

# Bauwerk

01/2024

Ein Magazin der **LIST Gruppe** zum Schwerpunkt „Im Verborgenen“

real people –  
real estate



Foto LIST Gruppe Cover Adobe Firefly

Unentdeckt.

**Liebe Leserinnen und Leser,**

manchmal fühle ich mich überflutet von den offensichtlichen Dingen unseres Alltags. Dabei sehen wir ja meistens nur das Ergebnis und die Oberflächen der Dinge, ohne sie zu hinterfragen. Es ist auch eine Frage der Zeit, dass wir nicht an allen Stellen „hinter die Kulissen“ schauen. Dabei gibt es gerade hinter bedeutenden Ergebnissen und mancher Selbstverständlichkeit eine Menge überraschender Details oder außergewöhnlicher Geschichten zu entdecken.

Wir konzentrieren uns in dieser Bauwerk ganz und gar auf das, was nicht offensichtlich ist. Wir haben mit kreativen Köpfen gesprochen, die Visionen in die Realität umsetzen, und mit unermüdeten Arbeitern, die diese Visionen mit ihren Händen zum Leben erwecken. Wir legen das Augenmerk auf die unsichtbaren Kräfte, die diese Branche antreiben – von der Inspiration hinter jedem Projekt bis hin zur gesellschaftlichen Verantwortung, die jede Initiative trägt. Denn hinter jeder Leistung steht nicht nur das Verlangen nach dem Endprodukt, sondern oft auch eine Geschichte, die erzählt werden will. Sie lebt vom Einsatz vieler, deren Engagement und Arbeitsleistung als Teil eines größeren Ganzen zu den für uns greifbaren und sichtbaren Ergebnissen führt. Und vielleicht hilft diese Ausgabe sogar dabei, die Wertschätzung für die Menschen zu vertiefen, die unsere Welt prägen, auch wenn sie nicht für alle sichtbar sind.

Das scheinbar Unsichtbare sehen? Ich finde, es lohnt sich und bringt manche Schönheit und Bedeutung ans Licht.

Willkommen im Verborgenen!

**Jens Hasekamp**  
Leiter Marketing

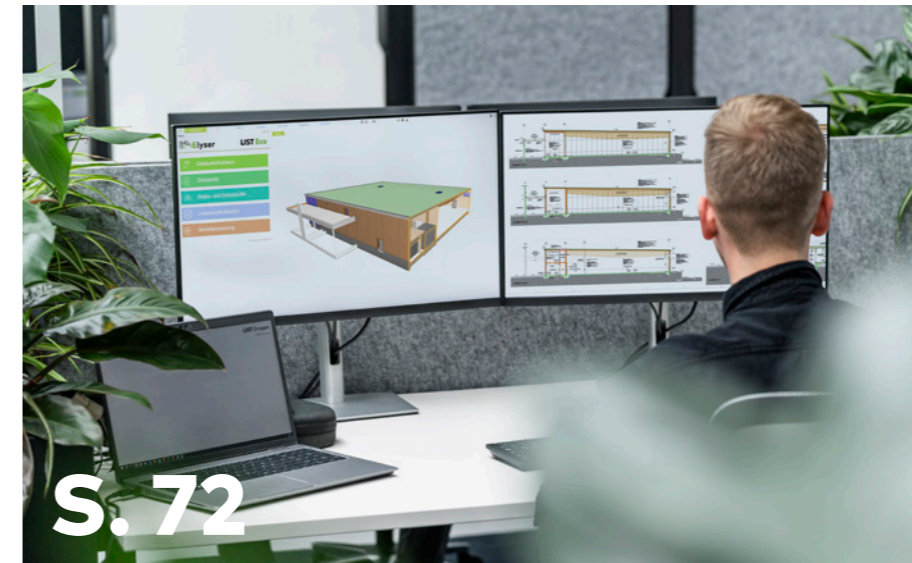
**Augen auf.**

Na, können Sie was sehen? Wenn nicht, werfen Sie doch noch mal ein Auge auf unser Cover. Vielleicht mal ein Auge zumachen und die Bauwerk leicht nach rechts und links kippen?

---

- S. 6 Laut gedacht  
**Auf verborgenen Pfaden.**  
Warum es gut ist, nicht alles zu wissen.
- S. 10 Entdeckungsreise  
**Die Welt hinter dem Display.**  
Was ein Klick im Internet auslösen kann.
- S. 16 Andere Blickwinkel  
**Absender unbekannt.**  
Wer ist Banksy?
- S. 18 Gastbeitrag  
**Die Magie des Unerklärlichen.**  
Warum ich Menschen verzaubern möchte.
- S.24 Was geht?  
**Blackbox Bestandsbau.**  
Was steckt in Gebäuden?
- S. 28 Schon gewusst?  
**Besser als ihr Ruf.**  
Motten: viel mehr als Plagegeister.
- S. 30 Hinter den Kulissen  
**„Am besten ist es, wenn wir gar nicht auffallen.“**  
Die Stimme aus der Kabine.
- S. 34 So kanns gehen  
**Verräterische Blicke und Gesten.**  
Leise, aber deutlich –  
die Macht der Körpersprache.
- S. 40 Im Fokus  
**Mit Mäusemaske in die Charts.**  
Die Kunst des Verbergens.
- S. 42 Im Gespräch  
**Hinter den Kulissen.**  
Technische Gebäudeausrüstung

- S. 46 Andere Blickwinkel  
**Buchprüfung in der Unterwelt.**  
Höhlenforschung.
- S. 52 Entdeckungsreise  
**Leben im Verborgenen.**  
Unkontaktierte Völker.
- S. 54 Im Fokus  
**Forschen an der Spitze.**  
Diese Wissenschaftlerinnen  
haben die Welt verändert.
- S. 60 Genau hingeschaut  
**Unscheinbare Helden im Untergrund.**  
Wie Pilze das Bauen in Zukunft verändern.
- S. 64 So kanns gehen  
**Die Vielseitigkeit von unsichtbarer Tinte.**  
Von Geheimdiensten bis zur Kunst.
- S. 66 Was geht?  
**Mitten durch die Alpen.**  
Eines der längsten unterirdischen  
Bauwerke der Welt.
- S. 72 Schon gewusst?  
**Graue Emissionen sichtbar machen.**  
Elyser in der Praxis.
- S. 78 Nachgefragt  
**Die zweite Reihe.**  
Michael Garstka steht  
Rede und Antwort.



## Impressum

**Herausgeber**  
LIST AG  
NINO-Allee 16  
48529 Nordhorn  
T +49 5921 8840-0  
info@list-ag.de  
www.list-ag.de

Sitz der Gesellschaft  
Nordhorn  
AG Osnabrück HRB 207548  
USt-IdNr. DE160541353

Vorstand  
Dipl.-Ing. Dirk Rehaag (Vorsitz)  
Dipl.-Kfm. Markus Figenser

Vorsitzender des Aufsichtsrats  
Dipl.-Ing. FH Gerhard List

**Redaktion und Layout**  
Marie Lödige  
Daniela Möller  
Inga Rahmsdorf  
Gero Keunecke  
Jens Bösmann

Jens Hasekamp (V. i. S. d. P.)  
LIST AG  
NINO-Allee 16  
48529 Nordhorn  
T +49 5921 8840-893  
jens.hasekamp@list-ag.de

**Druck**  
Druckerei J. F. Niemeyer  
GmbH & Co. KG  
Hohlweg 6  
49179 Ostercappeln

## Mehr Einblicke

Sie finden die LIST Gruppe  
auch auf:



## Abo

marie.loedige@list-ag.de  
T +49 521 252812-197



# Auf verborgenen Pfaden.

Warum es gut ist,  
nicht alles zu wissen.

---

**Die Welt steckt voller Geheimnisse, verborgener Dinge und Phänomene, die wir nicht sehen oder greifen können, von denen wir aber wissen, dass es sie gibt. So wie es auch ganz alltägliche Dinge gibt, die sich unseren Blicken entziehen. Das Salz in der Suppe, der Mittelpunkt der Erde, die Sonne hinter den dichten Wolken, der Magnetismus, mit dem Vögel sich erstaunlich präzise Tausende Kilometer weit orientieren.**

**W**ährend der Pilz gut sichtbar aus dem Waldboden sprießt, breitet er sein weitflächiges Netzwerk unmerklich unter der Erdoberfläche aus. Sonnenlicht fällt auf die Blätter von Pflanzen und wandelt Wasser und Kohlendioxid in Glukose und Sauerstoff um – sehen können wir die Photosynthese nicht. Wir staunen irgendwann nicht mehr über all das, was uns umgibt, weil wir uns daran gewöhnt haben. Dabei verbirgt sich hinter manch verschlossener Tür, im tiefen U-Bahn-Schacht, unter dem Bildschirm unseres Smartphones, auf dem Grund des Meeres, im Erdboden oder im Sternenhimmel eine Schatztruhe voller unermesslicher Fragen und Rätsel.

Im Alltag benutzen wir ständig Technologien, ohne zu verstehen, welche komplexen Algorithmen im Hintergrund ablaufen. Wir flanieren gedankenlos durch die Stadt, steigen in den U-Bahn-Schacht hinunter, ohne zu wissen, wie der Tunnel unter der Stadt gegraben wurde. Wir betrachten den Mond und verstehen doch nicht, wie er es schafft, ganze Meere zu bewegen. Mit jedem Bissen, den wir hinunterschlucken, setzen wir ein komplexes System in Gang, bei dem unzählige Reaktionen weitgehend und im besten Fall im Verborgenen ablaufen.

#### Die schwarzen Löcher.

Viele Antworten auf unsere Fragen sind heute nur einen Mausklick entfernt. Wir können googlen, wie Ebbe und Flut funktionieren, wo das nächste Restaurant ist, wann Vollmond ist, welches der höchste Berg der Welt ist oder wer der erste Präsident der Vereinigten Staaten war. Jederzeit lässt sich dort auch erfahren, warum ein Faultier nur einmal in der Woche sein Geschäft erledigt – bedarf es dafür doch der anstrengenden Kletterei vom Baum hinab auf den Boden, wo das Faultier zu einer verlockenden Beute für seine Jäger wird.

Aber nicht für alle Fragen des Lebens finden wir Antworten. Manches bleibt trotzdem unerklärlich. Was ist Liebe? Warum fehlt immer die zweite Socke nach dem Waschgang? Was wissen wir tatsächlich von den schwarzen Löchern? Warum ist der Mensch nicht dafür ausgelegt, sich ausschließlich von Schokolade, Trüffeln und Wein zu ernähren?

Und manchmal müssen wir die Dinge um uns herum auch einfach nur mit anderen Augen betrachten, um sie neu zu entdecken. Oder mal etwas tiefer buddeln, weiter waten, besser zuhören oder gelassener suchen. Dann finden wir vielleicht auch einen Trüffel, die zweite Socke oder zumindest eine neue Erkenntnis.

#### Eine Welt voller Mysterien ist aufregender.

Gewiss wird es der Menschheit niemals gelingen, all das, was gewusst werden könnte, auch zu wissen. Wir wissen, dass wir vieles nicht wissen, wie Sokrates schon wusste. Wissen bedeutet auch zweifeln und fragen. Offenheit für Widerspruch. Die Erkenntnis, es nicht so genau oder überhaupt nicht zu wissen. Und das ist auch gut so, denn eine Welt voller Mysterien und verborgener Dinge ist doch aufregender als eine ohne.

Lasst uns also hinter die Kulissen schauen, die Dinge im Verborgenen erforschen und den versteckten Pfaden folgen, um einiges zu entdecken. Auf geht's in dieser Ausgabe der Bauwerk mit vielen spannenden Blicken hinter die Kulissen, in die Kabinen oder unter die Berge. •



Foto Georg - stock.adobe.com



Energiehungrige Server halten den Datenstrom des World Wide Web im Fluss. Nach Stromverbrauch wäre das Internet das sechstgrößte Land der Welt.

Foto Contentakel - Gero Kaunecke

# Die Welt hinter dem Display.

---

Von Energiefressern und gläsernen Menschen – was ein Klick im Internet auslösen kann.

**Wir scrollen, streamen und surfen durch die digitale Welt, meistens ohne uns allzu viele Gedanken über die Vorgänge hinter den leuchtenden Bilderwelten auf unseren Screens zu machen. Doch jedes Like, jeder Clip, jede Suchanfrage löst eine Kaskade von Prozessen aus. Alle diese Vorgänge verbrauchen Strom, und fast immer fordern sie weitere Daten ein – deren Verarbeitung und Speicherung noch mehr Energie kostet. Wäre das Internet ein Land, dann würde es mehr Strom verbrauchen als Deutschland – und Big Brother wäre allgegenwärtig.**

**D**er Datenstrom des Internets und aller anderen digitalen Dienste benötigt Energie, und davon nicht zu knapp. Vor allem der Betrieb leistungsstarker Server, die unsere Lieblingsfilme, Shoppingdienste, Playlisten, Insta-Inhalte und Rechenleistungen bereitstellen und vorhalten, schluckt rund um die Uhr enorme Mengen Strom. Doch wie viel Energie muss eigentlich genau fließen, damit wir googlen oder unsere Lieblingsserie per Stream schauen können? Wolfgang Konen, Professor für Angewandte Informatik und Mathematik an der TH Köln, hat das im Jahr 2020 für die Publikation „Die Neue Hochschule“ überschlagen. In seiner Schätzung kommt er auf 0,69 Kilowattstunden oder rund 330 Gramm CO<sub>2</sub> für eine Stunde Netflix-Streaming im HD-Format. Zum Vergleich: Per Auto könnte man mit diesem Klima-Budget einmal bequem die 1,9 Kilometer lange Avenue des Champs-Élysées in Paris entlangfahren.

Nun mag ein Minutentrip durch die französische Hauptstadt als CO<sub>2</sub>-Äquivalent für eine längere Netflix-Folge nicht beeindruckend wirken. Früher war man bis zur nächsten Videothek häufig länger unterwegs. Doch hochgerechnet auf ein Jahr nimmt unser Vergleich – um im Bild zu bleiben – an Fahrt auf. Würde der Videodienst durchschnittlich zwei Stunden täglich laufen, dann reichte unser CO<sub>2</sub>-Budget sogar für eine 1.500-Kilometer-Fahrt vom Triumphbogen im Pariser Stadtzentrum bis an die französische Mittelmeerküste und wieder zurück. Angesichts der aktuellen Userzahlen bei den vielen verschiedenen Videoportalen kämen in Summe enorme Wegstrecken zusammen. Von mehr als 200 Millionen Streaming-Abonent:innen rund um den Globus spricht allein Netflix.



### Jeder Klick kostet Strom.

Die Mehrheit der acht Milliarden Menschen auf der Welt hat heute regelmäßigen Zugang zum Internet. Wäre das World Wide Web ein Land, dann würde es, gemessen am Energieverbrauch im Jahr 2020, zu den sechs größten Staaten der Welt gehören. Analyst:innen haben errechnet, dass eine einzige Google-Anfrage mit ungefähr 0,3 Wattstunden zu Buche schlägt. Das summiert sich zusammen mit den Bilanzen von Abermilliarden anderer digitaler Service-Vorgänge von Spotify, WhatsApp, Amazon und Co. schnell zu ungeheuren Energiemengen. Im Jahr 2022 gingen bei Google knapp sechs Millionen Suchanfragen ein – pro Minute. Die steigende Nachfrage nach netzbasierten Diensten befeuert den Energiehunger des Internets aber längst nicht allein. Anspruchsvollere Technologiestandards wie 5G, künstliche Intelligenz oder immer höhere Videoauflösungen erfordern mehr Prozessorleistung – und damit noch mehr Energie.

### Heizen wir künftig mit Serverwärme?

In Summe schlucken die digitalen Dienste rund ein Prozent des weltweiten Strombedarfs. Die eigentliche Rechenleistung in den Serverfarmen dieser Welt benötigt nur etwa 60 Prozent des kalkulierten Energiebedarfs. Mit den anderen 40 Prozent des Stroms müssen die Serverbetreiber ihre hochgezüchteten Datenmaschinen kühlen. Die hungrigen Geräte arbeiten am sichersten bei moderaten Temperaturen zwischen 22 und 24 Grad Celsius. Sie laufen schnell heiß und müssen daher fortlaufend gekühlt werden. Die Abwärme lässt sich nutzen, wie sich in der deutschen Serverhauptstadt Frankfurt am Main zeigt. ▶

Foto: nenetus - stock.adobe.com

Dank Marketing-Cookies haben Datenbroker auch noch den flüchtigsten Klick im Blick. Ihre Datensammlungen zu Hunderten Millionen Internetnutzer:innen ermöglichen personalisierte Werbung.

### Eine Minute im Datenstrom des Internets

Regelmäßig veröffentlicht der Blogger Doug Austin auf seinem Portal eDiscoveryToday, was sich binnen 60 Sekunden im Internet tut. Das sind seine Zahlen für das Jahr 2023.

- 241,2 Millionen E-Mails werden verschickt.
- 2,4 Millionen Google-Suchen werden gesendet.
- 694.000 Stunden Videos werden allein auf YouTube angeschaut.
- 347.000 Tweets landen auf X (vormals Twitter).
- 3,47 Millionen Snaps entstehen auf SnapChat.
- 10,4 Millionen Minuten verbringen Menschen mit Instagram-Inhalten.
- 11.000 Fake-Accounts werden auf Facebook beseitigt.

Die Stadtverwaltung hat bereits im Jahr 2018 eine Übersichtskarte angeregt, die aufzeigt, wo Wärmequellen verfügbar sind. Außerdem sind die Stadtoberen bestrebt, neue Rechenzentren dort anzusiedeln, wo die Abwärme ideal genutzt werden kann. Heute versorgt eine Google-Serverfarm in der Mainmetropole etwa 1.300 benachbarte Wohnhäuser mit Fernwärme. Ebenfalls in „Mainhattan“ wird das Eurotheum, ein 110 Meter hoher Büro- und Hotelurm, mit dem Kühlwasser eines Rechenzentrums im selben Gebäude beheizt. Der Betreiberfirma zufolge lassen sich die effektiven Betriebskosten eines Rechenzentrums dank der weitervermittelten Wärme fast halbieren.

