

ATTEMPTO!

Ausgabe Issue **64** | 2026
Forschungsmagazin der
Universität Tübingen
University of Tübingen magazine

Ein Leichtgewicht, das schwer zu fassen ist

Lightweight Particle That
Is Difficult to Capture

Ökokrise in der Bronzezeit

When Growth
Outpaces Balance

Die Vermessung des Inntals

Measuring the
Inn Valley

„Kunst entsteht
aus etwas
Ehrlichem.“

FRIEDEMANN VOGEL,
DOZENT UND BALETTTÄNZER

EBERHARD KARLS
UNIVERSITÄT
TÜBINGEN





JUNGE **TALENTE** FÖRDERN.
FACHKRÄFTE VON **morgen** KENNENLERNEN.



/ WIR DANKEN UNSEREN
MITTELGEBENDEN
FÜR IHR
ENGAGEMENT
FÜR DAS
DEUTSCHLANDSTIPENDIUM /

> Dank der großzügigen Unterstützung privater Mittelgebender und des Bundes erhalten die
geförderten Studierenden monatlich 300,00 Euro, die sie auf ihrem Bildungsweg unterstützen. <



/ **WERDEN SIE** TEIL EINER **ERFOLGSGESCHICHTE** /
Besuchen Sie <https://uni-tuebingen.de/de/108384.für.weitere.Informationen>.

**Deutschland
STIPENDIUM**
Wir sind dabei

Foto: Universität Tübingen

Editorial

Liebe Leserin, lieber Leser,

die Universität hat einen Marathon absolviert, bei dem alle Läuferinnen und Läufer gemeinsam über die Ziellinie gelangt sind: Tübingen bleibt exzellent! Ein internationales Expertisegremium, der Wissenschaftsrat und die Deutsche Forschungsgemeinschaft wurden durch unsere herausragenden Forschungs- und Lehrvorhaben überzeugt – ebenso wie durch unsere weltweite Vernetzung und den Anspruch, aktiv zum gesellschaftlichen Fortschritt beizutragen.

Wie faszinierend die Arbeit unserer Lehrenden und Forschenden aussehen kann, zeigen wir auch in dieser ATTEMPTO!-Ausgabe. Wir werfen einen Blick in einen unterirdischen Saal in Südchina, in dem eine riesige Kugel Neutrinos einfängt, lauschen dem Ballettstar Friedemann Vogel, wenn er über Ästhetik nachdenkt, blicken nachts auf die beleuchteten Mauern von Troja und erleben, wie unser Verständnis von Strömungen im Innthal buchstäblich durcheinandergerät: Eine Forschungsgruppe vermisst dort mittels Drohnen Turbulenzen neu – und ermöglicht damit präzisere Wettervorhersagen im Gebirge. Aus Gesprächen und Forschungsanträgen kenne ich viele dieser Projekte, doch sobald ich die Bilder sehe, packt mich die Faszination jedes Mal aufs Neue. Ich hoffe, es geht Ihnen genauso.

Viel Freude und Inspiration bei der Lektüre wünscht Ihnen

Ihre
Prof. Dr. Karla Pollmann



Dear readers,

The University has completed a marathon, and we all crossed the finishing line together: Tübingen continues to be excellent! An international panel of experts, the Science Council and the German Research Foundation (DFG) were impressed by our outstanding research and teaching activity – equally so by our worldwide networks and ambition to contribute actively to societal progress.

Just how fascinating the work of our teachers and researchers can be is revealed in this edition of ATTEMPTO! We take a look into an underground room in Southern China where a giant sphere captures neutrinos, listen to ballet star Friedemann Vogel contemplating aesthetics, gaze at night at the illuminated walls of Troy, and discover how our understanding of currents in the Inn valley have been shaken up: a research group has been measuring turbulences there using drones – and has discovered a means of making more precise weather forecasts in the mountains. I knew about many of these projects from conversations and research applications, but seeing the pictures never fails to fascinate me all over again. I hope you feel the same.

Wishing you joy and inspiration in reading,

Cordially yours,
Prof. Dr. Karla Pollmann



Forschung | Research



Ein Leichtgewicht, das schwer zu fassen ist

**A Lightweight Particle That
Is Difficult to Capture**

Tobias Lachenmaier forscht mit dem
größten Neutrinoobservatorium der Welt.

Tobias Lachenmaier collaborates
with the biggest neutrino
observatory in the world.

10

Fotos: Juno Collaboration (2); Alexander Ries / Universität Tübingen (1); Alwin Maigler (1); Troja Projekt / Uni Tübingen (1); Martin Schön (1)

Inhalt | Contents

06 Nachgefragt Follow up

Die interessanten Jobs
der Geisteswissenschaftler
Interesting jobs for
humanities graduates

20 Thesencheck: Mucki-Mythen Reality check: muscle myths



„Kunst entsteht aus etwas Ehrlichem“

**“Art arises from
something sincere”**

Was ist Ästhetik? In einem Workshop bringt
der Ballettstar und Dozent Friedemann Vogel
Bewegung in die Debatte.

What does aesthetics mean? Ballet star and
tutor Friedemann Vogel gets the debate
moving at a workshop.

22



30 Ökokrise in der Bronzezeit When Growth Outpaces Balance

Bereits vor Jahrtausenden folgten Umwelt-
krisen auf den Wirtschaftsboom, wie
Ausgrabungen in Troja zeigen.

How unchecked production left a lasting
ecological footprint in Early Bronze Age Troy.

35 Bilderrätsel Picture Puzzle



36 Die Vermessung des Inntals Measuring the Inn Valley

Neue Daten verbessern Wettervorhersagen
in den Bergen.

New data improves weather forecasts in
the mountains.

44 Messbare Entspannung Measurable relaxation

Wie Natur und Vogelgesang uns entspannen
How a walk in nature helps us relax.

49 Auflösung Bilderrätsel Answers to the picture puzzle

**Impressum
Imprint**

50 Hören oder Lesen? Hearing or Reading?

Vom Wort zur Tat

From Words to Deeds

Politik, Musik, Start-ups und Journalismus: Fünf Ehemalige der Universität Tübingen erzählen, wohin sie ihr geisteswissenschaftliches Studium geführt hat.

Politics, music, startups, and journalism: Five alumni of the University of Tübingen share where their humanities degrees have taken them.

Nachgefragt: Merve Kayikci, Studium der Rechtswissenschaften (Tübingen und Mainz), Praktikum an der Universität Tübingen bei Campus TV
Heute: Innovationsmanagerin und freie Journalistin



Follow up: Merve Kayikci, Legal Studies (Tübingen and Mainz), internship with Campus TV at the University of Tübingen
Today: Innovation manager and freelance journalist

Nimm einfach unser Mobile Reporting Kit mit!“ Der Tag, an dem der Redaktionsleiter von Campus TV Merve Kayikci ermutigte, als Berichterstatterin zur re:publica zu fahren, wurde zu einem Wendepunkt für ihre Karriere. Ausgestattet mit der Technik des Zentrums für Medienkompetenz führte sie in Berlin selbstständig Interviews mit Deutschlands Digital-elite und schnitt im Anschluss ihre Aufnahmen. Kayikci, die in Tübingen Jura studierte, hatte erst kurz zuvor bei CampusTV als Praktikantin angefangen. Hier erkannte sie schnell, was sie beruflich wollte: aktiv die Medienwelt mitgestalten. Bald darauf entwickelte sie ihre ersten Podcasts, arbeitete journalistisch, schrieb Theaterstücke und konzipierte Ausstellungen. Heute arbeitet sie als Innovationsmanagerin beim SWR X-Lab und als freie Journalistin.

Just take our mobile reporting kit with you!“ The day Merve Kayikci, then editor in chief of Campus TV at the University of Tübingen, dared to go to re:publica to become a reporter was a turning point in her career. Equipped with technology from the Center for Media Competence, she interviewed Germany’s digital elite in Berlin on her own and then edited her recordings. Kayikci,

who studied law in Tübingen, had only recently started as an intern – a program that allows students to work on real TV programs. It was here that she realized what she wanted as a career: to actively help to shape the media world. Soon after, she developed her first podcasts, worked as a journalist, wrote stage plays and devised exhibitions. Today, she works as innovation manager at SWR X-Lab and as a freelance journalist.



Nachgefragt: Winfried Hermann, Studium der Germanistik, Politikwissenschaft und Sportwissenschaft
Heute: Verkehrsminister von Baden-Württemberg 2011-2026

Man kann nicht nicht kommunizieren“ – diese Einsicht begleitet Winfried Hermann seit seinem Studium. Sie stammt von Paul Watzlawick, einem Kommunikationswissenschaftler. In den 1970ern, als sich die Universität Tübingen verstärkt modernen Ansätzen öffnete, lernte Herman dessen Theorien im Germanistikstudium (Bereich Kommuni-

kation/Linguistik) kennen. Prägend wurde für Hermann Watzlawicks Konzept der „paradoxen Intervention“. Herman wählt in festgefahrenen Situationen oft Reaktionen, die sein Gegenüber nicht erwartet: plötzliche Themenwechsel, überraschende Offenheit, Zustimmung, wo mit Widerspruch gerechnet wird. Was ihn einst in Seminaren faszinierte, erweist sich im Politikalltag als wirksames Werkzeug.

Follow up: Winfried Hermann, German Studies, Political Science and Sports Science
Today: Baden-Württemberg Minister of Transport 2011-2026

You can’t not communicate“ – Winfried Hermann has understood this ever since his studies. It is a concept originating from Paul Watzlawick, a communication scientist. In the 1970s, when the University of Tübingen was increasingly opening up to modern ideas, Hermann learned Watzlawick’s theories while on German studies (in the field of communication/linguistics). He was particularly impressed by the concept of ‘paradoxical intervention’. In deadlocked situations, Hermann often chooses to react in ways his counterparts do not foresee: sudden changes of subject, startling openness, agreement where opposition is expected. What once fascinated him in seminars has proved to be a highly effective tool in everyday politics.

Fotos: Maximilian Kamps (1), Sebastian Berger (1)



Nachgefragt: Edwin Rosen, Studium der Anglistik und Philosophie (derzeit pausiert)
Heute: Musiker mit 1,2 Mio. monatlichen Hörer:innen auf Streamingdiensten

Im Anglistikstudium faszinierte Edwin Rosen Literatur, die keine eindeutige Interpretation zuließ. Ihn interessierte die Stimmung, die ein literarisches Werk erzeugte, nicht die bloße Handlung. Diesen Ansatz verfolgt Rosen auch in seiner Leidenschaft, der Musik, und startete während der Corona-Pandemie mit Synthie-Pop durch. Wenn Rosen Songs schreibt, erzählt er keine abgeschlossenen Geschichten. Er lässt seine Zuhörer:innen in Stimmungen eintauchen – mal in melancholische, mal in düstere. In „leichter // kälter“, einem Song, den er noch während seines Studiums veröffentlichte, singt er „Doch du sagst, es ist viel leichter

/ Ja, ich sei doch so viel kälter / Also bleibst du steh'n / Bleibst barfuß im Schnee.“ Der Kontext bleibt bewusst vage, auf Erklärungen verzichtet der Sänger.

Follow up: Edwin Rosen, English Studies and Philosophy (currently on a break)
Today: Musician with 1.2 million monthly listeners on Spotify

While studying English, Edwin Rosen was fascinated by literature that avoided

clear interpretation. It was the mood produced by a literary work that interested him, not the mere story. And he chooses to take this approach in his passion, music. When Rosen writes songs, he doesn't tell cut-and-dried stories, instead immersing his audience in moods – sometimes melancholy, sometimes gloomy. He launched his synth pop on the wider world during the Covid pandemic. In 'leichter // kälter', his first hit, released while still studying, he sings: 'Doch du sagst, es ist viel leichter / Ja, ich sei doch so viel kälter / Also bleibst du steh'n / Bleibst barfuß im Schnee.' The context is deliberately kept vague, he avoids explanations.

Fotos: Clara Fuchs (1), dpa (1); Universität Tübingen (1)

Nachgefragt Follow up

Nachgefragt: Cathrin Kahlweit, Studium des Russischen und der Politikwissenschaft (Eugene, Tübingen, Göttingen und Moskau)
Heute: Journalistin, Osteuropa-Expertin, Moderatorin

Nach Studium und Journalistikschule war der Fall der Berliner Mauer 1989 einer der ersten Einsätze von Cathrin Kahlweit für die Süddeutsche Zeitung. Da Kahlweit als Einzige in der Redaktion Russisch sprach und reisen wollte, verbrachte sie die ersten Jahre ihres Berufslebens als Reporterin in Osteuropa. Von dort aus berichtete sie über große politische Umbrüche: die Samtene Revolution in Prag, die Singende Revolution im Baltikum, den Maidan-Aufstand in der Ukraine. Schon während ihres Russisch- und Politikstudiums hatte sie über den Tellerrand geschaut: „Ich habe mich an der Uni nicht nur auf das Fach konzentriert, für das ich eingeschrieben

war, sondern war auch in anderen Vorlesungen und habe dort nach neuen Ideen und Leuten gesucht.“

Follow up: Cathrin Kahlweit, Russian and Political Science (Eugene, Tübingen, Göttingen and Moscow)
Today: Journalist, Eastern Europe expert, presenter

Following her studies and journalism school, one of Cathrin Kahlweit's first assignments for the Süddeutsche Zeitung was the fall of the Berlin Wall in 1989. Kahlweit was the only one on the editorial team who spoke Russian, and she wanted to travel, so she spent the



early years of her career as a reporter in Eastern Europe. From there, she reported on major political events: the Velvet Revolution in Prague, the Singing Revolution in the Baltic, the Maidan Uprising in Ukraine. Even during her studies of Russia and politics, she saw the bigger picture: 'At uni I didn't just focus on the subject I was taking, I also attended other lectures and picked up new ideas and contacts there.'



