

\_\_\_ Pat Mooney: Zivilgesellschaftlicher Protest gegen die vermeintliche Wunderlösung \_\_\_  
\_\_\_\_\_ Konrad Ott: Eine Frage der Ethik \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ Nadja Ziebarth: Die ökologischen Dimensionen des Geo-Engineering \_\_\_\_\_

# politische ökologie<sup>120</sup>

## Geo-Engineering

Notwendiger Plan B gegen den Klimawandel?



Juli 10\_28\_Jahrgang\_14,90 Euro\_26,90 sFr.\_ISSN 0933-5722\_ISBN 978-3-86581-226-1\_B 8400 F



# Geo-Engineering

Notwendiger Plan B gegen den Klimawandel?

## Partikel

### 6 Einstiege

#### 11 Der Planet und die Chemotherapie

Debatte um großtechnologische Eingriffe in das Erdsystem

*Von Wolfgang Pomrehn*

## Auf CO<sub>2</sub>-Jagd

### 16 Von Regenmachern und Klimaklempnern

Geschichte des Geo-Engineering

*Von Thilo Wiertz*

### 19 Aus der Luft geholt

Methoden des Geo-Engineering I:

Kohlenstoff-Sequestrierung

*Von Andreas Oschlies*

### 23 Der Sonne entgegen

Methoden des Geo-Engineering II:

Sonneneinstrahlungs-Management

*Von Ulrike Lohmann*

### 27 Klar ist nur die Unklarheit

Die sozio-ökonomischen Dimensionen des Geo-Engineering

*Von Dirk Scheer und Ortwin Renn*

### 30 Die Technik allein wird's nicht richten

Die ökologischen Dimensionen des Geo-Engineering

*Von Nadja Ziebarth*

## Kollateralschäden

### 34 Rechnung mit vielen Unbekannten

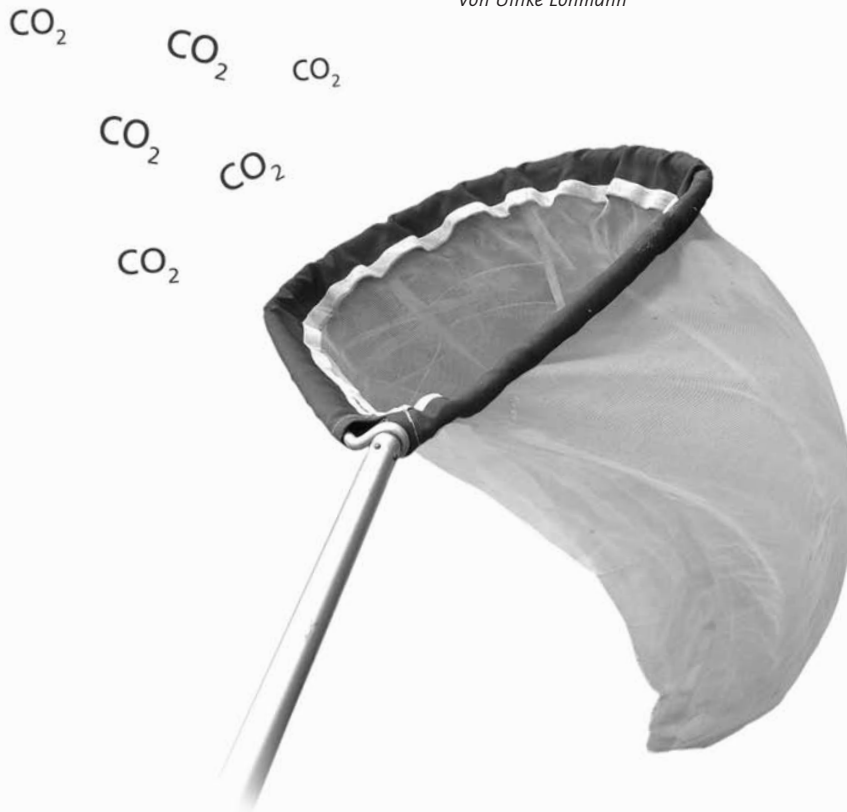
Geo-Engineering-Forschung

*Von Ulrike Potzel*

### 37 Der Einsatz steigt

Globale Risiken

*Von Armin Grunwald*





**40 Die letzte Versuchung**

Eine ethische Betrachtung von  
Geo-Engineering  
Von Konrad Ott

**43 Wer darf am Thermostat drehen?**

Der rechtliche Rahmen von Geo-Engineering  
Von Ralph Bodle und R. Andreas Kraemer

**48 „Es gibt keine einfache grandiose  
Lösung, sondern nur Millionen kleine  
Lösungen auf der ganzen Welt“**

Geo-Engineering und Zivilgesellschaft  
Ein Interview mit Pat Mooney

**Impulse**

50 Projekte und Konzepte

53 Medien

**Spektrum Nachhaltigkeit**

**56 Bewegung unter der Oberfläche**

Ein möglicher Weg von  
Kopenhagen nach Cancún  
Von Nicola Franke und Jörg Haas

**58 Mehr Ökokratie wagen!**

Ein Ausweg aus der multiplen Krise  
Von Bernhard Pötter

**60 Elektromobilität im Sinne aller**

Elektrifizierte Antriebe und Gerechtigkeit  
Von Michael Schwingshackl

**62 Von wegen objektiv und rational**

Kritik an der Klimaökonomik  
Von Felix Ekardt

**64 Erfolgsmodell mit Grenzen**

Die Ökodesign-Richtlinie und ihre  
Erweiterung  
Von Lena Tholen und Wolfgang Irrek

**Teil 5**  
zu den  
internationalen  
Klimaverhand-  
lungen

**Gewinnerbeiträge des oekom-Wettbewerbs  
„Schritte in eine nachhaltige Zukunft“**

**66 Eine kleine Geschichte  
der Ökosteuerung**

Von Jörn-Peter Boll, Henrik Manthey  
und Barbra Ruben

**68 Pocket Power – Energieerzeugung  
im Hosentaschenformat**

Von Saskia Brauer

**70 „Technologien“ – Glauben Sie nicht  
alles, was Sie hören**

Von Anja Abicht, Tina Teucher und  
Frederike Wagner

**Rubriken**

3 Editorial

72 Reaktionen

73 Vorschau/Impressum

## Elektrifizierte Antriebe und Gerechtigkeit

# Elektromobilität im Sinne aller

Von Michael Schwingshackl

Das derzeitige westliche Mobilitätsverhalten geht weit über ein naturverträgliches Maß hinaus. Der Nutzen für den Menschen liegt in der einen Waagschale, Umweltbelastungen, Klimawandel und Ressourcenabhängigkeit liegen in der anderen. Keine Hightech-Strategie für Antriebskonzepte wird uns aus der ökosozialen Krise führen, da zusätzlich genutzte Ressourcen unwiederbringlich verbraucht sind. Der Schiefelage im ökologischen, wirtschaftlichen und sozialen Bereich lässt sich nur mit Staaten übergreifenden Lösungsansätzen und der politischen Entscheidung mit Globalverstand begegnen. (1) Moderne Verkehrsstrategien und neue Antriebskonzepte werden eine wichtige Rolle spielen, doch die Politik hat bereichsübergreifend Rahmenbedingungen für eine faire und ökologisch verträgliche Fortbewegung zu legen.

