

# umweltzeitung

MAGAZIN FÜR POLITIK, ÖKOLOGIE UND EINE LEBENSWERTE ZUKUNFT



## Wege zu einer nachhaltigen Chemie



HINTERGRUND

Was wird aus den Kaufhäusern?

ab Seite 26



# Inhalt

## EDITORIAL

Nachhaltige Chemie 3

## TITEL

Chemie der Zukunft:  
Herausforderung Nachhaltigkeit 4

Chemie ohne fossile Rohstoffe 8

Energie für die  
chemische Industrie 11

Seltene Erden zurückgewinnen 12

Recycling von Reifen und mehr 14

Was sind synthetische  
Kraftstoffe? 17

E-Fuels – eine Bewertung 19

Nachhaltige Farben 20

Buchtip: Die Elemente 22

## PORTRÄT

Prof. Dr. Emmanuelle Marie  
Charpentier 23

## AKTUELLES

Aktuelles 24

Die Randspalte 25

## HINTERGRUND

Das große Kaufhaussterben:  
Was wird aus den Immobilien? 26

Entwurf 1: Ein Labor für  
nachhaltige Stadtentwicklung 30

Entwurf 2: Das (Kar)Stadthaus  
als Ort des Dialogs 31

## POLITIK

Neues Baugebiet in Braunschweig:  
Wie groß ist der Bedarf? 32

## REGIONALES

Bahnübergang Grünewaldstraße:  
Der Hintergrund 34

Bahnübergang Grünewaldstraße:  
Die Null-Variante 35

## NATUR-SPEZIAL

Homosexualität bei Tieren 38

## SERVICE

Buchtip: Heimische Amphibien 41

Gartentipp: Das Jahr des Gärtners 42

Küchentipp: Nüsse 43

Termine, Adressen 44

Impressum 2

## DAS LETZTE

Generation Blockade 47

Ausgabe 2/23  
(März/April)  
erscheint  
am 01.03.23

Redaktionsschluss:  
18.01.23  
Anzeigenschluss:  
25.01.23

## Impressum

**Umweltzeitung – Magazin für Politik, Ökologie und eine lebenswerte Zukunft**

Gleichzeitig Zeitung für braunschweiger forum e.V.,  
BUND Kreisgruppe Wolfenbüttel, VCD Kreisverband  
Braunschweig e.V.  
29. Jahrgang – ISSN 0948–1370

**Herausgeber:** Umweltzentrum Braunschweig e.V.,  
Hagenbrücke 1/2, 38100 Braunschweig,  
Tel.: 05 31 – 12 59 92, Fax: 05 31 – 12 59 95,  
eMail: [Umweltzentrum\\_Braunschweig@t-online.de](mailto:Umweltzentrum_Braunschweig@t-online.de)  
[www.umweltzentrum-braunschweig.de](http://www.umweltzentrum-braunschweig.de)

**Öffnungszeiten:** nach Vereinbarung.

**Chefredaktion:** Dr. Heike Steingaß (V.i.s.d.P.),  
eMail: [chefredaktion@umweltzeitung.de](mailto:chefredaktion@umweltzeitung.de)

**Bilder:** Titelseite:  
Titelbild: fstop123 (iStock)  
Bild unten rechts: Michael Beck  
Weitere Bilder & Grafiken – aponas / Freepik, flaticon / Freepik

**Layout:** Kati Hollstein, Eigenleben | [www.eigenleben-gestalten.de](http://www.eigenleben-gestalten.de)

**Redaktion:** Silke Arning, Susanne Goroll, Dr. Friedhart Knolle,  
Prof. Dr. Heidrun Oberg, Reinhard Siekmann, Robert Slawski, Wolfgang  
Wiechers, Dr. Dennis Zellmann.  
eMail: [redaktion@umweltzeitung.de](mailto:redaktion@umweltzeitung.de)

**Mitwirkende dieser Ausgabe:** Ruth Becher, Naëmi Buddruhs,  
Prof. Dr. Lena Daumann, Thomas Erbe, Hans-W. Fechtel, Nele Heuser,  
Dr. Franziska Lederer, Dr. Markus Lettau, Dr. Raoul Meys, Ina Ockel,  
Dr. Nora Roesky, Thomas Röver, Friederike Salfeld, Hajo Seevers,  
Egbert Stapel, Ayat Tarik, Dr. Ralf Utermöhlen, Dr. Stefan Vockrodt,  
Antje Warlich, Achim Weitner.

**Anzeigen:** Ruth Becher, Tel.: 05 31 – 12 59 92  
eMail: [anzeigen@umweltzeitung.de](mailto:anzeigen@umweltzeitung.de)

Es gilt die Anzeigenpreisliste Januar 2022.

### Belichtung und Druck:

Print Service Wehmeyer GmbH,  
Senefelderstraße 20, 38124 Braunschweig  
Tel.: 05 31 – 26 12 80

Die Umweltzeitung wird gedruckt auf Primaset matt (FSC), die  
Umschlagseiten auf ArtoSatin (FSC).

Die Umweltzeitung erscheint zweimonatlich.

Einzelpreis 3,70 Euro, Abonnement (6 Ausgaben) 20 Euro.

Die Redaktion behält sich vor, Beiträge zu kürzen oder sonst  
redaktionell zu bearbeiten. Einzelne Artikel geben nicht die Meinung  
der Redaktion wieder.

Steuerlich abzugsfähige Spenden an das Umweltzentrum Braunschweig e.V. sind möglich. Geben Sie bitte das Stichwort 'Spende' an.

Konto bei der Nord/LB Braunschweig,  
IBAN DE20 2505 0000 0002 0025 90,  
BIC NOLADE2HXXX

Das Umweltzentrum wird durch die Stadt Braunschweig gefördert.



# „Nachhaltige Chemie“

Liebe Leserin, lieber Leser,

Nachhaltigkeit ist ein wichtiger Schlüssel zur Erreichung der Klimaziele. Das ist eine Binsenweisheit. Es bedeutet aber konkret, unser Leben, unsere Verbräuche, Gewohnheiten und unseren Komfort genau zu überprüfen, um zu erkennen, wo es an der Nachhaltigkeit hapert.

Im Fall der chemischen Industrie ist es offensichtlich, dass sie auf dem Weg zur Nachhaltigkeit noch am Anfang steht. Der Ukraine-Konflikt und die resultierende Gas-Verknappung hat es besonders deutlich gemacht, wie sehr die Herstellung der chemischen Produkte von fossilen Rohstoffen abhängt. Erdgas wird beispielsweise nicht nur energetisch genutzt, sondern dient zu mehr als einem Drittel als Ausgangsstoff für die Herstellung der Produkte (siehe dazu S. 11).

Um die chemische Industrie nachhaltig zu machen, bedarf es also großer Anstrengungen. In unserer Titelstrecke finden Sie neben grundsätzlichen Betrachtungen auch einige Beispiele für Lösungen, die künftig wichtig werden und Vorbildfunktion übernehmen könnten.

Unser Hintergrund beschäftigt sich mit der Umnutzung von großen Kaufhaus-Immobilien. Auch hier spielt die Nachhaltigkeit eine große Rolle. Das Konzept der großen Warenhäuser

hat sich offensichtlich überlebt. Viele dieser großen Immobilien stehen schon leer oder werden bald geschlossen. Anlass für Wolfgang Wiechers, uns einen Überblick über interessante Umnutzungen in Deutschland zu geben: Als Pflegeheim, Museum oder Ort der Begegnung haben sie eine neue Bestimmung gefunden (Seite 26 ff). Interessant wäre in diesem Zusammenhang, wie die Eigentümer der beiden Braunschweiger Kaufhaus-Immobilien diese künftig nutzen wollen. Wir stellen dazu zwei studentische Entwürfe auf den folgenden Seiten vor.

Bleibt mir noch, Sie auf weitere Inhalte hinzuweisen: beispielsweise auf die Bestandsaufnahme von Hans-W. Fechtel und Achim Weitner zum Bahnübergang Braunschweig-Grüne-waldstraße. Was spricht für die Null-Variante? Eine Frage, die auch in unserer Redaktion die Gemüter bewegt. Verpassen Sie auch nicht den Beitrag von Heidrun Oberg, diesmal zur Homosexualität bei Tieren.

Und falls Sie noch ein Last-Minute-Geschenk benötigen: Die Umweltzeitung gibt es auch als Geschenk-Abo.

Die Redaktion wünscht Ihnen entspannte Weihnachtstage und ein nachhaltiges 2023.

Herzlichst Ihre

*H. Steijger*

## Die umweltzeitung

als Geschenk im Abo



1 Jahr  
nur 20 €!

Jetzt bestellen:

[www.umweltzeitung.de](http://www.umweltzeitung.de)

> Umweltzeitung > Abonnement





# Herausforderung an die Lebenswissenschaft Chemie: Nachhaltigkeit

von Dr. Ralf Utermöhlen



**Kunststoffe werden in gewaltigen Mengen genutzt, aber nicht recycelt. Sie sammeln sich überall auf der Erde an: zu Wasser und zu Land.**

FOTO: STIJN DIJKSTRA (PEXELS)

Chemie ist eine Lebenswissenschaft. Die Prozesse der Biologie und damit auch die Grundlagen moderner medizinischer Forschung können auf mikrobiologischer oder molekularer Ebene nicht verstanden werden ohne die Erkenntnisse der Chemie. Dennoch hat ‚chemisch‘ in unserer Gesellschaft eine negative Konnotation, ‚bio‘ hingegen ist positiv besetzt – rein naturwissenschaftlich ist das schwer begründbar. Auf chemischen Wegen gewonnene Substanzen können genauso schädlich oder heilbringend sein wie Naturstoffe oder Produkte biologischer Prozesse.

Dennoch ist einzuräumen, dass die Ergebnisse einer ungebremsten chemischen Industrie die Umwelt in den letzten 100 Jahren stark belastet haben.

Umso wichtiger ist es, sich der Frage zuzuwenden, welche Rolle die Wissenschaft Chemie bei dem Weg in eine nachhaltige Gesellschaft spielen kann.

**S**pätestens mit der industriellen Herstellung von Düngemitteln auf Basis des Haber-Bosch-Verfahrens (Weg zur synthetischen Herstellung von Ammoniak aus den Elementen Stickstoff und Wasserstoff) hat die chemische Industrie zwar zu einer segensreichen Ertragsmehrung bei der Ernte von Getreide und anderen Feldfrüchten geführt, aber durch Düngemittel und später Pestizide und Herbizide wurde der Umwelt auch schwerer Schaden zugefügt. Das ist aber nicht originäre Schuld der Wissenschaft Chemie, sondern Ergebnis von teilweise zunächst mangelnder Erkenntnis und später unsachgemäßem Umgang mit den Chemikalien. Auch andere Ergebnisse der chemischen Industrie haben die Umwelt sehr belastet. Die Vermüllung ganzer Umweltkompartimente mit biologisch nicht abbau-



baren Produkten aus Kunststoff sowie der Eintrag an persistenten Schadstoffen, die meist nur Nebenprodukt von chemischen Prozessen waren, haben die Umwelt schwer geschädigt.

Dennoch wird der Weg in eine nachhaltige Gesellschaft, in der trotzdem mehr als 8 Milliarden Menschen satt werden sollen und bequem wohnen möchten, bei klugem Einsatz der Wissenschaft Chemie leichter sein als ohne chemische Prozesse. Die Technologien und Erkenntnisse der Chemie sind eher notwendige Voraussetzungen für eine Welt ohne Verwendung fossiler Ressourcen und zirkulärer Wirtschaftsprozesse im Sinne der Kreislaufwirtschaft.

Zu Gesundheitsvorsorge, Nahrungsmittelsicherheit und Nahrungsmittelaufbewahrung, Umweltanalytik, Erkenntnissen über Schadstoffvektoren und vielem mehr wird die Chemie ihren Beitrag leisten. Insbesondere beim Erhalt von Lebensqualität und Komfort ohne Nutzung fossiler Ressourcen sind die Strategien der chemischen Umwandlungsprozesse unabdingbar. Chemie ist viel mehr als Herstellung von Stoffen, die die Umwelt negativ beeinträchtigen.

Diese These entspricht auch der Definition des Begriffs nachhaltige Chemie, den das BMUV (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz) formuliert hat: „Eine nachhaltige Chemie bezieht den gesamten Lebenszyklus – vom Rohstoffabbau, der Herstellung von Basis-, Spezialchemikalien und Produkten bis hin zur Verwendung und Entsorgung – mit ein. Dies gilt umso mehr, wenn es nicht nur darum geht, die spezifisch auf die Verbesserung der Chemikaliensicherheit ausgerichteten Ziele der 2030-Agenda für Nachhaltige Entwicklung zu erreichen, sondern auch solche Ziele bis 2030, für die die sichere, aber auch nachhaltige Nutzung von Chemikalien relevant ist, auch wenn diese nicht ausdrücklich genannt sind, wie Armutsbekämpfung, Wirtschaftsentwicklung, Ressourceneffizienz und Klimaschutz. Dafür ist ein ganzheitlicher Ansatz erforderlich, der ökologische, ökonomische und soziale Aspekte im Lebenszyklus von Chemikalien im Entscheidungsprozess über

die Herstellung oder Nutzung von Chemikalien einbezieht.“ (1)

Ergänzen lässt sich diese Definition gut durch folgenden Leitgedanken:

„Der Leitgedanke, nachhaltige Chemie zu betreiben, entstand aus Erfahrungen mit umweltrelevanten Ereignissen der Vergangenheit und dem Willen, eine lebenswerte Zukunft zu sichern. Die chemische Industrie stellt praktisch allen Wirtschaftszweigen benötigte Grundstoffe, Zwischenprodukte

nen nicht abbaubarer Schadstoffe sind unabhängig von dem Ausmaß, in dem noch freie Tragekapazitäten vorhanden sind, zu minimieren.

Aus meiner Sicht vernachlässigen die Definitionen von Ott den sozialen bzw. den Gerechtigkeits-Aspekt. Insofern gehört für mich noch ein viertes Kriterium dazu:

4. Herstellungs- und Arbeitsbedingungen müssen über die gesamte Lieferkette unter Berücksichtigung der jeweiligen regionalen



**Derzeit basieren nahezu alle Ausgangsstoffe in der Chemie auf fossilen Rohstoffen: ein weiter Weg zur Nachhaltigkeit.**

FOTO: POLINA TANKILEVITCH (PEXELS)

und Verbrauchsgüter zur Verfügung. Damit verbundene Risiken für Menschen, Tiere und Umwelt sollen durch zunehmend nachhaltige Prozesse immer weiter verringert werden.“ (2)

Die Randbedingungen, wann Wirtschaftsprozesse und somit auch chemische Prozesse als stark nachhaltig bezeichnet werden können, sind die gleichen wie für alle anderen wirtschaftlichen Aktivitäten, die stark nachhaltig ausgerichtet werden sollen.

1. Erneuerbare Ressourcen dürfen nur in dem Maße genutzt werden, in dem sie sich regenerieren.

2. Erschöpfbare Rohstoffe und Energieträger dürfen nur in dem Maße verbraucht werden, in dem während ihres Verbrauchs physisch und funktionell gleichwertiger Ersatz an regenerierbaren Ressourcen geschaffen wird.

3. Schadstoffemissionen dürfen die Aufnahmekapazität der Umweltmedien und Ökosysteme nicht übersteigen und Emissio-

Randbedingungen fair und gerecht gestaltet sein und die Einhaltung der Menschenrechte und der UN-Kinderrechtskonvention gewährleisten.

Entsprechend gilt es, die Herstellung und Anwendung gefährlicher Chemikalien zu vermeiden. In einem für das Umweltbundesamt erstellten Bericht heißt es: „Aus Sicht des Umweltschutzes dürfen nachhaltige Chemikalien keine kurz- oder langfristigen Probleme verursachen, nachdem sie in die Umwelt freigesetzt wurden. Für die Umwelt bedeutet dies, dass sie nicht persistent sind, sich nicht über größere Entfernungen ausbreiten (short range chemicals) und keine irreversiblen Wirkungen haben.“

Nachhaltige Chemie hat auch Auswirkungen darauf, wie Stoffe hergestellt, verarbeitet und angewendet werden. Diese Prozesse müssen für den gesamten Lebenszyklus bewertet werden. Dazu gehört der spezifische Ressourcenbedarf (in Bezug auf Energie, Roh- und Hilfsstoffe), die Ausbeute bei der Herstel-



lung, Emissionen in Luft, Wasser und Boden, sowie Abwasser- und Abfallmengen. (3)

Basierend auf diesen einführenden Gedanken und Definition von Leitlinien und Randbedingungen wenden wir uns nun der Praxis zu.

### **upstream neu gestalten**

Basis der meisten, um nicht zu sagen nahezu aller organisch-chemischen Prozesse ist Erdöl, beziehungsweise die im ersten Verarbeitungsschritt nach der Förderung und Fraktionierung aus Erdöl gewonnenen Rohstoffe. Das sind meistens kurzkettige Kohlenwasserstoffe und einige wenige zyklische Kohlenwasserstoffe. Wir müssen als Gesellschaft lernen, ohne die Förderung von Erdöl auszukommen, um den Kohlenstoffeintrag in die Atmosphäre zu reduzieren, das gilt eben nicht nur für die Energieversorgung, sondern auch für die Bereitstellung von Rohstoffen für die chemische Industrie. Das bedeutet, dass wir lernen müssen, aus nachwachsenden Rohstoffen die gleichen Grundchemikalien zu gewinnen, die als Edukte für die meisten Anwendungen benötigt werden: Ölsaaten beziehungsweise Öle aus nachwachsenden Rohstoffen ebenso wie Biogas können hierfür geeignet sein. Biogas lässt sich – was bereits eine etablierte Technik ist – zu

reinem Methan aufreinigen und aus Kohlenmonoxid und Wasserstoff können mittels der Fischer-Tropsch-Synthese Kohlenwasserstoffe synthetisiert werden. Dies ist ebenfalls keine neue Technologie, sondern eine Technik, die bereits Ende des Zweiten Weltkrieges genutzt wurde, um Flugbenzin und Kraftstoffe zu synthetisieren, als das Deutsche Reich in der Endphase des Krieges von der Versorgung mit Erdöl abgeschnitten war.

Mit solchen Synthesewegen werden wir in der Lage sein, die Grundstoffe für weitere Synthesen verfügbar zu halten, ohne auf Erdöl zugreifen zu müssen. Puristen könnten natürlich sagen: Wozu brauchen wir den ganzen Quatsch, wenn es keine Grundstoffe für Plastik mehr gibt, dann gibt es eben auch kein Plastik mehr, das wäre ein Segen. Das mag in vielen Fällen stimmen, natürlich kann man Milch, veganen Milchersatz, Käse, Speiseeis und Getränke auch im Glas oder in Metallverpackungen anbieten, das wäre in der Tat wünschenswert. Aber medizinische Schläuche und Beutel zur Wundversorgung, bestimmte Pflaster und Verbände – es gibt eben auch Anwendungen, in denen Kunststoffe und synthetische Textilien so wichtig und nutzbringend sind, dass ein Verzicht ein Rückfall in Bezug auf Sicherheit und Gesundheitsschutz wäre. Insbesondere alle

Medikamente basieren ebenfalls auf organischen Rohstoffen und Synthesen und wir werden entsprechend auf einen organischen upstream nicht verzichten können. Es ist eben Aufgabe der Chemie, ihn nachhaltig zu gestalten.

Natürlich muss die chemische Industrie sich auch bezüglich ihrer Energiequellen dem Theorem der starken Nachhaltigkeit unterwerfen. Die Energieversorgung einer Chemiefabrik funktioniert aktuell noch stark fossil basiert, ist aber technisch ohne Umstände auch komplett regenerativ möglich. Die meisten chemischen Prozesse lassen sich auch elektrisch antreiben und beheizen und dort, wo es noch Feuerung braucht, muss sie auf Basis nachwachsender Rohstoffe erfolgen.

### **Innovationen der Wissenschaft Chemie**

Es gibt aber auch viele künftig vorstellbare Anwendungen, bei denen wir für den Weg und die Transformation zu einer nachhaltigen und dennoch mit großem Komfort und großer Lebensqualität ausgestatteten Gesellschaft das Wissen und die Möglichkeiten der faszinierenden Wissenschaft Chemie benötigen:

- Zum Haltbarmachen beziehungsweise Schutz von frischem Obst und Gemüse gibt



**SOLVIS**

**Klimafreundlich Heizen.  
Mit Wärmepumpe.**

**Für unsere  
Zukunft!**

[solviseffekt.de](http://solviseffekt.de)



es im Ergebnis kluger Lebensmittelchemie bereits Lösungen: Die Erfindung des Materialwissenschaftlers James Rogers an der University of California in Santa Barbara weist somit einen Ausweg aus dem Kunststofffolien-Dilemma. Ein essbarer Überzug für Avocados, Äpfel, Erdbeeren – kurzum: für jedes Obst und Gemüse. Sie blieben mit dem Überzug vier- bis fünfmal so lange frisch, sagt Rogers, und man könne die Hülle nicht schmecken, sehen oder fühlen.

- Die Energiewende braucht Ergebnisse der Chemie: Die dichteste Speichermöglichkeit von Energie ist die chemische Bindung. Entsprechend werden wir zur Schließung der Lücke zwischen Verfügbarkeit und Bedarf erneuerbarer Energieträger (Stichwort Dunkelflaute) chemische Prozesse benötigen: Die Speicherung von Wasserstoff und gegebenenfalls die weitere Methanisierung von auf Basis von grünem Strom gewonnenem Wasserstoff ist ein chemischer Prozess, der durch chemische Innovationen in der Membrantechnik noch optimiert werden kann.

- Brennstoffzellen mit noch besserem Wirkungsgrad, zum Beispiel für den Antrieb von Zügen oder Baumaschinen mit Wasserstoff, benötigen die Innovationen der Chemie.

- Auch für die Batterietechnik, zum Beispiel für Elektromobilität oder die Zwischenspeicherung von Solarstrom in Gebäuden, werden wir weitere Entwicklungen sehen, die die Speicherung grüner Energie zu tragbaren Kosten ermöglichen.

- Ganz in unserer Nähe werden durch Investitionen der Salzgitter AG in Direktreduktionsverfahren die Möglichkeiten in die Praxis umgesetzt, klimaneutralen Stahl herzustellen, der ohne den Einsatz fossilen Kohlenstoffs als Reduktionsmittel auskommt – grüner Stahl ist ohne Innovationen der Chemie nicht vorstellbar.

Es ist nicht nachhaltig, künftigen Generationen gegenüber nicht fair und auch ökonomisch nicht klug, auf Rohstoffknappheit vornehmlich mit der Erschließung neuer geologischer Quellen zu reagieren. Hierzu braucht es Kreislaufwirtschaft, also das Schließen sämtlicher Kreisläufe aller verwendeten Rohstoffe. Dies ist in der endgültigen Zielstellung nur möglich, wenn die Chemie hierfür die erforderlichen Wege und Erfindungen bietet:

- Kunststoffe, dort wo man sie aus Gründen von Gewicht und Haltbarkeit und mechanischen Eigenschaften noch benötigt, müssen so recycelt werden, dass es sich um echtes Recycling und kein Down-

ycling handelt – das ist Chemie in Kombination mit physikalischen Techniken. Das Ziel der Kunststoffbranche ist definiert: „Eine klimaneutrale Kreislaufwirtschaft, in der wir Kunststoffe ohne fossile Rohstoffe herstellen, so effizient und lange wie möglich nutzen und wieder zurückgewinnen, da sie wertvolle Rohstoffe für neue Produkte sind.“ (4)

- Die wertvollen Metalle wie zum Beispiel Lithium aus gebrauchten Lithium-Ionen Batterien zurückzugewinnen, sodass es für eine klimaneutrale Mobilität eben nicht permanenten weiteren Abbau von Rohstoffen benötigt, ist eine Aufgabe der Chemie – egal ob das Metall für Batterien Lithium oder Magnesium heißt.

- Auch die für alle elektronischen Anwendungen ebenso wie für die Energiewende benötigten seltenen Erden müssen zurückgewonnen werden können. Hierfür bedarf es einerseits der Erfindung neuer konstruktiver Prinzipien, die den bislang stark dissipativen Einbau dieser Elemente in Produkte so gestaltet, dass sie auch zurückgewonnen werden können – eine eher ingenieurtechnische Aufgabe als eine chemische. Aber wenn die Baugruppen mit den wertvollen Elementen für die Rückgewinnung isoliert sind, braucht es chemisch-metallurgische Innovationen, um diese auf unserem Planeten begrenzt verfügbaren Substanzen auch tatsächlich wieder zurückzugewinnen, zu reinigen und für neue Produkte zur Verfügung zu stellen: Pure Chemie. (Anmerkung der Redaktion: Siehe dazu S. 12 ff in diesem Heft.)

Die Erkenntnisse der Wissenschaft Chemie waren und sind ein Segen für die Menschheit. Chemie ist nicht schlecht oder gar böse, Chemie ist eine Schlüsselwissenschaft für die Transformation unserer Gesellschaft – es liegt an uns, sie auch für die Zukunft klug zu verwenden. ◀



**Gegen Kunststoffmüll hilft nur: Verbot der Herstellung oder komplettes Recycling sowie Wiederverwertung der Stoffe.**

FOTO: THIRDMAN (PEXELS)

Ich danke Frau Anna Nicola Davidovic für wertvolle Recherchen zum Thema, die mir die Redaktion des Artikels erleichtert haben.

## Quellen

1 [www.bmu.de/themen/gesundheit-chemikalien/chemikalien/nachhaltige-chemie](http://www.bmu.de/themen/gesundheit-chemikalien/chemikalien/nachhaltige-chemie)

2 [www.kluthe.com/magazin/nachhaltige-chemie/](http://www.kluthe.com/magazin/nachhaltige-chemie/)

3 [www.umweltbundesamt.de/themen/chemikalien/chemikalien-management/nachhaltige-chemie-0#aktivitaeten-des-umweltbundesamtes](http://www.umweltbundesamt.de/themen/chemikalien/chemikalien-management/nachhaltige-chemie-0#aktivitaeten-des-umweltbundesamtes)

4 Ingemar Bühler, Hauptgeschäftsführer von PlasticsEurope Deutschland, in ChemManager 9/2022



WAS ES FÜR DEN UMBAU BRAUCHT

# Chemische Industrie ohne fossile Rohstoffe – geht das?



CO<sub>2</sub> binden, nicht aus den Schloten blasen – nach diesem Prinzip könnte die Chemieindustrie klimapositiv werden.

FOTO: ADOBE STOCK

Die Chemieindustrie steht vor einer Zeitenwende: Kaum ein Industriezweig ist derart abhängig von fossilen Energieträgern. Um einen wirkungsvollen Beitrag zum Klimaschutz zu leisten, sind branchenweit völlig neue Rohstoff- und Energiekonzepte notwendig und müssen in den kommenden Jahrzehnten umgesetzt werden.

Die Expert\*innen des Datenanalyseunternehmens Carbon Minds wissen um diese Herausforderungen. Sie untersuchen die Lebenszyklen von Produkten der chemischen Industrie und entwickeln Lösungen, wie deren Umweltauswirkungen minimiert werden können. Von ihnen wollten wir wissen, wie ein Wandel in diesem Wirtschaftszweig gestaltet werden kann.

**D**ie Umweltzeitung im Gespräch mit Dr. Raoul Meys, Mitbegründer und Technischer Direktor des Unternehmens Carbon Minds.

**? Ob Schmiermittel, Lösungsmittel, Pestizide, Kunststoffe oder Zutaten für Kosmetikprodukte: Die Erzeugnisse der chemischen Industrie finden in unzähligen Produkten Verwendung, sind damit Grundlage diverser Wirtschaftszweige und aus dem Alltag der Menschen nicht wegzudenken. Gleichzeitig basieren sie überwiegend auf fossilen Rohstoffen wie Erdöl und -gas, die in energieintensiven Prozessen verarbeitet werden. Wie sieht der Energie- und Rohstoffbedarf der deutschen Chemieindustrie aus?**

**Meys:** Das ist ein wichtiger Punkt: Die chemische Industrie ist ein Grundpfeiler der heutigen deutschen Wirtschaft und trägt massiv dazu bei, dass der Bau der erneuerbaren Energien voranschreitet. Zum Beispiel dadurch, dass wichtige Materialien für Photovoltaik-Module oder Windkraftanlagen bereitgestellt werden. Über 90 % der zur Produktion benötigten Kohlenstoffquellen und Prozessenergie basiert aber eben auf fossilen Ressourcen.

**? Was bedeutet dieser Rohstoff- und Energiebedarf für den CO<sub>2</sub>-Fußabdruck der chemischen Industrie?**

**Meys:** Der aktuell fossil basierte Rohstoff- und Energiebedarf hat verschiedene ökologische Auswirkungen. Eine zentrale Auswirkung sind die fossilen Treibhausgasemissionen, die während der Produktion, Nutzung und Entsorgung in die Luft emittiert werden. Diese können als CO<sub>2</sub>-äquivalente Emissionen gemessen werden und resultieren insgesamt in einem hohen CO<sub>2</sub>-Fußabdruck. Die chemische Industrie emittiert dabei knapp 20 % der deutschen jährlichen Industrieemissionen. Oft vergessen werden aber die Emissionen aus den vorgelagerten Lieferketten, wie der Öl- und Gasproduktion, oder der nachgelagerten Entsorgung, wie bei der Verbrennung von Kunststoffabfällen.

**? Grundsätzlich: Was sind die neuen Rohstoffe, auf die sich eine chemische Industrie ohne fossile Ressourcen stützen kann? Geht es völlig ohne Erdöl? Wie steht es um die Verfügbarkeit von Alternativen und welche Rolle kann Recycling einnehmen?**

**Meys:** Erneuerbare Rohstoffe sind zum Beispiel Kunststoffabfälle, Biomasse und CO<sub>2</sub> in Kombination mit erneuerbarem Wasserstoff. Auf Basis dieser erneuerbaren Rohstoffe kann der gesamte Rohstoffbedarf theoretisch ohne fossile Rohstoffe bereitgestellt werden (1,2). Eine Priorisierung der verschiedenen erneuerbaren Rohstoffe ist jedoch von zentraler Bedeutung, um die Transformation am effizientesten zu gestalten. Recycling spielt hierbei eine zentrale Rolle, da durch die Nutzung weniger neuer Rohstoffe benötigt werden und weniger Produkte entsorgt werden müssen. Recycling von Kunststoffabfällen sollte aus diesem Grund priorisiert werden und sowohl das mechanische als auch das chemische Recycling maximal ausgebaut werden. Zusätzlich sollte man anschließend regionale Wertschöpfungsketten stärken, indem biogene Rest- und Abfallstoffe stofflich für Chemikalien und Kunststoffe genutzt werden. Weitere Bedarfe können anschließend beispielweise durch importierte oder auch regional produzierte CO<sub>2</sub>-basierte Produkte gedeckt werden.