Nachgefragt: Benjamin Rudolf, Studium der Philosophie und Kunstgeschichte
Heute: Gründer und Geschäftsführer eines Unternehmens, das die reale Welt mit der virtuellen verbindet

Im Philosophiestudium hat Rudolf verinnerlicht, Dinge systematisch zu hinterfragen und neue Perspektiven zu finden. An der Filmakademie Baden-Württemberg lernte er dann noch, wie man künstliche Welten erschafft. Mit seiner Firma Nau-Hau denkt Rudolf digitale Interaktion neu: Körperlich eingeschränkte Menschen können sich via VR-Brillen begegnen und Querschnittsgelähmte per Mimiksteuerung durchs Internet surfen. Für Rudolf ist die Philosophie durch aktuelle Debatten über KI, Fakes und Künstlichkeit eine erstaunlich praktische Disziplin geworden.

Follow up: Benjamin Rudolf, Philosophy and Art History (University of Tübingen)

Today: Founder and CEO of a company that melds the real world with the virtual

During his philosophy studies, Rudolf developed the habit of systematically asking hard questions and seeking new points of view. Then, at the Filmakademie Baden-Württemberg (FABW) he learned how to create artificial worlds. Now, Rudolf casts a fresh eye over digital interaction with his company Nau-Hau: people with physical restrictions can meet up using VR glasses and paraplegics can surf the Internet using their face muscles for control. For Rudolf, philosophy has become an astonishingly practical discipline as a result of current debates about AI, fakes and artificiality.



Ein Mitarbeiter überprüft die Kugel aus Acrylglas kurz vor Inbetriebnahme. Seit August 2025 fängt der Detektor in Südchina Neutrinos.

An employee inspects the acrylic sphere shortly before it goes into operation. Starting August 2025, the detector in southern China has begun detecting neutrinos.

Ein Leichtgewicht, das schwer zu fassen ist

A Lightweight Particle That Is Difficult to Capture

Das Neutrinoobservatorium JUNO in Südchina soll dem reaktionsträgen Elementarteilchen Informationen über seine bisher unbekannte Masse entlocken.

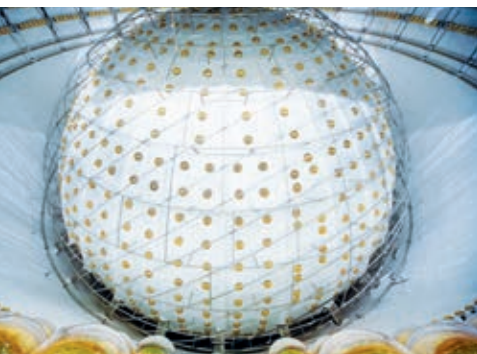
The JUNO Neutrino Observatory in Southern China aims to uncover information about the elusive particle's previously unknown mass.

VON JANNA EBERHARDT

„Neutrinos sind die Elementarteilchen, über die wir am wenigsten wissen.“

“Neutrinos are the elementary particles we know the least about.”

PROF. TOBIAS LACHENMAIER



Der Detektor hat einen Durchmesser von 35 Metern.

The detector has a diameter of 35 meters.

Die vier Minuten lange Fahrt mit dem Aufzug, der bei der Reise in 700 Meter Tiefe eigentlich Hinabzug heißen müsste, führt in eine riesige Höhle unter dicken Schichten Granitgesteins. Je weiter man ins Innere der unterirdischen Anlage vordringt, desto reiner werden die Bedingungen – Schutzkleidung mit Kopfhaube und Schuhüberziehern soll die Konzentration der Staubteilchen so gering wie möglich halten. Mittendrin befindet sich eine Kugel aus Acrylglas, die im Durchmesser 35 Meter misst und eine klare Flüssigkeit enthält. Sie ist dicht an dicht mit Tausenden von kupferfarben glänzenden Glubschaugen besetzt und von einem riesigen Wasserbecken umgeben.

Gedanklich befinden wir uns in Jiangmen in der südchinesischen Provinz Guangdong, im Neutrinoobservatorium JUNO, dem Jiangmen Underground Neutrino Observatory. Natürlich ist es in der Tiefe stockdunkel. Für das hoffnungsvoll erwartete Licht sorgt das Auftreffen eines Neutrinos auf die besondere Flüssigkeit in der Kugel: Wenn ein solches elektrisch neutrales Elementarteilchen ausnahmsweise mit dem enthaltenen Szintillatormaterial wechselwirkt, das durch Anstoß Licht aussenden kann, wird ein Lichtquant frei. Das verstärken die glubschäugigen Photomultiplier auf der Kugel in den messbaren Bereich. Ein kurz verzögert freigesetztes Gammaquant bestätigt, dass der Lichtblitz durch ein Neutrino ausgelöst wurde. Seit die Messungen im JUNO im August 2025 begonnen haben, passiert das etwa 50-mal am Tag.

„Neutrinos sind die Elementarteilchen, über die wir am wenigsten wissen. Sie sind die einzigen, bei denen wir die Masse nicht kennen“, sagt Professor Tobias Lachenmaier vom Physikalischen Institut der Uni Tübingen, dessen angeregter Bericht sein neu bezogenes, karges Büro schnell vergessen lässt. „Dass sie überhaupt eine Masse haben, ist erst seit der letzten Jahrhundertwende bekannt. Sie reagieren nicht auf elektromagnetische Felder und kaum auf Materieansammlungen, daher müssen wir einen solch immensen Aufwand für die

The four-minute elevator ride—better described as a descent—takes visitors 700 meters underground to a vast cavern beneath thick granite layers. As you go deeper into the underground facility, the environment becomes cleaner—protective clothing, including headcovers and shoe covers, is worn to minimize dust contamination. At the center lies a 35-meter-diameter acrylic sphere filled with a clear liquid. It is densely covered with thousands of copper-colored photomultipliers that resemble watchful eyes, all surrounded by a massive water pool.

Imagine it: we are in Jiangmen, Guangdong Province, southern China, at the Jiangmen Underground Neutrino Observatory (JUNO). It is pitch black far below the surface. The hoped for sign of light occurs when a neutrino—an electrically neutral elementary particle—interacts with the scintillating material inside the sphere, causing the emission of a photon. The photomultiplier tubes amplify this faint light to measurable levels. A delayed gamma photon confirms that the light flash was indeed triggered by a neutrino. Since starting measurements in August 2025, this event has occurred about 50 times per day.

“Neutrinos are the elementary particles we know least about. They are the only ones whose mass remains unknown,” explains Professor Tobias Lachenmaier from the University of Tübingen’s Physics Institute, whose enthusiasm easily overcomes the minimalist setting of his new office. “It was only at the turn of the last century that we confirmed neutrinos have mass at all. They don’t respond to electromagnetic fields and barely interact with matter, which is why such an immense effort is required to measure them.”

Neutrinos exist in three flavors—electron, muon, and tau—which can transform into one another via oscillations. There are three distinct mass states with a so-called mass hierarchy. JUNO aims to resolve this hierarchy precisely through energy analysis of neutrino oscillations over six years.¹

Neutrinos are produced by the decay



Fotos: Juno Collaboration (2), Alexander Ries / Universität Tübingen (1)

Messungen betreiben.“ Neutrinos treten in drei verschiedenen Arten auf – im Englischen auch als Geschmacksrichtungen bezeichnet –, die sich in der sogenannten Oszillation ineinander umwandeln können: Elektron-, Myon- und Tau-Neutrinos. Es gibt drei verschiedene Zustände mit unterschiedlichen, voneinander abgrenzbaren Massen, in der Forschung spricht man auch von einer Massenhierarchie. Die Anordnung der Massen sollen in JUNO über präzise energetische Analysen der Neutrino-Oszillationen über einen Zeitraum von sechs Jahren erhoben werden.¹

Neutrinos entstehen aus einem Zerfall radioaktiver Elemente. Sie haben eine Reihe von natürlichen Quellen wie das Weltall, die Sonne, die Erdatmosphäre oder Gesteine im Erdinneren und werden nach ihrem Entstehungsort als kosmische, solare, atmosphärische und Geo-Neutrinos unterschieden. Durch ihre geringe Reaktionsfreudigkeit sind Neutrinos äußerst langlebig. Sie strömen frei durchs Universum und können zum Beispiel die ganze

of radioactive elements. Their natural sources include the cosmos, the sun, the Earth’s atmosphere, and the planet’s interior rocks, classified as cosmic, solar, atmospheric, and geoneutrinos respectively. Because of their extremely low interaction rate, neutrinos are very long-lived and stream freely across the universe, capable of passing through the entire Earth unimpeded. “There are still neutrinos from the Big Bang, the universe’s origin over 13 billion years ago,” says Lachenmaier. For the JUNO project, however, reliance wasn’t placed solely on the low-level natural neutrino background. “The Jiangmen site was chosen for its proximity—about 50 kilometers—to two nuclear power plants, providing JUNO with a particularly abundant flux of reactor neutrinos,” he adds.

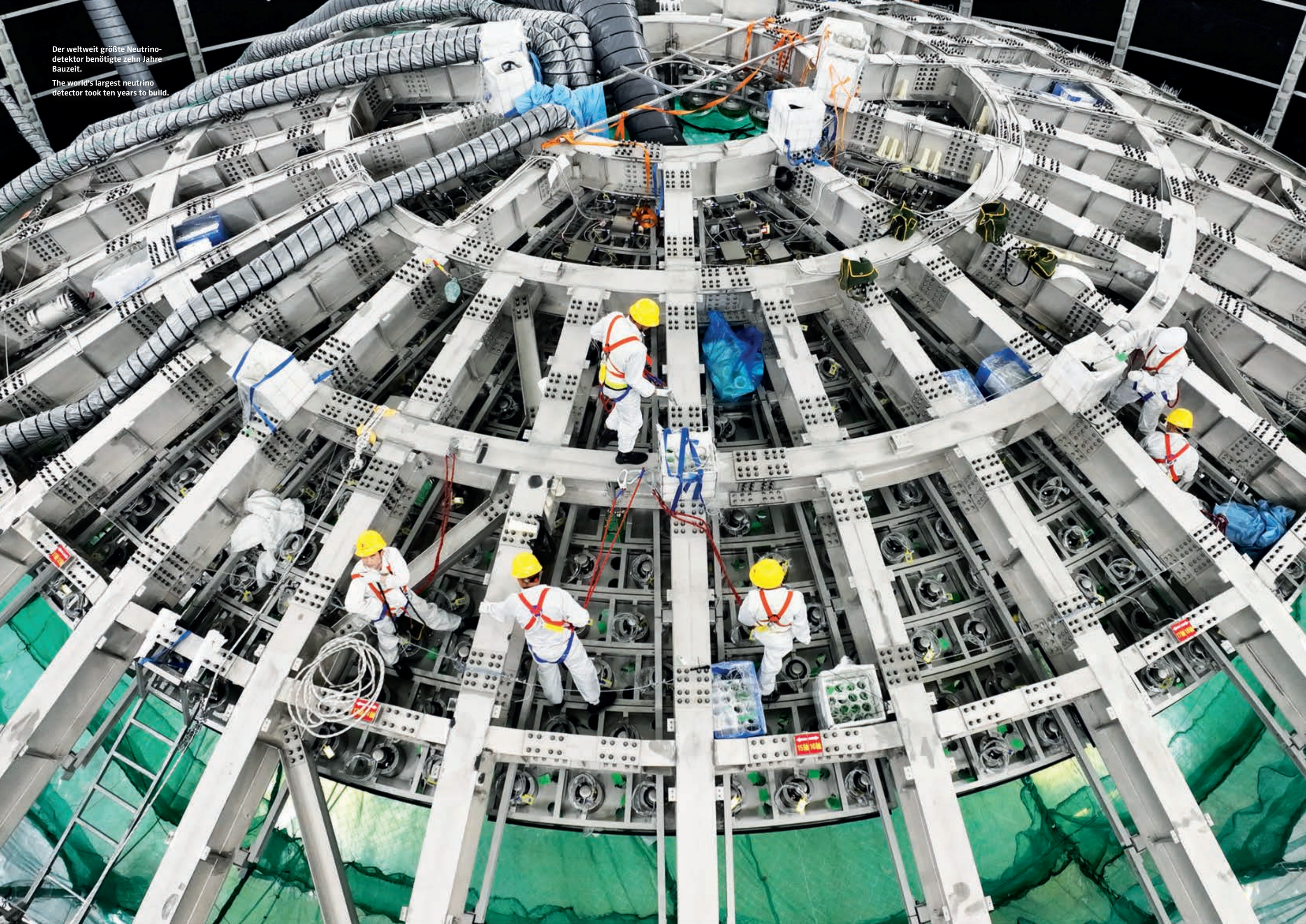
Tübingen has been involved since JUNO’s inception a decade ago. The international collaboration is led by the Institute of High Energy Physics of the Chinese Academy of Sciences and includes more than 700 scientists from 74 institutions

