



01/2022

Bauwerk

Ein Magazin der **LIST Gruppe** zum Schwerpunkt Energie

real people –
real estate



Was zählt.

Und ich dachte, Gott sei Dank ist bald dieser lange, graue Corona-Winter vorbei. Mehr Licht, mehr Wärme, mehr Leben. Aufatmen! Stattdessen: Krieg in Europa.

Ich bitte um Verständnis. Mir steht in diesen Tagen einfach nicht der Sinn danach, für dieses Editorial ein paar launige Zeilen zu verfassen. Es ist ernst, wenn auch am Ende vielleicht nicht hoffnungslos. Der verabscheuungswürdige Angriff Putins auf die Ukraine hat mit atemberaubender Geschwindigkeit dafür gesorgt, dass wir, wenn wir „Energie“ sagen, Erpressbarkeit, (Versorgungs-)Sicherheit und Freiheit mitdenken müssen. Als gäbe es nicht schon genug Gründe, aus der Energieerzeugung mit (importierten) fossilen Brennstoffen auszusteigen. Dass der alarmierende 6. Sachstandsbericht des Weltklimarates, in dem er dieses Jahrzehnt als das entscheidende im Umgang mit dem Klimawandel erklärt, Ende Februar veröffentlicht wurde, geht in der aktuellen Nachrichtenlage dabei fast unter. Es ist im wahrsten Sinne eine existenzielle Herausforderung, vor der wir stehen. Aber vielleicht eine, die wir bewältigen können, wenn wir entschlossen und klug handeln. Ich glaube, es ist in den vergangenen Wochen etwas in unseren Köpfen in Bewegung gekommen. Klarheit und Entschlossenheit scheinen gewachsen zu sein und stellen sich Verzagtheit und Ambivalenz entgegen. Zumindest im Moment. Dass dies von Dauer sei, ist meine Hoffnung und meine Zuversicht. Nichts wäre falsch daran, auch beim Lesen dieser Ausgabe all das gelegentlich mitzudenken.

Ihr
Gerhard List

Liebe Leser:innen,
Energie ist omnipräsent – als Thema und Diskussionsgegenstand.
Ebenso aber auch als physische Größe und Ausgangslage für
unsere Entscheidungen und Entwicklungen. Aber was genau ist Energie
eigentlich? Dieser Frage möchten wir gemeinsam mit Ihnen in dieser
Ausgabe auf den Grund gehen.

- S. 6 Laut gedacht
Ein lang gehegter Menschheitstraum: das Perpetuum mobile.
Ein Essay darüber, dass sich Energie leider nicht wundersam vermehren lässt.
- S. 10 Was geht?
Go green. Go real.
Ein Kommentar zum Umdenken.
- S. 16 Andere Blickwinkel
Plopp.
Und plötzlich wird Mais zu Popcorn.
- S. 18 So kanns gehen
Langschläfer.
Tiere im Wintermodus.
- S. 22 Hinter den Kulissen
Hier gibts Support –
ein neues Zuhause für den Start-up-Campus.
- S. 26 Im Fokus
Fit wie ein Turnschuh.
Höchstleistung am Schlagzeug.
- S. 28 Gastbeitrag
Energie verstehen.
Von Prof. Dr. Harald Lesch.
- S. 32 Hinter den Kulissen
Achtung, anstrengende Kost!
Die Gebäudeökobilanz in elf Schritten erklärt.
- S. 46 Schon gewusst?
„Höhe fahren“ beim Kiten –
den Gegenwind richtig nutzen.
- S. 48 Entdeckungsreise
Guten Appetit!
Energie aus Insekten.
- S. 52 Genau hingeschaut
Wie tief ist eigentlich tief?
Wärme aus der Erde.

- S. 56 Schon gewusst?
Tierische Lichtershow.
Schon mal vom Glühwürmchen-Watching gehört?
- S. 58 So kanns gehen
Von Fußbällen, Böden und Aalen –
Stromerzeugung mal anders.
- S. 62 Entdeckungsreise
Eine Reise ins Licht.
Von der Energie der Sonne und ihren Auswirkungen.
- S. 68 Im Fokus
Frühblüher –
der eigenen Vorratskammer sei Dank.
- S. 70 Im Gespräch
Sparkassenhaus Rotenburg (Wümme).
Der Bestand schreibt seine eigenen Geschichten.
- S. 74 Nachgefragt
Musst du wirklich immer wieder in den Energiesparmodus wechseln?
Ines Hagen steht uns 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.-Id.-Nr. DE160541353

Vorstand
Dipl.-Ing. Gerhard List (Vorsitz)
Dipl.-Kfm. Markus Figenser
Dipl.-Ing. Dirk Schaper

Vorsitzender des Aufsichtsrats
Prof. Dr. Manfred Helmus

Redaktion und Layout
Laura Kleene
Inga Rahmsdorf
Gero Keunecke
Thore Vogelsang

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

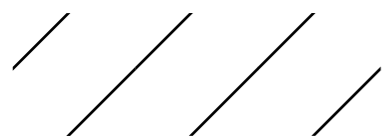
Mehr Einblicke

Sie finden die LIST Gruppe auch auf:



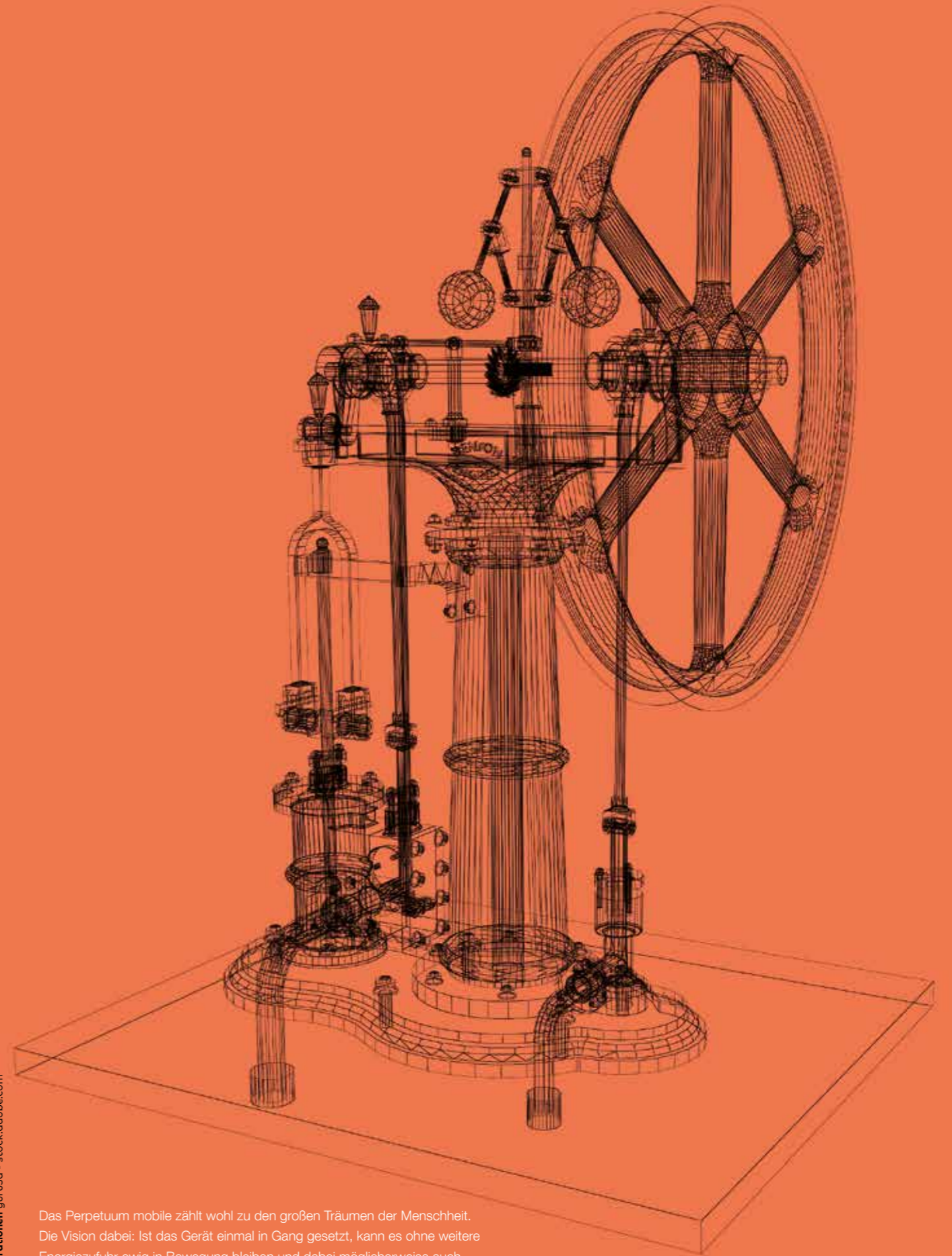
Abo

laura.kleene@list-ag.de
T +49 5921 8840-750

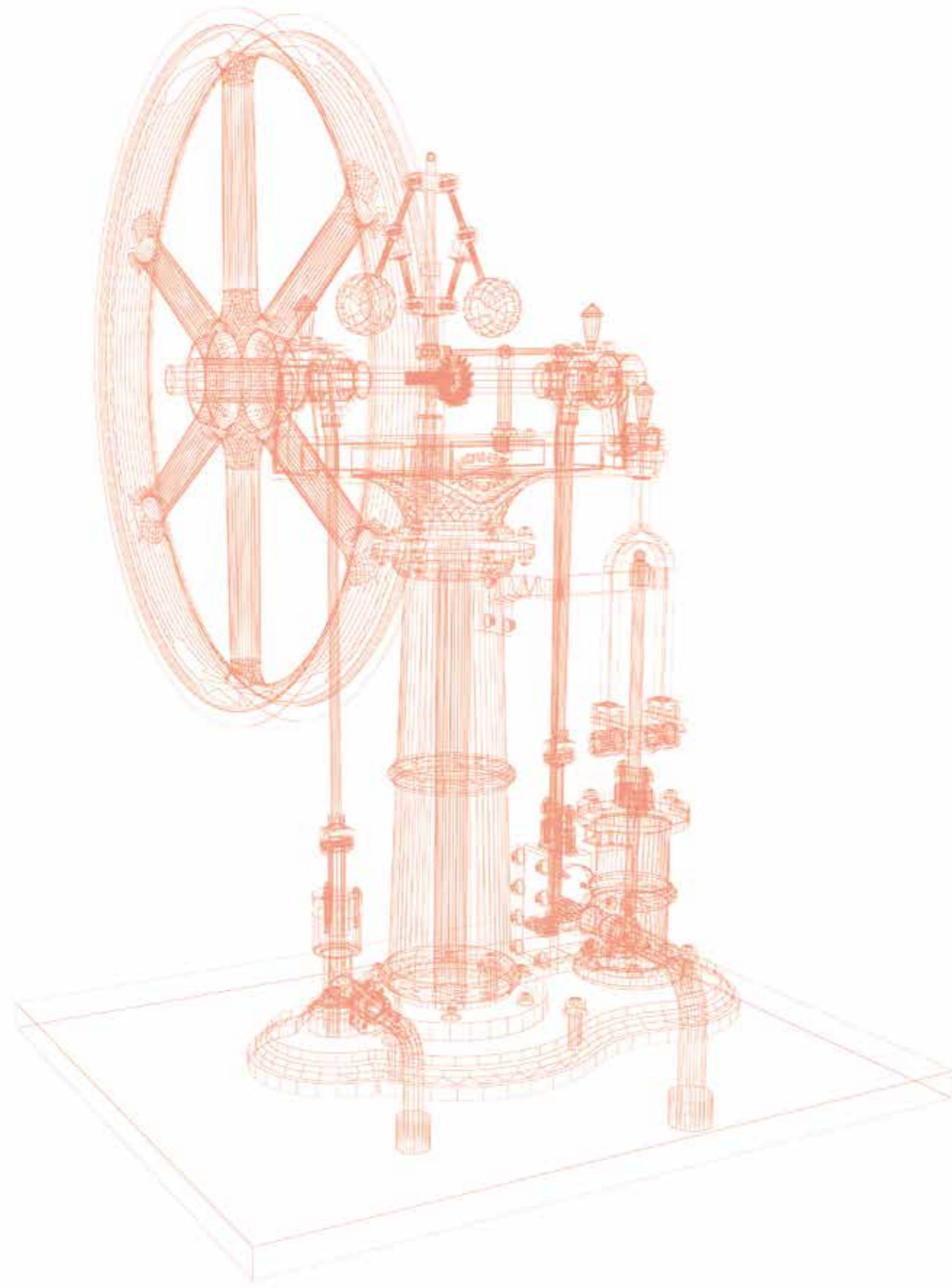


VOLL GELADEN.

Illustrationen guru3d - stock.adobe.com



Das Perpetuum mobile zählt wohl zu den großen Träumen der Menschheit. Die Vision dabei: Ist das Gerät einmal in Gang gesetzt, kann es ohne weitere Energiezufuhr ewig in Bewegung bleiben und dabei möglicherweise auch noch Arbeit verrichten.



Mit der Entdeckung des Energieerhaltungssatzes und des 2. Hauptsatzes der Thermodynamik wurde die wissenschaftliche Begründung für die Unmöglichkeit eines Perpetuum mobile gegeben. Trotzdem gibt es bis heute immer wieder Versuche, die Funktionsfähigkeit des Geräts nachzuweisen.

Das Perpetuum mobile ist ein uralter Traum der Menschheit: eine Maschine, die ohne Energiezufuhr ständig Arbeit verrichtet. Wenn es doch nur so einfach wäre! Energie lässt sich aber leider nicht wundersam vermehren, auch wenn wir sie ständig für alles benötigen und ein Leben ohne Energie nicht denkbar wäre.

Eine Webcam sollte der ganzen Welt das Wunder vorführen. Ein irisches Unternehmen verkündete 2007, es habe das Unmögliche möglich gemacht: ein Perpetuum mobile gebaut. Man habe einen Mechanismus entwickelt, der Strom aus dem Nichts erzeuge. Damit verbunden war das nicht gerade bescheidene Versprechen: Mit diesem Gerät würden sich alle Energieprobleme der Erde auf einen Schlag lösen lassen. Doch dann bewegte sich an der Wundermaschine: nichts. Es gebe ein technisches Problem, hieß es von Seiten des irischen Unternehmens. Das Problem war aber doch wohl etwas tiefgreifender.

Verschiedene Erfinder:innen haben in den vergangenen Jahrhunderten immer wieder versucht, ein Perpetuum mobile zu bauen, das sich immerfort ohne Zufuhr von Energie selbst bewegt. Wissenschaftler:innen halten jedoch die Behauptung, ein Gerät könne mehr Energie produzieren, als für seinen Betrieb benötigt wird, für Humbug. Die These widerspricht den physikalischen Grundgesetzen. Der Energieerhaltungssatz besagt schließlich, dass innerhalb eines geschlossenen Systems die Energie nie zu- oder abnimmt, sondern immer nur umgewandelt wird.

Wir sprechen im Alltag davon, Energie zu gewinnen, zu erzeugen und zu verbrauchen. Aus wissenschaftlicher Sicht ist das Unsinn. Streng genommen sagt Energie nur etwas über einen physikalischen Vorgang aus. Wenn wir das Licht anschalten, verbrauchen wir die Energie nicht, sondern transformieren sie. Eine Maschine kann Energie somit immer nur in eine andere Form überführen, niemals aber selbst erzeugen.

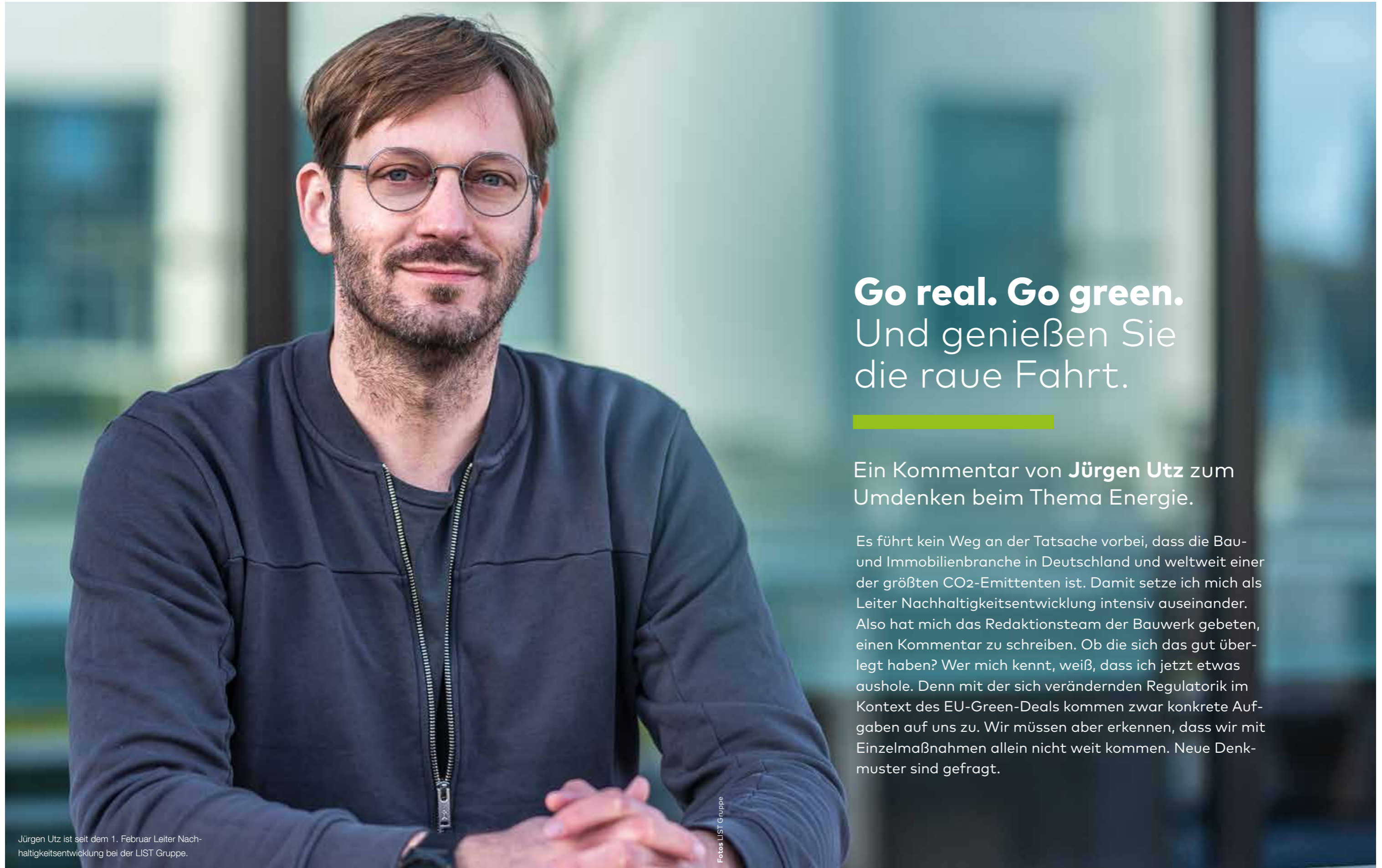
Energie kann man nicht sehen, sie ist trotzdem überall, und ohne sie wäre kein Leben denkbar. Sie treibt unser Leben an. Pflanzen, Tiere und Menschen brauchen Energie zum Leben. Wir benötigen sie, um uns zu bewegen, ob zu Fuß, mit dem Fahrrad, Auto oder Zug. Ohne Energie kein Licht und keine Wärme. Schon seit der Steinzeit, als der Mensch das Feuer entdeckte, beschäftigt er sich mit dem Thema. Bahnbrechend war dann die Entdeckung im 18. Jahrhundert, dass man mit einer Dampfmaschine Energie in mechanische Arbeit umwandeln kann.

Angesichts des Klimawandels ist heute die drängende Frage, wie wir Energie nutzbar machen können, ohne auf Kohle, Gas, Öl und Atomkraft zurückzugreifen. Aus Sonne, Gülle, Wasserstoff oder Wind können wir längst Strom erzeugen, und Wissenschaftler:innen tüfteln immerfort an Techniken zur Weiterentwicklung erneuerbarer Energien, um den Umgang mit Energie effizienter zu

gestalten und um Energie auch in großem Maßstab zu speichern. Damit verbunden sind die Fragen: Können wir unseren enormen Energiebedarf langfristig wirklich decken oder müssen wir unser Leben grundlegend ändern? In allen Sektoren des Energieverbrauchs ließe sich schließlich noch deutlich Energie einsparen, von Wärme über Strom bis hin zum Verkehr, und die größten Potenziale liegen im Gebäudebereich, besonders bei Heizung und Warmwasser.

Wer von Energie spricht, meint mitunter allerdings noch etwas ganz anderes. Schließlich sorgt sich manch einer um seinen ganz individuellen Energiehaushalt, der täglich hart beansprucht wird. Die innere Motivation lässt teilweise zu wünschen übrig, wenn man morgens das warme Bett verlassen muss, während sich die Aufgaben auf dem Schreibtisch stapeln, das Smartphone bimmelt und die E-Mails im Posteingang unaufhaltsam einlaufen. Dabei wissen wir doch, dass die Energiekurve jedes Menschen individuell verläuft, die Leistungsfähigkeit im Laufe des Tages nicht immer gleichbleibend ist. Jede:r von uns weiß, wie das ist, wenn der Biorhythmus vielleicht gerade auf Entspannung und Ruhe eingestellt ist. Wenn das wichtige Meeting ansteht und während des Mittagstiefs nun wirklich keine hohen, leistungsfähigen Aufgaben erledigt werden können.

Allerorts werden wir jedoch daran erinnert, dass jeder und jede stets voll Energie sein sollte. Dabei helfen sollen Energieriegel, energetische Armbänder, Ratgeber, die „Energie in fünf Minuten“ versprechen oder gleich „grenzenlose Energie“, wenn man sich nur an die zehn Power-Tricks für Körper und Geist halte. Während der eine Mensch so seine Energieflüsse wieder in Gang bringt, mag der andere bei solchen Ansprüchen an das Energieniveau einen veritablen Energieverlust erleiden und sich gleich ganz energielos fühlen. Da ist es doch immerhin beruhigend zu wissen, dass in einem geschlossenen System Energie nie verloren gehen kann. •



Go real. Go green. Und genießen Sie die raue Fahrt.

Ein Kommentar von **Jürgen Utz** zum Umdenken beim Thema Energie.

Es führt kein Weg an der Tatsache vorbei, dass die Bau- und Immobilienbranche in Deutschland und weltweit einer der größten CO₂-Emittenten ist. Damit setze ich mich als Leiter Nachhaltigkeitsentwicklung intensiv auseinander. Also hat mich das Redaktionsteam der Bauwerk gebeten, einen Kommentar zu schreiben. Ob die sich das gut überlegt haben? Wer mich kennt, weiß, dass ich jetzt etwas aushole. Denn mit der sich verändernden Regulatorik im Kontext des EU-Green-Deals kommen zwar konkrete Aufgaben auf uns zu. Wir müssen aber erkennen, dass wir mit Einzelmaßnahmen allein nicht weit kommen. Neue Denkmuster sind gefragt.

Jürgen Utz ist seit dem 1. Februar Leiter Nachhaltigkeitsentwicklung bei der LIST Gruppe.

Fotos LIST Gruppe

Ein klein wenig Schwarzmalerei muss jetzt sein. Aber mit einem Beispiel, das sie so vielleicht noch nicht gehört haben und das „große Ganze“ verständlich macht. Aus dem Gift von Meeresschnecken (Gattung Conus) lässt sich ein Schmerzmittel herstellen, das bis zu 1.000-mal stärker als Morphium ist, ohne abhängig zu machen. Der Klimawandel macht diesen Weichtieren aber schwer zu schaffen. Forscher:innen haben herausgefunden, dass deren Jagderfolg bedingt durch die Versauerung der Ozeane abnimmt. Eine der sich aktuell vollziehenden, gefährlichen Veränderungen unserer Meere als direkte Folge der gestiegenen CO₂-Emissionen. Und nur ein Beispiel für die klare Verbindung von Artensterben und Klimawandel.

Wollen wir unseren blauen Planeten bewohnbar halten, um unter anderem aus der Forschung an solchen faszinierenden Tieren hilfreiche Erkenntnisse zu erlangen, müssen wir die Erderwärmung in den Griff bekommen. Dazu führt kein Weg daran vorbei, unseren Energieverbrauch und die damit verbundenen Emissionen drastisch zu reduzieren. Unsere Branche ist da ein Hauptverursacher und damit extrem gefragt. Wir halten ein enormes Potenzial für eine bessere Zukunft in den Händen. Ich sehe das so: Wir müssen das Entwickeln, Planen, Bauen und Betreiben von Immobilien jetzt anders angehen. Probieren und Experimentieren sind dabei explizit erwünscht. Die bisherige Kür ist zur Pflicht geworden, denn aus unserem Wissen folgt Verantwortung.

