren Baukasten für einen Corona-Impfstoff an: Der Vektor trägt sowohl Genmaterial des Spike Proteins wie auch zusätzlich die eines weiteren Proteins von SARS-CoV-2. Die Spike Proteine nutzt das Virus, um andere Zellen zu befallen. In den neuen Varianten des Coronavirus traten hier bereits Mutationen auf. Allerdings bedeutet eine Mutation noch lange nicht, dass Impfstoffe ihre Wirksamkeit verlieren. Durch das Backup im Impfstoff des IFIZs mit zusätzlichen Antigenen wird die Wahrscheinlichkeit, dass das Virus gegen die Impfung resistent wird weiter abgesenkt. Der Impfstoff bietet außerdem eine Basis, die schnell und einfach an Mutationen angepasst werden kann.

Seit Januar befindet sich der Impfstoff für einige Monate in der Testphase an Affen. Erst nach solchen toxikologischen Studien kann er für Versuche am Menschen zugelassen werden.

### Impfstoff des Tübinger Unternehmens CureVac

Das pharmazeutische Unternehmen CureVac entwickelt seit Anfang Januar 2020 einen mRNA-basierten Impfstoff (siehe Infokasten). Dazu wird die mRNA verwendet, welche für das Spike-Protein des SARS-CoV-2 Virus kodiert. Diese wird verpackt in Lipid-Nanopartikeln als Impfstoff verabreicht. Im Gegensatz zu Firmen wie Biontech, deren Corona-Impfstoff ebenfalls auf mRNA basiert, enthält der Impfstoff von CureVac unmodifizierte mRNA. Dies soll für eine bessere Induktion der Immunantwort sorgen, macht die unmodifizierte jedoch auch instabiler im Vergleich zu modifizierter mRNA. Zudem ist die mRNA-Sequenz für eine stärkere Bildung und erhöhte Stabilität des Spike-Proteins optimiert. Der Impfstoff soll laut Firmen-Angaben mindestens drei Monate bei 5°C stabil sein. Außerdem sind nur relativ geringe Dosen des CureVac Impfstoffs nötig, um eine Immunantwort zu stimulieren.

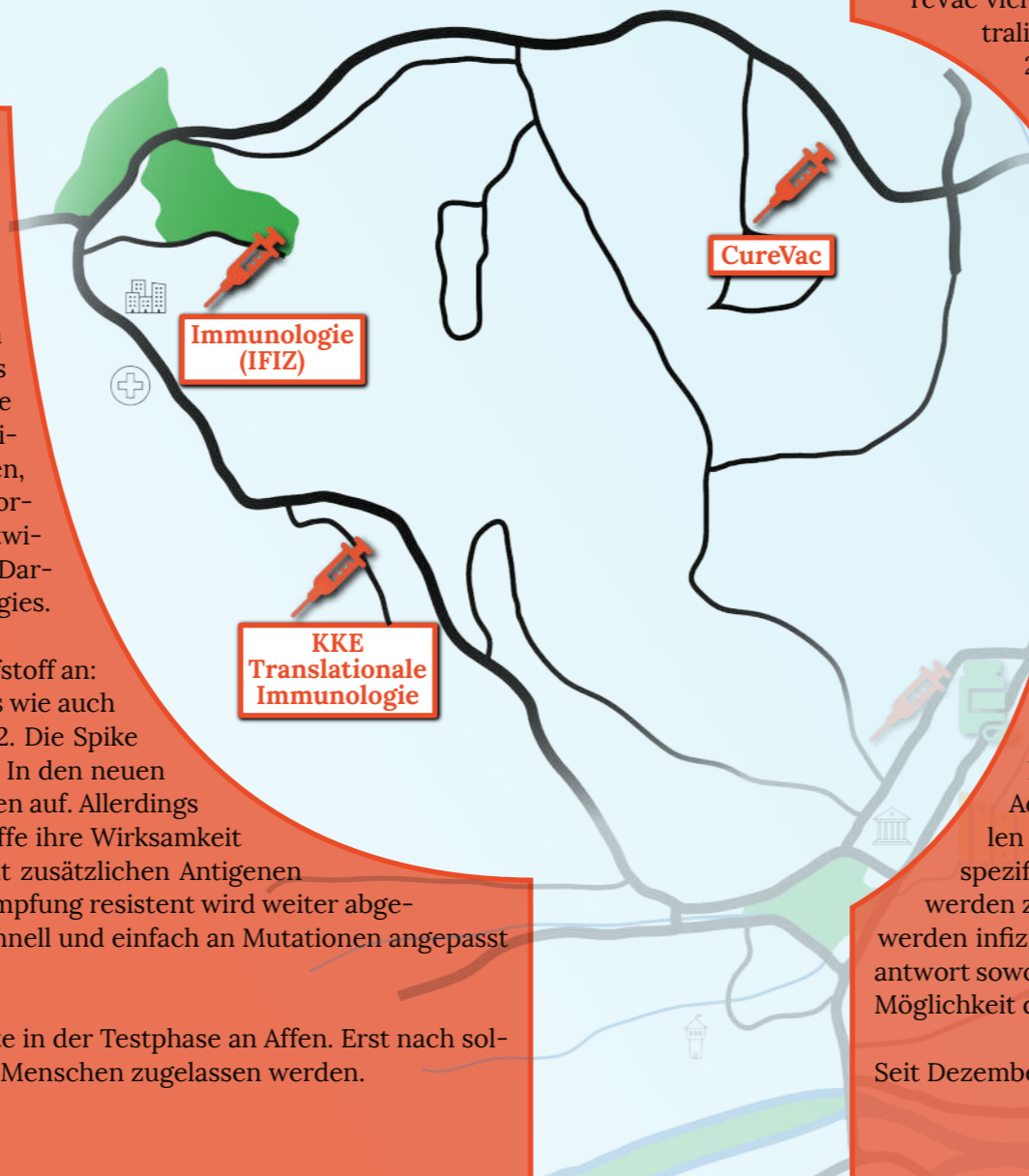
In den bisherigen klinischen Phasen der Impfstoffentwicklung zeigte der mRNA-Impfstoff von CureVac vielversprechende Ergebnisse. So wurde die Aktivierung der Immunantwort durch neutralisierende Antikörper und eine T-Zell-Immunantwort nachgewiesen. Seit Dezember 2020 läuft die klinische Phase 2b/3, welche unter anderem die Wirksamkeit des Impfstoffs an über 35000 Teilnehmer\*innen testet. Nach aktuellen Angaben wird mit einer Zulassung durch EMA (European Medicines Agency) im Mai gerechnet. Dann sollen Impfstoffdosen unter anderem vom Chemiekonzern Wacker produziert werden.

### Impfstoff Immunologie & KKE Translationale Immunologie Uniklinik Tübingen CoVAC1

Die Abteilung Immunologie und die Klinische Kooperationseinheit (KKE) Translationale Immunologie der Uniklinik Tübingen entwickeln gemeinsam einen Peptid-basierten Impfstoff. Der Impfstoff mit dem Namen CoVAC1 basiert als einziger der momentan erforschten Corona-Impfstoffe auf der Aktivierung einer T-Zell-Antwort. Im Gegensatz zum klassischen Ansatz der Aktivierung einer Antikörper-basierten Immunantwort soll die T-Zell-basierte Immunantwort ausgeprägter und anhaltender sein.

Der Impfstoff besteht aus verschiedenen viralen SARS-CoV-2 Peptiden, sowie einem Adjuvanz. Die Peptide, kurze Proteinabschnitte, können von verschiedenen Immunzellen aufgenommen und auf deren Zelloberfläche präsentiert werden. Daraufhin können spezifische T-Zellen an die präsentierten Peptide binden und diese erkennen. Die T-Zellen werden zudem durch das eingesetzte Adjuvanz XS15 aktiviert. Im Falle einer Corona-Infektion werden infizierte Zellen dann von den aktivierten T-Zellen erkannt und so eine schnelle Immunantwort sowohl auf zellulärer als auch auf Antikörper-Basis ausgelöst. Diese Methode wird auch als Möglichkeit der Krebsimmuntherapie erforscht.

Seit Dezember 2020 wird der Tübinger Impfstoff CoVAC1 in einer klinischen Studie getestet.