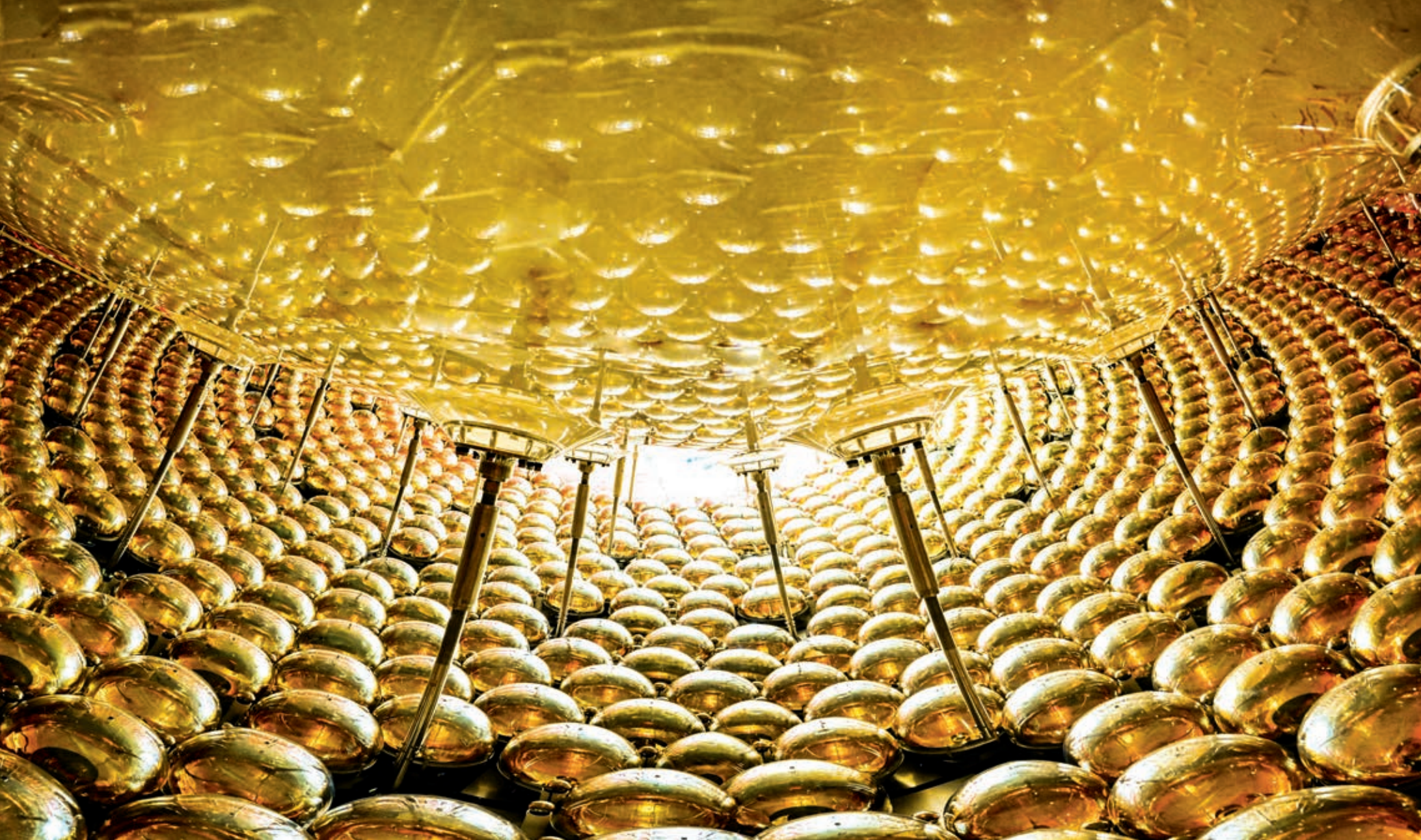
Tobias Lachenmaier vom Physikalischen Institut der Universität Tübingen war von Anfang an bei JUNO dabei.

Tobias Lachenmaier from the Physics Institute at the University of Tübingen has been involved with JUNO from the very beginning.

¹“First measurement of reactor neutrino oscillations at JUNO”: <https://arxiv.org/abs/2511.14593>

Der weltweit größte Neutrino-
detektor benötigte zehn Jahre
Bauzeit.
The world's largest neutrino
detector took ten years to build.





Dieser Zwischenraum ist mittlerweile mit ultrareinem Wasser gefüllt, die Acrylkugel oben mit einer speziellen Szintillatorflüssigkeit. Ein Neutrino kann beim Durchströmen ein Lichtquant freisetzen, das dann durch die Photomultiplier verstärkt und gemessen werden kann.

This space is now filled with ultra pure water, the acrylic sphere at the top with a special scintillator liquid. When a neutrino passes through, it can release a photon, which can then be amplified and measured by the photomultiplier.

Erde unverändert durchdringen. „Es sind bis heute noch Neutrinos aus dem Urknall vorhanden, dem Beginn des Universums vor mehr als 13 Milliarden Jahren“, sagt Lachenmaier. Für das JUNO-Projekt wollte man sich jedoch nicht auf das niedrige Grundrauschen der natürlichen Neutrinoquellen beschränken. „Der Standort in Jiangmen ist extra so gewählt: In etwa 50 Kilometern Entfernung liegen zwei Kernkraftanlagen, wodurch JUNO besonders viele Reaktorneutrinos durchströmen“, berichtet Lachenmaier.

Die Tübinger waren von Anfang an beim JUNO-Experiment dabei. An der internationalen Kollaboration, die vom Institut für Hochenergiephysik der Chinesischen Akademie der Wissenschaften geleitet wird, sind mehr als 700 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus 74 Institutionen in 17 Ländern und Regionen beteiligt. Nach rund zehn Jahren Bauzeit konnte JUNO als der weltweit größte und

hochpräzise Neutrino-Detektor der neuesten Generation in Betrieb genommen werden. „China übernimmt bei JUNO den Großteil der Führung und Finanzierung, es ist ein Prestigeobjekt der Grundlagenforschung. Rund 40 Prozent der Personen in der Kollaboration sind nicht chinesisch, und etliche chinesische Forscherinnen und Forscher haben Arbeitserfahrungen in Ländern der westlichen Welt“, sagt Lachenmaier, der die Zusammenarbeit auf der wissenschaftlichen Ebene als offen und produktiv empfindet. Sicherlich könne man sich in einer großen Kollaboration als kleines Rädchen fühlen, meint er. Doch muss alles ineinandergreifen – und kein Rädchen darf fehlen. So stammt das Mess-equipment für die 17.000 Photomultiplier für die Konstruktion von JUNO aus Tübingen. Vier optische Labors wurden nach der Lieferung per Schiff nach China dort in einer Fabrikhalle aufgebaut und jeder einzelne Photomultiplier über Fernmessung

vom Tübinger Labor aus qualitätsgeprüft. „Mit den besten wurde die Kugel ausgestattet, die etwas weniger guten kamen in die Außenbereiche“, so der Wissenschaftler.

In die JUNO-Acrylglaskugel wurde zunächst superreines Wasser gefüllt, bevor die spezielle Szintillatorflüssigkeit hineinkam, das habe einige Monate gedauert. „Es war ein großer Moment, als die Anlage bereits bei niedrigem Füllstand mit den Messungen begann“, berichtet Lachenmaier. Schließlich seien theoretische Berechnungen und Tests das eine, die praktische Umsetzung aber etwas anderes. „Die Erwartungen an JUNO wurden von Anfang an übertroffen“, setzt er hinzu. Lachenmaier und sein Team nutzen die aufwendige Anlage auch, um Myonen zu erkennen, da diese ein Störsignal für die eigentlichen Messungen darstellen. Diese Elementarteilchen entstehen beim Eintritt von Teilchenstrahlung aus dem All in die Erdatmosphäre. Im Wasser bewegen

Fotos: Juno Collaboration (3); Alexander Ries / Universität Tübingen (1)

Forschung | Research

in 17 countries and regions. After around ten years of construction, JUNO, the world's largest and most precise neutrino detector of the latest generation, was put into operation. “China leads and funds the majority of JUNO; it is a prestigious basic research project. About 40 percent of collaborators are non-Chinese, and many Chinese researchers have experience working in Western countries,” notes Lachenmaier, who finds the scientific cooperation open and productive. In such a large collaboration, one might feel like a small cog, he says, but all parts must mesh perfectly. The measurement equipment for the 17,000 photomultiplier tubes used in JUNO was manufactured in Tübingen. After shipment to China, four optical laboratories were set up in a factory hall and each photomultiplier was quality-tested remotely from Tübingen. “The best tubes were installed in the acrylic sphere, while the less favorable ones were placed in the outer regions,” Lachenmaier explains.

The acrylic sphere was initially filled with ultrapure water before the special scintillator liquid was added—a process that took several months. “It was a great moment when the detector began measurements at even a low fill level,” Lachenmaier recalls. Theoretical calculations and tests are one thing; practical implementation is quite another. “JUNO has exceeded expectations from the start,” he adds.

Lachenmaier's team also uses the facility to detect muons, which act as



„Die Erwartungen an JUNO wurden von Anfang an übertroffen.“

"Expectations for JUNO were exceeded from the very beginning."

Ein guter Standort: Im Umkreis von 53 Kilometern um JUNO in Jiangmen, Südchina, liegen zwei Atomkraftwerke und setzen Neutrinos frei.

A good location: within a radius of 53 kilometers from JUNO in Jiangmen there are two nuclear power plants that emit neutrinos.





Ein Photomultiplier wie die 17.000 im JUNO-Detektor: Das Tübinger Labor übernahm die Qualitätsprüfung per Fernmessung.

A photomultiplier like the 17,000 in the JUNO detector: The laboratory in Tübingen took over quality control via remote measurement.

sich Myonen schneller als das Licht und erzeugen blaues Tscherenkow-Licht, das im Umgebungsbecken von JUNO über dort ebenfalls angebrachte Photomultiplier gemessen werden kann.

JUNO ist auf eine Laufzeit von 30 Jahren ausgelegt. In dieser Zeit sollte das Observatorium jederzeit einsatzbereit sein. Denn Lachenmaier hofft, so viel Glück zu entwickeln wie die Astronomen Tycho Brahe 1572 und Johannes Kepler 1604: die Beobachtung einer Supernova. „Zuletzt gab es eine 1987 in der Großen Magellanschen Wolke. Wenn ein besonders massereicher Stern am Ende seines Lebens nicht mehr stabil ist, explodiert er in einer Supernova. Geschieht dies in der Milchstraße, würde ein Strom von einigen Trillionen Neutrinos auf JUNO herunterregnen“, sagt der Wissenschaftler, dessen Augen schon bei dem Gedanken zu leuchten beginnen. Etwa 10.000 davon würden ein Signal im Detektor auslösen. In zehn Sekunden wäre alles vorbei. Doch bis der Helligkeitsausbruch einer Supernova optisch zu entdecken sei, vergehe noch genug Zeit, um Himmelsbeobachter weltweit vorzuwarnen. 

background signals for neutrino measurements. These particles are created when cosmic rays enter the atmosphere. In water, muons travel faster than light, producing blue Cherenkov radiation detected by photomultipliers in the surrounding water pool.

JUNO is designed for a 30-year operational lifespan, during which the observatory should be ready at all times. Lachenmaier hopes for a stroke of luck like astronomers Tycho Brahe in 1572 and Johannes Kepler in 1604—who observed supernovae. “The last supernova observed was in 1987 in the Large Magellanic Cloud. When an especially massive star reaches the end of its life and becomes unstable, it explodes as a supernova. If this happens in the Milky Way, JUNO would be showered with a flux of trillions of neutrinos,” says the scientist, whose eyes light up at the thought. About 10,000 neutrinos would trigger signals in the detector in just ten seconds. Although the bright optical burst from the supernova would take longer to reach Earth, there would be enough time to alert astronomers worldwide. 

Fotos: Alexander Ries / Universität Tübingen (1); Friedhelm Albrecht / Universität Tübingen (1)

Heikle Frage

A tricky question

Sollten deutsche Unis in China noch Kooperationen haben?

Antworten hat Monique Scheer, Prorektorin Internationales und Diversität der Universität Tübingen.



Sind Forschungsprojekte in der Volksrepublik China heute noch vertretbar?

Die Universität Tübingen pflegt seit vielen Jahren ein produktives Verhältnis zu Forschenden und Partnerinstitutionen in der Volksrepublik China – dazu zählt auch JUNO. Spitzenforschung kann nur mit internationalen Partnern gelingen, und stabile wissenschaftliche Kontakte tragen als Science-Diplomacy zu einer Aufrechterhaltung internationaler Beziehungen in schwierigen Zeiten bei. Selbstverständlich prüfen wir und stellen bei jedem Projekt sorgfältig sicher, dass eine militärische oder sicherheitsrelevante Nutzung ausgeschlossen bleibt.

Wie findet so eine Prüfung an der Universität Tübingen statt?

An der Universität Tübingen durchlaufen alle Forschungsprojekte vor Vertragsabschluss eine strukturierte Prüfung anhand einer detaillierten Checkliste. Diese orientiert sich an den Empfehlungen und Leitlinien der Hochschulrektorenkonferenz sowie des DAAD und dient als praxisnahes Instrument zur Bewertung sicherheitsrelevanter oder ethischer Risiken. So wird eine solide und gut begründete Entscheidungsgrundlage gewährleistet.

Bei JUNO geht es um Atomphysik – könnten die Ergebnisse für das chinesische Militär nicht interessant sein?

Nein. Bei JUNO handelt es sich um reine Grundlagenforschung. Die gewonnenen Erkenntnisse vertiefen unser Verständnis fundamentaler Prozesse im Universum, haben aber keinerlei Anknüpfungspunkte für militärische Anwendungen. Das ist auch die gemeinsame Einschätzung der zahlreichen europäischen Universitäten und Forschungsinstitutionen, die an JUNO beteiligt sind. 

Should German universities continue to have partnerships in China?

Monique Scheer, Vice President for International Strategy and Diversity at the University of Tübingen, has some answers.

Is it still possible to justify research projects in the People's Republic of China today?

For many years now, the University of Tübingen has been cultivating a productive relationship with researchers and partner institutions in the People's Republic of China – this includes JUNO. Cutting-edge research can only succeed with international partners, and stable scientific contacts contribute to the improvement of international relations as science diplomacy. Naturally, we check every project very carefully to ensure that there is no possible military or security-related use.

How is this checked at the University of Tübingen?

At the University of Tübingen, all research projects undergo a structured examination using a detailed checklist before a contract is signed. The checklist is based on the recommendations and guidelines of the German Rectors' Conference and DAAD, and is a practical tool for the evaluation of security-related or ethical risks. In this way, we ensure a sound and well-justified basis for a decision.

JUNO involves nuclear physics – couldn't the results be interesting to the Chinese military?

No. JUNO is purely about basic research. The findings we obtain enhance our understanding of fundamental processes in the universe, but have absolutely no potential connections with military applications. This opinion is also shared by numerous European universities and research institutes that are involved in JUNO. 