Energie ist Energie ist ...

Versucht man, das Thema Energie zu strukturieren, um Zusammenhänge und Ansatzpunkte zu verstehen, hilft die Unterscheidung von grauer Energie und Betriebsenergie. Während die Betriebsenergie längst eine etablierte Referenzgröße bei Gesetzgebung und Fördermittelvergabe darstellt, wird die graue Energie bislang selten betrachtet. Vereinfacht gesagt bildet sie für Materialien und Prozesse beim Bau die notwendige Energie und dadurch verursachte CO₂-Emissionen ab – von der Rohstoffgewinnung bis zum Rückbau für den gesamten Lebenszyklus. So lassen sich verschiedene Konstruktionen und Bauteile hinsichtlich deren Klimabilanz vergleichen. Die Debatte um Beton vs. Holz

steht exemplarisch dafür, welches Diskussionspotenzial hier lauert.

Wobei es erst richtig spannend wird, wenn man die Kreislauffähigkeit mit einbezieht, also die graue Energie möglichst lange zu nutzen versucht. Denn letzten Endes stellt das einfach nur eine andere Form des Energiesparens dar. Gleichzeitig gilt dann wiederum aber auch: Je länger eine Immobilie betrieben wird, durch Umbau und Sanierung auch verschiedene Nutzungen über die Lebensdauer beherrbergen kann, desto stärker fällt die Betriebsenergie wieder ins Gewicht. Daher ist die ganzheitliche Betrachtung so zentral, um nicht einseitig nur die Konstruktion oder den Betrieb zu optimieren. Denn es geht um eine ehrliche Abwägung von Alternativen im Entwurfsstadium – wo auch mal ein „Mehr“ an grauer Energie, zum Beispiel für Speichermassen, sich im Lebenszyklus dann über die Klimabilanz des Betriebs rechnet. Hierzu sollten Sie sich den Artikel zur Ökobilanzierung auf S. 32 anschauen. Man muss kein Prophet sein, um zu erkennen, dass mit fortschreitender Energiewende die verbauten Materialien automatisch größere Bedeutung für den Klimaschutz bekommen. Zukünftig werden wir daher vermehrt auf CO₂-Verbräuche pro Quadratmeter schauen, und zwar inklusive Konstruktion. Das hat nicht zuletzt der abrupte Stopp der Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) angekündigt. Heißt konkret: Für GEG und Förderprogramme erwarte ich zeitnah CO₂-Werte als Bezugsgröße. Dies wird kommen, davon bin ich überzeugt. Außerdem werden langfristig nur noch die Projekte wirtschaftlich attraktiv sein, die zirkulär geplant und gebaut werden. Aktuell ist der stetige Bedarf an neuen Ressourcen viel zu hoch (siehe Circularity Gap Report). Die EU-Taxonomie adressiert dieses Thema bereits, weitere Regularien zur Kreislauffähigkeit und zum Einsatz von Sekundärrohstoffen werden kommen. Und es ist zu erwarten, dass sich diese zukünftig auf die Bewertung aktuell entstehender Objekte durchschlagen.

Verbrauch ist eben keine einfache Rechnung.

Gehen wir nun einmal davon aus, dass es gelingt, CO₂ als Währung einzuführen – ganz ohne Schlupflöcher. Dann braucht es nicht nur ein Verständnis für graue Energie, sondern auch neue Denkmuster „outside the box“. Dafür hilft es, wenn man „Energie“ in vier Kategorien denkend aufschlüsselt:

DIE BISHERIGE KÜR IST ZUR PFLICHT GEWORDEN.

seht: Energiequelle, Energieträger, Energieverbrauch und Energiespeicherung. Das mag physikalisch nun nicht korrekt sein, aber für diesen Zweck hinreichend präzise. Bislang betrachten wir oft nur: Wie viel geht aus welcher Quelle rein? Fertig ist die Rechnung. Sofern man die richtigen Daten hat, kann man hier schon Emissionen und auch Kosten berechnen. Das ist aber zu kurz gedacht.

Die oberste Prämisse sollte immer sein, möglichst wenig Energie zu benötigen – das ist eine Binsenweisheit. Am Start steht deshalb die Frage: Was bestimmt die Verbräuche? Da stehen die physischen Eigenschaften von Ort und Objekt im Mittelpunkt. Angefangen beim baulichen Standard über die Ausrichtung und Kompaktheit des Baukörpers bis zum Anteil und zur Ausgestaltung der Fassade. Ebenso relevant sind das Klima des Standorts, eine Verschattung durch Bäume und Gebäude, die vorhandenen Energienetze und Infrastruktur, die Auslegung der TGA mit geregelter Inbetriebnahme sowie technischem Monitoring. Außerdem gilt es, den Flächenbedarf für die geplante Nutzung durch flexible Konzepte suffizient zu gestalten. Und es kommen weitere, neue Aspekte hinzu. So wird über die Lebensdauer eines Objekts die Hitzebelastung und damit der Bedarf an Kühlung deutlich steigen, das zeigen uns die Klimamodelle – was besonders für den Nutzer von Bedeutung sein wird und diesen als eigenständigen Faktor nochmals herausstellt. Vom unterschiedlichen Komfortempfinden über die individuellen Steuer- und Eingriffsmöglichkeiten, die Transparenz beim Verbrauch für Nudging oder Gamification bis hin zum Angebot verschiedener Arbeitsformen sowie der IT-Ausstattung spannt sich so der Bogen an Ansatzpunkten.

Es wird nicht den einen großen Wurf geben.

Wie man sieht: Es gibt eine Vielzahl von miteinander verknüpften Aspekten, über

die man, jeweils in unterschiedlichem Maße, Einfluss auf den Energiebedarf nehmen kann. Und bislang habe ich nur eine Kategorie grob skizziert. Auch in den drei anderen Kategorien Energieträger, Energiequelle und Energiespeicherung gibt es spannende Ansatzpunkte. Zum Beispiel mit den positiven Effekten von grünen Wänden auf die Energiebilanz von Gebäuden, den Gestaltungsmöglichkeiten durch gebäudeintegrierte Photovoltaik, Möglichkeiten des Einsatzes von Eisspeichern, den Entwicklungen und Fördermöglichkeiten bei kalten Wärmenetzen, der Nutzung von Abwärme aus Abwässern oder Modellen für Mieterstrom. Und mit Sicherheit gibt es inzwischen wieder neue Ansätze und Entwicklungen, die ich noch gar nicht entdeckt habe oder über an denen schlaue Köpfe gerade tüfteln. Nur auf die „Sprunginnovation“ zu warten, dafür ist keine Zeit mehr.

Augen auf, die Sanierungspflicht ist längst da.

Mit Blick auf die Klimaziele für den Gebäudesektor ist zudem eine weitere Sache ganz klar herauszustellen: Der schlafende Riese bei der Klimafrage ist der Bestand. Ein eigenes, umfangreiches Thema und daher hier nur ein paar Schlaglichter.

Politisch und aus Sicht des Klimaschutzes ist es richtig, sich um die Betriebsenergie zu kümmern. Hier bieten sich am Objekt zwei Möglichkeiten: die Sanierung der Gebäudehülle, um den Bedarf zu senken, sowie der Umstieg auf erneuerbare Energiequellen, was eventuell Anpassungen der TGA mit sich bringt. Dabei laufen die Kosten für die Sanierung langfristig gegen Kosten für CO₂-Emissionen.

Aktuell steht in diesem Zusammenhang aber noch eine andere Herausforderung auf der politischen Agenda: Bislang trägt der Mieter – egal, ob saniert wurde oder nicht – die emissionsbedingten Kosten seiner benutzten Fläche. Dabei will es die Koalition nicht belassen und neu klären, ►

WIR MÜSSEN ALTERNATIVEN IM ENTWURFSSTADIUM EHRlich ABWÄGEN.

wer für die Kosten aus CO₂-Emissionszertifikaten aufkommt und ob Sanierungskosten auf die Miete anrechenbar sind. Ein aktuelles Eckpunktepapier sieht ein Stufenmodell für die Kostenverteilung vor, das sich an CO₂-Emissionen pro Quadratmeter und Jahr orientiert. Derzeit nur für Wohnobjekte, der Rest wird aber zeitnah folgen. Im Stufenplan ist formuliert, dass bei sehr emissionsarmen Objekten der Mieter den Hauptanteil der Kosten trägt und bei sehr emissionsreichen Objekten wiederum der Vermieter zur Kasse gebeten wird, da dieser das Objekt verantwortet. Damit wird die Sanierung indirekt zur Pflicht, beginnend mit den „Energemonstern“. Danach werden sukzessive die anderen Assets folgen und die festgelegte Verteuerung und Verknappung der Emissionszertifikate durchgehend Wirkung entfalten. Auch für den Neubau ist damit die Aufgabe klar. Er darf auf die Emissionen im Gebäudesektor nichts draufpacken und sollte vom Start weg klimaneutral sein, sonst bringt die Sanierung uns dem Ziel der Klimaneutralität nicht näher.

Manche Immobilien will in zehn Jahren keiner mehr.

All diese Betrachtungen zum Thema Energie, inklusive grauer Energie und Zirkularität, werden wir zeitnah in der Bewertung von Immobilien durch die zugrundeliegende Regulatorik verstärkt wiederfinden. Die Fragen, die dort gestellt werden, sind naheliegend: Wo wird die Energie erzeugt? Welche Energieträger sind in der Nutzung? Wie ist die Gesamtbilanz der Emissionen des Gebäudes über den Lebenszyklus? Und dabei werden die in dieser letzten Frage betrachteten CO₂-Emissionen in Kilogramm pro Quadratmeter und Jahr (kg CO₂-Äqv./qm/a) gegen ein virtuelles Restbudget an Emissionen laufen. Wer also zukünftig auf die Fragen rund um Energie keine vergleichbaren, transparenten und von Unabhängigen überprüfbaren Informationen liefert, wird sich bald in einem schrumpfenden Markt wiederfinden. Denn

wer will eine Immobilie, die schon in zehn Jahren eine grundlegende Modernisierung oder Sanierung braucht, weil die Kosten für notwendige CO₂-Zertifikate die Rendite auffressen? Um dann bei der Modernisierung oder Sanierung festzustellen, dass hierbei Kosten für die Entsorgung entstehen statt Erlöse aus dem Verkauf kreislauffähig verbauter Rohstoffe.

Die Finanzierung und die Bewertung von Immobilien werden diese Faktoren im Verbund mit weiteren zur Nachhaltigkeit zukünftig mit abbilden. Mit der Offenlegungsverordnung und der EU-Taxonomie, so verworren deren Verschränkung miteinander teilweise noch erscheinen mag, wird es hier zu mehr Transparenz kommen. Die Basis hierfür sind die richtigen Daten. Womit wir bei einem wichtigen Aspekt angelangt sind, ohne den die Bewältigung der planerischen Herausforderungen nur schwer möglich wäre: Digitalisierung. Zum Beispiel bei der Simulation zukünftiger Klimasituationen, der Dokumentation verbauter Materialien wie auch der Planung von effizientem Betrieb helfen uns digitale Werkzeuge schon heute. Das Potenzial ist aber längst nicht ausgeschöpft und ich bin gespannt, was wir gemeinsam mit den Kolleg:innen der LIST Gruppe noch entwickeln.

Der frühe Vogel und so.

Blendet man abschließend einmal alle Details aus und tritt einen Schritt zurück, so wird die Marschroute klar: Viele Fragen an den Entwurf stellen. Sie früh stellen. Und ebenso früh den Dialog mit den diversen Planungsbeteiligten suchen, um in integral arbeitenden Teams passende Lösungen zu finden, bevor es Geld kostet. Das gilt nicht nur für Energie, sondern für nahezu alle Themen der Nachhaltigkeit.

Zuweilen beschleicht mich der Gedanke, dass dies doch alles schon lange bekannt ist und ich Eulen nach Athen trage. Wenn

dem so sein sollte, dann freue ich mich über den Austausch dazu, wieso wir viel über eine Handvoll an Leuchtturmprojekten reden und sonst zu wenig passiert. Aber ich erwarte mir eine positive Dynamik. Die Weichenstellungen sind für alle erkennbar: ein steigender CO₂-Preis, gezielte Verknappung der Zertifikate, erweiterte Reportingpflicht für Unternehmen ab einer bestimmten Größe und klare Nachweispflichten für alle nachhaltigen Finanzprodukte, also auch Immobilien. Um nur ein paar Punkte zu nennen.

Chancen ergreifen, denn noch ist Spielraum da.

Aufgrund meiner langjährigen Beschäftigung mit der Klimaforschung ist mir sehr bewusst, was auf dem Spiel steht. Ich habe keinen Zweifel daran, dass die zunehmend spürbaren Folgen des fortschreitenden Klimawandels uns stetig eindringliche Ermahnung sein werden, den Wandel mutig anzugehen. Je länger wir zögern, desto weniger Entscheidungsspielraum haben wir. Es gilt nun, das zum 21. Jahrhundert passende Bauen umzusetzen. Die aktuellen Entwicklungen zeigen klar die Richtung: mehr Klimaschutz, mehr Nachhaltigkeit! Wer dies nicht konsequent angeht, wird „Lehrgeld“ bezahlen.

Es kann einem schon etwas schwindelig sein ob der Entwicklungen und Herausforderungen. Ich sehe das als Ansporn, vom Ziele formulieren nun ins Realisieren zu kommen. Abschließend ist es daher wohl passend zu sagen: It's all about energy. Die für den Bau und Betrieb unserer gebauten Umwelt. Und unsere eigene, die wir freisetzen müssen, um die Zukunft lebenswert zu erhalten. •

**GO REAL.
GO GREEN.
AND ENJOY
THE ROUGH
RIDE.**

**LIST
Gruppe**



Jetzt und nicht irgendwann!

„Nachhaltigkeit ist die wohl größte Herausforderung unserer Zeit und unserer Branche. Gepaart mit den Themen Digitalisierung und HR steht man als Unternehmen schnell vor einer Mammut-Aufgabe, die kaum zu bewältigen scheint. Die nachvollziehbare Reaktion vieler: Ab in den Verteidigungsmodus. Die Verteidigung alter Abläufe, Strukturen und sogar Geschäftsmodelle funktioniert aber nicht einmal mehr mittelfristig. Dahinter steckt ein einfacher Gedanke, den Jürgen auch in seinem Fazit formuliert: Je länger wir zögern, desto weniger Entscheidungsspielraum haben wir. Und irgendwann ist der Zug abgefahren. Deshalb haben wir das Nachhaltigkeits-Team rund um Jürgen, aber auch Expert:innen für Digitalisierung und HR in der Holding angesiedelt. Dort sind sie Sparringspartner und Berater für unsere operativen Gesellschaften und bekommen die Ressourcen, die sie benötigen. Das Ziel ist kein geringeres als die Anpassung der DNA unserer Unternehmensgruppe. Das ist mitunter natürlich anstrengend im laufenden Betrieb. Aber unsere Praxisexpert:innen für das Entwickeln, Planen und Bauen von Immobilien haben das Angebot längst als Chance verstanden. Die Gier nach Innovation ist geweckt und treibt uns voran. Und wir fangen gerade erst an.“

Gerhard List,
Vorstandsvorsitzender der LIST Gruppe

Plopp.

Wenn der Druck zu groß wird.

Harte Schale, weicher Kern.
Das gilt auch für Maiskörner.

Die weiche Masse im Inneren eines Maiskorns ist ähnlich wie ein Schwamm aufgebaut und besteht zu einem großen Teil aus flüssigem Wasser. Die harte und wasserundurchlässige Schale hält dabei alles zusammen. Aber nur solange es dem Maiskorn nicht zu heiß wird. Denn beim Erhitzen fängt das Wasser an zu siedeln und will verdampfen. Dieser Dampf bräuchte eigentlich viel mehr Platz als das vorhandene, flüssige Wasser, kann sich in der harten Schale aber nicht ausdehnen. Der Druck steigt. Bis es ungefähr bei 200 Grad Celsius plopppt und die Schale dem steigenden Druck nachgibt.

Was dann stattfindet, ist eine kleine Explosion: Das überhitzte Wasser verdampft schlagartig und dehnt sich in kürzester Zeit extrem aus. Das Innere des Maiskorns reißt auseinander und kühlt dabei auch schnell wieder ab. Entstanden ist ein Popcorn – ein steifes Molekül-Netzwerk mit viel Luft in den vergrößerten Zwischenräumen. •



Die erste kommerzielle und großtechnische Popcornmaschine wurde im späten 19. Jahrhundert von Charles Cretors erfunden.

Foto Harry Wedzinga - stock.adobe.com

Langschläfer – Tiere im Wintermodus.

Das Murmeltier ist ein beneidenswertes Geschöpf. Wer träumte nicht mitunter davon, sich bereits im Oktober niederzulegen und dicht gekuschelt an seine Artgenossen gemütlich in einer Höhle den Winter zu verschlafen. Der Mensch dagegen schleppt sich energielos durch dunkle Tage, feuchte Kälte und die kahle Natur des Winters. Noch besser hat es sogar der Siebenschläfer. Er bettet sich schon im September und verlässt bis Mai oder sogar Juni das warme Nest nicht mehr. Wie schaffen die Tiere das nur?



Der Siebenschläfer bettet sich im September und verlässt bis Mai oder sogar Juni das warme Nest nicht mehr.

Viele kleine Säugetiere schlafen fast den ganzen Winter hindurch. Größere Tiere ruhen sich aus. Insekten fallen in eine Kältestarre und bewegen sich erst wieder, wenn es draußen wärmer wird.

Winterruhe, -schlaf und -starre sind faszinierende Strategien, um mit kalten Temperaturen und wenig Nahrung umzugehen. Wer zu Hause eine Schildkröte als Haustier hält, weiß, dass sie am besten und sichersten im Gemüsefach eines Kühlschranks überwintert. Ein bis zwei Mal in der Woche sollte die Kühlschranktür geöffnet werden, damit die Schildkröte ausreichend Sauerstoff bekommt, ansonsten ist sie in dieser Jahreszeit ziemlich anspruchslos.

Atmung im Griff?

Während Zugvögel Tausende Kilometer weit in warme Gefilde ziehen und der Homo sapiens sich müde durch dunkle Tage schleppt, deponiert der Winterschläfer Futter für mehrere Monate, wacht nur ab und an auf und knabbert an seinem Vorrat, um dann gleich wieder die Augen zu schließen. Oder er legt sich gleich ein Fettpolster an und verschläft die kalte Jahreszeit komplett. Dafür setzen die Tiere von Herbst bis Frühling ihre Lebensfunktionen auf Sparflamme. Sie senken ihre Körpertemperatur auf wenige Grad Celsius, und Atmung und Herzschlag verlangsamen sich. Igel atmen zum Beispiel statt 40 bis 50 Mal nur noch zwei bis vier Mal in der Minute. Und ihr kleines Herz schlägt statt 180 bis 200 Mal nur noch etwa fünf bis acht Mal pro Minute.

Monatelang fressen und trinken viele Winterschläfer nichts oder nur sehr wenig. Dass sie nicht verdursten, liegt daran, dass sie von ihren Fettreserven zehren und dabei mit jedem Gramm Fett auch Wasser freigesetzt wird. Zudem fahren sie ihren Stoffwechsel extrem herunter. Doch das Erstaunlichste an den Winterschläfern ist: Nach Monaten ohne Bewegung und Futter krabbeln sie putzmunter aus ihren Nestern und Höhlen. Über Wochen und Monate stillzuliegen und zu fasten, müsste eigentlich dazu führen, dass die Muskelmasse abnimmt und die Tiere schwach werden. Viele Tiere können aber ihre Muskelmasse stabil halten.

Was da ist, wird auch verwertet.

Wissenschaftler:innen um den Biologen Matthew Regan von der Université de Montréal in Kanada haben nun untersucht, wie das nordamerikanische Dreizehnstreifen-Erdhörnchen sechs Monate im Winterschlaf verbringen kann und dabei erstaunlich wenig Gewicht verliert und im Frühling putzmunter aufspringt. Die Wissenschaftler:innen haben die Ergebnisse der Untersuchung im Januar 2022 in der Fachzeitschrift Science veröffentlicht. Demnach nutzen die nordamerikanischen Dreizehnstreifen-Hörnchen einen Trick ihrer Darmmikroben, um aus Harnstoff Stickstoff zu recyceln.

Harnstoff ist ein Stoffwechselprodukt, das der Körper normalerweise mit dem Urin ausscheidet. Ein Teil des Harnstoffs wird bei den Erdhörnchen aber nicht ausgeschieden, sondern in den Darm der kleinen Tiere transportiert, dort von Bakterien in bestimmte Stickstoffverbindungen umgebaut, die wieder vom Körper als Nährstoffe aufgenommen werden, und damit bilden sie neue Muskelzellen. Der lebensnotwendige Stickstoff wird auf diesem Weg recycelt und als Energielieferant genutzt. So vermeiden

die Winterschläfer Muskelschwund. Mit dieser Erkenntnis wollen die Wissenschaftler:innen nun herausfinden, wie man diese sogenannte Harnstoff-Stickstoff-Rückgewinnung für Astronaut:innen möglicherweise nutzen könnte, um ihre Muskelmasse auf längeren Raummissionen zu erhalten.

Die Erdmännchen erwachen derweil weiterhin im Frühjahr putzmunter, in einer Zeit, in der der Mensch gerade mit der Frühjahrsmüdigkeit kämpft. Und selbst dann darf er sich nicht guten Gewissens in einer Höhle verkriechen, denn Expert:innen raten gegen Frühjahrsmüdigkeit ausgerechnet: Raus aus dem Bett, sich viel bewegen und viel Licht tanken. •

Bitte nicht stören.

Eigentlich sollte man im Winter keine Fledermäuse sehen. Die Säugetiere ziehen sich zur Überwinterung in geschützte Höhlen und unterirdisch verstecken zurück oder hängen auf Dachböden oder in Kellern an der Decke. Sie halten zwar Winterschlaf, doch dabei handelt es sich eher um eine sogenannte Winterlethargie. Ihre Körpertemperatur sinkt bis knapp über null Grad ab, ihr Herzschlag und ihre Atmung werden ganz langsam, trotzdem registrieren die Tiere weiterhin alles, was in ihrer Umgebung passiert. Wird eine Fledermaus durch zum Beispiel Lärm gestört, wacht sie auf und versucht möglicherweise sogar zu flüchten. Für das Aufwachen benötigen sie jedoch viel Energie, sodass das Tier unnötig von seinen Reserven zehren muss. Fehlen diese Energiereserven am Ende des Winters, können die Tiere im schlimmsten Fall verhungern. Fledermäuse unterbrechen zwar auch natürlicherweise regelmäßig ihren Winterschlaf, um die klimatischen Bedingungen des Quartiers zu überprüfen. Das Aufwachen geschieht aber sehr langsam, sodass der Energieverbrauch viel geringer ist, als wenn sie gestört werden. Wenn die Fledermäuse im Frühling aus ihrer Winterlethargie erwachen, wandern sie in ihre Sommerquartiere zurück.



Die Start-up-Szene Ostwestfalen-Lippe wird künftig auf einem ehemaligen Kasernengelände in diesem Leuchtturmprojekt ihren Platz finden.

Hier gibts Support – ein neues Zuhause für den Start-up-Campus.

Wer ein Start-up gründet, braucht nicht nur gute Ideen und einen innovativen Ansatz, sondern auch viel Energie, um sie umzusetzen und zu vermarkten. Die Universität Paderborn unterstützt gemeinsam mit anderen Hochschulen junge Gründer:innen und errichtet dafür derzeit mit dem Projekt „Akzelerator.OWL“ einen neuen, 7.000 Quadratmeter großen „Start-up-Campus“.



Die Universität Paderborn will die Start-up-Kultur für junge Hightech-Unternehmen unterstützen und vorantreiben. Ihr Ziel ist es, einen Leuchtturm für Gründungsvorhaben mit überregionaler Strahlkraft zu etablieren. 2014 hat die Universität dafür das Gründungszentrum „TecUP“ (Technologietransfer- und Existenzgründungs-Center der Universität Paderborn) eröffnet. Gestartet sind damals fünf Teams, das Projekt wurde im Laufe der Zeit erweitert und mit der „garage33“ entstand 2017 auch ein Ort, an dem die jungen Unternehmer:innen mit innovativen Ideen zusammenkommen können.

