

# Umweltökonomische Gesamtrechnungen der Länder



Band 3  
Ressourceneffizienz und Kreislaufwirtschaft  
– den Kreis schließen

5. Kongress zu den Umweltökonomischen  
Gesamtrechnungen der Länder  
am 21.06.2016 in Düsseldorf

Ausgabe 2016

## Impressum

Herausgeber:

Arbeitskreis Umweltökonomische Gesamtrechnungen der Länder  
im Auftrag der Statistischen Ämter der Länder

Herstellung und Redaktion:

Information und Technik Nordrhein-Westfalen

Mauerstraße 51

40476 Düsseldorf

Telefon: 0211 9449-01

Fax: 0211 9449-8000

E-Mail: [poststelle@it.nrw.de](mailto:poststelle@it.nrw.de)

Internet: [www.it.nrw.de](http://www.it.nrw.de)

Erscheinungsfolge: jährlich

Erschienen im Februar 2017

Kostenfreier Download im Internet: [www.statistikportal.de](http://www.statistikportal.de) und [www.ugrdl.de](http://www.ugrdl.de)

Weitere fachliche Informationen zu den UGRdL erhalten Sie  
auf der Homepage des Arbeitskreises unter [www.ugrdl.de](http://www.ugrdl.de).

Fotorechte:

Titel-Foto: © Siemens-Pressesbild

© Information und Technik Nordrhein-Westfalen, Düsseldorf, 2017

(im Auftrag der Herausbergemeinschaft)

Vervielfältigung und Verbreitung, auch auszugsweise, mit Quellenangabe gestattet.

# **Umweltökonomische Gesamtrechnungen der Länder**

Band 3

Ressourceneffizienz und Kreislaufwirtschaft  
– den Kreis schließen

5. Kongress zu den Umweltökonomischen  
Gesamtrechnungen der Länder  
am 21.06.2016 in Düsseldorf

Ausgabe 2016





## **Zeichenerklärung**

(nach DIN 55 301)

- 0 weniger als die Hälfte von 1 in der letzten besetzten Stelle, jedoch mehr als nichts
- nichts vorhanden (genau null) bzw. keine Veränderung eingetreten
- ... Angabe fällt später an
- / keine Angabe, da der Zahlenwert nicht sicher genug
- . Zahlenwert unbekannt oder geheim zu halten
- x Tabellenfach gesperrt, weil Aussage nicht sinnvoll
- ( ) Aussagewert eingeschränkt, da der Zahlenwert statistisch unsicher ist

## Abkürzungen

BW	Baden-Württemberg	%	Prozent
BY	Bayern	a	annum / Jahr
BE	Berlin	Abb.	Abbildung
BB	Brandenburg	€ / EUR	Euro
HB	Bremen	EW	Einwohner/-in
HH	Hamburg	gha	Global-Hektar
HE	Hessen	GJ	Gigajoule (10 <sup>9</sup> J)
MV	Mecklenburg-Vorpommern	ha	Hektar
NI	Niedersachsen	kcal/kg	Kilokalorien pro Kilogramm
NW / NRW	Nordrhein-Westfalen	kg	Kilogramm
RP	Rheinland-Pfalz	km <sup>2</sup>	Quadratkilometer
SL	Saarland	m <sup>2</sup> /10 <sup>3</sup> kcal	Quadratmeter pro 1 000 Kilokalorien
SN	Sachsen	m <sup>2</sup> /kg	Quadratmeter pro Kilogramm
ST	Sachsen-Anhalt	m <sup>3</sup>	Kubikmeter
SH	Schleswig-Holstein	Mill.	Million
TH	Thüringen	Mrd.	Milliarde
D	Deutschland	t	Tonne
		TJ	Terajoule (10 <sup>12</sup> J)
AK	Arbeitskreis		
BLAG KliNa	Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft „Klima, Energie, Mobilität – Nachhaltigkeit“		
BLE	Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung		
BIP	Bruttoinlandsprodukt		
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie		
BUND	Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland		
BWS	Bruttowertschöpfung		
C <sub>2</sub> C	Cradle to Cradle		
CH <sub>4</sub>	Methan		
CO <sub>2</sub>	Kohlendioxid		
DAS	Deutsche Anpassungsstrategie		
EEA / EUA	Europäische Umweltagentur		
EEG	Erneuerbare Energien Gesetz		
EEV	Endenergieverbrauch		
EFA	Effizienz-Agentur NRW		
EFRE	Europäischen Fonds für regionale Entwicklung		
EnBW	Energie Baden-Württemberg AG		
EUROSTAT	Statistisches Amt der Europäischen Union		
EP	Energieproduktivität		



ETR	Erwerbstätigenrechnung des Bundes und der Länder
EU	Europäische Union
FAO	Ernährungs- und Landwirtschaftsorganisation der Vereinten Nationen
Fraunhofer IPA	Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung
GENESIS	Gemeinsames Neues Statistisches Informations-System (Datenbank)
GGRdL	Gesundheitsökonomische Gesamtrechnungen der Länder
HDI	Human Development Index
IASS	Institute for Advanced Sustainability Studies Potsdam
IFEU	Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg GmbH
IPPC	International Plant Protection Convention
ISS	Internationale Raumstation
IT.NRW	Information und Technik Nordrhein-Westfalen
KWKG	Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz
LANUV NRW	Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen
LIKI	Länderinitiative Kernindikatoren
NAPE	Nationaler Aktionsplan Energieeffizienz
N <sub>2</sub> O	Distickstoffoxid / Lachgas
NO <sub>x</sub>	Stickoxide, Stickstoffoxide und nitrose Gase
NUTS	Nomenclature des Unités Territoriales Statistiques
OECD	Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung
PPP	Public Private Partnership
PEV	Primärenergieverbrauch
R-LGR	Regionale Landwirtschaftliche Gesamtrechnung
RP	Rohstoffproduktivität
RV	Rohstoffverbrauch
SDG	Sustainable Development Goals / Nachhaltigkeitsziele
SEEA	System of Environmental-Economic Accounting - Europäische UGR
SEKEM	Initiative für nachhaltige Entwicklung in Ägypten
SO <sub>2</sub>	Schwefeldioxid
SuV	Siedlungs- und Verkehrsfläche
THG	Treibhausgase
UMK	Umweltministerkonferenz
UGR	Umweltökonomische Gesamtrechnungen
UGRdL	Umweltökonomische Gesamtrechnungen der Länder
UN	Vereinte Nationen
VGRdL	Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen der Länder
WE	Wassereinsatz
WP	Wasserproduktivität
WZ	Wirtschaftszweig(e)
ZSW	Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg

Ein **Glossar** finden Sie - auch im PDF-Format - im Internet unter [www.ugrdl.de/glossar.htm](http://www.ugrdl.de/glossar.htm)





## Inhalt

<b>Einführung</b>	
Prof. Dr. Alexander Sauer .....	9
<b>Begrüßung</b>	
Hans-Josef Fischer .....	11
<b>Grußwort</b>	
Viktor Haase .....	13
<b>Grußwort und Infovortrag: Ressourceneffizienz und Kreislaufwirtschaft – Entwicklungen auf europäischer Ebene</b>	
Stephan Moll .....	17
<b>Globalverstand, Footprinting und das neue Bild der Welt – warum Zukunftsfähigkeit konsumbezogene Maßzahlen braucht</b>	
Wolfgang Pekny .....	25
<b>Postersession</b> .....	45
<b>1. Wohlfahrtsmessung – Indikatorenset für Wirtschaftsleistung,     Lebensqualität und Nachhaltigkeit auf Länderebene</b>	
Sylvia Hoffmann .....	46
<b>2. Treibhausgasemissionen in Deutschland</b>	
Georg Junglewitz .....	48
<b>3. Das System der regionalen Gesamtrechnungen</b>	
Dr. Olivia Martone .....	50
<b>4. Länderinitiative Kernindikatoren</b>	
Jeannette Spohr .....	52
<b>5. Umweltökonomische Gesamtrechnungen der Länder</b>	
Dr. Olivia Martone .....	57
<b>Zum Fortschritt der Energiewende</b>	
Prof. Dr. Andreas Löschel .....	61
<b>Darstellungsmöglichkeiten zum EU-Maßnahmenpaket der Kreislaufwirtschaft aus regionaler Sicht</b>	
Antje Bornträger .....	79
<b>Ressourceneffizienz in der Produktionswirtschaft steigern – Erfahrungen der Effizienz-Agentur NRW</b>	
Dr. Peter Jahns .....	91
<b>Ressource „Land“: Flächenbelegung von Ernährungsgütern im In- und Ausland</b>	
Helmut Mayer .....	107



noch: **Inhalt**

**Die effiziente Flächennutzung**

**– ein Konflikt zwischen Nachhaltigkeit und Wirtschaftlichkeit?**

Dr. Ninja Lehnert..... 121

**Schlusswort**

Prof. Dr. Alexander Sauer ..... 131

**Verabschiedung**

Hans-Josef Fischer ..... 133

**Kurzprofile der Referentinnen und Referenten** ..... 135

**Teilnehmerliste 5. Kongress des Arbeitskreises UGRdL am 21.06.2016** ..... 139

**Anschriften der Mitglieder des Arbeitskreises UGRdL**..... 143

Prof. Dr. Alexander Sauer\*  
Universität Stuttgart

## Einführung

Guten Morgen, verehrte Damen und Herren.  
Sehr geehrter Herr Fischer, sehr geehrter Herr Haase,

ich freue mich, Sie heute zum 5. Kongress zu den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen der Länder begrüßen zu dürfen. Mein Name ist Alexander Sauer. Ich leite in Stuttgart das Institut für Energieeffizienz in der Produktion und am Fraunhofer IPA eine Abteilung zum Thema Ressourceneffizienz, auch in Stuttgart. Als mich die Anfrage erreicht hat, ob ich heute die Moderation übernehmen will, habe ich spontan meinen Kalender geprüft und direkt zugesagt, weil ich das Programm hochspannend finde.

Gestern Abend war ich noch in Berlin, da gab es eine Diskussion zum Thema „Klimaschutzplan“, da wurde natürlich auch NRW diskutiert. Dass es hier bereits ein Gesetz gibt und in Berlin kein Gesetz angestrebt wird. Auch dieses Thema ist sicherlich mit unserem Thema heute in Teilen verwandt. Es wird nicht der Fokus sein, aber wir sehen, die Diskussion rund um das Thema Ressourcen und Klima ist sehr vielfältig und extrem kompliziert.

Wie soll es gemessen werden? Was ist die richtige Messgröße? Was ist die Richtgröße auch für die Wirtschaft, um unser Land nicht zu stark zu schwächen oder die Umwelt nicht zu stark zu vernutzen, wie wir das manchmal sagen. Und wie ist unsere Vorbildfunktion für den Rest der Welt?

Von daher freue ich mich selber auf extrem spannende Inhalte heute. Das Programm ist sehr dicht gepackt. Ich muss selber nochmal einen kurzen Blick hineinwerfen, weil ich mir nicht alles auswendig merken konnte, was wir alles haben werden. Wir werden also einen relativ langen Vormittag haben, allerdings trotzdem abwechslungsreich. Die erste Pause werden wir um 11:45 Uhr haben. Vorher dürfen Sie sich schon die Beine vertreten, dann gehen wir zur Postersession, die sich am Ende des Raumes befindet. Davor werden wir zwei Einführungen bekommen und auch schon die ersten inhaltlichen Vorträge, die ich dann nochmal separat einleiten werde. Nach der Pause geht es dann weiter in einem Block von zwei Vorträgen, gefolgt von einer Pause. Wir haben eine kleine Programmänderung: Herr Giegrich vom IFEU Heidelberg wird heute leider nicht dabei sein und das heißt für uns, dass wir den letzten Vortrag nach vorne ziehen werden, d. h. nach der letzten Kaffeepause kommt nur noch ein Vortrag.

Zuletzt werde ich den Versuch einer kleinen Zusammenfassung zum Schlusswort machen, bevor ich zur Verabschiedung an Herrn Fischer übergebe. Mit dem Stichwort „Herr Fischer“ komme ich auch zur Begrüßung wieder zurück.

---

\* E-Mail: [alexander.sauer@ipa.fraunhofer.de](mailto:alexander.sauer@ipa.fraunhofer.de)

Der Kreis schließt sich und ich möchte gerne ganz kurz auf den heutigen Gastgeber eingehen. Herr Fischer ist der Präsident des Landesbetriebs Information und Technik Nordrhein-Westfalen. Jurist von der Ausbildung her, hat sich allerdings irgendwann im Justizministerium auf die Technikschiene begeben, nachdem er zunächst als Richter tätig war. So kommt der Link zustande zu den Daten, zu der Datenverarbeitung, die wir heute im Fokus haben.

Ich freue mich sehr auf Ihre kurze Begrüßungsansprache und freue mich, mit Ihnen den heutigen Tag hier verbringen zu dürfen und auf die interessanten Erkenntnisse, die sich aus dem heutigen Tag für uns alle ergeben, die wir hoffentlich dann auch weiter in die Welt hinaustragen.

Also, vielen Dank, Herr Fischer! Ich möchte Ihnen gerne das Wort geben.

Hans-Josef Fischer\*  
Präsident des Landesbetriebes Information und Technik Nordrhein-Westfalen

## Begrüßung

Auch von mir einen schönen guten Morgen,

ich freue mich, dass Sie alle so zahlreich den Weg zu uns gefunden haben und unserer Einladung gefolgt sind. Herr Professor Sauer, Dankeschön, dass Sie die Moderation übernommen haben.

Wir begehen heute den 5. Umweltökonomischen Kongress und mir ist es eine besondere Freude, dass ich den Vater dieses Arbeitskreises heute unter uns begrüßen darf, Herrn Prof. Gerß, der im letzten Jahrtausend noch die Vorarbeiten begonnen hat für die Umweltökonomischen Gesamtrechnungen auf regionalisierter Basis der Länder. Und ja, Herr Prof. Gerß, ich glaube, Sie können ein wenig stolz sein auf das, was Sie damals initiiert haben, was Sie getragen haben, wie sich das entwickelt hat. Ich bin jedenfalls stolz als Ihr Nachfolger diesem Arbeitskreis vorstehen zu dürfen und selber schon zum zweiten Mal einen Kongress mitgestalten zu können.

Ich bin sehr angetan von dem Programm. Ja, es ist dicht, es zeigt, wir haben heute Vieles zu besprechen, an Input aufzunehmen. Aber ich denke, das zeigt auch, welchen Erfolg wir in den letzten Jahren mit unserer Arbeit hatten, statistische Daten für umweltökonomisch relevante Themen aufzubereiten und zur Verfügung zu stellen. Wir als Arbeitskreis sind nicht nur stolz, dass es uns immer gelingt, alle vier Jahre einen Kongress dieser Art durchzuführen. Wir sind sehr stolz darauf, dass es uns immer gelingt, Referentinnen und Referenten zu gewinnen, um Ihnen einen interessanten Kongress anbieten zu können. Und wir sind auch stolz darauf, Ihnen jährlich eine Gemeinschaftsveröffentlichung, in der wir umweltökonomisch relevante Themenstellungen regionalisiert aufbereiten, zur Verfügung zu stellen. Im letzten Jahr hatten wir den thematischen Schwerpunkt „Die Umweltwirtschaft“, welche Relevanz Umweltwirtschaft für die Volkswirtschaft in Deutschland, in den Ländern hat. Vor zwei Jahren war das Thema „Klima“, Klima und Energie.

Wir freuen uns darauf, dass wir diese Veröffentlichungen auf der einen Seite erstellen, aber dass sie auch abgerufen werden. Ja, dass sie wahrgenommen werden, dass wir eine Nutzergemeinde haben, die uns treu ist, die unsere Veröffentlichungen abrufen, die unsere Veröffentlichungen im Internet besucht. Da sehen wir, dass unsere Arbeit nicht lapidar ist, sondern auf einen interessierten Nutzerkreis stößt und ich denke, insbesondere unsere Umweltministerien sind da ganz wichtige Ansprechpartner, mit denen wir zusammenarbeiten oder für die wir arbeiten.

Ich darf mich bei Ihnen, Herr Haase, sehr herzlich bedanken, dass Sie heute zu uns ein Grußwort sprechen. An dieser Stelle möchte ich aber auch den Blick auf Frau Spohr lenken – die seit Jahren gute Zusammenarbeit mit der LIKI zeigt, wie wichtig es ist, dass Statistikerinnen und Statistiker auch mit den Umweltfachleuten zusammenarbeiten, um Relevantes aufzuarbeiten.

Ich wünsche uns heute einen spannenden Tag und bedanke mich jetzt schon einmal bei allen Referentinnen und Referenten.

---

\* E-Mail: [hans-josef.fischer@it.nrw.de](mailto:hans-josef.fischer@it.nrw.de)



Viktor Haase\*

Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz  
des Landes Nordrhein-Westfalen

## Grußwort

Zuerst einmal möchte ich die Veranstalter zu ihrer Themenauswahl des heutigen Kongresses beglückwünschen. Das Thema Ressourceneffizienz ist hochaktuell und eines der wichtigen Zukunftsthemen; entscheidet sich unsere Zukunftsfähigkeit gerade doch auch an der Fähigkeit, Lösungen für „knappe Güter“ zu entwickeln bzw. mit knapper werdenden Ressourcen und Rohstoffen nachhaltig und effizient zu wirtschaften.

Vor diesem Hintergrund haben wir in Nordrhein-Westfalen auch im Klimaschutzgesetz NRW als eines der drei gesetzlichen Klima-Ziele die Ressourcen- und Energieeffizienz aufgenommen.

Ihr heutiger Anlass ist vor allem das Kreislauf-Wirtschaftspaket der EU, das 2015 beschlossen worden ist. Lassen Sie mich dazu kurz eine Bewertung abgeben: Ja, die Ziele sind grundsätzlich richtig gesetzt. Der Bogen ist weit gespannt vom Abfallbereich über die Kreislaufwirtschaft bis hin zum Produkt- und Ökodesign. Bei der Konkretisierung jedoch fehlen im Effizienzbereich noch wichtige notwendige Schritte.

So gibt es zwar im Bereich des Abfalls von der EU schon einige legislative Vorschläge, in den anderen Bereichen des Paketes – und das ist ja das Hauptthema der Effizienz und des Öko-Designs – stehen diese noch aus. Und das ist das, wofür wir uns politisch einsetzen, damit auch diese Teile noch entsprechend konkretisiert werden.

Diese noch fehlenden Konkretisierungen können aus meiner Sicht im Prinzip nun gerade der Ansporn für Sie sein, bei so einer Veranstaltung wie heute hier zu überlegen, wo genau sind Lücken, wo können Sie Beiträge leisten und Vorschläge für künftige Gesetze und Regelungen machen.

Ich habe überlegt, welche Rolle könnte die hier versammelte „Expertenschar der Zahlen und des Zählens“ spielen und ich habe vier Thesen, vier Anregungen mitgebracht, die ich Ihnen gerne für Ihre Diskussionen mitgeben würde. Vielleicht sind diese in Teilen für Sie eine Selbstverständlichkeit, ich würde sie Ihnen dennoch gerne noch einmal bewusst machen und mit auf den Weg geben für den heutigen Kongress.

### **These oder Anregung 1:**

***„Das Fundament des verlässlichen und transparenten ‚Zählens und Messens‘ muss erhalten bleiben!“***

Verlässliche Daten sind die Basis. Es gilt sicherzustellen, vernünftige Daten transparent nachvollziehbar zu messen und damit die Grundlagen zu schaffen für ein zuverlässiges und aussagekräftiges Berichtswesen. Das ist nicht trivial.

---

\* E-Mail: viktor.haase@mkulnv.nrw.de

Wir brauchen Ihre Daten. Wir haben in NRW z. B. den neuen Umweltbericht, den wir demnächst veröffentlichen werden. Die Landesregierung hat letzte Woche Dienstag die Nachhaltigkeitsstrategie für Nordrhein-Westfalen mit 60 Indikatoren verabschiedet und beschlossen, regelmäßig dazu Indikatorenberichte zu machen. Das alles ist nur dann möglich, wenn es auch entsprechende Datengrundlagen gibt, die nachvollziehbar und messbar sind. Auf der internationalen Ebene haben wir ja aktuell genau diese Diskussion.

Die Nachhaltigkeitsziele der UN sind zwar letztes Jahr verabschiedet worden. Jetzt stehen wir aber an einer wichtigen Weichenstellung: Gelingt es, ein vernünftiges Berichtswesen zu implementieren und die Indikatoren auch so vergleichbar zu machen, dass die Ziele tatsächlich auch langfristig umgesetzt werden? Also, erhalten Sie sich dieses Fundament.

### **These oder Anregung 2:**

***„Konkrete Zielzahlen erzeugen Dynamik. Wenn man sie vernünftig festgelegt hat, sind sie auch gleichzeitig Auftrag, ein Handlungsprogramm zu entwickeln.“***

Zwei prominente Beispiele:

Das Zwei-Grad-Klimaziel ist nicht nur eine Zahl, sondern ein Handlungsauftrag. Im Prinzip haben wir das in Nordrhein-Westfalen über einen Zeitraum von drei Jahren mit dem Klimaschutzplanprozess gemacht. Das ist Teil der aktiven Umsetzung in NRW von einer ‚Ziel-Zahl‘, die weltweit anerkannt ist.

Das Flächensparziel des Bundes ist, den Flächenverbrauch auf 30 Hektar pro Tag bis 2020 zu reduzieren, in Nordrhein-Westfalen lautet das Ziel fünf Hektar bis 2020. Das ist eine Zahl, die uns „viel Spaß macht“ in der öffentlichen Diskussion, also Spaß im Sinne von vielen und strittigen Diskussionen. Die Kolleginnen und Kollegen der Staatskanzlei, die heute hier sind und die den Landesentwicklungsplan derzeit erarbeiten, können ebenfalls davon ein Lied singen. Wenn man die Zahl übersetzt, heißt das letztlich, wir haben bis 2020 noch 12 000 bis 13 000 Hektar zur Verfügung. Das ist im Prinzip das, was man versiegeln oder verbrauchen dürfte. Alleine in den Flächennutzungsplänen der Kommunen Nordrhein-Westfalens haben wir noch knapp 39 000 Hektar als Reserven. Hinzu kommen noch die Flächen, die wir zusätzlich in Regionalplänen gesichert haben, die bisher aber gar nicht quantifiziert sind. Der Spannungsbogen dieser Zahlen zeigt, welche Diskussionen und welcher Handlungsauftrag sich aus Zahlen und konkreten Zielzahlen ergeben werden.

Und deswegen die Anregung und Empfehlung: Helfen Sie mit, solche Zielzahlen zu entwickeln. Zugegebenermaßen haben wir solche Zahlen für das heutige Thema der Ressourceneffizienz bislang noch nicht wirklich. Es ist sehr kompliziert, sehr schwierig, hierfür vernünftige Zielzahlen zu bekommen, die eine ähnliche Dynamik entfalten würden. Also leisten Sie dazu Ihren Beitrag!

**These oder Anregung 3:**

***„Zur Wertschöpfung muss man auch den Wert kennen bzw. erkennen.“***

Das ist natürlich für die Kolleginnen und Kollegen der Umweltökonomischen Gesamtrechnung hier das Kerngeschäft. Trotzdem möchte ich nochmal hervorheben, wie wichtig es ist, Umweltgüter in Wert zu setzen, Umweltschäden und deren Kosten sichtbar zu machen und Umweltdienstleistungen zu quantifizieren. Wenn man das weiß, dann kann man daraus am Ende Wertschöpfung generieren. Wir haben in Nordrhein-Westfalen bereits rund 85 000 Menschen, die in dem Teilmarkt Materialeffizienz und Ressourcenwirtschaft beschäftigt sind. Und wir würden das gerne noch deutlich steigern. Und dafür können Sie einen Beitrag leisten, durch Sichtbarmachen von Werten und von Kosten.

Bevor ich zur These vier komme, möchte ich Ihnen kurz etwas aus Goethes Faust, aus der Hexenküche, zitieren. Die Hexe zitiert aus einem dicken Buch. Ähnlichkeiten mit real existierenden Datenbänden und -veröffentlichungen wären rein zufällig und sind nicht beabsichtigt.

Hexe:

*„Du musst verstehen!  
Aus Eins mach Zehn,  
und Zwei lass gehn,  
und Drei mach gleich,  
so bist Du reich.  
Verlier die Vier!  
Aus Fünf und Sechs,  
so sagt die Hex,  
Mach Sieben und Acht,  
so ist's vollbracht.  
Und Neun ist Eins,  
und Zehn ist keins.  
Das ist das Hexen-Einmaleins!“*

Faust: *„Mich dünkt, die Alte spricht im Fieber.“*

Mephisto: *„Das ist noch lange nicht vorüber,  
ich kenn es wohl, so klingt das ganze Buch ...“*

**Also, These oder Anregung 4:**

***„Haben Sie Mut zur Verständlichkeit, zur Verstehbarkeit und zum Vereinfachen bei Ihren Daten.“***

Leisten Sie Ihre Beiträge, weg von der „Vielzahl“ zu kommen. Die Vielzahl der Daten ist wichtig, aber ebenso wichtig ist es, die Vielzahl der Zahlen zu reduzieren.

Und an dieser Stelle möchte ich einen Diskussionsstrang aufgreifen, den der Indizes bzw. der hochverdichteten Indikatoren, weil ich glaube, dass diese einen wichtigen Beitrag leisten können,

damit man die Komplexität verstehen kann. Die Staatskanzlei hat in Nordrhein-Westfalen im letzten Jahr den ‚Regionalen Wohlfahrtsindex‘ berechnen lassen. Herr Pekny, der gleich auch noch einen Vortrag hält, erstellt derzeit für Nordrhein-Westfalen einen ‚Ökologischen Fußabdruck‘.

Da kann man fachlich sicher jeweils drüber streiten, über den Sinn oder Widersinn dieser Indizes. Aber es macht Sinn, über diese Indikatoren zu streiten und sie auch zu entwickeln, damit wir nicht mehr nur das Bruttoinlandsprodukt allein als Maßzahl haben für den Wohlstand bzw. für die Entwicklung unserer Gesellschaft. Es braucht mehr – und auch da können Sie einen entsprechenden Beitrag leisten.

Nutzen Sie also solche Indizes auch als Türöffner für Ihre ‚wunderschöne Welt der Zahlen‘ und in diesem Sinne wünsche ich Ihnen viele spannende Vorträge, Diskussionen und Impulse für Ihre Arbeit.

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Stephan Moll\*  
EUROSTAT

## **Grußwort und Infovortrag Ressourceneffizienz und Kreislaufwirtschaft – Entwicklungen auf europäischer Ebene**

Schönen guten Morgen.

Das ist mein erster Kongress der Länder-UGR. Ich möchte mich im Namen von EUROSTAT recht herzlich für die Einladung bedanken, Herr Fischer. Herr Radermacher, unser Generaldirektor, ist verhindert. EUROSTAT wünscht dem Kongress einen erfolgreichen Verlauf.

Ich möchte Ihnen einen kurzen Abriss geben über die Europäische UGR. Was ist da gelaufen in den letzten Jahren? Wie kann man sich den Ausblick vorstellen? Und dann möchte ich in einem zweiten Block auf die zwei Politikfelder Ressourceneffizienz und Kreislaufwirtschaft eingehen. Diese sind nicht unwesentlich von deutschen Politikmachern angestoßen worden in Brüssel.

