

## Endlagerung Die ersten Schritte

**Keine schnellen  
Lösungen**  
Die Schweizerische  
Energie-Stiftung

**Nationales  
Begleitgremium**  
Interview mit  
Prof. Dr. Klaus Töpfer

**Waldvision 2050**  
Mehr Naturschutz

Vorsicht!  
ionisierende Strahlung



# Keine schnellen Lösungen

## Die Schweizerische Energie-Stiftung

Am Anfang hört sich alles sehr vertraut an. Der Ausstieg aus der Atomkraft wurde beschlossen. Es wird nach einem Endlager gesucht. Wir haben es mit einer Institution zu tun, die aus der Anti-Atomkraft-Bewegung hervorgegangen ist. Doch nach wenigen Sätzen wird klar: Die Entwicklung in der Schweiz unterscheidet sich in den Details deutlich von jener in Deutschland – etwa mit Blick auf die Einbeziehung der Bürgerinnen und Bürger in die Entscheidungsfindung. „Wir hatten in der Schweiz schon viele Volksinitiativen zum Thema Atomkraft“, sagt Nils Epprecht von der Schweizerischen Energie-Stiftung (SES), „das führte 1990 – also nach der Katastrophe von Tschernobyl – zur Entscheidung, zehn Jahre lang keine weiteren Atomkraftwerke zu bauen.“ Mit der Katastrophe von Fukushima rückte ein Regierungsbeschluss von 2011 den Atomausstieg näher, die Bürgerinnen und Bürger entschieden sich im Herbst 2016 jedoch gegen feste Ausstiegsdaten.

Im Mai 2017 schließlich sprach sich bei einer Volksabstimmung eine deutliche Mehrheit der Schweizer für den Ausstieg aus. „Klare Termine gibt es aber immer noch nicht, die fünf Atomkraftwerke sollen so lange in Betrieb bleiben wie die Aufsichtsbehörde sie als sicher einstuft“, sagt der Projektleiter Strom & Atom, „obwohl die Werke nur für Laufzeiten von 40 Jahren konzipiert wurden, gehen die Betreiber in ihrer Planung heute von 60 Jahren aus. Und selbst nach 60 Jahren ist es nicht so, dass die AKW dann einfach automatisch vom Netz gehen würden.“ Die SES setzt sich mit ihren acht Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern für eine umwelt- und menschenrechtliche Energiepolitik ein, finanziert aus Spenden und den Beiträgen ihrer etwas mehr als 5.000 Mitglieder. Sie hat in einem Zusammenschluss verschiedener Institutionen und Parteien

bereits viele Volksinitiativen unterstützt, die den Atomausstieg zum Ziel hatten. „Alleine wäre eine solche Initiative gar nicht zu stemmen – man braucht 100.000 Stimmen, um sie in Gang zu bringen.“

Auch beim Thema Endlager unterscheidet sich die Schweiz im Detail übrigens deutlich von Deutschland. Die Nationale Genossenschaft für die Lagerung radioaktiver Abfälle, kurz Nagra, will drei Standorte zur Einrichtung eines möglichen Endlagers in Tongestein untersuchen. Ein Vorgehen, das die SES kritisch begleitet. „Die Nagra gehört den AKW-Betreibern, die ein Interesse daran haben, möglichst schnell und kostengünstig einen Standort zu finden“, sagt Nils Epprecht, „dabei sind noch viele Fragen unbeantwortet – so etwa zur Frage, ob eine Rückholung möglich sein soll.“ Der Experte von der Schweizerischen Energie-Stiftung fordert daher ein Verfahren, das mit der Erforschung aller noch offenen Fragen aus sozial- und naturwissenschaftlicher Sicht beginnt. „Außerdem brauchen wir eine breite gesellschaftliche Debatte darüber, was wir in der Schweiz überhaupt wollen in Sachen Endlager“, sagt er, „bislang wollten die Beteiligten leider einfach nur eine schnelle Lösung.“

*Christiane Weihe*

nils.epprecht@energiestiftung.ch  
<http://www.energiestiftung.ch>

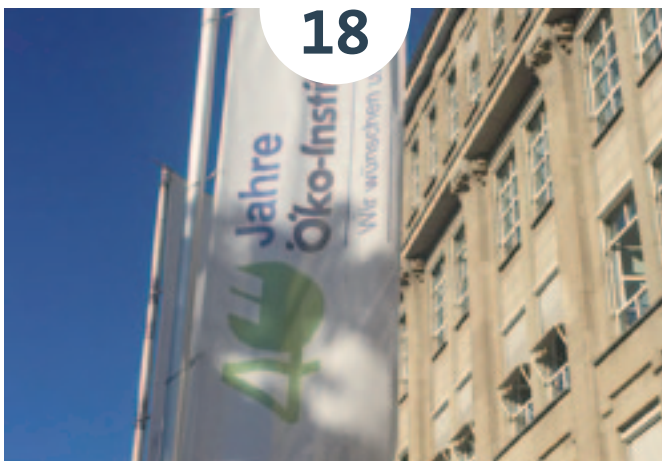




8

**Prozess der Superlative**  
Die Endlagerstandortsuche beginnt

**40 Jahre Öko-Institut**  
Rückblick auf ein besonderes Jubiläum  
Eine Kolumne von Mandy Schoßig



18



12

**Mögliche radiologische Folgen**  
Abfall ist nicht gleich Abfall

**IM FOKUS: ENDLAGERUNG**

- 2 **Keine schnellen Lösungen**  
Die Schweizerische Energie-Stiftung (SES)
- 8 **Erste Schritte**  
Die Suche nach einem Endlagerstandort
- 12 **Endlagerung, Deponierung oder Wiederverwendung?**  
Die Freigabe von Rückbauabfällen
- 14 **„Wir müssen Vertrauen schaffen und die Menschen einbinden“**  
Im Interview: Prof. Dr. Klaus Töpfer (Nationales Begleitgremium)
- 15 **Porträts**  
Julia Mareike Neles (Öko-Institut), Pascale Jana Künzi (BFE), Prof. Dr. Klaus-Jürgen Röhlig (TU Clausthal)

**ARBEIT**

- 6 **Vom urbanen Umweltschutz bis zur innovativen Hochschule**  
Aktuelle Projekte, neue Ideen
- 16 **Vom nachhaltigen Verkehr bis zum Ressourcenschutz**  
Kurze Rückblicke, abgeschlossene Studien

**PERSPEKTIVE**

- 18 **40 Jahre Öko-Institut**  
Rückblick auf ein besonderes Jubiläum

**EINBLICK**

- 19 **Von der Jubiläumsfeier bis zum Zukunftspapier**  
Neuigkeiten aus dem Öko-Institut

**VORSCHAU**

- 20 **Exnovation**  
Wandel aktiv gestalten

# Startschuss für die Endlagerung



Michael Sailer  
Sprecher der  
Geschäftsführung  
des Öko-Instituts  
[m.sailer@oeko.de](mailto:m.sailer@oeko.de)

Im Juli 2016 hat die Kommission zur Lagerung hochradioaktiver Abfallstoffe, kurz Endlager-Kommission, ihren Abschlussbericht vorgelegt. Ich selbst war Teil der Kommission, die insgesamt zwei Jahre lang daran gearbeitet hat, die Grundlagen für die Standortsuche eines Endlagers in Deutschland festzulegen. Im Sommer 2016 nahm das neu gegründete Bundesamt für kerntechnische Entsorgungssicherheit (BfE) seine Arbeit auf, im Folgenden wurde die Bundesgesellschaft für Endlagerung (BGE) als Betreiber der Endlager gegründet; im Mai 2017 beschloss der Deutsche Bundestag das überarbeitete Standortauswahlgesetz für ein atomares Endlager. Damit steht der kommende Suchprozess auf soliden wissenschaftlich-fachlichen, politischen und organisatorischen Füßen. Auch wenn er nicht immer leicht war, ist doch die demokratisch legitimierte Basis, die er gelegt hat, immens wichtig. Das können wir zunächst als Erfolg ansehen; dafür habe ich mich sehr lange persönlich eingesetzt.

Dennoch geht die Arbeit jetzt erst richtig los: Die theoretischen Grundlagen müssen in die Praxis übersetzt werden; wir müssen Sorgfalt und Unvoreingenommenheit im Such- und Findungsprozess wahren, die Menschen in den potenziellen Standortregionen in die Findungsprozesse einbeziehen, alle Schritte möglichst transparent und nachvollziehbar gehen. Welche Herausforderungen dabei jetzt anstehen, stellt Ihnen die vorliegende *eco@work* dar. Auch auf die Frage, was beim Abbau der Kernkraftwerke heute und in Zukunft noch auf uns als Gesellschaft zukommt, gibt das Heft Antworten.

Ich freue mich besonders über den Gastbeitrag von Prof. Dr. Klaus Töpfer, der die Suche nach dem Endlagerstandort im neu geschaffenen „Nationalen Begleitgremium“ unterstützt. Er berichtet über die Anfänge der Arbeit und darüber, wie es aus seiner Sicht gelingen kann, bei der Standortsuche von Anfang an ins Gespräch mit den Bürgerinnen und Bürgern zu kommen und sie in den Gesamtprozess einzubeziehen.

Wir als Öko-Institut werden die Endlagersuche weiterhin kritisch und konstruktiv begleiten – ich selbst, die Kolleginnen und Kollegen, die in diesem Heft zu Wort kommen und solche, die darüber hinaus bei uns zum Thema arbeiten.

Ihnen wünsche ich nun erst einmal eine anregende Lektüre der *eco@work*, erholsame Feiertage und einen guten Start ins neue Jahr!

Ihr

Michael Sailer

Weitere Informationen zu unseren Themen finden Sie im Internet unter [www.oeko.de/epaper](http://www.oeko.de/epaper)



*eco@work* – Dezember 2017 – ISSN 1863-2009 – Herausgeber: Öko-Institut e.V.