In der garage33 erhalten die Gründer:innen Unterstützung, Beratungen, Fortbildungen, wissenschaftliche Begleitung und die Möglichkeit, Prototypen ihrer Ideen zu realisieren. Im vergangenen Jahr konnten in dem Gründungszentrum bereits 54 Teams betreut werden. Grundvoraussetzung für ein eigenes Büro in den Räumlichkeiten der garage33 und später im Start-up-Campus OWL ist, dass die Teams mindestens für das Gründerstipendium NRW ausgewählt wurden.

Die Gründer:innen können dann von unterschiedlichen Formaten profitieren. In der Start-up-School geht es um die Ideenfindung, die Entwicklung eines Businessmodells und die Marktrecherche bis hin zum Pitch-Training, bei dem sie lernen, ihre Ideen zu präsentieren. In anderen Programmen setzen sich Promovierende damit auseinander, wie sie aus ihrer Promotionsidee eine Geschäftsidee entwickeln können. Im Zentrum der Förderung steht dabei immer der enge Kontakt sowohl zur Lehre als auch zur Wirtschaft. Die Gründer:innen besuchen Lehrveranstaltungen und Workshops und sie kooperieren mit Unternehmen aus der Region. Um mehr Studierende zu erreichen und für das Thema Gründung zu sensibilisieren, hat die Universität Paderborn sich mit der Universität Bielefeld sowie der Fachhochschule Bielefeld und der Technischen Hochschule Ostwestfalen-Lippe für das Projekt zusammengeschlossen.

Nun bauen die Universitäten ein neues Zuhause für das Gründungszentrum: den Start-up-Campus OWL. Auf dem ehemaligen Gelände einer Kaserne in Paderborn entsteht ein Neubau mit insgesamt 7.000 Quadratmetern Fläche. Dort sollen Büros, Event- und Co-Working-Flächen den jungen Gründer:innen viele Möglichkeiten bieten, ihre Ideen zu entwickeln und umzusetzen. Das Herzstück des neuen Campus wird der „Maker-Space“, ein 1.000 Quadratmeter großer Raum, in dem die Start-ups ihre Prototypen mithilfe von 3D-Druckern, Fräsen und anderen Maschinen und Werkzeugen testen, entwickeln und realisieren können. Künftig sollen dann 150 Teams in dem neuen Gebäude Platz finden.

Derzeit laufen auch die Vorbereitungen für die Ausstattung des neuen Maker-Space. „Die Teams haben uns Feedback gegeben,

welche Maschinen und Werkzeuge sie für die Entwicklung ihrer Produkte benötigen“, sagt Lisa Hönisch, kaufmännische Qualitäts- und Gebäudemanagerin. Wichtig sei, dass die Maschinen auch für Laien bedienbar sind. Künftig arbeiten vier technische Gesell:innen und der Leiter des Maker-Space auf dem neuen Campus, sie weisen die Teams in die Nutzung der Maschinen ein und unterstützen sie bei der Umsetzung ihrer Ideen.

Die Corona-Pandemie habe die Begeisterung, neu zu gründen, nicht gebremst, sagt Lena Gold, Marketing-Managerin im TecUP an der Universität Paderborn. „Die Zahl der Coaching-Gespräche ist tatsächlich im vergangenen Jahr noch gestiegen. Wir haben viele Events auf digitale Formate umgestellt und auch neue Formate ins Leben gerufen, wie zum Beispiel einen Gründerinnen-Stammtisch.“ Mitte bis Ende 2023 soll das Gründungszentrum dann in das neue Gebäude einziehen. ▶

LIST
Bau
Bielefeld

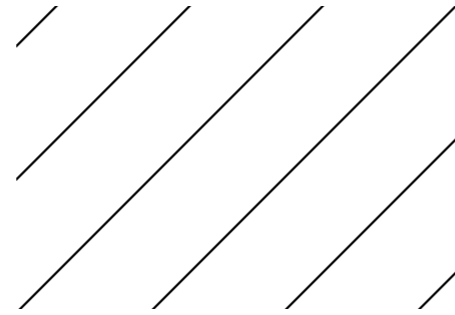
LIST Bau Bielefeld errichtet
Akzelerator.OWL schlüsselfertig.

Anfang Februar fiel der offizielle Startschuss für den Bau des Akzelerator.OWL – da setzten die Projektbeteiligten rund um LIST Bau Bielefeld den ersten symbolischen Spatenstich. Seitdem hat sich vor allem in der Tiefe einiges auf dem Areal getan. Die Kolleg:innen haben den Keller fast fertiggestellt und nehmen in den nächsten Wochen die Rohbauarbeiten für das Erdgeschoss auf. Eine Besonderheit wird dabei die Fassade aus vorgehängten Betonfertigteilen mit einer Oberfläche in Strichcodeoptik sowie einer Metallkassette mit vorgehängten, optisch verdrehten Blechlisenen darstellen. Außerdem wird viel Liebe fürs Detail bei dem hohen Anteil an Sichtinstallationen der Gebäudetechnik sowie dem Sichtbeton im Innenbereich und bei den über acht Meter hohen Rundsäulen im Außenbereich gefragt sein.

Im Sommer nächsten Jahres wird das Leuchtturmprojekt fertiggestellt. Einer der wichtigsten Meilensteine wird bis dahin der Start des Innenausbaus im Herbst 2022 sein. Für die Technische Gebäudeausrüstung wird LIST Bau Bielefeld von unseren Expert:innen von LIST Ingenieure unterstützt.

3

Start-ups, die auf dem Campus in Paderborn bereits forschen und ihre Ideen entwickeln.



Altbauten nachhaltig sanieren.

„Wir entwickeln Technologien für innovative Gebäudesanierungen und fokussieren uns dabei auf den Altbau“, sagt Jona Vogel, einer der beiden Gründer von ENERVATE.

Ein Großteil der Altbauten in Deutschland sind nicht ausreichend gedämmt und werden mit fossilen Brennstoffen beheizt. Um das zu ändern, hat Jona Vogel gemeinsam mit Amir Giebel das Start-up ENERVATE gegründet. Ihr Ziel ist es, Altbauten energieeffizient zu sanieren. Dafür haben sie Heiz- und Kühlelemente entwickelt, die aus einem Stahlblech bestehen, in das Rohre eingelassen werden. Durch diese Rohre kann, wie bei einer Fußbodenheizung, warmes oder kaltes Wasser fließen. Das Produkt wird bei einer Sanierung zwischen das alte Mauerwerk und die neue Dämmung montiert. So sollen die Altbauten durch die Flächenheizungen wärme-pumpentauglich gemacht werden.

wie ein Lego-System die Platten an den Außenwänden anbringen“, sagt Vogel. „So haben wir recht schnell ein Haus energetisch saniert und können durch Flächenheizungen Wärmepumpen nutzen und das Gebäude mit erneuerbaren Energien heizen.“

Mehr Infos: www.enervate.de



Fotos ENERVATE, assemblean, Cellgo

„Man kann sich das so vorstellen, dass wir eine Art Fußbodenheizung an der Außenwand eines Gebäudes auf dem bestehenden Mauerwerk befestigen. Ganz außen wird dann noch die Dämmung angebracht“, erklärt Vogel. Der Vorteil der Technologie sei, dass die Bewohner:innen nicht ausziehen müssen und so möglichst wenig bei den Baumaßnahmen gestört werden, kein Dreck in den Innenräumen entstehe und die Gebäude sich von außen sehr schnell dämmen lassen. Denn die Heiz- und Kühlsysteme werden mit Software-Technologien kombiniert. „Mit der Software-Berechnung können wir dann



Vermittlung von freien Kapazitäten zur Produktion.

Die Vision von assemblean ist es, vorhandene und gering ausgelastete Produktionsanlagen zu nutzen und die freien Kapazitäten anderer Unternehmen über eine digitale Plattform zur Verfügung zu stellen. Um dieses Ziel zu erreichen, haben die Gründerin Xiaojun Yang und der Gründer Alexander Pöhler eine umfassende Produktionsplattform entwickelt, auf der alle Arten von Produktionsdienstleistungen angeboten werden. So sollen Planungsabläufe in der Produktion automatisiert und optimiert werden.

Weitere Infos: www.assemblean.com/de

Automatisches Warenlager.

Lagerautomatisierung einfach und effizient gestalten – mit diesem Ziel entwickelt Cellgo ein Warenlager, das in vielen Branchen einsetzbar ist. Zu den Anwendungsbereichen zählen Online-Shops, Lagerdienstleister und Produktionsbetriebe. Das System basiert auf einem einfachen Baukastenprinzip aus drei Komponenten. Dadurch können bereits Lager mit wenigen Behältern umgesetzt werden, die leicht erweitert und an die Kundenbedürfnisse angepasst werden können. Von der Lösung sollen insbesondere kleine und mittelständische Unternehmen profitieren, die mit einem mitwachsenden Lagersystem die oft hohen Erstanlagekosten für Automatisierungslösungen senken könnten. Zudem erspare die Automatisierung der Lagerhaltung und Förderstrecken durch einen einzigen Anbieter komplizierte Schnittstellen und reduziere die Zeitspanne vom Auftragseingang bis zur Übergabe an den Versand.

Gründer: Christoph Dreesbach, Lukas Puls, Malik Hafez, Bhuvan Sharma, Finn Buttgerit

Weitere Infos: www.cellgo.io



Fit wie ein Turnschuh. Höchstleistung am Schlagzeug.

Dass Schlagzeug spielen viel Energie verbraucht, ist wohl kein Geheimnis. Aber hätten Sie gewusst, dass selbst Spitzenkicker wie Cristiano Ronaldo laut einer Studie über das Jahr gesehen weniger Leistung erbringen als Profi-Schlagzeuger?

In einer Studie der Universitäten von Chichester und Gloucestershire wurde vor einigen Jahren herausgefunden, dass Puls und Kalorienverbrauch bei Fußballern und Schlagzeugern pro Stunde etwa gleich ausfallen. Als Versuchsobjekte dienten dabei die Weltstars Cristiano Ronaldo und „Blondie“-Drummer Clem Burke. Bei beiden wurde bei 90-minütigen Auftritten ein Puls zwischen 140 und 150 pro Minute sowie ein Kalorienverbrauch zwischen 400 und 600 pro Stunde gemessen. Einen Leistungsunterschied stellten die Wissenschaftler:innen allerdings in der Anzahl der Auftritte fest. Während Fußballer wie Ronaldo rund 50 Spiele im Jahr absolvieren würden, hatte Burke im Versuchszeitraum innerhalb von zwölf Monaten 100 Liveshows gespielt. Trainingseinheiten wurden bei beiden nicht berücksichtigt. Aber es entstand die These: Profi-Schlagzeuger erbringen mehr Leistung als Spitzenkicker. •

Foto Nejron Photo - stock.adobe.com

Das Schlagzeug gilt bei vielen als „Krachmacher“ und ist deshalb in der Nachbarschaft oder bei Eltern häufig nicht sehr beliebt. Aber es gibt auch eine leise Variante, die mit Kopfhörern gespielt werden kann: E-Drums.



Prof. Dr. Harald Lesch ist Physiker, Astronom, Naturphilosoph und Autor in einem. Ihm macht es richtig Spaß, über seine Arbeit zu sprechen – „und zwar auf Deutsch und ohne Fachausdrücke“, wie er selbst sagt.

Foto picture alliance/zb | Kirsten Nijhof

Energie verstehen.

Gastautor **Prof. Dr. Harald Lesch**

Fossile, Jahrmillionen alte Energien in Form von Kohle, Öl und Gas haben uns zwar gewärmt und bewegt, aber eben auch die Luft so verändert, dass die Erde heute ständig wärmer wird. Unsere Antwort darauf kann nur sein: Raus aus allem, was Kohlenstoff in die Atmosphäre treibt. Aber werden Sonne und Wind unsere Stromproduzenten der Zukunft sein, oder gibt es Alternativen?

Über den Autor.

Harald Lesch ist Professor für Theoretische Astrophysik am Institut für Astronomie und Astrophysik der Ludwig-Maximilians-Universität München und gehört zu den bekanntesten Naturwissenschaftler:innen in Deutschland. Seit vielen Jahren vermittelt er einer breiten Öffentlichkeit spannendes populärwissenschaftliches Wissen. Durch die Sendereihe „alpha-Centauri“ bekannt geworden, moderiert er heute unter anderem „Leschs Kosmos“ im ZDF. Er hat, allein oder mit Co-Autoren, eine Vielzahl erfolgreicher Bücher veröffentlicht, zuletzt „Was hat das Universum mit mir zu tun?“, „Wenn nicht jetzt, wann dann?“ sowie „Denkt mit!“. Und gemeinsam mit Christian Holler, Joachim Gaukel und Florian Lesch hat er das Buch „Erneuerbare Energien zum Verstehen und Mitreden“ veröffentlicht.

Die Energiewende hin zu erneuerbaren Energien und ihr positiver Einfluss auf den Klimaschutz sind Schlüsselmomente für die zukünftigen Generationen. Dabei haben wir keine Zeit zu verlieren: Heute müssen die richtigen richtungsweisenden Entscheidungen getroffen werden. Aber damit da auch alle mitgehen können, müssen wir alle wissen, wovon die Rede bei dieser Veränderung ist. Ohne falsche Versprechen zu machen, mit Klarheit und physikalischen Argumenten analysieren meine Kollegen Christian Holler, Joachim Gaukel und Florian Lesch und ich daher in unserem neuen Buch „Erneuerbare Energien zum Verstehen und Mitreden“, was erneuerbare Energien können und was nicht.

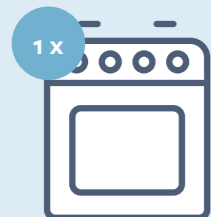
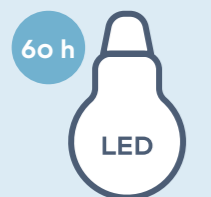
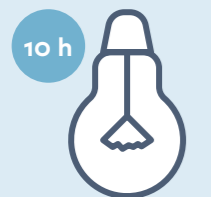
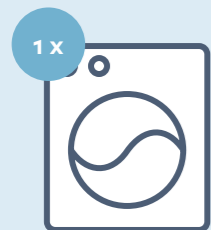
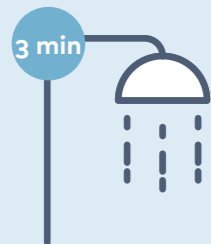
In Deutschland haben wir pro Person und Tag einen Energieverbrauch von etwa 100 bis 120 Kilowattstunden. Um ein Gefühl für diese Größenordnung zu bekommen: Wer sportlich ist und auf seinem Fahrrad zehn Stunden lang ordentlich in die Pedale tritt, kann damit eine Kilowattstunde Energie produzieren. In Form von Strom kostet diese ungefähr 30 Cent. Genauso viel Energie steckt in 100 Millilitern Benzin. Bei einem Literpreis von 1,50 Euro wären das 15 Cent pro Kilowattstunde.

Umgerechnet auf das Fahrradbeispiel bedeutet das, dass wir pro Person und Tag so viel Energie verbrauchen, wie 120 Fahrradfahrer:innen in zehn Stunden erzeugen können. Von den 120 Kilowattstunden, die wir alle im Schnitt pro Tag verbrauchen, kommen im Durchschnitt 85 Prozent aus fossilen Brennstoffen (und etwas Kernenergie). 15 Prozent stammen aus erneuerbaren Energien. Photovoltaik und Wind machen sogar nur fünf Prozent aus – verblüffend, wenn man sich die aufgeregte öffentliche Diskussion darum ansieht. Wir haben mit der Energiewende noch nicht einmal richtig angefangen.

Übrigens: Nur grob ein Drittel der Primärenergie wird für die Stromproduktion eingesetzt, den Rest verbrauchen wir direkt, vor allem durch Verbrennung in Heizungen und Fahrzeugen, und hier ist der Anteil der erneuerbaren Energien noch sehr klein. Das erklärt auch, warum der Anteil der erneuerbaren Energien an der Stromproduktion zuletzt circa 50 Prozent beigetragen hat, ihr Anteil am gesamten Primärenergiebedarf aber erst bei 15 Prozent liegt. Hören Sie also genau hin: Spricht jemand von „Energieproduktion“ oder von „Stromproduktion“? Das ist ein gewaltiger Unterschied. ▶

Was kann man mit einer kWh alles anstellen? Im Haushalt ist sie eine typische Energiemenge für viele Dinge unseres täglichen Lebens.

1 kWh



Vielleicht schon bald der neueste Trend: Energiediät.

Der Primärenergieverbrauch ist die gesamte Energiemenge aller Energieträger und -quellen, die wir benötigen, um unser Land in Gang zu halten. Unser Primärenergieverbrauch beträgt in Deutschland 120 Kilowattstunden pro Tag und Person. Vor allem in Kraftwerken geht bei der Umwandlung etwa von Kohle zu Strom viel Energie verloren (über 50 Prozent verpuffen als Wärme), und bei der Übertragung von Strom zu uns nach Hause sind es wiederum fünf Prozent. Aber auch bei der Raffinierung von Benzin aus Rohöl verlieren wir circa zehn Prozent. All diese Verluste sind schon abgezogen, wenn die Energie beim Endverbraucher ankommt, und das macht die Differenz zwischen Primär- und Endenergie aus. Der Endenergieverbrauch beträgt in Deutschland 85 Kilowattstunden pro Tag und Person. Das ist der Strom, der bei uns zu Hause oder in der Industrie ankommt. Und auch das Benzin, mit dem wir an der Tankstelle unser Auto betanken, oder die Wärme, mit der wir heizen.

Woher kommt die Energie, die wir für unser durch und durch technisiertes und komfortables Leben benötigen? Wird es uns gelingen, mit erneuerbaren Energien unseren großen Energiebedarf zu stillen? Diese Fragen werden uns in den nächsten Jahrzehnten intensiv beschäftigen und ich habe sie zusammen mit meinen Kollegen in dem Buch „Erneuerbare Energien zum Verstehen und Mitreden“ analysiert. Damit der Umbau der Energieversorgung gelingen kann, müssen wir verstehen, worum es geht, und mitreden bei den Entscheidungen, die uns alle angehen.

Unser Energiehunger hat fast unstillbare Ausmaße angenommen, es wird alles andere als einfach, diesen Appetit ohne fossile Brennstoffe zu decken, vor allem, weil die Weltbevölkerung noch weiterwachsen wird und viele Länder Nachholbedarf haben. Wir haben immer noch nicht begriffen, dass wir eigentlich viel zu viel Energie verbrauchen.

In unserem Buch zeigen wir, dass die erneuerbaren Energien nicht unerschöpflich sind, dass es dafür Grenzen gibt und dass wir die allergrößte Energiequelle, nämlich das Energiesparen, in der öffentlichen Debatte überhaupt nicht angemessen wiederfinden. Das Ergebnis unserer Abschätzungen ist: Wir können 89 Kilowattstunden pro Person und Tag aus erneuerbaren Energien erzeugen (so viel wie 89 Fahrradfahrer:innen in zehn Stunden). Und auch dafür sind schon große Flächen, vor allem für Biomasse, notwendig.

Es gibt keine weiteren, noch unentdeckten Energiequellen oder fantastischen technischen Erfindungen, die unsere Probleme auf einen Schlag lösen werden. Es wird sicherlich effizientere und günstigere Technologien geben, um die vorhandenen Quellen auszuschöpfen, aber die Energiedichte von Wind, Sonne, Wellen etc. wird sich dadurch nicht magischerweise erhöhen.

Die Konkurrenz ist groß.

Die mit Abstand größten Beiträge von Seiten der erneuerbaren Energien werden Wind und Sonne liefern. Flankiert werden sie je nach geografischer Lage von Wasserkraft, Biomasse und Geothermie. Die anderen Quellen werden zwar lokal, aber nicht weltweit einen relevanten Beitrag leisten können. Das gilt

insbesondere für Deutschland, wo außer Wind- und Sonnenkraft wenig andere Alternativen bleiben.

Wir brauchen enorm große Flächen für Windkraftwerke, Photovoltaik-Anlagen und womöglich für Biomasse. Ein Windrad hier und da oder ab und zu eine Photovoltaik-Anlage auf einem Dach wird keinesfalls ausreichen. Biomasse und Nahrungsmittelproduktion werden weiterhin in Konkurrenz stehen.

Da Wind und Sonne nicht permanent Energie liefern, werden wir uns Gedanken darüber machen müssen, wie man diese Schwankungen ausgleichen kann. Mit zunehmendem Ausbau der erneuerbaren Energien werden leistungsfähige Speicher und Speichertechnologien in Zukunft immer wichtiger. Und der Verbrauch wird sich mehr an die Produktion anpassen.

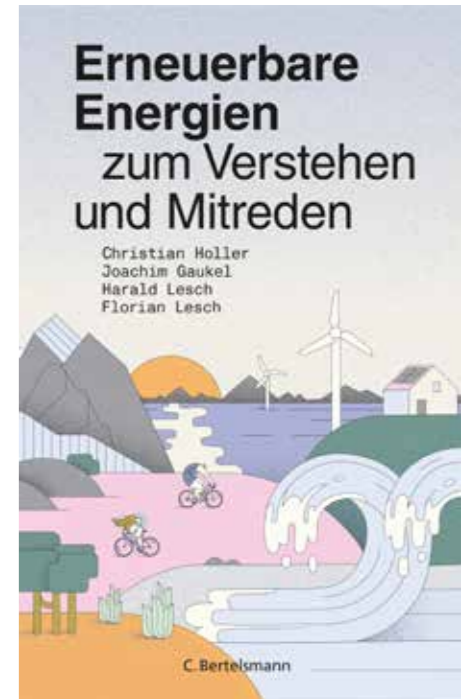
Der Endenergieverbrauch hat sich in Deutschland in den letzten 30 Jahren nicht bewegt. Für die kommenden 30 Jahre wird aber laut vieler Studien ein stark reduzierter Energieverbrauch vorausgesetzt, um Klimaneutralität zu erreichen. Wesentlich ist dabei die Elektrifizierung der Mobilität und der Heizung, weil für denselben Nutzen viel weniger Energie notwendig ist. Realistisch ist diese Reduktion aber vermutlich nur dann, wenn wir auch an anderen Stellen durch Verzicht weniger Energie verbrauchen. Wir werden uns anpassen und überall weniger Energie verbrauchen müssen, und das werden wir merken: weniger Flüge, mehr Nutzung öffentlicher Verkehrsmittel, weniger energieintensive Produkte, eine andere Ernährung und anderes mehr.

Mitdenken. Mitreden. Mitentscheiden.

Wenn man sich das alles klarmacht, könnte man auch verzagen. Aber das müssen wir nicht. Es wird allerdings keinen einfachen Weg geben. Wie können wir also trotz aller Schwierigkeiten weltweit die Energiewende auf eine umwelt- und sozialverträgliche Art und Weise erreichen? Drei Gesichtspunkte sind dabei unserer Meinung nach von zentraler Bedeutung: Den Energieverbrauch reduzieren und Verbrauchstechnologien elektrifizieren. Die notwendigen Infrastrukturen für die Energiewende ausbauen. Und international zusammenarbeiten.

Wir alle sind gefordert! Wir müssen die Ausbaumaßnahmen akzeptieren, unseren Beitrag zum Energiesparen leisten und vor allem kollektiv Verantwortung für die zukünftigen Generationen übernehmen. Technologische Umwälzungen gab es öfter in der Geschichte der Menschheit, aber noch nie hat die nächste Generation deutlich weniger Energie verbraucht als die vorherige, außer nach schweren Katastrophen. Wir stehen also vor einer großen Herausforderung. Wir sollten auf nationaler Ebene mit schnellen Schritten vorangehen, in möglichst enger Koordination mit unseren europäischen Partnern, auf die wir aber notfalls nicht warten dürfen. Der europäische „Green Deal“ braucht einen erheblichen Erfolg – und der ist mit einer Energiewende durchaus wahrscheinlich. Voraussetzung und der erste Schritt zu einer erfolgreichen Energiewende ist die grundlegende Einsicht aller Akteure, wenn es um das Thema Energie geht. Es ist wichtig zu wissen, welche Rolle Energie spielt und wie stark unser Lebensstandard von Energie abhängt. Und wir sollten die Zahlen kennen: Wie viel Energie benötigen wir und woher soll diese Energie in Zukunft kommen? •

Buchcover: C. Bertelsmann Verlag



Ein einfallsreich bebildeter Kompass für die Welt der erneuerbaren Energien.