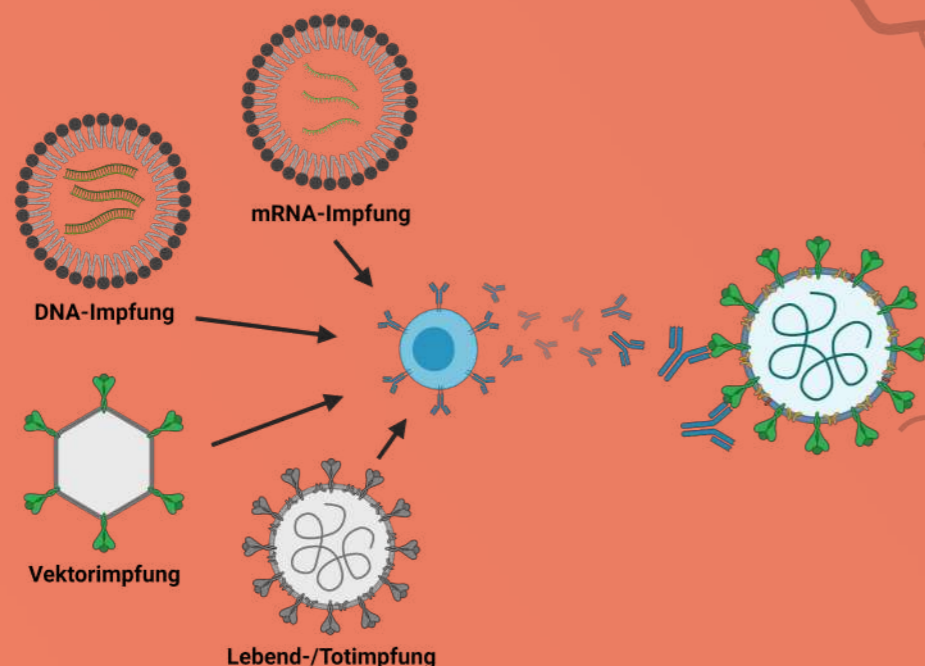
### Info-Kasten Impfstoffe

Ziel einer Impfung ist es, die Erkennungsmerkmale eines Erregers im immunologischen Gedächtnis unseres Körpers abzuspeichern. So kann das Immunsystem bei Kontakt mit dem Erreger schnell reagieren, passende Antikörper herstellen und einen Krankheitsverlauf abmildern oder direkt stoppen.

Dem Körper wird dafür ein Befall mit Krankheitserregern vorgegaukelt. Denn unsere Abwehrkräfte müssen den Erreger erstmal kennen lernen, beziehungsweise mit seinen charakteristischen Oberflächenproteinen, den Antigenen, in Kontakt kommen. Und das in einer Form, in der er uns nicht angreifen kann. Trotzdem erkennt das Immunsystem hierbei einen Fremdkörper und löst eine Immunantwort aus. Diese zeigt sich dann manchmal auch in Krankheitssymptomen wie Fieber. Informationen über die Antigene bleiben in Gedächtniszellen gespeichert. Diese können den Erreger bei einer erneuten Infektion erkennen und direkt den Bau Antigen-spezifischer Antikörper einleiten.

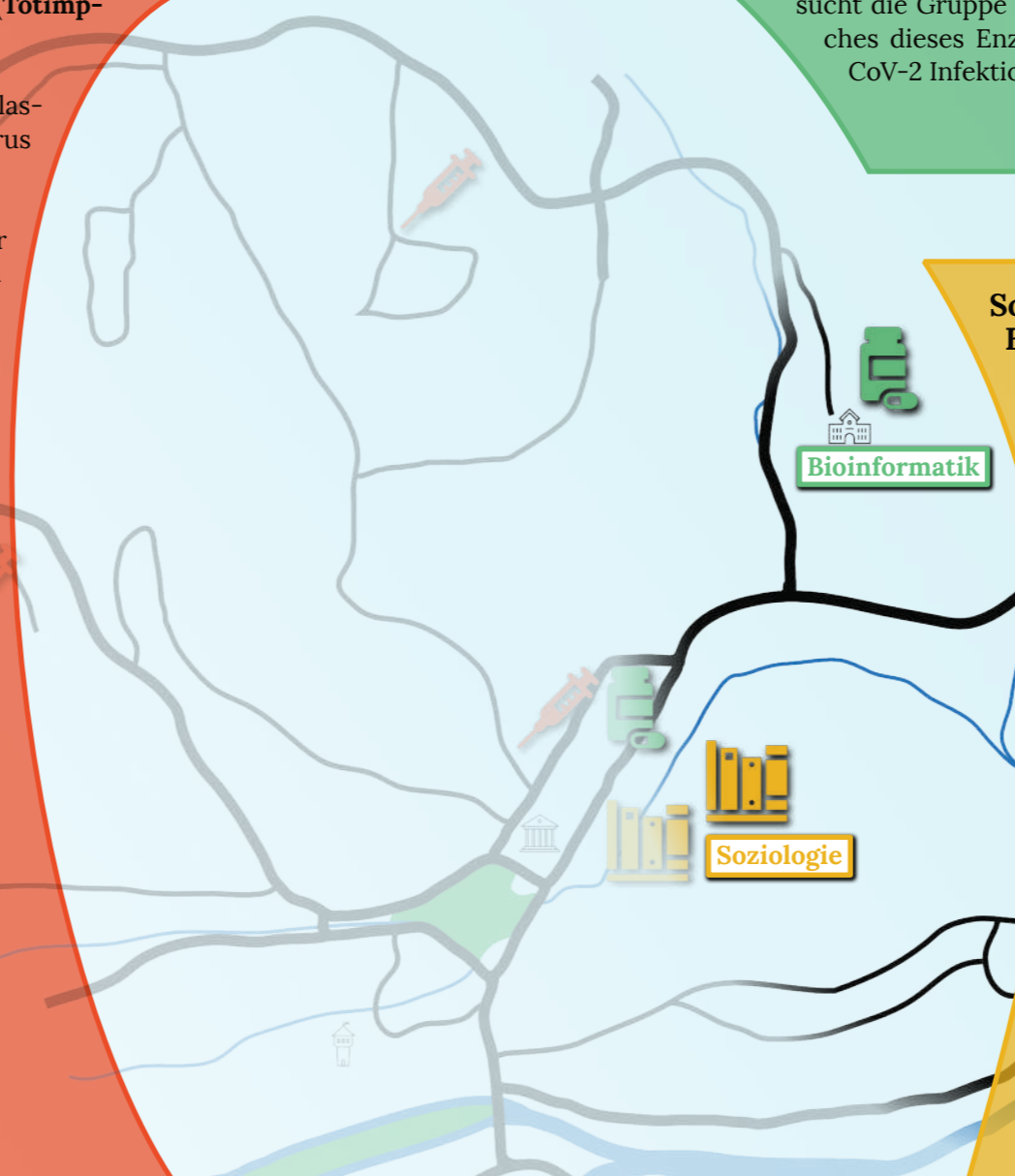
Um das zu erreichen nutzt man unter anderem folgende Methoden:

- Der Erreger wird in einer abgeschwächten (**Lebendimpfung**) oder abgetöteten (**Totimpfung**) geimpft. Diese zählen zu den „klassischen Verfahren“.
- Die Oberflächenproteine werden dem Körper über einen Vektor zugeführt. Diese lassen sich über gentechnische Methoden beispielsweise in ein für uns harmloses Virus einbauen (**Vektorimpfung**).
- Der Körper stellt die Antigene selbst her. Dafür wird ihm ein Bauplan in Form einer mRNA eingeimpft (**mRNA-Impfung**). Auch zum Bau körpereigener Proteine nach Vorlage der DNA stellt unser Körper mRNA als Zwischenschritt her. Beim Ablesen dieser messenger-RNA werden die jeweiligen codierten Aminosäuren in der vorgegebenen Reihenfolge zusammengesetzt und bilden so bestimmte Proteine. Die RNA selbst baut der Körper innerhalb weniger Minuten ab.