Zunächst ein kurzer Abriss zur Geschichte der europäischen UGR, weil man vor dem Hintergrund die ganze Entwicklung letztendlich bewerten muss. Die Anfänge liegen in den 1990er-Jahren. Die erste Kommissionskommunikation war 1994, zwei Jahre nach dem Rio-Kongress, der letztendlich der Impuls war für die UGR auf internationaler Ebene. Dann waren die 2000er-Jahre geprägt von konzeptionell methodischen Aktivitäten. Sie müssen sich vorstellen, bei 28 Ländern und 28 unterschiedlichen Ansätzen in der Umweltstatistik musste sehr viel investiert werden in Harmonisierung und Standardisierung. Es war letztendlich die Aufgabe des europäischen statistischen Systems, diesen Prozess zu koordinieren in Form von dicken Handbüchern und vielen Task-Force-Sitzungen. Das ist so im Wesentlichen in den 2000er-Jahren geschehen.

Seit 2011 erfolgt nun die Umsetzung. Wir haben eine rechtliche Basis und dann hoffen wir mal – in den 2020er-Jahren –, dass dann eine verbreitete Anwendung in der Politik geschieht, von der kann heute eigentlich noch keine Rede sein. Das ist sozusagen unsere Bibel, das ist der Bezugsrahmen auch für die Europäische UGR, das System of Environmental-Economic Accounting (SEEA). Das ist unter der Leitung der Vereinten Nationen entwickelt worden. Es ist ein internationaler statistischer Standard. Beteiligt waren die Global Players Vereinte Nationen UN, die Europäische Kommission in Form von EUROSTAT, OECD, World Bank und der International Monetary Fund.

---

\* E-Mail: [stephan.moll@ec.europa.eu](mailto:stephan.moll@ec.europa.eu)

**Abb. 1 System of Environmental-Economic Accounting (SEEA)**

**Europäische UGR – SEEA-CF 2012**

= Bezugsrahmen für europäische UGR

SEEA Struktur:

- Physische Flussrechnungen
- Umweltaktivitäten-Rechnungen und zugehörige Flüsse
- Bestandsrechnungen

**System of Environmental-Economic Accounting 2012 Central Framework**

Eurostat

Die Struktur: Wir haben einmal die physischen Flussrechnungen, wir haben die Umweltaktivitätenrechnungen und zugehörige Flüsse – eher monetäre Module – und dann haben wir die Bestandsrechnungen, physisch wie auch monetär. Diese Struktur wurde übernommen in der Europäischen UGR, wir haben Module der physischen Flussrechnungen und wir haben Module der Umweltaktivitätenrechnungen. Wie wird es umgesetzt? Wir haben eine Verordnung von 2011. Dort haben wir die drei Module der ersten Welle, Luftemissionsrechnungen, umweltbezogene Steuern nach Wirtschaftstätigkeiten und die gesamtwirtschaftlichen Materialflussrechnungen – diese sind seit 2014 verpflichtend. EUROSTAT sammelt diese Daten von den EU-Mitgliedsländern und von den EU-Kandidatenländern.

Dann haben wir die Module der zweiten Welle: Die Umweltschutzausgabenrechnungen, die Rechnungen des Sektors Umweltgüter und Dienstleistungen und Rechnungen über physische Energieflüsse. Das sind die Module der zweiten Welle, die werden ab nächstem Jahr verpflichtend gesammelt, die sind jetzt alle noch in der Pilotphase und ab nächstem Jahr wird es da ernst.

Dann haben wir noch einige sogenannte „Experimentelle Module“, woran wir mehr oder weniger arbeiten, wenn wir noch Zeit haben: also die Umweltsubventionen u. ä. Transfers, Ökosystemrechnungen, physische Wasserflussrechnungen und forstwirtschaftliche Rechnungen. Ich muss sagen, dass die Arbeit an diesen experimentellen Modulen im Moment etwas in den Hintergrund tritt, weil die bestehenden Ressourcen ganz klar auf die Umsetzung der sechs Module fokussiert sind.

Abb. 2 Europäische UGR – Strategie



## Europäische UGR – Strategie

Schwerpunkte:

- Konsolidierung der Qualität (Module I, II, III)
- Verbesserte Anwendung bestehender UGR
- Verbesserte Aktualität
- Umsetzung der neuen Module (IV, V, VI)
- Infrastrukturelemente
- Methodische Weiterentwicklung und freiwillige Datensammlung ausgewählter zusätzlicher Module

Eurostat

Dann kommen wir auch schon zur Strategie für die nächsten Jahre. Ich glaube, die europäische Strategie der UGR ist vier Jahre gültig. Ich glaube, die hier (Abb. 2) ist bis 2018 gültig. Erster Schwerpunkt: Konsolidierung der Qualität für die Module eins bis drei, also Luftemissionsrechnungen, Materialflussrechnung und Umweltsteuern und deren verbesserte Anwendung. Herr Haase hat schon gesagt, wir müssen schauen, dass wir in die Politik kommen mit diesem Rechnungswesen, mit diesen Zahlen. Damit verknüpft ist die verbesserte Aktualität. Wir arbeiten an – auf Englisch heißen sie *early estimates* – Schätzungen.

Dann natürlich die Umsetzung der Module der zweiten Welle; das ist natürlich auch ein Schwerpunkt. Ein weiterer Schwerpunkt sind sogenannte Infrastrukturelemente. Wir versuchen die Umsetzung dieser Module in den Ländern zu unterstützen mit kleinen IT-Tools. Es sind in der Regel kleine Excel-Tools, die die Arbeit der 28 Ämter erleichtern sollen. Und dann, wenn wir noch etwas Zeit und Ressourcen haben, konzentrieren wir uns vielleicht auf die methodische Weiterentwicklung in den sogenannten experimentellen Modulen.

Aber grundsätzlich, würde ich sagen, ist erstmal Luftholen angesagt und die sechs Module müssten jetzt erst einmal ordentlich umgesetzt werden. Ich habe meine ersten Erfahrungen 1995 mit Carsten Stahmer bei der Erstellung der physischen Aufkommens- und Verwendungstabelle gemacht. Damals war Herr Radermacher gerade mit dem Aufbau der UGR in Wiesbaden beschäftigt. Damals – ich war frisch und enthusiastisch von der Uni kommend – habe ich gedacht, wow, das ist eine tolle Sache, die UGR. Jetzt nach 20 Jahren muss ich eingestehen, das ist ein ganz langwieriger Prozess, bis man erst einmal quasi ankommt auf den Schreibtischen der Politiker. Und vieles von den ursprünglichen Ideen war doch sehr abstrakt und wenn man dann ins Detail kommt oder in die Umsetzung, dann entstehen doch viele Schwierigkeiten.

**Abb. 3 Europäische UGR – Zwischenfazit**



## Europäische UGR – Zwischenfazit

- Internationale Umsetzungsprozesse sind langwierig
- Die Aufgaben sind oftmals größer als man denkt
- Schwerpunktsetzungen erforderlich (bei den gegebenen Ressourcen)

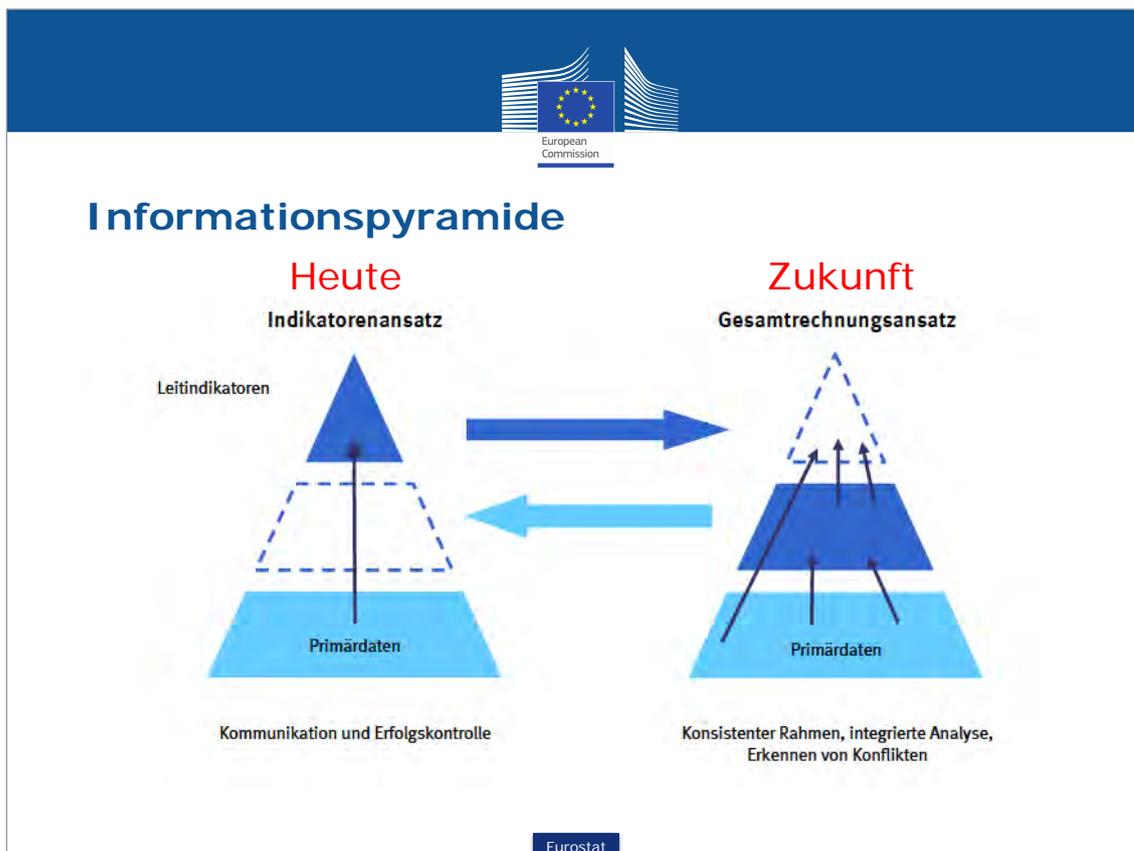
Eurostat

Dieses Zwischenfazit bezieht sich erst einmal auf die Prozesse auf der europäischen Ebene. Es waren sehr anstrengende Prozesse: die Standardisierung, die Harmonisierung und das Festklopfen der methodischen Details der sechs Module. Wir haben Millionen in die Länder gegeben, damit diese Kapazitäten aufbauen konnten. Wir wissen auch, wo die Qualitätsmängel sind und müssten jetzt da ran. Wir werden jetzt versuchen, in Kleinstarbeit die verschiedenen Qualitätsaspekte zu verbessern.

Also, es sind langwierige Prozesse. Die Aufgaben sind größer als man denkt und es ist ganz klar, wir müssen zumindest auf europäischer Ebene Schwerpunkte setzen. Die Zeiten sind vorbei, dass wir uns schöne Gedanken machen können, bei der Umsetzung muss man sich fokussieren und zusammenreißen.

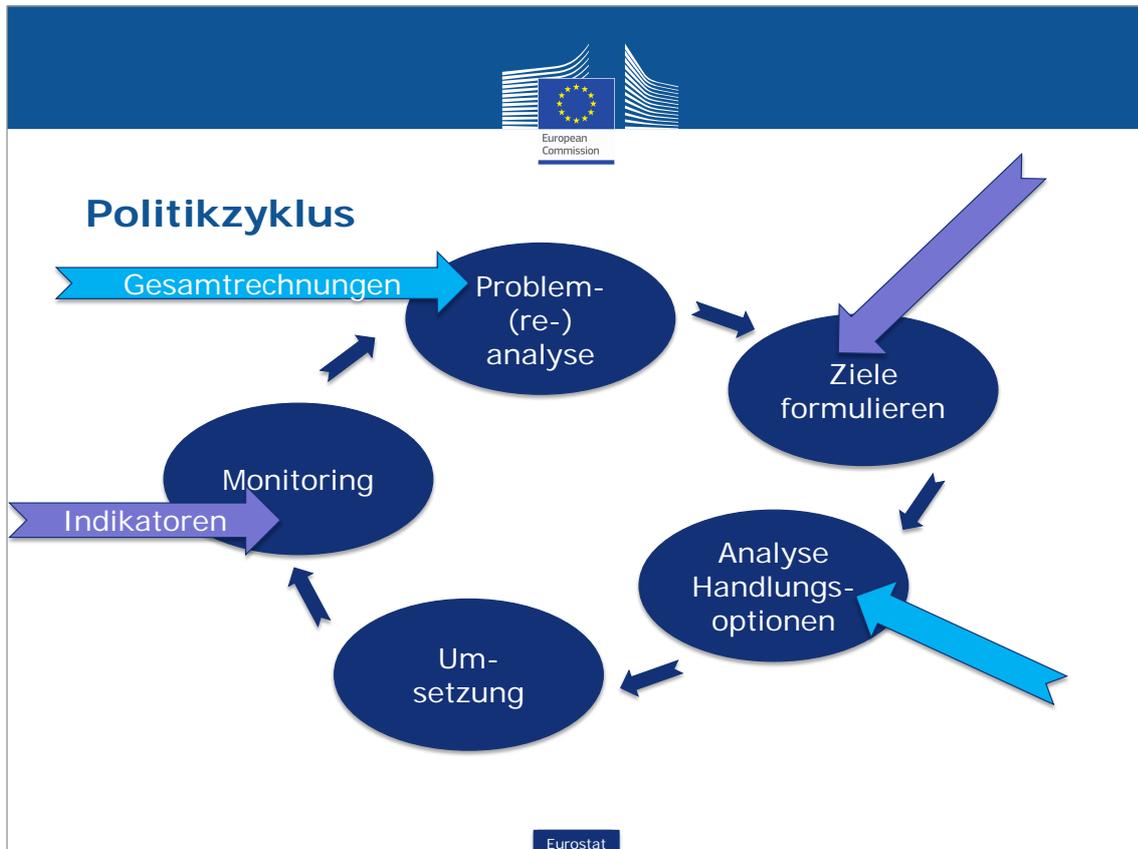
Gut, das war ein Überblick über die Geschichte und ein kleiner Ausblick auf die Europäische UGR. Jetzt kommen wir zu dem politischen Teil, der quasi das Motto für die Konferenz gibt. Ich möchte allerdings – um den Bezug Informationssystem auf der einen Seite und Politik auf der anderen Seite herzustellen – zwei allgemeine Aspekte in Erinnerung rufen, die Sie mit Sicherheit kennen und dann etwas sagen über die spezifischen politischen Bezüge in drei Politikfeldern: Einmal Europa 2020 – das ist die zehnjährige Strategie der Europäischen Kommission –, die Kreislaufwirtschaft, die sogenannte Circular Economy – gerade ein ganz heißes Thema in Brüssel –, und dann – auch bereits angesprochen – die globalen Nachhaltigkeitsziele und Indikatoren. Sie sind damit wahrscheinlich sehr vertraut.

Abb. 4 Die Informationspyramide



Mein Chef Walter Radermacher zeigt auch sehr gerne die Informationspyramide, um nochmal klarzumachen, wo befinden wir uns mit der UGR. Die UGR ist eigentlich die rechte Pyramide. Wir haben die primären Daten am Boden. Dann haben wir ein Rechnungswesen – in Englisch würde man sagen Accounting Framework – und dann haben wir an der Spitze der Informationspyramide ausgewählte Indikatoren. Nun ist der Gesamtrechnungsansatz, für den wir als UGR stehen, ganz klar im Mittelteil der Pyramide. In der Politik wird aber häufig nach Indikatoren gefragt.

Abb. 5 Der Politikzyklus



Welche Information ist nun für welche Aufgabe am besten geeignet? Und da möchte ich noch mal das Modell „Politikzyklus“ – „Policy Circle“ auf Englisch – in Erinnerung rufen. Wir haben die Problemanalyse am Anfang eines idealtypischen Politikzyklus, dann werden Ziele formuliert, dann werden Handlungsoptionen evaluiert, analysiert. Dann kommt die Umsetzung, dann kommt das Monitoring, Überwachung und dann ggf. eine Re- oder Nachjustierung der Probleme und Ziele.

Nun denke ich mal, sind Indikatoren prominent für Ziele und für das Monitoring und ich denke, der Gesamtrechnungsansatz ist für die eigentliche Problemanalyse am Anfang geeignet. Und dann natürlich auch idealerweise für die Untersuchung der verschiedenen Handlungsoptionen. Der Gesamtrechnungsansatz eignet sich natürlich auch für Modellierung, umweltökonomische Modellierungsmodelle und anhand derer könnte man gewisse Handlungsszenarien durchspielen und analysieren.

So, das waren die Vorbemerkungen. Das ist die ideale Welt, da sind wir natürlich weit von entfernt.

Abb. 6 Ressourceneffizienz



## Ressourceneffizienz

- „Europa 2020“ Wachstumsstrategie  
=> Leitinitiative: „Ressourcenschonendes Europa“
- KOM(2011)571: [Fahrplan für ein ressourcenschonendes Europa](#)
- Ziel: ressourceneffizientes und kohlenstoffarmes nachhaltiges Wachstum
- = langfristiger Rahmen (2050) für Maßnahmen in vielen politischen Bereichen, wie Klimawandel, Energie, Verkehr, Industrie, Rohstoffe, Landwirtschaft, Fischerei, biologische Vielfalt und regionale Entwicklung

Eurostat

Nun, wie lief es bei der Ressourceneffizienz? Wir haben die 2020-Wachstumsstrategie, quasi die Strategie für die Europäische Kommission von 2010 bis 2020. Darin haben wir verschiedene Leitinitiativen, sogenannte Flagships. Eine davon ist das ressourcenschonende Europa, da gab es 2011, also direkt am Anfang der Strategie, einen Fahrplan.

Es gab dann einen Prozess, der ging über einige Jahre, wo man sich Gedanken gemacht hat über ein Monitoring-System dieses Fahrplans und daraus entstanden ist das sogenannte Scoreboard zur Ressourceneffizienz und EUROSTAT ist stolz, dieses zu beheimaten. Sie finden dieses Scoreboard auf der EUROSTAT-Website. Da gibt es dann die verschiedenen Indikatoren und Factsheets als Blätter und vorweg ist auch ein Indikator, der aus der UGR stammt, Ressourcenproduktivität.

Das Scoreboard zur Ressourceneffizienz ist ein Indikatorensatz, der aus drei Ebenen besteht. Der Leitindikator „Ressourcenproduktivität“ (BIP in Relation zum Materialverbrauch) wird in meinem Team produziert. Dann gibt es acht Makroindikatoren für Material, Land, Wasser und Kohlenstoff. Und dann gibt es noch 20 zusätzliche Indikatoren in drei Themen gruppiert.

Zum Thema Kreislaufwirtschaft: Da gibt es seit 2015 die Kommunikation zum Aktionsplan für die EU. Auch dieses Politikfeld ist schwierig von der abstrakten Ebene in die praktische Ebene umzusetzen. Es bündelt auch sehr viele Maßnahmen im Abfallmanagement, in der Produktion, im Verbrauch und auf dem Markt für Sekundärrohstoffe, Kunststoffe. Also, man hat hier einiges zusammengepackt und EUROSTAT kommt auch eigentlich erst wieder bei der Überwachung ins Spiel.

Ich kann nicht behaupten, dass wir in die Zielformulierung und Handlungsmaßnahmauswahl involviert sind. Als Behörde sind wir eher für das Monitoring zuständig und wahrscheinlich wird es darauf hinauslaufen, dass wir auch wieder so ein Scoreboard auf unserer Website zur Verfügung stellen. Zurzeit laufen die Diskussionen für eine Indikatorenliste.

Wir untersuchen gerade, wie die Abfallstatistik und die Materialflussrechnung zusammenpassen. Vielleicht auch noch unter Zuhilfenahme der Produktionsstatistiken der Außenhandelsstatistik. Wir versuchen da im Moment einen Indikator zu entwickeln, der quasi misst, wie viel Sekundärmaterial im Verhältnis zum Primärmaterial in der Volkswirtschaft genutzt wird. Optimal wäre natürlich eine physische Aufkommens- und Verwendungstabelle, aber die ist nicht realisierbar. In den 1990er-Jahren hat sich herausgestellt, das ist nicht institutionalisierbar auf statistischer Ebene.

Kritisches Fazit: In den vorgestellten Politikfeldern gab es keine quantitativ basierten Wirkungsanalysen, wie man sie mit einem Instrument wie der UGR durchaus leisten könnte oder sich vorstellen könnte. Das führt dazu, dass der Gesamtrechnungsansatz nicht wirklich genutzt wurde.

Man muss aber auch sagen, dass wir erst in den Anfängen der Datenverfügbarkeit stecken. Wir sind dabei, das aufzubauen, deswegen eingangs der Ausblick auf 2020. Stattdessen sind in der Politikmacherszene Indikatoren angesagt, gleichwohl die vielleicht nicht immer so analytisch in die Tiefe gehen, wie das der Gesamtrechnungsansatz leisten würde.

Das Ganze ist natürlich auch bedingt von den Rahmenbedingungen, also sowohl bei den Politikmachern in Brüssel als auch bei uns in Luxemburg. Oder beim statistischen System mangelt es einfach an Zeit, teilweise auch an Expertise, für tiefere Analysen.

Das ist jetzt ein kritisches Fazit, aber nichtsdestotrotz lautet die Botschaft: Die Potenziale der UGR werden noch nicht genutzt, wir müssen noch daran arbeiten.

Ich danke Ihnen für Ihre Aufmerksamkeit!

Wolfgang Pekny\*  
Plattform Footprint, Wien

## **Globalverstand, Footprinting und das neue Bild der Welt – warum Zukunftsfähigkeit konsumbezogene Maßzahlen braucht**

### **Abstract**

Erstmals in der Neuzeit könnte die Generation der Kinder schlechtere Zukunftschancen haben als ihre Eltern. Es gilt zu erkennen, dass Klima-, Wirtschafts-, Hunger- und Flüchtlingskrisen gemeinsame Ursachen haben: Der Planet Erde ist zu klein geworden – jedenfalls zu klein für die Ansprüche der „Global Consumer Class“ und zu klein für das klassische Konzept von „Fortschritt“ durch physisches Wachstum.

Berechnungen des Ökologischen Fußabdrucks zeigen, dass die Menschheit als Ganzes bereits Naturleistungen im Gegenwert von 1,6 Planeten in Anspruch nimmt. Trotzdem verhungern weiter Millionen Menschen, leben Milliarden in Armut und Angst und machen sich viele auf den Weg in eine bessere Zukunft – woanders!

Die unterprivilegierten drei Viertel der Menschheit haben alles Recht, ein „besseres Leben“ anzustreben. Würden sie allerdings ebenso maßlos Energie und Güter verbrauchen wie ihre „Vorbilder“, so bedürfte es dreier Planeten von der Qualität der Erde. Müssen die Armen also für immer arm und ausgesperrt bleiben? Oder müssen wir den Planeten weiter plündern – bis zum Zusammenbruch, oder ...?

Wie kein zweites Konzept erlaubt der Ökologische Fußabdruck, die ökologischen und die sozialen Notwendigkeiten im „Raumschiff Erde“ zu einem neuen Globalverstand zu verbinden, die abstrakten planetaren Begrenzungen auf der persönlichen Ebene nachvollziehbar zu machen und damit faires Teilen als notwendiges globales Prinzip zu verankern.

Schließlich bleibt jede Fläche, jede Ressource, jede Naturleistung, die über das faire Maß hinaus in Anspruch genommen wird, einem anderen Mitmenschen im Raumschiff Erde vorenthalten, erzwingt damit Armut, Not, Konflikte oder Flucht – und widerspricht zutiefst der Goldenen Regel: Unsere „Freiheit“, einen beliebigen Lebensstil zu wählen, endet dort, wo unsere Lebensart die Freiheit Anderer beschneidet, ein menschenwürdiges Leben zu führen oder überhaupt zu überleben.

Jeder Konsum, jede Reise, jedes Stück Fleisch und jede Kilowattstunde Strom hinterlässt einen Fußabdruck. Zumeist einen zu großen! Footprinting macht diesen Überkonsum messbar und damit auch beeinflussbar. Individuell und politisch!

Die Idee vom „guten Haushalten“, die hinter „Ökologie“ wie auch hinter „Ökonomie“ steckt, wird mit Globalverstand zu einem ganzheitlichen Blick auf das Raumschiff Erde als begrenztem Haushalt.

Die „Goldene Regel“, global gedacht, wird zum selbstverständlichen Leitbild einer zukunftsfähigen Welt: Allen ein gutes Leben zu ermöglichen, nicht auf Kosten anderer oder auf Kosten der

---

\* E-Mail: [wolfgang.pekny@footprint.at](mailto:wolfgang.pekny@footprint.at)

Natur, sondern mit einem jeweils gerechten Anteil am Planeten Erde, in Frieden untereinander und in Frieden mit der Natur.

Damit der Wandel rasch und friedlich voranschreiten kann, braucht es deutlich mehr Menschen, die anders denken, anders wählen und anders handeln, die Wohlstand neu definieren, Zeitsouveränität leben, Wachstumszwang hinterfragen, kulturelle Vielfalt schätzen und Lebensglück anstreben.

Und es braucht mehr Menschen, die die physischen Grenzen neu vermessen und vermitteln. Für nichts weniger als dafür möchte ich Sie als Verbündete gewinnen.

Danke für die Einladung.

Ein sehr unübliches Zielpublikum für mich, normalerweise lobbyiere ich die Politik oder arbeite mit Unternehmern, Kommunen, Schüler/-innen und Bürger/-innen zusammen, um die Welt zu einem besseren Platz zu machen. Aber gerade in den letzten Jahren – mehr aus der Not heraus, weil es die Daten eben nicht gibt – habe ich auch begonnen, selbst Berechnungen anzustellen, sei es für Produkte oder auch für Länder und Regionen, wie schon erwähnt wurde. Ich hatte jetzt die große Freude, gemeinsam mit dem Meister Mathis Wackernagel und dem Global Footprint Network zu versuchen, hier einen Fußabdruck für Nordrhein-Westfalen zu erheben.

Ich werde mir jetzt erlauben, ein leidenschaftliches Plädoyer für einen – vor allem in Deutschland sehr unterschätzten – Nachhaltigkeitsindikator, für den Ökologischen Fußabdruck, zu halten.

### **Raumschiff Erde**

Am 13. August – so wie jedes Jahr wird es auch heuer wieder ein bisschen früher sein – war der Welterschöpfungstag. Ihr habt es vielleicht gehört, es ist immer in den Nachrichten, ja, aber natürlich nicht so prominent wie der Spielstand von Ihrem Fußballspiel, aber immerhin.