Fossile Energieträger wie Kohle und Öl sind „out“: Ihre Nutzung verschärft den Klimawandel, und wir müssen sie so schnell wie möglich ersetzen. Nur, was sind gute Alternativen? Und reichen andere Energiequellen aus, unseren Energiehunger in Zukunft zu stillen? Sind sie so verlässlich wie die alten Energielieferanten?

Der Umbau der Energieversorgung bedeutet eine radikale Wende. Damit sie gelingen kann, müssen wir verstehen, worum es geht, und mitreden bei den Entscheidungen, die uns alle angehen. In diesem durchgängig farbig illustrierten Buch untersuchen die Autoren gemeinsam mit Studierenden, die das Buch gestaltet haben, kurz, anschaulich und verständlich, was erneuerbare Energien aus Sonne, Wasser oder Erdwärme energietechnisch schaffen und wie sie sich im Vergleich untereinander bewerten lassen. Neben den einzelnen Energieformen geht es vor allem um ihre Verfügbarkeit und darum, wie viel sie leisten können. Denn über allem steht die Frage: Wird es gelingen, mit erneuerbaren Energien unseren großen Energiebedarf zu stillen? Das richtige Buch für alle, die mitdenken, mitreden und mitentscheiden wollen über die Energien der Zukunft.

Christian Holler, Joachim Gaukel,
Harald Lesch, Florian Lesch:
Erneuerbare Energien zum
Verstehen und Mitreden
C. Bertelsmann Verlag, 2021;
ISBN: 978-3-641-28496-1, 18 Euro

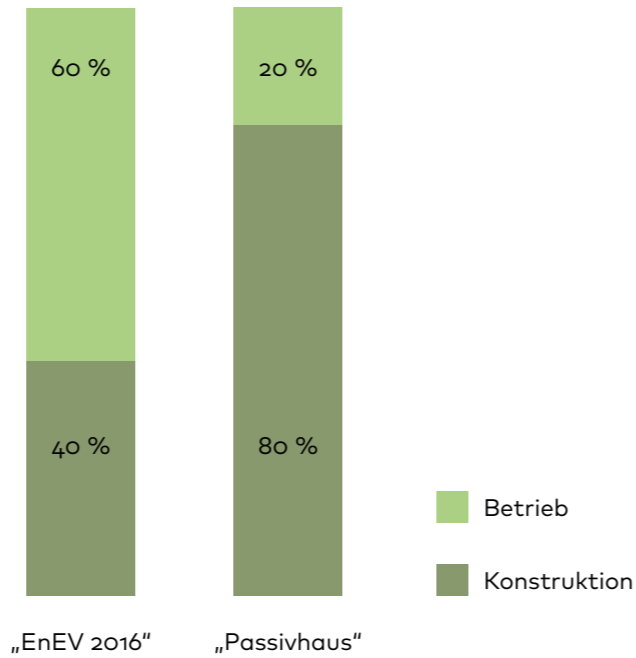
Achtung, anstrengende Kost!

Die Gebäudeökobilanz
in elf Schritten erklärt.

1. Einordnung | Teil 1.

Fangen wir mit einer Einordnung an. Die Ökobilanz (englisch: Life Cycle Assessment, LCA) ist so etwas wie der nächste Schritt in Richtung ökologisch nachhaltiger Immobilienentwicklung. Der erste und größte Hebel, den wir als Branche bereits relativ erfolgreich umgelegt haben, ist der eines energieeffizienten Betriebs. Die GEG-Anforderungen werden mithilfe energetischer Maßnahmen in der Regel nicht mehr einfach nur eingehalten, sondern häufig deutlich übererfüllt. Die CO₂-Neutralität ist in diesem Bereich in greifbare Nähe gerückt. Nun aber ist es an der Zeit, den nächsten Schritt zu gehen. Denn je mehr sich Immobilien über einen energieeffizienten Gebäudebetrieb dem Passivhaus-Standard annähern und je grüner unser Strommix wird, desto weniger Bedeutung hat die Betriebsphase noch in der CO₂-Bilanz. Die Verhältnisse haben sich also bereits verschoben und der Trend wird sich fortsetzen. Damit sind es die Materialien beziehungsweise die damit zusammenhängenden Prozesse, die vor allem beim Neubau die größten Emissionen verursachen, die sogenannten grauen (= materialgebundenen) Emissionen. Und die Ökobilanz bietet jetzt – wo die Digitalisierung und die BIM-Methode in unsere Prozesse bereits Einzug gehalten haben – die Chance, dieses Thema erfolgreich anzupacken. ▶

Relative Verteilung von CO₂-Emissionen.



EXPERTENTIPPS



Bedeutung grauer Emissionen.

„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 sprechen. Und das Ergebnis ist eindrucksvoll. Wir haben ein typisches deutsches Bürogebäude (EnEV-2016-Standard) als Versuchsobjekt genutzt. Dort machten die betrieblichen Umweltwirkungen rund 60 Prozent und die materialgebundenen Umweltwirkungen rund 40 Prozent aus. Das allein ist in meinen Augen schon Argument genug für die Ökobilanzierung sowie die Betrachtung und Optimierung der grauen Emissionen. Aber wir sind natürlich längst weiter. Nähern wir uns mit dem oben genannten Gebäude für den Betrieb einem Passivhaus-Standard an, landen wir laut verschiedenen Studien im Extremfall bei einem Verhältnis von 20 zu 80 Prozent. Sprich: Das zeigt, dass der Hebel echt groß ist. Denn der Betrieb verursacht bei besonders energieeffizienten Gebäuden nur noch rund ein Fünftel der entstehenden CO₂-Emissionen.“

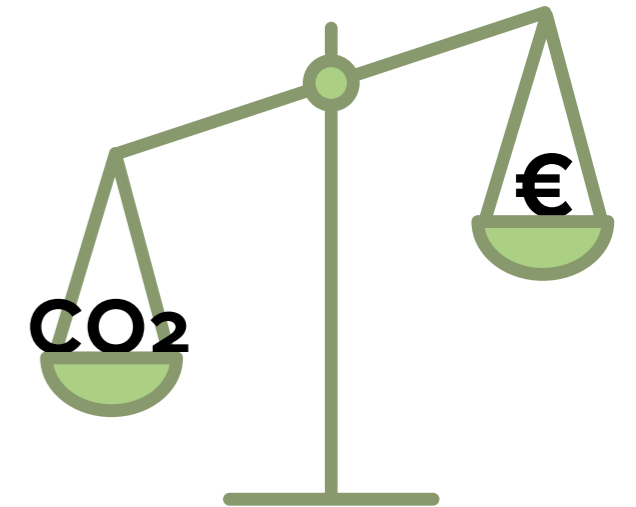
Sebastian Theißen,
Leiter Nachhaltiges Bauen bei der LIST Gruppe

Fotos olw|sobott, Grafiken LIST Gruppe

2. Einordnung | Teil 2.

Und dann wären da noch die politischen Verordnungen und dementsprechend notwendigen Zertifizierungen. Auch da wollen wir die Ökobilanz einsortieren. Alles entscheidend ist aktuell natürlich die EU-Taxonomie-Fähigkeit einer Immobilie. Stellt sich also die Frage, ob die Ökobilanz einen Beitrag hierfür leisten kann. Und die Antwort lautet: Ja. Noch steckt die EU-Taxonomie in den Kinderschuhen und die Branche muss erst an die Thematik herangeführt werden. Deshalb geht es an dieser Stelle allein um das Vorhandensein einer Bilanz. Die DGNB ist in Deutschland bislang die einzige Stelle, die eine Prüfung auf EU-Taxonomie-Konformität anbietet und ein Zertifikat dazu ausstellt. Denn mit einem DGNB-Zertifikat für das nachhaltige Gebäude und den dazu notwendigen Nachweisen können ebenfalls fast alle Anforderungen der EU-Taxonomie nachgewiesen werden. Eine Gebäudeökobilanz wird dabei mit zehn Prozent gewichtet. Zudem trägt die Durchführung einer Ökobilanzierung zu einem besseren Ergebnis bei, wenn man diese bereits in frühen Projektphasen als Entscheidungsinstrument (siehe „Einsatz als Entscheidungsinstrument“) nutzt. Die Idee dahinter: Wer die Bilanzierungsmethode früh nutzt, führt auch Variantenberechnungen durch. Diese wiederum führen zu einer ganzheitlicheren Betrachtung und somit zu einem nachhaltigeren Endergebnis. LEED und BNB berücksichtigen die frühe Anwendung der Ökobilanz bislang nicht. ▶

Erwartet: CO₂ fällt immer stärker ins Gewicht.



Die neue Währung: CO₂.

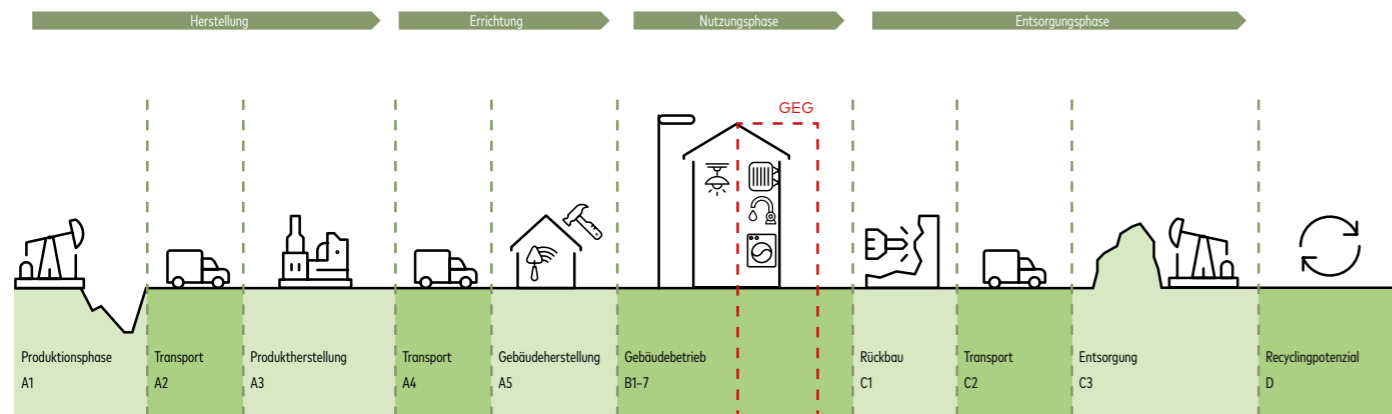
„Der Stopp der Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) Ende Januar hat für viele Diskussionen gesorgt. Mittlerweile ist klar: Die große Reform der KfW-Förderung soll mit dem nächsten Jahreswechsel kommen. Dazu wird von der neuen Bundesregierung aktuell das Programm ‚Klimafreundliches Bauen‘ als Nachfolge der EH55- und EH40-Neubauförderung aufgelegt. Dieses soll sich an den Treibhausgasemissionen pro Quadratmeter Fläche orientieren und auf das Bauen mit nachhaltigen Baustoffen, das Fördern nachhaltiger Energieversorgung und die Lebenszyklus-Treibhausgas-Emissionen pro Quadratmeter Wohnfläche ausgerichtet werden. Die Sanierungsförderung soll im Laufe dieses Jahres überarbeitet und damit auch auf des CO₂-Einsparpotenzial ausgerichtet werden.“

Jannick Höper,
Leiter Nachhaltiges Bauen bei der LIST Gruppe

3. Lebenszyklusbetrachtung.

Grundsätzlich kann man sagen, dass die Ökobilanz den kompletten Lebenszyklus einer Immobilie betrachtet und bewertet. Dazu gehören die folgenden Lebenszyklusphasen: die Gewinnung und Herstellung von Rohstoffen, der Materialtransport, der Bau, die Betriebsphase und der Rückbau mit Entsorgung oder Recycling. Die GEG-relevante Betriebsphase ist somit Teil der Ökobilanz. In der Berechnung werden die materialbezogenen, grauen Emissionen und die bislang im Fokus stehenden Emissionen der Betriebsphase getrennt betrachtet. Dazu später aber mehr (siehe „Berechnungssystem“). ▶

Immobilien-Lebenszyklus.

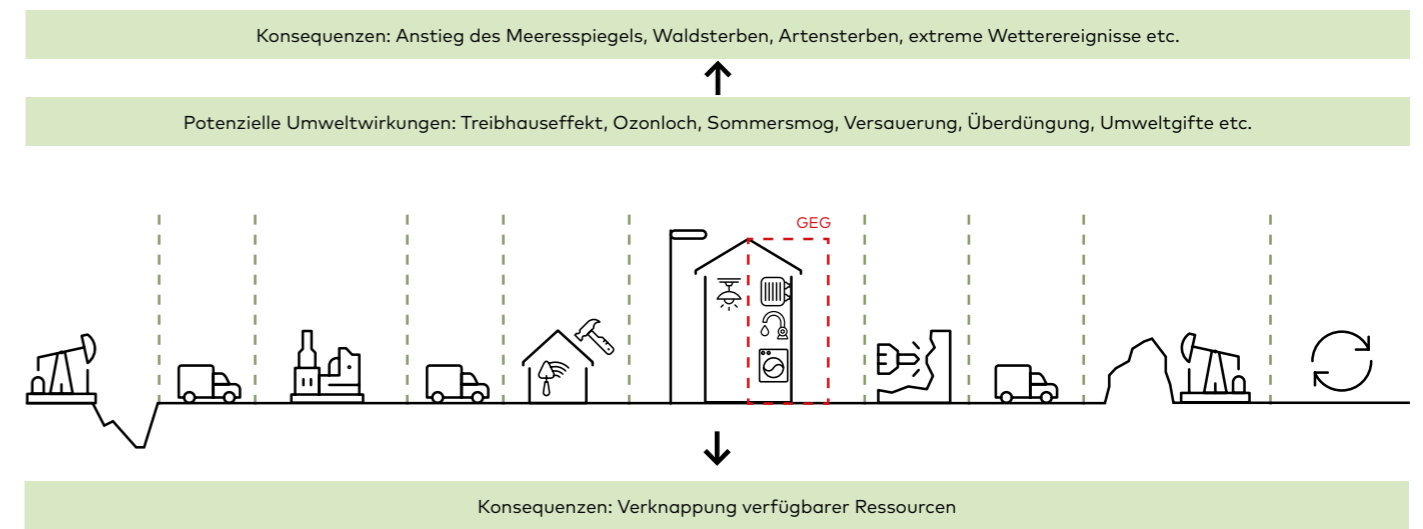


4. Indikatoren.

Weil es in der bisherigen Nachhaltigkeits-Betrachtung von Immobilien vor allem um die CO₂-Bilanz für den Betrieb ging, hat sich die Annahme verbreitet, dass die Ökobilanz auch mit einer ganzheitlichen CO₂-Bilanz gleichzusetzen ist. Das ist so aber nicht korrekt. Denn die Betrachtung des Umweltindikators – so die Bezeichnung für die in der Ökobilanz betrachteten Faktoren – CO₂ ist nur ein Teil der Bilanz. Wenn auch derjenige, der absolut im Fokus steht. Er wird in Form des Global Warming Potential (kurz GWP) gemessen und ausgegeben. Und um ganz korrekt zu sein: Hierbei handelt es sich um ein CO₂-Äquivalent. Denn zur Vereinfachung werden die Effekte sämtlicher Treibhausgase wie zum Beispiel Methan in diese Einheit umgerechnet. Das macht die Zahlen handhabbar. Der Indikator mit der zweithöchsten „Prominenz“ ist die Primärenergie (kurz PR). Dieser betrachtet und bewertet,

wie hoch der Verbrauch fossiler und erneuerbarer Energieträger für die Immobilie ist. Darüber hinaus gibt es noch sechs weitere Indikatoren: das Ozonbildungspotenzial (kurz POCP), das Versauerungspotenzial (kurz AP), das Überdüngungspotenzial (kurz EP), das Ozonschichtabbaupotenzial (kurz ODP), das abiotische elementare Ressourcenabbaupotenzial (kurz ADPE) und den Wasserverbrauch (kurz FW). Weil die Bilanzierungsmethode aber erst noch wirklich etabliert werden muss, kann man diese Indikatoren aktuell noch als „Mitläufer“ bezeichnen. Aufgrund der hohen Komplexität werden sie in der Tiefe noch nicht durchdrungen und erst einmal nur mit aufgeführt. Wenn sich die Werte durch Variantenberechnungen verbessern, wird das natürlich schon als positiv bewertet. Wie dies herbeigeführt werden kann, ist oftmals aber gar nicht klar. ▶

Konsequenzen und potenzielle Umweltwirkungen.



EXPERTENTIPPS

Simulation für den Betrieb.

„Bei der Etablierung der Ökobilanz geht es nicht darum, die bislang im Fokus stehende Betriebsphase auszusteichen oder gar für unwichtig zu erklären. Ganz im Gegenteil: Wir betrachten nun auch weitere wichtige Phasen des Lebenszyklus und versuchen zeitgleich, weiterhin den Betrieb von Immobilien zu optimieren. Dabei verfügen in unserer Unternehmensgruppe die Planer:innen und Architekt:innen über das Spezialwissen. Und einen Ansatz von Bernd Bostelmann und seinem Team von LIST Ingenieure finde ich besonders spannend. Die Kolleg:innen dimensionieren die Anlagen nicht mehr immer klassisch auf Basis von DIN-Normen und VDI-Richtlinien. Denn diese geben Richtwerte

vor, die auf Worst-Case-Szenarien beruhen und so zeitgleich nicht in Kraft treten werden. Daraus resultiert, dass die Dimensionierung der Heizung wirklich 365 Tage im Jahr an einem bestimmten Ort mit einer Außentemperatur von minus zwölf Grad rechnet. Deshalb kommt eine Energiesimulation zum Einsatz. Dabei wird der tatsächliche Energiebedarf eines Gebäudes für jede Stunde im Jahr und an dem projektspezifischen Standort anhand von echten Wetterdaten simuliert. So findet eine bedarfsgerechte Dimensionierung der Anlagen statt. Das schont zum einen natürlich den Geldbeutel. Spart aber zum anderen sowohl auch auf Betriebs- als auch Materialebene enorm viel (graue) Energie.“



Sebastian Theißen,
Leiter Nachhaltiges Bauen
bei der LIST Gruppe

Ökologische Nachhaltigkeit am Beispiel Holz.

„Viele Expert:innen sind sich einig: CO₂ wird die neue Währung in der Bau- und Immobilienbranche. Das kommt nicht von ungefähr und der Faktor ist auch in meinen Augen mit der wichtigste bei der Betrachtung von ökologischer Nachhaltigkeit sowohl auf Material- als auch auf Gebäudeebene. Allerdings wäre es falsch, ausschließlich die CO₂-Emissionen eines Gebäudes zu betrachten und zu optimieren. An dem Beispiel Holz lässt sich erklären, warum. Holz ist und bleibt ein ökologisch wertvolles Baumaterial. Aber es ist trotz vermeintlich negativer CO₂-Bilanz kein Allheilmittel und bewusst einzusetzen. Dafür gibt es zwei Gründe: Bei der negativen Bilanz liegt die Annahme zugrunde, dass

das Holz am Ende des Lebenszyklus verbrannt und die frei werdende Energie genutzt wird. Diese Energie ersetzt dann Energie, die ansonsten aus fossilen Energieträgern gewonnen werden müsste. Aber ganz ehrlich: Wer weiß, ob wir in 50 oder 100 Jahren, wenn die Immobilie dann vielleicht einmal abgerissen wird, überhaupt noch Energie aus fossilen Energiequellen nutzen dürfen? Und betrachten wir unsere Klimaziele, dann dürfte das nicht mehr der Fall sein. Außerdem sprechen wir bei Holz über eine Ressource, die bedacht eingesetzt werden sollte. Wenn wir mehr entnehmen, als wir haben oder nachwachsen kann, dann wirkt sich das negativ auf die Erreichung der Klimaschutzziele aus.“

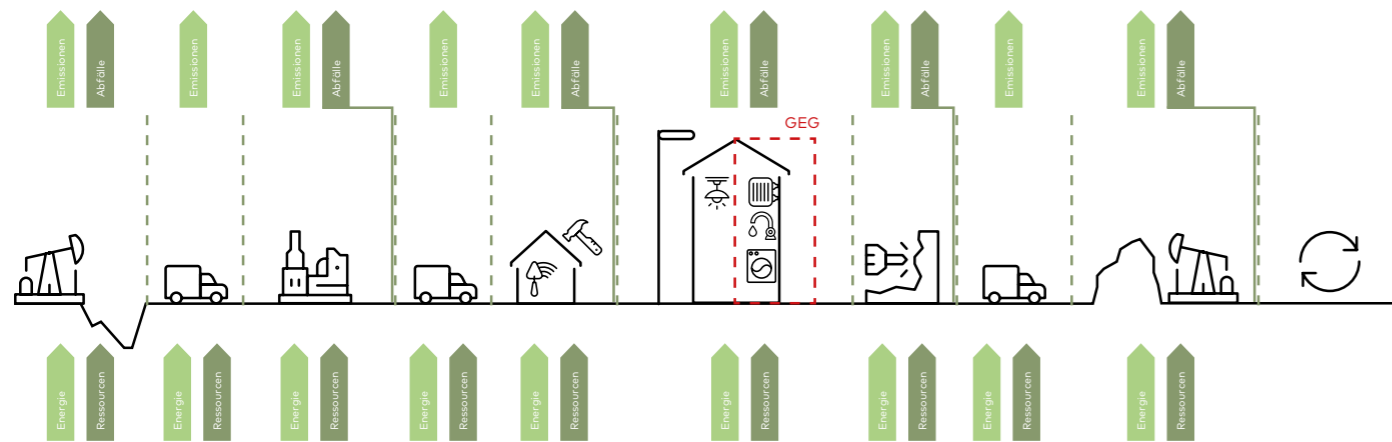


Jannick Höper,
Leiter Nachhaltiges Bauen
bei der LIST Gruppe

5. Graue Emissionen.

Nun war schon mehrfach die Sprache von den grauen Emissionen, um die es in der Ökobilanz geht. Gemeint sind damit materialgebundene Emissionen, die sich auf das Tragwerk, den baukonstruktiven und technischen Ausbau und die Fassade verteilen (also die Kostengruppen 300 und 400). Die Energiebereitstellung sowohl für Produktionsprozesse als auch für weitere prozessbedingte Aspekte spielt hier mit rein. Die Ökobilanzierung erlaubt es also, über den gesamten Lebenszyklus CO₂- sowie weitere umwelt- und ressourcenbedingte Optimierungen zu erzielen. Speziell, wenn sie bereits in frühen Phasen eingesetzt wird. ▶

Energie, Ressourcen, Emissionen und Abfälle.



EXPERTENTIPPS

Madaster.

„Wir denken ökologisches Bauen ganzheitlich. Bei den Themen ‚Zirkularität‘ und ‚Schadstoffe‘ stößt die Ökobilanz an ihre Grenzen. Denn die Methode beinhaltet in erster Linie ‚nur‘ Indikatoren, die sich an den ‚Ressourceneinsatz‘ und die ‚Umweltwirkungen‘ richten. Deshalb braucht es neben der Ökobilanz einen weiteren Ansatz, der dafür sorgt, dass Abfall nicht länger Material ohne Identität ist. Konkret heißt das, dass wir auch bewerten, wie Materialien in Bauteilen miteinander verbunden sind und wie gut diese dadurch rückbaubar sind. Um Materialien auf unbestimmte Zeit verfügbar zu machen, müssen sie zudem registriert und dokumen-

tiert werden. Madaster ist genau dieses Kataster für Materialien und schafft die Möglichkeit, materialbezogen kreisläufig zu planen und zu bauen. Auf der Madaster-Online-Plattform werden Gebäude registriert, einschließlich der Materialien und Produkte, die sich in ihnen befinden. Jedes (Bau-)Objekt wird damit als ein Rohstoffdepot entworfen und verwaltet. Und die LIST Gruppe ist im Juli 2021 zu einem der 33 Kennedys der Plattform geworden. Das heißt: Wir nutzen die Plattform und können uns und unseren Kunden neben einer Gebäudeökobilanz dann auch einen Materialpass ausstellen, der Zirkularitätsbewertungen und Rohstoffrestwerte beinhaltet.“



Sebastian Theißen,
Leiter Nachhaltiges Bauen
bei der LIST Gruppe

6. Berechnungssystem.

Zum leichteren Verständnis kann man die Ökobilanz grundsätzlich gedanklich in drei Bereiche gliedern. **Bereich eins** bilden die energetischen Maßnahmen, die die Steigerung der Energieeffizienz und den Einsatz erneuerbarer Energien bewirken. Diese Berechnungen werden so oder so bereits ausgeführt. Heißt für die Ökobilanz, dass die Ergebnisse für den Energiebedarf im Betrieb in Form von Zahlenwerten lediglich übertragen werden müssen. **Bereich zwei** bilden die materialbezogenen Emissionen (= graue Energie). Und **Bereich drei** bildet der Lebenszykluspunkt „Austausch“. Dieser ist deshalb gesondert hervorzuheben, weil er über eine mengenbezogene Planung nicht automatisch berücksichtigt wird. Die Nutzungsdauern und damit zusammenhängende Austauschzyklen müssen gegebenenfalls zusätzlich eingeplant werden, haben teilweise aber eben auch einen enormen Einfluss auf das Ergebnis. Zum Beispiel bei den Materialien und Produkten der TGA.