### Rechnerbasierte Systembiologie findet potentielles Wirkstoffziel

Die Arbeitsgruppe von Jun.-Prof. Andreas Dräger forscht an metabolischen Modellen. Das sind lauter mathematische Gleichungen die wenn man sie gemeinsam anschaut biochemische Stoffwechselfvorgänge innerhalb eines Organismus beschreiben. Mithilfe dieser Gleichungen kann dann zum Beispiel bakterielles Wachstum unter bestimmten Einflüssen - z.B. mit (aerob) oder ohne (anaerob) Sauerstoff - simuliert werden. Auch so genannte integrierte Host-Virus-Modelle können erstellt werden. Genau das hilft für die Forschung an einer möglichen Behandlung von SARS-CoV-2. Die Forschungsgruppe hat ein Modell erstellt mit dem die Interaktion von humanen Alveolarmakrophagen und SARS-CoV-2 simuliert werden können. Die Alveolarmakrophage ist auf der Oberfläche der Lungenbläschen dafür verantwortlich Toxine und Fremdpartikel zu beseitigen. In ihrer Simulation hat die Arbeitsgruppe Modelle mit und ohne SARS-CoV-2 verglichen und über eine Analyse der Bewegung der Metabolite (Flux-Balance-Analysis) ein Enzym, genauer gesagt eine Kinase, identifiziert die relevant für das Überleben des Virus zu sein scheint. Hierbei haben die Forscher\*innen verschiedene mögliche Ziele "ausgeschaltet" (knock-out) und geschaut, wann das Virus sich weiter vermehren kann und wann nicht. Das identifizierte Enzym konnten sie ausschalten ohne dass dies den Host (also die menschlichen Zellen) negativ beeinflusste. In Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer Institut in Hamburg sucht die Gruppe nun nach einem bereits zugelassenen Medikament welches dieses Enzym inhibiert und somit eine Therapie bei einer SARS-CoV-2 Infektion ermöglichen könnte.



### Soziologie: Die Diskussion um 'systemrelevante' Berufe

Ist mein Beruf ‚systemrelevant‘? Und was bedeutet das eigentlich für mich?

Am Institut für Soziologie leiten Professor Dr. Martin Groß und Dr. Volker Lang ein Forschungsprojekt zum „Wandel beruflicher Anerkennung im Kontext der Corona-Pandemie“. Dabei interessieren sie sich für zwei Fragen: Wie hat sich die berufliche Anerkennung durch die Corona-Pandemie verändert? Und hat die Anerkennung des eigenen Berufs eine Auswirkung darauf, inwiefern man die Corona-Maßnahmen akzeptiert? Um diese Fragen zu beantworten, arbeiten die Forscher\*innen mit zwei standardisierten Online-Studien. Befragt werden 3000 Menschen unterschiedlichen Geschlechts, Alters und Wohnortes.

Willst du über die Ergebnisse der Studie informiert werden? Dann melde dich hier für den Newsletter zum Forschungsprojekt an!



### Linguistik: Gesichtsmasken und Sprachverarbeitung

Ob beim Bäcker, im Bus oder in der Schule – Gesichtsmasken sind zu einem Teil unseres Alltags geworden. Welchen Einfluss hat das auf unsere Kommunikation? Dieser Frage widmeten sich Thanh Lan Truong, Dr. Sara Beck und Prof. Dr. Andrea Weber vom Englischen Seminar der Universität Tübingen. Sie haben untersucht, wie sich das Tragen einer Maske auf die Verarbeitung von sprachlicher Information auswirkt. Denn Masken verdecken visuelle Informationen, wie z.B. die Form der Lippen oder die Offenheit des Kiefers. Diese sind eine wichtige Ergänzung zu den auditiven Signalen der Sprache. Die Forscherinnen fanden heraus: Proband\*innen können sich Informationen, die von einer Person mit Maske gesprochen werden, signifikant schlechter merken. Das Gehirn scheint angesichts der fehlenden visuellen Informationen so beschäftigt mit ‚Verstehen‘ zu sein, dass weniger kognitive Ressourcen übrig bleiben, um sich das Verstandene auch zu merken. Diese Ergebnisse ermöglichen spannende neue Perspektiven auf unseren Alltag, z.B. auf das Lernen mit Masken in der Schule.

### Die Rhetorik der Corona Krise

Auch der Fachbereich „Allgemeine Rhetorik“ hat sich im Sommersemester 2020 mit der Corona Krise auseinandergesetzt. So hat Prof. Dr. Olaf Kramer eine Vorlesungsreihe zu diesem Thema gehalten. In dieser Vorlesungsreihe geht es, unter anderem, darum, wie Regierungen auf der Welt ihre Handlungen kommunizieren. So stellt Prof. Dr. Kramer in der ersten Vorlesung die Unterschiede in der Krisenkommunikation zwischen Bundeskanzlerin Angela Merkel, Präsident Emmanuel Macron und Premierminister Boris Johnson dar. Auch beantwortet er die Frage, warum im politischen Bereich so häufig vom „Krieg“ gesprochen wird, wenn es um die Bekämpfung der Seuche geht. Die gesamte Vorlesungsreihe gibt es zum Nachschauen auf YouTube.

Weitere Informationen:

Prof. Dr. Olaf Kramer: Die Rhetorik der Corona Krise Vorlesung 1



### Institut für Tropenmedizin (ITM) am Universitätsklinikum Tübingen

Im Institut für Tropenmedizin werden ebenfalls Impfstoffe und Medikamente gegen COVID-19 in klinischen Studien getestet.

Nähere Informationen hierzu findest du unter: [www.medicin.uni-tuebingen.de](http://www.medicin.uni-tuebingen.de)

### Der Sonderforschungsbereich 923 „Bedrohte Ordnungen“

Der Sonderforschungsbereich (SFB) 923 „Bedrohte Ordnungen“ untersucht, wie menschliche Gesellschaften auf der ganzen Welt auf Bedrohungsszenarien reagieren. Vier zentrale Fragen fungieren dabei als Leitlinien: Was bedroht uns? Was brauchen wir? Wer sind wir? Was tun wir? Untersucht werden die Reaktionen menschlicher Gesellschaften von der Antike bis zur Gegenwart. Dementsprechend sind folgende Fächer an dem Forschungsbereich beteiligt: Geschichtswissenschaften, Medien-, Rechts- und Politikwissenschaften, Ethnologie, Soziologie und Theologie. Verschiedene philologische Fächer, sowie die empirische Kulturwissenschaft. Bislang gibt es rund 42 Einzelprojekte, die insgesamt 80 Einzeluntersuchungen enthalten. Im Rahmen der Corona Krise wurde vom SFB das Lernportal „Offene Geschichte“ entwickelt. Dieses stellt Lernmaterial zur Verfügung, um auf einen veränderten Unterricht im Fach Geschichte an den Schulen zu reagieren. Darüber hinaus gibt es eine Website, sowie einen Podcast auf denen über die aktuelle Forschung aus diesem SFB berichtet wird.

Weitere Informationen:

[www.bedrohte-ordnungen.de](http://www.bedrohte-ordnungen.de)

[www.offene-geschichte.de](http://www.offene-geschichte.de)





## Klimawandel oder Klimakrise?

### Über die Sprache der Klimadebatte und ihre Wirksamkeit

Mit und durch Sprache Einstellung und Handeln der Menschen bezüglich des Klimawandels zu beeinflussen – ist das möglich? Wissenschaftliche Erkenntnisse glaubhaft und motivierend präsentieren? Mit diesen Fragen beschäftigt sich unsere Projektgruppe im Rahmen des Studienkolegs am Tübinger Center for Interdisciplinary and Intercultural Studies. Im Fokus unserer Arbeit steht die Sprache der Klimadebatte mit ihrer Form, Wirksamkeit und Vertrauenswürdigkeit.

VON DEN AUTORINNEN: KATHARINA BAUMGART, HELENE HELLECKES, FRANZISKA KLEIN UND LEA STOLZ

“We want to ensure that we are being scientifically precise, while also communicating clearly with readers on this very important issue“, meint Katharine Viner, Chefredakteurin bei der britischen Tageszeitung The Guardian.

So gibt die Zeitung seit letztem Jahr neue Regeln vor, um über den Klimawandel zu berichten. Schon von ‚climate change‘ zu sprechen gilt als irreführend und wird deshalb verboten. Angesichts der Ernsthaftigkeit der Lage seien stattdessen Begriffe wie ‚climate crisis‘ oder ‚climate emergency‘ angebracht. Genauso wird in dem neuen Stylesheet ‚global warming‘ zu ‚global heating‘ oder ‚climate sceptic‘ zu ‚climate denier‘. Vergleichbare Kommunikationsstrategien gibt es in den großen deutschen Medien noch nicht. Allerdings ist auch der Nutzen von solchen Begriffsneuschöpfungen in der Wissenschaft noch wenig erforscht. So bleibt unklar, welche Formulierungen den Sachverhalt wissenschaftlich verantwortbar und allgemein verständlich kommunizieren. Im Idealfall vermitteln die Wissenschaftler\*innen ihre Erkenntnisse so, dass Menschen sie als vertrauenswürdig wahrnehmen, die Bedro-



### Spricht man besser von einer Klimakrise?

hung durch die Klimakrise erkennen und sich zu einem umweltbewussteren Verhalten motivieren lassen.