Was ist das? Es ist nicht das Ende der Welt. Die Welt gibt es ja noch. Das sehen wir ja. Es ist am einfachsten zu verstehen, wenn wir uns ein Raumschiff vorstellen. In dem Raumschiff wäre das der Tag, wo der Kapitän oder der erste Offizier sagt: „Ich war gerade in der Speisekammer und habe unsere Vorräte und Regenerations-Anlagen angeschaut und ich muss Euch sagen, alles, was für das heurige Jahr nachhaltig zur Verfügung gestanden wäre, haben wir heute, am 13. August bereits aufgebraucht“. Das ist zwar nicht Alarmstufe Rot, weil die Vorratskammer noch recht dick mit Bier und Schokolade und Eis ausgestattet ist, aber man sieht schon, wie das Niveau sinkt. Nachhaltig ist es nicht!

Hätten wir die Zeit, könnten wir solche Spielchen machen – die mache ich gerne mit Schülern und frage, was brauchen wir in so einem Raumschiff. Und jede Gruppe, von Generaldirektoren bis zum Volksschüler, ist darauf gekommen: wir brauchen Regeln für alles Gemeinsame. Nicht Regeln für alles, Gott behüte mich vor Regeln für alles. Welches Kartenspiel die spielen, wer mit wem schnakselt – zumindest wenn sie ordentlich verhüten – ist mir komplett egal. Aber wer wieviel duscht, wenn das Wasser begrenzt ist, kann einem nicht egal sein: das heißt Regeln für das Gemeinsame.

Wir brauchen eine gewisse Fairness, nicht perfekt, aber dass wir da in einer Raumschiff-Kuppel das Wasser aus dem Hot-Whirlpool ins All schießen und in einer anderen Kuppel wird verdurstet, das kann nicht funktionieren.

Und auf noch etwas ist jede Gruppe gekommen, wenn sie „Raumschiff“ spielt: Wir brauchen Buchhaltung für die Vorräte. Irgendwer sollte schauen, was denn eigentlich vorhanden ist.

Und da sind wir uns einig, dass dies notwendige Bedingungen sind, trotzdem kennen wir alle ein Raumschiff, für das diese Bedingung nicht gilt: Raumschiff Erde.

Wir haben weder Regeln für Gemeingüter, brauche ich hier glaube ich nicht ausführen. Mit der Erdatmosphäre und der Biodiversität macht ja jeder, was er will. Und wir haben keinerlei Fairness. Es ist unbeschreiblich, wie unfair die Welt ist. Und wir haben auch keinerlei Buchhaltung für die Vorräte. Bis vor ganz kurzer Zeit hat niemanden interessiert, wieviel wovon es in dem Raumschiff Erde gibt. Seit den 70er Jahren überlegt man, wieviel Öl, wieviel Gas gibt es noch, wieviel Kupfer usw., mehr brauche ich da nicht zu erwähnen. Aber erst seit ganz kurzer Zeit stellen sich Leute die Frage, wieviel Kartoffeln könnten im Idealfall dort wachsen, wieviel Bäume kann man im Idealfall auf dieser Welt erwarten?

### **Welt aus dem Gleichgewicht**

Ganz kurz: Unsere Welt ist aus dem Gleichgewicht, da brauche ich nicht zu predigen. Wir haben aber mit dem Klimawandel nur ein Symptom der Übernutzung, wir haben peak oil, peak soil, peak everything, wie es die Experten sagen und das in einer Welt, in der nur ein Viertel – und das ist schon generös geschätzt, da ist schon die kommende Mittelklasse mitgerechnet – schon drei Viertel der Welt beansprucht. Und auch in diesem Verhältnis Klimawandel verursacht. Dies habt Ihr schon 100 Mal gehört. Wenn man es umkehrt, klingt es schon ungerechter.

Drei Viertel der Weltbevölkerung und der Rest der Schöpfung, da gibt es ja noch Giraffen, Löwen, Tiger, Schildkröten, die alle leben wollen, die müssen sich mit einem Viertel von dem, was die Erde hergibt, zufriedengeben. Fair ist was anderes!

Dann haben wir eine Welt, in der in dem einen Viertel nach wie vor Hunger herrscht, in der anderen Hälfte – bei uns – dafür Fettsucht, das habt Ihr auch schon gehört. Obszön wird es, wenn ich erzähle, dass wir viermal so viel ausgeben in unseren Ländern für Schlankheitspillen, Fettabsaugung, Abmagerungskuren usw., als der UNO, der Welthungerhilfe von Karl-Heinz Böhm & Co. zur Verfügung stehen, um den Hunger am anderen Ende zu bekämpfen.

Dies ist unsere Welt! Frauen leisten 60 Prozent aller Arbeit und besitzen weniger als zwei Prozent von allem, was man so in Geld besitzen kann. Die Reichsten ein Prozent besitzen bereits mehr als alle anderen zusammen. Seit den 70er Jahren geht das so auseinander.

Und die Hälfte des jährlichen Vermögenszuwachses auf unserer Welt – gemessen natürlich nur in Geld – landet bei weniger als einem Promille. Und dies wäre auch nicht mal so erschreckend, wenn die andere Hälfte bei den 99,9 Prozent landen würden, aber die landen auch nur bei sieben bis acht Prozent. D. h. mehr als 90 Prozent der Welt haben von dem Vermögenszuwachs gar nichts mehr.

Ich könnte Stunden weiter erzählen, können wir uns sparen: Die Schere geht weiter auf, wir sind nicht zukunftsfähig! Achtet auf meine Wortwahl. Wir sind nicht nachhaltig würde das gleiche meinen, aber nachhaltig, das geht in ein Ohr rein und aus dem andern wieder raus. Was ist heute nicht alles „nachhaltig“ ... eigentlich kümmert's niemanden.

„Zukunftsfähig“ ist da viel stärker, das basiert ja auf dem Wuppertal-Bericht „Zukunftsfähiges Deutschland“, die Begriffswelt wurde von meinem lieben geschätzten Freund, der leider jetzt ziemlich krank ist, von Wolfgang Sachs mitgeprägt und das Tolle ist, dass die Verneinung entlarvend ist: zukunfts-un-fähig, das ist so viel stärker als „nicht nachhaltig“, weil nicht nachhaltig schreckt niemanden, zukunfts-un-fähig, umgekehrt, das will niemand sein. Wir alle wollen gerüstet sein für die Zukunft.

Sei's durch ein Sozialversicherungssystem, wo einem ein jeder Statistiker sagt „oje“, da wird nichts rausschaun, wir schicken unsere Kinder in die besten Schulen, so wir halt glauben ... Wir sind in Wirklichkeit nicht gerüstet für die Zukunft! Und wenn man dies begreift, dann schreit das nach Veränderung. Die Abbildung ist zehn Jahre alt und der Schrei war ganz leise vor zehn Jahren und jetzt höre ich ihn fast täglich überall, immer lauter.

Die Fortschreibung des Status quo ist eigentlich keine denkbare Option mehr, obwohl Politik oder Wirtschaft so tun, als ob. Aber in den Köpfen der Menschen ist dieser Schrei nach Veränderung schon fix – nicht immer zum Guten, das kann auch in die Hose gehen, was uns da als Veränderung versprochen wird.

Was wir brauchen, ist ein neues Bild der Welt. Es beginnt schon mit der neuen Kartendarstellung, hier (Abb. 1) eine flächentreue Darstellung, Peters-Projektion heißt das, die die Welt schon ein bisschen anders darstellt und die uns zeigt, dass die sogenannte Dritte Welt eigentlich die Welt ist. Sie ist üblicherweise nach unten gerückt, weil zu Zeiten von Mercator das „da unten“ nämlich niemanden interessiert hat.

**Abb. 1 Peters-Projektion oder Peters-Weltkarte**



Jetzt könnten wir ein Spielchen machen, wir nennen das Weltenwaage: Was ist schwerer? Alle Menschen auf der Welt auf der einen Seite der Waage – wer das glaubt, auf die eine Seite. Oder alle Fische in den Meeren? Wer dies glaubt, auf die andere Seite. Praktisch jede Gruppe glaubt natürlich, die Fische in den Meeren seien schwerer als alle Menschen, das stimmt aber nicht. Die Masse der Menschen übersteigt die Biomasse der Fische in den Meeren. Und dies war nicht immer so. Da kreuzen sich zwei Kurven, die Ihr alle gut kennt. Die Leute werden immer mehr, weiß ja jeder. Die Fische werden immer weniger, weiß ja auch jeder. Aber erst wenn ich das quantifiziere und gegenüberstelle, ergibt sich daraus die Erkenntnis: hoppla – Mitte der 90er Jahre haben sich diese zwei Kurven geschnitten und wir haben heute vermutlich – ganz genau weiß das niemand – 20 Prozent mehr Biomasse Mensch auf der Erde als Biomasse Fisch in den Meeren.

Und das wird noch absurder, wenn ich mich jetzt frage, was mit der Waage passiert, wenn auf der einen Seite alle Nutztiere des Menschen – also Kühe, Schweine, Schafe, ungefähr zehn Spezies an Wirbeltieren – und auf der anderen Seite alle wildlebenden Wirbeltiere – Elefanten, Zebras, Löwen, Tiger, alle Flamingo-Schwärme, alle Krokodile, Schildkröten ... – wären, wohin schlägt die Waage aus? Da glauben die meisten, ungefähr gleich. Nein, weit, weit gefehlt! Die Biomasse der Nutztiere übersteigt die Biomasse aller wildlebenden Wirbeltiere um das 20fache. Nur fünf Prozent der Wirbeltiere auf diesem Planeten – und da ist der Mensch noch gar nicht mitgerechnet, sonst wäre es noch schlimmer – sind nicht in direkter Nutzung des Menschen. Das ist unsere Welt!

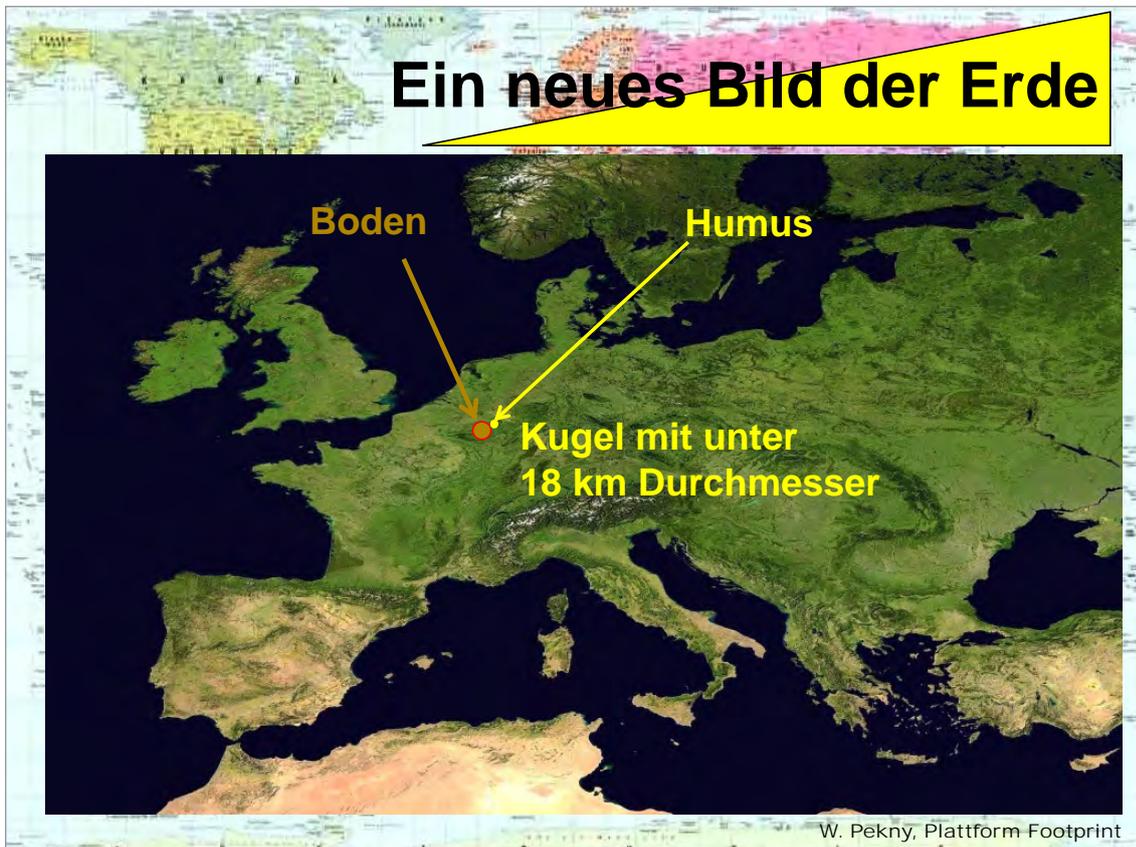
Wenn man sich dies (Abb. 2) anschaut: alles Wasser dieser Welt ist diese kleine Kugel links über Europa und alle Luft dieser Welt ist die rosa Kugel über Europa auf der rechten Abbildung.

**Abb. 2 Wasser und Luft**



Und aller Boden dieser Welt wäre diese braune Kugel. Sie sehen sie nicht? Kein Wunder, die ist so winzig. Humus, der uns als Biologen interessiert, ist eine Kugel mit weniger als 18 Kilometer Durchmesser (Abb. 3).

**Abb. 3 Boden und Humus**



Deshalb müssen wir begreifen, was unsere Welt eigentlich ist. Ein glühender Klotz, der im Weltall um einen Fusionsreaktor kreist, mit einer ganz dünnen Kruste, einem Hauch Luft, einem Spuck an Wasser und einem Nasenpopel an Boden. Wie eine Bakterienschicht um einen Apfel, so dünn im Maßstab überzieht Boden unseren Planeten.

Und wir müssen begreifen, dass wir in einer historisch absolut einmaligen Situation sind und dies macht es für meine Kinder, für die Jugend auch so spannend. „Jetzt geht’s um die Wurst“ – wie wir auf wienerisch sagen – jetzt stehen wir vor ganz großen Entscheidungen. In diesem Jahrhundert wird sich erweisen, ob unser Gehirn tatsächlich ein evolutionärer Vorteil war oder doch nur eine tödliche Mutation.

Erstmals ist jeder von uns mächtiger als Nero jemals war. Wie kann das sein, werden Sie fragen? Nero war Kaiser von Rom und ich bin ein kleiner Beamter oder Wissenschaftler hier irgendwo in Deutschland. Schauen wir uns Nero an, was hat der angestellt? Der hat Rom abgefackelt. Im fernen Athen hat es niemand bemerkt, die Aborigines in Australien haben null davon bemerkt und die Polynesier, die gerade Tonga erobert hatten, haben auch nichts davon bemerkt.

2 000 Jahre später ist es komplett anders. Plötzlich kriegen die Aborigines Hautkrebs. Wir wissen warum. UV-Strahlung, durch ein riesiges Loch in der Ozonschicht. Und wir wissen, woher das Loch kommt. FCKW – brauche ich Euch nicht erklären. Aber nicht die FCKWs der Aborigines. Nein, meine FCKWs, Eure FCKWs! Und die Menschen in Tonga verlieren ihre Heimat, in 50 Jahren sind die Inseln nicht mehr bewohnbar. Wir kennen den Grund, brauche ich nicht zu erklären. Menschgemachte Klimagase, aber nicht deren CO<sub>2</sub>-Emissionen. Denn über deren CO<sub>2</sub>-Emissionen lachen die Hühner. Es sind meine CO<sub>2</sub>-Emissionen, Eure CO<sub>2</sub>-Emissionen. Das heißt, plötzlich müssen wir begreifen, jeder Tritt aufs Gaspedal, jedes große Schnitzel, jeder Kurzurlaub auf Fuerteventura, egal wie gut es uns gefällt, hat plötzlich globale Auswirkung, beeinflusst Menschen, die wir noch nie getroffen haben, die uns eigentlich egal sind, meistens.

Und dieser enorm angewachsenen kollektiven Macht, die wir Kraft unserer Technologie haben, steht nichts gegenüber, was so etwas wie eine kollektive Verantwortung darstellt. Das ist unser Problem, nicht die Macht! Also ich mag diese konservativen Ökos gar nicht, die sagen, ja, hätten wir nur nie gelernt, das Atom zu spalten oder die Gene zu manipulieren. Fortschritt ist unaufhaltbar und unser Problem ist nicht, dass wir Macht über die Natur haben, sondern, dass mit unserer Macht keine Verantwortung einhergeht, damit umzugehen.

Und wir stoßen heute erstmals auf globale Grenzen. Grenzen zu überwinden ist ja zutiefst menschlich, was ist spannender, als Grenzen zu überwinden, es ist uns immer wieder gelungen. Die Iren, als sie am Verhungern waren, sind ausgewandert. Heute sind viele Menschen in ähnlicher Lage, nur es gibt keine leeren Kontinente mehr und darum müssen wir rasch umdenken. Die Generation meiner Kinder ist die erste, die global denken muss und nach meiner bescheidenen Meinung auch die letzte Generation, die die Chance hat, dies in Frieden zu tun.

Was uns fehlt, ist einfach der Globalverstand. Das ist die Schwester des Hausverstandes, ist uns aber leider nicht in die Wiege gelegt, ist uns nicht mitgegeben worden. Mit globalen Begrenzungen haben wir nix mit am Hut. Wir sind über die Jahrtausende als Homo sapiens mit dem Lebensraum „Höhle und Tal“ aufgewachsen. Dass es da, hinter den Bergen, hinter dem Meer, andere Kontinente gibt, das wissen wir erst seit 500 Jahren, das ist nicht in unseren Genen verankert. Wir sind imstande, lokal zu denken und mit Hausverstand – die meisten zumindest – auf unsere „Höhle“ zu schauen. Die Welt als Heimat ist uns noch fremd.

Ich zitiere gerne Thomas Mann: *Der Freiheit anderer Name heißt Verantwortung*. Wenn wir nicht imstande sind, als Bewohner dieses Raumschiffes diese neue Verantwortung – und die ist neu – zu übernehmen, dann werden wir keine Freiheit und auch keinen Frieden haben können.

### **Raumschiff Erde**

Was heißt das jetzt für Raumschiff Erde? Gibt es noch ein Raumschiff ohne Rauchverbot? Nein! In keiner ISS, in keinem Star Trek Film kam mal irgendwer auf die Idee, einen Holzofen oder einen Kohleofen in das Raumschiff zu stellen oder eine Kuh mitzunehmen. Wenn ich mit Schülern Seminare mache und ich sie frage, ob sie schon einmal eine Kuh gesehen haben in ihren Star Trek-Filmen. Da kommen Zwölfjährige drauf, warum es keine Kuh im Raumschiff gibt! Unsere Welt hat Millionen Büffel ausgehalten, aber jetzt, Milliarden Rinder, die sind ein anderes Kapitel.

Was heißt das jetzt, wenn wir die Welt, das Raumschiff mit Grenzen, begriffen haben? Was heißt Wirtschaft in dem Raumschiff Erde?

Wenn wir mit knappen Gütern umgehen wollen, dann brauchen wir:

- a) Gemeinsam akzeptierte Begrenzungen. Das Gemeinsame ist dabei ganz wichtig. Wenn nur einige Vernunft zeigen – das ist wie bei der Fischerei, das ist die Tragödie des Gemeingutes – und die anderen urassen weiter, ist man ja nur angeschmiert, sagen wir auf Wienerisch. Wir müssen uns gemeinsam einigen. Wir brauchen Global Governance. Und so etwas wie Ressourcenwirtschaft, die ich Euch kurz noch skizzieren werde.
- b) Und wir brauchen natürlich umfassende Kenntnis über unsere Wirkung auf die physische Welt, als Person, als Unternehmer, als Landesregierung, als Europa. Denn wenn dies irgendwo gilt, dann in der Nachhaltigkeit: „You can't manage what you don't measure“. Alle wollen nachhaltiger werden. Ich habe noch nie irgendwo Politiker oder Politikerinnen getroffen auf der Welt, auch nicht in Indien oder sonst wo, die mir sagten: „Nein, nein, wir wollen weniger nachhaltiger werden“. Das gibt es nicht! Alle wollen nachhaltiger werden. Nur was es bedeutet, wie man das misst, ob man auf dem richtigen Wege ist, da haben wir noch kaum eine Ahnung. Wir brauchen einfach Messinstrumente gegen unseren ökonomischen und ökologischen Blindflug. Und da spielt Ihr mit Eurer Expertise eine ganz große Rolle

Ganz kurz – keine Angst, ich geh darauf nicht ein – die Grenzen der Erde kann man mit verschiedenen Maßen versuchen zu vermessen. Ich glaube, dass wir in absehbarer Zeit über den Environmental Footprint eigentlich ein brauchbares produktions-orientiertes Maß haben werden, das klassische Maßzahlen wie  $\text{NO}_x$  und  $\text{SO}_2$  und wie sie alle heißen und Toxizitäten – dazu den Carbon und den Water Footprint – irgendwie zusammenfassen wird. Ist aber erst im Werden. Das und der Ecological Footprint werden uns als Indikatoren für eine erste Übersicht eigentlich reichen.

Dazu möchte ich Euch mein Verständnis der Säulen der ökologischen Zukunftsfähigkeit erklären – daneben gibt es auch die soziale und die wirtschaftliche von mir aus auch noch – aber die ökologische Säule ist zumindest ein vierblättriges Kleeblatt (Abb. 4).

Da haben wir einmal die Konsistenz-Bedingung. Alles, was wir in das Raumschiff tun, muss früher oder später wieder im Kreislauf der Natur enden. Circular Economy, Kreislaufwirtschaft, muss im Idealfall ungiftig sein, zumindest aber alles abbaubar und klimaschonend. Konzepte wie cradle to cradle (C<sub>2</sub>C) von Michael Braungart, ein ehemaliger Kollege von mir, gehen in diese Richtung.

Das ist absolut notwendig – kann man gar nicht gut genug machen – aber wir haben auch so etwas wie die Effizienz-Bedingung. Wir müssen mit Material, mit Energie, mit Flächen, mit Geldmitteln und mit Hirnschmalz zum bestmöglichen Nutzen der Gesellschaft umgehen. Und das ist schwierig. Das ist kein rein naturwissenschaftliches Maß mehr, denn Nutzen für wen? Für die Gesellschaft? Alles, was auf der Welt passiert, nutzt irgendwem. Vieles, was passiert, nutzt halt gerade dem einen Prozent, das ständig reicher wird.

Wir haben auch die Resilienz-Bedingung, das ist keine Bedingung der biologischen Evolution – die passiert oft und „erfolgreich“ in Katastrophen. Wünschen wir uns eher nicht. Wir wünschen uns eigentlich Resilienz, wir wollen in jeder Phase, auch bei Störungen, ein möglichst funktionelles stabiles System haben.

Abb. 4 Das K E R S-Kleeblatt - Säulen der ökologischen Zukunftsfähigkeit



Und last but not least, da haben wir noch die Suffizienz-Bedingung. Wir müssen mit dem Vorhandenen auskommen, da hilft alles nichts. Da irrt eben der Michael Braungart, wenn er meint, wir können verschwenderisch sein, wenn wir alle Kreisläufe schließen. Dies ist Unsinn. In der ISS sind alle Kreisläufe geschlossen, das Pipi von einem Astronauten ist der Kaffee des anderen Astronauten am nächsten Morgen. Kreisläufe perfekt geschlossen! Aber dass die dort oben verschwenderisch sein können, davon habe ich noch nie was gehört. Das heißt, auch wenn ich Kreisläufe schließe, haben sie einen Deckel.

In Zukunft haben wir dann den Environmental Footprint, wie immer der ausgestaltet sein will, er wird viele Informationen liefern. Und mit dem Ecological Footprint haben wir ein wunderbares Maß, das die Informationen zu den Schadwirkungen ergänzt. Alles noch nicht perfekt, da kann ich euch viel erzählen, was man da verbessern kann, aber die Richtung stimmt. Insgesamt geht es nie darum, eines der Blätter zu maximieren – was gerne probiert wird, immer auf Kosten anderer – sondern alle gemeinsam zu optimieren.

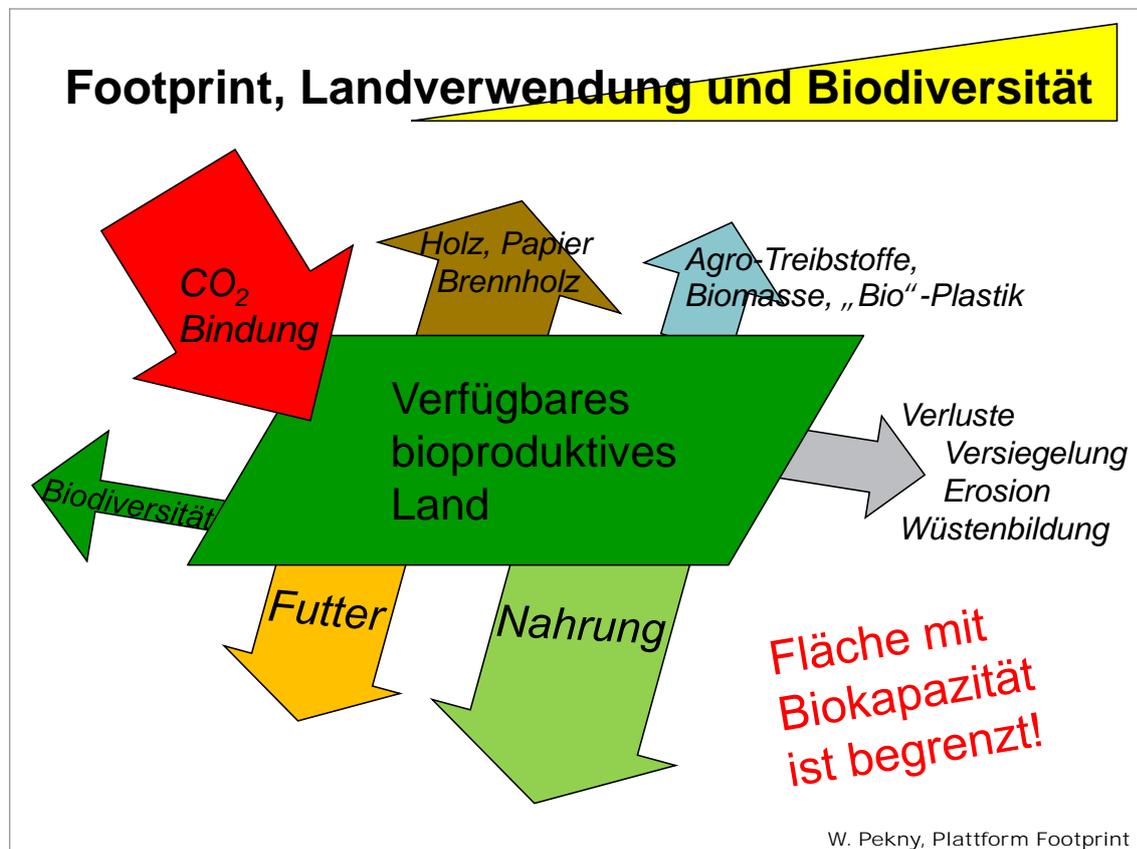
Und damit wäre diese, um aufs Thema zu kommen, ressourceneffiziente Kreislaufwirtschaft unbedingt notwendig für unser Überleben auf diesem Planeten, aber das hebt die Grenzen und die Begrenzungen von Raumschiff Erde eben nicht auf. Die müssen wir uns auch anschauen!