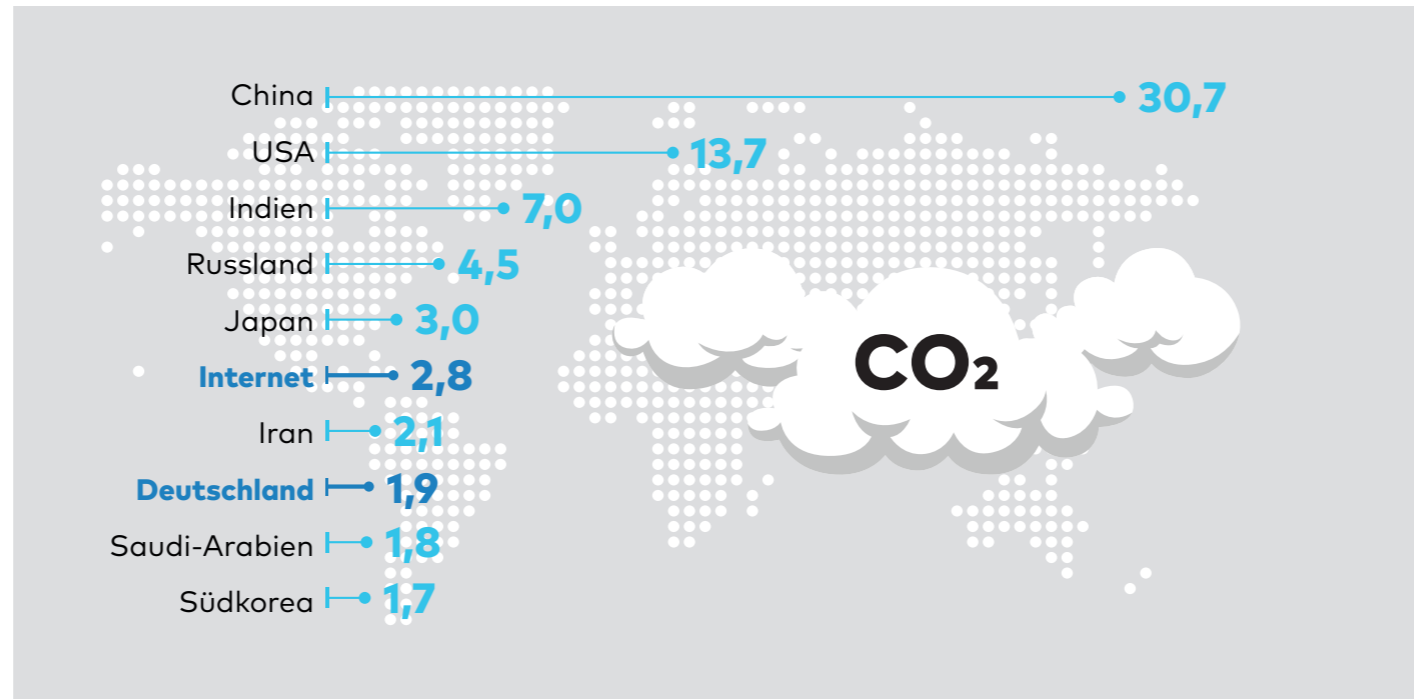
Ein derart nachhaltiger Umgang mit überschüssiger Serverwärme ist derzeit noch die Ausnahme. Nur ein verschwindend kleiner Teil der 50.000 IT-Installationen hierzulande gibt seine Abwärme als wertvolle Ressource weiter. Doch schon in naher Zukunft dürften es mehr werden. Ab dem Jahr 2027 sind alle neuen Rechenzentren in Deutschland gesetzlich zur Klimaneutralität verpflichtet.

### Co-Working von Servern für ein schnelles Suchergebnis.

Doch was passiert abseits des enormen Energiebedarfs, den wir mit Klicken, Kommentieren und Konsumieren einfordern, in der Welt hinter dem Display? Ein Beispiel: Google-Suche. Jede Suchanfrage muss verschlüsselt werden, bevor sie den nächsten lokalen Google-Server erreicht. Dieser erste Server leitet die Anfrage an viele weitere Server im globalen Google-Netzwerk weiter. Sie arbeiten gemeinsam an der Suchmaschinenantwort und durchforsten parallel unvorstellbar große Datenmengen nach passenden Inhalten. So kann Google die Antwort schneller generieren. Auf dem Weg zurück zur Ergebnisseite berücksichtigt Google zusätzlich personalisierte Faktoren des Nutzerkontos, basierend auf dem individuellen Suchverlauf, dem Standort und vielen anderen relevanten Daten. Die Ergebnisse in Form von Bildern, Texten und deren Reihenfolge müssen dann noch einmal verschlüsselt und auf dem Empfangsgerät wieder decodiert werden. Erst dann erscheinen die Treffer auf die Suchanfrage in der gewohnten Ansicht auf dem heimischen Display. Dieses Co-Working vieler Server gleichzeitig ermöglicht den Internetzugriff: Die internetfähige Körperfettwaage, die Rund-um-die-Uhr-Betreuung durch Amazons Alexa oder den Google Assistant, die Wetter-App, die Sport-App, WhatsApp, TikTok, Insta-Reels, die zugehörigen Likes und Shares sowie der Lieblingspodcast funktionieren nicht ohne den Datenfluss der weltweiten Server.

### Kekskrümel auf verborgenen Marketingpfaden.

Während wir uns in der grenzenlosen Welt des Internets bewegen, hinterlassen wir neben einem mehr oder weniger großen CO<sub>2</sub>-Fußabdruck in den meisten Fällen eine recht lückenlose Dokumentation unserer digitalen Spaziergänge. Was wir suchen und was wir uns anschauen, wie lange wir auf einem Bild, einem Reel, einer Produktbeschreibung verweilen, ob und an welcher Stelle wir beim Anblick eines YouTube-Videos lächeln oder bestürzt aussehen, welchen Personen (und ihren mobilen Endgeräten) wir im Tagesverlauf begegnen – all das und noch viel mehr lässt sich unter bestimmten Voraussetzungen nachvollziehen. Etwa dann, wenn wir Apps und Diensten den Zugriff auf unsere Kamera, unsere Kontakte, unsere Bilder und Videos, unseren Standort oder unser Chatprogramm gestatten. Eine zentrale Rolle spielen zudem Cookies, kleine Programmschnipsel, die unseren Weg durch



Top 10: Anteil am weltweiten CO<sub>2</sub>-Ausstoß in 2020 in Prozent.

das Netz protokollieren. Ihrem Einsatz stimmen die meisten Menschen häufiger als nötig zu, wenn sie möglichst schnell auf eine Webseite oder einen digitalen Dienst zugreifen wollen. Je häufiger wir jedoch auf „Cookies akzeptieren“ statt auf „Konfigurieren“ oder „Ablehnen“ klicken, desto mehr Datendienste werden im Hintergrund über unser Nutzerverhalten im Netz informiert.

### Cookies sammeln Milliarden Datenpunkte pro Sekunde.

An einem einzigen Erlaubnis-Klick für Marketing-Cookies können mehr als 160 Firmen, sogenannte Datenbroker, hängen. Mit unserer Erlaubnis dürfen sie anschließend unsere persönlichen Daten sammeln, tauschen und zu Geld machen, indem sie anderen Firmen, aber auch politischen Parteien helfen, maßgeschneiderte Werbung für hochspezielle Zielgruppen auszusteuern. Einer dieser Anbieter heißt Ogury Ltd. Der britische Datenhändler gibt an, mehrere Milliarden Informationsschnipsel in der Sekunde einzusammeln. Diese Datenpunkte füttern dann digitale Akten über individuell identifizierbare Menschen. Der Marktbegleiter Acxiom prahlt damit, von knapp jedem zehnten Menschen auf der Welt ein Profil angelegt zu haben. In diesen Charakterisierungen seien bis zu 3.000 unterschiedliche Eigenheiten, Verhaltensweisen und Scores hinterlegt. Dazu zählen der Beschäftigungsstatus, die Anzahl der Schlafzimmer, Informationen zu regelmäßig eingenommenen Medikamenten, die religiöse und politische Einstellung, ein möglicher Kinderwunsch, der Versicherungsstatus und die Zugehörigkeit zu einer von 200 definierten Ethnien.

### Datenbroker unterscheiden 1,3 Millionen Persönlichkeitstypen.

Die erfassten Personen können Dienste wie Ogury sehr kleinteilig charakterisieren. Mit den drei Kategorien „Männlich oder weiblich“, „Alt, mittelalt oder jung“ und „Reich oder arm“ ließen sich bereits zwölf unterschiedliche Typen, sogenannte Personas, als Zielgruppen definieren: die wohlhabende mittelalte Frau ebenso wie der mittellose Mann im Rentenalter. Mit jedem zusätzlichen Merkmal gelingt eine noch genauere Clusterung. Der Broker wirbt

mit erstaunlichen 1,3 Millionen voneinander unterscheidbaren Personas, die er anhand seiner Datenbasis definieren kann. Das ist wirklich viel. Doch Firmen, die so viele Daten besitzen, können noch mehr. Sie können nicht nur sagen, was eine Person gemacht hat, sondern auch stochastisch zuverlässig prognostizieren, was eine Person mit diesen Eigenschaften unter bestimmten Bedingungen tun wird – etwa in den nächsten drei Monaten ein Haustier anschaffen oder für den Brexit stimmen. Auch diese Datensammlungen und Auswertungen sind Teil des Internets, auch sie laufen auf Servern, und auch sie verbrauchen Strom.

### Bald Aufatmen für Datenschützer:innen?

Dass die bisherige Art der Erfassung und Nutzung der Daten über die Cookie-Einstellung zu Werbezwecken jedoch nicht mit dem Datenschutzrecht konform sei, geht nun aus einem kürzlich gefällten Urteil des Europäischen Gerichtshofes hervor. Die belgische Datenschutzbehörde hatte ein Bußgeld gegen das Interactive Advertising Bureau Europe, einen Verband aus Werbe- und Marketingunternehmen, die digitale Werbung auf Webseiten schalten, verhängt. Diese Werbeschaltung geschieht folgendermaßen: Mithilfe eines TC-Strings, einer Kombination aus Zahlen und Buchstaben, der eine Identifizierung der surfenden Person ermöglicht, kann binnen weniger Sekunden personalisierte Werbung auf der aufgerufenen Seite aufgebaut werden – und das zu Ungunsten des Datenschutzes, so das Urteil. Abgeschlossen ist das Gerichtsverfahren noch nicht, doch möglicherweise werden wir zukünftig nicht mehr mit jedem akzeptierten Cookie preisgeben, dass wir Werbung für Tiernahrung sehen wollen, weil wir uns kürzlich besagtes Haustier zugelegt haben. •

Foto: Contentkakei - Gero Keunecke Grafik: Statista

**Wäre das Internet ein Land, läge es weltweit beim CO<sub>2</sub>-Ausstoß auf Platz 6.**



# Absender unbekannt. Wer ist Banksy?

Seine Kunstwerke zieren ganze Häuserblocks, doch sein Gesicht bleibt im Verborgenen: Banksy ist der wohl legendärste und gleichzeitig mysteriöseste Street-Art-Künstler unserer Zeit. Sein vielleicht bekanntestes Werk: „Girl with a red balloon“ von 2006, das als gerahmter Druck 2018 von Sotheby's für 1.042.000 Britische Pfund versteigert wurde und sich nach dem Hammerschlag selbst schrederte. Kunst, die sich selbst zerstört – Banksy wäre nicht Banksy, wenn er der Gesellschaft und dem Hype um seine Person nicht den Spiegel vorhalten und zum Philosophieren einladen würde. So darf weiter über seine wahre Identität gerätselt werden. Vielleicht ein Mann. Womöglich eine Frau. Eventuell ein Kollektiv. Niemand kann es wirklich sagen. •



Foto picture alliance/Raif Ibing/Snowfield Photography/Raif Ibing



Weltweit wurden bis jetzt circa 37 Kunstwerke dem Künstler zugeordnet.

# Die Magie des Unerklärlichen.

Warum ich Menschen verzaubern möchte.

---

Ein Gastbeitrag von **Kiana Taiari**, eine der besten Nachwuchszauberkünstler:innen Deutschlands.

Foto Ingrid Vielsack





Kiana Taiari bringt die Menschen mit Zaubertricks zum Staunen. Die 21-Jährige tritt auf Bühnen auf und trainiert für die Deutsche Meisterschaft der Zauberkunst.



**Das Staunen und die Freude in den Augen meines Publikums zu sehen, wenn ich einen Zaubertrick vorführe, der sie sprachlos zurücklässt – das ist einfach großartig. Erwachsene Menschen zu erleben, die einen Augenblick alles andere vergessen, weil ihnen der Trick wirklich wie Zauberei erscheint: Es sind diese Momente der puren Magie, die mich immer wieder auf die Bühne ziehen.**

**D**ie Vorbereitung auf meine Zaubertricks ist ein ebenso wichtiger wie geheimer Teil meiner Performance. Jeder Trick erfordert akribische Planung, Übung und Perfektionierung, um ihn vorführen zu können. Ich verbringe Stunden damit, jede kleine Bewegung zu choreografieren, jedes Wort zu wählen und jede Geste zu üben, um die perfekte Illusion zu erzielen. Fingerfertigkeit ist wichtig, aber auch Ablenkung, will man den perfekten Illusioneffekt erzielen. Manchmal dauert es Monate, bis jeder Handgriff sitzt und ein Trick richtig gut funktioniert. Doch auch wenn die Vorbereitungen oft mühsam sind, ist es genau dieser Prozess, der die Magie erst möglich macht.

#### Das Geheimnis hinter den Tricks.

Zauberünstler:innen verraten niemals ihre Tricks. Selbst meiner Familie und meinen Freund:innen erzähle ich nicht, was hinter meiner Show steckt, sonst würde ich ihnen die Illusion rauben. Doch unter Kolleg:innen tauscht man sich schon gern über die Tricks aus, um neue Ideen zu erhalten und sich inspirieren zu lassen. Man kann auch Zaubertricks und ihre Geheimnisse online kaufen, teilweise für sehr viel Geld.

Es ist ein herzlicher Umgang in der Branche, wir unterstützen uns viel gegenseitig. Leider gibt es immer noch sehr wenige Zauberinnen. Frauen sind auf der Bühne und auch bei den Meisterschaften immer noch in der Minderheit. 2019 habe ich an der Jugendmeisterschaft teilgenommen, auch dort gab es nur sehr wenige weibliche Teilnehmerinnen und ich war die einzige, die einen Preis gewonnen hat, in der Kartenkunst habe ich den zweiten Platz belegt.

Um an den Meisterschaften teilnehmen zu können, muss man eine eigene originelle Nummer entwickeln, die dann bewertet wird. In der Jury sitzen Zauberkünstler:innen, was noch einmal eine besondere Herausforderung ist, weil sie wissen, wie die Tricks funktionieren – und trotzdem muss man versuchen, sie zu täuschen.

#### Karten unter dem Schultisch.

Schon als Kind war ich fasziniert von der Magie des Unerklärlichen. Ich erinnere mich noch daran, wie ich als kleines Mädchen gebannt vor dem Fernseher saß, wenn Magier ihre Tricks vorführten. Es war eine Mischung aus Spannung, Staunen und dem Drang, das Geheimnis zu entschlüsseln, die mich von Anfang an in ihren Bann zog.

Der Gedanke, selbst eine Zauberkünstlerin zu werden, kam mir erst später. Ich bin im Iran geboren. Als ich neun Jahre alt war, zog ich mit meinen Eltern nach Offenburg. Einige Jahre später bekam ich einen Zauberkasten geschenkt und fing an, mithilfe der Anleitung die Tricks auszuprobieren. Das hat mir so viel Spaß gemacht, dass ich immer weiter übte.

Anders als viele Zauberkünstler:innen kannte ich niemanden, der mir die Kunststücke beibringen konnte. Es waren allein meine Neugier und der Wille, dieses Handwerk zu erlernen, die mich antrieben. Ich durchstöberte Bibliotheken, suchte im Internet und verschlang Bücher über Illusionen. Jede freie Minute widmete ich dem Zaubern. In der Schule hatte ich immer Karten dabei und übte sogar während der Schulstunden unter dem Tisch. ▶

**„Selbst meiner Familie und meinen Freund:innen erzähle ich nicht, was hinter meiner Show steckt, sonst würde ich ihnen die Illusion rauben.“**

Foto Ingrid Vielsack, SWR

## Moderne Magie.

Ein ganz besonderer Augenblick war, als ich zum ersten Mal einen Trick vorführte, den ich selbst entwickelt hatte. Das Gefühl, etwas Eigenes erschaffen zu haben und die Reaktionen des Publikums darauf zu erleben, ist unbeschreiblich. In meinen Shows geht es nicht nur um Illusionen, sondern auch darum, die Realität zu reflektieren und die Herausforderungen meiner Generation offen anzusprechen.

Meine Auftritte zeichnen sich durch moderne Magie aus, die sich von den klassischen Tricks abhebt. Ich zaubere keine weißen Kaninchen aus dem Zylinder. Mein Ziel ist es, die Zuschauer:innen mit frischen und aktuellen Themen aus meinem eigenen Leben zu fesseln. Auf der Bühne nutze ich daher auch keine „altmodischen“ Zaubertricks, in denen Jungfrauen zersägt werden, sondern moderne Themen und Illusionen, die eine Brücke zu meiner Welt schlagen. So thematisiere ich zum Beispiel auch ChatGPT.

## Klischees aufgreifen und brechen.

Andere moderne Trickthemen, die ich in meinen neuen Shows aufgreife, drehen sich um aktuelle gesellschaftliche Herausforderungen und Vorurteile gegenüber meiner Generation. Ein Beispiel ist die Handysucht. Ich versuche, auf der Bühne die Handyabhängigkeit symbolisch zu durchbrechen, indem ich das Handy von einem Zuschauer mit einem Hammer zerstöre, um es anschließend an einem anderen Ort heil erscheinen zu lassen. In einem Kunststück inszeniere ich ein Date auf der Bühne und greife das Klischee auf, dass meiner Generation vorgeworfen wird, sie sei unverbindlich und würde sich nie festlegen.

Bei der Entwicklung eigener Tricks lasse ich mich von realen Herausforderungen und Erfahrungen inspirieren. Ich suche nach kreativen Wegen, die Themen aufzugreifen, und experimentiere mit verschiedenen Illusionen, um eine einzigartige und zeitgemäße Performance zu schaffen.

## Grenzen der Realität überschreiten.

In den letzten Monaten beinhaltet der Prozess oft das Hinterfragen von Stereotypen. Es erfordert kreative Reflexion und die Fähigkeit, die Zuschauer:innen auf eine unterhaltsame und gleichzeitig nachdenkliche Reise mitzunehmen.

Was mich an der Zauberkunst am meisten fasziniert, ist die Möglichkeit, die Grenzen der Realität zu überschreiten und die Fantasie der Menschen zu entfachen. Die Magie ist eine universelle Sprache, die Menschen jedes Alters und jeder Herkunft verbindet und ihnen Momente der Freude und des Staunens schenkt. Als Zauberkünstlerin habe ich die einzigartige Gelegenheit, diese Magie zu erschaffen und sie mit anderen zu teilen – eine Möglichkeit, die ich niemals missen möchte. •

**„Ich zaubere keine weißen Kaninchen aus dem Zylinder. Mein Ziel ist es, die Zuschauer:innen mit frischen und aktuellen Themen aus meinem eigenen Leben zu fesseln.“**

### Zur Person

**Kiana Taiari**, geboren 2002 im Iran, wuchs in Offenburg auf und zaubert, seit sie 13 Jahre alt ist. 2019 wurde sie Deutsche Vizejugendmeisterin der Kartenkunst und gilt seither als eine der besten Nachwuchszauber:innen Deutschlands. Heute wohnt die 21-Jährige in Freiburg, studiert Marketing und tritt als Zauberkünstlerin auf Bühnen auf. Derzeit bereitet sie sich auf die Deutschen Meisterschaften vor. Weitere Infos zu ihren nächsten Showterminen auf: [www.kiana-taiari.de](http://www.kiana-taiari.de)

Foto: Ingrid Vielsack



# Blackbox Bestandsbau.

## Was steckt in Gebäuden?

In der Baubranche sind Bestandsgebäude und Brownfields oft eine Herausforderung. Nicht nur wegen ihres Alters und ihrer Geschichte, sondern auch wegen der unsichtbaren Gefahr, die sie häufig bergen: Schadstoffe. Diese können nicht nur die Gesundheit der Bewohner:innen gefährden, sondern auch die Umwelt belasten. Doch wo genau findet man diese Schadstoffe und wie wird man sie los? Genau um diese Fragen zu klären, begleitet Iris Hildner vom Tiefbauteam der LIST Ingenieure Bauprojekte von Anfang an.