### Aber bringt das auch was? Die Skepsis gegenüber Wissenschaft und Medien

In der Auseinandersetzung mit diesen Fragen wurde uns bald deutlich, dass das Problem tiefer liegt: Viele Menschen sind unsicher, ob Wissenschaftler\*innen tatsächlich zum Wohl der Gesellschaft beitragen. Sie fühlen sich in das, was in der Forschung passiert, nur unzureichend einbezo-



### Oder von einem Klimawandel?

### Welche Bezeichnung ist die Richtige?

gen. Deutlich zeigt sich das im Wissenschaftsbarometer, in dem die Organisation Wissenschaft im Dialog jährlich die Einstellungen der Bürger\*innen gegenüber Wissenschaft und Forschung erhebt. Die Umfrage von 2019 zeigt ein ambivalentes Bild: Seit drei Jahren steht ‚Klima und Energie‘ ganz vorne, wenn es um den relevantesten Forschungsbereich geht. Aber nicht einmal die Hälfte der Befragten ist bereit, der Wissenschaft zu vertrauen – die Vorbehalte gegenüber den Medien sind noch größer. Die Bürger\*innen erkennen die Klimakrise als zentrales Problem an und sind nach eigenen Angaben auch bereit, etwas dafür zu tun. Doch dass die Bürger\*innen Wissenschaft und Medien allgemein misstrauen, legt die Schlussfolgerung nahe, dass sie auch die Erkenntnisse der Klimaforschung für nicht vertrauenswürdig halten könnten.

### Auseinandersetzung mit dem Klima: textbasierte Kommunikation

Auf den ersten Blick mag es nur wenig seriös wirken, wenn die Sprachwissenschaftlerin Elisabeth Wehling ungewöhnliche Wortneuschöpfungen wie ‚Menschenschutz‘ oder ‚Umweltverseuchung‘ in die Klimadebatte einbringt. Dafür zeigt sie mit

ihrer Arbeit „Politisches Framing. Wie sich eine Nation ihr Denken einbildet und daraus Politik macht“ entscheidende Schwierigkeiten in der Sprache der Klimadebatte auf und bietet wichtige Werkzeuge zur sprachlichen Analyse, die dem Kurswechsel des Guardian Recht zu geben scheinen. Mit Framing ist dabei gemeint, dass derselbe Sachverhalt eine andere Wirkung auf Menschen hat, wenn er sprachlich anders gefasst ist – eben einen anderen Rahmen hat. Schauen wir uns das am Beispiel des Zentralbegriffs ‚Klimawandel‘ etwas genauer an: Der werde, so nimmt Wehling es wahr, zu abstrakt und völlig wertfrei verwendet. Besonders das dazugehörige Verb – sich wandeln – zeige, dass dieser Begriff durch seine reflexive Konstruktion fälschlicherweise den Menschen als Akteur ausklammere. Für eine sinnvolle Alternative hält sie ‚Klimaverschlechterung‘, ‚Klimawandel‘ und ‚Klimaverschlechterung‘ sind damit verschiedene sprachliche Frames für dieselbe Gegeben-

### Framing

Unterschiedliche Formulierungen des gleichen Inhalts können verschiedene Wirkungen erzielen. Inhalte können z.B. politisch oder wissenschaftlich geframed sein.

Die Veränderung des Klimas, vor allem steigende Temperaturen, lassen sich sowohl als Klimawandel, wie auch als Klimakrise bezeichnen. Je nach Wortwahl ist die Wirkung auf uns eine andere.

heit. Die Wendung ‚Klimaverschlechterung‘ hätte den Vorteil, dass sich damit Menschen als Mitverursacher\*innen der Klimakrise benennen lassen und gleichzeitig die Drastik des Themas deutlich wird. Glaubt man Wehling, dann kann diese neue Einbettung bei den Empfänger\*innen auch eine andere Haltung und ein klimabewussteres Verhalten bewirken.

Neu ist das aber nicht: In den Kulturwissenschaften spielt der Einfluss von Sprache und ihr Zusammenhang mit Bedeutung und Repräsentation schon lange eine Rolle. Der Soziologe Stuart Hall beschäftigte sich bereits 1997 in „The Work of Representation“ mit genau diesen Zusammenhängen, die wir auch in der Klimadebatte wahrnehmen. Wir sind auf Sprache angewiesen, um uns zu verständigen. Doch zumindest nach der kon-

struktivistischen Theorie steckt die Bedeutung nicht in den Wörtern selbst oder ist ihnen von vornherein gegeben. Sie wird vielmehr immer wieder aufs Neue von Menschen festgelegt: Sie hängen Wörtern Vorstellungen oder Bilder an, die sie darstellen möchten. So werden aus einer mentalen Vorstellung mit Hilfe eines arbiträr festgelegten sprachlichen (oder auch bildlichen) Codes Bedeutung und Verständigung erschaffen. Hall nennt diese Darstellung ‚Representation‘. Da der Zusammenhang zwischen der abzubildenden Vorstellung oder Idee und dem dafür verwendeten Wort willkürlich ist, kann sich dieser Zusammenhang auch ändern.

### Auseinandersetzung mit dem Klima: bildgestützte Kommunikation

Wie das für die Klimakrise aussieht, ist bislang wenig erforscht. Einen Anfang bieten die Arbeiten der Sozialwissenschaftlerinnen Saffron O'Neill und Sophie Nicholson Cole, die sich mit der Bildberichterstattung der Klimadebatte auseinandergesetzt haben. Sie stellen auch eine Gegenstimme zu so drastischen Begriffsvorschlägen wie Wehlings ‚Umweltverseuchung‘ dar. Denn in der Medienpraxis wird über Klima häufig im Zusammenhang mit Katastrophen berichtet. Diese Art der Berichterstattung prägt auch, wie Menschen die Klimakrise wahrnehmen. Jedoch nicht nachhaltig: O'Neill und Nicholson-Cole konnten zeigen, dass Schreckensszenarien kurzfristig die Aufmerksamkeit der Menschen erregen. Langfristig schaffen sie allerdings keine Handlungsmotivation. Doch gerade das sei für die Bewältigung der Klimakrise von großer Bedeutung. Voraussetzung für ein langfristiges Engagement sei die sogenannte Selbstwirksamkeit, mit der in der Fachsprache das Gefühl bezeichnet wird, selbst etwas an einer Situation verändern zu können. Angsteinflößende

### Salienz

Mit Salienz bezeichnet man in der Psychologie einen Reiz, der besonders aus seinem Kontext heraussticht und deshalb mehr Aufmerksamkeit auf sich zieht.

In der Klimadebatte verstärkt ein salienter Begriff oder ein salientes Bild das persönliche Betroffenheitsgefühl des Einzelnen.

Darstellungen haben einen negativen Einfluss auf dieses Gefühl. Offensichtlich wird das in ihrer Studie welche die Wirkung von Bildern aus der Klimaberichterstattung untersucht. Medien bedienen sich dafür häufig einer unheilverkündenden Bildsprache: Der Eisbär auf einer schmelzenden Eisscholle, brennende Wälder oder ausgetrocknete Wüstenlandschaften erscheinen als erste Bildergebnisse, wenn man ‚Klimawandel‘ bei einer beliebigen Suchmaschine eingibt. Diese Darstellungen geben den Proband\*innen zwar das Gefühl, dass es sich um ein wichtiges Thema handelt, was auch als ‚Salienz‘ bezeichnet wird.

Aber ihre Selbstwirksamkeit beeinflussen sie negativ. Ein breites Engagement im Zeichen der Klimaverbesserung lässt sich unter diesen Voraussetzungen kaum erreichen. Stattdessen greift der Passive Bystander Effect: Die Menschen haben zwar ein Problembewusstsein entwickelt, sehen aber die Handlungspflicht bei anderen. O'Neill und Nicholson-Cole schlagen daher vor, in der

### Selbstwirksamkeit

In der Psychologie wird unter Selbstwirksamkeit die Überzeugung verstanden, auch schwierige Situationen aus eigener Kraft bewältigen zu können.

In Bezug auf die Klimadebatte heißt das vor allem, dass sich Menschen in der Lage fühlen, aktiv selbst gegen die Klimakrise wirksam zu werden.

Bildsprache mehr in der unmittelbaren Alltagswelt anzusetzen und Zukunftsaussichten zu eröffnen. Ein Beispiel wäre, erneuerbare Energien in den Fokus zu rücken, deren Ausbau Menschen mit dem Bezug von Ökostrom vorantreiben können.