## Biokapazität

Was ich häufig bemerke ist, dass erneuerbar sehr oft mit unendlich gleichgesetzt wird. Was sicherlich Unsinn ist. Etwas, was erneuerbar ist, ist in der Zeit „unendlich“, kommt immer wieder. Das ist wichtig, ohne das geht es nicht. Wir werden eines Tages nur mehr von erneuerbaren Ressourcen leben. Aber das heißt nicht, dass sie zum gegebenen Zeitpunkt in beliebiger Menge vorhanden sind, sondern im Gegenteil, durchaus begrenzt.

Biokapazität ist das Maß, mit dem wir erneuerbare biogene Ressourcen messen können. Biokapazität ist besonders knapp und nicht beliebig substituierbar. Manche träumen zwar von synthetischer Nahrung, in riesigen Raffinerien mit der Sonnenkraft gemacht – ich als Chemiker kann mich theoretisch anschließen – aber es ist kein sehr wünschenswertes Bild.

Abb. 5 Flächenbeanspruchung



Wir brauchen Biokapazität für die Nahrung, wir brauchen Futter für unsere Viecher. Wir nutzen Holz, Papier, Brennholz, auch das muss von bioproduktiven Flächen kommen. Agro-Treibstoffe, Biomasse, Bioplastik, alle erneuerbaren Rohstoffe müssen irgendwo wachsen. Wir verlieren Flächen in erschreckendem Maße, 70 bis 80 Hektar am Tag in Deutschland, weltweit eine erschreckende Menge, und wir brauchen die gleichen Flächen für Biodiversität, die wir aus anderen Gründen schätzen – und so glaube ich als Biologe – auch brauchen. Denn auf dem Parkplatz vorm Aldi ist die Biodiversität schwach, die braucht fruchtbare Flächen, keine versiegelten.

Und was passiert jetzt? Der Nahrungsbedarf steigt. Das ist zum einen gut, weil da werden weniger Menschen hungern. Schlecht ist, dass sich die Nahrung auch in China und Indien Richtung fleischliche, tierische Nahrung verschiebt, so dass wir an Futter überproportional viel brauchen. Wir brauchen auch insgesamt immer mehr. Der Papier- und Brennholzbedarf steigt enorm, in Österreich werden Hackschnitzel gefördert, gefördert, gefördert um CO<sub>2</sub> zu reduzieren. Klingt gut, aber das grüne Österreich ist bereits Netto-Biomasse-Importeur.

Und Sie müssen sich das vorstellen, einer der grünsten Flecken der Welt importiert Biomasse. Es kann also keine Antwort sein, Öl hauptsächlich durch Holz zu ersetzen oder Agro-Treibstoffe – eine Zeit lang sogar gefördert. Zum Glück stehen wir da jetzt auf der Bremse, aber insgesamt ist zu befürchten, dass der Biomassebedarf weiter steigt. Auch der Landverlust steigt weiter. Die einzige Entspannung, wenn ich dies so zynisch sagen darf, ist: Biodiversität nimmt eben ab. Das kann aber nicht unser Ziel sein.

Das bioproduktive Land könnte sich ein wenig vergrößern, mit einigen Tricks: intensiver nutzen und Wüsten begrünen. Aber durch die natürliche Wüstenbildung verlieren wir mehr, als wir jemals in Ägypten im SEKEM Projekt dazugewinnen. Das heißt, langfristig wird das bioproduktive Land weniger und vor allem pro Kopf wird es in jedem Fall absinken.

Und dann kommen wir jetzt noch darauf, dass wir die gleiche bioproduktive Fläche brauchen, um CO<sub>2</sub> zu binden. Wollen wir jemals das 1,5 Grad-Ziel erreichen oder sogar bei 350 ppm stabilisieren, dann müssten wir wieder CO<sub>2</sub> aus der Atmosphäre rausholen. Und da helfen vor allem Riffe – in Jahrmillionen – und Böden – in Jahrhunderten. Nur, dafür brauche ich funktionierende Ackerböden und Wälder. Die schwinden, denn beim Nutzen sind wir riesen-erfinderisch. Alle brauchen bioproduktive Flächen und keiner denkt daran, dass die begrenzt sind.

Das zu messen versuchen wir mit dem Ökologischen Fußabdruck. Und der macht über diese Form die Begrenzung des Gesamtsystems Erde anschaulich. Es ist zum Teil ein wissenschaftliches Instrument – noch mit einigen Schwächen, mörderkompliziert im Detail – aber es ist auch eine ganz, ganz starke Metapher: Es ist die Spur, die wir auf der Welt hinterlassen mit unseren Tätigkeiten. Und die Metapher ist so stark, dass heute ja der CO<sub>2</sub>-Fußabdruck auch schon Fußabdruck heißt, obwohl da keine Fläche im Spiel ist. Der ist eigentlich ein Treibhausgas-Rucksack. Heißt aber Footprint. Ebenso der Material Footprint und der Water Footprint, weil eben die Spur, der Fußabdruck, den wir hinterlassen, so eine starke Metapher ist, vor allem, wenn man alles auf die Person runterbricht.

## Ökologisches Defizit

Und was ist der Fußabdruck? Ganz einfach zu erklären! Ich nutze diese Abbildung für Zwölfjährige und Vorstandsvorsitzende (Abb. 6).

Abb. 6 Der Ökologische Fußabdruck



Er beantwortet eine ganz einfache Forschungsfrage, wie der Mathis (Wackernagel) erzählt hat: Bei seiner Doktorarbeit mit seinem Professor Bill Rees in Vancouver ist er der Frage nachgegangen, wieviel Fläche eigentlich unser Konsum/Lebensstil beansprucht. Genauer gesagt ist es Biokapazität, aber für die allermeisten Anwendungen können wir das mit Fläche gleichsetzen, weil Biokapazität – mit wenigen Ausnahmen wie die schwarzen Smoker in der Tiefsee – Fläche braucht, auf die die Sonne scheinen kann; sonst wächst nichts. Deshalb können wir vereinfacht fragen, wie viel Fläche brauche ich für die Baumwollhose, wie viel hat der Apfel gebraucht, wieviel hat das Essen gebraucht, das Holz für den Tisch? Das kann ich alles fragen. Und dann muss ich fragen: wieviel Fläche habe ich? Fläche auf meinem Bauernhof, in NRW, auf der Welt? Und immer, wenn ich mehr brauche, als ich habe, dann hab ich ein Problem: bin ich im ökologischen Defizit.

Wir fragen natürlich etwas genauer: Wieviel Ackerland brauchen wir für Nahrung, Viehfutter, Ackertreibstoffe? Brauche ich Euch nicht erklären. Wieviel Weide für Fleisch, Milch, Käse? Wieviel Wald für Papier, Viskose, Brennholz? Wie viel Meere für Fische, Meeresfrüchte? Wie viel Flächen verbauen wir, die wir für nichts anderes brauchen, was Nutzen betrifft, außer wir bauen aufs Dach Solarpaneele oder sogar einen Dachgarten.

Und als letztes – das war der Geistesblitz von Wackernagel und Rees – haben die gesagt: auch Energie braucht Fläche. Entweder muss das Holz oder das Biogas dort wachsen oder wir brauchen für die Fossilenergien Flächen, die das CO<sub>2</sub>, das zusätzlich herauskommt aus der geborgten „Biomasse aus der Urzeit“, wieder in den aktuellen Kreislauf der Natur zurückführen können. Und diese Sequestrierung passiert eben in den Meeren und im Wald. Könnte auch im Ackerboden passieren, tut es aber nur im organisch dynamischen Landbau und der macht null Komma irgendwas Prozent weltweit aus. Und all diese Flächen zusammen, das ist dann der Ökologische Fußabdruck.

Und dann ist da die Frage, wie viel Fläche habe ich? Jeder Bauer kennt seine Flächen. Muss er heute berichten, jeden Halm, jeden Weg, der kennt seine Biokapazität genau. Wer 30 Hektar hat, der kann nicht 300 Kühe halten. Geht nicht.

Und global kennen wir unsere Erde heute besser denn je. Jedes Jahr kennen wir sie besser. Und wir haben eigentlich sehr wenig biologisch produktives Land, weniger als ein Viertel, das heißt wir haben etwa 11,9 Milliarden Hektar bioproduktive Fläche. Und ich wünschte, wir hätten damals bei Greenpeace 1988 schon was vom Ökologischen Fußabdruck verstanden – da haben wir immer geredet vom Klimawandel und von CO<sub>2</sub> und kein Mensch hat das verstanden. Und wir haben ja, – da erzähle ich Ihnen nichts Neues, bitte entschuldigen Sie – wir haben gut 15 Jahre „verschlissen“ mit dieser Debatte „gibt es überhaupt einen Klimawandel oder nicht“.

Beim Fußabdruck hat noch niemand mit mir argumentiert: „Machen Sie sich keine Sorgen, die Welt wird schon wachsen!“ Das kapiert ja jeder, die wächst nicht. Wir bekommen nicht mehr Fläche, sondern pro Kopf sogar weniger, weil die Leute mehr werden. Und die 11,9 Milliarden Hektar, wenn man die heute dividiert durch die 7,2 irgendwas Milliarden Menschen, dann komm ich drauf, jede Erdenbürger/-in hat im Schnitt, bei gleichmäßiger Verteilung, etwa 1,7 Global-Hektar zur Verfügung.

Das sagt ja jetzt noch gar nichts, ist das viel oder wenig? Die Mehrheit der Menschheit lebt mit weniger. Wir in Europa brauchen im Durchschnitt aber fünf Global-Hektar um unsere materiellen Bedürfnisse zu befriedigen, die US-Bürger liegen bei acht, in den Vereinigten Arabischen Emiraten sind es zwölf Global-Hektar.

Würden alle Menschen so leben wollen wie wir in Europa, was man ihnen in erster Instanz gar nicht absprechen möchte, dann bräuchten wir drei Planeten von der Qualität der Erde. Eins, zwei, drei und die gibt's nicht. Ich möchte hier nichts apodiktisch behaupten, aber die werden wir so schnell auch nicht finden. Das heißt, wir haben ein relativ grundsätzliches Problem: wir leben auf zu großem Fuß. Das können wir drehen wie wir wollen.

Den Kritikern und Zweiflern sage ich „Ja, das ist noch unscharf und auf plus/minus zehn Prozent nicht genau. Aber, lieber Freund, und wenn wir mal bei 1,1 Planeten landen, dann diskutieren wir drüber, wie wir die Messung verfeinern. Solange wir bei drei Planeten so weit daneben sind, stört eine Unschärfe von zehn Prozent nicht im Geringsten“.

Ja, die zweite Nachricht, die irritierend sein sollte, ist, dass die Erde, wie wir sie nutzen, bereits verspeist ist. Ich habe es grade schon genannt, der „overshoot day“, wir nutzen gut 50 Prozent mehr, als die biologische Kapazität der Erde hergibt. Und das ist doppelt tragisch, nämlich, weil die Mehrheit der Menschheit noch überhaupt nichts gehabt hat von dem „Festmahl“. Nehmen wir

mal die drei Viertel, die jetzt erst anfangen wollen zu konsumieren. Denen müssen wir nun sagen: „Leider ist das Buffet auf der Party schon verspeist.“ Gerecht ist das nicht, oder? Doch mehr ist nicht da. Wie wäre es mit Teilen?

Wir haben als Menschheit erstmals Mitte der 70er einen ganzen Planeten „verbraucht“ – das hat natürlich kein Mensch bemerkt. Ohne dass man es misst, kommt man ja nicht drauf! Wir leben seither nicht mehr von den Zinsen der Natur, von den Erträgen, die wir erzielen, sondern wir zehren das Kapital auf. Und da braucht man kein Ökologe sein um zu wissen, es kann nicht nachhaltig sein, wenn ich das Kapital aufzehre.

Wenn wir hochrechnen, was passiert, wenn die Schuld weiter akkumuliert und wir nie etwas zurückzahlen, dann komm ich drauf, dass wir im Jahr 2050 rund 34-mal die Jahres-Kapazität der Erde schon ausgeborgt hätten. Und da brauch ich auch kein Prophet zu sein, wenn ich Euch sage, dass dies nicht möglich ist. Also entweder bricht die Kurve über uns ein – da wollen wir nicht dabei sein, das garantiere ich Euch – oder wir biegen sie. Und das Biegen, das ist möglich!

Und es ist sogar möglich, Ökoschuld zurückzuzahlen. Das klingt jetzt esoterisch, wie kann man der Welt etwas zurückzahlen? Das ist aber ganz einfach, das heißt nur, dass erstmal seit 100 Jahren mehr Fischlein nachwachsen dürfen im Meer, als wir rausfangen. Erstmals seit 50 Jahren würde sich mehr Humus im Boden anreichern als wir abbauen. Erstmals seit wahrscheinlich 150 Jahren würden wieder mehr Bäume dazu wachsen, global betrachtet, als wir täglich, jährlich umhacken. So einfach ist das, das Zurückzahlen der Ökologischen Schuld.

Und daraus ergibt sich ein ganz klares Ziel, wie es Wackernagel beschreibt: Wie können wir alle ein gutes Leben führen, mit dem Anteil, der uns fairerweise zusteht? Den müssen wir definieren und dann muss ich mit meinem Anteil klug umgehen. Und alle anderen auch. Ich sage immer: Auf der Titanic bei Kollisionskurs macht der Schrei ‚Rette meine Kabine, rette meine Kabine!‘ überhaupt keinen Sinn. Wir müssen erkennen, in unserem Fall braucht es einen Kurswechsel. Ich könnte meine Kabine zwar zusperren und verteidigen, aber wenn die Titanic nicht ihren Kurs wechselt, dann wird das gesamte Schiff untergehen, auch die Kabinen der 1. Klasse. Das heißt, wir dürfen nicht länger die Welt ‚pro Kabine‘, pro Land betrachten, sondern insgesamt und im Idealfall dann pro Passagier.

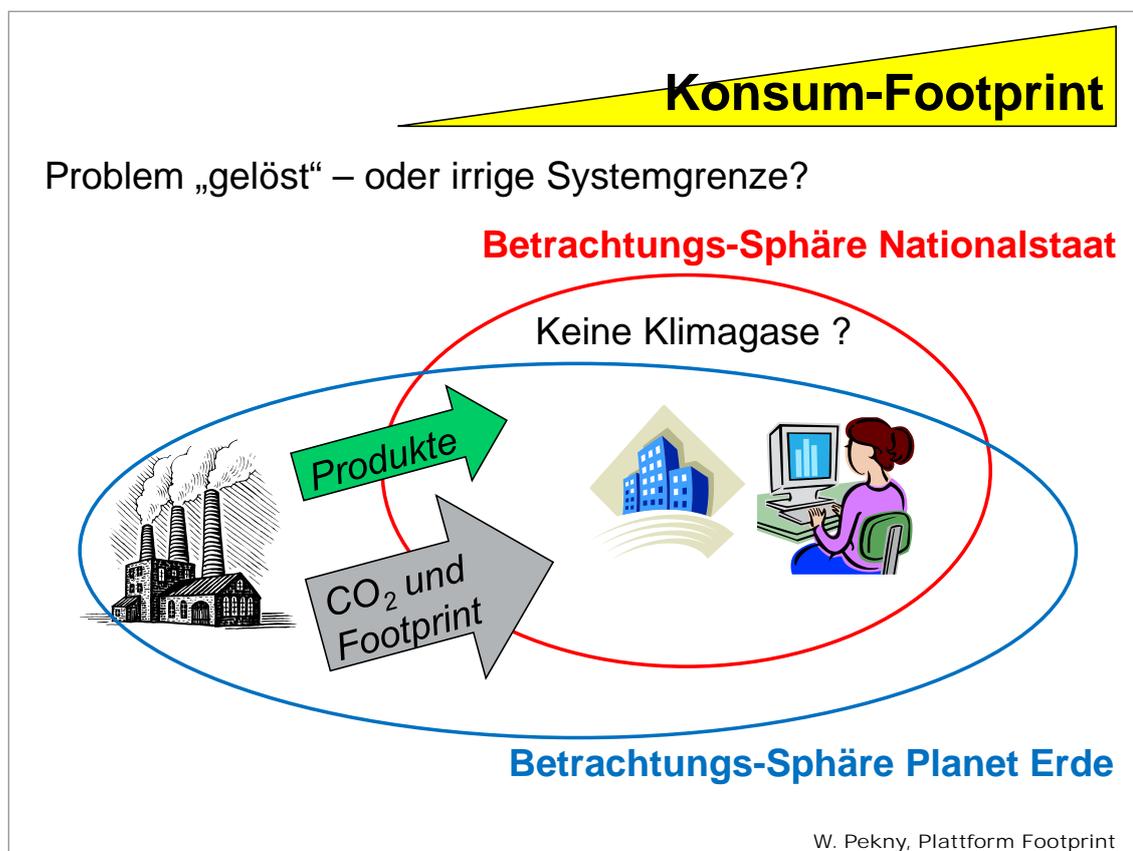
### **Konsumorientierte Betrachtungen**

Ihr seid alle super Experten fürs Messen und im Erheben von Daten, meist nach dem Territorial- oder Quellen-Prinzip (Abb. 7).

Damit haben wir „unsere“ Klimagase erfolgreich auslagern können, was wir dann als Entkopplung verkaufen, und scheinbar haben wir bald keine Klimagase mehr. Aber mit den Produkten kommen die natürlich zurück – nicht nur aus China. Haben wir jetzt unser Problem gelöst oder haben wir nur eine irrige Systemgrenze?

Brauche ich nicht erklären, dass ich glaube, das Zweite ist der Fall. Tatsächlich müssen wir Produkte, CO<sub>2</sub> und Footprints, die wir wieder rein holen natürlich in die Betrachtungssphäre rein nehmen. Nur dann wissen wir, was wir wirklich erreicht haben, auch pro Kopf in unserem Land.

Abb. 7 Das Territorial-Prinzip



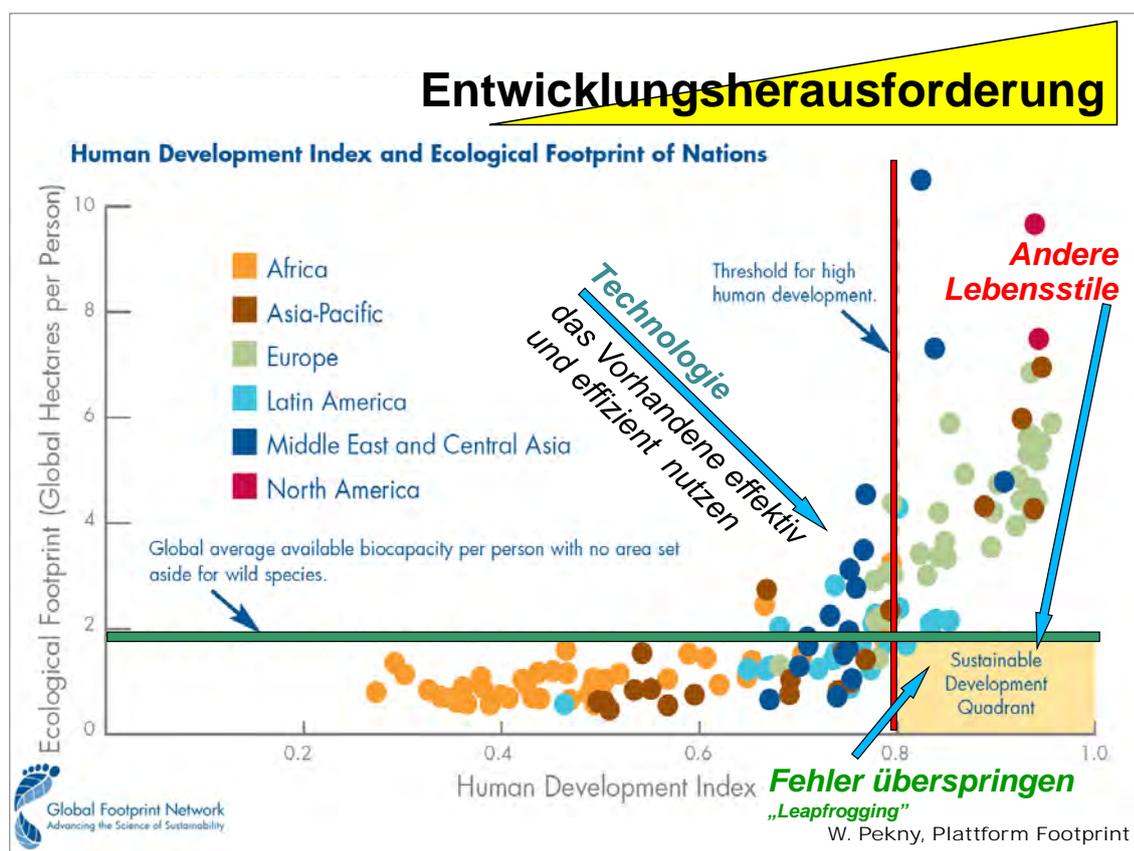
Und das macht den Fußabdruck kompliziert zu erheben. Wir haben zwar den ‚Produktions Footprint‘, den kann man relativ gut erheben mit all den Daten, die Ihr hier liefert und publiziert. Wir brauchen aber auch Kenntnis über alle exportierten Dinge und alle importierten – und das vom Schweinefleisch bis zum Kupfer, Neodym und sonst was. Das sind riesige Tabellen, um dann den Konsum Footprint – zuerst mal den nationalen – abschätzen zu können.

Das ergibt einen großen Unterschied zu den üblichen territorialen Betrachtungen. Das wird heute ja auch schon bei Materialien und CO<sub>2</sub> versucht, was ja im Moment politisch besonders relevant ist. Wenn man sich da anschaut, welche Flüsse aus China in Form von Produkten wieder zurückkommen, weiß man, warum China und Indien bei internationalen Verhandlungen darauf drängen, eben das Territorialprinzip zu ergänzen.

Der Footprint Deutschlands wäre immer die Summe der Footprints aller Deutschen. Was bei den CO<sub>2</sub>-Emissionen, wie wir sie nach Kyoto berichten müssen, überhaupt nicht so sein kann. Die Vorteile von Konsumbetrachtung sind klar: höhere globale Vergleichbarkeit, für die Bürger viel besser verständlich und die Botschaft ist eindeutig: die Veränderung, die muss auch bei uns passieren, nicht nur woanders!

Und hier eine meiner Lieblings-Abbildungen (Abb. 8). Wenn wir den Ökologischen Fußabdruck hier auftragen (senkrechte Achse), darf er höchstens 1,7 sein (grüne Linie) und da haben wir der Natur – den Elefanten, Krokodilen und Co. – noch überhaupt nichts abgegeben. Und den HDI (Human Development Index) unten (waagerechte Achse). Wenn man da der UN glauben darf, dann sollte der HDI über 0,8 sein (rote Linie) für ein erfülltes Leben.

**Abb. 8 Human Development Index und Ökologischer Fußabdruck**



Auf der Abbildung sehen wir ein paar spannende Dinge: einmal, dass Milliarden Menschen mit einem global verträglichen Fußabdruck leben. Aber auf eine Art und Weise, auf die ich nicht leben will und auf die Sie nicht leben wollen. Und wir sehen, dass etliche – nach unserem Maß – ein lebenswertes Leben leben, aber die Ressourcen in Übermengen konsumieren.

Das bedeutet, wir haben völlig verschiedene Entwicklungsherausforderungen. In Malawi, „vorbildlich“ mit nur 0,5 Global-Hektar pro Kopf, werden, müssen, sollen, dürfen die Menschen ihre Lebensqualität erhöhen und sogar ihren Fußabdruck erhöhen. Wenn wir sagen 1,7 ist unser Ziel, dann scheint dies unerreichbar in Deutschland oder Österreich. Für die in Malawi ist das ein Versprechen! Juhu, wir dürfen unseren verdreifachen. Aber sie sollten sich mehr in die eine Richtung bewegen als in die andere – und das geht nur über „leapfrogging“, das Überspringen von Fehlern. Also, unseren Entwicklungspfad nachmachen – erst zweispurige Straßen, dann vierspurige Autobahnen und dann erst kommen wir drauf – das ist auch nicht das Gelbe vom Ei! Die Zeit haben wir nicht mehr.

Und bei uns? Wir werden hoffentlich unsere Lebensqualität halten – oder besser sogar steigern, weil so toll ist es ja in vielerlei Hinsicht gar nicht, wie ja vieles schlechter wird, im Sozial-, Bildungs-

und Gesundheitswesen. Aber unseren Fußabdruck müssen wir jedenfalls reduzieren. Und das, kann ich jetzt schon sagen, geht nur über andere Lebensstile. Bei allem Respekt vor einer Politik der Ressourceneffizienz, ohne andere Lebensstile geht da gar nichts.

Und wir haben noch einen Handlungsvektor, der wird gerne in der Ökobewegung unterschätzt, der ist aber ganz wichtig. Wir können über Effizienz und Effektivitätssteigerungen das, was wir haben, besser nutzen. Und wir haben ja nicht Nichts, die Welt ist ja nicht leer! Das „Bessernutzen“ hilft uns allen. Wir brauchen in jedem Fall persönliche und systemische Veränderungen, da hilft überhaupt nichts.

### Produktspezifische Footprints

Als ein kleines Beispiel, was konsumbezogene Maßzahlen vermitteln können, machen wir jetzt ein Quiz. Geht in Euch, stellt Euch das vor (Abb. 9).

**Abb. 9 Der Ökologische Fußabdruck von einem Kilogramm Rinderschnitzel**

**Die Wirkung auf die Welt verstehen**

Footprint kann „Äpfel“ mit „Birnen“ vergleichen

1 kg Rindsschnitzel hinterlässt den gleichen Fußabdruck wie ...

... ca. <b>50 kg</b>	Gewicht Kartoffel
... ca. <b>8 Min</b>	Zeit im Flugzeug
... ca. <b>200 km</b>	Strecke im Mittelklasse Auto
... ca. <b>2 000 km</b>	Strecke mit Bahn (in Österreich)
... ca. <b>10 kg</b>	Gewicht Holz
... ca. <b>6 kg</b>	Gewicht Papier (frisch)
... ca. <b>1 200 Stück</b>	Plastik-Tüten
... ca. <b>25 Liter</b>	Bier
... ca. <b>40 Tage</b>	Dauer PC-Nutzung
... ca. <b>1 Jahr</b>	PC-Nutzung mit Grünstrom

Werte nach Berechnungen des Autors W. Pekny, Plattform Footprint

Ein Kilogramm Rinderschnitzel hinterlässt einen durchschnittlichen Fußabdruck – und keinen kleinen, das kann ich euch gleich sagen. Den gleichen Fußabdruck hinterlasse ich mit dem Konsum von wieviel Kartoffeln?