**? Kann die chemische Industrie mit einem Rohstoffwandel vollständig ‚klimaneutral‘ werden?**

**Meys:** Ich würde sogar sagen: Die chemische Industrie muss nicht nur klimaneutral, sondern sollte klimapositiv werden. Dieser klimapositive Effekt kann erreicht werden, wenn die chemische Industrie ausschließlich erneuerbare Rohstoffe nutzt und gleichzeitig diese erneuerbaren Rohstoffe, zum Beispiel Biomasse, in langlebigen Pro-

dukten nutzt. So kann der Atmosphäre langfristig CO<sub>2</sub> entzogen werden und im ‚Produktspeicher‘ fixiert werden. Eine weitere Möglichkeit ist die Kombination von CO<sub>2</sub>-Speicherung im Untergrund, obwohl das in Deutschland immer noch umstritten ist. (Anm. d. Redaktion: Siehe Umweltzeitung 1/2021.)

**? Der Angriff Russlands auf die Ukraine hat verdeutlicht, wie Rohstoffabhängigkeiten die Versorgungssicherheit bedrohen und die Möglichkeiten für politische Entscheidungen einschränken. Ist die Verwendung von Alternativen zu den fossilen Rohstoffen auch eine Chance, unsere Abhängigkeit von externen Lieferanten zu verringern?**

**Meys:** Die zentralen erneuerbaren Rohstoffe, Kunststoffabfälle, Biomasse, Wind- und Solarenergie, sind regional verfügbar und ermöglichen eine gewisse Unabhängigkeit der deutschen Chemieindustrie. Die Transformation kann aus diesem Grund nicht nur ökologisch, sondern durchaus auch politisch als sinnvoll erachtet werden. Abschätzungen im Projekt zur ‚klimapositiven Chemie‘, das wir mit Agora Industrie durchgeführt haben (3), zeigen, dass sogar der gesamte Bedarf für erneuerbare Rohstoffe der deutschen chemischen Industrie mit regionalen Ressourcen bereitgestellt werden könnte.

**? Der Energieeinsatz für die Produktion von grünem Wasserstoff und die Weiterverarbeitung zu Kohlenwasserstoffen ist im Vergleich zum Rohstoff Erdöl hoch. Was bedeutet der Rohstoffwandel für den Energiebedarf der chemischen Industrie?**



Dr. Raoul Meys, Technischer Direktor von Carbon Minds.

FOTO: JÖRN STROJNY

**Meys:** Wenn man sich ausschließlich auf diese eine Lösung einlassen würde, werden die Energieverbräuche zwangsläufig steigen, wissenschaftliche Studien zeigen das eindeutig (4). Allerdings liegt das nur daran, dass eben auf ausschließlich eine Möglichkeit gesetzt wird. Wir konnten in globalen Studien zeigen, dass eine Kombination aus CO<sub>2</sub> und Biomasseverwendung in Kombination mit Recycling zu geringeren absoluten Energieverbräuchen für die Kunststoffproduktion führen kann (5). Diese absoluten Energieverbräuche setzen sich zusammen aus, erstens, der Energie für die Umwandlung von Öl und Gas in Kunststoffe (die Prozessenergie) und, zweitens, der Energie, die im Öl und Gas selbst enthalten ist (Energie, gespeichert in den Kohlenstoffquellen). Vergleicht man nun fair die absoluten Energiebedarfe einer erneuerbaren und einer fossilen Kunststoffindustrie, also die Prozessenergie und die in den Kohlenstoffquellen gespeicherte Energie, kann es tatsächlich zu Reduktionen kommen.

Das hat zwei Hauptgründe. Erstens verhindert mechanisches und chemisches Recycling die Notwendigkeit, neue Kohlenstoffquellen zu erschließen, das gilt für fossile wie aber auch erneuerbare Kohlenstoffquellen, also Biomasse und CO<sub>2</sub>. Recycling reduziert also den absoluten Energieverbrauch der Kunststoffindustrie, indem die Energie in den Materialien erhalten wird. Zweitens können direkte Elektrifizierungstechnologien, also die direkte Verwendung von Strom, Prozessenergien effizienter bereitstellen als

**Ecki's**  
kleine **Fahrrad-Welt**



**Fahrräder aus Holz: nachwachsender Rohstoff**

WIR STEHEN IHNEN MIT RAD UND TAT ZUR SEITE

**Nachhaltig innovativ: MY ESEL**  
Holz ist nicht nur nachwachsend, sondern auch steif und flexibel zugleich. Ideal für Fahrradrahmen. Vibrationen und Unebenheiten werden gedämpft und maximale Laufruhe garantiert. Du wirst es lieben. **Jetzt probefahren!**



**Oststraße 2c · 38122 BS-Broitzem · Tel. 8667451 · www.fahrrad38.de**





## Neue Inputmaterialien gesucht: Mit welchen Alternativen zu fossilen Rohstoffen werden die Chemieparks der Zukunft versorgt?

FOTO: ADOBE STOCK

es mit Brennstoffen der Fall ist. Dabei ist es egal, ob die Brennstoffe fossilen Ursprungs, (z. B. Gas) oder erneuerbaren Ursprungs (z. B. erneuerbarer Wasserstoff) sind. Die direkte Elektrifizierung ist einfach effizienter.

Man kann also zeigen, dass es theoretisch sehr wohl möglich ist, mit dem Portfolio an erneuerbaren Technologien eine effiziente, aber gleichzeitig klimaneutrale Produktion zu ermöglichen. Natürlich ist das nicht einfach und erfordert massive Investitionen, besonders in die Infrastruktur.

**? In der Gesamtschau: Steigender Energiebedarf, steigende Kosten, Umbaumaßnahmen. Sind die Herausforderungen, vor denen die chemische Industrie steht, zu bewältigen, ohne dass diese schrumpfen muss?**

**Meys:** Wenn man sich die aktuellen Meldungen in den Nachrichten und in den Kommunikationskanälen der Chemieverbände anhört, dann gibt es – besonders aktuell – eine realistische Gefahr. Diese Gefahr basiert aber auch auf der Abhängigkeit von fossilen Ressourcen und muss in Zusammenarbeit mit der Politik abgewendet werden. Während für diese Aufgabe sicherlich andere Personen besser geeignet sind jetzt schnell konkrete Maßnahmen auszuarbeiten, versu-

che ich mich eher auf die Zukunft zu fokussieren. Und hier sehe ich nicht schwarz, es hilft ja auch niemandem, nur das Schlechte im Wandel zu sehen. Denn dieser Wandel findet eh statt, entweder, weil wir uns als Gesellschaft dazu entscheiden, das Problem zu lösen oder, weil uns der Klimawandel und seine Auswirkungen einfach zwingen. Wenn wir uns also einen lösungsorientierten Blick in die Zukunft erlauben, bietet die Zukunft durchaus große Potenziale für die deutsche, aber auch europäische chemische Industrie.

Studien zeigen, dass durch die Kombination aus verschiedenen technologischen Optionen energieeffizient und klimaneutral Chemikalien hergestellt werden können. Als zukünftiger Kohlenstoffmanager kann die chemische Industrie langfristig Kohlenstoff speichern und damit CO<sub>2</sub> aus der Atmosphäre langfristig binden, also durchaus einen positiven Einfluss auf das Klima haben. Das Potenzial der chemischen Industrie, aktiv an der Transition mitzuarbeiten ist also noch nicht ansatzweise ausgeschöpft.

**Herr Meys, wir danken für das Gespräch.**

Das Interview führte für die Umweltzeitung Dennis Zellmann.

## Quellen

1. [www.science.org/doi/10.1126/science.abg9853](http://www.science.org/doi/10.1126/science.abg9853)
2. [www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0098135422001338](http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0098135422001338)
3. [www.agora-energiewende.de/veranstaltungen/klimapositive-chemie-leitbild-fuer-klimaschutz-effizienz-und-wirtschaftlichkeit/](http://www.agora-energiewende.de/veranstaltungen/klimapositive-chemie-leitbild-fuer-klimaschutz-effizienz-und-wirtschaftlichkeit/)
4. [www.pnas.org/doi/10.1073/pnas.1821029116](http://www.pnas.org/doi/10.1073/pnas.1821029116)
5. [www.science.org/doi/abs/10.1126/science.abg9853](http://www.science.org/doi/abs/10.1126/science.abg9853)

## Zur Person

Dr. Raoul Meys ist Mitbegründer und Technischer Direktor des Unternehmens Carbon Minds. Meys absolvierte seinen Doktor an der RWTH Aachen zum Thema Life Cycle Assessment von Chemikalien und Kunststoffprodukten. Seine Ergebnisse, die sich in vielen wissenschaftlichen Publikationen niedergeschlagen haben, nutzt er heute zur Beratung von Politik und chemischer Industrie in Sachen nachhaltiger Transformation, sowie zur Bereitstellung von ökologischen Daten an die Kunden von Carbon Minds.

# Energie für die chemische Industrie

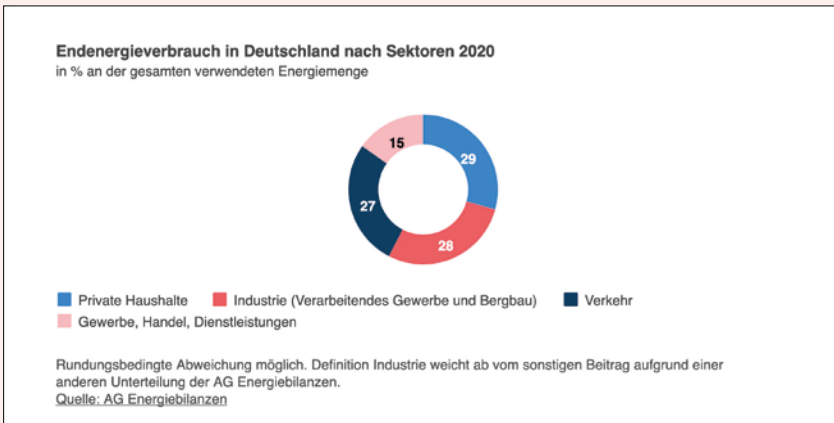


Abbildung 1

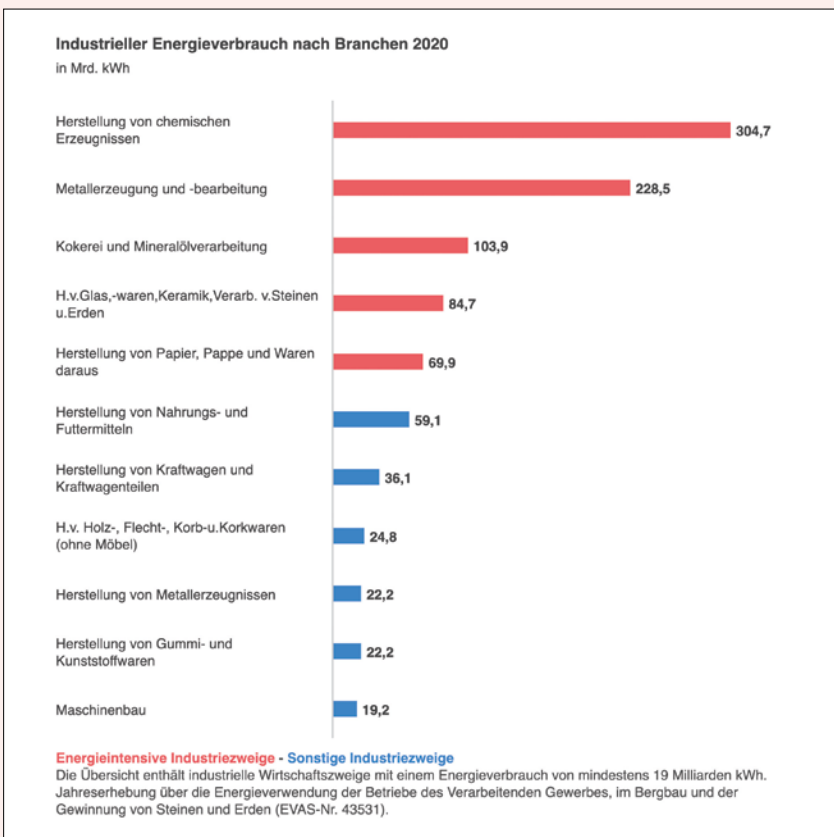


Abbildung 2

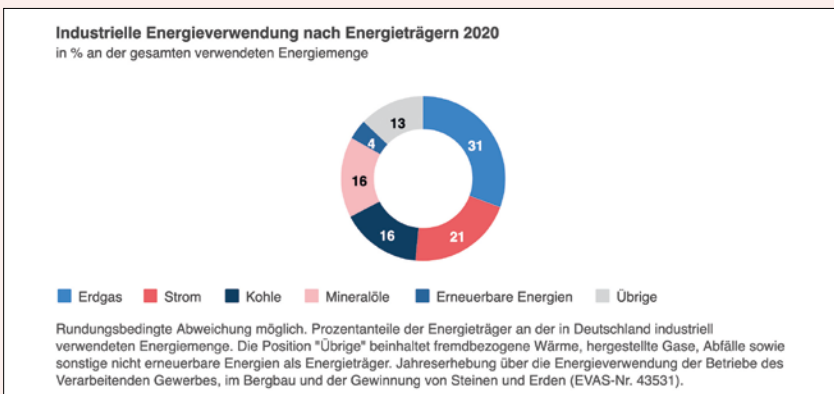


Abbildung 3

## Mehr als ein Viertel des Energieverbrauchs entfällt auf die Industrie

Die Industrie ist in Deutschland neben den privaten Haushalten und dem Verkehrssektor der wichtigste Endverbraucher von Energie. Über ein Viertel der Energiemenge wird in Deutschland in der Industrieproduktion eingesetzt (Abbildung 1).

## Chemische Industrie benötigt die meiste Energie

Betrachtet man die verschiedenen Industriezweige, so zeigt sich, dass die Herstellung von chemischen Erzeugnissen die meiste Energie erfordert, rund fünfmal soviel wie die Herstellung von Nahrungs- und Futtermitteln (Abbildung 2).

## Energieintensive Industriezweige benötigen drei Viertel des industriellen Energieverbrauchs

Die fünf Industriebranchen mit dem stärksten Energieverbrauch benötigten 2020 zusammen 76 % des gesamten industriellen Energieverbrauchs, während ihr Anteil an der industriellen Bruttowertschöpfung nur 21 % betrug. In diesen Branchen waren im Jahr 2020 knapp eine Million Beschäftigte in über 7.000 Industriebetrieben in Deutschland tätig.

## Erdgas ist wichtigster Energieträger in der Industrie

Auf den Energieträger Erdgas entfällt fast ein Drittel des industriellen Energieverbrauchs. Erdgas wird in der Industrie vor allem für die Erzeugung von Prozesswärme benötigt, teilweise auch für die eigene Stromerzeugung. Daneben wird Erdgas in der Industrie auch als Rohstoff eingesetzt. Auch Strom, Mineralöle und Kohle spielen in der Industrieproduktion eine wichtige Rolle.

Den höchsten Anteil am gesamten Erdgasverbrauch der Industrie hatte die chemische Industrie mit 36,9 %. Erdgas wird hier nicht nur energetisch genutzt, sondern dient zu mehr als einem Drittel als Ausgangsstoff für die Herstellung von chemischen Produkten wie etwa Düngemitteln (Abbildung 3).

Alle Abbildungen: © Statistisches Bundesamt (Destatis), 2022. ◀



# Wie kann man Seltene Erden nachhaltiger (zurück)gewinnen?

Selten Erd Elemente (SEE), häufig auch als Seltene Erden bezeichnet, werden für zahlreiche Technologien benötigt und spielen eine wichtige Rolle in der Energiewende. Sie sind nicht annähernd so selten, wie ihr Name glauben macht, aber ihre Gewinnung ist problematisch und die Rückgewinnung bislang schwierig. Doch das soll sich nachhaltig ändern.

von Prof. Dr. Lena Daumann und  
Dr. Franziska Lederer

Es hat über 200 Jahre gedauert: Von der Entdeckung der ersten Selten Erd Elemente (SEE) bis zu deren Anwendung verging viel Zeit. Heute sind SEE nicht mehr aus unserem Alltag und vor allem nicht mehr aus modernen Technologien und der nachhaltigen Energiegewinnung wegzudenken.

Doch wie jeder andere Rohstoff müssen diese Elemente auch irgendwoher kommen. Zwar sind die geschätzten weltweiten Vorkommen an SEE genug, um einen momentanen jährlichen Bedarf von etwa 180.000 Tonnen für die kommenden Jahrhunderte abzudecken, jedoch werden diese Elemente von der Europäischen Union als kritisch eingestuft. Man verlässt sich hierzulande noch vollständig auf Importe. Es ginge aber auch anders. Die Europäische Union plant die Verabschiedung eines Gesetzes, welches die Verpflichtung zum Einsatz eines gewissen Anteils an Rohstoffen aus Europa in Neuprodukten festlegt. Dies wird durch die Erschließung heimi-

scher Rohstoffquellen beispielsweise in Schweden, welches die größte SEE Lagerstätte in Europa besitzt, sowie durch die Stärkung von Recyclingverfahren möglich.

Der Abbau der Elemente und deren Aufreinigung ist außerdem problematisch (wie das auch für viele andere Metalle der Fall ist). Zum einen kommen SEE in Mineralen vergesellschaftet mit den beiden natürlich vorkommenden radioaktiven Actinoiden Uran und Thorium vor. Daher produziert der Abbau von SEE auch immer große Mengen radioaktiver Abfälle. Sie sind außerdem eine Gruppe von chemisch sehr ähnlichen Elementen, die sich daher nur sehr schwer voneinander trennen lassen. Und oft findet man sie zwar überall, doch nur feinverteilt und der Abbau ist wenig lohnend. Viele Reinigungs- und Trennschritte sind notwendig, um Elemente wie Neodym oder Dysprosium, die beispielsweise für die Magnetherstellung unerlässlich sind, in ausreichender Reinheit zu erhalten.

Doch nicht nur wir Menschen ‚brauchen‘ diese Elemente. Seit 2014 weiß man, dass es Bakterien gibt, die SEE zum Leben brauchen, und inzwischen auch, dass diese Organismen in der Natur weitverbreitet sind. Solche Bakterien finden sich auf Blättern, im Boden, im Meerwasser, Vulkanschlammpfützen und anderen ökologischen Lebensräumen. Methylotrrophe Bakterien nutzen C<sub>1</sub>-Kohlenstoffverbindungen wie Methanol und Methan für ihren Energiestoffwechsel. Ein wichtiger Schritt in diesem Metabolismus in Bakterien ist die Oxidation von Methanol zu Formaldehyd durch das Enzym Methanoldehydrogenase (MDH). Für ein halbes Jahrhundert waren nur MDH-Enzyme bekannt, die Kalzium im aktiven Zentrum verwendeten. Eine Studie der niederländischen Mikrobiologen Arjan Pol und Huub Op den Camp fand jedoch heraus, dass es in vielen Bakterien MDH-Enzyme gibt, welche stattdessen SEE binden und für die Methanoloxidation nutzen.

Wie hilft uns nun die Erkenntnis weiter, dass Bakterien SEE nutzen? Zum einen hat sich gezeigt, dass Bakterien bestimmte SEE präferieren, sie sortieren also quasi die Elemente ganz automatisch. Und sie machen

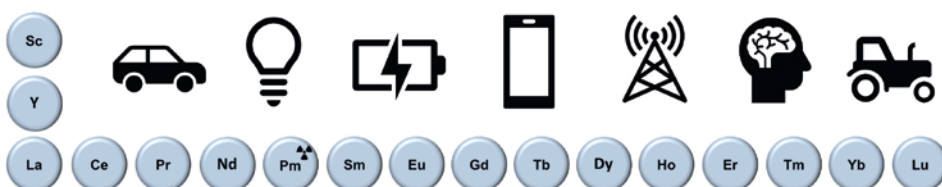
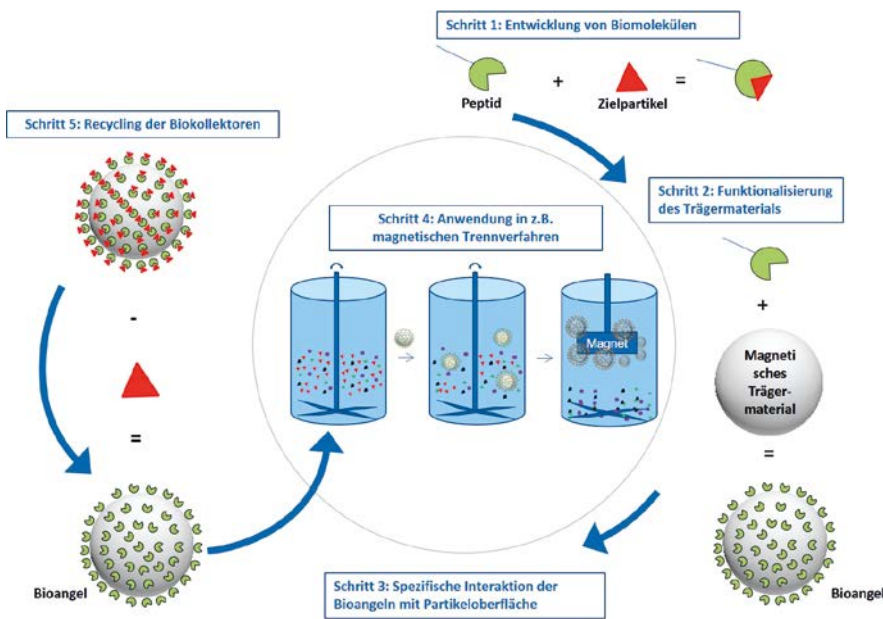


Abbildung 1. SEE und ihre Anwendungen in Transport, Hightech, Kommunikation, Medizin und Landwirtschaft.



Abbildung 2. In der Natur gibt es Bakterien die SEE nutzen. Deren Bindungsmechanismen kann man sich beim Recycling zunutze machen.

GRAFIKEN: SOPHIE GUTENTHALER

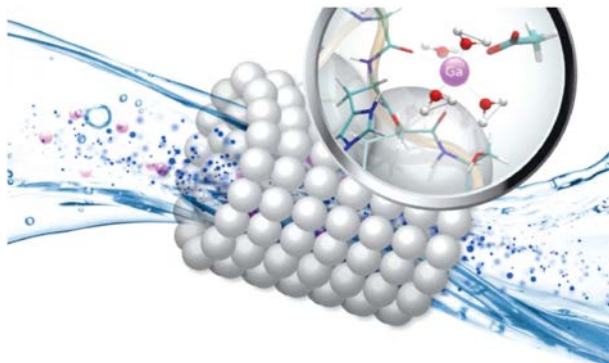


**Abbildung 3. Illustration der Entwicklung und Nutzung von Bioangeln zur Trennung SEE-haltiger Partikel aus Elektroschrott.**

GRAFIK: HZDR/LEDERER

dabei auch nicht vor unnatürlichen SEE-Quellen halt: Sie können alte Neodym-Magneten oder Leuchtstoffpulver nutzen, um ihren SEE Bedarf zu decken. Manche der Bakterien sind Extremophile, sie kommen mit hohen Temperaturen (60 °C) und sehr niedrigen pH-Werten (einer sauren Umgebung) klar. Zudem ist es möglich, diese Bakterien zu verändern, damit sie bestimmte SEE bevorzugen, z. B. Gadolinium.

Dieses Element wird weltweit bei der Magnetresonanztomographie (MRT) in Kontrastmitteln eingesetzt. Die Gadoliniumgehalte in unseren Gewässern steigen dadurch rapide, da die Kontrastmittel oft nicht von Kläranlagen zurückgehalten werden. Cecilia Martinez-Gomez an der University of California, Berkeley, konnte jedoch kürzlich zeigen, dass ein Bakterium (*Methylobacterium extorquens AM1*) durch Evolution im Labor darauf trainiert werden kann, sich mit Vorliebe Gadolinium herauszupicken. Doch nicht nur die Bakterien können genutzt werden, um SEE selektiv aus Abwässern, Elektroschrott und Co zu filtern, sondern auch die von ihnen verwendeten Biomoleküle. Die Natur hat hier im Laufe der Evolution Moleküle hervorgebracht, die SEE sehr fest und sehr selektiv binden können. Da gibt es zum Beispiel das Protein Lanmo-



**Abbildung 4. Peptidfunktionalisierter Filter zur Gewinnung von Gallium-Ionen aus industriellem Abwasser.**

GRAFIK: HZDR/SAHNEWEISS

duin, das aus dem Bakterium *Methylobacterium extorquens AM1* isoliert wurde und eine millionenfach höhere Selektivität zeigt für SEE im Vergleich zu Kalzium. Aber weil große Proteine zuweilen etwas unpraktisch sind für die Anwendung, sind kleinere Moleküle manchmal besser. Deswegen gibt es Bestrebungen, kleinere Liganden (Moleküle, die Metalle binden) zu synthetisieren oder zu isolieren und zu nutzen, die von der Natur inspiriert (bioinspiriert) sind.

Eine solche Idee verfolgen auch Forscher in Dresden. Hier werden SEE-haltige Elektroschrottteilchen, beispielsweise Leuchtstoffe aus Energiesparlampen, gezielt mithilfe von Biomolekülen aus einem Gemisch verschiedener Teilchenarten getrennt. Diese Biomoleküle wurden über eine Methode gefunden, die sich ‚Phage Surface Display‘ nennt. Im Jahr 2018

erhielt deren Erfinder George P. Smith dafür den Chemienobelpreis. Mit dieser Methode ist es möglich, für jedes denkbare Material – seien es reine Metallpartikel, reines Plastik, bestimmte Metallionen, Krebszellen oder das HI-Virus – passende und bindende Biomoleküle zu finden. Im Falle der Dresdner Forscher werden die gefundenen Biomoleküle, auch Peptide genannt, an magnetische Nanopartikel als sogenannte Bioangeln oder, je nach Zielmaterial, an Filtermaterialien gehängt. In magnetischen Trennprozessen oder Filtrationsprozessen werden SEE-haltige Partikel oder SEE-Ionen gezielt aus einem Gemisch mit verschiedenen Materialien gefischt.

Fazit: Die Gewinnung von SEE mithilfe von Biomolekülen ist aktuell nur im Labor möglich. Noch ist ihre Herstellung zu kostspielig. Immer mehr biotechnologische und interdisziplinäre Konzepte fokussieren den Einsatz von Biomolekülen. Ihr Einsatz im Bergbau und im klassischen Recycling ist noch Zukunftsmusik, aber der große Bedarf, nachhaltiger zu arbeiten und Materialien dauerhaft im Kreislauf zu halten, ebnet inzwischen auch Wege hinein in die Industrie. Biomoleküle zur Ressourcen(rück)gewinnung werden die Chemie der Zukunft erheblich mitbestimmen. ◀

## Quellen

de.euronews.com/my-europe/2022/09/27/bauxit-lithium-seltene-erden-brussel-will-nicht-in-eine-rohstofffalle-tappen

Rare Earth Chemistry, De Gruyter 2020, Herausgegeben von: Rainer Pöttgen, Thomas Jüstel und Cristian A. Strassert, In der Reihe De Gruyter STEM, www.doi.org/10.1515/9783110654929

Bérénice Jahn, Lena Daumann, Die faszinierende bioorganische Chemie der Selten-Erd-Elemente: Weder Erden noch selten, Chemie in unserer Zeit 2018, www.doi.org/10.1002/ciuz.201700800

## Autorinnen

Dr. Franziska Lederer leitet seit 2018 die Nachwuchsforschergruppe BioKollekt am Helmholtz Institut Freiberg für Ressourcentechnologie des Helmholtz-Zentrums Dresden-Rossendorf. Als gelernte Biologin kombiniert sie in ihrem multidisziplinären Forschungsfeld Genetik, Chemie, Bioinformatik, Materialwissenschaften und Verfahrenstechnik, um neue Prozesse zur Rückgewinnung von SEE aus Elektroschrott zu entwickeln.

Prof. Dr. Lena Daumann ist derzeit Professorin für Bioorganische und Koordinationschemie an der Ludwig-Maximilians-Universität in München. Ihre Arbeitsgruppe untersucht die biologische Rolle von SEE, um zukünftig eine nachhaltigere Nutzung dieser Elemente zu ermöglichen. 2020 erhielt sie den Starting Grant ‚Lanthanophore‘ des European Research Council zur Untersuchung der Aufnahme von SEE durch Bakterien.





Die erste Anlage der Pyrum Innovations AG in Dillingen/Saar.

FOTO: PYRUM INNOVATIONS AG

## REIFEN UND KUNSTSTOFFE

# Neue Wege zurück in den Kreislauf

Sie werden weltweit deponiert, vergraben, verbrannt, geschreddert: Reifen von Fahrzeugen aller Art. Für ihre Herstellung werden unter anderem Rohöl und Stahl verwendet, die Reifen zum überwiegenden Teil nutzlos entsorgt oder klimaschädlich verbrannt. Auch hier kann die Chemie künftig neue Wege eröffnen.

von Heike Steingaß

**R**eifen sind relativ kurzlebige Produkte: Nach wenigen Jahren haben sie ihre Lebensdauer meist erreicht. Wenige von ihnen werden runderneuert und weiterverwendet, weniger als ein Drittel wird geschreddert und im Straßen- und Spielplatzbau eingesetzt – aber der überwiegende Teil (rund 56 %) wird verbrannt oder wandert auf eine Deponie (1). Allein in Deutschland werden pro Jahr 650.000 Tonnen Reifen von Pkw und Lkw aussortiert, in der EU sind es 3,4 Millionen Tonnen, weltweit 30,9 Millionen Tonnen pro Jahr. Diese nicht weiter verwendeten Reifen werden zu ‚End-of-Life Tyres‘ (ELT).

Für die Herstellung von Reifen werden vorwiegend Rohöl und Stahl verwendet. Ein Textilanteil von ca. 5 Gewichts-% ist nur in Pkw-Reifen enthalten, der Stahl macht rund 15 % beim Pkw-Reifen und ca. 25 % beim Lkw-Reifen aus. Schon aufgrund der hochwertigen Bestandteile macht es Sinn, die ELTs zu recyceln, anstatt sie zu deponieren oder zu verbrennen – und auf diese Weise auch die Menge des für Reifen benötigten Rohöls stark zu verringern.