### Wie arbeiten wir damit weiter?

Wie verhält sich das in der Kommunikation, die nicht bildgestützt ist? Zeigen sich auf rein sprachlicher Ebene ähnliche Effekte? Das ist bislang noch nicht empirisch erforscht. Unter Berücksichtigung Stuart Halls stellt sich so die Frage: Passen die gebräuchlichen Begriffe wie ‚Kli-

mawandel‘ und ‚globale Erwärmung‘ noch zum eigentlichen Konzept? Oder tragen sie möglicherweise zu einer falschen Repräsentation des Sachverhalts bei? Um das zu untersuchen, entwickelt unsere Projektgruppe gerade eine Studie. Denn wenn der Guardian mit seiner Strategie Recht hat, wäre das auch für die deutsche Medien ein sehr einfaches und effektives Mittel zur sachgerechten Klimakommunikation. Über unsere Ergebnisse werden wir euch in der in der nächsten Ausgabe oder online berichten.

**Katharina Baumgart** (Molekulare Medizin), **Helene Helleckes** (Politikwissenschaften, Ethnologie), **Franziska Klein** (Interdisciplinary American Studies) und **Lea Stolz** (Evangelische Theologie) forschen als Projektgruppe ‚Communicating for Future‘ am Center for Interdisciplinary and Intercultural Studies.

## Die Goldene Kammer in St. Ursula zu Köln

Von vielen Besucher\*innen wird sie als bizarres Gruselkabinett angesehen. Diese Haltung zeigt wie fern uns heute der Reliquienkult des 17. Jahrhunderts ist – denn hinter der Konzeption der Kammer steckt mehr.

### VON LENA HAUSER

Ich öffne die schwere, mit Eisenbeschlägen verzierte Holztür und schreite zwei niedrige Stufen hinauf. Um nicht zu stolpern, halte ich den Blick auf den Boden gerichtet. Sofort steigt mir ein seltsam süßlicher Geruch in die Nase. Etwas verwundert hebe ich den Kopf und kann schnell dessen Ursache ausmachen: Die Wände der Kammer sind bis zum Gewölbe mit Knochen übersät. Unzählige menschliche Schädel, in kostbare Stoffe gehüllt, reihen sich in hölzernen Regalen aneinander. Ergänzt wird dieses morbide Arrangement durch viele, farbig gefasste Büsten beiderlei Geschlechts. Selig lächeln sie mich an.

So erging es mir bei meinem ersten Besuch der Goldenen Kammer in der romanischen Basilika und ehemaligen Damenstiftskirche St. Ursula zu Köln. Die Gestaltung der Kammer zeichnet sich durch die enorme Anzahl an Gebeinen sowie die Art ihrer Präsentation aus und ist in dieser Hinsicht einzigartig. Besonders der Umgang mit den als heilig verehrten Gebeinen verwunderte mich. Einerseits waren sie – wie ich es häufig gesehen hatte – in kostbare Stoffe gehüllt oder in Behältnissen verborgen. Andererseits wurden sie jedoch auch als blanke Knochen an den Wänden zu Ornamenten zusammengefasst. Ich fragte mich, was

der Grund für eine solch außergewöhnliche Konzeption war und welche Raumnutzung sie begünstigte. Für die Untersuchung war eine Auseinandersetzung mit dem zur Zeit der Einrichtung der Kammer gepflegten Reliquienkult unerlässlich.

#### Reliquienkult

Bei Reliquien handelt es sich um materielle Träger des irdischen Daseins Heiliger, hauptsächlich um ihren Körper, darüber hinaus aber auch um Dinge, die aus ihrem Besitz stammen und von ihnen berührt wurden. Diesen Gebeinen oder Objekten wurde große Kraft und Bedeutung zugesprochen, sie stellen eine Verbindung zwischen dem vergänglichen, diesseitigen Leib des Heiligen und seiner ewigen Existenz im Jenseits her. Voraussetzung für den Reliquienkult war die Kenntnis der Heiligenlegenden und somit der Vita des entsprechenden Fürsprechers vor Gott. Im volkstümlichen Verständnis führte dieser Glaube dazu, Reliquien als Träger übernatürlicher Kräfte zu betrachten und sie in Notzeiten um Hilfe zu ersuchen. Besonders in Kirchenräumen waren sie häufig in Statuen oder Bildern eingefasst, denen sie eine entsprechende Aura verliehen. Über

▲ Kreuzrippengewölbe der Goldenen Kammer mit Stifterinschrift auf der Querrippe und Stifterwappen auf den Schlusssteinen. Knochenornamente an den Schildwänden.

figürliche Reliquiare, also beispielsweise Reliquienbehälter in Form von menschlichen Körperteilen wie Arm- oder Büstenreliquiare und ihre Legitimation schreibt der Kulturwissenschaftler und Historiker Stefan Laube:

„Wer wollte entscheiden, ob der Betrachter nun über das Bild oder die Partikel verzehrend meditierte? [...] Die Reliquie wurde in das Bild einbezogen, sie heiligte dadurch das Bild, während sich das Bildsujet auf die heilige Person und damit die Reliquie bezog“ (Laube 2011, S. 52).

Als unscheinbares, gestaltloses und oftmals auch unattraktives Fragment bedurfte die Reliquie einer ästhetischen Vermittlung durch das Reliquiar. Dies konnte durch ein mannigfaltiges Zeichen- und Bildangebot erreicht werden und sprach die sinnlichen Begehren der Gläubigen an. Zunehmend trat das heilige Gebein gegenüber seinem häufig prunkvoll gestalteten Behälter in den Hintergrund. Die Reformatoren des 16. Jahrhunderts kritisierten die praktizierte Heiligenverehrung scharf. Ihr Unmut äußerte sich sogar in sogenannten Bilderstürmen, bei

denen Bilder, Skulpturen und Reliquien im sakralen Raum zerstört wurden. Um auf die Forderungen der Reformation zu reagieren, wurde das Konzil von Trient (1545–1563) einberufen. Hier beschloss die katholische Kirche unter anderem, an der bisherigen Heiligen- und Reliquienverehrung festzuhalten. Besonders die Jesuiten, Kapuziner und Franziskaner unternahmen Anstrengungen, die alten Traditionen wiederaufleben zu lassen, so auch den Ursulakult. In diesem Kontext ist die Neukonzeption der Goldenen Kammer zu sehen.

#### Die Goldene Kammer

Hierbei handelt es sich um einen rechteckigen, von einem Kreuzrippengewölbe überdeckten Raum im südwestlichen Teil der Kirche. Gemeinsam mit seiner Ehefrau Verena Hegenmüller stiftete der Reichshofrat Johann Baptist Crane die finanziellen Mittel zum Bau dieser frühneuzeitlichen Reliquienkapelle. Ihre Vorgängerin, die mittelalterliche camera aurea, war für die Aufbewahrung der zahlreichen Heiltümer zu klein geworden. Am 16. September 1644 konnte die Goldene Kammer geweiht werden. Die Ausstattung umfasst an allen vier Seiten Wandregale, die – teil-

weise offen, teilweise hinter Glas verschlossen – eine Vielzahl an Reliquienbüsten sowie menschlicher Häupter zeigen (Abb. 1, 2 und 3). Die einzelnen Fächer werden durch ein barockes, goldgefasstes Schnitzwerk verziert, welches einerseits Assoziationen einer Rahmung weckt, andererseits jedoch alle Regale im Raum miteinander verbindet. Unterbrochen wird diese Struktur nur durch eine Aussparung für die Tür an der Nordseite sowie für den Altar im Osten (Abb. 4). In der Westwand stehen zwei römische Steinsarkophage. Beide sind vollständig mit weiteren Skelettteilen gefüllt. Ebenso enthalten viele der Büsten noch immer Gebeine. Insgesamt 118 figürliche Reliquiare und 671 Schädel werden in der Goldenen Kammer aufbewahrt und präsentiert. Als ich im Sommer 2019 vor Ort die hier abgedruckten Aufnahmen machte, waren leider einige Objekte entnommen. Seit Jahren werden die Reliquiare, die Stoffhüllen sowie die immobile Ausstattung nach und nach restauriert.