Setting für den Dreh im Gesundheitszentrum der Universität: Zwei Sportstudentinnen trainieren im Hintergrund.

Setting for the shoot at the university health center: Two sports students are training in the background.



Auf dem YouTube-Kanal der Universität Tübingen: www.uni-tuebingen.de/muskelaufbau

Thesencheck Mucki-Mythen

Professorin Barbara Munz fühlt 11 Thesen zum Muskelaufbau auf den Puls.

Ist Muskelaufbau Männersache? Auf Instagram und YouTube geben unzählige Influencer Tipps, wie sich Muckis antrainieren lassen. Und ja: Die meisten der Influencer sind muskelpralle Kerle. Doch Training baut bei Frauen effizienter Muskeln auf als bei Männern, belegen Studien. Deswegen ist Muskeltraining ganz bestimmt auch Frauensache. Und gut für die Gesundheit ist Muskeltraining ohnehin für alle Geschlechter. Die Forschung hat beispielsweise positive Effekte zur Vorbeugung von Osteoporose oder Demenz dokumentiert.

Professorin Barbara Munz, Leiterin des

molekular- und zellbiologischen Forschungslabors am Universitätsklinikum Tübingen, gleicht 11 solcher Mucki-Mythen in einem Thesencheck mit dem Stand der Wissenschaft ab: „Vom Salat schrumpft der Bizeps“, „No pain, no gain“, „Ohne Proteinpulver kein effizienter Muskelaufbau“ oder „Cardio-Training ist schlecht für den Muskel-Aufbau“. Muskelmasse-Influencer wedeln gerne mit wissenschaftlichen Studien vor der Kamera. Doch gehen sie selten genau darauf ein. Barbara Munz sagt: „Die Ergebnisse einer einzelnen Studie hängen stark vom jeweiligen Studien-Design ab – deshalb lässt sich

für jede erwünschte Behauptung eine Studie finden. Eine gehaltvolle Einschätzung kann ich allerdings erst geben, wenn ich einen breiten Überblick über die Studienlage habe.“ Diesen Anspruch löst sie bei der Frage ein, wie sehr die Einnahme von Kreatin den Muskelaufbau unterstützt. Sie zeigt dafür eine Reihe von Studien, die zu unterschiedlichen Ergebnissen kommen. Dennoch sind die Studien seriös – sie müssen aber richtig gelesen werden.

Barbara Munz widerlegt manche These, differenziert andere, kommt dabei dennoch zu klaren Aussagen. So widerspricht sie eindeutig dem Irrtum, dass Cardio-Training schlecht für den Muskelaufbau von Hobby-Sportlern sei. „Nur bei Leistungssportlern kann Ausdauertraining den Effekt des Muskeltrainings leicht reduzieren“, so Munz.

Foto: Christoph Jäckle / Uni Tübingen

Thesencheck
Reality check

Reality check: Muscle myths

Professor Barbara Munz takes the pulse of 11 theses on muscle building

Is muscle building a male thing? On Instagram and YouTube, countless influencers give tips on how to build muscle. And yes, most of these influencers are muscular guys. But studies show that training builds muscle more efficiently in women than in men. That's why muscle training is definitely a woman's business too. And muscle training is good for the health of all genders anyway. Research has documented positive effects in the prevention of osteoporosis and dementia, for example.

Professor Barbara Munz, head of the molecular and cell biology research laboratory at Tübingen University Hospital, compares 11 such muscle myths with the current state of scientific knowledge in a reality check: "Salad shrinks your biceps," "No pain, no gain," "No protein powder, no efficient muscle building," and "Cardio training is bad for muscle building."

Muscle mass influencers like to wave scientific studies in front of the camera. But they rarely go into detail. Barbara Munz says: "The results of a single study depend heavily on the study design –

which is why you can find a study to support any claim you want. However, I can only give a meaningful assessment once I have a broad overview of the study situation." She fulfills this claim when addressing the question of how much creatine intake supports muscle growth. She cites a series of studies that come to different conclusions. Nevertheless, the studies are reputable—but they must be read correctly.

Barbara Munz refutes some theories, differentiates others, but still comes to clear conclusions. For example, she clearly contradicts the misconception that cardio training is bad for muscle building in amateur athletes. "Only in competitive athletes can endurance training slightly reduce the effect of muscle training," says Munz.

On the University of Tübingen's YouTube channel: www.uni-tuebingen.de/muskelaufbau



Friedemann Vogel tanzt vor,
eine Gruppe von Forschenden
der Universität Tübingen
macht es ihm nach.

Friedemann Vogel dances, and
a group of researchers from
the University of Tübingen
follows his lead.

„Kunst entsteht aus etwas Ehrlichem“

“Art arises from something sincere”

*Was bedeutet Ästhetik? In einem Workshop mit dem
SFB Andere Ästhetik bringt der Ballettstar und Dozent Friedemann
Vogel wortwörtlich Bewegung in die theoretische Debatte.*

TEXT: FRANZISKA HAMMER | FOTOS: PATRICK GERSTORFER



Seit 1998 Mitglied des Stuttgarter Balletts: Friedemann Vogel.

Member of the Stuttgart Ballet since 1998: Friedemann Vogel.

Mit federnden Schritten betritt der Tänzer das Fischgrätenparkett. Er trägt Jogginghose und Kapuzenpullover. Sonne durchflutet den Saal. Es ist wärmer als erwartet. Auch wir, eine Gruppe von zwölf Forschenden und Mitarbeitenden der Universität Tübingen, sind wie empfohlen in bequemer Kleidung erschienen und nun in gespannter Erwartung. Wir bilden einen Kreis und stellen uns einander vor. Er, der Tänzer, muss sich nicht vorstellen: Friedemann Vogel, erster Solist am Stuttgarter Ballett, international renommierter und vielfach ausgezeichnete Ballettstar.

Seit 2024 kooperiert Friedemann Vogel mit Forschenden der Universität Tübingen aus sechzehn unterschiedlichen Fachdisziplinen von der Archäologie über die Kunst- und Musikwissenschaften bis hin zu Geschichtswissenschaft und Theologie. Im Sonderforschungsbereich *Andere Ästhetik* untersuchen sie gemeinsam Kunstwerke von der Antike bis zur Frühen Neuzeit, welche häufig ganz selbstverständlich in den Alltag der Menschen integriert waren: Wie lässt sich die Ästhetik von antiken Münzen, einer mittelalterlichen Predigt oder Musik in öffentlichen Badehäusern der Frühen Neuzeit beschreiben – warum ist auch das Kunst? Friedemann Vogel bringt in Performances, Ausstellungen und Lehrveranstaltungen seine Erfahrungen aus der künstlerischen Praxis mit in den Sonderforschungsbereich ein: Was bedeutet es, Kunst zu schaffen?

Heute wagen wir uns mit Friedemann Vogel auf sein Terrain: Unter seiner Anleitung wollen wir in Bewegung kommen. Keine leichte Aufgabe, denn unser beruflicher Alltag vollzieht sich überwiegend im Sitzen am Schreibtisch. Unterstützt wird Friedemann Vogel dabei vom Choreografen Thomas Lempertz, mit dem er bereits verschiedene Projekte entwickelt hat. In

What does aesthetics mean? Ballet star and tutor Friedemann Vogel literally gets the theoretical debate moving at a workshop.

With elastic steps, the dancer treads the parquet floor. He wears sweatpants and a hooded top. The sun suffuses the room. It's warmer than expected. And here we are, a group of twelve researchers and staff from the University of Tübingen, as recommended in comfortable clothing, in eager anticipation. We form a circle and introduce ourselves. Of course, there's no need for Friedemann Vogel to introduce himself – he's the principal dancer at the Stuttgart Ballet, an internationally renowned, multi-award-winning ballet star.

Since 2024, Friedemann Vogel has been working with researchers at the University of Tübingen from sixteen different disciplines, from archeology through art and music studies to history and theology. In the Different Aesthetics collaborative research center they jointly study works of art from ancient history to the early modern period, all of which were naturally integrated in people's everyday lives: so how can the aesthetics of ancient coins, music in early modern public bathhouses or a medieval homily be described – and why are these also art? In performances, exhibitions and courses, Friedemann Vogel contributes his experiences from artistic practice: what does it mean to create art?

Today, we are venturing onto Friedemann Vogel's terrain: guided by him, we



Der Tänzer Friedemann Vogel denkt laut über Bewegung nach. Gemeinsam mit dem Choreografen Thomas Lempertz (links) leitet er den Workshop.

Dancer Friedemann Vogel thinks aloud about movement. His choreographer Thomas Lempertz (left) supports the workshop.

der Vorbereitung des Workshops war es beiden wichtig, dass jede und jeder der Teilnehmenden etwas beitragen kann – auch ohne Tanzausbildung.

Schuhe aus, auf die Matte, Aufwärmen. Wir arbeiten uns durch den Körper, steuern Zehen, Füße, Beine, Hände, Arme, Kopf an. Für Friedemann Vogel ist das tägliche Routine. Wo mangelnde Körperbeherrschung mich bisweilen wanken lässt, spannen sich seine Füße bis in die letzte Faser. Während wir im wilden Hopselauf durch den Saal rennen, spornet Friedemann uns mit sanfter Stimme an: „Einmal am Tag muss die Pumpe so richtig gehen. Dann erst ist der Körper bereit.“ Tatsächlich ist die Erschöpfung wesentlicher Bestandteil des Balletttrainings, wie Thomas Lempertz uns erklärt: „Man muss an einen Punkt kommen, an dem der Körper so überanstrengt und ausgelaugt ist, dass man alle Aufregung ablegt, nicht mehr abwägt, was gut und was schlecht ist, sondern anfängt, echt zu sein.“ Ich fühle

want to get moving. This isn't an easy task, because our everyday jobs mainly involve sitting at the desk. Support for Friedemann Vogel comes from the choreographer Thomas Lempertz, with whom he has already developed several projects. In preparing for the workshop, the two felt it was important that everyone contributed something – even without dance training.

Shoes off, on the mat, warm up. We work through our bodies, direct toes, feet, legs, hands, arms, head. For Friedemann Vogel this is his daily routine. Where a lack of body control causes me to wobble occasionally, his feet flex every fiber. As we skip vigorously around the room, Friedemann encourages us with his gentle voice: 'You have to get the ticker going properly once a day. Only then is the body ready.' In fact, exhaustion is an essential element in ballet training, as Thomas Lempertz explains: 'You have to reach a point where the body is so overworked and drained that you give up any excitement, no longer judge what's

„Ästhetik“ in der Alltagssprache: Inbegriff von Schönheit

„Ästhetik“ in der Wissenschaft: Theorie der Gestaltung und Wirkung von Kunst

„Ästhetik“ im SFB *Andere Ästhetik*: Ergebnis des Zusammenhangs von Gestaltung und gesellschaftlicher Funktion

“Aesthetics” in everyday sense: the epitome of beauty

“Aesthetics” in academia: the theory of the nature and impact of art

“Aesthetics” in the CRC project Different Aesthetics: the result of the interplay between form and social function



Wer tanzt hier wem nach? Bei der Improvisationsübung „Der Spiegel“ gibt die Autorin Franziska Hammer die Bewegung vor, der Profi macht sie nach.

Who is copying whom here? In the improvisation exercise “The Mirror,” author Franziska Hammer demonstrates the movement, and the professional copies it.

mich schon etwas echter – nach der anfänglichen Anspannung bin ich in meinem Körper angekommen.

Jetzt ist unsere Kreativität bei einer Improvisationsübung gefragt: Beim „Spiegel“ steht man sich zu zweit gegenüber. Die eine Person gibt eine Bewegung vor und die andere führt diese fast zeitgleich aus. Die Zweiergruppen haben sich schnell formiert, ich bin spät dran, stehe alleine da. Mein Spiegelpartner ist schließlich Friedemann Vogel. Ich soll die Bewegung vorgeben und kämpfe mit der Scham, mich langweilig zu bewegen. Hebe beide Arme, schiebe die Hände auf Brusthöhe nach vorne wie in einer Tai Chi-Form und lasse die Arme in weitem Bogen auf den Boden sinken – ein kleines Bewegungszitat aus einer Performance von Friedemann Vogel, die er eigens für eine Festveranstaltung unseres Forschungsbereichs entwickelt hat, kann ich mir nicht verkneifen. Wir müssen schmunzeln. Ich bewege mich wie Friedemann und Friedemann bewegt sich wie ich. Mein Geist wird ruhiger, die Bewegungen werden unbedachter, größer und freier.

Wie wird aus einer Bewegung Kunst? Diese Frage beschäftigt Friedemann Vogel ebenso wie den Sonderforschungsbereich *Andere Ästhetik*. „Kunst“, sagt Friedemann Vogel im Gespräch nach dem Workshop, „entsteht für mich immer aus etwas Ehrlichem, etwas Wahrhaftigem.“ Er erinnert sich an einen anderen mit dem Sonderforschungsbereich durchgeführten Workshop zu Kleists berühmtem Text „Über das Marionettentheater“. In dem 1810 erschienenen Essay geht es um die natürliche Anmut, die sich in Abwesenheit von Bewusstsein manifestiert. Friedemann führt den Gedanken weiter: „Ästhetik entsteht durch das Authentische. Wenn man es zu sehr versucht, kommt die Geziertheit dazu, wie Kleist es formuliert. Dieser Geziertheit kann man im Ballett nur entgehen, indem man eine Bewegung sehr oft wiederholt. Du hast es zwei Monate geprobt und dann ist der Moment, dass es wieder aussieht wie beim ersten Mal, aber jetzt kannst du es abrufen.“ Die authentische, kunstvolle Bewegung kommt für

Forschung | Research

good and what’s bad but simply begin to be real.’ I already feel a bit more real – following the initial tension I now feel myself in my body.