Redaktion: Mandy Schoßig (mas), Christiane Weihe (cw) – Verantwortlich: Michael Sailer

Weitere Autoren: Dr. Johanna Cludius, Alexa Hännicke, Michael Sailer

Druckauflage: 2.800; digitale Verbreitung: rund 7.000 Abonnenten – Im Internet verfügbar unter: [www.oeko.de/epaper](http://www.oeko.de/epaper)

Gestaltung/Layout: Tobias Binnig, [www.gestalter.de](http://www.gestalter.de) – Technische Umsetzung: Markus Werz – Gedruckt auf 100 Prozent Recyclingpapier  
Redaktionsanschrift: Schicklerstr. 5-7, 10179 Berlin, Tel.: 030/4050 85-0, Fax: 030/4050 85-388, [redaktion@oeko.de](mailto:redaktion@oeko.de), [www.oeko.de](http://www.oeko.de)

**Bankverbindung für Spenden:**

GLS Bank, BLZ 430 609 67, Konto-Nr. 792 200 990 0, IBAN: DE50 4306 0967 7922 0099 00, BIC: GENODEM1GLS  
Spenden sind steuerlich abzugsfähig.

**Bildnachweis:** S.2/3 © portishead5 - Fotolia.com; S.6 © biker3 - Fotolia.com; S.12/13 © Glaser - Fotolia.com; S.14 unten links © VRD - Fotolia.com, unten rechts © Schulzendorff; S. 16 links © Glaser - Fotolia.com, rechts © Henry Schmitt - Fotolia.com; S. 17 © PRILL Mediendesign - Fotolia.com; S.19 unten © Martin Henke - Fotolia.com; S.20 © janvier - Fotolia.com; andere © Privat oder © Öko-Institut, Ilja C. Hendel



# Urbaner Umweltschutz

Lebenswert und umweltfreundlich soll sie sein, die Stadt von Morgen. Mit ausreichend Grün- und Freizeitflächen, sauberer Luft, geringem Ressourcenverbrauch, kurzen Wegen, effizienter Energie- und Abfallwirtschaft und attraktiven Mobilitätsangeboten. Doch welche Maßnahmen und Planungsinstrumente braucht es für solch eine nachhaltige und zukunftsfähige Stadtentwicklung? Mit verschiedenen Partnern arbeitet der Bereich Ressourcen & Mobilität des Öko-Instituts bis zum Jahr 2020 in drei Projekten zu diesen Forschungsfragen zum „Urbanen Umweltschutz“ – einem strategischen Feld des Umweltbundesamtes.

## Optimierte Prozesse bei Stadt- und Infrastrukturplanung

Eine nachhaltige Stadtentwicklung braucht eine optimale Abstimmung zwischen umweltrelevanter Stadt- und Infrastrukturplanung. Doch bestehen oft noch hemmende Abläufe – etwa durch nicht vorhandene Schnittstellen oder zu geringer Vernetzung der städti-

schen Akteure. Im Projekt „Umweltschutz durch integrierte Planungsprozesse an der Schnittstelle von Stadt- und Infrastrukturplanung“ werden mit Fokus auf Verkehr, Energie- und Abfallwirtschaft Hemmnisse, aber auch Potenziale in solchen Abstimmungsprozessen aufgezeigt. Zudem werden Empfehlungen für effizientere Koordinationsprozesse in der Stadt- und Infrastrukturplanung erarbeitet und mit Akteuren aus der Praxis diskutiert.

## Urbane Stoffströme

Wachsende Ballungsräume verursachen einen gesteigerten Bedarf an Baustoffen und weiteren Rohstoffen. Gleichzeitig machen Gebäude, Infrastruktur und Güter eine Stadt zu einer riesigen potenziellen Rohstoffmine. Inwieweit Instrumente der Stadtplanung das Stoffstrommanagement verbessern und dadurch den Ressourcenverbrauch verringern können, steht im Mittelpunkt der Studie „Steuerbare urbane Stoffströme. Möglichkeiten und Grenzen der nachhaltigen Steuerung städti-

scher und stadtreionaler Stoffströme mittels Instrumenten der Stadtplanung“. Die Ergebnisse werden in Handlungsempfehlungen an Bund, Länder und Kommunen weitergegeben.

## Integrierte Planungsprozesse für eine flächensparende Stadtentwicklung

In vielen Ballungsräumen wie Berlin, München oder Rhein-Main wird bis 2030 ein starkes Bevölkerungswachstum erwartet. Dabei stellt sich die zentrale Frage, inwieweit die Flächennutzung im Innenbereich den Entwicklungsbedarf einer Stadt decken kann, ohne die technischen Infrastrukturen für Wasserversorgung, Abfall, Verkehr und Wärme zu überlasten. Im Projekt „Ökologische Auswirkungen integrierter Innenentwicklungskonzepte auf die Infrastrukturen urbaner Wachstumsregionen“ wird anhand sechs deutscher Wachstumsregionen konkret aufgezeigt, welche ökologischen und ökonomischen Effekte mit Innen- oder Außenentwicklungsstrategien verbunden sind.

alh

## Technik und Gesellschaft

Die Erfahrungen der vergangenen Jahrzehnte haben gezeigt, dass bei der Entsorgung radioaktiver Abfälle nicht nur technische, sondern auch soziale Aspekte eine zentrale Rolle spielen. „Es besteht jedoch noch großer Forschungsbedarf bei der Frage, welche Wechselwirkungen es zwischen den technischen und sozialen Faktoren gibt“, sagt Anne Akinsara-Minhans vom Öko-Institut, „offene Fragen sind zum Beispiel, wie Technik und Gesellschaft in Entscheidungsprozessen zusammenwirken und wie die politischen, rechtlichen und sozialen Rahmenbedingungen die für die Endlagerung ausgewählten Technologien beeinflussen.“ Auch die Möglichkeiten betroffener und interessierter Akteure, sich an Diskussionen über technische Konzepte zu beteiligen, seien bislang nicht ausreichend geklärt. „Wir sollten die Entsorgung radioaktiver Abfälle daher als soziotechnische Aufgabe verstehen, die über die bekannten disziplinären Forschungsgrenzen hinweg adressiert und analysiert werden muss“, fordert Akinsara-Minhans.

Gemeinsam mit dem Forschungszentrum für Umweltpolitik (FFU) der FU Berlin und dem Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse (ITAS) am Karlsruher Institut für Technologie (KIT) analysiert das Öko-Institut bis Frühjahr 2020 diese Fragen. „Ziel des Projektes ist es unter anderem, ein systematisiertes Verständnis für die soziotechnischen Herausforderungen bei der Entsorgung radioaktiver Abfälle und wissenschaftliche Konzepte für deren Analyse zu entwickeln“, so die Wissenschaftlerin aus dem Bereich Nukleartechnik & Anlagensicherheit. Aber auch Kompetenzerhalt und -entwicklung sowie die Entwicklung von Handlungsempfehlungen für die Politik stehen im Fokus des vom Bundeswirtschaftsministerium geförderten Forschungsvorhabens „Konzepte und Maßnahmen zum Umgang mit soziotechnischen Herausforderungen bei der Entsorgung radioaktiver Abfälle (SOTEC-radio)“.

cw

## Nukleare Risiken – darstellen, diskutieren, Maßnahmen ergreifen

### Neues Spendenprojekt des Öko-Instituts

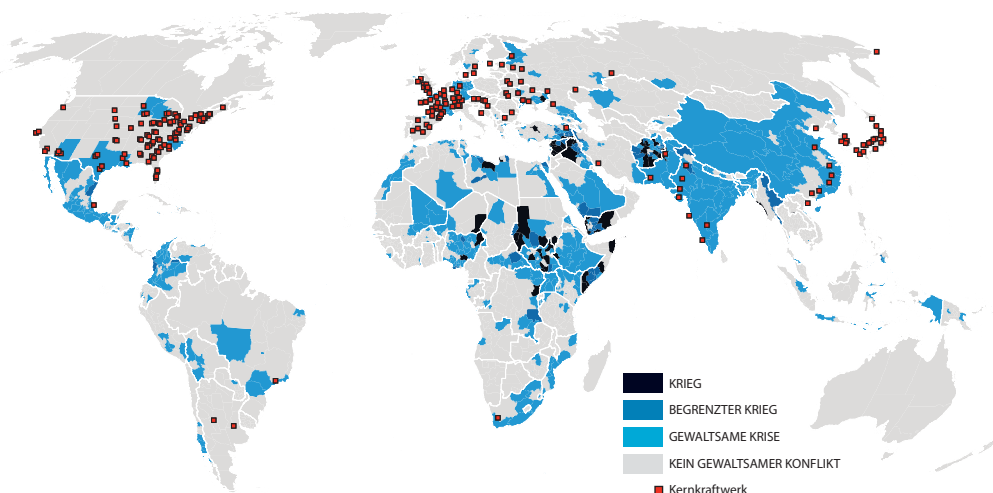
Kriegerische Auseinandersetzungen in der Ukraine, bewaffnete Kämpfe in Pakistan, schwelende Konflikte um Iran und Nordkorea: Konflikte und Krisenherde nehmen weltweit zu – und damit genauso die Verwundbarkeit der nuklearen Anlagen in diesen Regionen. Zwar wird bislang davon ausgegangen, dass absichtliche Angriffe auf kerntechnische Anlagen tabu sind – aber ist dies tatsächlich so? Statt auf ein unsichtbares Tabu zu vertrauen, müssen die Risiken klar benannt und internationale Vereinbarungen zur Ächtung eines Angriffs auf nukleartechnische Anlagen getroffen werden.