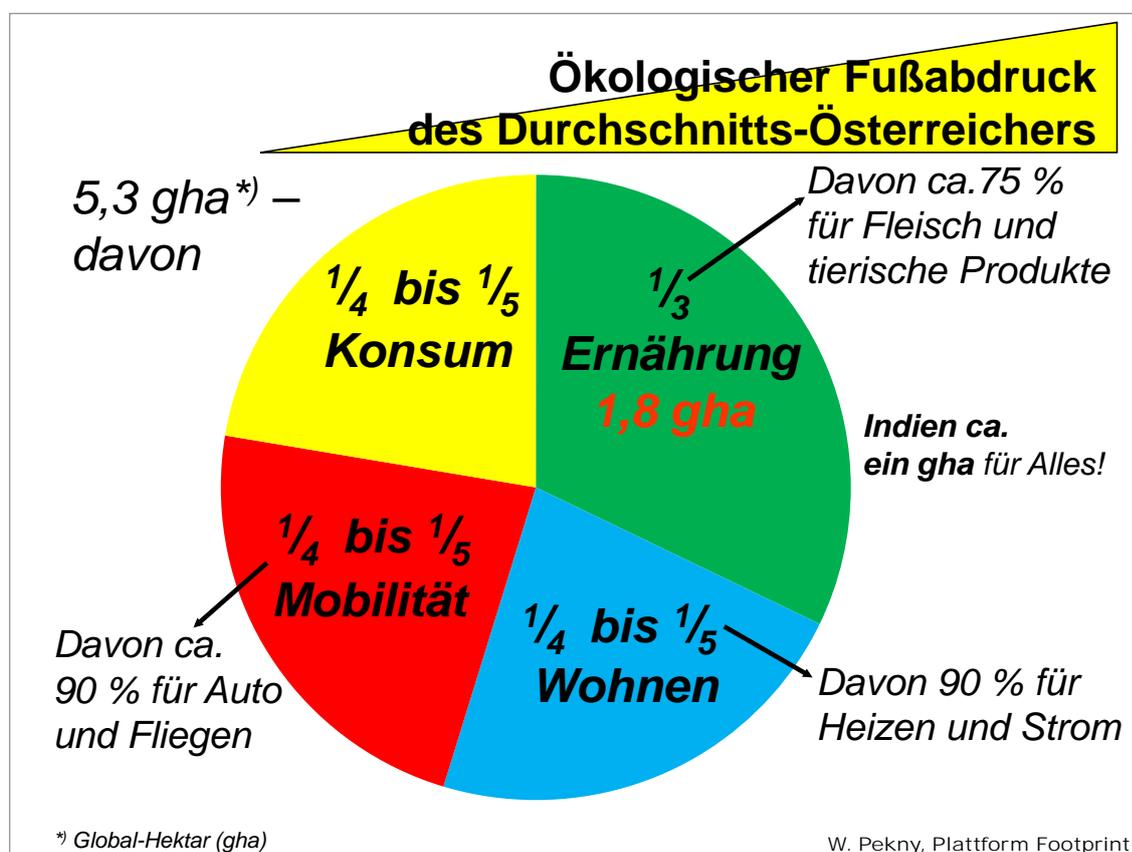
Schätzt irgendwas und wundert Euch, wo Ihr steht. Welche Zeit kann ich im Flugzeug verbringen? Wenn es fliegt – im Museum kann ich den ganzen Tag drin sitzen. Wenn es fliegt, acht Minuten. Mit einem Mittelklasseauto komm ich ungefähr 200 Kilometer weit. Mit der Bahn in Österreich komme ich damit 2 000 Kilometer weit. Die Deutsche Bahn gibt zwar vor, mit Grünstrom zu fah-

ren, aber ich glaube, das stimmt nicht. Holz kann ich nur zehn Kilo konsumieren und habe schon einen gleich großen Fußabdruck. Bei Papier noch mehr (nur sechs Kilo). 1 200 Plastiktüten kann ich verwenden, Bier kann ich 25 Liter konsumieren, einen PC kann ich 40 Tage verwenden. Und das ist ein full life cycle account, das heißt, alles von der Herstellung, dem Transport aus China oder Taiwan, Nutzung, Internet ... alles ist mit eingerechnet. Und wenn ich den PC dann auch noch mit Grünstrom nutze, dann reicht es ungefähr für ein Jahr.

Die meisten Menschen sagen komplett verblüfft „aha“, dann komm ich auch drauf, ich brauche meine Kinder nicht quälen „sitzt nicht so lange am Computer, denk an die Umwelt“. Das heißt nicht, dass Computer unproblematisch sind, da brauch ich nur sagen Coltan, Kongo, Arbeitsverhältnisse in China. Das hat aber nichts mit der Begrenzung der Welt zu tun, das sind „Dummheitsprobleme“ und keine biophysikalischen Begrenzungen der Welt.

Der durchschnittliche Fußabdruck der Österreicher schaut in etwa so aus (Abb. 10). Und das spannende ist, wir „verspeisen“ mehr als uns global zusteht, und mehr als ein indischer Mensch im Ganzen zur Verfügung hat, insgesamt. Spannend sind die Details: 75 Prozent und mehr der Ernährung geht auf Fleisch und tierische Produkte zurück. Wer das verstanden hat – und das versteht ja jeder – weiß plötzlich, dass der Vorschlag von Veggie-Tagen nicht die Schikane von irgendwelchen verrückten Grünen ist, es ist eine wirtschaftliche Notwendigkeit. Es muss ja nicht an einem Tag sein, aber dass wir weniger Fleisch und tierische Produkte konsumieren, ergibt sich dann ganz klar.

**Abb. 10 Der Ökologische Fußabdruck der Durchschnitts-Österreicher/-in**



Wohnen, da haben wir 90 Prozent für Heizen und Strom. Tolle Nachricht, denn Strom kann man ganz anders erzeugen und Heizen kann man sich – über ein Jahrhundert gerechnet, wenn wir anders bauen – fast ersparen. Mobilität, da geht das meiste für Auto und Fliegen drauf, Bahn und Radfahren schneiden natürlich ganz anders ab.

Jetzt möchte ich Ihnen noch zeigen, was Ressourcenwirtschaft bedeuten könnte und wie groß die Rolle von Euch dabei sein wird – unsere Wirkung. Unser Gefühl reicht nicht aus, um die Wirkung abzuschätzen. Der Preis ist auch kein Hinweis. Wenn jetzt eine Rindfleischportion (250 Gramm) 25 Global-Quadratmeter beansprucht, Hühnchen die Hälfte, Nudeln und Gemüse viel weniger – Ihr seht auch die Mobilität, was die spezifisch verursacht, das könnt Ihr euch merken oder nicht merken. Für einen Haushalt 2 200 Global-Quadratmeter, für normalen Strom, Grünstrom hat ein Zehntel davon. Ist uns aber allen egal ...

Jetzt stellt euch vor, das ist nicht irgendeine Maßzahl, sondern das wären „Ressourcenpunkte“, die man dafür bezahlen muss, die man am Anfang des Jahres als Gutschrift auf seine Kreditkarte kriegt und dann muss man damit bezahlen, als Ressourcenwährung in einem dualen Bezahlungssystem. 25 Ressourcenpunkte für eine Rindfleischportion und für den Jahresstrom 2 200! Wenn jeder nur 17 000 Ressourcenpunkte im Jahr zur Verfügung hätte, dann würde ich mir mal anschauen, welcher Dummkopf davon einen guten Teil für Fossil-Strom hergibt oder für das Heizen im schlecht isolierten Haus verschleudert, wenn ein nur kleiner Aufpreis in Geld enorm viel der knappen Ressourcenpunkte sparen kann.

Das ist eine elegantere Form von Kostenwahrheit. Nicht einpreisen und das Umweltfreundliche billiger machen und das Umweltschädliche teurer, was ja der übliche ökonomische Vorschlag ist. Der hat aber große Nachteile, nämlich, dass er die Ungleichheit vergrößert. Die Reichen können dann immer noch Ferrari fahren und die Armen können nicht einmal mehr die Wohnung heizen. Während wenn ich Ressourcengutscheine verteile, am Anfang des Jahres an jeden auf der Welt, im Idealfall mit gleichviel Guthaben, dann wird das, was heute ethischer Luxus ist – ökologisch zu kaufen – ganz selbstverständlich und rasch „normal“. Eben Globalverstand.

Jedenfalls ist die Erfassung dieser Wirkung auf die Welt – runtergebrochen auf Dienstleistung oder Produkte – eine Aufgabe, die das Betriebswirtschaftliche bei weitem übersteigt. Das, was Vereine oder Institute nicht leisten können, muss eigentlich als globalwirtschaftliche Aufgabe gemeinsam in Angriff genommen werden. Und dafür, für das Vermessen und Begreifen der Welt aus einer anderen Sicht, aus der konsumbezogenen Sicht, dafür brauchen wir auch Spezialisten. Spezialisten wie Ihr das seid. Das braucht also auch Sie!

Die Welt ist tatsächlich komplizierter als wir glauben. Ich bin immer wieder verblüfft, aber das Gute ist, dafür haben wir auch mehr Möglichkeiten als wir überhaupt ahnen. Und es gilt eben nicht, zu jammern wie kompliziert die Welt ist, sondern die Möglichkeiten, die sich daraus ergeben, neu auszuschöpfen.

Und ich möchte damit schließen: Was uns vor allem fehlt, sind nicht Ressourcen und Energie, die hätten wir reichlich. Was uns wirklich fehlt, ist die Fantasie, uns die Welt anders vorzustellen. Und da gibt es so viele Möglichkeiten und da ist mir die Jugend, das Arbeiten mit den Jungen ganz

ganz wichtig. Die Welt, wie wir sie heute kennen und schätzen, können wir nicht durch Kreislaufschließen allein für alle hinkriegen. Aber eine Welt, die man sich vorstellen kann, die auch eine angenehmere Welt ist, in der man sogar lieber leben möchte, die könnte mit den Ressourcen auskommen, die uns die Erde bietet.

Damit wir das besser quantifizieren können, damit auch der Ökologische Fußabdruck nachvollziehbarer wird und eines Tages ein Standardparameter zum Vermessen der Nachhaltigkeit wird, dafür brauche ich Eure Unterstützung.

Danke für die Aufmerksamkeit.



# Postersession

Sylvia Hoffmann\*

Statistisches Landesamt des Freistaates Sachsen

## **Wohlfahrtsmessung – Indikatorenset für Wirtschaftsleistung, Lebensqualität und Nachhaltigkeit auf Länderebene**

Das Thema des heutigen Kongresses findet sich auf dem Poster unten in der rechten Ecke wieder. Und zwar sind hier die Rohstoff-Kennzahlen, die im Indikatorenset für Wirtschaftsleistung, Lebensqualität und Nachhaltigkeit enthalten sind, aufgeführt.

Ein Indikatorenset mit der gleichen Bezeichnung ist im Zusammenhang mit der Kritik am Bruttoinlandsprodukt und der Diskussion um die Messung von Wohlstand von den Sachverständigen, die im Auftrag des deutsch-französischen Ministerrates tätig geworden sind, empfohlen worden. 2012 wurde dieses Indikatorenset vom Statistischen Landesamt des Freistaates Sachsen aufgegriffen – zu einem Zeitpunkt, als der Abschlussbericht der Bundestags Enquete-Kommission zu Wachstum, Wohlstand und Lebensqualität noch nicht vorlag. Das Statistische Landesamt des Freistaates Sachsen hat zu diesem Zeitpunkt das Indikatorenset der Sachverständigen dahingehend geprüft, inwieweit die Indikatoren im Set mit Angaben auf Länderebene für Sachsen, die anderen Bundesländer und Deutschland untersetzt werden können. Ziel war es, Sachsen in den Vergleich zu stellen. In der Auseinandersetzung mit dem Thema „Wohlfahrt“ ist uns bewusst geworden, dass es keine abschließende Definition zur Wohlfahrt geben kann. Es kann eigentlich nur eine Annäherung an eine Definition geben und so wird Wohlstand als ein positiv empfundener Zustand des Lebens angesehen.

Wir haben das Indikatorenset der Sachverständigen mit Angaben für Sachsen und alle Bundesländer untersetzt. Für einzelne Indikatoren, bei denen das aufgrund der Datenlage nicht möglich war, wurde auf Alternativen zurückgegriffen. Dabei fand der ursprünglich beabsichtigte Aussagewert des Indikators Berücksichtigung.

Eine Schwierigkeit bei den Indikatoren in dem Indikatorenset besteht darin, dass diese in unterschiedlichen Maßeinheiten vorliegen und damit nicht unmittelbar vergleichbar sind. Die hier gezeigte Grafik ist eine vom Statistischen Landesamt des Freistaates Sachsen konzipierte Analysegrafik, die diesen unmittelbaren Vergleich ermöglichen soll. Dabei wurde so vorgegangen, dass bei jedem Indikator die linke Seite begrenzt wird durch den Wert des Bundeslandes, bei dem der Indikator den kleinsten Wert darstellt. Die Spanne reicht nach rechts bis zu dem Bundesland, das bei diesem Indikator den größten Wert hat. Alle Bundesländer reihen sich innerhalb dieser Spanne ein, sodass man die Position Sachsens im Vergleich der Bundesländer und über die unterschiedlichen Indikatorenbereiche erkennen und zusätzlich noch mit der Position von Deutschland vergleichen kann. Diese Darstellung ermöglicht eine Positionsbestimmung. Das ist nur eine der von uns konzipierten Analysegrafiken. Sie sind ein Beitrag des Statistischen Landesamtes des Freistaates Sachsen, um zu einer regionalisierten Sichtweise der statistischen Messung von Wohlfahrt vorzudringen. Ich würde gerne noch einmal einen Bogen zu der von Herrn Haase in seinem Grußwort genannten These schlagen: Der Mut zur Vereinfachung. Dieser wird hier ersichtlich.

Wir haben Analysegrafiken konzipiert, die es jedem Bundesland ermöglichen, mit wenigen Blicken die eigene Position im Vergleich zu den anderen Bundesländern und zu Deutschland zu erkennen und ich denke, dieses vorgestellte Indikatorenset ist ein guter Ansatz für die weitere Diskussion.

---

\* E-Mail: [sylvia.hoffmann@statistik.sachsen.de](mailto:sylvia.hoffmann@statistik.sachsen.de)

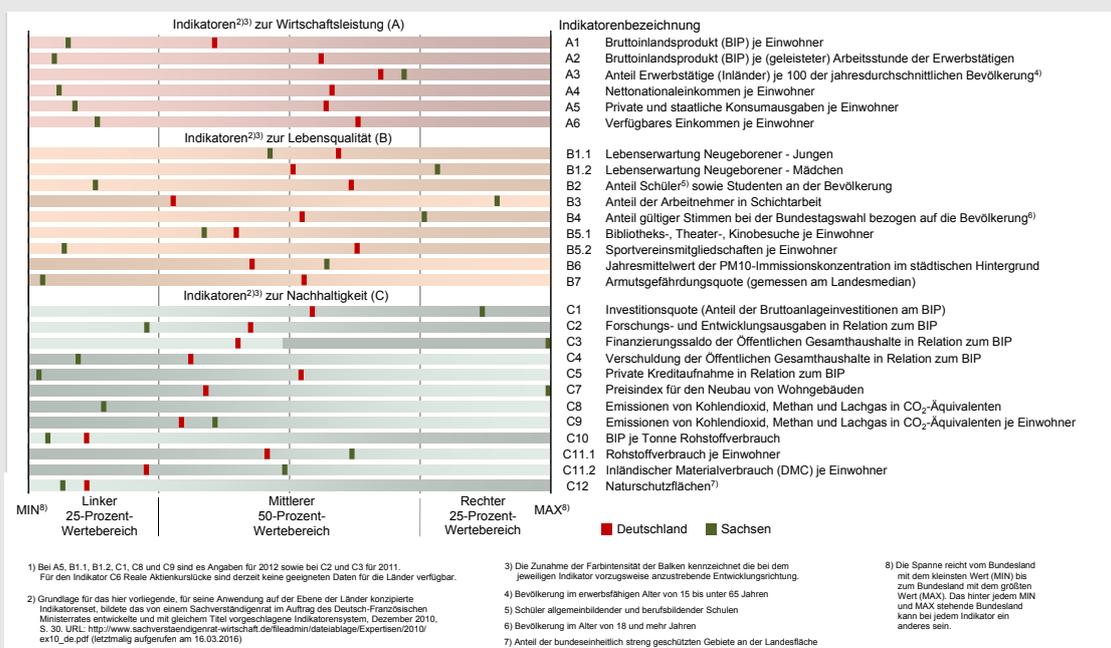


# Wohlfahrtsmessung

## Indikatorenset für Wirtschaftsleistung, Lebensqualität und Nachhaltigkeit auf Länderebene



### Sachsen und Deutschland 2013<sup>1)</sup> innerhalb der Spanne der Länder – Grafik als Analyseinstrument



© Statistisches Landesamt des Freistaates Sachsen, Kamenz, 2016 | Vervielfältigung und Verbreitung, auch auszugsweise, mit Quellenangabe gestattet.

Georg Junglewitz\*  
Statistisches Bundesamt

## Treibhausgasemissionen in Deutschland

Ich habe Ihnen ein paar Ergebnisse des Statistischen Bundesamtes zu Treibhausgasemission dargestellt. Oben links sehen Sie eine Grafik, die die Berechnung für Kohlendioxid, Methan und Lachgas anteilig im Vergleich darstellt. Die Größe der Kuchen stellt jeweils das Emissionsvolumen der verschiedenen Kategorien in Deutschland dar. Sie können erkennen, dass die Produktion einen relativ großen Anteil an den gesamten inländischen Emissionen ausmacht, das ist für Deutschland ein besonderes Merkmal.

In dieser Darstellung sind zwei Betrachtungsweisen, wie sie in der UGR Anwendung finden, zusammengefasst. Das ist einmal die produktionsseitige Betrachtungsweise, d. h. die Entstehungsseite der Emission und einmal die Verwendungsseite. Sprich: wohin gehen diese Emissionen, in welche Güter fließen sie ein?

Da die Produktion im Inland ungefähr 80 Prozent der inländischen Emissionen ausmacht, haben wir uns die Frage gestellt, was wäre, wenn diese Produktion in einem anderen Land erstellt würde? Wie viele Emissionen würden dann entstehen? Das habe ich Ihnen oben rechts exemplarisch für Kohlendioxid dargestellt, Deutschland ist als Basis 100 gewählt. Hier kann man gut erkennen, dass Frankreich ganz rechts ein sehr geringes Emissionsniveau hätte, wenn es die deutschen Produkte erstellen würde.

Wir haben dafür Emissionskoeffizienten verwendet. Mit diesen Emissionskoeffizienten haben wir dann die deutschen Produktionswerte multipliziert und kamen dann entsprechend auf diese verschiedenen Verteilungen der Emissionen. In Frankreich ist die Erzeugung von Energie sehr stark von nuklearer Energie, aber auch von erneuerbaren Energien geprägt, entsprechend ist dann die Produktion des deutschen Niveaus an Energie wesentlich emissionsgünstiger als bei uns in Deutschland. Das ist die produktionsseitige, also die entstehungsseitige Betrachtungsweise.

Unten habe ich die verwendungs- oder verbrauchsseitige Betrachtungsweise dargestellt, also das, was Herr Pekny auch schon angesprochen hat. Letztlich, wie groß ist der Fußabdruck eines jeden Gutes, seine Emission? D. h. wir betrachten, wo die Emissionen entstehen und führen sie dem entsprechenden Endprodukt im Verbrauch zu.

Im Statistischen Bundesamt werden dazu Bedarfswerte ermittelt, die den Konsum der privaten Haushalte darstellen, also Verkehr, Ernährung und Wohnen beispielsweise.

Ich habe Ihnen hier noch einmal beide Betrachtungsweisen zusammengestellt. Man kann erkennen, dass die im Inland entstehenden Emissionen nicht vollständig dem im Inland auch stattfindenden Konsum zuzurechnen sind. Das ist das, was Herr Pekny schon angesprochen hatte: Sehr viele der inländischen Emissionen entfallen tatsächlich auf Exportgüter und werden dementsprechend verbrauchsseitig natürlich auch dem Ausland zuzurechnen sein.

Weitere Informationen finden Sie auf unserer Website. Was auch sehr interessant ist, ist der CO<sub>2</sub>-Rechner vom Umweltbundesamt (<http://uba.co2-rechner.de>).

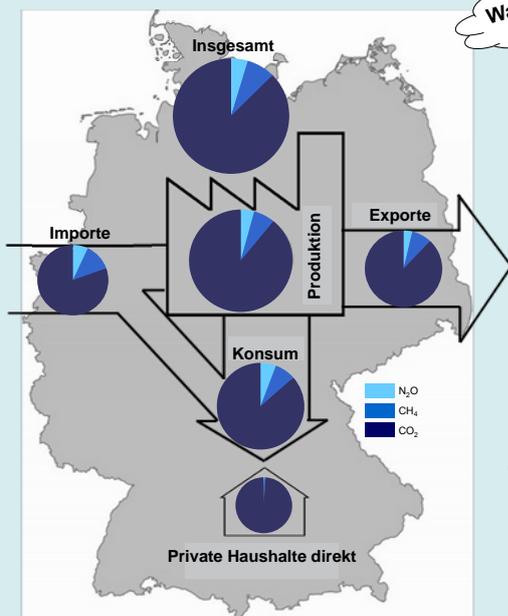
---

\* E-Mail: [georg.junglewitz@destatis.de](mailto:georg.junglewitz@destatis.de)

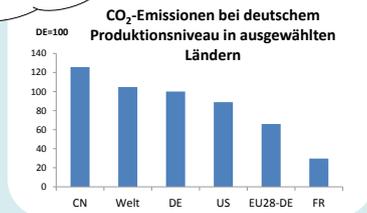
# Treibhausgasemissionen in Deutschland 2012

## Ziele

In den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen werden detaillierte Angaben zu den drei wichtigsten Treibhausgasen (THG) Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>), Methan (CH<sub>4</sub>) und Lachgas (N<sub>2</sub>O) nachgewiesen. Die Darstellung erfolgt einerseits nach Produktionsbereichen, andererseits - verbrauchsseitig - nach Gütergruppen und Bedarfsbereichen, wie „Ernährung“ oder „Wohnen“. Dabei werden die gesamten, im Inland als auch die bei der Herstellung der Importgüter im Ausland entstehenden, Emissionen ermittelt und den Endverbrauchs-kategorien (Konsum, Investitionen, Exporte) zugerechnet.



Was wäre wenn...?



### Produzierte Güter:

Landwirtschaftliche Produktion ist mit hohen Methan- (Rinderhaltung) und Lachgas-Emissionen (Düngemittel) verbunden. Dagegen ist die Metallherzeugung oftmals wegen des hohen Energieeinsatzes CO<sub>2</sub> - intensiv.

Die bei der Produktion entstehenden Emissionen hängen sowohl von den genutzten Energieträgern, den verwendeten Produktionstechnologien, als auch den produzierten Gütern, ab. Die Abbildung der drei Faktoren erfolgt in der Input-Output Tabelle.

### Energieträger:

Die Energiegewinnung eines Landes spielt bei der Entstehung der THG-Emissionen eine entscheidende Rolle, da hier der größte Einsatz an Energieträgern zu verzeichnen ist. In Ländern wie Indien oder China ist der Einsatz von Kohlen in der Stromerzeugung entschieden höher als beispielsweise in Frankreich oder Deutschland und führt dort zu relativ höheren Emissionen.

### Produktionstechnologie:

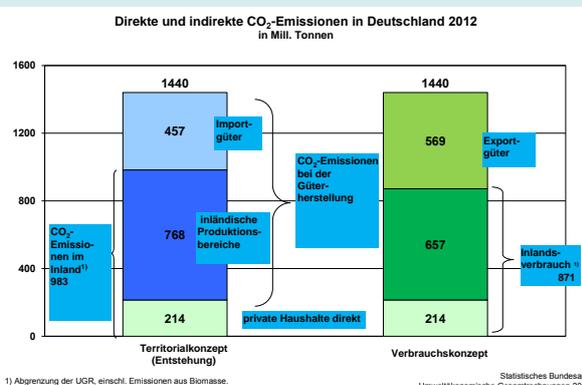
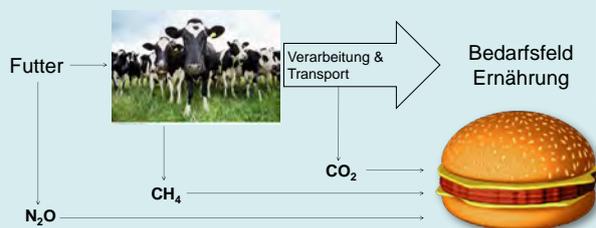
Stahlgewinnung aus recyceltem Altmetall ist weniger energieaufwendig – und damit emissionsintensiv – als die Primärstahlgewinnung.

## Ein Rucksack voller THG

Jedes Konsumgut, das in Deutschland verbraucht wird, durchläuft verschiedene Produktionsstufen. Auf allen Produktionsstufen werden Treibhausgase freigesetzt. Dieser sogenannte „Rucksack“ lässt eine genauere Analyse der durch den Inlandsverbrauch verursachten Treibhausgase eines Landes zu. In diesem Rucksack sind die durch die Importe nach Deutschland im Ausland freigesetzten THG enthalten. Dagegen sind bei einer Betrachtung des Inlandsverbrauchs die Emissionen in Zusammenhang mit der Exportproduktion im Inland auszuschließen.

## Bedarfsfelder - Verbrauchsseitig

Die Verteilung der THG-Emissionen nach Bedarfsfeldern trägt dem Verursacherprinzip Rechnung. Die entstandenen Emissionen entlang der Produktionsstufen von Waren und Dienstleistungen im In- und Ausland werden dem Bedarfsfeld zugerechnet, in welchem der Endkonsum erfolgt.



## Weitere Informationen

- <https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/UmweltökonomischeGesamtrechnungen/ThemaUGR.html>
- <https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/Gesamtwirtschaft/Umwelt/UmweltökonomischeGesamtrechnungen/MaterialEnergiefluesse/EnergieRohstoffeEmissionen.html>
- CO<sub>2</sub> - Rechner des Umweltbundesamtes: [http://uba.co2-rechner.de/de\\_DE/](http://uba.co2-rechner.de/de_DE/)

## Quellen

Umrisskarte Deutschland von [www.ginkomaps.com](http://www.ginkomaps.com), erhältlich unter: [http://www.mygeo.info/landkarten/deutschland/Deutschland\\_Umrisskarte.jpg](http://www.mygeo.info/landkarten/deutschland/Deutschland_Umrisskarte.jpg)  
Foto: © OJO Images/Mauritius Images/000001.jbh

Dr. Olivia Martone\*

Landesbetrieb Information und Technik Nordrhein-Westfalen

## Das System der regionalen Gesamtrechnungen

Wir als Arbeitskreis Umweltökonomische Gesamtrechnungen der Länder gehören zu einem System, dem sogenannten System der regionalen – in unserem Fall – Gesamtrechnungen. Davon gibt es Verschiedene: Vielleicht Ihnen allen bekannt ist die Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung, deren Aggregate sehr wichtig für die Wirtschaft sind. Wir haben hier Angaben vom Bruttoinlandsprodukt zu Konsumausgaben bis hin zu Arbeitnehmerentgelten. Und sie war die historisch erste gegründete Gesamtrechnung.

Wir haben weiterhin – um auch andere Gesamtrechnungen zu nennen – die Erwerbstätigenrechnung. Ihre Produkte sind insbesondere Angaben zu Erwerbstätigen, Arbeitsvolumen und Vollzeitäquivalenten. Im Zusammenhang mit der UGR haben Sie schon viel darüber gehört.