Now it is time for us to show our creativity in an improvisation exercise: in the ‘mirror’, we each face another person. One of us makes a movement, and the other has to reflect it back almost immediately. The groups of two have formed quickly, I’m a bit late and stand there alone. So in the end, my mirror partner is Friedemann Vogel. I have to model a movement, and struggle with embarrassment about making boring moves. Raise both arms, push the hands forward at chest height like a Tai Chi move, and then let my arms drop down again in a wide arc – I can’t help imitating in a small way a movement from a performance that Friedemann Vogel actually developed for our field of research. We have to laugh. I move like Friedemann and Friedemann moves like me. My mind becomes calmer, the movements less thought-out, larger and freer.

So how does a movement become art? This question concerns Friedemann Vogel as much as the collaborative research center Different Aesthetics. ‘Art,’ says Friedemann Vogel in conversation after the workshop, ‘always arises for me from something honest, something sincere’ He recalls a joint workshop on Kleist’s famous text “On the Marionette Theatre”. In this essay, which was published in 1810, Kleist looks at the natural grace that manifests itself in the absence of self-consciousness. Friedemann takes this thought further: ‘Aesthetics arise through authenticity. If you try too hard, it becomes affected, as Kleist puts it. This affectation can only be avoided in ballet by repeating a movement over and over and over. You’ve rehearsed for two months and now it’s time for it to look as if it were the first time, but now you can draw on that.’ For Friedemann Vogel, the authentic, artistic movement comes from life. This intersects with the work of our collaborative research center Different Aesthetics: looking at the anchoring of art in life and the permeability of our everyday life to the aesthetic.



„Mit jeder Bewegung wird der Geist ruhiger.“ Die Autorin und der Tänzer als „Spiegel“.

“With every movement, the mind becomes calmer.” The author and the dancer as “mirrors.”

„Kunst entsteht für mich aus etwas Ehrlichem, Wahrhaftigem.“

“For me, art arises from something honest and sincere.”

FRIEDEMANN VOGEL



Aus Alltagsbewegungen wird eine Choreographie, aus Intuition etwas Neues.

Everyday movements become choreography, intuition becomes something new.

Friedemann Vogel aus dem Leben. Das ist eine Überschneidung mit unserem Sonderforschungsbereich *Andere Ästhetik*: die Verankerung der Kunst im Leben und die Durchlässigkeit unseres Alltags für das Ästhetische.

Alltagsbewegungen und Wiederholung sind die Zutaten für die Choreografie, die wir nun gemeinsam im Workshop entwickeln. Wir bilden erneut einen Kreis. Jeder darf sich eine Bewegung ausdenken – auf 4 „Counts“, wie es beim Ballett heißt. Das bedeutet, dass jede Bewegung dieselbe Länge hat. Thomas Lempertz beginnt mit einer expressiven Geste: Er prescht zwei Schritte nach vorne, erschreckt sich scheinbar und weicht dann zwei Schritte zurück (1 – 2 – 3 – 4). Friedemann Vogel wählt eine schwungvolle Schrittkombination. Nach dem „Ich packe meine Koffer und nehme mit“-Prinzip bringt nun jeder Teilnehmende eine Bewegung ein. Die Choreografie summiert sich aus den Bewegungen. Schnell wird klar: Das erfordert nicht nur Kreativität, sondern ist auch eine Gedächtnisübung. Sich Bewegungsabläufe, ganze Choreografien zu merken, darauf ist unser akademisch geschultes Gehirn nicht trainiert. Aus ersten verhaltenen

Gesten entwickelt sich jedoch schnell eine Geschichte, an der unser Gedächtnis sich festhalten kann: Jemand zieht sich an, geht los, verpasst den Bus und trifft spontan einen Freund. In der streng getakteten Wiederholung und mit zunehmendem Tempo wird aus der banalen Geschichte eine Tanzperformance.

Zum Abschluss öffnen wir den Kreis und richten uns alle frontal an einem gedachten Spiegel aus: Friedemann Vogel steht in erster Reihe und gibt unserem Gedächtnis in perfekter Ausführung Halt. Die Musik – ein elektronischer Bossa Nova – treibt uns an. Wir spüren die Energie, die entsteht, wenn man als Gruppe gleichzeitig dieselben Bewegungen ausführt. „Und jetzt Saft in die Arme!“, ruft Thomas Lempertz. Wir sind nun – mehr oder weniger – synchron und tanzen die Choreographie so oft, bis sich unser Bewusstsein allmählich von der einzelnen Bewegung löst. Das ist bei Weitem keine Kunst, aber es zeigt sich das Intuitive – eine Kategorie, mit der sich die Wissenschaft manchmal schwer tut. Abschließend gibt uns Friedemann Vogel einen wichtigen Gedanken mit: „Aus dem Intuitiven, dem Instinkt, kann etwas Neues entstehen.“ 

„Sich Choreografien zu merken – darauf ist unser akademisch geschultes Gehirn nicht trainiert.“

“Memorizing choreography – our academically trained brains aren’t trained for that.”

Foto: Valentin Marquardt / Uni Tübingen (1)

Forschung | Research

Everyday movements and repetition are the ingredients for the choreography that we now develop together in the workshop. Once again we form a circle. Each of us has to think up a movement – for the count of 4, as it is called in ballet. In other words, each movement is the same length. Thomas Lempertz starts with an expressive gesture: He takes two urgent steps forward, acts startled and then yields two steps back (1 – 2 – 3 – 4). Friedemann Vogel chooses a spirited combination of steps. Then each of us in turn has to replicate the previous movements and add one of our own. The choreography is the total of all the movements. It soon becomes clear that this not only demands creativity, but is also a memory test. Remembering sequences of movements, entire choreographies, is not what our academically-trained brains are used to. Our gestures, which were at first restrained, soon develop into a story that our memories can retain: someone gets dressed, sets off, misses the bus and by chance meets a friend. Yet the strict tempo of the repetition transforms the banal story into a dance performance.

To close, we open up the circle and all turn towards an imaginary mirror: Friedemann Vogel stands in the first row and provides strong support for our memories with his impeccable execution. The music – an electronic bossa nova – drives us. We sense the energy that comes when you make the same movement simultaneously as a group. ‘And now, let the energy flow in your arms!’ calls Thomas Lempertz. We are now – more or less – all in time and dance the choreography so often that we gradually cease to be self-conscious. It’s far from being art, but it reveals the intuitive, something that science can find hard to deal with. In conclusion, Friedemann Vogel leaves us with an important thought: ‘The intuitive, instinct, can give birth to something new.’ 



Franziska Hammer hat an der Universität Tübingen in Literaturwissenschaften promoviert und ist seit 2019 Wissenschaftskommunikatorin im Sonderforschungsbereich *Andere Ästhetik*.

Franziska Hammer took her doctorate in literary studies at the University of Tübingen and has been a science communicator in the collaborative research center Different Aesthetics since 2019.



Ökokrise in der Bronzezeit

When Growth Outpaces Balance

Bereits vor Jahrtausenden folgten Umweltkrisen auf den Wirtschaftsboom, wie Ausgrabung in Troja zeigen.

How Unchecked Production Left a Lasting Ecological Footprint in Early Bronze Age Troy

Fotos: Hakan Öge / Troja Projekt Universität Tübingen Troja (2)

Wenn wir heute an Umweltzerstörung denken, sehen wir Ölplattformen, Kohlekraftwerke oder endlose Plastikinseln. Doch schon lange vor der Industrialisierung brachten frühe Gesellschaften ihre Umwelt an den Rand des Zusammenbruchs.

Ein besonders eindrückliches Beispiel liefert das frühbronzezeitliche Troja – eine Geschichte wirtschaftlicher Brillanz, überschattet von den ökologischen Kosten des Fortschritts. Sie erzählt nicht nur von Innovation und Erfolg, sondern auch von

Sometimes the seeds of collapse are sown in the very soil of prosperity. Beneath the ancient city of Troy's shining walls, the earth quietly cracked under the weight of its ambition.

When we think of environmental destruction today, images of oil rigs, coal plants or plastic islands come to mind. But long before industry, ancient societies were already pushing their ecosystems to the brink.

One striking example comes from Early Bronze Age Troy – a story of economic brilliance clouded by lasting ecological



Auch nach 5.000 Jahren bergen die Ruinen von Troja noch neue Erkenntnisse über das Leben in der Bronzezeit. Aufnahme in der Abenddämmerung (großes Bild). Schmucklose Teller beweisen das Aufkommen der Massenproduktion.

Even after 5,000 years, the ruins of Troy still reveal new insights into life in the Bronze Age. Photo taken at dusk (large image). Plain plates prove the emergence of mass production.

¹ Stephan W. E. Blum, Die Karawane zieht weiter... Fernkontakte des Hisarlık Tepe/Troia in der 2. Hälfte des 3. Jahrtausends v. Chr. In: Martin Bartelheim/Barbara Horejs/Raiko Krauß (Hrsg.), Von Baden bis Troia. Ressourcennutzung, Metallurgie und Wissenstransfer. Eine Jubiläumsschrift für Ernst Pernicka. OREA, Oriental and European Archaeology 3 (Rahden/Westf. 2016), 473–506.

² Simone Riehl/Elena Marinova, Archäobotanik. In: Ernst Pernicka/Charles Brian Rose/Peter Jablonka (Hrsg.), Troia 1987–2012: Grabungen und Forschungen I. Forschungsgeschichte, Methoden und Landschaft. Studia Troica Monografien 5 (2014), 602–609.

An diesen Stränden landeten die Griechen für ihren Kampf um die entführte Helena – zumindest hält das die Forschung für wahrscheinlich, ganz sicher ist sie sich nicht.

The Greeks landed on these beaches to fight for the kidnapped Helen – at least that is what researchers believe to be probable, although they cannot be entirely certain.



Überdehnung, Erschöpfung und den verborgenen Folgen ungebremsten Wachstums.

Zwischen 2500 und 2300 v. Chr. entwickelte sich Troja zu einem Zentrum von Macht und Experimentierfreude im Nordwesten Anatoliens – Jahrhunderte bevor Homers „Ilias“ die Stadt unsterblich machte. Die langjährigen Ausgrabungen des Tübinger Troja-Projekts zeigen eindrücklich, wie gezielte Entscheidungen in Produktion, Planung und Organisation ein bescheidenes Dorf der Frühbronzezeit in eine blühende Gemeinschaft mit frühstädtischen Strukturen verwandelten. Monumentale Steinbauten, geordnete Straßenzüge und klar gegliederte Wohnquartiere spiegeln diesen tiefgreifenden Wandel wider.

Im Zentrum dieser Entwicklung stand die Massenproduktion. Nach mesopotamischem Vorbild revolutionierte die Einführung der Töpferscheibe die Keramikherstellung: Sie ermöglichte eine schnellere, gleichmäßigere und standardisierte Fertigung. Bald dominierten scheibengedrehte Gefäße das Bild – erkennbar an tiefen Drehspuren und funktionalen Formen, die Effizienz über Ästhetik stellten.

Mit der gesteigerten Produktion wuchs der Bedarf an spezialisierter Arbeit. Das Handwerk verlagerte sich aus den Haushalten in Werkstätten, Arbeitsteilung und Professionalisierung nahmen zu. Der Handel blühte und reichte weit über die Region Trojas, die weitere Umgebung Trojas, hinaus.¹ Um diese neue Komplexität zu organisieren, entstanden standardisierte Gewichte und Siegel – frühe Instrumente der Kontrolle, Verwaltung und Koordination in einer zunehmend vernetzten Wirtschaft.

Doch der Fortschritt hatte seinen Preis: Er setzte Kräfte frei, die bald niemand mehr beherrschte.

Wohlstand durch Ausbeutung

Trojas Reichtum gründete auf rücksichtsloser Ressourcennutzung. Für monumentale Bauten wurde tonnenweise Kalkstein aus den umliegenden Steinbrüchen abgebaut, Ton aus fruchtbaren Flussufern entnommen, um Ziegel und Keramik herzustellen. Wälder wurden kahlgeschlagen – das Brennmaterial für die unermüdlich arbeitenden Öfen der florierenden Keramikproduktion.

Auch die Landwirtschaft wurde radikal intensiviert. Während frühere Generationen Felder ruhen ließen und Fruchtfolgen pflegten, strebten Trojas Bauern nach maximalem Ertrag durch ständige Bewirtschaftung. Emmer und Einkorn – robuste, aber nährstoffarme Getreidesorten – dominierten die Felder. Sie waren ertragssicher, raubten dem Boden jedoch Kraft und ernährten die Menschen nur dürftig.

Die Ausdehnung der Äcker auf steile, erosionsgefährdete Hänge führte zur Verödung der Landschaft. Archäobotanische Analysen belegen den Verlust der Wälder.² Auch die Viehhaltung setzte dem Land zu: Große Herden von Schafen und Ziegen überweideten die Hänge, zerstörten Vegetation und verdichteten den Boden. Das Wasser versickerte schlechter, die Erosion nahm zu, die Artenvielfalt ab. Schritt für Schritt zerfiel das ökologische Gleichgewicht, das Trojas Wohlstand getragen hatte.

Um 2300 v. Chr. brach das System

cost. It is not merely a tale of innovation and success, but a cautionary one about overreach, exhaustion and the hidden costs of unchecked growth.

Between 2500 and 2300 BC, Troy emerged as a centre of power and experimentation in north-western Anatolia (the Asian part of what is now Turkey), centuries before Homer's Iliad made it legendary. Through years of excavation with the University of Tübingen's Troy Project, I have come to understand how deliberate choices in production, planning and organization gradually transformed a modest Bronze Age village into a vibrant community with early urban traits. Troy's monumental stone buildings, orderly streets and distinct residential quarters reflected a society in transition.

At the heart of this transformation was the rise of mass production. Drawing on Mesopotamian models, the potter's wheel revolutionised Troy's ceramics, enabling faster, more uniform and large-scale output. Wheel-thrown pottery soon dominated, marked by deep grooves and simplified finishes that prioritised efficiency over artistry.