Genau dies ist Ziel des aktuellen Spendenprojekts des Öko-Instituts: einen Krisenreport aufzubauen, um den Zusammenhang zwischen Konflikten und nuklearer Sicherheit sichtbar zu machen sowie ein Krisenbarometer zur Gefährdung nuklearer Anlagen zu entwickeln. Nukleare Risiken brauchen öffentliche Aufmerksamkeit. Helfen Sie uns, fundierte Informationen an die Öffentlichkeit zu bringen, Grundlagen für Diskussionen zu schaffen und konkrete praktische Maßnahmen vorzuschlagen, die die nukleare Sicherheit weltweit erhöhen – spenden Sie für unser Projekt!

alh

Weitere Informationen:

[www.oeko.de/spendenprojekt2017](http://www.oeko.de/spendenprojekt2017)



## Recht für mehr nachhaltige Mobilität

Wie können Städte gesonderte Parkflächen für das Carsharing einrichten? Wie können sie Räume, die derzeit für den Verkehr reserviert sind, für andere Nutzungsformen – etwa für Veranstaltungen oder als Spielflächen – zurückgewinnen? Wie lassen sich Genehmigungen für Bürgerbusse oder Mitfahrssysteme auf dem Land einfacher umsetzen? Häufig stehen rechtliche Hürden solchen und weiteren Entwicklungen bzw. den sich ändernden Mobilitätsbedürfnissen entgegen. Das aktuelle Projekt „Recht und Rechtsanwendung als Treiber oder Hemmnis

gesellschaftlicher, ökologisch relevanter Innovationen“ untersucht am Beispiel des Mobilitätsrechts, wie die praktische Umsetzung dieser Innovationen erleichtert werden kann. Im Auftrag des Umweltbundesamtes formuliert das Forschungsteam um Andreas Hermann Empfehlungen für geeignete Anpassungen der entsprechenden Rechtsvorschriften. Sie arbeiten dafür bis Ende 2018 mit Prof. Dr. Stefan Klinski, Professor für Wirtschafts- und Umweltrecht an der Hochschule für Wirtschaft und Recht Berlin, zusammen.

mas





# Erste Schritte

## Die Suche nach einem Endlagerstandort

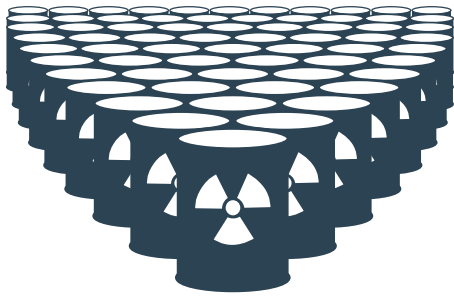
Es ist ein Prozess der Superlative. Er betrifft das ganze Land. Im Fokus werden etliche Regionen stehen. Er wird noch Generationen beschäftigen. Es wird etwas gebaut, das bestmögliche Sicherheit garantieren soll, für einen Zeitraum von einer Million Jahren. Ursache für diesen Prozess ist der denkbar gefährlichste Müll – hochradioaktiver Abfall. Die Suche nach einem Endlagerstand-

ort hat im September 2017 offiziell begonnen. Wie dieser Prozess optimal umgesetzt werden kann, daran arbeiten auch die Experten des Öko-Instituts: Sie haben seine Vorbereitung auf verschiedenen Ebenen begleitet und werden ihre Expertise auch bei den kommenden Schritten einbringen.

Zentraler Schritt für die Vorbereitung der Endlagerstandortsuche war die Arbeit der Endlagerkommission, die im Juli 2016 ihren Abschlussbericht veröffentlicht hat. „Es ist ein großer Erfolg, dass es der Endlagerkommission gelungen ist, auf Grundlage des Konsenses über die schiere Notwendigkeit einer neuen Suche diesen Prozess so detailliert zu beschreiben und dabei die technischen und gesellschaftlichen Aspekte gleichermaßen in den Blick zu nehmen“, sagt Stefan Alt vom Öko-Institut, „das war alles andere als selbstverständlich, schließlich waren sehr unterschiedliche gesellschaftliche Gruppen aus Bundes- und Landespolitik, Kir-

chen und Gewerkschaften, aus Umweltverbänden, der Energiewirtschaft und verschiedener Wissenschaftsdisziplinen beteiligt.“ Nun ist die Aufgabe umfassend beschrieben und es kann eine ergebnisoffene Suche geben. Als Mitglied der Endlagerkommission hat auch Michael Sailer, Geschäftsführer am Öko-Institut, das Verfahren wesentlich mitgestaltet. „Die Kommission hat ein Modell vorgelegt, wie die Suche nach einem Endlagerstandort organisiert werden sollte und klare Anforderungen an ein zukünftiges Endlager, aber auch an ein transparentes Auswahlverfahren formuliert“, sagt Alt. „Ziel der Suche sind tiefe geologische Formatio-

nen – nur diese sind dauerhaft genug, um die hochradioaktiven Abfälle über lange Zeit sicher zu verwahren, nur für sie können wir glaubwürdige Prognosen abgeben, die sich über eine Million Jahre erstrecken.“ In Frage kommen unterschiedliche Gesteinsarten: Tonstein, Salz und Kristallin wie etwa Granit. Fast 35.000 abgebrannte Brennelemente und 8.000 Behälter – so genannte Kokillen – mit hochradioaktiven Abfällen aus der Wiederaufarbeitung sollen in ein zukünftiges Endlager gebracht werden. Bislang müssen diese Abfälle in Zwischenlagern aufbewahrt werden.



Fast **35.000** abgebrannte Brennelemente sollen voraussichtlich im deutschen Endlager untergebracht werden.

DER STARTSCHUSS

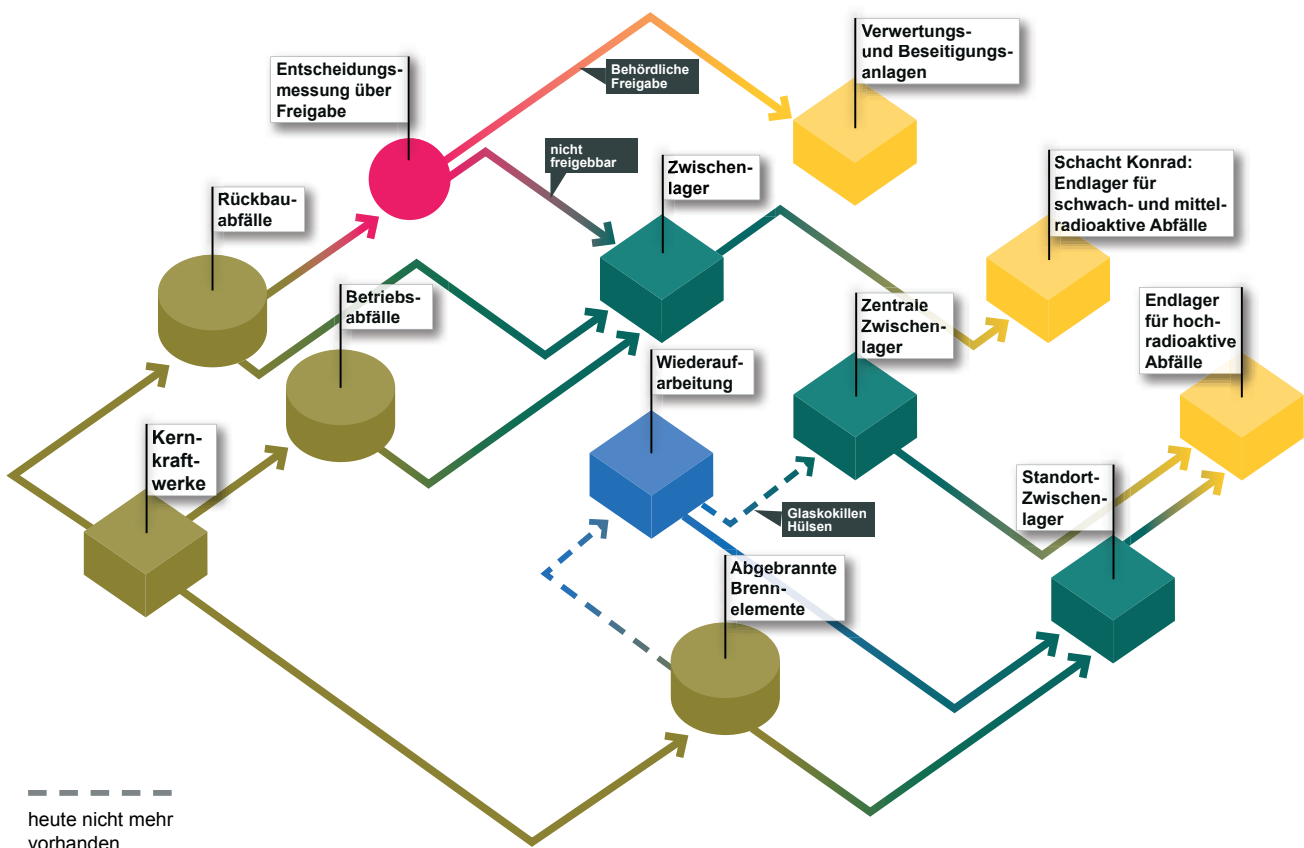
Im März 2017 beschloss der Deutsche Bundestag das novellierte Standortauswahlgesetz (StandAG). „Die Neuorganisation der notwendigen Strukturen und Akteure war da schon in vollem Gang“, erklärt Stefan Alt, „auch sie gehen auf Empfehlungen der Endlagerkommission zurück. Mit der Einrichtung des Bundesamtes für kerntechnische Entsorgungssicherheit und der Bundesge-

sellschaft für Endlagerung wurde dabei eine konsequente Aufteilung zwischen Aufsichtsbehörde und Betreiber umgesetzt.“ Diese Institutionen sind nun dafür verantwortlich, die Suche nach einem Endlagerstandort bis zum ambitionierten Zieldatum 2031 erfolgreich umzusetzen.