Es gibt viele Unternehmen, die Reifen in Gummi, Stahl und Textil zerlegen. Der Stahl ist nach der gesamten Verarbeitung fast rein, das entstehende Gummigranulat wird unter anderem bei Produkten für Sportplätze und im Innenausbau verwendet.

Doch kann das Recycling der Reifen nicht noch weiter gehen? Diese Frage stellten sich

die vier Gründer der Pyrum Innovations AG mit Sitz in Dillingen/Saar. Seit 2008 entwickelten und bauten sie eine Pilot-Anlage, optimierten und betreiben sie die erste Anlage, in der Reifen in ihre ursprünglichen Bestandteile zerlegt werden.

„Im Grunde besteht die Anlage aus vier verschiedenen Werken: einem Schredderwerk, einer Pyrolyse-Anlage, einem Mahl- und Pelletierwerk plus Kraftwerk“, erklärt Pascal Klein, einer der Gründer und Geschäftsführer von Pyrum.

Im Schredder werden die Bestandteile getrennt und anschließend gereinigt. Der Stahl wird an Stahlwerke verkauft, die Textilbestandteile finden derzeit keine Verwendung und werden bislang noch im Kraftwerk verbrannt.

### Schockerhitzt und später gekühlt

Das Gummigranulat geht in die Pyrolyse-Anlage und wird dort unter Ausschluss von Sauerstoff schockerhitzt auf 700 °C. Dabei geht dann aus dem Granulat ein Dampf aus und zurück im Reaktor bleibt nur noch der Kohlenstoff. Dieser wird anschließend gemahlen und das schwarze Mehl, das man erhält und das als ‚recovery Carbon Black‘ – rCB oder Recycling-Ruß – bezeichnet wird, wird zu kleinen Perlen im Pelletierwerk weiterverarbeitet. Das rCB kann dann bei der Neureifen-Produktion eingesetzt werden. „Derzeit werden nur etwa 5 bis 10 Prozent zugefügt, aber in einem gemeinsamen Projekt mit der Con-



tinental AG forschen wir daran, dass dieser Wert einmal über 50 Prozent erreicht“, führt Klein aus. „Der bei der Pyrolyse ausgegaste Dampf wird schockgekühlt und herauskommt ein Öl, das vergleichbar ist mit Rohöl. Wir entfernen im Anschluss noch mögliche Schwebstoffe und Wasseranteile und verkaufen es an die BASF. Die wiederum nutzt es als Ersatz für Nafta, eine Standard-Rohölsorte, aus der sie viele ihrer Produkte produzieren. Mit unserem Pyrolyse-Öl kann man den Rohbedarf an Öl großteils gleichwertig ersetzen. Das nach der Schockkühlung übrig gebliebene Gas reinigen und

**„Wir wollen die Flügel von Windrädern und Flugzeug-Bauteile, die derzeit auf der Halde landen, recyceln und die darin enthaltenen Stoffe wieder in den Kreislauf bringen.“**

trocknen wir ebenfalls. Es wird in Puffertanks geleitet und zur Stromerzeugung in unserem Kraftwerk genutzt. Wir benötigen nur für das Anfahren der Anlage externen Strom. Wenn sie läuft, versorgt sie sich durch das Kraftwerk selbst mit dem Strom und speist kontinuierlich auch in das Stromnetz ein“, so Klein.

Was 2008 als Projekt von drei Freunden und einem verrenteten Erfinder begann, ist über den Status des Start-Ups schon weit hinaus. Nach der Entwicklung der Pilotan-

lage erhielten sie schon 2013 die Genehmigung für ihr erstes Werk. Dieses läuft nach Optimierung seit 2020 im Dauerbetrieb. In der ersten Jahreshälfte 2023 werden voraussichtlich zwei weitere Linien in Betrieb genommen.

Aufwendige Zertifizierungen wurden bestanden und Kooperationen geschmiedet, unter anderem die schon erwähnten mit der BASF und Continental. Das Werk liefert Öl, rCB sowie Stahl und spart pro Tonne Altreifen beim Recycling rund 965 kg CO<sub>2</sub>-Äq. ein, rund 72 % weniger im Vergleich mit dem heutigen Altreifenentsorgungsmix in Deutschland (2).

Doch Pyrum hat noch mehr vor: „30 bis 35 Werke wären in Deutschland nötig, um die Altreifen in Deutschland nachhaltig zu entsorgen“, legt Pascal Klein dar. „Es gibt aber noch weitere Stoffe, die wir in unseren Anlagen recyceln können. Beispielsweise gibt es für Fahrradreifen keine Statistik über die Altreifenmenge, denn bislang werden sie in der schwarzen Tonne entsorgt. Daher haben wir mit dem Hersteller Schwalbe ein Recyclingsystem gestartet. Schwalbe sammelt alte Fahrradreifen im Einzelhandel wieder ein und liefert derzeit bereits Reifen aus 1.250 Fahrradläden für unsere Anlage in Dillingen.“

### Ausweitung auf andere Stoffe

Im Prinzip können viele Gummisorten in der Pyrolyse zerlegt werden, z.B. technisches Gummi, Förderbänder und Expander. 40 Ingenieure, Programmierer, Verfahrenstechni-



Das Verbrennen von Reifen, wie hier auf einer Deponie in Kuwait, führt zu einer starken Umweltbelastung und verschwendet Ressourcen.

FOTO: ISTOCK

## LESSING THEATER WOLFENBÜTTEL

TITEL



Fr | 13.1.23  
**ULISSE ALL'ISOLA DI CIRCE**  
Oper von Gioseffo Zamponi



Sa | 14.1.23  
**DES WIRD DOCH EH NIX**  
Sehenswertes Schauspiel



Sa | 21.1.23  
**DIE REISE DER VERLORENEN**  
Schauspiel von Daniel Kehlmann



So | 22.1.23  
**TADELLÖSER & WOLFF**  
Die Kempowski-Saga



Fr | 3.2.23  
**HAMLET**  
Tanztheater

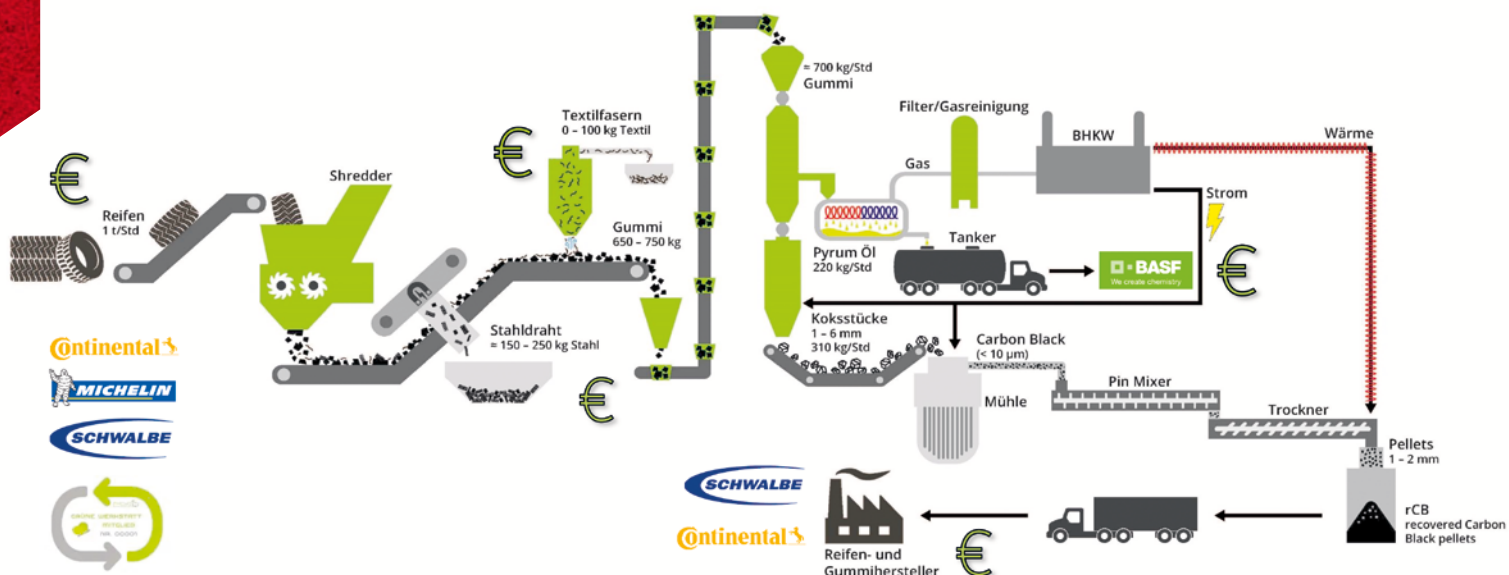


Sa | 11.2.23  
**ONCE**  
Berührendes Musical

Das komplette Programm unter:  
[www.lessingtheater.de](http://www.lessingtheater.de)







Schematische Darstellung der Arbeitsschritte in der Pyrolyse-Anlage sowie der Wege der entstehenden Produkte zurück in die Wertschöpfungskette.

GRAFIK: PYRUM INNOVATIONS AG

ker und Chemiker arbeiten an einer stetigen Optimierung der Abläufe und der Erweiterung der Möglichkeiten.

In der Forschungsabteilung wird laut Klein erfolgreich an der Anwendung der Pyrolyse bei kohlenstoffaserverstärkten Kunststoffen (CFK) gearbeitet: „Wir wollen beispielsweise die Flügel von Windrädern und Flugzeug-Bauteile, die derzeit auf der Halde landen, ins Recycling bringen und die darin enthaltenen Stoffe wieder in den Kreislauf zurückführen. Und es freut uns, dass das schon funktioniert. An der Verarbeitung von Polyurethanen, also von Schäumen, Polstern und Hartschaum, forschen wir derzeit noch.“

Diese Optionen bieten zukünftig viel Potential für weitere Werke in Deutschland und darüber hinaus. Doch die Errichtung neuer Werke stößt derzeit auf Probleme. Baustoffe haben sich nicht nur verteuert, wichtige Bauteile sind verknappt, beispielsweise die feuerfeste Keramik für den Brennofen des eingesetzten Kraftwerks. Aus Kostengründen haben die Keramikhersteller weitestgehend ihre Produktion eingestellt. Und auch die Skepsis der Bevölkerung macht Pyrum den Bau weiterer Pyrolyse-Werke schwer, denn diese werden fälschlicherweise als Müllverbrennungsanlagen eingeordnet und daher häufig abgelehnt.

### Den Wasserstoff nutzen

„Die Bevölkerung braucht mehr Informationen über uns und unsere Werke, damit wir das Recycling vorantreiben können. Im Saarland haben wir einen Aufruf gestartet, uns illegal entsorgte Reifen zu melden. Das war

sehr erfolgreich“, erläutert Klein. „Preise und Auszeichnungen, die wir erhalten haben, helfen auch dabei. Aber eigentlich benötigt es reale Produkte, die aus unserem Pyrolyse-Öl gefertigt wurden, um die positiven Auswirkungen des Recyclings zu zeigen. Unsere Kooperationen haben dazu geführt, dass jetzt in einem ersten Schritt die Türgriffe unter anderem der E- und S-Klasse von Mercedes aus unserem Öl gefertigt werden.“

Und vielleicht gibt es bald auch ein weiteres Produkt, das die Akzeptanz bei der Bevölkerung erhöhen könnte. Klein: „Wir verschwenden zurzeit noch viel Wasserstoff, denn unser Gas enthält einen großen Anteil davon. Derzeit wird der Wasserstoff noch im Kraftwerk mit verbrannt. Aber er kann natürlich sinnvoller verwendet werden, beispielsweise in einer Brennstoffzelle. Daher arbeiten wir daran, den Wasserstoff aus der Gasfraktion zu reinigen und dann auch zu verkaufen. Bei einem Werk mit drei Reaktoren entstehen pro Jahr rund 210 Tonnen Wasserstoff. Das würde reichen, um 30 Brennstoffzellen-Lkw pro Tag zu tanken oder 40 bis 50 entsprechend ausgestattete Busse im kommunalen Nahverkehr zu versorgen.“



Pascal Klein, einer der Gründer und Geschäftsführer

FOTO: PYRUM INNOVATIONS AG

### Quellen

1. World Business Council for Sustainable Development (WBCSD): Global ELT Management (2019)
2. [www.umsicht.fraunhofer.de/de/presse-medien/pressemitteilungen/2022/studie-interzero.html](http://www.umsicht.fraunhofer.de/de/presse-medien/pressemitteilungen/2022/studie-interzero.html)

## „E-Fuels“ – was ist das?

Importabhängigkeit, Autarkiebestrebungen, Lieferboykotte weckten schon früh den Wunsch nach Unabhängigkeit vom Rohöl, mit gemischtem Erfolg. In letzter Zeit ist als erheblicher Treiber der Umwelt-, besonders der Klimaschutz hinzugekommen. Es wurde daher verstärkt eine Alternative für den Antrieb von Verbrennungsmotoren gesucht: Wiederentdeckt wurde eine Technik, die vor knapp 100 Jahren entwickelt wurde.

von Reinhard Siekmann

Der Begriff E-Fuels umschreibt synthetische Kraftstoffe, die mithilfe von (Öko-) Strom aus Wasser und Kohlendioxid ( $\text{CO}_2$ ) gewonnen werden. Übergreifend wird der Prozess als Power-to-Fuel beschrieben. Unterschieden wird zwischen gasförmigen und flüssigen Kraftstoffen – dementsprechend variieren die Begrifflichkeiten als Power-to-Gas oder Power-to-Liquid.

Die E-Fuels werden grundsätzlich aus zwei Komponenten hergestellt: In der Regel wird durch Elektrolyse Wasserstoff gewonnen. Dieser wird mit  $\text{CO}_2$  vermischt, das beispielsweise aus Industrieprozessen stammen oder aus der Umgebungsluft gewonnen wird (1).

Ergebnis sind langkettige Kohlenwasserstoffe, die ähnliche Eigenschaften aufweisen wie Benzin, Diesel und Kerosin. Diese Synthese ist ein 1925 von Franz Fischer und Hans Tropsch am Kaiser-Wilhelm-Institut für Kohleforschung in Mülheim an der Ruhr entwickeltes großtechnisches Verfahren zur Kohleverflüssigung: das Fischer-Tropsch-Verfahren (FT-Verfahren).

Mithilfe des FT-Verfahrens konnte im 2. Weltkrieg der Bedarf an flüssigen Kraftstoffen, sogenanntes Kogasin (aus Koks, Gas, Benzin), aus einheimischer Kohle gedeckt werden und befeuerte den Vormarsch der Wehrmacht. Die Anlagen wurden gemäß dem Washingtoner Beschluss der Westmächte nach Kriegsende demontiert. Obwohl mit den erdölbasierten Kraftstoffen nicht konkurrenzfähig, wurde dennoch die Forschung zur FT-Synthese in diesem Bereich in den 1970er Jahren nach der Ölkrise wieder aufgenommen.

In der Republik Südafrika wurde aus politischen Gründen (Wirtschaftsembargo wegen der Apartheidspolitik) 1955 die erste moderne Coal-to-Liquid-Anlage des Landes in Betrieb genommen. Gebaut wurde sie durch

die eigens gegründete Suid Afrikaanse Steenkool en Olie (Sasol) unter Beteiligung der deutschen Lurgi AG. Sasol wurde durch die südafrikanischen Entwicklungen Weltmarktführer (2).

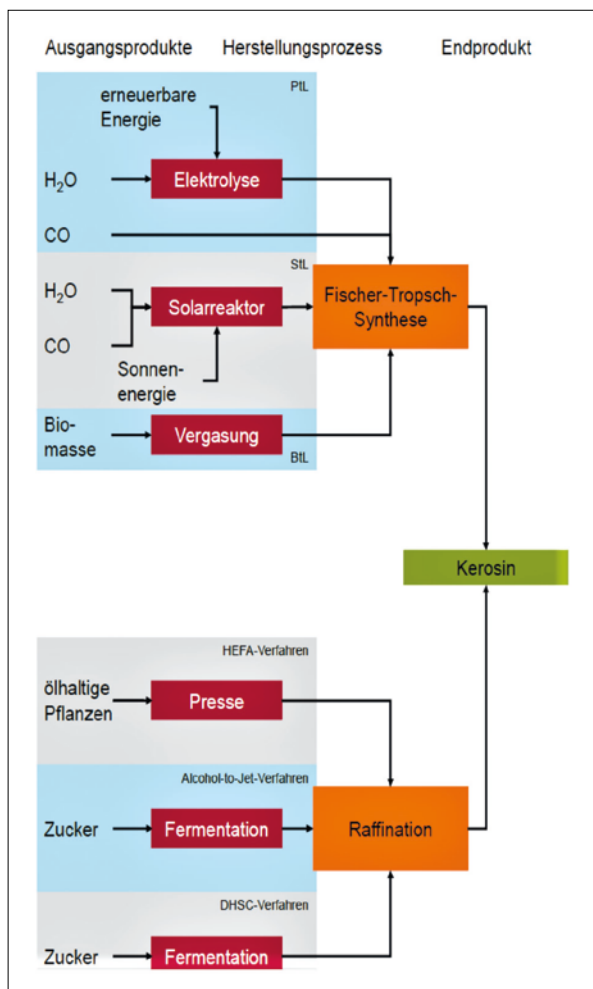
### Grundlagen

Beim Fischer-Tropsch-Verfahren wird die Kohle zunächst bei Temperaturen von über  $1.000^\circ\text{C}$  in der Kohlevergasung mit Wasserdampf und Luft oder Sauerstoff zu Synthesegas umgesetzt. Dabei entsteht zunächst nur ein Wasserstoff-Kohlenstoffmonoxidgemisch, ein Teil des Kohlenstoffmonoxids wird mit Wasser in einer Wassergas-Shift-Reaktion zu Kohlenstoffdioxid und Wasserstoff umgesetzt, bis ein Verhältnis von 2:1 erreicht ist. Nach Abkühlung und Reinigung enthält das Reingas etwa 12 % Methan, Ethan, Stickstoff und Edelgase sowie etwa 86 % Kohlenstoffmonoxid und Wasserstoff.

Das typische Fischer-Tropsch-Produkt enthält rund 10 bis 15 % Flüssiggase (Propan und Butan), 50 % Benzin, 28 % Kerosin (Dieselöl), 6 % Weichparaffin (Paraffingatsch) und 2 % Hartparaffine.

Das Verfahren ist für die großtechnische Produktion von Benzin und Ölen aus Kohle, Erdgas oder Biomasse von Bedeutung. Wird Strom als Energiequelle für diesen Umwandlungsprozess benutzt, wird je nach eingesetztem Ausgangsstoff von Power-to-Liquid (Bindung von  $\text{CO}_2$ ) oder Biomass-to-Liquid (Vergärung von Biomasse) gesprochen. Wird direkt Sonnenenergie zur Umwandlung von  $\text{CO}_2$  eingesetzt, wird dies als Sunlight-to-Liquid bezeichnet. Das aus diesen Rohstoffen erzeugte Gemisch aus Kohlenwasserstoffen wird dann wie Erdöl einem Raffinerieprozess unterworfen, bevor die einzelnen Produkte für Verbrennungsmotoren oder Turbinen zum Einsatz kommen können (2).





**Abbildung 1: Übersicht über die Verfahren zur Herstellung synthetischer Kraftstoffe**

GRAFIK: TIMO BLEY (6)

In Abbildung 1 sind die möglichen Wege skizziert (Verfahrensübersicht synthetische Kraftstoffe):

**Power-to-Liquid (PtL)** nutzt als Rohstoffe nur CO<sub>2</sub>, Wasser und Energie in Form von Strom aus erneuerbaren Quellen.

**Sunlight-to-Liquid (StL)** wandelt ohne energieintensive Elektrolyseprozesse CO<sub>2</sub> und Wasser direkt mit Sonnenlicht in Synthesegas um.

**Biomass-to-Liquid (BtL)** nutzt Vergärung oder Vergasung zu Produkten wie hydrierte Pflanzenöle (HVO), Cellulose-Ethanol oder andere Alkohole, die weiter hydriert werden zu synthetischen Rohölen.

Selbst bei Annahme deutlicher Prozessoptimierungen und Einsatz effizienterer Katalysatoren, die über alles zu einer Halbierung des Energieeinsatzes führen sollten, bleibt die Herstellung von E-Fuels extrem aufwändig – und teuer, vor allem weil Milliarden-Investitionen in großtechnische Anlagen nötig sind (3).

Ein Rechenbeispiel für den Strombedarf: Mit 1 TWh Überschussstrom (4) lassen sich über Elektrolyse ca. 200 Mio. m<sup>3</sup> Wasserstoff

und daraus ca. 90.000 Jahrestonnen Methanol und über dessen Konversion ca. 40.000 t Kohlenwasserstoffe herstellen. Dies ergäbe für 2030 bei einer geschätzten abgeregelten, der Kraftstoffproduktion verfügbar gemachten Strommenge von 25 TWh eine Jahresproduktion von maximal 1 Mio. t Kraftstoff – aktuell liegt der Jahresverbrauch bei über 50 Mio. t (5).

Im Jahr 2020 wurden in Deutschland rund 500 TWh Strom erzeugt und in das Stromnetz eingespeist. Der Anteil der erneuerbaren Energien an der im Inland erzeugten und eingespeisten Strommenge stieg von 42 % im Jahr 2019 auf 47 % im Jahr 2020 (Daten des Statistischen Bundesamtes).

Umgerechnet auf die oben genannten 50 Mio. Jahrestonnen Kraftstoff ergäbe das einen Strombedarf von >1.000 TWh, allein aus erneuerbaren Quellen, also mehr als doppelt so viel, wie im derzeitigen Strommix insgesamt zur Verfügung steht.

Die Herstellung von synthetischen Ölen und Kraftstoffen sollte dennoch weiter verfolgt werden, um, zumindest eine Zeit lang, Kraftstoffe für sensible Infrastruktureinrichtungen zur Verfügung zu haben.

Eine großindustrielle Herstellung für den privaten Pkw-Verkehr scheidet jedoch wegen der benötigten Mengen aus Investitions-/Betriebskostengründen und damit einhergehend einem hohen Kraftstoffliterpreis von bis zu 10 Euro pro Liter derzeit aus.

Damit wird auch synthetisches Kerosin deutlich teurer als der heutige fossile Kraftstoff. Valentin Batteiger vom Thinktank Bauhaus Luftfahrt erwartet Kosten von 1,00 bis 2,60 Euro pro Liter. Herkömmliches Kerosin kostet 30 Cent pro Liter. Forscher des Londoner ThinkTanks Energy Transition Commission gehen davon aus, dass Langstreckenflüge durch den Einsatz von grünem Wasserstoff künftig 18 Prozent teurer werden.

Fazit: Wenn derartige Mengen grünen Stroms zur Verfügung stehen, sollten wirklich nachhaltige Mobilitätsformen gestärkt und nicht private Pkw mit synthetischen Kraftstoffen befeuert werden! ◀

## Quellen

- 1) [www.cleantalking.de/e-fuels-vorteile-und-nachteile-synthetischer-kraftstoffe](http://www.cleantalking.de/e-fuels-vorteile-und-nachteile-synthetischer-kraftstoffe)
- 2) [www.chemie-schule.de/KnowHow/Fischer-Tropsch-Synthese](http://www.chemie-schule.de/KnowHow/Fischer-Tropsch-Synthese)
- 3) Klimaneutrale synthetische Kraftstoffe im Verkehr (Thomas Bierkandt et al., 2018) [elib.dlr.de/126963/1/DLR\\_VT\\_Fuels\\_Studie\\_Verkehr\\_V1.2.pdf](https://elib.dlr.de/126963/1/DLR_VT_Fuels_Studie_Verkehr_V1.2.pdf)
- 4) Im Stromnetz muss sich zu jeder Zeit etwa so viel elektrischer Strom befinden, wie benötigt wird. Eine wichtige Steuergröße ist die Residuallast. Dies ist die Differenz zwischen dem benötigten Strom und dem Strom, der erzeugt wird. Kann das Stromnetz keine Energie mehr aufnehmen, stellen die Betreiber ihre Anlagen ab. Sie könnten Strom produzieren, der Strom kann aber nicht gespeichert werden. Diese Stromart wird als Überschussstrom bezeichnet.
- 5) E-Fuels - Mehr als eine Option (2017), DEHEMA e.V. [www.dechema.de/dechema\\_media/Downloads/Positionspapire/WhitePaper\\_E\\_Fuels-p-20002780.pdf](http://www.dechema.de/dechema_media/Downloads/Positionspapire/WhitePaper_E_Fuels-p-20002780.pdf)
- 6) Analyse und Vergleich ökologischer und sozioökonomischer Umweltwirkungen verschiedener Kraftstoffvarianten für die Verwendung im Luftverkehr (Timo Bley, 2021) [www.doi.org/10.24355/dbbs.084-202103191137-0](https://www.doi.org/10.24355/dbbs.084-202103191137-0)
- 7) E-Fuels im Verkehrssektor, Kurzstudie über den Stand des Wissens und die mögliche Bedeutung von E-Fuels für den Klimaschutz im Verkehrssektor (Peter Kasten, 2020) [www.oeko.de/fileadmin/oekodoc/E-Fuels-im-Verkehrssektor-Hintergrundbericht.pdf](http://www.oeko.de/fileadmin/oekodoc/E-Fuels-im-Verkehrssektor-Hintergrundbericht.pdf)
- 8) [www.praeg.de/ueber-praeg/aktuelles/nur-mit-e-fuels-im-strassenverkehr-wird-es-e-kerosin-im-flugverkehr-geben](http://www.praeg.de/ueber-praeg/aktuelles/nur-mit-e-fuels-im-strassenverkehr-wird-es-e-kerosin-im-flugverkehr-geben)

## Weitere Literatur

- Techno-ökonomische Prozessbewertung der Herstellung synthetischen Fluggasttriebstoffes aus CO<sub>2</sub> und H<sub>2</sub> (Daniel Helmut König, 2016) [dx.doi.org/10.18419/opus-9043](https://dx.doi.org/10.18419/opus-9043)
- Klima und Fliegen – Lösungsansätze aus der Luftfahrtforschung [www.doi.org/10.24355/dbbs.084-202006091218-0](https://www.doi.org/10.24355/dbbs.084-202006091218-0)
- Accelerating the path towards carbon-free aviation CoE „Sustainable and Energy Efficient Aviation“ (SE<sup>2</sup>A) and Aeronautics Research Centre Niedersachsen (NFL) [www.tu-braunschweig.de/se2a/aktuelles/accelerating-the-path-towards-carbon-free-aviation](http://www.tu-braunschweig.de/se2a/aktuelles/accelerating-the-path-towards-carbon-free-aviation)
- Umweltschutz in der Luftfahrt – Hintergründe und Argumente zur aktuellen Diskussion (Dieter Scholz, 2021) [www.doi.org/10.48441/4427.225](https://www.doi.org/10.48441/4427.225)
- [www.technik-in-bayern.de/mehr-technik/standard-titel/mit-efuels-bald-klimaneutral-abheben](http://www.technik-in-bayern.de/mehr-technik/standard-titel/mit-efuels-bald-klimaneutral-abheben)
- [www.rnd.de/reise/klimaneutrales-kerosin-ist-das-der-beginn-einer-neuen-luftfahrt-6UXKRVDQ2REAFNS6VVDIZ-NUIGA.html](http://www.rnd.de/reise/klimaneutrales-kerosin-ist-das-der-beginn-einer-neuen-luftfahrt-6UXKRVDQ2REAFNS6VVDIZ-NUIGA.html)
- Die zukünftigen Kosten strombasierter synthetischer Brennstoffe [www.agora-energiewende.de/fileadmin/Projekte/2017/SynKost\\_2050/Agora\\_SynKost-Studie\\_WEB.pdf](http://www.agora-energiewende.de/fileadmin/Projekte/2017/SynKost_2050/Agora_SynKost-Studie_WEB.pdf)
- E-Fuels – Synthetische Verbrennungskraftstoffe [www.umweltbundesamt.de/themen/verkehr-laerm/kraftstoffe-antriebe](http://www.umweltbundesamt.de/themen/verkehr-laerm/kraftstoffe-antriebe)
- Power-to-Liquids A scalable and sustainable fuel supply perspective for aviation background [www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/376/publikationen/background\\_paper\\_power-to-liquids\\_aviation\\_2022.pdf](http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/376/publikationen/background_paper_power-to-liquids_aviation_2022.pdf)

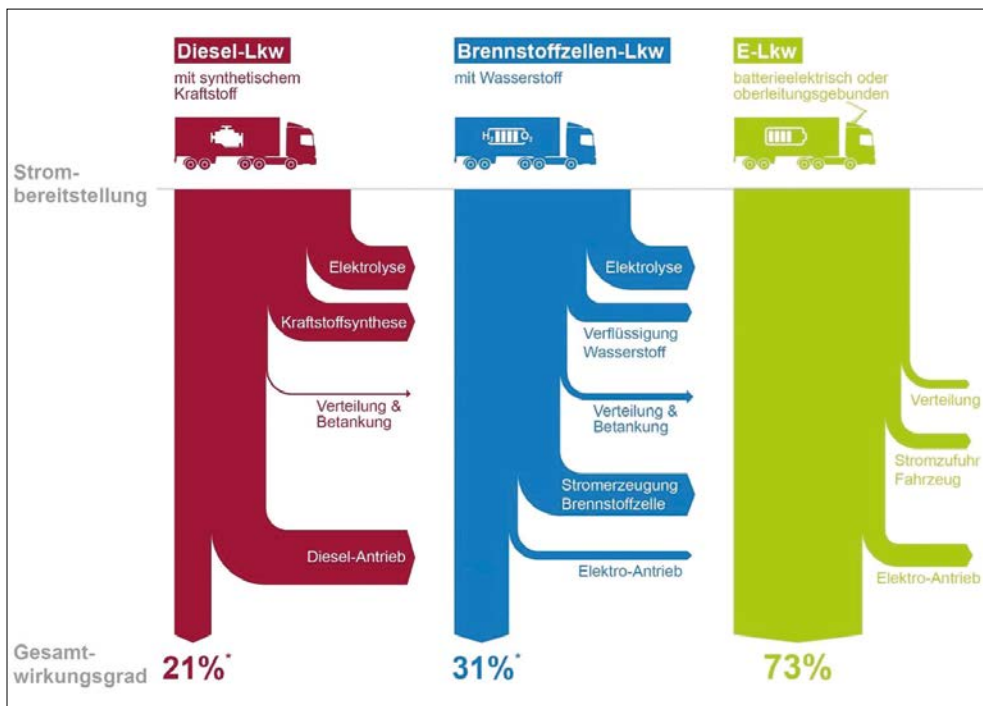


Abbildung 2: Vergleich der Nutzungswirkungsgrade von Strom für verschiedene Antriebssysteme in Lkw.