### Im Gebäude.

In Gebäuden der 60er, 70er und 80er besonders verbreitet sind Asbest, künstliche Mineralfasern und polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAKs). Aber auch Polychlorierte Biphenyle (PCB) und Altholz der Kategorie A IV findet man des Öfteren. Asbest wurde beispielsweise in Produkten wie Brandschutztüren, Fensterbänken und Fensterkits verbaut. Hildner erklärt, dass es lange Zeit als eine „Wunderfaser“ galt, die sogar von den alten Römern genutzt wurde. Die gesundheitlichen Gefahren, die von Asbest ausgehen, entdeckte man bereits 1900, aber erst 1943 wurde Lungenkrebs als Folge von Asbestbelastungen als Berufskrankheit anerkannt. Seit 1970 wird die Asbestfaser offiziell als krebserzeugend bewertet, kurz darauf wurde die Nutzung verboten. Ein Mythos aber, der sich hartnäckig hält, ist, dass alle Eternitplatten Asbest enthalten. Das ist jedoch nicht der Fall. Durch die aufgedruckten Chargennummern kann ermittelt werden, ob die Platten belastet sind. Neben der Probeentnahme ist diese Identifizierung eine weitere von Hildners Aufgaben in der Schadstoffanalyse. ►

Gemeinsam mit LIST Bauen im Bestand (Planungsmanagerin Kerstin Guntelmann rechts im Bild), hat Iris Hildner (links) in Neubrandenburg im DatzeCenter Proben für die Schadstoffbestimmung entnommen. In das DatzeCenter beziehungsweise die ehemaligen Verkaufs- und Praxisräume soll eine Grundschule einziehen. LIST BiB übernimmt, unter Planung von Hildner, die mögliche Schadstoffentsorgung sowie weitere Untersuchungen am Bestand.

Fotos LIST Gruppe, lapas77 - stock.adobe.com

### Deponieverordnung

Die Verordnung legt nicht nur die Standardanforderungen für Deponien fest, sondern enthält auch Vorschriften für ihre Errichtung, den Betrieb, die Stilllegung und die Nachsorge. Dazu gehören die qualitätsgesicherte Herstellung von Abdichtungssystemen und die Erfassung sowie Abgabe von Sickerwässern und Deponiegasen. Die Verordnung legt auch Anforderungen an das Personal, die finanzielle Sicherheit und die Organisation des Deponiebetriebs fest.

Seit 2005 dürfen in der Regel nur noch vorbehandelte Abfälle auf Deponien abgelagert werden. Dabei werden Wertstoffe aussortiert und organische Abfälle in mechanisch-biologischen Anlagen behandelt, um die Bildung von Deponiegas zu verhindern und den Restabfall energetisch zu nutzen oder zu recyceln. Dies trägt zum Klima- und Ressourcenschutz bei.

Darüber hinaus fungieren Deponien als Schadstoffsenken für stark belastete Abfälle, die nicht anderweitig verwertet werden können. Die Deponieverordnung regelt auch die Errichtung, den Betrieb, die Stilllegung und die Nachsorge von Langzeitlagern, die ähnlichen Vorschriften wie Deponien unterliegen.

### Ersatzbaustoffverordnung

Die Ersatzbaustoffverordnung regelt umfassend die Anforderungen an Probenahme, Analytik, Bewertung und Einstufung von mineralischen Materialien für zukünftige Projektentwicklungen. Bestehende Gutachten und Sanierungskonzepte, die auf veralteten Normen basieren, sind in der Regel nicht mehr ausreichend und sollten von qualifizierten Sachverständigen frühzeitig überprüft und aktualisiert werden. Dies kann zu höheren Kosten und mehr Zeitbedarf führen.

Die Ersatzbaustoffverordnung wurde eingeführt, um vorrangig die Prinzipien der Kreislaufwirtschaft zu unterstützen und die Akzeptanz von Ersatzbaustoffen zu fördern. Dies soll dazu beitragen, das Recycling von Bau- und Abbruchabfällen zu intensivieren, insbesondere für den Einsatz in technischen Bauwerken. Durch diese Maßnahmen wird es möglich, Abbruchmaterialien für höherwertige Zwecke weiter zu nutzen als nur zur Verfüllung von Abgrabungen oder Tagebaugruben.

## Auf dem Feld.

Brownfields – ehemalige Industrie- oder Gewerbeflächen – können ebenfalls stark mit Schadstoffen belastet sein. Hier, beschreibt Hildner, können durch frühere Nutzungen wie Tankstellen oder Chemiefabriken Schadstoffe wie Ölrückstände, Schwermetalle und organische Verbindungen im Boden vorhanden sein. Gerade auf zuvor landwirtschaftlich genutzten Flächen finden sich oft organische Schadstoffe wie Sulfate oder Ähnliches.

Die Identifizierung von Schadstoffen erfordert eine gründliche Analyse. Hier kann Hildner dann beispielweise durch Boden- und Materialproben sowie historische Unterlagen nachvollziehen, wie das Gelände belastet sein kann. Insbesondere bei Brownfields, betont Hildner, ist es wichtig, die historische Nutzung des Geländes zu kennen, um potenzielle Schadstoffquellen zu lokalisieren.

## Weg damit?

Die Beseitigung oder weitere Verwendung von Böden mit organischen oder anorganischen Schadstoffbelastungen erfolgt gemäß der geltenden Mantelverordnung und der gegebenenfalls daraus resultierenden Technischen Regeln für Gefahrstoffe (TRGS). Sie regeln, ob eine Sanierung kontaminierter Standorte durch die Aufbereitung vor Ort möglich ist oder die belasteten Materialien abgetragen und entsorgt werden müssen.

Mit dem wachsenden Bewusstsein für Umweltschutz und Gesundheit wird die sichere Identifizierung und Entsorgung von Schadstoffen in Bestandsgebäuden und Brownfields immer wichtiger. Fortschritte in der Technologie und die Entwicklung strengerer Vorschriften tragen dazu bei, diese Herausforderung anzugehen und eine sichere Umgebung für Nutzer:innen und die Umwelt zu gewährleisten.

Insgesamt ist die Handhabung von Schadstoffen in Bestandsgebäuden und Brownfields eine komplexe Aufgabe, die Fachkenntnisse und eine sorgfältige Planung erfordert. Durch eine gründliche Identifizierung, Analyse und ordnungsgemäße Entsorgung können jedoch Risiken minimiert und ein sicherer Umgang mit diesen potenziell gefährlichen Substanzen gewährleistet werden. Dann kann auch in derartigen Gebäuden und auf ehemals belasteten Flächen eine moderne, nachhaltige und gesunde Immobilie entstehen. •

## DIE AM HÄUFIGSTEN ANZUTREFFENDEN SCHADSTOFFE

### 1. Asbest:

- Asbest (altgriech. „unvergänglich“) ist eine Sammelbezeichnung für natürlich vorkommende, faserförmige Silikat-Mineralen, die aufgrund ihrer Hitzebeständigkeit, Flexibilität und chemischen Beständigkeit früher weit verbreitet waren
- Asbest wurde häufig in Baumaterialien wie Dachplatten, Bodenbelägen, Brandschutztüren, Rohrisolierung und als Spritzasbest verwendet.
- Asbestfasern können bei der Einatmung schwerwiegende Gesundheitsprobleme verursachen, darunter Asbestose, Lungenkrebs und Mesotheliom.
- Der Gebrauch von Asbest ist in Deutschland seit 1993 verboten.

### 2. Künstliche Mineralfasern:

- synthetisch hergestellte Fasern, die ähnliche Eigenschaften wie Asbest aufweisen, aber weniger gesundheitsschädlich sind
- oft als Ersatz für Asbest zum Beispiel in Dämmstoffen, Brandschutzmaterialien und Isolierungen verwendet
- gelten als weniger gefährlich als Asbest, können aber immer noch zum Beispiel Atemwegsreizungen verursachen, insbesondere wenn sie

freigesetzt und eingeatmet werden

- Mineralwolle darf heute nur noch verkauft werden, wenn sie frei von Krebsverdacht ist, das heißt, der Kanzerogenitätsindex muss bei  $K_i \geq 40$  liegen und der Filamentdurchmesser darf nicht lungengängig sein.

### 3. Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAKs):

- PAKs sind organische Verbindungen, die während der unvollständigen Verbrennung von organischen Materialien entstehen, wie zum Beispiel bei der Verbrennung von Kohle, Öl, Gas, Holz oder Müll.
- Sie sind in verschiedenen Umgebungen zu finden, einschließlich Luft, Wasser, Boden und Sedimente.
- Einige PAKs gelten als krebserregend und können auch andere negative Auswirkungen auf die Gesundheit haben, einschließlich Hautreizungen und Atemwegsprobleme.
- PAKs können in Gebäuden vorhanden sein, insbesondere in Innenräumen, die früheren Rauch- oder Verbrennungsquellen ausgesetzt waren, sowie in kontaminiertem Boden auf Brownfield-Standorten.



Fotos Silent Corners - stock.adobe.com, Silent Corners - stock.adobe.com



### 4. Polychlorierte Biphenyle (PCBs):

- PCBs sind eine Gruppe von organischen Verbindungen, die in der Vergangenheit in einer Vielzahl von industriellen Anwendungen eingesetzt wurden, wie zum Beispiel als Kühlmittel in Transformatoren und Kondensatoren, als Weichmacher in Kunststoffen und in Farben, Dichtungsmassen und Klebstoffen.
- Sie sind persistente organische Schadstoffe, die sich nur langsam abbauen und daher immer noch in der Umwelt und in Gebäuden gefunden werden können.
- PCBs gelten als krebserregend und können auch negative Auswirkungen auf das Immunsystem und die körperliche Entwicklung haben.
- Die Exposition gegenüber PCBs erfolgt hauptsächlich durch den Verzehr von kontaminierten Lebensmitteln, insbesondere von Fischen aus belasteten Gewässern, sowie durch das Einatmen von PCB-haltigem Staub in Innenräumen.

### 5. Altholz der Kategorie A IV (A-IV-Holz):

- Altholz der Kategorie A IV umfasst Holzabfälle, die mit Holzschutzmitteln behandelt wurden oder andere gefährliche Substanzen enthalten können. Dies kann zum Beispiel behandeltes Holz aus dem Bauwesen sein, das mit Holzschutzmitteln wie Kupferchromarsenat (CCA) oder Pentachlorphenol (PCP) imprägniert wurde.
- Die Verwendung von A-IV-Holz in Bauwerken oder im Außenbereich kann zu einer Freisetzung von Schadstoffen führen, die die Umwelt und die Gesundheit gefährden können, insbesondere wenn das Holz verbrannt oder anderweitig unsachgemäß entsorgt wird.
- Eine ordnungsgemäße Identifizierung und Entsorgung von A-IV-Holz ist wichtig, um die Exposition gegenüber gefährlichen Substanzen zu minimieren und die Umwelt zu schützen.

## Besser als ihr Ruf. Motten: viel mehr als Plagegeister.

Wir Menschen lieben flauschige Hummeln, die emsig von einer leuchtend bunten Blüte zur anderen summen. Bei so viel süßem Kitsch kriegt der Holunder sprichwörtlich die Motten. Er gehört zu den rund acht Prozent der Pflanzen, die sich lieber von Motten als von Bienen bestäuben lassen, wie britische Forscher:innen herausgefunden haben. Überhaupt bestäuben Motten häufig Pflanzen, die Bienen links liegen lassen – Linden, Eschen, aber auch Obstbäume und -sträucher. Dabei gelten die Motten bei vielen Menschen immer noch als Wollpullis fressendes Ungeziefer. Sie haben einfach ein gewaltiges Imageproblem. Eigentlich müsste man ihre nächtliche Arbeit nur sichtbarer machen. Mit Licht allerdings lieber nicht, denn Motten brauchen Dunkelheit. Solarlichter und Co. sind ihnen ein Graus. Ihr gutes Tun wird also vermutlich weiterhin unbemerkt vonstattengehen. •

In Deutschland gibt es um die 100 Mottenarten. Die meisten haben nicht mehr als zwei Zentimeter Flügelspannweite.

Foto Jennifer Seeman - stockadobe.com



Die Stimme aus der Kabine.

# „Am besten ist es, wenn wir gar nicht auffallen.“

**Thilo Hatscher** ist Simultandolmetscher. Er übersetzt in Aufsichtsratssitzungen für das Europäische Patentamt, bei Konferenzen der Internationalen Arbeitsorganisation der Vereinten Nationen (ILO) und bei vielen anderen Veranstaltungen. An der Universität Heidelberg unterrichtet der 32-Jährige Konferenzdolmetschen im Masterstudiengang und engagiert sich beim Internationalen Verband der Konferenzdolmetscher (AIIC). Hatscher hat mit uns über die Arbeit in der Kabine gesprochen und über die Herausforderungen, zeitgleich zuzuhören und zu übersetzen.

**Herr Hatscher, keine internationale Konferenz kommt ohne Simultandolmetscher:innen aus. Trotzdem stehen Sie und Ihre Kolleg:innen selten im Rampenlicht und arbeiten meist im Verborgenen.**

**T. H.:** „Wenn alles richtig läuft, fallen wir gar nicht auf. Am besten ist es, wenn die Leute uns vergessen haben, weil die Kommunikation einfach schön flüssig läuft. Das ist ein wenig wie bei Schwänen: Auf der Oberfläche sieht es elegant aus, wie sie dahingleiten, aber unter der Wasseroberfläche strampeln sie die ganze Zeit mit den Beinen. Bei uns steckt wahnsinnig viel Arbeit und Stress dahinter, aber an der Oberfläche muss es möglichst geschmeidig laufen.“

**Simultandolmetschen gilt als einer der stressigsten Jobs überhaupt. Stimmt das?**

**T. H.:** „Es ist ein stressiger Job, man muss in dem Moment funktionieren und sehr schnell Entscheidungen treffen. Wenn man in der Kabine ist, ist man ständig unter Adrenalin. Das ist natürlich auch eine Frage von Routine und Erfahrung. Dass einem im richtigen Moment das richtige Wort einfällt, ist entscheidend. Und wenn Leute sich auf Be-

sprechungen die Bälle gegenseitig schnell zuspitzen, darf man nicht hinterherhinken. Da muss das Tempo immer stimmen.“

**Was machen Sie, wenn Sie einmal einen Blackout haben oder das passende Wort nicht finden?**

**T. H.:** „Das Wichtigste ist eine gute Vorbereitung. Je besser man sich vorbereitet und je versierter man in einem Fachbereich ist, desto weniger passiert das. Und Dolmetschen ist Teamarbeit, wir sitzen immer mindestens zu zweit in der Kabine und helfen uns gegenseitig. Vier Ohren hören mehr als zwei. Wenn man einmal etwas überhört hat, hat es der Kollege oder die Kollegin gehört und schreibt es schnell auf einen Zettel. Wenn zwei gut ausgebildete Dolmetscher:innen nebeneinandersitzen, findet man eigentlich immer eine Lösung.“

**Sie müssen zuhören und gleichzeitig übersetzen. Wie lange können Sie das ohne Pause konzentriert durchhalten?**

**T. H.:** „In der Regel wechselt man sich nach 20 bis 30 Minuten ab. Viel länger schafft man es nicht, weil es so eine extreme Fokussierung ist. Danach würde die Konzen-

tration nachlassen, und man würde irgendwann anfangen, Dinge zu überhören.“

**Wenn der Kollege oder die Kollegin übernimmt, müssen Sie in der Kabine bleiben und weiter zuhören, um aushelfen zu können?**

**T. H.:** „Ja, deswegen dolmetschen wir bei sehr langen und anspruchsvollen Veranstaltungen immer zu dritt. Damit man auch mal eine halbe Stunde kurz an die frische Luft und Kaffee trinken gehen kann. Wenn man zu zweit ist, bleibt man in der Kabine. Wenn der oder die andere dolmetscht, kann ich mich schon etwas zurücklehnen, aber ich muss der Rede immer noch folgen. Wir plappern ja nicht nur die Wörter nach, sondern versuchen, das Gemeinte überzubringen. Wenn man nach 30 Minuten wieder einsetzt, muss man wissen, worum es geht. Deswegen versuchen wir, auch inhaltlich immer dranzubleiben.“

**Dürfen Sie in der Kabine etwas essen und trinken?**

**T. H.:** „Das sind schalldichte Kabinen, die sind relativ klein und die Mikros sind sensibel. Selbst Papierrascheln hört man. Klar, ▶





Thilo Hatscher und seine Kollegin Anne Agius übersetzen gemeinsam bei Aufsichtsrats-sitzungen und Konferenzen.

müssen wir zwischendurch etwas trinken, aber wir versuchen, so wenig Geräusche wie möglich zu erzeugen. Das wäre sonst nicht angenehm für unsere Zuhörer:innen.“

#### Arbeiten Sie immer in der Kabine oder sitzen Sie auch zwischen den Gesprächspartner:innen?

**T. H.:** „Das Kerngeschäft ist das Simultan-dolmetschen aus der Kabine. Aber es gibt einige Veranstaltungen, bei denen ich konsekutivdolmetsche. Das heißt, dass wir nicht gleichzeitig reden, sondern erst Notizen machen und danach das Gesagte in der anderen Sprache wiedergeben. Das wird zum Beispiel bei festlichen Anlässen gemacht, wenn wir eine Delegation begleiten. Oder auf einer Bühne mit großem Publikum.“

#### Konsekutivdolmetschen dauert immer doppelt so lange?

**T. H.:** „Ja, und die Hälfte der Zeit versteht ein Teil der Zuhörer:innen nichts. Das Simultan-dolmetschen ist historisch während der Nürnberger Prozesse entstanden. Damals wurde das erste Mal professionell in mehrere Sprachen simultan gedolmetscht. Zuvor wurde immer alles konsekutiv übersetzt. Dadurch haben zum Beispiel damals beim Völkerbund, dem Vorgänger der Vereinten Nationen, die Sitzungen immer unheimlich lange gedauert. Das zeigt, was für eine Errungenschaft das Simultan-dolmetschen ist, bei dem man auf Knopfdruck eine Sprache auswählt und hört, was aktuell gesprochen wird.“

#### Sie müssen den Anfang vom Satz schon übersetzt haben, bevor er zu Ende ist. Im Deutschen kommt das Verb aber oft erst ganz am Schluss. Wie machen Sie das?

**T. H.:** „Das Studium für Simultan-dolmetschen ist nicht in erster Linie ein sprachliches Studium, sondern man muss zuerst eine Eignungsprüfung machen, bei der festgestellt wird, ob man die Sprache bereits fließend spricht. Das ist Voraussetzung. Im Studium lernt man dann Strategien, um simultan zu dolmetschen. Für das Problem zum Beispiel, dass im Deutschen das Verb oft am Ende kommt, lernen wir, zu antizipieren. Wir versuchen, inhaltlich vorauszudenken: Worauf will der Redner beziehungsweise die Rednerin hinaus? Wie wird der Satz enden? Oft hängt das mit dem Kontext und der Struktur der Rede zusammen. Eine andere wichtige Strategie ist das ‚Chunken‘: Wir spalten lange Sätze in kleine Satzteile auf. Je mehr man inhaltlich in einem Thema ist und sich eingearbeitet hat, desto näher kommt man dabei dem, was die Person sagt.“

#### Sie arbeiten für das Europäische Patentamt, sind aber kein Jurist. Um richtig übersetzen zu können, reichen Fachbegriffe nicht aus, Sie müssen die Inhalte genau verstehen. Wie machen Sie das?