Der offizielle Startschuss für die Suche nach einem Endlagerstandort fiel Anfang September 2017. „Im ersten Schritt werden ungeeignete Gebiete ausgeschlossen – Gebiete, in den die erforderlichen Gesteinsarten nicht vorkommen, in denen junge Vulkane liegen oder für die eine höhere Erdbebengefährdung bekannt ist, werden sicher frühzeitig aus dem Verfahren ausscheiden“, so Alt, „ausgewählte Standorte, die Mindestanforderungen genügen, werden dann übertägig erkundet. Am Schluss stehen eine untertägige Erkundung sowie der Vergleich möglicher Standorte – und natürlich die Festlegung eines Endlagerstandortes.“

Bei der Suche nach potenziell geeigneten Regionen wird es Konflikte geben, da ist sich Stefan Alt sicher. „Die Landesregierungen in Bayern und Sachsen bringen sich zum Beispiel bereits in

Stellung, sie lehnen schon eine Suche in ihren Ländern kategorisch ab, mit dem Verweis, ein geeignetes Gesteinsvorkommen gebe es dort nicht“, erklärt der Diplom-Geologe, „es kann sein, dass die Verantwortlichen auch zu diesem Ergebnis kommen, aber wenn eine Region aus dem Suchprozess ausscheidet, muss sich dies aus der Anwendung der Kriterien ergeben, nicht aus einer reinen Vermutung heraus.“ Für fundierte Entscheidungen sind im Auswahlverfahren geowissenschaftliche Mindestanforderungen und Abwägungskriterien definiert, mit denen die Eigenschaften eines Gesteinsvorkommens in punkto Endlagereignung geprüft werden sollen. Werden Optionen gefunden, die sich gleichermaßen eignen, kommen planungswissenschaftliche Kriterien ins Spiel. „Hier wird dann zum Beispiel geprüft, ob es Siedlungen, Grundwasserkommen oder schützenswerte Natur- oder Kulturgüter in der Nähe gibt – und danach abgewogen, welcher Standort die geringsten Auswirkungen auf diese Schutzgüter haben wird.“ Zur bundesweiten Absicherung potenziell geeigneter Standorte ist zudem inzwischen für tiefe Bohrungen die Zustimmung des Bundesamtes für kerntechnische Entsorgungssicherheit erforderlich. „In



Vom Kernkraftwerk ins Endlager: die Wege des radioaktiven Abfalls

Sachsen wurde zuletzt damit argumentiert, dies würde den Ausbau der Geothermie zum Erliegen bringen – dabei wird das niemanden daran hindern, Erdwärme zu nutzen“, erklärt Stefan Alt, „solche Aussagen diskreditieren ohne Not das Auswahlverfahren.“



Das deutsche Endlager darf nicht in einem Gebiet liegen, das von Erdbeben oder vulkanischer Aktivität bedroht sein könnte.

## BLICK ÜBER DIE GRENZEN

Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des Öko-Instituts befassen sich nicht nur mit der Endlagerung in Deutschland – sie werfen immer wieder einen Blick über die Grenzen. „Interessant ist, wie unterschiedlich schwer sich die einzelnen Länder mit der Suche nach einem Endlagerstandort tun“, sagt Stefan Alt, „die Finnen und Schweden, die vor allem Kristallingesteine zur Verfügung haben, sind zum Beispiel schon relativ weit. Unter der Voraussetzung, dass die geologischen Verhältnisse überall im Land in etwa gleich sind, werden die Endlager dort gebaut, wo sie am praktischsten und am ehesten willkommen sind: an Atomkraftwerkstandorten.“ Deutlich schwerer tut sich nach Ansicht des Wissenschaftlers die Schweiz, wo derzeit drei mögliche Standorte erkundet werden. „In der Schweiz wird, wie bei uns, um Verständnis für eine faire Entscheidung in einem komplexen Verfahren gerungen, das macht den Prozess ungleich schwieriger“, sagt er.

Mit den Kosten für den Atomausstieg in der Schweiz hat sich das Öko-Institut im

Auftrag der Schweizerischen Energie-Stiftung (SES) befasst. Das Gutachten „Prüfung der Kostenstudie 2016 von swissnuclear“ betrachtet, ob die Kostenschätzungen für die Stilllegung der fünf Schweizer Kernkraftwerke und die Entsorgung der anfallenden Abfälle transparent und nachvollziehbar sind. „Die Schweizer Betreiber müssen in einen Fonds einzahlen, zur Festlegung der jährlichen Beiträge gibt es alle fünf Jahre diese Kostenschätzungen“, so Alt, „der Branchenverband swissnuclear schätzt die Kosten derzeit auf 22,8 Milliarden Franken, dieser Betrag ist allerdings mit erheblichen Kostenrisiken behaftet.“ So seien vor allem hinsichtlich der Endlagerung mangelhafte Einschätzungen vorgenommen worden. „Rechtliche und politische Risiken mit Blick auf die Festlegung eines Standortes werden nicht berücksichtigt, geologische Probleme beim Bau oder der Fall, dass der radioaktive Müll zurückgeholt werden muss, werden unterschätzt. Versteckte Kostenrisiken sollen bei Bedarf über Nachzahlungen abgesichert werden, die dann aber gar nicht mehr von den Kernkraftwerken selbst erwirtschaftet werden.“ Auch die Darstellung der Kostenstudie kritisiert das Öko-Institut: „Die Hintergründe der Schätzungen bleiben unsichtbar, um die Nachvollziehbarkeit für eine interessierte Öffentlichkeit ist es an vielen Stellen schlecht bestellt.“ Zum Vergleich: In Deutschland summieren sich die Kosten des Atomausstiegs nach derzeitiger Schätzung auf etwa 77 Milliarden Euro, auch hier sind allerdings bestimmte Kosten wie die Rückholung von Abfällen aus dem maroden Atom-mülllager Asse oder Vorkehrungen zur Abfallrückholung aus dem zukünftigen Endlager nicht enthalten.

## ZUKUNFT UND ÖFFENTLICHKEIT

Einen besonderen Fokus legt das Öko-Institut auch auf kommende Generationen, auf ihre Einbindung in den Prozess und ihre Sensibilisierung für die Aufgaben, die auf sie zukommen – „Auch wenn ein Standort gefunden ist, wird es sicher über hundert Jahre dauern, bis das Endlager schließlich verschlossen ist.“ So wurden schon 2014, unterstützt von der Stiftung Zukunftserbe und gemeinsam mit dem Unabhängigen Institut für Umweltfra-

gen (UfU), Lehrmaterialien rund um die Endlagerproblematik erstellt. „Diese haben wir nun den Entwicklungen seither angepasst, eine neue Auflage wurde bereits veröffentlicht“, sagt Stefan Alt.

Darüber hinaus stehen die Experten für Vorträge zur Verfügung – für Schulklassen ebenso wie für andere Interessierte. „Eine umfassende Öffentlichkeitsbeteiligung ist zentraler Baustein der Endlagerstandortsuche, so wurde etwa das Nationale Begleitgremium als unabhängige Instanz eingesetzt, die die gesellschaftlichen Belange nicht aus den Augen verlieren soll“, so der Wissenschaftler, „doch die Menschen müssen auch dazu befähigt werden, sich wirklich zu beteiligen.“ Deswegen sei es wichtig, frühzeitig zu informieren, offen und transparent zu kommunizieren. Neben der Arbeit in unterschiedlichen Fachgremien wie der Entsorgungskommission oder der Strahlenschutzkommission sieht er darin auch eine wichtige Aufgabe für sich und seine Kolleginnen und Kollegen vom Öko-Institut. „Wir brauchen Gespräche zwischen Fachleuten, Betroffenen und der breiten Öffentlichkeit. Hier geht es auch darum, auf Grundlage des vermittelten Wissens über das Verfahren und die Beteiligungsmöglichkeiten später auch Verständnis für die finale Entscheidung herzustellen, wie immer sie ausfällt“, sagt der Endlagerexperte, „die Akteure dürfen sich nicht hinter Pressemitteilungen und Internetseiten verschanzen, sondern müssen rausgehen, mitreden und die Betroffenen bestmöglich unterstützen.“

Christiane Weihe



Radioaktive Abfälle beschäftigen Stefan Alt in vielen unterschiedlichen Projekten – er war als Gutachter für die Endlagerkommission tätig und hat das Bundesumweltministerium unter anderem mit Blick auf die Schachtanlage Asse und die Zwischenlagerung radioaktiver Abfälle beraten, aber auch Rückbau- und Endlagerprojekte in anderen Ländern bewertet. Der Boden- und Grundwasserschutz gehört ebenfalls zur Expertise des Diplom-Geologen, der seit 2007 für das Öko-Institut tätig ist.  
s.alt@oeko.de

# Endlagerung, Deponierung oder Wiederverwendung?

## Die Freigabe von Rückbauabfällen

Für einen Großteil der deutschen Kernkraftwerke hat das Ende des Atomzeitalters bereits begonnen: Nur acht von ihnen sind noch in Betrieb, 21 befinden sich bereits im Prozess der Stilllegung, für vier weitere wurde ein Antrag auf Stilllegung gestellt. Derzeit werden viele Kernkraftwerke zurückgebaut – doch wohin werden die dabei entstehenden Abfälle gebracht? Was geschieht mit Brennelementen und Rohrleitungen, dem Reaktor-druckbehälter oder den Wänden des Reaktorgebäudes? Wer entscheidet darüber – und auf welcher Grundlage? Beim Rückbau fallen hochradioaktive ebenso wie unbedenkliche Abfälle an. Wie diese unterschieden und im weiteren Verfahren behandelt werden müssen, damit befasst sich seit vielen Jahren auch das Öko-Institut.

Rückbauprojekte laufen derzeit unter anderem in Obrigheim und Philippsburg in Baden-Württemberg, im nordrhein-westfälischen Würgassen und dem rheinland-pfälzischen Mülheim-Kärlich. Insgesamt gibt es mehr als ein Dutzend Rückbauprojekte in ganz Deutschland.