As production ramped up, so too did the need for a more structured and specialised workforce. Craftsmanship shifted from homes into workshops and labour became increasingly specialised and segmented. Trade flourished, reaching far beyond the Troad (the broader landscape around Troy) and surpassing the settlement's local reach. To manage this growing complexity, people introduced standardised weights and administrative seals – tools of coordination and control in an increasingly commercialised world.

But progress, then as now, came at a cost. The very innovations that fuelled Troy's ascent unleashed forces that proved increasingly difficult to contain.

Prosperity through extraction

Troy's wealth was built on relentless extraction. Monumental buildings demanded tons of limestone from nearby quarries. Clay was dredged from once-fertile riverbanks to feed kilns and brick-making.



Forests were stripped bare for timber and firewood – the lifeblood of a booming ceramic industry that burned day and night.

Agriculture, too, underwent radical intensification. Earlier generations had rotated crops and rested their fields. Troy's farmers, by contrast, pursued maximum yields through continuous cultivation. Emmer and einkorn (ancient wheat varieties well-suited to poor soils but low in yield and protein) came to dominate the fields. They were hardy and easy to store, but nutritionally depleting.

As farmland expanded onto steep, fragile slopes, erosion took hold. Hills once covered in forest became barren, as archaeobotanical evidence confirms. Livestock added further pressure. Herds of sheep and goats grazed intensively on upland pastures, tearing up vegetation and compacting the soil. The result was reduced water retention, collapsing topsoil and declining biodiversity. Gradually, the ecological equilibrium that had underpinned Troy's prosperity began to unravel.

By around 2300 BC, the system began to fracture. A massive fire ravaged the settlement – perhaps triggered by revolt

30 Jahre lang hatte die Universität Tübingen die Grabungslizenz für Troja, zuletzt unter Projektleiter Ernst Pernicka (hier im Jahr 2008).

For 30 years, the University of Tübingen held the excavation license for Troy, most recently under project director Ernst Pernicka (pictured here in 2008).

Tongefäße sind die geduldigsten Zeugen des Lebens und Wirtschaftens in der Vergangenheit.

Pottery vessels are the most patient witnesses to life and economic activity in the past.



Fotos: Troja Projekt / Uni Tübingen (2); DB Neumann / dpa picture alliance (1)



Dr. Stephan Blum ist Experte für die Bronzezeit in Anatolien und im östlichen Mittelmeerraum und arbeitet im Troja-Projekt der Universität Tübingen am Institut für Ur- und Frühgeschichte und Archäologie des Mittelalters. Ein Schwerpunkt seiner Arbeit ist die Auswertung der Befunde und Funde aus Troja, darunter auch zahlreiche Stücke aus den Grabungen Heinrich Schliemanns.

Dr. Stephan Blum is an expert on the Bronze Age in Anatolia and the eastern Mediterranean. He works with the Troy Project at the University of Tübingen's Institute of Prehistory and Medieval Archaeology, where a major focus of his research is the analysis of finds from Troy, including numerous objects recovered during the excavations of Heinrich Schliemann.

³ Stephan W. E. Blum/Simone Riehl, Troy in the 23rd century BC – environmental dynamics and cultural change. In: Harald Meller/Helge Wolfgang Arz/Reinhard Jung/Roberto Risch (Hrsg.), 2200 BC: A climatic breakdown as a cause for the collapse of the old world? 7th Archaeological Conference of Central Germany, October 23–26, 2014 in Halle (Saale). 181–203

zusammen. Ein verheerendes Feuer zerstörte die Siedlung – ob durch Aufruhr, Krieg oder Zufall, bleibt offen. Die monumentale Architektur verschwand, einfache Gehöfte traten an ihre Stelle, das Machtzentrum verfiel. Sicher spielten politische Spannungen, äußere Bedrohungen und soziale Konflikte eine Rolle. Doch die ökologischen Folgen wogen schwerer als jede Krise: Bodenermüdung, Entwaldung und Erosion führten zu Wasser- und Ressourcenmangel, möglicherweise auch zu Hunger.

Danach trat Anpassung an die Stelle von Expansion. Die Landwirtschaft diversifizierte sich, Monokulturen wurden aufgegeben, Felder und Böden erholten sich langsam.³ Troja verschwand nicht – es fand ein neues Gleichgewicht, wenn auch im Schatten der eigenen Überforderung.

Lektionen aus einer erschöpften Landschaft

Trojas Geschichte ist mehr als eine archäologische Randnotiz – sie ist Spiegel und Mahnung zugleich. Wie viele Gesellschaften vor und nach ihr überschritt sie die ökologischen Grenzen ihres Systems. Die Warnzeichen waren sichtbar: sinkende Erträge, schwindende Wälder, erodierte Hänge. Doch die Vorstellung grenzenlosen Wachstums blieb verführerisch.

Die Parallelen zur Gegenwart sind unübersehbar. Ressourcenverschleiß, kurzfristiger Gewinn und ökologische Blindheit prägen auch heute unser Wirtschaften. Die Technologien mögen sich verändert haben – die Denkweise blieb erstaunlich gleich.

Das Beispiel Troja zeigt aber auch, dass Erneuerung möglich ist. Nach der Krise folgten Anpassung, Lernen und Resilienz. Nachhaltigkeit ist keine moderne Idee, sondern eine zeitlose Notwendigkeit.

Troja lehrt: Keine Gesellschaft, so klug oder mächtig sie auch sein mag, bleibt von den Folgen ökologischer Überdehnung verschont. Die Warnzeichen sind nie unsichtbar – aber leicht zu übersehen. Und manchmal genügt ein Blick zurück, um zu erkennen, wohin wir steuern.

or conflict. Monumental structures were abandoned, replaced by smaller dwellings and modest farmsteads. The centre of power faltered. This collapse is likely to have been driven by a combination of factors: political tensions, external threats and social unrest. But the environmental strain is impossible to ignore. Soil exhaustion, deforestation and erosion would have led to water scarcity, resource scarcity and possibly even famine. Each factor eroded the foundations of Troy's stability.

In the aftermath, adaptation took precedence over ambition. Farmers diversified their crops, moving away from high-yield monoculture towards more varied and resilient strategies. Risk was spread, soil partially recovered and communities began to stabilise. Troy did not vanish – it adjusted and found a new balance for another millennium. But it did so in the shadow of a crisis it had helped create.

Lessons from a worn landscape

Troy's story is more than archaeological curiosity – it is a mirror. Like many societies past and present, its economic ambitions outpaced ecological limits. The warning signs were there: falling yields, thinning forests, eroding hillsides. But the illusion of endless growth proved too tempting to resist.

The parallels with today are stark. Resource depletion, short-term gain and environmental neglect remain central features of our global economy (image 4). Technologies may have evolved – the mindset, however, has not. We consume, discard, expand and repeat.

But Troy also offers a glimmer of hope: the possibility of adaptation after excess, resilience after rupture. It reminds us that sustainability is not a modern ideal – it is a timeless necessity.

Troy is proof that no society, however ingenious, is immune to the consequences of ecological overreach. The signs of imbalance are never invisible – only easy to ignore. Whether we choose to heed them is up to us.

Foto: Valentin Marquardt / Uni Tübingen



Finde die fünf Fehler

Spot the five mistakes

Die einheimische Orchidee Spinnen-Ragwurz (*Ophrys sphegodes*) kommt auf kalkreichem Magerrasen vor und gilt in Deutschland als stark gefährdet. Ihre Blüten imitieren Weibchen der Sandbienenart *Andrena nigroaenea* und verführen so die Männchen der gleichen Art zur Kopulation. Sie ist damit eine sogenannte Sexualtäuschblume. Beim Blütenbesuch bekommen die Männchen ein Pollenpaket aufgeklebt, das sie zu einer anderen Spinnen-Ragwurz-Blüte tragen und so die Blüte bestäuben. Auf diese Weise können viele tausend Samenanlagen durch einen einzigen erfolgreichen Blütenbesuch befruchtet werden und viele tausend Samen entstehen.

Dr. Alexandra Kehl ist wissenschaftliche Leiterin des Botanischen Gartens der Universität Tübingen

Foto: Tamara Schmidt – Fine Art by Tamara

The native early spider-orchid (*Ophrys sphegodes*) occurs on chalky, nutrient-poor grassland, and is severely endangered in Germany. Its plants imitate the female of the sand bee species *Andrena nigroaenea* and in this way mislead the males of that species to attempt copulation. This makes it what is known as a “sexually-deceptive flower”. When a male visits a flower a pollen packet sticks to them, which they then carry to another early spider-orchid, and so pollinate the flowers. In this way it is possible for many thousands of ovules to be fertilized by a single successful visit to a flower, and produce many thousand seeds.

Dr. Alexandra Kehl is the Principal of the University of Tübingen's Botanical Garden.



Ground control: Andreas Platis
(zweiter von rechts) und Mitarbeiter
seines Forschungsteams lassen Drohnen
durch die Strömungen im Inntal fliegen.

Ground control: Andreas Platis
(second from the right) and members
of his research team fly drones
through the currents in the Inn Valley.

Die Vermessung des Inntals

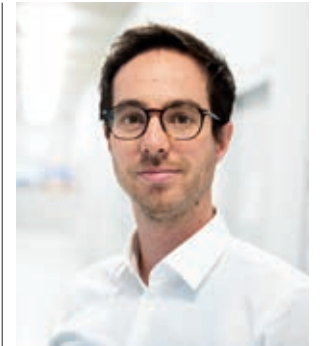
Measuring the Inn Valley

Wettermodellen fehlen Daten für die komplizierten Windströmungen in den Bergen. Messungen mit Drohnen schließen diese Lücke.

TEXT: TILMAN WÖRTZ



Weather models lack data on the complex wind patterns in the mountains. Measurements taken by drones fill this gap.



Andreas Platis vom Fachbereich Angewandte Geowissenschaften der Uni Tübingen.

Andreas Platis from the Department of Applied Geosciences at the University of Tübingen.

Drohnen haben einen Vorteil gegenüber den klassischen Wetterballons: Sie steigen langsamer auf und liefern dadurch Wetterdaten in höherer Auflösung.

Drones have an advantage over traditional weather balloons: they ascend more slowly and therefore provide higher-resolution weather data.

Das größte Risiko tauchte gleich am ersten Tag am Himmel auf: Ein Segelflieger zog seine Kreise im abgesperrten Luftraum über Kramsach im Inntal und drohte, mit den Forschungsdrohnen zu kollidieren.

Dabei hatte Andreas Platis bei der Flugverkehrsleitstelle am Flughafen Innsbruck die Sperrung eines drei Kilometer breiten Korridors für Forschungsmessungen für einen ganzen Monat beantragt und auch bestätigt bekommen. Jeder Segelflieger- oder Hubschrauberpilot muss eigentlich vor dem Start zwingend überprüfen, ob der Luftraum frei ist. Und nun also das: Ein gelbes Flugzeug-Symbol auf dem Display des Laptops in der Bodenstation der Forschungsgruppe von Andreas Platis

bewegte sich klar über die Sperrlinie.

„Holt die Drohnen runter“, wies Platis die vier Piloten an, die am steilen Hang etwas weiter vorne per Fernsteuerung die grauschwarzen Fluggeräte mit Propellerarmen auf allen vier Seiten aufsteigen ließen. Das Wetter an diesem Sonntag im Juni vorigen Jahres war wunderschön, 30 Grad Celsius mit Cumulus-Wolken am Himmel wie aus dem Bilderbuch – kein Wunder also, dass Hobby-Flieger die günstigen Aufwinde nutzen wollten.

Zwei weitere Segelflieger und ein Rettungshubschrauber folgten an dem Tag noch. „Wir haben alle umliegenden Flugplätze angerufen und auf die Sperrung hingewiesen“, erinnert sich später Andreas Platis in seinem Büro an der Universität Tübingen, wo er nun am Computer für vie-

The greatest risk occurred on the very first day in the skies: a glider circled the closed airspace over Kramsach in the Inn valley, and threatened to collide with the research drones.

This was despite Andreas Platis having applied to air control at Innsbruck airport to have a three kilometer wide corridor closed for a whole month in order to take research measurements, and it being confirmed. Every glider or helicopter pilot should in fact always check before take-off to see if the airspace is clear. And now this: a yellow aircraft symbol on the laptop display in the ground station of Andreas Platis' research group was clearly moving across the boundary.

‘Bring the drones down,’ Platis ordered

the four pilots who were sending up the little propeller-powered flying machines by remote control on all four sides from the steep slope a little in front of him. The weather on this Sunday in June last year was beautiful, 30 degrees centigrade with cumulus clouds in a picture-book sky – no surprise therefore that amateur aviators wanted to make use of the favorable updrafts.

Two more gliders and a rescue helicopter followed on that day. ‘We called all the surrounding airfields and reminded them about the closure,’ recalls Andreas Platis in his office at the University of Tübingen where he has now been analyzing the data they gathered on his computer over several months. ‘In the next four weeks there were hardly any more incidents,’ and his

Fotos: Aufmacher: Moritz Kippenberger (1); Martin Schön (1)

Vier Drohnen starteten jeden Morgen, zwei flogen hinab ins Tal, die anderen beiden den Hang hinauf und dann alle parallel auf 1.000 Meter Höhe.

Four drones took off every morning, two flew down into the valley, the other two up and then all flew parallel at an altitude of 1,000 meters.

Fotos: Moritz Kippenberger (2)

le Monate die gesammelten Daten auswerten. „In den folgenden vier Wochen kam es dann aber kaum noch zu Zwischenfällen“, und seine Forschungsgruppe konnte mit über 400 Drohnenflügen die Strömungen im Inntal vermessen.

Jeden Morgen flogen zwei Drohnen ins Tal hinunter, zwei in die entgegengesetzte Richtung den Hang hinauf, jede auf dem Rücken einen „Rucksack“ mit Messelektronik montiert. Die Drohnen stiegen im Parallelflug auf eine Höhe von 1.500 Metern – deutlich langsamer, als Wetterballons dazu in der Lage wären. Dadurch konnten sie Daten über Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Windgeschwindigkeit und Turbulenz in hoher Auflösung und aus einer relativ geringen Höhe sammeln. Weiter oben, in ungefähr drei Kilometern Höhe, durchmaßen Kollegen von der Universität Braunschweig mit einem Forschungsflugzeug den Luftraum. Insgesamt 200 Forschende von 25 Institutionen aus der ganzen Welt waren an dem Projekt namens „TEAM-X“ unter Leitung der Universität Innsbruck beteiligt.