Im Aufbau befindlich, aber schon mit einer riesigen Substanz und vielen Ergebnissen, ist die Gesundheitsgesamtrechnung. Wir haben hier als Inhalt insbesondere Wertschöpfung, Gesundheitspersonal und Gesundheitsausgaben.

Und dann komme ich noch zur regionalen Landwirtschaftlichen Gesamtrechnung. Hier gehen wir in Richtung Produktionswert und Verkaufswert.

Alle diese Gesamtrechnungen funktionieren nach denselben Kriterien und deren Aggregate werden oft im Zusammenhang zu den anderen gestellt.

Hier oben sehen Sie eine Deutschlandkarte mit einigen Profilen für die Bundesländer. Drumherum eine kleine Auswahl von Abbildungen der verschiedenen Gesamtrechnungen, die regelmäßig liefern.

Wir haben von der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung das Wirtschaftswachstum und die Wirtschaftsleistung als Beispiel ausgesucht. Aber das Bruttoinlandsprodukt geht auch ein in eine unserer wichtigsten Kennzahlen, der Energieproduktivität. Die haben wir als eine typische Grafik der UGR dargestellt.

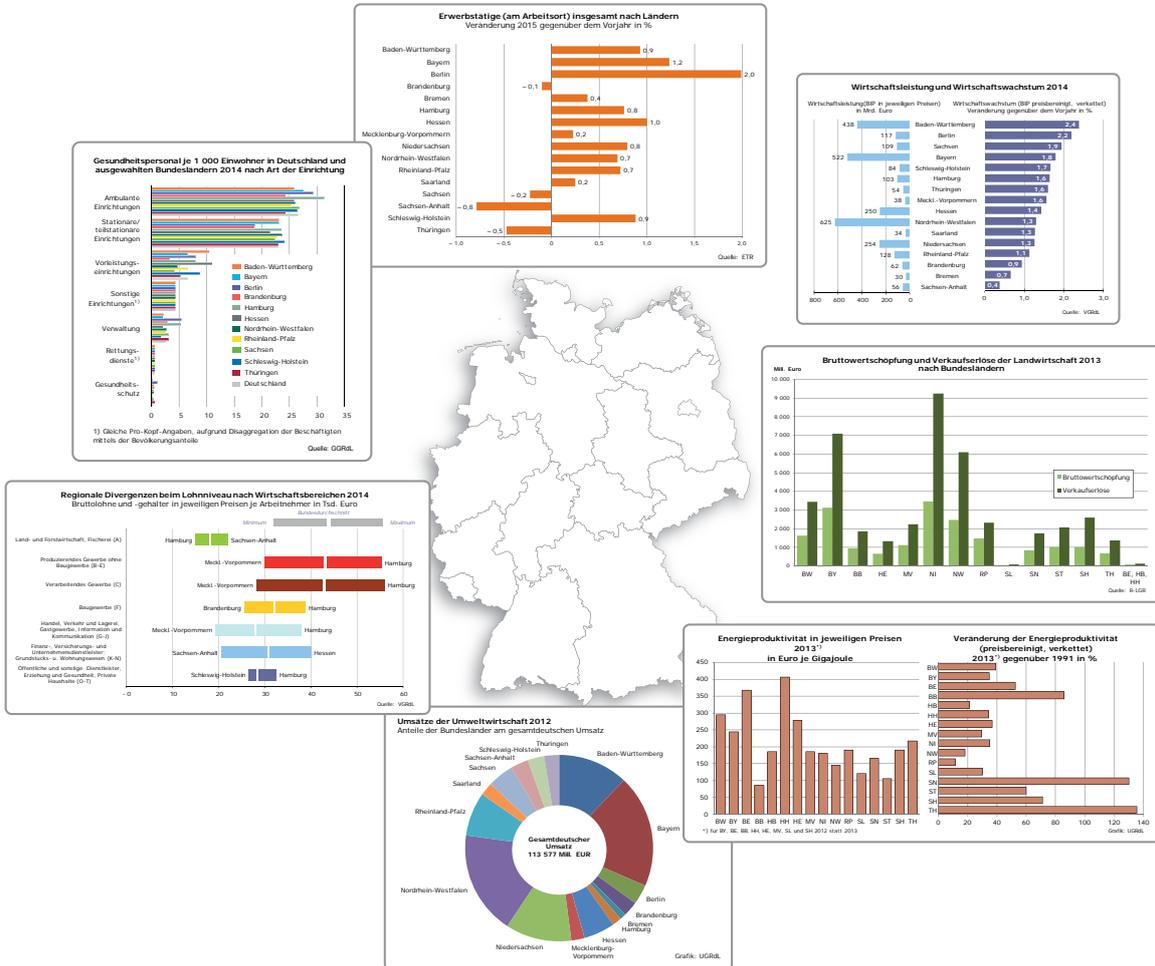
Wir haben hier aber auch alle anderen Zahlen zu den Gesundheitsökonomischen Gesamtrechnungen. Denn es ist allen Leuten, die in den Gesamtrechnungen arbeiten, immer sehr wichtig zu zeigen, wie viele dieser Sachen verknüpft sind.

Und nur mit diesen harmonisierten, vergleichbaren Daten für alle Bundesländer ist es möglich, ein immer breiteres und tieferes Bild über unsere Gesellschaft – die wirtschaftliche Seite und den Arbeitsmarkt aber auch Umweltgesundheit und Landwirtschaft – zu erhalten.

---

\* E-Mail: [olivia.martone@it.nrw.de](mailto:olivia.martone@it.nrw.de)

# Das System der regionalen Gesamtrechnungen



**VGRdL**  
Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen

- Bruttoinlandsprodukt
- Bruttowertschöpfung
- Konsumausgaben (privat und staatlich)
- Bruttoanlageninvestitionen
- Arbeitnehmerentgelt, Bruttolöhne und -gehälter
- Einkommen (primär und verfügbares)
- Sparen der privaten Haushalte

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

**ETR**  
Erwerbstätigenrechnung

- Erwerbstätigen
- Arbeitsvolumen
- Vollzeitäquivalente

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

**UGRdL**  
Umweltökonomische Gesamtrechnungen

- Rohstoffe
- Energie
- Treibhausgase
- Fläche
- Abfall
- Wasser
- Abwasser
- Umweltwirtschaft
- Verkehr

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

**GGRdL**  
Gesundheitsökonomische Gesamtrechnungen

- Gesundheitsausgaben
- Gesundheitspersonal
- Wertschöpfung

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

**R-LGR**  
Regionale Landwirtschaftliche Gesamtrechnung

- Produktionswert
- Verkaufserlöse
- Bruttowertschöpfung

[www.statistik-bw.de/LGR](http://www.statistik-bw.de/LGR)

Jeannette Spohr\*

Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen

## Länderinitiative Kernindikatoren

Ich begrüße Sie und möchte Ihnen einen kurzen Überblick über die Arbeiten der Länderinitiative Kernindikatoren LIKI geben, deren Vorsitzende ich bin.

Auf dem ersten Poster sehen Sie die Abbildung des ökologischen Fußabdrucks und das zeigt natürlich gut die Verbindung zu dem Vortrag von Herrn Pekny, den wir vorhin gehört haben. Nachhaltigkeit und Umweltschutz sind große Ziele und Aufgaben von Politik, Wirtschaft und Gesellschaft. Der ökologische Fußabdruck ist ein hochaggrierter Nachhaltigkeitsindikator, der zahlreiche Umweltdaten und Wirkungszusammenhänge zu einem einzigen handhabbaren Wert bündelt. Dadurch ermöglicht der ökologische Fußabdruck eine fortlaufende Beobachtung und Bewertung der globalen Auswirkungen unseres Handelns auf die Umwelt.

Im Jahr 2000 haben sich die Umweltfachbehörden der Länder zusammengetan und sich überlegt, dass es gut wäre, ein länderübergreifendes Indikatorenset zu bilden. Man setzte sich zusammen und überlegte: Welche Indikatoren sind geeignet? Was ist wichtig für die Politik? Welche Umweltmonitoring-Programme gibt es? Werden die Daten alle methodisch gleich erhoben? Kann man das immer aktuell halten?

So hat sich im Jahr 2000 die Länderinitiative Kernindikatoren LIKI als Arbeitsgemeinschaft der Umweltfachbehörden gegründet und seitdem ein einheitliches Set von 25 Kernindikatoren des Bundes und der Länder entwickelt, die 2004 von der Umweltministerkonferenz (UMK) beschlossen wurden. Diese werden seither regelmäßig als umweltbezogene Nachhaltigkeitsindikatoren berichtet. Aufgaben der Länderinitiative sind die Datenpflege, die Weiterentwicklung, die Dokumentation und die Aktualisierung dieser Indikatoren. Der aktuelle Stand befindet sich im Internet unter [www.liki.nrw.de](http://www.liki.nrw.de), wo die Daten und Dokumentationen immer aktualisiert und des Weiteren in einem regelmäßig erscheinenden Erfahrungsbericht veröffentlicht werden. Dort werden sowohl länderübergreifend der aktuelle Umweltzustand und der Trend der Daten als auch die Weiterentwicklungen und Anwendungen dokumentiert.

Der letzte Erfahrungsbericht ist im Jahr 2014 erschienen und der nächste wird voraussichtlich erst in 2018 publiziert. Exemplare des Erfahrungsberichtes, in dem der Umweltzustand in den Bundesländern beschrieben ist, habe ich ausgelegt und können gerne mitgenommen werden.

Die Synergien dieser umweltbezogenen Nachhaltigkeitsindikatoren mit anderen Fachindikatorenssystemen, wie z. B. den Klimafolgeindikatoren, Biodiversitätsindikatoren und Ressourcenindikatoren, werden hier symbolisch durch die ineinander greifenden Zahnräder dargestellt.

---

\* E-Mail: [jeannette.spohr@lanuv.nrw.de](mailto:jeannette.spohr@lanuv.nrw.de)



Ökologischer Fußabdruck – ein hochaggregierter Nachhaltigkeitsindikator

Nachhaltigkeit – Indikatoren nutzen  
 Nachhaltigkeit und Umweltschutz sind eine gemeinsame Aufgabe von Politik, Wirtschaft und Gesellschaft. Indikatoren helfen, vordringliche Handlungsfelder zu konkretisieren, Ziele zu setzen und eine Erfolgskontrolle zu ermöglichen. Sie fördern das notwendige gemeinsame Verständnis über Nachhaltigkeit und verbessern die Kommunikation.

Die Länderinitiative - Aufgaben und Ziele  
 Die LiKi leistet hierzu ihren Beitrag. Als eine **Arbeitsgemeinschaft** der Umweltaufgabenbehörden bündelt sie Kompetenzen der Länder und des Bundes für die Indikatorenarbeit. In enger Zusammenarbeit mit den Umweltministerien sind ihre Aufgaben die Entwicklung, Pflege, Dokumentation und Aktualisierung der gemeinsamen Indikatoren. Im **Internet** findet sich der aktuelle Stand. Die statistischen Ämter der Länder unterstützen, stellen Daten bereit und machen statistische Analysen.

Der Kernindikatorensatz – ein großer Schatz

Mittelpunkt der Indikatorenarbeit ist ein **gemeinsamer Satz** von 25 Kernindikatoren des Bundes und der Länder. Im Jahr 2004 wurde er von der Umweltministerkonferenz beschlossen. Seither werden Weiterentwicklungen, die Anwendung der Indikatoren sowie länderübergreifende Darstellungen des **Umweltzustands** und der Trends in regelmäßigen Erfahrungsberichten dokumentiert und publiziert. Synergien ergeben sich aus der Verzahnung mit anderen Fachindikatorensystemen.



Verzahnung der Indikatorensysteme

Grafik: Robert Jürgen Tomack, Visual/Neosystem



Ich gebe Ihnen jetzt einen kurzen Überblick über das Set, das auf dem zweiten Poster dargestellt wird. Das ist der derzeitige Stand bei den vier verschiedenen Themenfeldern „Klima und Energie“, „Natur und Landschaft“, „Umwelt und Gesundheit“ und „Ressourcen und Effizienz“ sowie den dazugehörigen Indikatoren. Dabei handelt sich nicht um ein statisches Indikatorenset. Es wird weiter entwickelt, es gibt neue Indikatoren, die zusätzlich aufgenommen werden oder auch manche, die aufgrund von mangelnder Aussagefähigkeit oder auch fehlender Datenverfügbarkeit wieder gestrichen werden.

Bei Fragen hierzu können sie mich gerne ansprechen.

Auf dem dritten Poster ist der Indikatorenspiegel, der einmal im Jahr von der Länderinitiative Kernindikatoren mithilfe von IT.NRW entwickelt wird, dargestellt. Der Indikatorenspiegel der LIKI ermöglicht einen schnellen Überblick über Status (aktueller Zustand) und zeitliche Entwicklungstrends der ausgewählten Indikatoren bezogen auf die Bundesländer. Die Trendanalyse wird nur bei normierten Indikatoren durchgeführt und erfolgt über die letzten zehn Jahre. Die positive oder negative Entwicklung des Indikators wird mit grünen und roten Trendpfeilen verdeutlicht. Gelbe Pfeile stehen für einen konstanten Trend. Der grüne Trendpfeil kann positiv nach unten oder auch nach oben zeigen. Genauso kann der rote Pfeil negativ nach oben oder nach unten weisen. Je nachdem, welche Tendaussage mit diesem Indikator getroffen werden kann.

Der Status eines Landes innerhalb der Bundesländer ergibt sich aus der Spanne der Länderwerte, die aus dem besten und schlechtesten Wert gebildet wird. Man unterscheidet drei Gruppen. Die erste bedeutet, dass sich ein Bundesland im besseren 25 Prozent-Viertel befindet. Die zweite gibt den mittleren 50 Prozent-Bereich an und zuletzt das schlechtere 25 Prozent-Viertel. Dazu werden auch jährlich – auch das ist hier im Erfahrungsbericht dokumentiert – Deutschlandgrafiken erstellt, die diesen Trend und Status noch einmal als Deutschlandkarte abbilden. Die Bundesländer sind hier anhand ihres Status farblich gekennzeichnet und die Entwicklung mit Trend ist in einer Grafik aufgeführt.

Ich hoffe, ich konnte Ihnen einen kleinen Einblick in die Arbeit der LIKI geben. Ich stehe für Fragen gerne zur Verfügung.

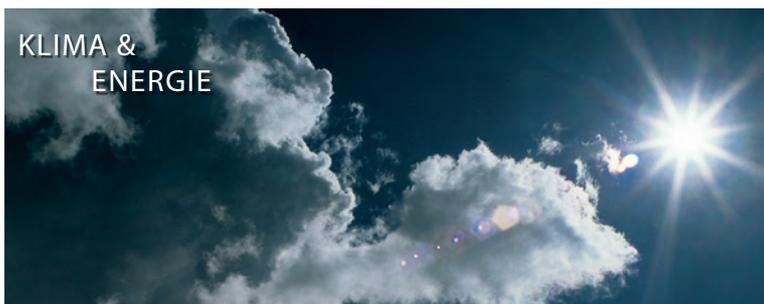
<p><b>KLIMA &amp; ENERGIE</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klimawandel und Vegetationsentwicklung</li> <li>• Kohlendioxidemissionen</li> <li>• Energieverbrauch</li> <li>• Erneuerbare Energien</li> </ul>
<p><b>NATUR &amp; LANDSCHAFT</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Landschaftszerschneidung</li> <li>• Artenvielfalt und Landschaftsqualität</li> <li>• Naturschutzflächen</li> <li>• Waldzustand</li> <li>• Säure- und Stickstoffeintrag</li> <li>• Stickstoffüberschuss</li> <li>• Landwirtschaftsflächen mit hohem Naturwert</li> <li>• Ökologischer Zustand oberirdischer Binnengewässer</li> <li>• Gewässerstruktur</li> </ul>
<p><b>UMWELT &amp; GESUNDHEIT</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Luftqualität</li> <li>• Lärmbelastung</li> <li>• Verkehrsleistung</li> <li>• Erholungsflächen</li> <li>• Nitrat im Grundwasser</li> <li>• Schwermetalleintrag</li> </ul>
<p><b>RESSOURCEN &amp; EFFIZIENZ</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flächenverbrauch</li> <li>• Ökolog. Landwirtschaft</li> <li>• Abfallaufkommen</li> <li>• Energieproduktivität</li> <li>• Rohstoffproduktivität</li> </ul>

Foto von oben nach unten: cc0/istockphoto/Wolfgang Jöckel, cc0/istockphoto/only - fotokunst.com, © Bernd Lattner - fotokunst.com

## Indikatorenspiegel – Status und Trends

	Klima und Energie (A)						Natur und Landschaft (B)				Umwelt und Gesundheit (C)						Ressourcen und Effizienz (D)																					
	A2.1		A2.2		A3.1		A3.2		A4.3		B3.1		B4.1		C1.1		C1.2		C2.2		C3.1		C3.3		C5.2		D1.1		D1.2		D2.1		D3.2		D5.1		D6.1	
	Trend	Status	Trend	Status	Trend	Status	Trend	Status	Trend	Status	Trend	Status	Trend	Status	Trend	Status	Trend	Status	Trend	Status	Trend	Status	Trend	Status	Trend	Status	Trend	Status	Trend	Status	Trend	Status	Trend	Status				
Baden-Württemberg	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→			
Bayern	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→			
Berlin	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→			
Brandenburg	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→			
Bremen	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→			
Hamburg	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→			
Hessen	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→			
Mecklenburg-Vorpommern	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→			
Niedersachsen	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→			
Nordrhein-Westfalen	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→			
Nordseeinsel	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→			
Saarland	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→			
Sachsen	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→			
Sachsen-Anhalt	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→			
Schleswig-Holstein	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→			
Thüringen	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→			
Deutschland	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→			

**Status**  
aus der Spanne der Länderwerte

- bessere 25%
- mittlere 50%
- schlechtere 25%
- Bewertung nicht möglich

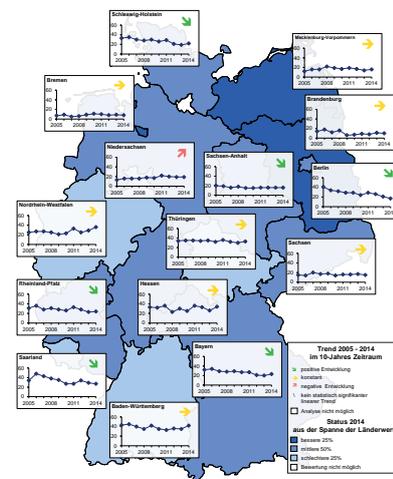
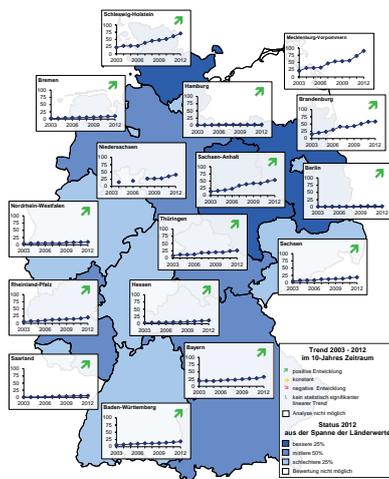
**Trend**  
im 10-Jahres Zeitraum

- positive Entwicklung
- konstant
- negative Entwicklung
- / kein statistisch signifikanter linearer Trend
- Analysis nicht möglich

Erläuterung zur Legende: www.liki.nrw.de

Beispiel: Erneuerbare Energien

Beispiel: Waldzustand



LiKi - Indikatorenspiegel  
Daten berücksichtigt bis 1. August 2015  
Berechnungsstand: 15. August 2015  
Stand: 7. Dezember 2015  
Trendanalyse: Dr. Olivia Martone, IANRW für den AK UGRdL  
Statusanalyse und Indikatorenspiegel: Joachim Nitka, Bayerisches Landesamt für Umwelt

Kartografie: AG UGRdL, Landesgraphisches und Geographisches

Geographische Dienstleistungen der Länder

Dr. Olivia Martone\*  
Landesbetrieb Information und Technik Nordrhein-Westfalen

## **Umweltökonomische Gesamtrechnungen der Länder**

Anlässlich dieses 5. Kongresses haben wir hier in NRW ein neues Poster zu den Aufgaben der Umweltökonomischen Gesamtrechnung der Länder erstellt (siehe Seite 58).

Dargestellt werden soll, was wir machen, wie wir funktionieren und wofür unsere Zahlen genutzt werden. Wir hatten dazu heute auch schon ein Plädoyer. Denn nur ein riesiger Datenfriedhof und keine Nutzerinnen und Nutzer wäre eigentlich überhaupt nicht interessant und auch immer weniger leistbar.

### **Was machen die Umweltökonomischen Gesamtrechnungen der Länder?**

Die Umweltökonomischen Gesamtrechnungen der Länder haben als Aufgabe, die Wechselwirkungen zwischen Wirtschaft, Privathaushalte und Umwelt darzustellen. Das Besondere bei den regionalen Gesamtrechnungen oder Gesamtrechnungen der Länder, wie sie auch genannt werden, ist, dass wir diese Wechselwirkungen anhand amortisierter und vergleichbarer Daten für alle Bundesländer darstellen müssen. Und das ist genau, was wir machen.

Und unser Spektrum an Themengebieten ist unglaublich vielfältig. Heute werden hier nur Ressourceneffizienz und Kreislaufwirtschaft als Hauptthemen des Kongresses betrachtet. Aber wir liefern regelmäßig jedes Jahr mehr als 150 Tabellen für alle Bundesländer, manchmal Zeitreihen seit dem Jahr 1990 zu verschiedenen Themen: Von Energie und Treibhausgasen bis zu Rohstoffentnahmen durch Wasserflussrechnung und Materialkonten. Das ist eine unglaubliche Vielfalt.

Diese Themengebiete werden regelmäßig von einem Bundesland – dem sogenannten Koordinierungsland – unterstützt und gepflegt. Was ist damit gemeint? Sie sind verantwortlich für die Methodik und damit sind sie nicht nur verantwortlich für die Berechnung, sondern auch für die Weiterentwicklung und die Erweiterung der Indikatoren. Oben auf dem Poster sehen sie einige Zuordnungen.

### **Und was machen wir hier in NRW?**

Ja, wir haben die Federführung. Herr Fischer hat den Vorsitz in diesem Arbeitskreis und wir sind ein bisschen das Mädchen für alles. Wir erstellen unsere Gemeinschaftsveröffentlichung und leisten auch die Öffentlichkeitsarbeit. Ich habe eben schon von den 150 Tabellen gesprochen.

Aber wir veröffentlichen auch einen Band mit mehr als 30 Grafiken, wo wir verschiedene Zusammenhänge zwischen unseren Aggregaten grafisch plakativ abbilden. Sie können eine Auswahl davon in der Pause betrachten. Wir haben eine kleine Präsentation vorbereitet, die automatisch laufen wird auf den Leinwänden mit einigen dieser Grafiken.

Wir sind aber auch für die mathematischen Methoden zuständig, für die Kongruenz unserer Ergebnisse mit der Anforderung auf EU-Ebene, auf Bundesebene und die Kongruenz mit den

---

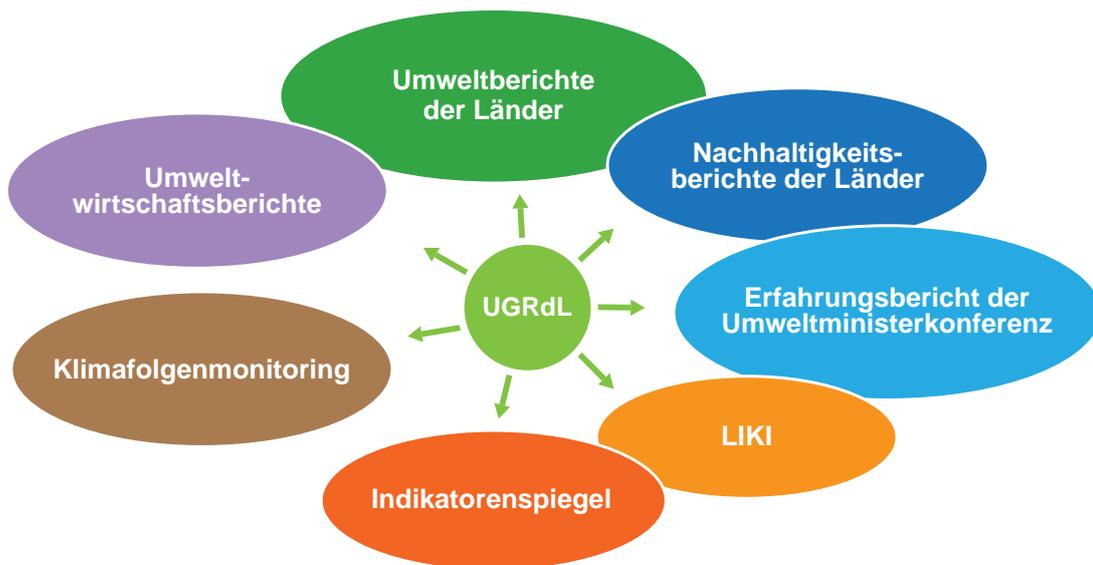
\* E-Mail: [olivia.martone@it.nrw.de](mailto:olivia.martone@it.nrw.de)

# Umweltökonomische Gesamtrechnungen der Länder

## Welche Indikatoren berechnen wir?

BW/ST	BY	BBB/HB	HH/SH	HE	RP	SN	TH
							
							
Energie Treibhaus- gase Abfall Dissipativer Gebrauch	Umwelt- technologie Umwelt- wirtschaft	Energie CO <sub>2</sub> - Emissionen Güteraußen- handel	Rohstoff- indikatoren Güter- intrahandel Material- konto	Wasser- flussrech- nungen	Fläche und Raum	Steuern und Gebühren Verkehr Atmungs- emissionen	Abgabe von Stoffen Rohstoff- entnahme
Federführung Trendanalyse Mathematische Methoden			NRW			Veröffentlichungen Homepage/Newsletter Öffentlichkeitsarbeit	

## Wer nutzt unsere Zahlen?



Kontakt: Dr. Olivia Martone • Ref. 543 Gesamtrechnungen • Tel.: 0211 9449 3937 • Email: ugrdl@it.nrw.de • www.ugrdl.de

anderen Gesamtrechnungen, damit unsere Daten miteinander übereinstimmen und zusammen fließen können.

Wir haben die Trendanalyse für Umweltindikatoren entwickelt. Darüber habe ich auf dem vorherigen Kongress referiert. Diese liefern wir regelmäßig an die Länderinitiative Kernindikatoren (LIKI) für deren Indikatorenspiegel. Sie werden dazu auch noch mehr von Frau Spohr erfahren. Sie finden die aktuelle Fassung des Indikatorenspiegels auf unseren Auslegetischen vorne im Eingangsbereich.

Und eigentlich fließen unsere Ergebnisse nicht nur hier im Indikatorenspiegel ein, sondern auch in die Berichterstattung zur nachhaltigen Entwicklung bei der Umweltministerkonferenz. Diese basiert auf einem Kernsatz von ca. 30 Indikatoren und die Umweltökonomischen Gesamtrechnungen der Länder liefern ein gutes Drittel davon. Hier wir liefern auch noch Kompetenzen im Sinne von Trendanalysen.