Alle vier Schildwände der Gewölbezone sind dicht mit Gebeinen überzogen, welche in ausdrucksvoller Weise Ornamente und Buchstabenfolgen formen (Abb. 5). Ihre Anordnung erfolgt in jeweils neun übereinanderliegenden Registern. Weitgehend wurden gleiche Skelettteile, wie etwa Bein-, Wirbel- oder Beckenknochen zu eigenständigen Ornamenten zusammengefasst. So bilden beispielsweise Wirbelknochen Rosettenformen und Armknochen sind zu Spinnennetz- oder Fischgrätenmustern arrangiert. An der östlichen Schildwand sind die Gebeine zu einer Bittformulierung angeordnet:

„MARIA / S URSULA PRO NOBIS ORA / S ETERIUS ORA PRO NOBIS / JESUS CORONA MARTIRUM.“ Auf Deutsch bedeutet dieser Aufruf: „Maria, Heilige Ursula, bete für uns. Heiliger Etherius, bete für uns. Jesus, kröne das Martyrium.“

**Die Heilige Ursula und ihre Gefolgschaft der 11.000 Jungfrauen**

Die Goldene Kammer dient zugleich der Unterbringung wie auch der Zurschaustellung zahlreicher Reliquien aus der Gefolgschaft der Heiligen Ursula. Der Legende nach war Ursula die Tochter des Königs von Britannia und sollte Ätherius, den Sohn des Herrschers von Engelland heiraten. Als fromme Christin wollte sie der Vermählung nur unter ihren Bedingungen zustimmen. Sie forderte

zehn Jungfrauen sowie tausend Mägde für jede von ihnen wie auch für sich selbst. Mit diesem Gefolge wünschte sie drei Jahre lang auf dem Seeweg zu reisen und ihre Begleiterinnen zu weihen. In dieser Zeit sollte sich ihr zukünftiger Ehemann zum christlichen Glauben bekennen. Ätherius akzeptierte ihre Forderungen und ließ sich bald schon taufen. Über den Verlauf der Reise schlossen sich ihr auch Männer, beispielsweise Bischöfe oder der Papst Cyriakus, sowie weitere Frauen an. Ein Engel erschien der Königstochter, der ihr verkündete, sie werde während ihrer Rückkehr von Rom in Köln verweilen und das Martyrium erleiden. Als Ursula und ihre Gefährtinnen und Gefährten die Stadt am Rhein erreichten, fanden sie diese von den Hunnen belagert. Das Nomadenvolk überfiel die Reisegesellschaft und ermordete alle, bis auf die Königstochter selbst. Sie wollte der Hunnenfürst aufgrund ihrer Schönheit verschonen und ehelichen. Doch Ursula verschmähte ihn und wurde daraufhin mit einem Pfeil durchschossen. So erlitt sie, gemeinsam mit ihren Reisegefährtinnen und -gefährten, das Martyrium zu Köln.

Die St. Ursula Basilika wurde auf einem römischen Gräberfeld errichtet, auf welchem vom 1. bis zum 4. Jahrhundert Bestattungen stattfanden. Dem römischen Brauch entsprechend lagen an den Ausfallstraßen jenseits der Stadtmauern mehrere solcher Gräberfelder. Im Mittelalter, in der Hochzeit der Reliquienerhebungen, wurde dieser Bereich um die Ursulakirche als ager Ursulanus bezeichnet. Mehrere Grabungskampagnen brachten entsprechend viele Gebeine zu Tage, was die Legende um die Heilige Ursula und ihre Gefolgschaft stützte und weiter formte. Als Reliquien wurden sie in der Goldenen Kammer gesammelt und verehrt.



Abb. 1: Nordseite mit Eingangstür, Büsten aus unterschiedlichen Jahrhunderten (Ende 13. bis Mitte 17. Jh.) und zwei römischen Steinsarkophagen.



Abb. 2: Heiliges Haupt in wertvoller Stoffumhüllung, hinter Glas und hölzernem Schnitzwerk verschlossen.

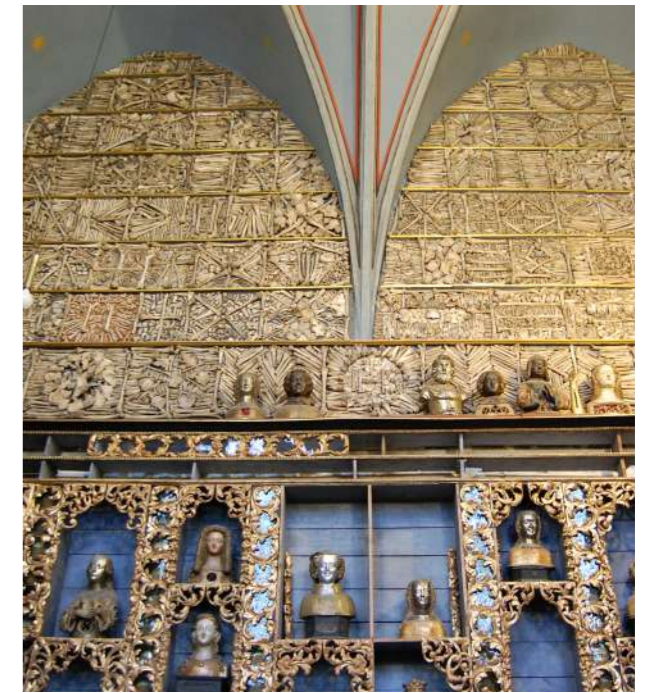


Abb. 3: Nördliche Schildwände mit Knochenornamentik. Jesuitenmonogramm unterhalb der Querrippe des Gewölbes.

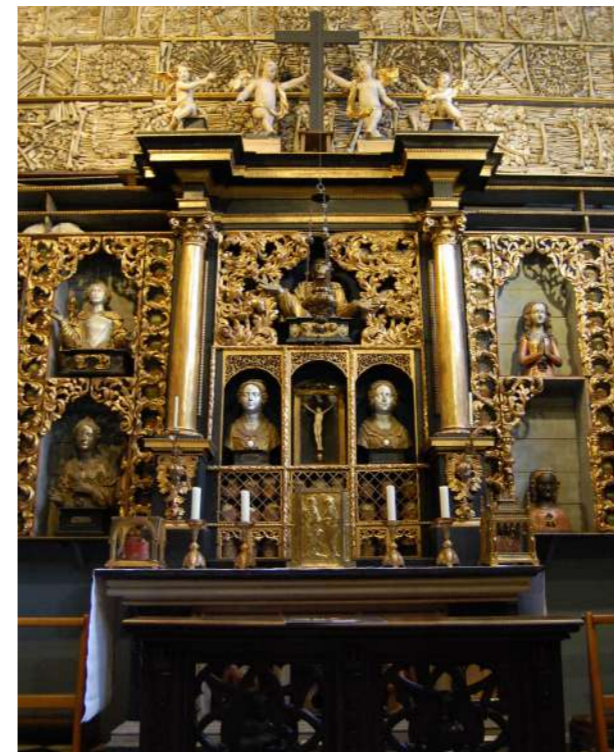


Abb. 4: Altar im Osten.



Abb. 5: Westliche Schildwand mit einem aus Knochen geformten Schriftzug: »SS VIRGINES / MRA / IHS / URSULA«.



Abb. 6: Heilige Häupter in Schaureliquiaren aus der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts.

**Ein Ort der Todesmeditation?**

Bei dem Versuch die Goldene Kammer kulturgeschichtlich einzuordnen, vergleicht die bisherige Forschungsliteratur sie mit ähnlich eingerichteten Räumen. So finden sich gewisse Gestaltanalogien zu frühneuzeitlichen Kunst- und Wunderkammern, welche die Vorstufe unserer heutigen Museen sind. Ebenfalls werden Parallelen zu sogenannten Ossuarien gesehen. Das sind meist überdachte Stätten in der Nähe von Friedhöfen, an welchen Gebeine aufbewahrt werden. Es handelt sich hierbei nicht um die Überreste heiliggesprochener Personen, sondern um Skeletteile gewöhnlicher Menschen. Eingerichtet wurden Ossuarien häufig an Orten mit wenig Platz für Erdbestattungen oder dort, wo ein sehr kalksteinhaltiger Boden die Verwesung der Knochen verhinderte. Unbeachtet bleibt bei diesen Vergleichen allerdings die sakrale Funktion der Goldenen Kammer. Offenbar diente der Raum zur Aufbewahrung und Präsentation des reichen Reliquienschatzes von St. Ursula. Daher liegt es nahe, der Goldenen Kammer die Funktion einer Schatzkammer zuzuschreiben. Darüber hinaus ist sie als Ort der Heiligenverehrung eine besondere Andachtskapelle: In ihr wurden Gottesdienste gefeiert, beispielsweise durch die Kölner Jesuiten. Ebenso lud sie die Angehörigen des Konvents zur persönlichen Meditation ein.