Nach dem Abschalten der Kernkraftwerke bleiben unterschiedliche Abfälle zurück – so etwa die hochradioaktiven Brennelemente. Diese müssen so lange zwischengelagert werden, bis in Deutschland ein Endlager für wärmeentwickelnde Abfälle eingerichtet wurde. Doch was geschieht mit den weiteren Abfällen, die beim Rückbau anfallen? „Einige Teile müssen im Endlager für nicht wärmeentwickelnde Abfälle, Schacht Konrad bei Salzgitter, eingelagert werden, das genehmigt, aber noch nicht betriebsbereit ist. Bis es annahmefähig ist, müssen auch diese radioaktiven Abfälle zwischengelagert werden“, erklärt der stellvertretende Leiter des Bereichs Nukleartechnik & Anlagensicherheit, „ein Großteil der Bestandteile von Kernkraftwerken ist jedoch im Betrieb nie radioaktiv

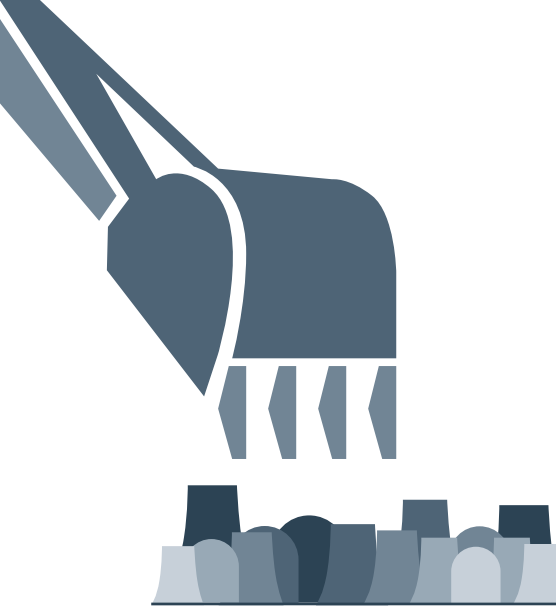
kontaminiert worden oder kann dekontaminiert und anschließend konventionell entsorgt werden.“ Bevor möglicherweise kontaminierte Abfälle aus dem Rückbau deponiert oder wiederverwendet werden können, müssen sie einen Freigabe-Prozess durchlaufen. „Kein Material verlässt in diesem Prozess ein Kernkraftwerk, ohne zuvor auf Radioaktivität geprüft zu werden – man spricht dabei vom so genannten Freimessen“, so Küppers, „die Freigabe erfolgt dann anhand von Grenzwerten, die in der Strahlenschutzverordnung festgelegt sind. Sie sind so definiert, dass kein Mensch etwa durch Einatmen oder über die Nahrungskette einer

höheren Strahlenbelastung als zehn Mikrosievert jährlich ausgesetzt ist. Das ist im Vergleich zur natürlichen Strahlenbelastung und den Dosisgrenzwerten bei Emissionen übrigens ein sehr niedriger Wert.“ Alles, was über diesen Prozess nicht freigegeben werden kann, gilt als radioaktiver Abfall – das sind pro Kernkraftwerk etwa 5.000 Tonnen Material.

Es gibt unterschiedliche Optionen bei der Freigabe: Manche Abfälle können uneingeschränkt freigegeben und etwa im Straßenbau verwendet werden, andere werden nur eingeschränkt freigegeben. So etwa zur Beseitigung auf einer Deponie, für die dann bestimmte Anforderungen gelten. „Solche Deponieren müssen zum Beispiel so abgedichtet sein, dass mindestens 100 Jahre nach Baubeginn kein Wasser ins Grundwasser austritt und mindestens 100 Jahre nach Schließung kein Regenwasser von oben eindringen kann“, sagt der Wissenschaftler.

Das Öko-Institut befasst sich schon seit langer Zeit mit dem Thema Freigabe, mit den Verfahren ebenso wie mit den damit verbundenen Herausforderungen und Konflikten.





## 21 deutsche Kernkraftwerke befinden sich bereits im Prozess der Stilllegung.

„Das Kernkraftwerk im bayerischen Niederachbach war ab 1986 das erste, das in Deutschland zurückgebaut wurde“, sagt Christian Küppers, „damals gab es aber noch keine wissenschaftlich fundierte Herleitung der möglichen Belastung und diesbezügliche Werte zur Freigabe von Abfällen. Dennoch wurde viel Bauschutt im Straßenbau genutzt.“ Lange Zeit, so der Wissenschaftler, war das Vorgehen bei der Freigabe von Abfällen kaum überschaubar. Einzelne Landesbehörden entschieden unabhängig, wie sie mit den entstehenden Abfällen verfahren.

1995 empfahl die Strahlenschutzkommission erstmals fundiert hergeleitete Freigabewerte für verschiedene Freigabeoptionen, seit 2001 sind die aktuell

gültigen Freigabewerte in der Strahlenschutzverordnung festgelegt. Umgesetzt werden müssen sie auf Landesebene. „Wir vom Öko-Institut halten das inzwischen bestehende Verfahren für sinnvoll und die Freigabewerte für angemessen – sie sind sehr sicherheitsbewusst berechnet“, sagt Küppers, „eine Haltung, für die wir von Bürgerinitiativen und Umweltorganisationen übrigens oft großen Gegenwind bekommen.“ Immer wieder werde gefordert, jene Stoffe, die heute zur Deponierung freigegeben werden, in ein zukünftiges Endlager zu bringen oder sie so lange am Kraftwerksstandort sicher einzuschließen, bis keinerlei Strahlung mehr vorhanden ist. „Die vielzitierte grüne Wiese sowie ein sinnvolles Rückbauverfahren wären nicht mehr möglich, da für die großen Abfallmassen erst ein neues Endlager eingerichtet werden müsste“, erklärt der Wissenschaftler, „dabei sind die Risiken des aktuellen Freigabeverfahrens so gering, dass sie den Aufwand einer Endlagerung in keinster Weise rechtfertigen.“

### NACH DER DEPONIERUNG

Mit Risiken durch den Rückbau hat sich das Öko-Institut auch im Gutachten „Mögliche radiologische Folgen der Freigabe zur Beseitigung nach § 29 StrlSchV bei der Nachnutzung einer Deponie in der Nachsorgephase und in der Zeit nach der Entlassung aus der Nachsorge“ beschäftigt. Die Analyse für das Umweltministerium Baden-Württemberg widmet sich der Nachnutzung von Deponien, auf die Rückbauabfälle gebracht wurden – so für Land-

und Forstwirtschaft, Straßen, Freizeit- oder Wohnlagen. „Wir haben geprüft, ob bei einer solchen Nachnutzung die Dosis unter zehn Mikrosievert bleibt – sowohl in der so genannten Nachsorgephase, die sich bei diesbezüglichen Deponien über viele Jahrzehnte erstreckt und während der die Deponie behördlich überwacht wird, als auch danach“, sagt Küppers. Betrachtet wurden hierfür zwei unterschiedliche Fälle: Eine Deponie, deren Oberflächenabdichtungssystem anforderungsgerecht umgesetzt ist und auf dem eine Nachnutzung stattfindet sowie eine Deponie, bei der 100 Jahre nach Schließung am Deponiefuß Wasser auf eine landwirtschaftlich genutzte Fläche aussickert. „Es wurden unterschiedliche Nachnutzungsoptionen mit klar festgelegten Rahmenbedingungen definiert – so etwa eine landwirtschaftliche Nutzung, bei der unter anderem die Oberfläche vor Erosion geschützt ist und die Abdichtungskomponenten der Deponie nicht durch Wurzeln oder andere Dinge versehrt werden“, erklärt der Wissenschaftler, „in beiden betrachteten Fällen sowie allen Nachnutzungsszenarien ist die Dosis kleiner als zehn Mikrosievert pro Jahr.“ Die Analyse war nicht nur hilfreich für die konkrete Herausforderung einer geplanten landwirtschaftlichen Nachnutzung im Landkreis Ludwigsburg. „Hier wurde zudem eine wichtige Lücke in den Voraussetzungen der Regulierung geschlossen“, so Küppers, „denn der Fall der Nachnutzung von Deponieflächen wurde bei der bisherigen Herleitung von Freigabewerten nicht berücksichtigt.“

Christiane Weihe



Im Mittelpunkt der Arbeit von Christian Küppers stehen Strahlenschutz und Radioökologie, die Entsorgung radioaktiver Abfälle sowie Sicherheitsfragen beim Umgang mit radioaktiven Stoffen. Neben seiner Arbeit für das Öko-Institut, für das er seit 1986 tätig ist, gehört der Diplom-Physiker diversen Beratungsgremien an, so der Strahlenschutzkommission (SSK) und dem Stilllegungsausschuss der Entsorgungskommission (ESK) des Bundesumweltministeriums.  
c.kueppers@oeko.de

## „Wir müssen Vertrauen schaffen und die Menschen einbinden“

Kein Verfahren hinter verschlossenen Türen, keine Entscheidungen über die Köpfe der Menschen hinweg – die Suche nach einem Endlagerstandort steht im Zeichen von Transparenz, Fairness und Beteiligung. Eine wesentliche Rolle spielt dabei das so genannte Nationale Begleitgremium (NBG), dessen Einrichtung die Endlagerkommission empfohlen hat: Das NBG besteht aus Persönlichkeiten des öffentlichen Lebens sowie Bürgervertreterinnen und -vertretern und soll den Prozess der Standortauswahl vermittelnd begleiten sowie eine angemessene Öffentlichkeitsbeteiligung sicherstellen. Im Interview mit *eco@work* spricht Prof. Dr. Klaus Töpfer, einer der Vorsitzenden des Nationalen Begleitgremiums, über dessen Aufgaben und Ziele. Der ehemalige Bundesumweltminister und Direktor des UN-Umweltprogramms berichtet auch über die Erfahrungen der bisherigen Arbeit.