**T. H.:** „Etwa 50 Prozent meiner Arbeitszeit dolmetsche ich, 50 Prozent gehen für die Vorbereitung drauf – Unterlagen sichten, Akten durcharbeiten, sich in das Thema einlesen. Wir bemühen uns, so viel Vorbereitungsmaterial wie möglich zu bekommen, damit wir uns gut einarbeiten können. Um beim Patentamt dolmetschen zu können, müssen Sie erst eine mehrjährige Einarbeitung durchlaufen und Patentrecht in den drei Sprachen Englisch, Deutsch, Französisch pauken. Viele juristische Wendungen muss man auswendig in den drei Sprachen aufsagen können. Die werden in den Ver-

handlungen so schnell runtergerattert, da kommt man sonst nicht hinterher, und es kommt ja wirklich auf jedes Detail an. Auch in der eigenen Muttersprache muss ich mich einarbeiten und lerne auch im Deutschen immer wieder neue Wörter kennen.“

#### Klingt sehr aufwendig.

**T. H.:** „Ja, aber das ist ja das Interessante und Spannende an unserem Beruf, dass man nicht nur Vokabeln lernt, sondern sich in Inhalte einarbeiten muss und immer wieder neue Dinge liest und hört. Das macht den Job so abwechslungsreich. Ich erhalte immer wieder Aufträge mit ganz anderen Themen, zum Beispiel einen Parteitag, eine Betriebsratssitzung oder eine Werksführung zu dolmetschen. Das ist wirklich breit gefächert. Auch im Alltag hält man sich immer auf dem Laufenden, verfolgt Nachrichten in seinen Arbeitssprachen. Auf dem Weg heute Morgen habe ich zum Beispiel französisches Radio gehört.“

#### Sind Sie zweisprachig aufgewachsen?

**T. H.:** „Nein, ich habe ganz normal Englisch und Französisch in der Schule gelernt. Nach der Schule habe ich erst ein Freiwilliges Soziales Jahr in Frankreich absolviert und dann angefangen zu studieren. Ich habe viele Auslandsaufenthalte gemacht und heute reise ich noch viel, schaue, dass ich Kontakt zu Land und Leuten aufrechterhalte.“

#### Muss man immer in die eigene Muttersprache übersetzen?

**T. H.:** „Nein. Es gibt Institutionen, bei denen das Vorschrift ist, aber nicht immer. Wir unterscheiden zwischen A-, B- und C-Sprache. Die A-Sprache ist die Mutter- oder Grundsprache. Die B-Sprache ist die aktive Fremdsprache, die man hin und

her übersetzt. Ich übersetze vom Englischen ins Deutsche und vom Deutschen ins Englische. Und Französisch ist meine C-Sprache, das heißt, ich übersetze von ihr ins Deutsche.“

#### Erhalten Sie vorher die Redemanuskripte?

**T. H.:** „Es gilt immer das gesprochene Wort. Wenn wir also vorher ein Transkript erhalten, dolmetschen wir trotzdem das, was wir hören. Es kann immer sein, dass Redner:innen doch mal einen Satz weglassen oder eine Anekdote oder einen Witz einfügen.“

#### Haben Sie schon einmal erlebt, dass sich jemand eingemischt und Sie korrigiert hat?

**T. H.:** „Das kommt sehr selten vor. Meistens erleben wir schon Dankbarkeit und die Leute sind eher beeindruckt davon, dass wir sie zeitgleich dolmetschen. Das viel größere Problem sind technische Schwierigkeiten. Gerade bei Zoom-Konferenzen, wenn Mikros oder Verbindungen schlecht sind, versteht man akustisch nicht immer, was gesagt wurde, zum Beispiel ob es nun „thirty“ oder „thirteen“ war. Um gleichzeitig hören und sprechen zu können, braucht man einen deutlich besseren Ton, als wenn man einfach nur zuhört.“

#### Auf was können Redner:innen achten, um Ihnen die Arbeit zu erleichtern?

**T. H.:** „Wenn Redner:innen mich vorher fragen, wie soll ich sprechen, soll ich auf irgendetwas achten, sagen wir immer: Reden Sie ganz natürlich. So, als wären wir nicht dabei.“

#### Wenn Redner:innen ruppige Bemerkungen machen, ausfallend werden oder Schimpfwörter benutzen, übersetzen Sie die dann eins zu eins?

**T. H.:** „Das ist immer eine Gratwanderung. Am Ende gilt, wir dolmetschen das gesprochene Wort. Es kommt nicht oft vor, dass ich so etwas erlebe, aber ich würde versuchen, mich zurückzuhalten. Übersetzen ist immer auch kulturell geprägt. Ist ein Schimpfwort im Deutschen mit einem Schimpfwort im Englischen immer vergleichbar? Oder legt man den Redner:innen doch etwas in den Mund, das sie so nicht gesagt haben? Ich würde versuchen, das über die Stimme deutlich zu machen, dass der Ton gerade ruppiger wird. Aber klar, wenn es mal sein muss, müssen wir das auch dolmetschen.“

#### Haben Sie Lampenfieber?

**T. H.:** „Ja, es wird weniger, aber es ist immer noch da. Ich denke, so ganz geht es

wahrscheinlich nie weg, und so ein positiver Stress ist gut, damit man in der Situation wirklich fokussiert ist. Aber es ist nicht so, dass ich nachts vorher nicht schlafen kann.“

#### Ist künstliche Intelligenz eine Bedrohung für Ihren Beruf?

**T. H.:** „Das ist ein riesiges Thema, mit dem sich die Branche beschäftigt, insbesondere die Berufsverbände wie die AIIC. Mir ist nicht bekannt, dass bereits irgendeine wichtige Konferenz von einer KI gedolmetscht werden würde. Wir beschäftigen uns aber viel damit, wie KI in unsere Arbeit integriert werden kann. Es gibt Programme, die nebenherlaufen und Vokabelvorschläge machen oder Zahlen und Aufzählungen auf dem Bildschirm anzeigen. Das kann schon helfen, wenn ein Wort akustisch nicht gut zu hören ist und man einen Bildschirm hat, auf dem es in Echtzeit angezeigt wird.“

#### KI könnte Ihre Arbeit also erleichtern?

**T. H.:** „Ich glaube schon, dass KI uns das Leben an bestimmten Punkten leichter machen kann, und ich sehe erst einmal noch keine große Bedrohung. Auch weil wir ja immer versuchen, das Gemeinte rüberzubringen und nicht einfach nur Wörter zu übersetzen. Wir versuchen, uns in den Menschen hineinzuversetzen; was will er oder sie hier eigentlich sagen, auch im kulturellen Kontext. Wenn Redner:innen immer wieder Sätze abbrechen, sich wiederholen, verhaspeln, vielleicht weil sie nervös sind, hören wir zu und fragen uns, was will er oder sie eigentlich ausdrücken. Und dann sagen wir es in einem schönen, runden Satz. Das kann KI, zumindest bisher, noch nicht. Das kann natürlich alles noch kommen. Aber es ist auch angenehmer und schafft mehr Vertrauen, eine natürliche und menschliche Stimme im Ohr zu haben, als wenn man acht Stunden einer Siri-Stimme zuhört.“ •



Thilo Hatscher, 32 Jahre, ist Konferenzdolmetscher für Deutsch, Englisch und Französisch. Er hat einen Master im Studiengang Konferenzdolmetschen an der Universität Heidelberg abgeschlossen und seine Sprachkenntnisse zudem in verschiedenen Auslandsaufenthalten in Großbritannien und Frankreich vertieft. Zu seinen Fachgebieten zählen Wirtschaft, Politik, Recht und Technik. Hatscher unterrichtet an der Universität Heidelberg Konferenzdolmetschen und engagiert sich beim Internationalen Verband der Konferenzdolmetscher (AIIC).

Mehr Infos: [www.aiic.de](http://www.aiic.de)

# Verräterische Blicke und Gesten.

Leise, aber deutlich – die Macht der Körpersprache.

Ohne ein Wort zu sagen, können wir viel von uns preisgeben. Nur ist uns oft nicht bewusst, was wir mit unserem Händedruck, unseren Gesten, Blicken und der Lautstärke unserer Stimme alles vermitteln. Wird Körpersprache richtig eingesetzt, kann sie über Karrieren entscheiden, davon sind Verhaltensforscher:innen überzeugt. Denn Worte seien nur Absichtserklärungen, unser Körper hingegen verrate alles.

Foto picture alliance/dpa/Reuters-Pool | Michele Tantussi

**F**estes Händeschütteln, eine aufrechte Haltung und direkter Augenkontakt können Vertrauen und Selbstbewusstsein vermitteln, offene Gesten und ein freundliches Lächeln Sympathien erzeugen. Menschen sprechen mit ihrem Körper, und manche setzen die nonverbale Kommunikation gezielt ein. Vielen ist aber nicht bewusst, was sie mit ihrer Haltung, ihren Blicken und Gesten aussagen.

„Sie wollen Ihre Kollegen mit mitreißenden Worten animieren, haben dabei aber Augenlider auf halbmast, spannungslose Augenbrauen und Ihre Mundwinkel Richtung Boden? Ihre Arme baumeln teilnahmslos herab, und die Finger wirken wie schlafende Regenwürmer? Glauben Sie mir, da stellt sich bei keinem Kollegen Begeisterung ein.“ Das schreibt Stefan Verra in seinem Buch „Die Körpersprache der Mächtigen“. Der Österreicher beschäftigt sich seit mehr als 20 Jahren mit Körpersprache, er analysiert Wahlkämpfe und entschlüsselt die Körperhaltung von Politiker:innen.

### Was die Körpersprache aussagt.

Merkel senkte gern mal den Kopf, besonders dann, wenn sie allzu sehr im Mittelpunkt stand, schreibt Verra. Ursula von der Leyen mache genau das Gegenteil. Ihr Kinn sei meist etwas erhoben, damit zeige sie Erhabenheit und vermittele Weitblick. Das allerdings etwas zu angestrengt, kritisiert der Körpersprachen-Experte. Würde von der Leyen die Erhabenheit öfter durchbrechen und auch zwischendurch locker und entspannt auftreten, würde sie umso besser wirken, rät Verra. So werde sie möglicherweise als überheblich wahrgenommen.

Donald Trump bezeichnet er als einen „körpersprachlichen Magnet“. Denn ganz gleich, was Trump mache, er mache es offensichtlich, schreibt Verra. Was bei Trump im Inneren passiert, komme einigermaßen ungefiltert an die Oberfläche und zeichne sich an Mimik, Gesten und Körperhaltung ab. „Selbst wenn er etwas verbergen wollte, er könnte es gar nicht. Dazu fehlt es ihm an Selbstwahrnehmung. Genau das ist es aber, was ihm Authentizität verleiht.“

### Die richtige Sprache für den beruflichen Erfolg.

Kommunikationstrainer:innen betonen, dass es für den beruflichen Erfolg entscheidend ist, die Verbindung zwischen Körpersprache und Bewusstsein zu erkennen. Sie raten dazu, sich aktiv mit der eigenen Körpersprache auseinanderzusetzen, um im Job voranzukommen. Ob in Bewerbungsgesprächen, Präsentationen oder Gehaltsverhandlungen – die Fähigkeit, die Körpersprache bewusst einzusetzen, könne oft den entscheidenden Unterschied ausmachen.

Manche Prinzipien klingen dabei naheliegend wie der Hinweis von Stefan Verra: „Linien, die nach unten gehen, vermitteln weniger Aktivität als jene, die nach oben gehen.“ Wer die Mundwinkel hängen lässt, wirkt nicht besonders energiegelad. Das ist vielleicht noch einfach nachzuvollziehen und umzusetzen. In den entscheidenden Augenblicken die eigene Körpersprache gezielt einzusetzen, ist schon schwieriger. Besonders wenn man gerade nervös beim Bewerbungsgespräch oder in einer Gehaltsverhandlung auf dem Stuhl herumrutscht. Wohin mit dem Blick, wann die Arme heben, bis wohin den Kopf drehen und wie die Füße stellen? ▶

### Die Körpersprache der Mächtigen

Welche geheime Wirkung hatte Merkels Raute? Hat Kamala Harris' unausweichbarer Blick mehr Power als Putins Stirn? Alle Menschen sprechen mit ihrem Körper, aber manche sind erfolgreicher und mächtiger als andere. Das hat sehr viel mehr mit gezielter Mimik und Gestik zu tun, als wir denken. Der Körpersprache-Experte und Bestsellerautor Stefan Verra verrät die Geheimnisse von Macrons sprechenden Augenbrauen und Putins Blick. Ein unterhaltsames Buch mit vielen Tipps für Körperhaltung und Auftreten.

**Stefan Verra:** Die Körpersprache der Mächtigen. Ihre geheimen Signale lesen – Mimik, Gestik und Körperhaltung entschlüsseln und verstehen; Heyne Verlag, 2021; ISBN 978-3-453-60579-4



Foto telisomolika - stock.adobe.com, Krakenimages.com - stock.adobe.com

Zunächst einmal muss man sich der eigenen Körpersprache bewusst werden und sich selbst beobachten, raten Expert:innen. Wie laufe ich täglich durch den Büroflur? „Rutschen Sie herum wie Anfänger beim Langlauf? Machen Sie Riesenschritte wie damals die Rote Armee beim KP-Parteitag? Oder hämmern Sie Ihre Schuhe mit der Sensibilität eines Presslufthammers in den Boden? Sie erwecken damit immer einen Eindruck. Seien Sie sich dessen bewusst!“, schreibt Verra. Einer seiner Tipps lautet: „Jeder hat seine körpersprachliche Einzigartigkeit, und die ist ziemlich manifest. Wenn Sie Ihrem eigenen Temperament treu bleiben, strahlen Sie die maximale Kraft und Glaubwürdigkeit aus.“

### Leise, aber deutlich.

Bei all den Ratschlägen gilt es, nicht zu verzagen, denn: Wer feststellt, dass er wie ein Presslufthammer durchs Büro läuft oder beim Bewerbungsgespräch nicht wusste, wohin mit den eigenen Armen, kann daran arbeiten. „Schlechte Auftritte sind schlimm – aber wenn ich erkenne, warum es schlecht gelaufen ist, geben sie mir die Möglichkeit, daraus zu lernen und zu wachsen“, schreibt Thorsten Havener in seinem Buch „Ich sehe das, was du nicht sagst“. Daher sei es wichtig für Körperleser:innen, so viel wie möglich über die Hintergründe von Geist, Gedanken und Körper zu lernen. „Unsere Körpersprache ist leise – und doch sehr deutlich“, so Havener. Ein Blick auf die Beine verrate zum Beispiel, ob jemand während eines Gesprächs wirklich zuhört oder eigentlich nur weg will. „Dieses Merkmal checke ich bei meinen Zuschauer:innen auf der Bühne kontinuierlich“, schreibt Havener. „Zeigen ihre Fußspitzen in meine Richtung, ist alles okay, zeigen sie zum Ausgang oder an mir vorbei zur Bühnentreppe, weiß ich, dass ich eine stärkere Verbindung aufbauen sollte. Der Zuschauer beziehungsweise die Zuschauerin ist in dem Fall nicht interessiert, sondern nur höflich.“

Aber selbst wenn man seine Körpersprache bewusst wahrnimmt, quasi alles im Blick hat, gibt es neue Herausforderungen, wenn man in andere Länder reist. Zwar funktionieren viele nonverbale Kommunikationsmuster weltweit ähnlich. Trotzdem kann es mitunter auch schwer sein, Mimik oder Gesten zu deuten, weil sie von unterschiedlichen kulturellen und persönlichen Erfahrungen geprägt sind. So kann die gleiche Geste in verschiedenen Ländern eine gegenteilige Bedeutung haben.

Nicken bedeutet Zustimmung oder Verständnis – aber nicht überall. In Indien ruft man mit einem Nicken eine andere Person zu sich. Schüttelt man den Kopf in einem weiten Halbbogen von Schulter zu Schulter vermittelt man in Indien damit Zustimmung und Verständnis. Gut, dass es Dolmetscher:innen gibt, die im besten Fall nicht nur die Wörter eins zu eins übersetzen, sondern auch darüber hinaus vermitteln. Siehe dazu unser Interview mit einem Simultandolmetscher in dieser Ausgabe auf Seite 30. •



### Sehen, was andere denken

Wie können wir die Körpersprache anderer lesen, verstehen und übersetzen? Wie wirken wir souverän und überzeugend? Um andere zu verstehen, müssen wir zunächst begreifen, wie wir selbst denken. Erst dann, im zweiten Schritt, können wir den Blick auf unsere Mitmenschen richten, um diese zu entschlüsseln. Wie das geht, zeigt Thorsten Havener in seinem Buch mit ganz praktischen Methoden. Er beschreibt hier ein psychologisches System, das uns zeigt, wie die Gedanken anderer auch ohne gesprochene Worte sichtbar werden – durch reine Wahrnehmung und genaues Beobachten.

**Thorsten Havener:** Ich sehe das, was du nicht sagst. Körpersprache verstehen – Menschen lesen. Yes Verlag, 2020; ISBN 978-3-96905-020-0



Foto Drazen - stock.adobe.com

# Mit Mäusemaske in die Charts. Die Kunst des Verbergens.

Ob Maushelm, Skibrille oder Schminke: Viele Musiker:innen sind mit – oder gerade wegen – ihrer auffälligen Maskierung erfolgreich. Rapper Cro trägt nach eigener Aussage seine Pandamaske allerdings in erster Linie, um seine Privatsphäre zu schützen. Schon in den 1970er Jahren trat die Düsseldorfer Elektropop-Band Kraftwerk in Gestalt von Robotern auf. Ihr Ziel: Kunst und Künstler klar trennen. Auch das französische Duo Daft Punk ist für seine extravagante „Verhüllung“ bekannt.

Privatsphäre ist das eine. Aber vor allem verleiht das Versteckspiel den Maskierten eine Art Markenzeichen. So oder so: Freiwillig lassen Musiker:innen ihre Maske selten fallen. Allerdings kann in Zeiten des Internets jeder, der nur danach sucht, selbst die bestgehüteten Geheimnisse der Musikszene lüften. •

Es gibt auch Künstler:innen, die ihre Maske abgelegt haben und damit ein bestimmtes Image. Für sie oftmals ein Neuanfang.

Foto picture alliance/AP Photo | Matt Soyles

# Hinter den Kulissen.

## Technische Gebäudeausrüstung.

Wer ein neues Gebäude realisieren will, hat sehr früh eine Vorstellung von der äußeren Erscheinung und malt sich aus, wie ein Gebäude am Standort wirkt. Das ist nachvollziehbar, denn ein Gebäude wird nicht zuletzt durch seine Ästhetik und Architektur definiert. Doch ohne die richtige Technische Gebäudeausrüstung (TGA) bleibt es nur eine leere Hülle. Dabei macht sie den entscheidenden Unterschied für die Frage, ob das Gebäude für seinen Zweck geeignet ist. Ob als Ort des Lebens, der Arbeit oder auch der Erholung – erst die technische Ausstattung macht ein Gebäude funktional, komfortabel und sicher. Björn Husse, geschäftsführender Gesellschafter der LIST Ingenieure, hat uns mehr über die Bedeutung der Technischen Gebäudeausrüstung erzählt.



Björn Husse ist seit Mai 2019 geschäftsführender Gesellschafter der LIST Ingenieure. Der studierte Dipl.-Ing. Versorgungstechnik ist nach seiner Ausbildung im Handwerk und einem da auf aufbauenden Studium seit 2008 im GU-Geschäft tätig.

Gemeinsam mit Manuel Prass leitet er heute ein Team von fast 100 Mitarbeiter:innen in den Bereichen Architektur, Technische Gebäudeausrüstung, Tiefbau, Tragwerksplanung und BIM-Management.

### Ästhetik pur.

„Ohne eine gut geplante und ausgeführte TGA kann die Ästhetik eines Gebäudes schnell in den Hintergrund treten“, bestätigt Husse. Die Aspekte der TGA sind oft nicht sichtbar für Betrachter:innen, aber sie sind unerlässlich für den reibungslosen Betrieb und immer mehr auch für die Nachhaltigkeit des Gebäudes. Lange galt der Trend der unsichtbaren TGA, um das ästhetische Erscheinungsbild nicht zu beeinträchtigen. Doch es gibt auch einen gegenläufigen Trend, der die Technik sichtbar macht und zu einem gewissen „Industrial Chic“ beiträgt. Für manche Gebäude ist es also gewollt, dass die einst unsichtbare TGA ins Rampenlicht tritt.