In der gesamten Berechnung geht es also um die Lebenszyklusphasen. Die große Herausforderung aktuell ist allerdings, dass nicht sämtliche Phasen berücksichtigt werden können. Der Grund dafür ist, dass für manche Phasen keine pauschalen Daten vor-

hergesagt werden können. Zum Beispiel weiß man nicht, welche Reparaturarbeiten im Betrieb notwendig sein werden und welche Emissionen damit verbunden sind. Gebäudeökobilanzergebnisse sollen aber natürlich vergleichbar sein, deshalb ist es wichtig, dauerhaft den gleichen Bilanzierungsrahmen einzuhalten. DGNB, BNB und LEED unterscheiden sich allerdings bislang und berücksichtigen unterschiedliche Lebenszyklusphasen (siehe Grafik). Diskussionen werden zum Beispiel darüber geführt, ob das Modul D jetzt treffsichere Aussagen für die Nachnutzung in zum Beispiel 50 Jahren geben kann. Schließlich weiß man jetzt noch nicht, mit welchen Rahmenbedingungen man es dann zu tun hat. Die DGNB sagt hier: Die Gutschriften für stofflich recycelte oder thermisch verwertete Materialien sind wichtig. LEED und BNB berücksichtigen diese bislang nicht und geben sie nur informativ aus. Somit sind die Bilanzierungsergebnisse nicht vergleichbar. Da die DGNB in Deutschland zurzeit aber als einziger Anbieter auch die Taxonomie-Konformität prüft und attestiert, scheint es am sinnvollsten, auf das Bilanzierungssystem der DGNB zu setzen. Berücksichtigt werden dabei die folgenden Module: A1 bis A3, B4 (teilweise), B6, C3 bis C4, D. ▶

Überblick Bilanzierungsrahmen.

	A1 Rohstoff-bereitstellung	A2 Transport	A3 Herstellung	A4 Transport	A5 Bau/Einbau	B1 Nutzung	B2 Inspektion, Wartung, Reinigung	B3 Reparatur	B4 Austausch, Einsatz	B5 Verbesserung, Modernisierung	B6 Betrieblicher Energieeinsatz	B7 Betrieblicher Wassereinsatz	C1 Abbruch	C2 Transport	C3 Abfallbewirtschaftung	C4 Deponierung	D Wiederverwendungs-, Rückgewinnungs-, Recyclingpotenzial
	Herstellung		Errichtung	Nutzung								Entsorgung		Gutschriften			
DGNB-System	E	E	E	/	/	/	/	/	(/) ¹	/	E	/	/	/	E	E	E
BNB-System	E	E	E	/	/	/	/	/	(/) ¹	/	E	/	/	/	E	E	/
LEED	E	E	E	E	/	E	E	E	E	E	/	/	E	E	E	E	/
BREEAM	E	E	E	/	/	/	/	/	E	E	E	E	E	E	E	E	E

E = Erforderlich, O = Optional, 1) beinhaltet nur die Herstellung und Entsorgung des ausgetauschten Produkts, nicht den Austauschprozess selbst (analog Bauprozess).

Materialbetrachtung am Beispiel TGA.

„Die TGA-Materialien werden in der Gebäudeökobilanzierung bislang häufig leider nur vereinfacht, pauschalisiert und in Abhängigkeit von der Konstruktion betrachtet. Das liegt daran, dass die TGA in 2D-basierten Bilanzierungen komplex und aufwendig war. Aber die TGA-Materialien haben einen viel größeren Einfluss auf das Bilanzierungsergebnis, als man denkt. Selbst wenn man rein auf der Materialbetrachtungsebene bleibt und die Ausstöße im Betrieb außen vor lässt, verursacht die TGA durchschnittlich rund 50 Prozent des CO₂-Äquivalents der gesamten materialgebundenen Emissionen – dafür sorgen unter anderem auch die relativ kurzen

Austauschzyklen. Das würde man erst einmal nicht erwarten und zeigt uns: Pauschalen sollten in der Ökobilanzierung keinen Platz haben. Nutzt man BIM richtig, können wir dies ändern. Der Aufwand wird reduziert und auch die TGA kann detailliert bilanziert werden.“



Jannick Höper,
Leiter Nachhaltiges Bauen
bei der LIST Gruppe

7. Materialdatensätze.

Weil die materialbezogenen Emissionen der große neue Faktor sind, wollen wir hier noch weiter ins Detail gehen. Die Berechnung führt nachher eine Software durch (siehe „Die Digitalisierung macht's möglich“). Entscheidend und spannend ist aber, wie genau jedes einzelne Material mithilfe einer Matrix unter die Lupe genommen wird. Diese basiert auf den DIN-EN-Normen 15978 und 15804. Die bereits beschriebenen vier Lebenszyklusphasen A bis D werden dort als Module definiert. Sie bilden die horizontale Achse der Berechnungsmatrix. Die vertikale Achse bilden die oben ebenfalls bereits beschriebenen Umweltindikatoren. So entsteht eine Matrix, die für jedes verwendete Material ausgefüllt werden muss.

Es wäre sowohl vor dem Zeit- als auch dem Kostenhintergrund schlicht unmöglich, die notwendigen Daten für die Matrix selbst zu recherchieren. Außerdem wäre die Datenqualität vermutlich alles andere als gut. Deshalb gibt es in Deutschland die Datenbank ÖkobaDat. Sie bietet normkonforme Datensätze. Dahinter

steckt folgender Prozess: Institute wie zum Beispiel GaBi prüfen Produktgruppen und stellen einen Produktdatensatz inklusive Umwelt-Produktdeklarationen zur Verfügung. So entstehen Datensätze für die ÖkobaDat, die alle gleich aufgebaut sind. Diese Datensätze werden zum Beispiel in Kubikmetern, Quadratmetern, Metern, Kilogramm oder Stück angegeben und sind produktübergreifend beziehungsweise generisch. Das bedeutet, dass man zum Beispiel Ortbeton mit einer bestimmten Druckfestigkeit nur als Branchendurchschnitt pauschalisiert findet. Datensätze von ganz bestimmten Produkten und Herstellern sind hingegen nicht grundsätzlich vorhanden. Der Hintergrund dabei ist folgender: Der Bund finanziert die Erstellung von generischen Datensätzen. Dennoch sind produktspezifische Datensätze natürlich möglich. Hersteller können diese selbst bei verschiedenen Instituten in Auftrag geben. Erste Anbieter haben das bereits gemacht und weitere werden folgen. Das macht die Bilanzierung am Ende natürlich noch genauer. ▶



Umweltindikatoren und ihre Einheiten.

Umweltindikator	Einheit
Global Warming Potential (GWP)	kg CO ₂ -Äqv.
Gesamtprimärenergiebedarf (PEges)	MJ
Ozonbildungspotenzial (POCP)	kg Ethen-Äqv.
Versauerungspotenzial (AP)	kg SO ₂ -Äqv.

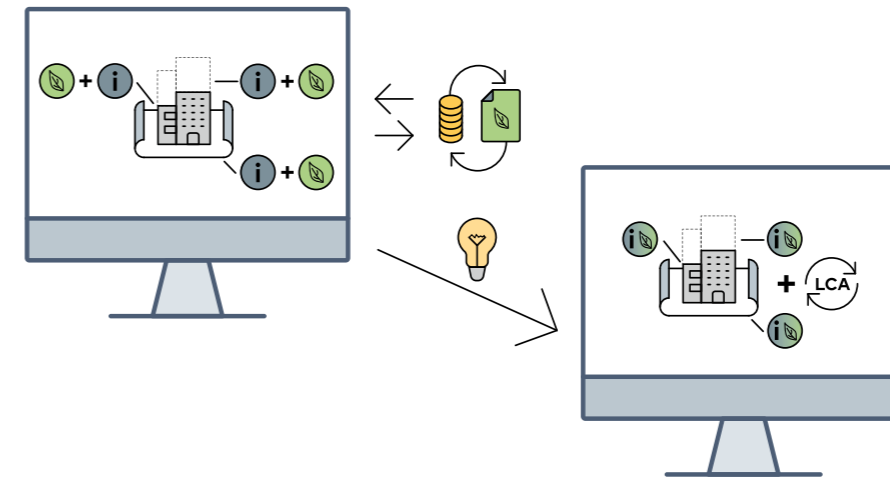
Umweltindikator	Einheit
Überdüngungspotenzial (EP)	kg PO ₄ -Äqv.
Ozonschichtabbaupotenzial (ODP)	kg R11-Äqv.
Abiotisches elementares Ressourcenabbaupotenzial (ADPE)	kg Sb-Äqv.
Wasserverbrauch (FW)	m ³

8. Die Digitalisierung macht's möglich.

Lange galt die Automatisierung der Ökobilanz als großes Hindernis. Werte mussten händisch gepflegt werden, sodass Kosten- und Zeitrahmen aus dem Ruder liefen. Mit dem zunehmenden Digitalisierungsgrad der Bau- und Immobilienbranche können erste Anbieter diese Hürde aber überwinden. Dazu sind neben dem grundsätzlichen Fachwissen über das Thema zwei Dinge entscheidend. Zum einen muss ein BIM-Modell erstellt und die Bilanzierung bereits im Erstellungsprozess berücksichtigt werden. Dahinter steckt Folgendes: Die Referenzeinheit des Ökobilanzdatensatzes wird in einer jeweils klar definierten Einheit wie zum Beispiel Kubikmeter, Quadratmeter, Meter oder Kilogramm angegeben. Diese Bezugseinheiten bestimmter Datensätze stimmen nicht immer mit den aus der klassischen Planung vorhandenen Einheiten überein. Also müssen die Informationen aus dem

BIM-Modell teilweise noch umgerechnet werden. Zum anderen muss man als zweiten entscheidenden Aspekt die passende Ökobilanzsoftware finden. Ist das gelungen, verknüpft diese Software die im Modell hinterlegten bauphysikalischen und geometrischen Daten (= ) mit den entsprechenden Datensätzen der ÖkobaDat (= ). Außerdem werden wie oben beschrieben zusätzlich noch energetische Maßnahmen und die Austauschzyklen eingebunden. Damit kann die Software die Ökobilanz dann per Knopfdruck berechnen. Das Ergebnis ist ein unübersichtlicher „Zahlenhaufen“. Die nächste Herausforderung ist es also noch, diese abstrakten und unverständlichen Zahlenwerte zu interpretieren und daraus Optimierungsoptionen abzuleiten (dazu unter „Verständlichkeit“ mehr). ▶

Verknüpfung von Modell und ÖkobaDat.



EXPERTENTIPPS

Die ÖkobaDat zu schätzen wissen.

„Allein das Vorhandensein der ÖkobaDat ist ein echtes Privileg. Deutschland ist in diesem Punkt vielen Ländern um einiges voraus und hat somit eine wichtige Grundlage für eine neue Welt des nachhaltigen Planens und Bauens geschaffen. Der Blick zum Beispiel zu unseren dänischen Nachbarn verdeutlicht das ganz gut. Dort sind die gesetzlichen Anforderungen an die Ökobilanzierung bereits viel konkreter. Allerdings fehlen ausreichend Ökobilanzdatensätze.“

In dem skandinavischen Land bedienen sich viele deshalb an der deutschen ÖkobaDat. Und das

führt zu teilweise nicht ganz korrekten Annahmen, zum Beispiel beim Strommix. Viele weitere Länder verfügen ebenfalls nicht über ausreichend Ökobilanzdatensätze.“



Sebastian Theißen,
Leiter Nachhaltiges Bauen
bei der LIST Gruppe

Mit der richtigen Modellierung fängt es an.

„Die Bau- und Immobilienbranche war und ist pragmatisch – und das ist auch gut so. Deshalb dürfen wir uns aber nicht davor scheuen, unsere Prozesse zu standardisieren. Das Beispiel der Ökobilanz zeigt ganz gut, was ich damit meine. Ich kann eine Bilanzierung nur dann automatisiert durchführen, wenn die Daten in meinem BIM-Modell passend aufbereitet sind. Und ich gehe mal so weit, dass eine Bilanzierung nur dann wirklich zur Optimierung genutzt wird, wenn sie automatisiert erstellt werden kann beziehungsweise manuelle Mehraufwände auf ein Minimum beschränkt werden können. Sprich: ohne Standards keine Automatisierung und ohne Auto-

matisierung kein Mehrwert. Deshalb haben wir für uns klar definiert, welche Regeln wir für die Modellierung berücksichtigen müssen. Da bewegen wir uns im Bereich von Informationsaustauschanforderungen, die Teil der Auftraggeberinformationsanforderungen (AIAs) sind. Und um auf die Immobilie als solche zurückzukommen: Im Ergebnis – und das ist auch eine ganz wichtige Erkenntnis – dient die Standardisierung nicht der Massenproduktion, sondern schafft ganz viel Raum für individuelle Lösungen. Denn mit standardisierten Mindestinformationsgehalten können wir in BIM-Modellen viel schneller nachhaltige Lösungen präsentieren.“



Jannick Höper,
Leiter Nachhaltiges Bauen
bei der LIST Gruppe

9. Einsatz als Entscheidungsinstrument.

Bislang wird die Bilanz nur selten als echtes Planungsinstrument eingesetzt. Häufig wurde „per Hand“ für die Nachhaltigkeitszertifizierung einmal eine Bilanz gezogen, um die Punktebewertung durchzuführen. Die hohe Komplexität, die fehlende Praxis in der BIM-Modellierung, der Mangel an passender Software oder auch ein fehlendes Interesse an echter Nachhaltigkeit – die Gründe sind vielfältig. Die Methode kann aber viel mehr und das sollte man aus zwei Gründen, die bereits beschrieben wurden, nutzen. Da wäre zum einen die Verschiebung mit Blick auf die Emissions-Treiber (siehe „Einordnung | Teil 1“). Zum anderen versetzt BIM uns in die Lage, einen automatisierten und standardisierten Prozess zur Bilanzierung zu installieren (siehe „Die Digitalisierung macht's möglich“). Es ist also realistisch möglich, die Methode als Entscheidungsinstrument zu nutzen. Wichtig ist dann allerdings, dass die Ökobilanz bereits in den Leistungsphasen 2 oder 3 beim Neubau oder sogar in Leistungsphase 0 beim Bestandsbau erst-

mals zum Einsatz kommt. Denn hier sind die richtigen Zeitpunkte, Variantenberechnungen durchzuführen. Will man beispielsweise eine Holz- und eine Betonbauweise vergleichen, bilanziert man beide Varianten und kann dann anhand der Ergebnisse entscheiden, welche Variante die richtige ist.

Die Ökobilanz sollte aber natürlich auch in späteren Leistungsphasen weiter genutzt werden. Dabei kann man pauschal sagen: Je früher die Ökobilanzierung durchgeführt wird, desto höher ist das ökologische Optimierungspotenzial. Hierzu lässt sich mit LCA-Benchmarks auf Gebäude- oder Bauteilebene arbeiten. Zum Einsatz kommen dabei generische Datensätze. Sofern es produktspezifische Datensätze gibt, sollten diese dann möglichst ab Leistungsphase 4 eingesetzt werden. In diesem Zusammenhang erhöht jeder Datensatz die Genauigkeit des Ergebnisses. ▶

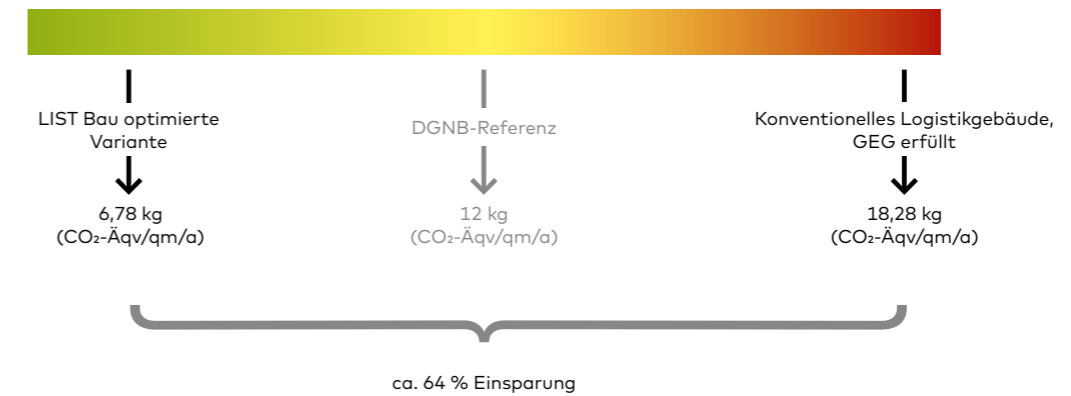
Notwendige Detailtiefe bei planungsbegleitenden Ökobilanzen im Lebenszyklusverlauf.

Phasen	Bedarfsplanung	Grundlagen	Vorplanung	Entwurfsplanung	Genehmigungsplanung	Ausführungsplanung	Vorbereitung/Mitw. Vergabe	Objektüberwachung und Dokumentation
	Gebäude- und Bausysteme		Funktions-/Elementsysteme			Bauteilschichten/Bauprodukte und Materialien		
Betrachtungsebenen								

10. Verständlichkeit.

Wie bereits erwähnt sind Ökobilanzergebnisse häufig selbst für Fachleute sehr abstrakt und unverständlich. Dies hat zur Folge, dass das Potenzial zur ökologischen Optimierung durch Gebäudeökobilanzergebnisse nicht ansatzweise ausgeschöpft wird. Kommunikation und Verständlichkeit von Gebäudeökobilanzergebnissen werden daher neben einer vereinfachten technischen Umsetzung entscheidend sein, um die Gebäudeökobilanz zur übergeordneten Reduzierung von Umweltwirkungen und damit auch zur Bewertung der Klimaneutralität effektiv einsetzen zu können. ▶

CO₂-Verbrauch pro Quadratmeter im Jahr.



EXPERTENTIPPS

Die Rollen verschieben sich.

„In den letzten Jahren und Jahrzehnten haben sich ganz klare Rollen in der Projektentwicklung und dem Bau von Immobilien etabliert. Die Themen Digitalisierung und Nachhaltigkeit stellen dieses Gefüge nun aber mächtig infrage. Wir erleben bereits in der Praxis, dass die Generalunternehmen unserer Unternehmensgruppe ganz nah mit unseren Planungsgesellschaften zusammenrücken und bestenfalls schon direkt ab Leistungsphase 0 mit in die Projekte bei unseren Auftraggebern einsteigen. Mit dem BIM-Modell werden ganz früh die Weichen dafür gestellt, inwiefern am Ende wirklich Effizienzgewinne gezogen werden können. Ein Thema greift

in das nächste und es muss immer ganzheitlicher gedacht werden. Wir sollten uns davon lösen, Entwurf und Realisierung als zwei einzelne Prozesse zu verstehen.“



Sebastian Theißen,
Leiter Nachhaltiges Bauen
bei der LIST Gruppe

Veranschaulichung mit Ampel-System.

„Wir müssen zugeben: Ökobilanzergebnisse sind häufig selbst für Fachleute zu abstrakt und unverständlich. Daher wird das Potenzial zur ökologischen Optimierung durch Gebäudeökobilanzergebnisse bislang leider nicht ansatzweise ausgeschöpft. Deshalb ist es wichtig, dass wir ‚Nerds‘ auch Übersetzungsarbeit leisten. Aktuell machen wir das zum Beispiel in einer Art Ampelsystem wie diesem. Oder auch indem wir in unseren BIM-Modellen die einzelnen Gewerke je nach Bilanzierungsergebnis rot, gelb oder grün einfärben. Das klingt zwar banal, ist aber wichtig, damit unsere Ergebnisse auch von Nicht-Expert:innen zur Entscheidungs-

unterstützung genutzt werden können. Dadurch, dass wir die BIM-Modelle und die Ökobilanz intelligent verknüpfen, können wir visuelle Darstellungen mit räumlichem Bezug generieren. Und das erhöht die Nachvollziehbarkeit für alle Beteiligten enorm – und ist kein Vergleich zum Umgang mit 2D-Plänen.“

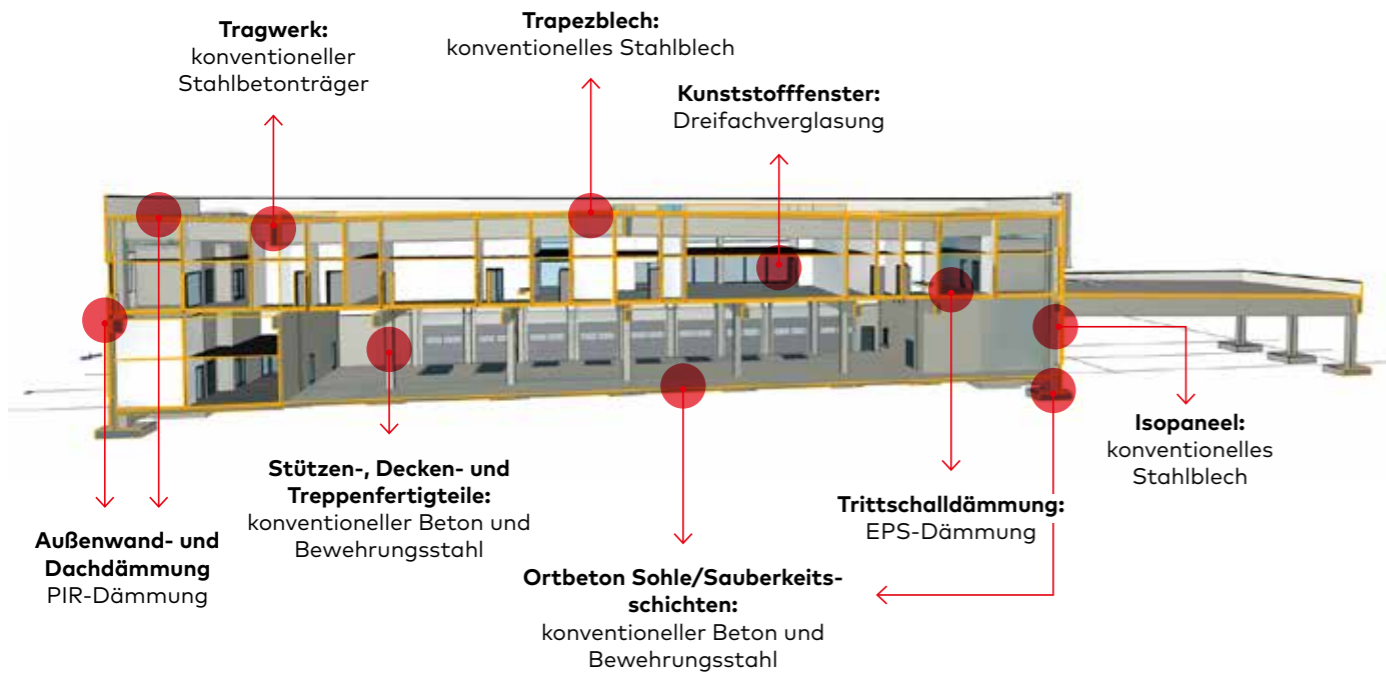


Jannick Höper,
Leiter Nachhaltiges Bauen
bei der LIST Gruppe

11. Low Hanging Fruits.

Optimierungsansätze für Immobilien hinsichtlich Klimaneutralität gibt es in der Regel viele. Wichtig sind davon im ersten Schritt nun die ökologischen Hotspots. Diese sogenannten Low Hanging Fruits können mit der Ökobilanzierung relativ leicht erkannt und mit Variantenberechnungen ebenfalls relativ leicht optimiert werden. Logistikhallen lassen sich sehr plakativ darstellen, deshalb dafür ein Beispiel. Die Hebel sind einfach und die Lösungen bereits entwickelt beziehungsweise umsetzbar. •

Die größten Potenziale am Beispiel einer konventionelle Logistikhalle.



EXPERTENTIPPS

Lösungsbeispiele für die Optimierung.