GRAFIK: PETER KASTEN (7)

## E-Fuels – das Allheilmittel? Eine Bewertung.

von Reinhard Siekmann

Nachhaltige, carbonfreie, umweltfreundliche Chemie – alles Schlagwörter, die etwas verschleiern: Die Chemie als solche ist neutral, es kommt darauf an, was man damit und daraus macht – und womit. Ein alter Chemikerspruch lautet nicht ohne Grund: *„Wir können aus Scheiße Margarine machen, nur am Geschmack arbeiten wir noch.“*

Bei der Recherche zu Grundlagen und Verwendung von E-Fuels fiel auf, dass etwa die Hälfte der fast zwanzig durchgesehenen Fundstellen extrem euphorisch das ‚künstliche Erdöl‘ preist als das Sesam-öffne-dich in eine nachhaltige, klimaneutrale und lebenswerte, mobile Zukunft. Kein Wunder, dass flugbegeisterte Forscher oder Verbrenner-Enthusiasten unter den Automobilisten jubeln, vorneweg der Bundesverband mittelständischer Mineralölunternehmen UNITI e.V., der sich fast überschlägt: *„Es bedarf daher der Zulassung und Förderung sämtlicher synthetischer Endprodukte in allen verfügbaren Anwendungen“* und: *„Nur mit E-Fuels im Straßenverkehr wird es E-Kerosin im Flugverkehr geben!“* (8) Hei, da klingelt die Kasse!

Klimaneutral sind E-Fuels jedoch nur im allerengsten Sinne, denn es wird beim Verbrennen nur so viel Kohlendioxid ( $\text{CO}_2$ ) freigesetzt wie vorher bei der Synthese gebunden wurde,  $\text{CO}_2$ , das im Idealfall der Atmosphäre entzogen wurde oder aus industriellen Prozessen stammt.

Ein Glücksfall also? Nein, der Syntheseprozess läuft hochenergetisch (Druck, Temperatur) und verlangt Wasserstoff ( $\text{H}_2$ ) als Reaktionspartner. Die  $\text{H}_2$ -Darstellung läuft aber nur mit hohem Stromeinsatz (Wasser als vorhanden vorausgesetzt), es müssen etwa vier- bis fünf Äquivalente Strom eingesetzt werden, um ein Äquivalent  $\text{H}_2$  zu generieren (s. dazu auch Umweltzeitung 5/2020); von den Investitions- und Betriebskosten gar nicht erst zu reden!

Der benötigte Strom muss, sonst geht die Rechnung ökologisch nicht auf, natürlich grün sein.

Und die Verbrennung ist keineswegs so nachhaltig wie gerne dargestellt: Es entstehen nicht nur  $\text{CO}_2$ , sondern auch Substanzen, die dem Klima nicht gerade dienlich sind, vor allem, wenn sie – wie

beim Fliegen – in großen Höhen ausgestoßen werden. Dort ist sogar der entstehende Wasserdampf klimaschädlich.

Obwohl Autofahren und Fliegen durch synthetische Kraftstoffe erheblich teurer wird, werden solche angeblich nachhaltigen Entwicklungen dennoch derart forciert – warum?  $\text{CO}_2$  <Weil wir alle nicht bereit sind, der bitteren Realität ins Auge zu schauen: Es reicht beileibe nicht, mit allen verfügbaren Technologien unseren bisherigen (vulgo westlichen) Lebensstil zu retten, wir weigern uns, die Zusammenhänge zu verstehen – bis es zu spät ist, endgültig!

Bis 2030 haben wir wahrhaftig nicht mehr viel Zeit! Ohne Änderung unserer gesamten, verschwenderischen Lebensweise, immer noch zu Lasten der sogenannten Entwicklungsländer, werden wir alle Klimaziele reißen und weite Teile der Erde werden unbewohnbar, die betroffenen Menschen kommen dann zu uns, in die – noch – bewohnbaren Regionen.

Nur wenig beruhigend, dass die andere Hälfte der eingesehenen Literatur diesen Sachverhalt ähnlich kritisch sieht! ◀



# Nachhaltig aus Braunschweig

von der Redaktion

Der künftig notwendige Verzicht auf fossile Ressourcen betrifft natürlich auch den Bau- und Immobilienbereich. Dass es hier schon seit vielen Jahren nachhaltige Alternativen gibt, zeigt im Bereich der Farbenherstellung das Braunschweiger Unternehmen AURO.



Dr. Markus Lettau, Forschungs- und Entwicklungsleiter der AURO Pflanzenchemie AG

FOTOS (3): AURO AG



Einige färbende Rohstoffe zur Herstellung der Lasurfarben werden auch aus Pflanzen gewonnen.

**D**ie Umweltzeitung fragte den Forschungs- und Entwicklungsleiter von AURO, Dr. Markus Lettau.

**? Ausgangsstoffe bei der Farbherstellung sind Erzeugnisse der Petrochemie, mineralische Produkte und biogene Rohstoffe. Wie sieht das Verhältnis dieser 3 Rohstoffquellen in Ihrer Farbenproduktion aus? Wie unterscheidet sich das von Produkten der Hersteller konventioneller Farben?**

**Dr. Lettau:** Petrochemische Stoffe spielen bei uns eine sehr untergeordnete Rolle in der Farbenproduktion. Wir verzichten weitestgehend darauf und setzen diese nur ein, wo wir gesetzlich dazu verpflichtet sind, insbesondere bei der Konservierung der Farben. Sie haben nur einen sehr kleinen Anteil bei der Rezeptur, den größten Teil machen die biobasierten und die mineralischen Rohstoffe aus. Im Bereich der mineralischen Rohstoffe sind es Füllstoffe, wie z. B. Kalziumkarbonat oder auch Kaolin, aber auch Pigmente, die bei AURO ebenfalls rein mineralischer Herkunft sind. So haben wir mit dem COLOURS FOR LIFE-Abtönsystem das einzige ökologische Abtönsystem auf dem Markt, welches ausschließlich mineralische Pigmente verwendet.

Im Bereich der biobasierten Rohstoffe hat das Bindemittel den größten Anteil, es ist die Kern- oder Schlüsselkomponente der For-

mulierung. Wir haben schon vor ca. 20 Jahren Bindemittel auf Basis von Leinöl oder Sonnenblumenöl entwickelt, 2011 haben wir begonnen, ein rein physikalisch trocknendes Bindemittel zu entwickeln. Dieses Bindemittel, Replebin®, wird seit 2015 am Standort Braunschweig auf einer eigens dafür gebauten Bindemittelanlage selbst produziert. AURO ist damit einer von zwei Farbenherstellern in Deutschland, der auch eine eigene Bindemittelproduktion betreibt.

**? Welche pflanzlichen, also nachwachsenden Rohstoffe benötigen Sie für die Farbproduktion und woher bekommen Sie diese?**

**Dr. Lettau:** Die Kernkomponente bei Farben ist das Bindemittel, es macht den größten Teil der Biomasse im Produkt aus. In Replebin® ist die Basis des Bindemittels Stärke aus Mais oder Weizen, die jedoch dafür weiterverarbeitet werden muss. Hierbei achten wir darauf, nicht in Konkurrenz zu Nahrungsmitteln zu stehen und verwenden daher die Reste der Pflanzen, wie z. B. die Stengel, in denen für eine technische Nutzung noch ein mehr als ausreichender Anteil an Stärke vorhanden ist. Das Bindemittel produzieren wir am Standort Braunschweig selbst, die Rohstoffe dafür beziehen wir jedoch von Partnern, die die vorgeschaltete Verarbeitung der Pflanzen zu den Rohstoffen, die wir nutzen, für uns durchführen.

Andere Rohstoffe sind oft oberflächenaktive Stoffe, die man zum Dispergieren von Füllstoffen und Pigmenten benötigt. In unserem Fall sind dies meist natürliche Öle und Fette, die zu Tensiden verarbeitet werden. Wir setzen z. B. Raps- und Rizinusölsäure ein, die dafür sorgen, dass in einer Farbmischung mineralische Bestandteile fein verteilt werden können, sodass die Farbe ein schönes Anstrichbild erhält. Auch werden so Entschäumer hergestellt, die beim Mischprozess eingerührte Luft wieder aus der Farbe austreiben.

### ? **Wie werden die Rohstoffe aus den Pflanzen gewonnen?**

**Dr. Lettau:** Die Gewinnung der Öle und Fette geschieht auf die gleiche Weise wie auch bei der Lebensmittelherstellung durch Auspressen oder durch Extraktion. Ätherische Öle werden z. B. durch Wasserdampfdestillation gewonnen.

Für die Lasurfarben aus Pflanzenfarbpigmenten setzen wir Pflanzenstoffe ein, z. B. die Resedapflanze oder Krappwurzel. Die getrockneten Resedastengel und -blätter sind gehäckselt, der gelbfärbende Bestandteil, das Luteolin, wird durch Auskochen gewonnen. Das funktioniert ähnlich wie Teekochen: Die Pflanzenteile werden in einem großen Sieb in einen beheizten Rührbehälter gesetzt und bei 100 °C mit durch Alaunzugabe bei leicht saurem Wasser circa 20 Minuten gekocht.

Viele Wachse unseres Portfolios, wie Bienenwachs oder das Carnaubawachs werden zur Pflege und zum Oberflächenschutz für Holzböden eingesetzt. Von den Blättern der Carnaubapalme werden die Wachsschüppchen abgeklopft oder maschinell entwachst und später in Fabriken weiterverarbeitet. Das Wachs ergänzt durch seine besondere Härte die mechanische Belastbarkeit aller weichen Wachse. Fußböden und Möbel erhalten einen schönen Glanz.

### ? **Gibt es für die von Ihnen verwendeten Pflanzen/Pflanzenprodukte ökologische Vorgaben zum Anbau?**

**Dr. Lettau:** Um bei den Ölen und Fetten zu bleiben, so stammen diese aus kontrolliert biologischem Anbau. Inzwischen ist oft der Kunde die treibende Kraft hinter der Rohstoffprovenienz bzw. der Erzeugung der Rohstoffe, da für den Vertrieb bestimmte Zertifikate verlangt werden. Dies ist momentan besonders beim umstrittenen Palmöl zu beobachten, welches aus zertifiziertem Anbau stammen muss. Pflanzen, die auf roten Listen stehen oder zu gefährdeten Arten ge-

hören, schließen wir für die Verwendung als Rohstoffe natürlich aus.

**? *Umwandlungsprodukte aus biogenen Materialien sind ebenfalls nicht durchweg als ‚harmlos‘ für die Umwelt einzustufen, z. B. Fette und Öle. Einige Stoffe sind langlebig und schwer zersetzbar, was ja zunächst (aus Verbrauchersicht) sogar sehr sinnvoll erscheint. Gibt es ein Entsorgungsproblem bei biologisch erzeugten Farben oder ihren Vor- und Zwischenprodukten?***



**Mineralische Pigmente und Pflanzenpigmente bringen ein breites Farbspektrum an die Wände.**

**Dr. Lettau:** Die Produktion bei AURO ist so ausgelegt, dass wir nur einen sehr geringen Anteil haben, den wir ‚entsorgen‘ müssen. Die Kessel, in denen unsere Produkte hergestellt werden, müssen bei einem Produktwechsel gereinigt werden. Dies wird mittels Wasser unter Abstrahlen mit höherem Druck durchgeführt. Das Spülwasser wird so aufbereitet, dass zunächst der flüssige vom festen Anteil getrennt wird. Das anfallende Wasser ist anschließend so sauber, dass es direkt in den Abwasserkanal eingeleitet werden kann. Der feste Anteil kann aufgrund der enthaltenen natürlichen Rohstoffe kompostiert werden. Die flüssigen Abfälle unterliegen dabei ständig einer Kontrolle der zuständigen Behörden und sind seit Firmengründung ohne Beanstandungen.

### ? **Wo sehen Sie im Bereich nachhaltiger Farben Entwicklungspotenziale? Welche Forschungsvorhaben verfolgen Sie aktuell?**

**Dr. Lettau:** In der jüngeren Vergangenheit haben wir uns bei AURO bereits mit Projekten beschäftigt, wie man den Pool an Roh-

stoffen für eine Bindemittelproduktion erweitern kann. Hier steht dann die Modifizierung des hauseigenen Bindemittels im Fokus, um dessen Eigenschaften auf neue Einsatzgebiete zu erweitern.

Weiterhin beschäftigen wir uns mit vielen technischen Fragen, um den Einsatz biobasierter Farben weiter voranzutreiben. Dies kann ein Ansatz sein, neuartige flammgehemmte Lacke zu entwickeln oder aber Systeme zu entwickeln, die durch geeignete Technologien zukünftig ohne synthetische

Konservierungsmittel auskommen. Bei diesen Projekten arbeiten wir mit renommierten Forschungsinstituten zusammen und haben in diesem Jahr sogar ein Projekt aufgenommen, das unter eine europäische Förderung (Horizon 2020) fällt. In diesem Projekt arbeiten wir interdisziplinär mit Forschern und Universitäten in Finnland, Schweden, Lettland und Deutschland zusammen.

Eine Herausforderung für die Industrie ist sicherlich die Umstellung der Produktion von Additiven auf petrochemischer Basis auf nachhaltige Lösungen. Hier sind die Produktionsmengen geringer als z. B. bei Bindemitteln und somit monetär aufwändiger. Dieser Prozess wird länger dauern. Auch hier setzen wir darauf, durch eine spezifische Vorausswahl an Rohstoffen gleich auf die biobasierten Alternativen zu setzen. Diese sind zwar zahlenmäßig geringer verfügbar, aber auch hier steigt das Angebot stetig.

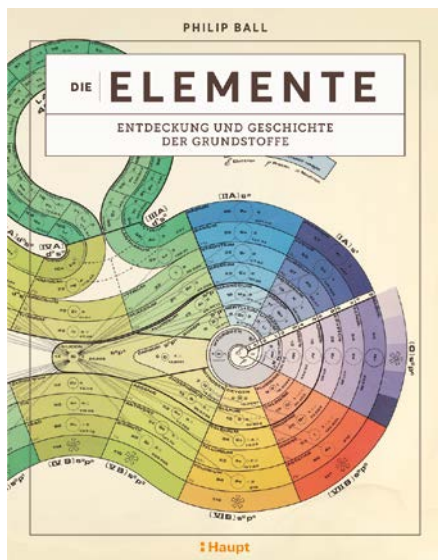
**Herr Dr. Lettau, wir danken Ihnen für das Gespräch.**

Das Interview führten für die Umweltzeitung Robert Slawski und Dennis Zellmann. ◀



# Die Elemente – Entdeckung und Geschichte der Grundstoffe

Dennis Zellmann



Das Buch hält, was der Titel verspricht: ‚Die Elemente‘ ist kein Chemielexikon, das das Periodensystem von A bis Z erklärt. Vielmehr erzählt Autor Philip Ball von der Entdeckung und Nutzbarmachung der Elemente, vom Übergang von philosophischen Theorien über die Alchemie zur modernen Wissenschaft Chemie. Ball, der Chemie studierte, in Physik promovierte und schon diverse Sachbücher schrieb, gelingt es dabei,

die sich stetig entwickelnden Theorien über den Aufbau unserer Welt in den Kontext ihrer jeweiligen Zeit zu setzen. Er bedient sich dabei fast immer einer allgemeinverständlichen Sprache und vermeidet ein allzu tiefes Abtauchen in die komplexe Begriffs- und Formelwelt der modernen Chemie. Umgekehrt heißt das auch: Wer Interesse an tieferen Einblicken in das chemische Verhalten der Elemente sucht, wird sie in diesem betont historischen Rückblick nicht finden.

Der Entdeckungsgeschichte der Elemente sind die uns bekannten Ansichten der Antike über den Aufbau der Materie vorangestellt. Es schließen sich Kupfer-, Bronze- und Eisenzeit an und von dort ausgehend die Darlegung, wie zunächst insbesondere der Bergbau und parallel zunehmend alchemische Experimente immer neue Elemente entdeckten. Im Zuge der Entwicklung der Wissenschaft Chemie fahndeten Forschende mit immer ausgeklügelteren Methoden nach Elementen in den Lücken des inzwischen entwickelten Periodensystems. Schließlich treffen Chemie und Physik aufeinander, als das Periodensystem von der Mitte des 20. Jahrhunderts bis in die Gegenwart um künstlich erzeugte Elemente erweitert wird – darunter politisch hart umkämpfte Neuentdeckungen im Kalten Krieg.

Begleitet wird das Geschehen rund um die Grundstoffe von ca. 200 Abbildungen, die Vorstellungen, Apparaturen und Menschen porträtieren und illustrieren und den Leser\*innen einen besseren Einblick in die Historie gewähren.

‚Die Elemente‘ ist ein ansehnliches und anschauliches Buch für alle, die die Vielfalt der Grundstoffe und ihre spannende Entdeckungsgeschichte kennenlernen möchten, ohne dabei ein Chemiestudium zu beginnen. ◀

‚Die Elemente – Entdeckung und Geschichte der Grundstoffe‘ von Philip Ball, übersetzt von Susanne Schmidt-Wussow, erschienen September 2022 im Haupt Verlag, Bern. 36,00 Euro, 224 Seiten, ISBN 978-3-258-08268-4.

## Ingenieurbüro Groth



Gebäudesanierung und Neubau mit KfW und BEG, iSFP und GEG, BAFA, PV und etc.? Wir beraten Sie gern!

Baubegleitung, Bauphysik  
Thermografie, Luftdichtheitstest  
Energieausweis

Scharnhorststr. 17  
38104 Braunschweig  
IBGroth@t-online.de  
0531-12 897 112 01520-1808 208

## AWO-Radstation am Braunschweiger Hauptbahnhof

Bewachtes Unterstellen • Pannenservice • Leihfahrräder

### Öffnungszeiten:

Mo-Fr 5.30 - 22.30 Uhr

Sa 6.00 - 21.00 Uhr

So 8.00 - 21.00 Uhr



**Radstation**  
am Hauptbahnhof  
Tel.: 05 31 / 707 60 25  
www.awo-bs.de



# PORTRÄT: Nobelpreisträgerin für Chemie

Biochemikerin Prof. Dr. Emmanuelle Marie Charpentier, geboren am 11. Dezember 1968, in Juvisy-sur-Orge, Frankreich von Nora Roesky

Emmanuelle Marie Charpentier hat gemeinsam mit Jennifer Doudna eine Methode entwickelt, die häufig Crispr-Cas-Genschere genannt wird. Dabei können DNA-Abschnitte geschnitten werden: in menschlichen und tierischen Zellen, in Pflanzen oder Mikroorganismen – kurz – in allen lebenden Organismen. Dadurch entstehen neue Möglichkeiten zur Heilung von Erbkrankheiten oder für den Pflanzenschutz und generell in Bezug auf die Herausforderungen durch den Klimawandel. Das Verfahren birgt Risiken und unfassbar große Möglichkeiten.

Eben dieses CRISPR/Cas9-Verfahren wurde von Professorin Charpentier, heute Direktorin der Abteilung Regulation in der Infektionsbiologie am Max-Planck-Institut für Infektionsbiologie in Berlin, hier in Braunschweig, genauer in Stöckheim am HZI (Helmholtz-Zentrum für Infektionsforschung), vorangetrieben. Für einige Jahre fuhr die ‚Wissenschafts-Nomadin‘ jeden Tag mit dem Fahrrad durch den Bürgerpark zur Arbeit und wieder nach Hause.

Geboren im Norden von Frankreich, ist Charpentier schon weit in der Welt herumgekommen. Am meisten interessier-

*„Als ich 2013 nach Braunschweig wechselte, war das Ziel ein ganz anderes. Da war schon klar, dass aus der Crispr-Sache etwas Großes werden wird, und dazu brauchte ich eine langfristige Forschungsmöglichkeit. Die Helmholtz-Gemeinschaft und die Alexander-von-Humboldt-Stiftung boten mir eine Unterstützung an, die besser war als andere Angebote.“*



ten sie dabei jedoch immer die Labore. Ihre Umzugskartons blieben oft unausgepackt. Die Mikrobiologin, Biochemikerin und Genetikerin arbeitete schon in Paris, New York, Memphis, Wien, Umeå in Schweden, Hannover und Braunschweig. Seit 2018 forscht sie am Max-Planck-Institut in Berlin. Durch den Umzug von Niedersachsen nach Berlin musste sie alle Genehmigungen für ihre Arbeiten neu beantragen und hatte mit der Bürokratie des föderalen Systems und der fehlenden administrativen Hilfe weit mehr Schwierigkeiten als mit der Forschung.

2020 erhielt sie den Nobelpreis für Chemie, der sie frei gemacht hat. Frei für ihre Forschung und frei davon, ‚immer auf dem Sprung‘ zu sein. Zumindest was den Wohnort und die Finanzierung für ihre Forschung angeht.

Um die Anwendung ihrer Methode für gute medizinische Zwecke in Form von Therapien voranzutreiben hat sie die Firma ‚CRISPR Therapeutics‘ gegründet.

Wie der wissenschaftliche Geschäftsführer des HZI, Prof. Dirk Heinz, in seiner Laudatio sagte: „Es kommt nicht oft vor, dass eine Forscherin innerhalb weniger Jahre einen Beitrag von so weitreichender Bedeutung für Wissenschaft, Wirtschaft und Gesellschaft leistet.“ ◀

ILLUSTRATION: NAËMI BUDDRUHS



## Die Klassiker unter den Bio-Lutschpastillen

- 100 % Biozutaten
- Mit Isländisch Moos und ätherischen Ölen



Im Bioladen erhältlich



Wohltuend und aromatisch!



## Reif für eine Medaille – Bürgermedaille für Wolfgang Wiechers

Er ist seit dem Jahr 2012 als Vorstandsmitglied im Umweltzentrum aktiv, als Mitglied in der Redaktion der Umweltzeitung schreibt er regelmäßig Artikel für eine zukunftsorientierte Stadtentwicklung und für eine bessere Umwelt. Den ‚Stoff‘ für sein Engagement im Umweltzentrum zieht er aus den Erfahrungen seiner jahrelangen Tätigkeit als Architekt und Stadtplaner in der Stadt Braunschweig. Als Absolvent der TU Braunschweig ging er



FOTO: INA OCKEL

in die Stadtverwaltung, baute die Abteilung für Städtebauliche Sanierung auf ... und blieb dort bis zu seiner Verrichtung. Er kennt die gebaute Stadt wie kein anderer. Er weiß sowohl um die sozialen Schieflagen in der Stadtentwicklungspolitik – und kämpfte dagegen an – als auch um den Spagat zwischen den Idealen im Städtebau und schwierigen Umsetzungsprozessen von städtebaulichen Projekten.

Nun wurde ihm am 09. Dezember 2022 vom Oberbürgermeister der Stadt Braunschweig im Rahmen einer Feierstunde im Lichthof des Städtischen Museums die Bürgermedaille verliehen: für die Verdienste um die besondere Förderung des allgemeinen Wohls der Bürgerinnen und Bürger der Stadt Braunschweig.

Denn neben seiner Aktivität im Umweltzentrum lagen und liegen ihm viele andere Projekte am Herzen, für die er sich ehrenamtlich engagiert: 2010 war er Mitbegründer des Netzwerk Gemeinsam Wohnen, bis heute setzt er sich für Projekte ein, in denen nachbarschaftliche Hilfe und ein würdiges Leben und Wohnen auch im hohen Alter möglich sind. Das wichtigste Projekt ist zurzeit das Wohn- und Quartiersprojekt Holwedestraße, das für eine soziale Quartiersentwicklung steht und ein Novum in Braunschweig wäre.

Er war Mitglied im Stadtbezirksrat Östliches Ringgebiet und vertrat diesen im Arbeitskreis ‚Älter werden im Stadtbezirk 120‘. Er arbeitete im Vorstand der Göderitz-Stiftung der TU Braunschweig, die mit bundesweiten Studentenwettbewerben auch Impulse für die städtebauliche Entwicklung in Braunschweig setzte. Er wirkte im Rahmen der Prozessbeteiligung des ISEK der Stadt Braunschweig mit in der Arbeitsgruppe Wohnen. An der TU Braunschweig informierte er als Dozent der academia publica über Zukunftsvisionen der Stadtentwicklung. Bis heute bietet er Interessierten Führungen in den ehemaligen Braunschweiger Sanierungsgebieten an.

Im Juni 2022 ist Wolfgang Wiechers 80 Jahre geworden. Reif für eine Medaille. ◀

## Verleihung des Klimaschutzpreises 2022

Am 17. Januar 2023 verleiht die Stadt Braunschweig zum wiederholten Male den mit insgesamt 15.000 Euro dotierten Klimaschutzpreis in der Dornse des Altstadtrathauses. Der Preis steht unter dem Motto ‚Weniger ist mehr! – Reparieren, Teilen, Up-cycling‘. Auch aus dem Umfeld des Umweltzentrums gibt es Bewerber\*innen. Über die Gewinner\*innen werden wir in der kommenden Ausgabe Anfang März berichten. ◀



## Deutschland steigt aus Energiecharta-Vertrag (ECT) aus

Mehrere Klimaschutzverbände begrüßen die Entscheidung Deutschlands, aus dem ECT auszutreten, nachdem bereits zahlreiche europäische Staaten ebenfalls ihren Austritt angekündigt hatten. „Allein in Deutschland schützt der Vertrag fossile Investitionen in Höhe von über 54 Milliarden Euro“, schreibt das Umweltinstitut in einer Pressemitteilung. Der Vertrag sei von Konzernen für Klagen vor Schiedsgerichten gegen Umwelt- und Klimaschutzauflagen genutzt worden. Der Ausstieg aus diesem ‚fossilen Relikt‘ wird als Meilenstein gewertet und gefeiert. ◀

## BundesUmweltWettbewerb 2023 – Jetzt bewerben!

Der BundesUmweltWettbewerb (BUW) ist ein jährlich durchgeführter, bundesweiter Projektwettbewerb für Jugendliche und junge Erwachsene mit Interessen im Bereich Umwelt und nachhaltige Entwicklung.

Aufgefordert zur Wettbewerbsteilnahme sind Jugendliche und junge Erwachsene im Alter zwischen 10 und 20 Jahren. Die Umweltprobleme und die entsprechenden Lösungen oder Lösungsansätze, die schriftlich in einer Projektarbeit verfasst und beim BUW eingereicht werden, sollten dabei möglichst Bezug zum Lebens- und Erfahrungsbereich der Teilnehmenden aufweisen. Ökologische, ökonomische, soziale, kulturelle und technische Zusammenhänge der Umweltprobleme sollen in der Arbeit dargestellt und Problemlösungen im Sinne eines gesellschaftlich verantwortlichen und nachhaltigen Handelns entwickelt werden. Neben Urkunden gibt es Geld- und Sachpreise für die verschiedenen Haupt-, Sonder-, Förder- und Anerkennungspreise im Gesamtwert von über 25.000 Euro zu gewinnen. Bewerbungsfrist ist der 15. März 2023.

Mehr Infos unter: [www.scienceolympiaden.de/buw](http://www.scienceolympiaden.de/buw) ◀

## Natur des Jahres 2023

### Spotlight auf die Gewinner

von Nele Heuser

Den Vogel oder auch den Baum des Jahres kennen wir alle. Aber es gibt noch so viel mehr Lebewesen, die es verdienen, durch diese prominente Wahl in den Blickpunkt der Öffentlichkeit zu gelangen.

Nehmen wir die Heilpflanze des Jahres: Wir alle kennen die berauschende Wirkung des Weines – der eine mehr, der andere weniger. Dabei kann die Weinrebe so viel mehr. In nahezu allen Pflanzenteilen befinden sich vielseitige, heilkräftige Inhaltsstoffe – sowohl in den Früchten und Kernen als auch in ihren Blättern. Helfen können Extrakte unter anderem bei Krampfadern, Schmerzen, Kribbeln und Jucken in den Beinen. Traubenkernöl wirkt dazu entzündungshemmend, antibakteriell und antifungal. Ein echter Alleskönner.



**Braunkehlchen**

FOTO: K. BÜSCHER, PIXABAY



**Feuersalamander**

FOTO: H. MATERN, PIXABAY

Wildtier des Jahres wurde in diesem Jahr der Gartenschläfer. Mit seiner Zorro-Maske ein unverwechselbarer, aber bedrohter Garten- und Parkbewohner. Sein Winterschlaf dauert rund ein halbes Jahr, wobei seine Körpertemperatur auf rekordverdächtige minus 1 Grad Celsius sinken kann.

Hier finden Sie eine Auswahl der Tiere, Pflanzen, Einzeller, Pilze und auch Lebensräume, die unter Berücksichtigung unterschiedlicher Kriterien für das Jahr 2023 gekürt wurden.

### Tiere

Vogel: **Braunkehlchen** (*Saxicola rubetra*)

Wildtier des Jahres: **Gartenschläfer** (*Eliomys quercinus*)

Schmetterling: **Ampfer-Grünwiderchen** (*Adscita statices*)

Fisch: **Flussbarsch** (*Perca fluviatilis*)

Höhlentier: **Feuersalamander** (*Salamandra salamandra*)

### Pflanzen

Blume: **Kleine Braunelle** (*Prunella vulgaris*)

Heilpflanze: **Weinrebe** (*Vitis vinifera*)

Orchidee: **Kleines Zweiblatt** (*Neottia cordata* oder *Listera cordata*)

Stauede: **Indianernessel / Monarde** (*Monarda didyma*)

### Pilze und Flechten

Pilz: **Sumpf-Haubenpilz** (*Mitrella paludose*)

### Landschaften, Böden und Gesteine

Flusslandschaft: **Die Weiße Elster** (seit 2020)

Waldgebiet: **Der Choriner Wald** ◀

## Die Randspalte

von Hans-W. Fechtel

### Die ‚neue Normalität‘?

*Es ist alles normal: Kriege und Lüge,  
Bomben auf Häuser, Raketen auf Züge.  
Massengräber von Zivilisten,  
Kirchlicher Beistand für Exorzisten.  
Verschleppung von Menschen, Folter und Qual,  
Kriegsverbrechen in großer Zahl.*

*Es ist alles normal: Cyber-Attacken,  
Black-Outs von Stromnetzen, Sterben in Baracken,  
Propaganda mit Bildern und in Worten,  
Hunger und Elend allerorten,  
Angst vor dem atomaren Super-Gau  
und Kriegsrhetorik in jeder Show.*

*Es ist alles normal: die Corona-Wellen,  
Pflegenotstand in zigtausend Fällen,  
Kliniken am Limit, die Ärzte frustriert,  
hoffend, dass nicht noch mehr passiert,  
Quarantäne hier und Testnachweis dort  
immer wieder ... und immerfort.*

*Es ist alles normal: längere AKW-Laufzeiten,  
Verstromung von Kohle wie in alten Zeiten,  
Dörfer-Schwund durch Braunkohleabbau,  
Fracking-Projekte in so manchem Gau.  
Energievergeudung wie anno dazumal,  
Ressourcenschonung? Ziemlich egal!*

*Es ist alles normal: zig Rettungsprogramme,  
Entlastungspakete für finanziell Klamme.  
Milliarden für neue Bundeswehrwaffen,  
Bedeutungsgewinne für Bestatter und Pfaffen,  
Steuervorteile beim E-Auto-Kauf.  
Subventionierungen ... runter und rauf.*

*Ist das normal, die ‚neue Normalität‘,  
von der man jetzt redet früh und spät?  
Erz-Potentaten und Populisten,  
die sich nicht kümmern um Klima-Fristen  
und so weitermachen wie bisher?  
Es werden offensichtlich immer mehr!*

*Die ‚Zeitenwende‘? Ein verbaler Schwindel!  
’ne Rolle rückwärts ist’s ... für das Gesindel  
in den Palästen und Luxusanwesen,  
die alle so tun, als sei nie was gewesen.  
Raus aus dieser ‚neuen Normalität‘,  
bevor es für uns und andere ... ist zu spät!*



WAS SOLL AUS DEN EHEMALIGEN KONSUMTEMPELN WERDEN?