Dass wir uns auch in den Umwelt- und Nachhaltigkeitsberichten der Länder wiederfinden, wird keinen überraschen. Dass viele politische Ziele auch auf einigen unserer Indikatoren basieren, ist somit fast selbstverständlich. Das – würde ich kurz und knapp sagen – ist die Vielfalt unserer Möglichkeiten.



Prof. Dr. Andreas Löschel\*  
Universität Münster

## Zum Fortschritt der Energiewende

### Abstract

Das Energiekonzept vom September 2010 stellt eine Langfriststrategie für die Energiepolitik Deutschlands dar, deren ambitionierte Zielsetzung mit dem Beschluss zum Ausstieg aus der Kernenergie noch akzentuiert wurde. Der Umbau der Energieversorgung wird durch einen Monitoring-Prozess begleitet. Dabei überprüft die Bundesregierung die Umsetzung des Energiekonzepts mit Blick auf eine sichere, wirtschaftliche und umweltverträgliche Energieversorgung, um bei Bedarf nachsteuern zu können. Eine Expertenkommission ordnet den von der Bundesregierung jährlich erstellten Monitoring-Bericht wissenschaftlich ein und bewertet ihn. Der Vortrag behandelt den Stand und den Fortschritt der Energiewende. Dabei wird zunächst auf die Zielhierarchie der Energiewende eingegangen und das Monitoringkonzept vorgestellt. Danach werden die verschiedenen Ziele der Energiewende betrachtet. Dabei zeigt sich, dass die bisherige Bilanz der Energiewende durchaus gemischt ist. In einigen Bereichen werden gute Fortschritte erzielt, etwa beim Ausbau der erneuerbaren Energien. In den letzten Jahren hat sich die Energieeffizienz in Deutschland spürbar verbessert. Allerdings befindet sich Deutschland hier wohl nicht auf dem Zielpfad. Die Energieproduktivität müsste sich in den nächsten Jahren deutlich dynamischer entwickeln, als wir das in den letzten zwanzig Jahren geschafft haben. Auch das Klimaziel für das Jahr 2020 ist massiv gefährdet. Zuletzt wird ein Blick in die Zukunft gewagt und der Fortschritt der Energiewende perspektivisch eingeordnet.

Vielen Dank für die freundliche Einführung! Danke für die Einladung, Herr Fischer und Frau Martone, und für den heutigen Tag. Es freut mich sehr, hier zu sein.

Allerdings muss ich gleich vorweg schicken: Ökonomen sind nicht besonders visionär. Das ist vielleicht ein Problem, da muss ich ein bisschen die Erwartungshaltung runterschrauben. Was ich heute machen möchte, ist in der kurzen Zeit ambitioniert. Vielleicht gehe ich auch einige Abbildungen ein bisschen schneller durch.

Mir geht es eigentlich um zwei Dinge. Das erste ist, ich spreche heute über den Monitoring-Prozess „Energie der Zukunft“ und möchte Ihnen das vorstellen, vielleicht hat der eine oder andere von Ihnen schon darüber etwas gehört und ich möchte den Prozess noch mal kurz darstellen. Und zum anderen möchte ich auch etwas sagen zum Fortschritt der Energiewende – noch mal kurz sagen, wo wir gerade eigentlich stehen und auch die Indikatorik vorstellen, die eigentlich hinter dem ganzen Programm steht.

Wie gesagt, viel für eine halbe Stunde. Wenn Ihnen wichtige Dinge auf den Nägeln brennen, dann sagen Sie das bitte. Ansonsten haben wir vielleicht nachher noch kurz Zeit, darüber zu sprechen.

Ich stelle Ihnen erst einmal das Monitoring-Konzept vor und dann werde ich Ihnen drei Dinge vorstellen, die wir uns überlegt hatten im Rahmen des Monitorings. Nämlich einmal die Frage

---

\* E-Mail: [andreas.Loeschel@wiwi.uni-muenster.de](mailto:andreas.Loeschel@wiwi.uni-muenster.de)

der Zielhierarchie: Wir haben ganz viele Indikatoren, aber wie bringen wir die in eine Ordnung, um auch handlungsleitend in der Politik zu sein? Die zweite Frage: Welche Indikatoren benutzen wir eigentlich. Wie kann so ein Indikatorenset ausschauen, das die Energiewende begleitet? Und zum Dritten: Wie können wir diese Indikatoren zusammenbringen? Also im Kontext von Leitindikatoren etwas passgenauer machen für politische Diskussionen. Denn der politische Entscheidungsträger geht üblicherweise nicht die 50 oder 70 Indikatoren durch, die das BMWi nutzt, sondern möchte komprimierter verstehen, wie Entwicklungen sich darstellen. Und dann sage ich noch was zum Stand der Energiewende und gebe noch einen kurzen Ausblick.

Auf was beziehe ich mich überhaupt, wenn ich über die Energiesysteme, über Energiekonzepte und Energie der Zukunft spreche? Es gibt das Energiekonzept aus dem Jahr 2010, das die Bundesregierung aufgesetzt hat, um den Weg in eine sichere, umweltverträgliche, wirtschaftliche Energieversorgung im 21. Jahrhundert zu skizzieren.

Seitdem ist einiges passiert. Wir haben die Laufzeiten der Kraftwerke verlängert. Wir sind wieder aus der Kernenergie ausgestiegen. Aber dieses Energiekonzept in seinem Bestandteil ist heute noch sozusagen der Rahmen für die energiepolitische Zielerreichung in Deutschland, mit den Zielen, die dort festgeschrieben sind und die dort erwähnt werden. Das ist im Endeffekt heute immer noch der Stand, an den sich die Politik gebunden fühlt. Auch wenn die politischen Entscheidungsträger seit 2010 gewechselt haben, die Ziele sind eigentlich in der ganz großen Vielzahl unverändert stehen geblieben. Mit kleinen und größeren Veränderungen, dem Kernenergieausstieg, aber ansonsten eben mit relativ wenig Veränderungen.

Zudem wurde ein Monitoring aufgesetzt und zwar ein wissenschaftlich fundiertes Monitoring, das die tatsächlichen Fortschritte in der Erreichung dieser verschiedenen Ziele begleitend darstellt und unter Umständen auch Alarm schlägt, Vorschläge macht, wenn man zu stark aus bestimmten Korridoren herauswandert. Der Kabinettsbeschluss wurde 2011 umgesetzt und eine Expertenkommission berufen, der ich vorsitze. Im jährlichen Kommentar zum Monitoringbericht der Bundesregierung überprüfen wir Zielerreichungen und bewerten Entwicklungen anhand des energiepolitischen Zieldreiecks.

Der Monitoringprozess selber sitzt im Wirtschaftsministerium, neu ressortiert nach der letzten Bundestagswahl, weil energiepolitische Kompetenzen im BMWi zusammengebracht wurden. Es gibt einen jährlichen Monitoringbericht, den das BMWi schreibt, und es gibt seit 2014 einen dreijährlichen umfassenden Fortschrittsbericht, der nicht nur schaut, wo stehen wir heute, sondern auch perspektivisch schaut, wo laufen wir denn hin. Erreichen wir unsere Ziele für 2020 oder vielleicht auch danach und was ist eigentlich der Anpassungsbedarf, der sich aus dieser Analyse ergibt? Der nächste Fortschrittsbericht ist für 2017 vorgesehen. Wir machen auch ein jährliches Monitoring, der nächste Monitoringbericht kommt Ende 2016. Dann haben Sie bei Interesse etwas Neues zu lesen.

Also das heißt, es gibt einen Bericht vom BMWi – den macht das BMWi – und wir als Expertenkommission, wir machen die Kommentierung dieses Berichts der Bundesregierung. Wir versuchen, Problembereiche aufzuzeigen, Vorschläge zu machen auch für die Erweiterung der Indikatorik, aber wir schauen uns auch an, was waren eigentlich die verschiedenen Maßnahmen, die hier im letzten Jahr stattgefunden haben.

Der 2016er-Bericht wird sich das Jahr 2015 anschauen, also das letzte Jahr, natürlich auch bedingt durch die verschiedenen zeitlichen Verzögerungen bei vielen der Indikatoren, die wir hier zugrunde legen. Unsere Aufgaben: Wir unterstützen Ministerien bei der Erstellung des Monitorings, der wissenschaftlichen Einordnung und bieten eine konstruktiv kritische Begleitung.

Wir unterstützen auch hinsichtlich der Datengrundlage. Wir haben vier Kollegen, zum Beispiel Herrn Hans-Joachim Ziesing, der ja die Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen seit vielen Jahren koordiniert und der auf der energiewirtschaftlichen Seite viele Daten mit einbringt. Er steht sicher auch im engen Kontakt mit etlichen hier im Raum. Aus der Arbeitsgemeinschaft „Erneuerbare Energien“ kommen Daten aus dem ZSW und über Friethjof Staiss, ein Kollege aus der Monitoringgruppe, der stärker die Entwicklung rund um die Erneuerbaren beobachtet und der dann auch hier dafür sorgt, dass wir die richtigen Datengrundlagen haben. Nicht nur wir, sondern auch die Bundesregierung.

Wie gesagt, alle drei Jahre wird nach vorne geblickt. Da schauen wir, was haben die Maßnahmen bewirkt und welchen Steuerungsbedarf gibt es.

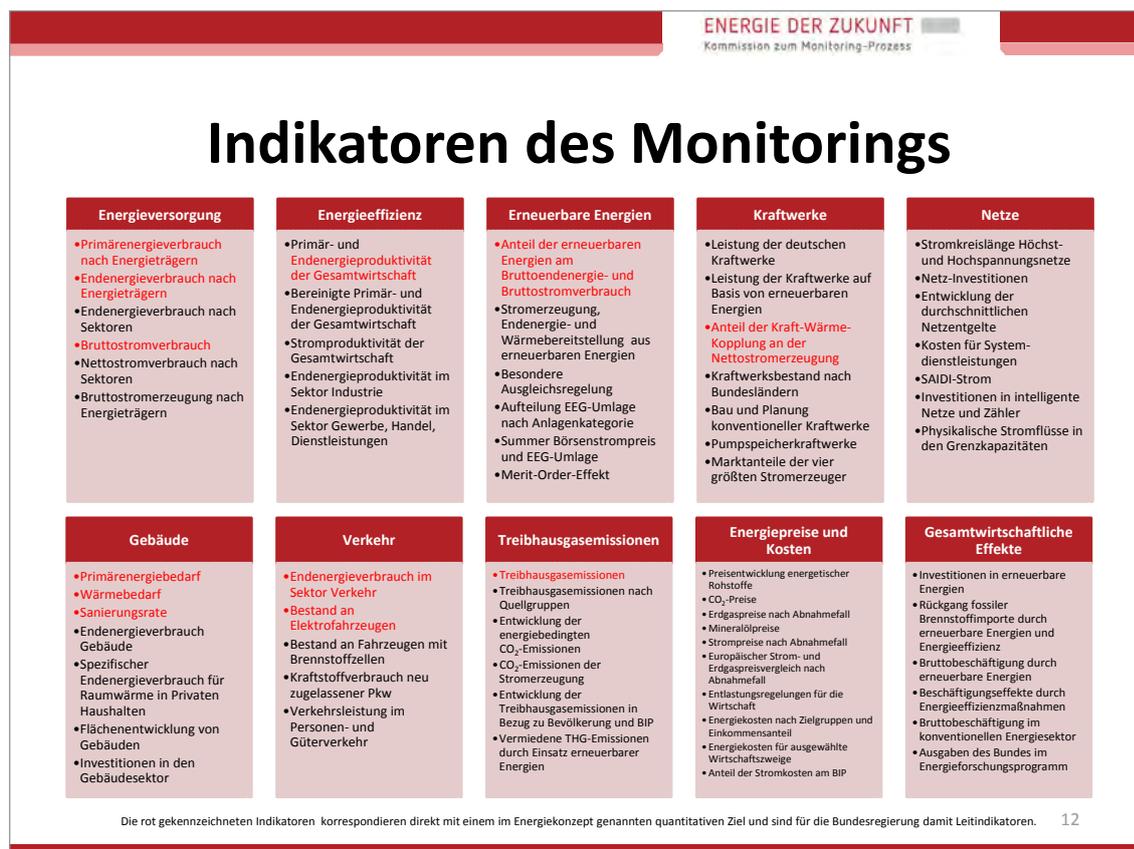
Ein ganz großes Problem: Wir haben ja ein Set von fast 200 Maßnahmen, die sich unter dem Label „Energiewende in Deutschland“ angesammelt haben. Wir haben aber bisher für die wenigsten Maßnahmen tatsächlich eine gute Evaluation. Ihre Wirkungen werden nicht richtig umfassend evaluiert. Wir fordern das immer wieder ein, es hat sich aber noch nicht so durchgesetzt, aber ich glaube, in einigen Kontexten wird das in Zukunft verstärkt gemacht werden. Also zum Beispiel sind wir auch verantwortlich für das Monitoring des Nationalen Aktionsplans Energieeffizienz. Da soll ein stärkeres Monitoring mit einer Evaluation der Maßnahmen tatsächlich auch eingeführt werden – auf unsere Empfehlung hin. Dabei sollen auch Einzelmaßnahmen stärker unter die Lupe genommen werden. Nicht nur allgemeine Kennzahlen, sondern es soll auch die Frage aufgeworfen werden, was wirklich durch ein bestimmtes Programm zusätzlich angestoßen wurde und was sonst nicht stattgefunden hätte. Es geht also um die Frage zum Beispiel nach der Kausalität.

Mit dem Fortschrittsbericht soll es bei Bedarf ein Nachsteuern geben. Es hat beim ersten Mal ganz gut geklappt. Ich habe es gerade schon gesagt, der Nationale Aktionsplan Energieeffizienz war ein Ergebnis der letzten Bestandsaufnahme, die zeigt, dass im Bereich der Effizienz die Entwicklungen weit hinter dem Ziel hinterher hinken.

Die Bundesregierung hat gesagt: Wir wollen darauf mit einem Aktionsplan reagieren. Über die Umsetzung kann man sich jetzt sicher streiten. Da ist vielleicht schon einiges passiert, aber noch ist wenig sichtbar. Genauso gibt es im Klimaschutz augenblicklich die Diskussion um das Aktionsprogramm Klimaschutz, das ebenfalls aus der Bestandsaufnahme einer geringen Dynamik bei der Minderung der Treibhausgasemissionen entstanden ist. Wir drohen unsere Klimaschutzziele zu verfehlen. Deswegen hat es die Aktivität gegeben, dieses Klimaschutzprogramm aufzulegen, um nach neuen Ansätzen zu suchen. Auch da zeigen die Zahlen, dass es wahrscheinlich sehr, sehr schwierig wird, zumindest in der kurzen Perspektive. Wir übergeben der Monitoringkommission jährlich unseren Kommentar und diskutieren dann die Ergebnisse. Das BMWi ist dabei federführend, mit Sigmar Gabriel als verantwortlichem Minister. Danach gehen der Monitoringbericht und unser Kommentar ins Bundeskabinett und dann an Bundestag und Bundesrat.

Wir standen also beim Monitoring vor der Aufgabe, dass wir das Energiekonzept haben, in dem ganz viele Themen angesprochen werden, was man sich denn so unter der Transformation im Energiesektor vorzustellen hat. Und wir haben versucht, hier Klarheit zu schaffen und Indikatoren zu finden, die bestimmten Kriterien entsprechen. Also Verfügbarkeit, Zielbezug, Transparenz, Belastbarkeit und auch Aktualität. Wir haben natürlich verschiedene Herausforderungen, was die Daten angeht, das brauche ich Ihnen nicht zu sagen. Und daraus hat dann das Ministerium 50 Indikatoren ausgewählt.

Abb. 1 Indikatoren des Monitorings



Wir haben jetzt mittlerweile den fünften Monitoringbericht, das heißt, wir haben jetzt eigentlich über die Zeit auch etliche Indikatoren ausgetauscht. Wir haben aber immer noch Vorschläge für neue Indikatoren, die übernommen werden oder nicht. Einige ergeben sich direkt aus den Zielen des Energiekonzeptes, wie im Bereich Primärenergieverbrauch, Energieträger oder Endenergieverbrauch nach Energieträgern. Das steht explizit im Energiekonzept mit drin und wir haben als Ziel – aber auch als Indikator – immer Bruttostromverbrauch und Endenergieproduktivität mitgeführt. Das sind alles Indikatoren, die hier mit drin sind. Natürlich spielen auch Treibhausgasemissionen eine Rolle.

Sie sehen, es gibt auch Etliches an Überschneidungen mit den Kernindikatoren, die es auf Länderebene gibt. Einige dieser Indikatoren – CO<sub>2</sub>-Emissionen, CO<sub>2</sub> im Verkehr, Primärenergieverbrauch, Energieverbrauch der Haushalte, der Anteil erneuerbarer Energieproduktivität – könnte man im Endeffekt auch auf die Länderebene über das Indikatorensystem herunterbrechen. Wird

augenblicklich nicht gemacht, sondern wir haben hier die Bundesperspektive, haben aber auch die Interaktion mit den Ländern. Einige Länder haben jetzt selbst auch Energiekonzepte aufgesetzt und sich teilweise in verschiedenen Dimensionen an diesem Monitoring orientiert.

Es gibt aber auch andere Bereiche, die nicht durch wichtige Zielsetzungen aufgefangen werden. Wenn Sie zum Beispiel hier Energiepreise und Kosten anschauen – es gibt die Diskussion, es muss bezahlbar sein, da gibt es keine richtige Zielgröße im Energiekonzept. Oder hier gesamtwirtschaftliche Effekte. Hoffentlich führt die Energiewende dazu, dass wir als Industrieland einer wirtschaftlich erfolgreichen Zukunft entgegen schauen. Da gibt es aber auch keine Zielsetzung im eigenen Sinne, die hier formuliert worden ist. Auch im Bereich der sicheren Energieversorgung ist das nicht leicht möglich, da haben wir ebenfalls Vorschläge gemacht, wie man diese Lücke bei den Indikatoren füllen könnte.

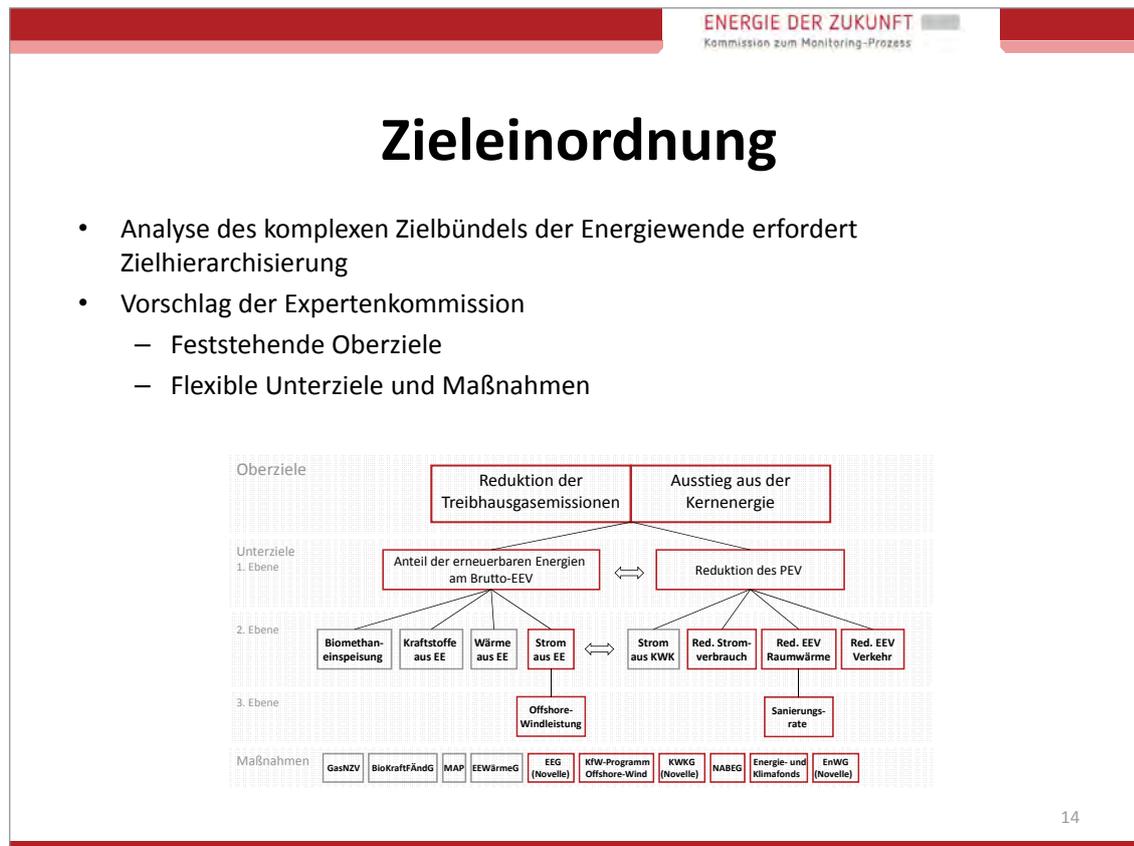
Die Ziele sind natürlich auch nicht konfliktfrei. Das ist auch schwierig. Sie haben ja vorhin gesagt, wir hätten gerne ein möglichst großes Wirtschaftswachstum bei möglichst kleinen Ressourcenverbräuchen, da gibt es offensichtlich Zielkonflikte.

In beide Richtungen können wir nicht optimieren, also müssen wir überlegen, wie schaut eigentlich so ein Mix aus, den wir machen können und welche Indikatoren wollen wir auswählen? Wie schaut die Datenlage aus? Wie schauen mögliche Maßnahmen aus? Was können wir über Kausalität sagen? Nur weil ein Indikator hoch oder runter geht, sagt das natürlich erst mal gar nichts über die Treiber der Entwicklung aus. Deutschland hat seit einigen Jahren relativ flache CO<sub>2</sub>-Emissionen. Waren jetzt alle unsere Maßnahmen umsonst? Oder spielt hier vielleicht die internationale Dimension, also sinkende Rohstoffpreise, eine wichtige Rolle? Die fallenden Ressourcenpreise und so weiter tragen dazu bei, dass wir trotz Maßnahmen im Ergebnis bei den CO<sub>2</sub>-Emissionen gar nicht so viel sehen. Oder ist das eine Frage des Energiemarktdesigns oder des Strommarktdesigns in Deutschland, welcher hier eine besondere Bedeutung hat?

Und trotzdem haben vielleicht etliche der Maßnahmen eine Wirkung entfaltet. Der Vergleichsmaßstab wäre also vielleicht ein ganz anderer. Die Emissionen wären vielleicht angestiegen, wenn wir diese Maßnahmen nicht implementiert hätten. Die kontrafaktische Situation können wir eben nicht beurteilen oder nicht einfach sehen. Die Frage ist also: Wie können wir die Auswirkungen der Maßnahme besser fassen und die Vergleichbarkeit mit einer kontrafaktischen Situation erreichen?

Auch die Zieleinordnung war für uns wichtig. Wir haben 60 Indikatoren und manche sind offensichtlich relevanter als andere. Wir haben versucht, hier eine Hierarchie zu erstellen und haben gesagt, eigentlich sehen wir das Thema Energiewende aus der Perspektive der Minderung der Treibhausgasemissionen, sozusagen als Oberthema. Wir sehen dann verschiedene Ziele, die sich daraus ergeben: Erneuerbare Energien und die Energieeffizienz sind die beiden Säulen, die beide zu den Oberzielen beitragen können. Dann gibt es Ziele in verschiedenen Bereichen, in verschiedenen Sektoren, die hier eine Rolle spielen können. Ganz unten in der Hierarchie gibt es dann vielleicht spezifische Ziele für Technologien, Offshore Windausbau zum Beispiel oder bestimmte Sanierungsraten und Maßnahmen, um das zu implementieren.

Abb. 2 Zieleinordnung



Wichtig ist, wenn man ein bestimmtes Ziel nicht erreicht, dann scheitert damit nicht zwingend die Energiewende, sondern man kann überlegen, wo kann ich vielleicht mehr schaffen. Wenn klar wird, ein bestimmtes Ziel war eigentlich zu teuer, ist vielleicht umweltpolitisch gar nicht so sinnvoll oder stößt auf große Widerstände bei der Implementierung, dann könnte ich mir überlegen, ich adjustiere auch diese Zielsetzung.

Diese Art oder diese Idee der Expertenkommission hat die Bundesregierung letztes Jahr auch übernommen, das heißt, es gibt jetzt tatsächlich so eine Hierarchie, an der sich auch verschiedene Maßnahmen messen lassen müssen. Und es gibt eben nicht mehr zwingend bestimmte feststehende Ziele, die unverrückbar sind, sondern die Ziele müssen eingebettet sein in diesen größeren gedanklichen Rahmen.

Eine andere Frage ist die Bewertung der Zielerreichung. Viele Entwicklungen sind an Indikatoren schlecht ablesbar. Wir haben zudem immer das energiepolitische Zieldreieck, das als Bewertungsmaßstab eine Rolle spielt. Und auch bei den Maßnahmen ist es aus meiner Sicht wichtig zu priorisieren, welche Maßnahmen sind die wirklich wichtigen, die man dann auch nachverfolgen will und welche Maßnahmen sind vielleicht auch eher schwieriger.

Wir haben also ein Indikatorensystem aufgebaut. Wie gesagt, für einige Bereiche gibt es augenblicklich keine Einigung auf gute Indikatoren. Da gibt es einen gewissen Wettbewerb der Ideen. Wenn Sie gute Ideen haben – es gibt auch einen öffentlichen Konstitutionsprozess dazu –, können Sie diese bei der Bundesnetzagentur, der Geschäftsstelle für das Monitoring, einbringen. Für einige Dinge ist das im Fluss.

Wir haben also eine große Anzahl von Indikatoren. Wir denken, man muss etwas komprimieren. Das eine ist die Breite der Informationsbereitstellung und Aufarbeitung. Das ist ganz wichtig. Das andere ist die Komprimierung für politische Entscheidungsträger. Deswegen haben wir hier versucht, Vorschläge zu machen für eine Leitindikatorik im Kontext des Monitorings.

**Abb. 3 Leitindikatoren**



Dabei hat man die Oberziele – Reduktion der Treibhausgasemissionen und Ausstieg aus der Kernenergie – aber auch die verschiedenen Handlungsfelder: Bei der Energieversorgung etwa den Anteil des erneuerbaren Endenergieverbrauchs oder bei der Versorgungssicherheit als Indikator die Leistungsbilanz. Dieser ist bis jetzt noch nicht implementiert, wäre aber ein guter Indikator für die Versorgungssicherheit. Also, was ist in kritischen Stunden tatsächlich an freiverfügbarer Leistung im deutschen Energiesystem noch vorhanden?

Zu Fragen der Wirtschaftlichkeit gibt es kein fest definiertes Ziel. Ab wann ist die Energiewende nicht mehr bezahlbar? Ich glaube, das kann hier keiner so richtig beantworten, deswegen haben wir versucht, einen Vorschlag zu machen, der eher in Richtung einer energiewirtschaftlichen Gesamtrechnung geht. Wie hoch sind die gesamten Kosten für die Verbraucher, die bei der Energiewende anfallen? Aber wir haben auch vorgeschlagen, sich im Monitoring stärker auf Innovationen zu stützen und zu überlegen, wie können wir einen guten Innovationsindex entwickeln, um die Vorwärtsgewandtheit auch zu sehen. Nicht nur, was kostet es, sondern auch die Perspektive.