### Zusammenspiel.

Husse erklärt, dass „der Umfang, den TGA in einem Gebäude einnimmt, teilweise unterschätzt wird. Deswegen ist es umso wichtiger, dass dieser Aspekt von Anfang an in die Planung eines Gebäudes einfließt. Die Gebäudetechnik ist oft das letzte Gewerk, das fertiggestellt wird, aber gleichzeitig auch das erste, das im Rohbau mit den Arbeiten beginnt. Erst wenn die TGA fertig ist, kann die Funktionalität des Gebäudes getestet werden“. Technik und Gebäudehülle müssen perfekt aufeinander abgestimmt sein und bestmöglich zusammenarbeiten, um das Gebäude funktional und effizient zu machen. „Je früher wir einsteigen, umso besser können wir die Abstimmung der technischen Ausstattung durchführen. In enger Kollaboration mit unseren Kolleg:innen der Architektur können wir ab Leistungsphase null so dazu beitragen, dass ein besonders energieeffizientes Gebäude entsteht, ohne dabei Abstriche für die Nutzer:innen zu machen. Ganz im Gegenteil entstehen Lösungen, die besondere Rücksicht auf Standortfaktoren und die angestrebte Nutzung nehmen. Selbst für Nutzungen, die als besonders energieintensiv gelten, können erhebliche Effizienzsteigerungen erzielt werden“, so Husse. ▶



Foto a|w|sobott, André Sobott

## Der Weg zur Autarkie?

„Eine vollständige Autarkie ist noch nicht zu erreichen. Insbesondere im Hinblick auf die Stromversorgung sind Gebäude an vielen Tagen von den externen Netzen abhängig. Die gut konzeptionierte TGA trägt maßgeblich dazu bei, dass Gebäude sich zu einem erheblichen Anteil selbst versorgen können.“

Die Anforderungen an die TGA werden immer anspruchsvoller, weil Nachhaltigkeit und Sicherheitsstandards, wie zum Beispiel der Brandschutz und das Gebäudeenergiegesetz (GEG), an Bedeutung gewinnen. „Diese gesetzlichen Vorgaben spielen eine wichtige Rolle und treiben die Entwicklung in Richtung Nachhaltigkeit voran, indem beispielweise innovative Technologien wie Wärmepumpen anstelle von Gasdunkelstrahlern eingesetzt werden. Standortbezogene Bedingungen einer Immobilie, wie zum Beispiel Flussnähe, Potenziale für Wind- und Sonnenenergieanlagen oder auch geologische Voraussetzungen bieten für die TGA-Konzepte interessante Möglichkeiten. Diese Ansätze bringen wir in Gesprächen mit unseren Auftraggebern gerne ein und arbeiten somit in der Planung sehr individuelle Gebäudetechnik-Konzepte aus“, betont Husse.

Allerdings ist oft der Investor mit seinen finanziellen Prioritäten entscheidend, was manchmal zu einem Fokus auf das Investment führt. Husse betont: „Letztendlich ist ein ausgewogenes Zusammenspiel zwischen TGA, Gesetzen und Investoreninteressen entscheidend für die Gestaltung energieeffizienter und nachhaltiger Gebäude.“

## Vorn mitmischen.

„Wir mischen hier schon weit vorn mit. Unser Standard ist es, jedes Projekt in unserem BIM-Prozess zu planen und zu modellieren. Wir sind auf der digitalen Grundlage sehr flexibel und schnell bei der Ermittlung alternativer Möglichkeiten. In enger Abstimmung mit unseren Kunden bewegen wir uns zum Teil bewusst außerhalb von Normen, um überdimensionierte Anlagen zu vermeiden. Erste Projekte, die wir sehr individuell auf den Gebäudebetrieb und auf die Standortgegebenheiten abgestimmt haben, sind im Betrieb – und sie geben uns recht. Wir können die Anlagentechnik besser dimensionieren als bisher, und wir erreichen positive Effekte für das Investment und die Effizienz im Betrieb“, betont Husse. •

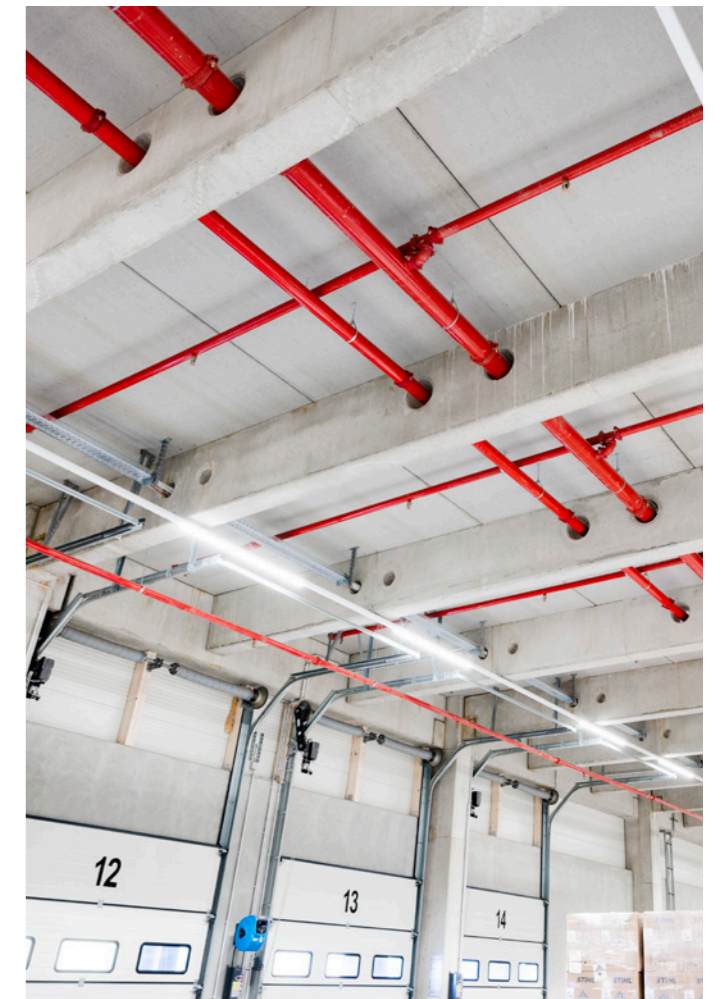


Foto a|w|sobott, André Sabott

## Technische Gebäudeausrüstung bei LIST

Das TGA-Team bei den LIST Ingenieuren hat in 2023 über 200 Projekte kalkuliert und über 40 LIST Projekte in der Planung und Vergabe abgewickelt. Es bedient jedes Projekt der Gruppe, von Beratung, Kalkulation, Bauantragsplanung bis zur Ausführungsplanung und Vergabe von TGA-Leistungen. Seine Expertisen liegen in:

- **Heizung, Lüftung und Klimatechnik (HLK):** Systeme zum Beheizen, Belüften und Klimatisieren von Gebäuden
- **Sanitärtechnik:** Wasserleitungen, Abwassersysteme, sanitäre Einrichtungen wie Toiletten und Waschbecken, aber auch spezielle Anlagen wie Regenwassernutzungssysteme
- **Elektrotechnik:** elektrische Anlagen und Geräte im Gebäude, einschließlich Stromversorgung, Beleuchtung, Sicherheitssysteme, Kommunikations- und Datennetzwerke
- **Brand- und Sicherheitstechnik:** Systeme wie Sprinkleranlagen, Rauchmelder, Feueralarme und Notbeleuchtung, die dazu beitragen, die Sicherheit von Menschen und Eigentum im Gebäude zu gewährleisten
- **erneuerbare Energien und Energieeffizienz:** zum Beispiel Photovoltaik, Solarthermie, Geothermie und Wärmepumpen, intelligente Regelungssysteme und energieeffiziente Anlagen
- **Mess-, Steuer- und Regelungstechnik (MSR):** Überwachung, Steuerung und Regelung der verschiedenen TGA-Systeme, um eine optimale Leistung, Effizienz und Sicherheit zu gewährleisten



Süßwasserpolyphen (Hydra) zählen wie Quallen zu den Nesseltieren. Von den 20 bekannten Hydra-Arten kommen nur fünf in Deutschland vor. Ihr Lebensraum sind Teiche, Seen und langsam fließende Gewässer. Mit ihren fünf bis acht Tentakeln, an denen giftige Nesselkapseln sitzen, kann ein Polyp kleine Tiere erbeuten. Süßwasserpolyphen können bei gleichbleibenden Umweltbedingungen ein Alter von mehreren Hundert Jahren erreichen und zeigen keine Alterserscheinungen.

# Buchprüfung in der Unterwelt.

Deutschlandweit zählen Höhlenforscher:innen annähernd 11.000 Höhlen. Einige dieser unterirdischen Labyrinth erstrecken sich Dutzende Kilometer weit unter Karstlandschaften und hinein in Berge. In der wohltemperierten Stille abseits von Tag und Nacht hat sich eine erstaunliche Artengemeinschaft etabliert. Den Finanzbeamten Stefan Zaenker zieht es seit seiner Jugend immer wieder hinab in die verborgenen Ökosysteme. Seitdem ist er Teil der aktiven und bestens vernetzten Speläologen-Szene, die überwiegend aus Ehrenamtlichen besteht. Er hat sogar ein Standardwerk über die Tiere unter Tage mitveröffentlicht. Für ein Gespräch treffen wir den umtriebigen Hessen buchstäblich zwischen Grundsteuerberechnung und Fledermauszählung.

Fotos Klaus Bogon, Stefan Zaenker



Stefan Zaenker

Der Vorsitzende des Landesverbandes Karstforschung Hessen e. V. beschäftigt sich seit dem Jahr 1983 mit der Zoologie unterirdischer Lebensräume. Als Referent für Bio-Speläologie im Verband der Deutschen Höhlen- und Karstforscher e. V. koordiniert er die Erforschung der Tierwelt in hiesigen Höhlen. Er ist Co-Autor des Standardwerks „Die Höhlentiere Deutschlands“ und Autor zahlreicher Fachpublikationen. Der engagierte Selfmade-Forscher kümmert sich ergänzend um den Fledermausschutz und die Quellenforschung. Seine Arbeitszeit widmet Stefan Zaenker derzeit nur zur Hälfte seinen Aufgaben bei der Oberen Naturschutzbehörde im Regierungspräsidium Kassel. Eine weitere halbe Stelle bekleidet der diplomierte Finanzwirt im Finanzamt.



**Herr Zaenker, Sie sind nicht nur Höhlenforscher, sondern auch diplomierter Finanzwirt. Das klingt zunächst einmal gegensätzlich.**

**S. Z.:** Seit fünf Jahren arbeite ich halbtags im Finanzamt und widme meine verbleibenden Arbeitsstunden dem Naturschutz bei der Oberen Naturschutzbehörde im Regierungspräsidium Kassel. Diese Doppelrolle mag ungewöhnlich erscheinen, aber sie ermöglicht es mir, meine Leidenschaft für den Naturschutz aktiv zu leben und gleichzeitig in meiner beruflichen Tätigkeit als Finanzwirt meinen Beitrag zu leisten.

**Sie engagieren sich im Fledermaus-schutz und helfen bei der Kartierung von Wasserquellen. Warum sind gerade diese Bereiche für Sie so wichtig?**

**S. Z.:** Fledermäuse sind faszinierende Tiere, die nicht nur große Teile ihres Lebens in Höhlen verbringen, sondern auch als Indikatoren für intakte Ökosysteme gelten. Wir zählen die Tiere und können die Entwicklung einer Population nachvollziehen. So erhalten wir ein gutes Gespür für den Zustand der Natur ringsherum. Und wenn ich schon vor Ort bin und Fledermäuse zähle, schaue ich gleichzeitig auch nach den anderen Höhlenbewohnern. Beides entscheidende Komponenten des Naturschutzes.

**Und was hat es mit den Quellen auf sich?**

**S. Z.:** Im Karst, also im Kalkstein, bahnt sich Wasser seinen Weg und spült über die Jahrtausende Höhlen aus. In Slowenien und Kroatien lässt sich das gut beobachten, aber auch hierzulande im Harz oder in Hessen. Da verschwindet mancher Bach im Untergrund und tritt als Karstquelle andernorts wieder zutage. Höhlen und Quellen – und auch sogenannte Erdfälle, die entstehen, wenn ein Höhlendach einstürzt und sich an der Oberfläche eine Senke bildet – sollten wir nicht getrennt betrachten. Es handelt sich um dasselbe Ökosystem. Diese Quellen liefern letztendlich unser Trinkwasser. Wenn wir das nicht schützen, sieht es finster aus.

**Sie haben zusammen mit zwei weiteren Autoren ein Buch über Höhlenbewohner Deutschlands geschrieben. Was lebt denn da im Verborgenen?**

**S. Z.:** Da gibt es Spinnentiere, Flohkrebse, Tausendfüßler, Motten, Schnecken – die Bandbreite ist enorm. Allerdings: Wenn man in eine Höhle geht und nach einem konkreten Tier sucht, findet man häufig erstmal nichts. Aber wenn man sich hinsetzt und Zeit mitbringt, dann fallen einem mit der Zeit Würmchen und Spinnen der verschiedensten Arten auf. Von den 750

Arten, die wir beschrieben haben, lassen sich nur rund 70 auf einen Blick bestimmen. Andere sehen sich zum Verwechseln ähnlich, nur Spezialist:innen können sie unterscheiden. Wir nehmen daher vor Ort Proben und auch lebende Exemplare mit. Deren Erbgut wird von der Organisation German Barcode of Life bestimmt und erfasst. Dank unserer Arbeit wird man eine Art anhand der zugeordneten Gensequenz auch künftig noch sicher bestimmen können.

**Was zeichnet denn einen typischen Höhlenbewohner aus?**

**S. Z.:** Tiere, die eine Höhle nie verlassen, sind angesichts des knappen Nahrungsangebots zum Energiesparen gezwungen. Ihr Stoffwechsel läuft rund zehnmal langsamer als bei vergleichbaren Tieren an der Oberfläche. Sie leben auch zehnmal so lang. Der Grottenolm, der in Kroatien und Slowenien vorkommt, kann jahrelang ohne Nahrung auskommen. Er wird erst mit 80 Jahren geschlechtsreif. Einige Tiere, die man in den 30er Jahren in der Hermannshöhle im Harz ausgewildert hat, kriegen in diesen Jahren ihre ersten Nachkommen. Die meisten reinen Höhlenbewohner sparen sich Farben und Augen. Sie sind weiß und blind. Außerdem haben sie lange Extremitäten, mit denen sie gut tasten können, und sie verfügen über einen exzellenten Geruchssinn. Beim Mexikanischen Höhlenfisch – auch der ist weiß und blind – konnten Forscher:innen nachweisen, dass er sogar seine innere Uhr ausgeschaltet hat. Auch ihre Steuerung kostet Energie.

**Was war denn Ihre spektakulärste Begegnung unter Tage?**

**S. Z.:** Mich hat einmal ein Kamerateam für die Sendung „W wie Wissen“ begleitet. Unser Ziel war eine besondere Höhle in Nordhessen, in der ein Zoologe im Jahr 1878 sogenannte Süßwasserpolypen entdeckt hat. Nach der Erstbeschreibung hat dieses Nesseltier niemand mehr nachweisen können. Der Kameramann fragte mich noch, was denn eine richtige Sensation wäre, und ich antwortete: „Wenn wir den Polypen fänden.“ Tatsächlich haben wir diese zarten Wesen an dem Tag im Höhlensee wiedergefunden, und der Kameramann hat mit seinem Unterwasserobjektiv direkt die ersten Bilder drehen können.

**Was bedeutet es für Sie, in diese Höhlenwelten hinabzusteigen?**

**S. Z.:** Ich mache das, seit ich 16 Jahre alt bin, und habe in meinem Leben schon Tausende Höhlen gesehen. Es gibt im Verborgenen ganz viele tolle Orte, allein in ▶



Seit seinen Teenager-Tagen begibt sich Stefan Zaenker regelmäßig hinab in die verborgenen Lebensräume von Höhlentieren. Hier sammelt der Ehrenamtliche Proben in der Wendelsteinhöhle in Oberbayern.

**Wenn man in eine Höhle geht und nach einem konkreten Tier sucht, findet man häufig erstmal nichts.**

Fotos Peter R. Hofmann, Karl H. Schillerbach

Das Herbstlabyrinth in Breitscheid gilt unter Kenner:innen als schönste Höhle Deutschlands. Reiche Tropfsteinformationen finden sich in weiten Teilen des 13 Kilometer langen Systems. Ein ausgewählter Bereich der Höhle ist für Besucher:innen zugänglich.





Fledermäuse wie diese Große Hufeisennase auf Sardinien nutzen Höhlen als Winterquartier und Schlafplatz.

Hessen haben wir 500 Naturhöhlen, von denen ich die meisten kenne. In manchen Höhlen gibt es Passagen, die sind so eng, dass ich ausatmen muss, um meinen Brustkorb durch den Spalt zu quetschen und weiter in den nächsten Gang vorzudringen. In der Nähe von Kassel kann man drei Stunden durch einen Berg „wandern“, ohne sich ein einziges Mal aufrichten zu können. Man kann dort sitzen, man kann knien, aber man kann nirgendwo stehen. Zu dieser Höhle gehört eine Halle mit einer riesigen Grundfläche, aber bis zur Decke sind es eben nur 90 Zentimeter.

#### Haben Sie einen Favoriten unter den Höhlen?

**S. Z.:** Die mit Abstand schönste Höhle ist das Herbstlabyrinth in Breitscheid, es ist Deutschlands jüngste Schauhöhle. Hier findet man reiche Sinterformationen, darunter sehr seltene Tropfsteingebilde, wie man sie sonst nur aus Südfrankreich oder Spanien kennt. Seit ein paar Jahren ist ein Höhlenabschnitt für Besucher:innen geöffnet. Im restlichen Bereich wird immer noch geforscht und vermessen. Das bekannte System erstreckt sich über 13 Kilometer, und alle paar Jahre kommen neue Gänge und Hallen hinzu. All das wäre übrigens beinahe einem Steinbruch zum Opfer gefallen.

#### Naturschutz hat es auch bei Höhlen schwer?

**S. Z.:** Leider beobachten wir schon jetzt: Alles, was wir uns oben an Umweltverschmutzung leisten, kommt unten an, und auch im Untergrund sterben Arten. Ein Beispiel ist der hochempfindliche Alpenstrudelwurm. Er lebt nördlich der Alpen nur im Untergrund, und er verträgt so gut wie keine Schadstoffbelastung. Aber wir können auch Erfolge vermelden. Im vergangenen Jahr war ich in den Umweltausschuss zur letzten Lesung des hessischen Naturschutzgesetzes geladen. Und dort konnten wir erreichen, dass die trichterförmigen Absenkungen in der Landschaft, die entstehen, wenn im Untergrund eine Höhlendecke einstürzt, jetzt als schützenswert gelten. •

Fotos picture alliance/imageBROKER | Franz Christoph Robiller

#### Das Herbstlabyrinth und seine Sinterformationen

Im Westerwald nahe Breitscheid verbirgt sich ein faszinierendes Naturwunder: das Herbstlabyrinth-Adventhöhle-System, das größte Höhlensystem Hessens. Mit einer Gesamtlänge von gut 13.000 Metern und einer Tiefe von rund 100 Metern begeistert diese Tropfsteinhöhle Gäste aus nah und fern.