„Wettermodelle sind bisher nur für die Ebene ausgelegt. Die Strömungen in einem Bergtal können sie nicht richtig abbilden. Wetterprognosen funktionieren deshalb in den Bergen meistens nicht so gut. Durch das Forschungsprojekt wollen wir Wettermodelle auch in diesem komplexen Gelände verbessern. Vorhersagen gibt es ja hier schon, nur eben nicht sehr präzise“, so Andreas Platis. Wie das Wasser im Inn, so strömt auch die Luft durch das Tal: morgens Richtung Deutschland, abends wieder zurück Richtung Liechtenstein. „Allerdings in der Mitte des Tals mit 10 Metern pro Sekunde deutlich schneller als am Hang mit 3 Metern pro Sekunde, weil dort zwischen Berg und Tal Reibung den Wind abbremst.“ Durch diese „horizontale Scherung“ der Winde entstehen Turbulenzen, die wiederum das Wetter entscheidend beeinflussen.

In den kommenden Jahren werden Doktorarbeiten und zahlreiche wissenschaftliche Fachpublikationen aus den gewonnenen Daten entstehen. „Die gängigen Wettermodelle können mit den Daten trainiert werden und so die Vorhersage von Extremwetter wie Gewittern in den



An den Laptops der Bodenstation kontrollierte das Team Wetterdaten und mögliche Eindringlinge in den abgesperrten Luftraum.

The team used laptops at the ground station to monitor weather data and potential intruders in the restricted airspace.

„Wettermodelle können bisher Strömungen in einem Bergtal nicht abbilden.“

"Weather models are currently unable to simulate currents in a mountain valley."

research group was able to measure the currents in the Inn valley with over 400 drone flights.

Every morning, two drones flew down the valley, and two up, each bearing a 'backpack' fitted with measuring equipment. The drones rose flying in parallel to a height of 1,500 meters – far more slowly than weather balloons ever could. This meant they were able to gather high-resolution data on temperature, humidity, wind speed and turbulence and do so from a relatively low altitude. Higher up, at about three kilometers, colleagues from the University of Braunschweig measured the airspace with a research aircraft. In total, 200 researchers from 25 institutions from all over the world were involved in the project called "TEAM-X" led by the University of Innsbruck.

'Until now, weather models have only been designed for flat terrain. They can't map the flows in a mountain valley correctly. So weather forecasts don't usually work so well in the mountains. With our research project we want to improve weather models in these complex terrains as well,' says Andreas Platis. The Inn river flows powerfully down the valley, and the wind is likewise funneled through: in the morning blowing towards Germany, and in the evening back towards Liechtenstein. 'However, in the middle of the valley it is



Die Drohnen aus Tübingen vermaßen die Strömungen und Turbulenzen bis 1.500 Meter Höhe, im Luftraum darüber flogen Kollegen der Uni Braunschweig in Forschungsflugzeugen samt Sensoren vorbei.

The drones from Tübingen measured the currents and turbulence up to an altitude of 1,500 meters, while colleagues from the University of Braunschweig flew past in research aircraft equipped with sensors in the airspace above.

Bergen verbessern. Auch die Geschwindigkeit, mit der Feinstaub aus Bodennähe mittels Turbulenz nach oben abzieht, wird dann besser vorhersagbar“, so Platis.

Aufregungen gab es auch ohne irrliehender Segelflieger genug: Gewitter zogen ins Tal und alle Flüge mussten umgeplant werden – oder im Gegenteil: Das Wetter war tagsüber so gut, dass auch nachts interessante Strömungsverhältnisse zu erwarten waren und Flüge sinnvoll machten. Einmal bückten Kühe von Bauer Martin aus, auf dessen Hof die Forschungsgruppe übernachtete. Und da die Drohnen ohnehin am Start waren, bat der Bauer um Hilfe bei der Suche aus der Luft.

„Anfangs blickten der Bauer und seine Frau skeptisch auf unsere Messungen“, erinnert sich Moritz Kippenberger, ein Doktorand im Team von Andreas Platis.

„Sie waren überzeugt, dass sie das Wetter selbst am besten kennen.“ Doch mit den Tagen wuchs die Neugier und Offenheit. „Erst kamen die Kinder und die 90-jährige Oma und schauten zu, dann auch Bauer Martin und seine Frau Angelika.“

Kippenberger und andere Doktoranden im Team konnten innerhalb weniger Wochen so viele Daten sammeln, dass sie mit der Auswertung und ihren Doktorarbeiten für Jahre beschäftigt sein werden. Die Wetterdienste in Deutschland und anderen Ländern werden auf die Forschungsergebnisse zurückgreifen und ihre Wettermodelle damit trainieren können. „Und irgendwann sind Wettervorhersagen in den Bergen deutlich genauer möglich“, sagt Andreas Platis und wagt eine eigene Prognose: „Vielleicht ist es bereits in fünf Jahren so weit.“

Fotos: Andreas Platis (1); Moritz Kippenberger (1)

far faster at 10 meters per second than on the hillside at 3 meters per second, because friction slows the wind between the mountain and the valley.’ This “horizontal shearing” of the winds causes turbulence, which in turn critically influences the weather.

In the coming years, there will be doctoral theses and numerous academic publications based on the data they obtained. ‘We can train current weather models with the data and thus improve the prediction of extreme weather such as storms in the mountains. It will also be easier to predict the speed with which fine particles from ground level are drawn upwards by turbulence,’ says Platis.

There were plenty of upsets even without erring gliders: storms would move down into the valley and all flights would

Forschung | Research



have to be rescheduled – or alternatively, the daytime weather was so good that even at night interesting airflow conditions could be expected and make flights advisable. Or there was also the time when Martin’s cows escaped while the research group was staying on his farm. Since the drones were already waiting to launch, he asked them for help searching from the air.

‘In the beginning, the farmer and his wife were skeptical about our measurements,’ recalls Moritz Kippenberger, a PhD student on Andreas Platis’ team. ‘They were convinced that they knew the weather best themselves.’ But as the days passed, their curiosity and openness grew. ‘First of all, the children came, and then the 90 year old granny, and looked at what was going on, then farmer Martin and his wife Angelika.’

Kippenberger and other PhD students on the team were able within just a few weeks to gather so much data that they will be occupied for years on analysis and their doctoral theses. Weather services in Germany and other countries will be able to draw on the results of their research and train their weather models with them. ‘And, one day, far more precise weather forecasts in the mountains will be possible,’ says Andreas Platis, going on to risk a forecast of his own: ‘Maybe we’ll get there in five years.’

Das Forschungsteam aus Tübingen flog einen Monat lang Drohnen durchs Innatal. Von links nach rechts: Moritz Kippenberger, Fabian Launer, Samantha Gallatin, Martin Schön, Lukas Gruchot, Andreas Platis, Tim Herrlinger, Sophia Wüsteney

The research team from Tübingen flew drones through the Inn Valley for a month. From left to right: Moritz Kippenberger, Fabian Launer, Samantha Gallatin, Martin Schön, Lukas Gruchot, Andreas Platis, Tim Herrlinger, Sophia Wüsteney

„In fünf Jahren werden bessere Wettervorhersagen in den Bergen möglich sein.“

"In five years, weather forecasts in the mountains will be more accurate."



Vogelstudie im Botanischen Garten: Eine Versuchsperson geht spazieren und lauscht Vögeln – vorher und nachher messen die Forschenden den Cortisol-Spiegel (Foto nachgestellt).

Bird study at the Botanical Garden: A participant goes for a walk and listens to birds—cortisol levels are measured before and after (Staged photo).

Messbare Entspannung

Measurable relaxation

*Unser Gemüt ist leicht zufriedenzustellen:
Ein Spaziergang und singende Vögel senken messbar
Stress und heben unser Wohlbefinden.*

Foto: Alexander Ries / Universität Tübingen

Es steht außer Frage, dass der Aufenthalt in der Natur gut für unser Wohlbefinden ist. Untersuchungen zeigen, dass das Erleben der Natur und das Lauschen auf Naturgeräusche uns entspannen können.

Ein wichtiger Grund für diese positiven Auswirkungen könnte die Anziehungskraft der Vögel und ihr angenehmes Zwitschern sein, das wir in der Natur hören.

Studien zeigen, dass Menschen sich in einer Umgebung mit vielen Vögeln wohler fühlen. Sogar die Lebenszufriedenheit könnte mit der Artenvielfalt der Vögel in einer Region zusammenhängen.

Meine Kolleginnen und ich wollten den Zusammenhang zwischen Wohlbefinden und Vogelgesang genauer untersuchen. Wir führten ein Experiment durch, bei dem 233 Personen durch einen Park spazierten – genauer gesagt durch den Botanischen Garten der Universität Tübingen.¹ Der Spaziergang dauerte etwa eine halbe Stunde.

Die Teilnehmer füllten vor und nach ihrem Spaziergang Fragebögen zu ihrem psychischen Wohlbefinden aus. Wir maßen auch den Blutdruck, die Herzfrequenz und den Cortisolspiegel (im Speichel), um ein besseres Verständnis der physiologischen Auswirkungen des Spaziergangs auf das Wohlbefinden zu erhalten. Cortisol gilt als wichtiges Stresshormon, dessen Spiegel sich innerhalb weniger Minuten verändern kann.

Um einen guten Eindruck davon zu bekommen, wie sich Vogelgesang auf das Wohlbefinden auswirkt, hingen wir Lautsprecher in den Bäumen auf, aus denen die Lieder seltener Vogelarten wie Pirol, Baumpieper, Gartengrasmücke oder Misdrossel erklangen.

Um zu entscheiden, welche zusätzlichen Vogelstimmen über die Lautsprecher abgespielt werden sollten, haben wir uns die Ergebnisse einer früheren Studie angesehen, die wir durchgeführt hatten. In dieser Studie hörten Freiwillige mehr als

¹Christoph Randler et al.: Effects of nature experience on mental well-being and physiological stress parameters in an experimental bird walk setting – the role of bird song, Landscape and Urban Planning, Vol 263, nov 2025

It doesn't take much to make us happy: a walk and birds singing measurably reduce stress and increase our well-being.

There's no question that being in nature is good for wellbeing. Research shows that experiencing nature and listening to natural sounds can relax us.

A key reason for these benefits may be because of the appeal of birds and their pleasant songs that we hear when in nature.

Studies show that people feel better in bird-rich environments. Even life satisfaction may be related to the richness of the bird species in an area.

My colleagues and I wanted to better study the relationship between wellbeing and birdsong. We conducted an experiment in which 233 people walked through a park – specifically the University of Tübingen's botanical garden. The walk took about half an hour.

Participants filled out questionnaires on their psychological wellbeing both before and after their walk. We also measured blood pressure, heart rate and cortisol levels (in their saliva) to get a better understanding of the physiological effects the walk had on wellbeing. Cortisol is considered an important stress hormone that can change within just a few minutes.

In order to get a good understanding of the effect birdsong had on wellbeing, we also hung loudspeakers in the trees that played the songs of rare species of birds – such as the golden oriole, tree pipit, garden warbler or mistle thrush.

To decide which additional bird songs should be played by the loudspeakers, we looked at the results of a previous study we had conducted. In that study, volunteers listened to more than 100 different bird songs and rated them based on how pleas-



Professor Christoph Randler erforscht, was Menschen an der Natur faszinierend finden und wie sich diese Erkenntnisse für den Schulunterricht nutzbar machen. „Didaktik der Biologie“ nennt sich das Fach.

Professor Christoph Randler studies our fascination for nature and how this can be applied in school teaching. His subject is called "Didactics of Biology".



Einen Pirol bekommt man beim Spaziergehen nur selten zu sehen oder hören.

Walkers rarely get to see or hear a golden oriole.



hundert verschiedene Vogelstimmen an und bewerteten sie danach, wie angenehm sie sie fanden.

Wir verwendeten die Vogelstimmen, die den Teilnehmern dieses Experiments am besten gefallen hatten. Um jedoch die im Garten lebenden Vögel nicht zu stören, wählten wir nur Vogelstimmen aus, die die Umgebung nicht störten. Außerdem kartierten wir alle in diesem Gebiet lebenden Arten und vermieden es, deren Gesänge abzuspielen.

Die Teilnehmer wurden zufällig in fünf verschiedene Gruppen aufgeteilt. Die erste und zweite Gruppe spazierten durch den Garten, während aus den Lautsprechern Vogelgesang zu hören war. Die zweite Gruppe wurde außerdem ausdrücklich angewiesen, auf den Vogelgesang zu achten.

Die dritte und vierte Gruppe spazierten ebenfalls durch den Garten, aber dieses Mal hörten sie nur den natürlichen Vogelgesang – wir hatten keine zusätzlichen Lautsprecher aufgestellt, die Vogelgesang in diesem Bereich abspielten. Die vierte Gruppe wurde ebenfalls angewiesen, auf den natürlichen Vogelgesang zu achten.

Diejenigen, die sich auf Vogelgesang konzentrierten, berichteten von einem besseren psychischen Wohlbefinden.

Die fünfte Gruppe war die Kontrollgruppe. Diese Teilnehmer machten einen Spaziergang durch den Garten, während

ant they found them to be.

We used the bird songs that had been most liked by participants in that experiment. However, to avoid annoying the birds living in the garden, we only chose bird songs that did not disturb the environment. We also mapped all resident species in the area and avoided broadcasting their songs.

Participants were randomly split into five distinct groups. The first and second groups went for a walk through the garden with birdsong being played on loudspeakers. The second group was also instructed to pay attention to birdsong.