Eine nützliche Ausgangslage im Verkehrssektor ist für politische Entscheidungsträger(innen) offenbar dann gegeben, wenn Lösungsansätze neuer Mobilitätsformen auch Wirtschaftswachstum beinhalten. Die Elektrifizierung des Antriebsstranges hat heute großes wirtschaftliches Potenzial, bei globaler Wirtschaftsweise mit unreguliertem Wachstumszwang wäre jedoch eine sinnvolle Anwendung von Elektromobilität bereits auf der Verliererstraße. Elektrobetriebene Fahrzeuge sind heute stärker gefragt als je zuvor und ihr Anteil sollte wachsen, vor allem aber sollten sie Fahrzeuge mit veralteter Technologie ersetzen. Nach heutigem Stand der Technik haben beim Individualverkehr die Verbrennungsmotoren ausgedient und können von Elektromotoren abgelöst werden. Gleichzeitig besteht wieder die Gefahr, dass Gewinn maximierende Handlungsweisen die Oberhand gewinnen und globale Gerechtigkeit vergessen wird. Bei aller Effizienzsteigerung am Fahrzeug gilt es, nach einer weltweiten Lösung im Verkehrssektor zu suchen. Technische Machbarkeit und Marktchancen sind Fairness und der Verbesserung am Gemeinwohl unterzuordnen.

Elektrifizierte Antriebe erreichen eine Effizienzsteigerung im Vergleich zum Fahrzeug mit Verbrennungsmotor etwa um den Faktor drei. Diese, wenn auch beispielsweise für den Klimawandel keinesfalls ausreichende Verbesserung bringt gute Chancen, die Ressourcenverschwendung und Emissionsbelastung im Verkehrsbereich zu reduzieren. Anscheinend ist derzeit das E-Fahrzeug aber nur zu Marketingzwecken zu gebrauchen. Peinlich ist, dass von Automobilherstellern die aktuell starke Nachfrage nach E-Autos nicht befriedigt werden kann und trotz ihrer Dringlichkeit konsequent ignoriert wird. Marktversagen muss auch hier die Einsicht lauten, was wiederum auf die notwendige Voraussetzung eines „neuen Wirtschaftssystems“ verweist. Die Rahmenbedingungen im Sinne des Gemeinwohls, im Spe-

ziellen die Aufhebung von Wachstumszwang und daran gekoppelten Ressourcenverbrauch, wird die Politik entschlossen vorzugeben haben. Für eine zukunftsfähige Mobilität wären Regulierungen und neue wirtschaftliche Spielregeln nötig, die auch Kostenwahrheit beinhalten, um der Industrie und allen Verkehrsteilnehmer(inne)n den schonenden Umgang mit der Natur zu erleichtern.

### Bereitschaft zur Veränderung

Der World Business Council on Sustainable Development schätzt, dass 79 Prozent der Menschen in den ärmsten 50 Ländern der Welt auch nach Jahrzehnten der „Entwicklungshilfe“ keinen Zugang zu Elektrizität haben. Das betrifft rund 1,5 Milliarden Menschen oder etwa ein Viertel der Weltbevölkerung. Einem großen Teil der Menschheit wäre mit individueller Mobilität besonders in ländlichen Regionen tatsächlich noch geholfen. Auch an politischer Stelle sollten wir uns hier eingestehen, dass unser Mobilitätsverhalten und unser Motorisierungsgrad aus Gründen der Gerechtigkeit zweifelhaft und wegen Ressourcenknappheit und Klimawandel ohnehin niemals auf alle übertragen werden kann. Global betrachtet, wäre Teilen und Zurückgeben angemessene Tugenden unserer Zeit.

Wollen wir an einem gerechten Motorisierungsgrad festhalten, dann kann sich eine Gesellschaft den Privatbesitz von Fahrzeugen nicht mehr leisten. Bei aller „Besitzgeilheit“ vergessen wir, dass über 95 Prozent der Zeit ein Privat-Pkw nutzlos stillsteht. Auch im „Stehzeug“ besteht der Nutzen als Prestigeobjekt, an der Nutzlosigkeit im Sinne des Gemeinwohls ändert sich allerdings nichts. (2) Die beste Möglichkeit, sich in der Praxis an der gemeinsamen Nutzung zu orientieren, ist das Carsharing – nicht nur über kommerzielle Leihdienste, sondern vor allem private Initiativen und Nachbarschaften.