Entdeckt hat das Herbstlabyrinth-Adventhöhle-System die Speläologische Arbeitsgemeinschaft Hessen e. V. im Dezember 1993. Seitdem fasziniert die Höhle die Besucher:innen mit ihrem äußerst reinen, weißen bis durchsichtigen Sinterschmuck. Die sogenannte Knöpfchenhalle, eine der größten Einzelhöhlenhallen Deutschlands, wurde im Jahr 2009 als Schauhöhle eröffnet und gilt seither als faszinierendes Ausflugsziel. Sie verdankt ihren Namen den zahlreichen kleinen Sinterknöpfchen – runde Kristallgebilde, die durch Ablagerungen von kalkhaltigem Wasser entstehen. Besucher:innen können vor Ort eine beeindruckende Vielfalt und Dichte an seltenen Tropfsteinformationen bewundern, die in Deutschland ihresgleichen suchen. Direkt angeschlossen ist das Informationszentrum des Nationalen Geoparks Westerwald-Lahn-Taunus.

Die Höhle ist an Wochenenden, landesweiten Feiertagen und während der hessischen Ferienzeiten auch mittwochnachmittags geöffnet. Die stündlichen Führungen für Gruppen bis zu 15 Personen lassen sich im Voraus buchen.

Weitere Informationen und Tickets unter [www.schauhoehle-breitscheid.de](http://www.schauhoehle-breitscheid.de).

# Leben im Verborgenen.

## Unkontaktierte Völker.

Unsere Welt wird immer kleiner, nahezu alles scheint erforscht. Dennoch leben in den Tiefen des Regenwalds und auf abgelegenen Inseln ganze Völker, die kaum oder nie Kontakt mit anderen Menschen hatten. Über 100 „unkontaktierte Völker“ soll es nach Angaben des Vereins „Survival International Deutschland e. V.“ geben, der sich für ihren Schutz einsetzt.

Die Sentinelesen auf den Andamanen-Inseln gelten als das vielleicht isolierteste Volk der Erde. Sie sollen die Inseln als direkte Nachfahren der ersten Menschen vor 55.000 Jahren besiedelt haben. Kontakt zu anderen Menschen hatten sie seit Jahrtausenden kaum. Sie leben als Jäger und Sammler und fertigen Pfeile und Wurflinzen aus den Resten von Wracks gestrandeter Schiffe. Gejagt werden vor allem Wildschweine, aber auch Fische, Meeressäuger, Knollen und Früchte stehen auf dem Speiseplan. Die indische Regierung hat zum Schutz der Sentinelesen eine Schutzzone von drei Kilometern eingerichtet und die Kontaktaufnahme zu ihnen verboten. Bisher weitgehend mit Erfolg. •

Da viele unkontaktierte Völker sehr zurückgezogen leben oder auf Anweisung von lokalen Regierungen geschützt werden sollen, gibt es nur selten die Chance, Fotos zu machen.

Foto picture alliance/AP Photo | INDIAN COAST GUARD



# Forschen an der Spitze.

Diese Wissenschaftlerinnen  
haben die Welt verändert.

Im Laufe der Geschichte gab es viele Wissenschaftlerinnen, die Großes geleistet haben, deren Leistungen aber oft im Verborgenen geblieben sind. Auch heute noch arbeiten viele Forscherinnen an wegweisenden Projekten, die zu wenig im Rampenlicht stehen. Zeit dafür, dass diese Wissenschaftlerinnen mehr Aufmerksamkeit bekommen!



## Caroline Herschel (1750–1848) hat den Sternenhimmel erforscht. →

Caroline Herschel entdeckte acht Kometen, einer bekam sogar ihren Namen: „C 1786 P1-Herschel“. Eigentlich sollte die junge Frau als Haushaltshilfe arbeiten, so hatte es ihre Mutter für sie vorgesehen. Doch mit der Unterstützung ihres Bruders wurde Herschel die erste international anerkannte Astronomin. Mit großer Akribie katalogisierte sie Sternhaufen und Nebelflecke, wurde als erste Frau 1828 mit der goldenen Medaille der Royal Astronomical Society ausgezeichnet und als Ehrenmitglied in diesen bis dahin reinen Männerbund aufgenommen. Caroline Herschel starb im Alter von 97 Jahren.



Foto M. S. Tieleman, F. 1829, Hintergrund erweitert

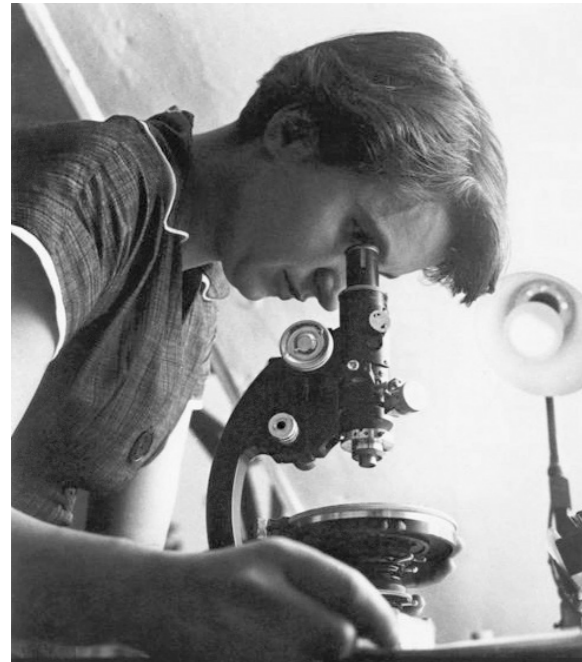


Foto Wikimedia Commons, MRC Laboratory of Molecular Biology. -CC BY-SA 4.0  
Deed creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/

## ↑ Rosalind Franklin (1920–1958) machte das erste Bild der DNA-Doppelhelix.

Die Britin Rosalind Franklin hat mit ihrer Arbeit den wohl entscheidenden Beitrag zur Entdeckung der DNA-Doppelhelix geleistet. Mit dem Nobelpreis für Medizin wurden allerdings nur die Molekularbiologen Francis Crick und James Watson ausgezeichnet. Dabei hatte Franklin die legendäre Aufnahme 51 der DNA-Doppelhelix gemacht, die Francis Crick und James Watson auf die richtige Spur brachte. Die beiden Männer nutzten die unveröffentlichten Daten von Rosalind Franklin ohne ihre Erlaubnis. 1958 starb Rosalind Franklin sehr jung an Eierstockkrebs, vermutlich aufgrund der andauernden Belastung durch Röntgenstrahlung. Zu Lebzeiten wurde sie zwar als Wissenschaftlerin anerkannt, jedoch erst posthum ausgezeichnet: 2008 wurde ihr der Ehren-Horwitz-Preis der Columbia-Universität in New York verliehen.

## Lise Meitner (1878–1968) entdeckte die Kernspaltung. →

Die Österreicherin Lise Meitner promovierte als eine der ersten Frauen in Physik an der Universität Wien. Sie arbeitete eng mit dem Chemiker Otto Hahn zusammen und erforschte mit ihm die Radioaktivität. Gemeinsam mit Hahn entdeckte Meitner 1938 die Kernspaltung. Den Nobelpreis für Physik erhielt Otto Hahn 1944 aber allein, obwohl Meitner einen bedeutenden Anteil an der Entdeckung hatte. Als Jüdin wurde Meitner von den Nationalsozialisten verfolgt und floh aus Deutschland. Nach dem Zweiten Weltkrieg setzte die Physikerin ihre Arbeit in Schweden fort und wurde mit zahlreichen wissenschaftlichen Auszeichnungen geehrt. Meitner starb 1968 in Cambridge.

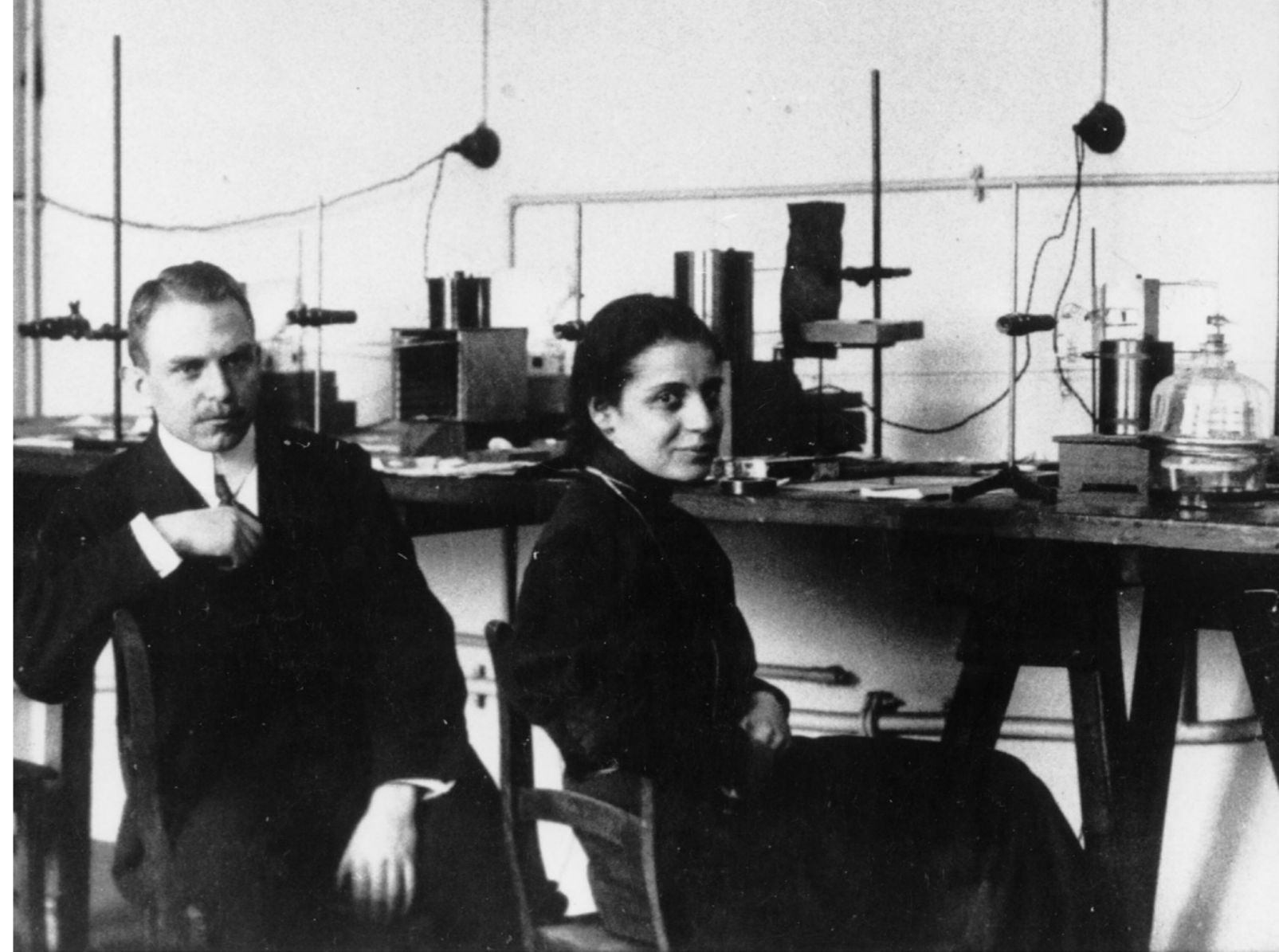


Foto picture-alliance/akg-images | akg-images



Foto picture alliance/Stefano Spaziani | Stefano Spaziani

## ← Rita Levi-Montalcini (1909–2012) isolierte einen wichtigen Botenstoff im Gehirn.

Die italienische Medizinerin Rita Levi-Montalcini hat den Nervenwachstumsfaktor NGF (nerve growth factor) im Gehirn entdeckt und isoliert – einen für die Entwicklung des Nervensystems wichtigen Botenstoff. 1986 wurde ihr dafür zusammen mit Stanley Cohen der Nobelpreis für Medizin verliehen. Bis dahin war es ein steiniger Weg. Als jüdische Ärztin durfte sie in ihrem Heimatland Italien unter Benito Mussolini weder praktizieren noch forschen. Sie ging nach Brüssel, wo sie zunächst ihre wissenschaftliche Karriere fortsetzte, dann jedoch vor den Nationalsozialisten wieder nach Italien floh. Rita Levi-Montalcini war überzeugt davon, dass das Gedächtnis bis ins hohe Alter flexibel und ausbaufähig ist. Als erste Nobelpreisträgerin, die über hundert Jahre alt wurde, war sie wohl der beste Beweis dafür. ▶



Foto picture alliance/dpa | Everett Kennedy Brown

↑ Wangari Muta Maathai (1940–2011) erhielt als erste Afrikanerin den Friedensnobelpreis.

Die kenianische Biologin Wangari Muta Maathai war 1971 die erste Frau in Ost- und Zentralafrika, die einen Dokortitel erlangte. Später war sie die erste weibliche Professorin und Dekanin in Kenia. Sie engagierte sich als Frauenrechts- sowie Umweltaktivistin und wurde für ihr Engagement mehrmals in Haft genommen. Wangari Muta Maathai gründete die NGO „Green Belt Movement“, durch deren Initiative bis heute mehr als 45 Millionen Bäume in Afrika gepflanzt wurden. 2002 zog sie ins kenianische Parlament ein und wurde stellvertretende Ministerin für Umweltschutz. Als erste Afrikanerin erhielt sie den Friedensnobelpreis und gründete das Institut für Friedens- und Umweltforschung an der Universität Nairobi. 2011 starb sie in Nairobi an den Folgen einer Krebserkrankung.



Foto picture alliance/ASSOCIATED PRESS | Diane Bondareff

↓ Jane Goodall (geboren 1934) widmet ihre Wissenschaft dem Schutz der Schimpansen.

Fast alles, was wir heute über das Leben und Verhalten von Schimpansen wissen, fand die britische Verhaltensforscherin Jane Goodall heraus. Seit Jahrzehnten beobachtet sie die Menschenaffen und kämpft für den Schutz von Tieren und Umwelt. Ihre Feldforschungen über Schimpansen in Tansania revolutionierten die Wissenschaft. Jane Goodall entdeckte 1960, dass Primaten intelligente Wesen mit eigenem Willen, persönlichen Motiven und individuellen Gefühlen sind, die sogar Werkzeuge herstellen können. Wegweisend war ihre Forschungsmethodik, die darin bestand, die Tiere umfassend zu beobachten. 1977 gründete sie das Jane Goodall Institute for Wildlife Research, Education and Conservation, das sich für den respektvollen Umgang mit Menschen, Tieren und Natur einsetzt.



Foto picture alliance/ASSOCIATED PRESS | Markus Schreiber

← Shirley Ann Jackson (geboren 1946) brachte die Telekommunikation weit voran.

Die Physikerin Shirley Ann Jackson erhielt 1973 als erste afroamerikanische Frau einen Dokortitel am Massachusetts Institute of Technology (MIT). Ihre Forschungen brachten die Entwicklung der Telekommunikation stark voran und führten zur Technologie hinter der Anruferkennung, zur Erfindung des Glasfaserkabels und der Entwicklung von Solarzellen. Shirley Ann Jackson zählt heute zu den wichtigsten Physikerinnen weltweit, ist Präsidentin der Hochschule Rensselaer Polytechnic Institute und trägt den Ehrendokortitel von 53 Hochschulen. Sie setzt sich stark für mehr Diversität und mehr Frauen in technischen Berufen ein.



Foto Wikimedia Commons, Natural Sciences -cc-by-sa-2.0, creativecommons.org/licenses/by-sa/2.0/, this magazin is not endorsed by the depicted person

↑ Quarraisha Abdool Karim (geboren 1960) ist eine weltweit führende AIDS-Forscherin.

Die südafrikanische Epidemiologin ist eine der weltweit führenden AIDS-Forscherinnen. Sie untersucht insbesondere die Risikofaktoren für weibliche Jugendliche und junge Frauen. Als Wissenschaftlerin an Südafrikas führendem Forschungsinstitut Caprisa macht sie immer wieder darauf aufmerksam, dass Diskriminierung und soziale Ungleichheit als Treiber der HIV-Pandemie gelten und Frauen unverhältnismäßig oft betroffen sind. Sie fordert für junge Frauen mehr Prävention und eine größere Auswahl an Methoden, sich zu schützen. Quarraisha Abdool Karim sitzt im Lenkungsausschuss von UNAIDS und setzt sich dafür ein, dass Mädchen und Frauen stärker in den MINT-Wissenschaften vertreten sind.

Foto picture alliance/dpa | Georg Wendt



← Friederike Otto (geboren 1982) untersucht, wie Extremwetter Ungleichheit verschärft.

Die Physikerin und promovierte Philosophin ist Klimaforscherin, untersucht Extremwetterereignisse und zeigt, wie diese die ärmsten Menschen besonders treffen. Für ihre Arbeit wurde sie mit dem „Deutschen Umweltpreis“ ausgezeichnet. Friederike Otto forscht zu den Auswirkungen des Klimawandels auf die Gesellschaft und zu der Frage, wie extreme Wetterereignisse Ungerechtigkeiten und Ungleichheit verschärfen. Sie ist Direktorin am Imperial College in London und hat die Attributionsforschung mitbegründet, die den Anteil des Klimawandels an Extremwetterereignissen berechnet. •

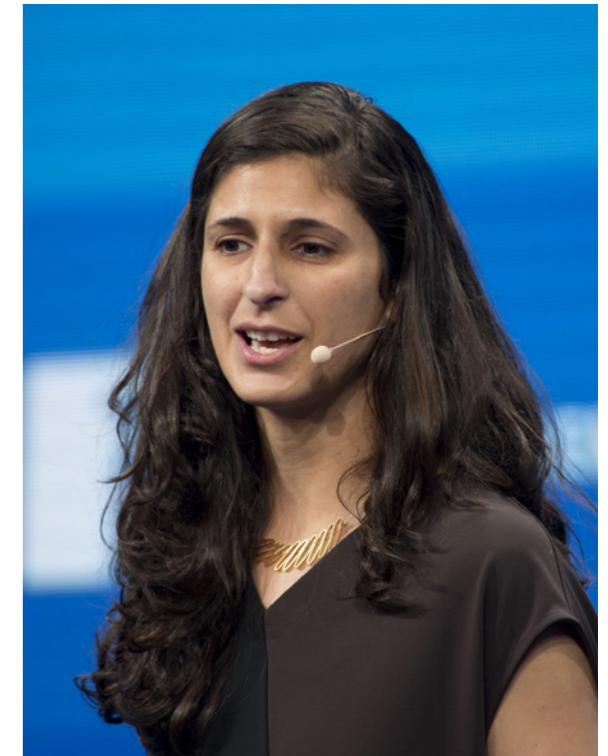


Foto picture alliance/ZUMAPRESS.com | Javier Rojas

↑ Nina Tandon (geboren 1980) lässt Knochen im Labor wachsen.

Die biomedizinische Ingenieurin Nina Tandon gründete 2011 das weltweit erste Unternehmen, das menschliche Knochen im Labor nachzucht und so individuelle Implantate erzeugt. Durch die Kombination von Stammzellen und 3D-Drucktechnologie entwickelt ihr Unternehmen EpiBone die Herstellung maßgeschneiderter Knochenimplantate, die den Patient:innen helfen, sich schneller und effektiver zu regenerieren. Dieser Ansatz könnte die Zukunft der regenerativen Medizin verändern. Das Unternehmen wurde vom Weltwirtschaftsforum als Technologiepionier ausgezeichnet und vom Business Insider zu einem der aufregendsten Start-ups New Yorks ernannt.

# Unscheinbare Helden im Untergrund.

Wie Pilze das Bauen in Zukunft verändern.