# Das große Kaufhaussterben

von Wolfgang Wiechers



Ein ehemaliges Kaufhaus in Rendsburg wurde zu einem Pflegeheim umgebaut:  
Im Erdgeschoss wurden ein Geschäft und ein Café integriert.

FOTO: ALLOHEIM SE

Immer mehr Betonklötze mitten in den Innenstädten stehen leer. Jahrelanger Niedergang kennzeichnet den Verfall dieser aus der Zeit gefallenen Einkaufsmonster. Sie verlieren zunehmend an Bedeutung, vor allem seitdem man bequem vom Sofa aus Waren in großer Auswahl über das Internet, vorzugsweise bei Amazon, bestellen kann. Dann kam noch Corona dazu. Die Menschen scheuten sich, in das Kaufgedränge zu gehen, weil sie fürchteten, sie könnten sich anstecken. Das bedeutete das vollständige Aus für viele Kaufhäuser.

## **Kaufhauskette Karstadt-Galeria-Kaufhof**

So zittert jetzt auch erneut die Karstadt-Galeria-Kaufhauskette. Im Jahr 2020 musste der Konzern bereits 40 von 171 Filialen schließen. Er konnte nur eine Insolvenz vermeiden, weil ein Schutzschirmverfahren ihn erstmal rettete. In diesem Verfahren wurden 20 Milliarden Schulden des Kaufhausgiganten gestrichen. Aber nun, 2 Jahre später, ist es schon wieder so weit. Ein weiteres Insolvenzverfahren steht bevor. Und noch einmal will die Konzernleitung ein Drittel der 131 übrig gebliebenen Filialen schließen. Ob wieder ein Schutzschirmverfahren gestattet wird, ist noch offen. Und der Eigentümer und Immobilienmilliardär René Benko aus Österreich, gegen den einige Gerichtsverfahren laufen, kümmert sich sehr wenig bzw. gar nicht. Für ihn wäre es der größere Gewinn, wenn er alle Kaufhäuser verkaufen würde, anstatt sie zu sanieren und bis zur nächsten Insolvenz zu betreiben.

Doch was sollen wir nun machen mit diesem architektonischen Erbe, das uns die Konsumgesellschaft hinterlässt? Es gibt zwei Möglichkeiten: Abriss und Entwicklung der Flächen für Neubauten oder Sanierung und Umbau für eine neue Nutzung. Für beide Lösungen gibt es eine ganze Reihe von Beispielen.



In Oldenburg wurde die ehemalige Hertie-Filiale zu einem ‚Haus der Begegnung‘ umgebaut.

FOTO: CORE (RENDERING)

## Abriss

In Delmenhorst wurde ein seit 10 Jahren leerstehendes Kaufhaus von der Stadt gekauft und abgerissen. 7 Millionen Euro hat der Spaß gekostet. Ob das wohl noch zeitgemäß ist?

Der Abriss eines Kaufhauses in Schleswig kostete 1,5 Mio. Euro. Baustoffe wie Stahl und Beton wurden vernichtet bzw. zu wenig recycelt. Dazu kommt die graue Energie, die in dem Bau steckt und nun verloren geht. Sie muss im Neubau erneut aufgewendet werden.

## Umnutzung

Ein sehr gutes Beispiel ist der Umgang mit einem Kaufhaus in Oldenburg, das die US-Firma Blackstone gekauft hatte. Sie fand aber keinen Nutzer dafür. Und verkaufte es weiter an eine Interessentengruppe von Geschäftsleuten, die es ‚core‘ (englisch für Kern) nannten. Der Architekt und Projektentwickler Ale-

xis Angelis baut die ehemalige Hertie-Filiale zu einer Art ‚Haus der Begegnung‘ um. Hier werden Handelsflächen zu Erlebnisorten und auch zu Orten des Austausches und Arbeitens. Im ‚core‘ soll alles unter einem Dach möglich sein: Begegnung und Austausch in einer Markthalle mit Essensständen und einer Eventfläche für Workshops und Präsentationen im Erdgeschoss. In das Stockwerk darüber kommt ein Coworking-Space mit 150 Arbeitsplätzen für Freiberufler und Homeoffice-Müde. Ein Hotel, ein Fitnesscenter, eine Bank und ein Fachhändler runden das Angebot ab. Angelis meint, es müssten mindestens 10 verschiedene Nutzer zusammenkommen, damit ein derartiges Projekt funktioniert. Die Erkenntnis ist, dass Akteure aus Wirtschaft und Kultur ihre Kräfte bündeln müssen, um wieder attraktive Innenstädte zu schaffen. Bei der Eröffnung zeigte sich, wie groß das Interesse der Stadtgesellschaft an der Nachnutzung ist.

Es gibt auch Beispiele für Umnutzungen mit öffentlichen und kulturellen Einrichtungen. In Chemnitz befindet sich das Staatliche Museum für Archäologie (smac) in der Innenstadt im ehemaligen Kaufhaus Schocken, einem von Erich Mendelsohn 1927 konzipierten Warenhaus. Die Stadt hatte es 2013 im Rahmen eines Tauschvertrages erworben. Das Museum fördert das gesellschaftliche Verständnis kultureller Vielfalt, indem es Schnittmengen zwischen archäologischem Wissen und zeitgenössischen kulturellen Praktiken sichtbar macht. Es ist von Dresden nach Chemnitz verlagert worden, da es in Dresden schon sehr viele Museen gibt, mehr als in Chemnitz. In den oberen Etagen des Gebäudes befinden sich Büros und Bildungseinrichtungen. Bei der Eröffnung bestand auch hier eine enorme Neugier. Rund 15.000 Menschen erkundeten – in Erinnerung schwelgend – die wunderbaren Räume. In ihrer klaren Architektur kommt die Idee einer modernen demokratischen neuen Gesellschaft zum Ausdruck. Die Architekten Auer & Weber haben das Gebäude stilgerecht saniert, sodass die ursprüngliche Architektur wieder sichtbar wird.

Ein anderes Beispiel gibt es in Neuss. Hier wurde 1999 das ehemalige ‚Mercur‘ und spätere Horten-Warenhaus am Süden der Fußgängerzone aufgegeben. Zu diesem Zeitpunkt suchte das Rheinische Landestheater bereits seit Jahrzehnten angemessene neue Spielstätten. Außerdem war die Kreisverwaltung auf viele kleine Standorte in der Stadt verteilt. In 21-monatiger Umbauzeit wurde das ehemalige Warenhaus zum innerstädtischen, multifunktionalen Kultur- und Verwaltungszentrum umgewandelt.

In Rendsburg wurde ein ehemaliges Kaufhaus zu einem Pflegeheim umgebaut. Ein großer Teil des alten Gebäudebestandes konnte dabei erhalten werden. Rundstützen

Guten Morgen 

bioladen 

Hagenbrücke 1/2  
Telefon 1 88 01

Filiale:  
Schunterstraße 17  
Telefon 34 19 10

### UNSER HANDWERK

- ♥ klassisches Mauerhandwerk: Sanierung, Altbau- und Denkmalpflege
- ♥ schöne Wände und edle Oberflächen
- ♥ wohngesunde Baustoffe – Lehm- und Holzbauteile

### UNSERE BERATUNG

- ☆ Expertisen zu Bauteilen und Bausubstanz
- ☆ Beratung zu Ihrer geplanten Maßnahme
- ☆ Inaugenscheinnahme bei Hauskauf



**BAUWERK**  
Werte erhalten

Meisterbetrieb Sven Jastschemski  
Dorfstraße 24, 38368 Ahmstorf  
Tel. 05365 7349, info@bauwerk-baut.de  
www.bauwerk-baut.de





Im ehemaligen Kaufhaus ‚Schocken‘ in Chemnitz, einem von Erich Mendelsohn 1927 konzipierten Warenhaus, befindet sich heute das Staatliche Museum für Archäologie.

FOTO: MICHAEL JUNGBLUT

wurden in die Zimmer integriert. Aufgrund der großen Tiefe des Gebäudes wurden Lichthöfe durch die Decken gebrochen, um auch Zimmer im Inneren der großen Flächen bewohnbar zu machen. Im Erdgeschoss kamen Geschäfte und ein Café dazu.

Auch in Neumünster wurde ein Kaufhaus umgewandelt. Eine Bücherei, die Sparkassen-Hauptstelle und andere Nutzer sind dort

mit eingezogen. In Flensburg ist es ein inhabergeführtes Textilgeschäft, das in einem früheren Warenhaus entstanden ist: ein privates ‚Modehaus‘.

### Keine Patentlösung für Umnutzungen

Die Reihe an Beispielen lässt sich weiter fortsetzen. Aber für einen Einblick in den

Kaufhauswandel reichen die aufgezeigten Beispiele wohl sicher aus. Letztendlich muss jede Stadt für sich selbst klären, welche Nutzungen zur Belebung der Innenstadt für sie die günstigsten sind. Zu bemerken bleibt noch, dass es auch Interessenten gibt, die in größerem Umfang alte Kaufhäuser aufkaufen wollen. So möchte der Online-Händler buero.de 47 Filialen von Galeria Kaufhof



**Wilde Gärten**

**Siegert & Späth GbR**

**Beratung, Planung, Gestaltung und Pflege von naturnahen Gärten und Anlagen**

Beckinger Str. 7  
38116 Braunschweig  
www.wilde-gaerten.com  
Tel: 0531/25079780 Fax: 0531/25079781



**SARTORIUS**  
... das Gesunde liefern wir **demeter**

*Vollkornbäckerei & Konditorei*  
Klaus-Dieter Strauß und Klaus Kaleske OHG  
Marienstr. 1, 38364 Schöningen  
Tel. 0 53 52/47 19 • Fax 0 53 52/35 25

*Belieferung von Naturkostfachgeschäften und Reformhäusern in Ihrer Nähe!*

**Öffnungszeiten:**  
Montag bis Freitag von 6.00-18.00Uhr  
Samstag von 6.00-13.00 Uhr

...damit es Ihnen gut geht.



**Gärtnerhof Wendengarten**  
Am Dorfbrunnen 4  
Zasenbeck  
29378 Wittingen  
Tel: 05836/875 Fax: 05836 979983

**demeter Gemüse Fleisch Wurst**

mittwochs & samstags **Allstadtmarkt**  
freitags **Westfalenplatz**  
samstags **Meine Abokistenvermarktung**  
in Wolfsburg und Braunschweig



Karstadt erwerben, um hier auf mehreren Geschossen neben dem Online-Handel Artikel für den Büro- und Schulbedarf anzubieten. In Halle und Magdeburg wurde bereits der Anfang gemacht.

## Zwei ehemalige Kaufhäuser in Braunschweig

Aber wie sieht es in Braunschweig aus? Die Volksbank BraWo hat telefonisch mitgeteilt, dass sie zurzeit mit der Stadt Braunschweig über eine Lösung für das ehemalige Kaufhaus Galeria Kaufhof am Bohlweg im Gespräch sei. Erst danach könne sie berichten, was dort geschehen soll.

Der Eigentümer der Firma New Yorker, Friedrich Knapp, dem auch das ehemalige Karstadt Einrichtungshaus gegenüber dem Gewandhaus gehört, erklärt, dass er noch nicht wisse, was er mit der Immobilie anfangen soll. Für beide Häuser stellen unter anderem Musikschule und Konzerthaus Nutzungsmöglichkeiten dar. In jedem Fall müssen Wirtschaft und Wirtschaftlichkeit zusammengebracht werden.

Sehr kreative Ideen für beide Häuser haben die ehemaligen Architekturstudierenden der TU Braunschweig Ayat Tarik Kamil und Hajo Seevers entwickelt: Ayat für die Gale-



**Innenhof des Pflegeheims in Rendsburg.**

FOTO: ALLOHEIM SE

ria Kaufhof und Hajo für das Karstadt Einrichtungshaus. Lassen Sie sich von beiden Berichten auf den folgenden Seiten überraschen.

### Ausblick

Zum Schluss möchte ich noch einmal darauf hinweisen, dass die Zeit der großen Kauf-

häuser vorbei ist. Sie spiegelten nicht zuletzt die Idee des unendlichen Wachstums wider. Aber wir müssen heute radikal umdenken. Die Ressourcen sind knapp geworden und der Klimawandel ist auf der ganzen Erde spürbar. Leihen, Tauschen, Reparieren muss zukünftig wesentlich wichtiger werden als Kaufen, Kaufen, Kaufen ... ◀

Druckerei  
**print**  
 service  
 Wehmeyer GmbH

Senefelderstraße 20  
 38124 Braunschweig  
 Fon: 0531.261 28-0  
[www.print-service-bs.de](http://www.print-service-bs.de)  
[info@print-service-bs.de](mailto:info@print-service-bs.de)

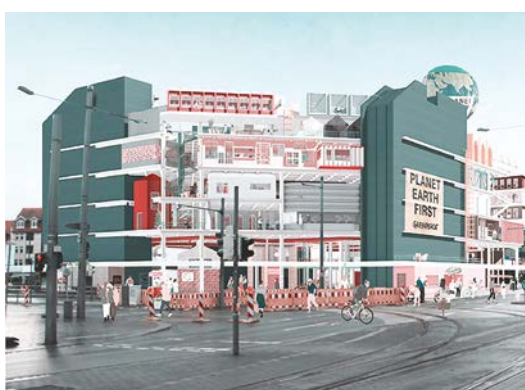
be  
 ein  
**DRUCK**  
 end



# Vom Warenhaus zum Experimentierlabor für eine nachhaltige Stadtentwicklung

von Ayat Tarik

„Wir müssen die Ressource Raum in der Stadt viel besser nutzen und die Potenziale darin sehen. Warenhäuser bieten rein baulich viele Möglichkeiten, auf unterschiedlichste Weise genutzt zu werden. Mit meiner Arbeit zum Galeria Kaufhof habe ich mich als angehende Architektin den Themen alternativer Finanzierungsmodelle, partizipatorischer Raumgestaltung und der Bedeutung des öffentlichen Raumes gewidmet.“



Die Grundstruktur des ehemaligen Horten-Kaufhauses (später Galeria Kaufhof) bleibt erhalten. Im Reconstruct Lab finden Initiativen, Vereine und viele weitere Akteure einen zentralen Platz in der Stadt.

GRAFIKEN (3): AYAT TARIK

Diese experimentelle Arbeit, entstanden am GTAS (Institut für Geschichte und Theorie der Architektur und Stadt) und am ITE (Institut für Tragwerksentwurf) der TU Braunschweig, zeigt eine mögliche Zukunft für das Galeria Kaufhaus am Bohlweg auf. Dabei wird die Geschichte vom fiktiven Verein ‚Reconstruct Lab‘ in einer Jubiläumsschrift aus dem Jahr 2031 erzählt. Diese handelt von den Braunschweiger Verbänden und Organisationen, die sich nach der Schließung von Galeria zusammensetzten, um eine neue kooperative Entwicklung des Gebäudes zu ermöglichen. Die Erzählung reicht dabei vom kollektiven Erwerb der Immobilie, dem Rückbau einiger Elemente, den Pioniernutzungen bis hin zu einem Materiallager im Untergeschoss. Arbeiten mit dem, was bereits da ist – Materialien aus Braunschweig und Umgebung finden im Reconstruct Lab ihren Platz.

## Warenhäuser anders denken

In vielen Innenstädten waren die Kaufhäuser einst der Inbegriff blühenden Wohlstands

und das Symbol für die uneingeschränkte Verfügbarkeit von Waren. Heute verlieren diese Konsumpaläste zunehmend an Bedeutung und wurden durch die Corona-Krise so stark geschwächt, dass deutschlandweit viele Kaufhäuser gezwungen waren, zu schließen.

Nun stehen in vielen Städten leere Kaufhäuser und man fragt sich, was können diese Riesen leisten? Wie können Warenhäuser weitergenutzt und umgenutzt werden und geht das überhaupt?

## Koproduktion von Stadt

Das Projekt Reconstruct Lab sucht nach Antworten und zeigt als Experimentierlabor anschaulich, wie nachhaltige und koproduzierte Stadtentwicklung aussehen kann. Ausgehend von der Grundidee, die robuste Baustruktur des Warenhauses zu erhalten und die Geschossflächen komplett neu zu denken, finden im Reconstruct Lab zivilgesellschaftliche Initiativen, Vereine, universitäre Einrichtungen und Maker Spaces Platz.

## Ressource Raum

Das Reconstruct Lab setzt sich für eine solidarische und ökologische Zukunft ein. Die Schnittstellen zwischen Politik, Architektur, Verwaltung und Zivilgesellschaft gilt es zu entwickeln und neu zu denken, um eine nachhaltige Stadtentwicklung zu fördern. Das bisherige Bauen wird in Frage gestellt – wie können wir anders bauen, wie können Materialkreisläufe geschlossen werden und kann ressourcen- und energieschonend gebaut werden? ◀

# Das (Kar)Stadthaus – Vision für eine nachhaltige Umnutzung

von Hajo Seevers



Das (Kar)Stadthaus soll ein Ort der Begegnung und des Austausch von Wissen, Ideen und Gegenständen werden.

GRAFIKEN (3): HAJO SEEVERS

„Wir müssen Struktur und Leben zurück in unsere Innenstädte bringen. Das (Kar)Stadthaus soll ein Ort des Dialoges, des Teilens und konsumfreien Aufenthalts in Braunschweig werden.“



Die Arbeit (Kar)Stadthaus beschäftigt sich mit dem Karstadt-Warenhaus am Gewandhaus in Braunschweig und seiner möglichen Umnutzung. Seit über einem Jahr steht das Gebäude nun leer, in einer der besten Lagen Braunschweigs. Einst stand es für Fortschritt und Wirtschaftswachstum. Gestaltet von Gottfried Böhm, wurde die Fassade zu einer der teuersten Kaufhausfassaden in Deutschland. Noch steht das Gebäude, oder zumindest die Fassade, nicht unter Denkmalschutz. Mit dieser Arbeit möchte ich nicht nur auf die Dringlichkeit der Umnutzung großer Leerstände in den Innenstädten aufmerksam machen, sondern auch Vorschläge für eine denkmalschutzgerechte Weiterentwicklung des Gebäudes anregen.

## Dialog

Das (Kar)Stadthaus ist ein Ort des Zusammentreffens, konsumfrei und für jeden zugänglich. Ein dritter Ort, von denen es in unseren Innenstädten bisher zu wenige gibt. Es geht um Austausch von Wissen, Ideen, Ge-

genständen und vielem mehr. Das Innere des Warenhauses wird, anders als die Fassade, stark überformt und erhält in seiner Mitte ein großes lichtdurchflutetes Atrium, das als verbindendes Element zwischen den Etagen vermittelt und kommunikative Lufträume aufspannt. Das (Kar)Stadthaus soll ein Ort werden, an dem Gesellschaft auf Stadt trifft und in den Dialog tritt, um sich gegenseitig zu befruchten und die Zukunft der Stadt gemeinsam zu verhandeln und zu gestalten.

## Denkmal anders

Die Arbeit soll auch für die Denkmalpflege neue Anreize und Ideen im Umgang mit dem Bestand in unseren Städten bieten und auf das moderne Erbe, die Warenhäuser unserer Städte, aufmerksam machen und diese auf die Tagesordnung setzen. Wie gehen wir in Zukunft mit diesen ‚toten Riesen‘ in unseren Innenstädten um? Wie gestalten wir sie und was ist erhaltenswert, was muss geschützt werden und wie können wir sie umnutzen?

## Umnutzen statt Abreißen

Ich plädiere für einen offeneren Umgang mit dem Bestand und größeren Möglichkeitsräumen, um die Architektur in die heutige Zeit übertragen zu können. Baukultur ist immer auch ein Zusammenspiel von unterschiedlichen Epochen. Die gewachsene Stadt stellt dies sehr gut dar, Gründerzeit neben Klassizismus und dazwischen eine moderne Ikone. Städte und Gebäude sollten nicht nur als Objekte aus einer Zeit betrachtet werden, sondern immer weiterentwickelt und umgebaut werden. In meiner Masterthesis habe ich bewusst kleine Ergänzungen an der Bestandsfassade vorgenommen, um das Gebäude nach außen sichtbar in eine neue Nutzung zu überführen und der Innenstadt einen neuen Möglichkeitsraum zur nachhaltigen Entwicklung zurückzugeben, ohne dabei das Bild der Fassade zu zerstören, sondern lediglich zu ergänzen. ◀



# Ein neues Baugebiet: Rautheim-Möncheberg?

von Thomas Röver

Es soll weiter gebaut werden in Braunschweig. Die Stadtverwaltung brachte im Herbst 2022 den Flächennutzungsplan Rautheim-Möncheberg auf den Weg. Westlich von Rautheim sollen künftig 800 Wohneinheiten (WE) entstehen. Begründet wird die Notwendigkeit dieses Baugebietes mit einer Festlegung aus dem Jahr 2019, 6.000 neue WE bis 2025 baureif zu planen. Diese Festlegung beruhte im Wesentlichen auf der Prognose einer bis 2030 um fast 15.000 steigenden Einwohnerzahl Braunschweigs.

Das Gebiet Rautheim-Möncheberg weist nach Darstellung der Verwaltung zwei außerordentliche Vorteile auf: Einerseits befinden sich alle Flächen im Besitz der Stadt bzw. hat diese ein Recht, diese zu erwerben, andererseits soll dieses Gebiet zukünftig eine hervorragende Anbindung an die Innenstadt durch den beschlossenen Ausbau der Stadtbahn erhalten.

Nach den vorgestellten Plänen wird das Baugebiet einen hohen ökologischen Standard aufweisen: Quartiersgaragen statt Parkplätze, Pflicht zu Solaranlagen, Regenwasserversickerung und -nutzung, eine gute Anbindung an den ÖPNV sowie an einen Rad-Schnellweg. Und selbstverständlich soll die soziale Infrastruktur, von KiTas über Schulplätze, Einkaufsgelegenheiten etc. optimiert und angepasst werden. Diese sowieso schon hohen Vorgaben wurden durch Anträge von CDU-SPD-Grünen sowie der ‚Fraktion‘ nochmals verschärft.

## Was gegen das Baugebiet spricht

Allerdings sehen das nicht alle so. In Rautheim hat sich die Bürgerinitiative (BI) ‚Der Acker bleibt‘ gegründet. Die Argumente der BI sind: Es handelt sich bei der entsprechenden Fläche um hochwertigen Ackerboden, der nicht versiegelt werden darf. Ein ausreichender Ausbau der sozialen Infrastruktur sei kaum möglich, ob und wann die Stadtbahn nach Rautheim gebaut wird, ist fraglich, überhaupt verursache jeglicher Neubau deutlich mehr CO<sub>2</sub>-Emissionen, als durch energiesparende Bauweise kompensiert werden kann.

Ein weiteres gewichtiges Argument gegen das geplante Neubaugebiet ist das unmittelbar südlich angrenzende Fauna-Flora-Habitat (FFH)-Gebiet Rautheim-Süd. FFH-Gebiete stehen unter besonderem Schutz, insbesondere gilt ein absolutes ‚Verschlechterungsverbot‘. Seitens des BUND wird daher argumentiert, dass eine Vergrößerung der in unmittelbarer Nähe wohnenden Bevölkerung zwangsläufig eine Störung des FFH-Gebietes durch Spaziergänger, Hunde oder Jogger mit sich bringen würde.

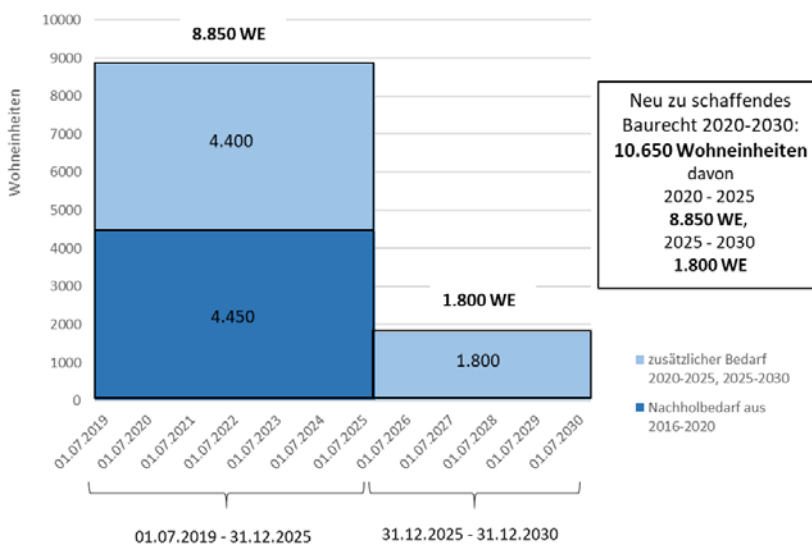


Abbildung 1: Wohnungsbedarfsprognose für Braunschweig – obere Variante.

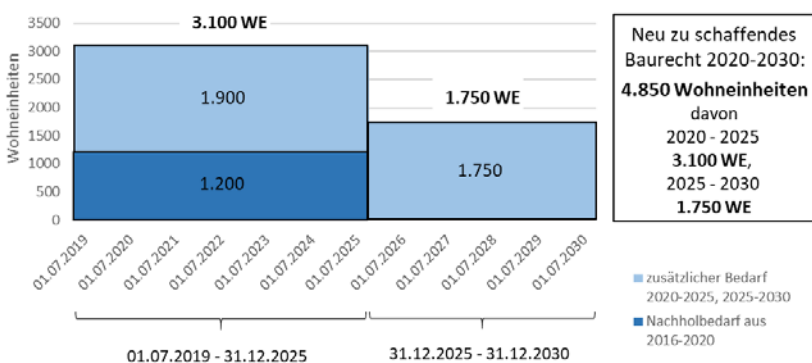


Abbildung 2: Wohnungsbedarfsprognose für Braunschweig – untere Variante.

GRAFIKEN (2): STADT BRAUNSCHWEIG, QUELLE: INWIS 2019, DATENBASIS: STADT BRAUNSCHWEIG, CIMA (1)

## Ist wirklich Bedarf vorhanden?

Neben diesen Gegenargumenten existiert ein weiterer Argumentationsstrang, welcher gegen die Neuausweisung neuer Baugebiete spricht: Besteht wirklich ein dringender Bedarf nach der Ausweisung neuer Wohnbaugebiete?

Der damaligen Entscheidung zur Ausweisung von 6.000 neuen WE bis 2025 lag eine Studie der InWIS zugrunde. In dieser Studie werden zwei Prognosen der Bevölkerungsentwicklung dargestellt. Eine eher moderate Prognose (der Statistikabteilung der Stadt) geht von einer nur geringfügig steigenden Bewohner\*innenzahl in Braunschweig aus. In einer zweiten, seitens des CIMA im Auftrag des Regionalverbandes BS erstellten Studie, wurde eine Bevölkerungszunahme Braunschweigs bis 2035 um ca. 15.000 Personen vorhergesagt.

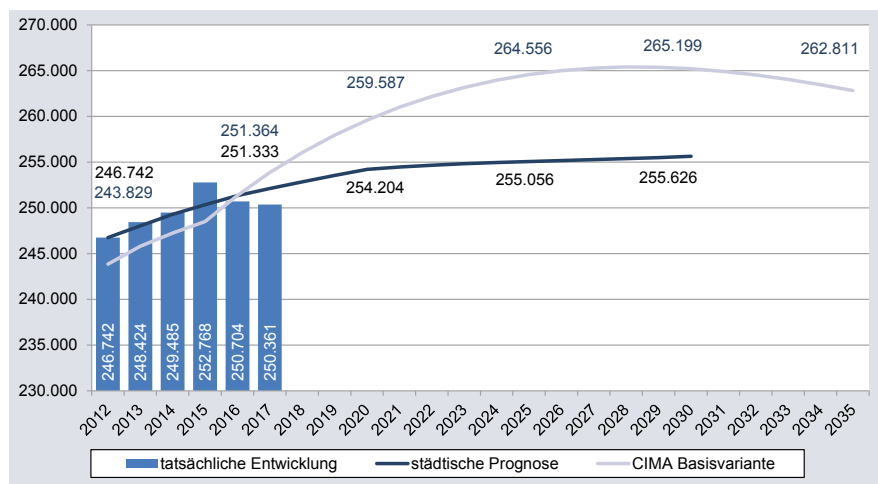


Abbildung 4: Bevölkerungspogosen für Braunschweig im Vergleich.

GRAFIK: STADT BRAUNSCHWEIG, QUELLE: INWIS 2019, DATENBASIS: STADT BRAUNSCHWEIG, CIMA (1)

Gemäß der InVIS-Studie müsste gemäß der unteren Variante bis 2025 ca. 8.850 sowie bis zum Jahr 2030 weitere 1.800 Wohneinheiten baureif geplant werden. Gemäß der Prognose resultiert bis 2025 jedoch nur ein Bedarf an neu zu bauenden Wohnungen von 3.100, bis 2030 von weiteren 1.750.