„Sehr viel Optimierungspotenzial lässt sich beispielsweise im Logistikbau mit der richtigen Materialwahl ausschöpfen. Schauen wir uns die konventionelle Logistikhalle aus der Grafik an. Dort ist eine PIR-Dämmung eingeplant. Ersetzt man diese durch eine Mineralwolle, kann man bis zu ein Drittel der grauen CO₂-Emissionen einsparen – idealerweise findet man dann noch ein Produkt, für das ein Rücknahmesystem angeboten wird. Außerdem gibt es bereits heute schon verschiedene Alternativen für konventionellen Beton. Eine gute Kombination für das Dachtragwerk wäre beispielsweise CO₂-optimierter Beton mit Holz als Hybrid-Lösung. Dabei ist

uns aber immer auch wichtig, dass man keine dieser Lösungen – wie zum Beispiel Holz – pauschalisiert. Auch über Holz muss man immer wieder neu und individuell nachdenken. Es gibt viele Fragen, die in diesem Zusammenhang beantwortet werden müssen. Zum Beispiel: Wie ist das Holz verarbeitet, wo kommt es her oder welche Wiederverwertungsmöglichkeiten gibt es?“



Sebastian Theißen,
Leiter Nachhaltiges Bauen
bei der LIST Gruppe

Komplett
durchgehalten?
Respekt.

Höher, schneller, weiter. Kraftstoff Wind.

So ganz versteht man es dann vielleicht doch nicht: Der Wind weht nun einmal nur in eine Richtung und dementsprechend scheint es logisch, dass Kitesurfer:innen sich auch genau in diese Richtung fortbewegen. Wer sich aber einfach vom Wind treiben lässt, muss zum einen am Ende zurück laufen oder schwimmen. Zum anderen lässt sich dank aerodynamischer Kräfte mehr Geschwindigkeit aufbauen, wenn man quer zum Wind fährt. Die Kraft, die dabei entsteht, bringt auch Flugzeuge zum Fliegen. Der Unterschied ist hier nur: Der Mensch ist Teil des Systems und muss den wirkenden Kräften standhalten. Ein Kunststück, das vielen nicht sofort gelingt. Wer es dann aber einmal richtig draufhat, schafft unglaubliche Höhen, Weiten und Geschwindigkeiten.

Der schnellste Kitesurfer der Welt ist Alexandre Caizergues – mit einer Geschwindigkeit von 50,97 Knoten über eine Distanz von 500 Metern gemessen. Alexandre erreichte 2017 eine Höchstgeschwindigkeit von nicht weniger als 58 Knoten (107,36 Stundenkilometer). Michael Mac Donald hält den Sprung-Weltrekord. Gemessen wurde bei ihm eine Höhe von 33,9 Metern am Strand von Cape Town, Südafrika. Der Engländer Ollly Bridge landete mit einem 200-Meter-Sprung ebenfalls im Guinness-Buch. Er sprang mit seinem Kite von einem Fluss aus weit über eine Sanddüne ins Meer. •

Фото Анастасия Кузнецова - stock.adobe.com



Folke Dammann verarbeitet, kocht und verkauft Insekten: Schokolade mit Mehlwürmern, knusprige Heuschrecken als Salatbeilage und Energieriegel aus Buffalowürmern. Für den jungen Mann aus Schleswig-Holstein gehören Insekten als Mahlzeit ganz selbstverständlich auf den Teller. Und nicht nur für ihn. Die kleinen Tiere gelten als Nahrungsmittel der Zukunft und als nachhaltige Alternative zu Fleisch. Sie liefern wertvolle Proteine und Mineralstoffe und brauchen in der Aufzucht weniger Ressourcen als andere Tierprodukte. Aber wie läuft das Geschäft mit den Krabbeltieren in Deutschland?

Guten Appetit!

Snack Insects verfeinert Heuschrecken mit Karamell, Honig und Schokolade und vermischt für seinen Energieriegel „Bug-Break“ getrocknete Buffalowürmer mit Sesam und Mandel.

Fotos Klaus Eppeler - stock.adobe.com, www.snack-insects.com

Die Heuschrecken, Grillen und Würmer sind in Tüten verpackt, die sich in Regalen stapeln. Vor den weiß gekachelten Wänden hängen Siebe, Pfannen und Schneidebretter. Es krecht und fleucht nichts durch die Produktionsräume von Folke Dammann. Der 41-Jährige stellt zwar Lebensmittel aus Insekten her, eine Farm betreibt er jedoch nicht.

Dammann hat vor zehn Jahren das Unternehmen „Snack Insects“ in dem kleinen Dorf Witzeze östlich von Hamburg gegründet. Seine Ware erhält er verpackt per Post von Insektenfarmen aus den Niederlanden, Belgien und Frankreich. Dort werden die kleinen Tiere gefriergetrocknet und ohne jegliche Zusätze konserviert. „Für uns ist die Qualität der Insekten entscheidend“, sagt Dammann. Er kauft ausschließlich von europäischen Farmen. „Die Insekten sind ja nur nachhaltig, wenn sie nicht einmal um die Erde transportiert werden“, sagt er.

Als Dammann vor zehn Jahren anfing, Insekten als Nahrungsmittel zu verarbeiten und zu verkaufen, war er in Deutschland noch ein Pionier auf diesem Gebiet. „Es gab keine Rezepte, keine Produkte, wir wussten nicht, ob das Ganze hier überhaupt funktionieren würde“, erinnert er sich. Seitdem sei das Bewusstsein für Insekten als Nahrungsmittel stark gestiegen. Trotzdem zählt die Mehrheit der Bevölkerung in Deutschland Würmer, Heuschrecken und Grillen noch nicht zu ihrer Lieblingsspeise und sie sind hierzulande weiterhin nur Nischenprodukte.

Einige Start-ups, die Insektenriegel und knusprige Grillen auf den Markt bringen wollten, sind in den vergangenen Jahren gescheitert. Noch sind die Preise für die essbaren Insekten relativ hoch, weil die Produktionsmengen in Europa so gering

„Die Insekten sind ja nur nachhaltig, wenn sie nicht einmal um die Erde transportiert werden.“

sind, und die Corona-Pandemie hat das Geschäft erschwert, weil die Nachfrage in der Gastronomie deutlich gesunken ist. Doch „Snack Insects“ hat es geschafft, Dammann kann mit seiner Familie von dem Verkauf und der Veredelung der Insekten leben. Er hat Produkte weiterentwickelt, ein Insekten-Kochbuch geschrieben und bietet Kochkurse an, in denen die Teilnehmer:innen Gerichte mit Grillen, Heuschrecken und Würmern kennenlernen. Mit seinen Produkten beliefert er Einzelhändler, Restaurants und Cateringfirmen.

Die Aufzucht von Insekten benötigt weniger Futter, Wasser und Fläche als die Haltung von beispielsweise Rindern, Schweinen oder Hühnern. Wissenschaftler:innen der niederländischen Universität Wageningen haben herausgefunden, dass Mehlwürmer in der Zucht nur ein Minimum der Ressourcen benötigen, die für die gleiche Menge Fleisch benötigt würde. Die Organisation für Ernährung und Landwirtschaft (FAO) der Vereinten Nationen empfiehlt Insekten als Nahrungsmittel für den Menschen als förderungswürdige Alternative, die angesichts steigender Weltbevölkerung stärker genutzt werden sollte. Etwa eine Million Insektenarten sind bekannt, rund 2.000 von ihnen landen weltweit bereits auf dem Teller. Käfer und Raupen machen den Großteil aus, gefolgt von Bienen, Wespen und Ameisen.

In Deutschland dürfen nur Grillen, Heuschrecken, Mehl- und Buffalowürmer zum Essen vermarktet werden. Seit 2018 werden Insekten erstmals explizit in der Novel-Food-Verordnung der EU erwähnt und als neuartiges Lebensmittel eingestuft. Seit 2021 sind die gelben Mehlwürmer ganz offiziell in der EU als „neuartiges Lebensmittel“ zugelassen. Dabei sind Insekten zum Essen kein neues Phänomen. Für etwa zwei Milliarden Menschen weltweit gehören sie so selbstverständlich zum Speiseplan wie hierzulande Hühnchen oder Schwein. Und das wirft die Frage auf: Warum gelten in Deutschland eigentlich Garnelen und

Krabben als Delikatesse, während sich die meisten Menschen vor Grillen und Heuschrecken ekeln? „Insekten schmecken“, sagt Dammann. Also alles nur eine Frage der Gewohnheit?

„Die frittierte Heuschrecke mit Schokolade schmeckt ähnlich wie Schokocrossies“, erklärt Dammann. Er nutzt gemahlene Mehlwürmer als proteinreiches Mehl zum Backen oder zur Herstellung von Nudeln, verfeinert Heuschrecken mit Karamell, Honig und Schokolade, legt Grillen in Burger, verarbeitet sie zu Sushi oder garniert Salate mit knusprigen Würmern. Für seinen Energieriegel „Bug-Break“ vermischt er getrocknete Buffalowürmer mit Sesam und Mandel und backt sie in einem knusprigen Karamellmantel zu einem Riegel. „Der ideale Energieriegel für den Sport, Outdoor- oder Fitnessaktivitäten“, sagt Dammann.

Dammanns Produkte wie die „Dschungelade“, eine Tafel Schokolade, in der deutlich erkennbar Mehlwürmer stecken, werden oft als Gag verschenkt. Es geht ihm bei seinen Rezepten auch darum, den Schrecken vor den Insekten auf dem Teller zu nehmen. Und so verarbeitet Dammann die Krabbeltiere auch in klassischen Gerichten und preist beispielsweise Reibekuchen mit Buffalowürmern an. „Insekten schmecken gut.“ Aber das heiße nicht, dass er sich alles, was krecht und fleucht, in den Mund stecken würde, sagt er und lacht. •



Der Unternehmer stellt zwar Lebensmittel aus Insekten her, eine Farm betreibt er jedoch nicht.

In Kochkursen zeigen Folke Dammann und sein Team leckere Rezeptvariationen mit Grille, Heuschrecke und Wurm.



„Snack Insects“ führt unter anderem gefriergetrocknete Insekten, Insektenmehl und feine Insektensnacks wie die „Dschungelade“.

Insekten auf der Speisekarte.

Der Verzehr von Insekten durch den Menschen wird in der Fachsprache als Entomophagie bezeichnet. Für zwei Milliarden Menschen weltweit, vorwiegend in Asien, Afrika und Lateinamerika, gehören Insekten zum alltäglichen Speiseplan. Die kleinen Tiere waren seit jeher Bestandteil der menschlichen Ernährung, doch erst seit kurzer Zeit ist die Entomophagie in den Fokus der Öffentlichkeit gerückt. Forschungsinstitute, Köch:innen, die Lebensmittelindustrie und Lebens- und Futtermittelbehörden interessieren sich vermehrt dafür. Die Organisation für Ernährung und Landwirtschaft (FAO) der Vereinten Nationen wirbt für den Verzehr von Insekten und untersucht auch das Potenzial von Arachniden (zum Beispiel Spinnen und Skorpionen) für Lebens- und Futtermittel. Denn Insekten pflanzen sich schnell fort und besitzen hohe Wachstumsraten und einen niedrigen ökologischen Fußabdruck.

Wie tief ist eigentlich tief? Wärme aus der Erde.

Schon einige Meter unter der Erdoberfläche ist die Erde so warm, dass wir sie als Energiequelle nutzen können. Bereits die oberflächennahe Geothermie leistet so einen wichtigen Beitrag zur Gewinnung von Wärme- und Kälteenergie. Wir haben mit **Albrecht Möhring**, Geschäftsführer der „Norddeutschen Erdwärme Gewinnungsgesellschaft“, über Erdwärme gesprochen – vor allem darüber, wie man besonders tiefe Bohrlöcher für die Energiegewinnung nutzen könnte, die mehr als 1.000 Meter tief sind.

Fotos LIST Gruppe

Gemeinsam mit der LIST Gruppe hat **Albrecht Möhring** (rechts im Bild) überprüft, ob hydrothermale Geothermie für Our Office und benachbarte Unternehmen infrage gekommen wäre.

Herr Möhring, wir stehen hier auf dem Parkplatz des Our Office der LIST Gruppe in Nordhorn. Könnte man hier auch eine richtig tiefe Erdwärmebohrung machen, von zum Beispiel mehr als 1.000 Meter, um die Erdwärme zu nutzen?

A. M.: „Dazu müsste man über die Wärmeversorgung eines Bürogebäudes hinaus, das heißt größer denken. Als das gesamte Quartier hier geplant wurde, hätte man die Eignung der Geologie für eine tiefe Bohrung untersuchen können, um das gesamte Gebiet inklusive sämtlicher Gebäude mit der Erdwärme zu versorgen. So tiefe Bohrungen lohnen sich nur im großen Rahmen.“



„Will man zum Beispiel den LIST-Parkplatz sinnvoll für tiefe Erdwärmebohrungen nutzen, müsste man auf Quartiersebene denken.“

Wie tief müsste man denn hier bohren, um das gesamte Quartier zu versorgen?

A. M.: „Ich sage mal, ganz grob 1.500 Meter. Dort lassen sich geeignete geologische Schichten erwarten, aus denen Erdwärme gewinnbar ist. Je tiefer ich gehe, umso wärmer ist es. Generell steigt die Temperatur um circa drei bis vier Grad Celsius pro 100 Meter. Bei 1.500 Metern erwarten wir also circa 50 Grad Celsius.“

Und dieser Parkplatz würde ausreichen, um hier so eine tiefe Bohrung vorzunehmen?

A. M.: „Ja, man müsste zur Erdwärmegewinnung zwei Tiefbohrungen machen. Durch ein Bohrloch wird warmes Wasser hochgeholt, dann über einen Wärmetauscher geschickt und über das andere Bohrloch wird das abgekühlte Wasser in die Erde eingelassen. Die beiden Bohrungen würden aber nicht viel Platz beanspruchen, und man könnte sie von einem Bohrplatz aus machen.“

Könnte man die Fläche hinterher auch wieder als Parkplatz nutzen?

A. M.: „Ja, klar, den Parkraum könnte die LIST Gruppe wieder nutzen, der finale Raumbedarf ist klein. Sie brauchen nur einmal für den Bohrvorgang vernünftig Platz. Wenn die Anlage wieder abgebaut ist, brauchen Sie nicht mehr viel Platz. Im Nachhinein bleiben für die Bohrungsventile und den Wärmetauscher nur ein oder zwei Container, gegebenenfalls können die Anlagen sogar unterirdisch verbaut werden.“

Sie kommen ja aus der Erdgasbranche. Ist das nicht ein Widerspruch vom Erdgas zur Erdwärme?

A. M.: „Nein, für mich bleiben Erdgas und Erdöl weiterhin als Brückentechnologie wichtige Bestandteile der derzeitigen Energieversorgung. Aber ich bin auch ein großer Vertreter der nachhaltigen Nachnutzung, denn ich weiß, dass wir dafür kämpfen müssen, um im Jahr 2050 klimaneutral zu sein. Deshalb kam mir irgendwann der Gedanke, dass wir die vorhandenen geologischen und technischen Kenntnisse der Erdgas- und Erdölindustrie und die bestehende Infrastruktur aus Bohrungen und Leitungen besser nachnutzen müssen. Teilweise gibt es dabei ja sehr tiefe Bohrungen, die 3.000 bis 5.000 Meter tief sind.“

Woher stammen die ganz tiefen Bohrungen?

A. M.: „Die tiefen Bohrungen in Deutschland sind meist Bohrungen für Gas. Die flacheren Bohrungen, die zwischen 1.000 und 2.000 Meter tief sind, sind Erdölboh-

rungen. In der Grafschaft Bentheim haben wir zum Beispiel eine Vielzahl sowohl von Erdgas- als auch Erdölbohrungen.“

Was passiert normalerweise mit den Bohrlöchern, wenn dort kein Erdgas oder Erdöl mehr gefördert wird?

A. M.: „Wenn ausgefördert ist, müssen die Bohrungen verfüllt werden. Dann sieht man danach nichts mehr an der Oberfläche. Das wird komplett rekultiviert. Aber in 5.000 Metern herrschen ungefähr 150 bis 180 Grad Celsius Temperatur: Wenn man diese Bohrlöcher nicht mehr nutzt und einfach verfüllt, ist das eine Vergeudung. Diese geothermalen Reservoirs könnten wir doch viel besser für unseren Energiemix nutzen. So entstand die Idee für unser Unternehmen, die ‚Norddeutsche Erdwärme Gewinnungsgesellschaft‘.“

Was bedeutet hydrothermale Geothermie?

A. M.: „Hydrothermale Geothermie basiert auf der Nutzung heißer Thermalwässer, die in geologischen Formationen in Tiefen zwischen 400 und 5.000 Metern fließen. Sie werden durch Tiefbohrungen erschlossen und haben Temperaturen zwischen 15 und 180 Grad. Die Temperaturen sind unabhängig von Jahres- und Tageszeiten verfügbar. Sie sind dementsprechend grundlastfähig und lassen sich besonders für die Bereiche kommunale Wärmeversorgung, Fernwärme, Wohnungswirtschaft und zur Bereitstellung industrieller Prozesstemperaturen nutzen.“

Aber man muss nicht so tief bohren, um die Erdwärme nutzen zu können. Viele Gebäude nutzen Geothermie ja schon aus geringeren Tiefen.

A. M.: „Man kann Erdwärme aus jeder Tiefe nutzen. Wir sind mit unserem Unternehmen auch längst nicht mehr nur darauf aus, die ganz tiefen Löcher mit voller Temperatur zu nutzen. Man kann die Wärme auch in geringerer Tiefe nutzen und die mit anderen Systemen verknüpfen.“

Was heißt das?

A. M.: „Wir entwickeln verschiedene Systeme, um die Wärme aus der Erde aus unterschiedlichen Tiefen nutzen zu können. Wir integrieren zum Beispiel Wärmepumpen, damit können Sie auch Wärme aus der Erde mit geringerer Temperatur nutzen. Das gilt nicht nur für Neubauten, sondern auch für Bestandsbauten. Häufig werden in Bestandsbauten Pelletheizungen eingebaut. Die benötigten Holzpellets verbrauchen aber bei ihrer Herstellung Energie und werden teilweise über weite Strecken

transportiert. Und in letzter Konsequenz blasen wir durch die Verbrennung auch wieder CO₂ in die Luft. Wir haben deshalb für Immobilien wie zum Beispiel ältere Wohngebäude oder selbst für den Wärmebedarf von Kirchen Konzepte entwickelt, bei denen Wärmepumpen installiert werden können. Das sind zwar besondere Bestandsbauten, aber auch das geht.“

Aber ist es nicht so, dass gerade Wärmepumpen nur bei Flächenheizungen gut funktionieren, die man beispielsweise in vorhandene Kirchenbauten nicht einfach integrieren kann wie in einen Neubau?

A. M.: „Natürlich sind diese Systeme am effizientesten, wenn man sie in gut isolierte Wände und Fußböden verbaut. Aber die Frage ist doch: Was machen wir mit den Bestandsbauten? Die Kirchen zum Beispiel haben ganz oft Gebläse zur Wärmeverteilung; das ließe sich auch mit Wärmepumpen kombinieren.“

Um damit beispielsweise den Kirchenraum zu heizen, bräuchte es doch einen sehr hohen Stromanteil.

A. M.: „Das kommt auch darauf an, mit welcher Vorwärme man reinkommt. Wenn ich 100 Meter tief bohre, ist es eine geringe Wärme. Wenn ich tiefer bohre und schon mit 30 Grad reinkomme, muss die Wärmepumpe weniger aufheizen.“

Nun sind aber die vorhandenen, nicht mehr genutzten Bohrlöcher ja nicht unbedingt direkt neben einer Kirche. Bis zu welcher Entfernung kann man sie nutzen, um zum Beispiel die Kirche zu heizen?

A. M.: „Wenn die Bohrungen weiter als fünf Kilometer entfernt sind, kann man die Wärme schwer wirtschaftlich transportieren. Am besten wäre es also, wenn man zum Beispiel Gewerbegebiete direkt um die vorhandenen und um neu zu bohrende Tiefenbohrungen ansiedeln würde. Aber egal um welchen Standort es sich handelt, man könnte sich überall neue Wärmequellen überlegen und sie mit verschiedenen Systemen kombinieren. Das ist ja auch unser Ansatz, neue Ideen zu entwickeln. Wir wollen dabei keine singulären Lösungen, sondern nach Lösungen suchen, die man für viele Projekte nutzen kann – egal ob Wohngebiete und kommunale Einrichtungen wie Turnhallen, Schwimmbäder, Eissporthallen, Gewächshäuser oder Gewerbegebiete.“ •

„In 5.000 Metern herrschen ungefähr 150 bis 180 Grad Celsius Temperatur. Das müssen wir nutzen.“

Tierische Lichtershow. Schon mal vom Glüh- würmchen-Watching gehört?

Weltweit gibt es etwa 2.000 Glühwürmchen-Arten. Kommt es in den Sommermonaten zum Paarungstanz, wollen die Männchen die Weibchen mit ihrem leuchtenden Hinterteil beeindrucken. Das sieht dann so spektakulär aus, dass in den letzten Jahren der Trend Glühwürmchen-Watching entstanden ist. In Australien, den USA, Mexiko oder auch Italien gibt es Orte, an denen die Käfer eine faszinierende Show bieten.

Aber Expert:innen warnen: Die Touristenmassen, die teils mit Bussen angekarrt werden, gefährden das Insekt enorm. Denn die Weibchen, bei denen meist keine Flügel ausgebildet werden, sitzen auf dem Boden und werden zertrampelt. Die Empfehlung lautet deshalb: Schauen Sie sich das Spektakel nur aus der Ferne oder am besten in einem Video an. •



[www.youtube.com/
watch?v=IOAh1LW7-2Y](https://www.youtube.com/watch?v=IOAh1LW7-2Y)

Foto northtail - stock.adobe.com

Sein Name ist irreführend: Das Glühwürmchen ist kein Wurm, sondern ein Käfer. Außerdem glüht es nicht, sondern verbreitet ein kaltes Leuchten.

Von Fußbällen, Böden und Aalen – Stromerzeugung mal anders.



Es gibt verschiedene Methoden, um regenerativen Strom zu erzeugen. Neben den bekannten Konzepten wie Windkraftträdern, Solarparks und Biogasanlagen gibt es noch viele kleinere Ansätze – mal mehr, mal weniger effizient. Mal mehr und mal weniger vielversprechend.

Foto navee - stock.adobe.com

Jeder Schritt bringt Strom.

Wie schön wäre es, mit jedem Schritt, den wir machen, Strom zu erzeugen. Das Londoner Start-up Pavegen hat einen Fußboden entwickelt, der Strom erzeugt, wenn man darüber läuft. Der Fußboden könnte besonders gut in Bahnhöfen, Einkaufszentren oder auf Sportplätzen eingesetzt werden, jeder Schritt bringt schließlich Energie. Entscheidend sind die Zahl der Schritte, das Körpergewicht und die Heftigkeit des Auftretens. Die Pavegen-Böden liegen bereits an etwa 200 Orten weltweit und das Interesse an dem Produkt ist groß. Das britische Unternehmen hat bereits zwei Fußballplätze in Brasilien so umgerüstet, dass die Sportler:innen beim Sprint über den Kunstrasen mit dem Druck auf die darunter liegenden kinetischen Energiefliesen Strom erzeugen. Und auch auf dem Flughafen London Heathrow und auf einem Streckenabschnitt des Paris-Marathons wurden die Bodenplatten bereits ausgelegt. Die dreieckigen Module können zu einer beliebigen Fläche zusammengesteckt werden. In ihnen ist eine elektromagnetische Spule verbaut, die bei Druck rotiert und so Strom erzeugt.



Stromstöße zur Verteidigung.

Der Zitteraal kann Stromstöße bis zu 860 Volt erzeugen. Das Tier nutzt diese Fähigkeit, um sich zu verteidigen und seine Beute zu jagen. Direkt unter seiner Haut befinden sich viele übereinanderliegende Muskelzellen. In diesen sogenannten Elektrozyten konzentrieren sich Kalium- oder Natriumionen, die jeweils durch hauchdünne Membranen voneinander getrennt sind. Bei einem Angriff oder bei der Jagd nach Beute werden die Membranen durch Muskelbewegung aktiviert und dadurch für die elektrischen Ladungsträger durchlässig. So wird elektrische Spannung erzeugt. Damit der Strom fließt, hat das Tier einen Pluspol am Kopf und einen Minuspol am Ende seines Körpers. Mithilfe der elektrischen Signale baut sich der Zitteraal so ein elektrisches Feld auf, das andere Fische nicht sehen können. Schwimmt ein Beutefisch durch das elektrische Feld, wird er gelähmt und hat keine Chance mehr zu fliehen. Das Grundprinzip, das die Aale dabei nutzen, bauen Wissenschaftler:innen nach, um so bessere Stromquellen für Herzschrittmacher und andere medizinische Implantate zu entwickeln.