**Pilze gehören zu den ältesten Organismen der Welt und sind faszinierende Multitalente. Sie wachsen schnell, betreiben eine eigene Kommunikation, manche von ihnen sind schmackhaft, andere werden für Medikamente genutzt oder als nachhaltiger Rohstoff für Baustoffe, Möbel und andere Dinge. Was noch nach Utopie klingt, könnte in Zukunft die Baubranche verändern.**



## Pilze statt Fleisch

Särge, Baustoffe oder Mode aus Pilzen gibt es bereits. Wissenschaftler:innen setzen noch eine andere Hoffnung in den Pilz. „Fleischalternativen aus Pilzkulturen könnten helfen, die Wälder der Erde zu retten“, schreiben Wissenschaftler:innen vom Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung. Sie haben berechnet, dass sich Waldrodungen weltweit halbieren ließen, wenn bis 2050 nur ein Fünftel des Rindfleischkonsums durch Fleischalternativen aus mikrobiellem Protein ersetzt würde. Der aus Pilzkulturen produzierte Fleischersatz ähnelte echtem Fleisch in Geschmack und Konsistenz, so die Wissenschaftler:innen, erfordere aber deutlich weniger Land bei der Herstellung.

Damit befasst sich auch der Wissenschaftler Prof. Jan I. Lelley in seinem Sachbuch „No fungi no future. Wie Pilze die Welt retten können“. Lelley setzt sich unter anderem damit auseinander, ob Ernährungsprobleme durch schnell wachsende Pilze gelöst werden können, wie gesund Pilze sind und ob Pilze mit Schwermetallen kontaminiert sind. Dass der Wissenschaftler Pilze zu den nützlichsten Organismen auf dem Planeten zählt, so viel sei schon verraten. Lelley schreibt in dem Buch: „Austern- und einige andere Großpilze bilden eine Nahrungsquelle ersten Ranges und leben dabei alle zusammen nur an organischen Reststoffen, Abfällen und bauen zugleich das ab, was die Pflanzen produziert haben, um so den Kreislauf der Materie in der Natur zu schließen.“

Jan I. Lelley: No fungi no future. Wie Pilze die Welt retten können. Springer-Verlag. 2018, ISBN 978-3-662-56506-3



**S**ie haben nicht immer den besten Ruf. Es gibt den Schimmelpilz im Marmeladenglas und den Pilz als feuchten Fleck an der Wand im Badezimmer. Es gibt sie aber auch als Delikatesse, wie die Trüffel, die im Wald wachsen. Pflückt man jedoch den falschen Pilz, kann er giftig und tödlich sein. Gleichzeitig profitiert die Menschheit von ihnen: Mithilfe von Pilzen wurden Antibiotika entwickelt, Pilze sorgen als Hefezellen dafür, dass der Teig aufgeht, sie sind in Waschmittel und Bier enthalten und auf dem Komposthaufen zersetzen sie Bioabfälle.

## Unterirdisch wachsen riesige Netzwerke.

Die Hauptteile von Pilzen sind nicht ihre Fruchtkörper, die im Wald aus dem Erdboden sprießen, sondern das, was sich unterirdisch ausbreitet – und zwar faszinierend schnell. Ein Netzwerk aus dünnen Pilzfäden, das sogenannte Myzel. Diese Pilzfäden verbinden sich mit anderen Lebewesen und Bodenbereichen und ermöglicht es ihnen, lebensnotwendige Stoffe auszutauschen. So gilt als größter Organismus der Welt ein Pilz, ein Hallimasch, der in den USA wächst. Das Netzwerk dieses Riesenpilzes erstreckt sich unterirdisch über eine Fläche von neun Quadratkilometern, das entspricht etwa 1.200 Fußballfeldern. Wissenschaftler:innen schätzen, dass der Pilz bis zu 8.500 Jahre alt und 400.000 Kilogramm schwer sein könnte. Pilzforscher:innen vom Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung (UFZ) sind sich sicher, dass Pilze über diese Netzwerke nicht nur Nährstoffe austauschen, sondern auch Botschaften und dadurch eine Art Kommunikation betreiben, beispielsweise über die Bodenbeschaffenheit, die Wasserversorgung oder darüber, ob Schädlinge oder Fressfeinde in der Nähe sind.

Dieses wundersame Wurzelwerk lässt sich auch für die Produktion von nachhaltigen Materialien nutzen, denn aus dem schnell wachsenden und feinen Geflecht an Zellfäden lassen sich klimafreundliche Stoffe herstellen. Baustoffe wie Holz oder Lehm, bei deren Produktion weniger Kohlenstoffdioxid freigesetzt wird als bei Beton, sind bereits bekannt, weniger verbreitet beim Hausbau sind hingegen Pilze.

## Kompostierbare Gebäude.

Wissenschaftler:innen sind davon überzeugt, dass ökologische Baustoffe aus Myzel in Zukunft Materialien wie Stahl und

Beton zumindest teilweise ersetzen und dadurch den CO<sub>2</sub>-Fußabdruck des Bausektors stark senken könnten. Der Vorteil von Pilzen ist: Sie lassen sich einfach kultivieren, beanspruchen keine landwirtschaftlichen Nutzflächen und benötigen deutlich weniger Energie bei der Herstellung als herkömmliche Baumaterialien. Zudem lassen die Pilze sich jederzeit wieder in den biologischen Kreislauf einspeisen. Ein Haus aus Myzel, das nicht mehr benötigt wird, kann man auf den Kompost geben, wo es wieder als Nährstoff für andere Pflanzen dient.

Baustoffe aus Myzel sind vielfältig einsetzbar, aus ihnen werden bereits Dämmmaterialien, Paneele, Bausteine und Trennwände für Büros produziert. Das 2007 gegründete Unternehmen Ecovative betreibt in New York eine große Produktionsanlage, in der es aus Myzel nachhaltige Verpackungen, Isolierschaum und -matten sowie andere Baumaterialien herstellt.

Der Pilz funktioniert dabei wie eine Art natürlicher Klebstoff. Gemischt mit Hanfresten, Holzspänen, Bambus oder anderen Pflanzenabfällen breitet sich das Pilzmyzel im Substrat aus, wächst und bindet die einzelnen Partikel zu einem festen Material zusammen. Anschließend wird das Produkt getrocknet und bildet eine feste Struktur. Abhängig von der Art des Pilzes und den beigemischten Produkten ist das Material anschließend druckfest, biegesteif oder porös.

## Särge und Städte aus Pilzen.

Forscher:innen vom Karlsruher Institut für Technologie (KIT) und der ETH Zürich haben bereits 2017 auf der „Seoul Biennale of Architecture and Urbanism“ einen „Myco Tree“ präsentiert, ein Gebilde aus Pilzmyzelium und Bambus. Wissenschaftler:innen vom Fachbereich der Mikrobiologie der Technischen Universität Berlin experimentieren mit Myzel, um aus Pilzen auch Styroporalternativen herzustellen.

Der New Yorker Architekt David Benjamin hat für eine MOMA-Ausstellung Ziegelsteine aus Pilzen und Getreidehalmen wachsen lassen und aus ihnen einen 13 Meter hohen Turm gebaut. Das niederländische Unternehmen „Living Coffins“ stellt sogar umweltfreundliche Särge aus Pilzen her. Bis aus Pilzen ganze Häuser entstehen, wird es noch etwas dauern, doch dass sie in Zukunft unsere Städte prägen werden, davon sind Pilzforscher:innen überzeugt. •



Beim Sammeln von Pilzen im Wald muss man gut aufpassen. Auf den ersten Blick lässt sich nicht immer erkennen, ob der Pilz essbar oder giftig ist.



# Die Vielseitigkeit von unsichtbarer Tinte. Von Geheimdiensten bis zur Kunst.

Unsichtbare Tinte hat eine faszinierende Geschichte. In der Spionage und Geheimdienstarbeit wird sie immer noch verwendet, um vertrauliche Informationen zu übermitteln. Mit der fortschreitenden Technologie haben sich die Methoden jedoch weiterentwickelt. Jetzt können unsichtbare Tinten mit speziellen Chemikalien hergestellt werden, die unter anderen Bedingungen sichtbar werden, beispielsweise bei Kontakt mit bestimmten Chemikalien oder durch Einwirken von Hitze. Dies ermöglicht eine noch sicherere Kommunikation zwischen Geheimagenten und Spionen.

In der Kunstwelt nutzen Künstler:innen unsichtbare Tinte, um Geheimnisse in ihren Werken zu verbergen oder versteckte Botschaften einzubetten, die nur unter bestimmten Lichtverhältnissen sichtbar werden. Diese Technik verleiht ihren Werken eine zusätzliche Ebene der Intrige und des Geheimnisses. •



Industrielle UV-Tinte dient der Kennzeichnung von nicht saugenden Materialien wie Stahl oder Kunststoff. Auf Karton oder Etiketten kann sie auch zum Einsatz kommen.

Foto: Иван Решетников - stock.adobe.com

# Mitten durch die Alpen.

Eines der längsten  
unterirdischen  
Bauwerke der Welt.

---

Foto: Martin Eränias - stock.adobe.com

Um auf die andere Seite eines Gebirges zu gelangen, gibt es zwei Möglichkeiten: oben-über oder mittendurch. Wer von Österreich die Alpen nach Italien überquert, kann nur oben-über – über den Brennerpass. Ein Nadelöhr mit Autobahn und Zugstrecke, chronisch überlastet durch ständige Verkehrsstaus. Das soll sich ändern. So lautet zumindest das Versprechen, das hinter dem Bau des Brenner Basistunnels steht. Ein gigantisches Bauprojekt, bei dem die längste unterirdische Eisenbahnverbindung der Welt entsteht.

**G**anz bequem im Hochgeschwindigkeitszug mitten durch die Alpen nach Italien düsen – was noch wie eine ferne Utopie klingt, soll bereits 2032 möglich sein. Dafür werden seit Jahren die Alpen zwischen Italien und Österreich durchbohrt, mit Sprengungen und riesigen Tunnelbohrmaschinen, durch bis zu 1.720 Meter hohe Berge.

Die unterirdische Abkürzung ist nicht nur für Personenzüge geplant, sie soll vor allem mehr Güterverkehr auf die Schiene bringen und die Straßen entlasten. Auf 790 Metern über dem Meeresspiegel werden die Züge dann mit nur sehr geringen Steigungen durch den Berg rollen, statt sich über den 1.370 Meter hohen Brennerpass zu quälen.

### Ein dritter Stollen dient zur Erkundung.

Mit einer geplanten Länge von 64 Kilometern wird der Brenner Basistunnel länger sein als der bisherige Rekordhalter, der 57 Kilometer lange Gotthard-Basistunnel in der Schweiz. Insgesamt müssen aber sehr viel mehr als 64 Kilometer durch den Berg gebohrt werden. Rechnet man alle unterirdischen Röhren zusammen, beträgt das Tunnelsystem sogar 230 Kilometer. Zu den zwei Hauptröhren für die Gleise in beide Richtungen, die im Abstand von 40 bis 70 Metern zueinander verlaufen, kommen noch alle 333 Meter Querstollen als Fluchtwege für Notfälle.

Zwölf Meter unterhalb der beiden Hauptröhren und mittig von ihnen wird zudem ein dritter Tunnel gebaut. Mit fünf bis sechs Metern Durchmesser ist er kleiner als die beiden Röhren für die Schienen. Es ist der Erkundungsstollen, der zuerst vorangetrieben wird, um das Gestein und die Beschaffenheit des Gebirges kennenzulernen. Das soll Baukosten und -zeit reduzieren. Denn auch wenn an vielen Stellen entlang der Strecke Probebohrungen vorgenommen wurden, lassen sich selbst mit modernsten Techniken die geologischen Verhältnisse im Inneren eines Gebirges nicht exakt vorher-sagen. Wird der Brenner Basistunnel in Betrieb genommen, soll der Erkundungsstollen für die Entwässerung genutzt werden. ▶



Foto: arnold\_obilstil - stock.adobe.com

- 64 Kilometer Länge
- mehr als zehn Milliarden Euro Gesamtkosten
- 2004 unterzeichneten Italien und Österreich den Staatsvertrag zum Bau des Brenner Basistunnels. 2008 begannen die Bauarbeiten am Erkundungsstollen. 2032 sollen die ersten Züge rollen.
- 8,2 Meter beträgt der Durchmesser der zwei Haupttunnelröhren
- Sechs Meter misst der Erkundungsstollen im Durchmesser.
- Das gesamte Tunnelsystem ist 230 Kilometer lang.
- 21,5 Millionen Kubikmeter Material werden ausgebrochen.
- 1.720 Meter ist der höchste Berg über dem Tunnel.
- 2017 haben die Österreicher bei dem Bau den Weltrekord im Tunnelbohren aufgestellt: 61 Meter in 24 Stunden.



# Um für einen Cappuccino in einer Stunde von Innsbruck nach Bozen fahren zu können, müssen noch einige Kilometer Tunnel gebohrt und gesprengt werden.



Momentan können Autos, LKW und Züge über den Brennerpass die italienisch-österreichische Grenze queren. Die Brennerautobahn A22 – A13 auf österreichischer Seite – ist auf der italienischen Seite 314 Kilometer lang und kann mit 13 Webcams überwacht werden.

Die ersten Züge sollen 2032 rollen.

Begonnen hatten die Planungen für den Tunnel bereits in den 1990er Jahren. 2007 wurde von Italien aus dann der erste Zufahrtstunnel gelegt, zwei Jahre später starteten auf österreichischer Seite die Sprengungen. Im Laufe der Jahre verzögerten sich die Baumaßnahmen allerdings immer wieder. Die zuständige Brenner Basistunnel Gesellschaft (BBT), ein österreichisch-italienisches Gemeinschaftsunternehmen, rechnet derzeit damit, dass der Tunnel 2031 fertiggestellt wird und ein Jahr später die ersten Züge durch den Berg rollen. Die Baukosten belaufen sich auf mehr als zehn Milliarden Euro.

Um für einen Cappuccino in einer Stunde von Innsbruck nach Bozen fahren zu können, müssen noch einige Kilometer Tunnel gebohrt und gesprengt werden. Aber selbst wenn in acht Jahren die ersten Züge durch die Alpen rollen, fehlt in Deutschland noch die Anbindung an das Bahnnetz. Der Brenner Basistunnel soll nicht nur die Verbindung zwischen Österreich und Italien abkürzen, er ist auch Teil eines europäischen Nord-Süd-Schienen-großprojektes, des Scandinavian-Mediterranean Corridor von Helsinki in Finnland nach Valletta in Italien. Weil es in Deutschland aber Proteste gegen das Projekt und Verzögerungen gibt, wird es wohl deutlich länger dauern, bis die Trasse zwischen Innsbruck und München genutzt werden kann – und man von München in dreieinhalb Stunden in Verona ist statt wie bisher in fünfeinhalb. •

## Die Geschichte des Brennerpasses

In der Bronzezeit sollen bereits die ersten Handelswege über den Brenner geführt haben. Die Römer bauten die Passstraße aus und so bekam der Pass über Jahrhunderte eine große wirtschaftliche und militärische Bedeutung. 1867 wurde die Eisenbahnstrecke über den Brenner eingeweiht, 1971 wurden die letzten Autobahnabschnitte fertiggestellt. Seitdem staut sich der Verkehr regelmäßig auf der Strecke über den Berg.

Die Idee, einen Tunnel unter dem Brennerpass zu bauen, hatte der italienische Ingenieur Giovanni Qualizza bereits im Jahr 1847. Bis zum Bau eines Basistunnels sollten jedoch 160 Jahre vergehen. Im Jahr 1971 keimte der Gedanke an einen Brennertunnel erneut auf. Der Internationale Eisenbahnverband gab erstmals eine Studie zur Neuen Brennerbahn mit einem Basistunnel in Auftrag. Bis 1989 wurden drei Machbarkeitsstudien ausgearbeitet, welche die Grundlage für die weitere Planung des Tunnels darstellten.

Damit war der Startschuss für die Planungstätigkeiten gefallen. Die EU nahm den Korridor Berlin–Neapel 1994 als prioritäres Vorhaben in die Liste vorrangiger Projekte auf. Zehn Jahre später unterzeichneten Österreich und Italien den Staatsvertrag zum Bau. Noch im selben Jahr entstand die Brenner Basistunnel Gesellschaft (BBT). Die Bauarbeiten am Erkundungsstollen begannen 2008.



# Graue Emissionen sichtbar machen.

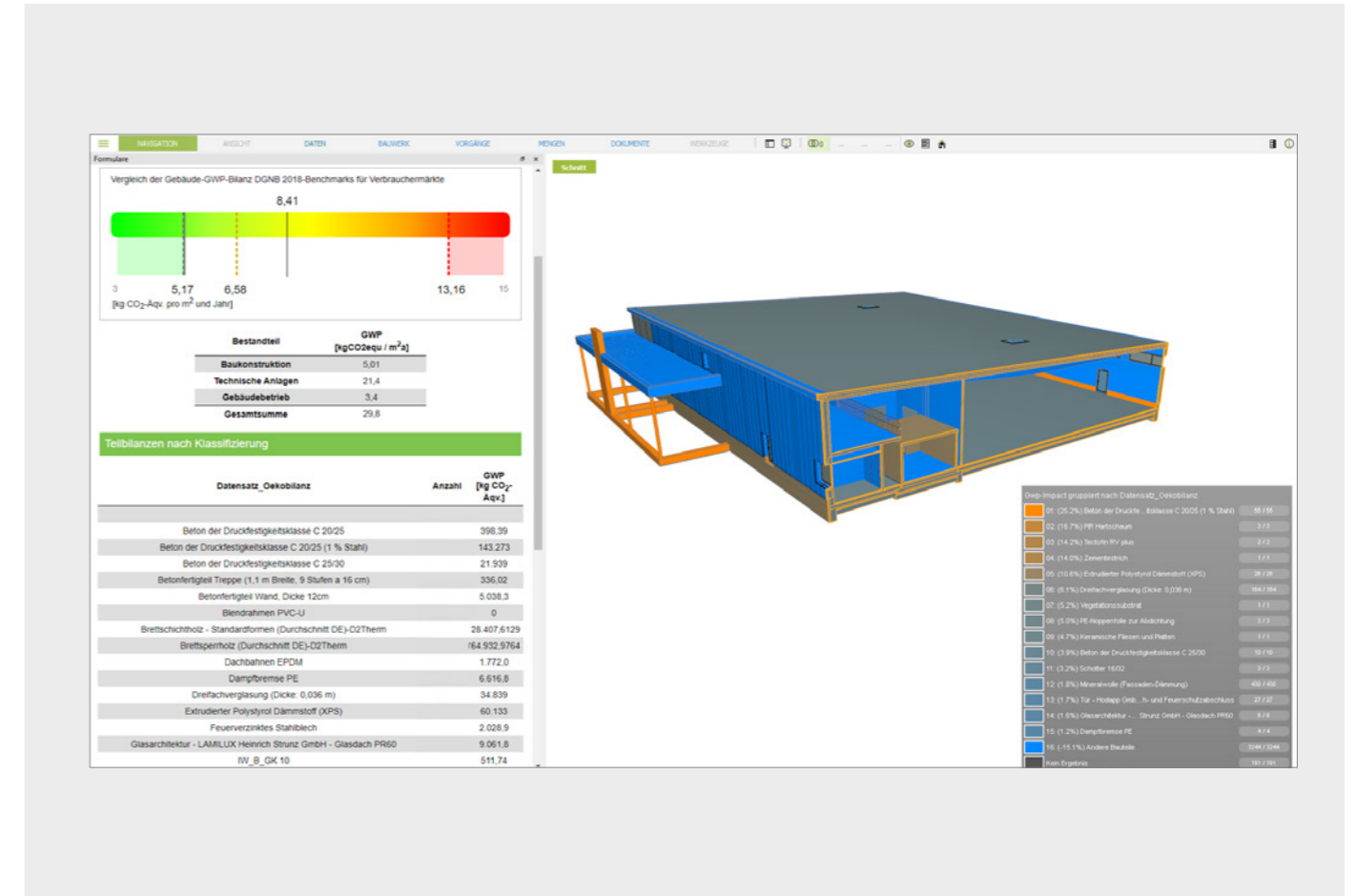
Elyser in der Praxis.