Die Verwaltung argumentierte 2019, „die aktuelle Marktlage und der anhaltende Nachfrageüberhang sprechen dafür, dass sich der Bedarf eher in Richtung der oberen Variante bewegen wird“ und schlug daher den Ausbaupfad entsprechend der oberen Variante vor. Vergleichen wir diese alten Prognosen mit aktuellen Zahlen (die aktuellste Prognose stammt aus 3/21 und sieht wie folgt aus):

Zumindest bis 2021 stimmen diese Zahlen mit der Realität überein. Laut statistischem Bericht 2/22 wohnten 2021 in BS 250.889 Menschen. Dies sind 3.500 weniger

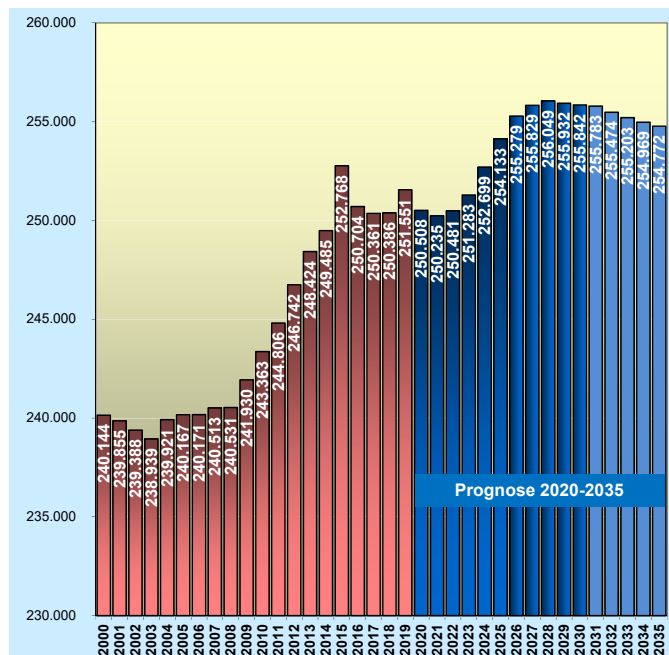


Abbildung 3: Entwicklung der Einwohnerzahl 2000 bis 2019 und Prognose 2020 bis 2035.

GRAFIK: STADT BRAUNSCHWEIG (2020), BEVÖLKERUNGSVORAUS-SCHÄTZUNG 2020 BIS 2035 (2)

mal eine gründliche neue Bedarfsanalyse durchzuführen. Insbesondere der Zubau energie- und flächenfressender Einfamilienhäuser für die besser gestellten Bevölkerungsschichten scheint nicht bedarfsgerecht zu sein.

Ein seitens des Autors im Hochbau- und Planungsausschuss vorgebrachtes Plädoyer für ein 1-jähriges Planungsmoratorium, um genau diese Fragen gründlich zu untersuchen, verpuffte resonanzlos. Immerhin konnte die Verwaltung dazu verpflichtet werden, im Frühjahr 2023 eine überarbeitete Bedarfsermittlung vorzulegen. Stadtbaurat Leuer war sich aber sicher, dass hierbei der schon einmal ermittelte Bedarf herauskommen wird. Es wird spannend, wie dies begründet werden wird und welche Schlussfolgerungen dann im Rat aus diesen Zahlen gezogen werden. ◀

1 Wohnungsbedarfsprognose für die Stadt Braunschweig September 2019, [www.inwis.de](http://www.inwis.de)

2 Bevölkerungsvorausschätzung 2020-2035, Stadt Braunschweig, 09.2021

als in der ‚unteren Variante‘ und sogar über 9.000 weniger als in der ‚oberen Variante‘.

Selbst die untere, 2019 betrachtete Variante war also zu hoch angesetzt. Den dieser unteren Variante entsprechenden Wohnraumbedarf hätte die Stadt BS mit bisher 4.400 ausgewiesenen Wohneinheiten schon überschritten.

Nun sind in den vorhandenen Zahlen die kurzfristigen Folgen der Corona-Pandemie enthalten, die ja irgendwann ein Ende haben wird. Nicht enthalten sind aber die neuesten Entwicklungen: die aktuelle Energiekrise, die Explosion der Baukosten, die durch Inflation reduzierte Kaufkraft der Bevölkerung, der zunehmende Trend zum HomeOffice, der Leerstand zahlreicher Geschäftsräume aufgrund von Geschäftsaufgaben sowie die verschärften Ziele im Bereich Klimaneutralität. Es gäbe also durchaus Anlass, die Ausweisung neuer Baugebiete zurückzustellen und zunächst ein-

**LESE RATTE**  
BÜCHER UND MEHR

**FIRST- UND SECOND-HAND BÜCHER**

**POSTKARTEN UND MEHR ...**

MO – FR 13.00 – 19.00 Uhr  
SA 10.00 – 14.00 Uhr

Kastanienallee/Hopfengarten 40  
Telefon (05 31) 79 56 85



## BAHNÜBERGANG BRAUNSCHWEIG-GRÜNEWALDSTRASSE

# Der Bahnübergang – aus der Zeit gefallen?

von Hans-W. Fechtel, braunschweiger  
forum e.V., AK Ringgleis

„Pling-pling-pling“. Ein Pfeifton aus der Ferne. Die Schranken des Bahnübergangs (BÜ) Grünewaldstraße in Gliesmarode senken sich. In ca. 5 bis 6 Minuten werden sie wieder hochgehen. Nachdem die Regionalbahn aus Gifhorn – nach ihrem Halt am neugestalteten Bahnhof Gliesmarode – den BÜ passiert hat. Dann queren wieder zahlreiche Fußgänger und Radfahrende die Gleise. So geht das 2 bis 3 mal pro Stunde.

Aber die Deutsche Bahn (DB), der Regionalverband Großraum Braunschweig (RGB) und die Stadt Braunschweig haben große Pläne. Im Jahr 2030 sollen hier doppelt so viele Züge nach Uelzen fahren. Auch der Spargelexpress nach Harvesse soll dann verkehren. Züge aus Salzgitter sollen hier halten und 740 m lange Güterzüge zum Hafen und zum VW-Logistikzentrum rumpeln.

## Alles neu mit dem ESTW?

Das alles – so die DB Netz – sei mit einem beschränkten Bahnübergang nicht mehr machbar, zumal die Bahn (auch zur Einsparung von Personal) das alte Stellwerk aufgeben will und ab 2024 durch ein elektronisches Stellwerk (ESTW) ersetzt. Dann bleiben die Schranken dauerhaft unten, egal, ob eine Unterführung für Fußgänger und Radfahrende gebaut wird oder auch nicht. Das wird viele treffen: Lehrer\*innen und Schüler\*innen der IGS Franzisches Feld, die Eltern vieler Kita-Kinder, radelnde Kleingärtner, Spaziergänger\*innen, Gassigeher. Sie alle werden zu großen Umwegen gezwungen sein, die genauso viel Zeit kosten wie das jetzige Warten am BÜ.

Aber muss das denn sein? Gibt es nicht Möglichkeiten, um die Schrankenschließzeiten



Der Bahnübergang im Grünen soll samt Bäumen im Zuge der Modernisierung des Stellwerks weichen.

FOTO: ACHIM WEITNER

mit moderner Sicherungstechnik zu verkürzen? Nein, sagt die DB Netz. Weil schrankengesicherte Bahnübergänge zu wartungsintensiv seien, den Bahnbetrieb einschränken und es dort immer wieder zu Unfällen komme. Wenn schon eine Querung, dann eine Unterführung. Das würden auch der RGB und die Stadt BS so sehen.

## Sich selbsterfüllende Prophezeiung?

Die Verkehrsplaner der Stadt Braunschweig sollen laut Beschluss des AMTA (Ausschuss für Mobilität, Tiefbau und Auftragsvergaben) zwar noch andere Querungsmöglichkeiten prüfen. Sie haben sich aber eigentlich schon auf eine Unterführung festgelegt. Denn das wollen auch zahlreiche Mobilitätsverbände. Und vor allem kostet ein solches Bauwerk die Stadt kaum Geld, weil dafür der Bund, das Land Niedersachsen und die DB Netz aufkommen würden. Der einzige Nachteil: die lange Planungs- und Bauzeit (geschätzt drei bis vier

Jahre) – sofern der Planfeststellungsbeschluss am Ende nicht beklagt wird.

Über die Folgen eines Unterführungsbauwerkes für die Umgebung, das Grundwasser, die Tierwelt und den Baumschutz wurde bisher freilich kaum gesprochen. Auch über die Wiederherstellung der vorhandenen Wegeverbindungen (z.B. zum Ringgleis) wurde erst wenig nachgedacht. Alle sprechen von der schönen neue Unterführungswelt im Zuge der Grünewaldstraße, die dem ‚Mobilitätsknotenpunkt‘ Bahnhof Gliesmarode die Krone aufsetzen würde.

Im Rahmen einer von rund 100 Personen besuchten Info-Veranstaltung am 29.09.2022 haben das bs-forum, der BUND und die BIBS die bisherigen Planungen öffentlich hinterfragt und die Stadt BS zur zeitnahen Beantwortung zahlreicher offener Fragen aufgefordert (siehe [www.bs-forum.de](http://www.bs-forum.de)). Und sie haben eine Unterschriftensammlung zur näheren Prüfung der sogenannten ‚Null-Variante‘ und zum Erhalt der Lindenallee in der Grünewaldstraße gestartet.

Im Frühjahr 2023 will der AMTA über die Vorzugsvariante entscheiden, damit die Planer\*innen dann endlich richtig loslegen können. Es bleibt also nicht mehr viel Zeit für die Diskussion einer kostengünstigen und umweltfreundlichen Lösung. Nutzen wir sie, um eine sich selbsterfüllende Prophezeiung zu verhindern!

Warum soll es an der Grünewaldstraße nicht auch künftig weiterhin „Pling-pling-pling“ machen? ◀

## ANIS Blumenbinderei

Inh. Luise Twelkemeier  
Helmstedter Str. 20  
Telefon: 05 31-7 76 08  
38108 Braunschweig

# Was spricht für die Null-Variante?

von Achim Weitner

**D**er Bahnübergang Braunschweig-Grünewaldstraße: Man steht sich dort heute oft die Beine in den Bauch, die Räder platt. Warum sind eigentlich die Schranken dort so lange unten? Einen Bahnübergang (BÜ) weiter, zwischen Brodweg und Georg-Westermann-Allee, gehts doch auch viel schneller.

## Die alte Technik: der Grund für die heute langen Schließzeiten

Das Problem tritt immer dann auf, wenn ein Zug vom Norden in Richtung Hauptbahnhof oder Rangierbahnhof fährt: Das Einfahrtsignal von Norden her lässt sich nur auf ‚Fahrt‘ stellen, wenn die Schranken unten sind – ohne Fahrtstellung darf der Zug nicht rein. Dann ist er aber noch rund 2 km entfernt.

Personenzüge halten aber danach noch am Bahnsteig, lassen ein- und aussteigen und fahren dann weiter. Erst wenn der Zug am nächsten Signal (Höhe Nußberg) vorbei ist, lassen sich die Schranken wieder öff-

nen. Vorher müssen aber noch ein paar Hebel bedient werden.

Güterzüge sind zwar schneller wieder weg, fahren aber recht langsam und bleiben manchmal auch zwischendurch stehen.

Das alles dauert, und nervt die Nutzer des Bahnübergangs. Die alte Technik dort ist übrigens von 1923, feiert also jetzt ihren 100sten Geburtstag: Zeit sich zu verabschieden und das Feld Jüngeren zu überlassen.

## Moderne Technik

Moderne Technik kann da viel mehr und sie steht in den Startlöchern: 2024 soll dort ein elektronisches Stellwerk installiert werden. Damit ist es Zeit, auch über eine moderne Lösung für den beschränkten Bahnübergang nachzudenken. Leider wurde diese ‚Null-Variante‘, also der Erhalt des Übergangs mit Schranken, von offizieller Seite (DB Netz; Regionalverband Großraum Braunschweig, Stadt Braunschweig) nie für die Öffentlichkeit durchgerechnet und vorgestellt, al-

lem Anschein nach noch nicht einmal untersucht. Dieses Feld bleibt engagierten Bürger\*innen überlassen, mehrere Aktive arbeiten daran.

## Eine sinnvolle und machbare Lösung

Eine Lösung mit der Null-Variante wäre folgende: Um die Schranken-Schließzeiten kurz zu halten, ist geringfügig mehr Technik auf der Bahn-Seite erforderlich. Im Wesentlichen ist es nur ein zusätzliches Signal (für Bahntechnik-Affine: ein ‚Zwischensignal‘), das von Norden kommend am Ende des Bahnsteigs (Bahnsteig-Kopf) steht (siehe Gleisplan Seite 36). Reisezüge, die von Norden kommen, erhalten Einfahrt (wie heute), aber nur bis zu diesem Zwischensignal. Die Schranken sind dann noch offen, das Zwischensignal zeigt Halt. Der Zug hält, lässt ein- und aussteigen. Während des Halts, kurz vor der Abfahrt, werden die Schranken geschlossen und das Zwischensignal auf ‚Fahrt‘ gestellt. Der Zug fährt ab, überquert den Bahnübergang, sofort danach öffnen die Schranken wieder. Das Ausfahrtsignal (Höhe Nußberg) sollte zu dem Zeitpunkt auch schon auf ‚Fahrt‘ stehen, dann geht alles ganz schnell.

Lange Güterzüge passen nicht immer in den Abschnitt zwischen Einfahrweiche und Zwischensignal (440 m). Das macht aber nichts: Lange Güterzüge bekommen dann möglichst gleich bei der Einfahrt ‚Fahrt‘ am Zwischensignal (natürlich bei geschlossenen Schranken) und fahren durch. Sie brauchen ja meist nicht zu halten. Nur wenn ein Gegenzug kommt, muss der lange Güterzug warten und blockiert den Bahnübergang. Normalerweise ist der Zug aber schnell wieder weg. Viele Güterzüge sind kürzer als diese 440 m.

Von Süden kommend ändert sich wenig: Der Reise- oder Güterzug fährt ein, räumt den Bahnübergang, und sofort danach öffnen die Schranken. Wo und wie lange der Zug dann irgendwo hält, ist egal.

Auch von Süden kommend ließe sich eine Verbesserung erreichen: Wenn die Schranken zugesteuert geschlossen werden (falls dort zulässig), dann schließen sie später als bei einer signalabhängigen Steuerung. Beispiel dafür: der Bahnübergang Brodweg.

**LEBENSILF**  
Braunschweig



**Wäschepflege**

Schrotweg 2  
38162 Cremlingen-Abbenrode  
Telefon 0531 4719 174  
waeschepflege@  
lebenshilfe-braunschweig.de

Annahmestelle in Braunschweig  
Kaiserstraße 18 - Werkstattladen

**Sonne macht  
Strom mit**

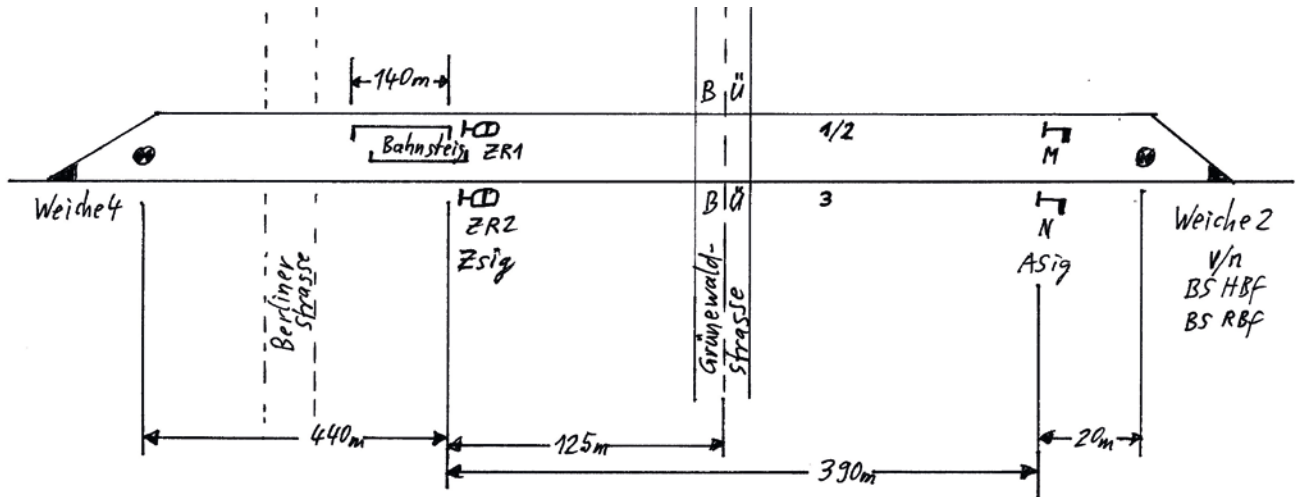


**Friese  
& Röver**  
Photovoltaik & Energieeffizienz

Friese & Röver GmbH & Co.KG  
Kommendestr. 13  
38173 Lucklum  
05305/ 765 30 0

[www.photovoltaiik-bs.de](http://www.photovoltaiik-bs.de)





**BU:** Gleisplan des Bahnhofs Gliesmarode. Die Entfernungen wurden vom Autor mittels eines GPS-Empfängers ermittelt und sind ca.-Angaben. ZR1 und ZR2 sind die vorgeschlagenen Zwischensignale.

ERSTELLER: ACHIM WEITNER

### Und was kostet das?

Die Kosten für die Schrankenanlage fallen auf jeden Fall an, samt Gleisfreimeldeeinrichtung, die die Schranken öffnen lässt, sobald der Zug den Bahnübergang geräumt hat. Wie schnell das gehen kann, sieht man einen Bahnübergang weiter, zwischen Brodweg und Georg-Westermann-Allee.

Die Kosten für ein zusätzliches (Zwischen-)Signal sollten vergleichsweise niedrig sein: Am Bahnsteigkopf muss ohnehin ein sogenannter ‚Signalwiederholer‘ stehen, weil der Lokführer von dort aus das Ausfahrtsignal nicht sehen kann (egal ob mit oder ohne Schranken-Lösung). Die Kosten dafür (Signal, Mast, Kabel, Stellwerks-Innentechnik) fallen daher ohnehin an. Betrachtet

werden dürfen bei dem Vergleich daher nur die zusätzlichen Kosten (Zwischensignal statt Signalwiederholer).

Bei den Unterführungs-Varianten müssen dagegen nicht nur die Brücken betrachtet werden, sondern auch die umfangreichen Erd- und Wegearbeiten, deren Instandhaltung und die mehrjährige Bauzeit samt zu erwartender Kostensteigerungen. Weiterhin die erheblichen Eingriffe in die Natur und die Abholzung von Bäumen, all dies lässt sich nicht in Geld fassen.

### Argumentation

Gegen die Null-Variante wurden Argumente gebracht, die sich nachvollziehbar ausräumen lassen.

**Argument:** Fährt ein Reisezug bis zum Zwischensignal, das Halt zeigt, muss dahinter ein Durchrutschweg freigehalten werden. Da reicht der Platz nicht bis zum Bahnübergang.

**Gegenargument:** Der Abstand vom Zwischensignal bis zum Bahnübergang ist lang genug, um mit 60 km/h einzufahren. Kein Problem.

**Argument:** Hält der Zug am Bahnsteig vor dem Zwischensignal und ist das Ausfahrtsignal dann noch rot, muss der Zug beim Anfahren ‚schleichen‘ (PZB: restriktive Anfahrt).

**Gegenargument:** Der Abstand vom Zwischensignal bis zum Ausfahrtsignal beträgt mehr als 250 m. Der 500-Hz-Magnet kann daher hinter dem Zwischensignal liegen. Eine

## Kommentar

Die Null-Variante ist machbar und aller Voraussicht nach auch deutlich günstiger.

Daher sollte auch die Null-Variante detailliert untersucht werden, bevor bei einer so teuren und langlebigen Investition – ebenso wie bei anderen Projekten üblich – entschieden wird. Sollte hinter den Kulissen längst entschieden sein, dass man die Null-Variante nicht will, sollte es dann auch so kommuniziert werden. Das Argument ‚jetzt ist es zu spät – ist halt zu lange liegengeblieben‘ wird hoffentlich nicht gebracht.

Dem Autor stellen sich eine Reihe von Fragen, die von offizieller Seite beantwortet werden sollten:

- Ist die Null-Variante mit Bahnübergang und Schranken untersucht worden?
- Warum wird und wurde die Variante nicht der Öffentlichkeit vorgestellt?
- Welche Kosten würde die Variante (für wen und insgesamt) hervorrufen?
- Liegt die Vernachlässigung der Null-Variante vielleicht darin begründet, wer welche der Lösungen und die Planungen bezahlt? Ließe sich da keine Einigung erzielen?
- Mit welchen Schranken-Schließzeiten pro Zug (maximale Wartezeit) wäre bei einer solchen Lösung zu rechnen, getrennt für Personen- und lange bzw. kurze Güterzüge, sowie nach Fahrtrichtung?
- Was passiert, wenn die Entscheidung für eine Variante ohne Bahnübergang fällt, das Stellwerk in Betrieb ist und dann aufgrund von Kostensteigerungen die Unterführung nicht gebaut wird?
- Ist es so unmöglich, in die laufende Stellwerksplanung einzugreifen und eine Lösung mit Bahnübergang und Zwischensignal zu projektieren? Laut Pressebericht vom 2.11.22 ist der Bahnübergang erst dann endgültig vom Tisch, wenn das elektronische Stellwerk ohne den Bahnübergang Ende 2024 in Betrieb genommen wird.



Ausfahrt vom Bahnhof Gliesmarode Richtung Braunschweiger Hauptbahnhof.

FOTO: ACHIM WEITNER

restriktive Anfahrt tritt im Regelfall nicht auf, der Reisezug kann mit normaler Beschleunigung und Geschwindigkeit ausfahren.

**Argument:** Die Gleisnutzlänge würde bei anderen Standorten der Ausfahrtsignale für Güterzüge nicht reichen, man braucht mindestens 740 Meter.

**Gegenargument:** Diese Länge hat man, wenn die Ausfahrtsignale dort stehen bleiben, wo sie jetzt sind. Das Zwischensignal braucht man nur für Reisezüge von Norden und für kürzere Güterzüge, wenn die Schranken länger offen bleiben sollen. Zwischen der Einfahrweiche und dem Ausfahrtsignal liegen immerhin ca. 830 m, zwischen Einfahrweiche und Zwischensignal ca. 440 m.

**Argument:** Eine Unterführung des Weges ist wirtschaftlicher, weil eine Schrankenanlage in 120 Jahren 4 mal erneuert werden muss (sie also nur 24 Jahre hält: eine neue und vier Erneuerungen, also 5 in 120 Jahren).

**Gegenargument:** Bahntechnik ist eigentlich sehr langlebig. Der Autor kann sich nicht vorstellen, dass nach so kurzer Zeit eine komplette Erneuerung der BÜ-Anlage ansteht. Wartungsarbeiten schon, aber auch Brücken/Überführungen müssen gewartet werden. Und was ist eine mehrmalige Teil-Erneuerung der Schrankenanlage gegen die Bau- und Betriebskosten der Unterführung samt neuer Wege?

**Argument:** Stand heute werden Schranken-Schließzeiten von 12 Minuten pro Stunde gemessen, bei 3 Zügen pro Stunde (Untersuchung der WVI Prof. Dr. Wermuth Verkehrsforschung und Infrastrukturplanung GmbH).

In Zukunft werden Schließzeiten von 35 Minuten pro Stunde erwartet, bei 10 Zügen pro Stunde (SPNV-Konzept 2030 des RGB).

**Gegenargument:** Wurde hier nur der heutige Wert hochgerechnet (dreifache Zugzahl = dreifache Schließzeiten), ohne dass die Möglichkeiten moderner Technik berücksichtigt wurden?

## Abkürzungen und Fachbegriffe

**SPNV** = Schienen-Personen-Nahverkehr  
**Reisezug** = Personenzug

**ESTW** = Elektronisches Stellwerk, die aktuell modernste Bauform; ist im Gegensatz zu anderen Bauformen relativ leicht anpass- und umbaubar

**Esig** = Einfahrtsignal: Regelt die Einfahrt in einen Bahnhof

**Asig** = Ausfahrtsignal: Regelt die Ausfahrt aus einem Bahnhof

**Zsig** = Zwischensignal: Hauptsignal innerhalb eines Bahnhofs

**Hauptsignal:** Regelt Zugfahrten (es gibt u.a. auch Rangiersignale)

**Durchrutschweg:** Der Abschnitt hinter einem Hauptsignal, der freigehalten werden muss, falls der Zug bei ‚Rot‘ durchrutscht

**PZB** = punktförmige Zugbeeinflussung: Überwacht u.a., ob ein Zug am roten Signal hält oder zu schnell drauf zufährt; löst bei Gefahr eine Zwangsbremmung aus.

Eine Sperrzeit von 56 Min/Stunde (5 Sek grün, 80 Sek rot) für den Rad- und Fußverkehr wird an jeder Ampelkreuzung akzeptiert, ohne dass eine Unterführung gefordert wird. Interessant für Nutzer\*innen sind nicht die Schließzeiten pro Stunde, sondern die maximale Wartezeit, an Ampeln wie auch an Bahnübergängen. ◀

### Links

SPNV-Konzept 2030 des RGB:  
[www.regionalverband-braunschweig.de/verkehrsplanung/spnv-konzept-2030/](http://www.regionalverband-braunschweig.de/verkehrsplanung/spnv-konzept-2030/) (Überblick)

Verkehrsuntersuchung am BÜ Grünewaldstraße:  
[www.braunschweig.de/leben/stadtplan\\_verkehr/verkehrsplanung/gruenewaldstrasse/machbarkeitsstudie/20220429-VU-Schrankenschliesszeiten-Fuss-Radverkehr-WVI\\_VE\\_Gruenewaldstrasse\\_Mo\\_2022-02-14.pdf](http://www.braunschweig.de/leben/stadtplan_verkehr/verkehrsplanung/gruenewaldstrasse/machbarkeitsstudie/20220429-VU-Schrankenschliesszeiten-Fuss-Radverkehr-WVI_VE_Gruenewaldstrasse_Mo_2022-02-14.pdf)

Durchrutschweg:  
[de.wikipedia.org/wiki/Durchrutschweg](https://de.wikipedia.org/wiki/Durchrutschweg)

PZB (500 Hz): [de.wikipedia.org/wiki/Punktförmige\\_Zugbeeinflussung#500-Hz-Geschwindigkeitsüberwachung](https://de.wikipedia.org/wiki/Punktförmige_Zugbeeinflussung#500-Hz-Geschwindigkeitsüberwachung)

**HomeCompany**

**0531 - 19 44 5**

Wohnraumvermittlung  
möblierte Zimmer,  
Wohnungen,  
Häuser auf Zeit

**Wabestr. 8  
38106 Braunschweig**

[www.homecompany.de](http://www.homecompany.de)  
[braunschweig@homecompany.de](mailto:braunschweig@homecompany.de)  
Mitglied im Verband der MWZ  
Fax: 0531 - 33 30 29

## Regale + Schränke

**Massivholz**

Jedes Maß – jede Farbe – günstig

**D O R R H G**

30916 Isernhagen Hauptstr.91  
Tel. 05139 87112 Fax. 05139 87531

**Werksladen**

Hannover Marienstr.11 Tel.0511 325355  
Braunschweig Tel.0531 45983

[www.meinmahor.de](http://www.meinmahor.de)



## HOMOSEXUALITÄT BEI TIEREN

# Das kann doch gar nicht sein

Homosexualität bei Tieren, das kann es gar nicht geben, hieß es noch vor einigen Jahrzehnten. Man konnte es sich nicht vorstellen, darum wollten es selbst Wissenschaftler nicht wahrhaben. Homosexualität galt als unnatürlich, darum konnte sie bei Tieren mit ihren natürlichen Instinkten nicht vorkommen.

von Heidrun Oberg

**W**urde gleichgeschlechtliches Verhalten bei Tieren beobachtet, so wurde es ignoriert oder uminterpretiert. Da die meisten Beobachtungen in Zoos gemacht wurden, hieß es: unnatürlich, hervorgerufen durch Haltung in der Gefangenschaft und die unnatürliche Umgebung. Bestieg ein Männchen ein anderes Männchen, so wollte es seine Herrschaft beweisen. Das Werben oder Balzen von gleichgeschlechtlichen Tieren wurde als Training für einen späteren Zeitpunkt erklärt.

## Ein Skandal

Der erste Wissenschaftler, der es nicht nur aussprach, sondern auch in seinem Buch ‚Biological Exuberance: Animal Homosexuality and Natural Diversity‘ (Biologischer Überschwang: Tierhomosexualität und natürliche Vielfalt) 1999 veröffentlichte, war der Kanadier Bruce Bagemihl. Er war Linguistiker und Kognitionswissenschaftler (1), führte in seinem Buch viele einschlägige Beispiele tierischer gleichgeschlechtlicher Liebe auf und schildert homosexuelles und bisexuelles Verhalten von Tieren als normal in der Natur. Auch klärte er Beispiele früher veröffentlichter Beobachtungen von Biologen auf, die wissentlich oder unwissentlich falsch ausgelegt wurden. Er wurde heftig kritisiert, attackiert und verspottet, vor allem von Kollegen. Wie schon gesagt: Weil nicht sein konnte, was nicht sein durfte.

2004 veröffentlichte die US-Amerikanische Biologin und Hochschullehrerin Joan Roughgarden ihr Buch ‚Evolution’s Rainbow: Diversity, Gender, and Sexuality in Nature and People‘ (Der Regenbogen der Evolution: Vielfalt, Geschlecht und Sexualität in Natur und Mensch). Sie bringt viele Beispiele von Homosexualität bei Tieren und wird genauso von Kollegen angegriffen.

## Gut belegt?

Tatsache ist jedenfalls, dass inzwischen bei ungefähr fünfhundert Tierarten homosexuelle Handlungen dokumentiert sind. Und es wird sogar von 1.500 Tierarten gesprochen, darunter nicht nur Säugetiere, sondern auch Vögel, Reptilien und Insekten.