**Prof. Töpfer, welche Aufgaben hat das NBG seit seiner konstituierenden Sitzung im Dezember 2016 übernommen?**

Zu Beginn haben wir unter erheblichem Zeitdruck den Gesetzentwurf für das Standortauswahlgesetz dahingehend geprüft, ob er den Vorgaben der Endlagerkommission entspricht. Diese unsere Analyse hat durch Empfehlungen an den Umweltausschuss des Bundestages zu wichtigen Änderungen geführt – auch in Bezug auf die Rolle des Nationalen Begleitgremiums selbst und das Verbot des Exports der hochradioaktiven Abfallstoffe. Ein großer Teil der Arbeit besteht aber nach wie vor für uns darin, belastbare Strukturen für

das NBG zu schaffen und uns damit fit zu machen für die Zeit, in der konkrete Standortüberlegungen geäußert werden. Es gilt, Vertrauen und Glaubwürdigkeit durch Transparenz und strikte Unabhängigkeit zu erarbeiten.

**Gab es bereits direkte Kontakte mit der Öffentlichkeit?**

Ja, natürlich. Alle Mitglieder des Gremiums sehen im Austausch mit den Bürgerinnen und Bürgern die wichtigste, zentrale Aufgabe. Wir haben zum Beispiel im September 2017 einen Informationsbesuch der Schachanlage Asse II durchgeführt. Dabei ging es darum, uns selbst ein Bild der Anlage zu machen, vor allem aber auch darum, mit den Menschen vor Ort in Kontakt zu kommen. Wir haben dort sehr lange und lehrreiche Gespräche mit der Begleitkommission Asse darüber geführt, welche Erfahrungen sie in der Vergangenheit im Verhältnis zu den anderen Akteuren gesammelt hat. Daraus leiten wir Konsequenzen für unsere eigene Arbeit ab, wie man welche Fehler vermeiden kann. Darüber hinaus stehen unsere Sitzungen ja allen Interessierten offen.

**Was ist für Sie die zentrale Rolle des NBG?**

Die Menschen frühzeitig in die Entscheidungsfindung einzubinden. Die Zeit, in der Entscheidungen über die Köpfe der Menschen hinweg getroffen wurden und für die dann „Akzeptanz“ erarbeitet werden sollte, ist vorbei. Dafür müssen wir Vertrauen in der Gesellschaft insgesamt und bei betroffenen Bürgerinnen und Bürgern schaffen. Sie müssen in das Verfahren der Standortauswahl von Anfang an eingebunden sein. Dafür müssen wir beweisen, dass wir in der Lage sind, die Voraussetzungen für echte Beteiligung zu schaffen. Das ist auch für uns ein kontinuierlicher Lernprozess.

**Was sind die wichtigsten Anforderungen an das NBG auf diesem Weg?**

Ehrlichkeit und Transparenz sind ebenso zentral wie die Bereitschaft, zuzuhören. Damit wir wissen, was die Menschen brauchen, um sich beteiligen zu

können und zu wollen. Außerdem ist es wesentlich, dass wir jeden Zeitdruck ablehnen, der stets die Verdächtigung begründet, dass nicht allen Überlegungen und Einwänden nachgegangen wird. Natürlich ist es wichtig, einen Zeitplan zu haben – auch mit Blick auf die Zwischenlager, in denen der hochradioaktive Abfall bis zur Einrichtung eines Endlagers gelagert wird. Aber wenn wir die beste Lösung finden wollen, müssen wir uns dafür die angemessene Zeit nehmen und den Menschen den Raum geben, sich als Mitwirkende an diesem Entscheidungsprozess zu sehen.

**Warum haben Sie persönlich diese Aufgabe übernommen?**

Ich habe mir diese Entscheidung nicht leicht gemacht. Auch, weil ich in meiner Zeit als Bundesumweltminister im Zentrum des Konflikts um das geplante Endlager in einem Salzstock bei Gorleben stand. Aber ich bin der festen Überzeugung: Wir müssen uns um die Hinterlassenschaften der Kernenergienutzung kümmern. Dieses Verfahren ist vernünftig, es ist sinnvoll. Zu dieser gesellschaftlichen Herkulesaufgabe will ich einen Beitrag leisten.

**Wie sehr gehören bisherige Konflikte wie jener um Gorleben zur Arbeit des NBG?**

Sehr stark. Die Art, wie wir mit der Vergangenheit umgehen, wie wir ihre Lasten und menschlichen Verletzungen aufarbeiten, zeigt ganz deutlich, wie glaubhaft wir darin sind, den Herausforderungen der Zukunft zu begegnen.

**Vielen Dank für das Gespräch.**

Das Interview führte Christiane Weihe.



Im Interview mit *eco@work*: Prof. Dr. Klaus Töpfer, Vorsitzender des Nationalen Begleitgremiums. [klaus.toepfer@gmail.com](mailto:klaus.toepfer@gmail.com)





**Julia Mareike Neles**  
Senior Researcher am Öko-Institut

Komplex ist ihr Fachgebiet. Und mitunter auch schwer verständlich. Das wurde Julia Neles im Juni 2017 einmal wieder deutlich bewusst. Sie hielt einen Vortrag über die Endlagerung radioaktiver Abfälle vor Schülern einer neunten Klasse in Südhessen. „Es war mir wichtig, dass sie nicht abschalten, weil sie es nicht verstehen“, sagt die Wissenschaftlerin aus dem Bereich Nukleartechnik & Anlagensicherheit, „daher habe ich meinen Vortrag vorher vor meiner Tochter und zwei ihrer Freundinnen geübt, die ebenfalls Neuntklässlerinnen sind.“ Wichtig war es Neles außerdem, den Jugendlichen eines klar zu machen: „Das Thema geht euch etwas an, es ist wichtig für eure Generation und ihr seid aufgefordert, euch zu beteiligen.“

Das Öko-Institut bietet solche Vorträge kostenlos an, für Schulklassen ebenso wie für andere Interessierte. „Es ist wichtig, dass die Menschen über die Endlagerung informiert sind, dass es eine Diskussionskultur dazu gibt“, begründet die Diplom-Ingenieurin für Umwelt- und Hygienetechnik dieses Engagement. Einen großen Lacher hat Julia Neles bei ihrem Vortrag in Südhessen übrigens auch geerntet. „Das war bei einer Grafik zum Verfahren der Öffentlichkeitsbeteiligung“, schmunzelt die Wissenschaftlerin, die seit 1999 für das Öko-Institut tätig ist, „aber ganz ehrlich: Dieses Verfahren ist derzeit so komplex, einfacher ließ sich das wirklich nicht darstellen.“ cw

j.neles@oeko.de



**Pascale Jana Künzi**  
Partizipationsexpertin beim Schweizer Bundesamt für Energie

Akzeptanz ist für sie ein großes Wort. Vielleicht sogar zu groß. „Es wird immer Menschen geben, die gegen ein Endlager sind, vor allem, wenn es in ihrer Region gebaut wird“, sagt Pascale Künzi, „wir möchten erreichen, dass selbst die Endlagergegner Vertrauen in das Verfahren haben. Aus diesem Grund ist es auch wichtig, dass sie sich mit uns an einen Tisch setzen.“ Die Fachspezialistin für Regionale Partizipation hat in der Schweiz für das Bundesamt für Energie (BFE) die so genannten Regionalkonferenzen mit aufgebaut – ein Beteiligungsformat, das es auch in Deutschland geben wird. „Hier kommen lokale Vertreterinnen und Vertreter aus unterschiedlichen Bereichen zusammen, um über unterschiedliche Themen rund um die Suche nach einem Endlagerstandort zu sprechen – Vertreterinnen und Vertreter von Gemeinden, von organisierten Interessen und der Bevölkerung.“

Künzi selbst begleitet die Fachgruppen, die sich mit der Ausgestaltung der Oberflächenanlagen an sechs potenziellen Standorten beschäftigen. „Bei dieser Arbeit zeigt sich immer wieder, wie wichtig ist, sachlich und transparent zu informieren, stets authentisch zu bleiben – und dem Prozess die notwendige Zeit zu geben“, sagt sie. Dass er im Fall der Oberflächenanlagen anderthalb Jahre länger dauerte als geplant, ist auf den Pioniercharakter und die fehlende Erfahrung mit solchen Verfahren zurückzuführen. „Vertrauen baut sich zudem nicht von alleine auf, das muss man sich verdienen.“ cw

pascale.kuenzi@bfe.admin.ch



**Prof. Dr. Klaus-Jürgen Röhlig**  
Professor für Endlagersysteme an der TU Clausthal

Während bei anderen Professoren die Hörsäle aus allen Nähten platzen, konnte er sich mit seinen Studenten bequem in ein Café setzen. Fünf bis zehn sind es pro Semester. Das hat aber nichts mit der Qualität seiner Vorträge zu tun, sondern mit der Besonderheit seines Fachs: Klaus-Jürgen Röhlig ist Professor für Endlagersysteme an der TU Clausthal, am einzigen universitären Institut für Endlagerforschung. „Es ist ganz klar ein Orchideenfach“, sagt er, „aber wir brauchen ja auch nicht Tausende von Absolventen. Schon zehn pro Jahr wären gut, vor allem für den Kompetenzerhalt in diesem Bereich, der uns noch viele Jahrzehnte beschäftigen wird.“

Bereits seit zehn Jahren gibt Professor Röhlig sein Wissen über Endlager an seine Studenten weiter. Mit gleichbleibend hoher Faszination fürs Thema – auch, wenn er das zukünftige Endlager immer wieder ein „langweiliges System“ nennt, das eben robust und nicht ausgefallen sein soll. „Mir gefällt an dieser Arbeit, dass sie viele Disziplinen wie etwa die Geologie oder die Ingenieurwissenschaften, zunehmend aber auch Sozial- und Politikwissenschaften, mit dem aktuellen politischen Geschehen verbindet“, sagt der Diplom-Mathematiker, „darüber hinaus gibt es in jedem Land nur relativ wenige Menschen, die sich der Endlagerung widmen. Die meisten haben sehr ähnliche Philosophien, dadurch entsteht eine besondere Zusammenarbeit bei Projekten auf internationaler Ebene.“ cw

klaus.roehlig@tu-clausthal.de

## Waldvision 2050

Wälder sind das Zuhause zahlreicher Tier- und Pflanzenarten. Unverzichtbare Kohlenstoffspeicher. Klimaregulatoren. Und nicht zuletzt: ein wichtiger Wirtschaftsfaktor. Denn Wälder werden hierzulande vor allem für die Holzproduktion bewirtschaftet. Derzeit stehen nur zwei Prozent der deutschen Wälder unter Schutz – obwohl es laut Nationaler Biodiversitätsstrategie im Jahr 2020 schon fünf Prozent sein sollten. Alte Wälder, besonders wertvolle Ökosysteme, sind zudem selten.