Es ist mittlerweile Konsens, dass in der Baubranche Emissionen eingespart und reduziert werden müssen. Dabei ist es wichtig, den Fokus nicht nur darauf zu legen, Gebäude besonders energieeffizient zu betreiben, sondern auch die „unsichtbaren“ grauen Emissionen der Gebäudekonstruktion und Technischen Gebäudeausrüstung hervorzuheben. Für eine ganzheitliche Betrachtung der verursachten Emissionen muss man sich den gesamten Lebenszyklus eines Gebäudes anschauen. Karina Große Lögten, Projektmanagerin nachhaltiges Bauen, und Philipp Müller, Analyst nachhaltiges Bauen, haben uns erklärt, wie sie in der Praxis graue Emissionen sichtbar machen können.

Foto LIST Gruppe



Gebäudemodell mit CO<sub>2</sub>-Benchmark-Werten der DGNB.



Hotspot-Visualisierung des Gebäudemodells mit eingefärbten Bereichen, je nach CO<sub>2</sub>-Impact unterschiedlich hervorgehoben.

In der Baubranche bezieht sich der Begriff „graue Emissionen“ oder „gebundene Emissionen“ auf die indirekten oder verdeckten Treibhausgasemissionen, die im Verlauf des gesamten Lebenszyklus eines Bauwerks anfallen. Diese Emissionen entstehen in verschiedenen Phasen des Lebenszyklus, darunter die Herstellung von Baustoffen, der Transport der Materialien, die Bauprozesse, die Instandhaltung des Gebäudes sowie dessen Abriss und Entsorgung. Mit dem neuen Tool von LIST Eco – Elyser – lassen sich die grauen Emissionen eines Gebäudes sichtbar machen.

„Mit Elyser können wir die Modellanalyse, Informationsanreicherung und Nachhaltigkeitsoptimierung beziehungsweise -bewertung von digitalen Bauwerksmodellen durchführen. Unser Fokus liegt dabei momentan noch auf der Durchführung von Ökobilanzierungen (LCA) zur Nachweisführung von relevanten Zertifizierungssystemen für den deutschen Markt und EU-Rahmenwerke“, erklärt Große Lögten.

Bevor wir uns das Programm aber etwas näher ansehen, steht die Frage im Raum: Was sind graue Emissionen und graue Energie?

### Graue Emissionen und graue Energie?

Als graue Emissionen bezeichnet man unsichtbare, indirekte Emissionen, die bei der Herstellung, dem Transport, der Instandhaltung und der Entsorgung von Produkten entstehen. Diese Emissionen sind oft schwer zu quantifizieren und fallen als Folge von Prozessen an, die nicht unmittelbar mit der Verbrennung von fossilen Brennstoffen verbunden sind. Graue Emissionen sind solche, die beispielsweise durch den Einsatz von Chemikalien in der Produktion, den Austausch von Bauteilen während der Nutzung oder den Transport von Materialien entstehen.

Die erforderliche nicht erneuerbare Primärenergie zur Herstellung, Instandhaltung und Entsorgung inklusive der Transporte von Baustoffen wird häufig als „graue Energie“ bezeichnet. Die Idee ist, dass Gebäude nicht nur nach ihrem offensichtlichen Energieverbrauch bewertet werden sollten, sondern auch nach der gesamten Energiemenge, die im Laufe ihres Lebenszyklus verbraucht wird.

Große Lögten beschreibt: „Insgesamt zielt die Betrachtung von grauer Energie und grauen Emissionen darauf ab, eine umfassendere Bewertung der Umweltauswirkungen von Produkten oder Prozessen zu ermöglichen. Darin werden dann nicht nur der offensichtliche Energieverbrauch und die direkten Emissionen berücksichtigt, sondern auch die versteckten oder indirekten Auswirkungen während des gesamten Lebenszyklus.“

### Elyser-Einmaleins.

„Wir werden oft gefragt, ob die grauen Emissionen wirklich so stark ins Gewicht fallen, dass sich der ganze Aufwand lohnt. Deshalb haben wir das Verhältnis von betrieblichen und materialgebundenen Umweltwirkungen einmal genau durchgerechnet. Denn auf Basis von Zahlen lässt es sich am besten verdeutlichen“, bestätigt Müller.

Elyser bietet eine umfassende Darstellung der Emissionen eines Gebäudes, um gezielt Optimierungen hinsichtlich der gebundenen CO<sub>2</sub>-Emissionen einzelner Materialschichten vornehmen zu können. Es ermöglicht schnelle Vergleiche verschiedener Varianten und bringt verborgene Emissionen ans Licht. Eine zusätzliche Übersicht der Ergebnisse zeigt graue Emissionen mit Benchmark-Werten aus Zertifizierungssystemen an.

Indem einzelne Bauteilschichten je nach relativem CO<sub>2</sub>-Impact unterschiedlich eingefärbt werden, wird der CO<sub>2</sub>-Impact einzelner Materialien direkt im 3D-Modell sichtbar. So können auf den ersten Blick die größten CO<sub>2</sub>-Verursacher identifiziert werden.

Mit Elyser können neben der Gebäudekonstruktion auch die gebundenen Emissionen der TGA bilanziert werden, was das Programm von der derzeitigen Softwarelandschaft abhebt. ▶



#### Über Elyser

„Elyser“ ermöglicht die Analyse von Bauwerksmodellen, um die Einhaltung der Klimaziele der Baubranche und des Immobiliensektors sicherzustellen. Die Anwendung berücksichtigt Systemgrenzen von Zertifizierungssystemen und der EU-Taxonomie, liefert aussagekräftige Bewertungsergebnisse und deckt mehr Produkte und Materialien der Technischen Gebäudeausrüstung ab als vergleichbare Lösungen. Der Fokus liegt auf der modellbasierten Ökobilanzierung gemäß DIN EN 15643 und DIN EN 15978, die alle Lebenszyklusmodule einer Immobilie berücksichtigt. „Elyser“ ermöglicht zudem die semantische Aufbereitung von BIM-Modellen, damit diese auch zur Bewertung der Zirkularität und zur Erstellung eines Gebäuderessourcenpasses herangezogen werden können. Anhand dieser Daten liefert „Elyser“ Optimierungsvorschläge und bezieht auch die Richtlinien von Zertifizierungssystemen mit ein.

Außerdem können auch die betrieblichen Emissionen in Elyser berechnet und dargestellt werden und das Programm unterstützt unterschiedliche Berechnungsregeln je nach gefordertem Zertifizierungssystem.

Als Standarddatenbasis nutzt Elyser die ÖKOBAUDAT. Dies ist eine öffentliche Ökobilanz-Datenbank für die Ökobilanzierung von Bauwerken des Bundesministeriums für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen (BMWSB). Auch herstellerspezifische Datensätze können verwendet und neue hinzugefügt werden. Dies ermöglicht auch die Betrachtung von innovativen Bauprodukten, die noch nicht Teil der ÖKOBAUDAT sind.

Die größten Treiber von Emissionen in der Baubranche sind Beton- und Stahlbauteile, was vor allem an der energieintensiven Herstellung der Materialien liegt. Die Analyse beginnt bei den größten Treibern, um den größten Einfluss zu erzielen und sicherzustellen, dass keine wichtigen Teile übersehen werden.

Hier sind einige Aspekte, die zu grauen Emissionen in der Baubranche beitragen können:

**Herstellung von Baustoffen:**

Die Produktion von Baustoffen wie Zement, Stahl und anderen Materialien erfordert häufig energieintensive Prozesse, die mit Emissionen von Treibhausgasen einhergehen, insbesondere CO<sub>2</sub>.

**Transport:**

Der Transport von Baustoffen zum Bauplatz kann zu grauen Emissionen führen, insbesondere wenn weite Entfernungen zurückgelegt werden und der Transport mit fossilen Brennstoffen betrieben wird.

**Bauprozesse:**

Der Energieverbrauch während des Bauprozesses, der Einsatz von Maschinen und Baugeräten sowie der Verbrauch von Bauchemikalien können zu indirekten Emissionen beitragen.

**Instandhaltung des Gebäudes:**

Die Instandhaltung oder der Austausch einzelner Bauteile oder technischer Geräte während der Nutzung des Gebäudes führen ebenfalls zu grauen Emissionen.

**Abriss und Entsorgung:**

Der Rückbau und die Entsorgung von Gebäuden können Emissionen verursachen, insbesondere wenn nicht wiederverwertbare Materialien auf Deponien landen.

Um graue Emissionen in der Baubranche zu reduzieren, sind nachhaltige Baupraktiken und die Verwendung umweltfreundlicher Materialien entscheidend. „Um ganzheitlich Emissionen einzusparen, sollte neben der Verwendung von CO<sub>2</sub>-reduzierten Baustoffen der Fokus auf die Wiederverwendung von Materialien gelegt werden. Denn es gilt, die Materialien und dort gebundenen grauen Emissionen möglichst lange in einem Kreislauf zu halten“, erklärt Müller. •

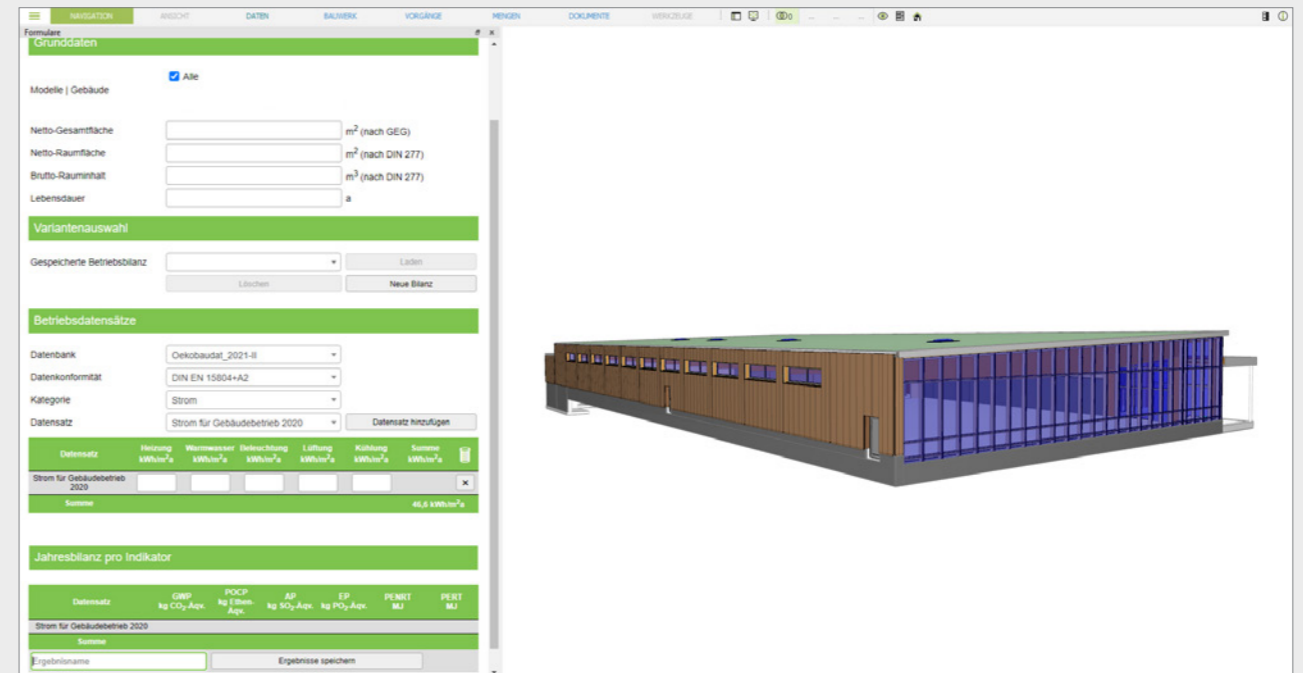


Philipp Müller ist seit Anfang 2023 Analyst für nachhaltiges Bauen bei LIST Eco. Der gelernte Bauingenieur ist zudem DGNB-zertifizierter Registered Professional und DGNB ESG-Manager. Für seine Masterarbeit zum Thema „Potenzialanalyse zur modellbasierten Überprüfung der EU-Taxonomie-Kriterien für Bau- und Immobilienaktivitäten“ hat er beim BIM-Cluster Hessen im Rahmen des Frankfurter BIM-Symposiums 2023 in der Kategorie „Forschung und Lehre“ den BIM-Award erhalten. Bei LIST Eco beschäftigt er sich unter anderem mit der Durchführung von modellbasierten Ökobilanzierungen, Zirkularitätsbewertungen, CRREM-Analysen, Fördermittelanalysen sowie DGNB, EU-Taxonomie und QNG Pre-Checks.

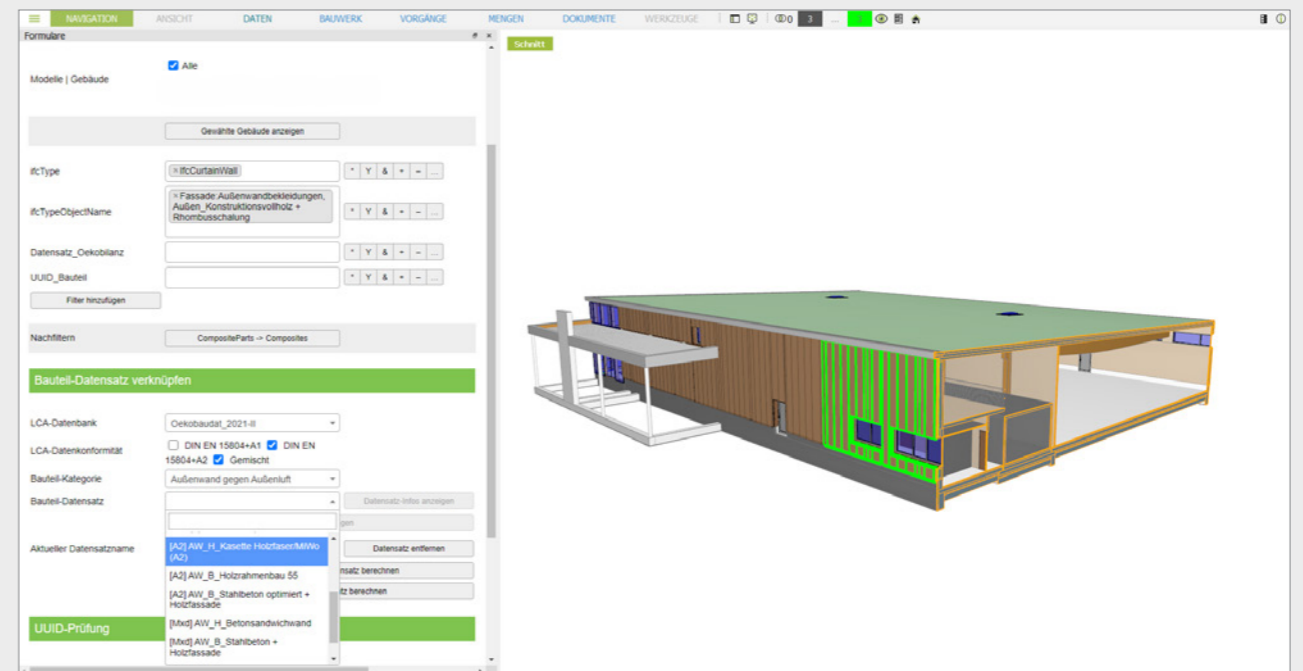
Karina Große Lögten ist seit Anfang 2023 Teil des LIST Eco Teams. Seit Anfang dieses Jahres ist die gelernte Wirtschaftsingenieurin der Fachrichtung Bauingenieurwesen Projektmanagerin für nachhaltiges Bauen. Als DGNB Consultant ist sie akkreditierte Expertin für die DGNB-Zertifizierung. Neben der Durchführung von Zertifizierungen beschäftigt sie sich bei der List Eco hauptsächlich mit modellbasierten Ökobilanzen und Zirkularitätsbewertungen.

# Simulation der Gebäudeökobilanz.

## Der angepasste Gebäudebetrieb



## Bauteilvarianten



# Lieber Michael\*, wie fühlt sich die zweite Reihe an?

„Einmal war ich der unangefochtene Star der Show, der die Bühne beherrschte und die Menge mitgerissen hat – na ja, so ungefähr, aber jede andere überspitzte Metapher würde auch passen. Vom Hauptdarsteller zum Support-Act, ein Drahtseilakt, der Main-Character und Background-Tänzer.

Aber nein, so dramatisch ist es überhaupt nicht. Als Projektentwickler:innen und damit auch Bauherr standen ich und mein Team immer in der ersten Reihe. Aber wir haben auch das Service Development schon früh als weitere Schiene für uns gesehen. Dadurch, dass wir auf die Leistungen der gesamten Gruppe zurückgreifen können, lassen sich Projekte effizient und agil umsetzen. Ein klarer Vorteil.

Dennoch erforderte es eine gewisse Anpassung, um mich in dieser Rolle zurechtzufinden. Die Umstellung war am Anfang schwerer. Ich musste mir selbst sagen: ‚Hey, du bist nicht mehr der Chef. Du bist jetzt im Hintergrund.‘ Anstatt mit meinem Team alle Entscheidungen selbst zu treffen, unterstütze ich mit meiner Erfahrung und stehe beratend zur Seite. Dabei bin ich mit dem gleichen Engagement unterwegs wie bei unseren eigenen Entwicklungen. Das zeigt sich auch darin, dass wir unseren Auftraggebern viele Risiken abnehmen.

Es ist definitiv nicht leicht, von der ‚Frontline‘ in die zweite Reihe zu wechseln, aber mir ist klar, dass es eine lohnende Veränderung ist. Es ist wie eine persönliche Weiterentwicklung: Wenn wir im Bereich Service Development erfolgreich sein wollen, muss ich eben lernen, auch mal im Hintergrund zu agieren.

Es macht tatsächlich Spaß, beide Seiten zu kennen und zu praktizieren. Es ist eine sinnvolle Ergänzung für uns, für mich, und wir haben von vornherein geplant, diese Dynamik langfristig beizubehalten. Man lernt eben, immer wieder zwischen den Rollen zu jonglieren. Es ist natürlich eine Transformation, die ich durchgemacht habe, aber jetzt können wir beides: selbst Bauherr sein und alles vorgeben oder in der zweiten Reihe als etwas anderer Dienstleister unterstützen.“ •

- \* + Michael Garstka
- + geschäftsführender Gesellschafter von LIST Develop
- + feiert dieses Jahr sein Zehnjähriges mit LIST
- + lebt mit seiner Frau und seinen drei Söhnen in Oldenburg
- + begeisterter Wassersportler
- + in Polen geboren, mit zehn Jahren nach Deutschland gekommen
- + feierte die Einführung der SB-Kassen. In der Schlange stehen und warten ist nicht seine Stärke.
- + sonst ein Fan des Rampenlichts



Foto a|w|sobott, André Sobott

**Alles entdeckt?**  
Wir hoffen, Sie konnten diese Entdeckungsreise  
ins Verborgene genießen. Und vielleicht sind Sie ja die Nächsten,  
die etwas Neues ans Licht bringen?