Jahrhunderte lang war es ein Tabuthema und nun scheint das Pendel zur anderen Seite auszuschlagen. Die Wissenschaft hat sich auf das Thema gestürzt und fast täglich erscheinen neue Ergebnisse. Es gibt jedoch ein großes ABER. Die wenigsten Beobachtungen wurden in freier Wildbahn gemacht. Vieles ist in Zoos und Wildparks beobachtet worden und an domestizierten Haustieren. Schon der Verhaltensforscher Otto König aus Österreich hat drastisch belegt, wie sich das Verhalten von Tieren in Gefangenschaft verändern kann. Er hielt in seiner biologischen Station Wilhelminenberg eine große Kuhreiherkolonie. Kuhreihier in freier Natur folgen als Gruppe einer Tierherde und fangen die aufgescheuchten Insekten. Abends sammeln sie sich auf Büschen und Bäumen zum gemeinsamen Übernachten. Zur Brutzeit bilden sich Paare, die ihre Jungtiere gemeinsam in einer Brutkolonie aufziehen. Ganz anders verhielten sich die Kuhreihier in Gefangenschaft. Sie brauchten kein Futter mehr zu suchen, es gab keine Feinde, sie hatten genug Nistmaterial – ein Leben im Schlaraffenland. Nach einiger Zeit herrschte Chaos. Das Sozialverhalten brach zusammen. Paare blieben nicht mehr zusam-



Schon Jungtiere, wie diese Hausschwein-Ferkel, üben sich im Sexualverhalten.

FOTOS: HEIDRUN OBERG

wandel.  
Schmiede 

Gemeinsam Projekte für viele, neue  
Bürger-Unternehmen entwickeln  
ökologisch wertvoll  
gesellschaftlich sinnvoll

**green.INVEST**

5 Jahre Laufzeit · ab 500,- € · 4% p.a.  
! Risikokapital ! Bitte Gespräch vereinbaren !

[www.r-eka.de/projekte/wandel-schmiede](http://www.r-eka.de/projekte/wandel-schmiede)

wandelschmiede@r-eka.de · 0176-96975870

men, Eltern fütterten ihre Jungen nicht mehr, es gab Kämpfe und Vergewaltigungen, Nester und Eier wurden zerstört. Otto König sprach von einer ‚Wohlstandsverwahrlosung‘.

**Sind Laborversuche aussagekräftig?**

In den Labors der Universitäten werden Untersuchungen mit eingespritzten Geschlechtshormonen gemacht und ausgewertet. Werden Weibchen männliche Geschlechtshormone eingespritzt, so werden sie aggressiver und es erhöht sich ihr homosexuelles Verhalten.

Der britische Neurowissenschaftler und Sexuallforscher Simon LeVay gibt zu bedenken, dass trotz der Häufigkeit homosexuellen Verhaltens im Tierreich es eher ungewöhnlich sei, dass einzelne Tiere es beibehalten und nicht auch heterosexuell tätig sind. „Daher scheint eine homosexuelle Orientierung bei Tieren, wenn man denn davon sprechen kann, eher eine Seltenheit zu sein.“

Schwierig wird es, weil verschiedene Forscher unterschiedliche Definitionen für gleichgeschlechtliches Sexualverhalten ge-

liche Paarbildungen mit oder ohne sexuelle Handlungen gehören.

**Haustiere und Haltung in Gefangenschaft**

Schäfern ist schon lange bekannt, dass in einer Schafherde einige Schafböcke die Weibchen ignorieren und ausschließlich mit anderen Böcken Geschlechtsverkehr haben. Das trifft bei durchschnittlich acht Prozent aller Böcke zu.

Auch bei Delphinen in Delphinarien wurden regelmäßig sexuelle gleichgeschlechtliche Handlungen beobachtet. Männchen rieben ihre erigierten Penisse aneinander, Weibchen steckten ihre Vorderflossen in die



Zwei Königspinguine am Strand von Südgeorgien. Im Berliner Zoo brüten zwei Männchen zurzeit gerade ein untergelegtes Ei aus.

Bekommen trüchtige Tierweibchen männliche Geschlechtshormone, so werden vermehrt homosexuelle Nachkommen geboren. Viele Versuchstiere, an denen experimentiert wird und die homo- und bisexuelles Verhalten zeigen, tun dies nicht notwendigerweise auch in freier Wildbahn.

brauchen. Für viele muss es zu einem Eindringen durch einen Penis mit einem Samenerguss kommen. Andere definieren Homosexualität als sexuelle Aktivitäten mit dem gleichen Geschlecht, wozu auch Balztänze und -gesänge, liebevolles Verhalten, Genitalreiben, Kopulation und gleichgeschlecht-



Junge Giraffenbullen kämpfen miteinander, beknabbern sich und können danach kopulieren.

Geschlechtsöffnung von anderen Weibchen. Außerdem kam es zur Selbstbefriedigung an Schildkröten und Robben und zur Vergewaltigung von Weibchen.

Schlagzeilen machten schwule Pinguine im Zoo Wilhelmshaven, denen aus einem anderen Zoo Weibchen gebracht wurden. Schwulenverbände protestierten lautstark. Die beiden Brillenpinguinmännchen blieben zusammen, und inzwischen brüten sie abwechselnd ein Ei einer fremden Pinguindame aus.



**- Biologische Oberflächenbehandlung**  
**- Massivholztischlerei**

**Holz**hof

- Einbauküchen
- Wohnmöbel
- Fensterbau
- Treppenanlagen
- Innen- und Außentüren

Backhausweg 14, 38312 Börßum, Tel.: 05334/7024, www.holzhof.net

20 €/mtl.  
x 200 MENSCHEN  
= 1 ARBEITSKRAFT



**MACH UNS ZU DEINER KLIMASCHUTZAGENTUR**



ENTLASTUNG + MEHR POWER FÜR DAS EHRENAMT mit uns als Backoffice



www.r-eka.de/greeninvest

kontakt@r-eka.de • 0176-96975870





Zwei Weibchen der Laysanalbatrosse bebrüten gemeinsam ein Ei.

Inzwischen gibt es aus vielen Zoos Berichte über gleichgeschlechtliche Paare, die Nester bauten und Eier, die ihnen untergelegt wurden, ausgebrütet haben und gemeinsam das Junge aufgezogen haben.

### Tiere in freier Wildbahn

Wie sieht es jetzt bei Wildtieren in freier Wildbahn aus? Bei den Bonobos, den kleinen Verwandten der Schimpansen, liebt jeder jeden. Ihre Heimat ist der Kongo-Urwald, in dem sie in großen Gruppen zusammen leben. Bei ihnen kommt es häufig zu Sexualkontakten. Männchen reiten bei Männchen, aber auch bei Weibchen auf, Weibchen untereinander reiben ihre Geschlechtsorgane aneinander. Sobald es zu Unstimmigkeiten kommt, werden durch sexuelles Verhalten die Spannungen gelöst. Sexualität ist ein vollständig natürlicher Teil ihres Gruppenlebens. Forscher gehen davon aus, dass die Sexualkontakte dazu dienen, Aggressionen abzubauen und friedlich zusammenzuleben.

### Herdentiere

Bei Herdentieren wie Antilopen, Rindern, Hirschen und Giraffen wird besonders häufig männliche Homosexualität beobachtet. Die Zusammensetzung einer Herde besteht aus vielen weiblichen Tieren, Jungtieren und einem dominanten Männchen, das allein das Recht auf Fortpflanzung hat. Zur Brunftzeit wird jedoch bei allen Männchen Testosteron ausgeschüttet, und die unterlegenen Männchen haben keine Chance, ein Weibchen zu bekommen. Die jüngeren Männchen kopulieren dann mit anderen Männchen; dabei kommt es häufig zu einem Samenerguss.

In einigen Giraffenherden zeigte sich, dass gleichgeschlechtliches Aufreiten bis zu 75 Prozent bei männlichen Tieren vorkam,

aber nur zu einem Prozent bei Weibchen. Junge kämpfende Männchen beginnen mit Kopfschlagen, gehen aber nach einiger Zeit zu einem zärtlichen Fellknabbern über, das zu einer Kopulation führen kann. In dem Artikel von Malcom Coe, veröffentlicht im Journal of Zoology, wird diskutiert, „dass diese ritualisierten Handlungen einen wichtigen sexuo-sozialen Bindungsmechanismus bilden, durch den eine Hierarchie unter den Männchen geschaffen wird und die Bewegung zwischen streng junggeselligen und gemischten Herden dazu beiträgt, den Kontakt zwischen den Geschlechtern bei diesem polygamen Säugetier aufrechtzuerhalten“.

### Fest verpaarte Albatrosse

Albatrosse leben lange, je nach Art können sie fünfzig bis achtzig Jahre alt werden. Sie werden spät geschlechtsreif und verpaaren sich dann fürs Leben. Aufsehen erregten die Beobachtungen an Laysan-Albatrossen auf Hawaii. In einer neu gebildeten Kolonie wurden zwei brütende Weibchen entdeckt, die gemeinsam ihr Küken aufzogen. Untersuchungen zeigten, dass es kein Einzelfall war, sondern dass mehrere Weibchenpaare brüteten. Sie zeigten aber auch zugleich, dass es weniger Männchen als Weibchen in dieser Kolonie gab. Überzählige Weibchen fanden sich zu Paaren zusammen, ließen sich von schon verpaarten Männchen begatten, brüteten, wie bei Albatrossen üblich, abwechselnd das einzige Ei aus und versorgten das Junge gemeinsam. Legten beide Weibchen ein Ei, wurde nur eins bebrütet. Einige der Weibchen-Paare brüteten mehrere Jahre zusammen, andere Weibchen wechselten zu männlichen Partnern über. So haben auch Weibchen ohne Männchen eine Chance, ein Küken großzuziehen und sich fortzupflanzen.



Junge Pavianmännchen versuchen auch, andere Männchen zu begatten.

Die Biologin Lindsay Young, die seit Jahrzehnten an Laysan-Albatrossen arbeitet und diese Entdeckung machte, lehnt es aber ab, Albatrosse als lesbisch zu bezeichnen. Genauso reagieren auch die anderen Forscher, die immer wieder betonen, dass tierische Homosexualität nicht mit der menschlichen gleichgesetzt werden kann. Um das zu

betonen, antwortete Lindsay Young auf die Frage eines Reporters, was das für die Gesetze zur gleichgeschlechtlichen Ehe bedeutet, dass sie diese Frage erst beantworten könne, wenn der Reporter ein Ei von der Größe eines Albatrosseies legen würde.

### Verfälschende Berichte in der Presse

Es ist schwierig, einen korrekten Überblick über den Stand der Forschung zu bekommen. Wissenschaftler beschwerten sich, dass die suggestive und anzügliche Berichterstattung in der Presse ein großes Problem sei: „Die Medien lieben es, Studien zu tierischem Sexualverhalten aufzubauschen und zu skandalisieren.“ Das passiert leider nicht nur in Boulevardzeitungen, sondern auch in seriösen Blättern.

Als amerikanische Forscher herausfanden, dass bei den homosexuellen Schafböcken eine bestimmte Region tief im Gehirn, der sogenannte ‚präoptische Hypothalamus‘, auffällig groß ist, begann in den sozialen Medien eine Hasskampagne, sogar mit Todesdrohungen gegen die Forscher.

Ergebnis der Forscher zum heutigen Stand der Wissenschaft ist, dass homosexuelles Verhalten bei Tieren wichtige gruppenerhaltende Funktionen hat. ◀

<sup>1</sup> Eine Wissenschaft, die sich mit der Verarbeitung von Informationen befasst und der Erforschung von Wahrnehmungs-, Denk- und Entscheidungsprozessen.

## BUCHBESPRECHUNG

# „Wunderwelt heimische Amphibien“

Heidrun Oberg

Die Naturfotografin Farina Graßmann ist in ganz Deutschland herumgereist, um alle zwanzig Amphibienarten, die in Deutschland vorkommen, zu finden und zu fotografieren. Die Fotos, die sie dabei machte, sind hervorragend und zeigen auch viele Verhaltensmuster. Unterwasserfotos von Molchen und ihren Larven bieten Blicke in eine Welt, die selbst Naturbeobachter selten zu sehen bekommen.

Der Untertitel des Buches: ‚Alle 20 Arten im Porträt, Amphibienschutz, amphibienfreundlicher Garten‘, sagt schon aus, dass es nicht nur um das Bestimmen geht, sondern noch mehr enthält. Und es enthält noch sehr viel mehr. Geschichtliches von der ägyptischen froschköpfigen Göttin Heket bis zur ersten korrekten Beschreibung von Alfred Brehm.

Amphibien leben im Wasser und an Land. Um zwischen diesen Elementen leben zu können, gehören besondere Sinnes- und Atmungsorgane und eine spezielle Hautober-

fläche dazu. Jeder Frosch, jede Kröte, Unke, jeder Salamander und Molch wird mit jeweils vier bis sechs Seiten vorgestellt, in denen alles über ihr Aussehen, Lebensumfeld und –weise, Fortpflanzung und Kinderentwicklung beschrieben wird. Alles in einem flüssigen Stil, bei dem das Lesen Freude macht. Ich habe sehr viel dazu gelernt.

Ein wichtiges Kapitel handelt vom Schutz unserer Amphibienarten und was jeder dafür tun kann. Es ist besonders wichtig, weil den Amphibien nicht nur der Lebensraum genommen wird und die Gewässer verschmutzt sind, sondern weil sich weltweit ein gefährlicher Cytridpilz ausbreitet. Er wird auch als Froschfresser-Pilz bezeichnet und hat schon die Amphibien ganzer Landstriche vernichtet.

Im ganzen Buch verteilt sind besondere Artikel, die Allgemein-Interessantes vermitteln. Sie sind hellgrün hinterlegt. ◀



*Wunderwelt heimische Amphibien, Farina Graßmann, Pala Verlag, 2022, 19,90 Euro, 176 Seiten, ISBN 978-3-89566-419-9*



**ZIEGELER**  
Solar + Haustechnik GmbH

**Erneuerbare Energien?**  
am besten gleich mit ...

**ZIEGELER**  
Solar + Haustechnik GmbH  
Fabrikstraße 6  
38159 Vechelde  
Telefon +49 5302 80 555-17  
Fax +49 5302 80 555-44  
info@ziegeler-solar.de  
www.ziegelersolar.de

**HEYNEN FEUERFEST GmbH**

Heizkamine · Grundöfen  
Warmwasser-Öfen  
Schornstein-Bau  
Schornstein-Sanierung

☎ **0 53 31 - 90 800**  
www.heynen-feuerfest.de  
38302 Wolfenbüttel · Salzdahlumer Str. 130

**Ihr eingetragener Fachbetrieb aus Wolfenbüttel**

**braunschweig-spiegel.de**

politik wirtschaft soziales sport  
kultur umwelt stadtentwicklung termine

... die unabhängige Informationsplattform für Braunschweig und Region für kritisches und demokratisches Bewusstsein, Nachrichten und Hintergründe zu Politik, Kultur und Gesellschaft



## GARTENTIPP

# Über die Widrigkeiten des Gärtnerlebens

von Susanne Goroll

Eines der humorvollsten Bücher über die Sorgen und Freuden des Gärtners ist ‚Das Jahr des Gärtners‘ von Karel Čapek (†1938). Zum Kennenlernen diese Auszüge aus der 1932 von Julius Mader aus dem Tschechischen übersetzten Ausgabe. Sie betrachten die körperlichen Anforderungen, mit denen die Gärtner\*innen zu kämpfen haben, und ihre Unzufriedenheit über das Wetter im Januar. Wegen der anhaltenden Beliebtheit ist dieses Buch seitdem mehrfach neu aufgelegt worden.

## Körperbau mit Schwächen

„Der Gärtner-Mensch ist ein Produkt der Kultur und keinesfalls einer natürlichen Entwicklung. Wäre er nämlich von Natur aus entstanden, sähe er anders aus; vor allem hätte er Beine wie ein Käfer, um nicht hocken zu müssen, und besäße Flügel, einerseits der Schönheit wegen, andererseits, um über seinen Beeten schweben zu können. Wer es nicht erlebt hat, ahnt nicht, wie die Beine dem Menschen hinderlich sein können, wenn er nicht weiß, wo er sie hinstellen soll, wie überflüssig lang sie sind, wenn man sie unter sich zusammenlegen muss, wie unmöglich kurz sie sind, wenn man das andere Ende des Beetes erreichen will, ohne dabei auf das Pösterchen des Mutterkrautes oder einer aufschießenden Akelei zu steigen. Da möchte man am liebsten an einem Riemen angeschnallt sein und sich über den Kulturen hin und her bewegen können, oder wenigstens vier Hände haben und darauf einen Kopf mit einer Mütze und sonst nichts; oder ausziehbare Gliedmaßen, ähnlich einem photographischen Stativ. Da jedoch der Gärtner äußerlich ebenso unvollkommen erschaffen ist wie ihr andern, bleibt ihm nichts anderes übrig als zu zeigen, was er kann: auf der Spitze eines Fußes balancieren, wie eine zaristische Balletteuse schweben, die Beine vier Meter weit grätschen, leicht wie ein Schmetterling oder eine Bachstelze den Boden berühren, auf einem Quadratzoll Platz haben, allen Gesetzen von geneigten Körpern zum Trotz das Gleichgewicht erhalten.

Wozu hat der Gärtner überhaupt einen Rücken? Wie es scheint, nur dazu, um sich von Zeit zu Zeit aufzurichten und zu seufzen: „Mein Rücken schmerzt!“. Was die Beine an-



ZEICHNUNG: JOSEF ČAPEK, BRUDER DES AUTORS

belangt, so lassen sie sich auf verschiedene Weise zusammenlegen; man kann hocken, knien oder sie auf irgendeine Weise unter sich zusammenzwängen. Nur das Genick gibt nicht nach, so sehr sich der Gärtner auch bemüht, es ordentlich zu biegen. Der Regenwurm im Garten hat auch kein Rückgrat. Nach oben hin ist der Gärtner gewöhnlich durch das Hinterteil abgeschlossen; Beine und Hände hält er gespreizt und den Kopf, ähnlich einer weidenden Stute, irgendwo zwischen den Knien. So, wie ihr ihn zu sehen bekommt, ist er selten höher als ein Meter.“

## Wettersorgen im Januar

„Wenn schon die Leute, die es sonst gar nichts angeht, Grund genug haben, über das Wetter zu klagen, wie erst der Gärtner! Schneit es zu wenig, so brummt er mit Recht, dass es durchaus nicht genüge; schneit es zu viel, äußert er ernste Befürchtungen, dass seine Nadelbäume und Rosensträucher brechen werden. Schneit es überhaupt nicht, jammert er über den verheerenden Barfrost; tritt Tauwetter ein, verflucht er die verrückten Winde, von denen es begleitet ist und die die schädliche

Gewohnheit haben, Reisig und andere Frostdeckung im Garten herumzuwirbeln oder, zum Donnerwetter, gar ein Bäumchen zu brechen. Wagt im Januar die Sonne zu scheinen, fasst sich der Gärtner an den Kopf; die Sträucher könnten vorzeitig Saft treiben. Regnet es, fürchtet er für seine Alpenblumen; ist es trocken, denkt er mit Schmerzen an seine Rhododendren und Andromeden. Und doch wäre es gar nicht so schwer, seinen Wünschen entgegenzukommen: er würde sich begnügen, wenn vom ersten bis letzten Januar 0,9 Grad unter Null wären, hundertsiebenundzwanzig Millimeter Schnee, meist bewölkt, keine oder nur mäßige Winde.“ ◀

## Lindenhof

### Bio-Produkte direkt vom Bauernhof

Marktstände in Braunschweig  
(Altstadtmarkt und Donnerstagsmarkt am  
Prinzenpark) und Wolfenbüttel

Hofladen in Eilum  
Mo+Di, Do+Fr 9 - 13 Uhr und 15 - 18 Uhr  
Sa 9 - 13 Uhr



Unsere Solidarische  
Landwirtschaft bietet neue  
Anteile - Infos unter  
[www.solawi-landwandel.de](http://www.solawi-landwandel.de)

**Bioland**

Lindenhof, Presseweg 6, 38170 Eilum, Tel. 05332 3547, [www.lindenhof-eilum.de](http://www.lindenhof-eilum.de)

## KÜCHENTIPP

# Im Winter ein Muss: Die Nuss

von Antje Warlich, Verbraucherzentrale Niedersachsen e. V.

**N**üsse sind lecker und obendrein noch sehr gesund. Besonders der Gehalt an ungesättigten Fettsäuren in Nüssen ist wertvoll. Gemahlen und verbacken im Kuchen, als Topping auf dem Müsli oder auch frisch geknackt ein Genuss. Bei einer pflanzenbasierten Ernährung gelten Nüsse als wichtige Eiweißquelle.

## Die Einheimischen

### Walnuss

Als einheimisch gewordene Nuss ist die Walnuss nicht nur ein begehrter Wintervorrat für Mäuse und Eichhörnchen. Auch Menschen lieben Walnüsse, besonders in der kalten Jahreszeit. Walnüsse enthalten wertvolle Omega-3-Fettsäuren. Im Vergleich mit anderen Nüssen liefern sie viel Alpha-Linolen-Säure, der eine positive Wirkung auf das Herz-Kreislaufsystem nachgesagt wird. Walnüsse kann man im Herbst zum größten Teil aus heimischem Anbau bekommen. Schon geknackt und in der Packung zu kaufen, haben sie häufig eine lange Reise hinter sich. Importware stammt primär aus Kalifornien/USA.

Nicht geknackte Nüsse lassen sich getrocknet an einem trockenen Ort bei etwa 10 bis 15 °C in einem luftdurchlässigen Beutel wunderbar lagern und es muss nicht auf Importware mit einem langen Transportweg zurückgegriffen werden.

### Haselnuss

Auch die Haselnuss kommt mit den klimatischen Bedingungen in Deutschland zurecht und lässt sich sehr gut im heimischen Garten anpflanzen. Im Handel finden Verbraucher\*innen zum größten Teil Importware, beispielsweise aus der Türkei.

Auch Haselnüsse neigen wie alle Nüsse aufgrund ihres hohen Fettgehalts dazu, ranzig zu werden. In gemahlene Haselnüssen, die häufig zum Backen verwendet werden, vermehren sich Schimmelpilze schneller. Für eine längere Lagerung ist es ratsam, ganze Nüsse erst vor der Verwendung zu mahlen oder zu hacken. Haselnüsse finden Einsatz in vielen Rezepten und Gerichten. Eine besondere Leckerei ist die Nuss-Nougat-Creme, in der die Haselnuss eine wichtige Zutat ist. Gesund ist dieser Brotaufstrich nicht, aber bei vielen Menschen nicht vom Frühstückstisch

wegzudenken. Einige Nuss-Nougat-Cremes sind bei einer Testung durch Ökotest (Stand September 2022) gnadenlos durchgefallen. Um die Creme mit einem besseren Gewissen zu genießen, lässt sie sich gut selbst herstellen:

#### Zutaten:

- 200 g Haselnusskerne (am besten in Bio-Qualität)
- 3 EL Haselnussöl (alternativ auch Sonnenblumenöl)
- 2 EL Back-Kakao
- 1 Messerspitze Vanilleschote
- 3 EL Imkerhonig
- 1 Prise Salz

#### Zubereitung:

Nach dem leichten Anrösten der Haselnusskerne werden diese zunächst mit dem Messer grob gehackt. Anschließend werden die Kerne mit den weiteren Zutaten vermischt und mit einem leistungsfähigen Mixer fein püriert.

## Die Exoten

### Paranuss

Paranüsse haben einen hohen Gehalt an Selen. Bereits ein bis zwei Nüsse können den täglichen Bedarf an Selen decken. Der Selengehalt in pflanzlichen Lebensmitteln ist immer abhängig vom Selengehalt des Bodens im Anbauggebiet. Die Böden europäischer Anbaugebiete sind selenärmer als z. B. die Böden in Brasilien, woher die Paranuss hauptsächlich stammt. Paranüsse sollten jedoch sehr sparsam verzehrt werden, denn sie weisen eine hohe Radioaktivität auf. Das Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) gibt für Paranüsse eine sehr hohe radioaktive Belastung im Vergleich zu anderen Lebensmitteln an.

Das radioaktive Element Radium kommt natürlich im Boden vor und wird über die Wurzeln des Baumes aufgenommen. Der Paranussbaum hat ein besonders feines Wurzelgeflecht und nimmt deswegen auch vergleichsweise viel mehr Stoffe aus dem Boden auf.



FOTO: THG (PIXABAY) EINSETZEN

Dennoch gilt die Empfehlung von max. 2 Paranüssen pro Tag bei Erwachsenen, da noch keine negativen Effekte auf die Gesundheit auftreten. Bei Kindern greifen Sie auf andere Nüsse zurück, um die Strahlenbelastung zu vermeiden.

### Erdnuss

Erdnüsse mögen es warm und stammen hauptsächlich aus Westafrika, China, Indien, Nord- und Südamerika.

Botanisch ist die Erdnuss gar keine Nuss, sondern gehört zu den Hülsenfrüchten. Im Vergleich mit anderen Nüssen ist die Erdnuss diejenige mit dem höchsten Proteingehalt und somit ein wichtiges Lebensmittel für Vegetarier\*innen und Veganer\*innen.

Leider stellt die Belastung mit Aflatoxinen (Gift von Schimmelpilzen wie z. B. *Aspergillus flavus* oder *Aspergillus parasiticus*) in einigen Fällen ein Problem dar. Der Schimmelpilz bevorzugt eine feuchtwarme Umgebung. Da Erdnüsse hauptsächlich in tropischen und subtropischen Gegenden wachsen, können sie mit Aflatoxinen belastet sein. Schimmel kann entstehen, wenn Nüsse nicht richtig getrocknet oder falsch gelagert werden. Nüsse aus feuchtwarmen Regionen sind häufiger von Schimmel befallen, da Hitze und hohe Luftfeuchtigkeit das Pilzwachstum fördern.

#### Generell gilt für alle Nüsse:

- Trocken und kühl lagern
- Vor dem Verzehr auf Schimmel überprüfen
- Riechen die Nüsse ranzig: bitte nicht mehr essen
- Schmecken die Nüsse bitter: ausspucken!



# Ständige Termine

## ADFC, Kreisverband Braunschweig

Der AK Verkehr trifft sich jeden 2. Dienstag im Monat um 19.00 Uhr, wenn möglich in der Geschäftsstelle im Klint 20, Braunschweig, sonst per Videokonferenz. Infos: [www.adfc-braunschweig.de](http://www.adfc-braunschweig.de) (auch Radtouren), [info@adfc-braunschweig.de](mailto:info@adfc-braunschweig.de) und 05 31 – 61 54 73 27.

## ADFC, Kreisverband Wolfenbüttel

Aktiven-Treff (Plenum) am 2. Dienstag jedes Monats, 19.00 bis 21.00 Uhr, Dr.-Heinrich-Jasper-Straße 22.

Radler-Treff November, Januar, Februar und März: Start kurze Feierabendtour vor dem Z/U/M; gegen 19.00 Uhr, „l'Oliveto“ an der Langen Herzogstraße, zum „Radlerplausch“ - Dezember um 18 Uhr Treffen auf dem Weihnachtsmarkt zum Radlerplausch bei warmen Getränken. Fahrrad-Beratung an jedem Mittwoch im Z/U/M von 10.00 bis 12.00 Uhr. Infos: [www.adfc-wf.de](http://www.adfc-wf.de) und [info@adfc-wf.de](mailto:info@adfc-wf.de)

## Arbeitsgemeinschaft Schacht KONRAD e.V. und Bündnis 90/Die Grünen, Kreisverband Salzgitter

"Mahnwache gegen das Atomüllendlager Schacht KONRAD" am 1. Freitag jedes Monats um 11.00 Uhr (Dauer: 30 Minuten) am Stadtmonument in der Fußgängerzone, in den Blumentriften, Salzgitter-Lebenstedt. Jede\*r kann hinkommen, unterstützen und eigene Ideen einbringen. "Konrad-Gottesdienst" zweimal im Jahr in SZ-Bleckenstedt. Infos: [www.ag-schacht-konrad.de](http://www.ag-schacht-konrad.de) und [info@ag-schacht-konrad.de](mailto:info@ag-schacht-konrad.de)

## Bürgerinitiative StrahlenSchutz Braunschweig (BISS)

Mahnwache jeden Montag (außer Feiertage) von 15.00 bis 16.00 Uhr vor dem Gelände der Atomfabrik Eckert&Ziegler, Ort: Harxbütteler Straße / Ecke Gieselweg, Braunschweig-Thüne, neben dem Protestwagen, Infos: [info@biss-braunschweig.de](mailto:info@biss-braunschweig.de), 0 53 07 – 4 97 26 47.

## Braunschweiger Bündnis für Frieden

Treffen am 2. Mittwoch jedes Monats in der Evangelisch Reformierten Gemeinde, Wendentorwall 20, Braunschweig. Stammtisch am 4. Mittwoch jedes Monats in der Brunsviga, Karlstraße 35, Braunschweig. Beginn: jeweils 20.00 Uhr. Infos: 05 31 – 89 30 33.

## BUND, Kreisgruppe Braunschweig

Biotopschutzeinsatz an jedem Freitag und jedem 2. Samstag. Treffpunkt im BUND-Büro, Schunterstraße 17, Braunschweig um 14.00 Uhr oder direkt vor Ort. Infos: [braunschweig.bund.net](http://braunschweig.bund.net), [info@bund-bs.de](mailto:info@bund-bs.de), 01 60 – 92 06 36 96 und 05 31 – 1 55 99.

## BUND, Kreisgruppe Wolfenbüttel

Öffentlicher Stammtisch (gefördert von der LEB) am 1. Mittwoch jedes Monats. Im Sommer finden die Stammtische im Biogarten an der Adersheimer Straße statt, im Winter in der Geschäftsstelle im Z/U/M. Beginn: 19.30 Uhr. Offener Stammtisch der Ortsgruppe „Die Waldgärtner“ am 2. Mittwoch jedes Monats in der „Veränder.Bar“, Kreuzstraße 13, Wolfenbüttel. Beginn: 20.00 Uhr. Infos: [wolfenbuettel.bund.net](http://wolfenbuettel.bund.net), 0 53 31 – 29 89 50.

## Bürgerinitiative Baumschutz Braunschweig

Treffen (finden derzeit nicht statt). Näheres siehe Homepage. Infos: [bi-baumschutz-braunschweig.jimdo.com](http://bi-baumschutz-braunschweig.jimdo.com) und [bi-baumschutz-braunschweig@gmx.de](mailto:bi-baumschutz-braunschweig@gmx.de)

## Critical Mass Braunschweig

Radtour am letzten Freitag jedes Monats. Auf die Belange der Radfahrer\*innen aufmerksam machen. Treffpunkt: Vorplatz Hauptbahnhof, Braunschweig um 19.00 Uhr. Infos: [www.facebook.com/critical.mass.braunschweig](https://www.facebook.com/critical.mass.braunschweig) und [criticalmassbraunschweig.tumblr.com](http://criticalmassbraunschweig.tumblr.com)

## FahradSelbsthilfeWerkstatt der Fahrrad- und Verkehrs-AG des AstA der TU Braunschweig

Montag, Dienstag 15.00 bis 19.00 Uhr, Mittwoch 17.00 bis 21.00 Uhr können in der Eulenstraße 5 in Braunschweig defekte Fahrräder unter Anleitung repariert werden. Infos: 0531 – 57 66 36, [www.fvag-bs.de](http://www.fvag-bs.de)

## Förderkreis Umwelt- und Naturschutz Hondelage e.V. (FUN)

AG Naturschutz: Praktischer Biotopschutz in und um Braunschweig-Hondelage an jedem Samstag. Treffpunkt in der Wilhelmshöhe 14, Braunschweig-Hondelage um 9.00 Uhr. Monatssitzung (über aktuelle Themen diskutieren) am 1. Freitag jedes Monats im NaturErlebnisZentrum, In den Heistern 5c, Braunschweig-Hondelage. Beginn: 20.00 Uhr. Infos: [fun@fun-hondelage.de](http://fun@fun-hondelage.de) und 0 53 09 – 9 39 82 67.