Erst durch die Vielfalt und Qualität des Verkehrsmittelangebotes entstehen brauchbare Netzwerke neuer Mobilitätskonzepte. Deshalb ist wichtig: Wenn wir von Elektromobilität sprechen, meinen wir nicht nur E-Autos, sondern den gesamten elektrifizierten Schienenverkehr, E-Nutzfahrzeuge, E-Busse, E-Zweiräder, E-Roller oder E-Scooter. Viele Lösungen mit elektrischen Antrieben funktionieren schon lange in der Praxis. Motivierte Unternehmen und Tüftler beweisen, was Automobilhersteller nicht zu schaffen vermögen. Durch kleine Strukturen entstehen hier wertvolle Handlungsmöglichkeiten, und zukunftsfähige Fahrzeugbauer haben gelernt, dass die Akzeptanz eines typischen europäischen Autokäufers nicht das Maß aller Dinge ist. Jene, die bereits jetzt elektrisch mobil sind, lernen mit „Komfortänderungen“ umzugehen. Zufriedenheit orientiert sich bekanntlich niemals allein am technisch realisierbaren Maximalkomfort.

Elektromobilität ist nicht dazu da, um für engstirnig wirtschaftliche Handlungen missbraucht zu werden. Aber bauen wir Elektrofahrzeuge wirklich für Menschen und eine gerechtere Welt? Für jene Menschen, die sich jetzt schon kein Auto leisten können, bringt das E-Auto keine Unterstützung. Sozial Schwache werden viel zu oft mit leeren politischen Argumenten in überfüllte öffentliche Verkehrsmittel verwiesen. Während der einseitigen Subventionierung des motorisierten Individualverkehrs bleibt die Arbeit an einem konkurrenzfähigen und qualitativ hochwertigen öffentlichen Verkehrsangebot bedauerlicherweise aus.

Bis heute gibt es bei der fossilen Fortbewegung keine Kostenwahrheit, die als eine der wirkungsvollsten ökologischen Sofortmaßnahmen gilt. Kostenwahrheit herzustellen und die Qualität des öffentlichen Verkehrs zu steigern, ist Aufgabe der Politik. Auch für das Klima sind Verlagerungen vom Individual- hin zum öffentlichen Verkehr wirkungsvoller als Verbesserungen am Antriebsstrang. Durch Elektrofahrzeuge ist zwar eine Abkehr vom Ölverbrauch machbar, von einer gravierenden CO<sub>2</sub>-Reduktion sind wir durch unseren „fossilen“ Strommix aber noch weit entfernt. Allein die Vermeidung einer Fahrt ist heute CO<sub>2</sub>-frei!

Eine neue Mobilitätskultur müsste auch moderner Stadt- und Raumplanung zum Durchbruch verhelfen. Schlägen die wahren Kosten zu Buche, wäre es unvorstellbar, dass E-Autos im selben Ausmaß wie die heutigen Pkws am Stadtverkehr teilnehmen.

### **Gedankliche Wachstumsbremse einbauen**

Die Politik hat nicht nur die Aufgabe, ganzheitlich aufzuklären und Rahmenbedingungen zu schaffen, sondern uns Menschen als Verbündete für ökologische Stabilität und Ressourcenunabhängigkeit zu gewinnen. Das Leben innerhalb der natürlichen Grenzen braucht klare Regulierungen und mehr als nur ein gemeinsames wirtschaftliches Ziel. Elektromobilität gezielt zu fördern ist zu wenig: Es braucht eine wirksame steuerliche Belastung jener Fahrzeuge, die nachweislich schädliche Auswirkungen auf Mensch und Natur haben. Umstrukturierungen am Arbeitsmarkt und wirtschaftliche Einbußen in jenen Industriezweigen, die es verabsäumt haben, Nachhaltigkeit zu ihrer Firmenstrategie zu machen, wären die logische Folge. Blockiertaktiken wie unlimitierte Höchstgeschwindigkeit, fehlende Leistungsbegrenzung, fehlende verbindliche Emissionsgrenzen für jedes Fahrzeug und Prüfzyklen, die reales Fahrverhalten nicht abbilden, lassen sich durch Effizienzsteigerungen am Fahrzeug nicht wieder gutmachen.