Die Neukonzeption der Goldenen Kammer erfolgte während des Dreißigjährigen Krieges (1618–1648). Wie ein gewaltiges memento mori wirkt vor allem die Knochenornamentik an den Schildwänden: „Denke daran, auch du wirst Sterben.“ Für einen guten Tod riefen Gläubige die Heilige Ursula an. Ignatius von Loyola, der Begründer des Jesuitenordens, empfahl bereits in seinen *Exercitia spiritualia* (1548) die Todesmeditation. Seine Nachfolger ergänzten diese Anleitungen über die Jahre hinweg, sodass der Kommentar zu Loyolas Schriften von 1687 rät, im Dunkeln und unter Betrachtung eines Schädels zu meditieren. Die dadurch erzeugte morbide Stimmung sei dienlich für ein entsprechendes Gebet. Skeletteile wurden demnach als Hilfsmittel zur Steigerung der Andacht genutzt. Es ist durchaus denkbar, dass die Goldenen Kammer als ein Ort der *meditatio mortis* konzipiert wurde. Eine aktive Mitgestaltung

durch die Kölner Jesuiten, die eine enge Beziehung zum Ursulastift unterhielten, erscheint ebenso plausibel, da die Gebeine an den Schildwänden teilweise zu Jesuitenmonogrammen angeordnet sind.

Die nähere Beschäftigung mit dieser einzigartigen Reliquienkammer zeigt, wie fremd uns heute manche religiösen Praktiken aus vergangenen Jahrhunderten geworden sind.

**Literatur**

Angenendt, Arnold: Heilige und Reliquien. Die Geschichte ihres Kultes vom frühen Christentum bis zur Gegenwart, Hamburg 2007.

Bialostocki, Jan: Stil und Ikonographie. Studien zur Kunstwissenschaft, Dresden 1966.

Laube, Stefan: Von der Reliquie zum Ding. Heiliger Ort – Wunderkammer – Museum, Berlin 2011.

Urbanek, Regina: Die Goldene Kammer von St. Ursula in Köln. Zu Gestalt und Ausstattung vom Mittelalter bis zum Barock (= Arbeitsheft der rheinischen Denkmalpflege, Bd. 76, hrsg. von Udo Mainzer), Diss., Universität Bonn 2007, Worms 2010.

**Lena Hauser** studiert Kunstgeschichte an der Eberhard Karls Universität Tübingen. Zuvor absolvierte sie den interdisziplinären Studiengang Literatur-, Kunst- und Medienwissenschaften an der Universität Konstanz. Im Rahmen ihrer Masterarbeit untersucht sie die Goldene Kammer in St. Ursula zu Köln im Hinblick auf ihre Konzeption und Funktion.



## Are we bystanders when it comes to global warming and climate justice? – Get active!

VON MORITZ KOCH UND MARKUS KLEINHANSL

If you witness an emergency happening on the campus right in front of you, you would help, right? That this is not always the case has been analyzed in different studies and is referred to as the bystander effect. Briefly, the bystander effect suggests that we often stay passive and do not intervene in critical situations. Further, Latané and Nida (1981), as well as Fischer et al. (2011) state that “an individual’s likelihood of helping decreases when other passive bystanders are present”. How does this relate to global warming and climate justice?

Through research and movements like Fridays-For-Future we are well aware that we are in a critical situation. For instance, continuous IPCC reports remind us that the pressure on planetary boundaries is increasing and that social disparities are growing. Some might even go further and argue that we have been aware of this critical situation for over 40 years. Why do we stand by and remain inactive then? The literature names diffusion of responsibility, pluralistic ignorance, and evaluation apprehension as potential psychological processes causing the effect. Furthermore,

Latané and Darley (1970) propose a five-step model to minimize the effect, namely (1) notice the situation, (2) construe the situation as critical, (3) develop a sense of individual responsibility, (4) believe that you have the required skills, and (5) reach the decision to help.

Let us assume that steps 1 and 2 are given and we arrive at the question of personal responsibility. With respect to climate change, this is tricky: as the victims are often not close to us, we will most likely never see them due to temporal or geographic distance. Additionally, the causes of harm are often diffuse, long-term, and complex, as described by Booth (2012). Does that mean we are not responsible and can remain passive? To answer with the words of the famous philosopher Peter Singer (1972): “If it is in our power to prevent something very bad from happening, without thereby sacrificing anything morally significant, we ought, morally, to do it”. In other words, it does not make sense to think that ignoring a nearby drowning person is morally worse than ignoring the people suffering from climate change. It also plays a minor role whether we perceive by-



Below: sustainAbility with three of their scholarship holders.

Above: Structural meeting to generate new project ideas.

Above: sustainAbility participating at the Global Climate Strike

standers as passive facilitators of harm or direct perpetrators. We believe that if there is something we can do to work towards a more sustainable and just future, we should do it. Since we all know that behavior and cultural change are difficult, and that individual change is not sufficient, we formed the interdisciplinary PhD initiative sustainAbility in late 2016.

In Tübingen, there are dozens of different student initiatives. So why even initiate another one? The main motivation really was: Even though many initiatives exist, there was not a single one for PhD students! Considering the large number of PhD students in Tübingen this is even more surprising. Another clear reason: many of these PhD students have already gained experience from previous initiatives, plus, they also have their own (scientific) expertise in their area of research. What a waste of talent if these PhDs would not have a place to get active! So the overall idea was to create a platform, where we can combine the interests and skills of all motivated PhD candidates and allow them to use their expertise to make the world a better place. At our initial meetings, we tried to come up with a topic, that all of us were interested in and where we wanted to get engaged. We all agreed that the field of sustain-

ability is a very relevant and diverse topic of great importance. Hence, the name of our initiative: sustainAbility.

Our current group consists of 14 PhD students from all different fields: from biology to psychology to politics to sports-science. For our work, we have developed a three-pillow model, which involves the following main activities:

1. Improve our skills
2. Educate ourselves
3. Socialize

➔ Make a change for more sustainability



The main objective, however, is to make a difference and to transform the world around us towards sustainability. The model might be best explained by an example: one of our recent projects was to organize a sustainability-scholarship. For this, we also organized an accompanying lecture series that was open to a broad audience. For each lecture, one of our members had the chance to organize and moderate a session, thereby im-

Direct action	Indirect action
reCircle – introduction of a reusable food-container for Tübingen	Scholarship – organizing a scholarship for bachelor/master students who do their thesis about a sustainability-topic
Critical mass – demonstrating for cyclists and alternative mobility concepts in Tübingen	Flying – organizing incentives for Erasmus students to take the train instead of flying
Demonstrations – getting involved in demonstrations such as the global-climate-strike	Divestment – getting the university out of investing in unsustainable topics, such as coal companies
Mensa – participating in a movement to make the Mensa in Tübingen more sustainable	Mental health – assessing the state of mental health among PhD students

proving our own skills in project management and presenting – learning by doing. Additionally, each lecture covered a topic related to sustainability, whereby we educated ourselves about current trends in the field. Topics ranged from genetically modified food and divestment strategies to air travel in academia. Finally, after the lectures, we often sat together at a local bar or restaurant and further discussed what we thought about the lecture. Therefore, most projects cover all three main activities: improve our skills, educate ourselves, and socialize with fellow PhDs.

In the above table, you find an overview about previous and current topics. These topics can be divided into two groups: Activities, which involve direct action, such as demonstrations, and activities, which are based on indirect action, such as getting engaged in political decision making.

Besides the projects mentioned above, we have organized various social activities. These can be either meeting for our biweekly journal club, but also pub crawls or parties to just meet and hang out. We are collaborating with numerous other initiatives, such as the Scientists-for-Future, the World-Citizen-School, or other sustainability related institutions at the University of Tübingen. Our work got already acknowledged in the past by prizes such as the 2nd Umweltpreis of the Stadtwerke Tübingen for our project of a sustainability-scholarship.

Even though most of our projects are related to issues concerning sustainability, we are always open to new projects and ideas. This openness to new ideas reflects the understanding of our initiative as a platform for civic engagement, where each of our members can bring in their own topic

and find friends to support their ideas.

If you would also like to get involved in transforming our world towards (more) sustainability, feel free to contact us at [www.sustainability-phd.com](http://www.sustainability-phd.com) or stop by at one of our biweekly meetings. We are looking forward to meeting you and getting to know your ideas! Don't be a bystander – stand up for a (more) sustainable and just world!

**Literature**

Booth, C. (2012). Bystanding and climate change. *Environmental Values*, 21(4), 397-416.