Doch was wäre, wenn mit Blick auf unsere Wälder der Naturschutz im Vordergrund stehen würde? Welchen Beitrag könnten sie dann für den Klimaschutz leisten? Dürften wir aus diesen Wäldern überhaupt noch Holz entnehmen? Diese und weitere Fragen standen im Mittelpunkt der Studie „Waldvision 2050“, die das Öko-Institut im Auftrag von Greenpeace durchgeführt hat. „Ziel war es, das Konzept einer ambitionierten ökologischen Waldwende großflächig zu modellieren und zu fragen, was dies für die Baumartenzusammensetzung, die Holzproduktion oder das CO<sub>2</sub>-Speichervermögen bedeuten würde“, sagt Dr. Hannes Böttcher vom Öko-Institut, „hierfür haben wir Daten der letzten Bundeswaldinventur von 2012 sowie das am Öko-Institut entwickelte Simulationsmodell Forestry and Agriculture Biomass Model, kurz FABio, genutzt.“

Die Waldentwicklung wurde in drei Szenarien betrachtet: einem Basisszenario, das die aktuelle Entwicklung fortschreibt, einem Holzscenario, in dem die Bewirtschaftung intensiviert wird, und einer Waldvision. „In diesem Szenario wird in ganz Deutschland eine ökologische Waldwirtschaft umgesetzt. Auf Standorten, auf denen natürlicherweise Laubwald wachsen würde, findet ein Wechsel zu mehr Laubholz statt und die Nutzungsintensität wird verringert, die Bäume dürfen also älter und dicker werden“, erklärt der Wissenschaftler. Darüber hinaus werden in der Waldvision naturschutzrelevante Flächen unter Schutz gestellt. „Die Analyse zeigt deutlich die Vorteile der nachhaltigeren Bewirtschaftung: Die Naturnähe im Wald erhöht sich, es gibt mehr alte Bäume, der Wald wächst besser, wenn weniger eingegriffen wird, und speichert mehr Kohlenstoff“, sagt Böttcher. Zwar bedeute die Waldvision auch, dass weniger Holzmasse geerntet wird – doch die Hälfte des geernteten Laubholzes wird heute in Kaminen verbrannt und so verschwendet. „Durch eine höhere Effizienz und die Wiederverwendung von Holz könnten Einschränkungen durch den vermehrten Naturschutz zudem ausgeglichen werden.“

Die Ergebnisse des Projektes werden Ende des Jahres auf einer eigenen Website veröffentlicht. cw



## Mobiles Baden-Württemberg

Von einer nachhaltigen Entwicklung ist der Verkehr in Baden-Württemberg weit entfernt: Seine Emissionen liegen heute sogar über dem Niveau von 1990. „Eine umfassende Transformation ist unausweichlich – nicht nur aus ökologischen Gründen“, sagt Dr. Wiebke Zimmer vom Öko-Institut, „wichtig ist sie auch mit Blick auf einen weltweiten Trend hin zur Elektromobilität, der die deutsche Automobilwirtschaft zu überrollen droht.“ Wie aber lässt sich ein Wandel zur Nachhaltigkeit einleiten, der gleichzeitig die besondere Bedeutung der Automobilindustrie und der Mobilitätswirtschaft für Wohlstand und Arbeitsplätze berücksichtigt?

Im Projekt „Mobiles Baden-Württemberg – Wege der Transformation zu einer nachhaltigen Mobilität“ hat das Öko-Institut gemeinsam mit dem ISOE – Institut für sozial-ökologische Forschung, der IMU Institut GmbH sowie dem Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation in drei Szenarien mögliche Transformationspfade und Maßnahmen für eine nachhaltige Mobilität entwickelt. „Die Analyse im Auftrag der Baden-Württemberg Stiftung und auf Initiative des BUND zeigt unter anderem, dass es nicht genügt, sich auf technische Neuerungen zu verlassen“, sagt Zimmer, „zentral ist zudem ein verändertes Mobilitätsverhalten.“ Hierfür brauche es ein Umdenken der Bevölkerung ebenso wie gezielte politische Maßnahmen. cw





## Reichen die Rohstoffe?

In der Diskussion über Elektromobilität spielt auch ihr Rohstoffbedarf eine zentrale Rolle – und die Frage, wie er gedeckt werden kann. „Selbst wenn die Zahl von Elektrofahrzeugen bis 2050 hierzulande und global deutlich steigt, kann die damit zusammenhängende Rohstoffnachfrage gedeckt werden“, sagt dazu Rohstoffexpertin Stefanie Degreif. In der Analyse „Strategien für die nachhaltige Rohstoffversorgung der Elektromobilität. Synthesepapier zum Rohstoffbedarf für Batterien und Brennstoffzellen“ für Agora Verkehrswende verdeutlicht das Öko-Institut, dass die weltweiten Rohstoffvorkommen etwa an Lithium, Kobalt und Platin den erwarteten Bedarf deutlich übersteigen. „Trotzdem sind temporäre Verknappungen oder Preissteigerungen bei einzelnen Rohstoffen nicht auszuschließen“, erklärt die Wissenschaftlerin vom Öko-Institut. Nach den Berechnungen des Öko-Instituts wird sich der globale Bedarf an Schlüsselrohstoffen für die Lithium-Ionen-Batterien für die Elektromobilität um ein Vielfaches erhöhen: So wird etwa die Nachfrage nach Lithium, das für die Lithium-Ionen-Batterien genutzt wird, von unter 10.000 Tonnen im Jahr 2015 auf knapp 500.000 Tonnen bis 2050 steigen. Wichtig sind daher nicht nur politische Maßnahmen zur Rohstoffsicherung und die Gewährleistung von größtmöglichen Umwelt- und Sozialstandards bei der Rohstoffförderung, sondern auch die Nutzung von Recyclingmaterial. „Lithium etwa wird in Europa bislang kaum recycelt, das muss sich dringend ändern“, so Degreif. cw

## Grenzen für die Umwelt

Verlust von Ökosystemen, Schadstoffbelastung von Boden und Luft, Eingriffe in den Wasserhaushalt – die Gewinnung abiotischer Primärrohstoffe, also nicht erneuerbarer Rohstoffe wie Erze, Kies, Sand oder Kohle, ist oft mit schädlichen Umweltauswirkungen verbunden. Wie tiefgreifend diese sind, kann je nach Rohstoff, Art des Abbaus und der Aufbereitung sehr unterschiedlich sein. Gleichzeitig steigt der Rohstoffbedarf weltweit an. Vor diesem Hintergrund hat das Öko-Institut nun eine Methode entwickelt, mit der Umweltgefährdungspotenziale bei der weltweiten Rohstoffgewinnung schnell eingeschätzt und bewertet werden können. Dafür hat das Institut im Projekt „Erörterung ökologischer Grenzen der Primärrohstoffgewinnung und Entwicklung einer Methode zur Bewertung der ökologischen Rohstoffverfügbarkeit zur Weiterentwicklung des Kritikalitätskonzeptes“ oder auch „ÖkoRess I“ mit den Projektpartnern ifeu – Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg GmbH sowie der Projekt-Consult GmbH zusammengearbeitet. „Wir haben im Auftrag des Umweltbundesamtes unter anderem 40 Fallbeispiele aus dem Bergbau

untersucht – sie haben die sehr unterschiedlichen Umweltauswirkungen noch einmal verdeutlicht“, sagt Günter Dehoust vom Öko-Institut.

Die in ÖkoRess I entwickelte Methode soll dabei keine umfassenden Umweltverträglichkeitsprüfungen ersetzen. „Sie dient vielmehr als Gefahrenradar, das zum Beispiel bei der Entscheidung für einen Bergbaustandort genutzt werden kann“, sagt Andreas Manhart vom Öko-Institut, „wir empfehlen den Akteuren etwa aus der Industrie dringend, es dafür zu nutzen.“ Weitere Empfehlungen der Analyse richten sich auch an die Politik: „Umweltaspekte sollten neben der Versorgungssicherheit zu einem Kernziel der Rohstoffpolitik werden und dann auch mit entsprechenden Maßnahmen unterstützt werden“, fordert Dehoust. Das Projektteam betont in diesem Zusammenhang die Notwendigkeit einer Priorisierung – diese wird im Folgeprojekt ÖkoRess II auf Grundlage der entwickelten Methode derzeit für 50 abiotische Primärrohstoffe vorgenommen. cw



# 40 Jahre Öko-Institut

## Rückblick auf ein besonderes Jubiläum

Vier Jahrzehnte. Ich muss gestehen: Ich bin selbst immer wieder beeindruckt. Von dem beachtlichen Weg, den das Institut in dieser Zeit durchlaufen hat. Von den Menschen, die das Institut geprägt haben. Von den beeindruckenden Studien, die unsere Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern umgesetzt haben. Von der großen Wertschätzung, die uns im Rahmen des zurückliegenden Jubiläumsjahrs von so vielen Seiten entgegen gebracht wurde.