Schwimmende Windkraftträder und Solaranlagen.

Noch stehen die meisten Windkraftanlagen fest verankert im Meeresboden. An vielen Stellen ist das Meer aber zu tief für die Offshore-Windparks. Eine Alternative könnten schwimmende Windkraftanlagen sein. Das erste schwimmende Windkraftträd ging schon 2009 vor der Küste Norwegens in Betrieb. Aktuell gibt es etwa 50 Projekte weltweit, bei denen die Technologie erprobt wird. Und nicht nur schwimmende Windkraftträder werden konzipiert, sondern auch Photovoltaik-Anlagen auf dem Wasser. So plant beispielsweise der Energieversorger Leag, auf dem Cottbuser Ostsee, einem ehemaligen Braunkohle-Tagebau, eine schwimmende Photovoltaik-Anlage zu errichten. Die Solarsysteme werden auf schwimmenden Pontons installiert und müssen vor Feuchtigkeit geschützt werden. Nach Angaben des Unternehmens Leag soll eine bis zu 18 Hektar große schwimmende 21-MW-Solaranlage auf dem Cottbuser Ostsee ab dem Jahr 2023 Strom für mehr als 5.000 Haushalte liefern.



Ein Kraftwerk zum Kicken oder Springen.

Die Idee klingt verlockend für alle Fußballfans: ein Ball, der beim Kicken Strom erzeugt und so eine LED-Lampe betreiben kann. Die Idee von Socket soll die in vielen Ländern noch genutzte Kerosinlampe ablösen und gleichzeitig zum Sport animieren. In dem Ball ist ein sogenanntes Gyroskop verbaut, ein symmetrischer Kreisel, der in einem beweglichen Lager rotiert und so kinetische Energie erzeugt. Nach einer halben Stunde Fußballspielen ist der Akku des Balls voll aufgeladen. Über eine eingebaute Schnittstelle kann die LED-Lampe in den Ball gesteckt werden und etwa drei Stunden lang leuchten. Und wer nicht gern Fußball spielt, der kann auch ein Springseil nutzen, das sogar zwei Lampen zum Leuchten bringen kann. Auch US-Präsident Barack Obama testete den "Socket Ball" bei einer Drei-Länder-Tour durch Afrika nach Tansania bereits.

Ein mobiles Windkraftwerk per Drohne.

In abgelegenen Regionen oder auf kleinen Inseln werden häufig Dieselgeneratoren zur Stromerzeugung genutzt. Das Schweizer Start-up TwingTec hat mit einem Flugwindkraftwerk eine klimafreundlichere Alternative gefunden. Die ungewöhnlichen Windkraftwerke bestehen aus einer Bodenstation und einer Drohne, die einem Segelflugzeug ähnelt und die wie ein Drachen vom Wind angetrieben wird. In der Bodenstation befinden sich ein Generator und eine Spule, die durch die Leine mit der Drohne verbunden ist. Treibt der Wind die Drohne durch die Luft, wickelt sich die Leine von der Spule und der Generator wandelt die Drehbewegung der Spule in Strom um. Ist die Leine voll ausgerollt, fliegt die Drohne ein Stück Richtung Bodenstation zurück und ein neuer Leistungszyklus beginnt. Nach Angaben des Unternehmens wird die erste kommerzielle Anlage ein Megawatt elektrische Leistung haben, das heißt, sie kann den Strombedarf von mehreren hundert Haushalten abdecken. Derzeit befindet sich das Projekt noch in einer Pilotphase.



Die Stromknolle.

Für weniger sportbegeisterte Menschen gibt es noch die Möglichkeit, mit Kartoffeln ein Lämpchen zum Leuchten zu bringen. Wenn man in Kartoffeln Kupfermünzen und verzinkte Nägel steckt und die dann jeweils mit Kabeln verbindet, hat man einen Stromkreis, der eine kleine Lampe aufleuchten lässt. Der Saft der Kartoffel sorgt für eine chemische Reaktion. In der Lösung verwandeln sich die Metalle in Elektroden, der Zinknagel wird zu einem negativ und die Kupfermünze zu einem positiv geladenen Pol. So fließen Elektronen vom Zink zum Kupfer und erzeugen einen Stromfluss. •

Fotos Reimar - stock.adobe.com, picture alliance / REUTERS | HANNAH MCKAY, picture alliance/dpa/dpa-Zentralbild | Jens Büttner

Fotos Sergei Tim - stock.adobe.com, TwingTec AG, picture alliance/AP Photo | Evan Vucci

Eine Reise ins Licht.

Planeten und ihre Monde, Asteroiden, Kometen – sie alle umkreisen ein gigantisches kosmisches Lagerfeuer namens Sonne, in dem Wasserstoff zu Helium verbrennt. Den dabei freigesetzten Kernkräften verdanken wir den stetigen Strom von Sonnenwind und -wärme, der unsere Erde seit mehr als vier Milliarden Jahren mit genau dem richtigen Maß an Energie versorgt. Mit zunehmender Entfernung von der Sonne versiegt der Energiefluss allmählich, bis alles gefriert und Dunkelheit herrscht. Von diesen eisigen Tiefen aus begeben wir uns auf eine Entdeckungsreise ins Licht und machen unterwegs Station in spektakulären Welten.

Kurz nach der größten Annäherung an **Pluto** erfasste die Kamera an Bord der NASA-Sonde New Horizons neben imposanten Bergketten im Gegenlicht auch die Atmosphäre des Zwergplaneten.

Foto: New Horizons, NASA

Nur für jeweils wenige Stunden auf ihren 88 Tagen weiten Runden darf die Sonnensonde Parker Solar Probe ihr Forschungsziel aus größtmöglicher Nähe betrachten. Alle Instrumente und Bauteile, die in dem Moment nicht unbedingt benötigt werden, schieben die Forschenden von der Erde aus per Fernsteuerung hinter den 17 Zentimeter dicken, schneeweiß keramikverblendeten Hitzeschild. Auch die Solarmodule klappen zurück, sie würden andernfalls verbrennen. Flüssiggekühlte Notstrom-Solarzellen übernehmen dann und verhindern den Energie-Kollaps an Bord. Sie sind nicht besonders groß, aber das müssen sie auch nicht sein. Denn dort, wo die Parker Solar Probe ihre detailliertesten Beobachtungen macht, leuchtet die Sonne 650-mal heller als auf der Erde. So dicht an der Quelle ist Solarenergie eine gute Wahl.

Kaum vorstellbar, wie die Erde ohne unsere Sonne aussähe. Ihre Energie setzt Kräfte frei, lässt Festes flüssig und Flüssiges gasförmig werden. Ihr Licht und ihre Wärme prägen den ganzen Planeten und ermöglichen Leben bis hinein in die Polarregionen. Würde unser Zentralgestirn heute erlöschen, herrschten bereits nach einer Woche rund um den Globus Temperaturen von 70 Grad Celsius unter null. Solche und noch bedeutend niedrigere Temperaturen sind in den Randbereichen unseres Sonnensystems auch ohne Weltuntergangsszenario real. Hier beginnen wir unsere Reise.

Eisiger Schnapsschuss.

Unser Startpunkt befindet sich 43-mal weiter von unserem Heimatstern entfernt als die Erde. Von hier aus erscheint die Sonne kaum größer als die anderen rund 3.000 Lichtpunkte am Nachthimmel, die wir mit bloßem Auge sehen können. Es ist dunkler als während einer Vollmondnacht und mit Temperaturen von nahe null Kelvin (minus 273 Grad Celsius) so kalt, dass sogar Gase gefrieren. Als glitzernder Raureif bedeckt etwa das bei uns gasförmige Methan den Asteroiden Arrokoth. Der bizarr geformte Planeten-Embryo zieht hier seit vermutlich vier Milliarden Jahren weitgehend unverändert seine Bahn. Als am Neujahrsmorgen des Jahres 2019 die Raumsonde New Horizons in 3.000 Kilometern Entfernung für einen ersten und letzten Schnapsschuss vorbeiflog, reichte das Sonnenlicht nur knapp für ein scharfes Foto. Die zur Erde gefunkten Bilddaten passten zur Eiseskälte; sie zeigen einen 33 Kilometer großen, einsamen rötlichen Schneemann.

Arrokoth hält den Rekord des am weitesten von der Erde entfernten Objektes, das jemals Ziel einer Weltraummission war. Der Asteroid und seine kalten Geschwister stammen noch aus der Frühphase unseres Planetensystems, hier draußen altern sie in Zeitlupe. Kein Wind und keine Wellen formen ihre urchimlichen Oberflächen, und auch Zusammenstöße unter ihresgleichen sind selten; der Weltraum ist unvorstellbar leer. Regelmäßig hält die Weltraumbehörde NASA nach weiteren Himmelskörpern entlang der Flugbahn von New Horizons Ausschau. Doch trotz ausgedehnter Beobachtungszeiten an den weltbesten Teleskopen haben die Astronom:innen bislang vergebens gesucht.

Pluto Time – Zeit der Dämmerung.

Ihr ursprüngliches Missionsziel hatte die Raumsonde bereits vier Jahre zuvor erreicht. Im Juli 2015 passierte sie den Zwergplaneten Pluto. Auf dem nicht einmal mondgroßen Himmelskörper scheint die Sonne zur Mittagszeit gerade so stark wie auf der Erde zur Dämmerung, von der NASA „Pluto Time“ getauft, um die Lichtverhältnisse im äußeren Sonnensystem zu veranschaulichen. Tatsächlich würde eine Solarzelle auf Pluto rund 2.300-mal weniger Lichtenergie als auf der Erde einfangen. Dennoch befeuert die Kraft der Sonne auf Pluto Veränderungen. Die Bilder von New Horizons zeigen weitläufige fließende Gletscherlandschaften aus gefrorenem Stickstoff, an deren Horizonten sich felsenste Gebirge aus Wassereis erheben. Mit einem Blick zurück ins Gegenlicht lieferte die Sonde schließlich den Bildbeweis für eine dünne Atmosphäre. Um die schwarze Pluto-Scheibe herum streuen sich die Sonnenstrahlen in hauchzarten Schleiern aus Stickstoff, Kohlenmonoxid und Spuren von Methan.

Die Gasplaneten – Energie, die von innen kommt.

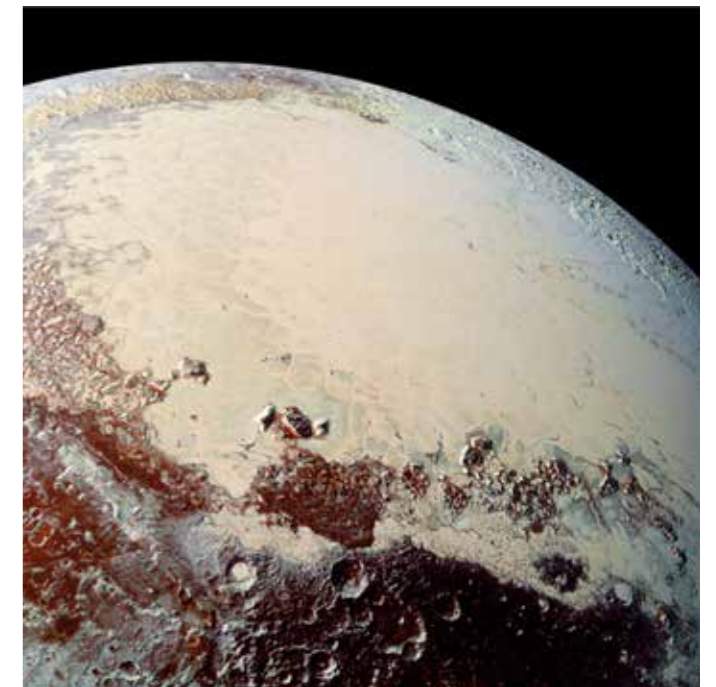
Die nächsten Planeten auf unserem Weg Richtung Sonne sind die Gasriesen Neptun, Uranus, Saturn und Jupiter. Sie zeigen uns eindrucksvoll, dass in unserem Planetensystem nicht immer und überall die Sonne die wichtigste Energiequelle darstellt. Denn anders als auf der Erde werden die gigantischen Wolkenbänder in den Tausende Kilometer dicken Atmosphären vor allem von der inneren Wärme der Planeten selbst angetrieben.

Fünfmal weiter von der Sonne entfernt als die Erde, gibt etwa Jupiter rund doppelt so viel Energie in den Weltraum ab, als er von der Sonne erhält. Die immensen Kräfte lassen rings um die Pole des Jupiters Winde mit bis zu 1.450 Kilometern pro Stunde zirkeln, während nahe seinem Äquator rostfarbene Wirbelstürme vom dreifachen Durchmesser der Erde ganze Jahrhunderte überdauern und das Erscheinungsbild des Planeten ständig neu formen. Einmal hat die Raumsonde Galileo Mitte der neunziger Jahre ein robustes Messgerät in die Jupiteratmosphäre abgeworfen. Trotz Fallschirm überlebte die Sensormaschine den Höllenritt nur eine gute Stunde lang.

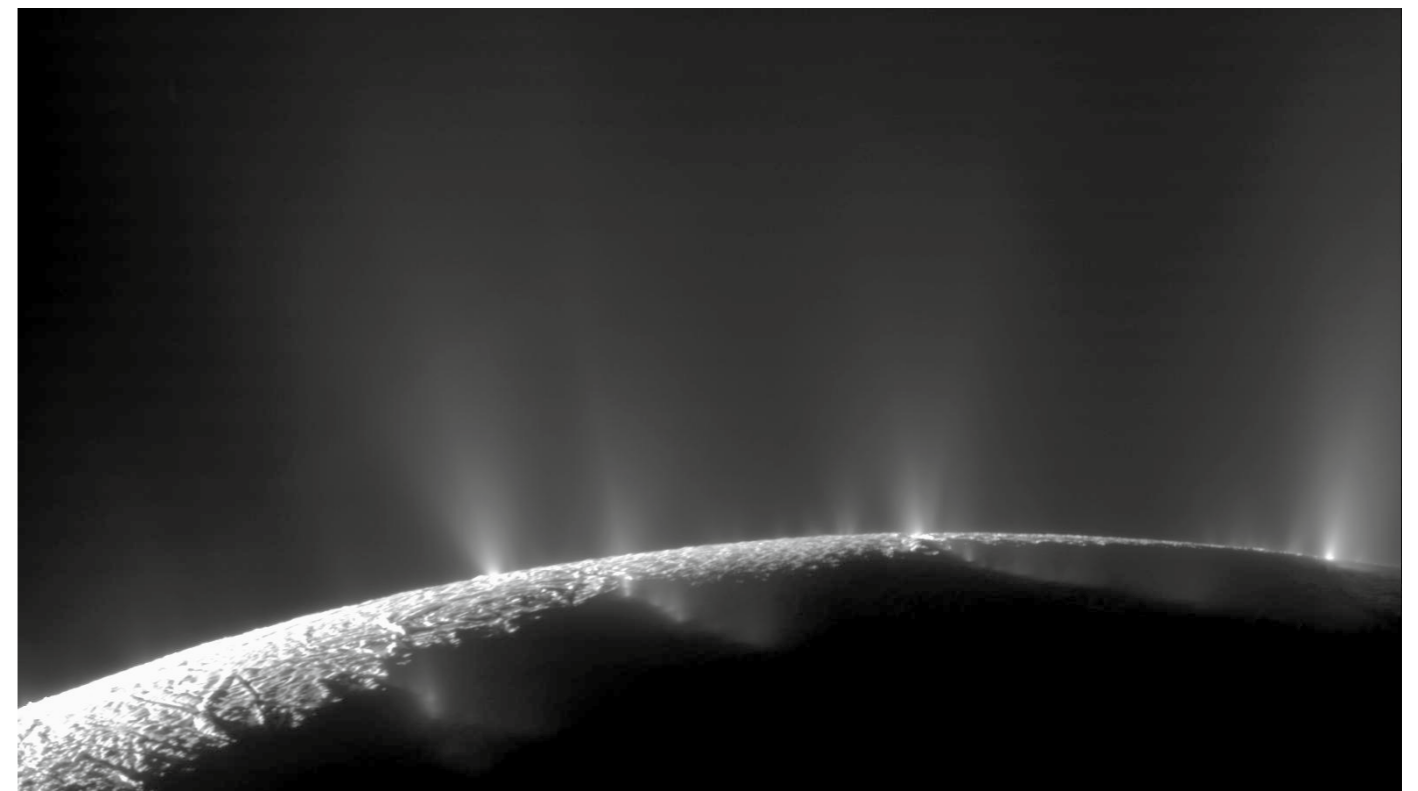
Wenn Gezeitenkräfte Energie freisetzen.

Jupiter ist schwerer als alle anderen Planeten des Sonnensystems zusammengenommen. Seine bloße Anziehungskraft sorgt auch auf seinen Monden für extreme Verhältnisse, allen voran auf Io. Den kleinen Trabanten kneten bei jeder Drehung erhebliche Gezeitenkräfte durch. Im Takt der Rotation hebt und senkt sich dessen gelbrote Oberfläche wie das Meer bei Ebbe und Flut – allerdings um extreme 100 Meter. Immer wieder reißt die frisch verarbeitete Kruste auf, während sich die entstehende Reibungsenergie durch permanente Vulkanausbrüche entlädt, deren schwefelige Fontänen bis weit ins All reichen.

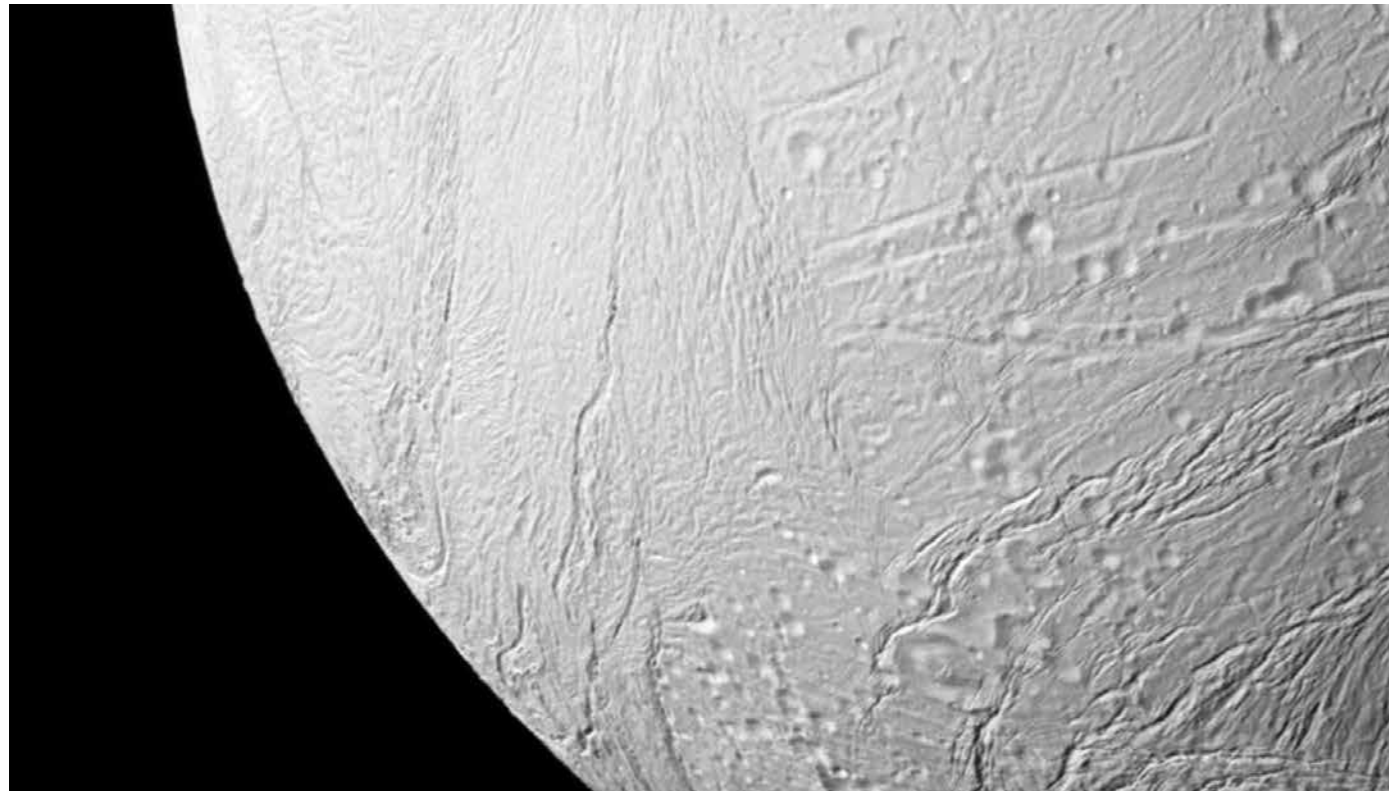
Europa, ein weiterer Jupitermond, wird ebenfalls von Gezeitenkräften warm gehalten – zwar weniger dramatisch, aber mit einem interessanten Effekt. Denn obwohl auf Europas Oberfläche Temperaturen von minus 150 Grad Celsius herrschen, vermuten Forscher:innen unter dem rund 30 Kilometer dicken, zerklüfteten Eispanser einen 100 Kilometer tiefen und wahrscheinlich sogar



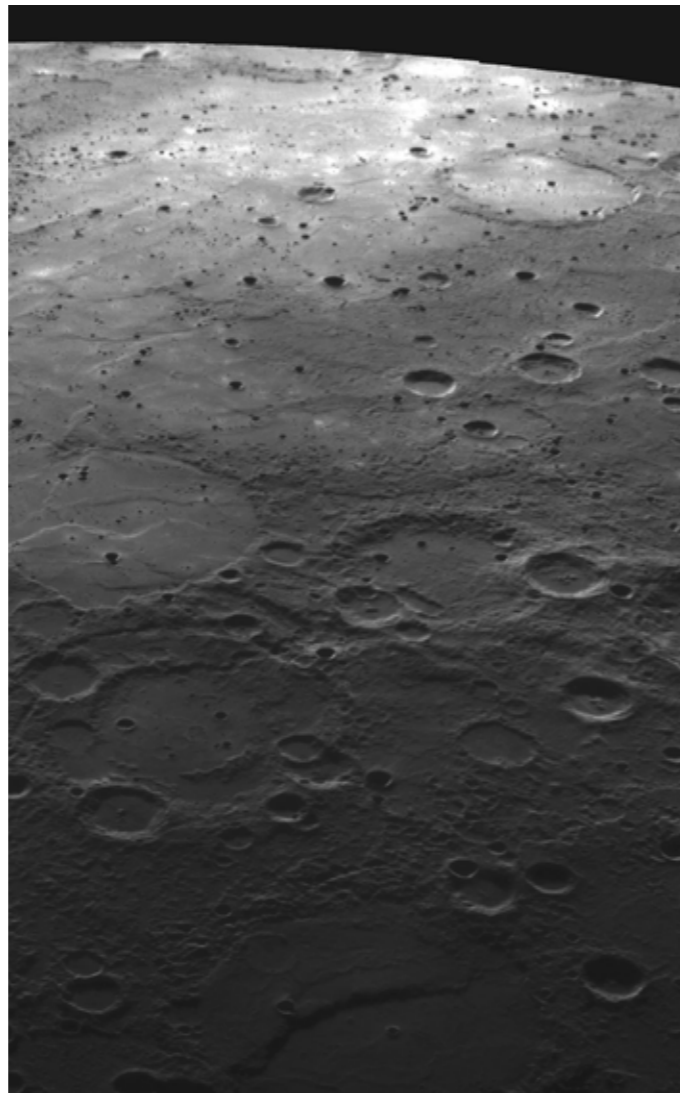
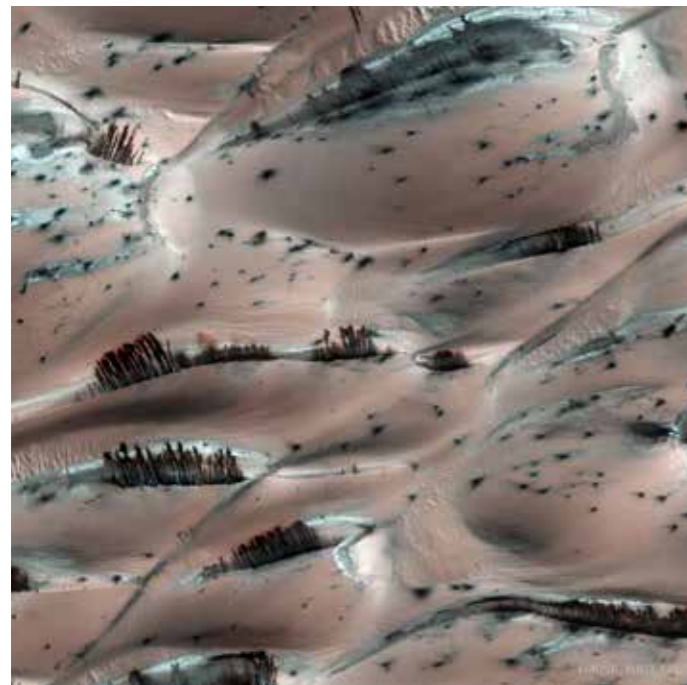
← Der Asteroid **Arrokoth** ist das fernste je von einer Raumsonde besuchte Objekt. ↑ In Farbe zeigt die Oberfläche des Zwergplaneten **Pluto** ihre ganze Vielfalt. Auffällig ist die mit hellem Stickstoffeis gefüllte Senke „Sputnik Planitia“. ↓ Am Südpol des Saturnmondes **Enceladus** entweichen eisige Nebelfontänen ins All. Ihren Methangehalt erklären Forscher:innen mit organischen Prozessen unter der Eiskruste des Trabanten.