Grundsätzlich ist es zu begrüßen, dass Deutschland Leitmarkt für Elektromobilität werden will, wie es im Nationalen Entwicklungsplan für Elektromobilität heißt. Aber es ist fraglich, ob wirtschaftliche Vorsätze alleine die ökologische Schuld der Vergangenheit ausgleichen können. In der langsamen Anfangsphase der Elektromobilität sollten wir dennoch eine gedankliche und verbindliche Wachstumsbremse einbauen. Das Zugeständnis eines fairen Anteils – etwa in Form von CO<sub>2</sub>-, Ressourcen- oder Flächenzertifikaten für alle Erdenbürger(innen) – führt auch zu einer Einigung auf einen global verträglichen Motorisierungsgrad. Dieser könnte je nach Mög-

lichkeit der Nutzung alternativer Verkehrsmittel regional zugeteilt werden und bei einer Einigung auf ein ökologisch und sozial verträgliches Höchstmaß weiterhin gehandelt werden.

Die Debatte rund um Elektromobilität kann nur ganzheitlich geführt werden. Elektrisch fahren und Ökostrom sind untrennbar miteinander verbunden und sollten dementsprechend per gesetzlichem Rahmen verordnet werden. (3) Wer davon spricht, alle Lebensbereiche inklusive Mobilität aus Erneuerbaren bedienen zu wollen, muss politisch auch in allen Bereichen eine Verbrauchssenkung herbeiführen. Für einen sparsamen Umgang hilft die ausreichende ökonomische Belastung des Verbrauchsgutes. Wie der ehemalige Weltbank-Ökonom Nicholas Stern in seinem viel zitierten Report von 2006 erläutert, ist Kostenwahrheit auch im Interesse des Steuerzahlers. Es ist nicht nachvollziehbar, warum die Politik viele Klimaschutz-Sofortmaßnahmen trotz deren langfristigen wirtschaftlichen Vorteils noch nicht beschlossen und bereits in die Praxis umgesetzt haben.

Wohin der Weg mit Elektromobilität gehen wird, lässt sich heute noch nicht vorhersagen – wir müssen erst einmal weise und entschlossen beginnen. Wie bei jeder Technik brauchen auch neue Elektrofahrzeuge sorgsame gemeinsame Gestaltung, und das erklärte Ziel ist nicht die Arbeit am wirtschaftlichen Erfolg, sondern am Gemeinwohl und einer fairen Welt. Geistige Mobilität wird es in jedem Fall brauchen, um zu verstehen, wie Elektromobilität im Sinne aller eingesetzt werden kann. —

### **Anmerkungen**

- (1) UmweltJournal: Globalisierung braucht „Globalverstand“. 03/2010.
- (2) Knoflacher, Hermann (2001): Stehzeuge. Der Stau ist kein Verkehrsproblem. Wien.
- (3) Schwingshackl, Michael (2009): Simulation elektrischer Fahrzeugkonzepte für Pkw. Diplomarbeit an der Technischen Universität Graz.

### **Zum Autor**

Michael Schwingshackl, geb. 1980, beschäftigt sich mit ökologischer Verträglichkeit im Maschinenbau und Verkehrswesen, ist aktives Mitglied der Plattform Footprint und der Initiative Zivilgesellschaft, außerdem Referent für den Verband Zukunftsfähige Mobilität und Gründer von fairmove.

### **Kontakt**

Dipl.-Ing. Michael Schwingshackl  
St.-Veiter-Straße 19/12  
A-5621 St.Veit im Pongau  
Fon ++43/(0)650/851 46 66  
E-Mail office@fairmove.at