Das Jubiläumsjahr 2017 stand unter dem Motto „Wir wünschen uns was“. Ein Leitsatz, der das Öko-Institut von Anfang begleitet. Denn schon hinter der Gründung stand ein Wunsch: Etwas zu verändern. Die Umweltbewegung durch unabhängige wissenschaftliche Beratung zu unterstützen und dadurch ihre Arbeit zu stärken und voranzubringen. Adäquate Alternativen zu Atomstrom und fossilen Energien aufzuzeigen und damit den Weg zu einer klimaverträglichen Energieversorgung zu ebnen. Viele unserer Wünsche von damals sind inzwischen in Erfüllung gegangen. Nachhaltigkeit ist in unserer Gesellschaft zu einem zentralen Thema geworden, viele Unternehmen denken um, Umweltorganisationen sind wichtige Akteure. In wenigen Jahren wird in Deutschland das letzte Atomkraftwerk abgeschaltet. Die Energiewende ist in vollem Gang. Entwicklungen, die das Öko-Institut sich nicht nur gewünscht, sondern an vielen Punkten mitgestaltet hat – siehe die bahnbrechende Studie, die schon 1980 gezeigt hat, dass die Energiewende möglich ist und ihr den Namen gegeben hat. Denn natürlich bleibt es für uns nie beim Wünschen allein. Durch ihre Arbeit, ihre Expertise und ihr Engagement setzen sich alle Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des Öko-Instituts dafür ein, wissenschaftlich begründete Wege in eine nachhaltigere Zukunft aufzuzeigen.

Als wir Anfang 2016 mit voller Kraft damit begonnen haben, dieses Jubiläum vorzubereiten, haben wir – das heißt mein Team und ich – alle Ideen mit den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern diskutiert. Denn eines war uns besonders wichtig: Die Menschen zu zeigen, die das Öko-Institut prägen. Durch unseren Jubiläumsblog ist dies in besonderer Weise gelungen: Hier kommen viele individuelle Stimmen zu Wort, aus den Wissenschafts- ebenso wie aus den Organisationsbereichen, und formulieren ihre Wünsche für die Zukunft sowie die Motivation für ihr Engagement. Mit Bezug auf ihre jeweiligen Fachgebiete und darüber hinaus. Der Blog ist damit ein Ort auch für sehr persönliche Beiträge geworden, Sie können darin eine Weile stöbern und das Institut auf eine besondere, sehr persönliche Weise kennenlernen. Und: Er hat uns in den vergangenen Monaten so sehr bereichert, dass wir nun überlegen, den Blog auch nach dem Abschluss des Jubiläumsjahrs fortzusetzen.

Darüber hinaus haben wir gefeiert – eine schöne erste Feier in Freiburg mit unseren Wegbegleiterinnen und Wegbegleitern und ein großes Jubiläumsevent in Berlin mit zahlreichen weiteren hochrangigen Gästen. Auch die eco@work hatte im

Juni 2017 ein Jubiläumskleid angezogen, Sie erinnern sich sicherlich. Besonders gefreut habe ich mich persönlich übrigens auch über die Jubiläumsfahnen, die wir an unseren drei Standorten in Berlin, Freiburg und Darmstadt gehisst haben. Sie haben das Jahr über weithin gezeigt, dass wir unseren 40. Jahrestag feiern.

Ich selbst arbeite mit ganzem Herzen für dieses Institut. Und freue mich nicht nur über das gelungene Jubiläum in diesem Jahr. Sondern ebenso auf all das, was noch kommt. Gerade in Zeiten von „Fake News“ ist es unverzichtbar, wissenschaftliche Erkenntnisse öffentlich zur Verfügung zu stellen, sie transparent, unabhängig und nachvollziehbar zu kommunizieren. In den nächsten Jahren und Jahrzehnten werden Studien und Projekte folgen, die manchmal bahnbrechend und wegweisend sind und manchmal kleine Veränderungen ermöglichen. Auch die Herausforderungen der nächsten Jahre werden groß bleiben, da bin ich sicher. Aber das Öko-Institut wäre nicht, was es ist, wenn es nicht auch diesen mit seiner Expertise, seinen Visionen und seinem Kampfeswillen begegnen würde.

Mandy Schoßig



Als Leiterin Öffentlichkeit & Kommunikation ist Mandy Schoßig verantwortlich für die Planung und Umsetzung aller Formate zum 40. Jubiläum des Öko-Instituts. Die Kommunikationswissenschaftlerin leitet seit 2010 die Pressearbeit und strategische Kommunikationsentwicklung des Instituts und setzt gemeinsam mit ihrem Team unter anderem Veranstaltungen und Publikationen um.



## 40 Jahre Öko-Institut: Feier und Ausblick in die Zukunft

### Große Jubiläumsveranstaltung in Berlin

Mit rund 300 Gästen aus Politik, Wirtschaft, Wissenschaft und Gesellschaft, mit langjährigen Wegbegleitern und neuen Partnern haben wir am 7. November unser 40. Jubiläum in Berlin groß gefeiert. Am Nachmittag diskutierten wir in drei spannenden Talkrunden die Herausforderungen an eine nachhaltige Zukunft; der Abend bot als Festveranstaltung Zeit zum Diskutieren, Vernetzen und Feiern. Dr. Barbara Hendricks, amtierende Bundesumweltministerin, dankte uns für die Arbeit der vergangenen 40 Jahre und wünschte uns Erfolg für die Zukunft.

Die Feier bildet den Abschluss unseres abwechslungsreichen Jubiläumsjahres – Informationen zum Programm sowie Fotos der Veranstaltung finden Sie auf unserer Website unter:

[www.oeko.de/jubilaeumsabschluss](http://www.oeko.de/jubilaeumsabschluss)

### „Heute. Morgen. Zukunft.“

Im Zentrum der inhaltlichen Diskussion stand unsere Publikation „Heute. Morgen. Zukunft. Visionen und Wege für eine nachhaltige Gesellschaft“. Mit diesem Papier schauen wir auf uns selbst, vor allem aber auch inhaltlich zurück und nach vorn: Was haben wir in 40 Jahren erreicht? Wie haben sich Gesellschaft, Umwelt und auch wir selbst verändert? Wie sehen Umweltbelastungen heute und in Zukunft aus? Was sind absehbare Entwicklungen? Und wir formulieren darin klare und greifbare Visionen für verschiedene Handlungsbereiche, geben fundierte Einschätzungen über Status quo und aktuelle Trends und Entwicklungen ab und beschreiben nicht zuletzt Maßnahmen, mit denen unsere Visionen Wirklichkeit werden können.



Lesen Sie unser „Zukunftspapier“, wie wir es intern nennen, online unter: [www.oeko.de/heutemorgenzukunft](http://www.oeko.de/heutemorgenzukunft)

mas



## Geht das eigentlich ... dass die Energiewende für Privathaushalte ein Gewinn wird?

Ja, das geht tatsächlich und kann durch die Politik, durch die Energieversorger, aber auch durch die Verbraucherinnen und Verbraucher selbst erreicht werden. Das Erneuerbare-Energien-Gesetz, kurz EEG, regelt, wie viel Strom aus erneuerbaren Energien ins Netz gelangt und wie dieser gefördert wird. Die EEG-Umlage deckt dabei die Differenz aus dem aktuellen Börsenstrompreis und den festgelegten, höheren Vergütungssätzen für Strom aus erneuerbaren Energiequellen. Sie wird auf den Endverbraucher umgelegt. Doch sind viele Großverbraucher in der Industrie durch Ausnahmen von der EEG-Umlage befreit – deshalb tragen die privaten Haushalte einen Großteil der Kosten. Würde der Gesetzgeber die Ausnahmen für

industrielle Abnehmer einschränken, könnte dies die Privathaushalte deutlich entlasten. Zudem: Je größer der Anteil regenerativer Quellen in der Stromproduktion ist, desto stärker sinkt der Großhandelspreis. Die niedrigeren Preise sollten die Energieversorger an die Verbraucherinnen und Verbraucher weitergeben.

Im Rahmen der Energiewende fördert der Gesetzgeber auch eine Vielzahl an Energieeinspar- und Energieeffizienzmaßnahmen etwa an Gebäuden und Geräten. Dazu gehören Förderprogramme für die energetische Sanierung von Wohnraum ebenso wie für Optimierung und Austausch alter Heizkessel. Verbraucherinformationen zu effizienten Geräten wie auf der Internetplattform EcoTopTen oder aber Energiesparbera-

tungen zeigen konkret, wo die größten Einsparmöglichkeiten in den eigenen vier Wänden liegen. Setzen private Haushalte solche und andere Maßnahmen konsequent um, können sie viel Geld sparen und gleichzeitig zur Energiewende beitragen.

Dr. Johanna Cludius



Dr. Johanna Cludius ist  
Wissenschaftliche Mitarbeiterin im  
Bereich Energie & Klimaschutz.  
[j.cludius@oeko.de](mailto:j.cludius@oeko.de)



# Exnovation

## Wandel aktiv gestalten

Eigentlich sollte der Abschied leicht fallen: Der Ausstieg aus nicht-nachhaltigen Produkten wie ineffizienten Glühlampen oder riskanten Technologien wie der Kernenergie ist ein Fortschritt in Richtung Nachhaltigkeit. Gleichzeitig ist ein Ausstieg aus solchen Technologien, Produkten und Praktiken, die so genannte Exnovation, mit Herausforderungen, Widerständen und Ängsten verbunden, etwa hinsichtlich der ökonomischen Folgen. Doch mit Blick auf eine effektive Klimapolitik wird etwa der Kohleausstieg nicht zu vermeiden sein. Und Entscheidungen auf übermorgen zu verschieben, ist ökologisch, ökonomisch und sozialpolitisch nicht sinnvoll – dann lieber frühzeitig und aktiv den Wandel zu Alternativen gestalten. Die kommende Ausgabe der *eco@work*, die im März 2018 erscheint, befasst sich mit ökologisch notwendigen Exnovations- und Strukturwandelprozessen, ihren Anforderungen ebenso wie ihren Gestaltungsmöglichkeiten.