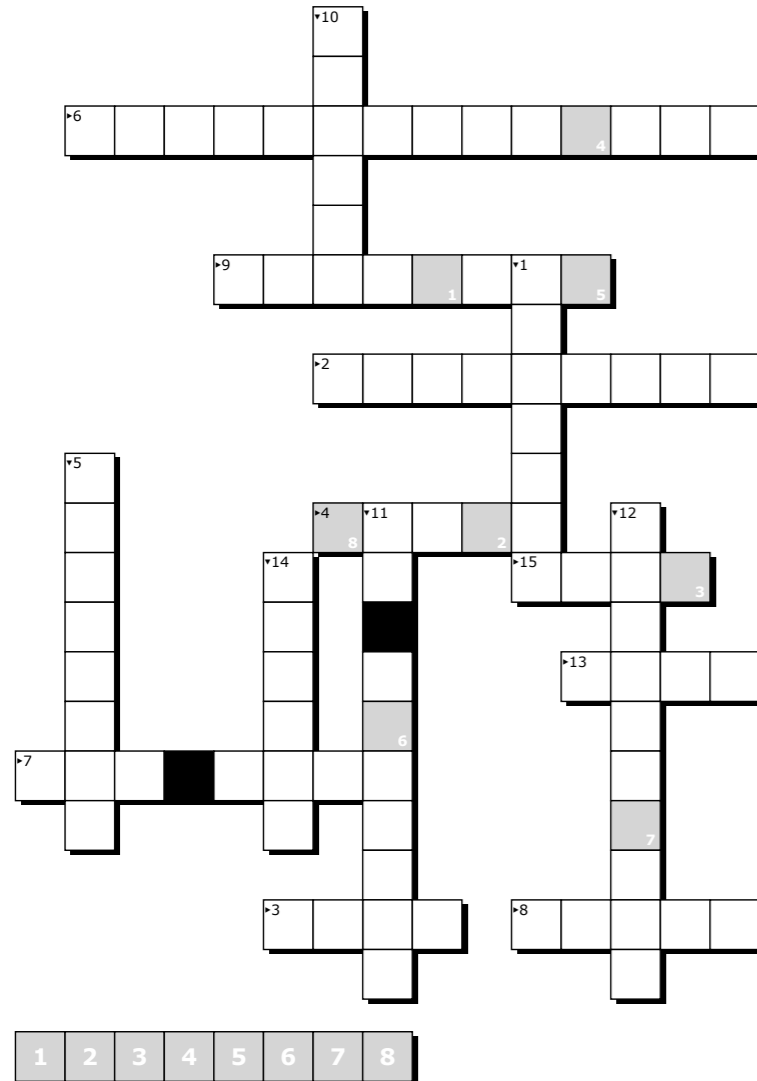
Fischer, P., Krueger, J. I., Greitemeyer, T., Vogrincic, C., Kastenmüller, A., Frey, D., Heene, M., Wicher, M., & Kainbacher, M. (2011). The bystander-effect: A meta-analytic review on bystander intervention in dangerous and non-dangerous emergencies. *Psychological Bulletin*, 137(4), 517-537. <https://doi.org/10.1037/a0023304>

Latane', B., & Darley, J. M. (1970). *The unresponsive bystander: Why doesn't he help?* New York, NY: Appleton-Century-Croft.

**Contact**

Link to our homepage: [www.sustainability-phd.com](http://www.sustainability-phd.com)





1. Welche Institution ist auf der Titelseite?
2. Das Oberteil von Patrick Schweizer ist ...
3. Wie viele Impfstoffe werden in Tübingen erforscht?
4. Wie heißt die älteste Person im Heft?
5. Was war das Besondere der letzten Ausgabe?
6. Welche Fakultät ist am häufigsten vertreten in dieser Ausgabe?
7. Wo traf sich die Redaktion?
8. Wer ist am längsten bei Faktor14 dabei?
9. Wie hieß der Entdecker des Neutrons?
10. Wer hat einen Kringle überm Kopf?
11. Gegen wen richten sich Argumente?
12. Wie nennt man Investmentänderung auch?
13. Wie viele Hinweise gibt es auf Famke im Heft?
14. Wo findet das größte Treffen dieser Ausgabe statt?
15. Wie heißt das Forum Scientiarum heute?

Erstellt mit XWords - dem kostenlosen Online-Kreuzworträtsel-Generator  
<https://www.xwords-generator.de/de>

**Faktor14**  
 c/o Famke Bäuerle  
 Justinus-Kerner-Straße 5  
 72070 Tübingen  
 faktor14magazin@gmail.com  
 faktor14magazin.de

**Redaktion & Herausgeber\*innen**

Erik Zimmer, Famke Bäuerle, Julian Wagner, Leah Sophie Muhle, Mara Breit, Mareike Andert, Sanja Ketterer

**Gestaltung**

Erik Zimmer und die gesamte Redaktion.

**Auflage**

1500 Stück; Verteilung auf dem Campus der Universität Tübingen, Auslage in Gebäuden der Universität. Veröffentlichung der Artikel auf der Website von Faktor14.

Faktor14 ist Mitglied der World Citizen School Tübingen.



**Autor\*innen dieser Ausgabe**

Famke Bäuerle, Helene Helleckes, Josefine Kurth, Katharina Baumgart, Lisa Lena Hauser, Sophia Carrara, Selina Kamzelak

**Danksagung**

Ohne die Unterstützung vieler helfender Hände würde es dieses Magazin nicht geben. Wir bedanken uns herzlich bei den Autor\*innen dieses Heftes. Ebenso gilt unser Dank Frau Prorektorin Prof. Dr. Karin Amos, dem Studierendenrat der Universität Tübingen, dem Career Service der Universität Tübingen, der World Citizen School, sowie der Druckerei Deile.

**Copyright**

Nachdruck, auch auszugsweise, nur nach Rücksprache mit der Redaktion.

Faktor14 wird gefördert durch Mittel des Studierendenrates der Universität Tübingen.



Faktor14 ist ein nicht-kommerzielles, unabhängiges Studierendenmagazin, dass die Forschung seiner Kommiliton\*innen einer breiten Öffentlichkeit zugänglich machen möchte.

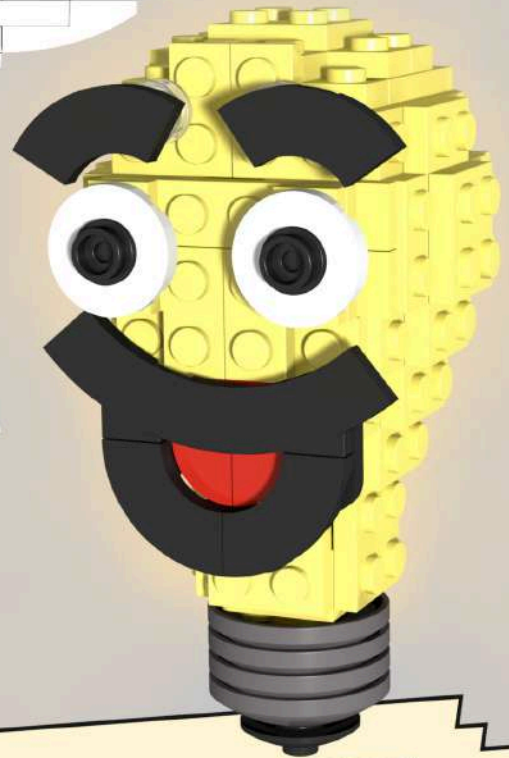
**Abbildungsnachweise**

Titelseite: Famke Bäuerle; Umschlag: Agnes Avagyan, CC BY; S. 1: Faktor14; S. 4-9: Sophia Carrara; S. 10-14: ©2019 Laurent Thion <ecliptique.com>, The following adaptable focusing guide model, the BATS choppers and the GaAs analyser have been built and financed by a German BMBF collaborative research grant between ILL and FAU Erlangen-Nürnberg ( 2013--present ); S. 16-17: pixabay; S. 18: (l) Paul Lovis Wagner / Sea-Watch.org, CC BY-SA 4.0, (r) Chris Grodotzki / Sea-Watch.org, CC BY-SA 4.0; S. 19: (l) Malte Hübner (Diskussion), CC BY-SA 3.0 DE, (r) Anders Hellberg, CC BY-SA 4.0; S. 21-22: iGEM Tübingen; S. 29: Amelia Edwards from Noun Project; S. 30 (Titelbild): Freund der Autorin Helene Helleckes; S.30: pixabay; S. 31: snappygoat; S. 34-37: Lena Hauser; S. 39-41: sustainAbility

Du suchst noch  
den Einstieg in

**Wissenschaftskommunikation?**

Komm zum Webinar-Wochenende  
vom 14.-16. Mai



Alle weiteren Infos wie Ablauf-  
plan und Referent:innenliste  
sowie Anmeldung unter  
[www.stud-scicom.de](http://www.stud-scicom.de)