The third and fourth groups also walked through the garden, but this time they only heard natural birdsong – we did not have additional speakers playing birdsong in the area. The fourth group was also instructed to pay attention to the natural birdsong.

Those who focused on birdsong reported better mental wellbeing. The fifth group was the control group. These participants went for a walk through the garden while wearing noise-cancelling headphones.

Benefits of birdsong

In all groups (even the control group), blood pressure and heart rate dropped – indicating that physiological stress was reduced after the walk. Cortisol levels also

sie geräuschunterdrückende Kopfhörer trugen.

Wohltaten des Vogelgesangs

In allen Gruppen (auch in der Kontrollgruppe) sanken Blutdruck und Herzfrequenz – ein Hinweis darauf, dass der physiologische Stress nach dem Spaziergang abgenommen hatte. Auch der Cortisolspiegel sank um durchschnittlich fast 33 Prozent.

Das selbst eingeschätzte psychische Wohlbefinden, gemessen anhand der Fragebögen, war nach den Spaziergängen ebenfalls höher.

Die Gruppen, die ihre Aufmerksamkeit auf den Vogelgesang richteten, verzeichneten einen noch stärkeren Anstieg ihres Wohlbefindens. Während also ein Spaziergang in der Natur eindeutig physiologische Vorteile für den Stressabbau hatte, verstärkte die Aufmerksamkeit für den Vogelgesang diesen Effekt noch zusätzlich.

Die Gruppen, die zusätzlich Vogelgesang aus Lautsprechern zu hören bekamen, zeigten jedoch im Vergleich zu den anderen Gruppen keine größeren Verbesserungen ihres psychischen und physiologischen Wohlbefindens.

Dies war überraschend, da frühere Studien gezeigt hatten, dass Vogelgesang das Wohlbefinden steigert. Auch die Vielfalt der Vogelarten trägt nachweislich zu einer weiteren Verbesserung der Erholung und Entspannung bei.

Eine mögliche Erklärung für dieses Ergebnis könnte sein, dass die Teilnehmer die abgespielten Geräusche als unecht erkannt haben – bewusst oder unbewusst. Eine andere Erklärung könnte sein, dass ab einer bestimmten Schwelle eine größere Anzahl singender Vogelarten in einem Gebiet das Wohlbefinden nicht weiter steigert.

Vogelgesang genießen

Unsere Ergebnisse zeigen, dass ein Spaziergang in der Natur an sich schon wohltuend wirkt und die Geräusche des natürlichen Vogelgesangs diese positiven Auswirkungen auf das Wohlbefinden noch verstärken, insbesondere wenn jemand



fell by an average of nearly 33%.

Self-reported mental wellbeing, as measured by the questionnaires, was also higher after the walks.

The groups who focused their attention on the birdsong saw even greater increases in wellbeing. So while a walk in nature had clear, physiological benefits for reducing stress, paying attention to birdsong further boosted these benefits.

However, the groups who went for a walk with the loudspeakers playing birdsong did not see any greater mental and physiological wellbeing improvements compared to the other groups.

This was a surprise, given previous studies have shown birdsong enriches wellbeing. Bird species diversity has also been shown to further improve restoration and relaxation.

One possible explanation for this finding may be that participants recognised the playback sounds as being fake – whether consciously or unconsciously. Another explanation could be that there might be a threshold – and having a higher number of bird species singing in an area does not improve wellbeing any further.

Appreciating birdsong

Our results show that a walk in nature is beneficial in and of itself – but the sounds of natural birdsong can further boost these

Ein kleiner Zilpzalp ruht sich auf einem blühenden Ast aus.

A small chiffchaff bird rests on a blossoming branch.

„In allen Gruppen sanken Blutdruck und Herzfrequenz.“

“Blood pressure and heart rate decreased in all groups.”

Fotos: Friedhelm Albrecht / Universität Tübingen (1); iStock.com / JMrocek (1); Alexander Ries / Universität Tübingen (1); iStock.com / NatureWarrior (1)



Ein singender Baumpieper (*Anthus trivialis*) sitzt auf einem Weißdornzweig.

Singing Tree Pipit (*Anthus trivialis*) perched on a hawthorn branch



Misteldrossel auf einem Baumstumpf

Mistle Thrush on a tree stump

bewusst auf sie achtet.

Wie unsere Studie gezeigt hat, muss man nicht einmal viel über Vögel wissen: Der positive Effekt wirkt auf gelegentliche Vogelbeobachter genauso wie auf Vogel-experten.

Die Ergebnisse unserer Studie sind ausgesprochen alltagstauglich: Fürs Wohlbefinden ist kein Ausflug in eine Umgebung mit besonders viel unterschiedlichen Arten erforderlich. Wichtiger ist die Konzentration auf die Vögel, die bereits da sind und uns erfreuen.

Die Ergebnisse haben auch Auswirkungen auf die Gestaltung von Parks, da der Gesang der Vögel im Allgemeinen für das Wohlbefinden von entscheidender Bedeutung ist und nicht die Anzahl der dort lebenden Arten oder deren Seltenheit.

Selbst ein halbstündiger Spaziergang im Freien mit offenen Ohren für den Gesang der Vögel reduziert Stress und steigert das Wohlbefinden.

wellbeing benefits, especially if you make a concerted effort to pay attention it.

You don't even need to know a lot about birds to get these benefits, as our study showed. The positive effect was seen in everyone from casual birdwatchers through to bird nerds.

Our study's results are a good message for everyday life. You don't need a visit to bird-rich environments to make you happy. It seems more important to focus on the birds that are already there, listen to them and enjoy them.

The results also have implications for park design, showing that the sound of birdsong in general – rather than the number of species living there or how rare they are – is of key importance when it comes to wellbeing.

So even just a half hour walk outside while taking the time to notice birdsong could reduce your stress and improve wellbeing.

Fotos: iStock.com / Martin Pelanek www.phototrip.cz (1); iStock.com / The Hungry Aperture 2017 (1)

Auflösung:

Idee und Erklärungen: Dr. Alexandra Kehl

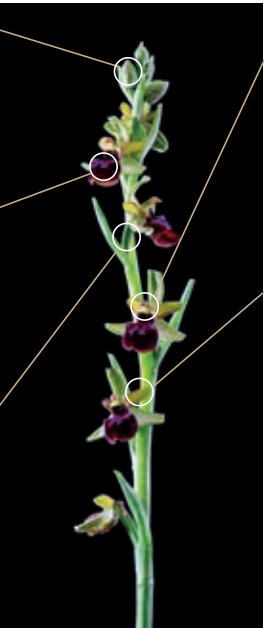
Knospe – die lockeren Blütenstände blühen von unten nach oben auf – die unteren Blüten sind daher älter als die oberen. Eine einzelne Blüte kann mehrere Wochen geöffnet bleiben, wenn sie nicht bestäubt wird.
Bud – The sparse flowerheads bloom from bottom to top, so the lower flowers are older than the upper ones. An individual flower may stay open for several weeks, if it is not pollinated.

Glänzende, kahle Flecken auf der Lippe der Blüte – der sogenannte „Spiegel“ sorgt dafür, dass die Lippe optisch und haptisch an ein Insekt erinnert. Die Blüte imitiert damit ein Weibchen der Sandbienenart *Andrena nigroaenea*.

Glossy bare patches on the lip of the flower
Known as a 'mirror', it ensures that the lip is visually and haptically reminiscent of an insect. The flower uses it to imitate the female sand bee species *Andrena nigroaenea*.

Fruchtknoten – enthält tausende Samenanlagen, bei erfolgreicher Bestäubung und Befruchtung können hier in einer einzigen Frucht mehr als zehntausend winzige, windverbreitete Samen entstehen.

Ovaries – Contain thousands of ovules. When successfully pollinated and fertilized, more than ten thousand tiny seed that are spread by the wind form here.



Geschlechtssäule – steht wie eine kleine Kappe über der Lippe. In dieser Kappe sind die Pollenpakete versteckt, die den bestäubenden Insekten bei Berührung mithilfe einer Klebscheibe aufgeklebt werden.

Column
Stands like a small cover over the lip. This cover conceals the pollen packets (pollinium), that when touched stick to the pollinating insects with the aid of an adhesive disk.

Kronblatt – Teil des inneren Blütenblattkreises. Bei dieser Orchideenart sind die äußeren drei Kelchblätter groß und grünlich, von den inneren Kronblättern sind zwei klein und unauffällig, das untere ist zur großen, auffälligen Lippe umgeformt, die den Landeplatz für das bestäubende Insekt bildet.

Petal – Part of the corolla (internal circle of petals). In this species of orchid, the outer three sepals are large and greenish, two of the inner petals are small and unremarkable, the lower has developed into a large, striking lip, that offers a landing place for the pollinating insect.

Impressum

ATTEMPTO! ist das Forschungsmagazin der Eberhard Karls Universität Tübingen



Herausgeberin	Prof. Dr. Karla Pollmann
Redaktion	Tilman Wörtz (verantwortlich), Dr. Rebecca Hahn , Dr. Franziska Hammer
Autor:innen	Janna Eberhardt, Dr. Franziska Hammer, Dr. Stephan Blum, Tilman Wörtz, Prof. Dr. Christoph Randler
Titelfoto	Alwin Maigler
Art Direction & Layout	Katrin Hoffmann
Lektorat	Korrekturbüro Burger /Alison O'Neill
Übersetzung	Daniel McCosh, Alison O'Neill
Druck	ABT Media GmbH
Auflage	5.000 Exemplare gedruckt auf FSC-zertifiziertem Papier
ISSN	1436-6096
Adresse	Eberhard Karls Universität Tübingen, Hochschulkommunikation, Doblerstraße 21, 72074 Tübingen

Namentlich gekennzeichnete Artikel stimmen nicht unbedingt mit der Auffassung der Redaktion überein. Nachdruck des Heftes oder einzelner Artikel nur mit Zustimmung der Redaktion.

**IHR ENGAGEMENT KOMMT AN.****WERDEN SIE MITGLIED.**

- Forschung, Studium und Lehre an der Universität Tübingen unterstützen
- Teil eines professionellen und universitätsweiten Netzwerks werden

VEREINIGUNG DER FREUNDE DER UNIVERSITÄT TÜBINGEN E. V.
Geschäftsstelle | Wilhelmstraße 5 | 72074 Tübingen
<https://uni-tuebingen.de/unibund>



Hören oder Lesen: Welchem Sinn sollten wir vertrauen?

Hearing or Reading: Which sense should we trust?

Vorgelesene Informationen werden als glaubwürdiger empfunden als geschriebene Texte. Eine Studie zur Glaubwürdigkeit von sogenannten Smart Speakern wie Alexa im Vergleich mit Google-Suchergebnissen und Wikipedia-Artikeln¹ zeigt: Selbst ungenaue oder falsche Informationen werden dennoch als deutlich glaubwürdiger bewertet, wenn sie ein Sprachassistent vorliest. Im Experiment bekamen Versuchspersonen zunächst die häufigsten Symptome von Blinddarmentzündung aufgeführt. Im nächsten Satz wurde darauf hingewiesen, dass etwa 80 Prozent der Betroffenen nicht die typischen Symptome aufweisen. Solche Widersprüche und Fehlinformationen wurden weniger erkannt, wenn sie per Sprache vermittelt wurden. Zwei Prozesse spielen bei diesem Phänomen eine Rolle: Erstens vermittelt der Dialog mit einem Sprachassistenten und dessen menschenähnlicher Stimme das Gefühl, mit einem intelligenten Wesen zu interagieren. Deshalb gehen wir wie in einer Gesprächssituation davon aus, dass das Gesagte stimmt, ohne nach Quellen oder zusätzlichen Informationen zu fragen. Zweitens ist es schwieriger, gesprochene Sprache zu verarbeiten. Geschriebener Text kann erneut gelesen werden, es ist einfacher, Unstimmigkeiten zu erkennen. Als Internetnutzer:innen haben wir gelernt, die Quelle der Information zu prüfen. Wir sollten entsprechend auch eine kritische Kompetenz gegenüber der Interaktion mit Sprachassistenten entwickeln.

Prof. Dr. Sonja Utz, Leibniz-Institut
für Wissensmedien (IWM)

Information is felt to be more credible when it is read out than when it is formatted as text. A study into the credibility of 'smart' speakers such as Alexa in comparison to Google search results and Wikipedia articles shows that even inaccurate or false information is regarded as far more credible if it is read out by a language assistant. An experiment presented information on appendicitis, first of all giving the commonest symptoms. The next sentence stated that about 80 percent of those affected do not have the typical symptoms. Contradictions and misinformation like this were recognized less often if they were conveyed in speech. Two processes play a part in this phenomenon: Firstly, through social signals such as a human-like voice, the dialog with a language assistant gives us the feeling of interacting with an intelligent being. So, as in a conversational situation, we assume that what is said is true, without asking after sources or additional information. Secondly, it's more difficult to process spoken language. Written text can be reread; it's easier to find inconsistencies. As Internet users, we've learned to check sources of information. Likewise, we should be conscious that dialog-oriented interaction with language assistants make them appear more credible, and we should always apply critical thinking to the new technologies.

Prof. Dr. Sonja Utz, Leibniz-Institut
für Wissensmedien (IWM)

Fotos: iStock.com / Charday Penn (1); iStock.com / Peopleimages.com (1)

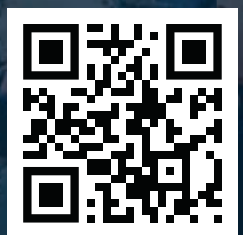
¹Gaiser, F., & Utz, S. (2024). Is hearing really believing? The importance of modality for perceived message credibility during information search with smart speakers. *Journal of Media Psychology: Theories, Methods, and Applications*, 36(2), 93–106. <https://doi.org/10.1027/1864-1105/a000384>

**SCIENCE &
INNOVATION
DAYS 2026**

**DAS TÜBINGER
WISSENSCHAFTS-
FESTIVAL
FÜR ALLE!**

6.|7. November

Kreative Formate
Spannende Gäste
Offener Austausch



sidays.com