Fotos New Horizons, NASA; Cassini, NASA



↑ Unter dem zerfurchten Eispanzer des Saturnmondes **Enceladus** vermuten Planetolog:innen einen leicht salzigen Ozean.
 ↓ Schmelzendes Kohlendioxid-Eis legt zum Frühlingsbeginn in den Polarregionen des roten Planeten **Mars** den dunkleren Grund im Inneren der frostbedeckten Dünen frei. → Sonnenaufgang auf dem **Merkur**. Sobald der Tag beginnt, herrschen auf der kahlen Kruste des innersten Planeten Temperaturen von 430 Grad Celsius.



Fotos Cassini, NASA; HIRISE, MRO, LPL (U. Arizona), NASA; Messenger, NASA

lebensfreundlichen Salzwasser-Ozean. Derartig verdeckte Meere beherbergen vermutlich auch die Monde anderer Gasriesen. So entweicht den tiefen Südpol-Furchen des Saturnmondes Enceladus Wasser über gigantische Geysire ins All. Durch eine dieser Fontänen ist die Forschungssonde Cassini bei ihren Saturn-Umrundungen geflogen und konnte verschiedene Inhaltsstoffe des Ozeans identifizieren, darunter Methan. Jahre später haben sich Wissenschaftler:innen die Daten noch einmal angeschaut und kamen zu einem erstaunlichen Schluss: Das Vorhandensein dieses Gases könnte auf Leben hindeuten, wie wir es aus der Tiefsee unseres Planeten kennen.

Der lebensfreundliche Bereich zwischen Mars und Venus.

Als im eigentlichen Sinne lebensfreundlich gilt unter Astro-Forschenden hingegen die sogenannte habitable Zone, definiert als genau der Bereich um einen Stern, in dem Wasser auch an der Oberfläche eines Planeten flüssig sein kann. Wir lassen also die Gasriesen und ihre bewegten Monde hinter uns und begeben uns weiter in Richtung Sonne. Auf dem Weg queren wir zunächst den Asteroidengürtel, eine Ansammlung gefriergetrockneter Gesteinsbrocken zwischen Jupiter und Mars. Keine dieser Welten ist groß genug für eine eigene Atmosphäre oder einen inneren Ozean. Einige Asteroiden sind immerhin mehrere hundert Kilometer dick und haben eine Kugelform angenommen. Andere kreisen als deutlich kleinere steinerne Kartoffeln durch das All.

Zwei dieser Kartoffeln hat der Mars vor Jahrmillionen mit seiner Schwerkraft eingefangen. Als seine Monde Phobos und Deimos begleiten sie den roten Planeten seither auf seinem Weg um unseren Heimatstern. Auf den ersten Blick wirkt der Mars wie ein kleiner Bruder der Erde. Die Energie der Sonne erwärmt die Luft mittags am Äquator sogar auf Temperaturen zwischen 10 und 15 Grad Celsius. Allerdings verläuft die Umlaufbahn des Mars knapp außerhalb der habitablen Zone. Flüssiges Wasser hat es an der Oberfläche schwer. Süßwassereis, das im Marsboden reichlich vorhanden ist, verdampft beim Auftauen in der dünnen Atmosphäre unmittelbar.

Auch wenn es für Tümpel, Seen oder gar Ozeane nicht reicht, sorgt die Kraft der Sonne auf unserem Nachbarplaneten für allerdhand lebendige Phänomene. Tagsüber wirbeln Staubteufel den kargen Marsboden empor und hinterlassen leergefegte Pfade auf dem felsigen Untergrund. In der Dämmerung treibt der Wind Federwolken über den blassblauen Himmel. Und wenn das erste Licht des Frühlings die Dünen der Polarregion erwärmt, verpufft unterirdisch gelagertes Kohlendioxid-Eis und versprengt den dunkleren Untergrund meterweit in alle Himmelsrichtungen. Aus dem Orbit sehen die Muster aus, als würde Vegetation aufkeimen. Von Leben, und seien es nur Flechten, Moose oder Bakterien, gibt es allerdings weit und breit keine Spur.

Unsere Erde.

70 Millionen Kilometer weiter in Richtung Sonne sieht es hingegen äußerst vielversprechend aus. Wir befinden uns mitten in der lebensfreundlichen Zone und kreuzen die Umlaufbahn der Erde. Sie ist der einzige Planet im Sonnensystem, der genau das richtige Maß an Energie erhält. Warm genug, sodass Wasser fließen kann, und gleichzeitig weit genug von der Sonne entfernt, sodass

weder das Wasser vollständig verdampft noch der Sonnenwind unsere Atmosphäre bei der ersten Gelegenheit in den Weltraum pustet. In unserer Galaxie gibt es viele weitere Orte wie diesen. In unserem kosmischen Vorgarten ist die Erde hingegen einzigartig.

Venus und Merkur: Höllenplaneten in der Nachbarschaft.

Das verdeutlicht ein Blick auf den Schwesterplaneten Venus, der die Sonne ein wenig enger umkreist. Auf seiner Bahn erhält der Planet rund doppelt so viel Energie von der Sonne wie die Erde, was unter normalen Umständen eine Durchschnittstemperatur von 20 bis 50 Grad Celsius zur Folge hätte. Doch aufgrund eines verheerenden Treibhauseffekts ist auf der Venus nichts normal. Ihre Oberflächentemperatur beträgt enorme 450 Grad Celsius. Hinzu kommen der 92-fache irdische Atmosphärendruck und eine 20 Kilometer dicke Wolkenschicht aus Schwefelsäure, die den ganzen Planeten in ein fahles Zwielicht hüllt.

Ähnlich heiß geht es in unserem Planetensystem nur noch auf dem sonnennächsten Trabanten Merkur zu. Dank seiner äußersten Nähe zur Sonne erhält er sechsmal mehr Energie als die Erde. Das reicht ganz ohne Treibhauseffekt für Spitzentemperaturen von rund 430 Grad Celsius auf der Tagseite. Doch in der Finsternis der langen Merknacht fällt das Thermometer schnell auf minus 170 Grad Celsius ab, weil dem kleinsten aller Planeten so nah an der Sonne die isolierende Atmosphäre abhandengekommen ist.

In der nachfolgenden Todeszone zwischen Merkur und Sonne ziehen keine weiteren natürlichen Trabanten ihre Bahn – abgesehen von vereinzelt verlorenen Kometen, die von der Schwerkraft der Sonne ins Verderben gezogen werden. Doch wer den Heiligabend des Jahres 2024 auf dem Merkur verbringt und im richtigen Moment zum Himmel emporschaut, könnte mit etwas Glück etwas anderes beobachten: einen gleißenden Lichtpunkt, der mit den besten Grüßen vom blauen Planeten ins Licht fliegt. Es handelt sich um die eingangs erwähnte Forschungssonde Parker Solar Probe mit fest verzurrten Solarpaneelen auf direktem Kurs zum sonnennächsten Punkt, der je erreicht wurde. Insgesamt drei dieser Himmelfahrtskommandos mutet die NASA ihrer Sonde zum Ende der Primärmission zu – Ausgang ungewiss. Mit einer unvorstellbaren Spitzengeschwindigkeit von 690.000 Stundenkilometern wird sie dann immer weiter in Bereiche vordringen, in denen Celsius, Fahrenheit und Kelvin keinen Unterschied mehr machen. •

Frühblüher – der eigenen Vorratskammer sei Dank.

Auch in der Pflanzenwelt gibt es einen Kampf um Ressourcen. Sonnenlicht ist eines der begehrtesten Güter. Weil die Bäume dabei im Wald im Laufe des Jahres die Oberhand gewinnen, zeigen sich die Frühblüher kompromissbereit.

Haben Sie in den letzten Wochen auch genossen, wie die Natur Schritt für Schritt erwacht? Dann haben Sie vielleicht ja auch folgende Entdeckung gemacht: Während an den Baumkronen im Wald noch kein Blatt zu entdecken war, war der Waldboden bereits mit einem Blütenmeer übersät. Die Erklärung dafür liegt nahe. Im Frühjahr profitieren die sogenannten Frühblüher, zu denen auch dieses Buschwindröschen zählt, von der Lichteinstrahlung und Wärme direkt über dem Boden, die vor dem „Kronenschluss“ der Bäume noch hoch ist. Und sobald das Walddach wenige Wochen später geschlossen ist, haben die Pflanzen ihre Blütezeit schon wieder hinter sich.

Bleibt aber die Frage, wie der zeitliche Versatz möglich ist. Eigentlich reicht die Sonneneinstrahlung um diese Jahreszeit noch nicht aus, um genügend Energie durch Fotosynthese zum Austreiben der Blüten zu gewinnen. Aber die Natur hat sich etwas Schlaues überlegt und sich an die Periodik der sommergrünen Wälder angepasst. Die Frühblüher besitzen unterirdische Speicherorgane (Zwiebeln, Pflanzenknollen oder Rhizome), in denen Vorräte wie beispielsweise Stärke überwintert werden können. Hält der Frühling dann langsam Einzug, können sich diese Pflanzen in ihrer eigenen Energie-Vorratskammer bedienen und sind somit ihrer Konkurrenz, den Bäumen, zeitlich voraus. •



Foto Sparkassen Immobilien GmbH

Sparkassenhaus Rotenburg (Wümme) – der Bestand schreibt seine eigenen Geschichten.

In zentraler Lage in Rotenburg (Wümme) verwandelt sich ein altes Post-Gebäude aktuell in ein gemischtgenutztes Sparkassenhaus. Wir haben mit **Stefan Ratajczak**, Geschäftsführer der Sparkassen Immobilien GmbH, darüber gesprochen, welches Bäumchen-wechsle-dich-Spiel hinter den Kulissen stattgefunden hat, welchen Beitrag die Immobilie für die Innenstadt leisten kann und warum das Projekt fälschlicherweise mit unter der Überschrift „Energetische Sanierung“ läuft.



Wie in den meisten deutschen Städten steht in Rotenburg (Wümme) das Thema Innenstadtentwicklung weit oben auf der Agenda. Die Kreisstadt zwischen Hamburg und Bremen befindet sich dabei in einem Spannungsfeld zwischen Tradition und Moderne. Zum einen in architektonischer Hinsicht: Es gibt viele schöne, erhaltenswerte Bestandsgebäude. Ebenso gibt es aber auch ein paar aus der Zeit gefallene Immobilien, für die es neue Lösungen braucht. Zum anderen werden die Nutzungen hinterfragt. Gesucht werden funktionierende Konzepte, die unter anderem mit Frequenzbringern und Kundenmagneten zur Wiederbelebung der Innenstadt beitragen. Viele Projekte sind angeschoben und das Gesicht der Stadt verändert sich bereits. So wird auch das ehemalige Post-Gebäude aus dem Baujahr 1975 komplett saniert. Unsere Kolleg:innen von LIST BiB Bielefeld sind im Auftrag des neuen Besitzers, der Sparkasse Rotenburg Osterholz, im Herbst letzten Jahres mit der Revitalisierung und Erweiterung des Gebäudes gestartet. Anfang 2023 wird die Sparkasse dann selbst mit modernen Service-, Beratungs- und Büroflächen in dem Gebäude Platz finden. Außerdem werden die Polizeiverwaltung und verschiedene Einzelhändler und Dienstleister zu einem ausgewogenen Nutzungsmix beitragen. ▶

Herr Ratajczak, die Sparkasse Rotenburg Osterholz hat die Immobilie bereits im Jahr 2015 erworben. Erst sechs Jahre später sind im vergangenen Jahr die ersten Bagger für die Sanierung angerollt. Was versteckt sich hinter dieser Vorlaufzeit?

S. R.: „Man kann von einer Art gewollten Kettenreaktion sprechen, bei der das alte Post-Gebäude ein wenig auf seine neue Bestimmung warten musste. Bis 2017 haben wir zunächst einen neuen Standort in Zeven errichtet, in dem wir alle kundengeschäftsfernen Bereiche zusammengeführt haben. So wurde unter anderem in unseren bisherigen, in die Jahre gekommenen Räumlichkeiten in der Rotenburger Innenstadt ein Teil der Flächen frei. Nur die Geschäftsstelle für den Kundenbetrieb blieb zurück und brauchte eine neue Heimat. Ein Umbau der vorhandenen Fläche schien nicht sinnvoll. Denn dann hätten wir eine Übergangslösung für die Zeit der Umbauarbeiten finden müssen. Deshalb haben wir das alte Post-Gebäude ein paar Häuser weiter ins Auge gefasst. Dort können unsere Rotenburger Geschäftsstelle und auch weitere Nutzungen Platz finden. Damit aber noch nicht genug von dem Bäumchen-wechsle-dich-Spiel. Denn die bisherigen Nutzer des Post-Gebäudes mussten erst noch an Alternativstandorte ziehen, die zum Teil noch entwickelt werden mussten. Mit der Polizei einigten wir uns auf die Verlängerung des Mietvertrags. Also musste eine Ausweichfläche für die Umbauzeit her. Und da greifen wir aktuell auf die frei gewordenen Flächen an unserem benachbarten alten Standort zurück. Das passt super. Für die Post wiederum machte ein weiterer Betrieb in so zentraler Innenstadtlage keinen Sinn mehr. Deshalb haben wir uns darauf geeinigt, dass wir vor dem Umbau des alten Post-Gebäudes in der Innenstadt erst noch ein Postverteilzentrum an anderer Stelle errichten – was wir dann auch gemacht haben. Und so kam es am Ende dazu, dass das alte Post-Gebäude jetzt erst frei geworden ist und seiner neuen Nutzung zugeführt werden kann.“

Das neue Sparkassenhaus unterscheidet sich räumlich und konzeptionell enorm von Ihrem alten Standort. Was steckt dahinter und ist diese Veränderung vielleicht sogar der entscheidende Antrieb für das Vorhaben?

S. R.: „Ja, das ist ein ganz wichtiger Punkt für uns. Wie so viele Branchen passen wir uns aktuell an ein völlig verändertes Kundenverhalten an. Denken Sie doch einmal an die Banken von früher. Da hatte man es mit großen Schalterhallen, hoher Kundenfrequenz und einem ausschließlich regionalen Geschäft zu tun. Heute ist das anders, wie wir alle wissen. Das müssen wir nicht nur verstehen, sondern auch in unsere Immobilien einfließen lassen. Genau deshalb setzen wir zum Beispiel auf die Mischnutzung und ein flexibles Raumkonzept.“

Inwiefern profitiert die Innenstadt von Rotenburg von dieser Entwicklung?

S. R.: „Wir haben zwar etwas gebraucht, aber damit eine langfristige Lösung geschaffen. Wir haben in dem ehemaligen Post-Gebäude einen ausgewogenen Nutzungsmix gefunden. Neben unserer Geschäftsstelle und der Polizei als großem Ankermieter konnten wir auch Flächen für kleinteiligen Handel und eine Apotheke schaffen. So kreieren wir einen belebten Ort. Außerdem entlasten wir die innenstadtnahe Parkplatzsituation. Den rückwärtigen Bereich unseres Grundstückes hat die Post bislang für ihre Logistik beansprucht. Für die neuen Nutzungen brauchen wir lediglich kleine Anlieferungsbereiche. So entstehen bis Anfang nächsten Jahres viele neue, öffentliche Parkplätze, die dringend benötigt werden. Und zu guter Letzt werten wir das Stadtbild auch architektonisch auf. Freundlich ausgedrückt, war das Be-

standsgebäude ein Kind seiner Zeit. Es passte nicht in den von Klinkern geprägten historischen Stadtkern. Das ändern wir. Bis auf das zurückgesetzte Staffelgeschoss setzen wir vollständig auf Klinker-Optik der Nachbarbebauung. Außerdem lassen wir die große Fassade durch Farbwechsel und Versprünge kleinteiliger wirken.“

War für Sie gleich klar, dass das Gebäude saniert und nicht abgerissen und neu gebaut wird?

S. R.: „Da die Struktur des Bestandes mehr schlecht als recht zur angedachten neuen Nutzung passte, haben wir natürlich beides geprüft. Die Angebote für die beiden unterschiedlichen Leistungen lagen in etwa auf einem Preisniveau, sodass wir nicht aus wirtschaftlicher Sicht entscheiden mussten. Und weil alle Gebäudebestandteile, die erhalten bleiben können, einen Beitrag zur Nachhaltigkeit unseres Immobilien-Portfolios leisten können, haben wir uns für die Sanierung entschieden.“

Und dann zu dem Thema, das zum Ausgabenthema dieser Bauwerk passt: energetische Sanierung. Unter diesem Schlagwort hatte ich mir das Projekt notiert. Nun sehe ich aber, dass lediglich das Betonskelett erhalten bleibt. Greift „energetische Sanierung“ da nicht zu kurz?

S. R.: „Ja, im Prinzip schon. Sämtliche Anlagentechnik wird komplett neu gemacht, sodass nicht mehr von einer Sanierung gesprochen werden kann. Hängen geblieben ist der Begriff vermutlich deshalb, weil wir uns eine hohe Energieeffizienz im Betrieb ganz groß auf die Fahne geschrieben haben. Von Beginn an war klar, dass Geothermie zum Einsatz kommen soll. Das ist bei der Sanierung von Bestandsgebäuden kein Standard. Somit lag in den Gesprächen mit den Projektbeteiligten immer ein großer Fokus auf der energetischen Sanierung. Dass jetzt im Endeffekt nichts weiter als der Beton erhalten bleiben kann, war zu dem Zeitpunkt noch nicht klar. Und somit war ein Begriff geprägt, der dem Projekt eigentlich nicht mehr ganz gerecht wird, aber trotzdem gut zu unserer Zielsetzung passt.“

Unterscheidet sich der Bestandsbau beim Einbau der Geothermieanlage denn gar nicht von einem Neubau?

S. R.: „Doch natürlich. Die Arbeiten sind viel aufwendiger. Das Betonskelett, das wir erhalten, stellt statisch eine große Herausforderung dar – vor allem für die Technische Gebäudeausrüstung. Jede Kernbohrung und jeden Durchbruch muss das Team von LIST BiB Bielefeld mit Stahlträgern abfangen, um die Tragfähigkeit der Immobilie zu sichern. Und damit wir alle Räume in unserem neuen Grundriss mit Wärme oder Kälte – um beim Geothermie-Beispiel zu bleiben – versorgen können, braucht es einige Anpassungen, die das Skelett betreffen. Weitere Unterschiede finden sich im Bereich der Außenanlagen. Das alte Bestandsgebäude musste ja auch einmal mit Wasser, Strom oder Gas versorgt werden. Die ganzen Leitungen befinden sich dementsprechend jetzt natürlich im Erdreich. Da ist dann schon so etwas wie eine Crashplanung notwendig. Vor allem weil man viele Rohre erst findet, wenn man anfängt zu baggern. Aber bislang hat das Projektteam für alle Situationen eine Lösung gefunden und ich bin davon überzeugt, dass das auch so bleiben wird.“

Das zeigt mal wieder, keine Bestandsimmobilie gleicht der nächsten. Vielen Dank für das Interview, Herr Ratajczak! •



So soll das neue Sparkassenhaus nach Fertigstellung aussehen.



Das Betonskelett des ehemaligen Post-Gebäudes ist stehen geblieben.

LIST BiB Bielefeld schafft individuelle Lösungen für das ehemalige Post-Gebäude.

Im Stadtzentrum von Rotenburg (Wümme) laufen die Arbeiten von LIST BiB Bielefeld an dem alten Post-Gebäude bereits auf Hochtouren. Von dem Bestandsgebäude wurde ausschließlich die voll unterkellerte Stahlbeton-Skelettkonstruktion erhalten. Durch die Erweiterung des bestehenden Gebäudekomplexes um weitere zwei- bis dreigeschossige Mantelanbauten mit jeweils 2.650 qm Nutzfläche erfährt die Immobilie einen recht hohen Neubauteil. Insgesamt entsteht so bis Ende 2022 eine Gesamtnutzfläche von 6.200 qm.

Individuelle Lösungen für die Bestandsimmobilie wird es viele geben. Der Neubau soll einen guten KfW-Standard erreichen. Deshalb wird bis zu viereinhalb Meter tief gegraben, um die Außenwände des Kellers neu zu dämmen. Weil das Projektteam schon nach zwei Metern auf Grundwasser gestoßen ist, stellt die

geplante Perimeterdämmung eine echte Herausforderung dar. Außerdem bringt die Statik auch außerhalb der Technischen Gebäudeausrüstung besondere Aufgaben mit sich. So müssen zum Beispiel die Schließfachanlage und die Geldautomaten im Erdgeschoss der Sparkassengeschäftsstelle im Keller mit zusätzlichen Stahlträgern abgesichert werden.

Die Planung der Technischen Gebäudeausrüstung für die Immobilie verantwortet LIST Ingenieure. Die Kälte- und Wärmeversorgung erfolgt künftig unter anderem über 20 Erdsonden. Die Tiefenbohrungen werden in den Sommermonaten ausgeführt. Den begrenzten Platz im Bereich der Außenanlagen müssen sich die Bohrlöcher unter anderem mit großflächigen Behältern für die Regenwasserrückhaltung teilen.



Liebe Ines*, musst du wirklich immer wieder in den Energiesparmodus wechseln?

„Ja, definitiv. Ich habe das Meditieren vor ein paar Jahren für mich entdeckt. Und eigentlich ging es mir dabei in erster Linie überhaupt nicht um meinen Energiehaushalt. Es gibt Unmengen an Input, die aus allen Richtungen tagtäglich auf mich einprasseln. Die Welt ist extrem schnelllebig und ich bin noch dazu ein Mensch, der viel über die Dinge nachdenkt. Bei mir legt sich auch nach der Arbeit nicht einfach ein Knopf um und ich komme zur Ruhe. Aber man kann an seinem eigenen Glück ja arbeiten und das habe ich gemacht.

Ich habe ganz schnell gemerkt, dass ich dank des Meditierens anders beziehungsweise besser mit dem vielen Input umgehe. Egal, ob ich geführte Meditationen mache oder einfach Musik einschalte und mich auf meine Atmung konzentriere: Ich kann in kürzester Zeit mit ganz vielen Gedanken abschließen. Und zwar indem ich sie zulasse und akzeptiere, anstatt stundenlang nebenbei über sie zu grübeln. Das spart dann im Endeffekt jede Menge Energie, die mein Gehirn eigentlich verschwenden würde.“ •



- + Ines Hagen
- + Social Media Managerin bei der LIST Gruppe
- + hat Kommunikationsmanagement studiert
- + liebt Dokumentationen und Podcasts und sucht sich somit selbst neuen, spannenden Input
- + powert sich gerne beim Tanzen oder in Sportkursen aus

Foto a|w|sobott

So kostbar!

Eines haben wir mehr denn je verinnerlicht:
Ohne Energie wären wir aufgeschmissen. Und vielleicht geht es gar nicht immer darum, diese faszinierende Größe wirklich bis ins letzte Detail zu durchdringen. Unser Fokus ist ein anderer:
Selbstverständlich ist beim Thema Energie gar nichts.



LIST AG
NINO-Allee 16
48529 Nordhorn

T +49 5921 8840-0
info@list-ag.de
www.list-gruppe.de

Redaktion/Layout:
LIST AG, Marketing

**real people –
real estate**