## Friedenszentrum Braunschweig e.V.

Sprechstunde (findet derzeit nicht statt) dienstags 16.00 – 18.00 Uhr und nach Absprache, Goslarische Straße 93, Braunschweig. Infos: [www.friedenszentrum.info](http://www.friedenszentrum.info) und 05 31 – 89 30 33.

## Greenpeace Braunschweig

Treffen (findet derzeit nicht statt) an jedem Dienstag im Umweltzentrum, Hagenbrücke 1/2, Braunschweig. Beginn: 19.00 Uhr. Interessierter sind willkommen! Infos: [www.braunschweig.greenpeace.de](http://www.braunschweig.greenpeace.de) und [info@braunschweig.greenpeace.de](mailto:info@braunschweig.greenpeace.de)

## Initiative „Fahrradstadt Braunschweig“

Plenum am 1. Montag jedes Monats in der reka – Regionale Energie- und KlimaschutzAgentur e.V., Frankfurter Straße 226, Braunschweig ab 19.00 Uhr. Jede\*r ist willkommen, die\*der etwas für die Fahrrad-Stadt Braunschweig tun will. Infos: [team@fahrradstadt-braunschweig.de](mailto:team@fahrradstadt-braunschweig.de) und [www.fahrradstadt-braunschweig.de](http://www.fahrradstadt-braunschweig.de)

## JugendUmweltPark Braunschweig (JUP)

Treffen an jedem Donnerstag von 16.00 – 18.00 Uhr in der Kreuzstraße 62, Braunschweig. Permakulturelle Bewirtschaftung eines Grundstücks. Mitmachen kann jede\*r, die\*der sich (noch) jung fühlt. Veranstalter: ökoscouts e.V.. Infos: [jugendumweltpark@web.de](http://jugendumweltpark@web.de) und [www.jugendumweltpark.de](http://www.jugendumweltpark.de)

## Klostergut Heiningen

Hofführung mit Besuch der Hoftiere am 1. Samstag jedes Monats von 11.00 bis ca. 12.00 Uhr auf dem Klostergut Heiningen, Gutshof 2, Heiningen. Treffpunkt: vor dem Hofladen. Spende erbeten. Infos: [www.klostergut-heiningen.info](http://www.klostergut-heiningen.info) und 0 53 34 – 67 92.

## Löwenzahn

Vegetarier-Stammtisch am 2. Mittwoch jedes Monats im „Momo“, Cammannstraße 3, Braunschweig. Beginn: 18.00 Uhr. Infos: 05 31 – 70 21 50 07.

## Mütterzentrum Braunschweig e.V.

Das Mütterzentrum bietet täglich Frühstück und Mittagstisch sowie weitere Angebote (wie zum Beispiel Kinderbetreuung, Strickcafe, Babymassage) an. Der Verein ist Träger des Mehrgenerationenhauses. Öffnungszeiten und weitere Infos: [www.mueterzentrum-braunschweig.de](http://www.mueterzentrum-braunschweig.de), [info@mueterzentrum-braunschweig.de](mailto:info@mueterzentrum-braunschweig.de) und 05 31 – 89 54 50.

## Plogging in BS

Müllsammeln/Plogging/Quartiersputz am 1. Mittwoch jedes Monats. Treffpunkt Grundschule Heinrichstraße, Heinrichstraße 30, Braunschweig um 19.00 Uhr. Bitte Fahrrad mitbringen. Jede\*r ist willkommen, die\*der etwas für die Umwelt tun will. Infos: [christina-ness@gmx.de](mailto:christina-ness@gmx.de)

## Reparaturcafé Braunschweig

Am 2. Samstag jedes Monats können in der Karlstraße 95 in Braunschweig von 14.00 bis ca. 17.00 Uhr gemeinsam kaputte Haushaltsgegenstände repariert werden. Anmeldung und Infos: [www.freiwillig-engagiert.de/category/programme/repair-cafe](http://www.freiwillig-engagiert.de/category/programme/repair-cafe), [info.bs@freiwillig-engagiert.de](mailto:info.bs@freiwillig-engagiert.de) und 05 31 – 4 81 10 20.

## Reparier-Café Wolfenbüttel

Am letzten Donnerstag jedes Monats können von 16.00 bis 19.00 Uhr im Stadtteiltreff Auguststadt (gegenüber der Feuerwehr) an der Dr.-Heinrich-Jasper-Straße 22 in Wolfenbüttel defekte Alltagsgegenstände unter Anleitung repariert werden. Infos: [www.reparieren-wf.de](http://www.reparieren-wf.de)

## Verkehrsclub Deutschland (VCD), Kreisverband Braunschweig e.V.

Vorstands- und Aktiventreffen am 1. Mittwoch jedes Monats. Näheres siehe Homepage. Infos: [braunschweig@vcd.org](http://braunschweig@vcd.org), [www.vcd.org/braunschweig](http://www.vcd.org/braunschweig) und 05 31 – 12 47 63.

## Wolfenbütteler AtomAusstiegsGruppe (WAAG)

„Mahnwache zu ASSE II & Co. in Wolfenbüttel“ am 1. Montag jedes Monats vor Bankhaus Seeliger, Lange Herzogstraße 63, Wolfenbüttel von 18.00 bis ca. 19.00 Uhr. Themen: rund um ASSE II, Schacht KONRAD, Morsleben, Braunschweig-Thüne, Gorleben, Fukushima, Tschernobyl, Endlagersuche und Energiepolitik. Die Veranstalter\*innen freuen sich auf einen regen Meinungsaustausch. Infos: [waagwf@live.de](http://waagwf@live.de) und [waagwf.wordpress.com](http://waagwf.wordpress.com)

eBIKE

add-e

( Translation: bau dir einen eMotor ans eigene Rad )

eNachrüsten auf die kluge Art !

Info: [www.add-e.at](http://www.add-e.at)

in BS: Ferrotec Sportartikel GmbH Hansestrasse 88  
Tel. 0531 2873022 email: [ferrotec.gmbh@t-online.de](mailto:ferrotec.gmbh@t-online.de)

# Januar

Sonntag, 1. Januar 2023, 11.00 – 16.00 Uhr

## Auf ein Neues! - Familiensonntag

„Glückssucher“ Familien-Erlebnisführung; Geschichten zum Zuhören und Mitmachen; WaldWerkeln-Basteltisch und Waldtierquiz; frische Waffeln, Braunschweig-Biokaffee, Wildwürstchen, hausgebackener Kuchen. [www.waldforum-riddagshausen.de](http://www.waldforum-riddagshausen.de)

Freitag, 6. Januar 2023, 10.00 – 15.00 Uhr

## Waldforum-Juniortag: Tiere im Winter, für Kinder von 6 bis 10 Jahren

Wie überleben die Tiere in der kalten Jahreszeit?  
[www.waldforum.events](http://www.waldforum.events)

Montag, 16. Januar 2023, 19.00 Uhr

## Ernährungsrat Braunschweig und Braunschweiger Land (ERBSL)

AG Weiterentwicklung Strukturen und Leitlinien, Ort auf Anfrage unter [britta.steven@tt-bs.de](mailto:britta.steven@tt-bs.de)

Donnerstag, 19. Januar 2023

## Überblick über mögliche Effekte des Klimawandels auf Infektionskrankheiten

Vortragsreihe „Gesundheit in Zeiten des Klimawandels“, Stadt Braunschweig [www.braunschweig.de](http://www.braunschweig.de)

Mittwoch, 18. Januar 2023, 19.00 Uhr

## Austauschtreffen „Wirtschaft neu denken“

Gemeinwohl-Ökonomie Regionalgruppe Harz bis Heide, Ort auf Anfrage unter [harzbisheide@ecogood.org](mailto:harzbisheide@ecogood.org)

Samstag, 21. Januar 2023, 13.00 – 15.00 Uhr

## WINTERBLUES – Waldbad

Mitten im Winter warm eingekuschelt nach draußen gehen ...  
[www.waldwohl.de/index.php/waldwohl-erlebnisse](http://www.waldwohl.de/index.php/waldwohl-erlebnisse)

Samstag, 28. Januar 2023, 10.00 – 15.00 Uhr

## Waldforum-Juniortag: „Tiere im Winter“, für Kinder von 6 bis 10 Jahren

Wie überleben die Tiere in der kalten Jahreszeit?  
[www.waldforum.events](http://www.waldforum.events)

Montag, 30. Januar 2023, 09.00 – 12.00 Uhr

## Waldforum-Juniortag: „Geheimnisse des Vogelzugs“, für Kinder von 7 bis 12 Jahren

Wie ist es möglich, dass junge kleine Singvögel, gerade erst flügge geworden, ohne Anleitung der Eltern den Weg nach Afrika finden? [www.waldforum.events](http://www.waldforum.events)

Montag, 30. Januar 2023, 14.00 – 16.30 Uhr

## Waldforum-Juniortag: „Winter auf dem LÖWE-Pfad“, für Kinder ab 6 Jahren

Eltern dürfen mitkommen – müssen aber nicht. Auch wenn das manche gerne behaupten, aber im Winter schläft der Wald nicht.  
[www.waldforum.events](http://www.waldforum.events)

Dienstag, 31. Januar 2023, 09.00 – 12.00 Uhr

## Waldforum-Juniortag: „Wer hat Angst vorm bösen Wolf?“, für Kinder von 7 bis 12 Jahren

Wie ist der Wolf wieder zu uns zurückgekommen? Was fressen Wölfe? [www.waldforum.events](http://www.waldforum.events)

# Februar

Freitag, 3. Februar 2023, 11.00 Uhr

## Konrad-Mahnwache

Als regelmäßige Demonstration gegen Schacht KONRAD am Markt in Salzgitter-Lebenstedt (Stadtmonument), [www.ag-schacht-konrad.de/konrad/konrad-mahnwache](http://www.ag-schacht-konrad.de/konrad/konrad-mahnwache)

Samstag, 4. Februar 2023, 10.00 – 15.00 Uhr

## Waldforum-Juniortag: „Was machen die Bäume im Winter?“, für Kinder von 6 bis 10 Jahren

Können Bäume erfrieren und was ist bei der Fichte anders als bei der Eiche? [www.waldforum.events](http://www.waldforum.events)

Sonntag, 5. Februar 2023, 11.00 – 16.00 Uhr

## Der Winter erzählt - Familiensonntag

„Wintergeschichten“ Mitmachtheater; „Tiere im Winter“ Erlebnisführung; Winterwald-Quiz; Informationen zum Friedwald Elm und Wolfenbüttel; frische Waffeln, Braunschweig-Biokaffee, Wildwürstchen, hausgebackener Kuchen.  
[www.waldforum-riddagshausen.de](http://www.waldforum-riddagshausen.de)

Samstag, 11. Februar 2023, 10.00 – 15.00 Uhr

## Waldforum-Juniortag: „Auf der Pirsch mit Reh und Hirsch“, für Kinder von 6 bis 10 Jahren

Welche Fährte gehört zu welchem Tier? Ist das Reh die Frau vom Hirsch? Wer fegt die Bäume und warum? Und wieso wird gejagt?  
[www.waldforum.events](http://www.waldforum.events)

Mittwoch, 15. Februar 2023, 19.00 Uhr

## Austauschtreffen „Wirtschaft neu denken“

Gemeinwohl-Ökonomie Regionalgruppe Harz bis Heide, Ort auf Anfrage unter [harzbisheide@ecogood.org](mailto:harzbisheide@ecogood.org)

Donnerstag, 16. Februar 2023

## Verkehrswende – gesünder und gerecht!

Vortragsreihe „Gesundheit in Zeiten des Klimawandels“, Stadt Braunschweig [www.braunschweig.de](http://www.braunschweig.de)

Mittwoch, 22. Februar 2023, 10.00 – 13.00 Uhr

## Energiewende beschleunigen - Fachkräftemangel beheben

Veranstaltung für Unternehmen und Bildungsträger mit drei werksspezifischen Workshops PV + Elektro, Heizung + Wärmepumpe, Dämmung + Gebäude. Details unter [www.r-eka.de](http://www.r-eka.de)

Sonntag, 26. Februar 2023, 11.00 – 15.00 Uhr

## 9. Braunschweiger Saatgutbörse

Es wird regional erzeugtes, samenfestes Gemüsesaatgut angeboten, Informationen rund um die Vermehrung und Erhaltung traditioneller Sorten, regionale Garteninitiativen stellen sich vor. Altes Konzerthaus, Begegnungsstätte des Caritas, Böcklerstr. 232, [www.nutzpflanzenvielfalt.de](http://www.nutzpflanzenvielfalt.de)

Dienstag, 28. Februar 2023, 19.00 – 21.00 Uhr

## Ist BIO die Zukunft?

Politisch hat die Auseinandersetzung um den geeignetsten Weg zu einer nachhaltigen Landwirtschaft in jüngster Zeit an Fahrt aufgenommen. 2050 soll sie klimaneutral sein. Der chemische Pflanzenschutz soll um 50 % und der von mineralischen Düngemitteln um 30 % verringert werden. Evangelische Akademie Abt Jerusalem  
[www.thzbs.de/evangelische-akademie-abt-jerusalem](http://www.thzbs.de/evangelische-akademie-abt-jerusalem)

## Vorschau:

Beginn Mittwoch, 22. März 2023, 18.00 Uhr

5 weitere Termine bis Juni 2023

## klima.fit – Klimawandel vor unserer Haustür! Was kann ich tun?

Rund um den Globus fordern Menschen ein entschlossenes Handeln für mehr Klimaschutz von der Politik. Ziel des Kurses ist, den Teilnehmenden Wissen und Handlungsimpulse zu vermitteln, damit sie bei der klimafreundlichen Gestaltung ihres Umfelds und ihrer Kommune aktiv werden können.  
[www.vhs-braunschweig.de](http://www.vhs-braunschweig.de) (Kursnummer: WUB05CL)

Die Umweltzeitung im Internet:

[www.umweltzeitung.de](http://www.umweltzeitung.de)



**Klosterguter**  
Hof/Weideführung jeden 1. Samstag im Monat

**Hofladen Öffnungszeiten:**  
Donnerstag und Freitag 10-13 Uhr und 15-18 Uhr

Unser **klosterguter** Milchladen mit einer Auswahl an Milch- Käse und Wurstprodukten hat durchgehend für Sie geöffnet (Selbstbedienung).



**EIGEN LEBEN**

**GRAFIK-DESIGN**  
**CORPORATE DESIGN**  
**WEBDESIGN**

[www.eigenleben-gestalten.de](http://www.eigenleben-gestalten.de)



# Adressen

## Mitglieder des Umweltzentrums:

**AG Schacht KONRAD e.V.**  
Bleckenstedter Straße 14a, 38239 Salzgitter  
Tel.: 0 53 41 – 90 01 94  
info@ag-schacht-konrad.de  
[www.ag-schacht-konrad.de](http://www.ag-schacht-konrad.de)

**AG Streuobst e.V. (ASt e.V.)**  
c/o Sabine Fortak  
Boimstorfer Straße 1, 38154 Königslutter  
Tel.: 0 53 65 – 24 30  
info@ag-streuobst.de  
[www.ag-streuobst.de](http://www.ag-streuobst.de)

**AufpASSEn e.V.**  
Schulenburgstraße 11, 38319 Remlingen  
Tel.: 0 53 36 – 5 73  
info@aufpassen.org  
[www.aufpassen.org](http://www.aufpassen.org)

**Bio-Brotladen Schütze GmbH**  
Gliesmaroder Straße 107, 38106 BS  
Tel.: 05 31 – 34 12 28  
kontakt@bio-brotladen.de  
[www.bio-brotladen.de](http://www.bio-brotladen.de)

**braunschweiger forum e.V.**  
Spitzwegstraße 33, 38106 BS  
Tel.: 05 31 – 89 50 30  
vorstand@bs-forum.de  
[www.bs-forum.de](http://www.bs-forum.de)

**BUND Kreisgruppe BS**  
Schunterstraße 17, 38106 BS  
Tel.: 05 31 – 1 55 99  
info@bund-bs.de  
[braunschweig.bund.net](http://braunschweig.bund.net)

**DGS, Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie e.V.**  
Sektion Braunschweig  
Lohenstraße 7, 38173 Sickte/Apelstedt  
Tel.: 0 53 33 – 94 76 44  
matthias-schenke@t-online.de  
[www.dgs.de/braunschweig.html](http://www.dgs.de/braunschweig.html)

**EAW, Elm-Asse-Windstrom GmbH & Co. Betreiber-KG**  
Dr.-August-Wolfstieg-Straße 21, 38304 Wolfenbüttel  
Tel.: 0 53 31 – 85 65 54  
kontakt@elm-asse-wind.de  
[www.elm-asse-wind.de](http://www.elm-asse-wind.de)

**EULA Einrichtungen GmbH**  
Linnestraße 2, 38106 BS  
Tel.: 05 31 – 33 29 92  
Küchenstraße 10, 38100 BS  
Tel.: 05 31 – 12 94 86 90  
info@eula.de, [www.eula.de](http://www.eula.de)

**Friese & Röver GmbH & Co. KG**  
Photovoltaik und Energieeffizienz  
Kommendestraße 13, 38173 Lucklum  
Tel.: 0 53 05 – 76 53 00  
info@photovoltaik-bs.de  
[www.photovoltaik-bs.de](http://www.photovoltaik-bs.de)

**FUN, Förderkreis Umwelt- und Naturschutz Hondelage e.V.**  
In den Heistern 5c, 38108 BS  
Tel.: 0 53 09 – 9 39 82 67  
fun@fun-hondelage.de  
[www.fun-hondelage.de](http://www.fun-hondelage.de)

**Gärtnerhof Wendengarten GbR**  
Am Dorfbrunnen 4, 29378 Wittingen  
Tel.: 0 58 36 – 8 75  
buero@hofwendengarten.de  
[www.hofwendengarten.de](http://www.hofwendengarten.de)

**Greenpeace Braunschweig**  
Hagenbrücke 1/2, 38100 BS  
info@braunschweig.greenpeace.de  
[www.braunschweig.greenpeace.de](http://www.braunschweig.greenpeace.de)

**Grünes Lädchen im Waldorfindergarten, Naturkostladen**  
Giersbergstraße 1, 38102 BS  
Tel.: 05 31 – 7 12 00  
bio@gruenes-laedchen-bs.de  
[www.gruenes-laedchen-bs.de](http://www.gruenes-laedchen-bs.de)

**Hofgemeinschaft Lindenhof**  
Presseweg 6, 38170 Eilum  
Tel.: 0 53 32 – 35 47  
lindenhof@eilum.de  
[www.lindenhof-eilum.de](http://www.lindenhof-eilum.de)

**Kernbeißer, Verbraucher-Erzeuger-Genossenschaft eG**  
Bültenweg 71, 38106 BS  
Tel.: 05 31 – 2 33 91 80  
vorstand@kernbeisser-bs.de  
[www.kernbeisser-bs.de](http://www.kernbeisser-bs.de)

**merkWATT GmbH – Energiemanagement**  
Friedrich-Wilhelm-Straße 2, 38100 BS  
Tel.: 05 31 – 23 92 80-0  
info@merkWATT.de  
[www.merkwatt.de](http://www.merkwatt.de)

**NABU Bezirksgruppe BS e.V.**  
Hochstraße 18, 38102 BS  
Tel.: 05 31 – 79 86 49  
NABU.Braunschweig@t-online.de  
[www.NABU-Braunschweig.de](http://www.NABU-Braunschweig.de)

**Purus Naturbau**  
Dänische Fenster & Türen, Kork- und Holzparkett  
Schöppenstedter Straße 26, 38100 BS  
Tel.: 05 31 – 12 62 26  
kontakt@purus-naturbau.de  
[www.purus-naturbau.de](http://www.purus-naturbau.de)

**Robin Wood e.V.**  
Bundesgeschäftsstelle: Bremer Straße 3,  
21073 Hamburg, Tel.: 0 40 – 3 80 89 20  
info@robinwood.de  
[www.robinwood.de](http://www.robinwood.de)

**SOLVIS GmbH**  
Grottrian-Steinweg-Straße 12, 38112 BS  
Tel.: 05 31 – 2 89 04-0  
info@solvis.de  
[www.solvis.de](http://www.solvis.de)

**Team Nachhaltigkeit und Mobilität der Otto-Bennemann-Schule**  
(Ansprechpartnerin: Mareike Eggeling)  
Tel.: 05 31 – 4 70 78 00  
m.eggeling@obsbs.de

**umweltwerkstatt e.V.**  
Tel.: 01 51 – 75 03 11 01  
info@umweltwerkstatt.org  
[www.umweltwerkstatt.org](http://www.umweltwerkstatt.org)

**VCD Kreisverband BS**  
Hagenbrücke 1/2, 38100 BS  
Tel.: 05 31 – 12 47 63  
braunschweig@vcd.org  
[www.vcd.org/braunschweig](http://www.vcd.org/braunschweig)

## Fördermitglieder des Umweltzentrums:

**Baubiologie Burkhardt**  
Ostpreußenstraße 9, 38176 Wendeburg  
Tel.: 0 53 03 – 5 08 37 37  
info@baubiologie-burkhardt.de  
[www.baubiologie-burkhardt.de](http://www.baubiologie-burkhardt.de)

**cbe SOLAR**  
Bierstraße 50, 31246 Lahstedt/Groß Lafferde  
Tel.: 0 51 74 – 92 23 45  
info@cbeSOLAR.de, [www.cbeSOLAR.de](http://www.cbeSOLAR.de)

**Freie Waldorfschule Braunschweig e.V.**  
Rudolf-Steiner-Straße 2, 38120 BS  
Tel.: 05 31 – 28 60 30  
info@waldorfschule-bs.de  
[www.waldorfschule-bs.de](http://www.waldorfschule-bs.de)

**Hof Morgentau, Bioland-Betrieb**  
Stiddienstraße 1, 38122 BS  
Tel.: 05 31 – 87 77 62  
hof-morgentau@gmx.de  
[www.hof-morgentau.de](http://www.hof-morgentau.de)

**Ökologische Forschungsstation Bahnhof Schapen Außenstelle des Instituts für Tierökologie der Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover**  
Lindenallee 20, 38104 BS  
Tel.: 05 31 – 7 01 25 86  
[www.ecolevol.de](http://www.ecolevol.de)

**Planungsbüro für ökologisches Bauen**  
Bernd Grigull, Nußbergstraße 17, 38102 BS  
Tel.: 05 31 – 34 40 64  
kontakt@grigull-architekt.de  
[www.Grigull-Architekt.de](http://www.Grigull-Architekt.de)

**SOWIWAS-Energie GmbH**  
Watenstedter Straße 11, 38384 Gevensleben  
Tel.: 0 53 54 – 9 90 60  
[www.sowiwas.de](http://www.sowiwas.de)

**Tischlerei ebenholz**  
Irmela Wrede, Tischlermeisterin  
Dorfstraße 2, 38173 Mönchevahlberg  
Tel.: 0 53 33 – 2 85  
post@ebenholz-restaurierung.de  
[www.ebenholz-restaurierung.de](http://www.ebenholz-restaurierung.de)

**TPM-Hoos / Terra única**  
Am Badeteich 9, 38302 Wolfenbüttel  
Tel.: 0 53 31 – 90 98 01  
info@SaVoBoe.de, [www.tpm-hoos.de](http://www.tpm-hoos.de)

**Wilde Gärten**  
Siegert & Späth GbR  
Beckinger Straße 7, 38116 BS  
Tel.: 05 31 – 25 07 97 80  
info@wilde-gaerten.com  
[www.wilde-gaerten.com](http://www.wilde-gaerten.com)

## Generation Blockade

Greta Thunberg tat sich das große „Blablabla“, das im November in Ägyptens Ferienparadies Scharm El-Scheich stattfand, nicht mehr an. Andere fuhren hin und versuchten dabei, einigermaßen klimaneutral voranzukommen. Also ohne Flugzeug und so, fast wie einst bei den Kreuzzügen. Die wollten auch in die Gegend, also nicht ganz nach Ägypten, aber ins Heilige Land. Suchten sie den heiligen Gral oder nur den Geschmack von Plündern, Mord und Abenteuer? Davon immerhin sind unsere modernen Kreuzziehenden weit entfernt. Die wollen keine heilige Stadt befreien, sondern schlicht die Welt retten. Bloß wie?

Indem ich versuche, auf solchen Megaevents wie in Ägypten (mit rund 45.000 Teilnehmenden!) Menschen zu überzeugen, das Bekannte in aktive Politik umzusetzen? Das ist mühsam, zeitaufreibend und – mal ehrlich – auch ziemlich sisyphusmäßig erfolglos. Mehr als diverses Greenwashing ist bisher nicht erreicht worden, oder doch? 187 Staaten haben das Pariser Klimaziel, die globale Erwärmung möglichst unter 1,5 °C zu halten – bis Ende des Jahrhunderts – anerkannt und unterschrieben. 187 Staaten liegen im Rückstand, der Trend geht zu 2,5 °C Erwärmung und damit Richtung Heißezeit. Kein Wunder, dass es Leute gibt, die mit selbstschädigenden Klebereien auf solche Daten reagieren. Und sie haben ja Erfolg, zumindest medial.

Die Klebeaktionen der selbst ernannten ‚Letzten Generation‘ laufen rauf und runter in den Medien, verkleistern die Feuilletons und locken die übelste Gülle aus den Tiefen medialer Hetzkampagnen hervor. Und das mit geringem Aufwand. Etwas Kartoffelbrei vor einem Monet, etwas Sekundenkleber auf den Asphalt und schon klebt die Blockade. Und redet man darüber? Aber hallo! Zeit, FAZ, taz und Lanz empören sich mal mehr, mal weniger eloquent über die sich festklebenden Leute oder auch über die, die sich darüber empören. Doch warum die Klebenden das tun, welche Forderungen sie haben, all das wird geflissentlich ausgeblendet. Wie damals beim Kreuzzug, sie zogen los ins Heilige Land und vollbrachten jede Menge Untaten. So auch hier: Die selbsternannte ‚Letzte Generation‘ beansprucht für sich, die Letzten zu sein, die noch etwas gegen die Klimakrise tun können. Das ist falsch, denn die Klimakrise ist schon lange da und es geht im Grunde nur noch darum, den Schaden zu begrenzen, also schlimm statt ganz schlimm. Das weiß auch die ‚Letzte Generation‘ und entsprechend groß ist die Diskrepanz zwischen ihren aktuellen Forderungen, die da lauten „Weiterführung des 9-Euro-Tickets und Tempolimit 100 km/h auf Autobahnen“ und den Aktionen, die sie tun. Sie sehen, auch ich kann nicht an den sich festklebenden Kunstliebenden vorbei, würde es aber begrüßen, wenn die Klebereien doch vor

Raffinerien oder LNG-Terminals oder Konzernzentralen der fossilen Industrien stattfänden (tun sie übrigens auch, nur nicht ganz so intensiv medial begleitet).

Das eigentlich Erschreckende ist, dass die Leute nicht wissen wollen, sondern sich offenbar oder anscheinend immer mehr in Alltagsbewältigung flüchten und die unsichere und düstere Zukunft im Dunkeln sein lassen. Die fatalistische Haltung des „nach uns die Sintflut“ fühlt sich offenbar bestätigt, wenn man einmal 20 Minuten länger braucht, um zur Arbeit oder nach Hause zu kommen und der Stau zur Abwechslung einmal von der ‚Letzten Generation‘ und nicht durch irgendwelche Bleifußdeppen verursacht wird. Statt auf die Wissenschaft zu hören, reagieren viele Leute (meist Männer) mit unverhohlener Aggressivität und Gewaltbereitschaft auf Menschen, die in ihrer Verzweiflung zum Sekundenkleber greifen.

Der Zug in die Klimakrise scheint abgefahren, die Frage ist nur noch, ob



ILLUSTRATION: FREPIK

unsere Nachkommen eine Warm- oder eine Heißezeit erwartet und wie viele Arten verschwinden werden. Dennoch tut Handeln not, ist moralisch geboten und sei es nur, das Schlimmste zu verhüten. Denn 1 °C wärmer oder nicht macht hier

einen riesigen Unterschied aus, fast den zwischen Leben und Tod. So richtig der Anlass für die Blockaden ist, so moralisch berechtigt dieses Handeln – ob die Blockierenden mit ihren Aktionen einen positiven, Bewusstsein fördernden Beitrag leisten? Eher weniger, medial wirksam sind sie aber ungeheuer. Und damit liegt die ‚Letzte Generation‘ voll im Trend derer, die heucheln und vortäuschen, anstatt wirklich wirksam zu handeln. Schade. ◀

**Stefan Vockrodt**





## AUF DREI ETAGEN

MÖBEL • LAMPEN • SPIEGEL • SCHMUCK • PERLEN  
KLEIDUNG • DECKEN • KISSEN • TÜCHER  
WANDBEHÄNGE • FIGUREN UND VIELES ANDERE MEHR



# AFGHAN WAREHOUSE

BRAUNSCHWEIG • WAISENHAUSDAMM 4

## ebenholz

Restaurierung • Einzelmöbel • Ökologische Altbausanierung und mehr

**Irmela Wrede • Tischlermeisterin**  
Geprüfte Restauratorin im Tischlerhandwerk

**Bestattungen • persönlich und hilfsbereit**  
Erd • Feuer • See • Friedwald

Dorfstraße 2 • 38173 Mönchevahlberg  
Tel. 05333 285 • Fax: 05333 90814

post@ebenholz-restaurierung.de  
www.ebenholz-restaurierung.de



**CEDERBAUM**  
Ihr Partner für Rohstoffe und Entsorgung.

**Umweltbewusst  
handeln**

Wir kümmern uns  
um Ihren **Abfall**

Bau-, Holz- und Gartenabfälle  
Altpapier • Containerdienst • Metalle • (0531) 58 00 5 - 15