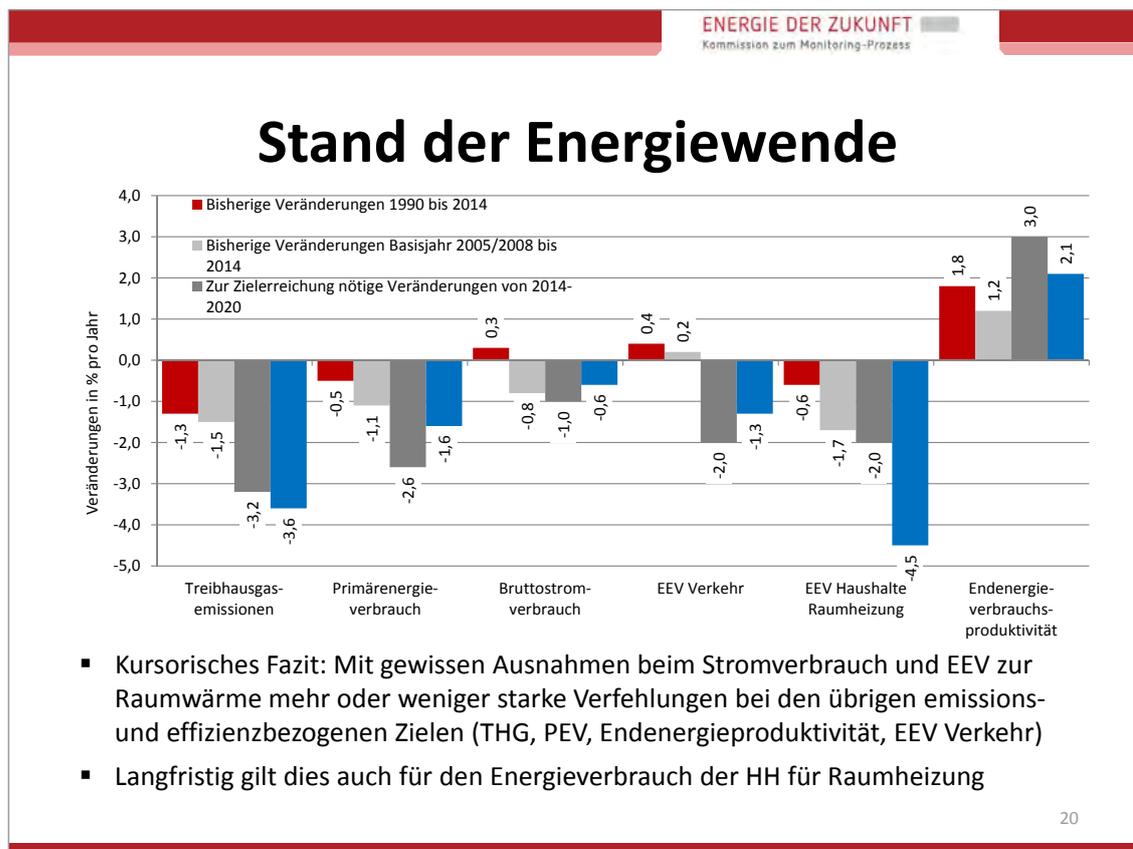
Wir haben auch hier gesagt, es gibt eine wichtige gesellschaftliche Dimension, die wir in den Leitindikatoren berücksichtigen müssen. Es gibt auch hier augenblicklich keine Indikatoren, die dazu beobachtet werden. Regelmäßige Umfragen zur Akzeptanz wären hier zu nennen, aber auch Indikatoren zu den sozialen Auswirkungen der Energiewende wären mit zu betrachten. Verteilungswirkungen von Instrumenten sind ganz wichtig für die gesellschaftliche Akzeptanz der Entwicklungen. Auch hier haben wir Vorschläge gemacht, die noch nicht so richtig aufgegriffen wurden. Wirtschaftlichkeit, Gesellschaft, Versorgung, Sicherheit – das sind alles Themen, die im Monitoring noch relativ wenig belichtet sind, weil das keine Daten sind, die eins zu eins herauslesbar sind aus bestimmten Statistiken, sondern noch stärker entwickelt werden müssen und deswegen noch nicht so eine große Rolle spielen.

Wenn wir unser Indikatorenset anschauen, dann haben wir erst mal diese quantitativen Ziele, die hier mitverfolgt werden. Also etwa Ziele bei den Treibhausgasemissionen – 40 Prozent bis 2020, 55 Prozent bis 2030, das steht „mindestens“, das ist die Diskussion um den Klimaschutzplan 2050. Mit Zielen für den Anteil der Erneuerbaren am Bruttoenergieverbrauch, am Stromverbrauch, am Wärmeverbrauch, im Verkehrsbereich. Mit Effizienzzielen, Primärenergieverbrauchszielen, aber auch Endenergieproduktivitätszielen. 2,1 Prozent Steigung pro Jahr und dann eben auch hier für die einzelnen Sektoren „Gebäude“ und „Verkehr“ auf der Effizienzseite.

Wenn man sich anschaut, wo stehen wir denn jetzt, habe ich hier eine kleine Grafik (Abb. 4), die zeigt erstmal, was war: Die bisherigen Veränderungen in einem 15 Jahreszeitraum 1990 bis 2014. Wie ist die Veränderung in dem kürzeren Zeitraum, 2005 oder 2008 als Basisjahr für die Zielsetzung bis 2014? Und was ist eigentlich notwendig, um unsere Ziele 2020 zu erreichen? Und was ist eigentlich notwendig, um die Ziele 2050 zu erreichen?

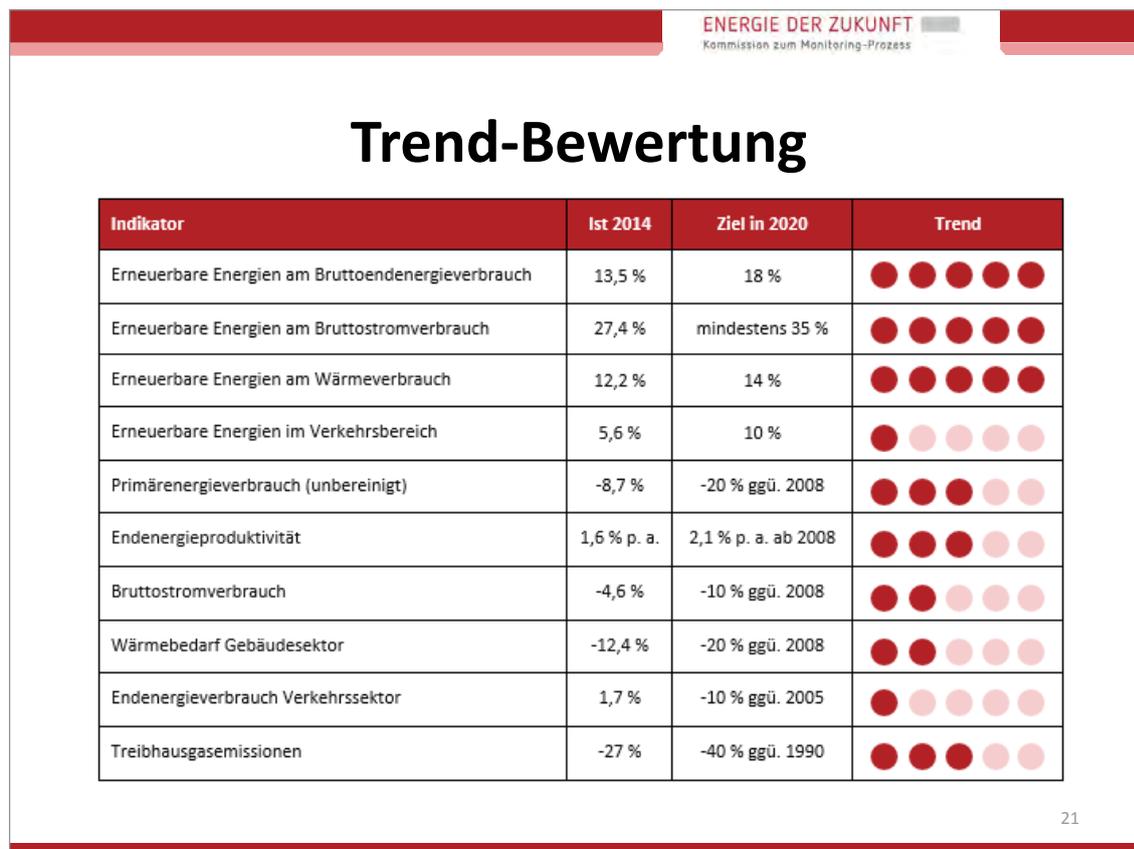
Viele Ziele werden ja auch in der langen Perspektive formuliert und da sehen Sie, bei den Treibhausgasemissionen gibt es hier eine große Lücke zwischen dem, was in der Vergangenheit passiert ist und was in der Zukunft passieren muss. Im Primärenergieverbrauch das gleiche, beim Bruttostromverbrauch noch nicht so. Besonders auffällig ist, dass der Endenergieverbrauch im Verkehr sogar in die falsche Richtung gegangen ist. Anstatt den Endenergieverbrauch beim Verkehr zu senken, ist er gestiegen in den letzten Jahren. Bei der Energieproduktivität haben wir gerade einmal die Hälfte des Ziels geschafft. In vielen Bereichen hinken wir also doch deutlich hinterher.

Abb. 4 Stand der Energiewende



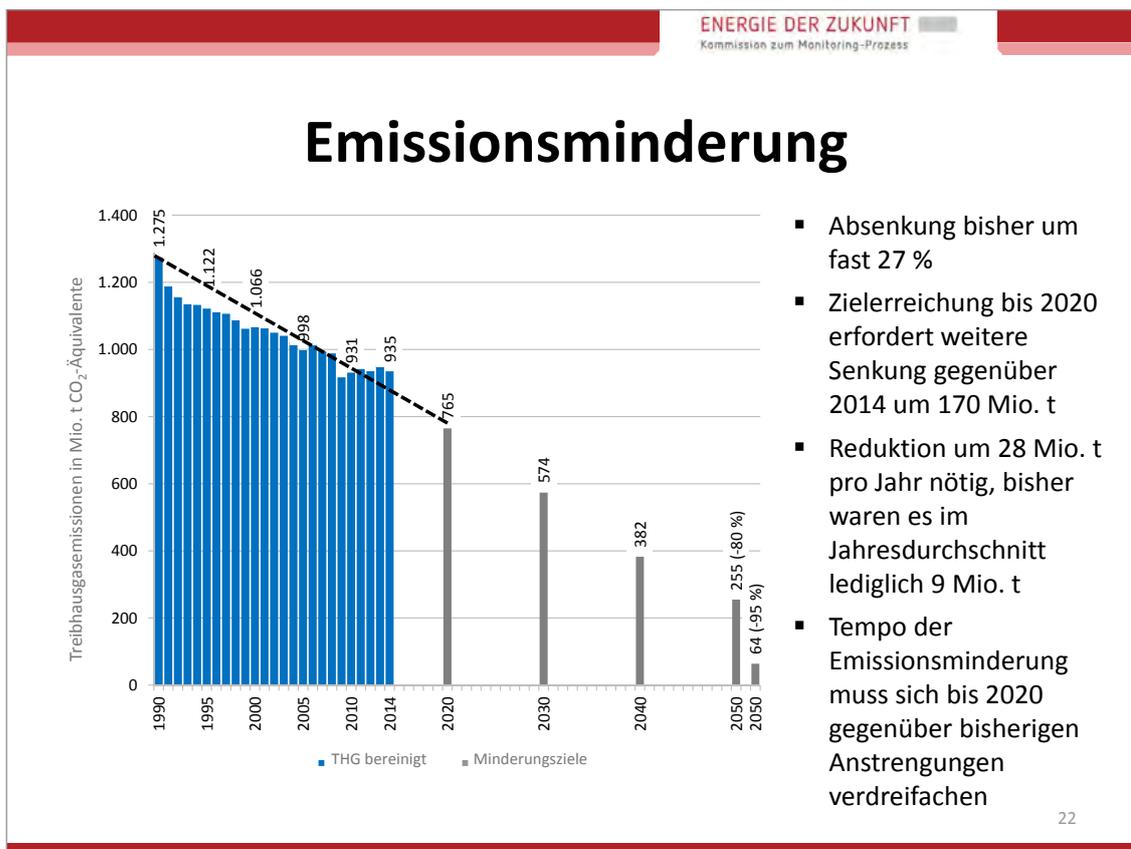
Das ist nicht nur unsere Einschätzung, sondern das BMWi hat zum ersten Mal eine Trendanalyse gemacht – ähnlich wie wir es gerade auch gesehen haben – in den Leitindikatoren. Diese Trendanalyse geht über die letzten Jahre, wobei wir gesagt haben, bei manchen Dingen wäre es gut, auch eine kürzere Perspektive zu haben. Ein Beispiel wären die erneuerbaren Energien im Wärmeverbrauch, bei denen in den letzten Jahren die Entwicklung praktisch stehengeblieben ist. Es gab eine große Entwicklung für ein paar Jahre, und dann ist es relativ schwierig geworden, einen weiteren Ausbau der Erneuerbaren im Wärmemarkt hinzubekommen. Und deswegen haben wir gesagt, vielleicht muss man auch einen kurzfristigen Trendindikator mit dazu nehmen, um eine gewisse kurzfristige Sensibilisierung zu bekommen.

Abb. 5 Trend-Bewertung



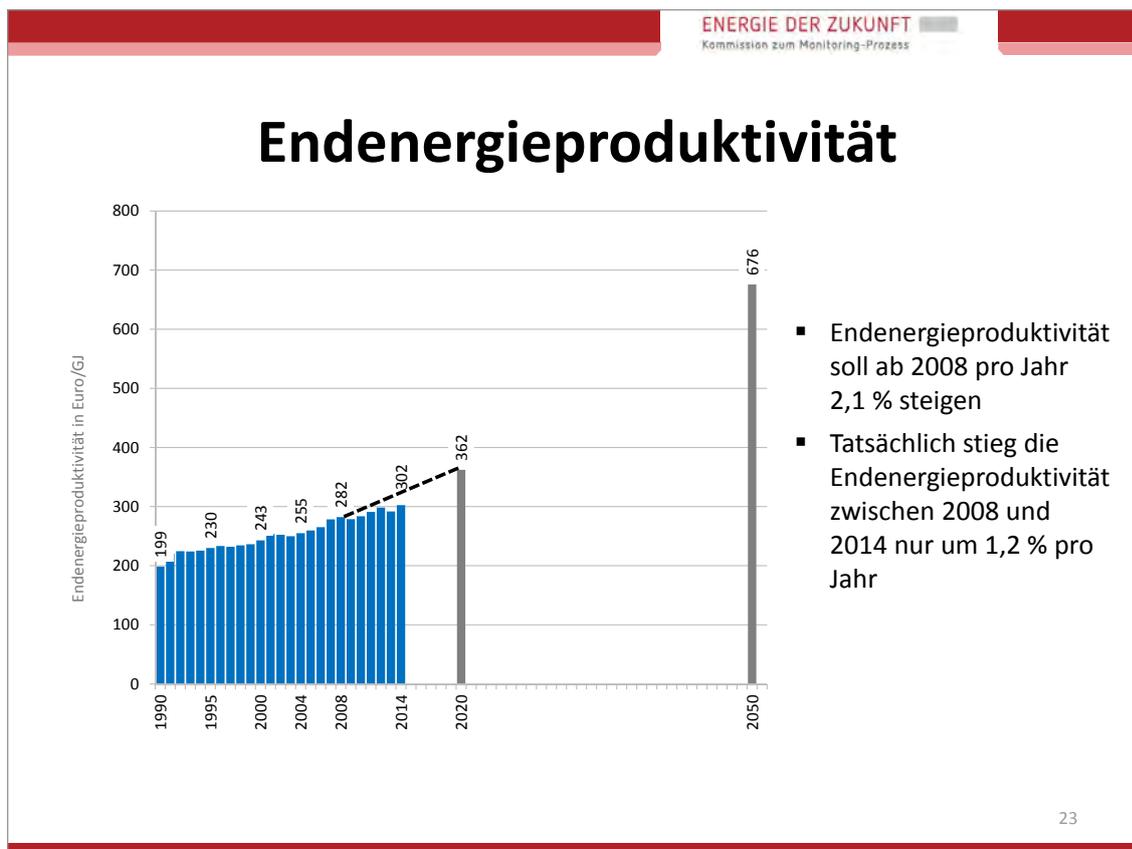
Aber Sie sehen, die Einschätzung bei den Erneuerbaren ist sehr gut, bei der Effizienz ist es eher schwierig, bei Treibhausgasemissionen dasselbe. Und diesen Trend, den können Sie sich jetzt auch in den entsprechenden Grafiken anschauen.

Abb. 6 Emissionsminderung



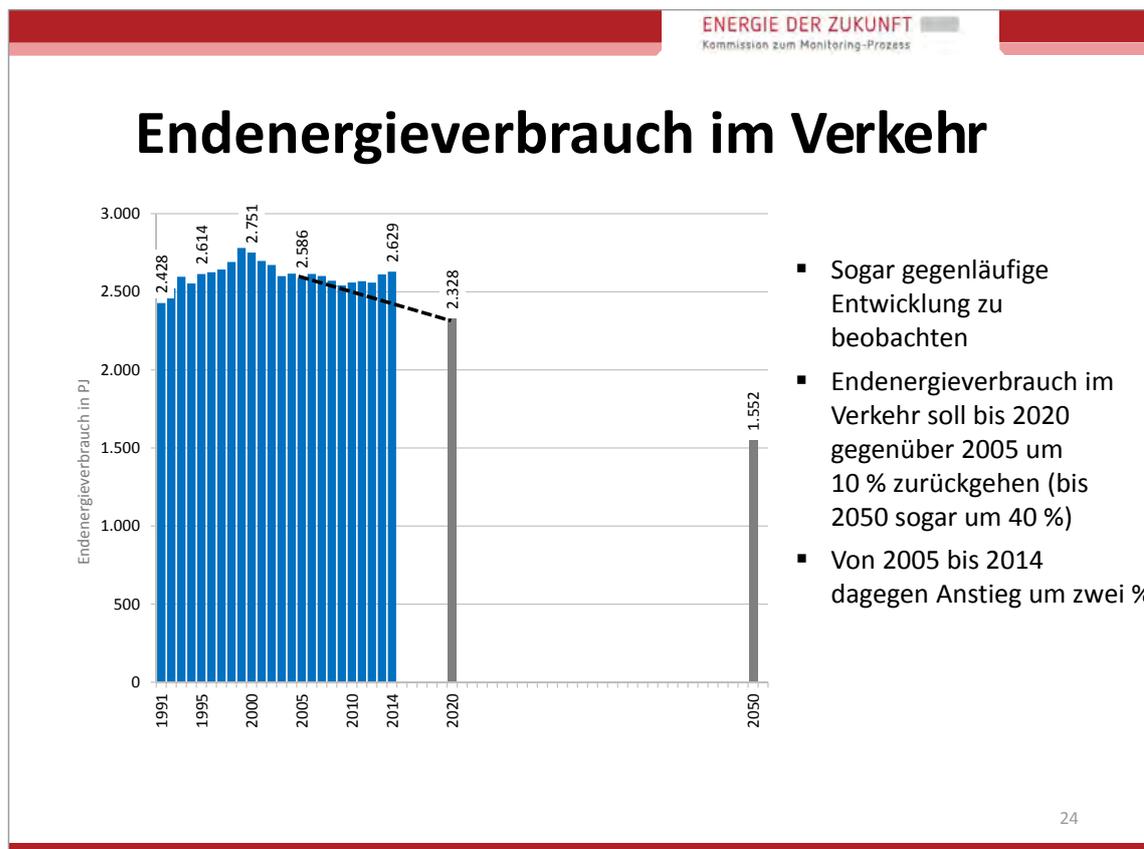
Das ist jetzt die Emissionsminderung. Sie sehen hier, seit 2009 sind die Emissionen relativ flach im Endeffekt. Hier sieht man, dass man eher nicht so auf dem Pfad ist.

Abb. 7 Endenergieproduktivität



Bei der Endenergieproduktivität ist es das gleiche.

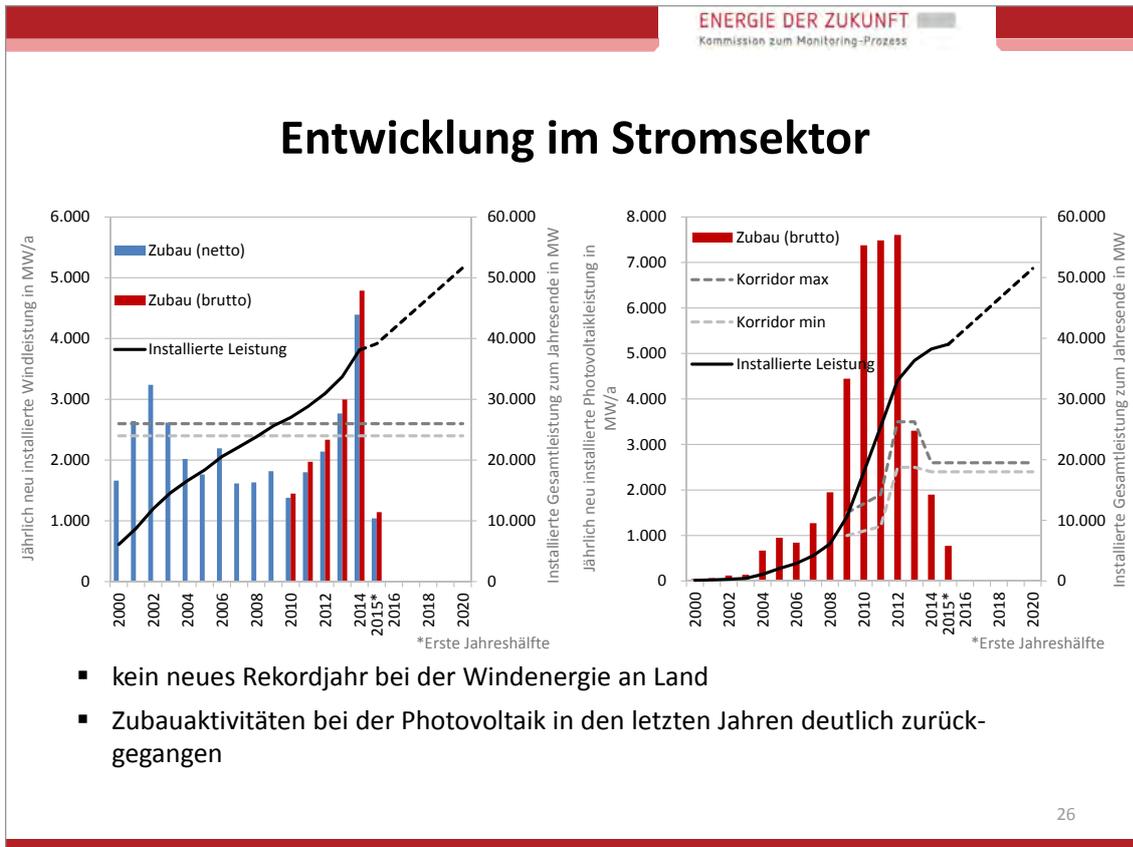
Abb. 8 Endenergieverbrauch im Verkehr



Und hier die Tendenz und Zielerreichung des Energieverbrauchs im Verkehr: Da geht es ganz in die falsche Richtung, das heißt der Verkehrssektor ist sicher ein Sektor, wo es ganz schwierig sein wird, diese Ziele auch nur annähernd zu erreichen.

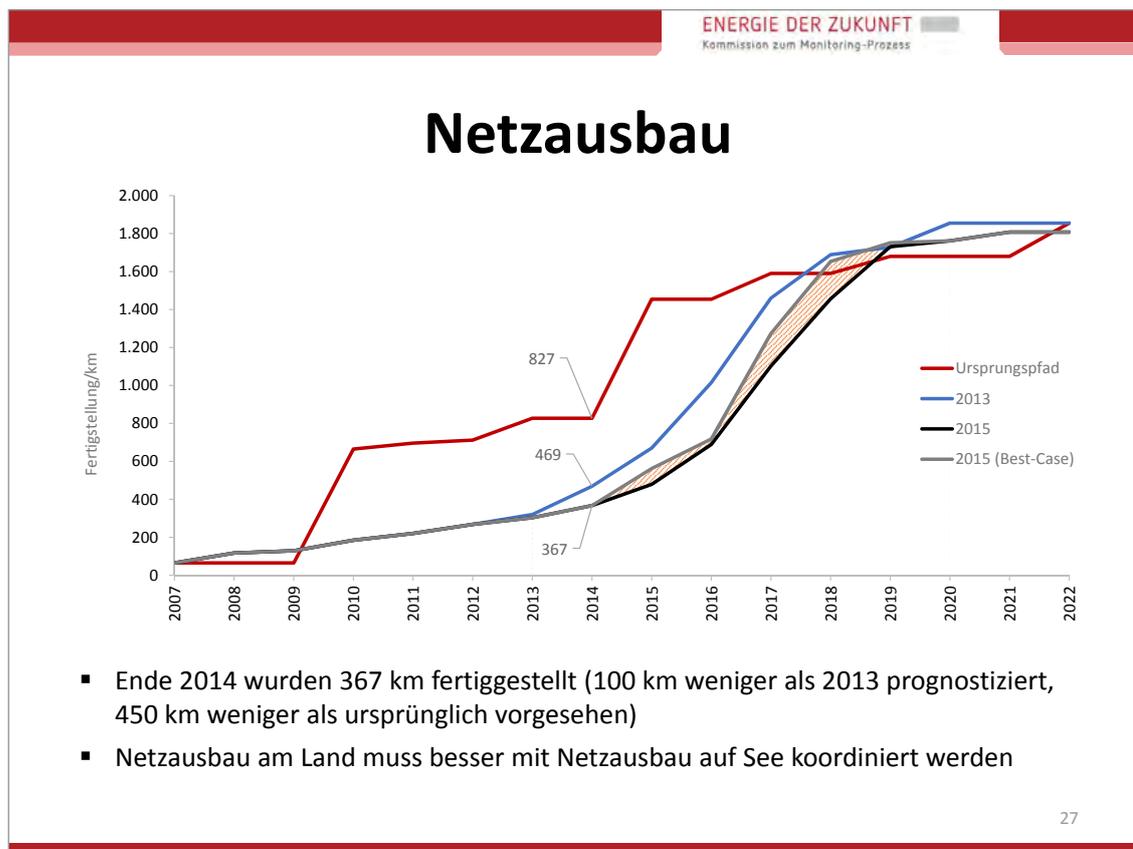
Effizienz, das ist auch ein Thema, wo wir eher hinten dran sind, da haben wir versucht, auch mal stärker zu schauen, wie man eigentlich Effizienzmaßnahmen monitoren kann. Im Nationalen Aktionsplan Energieeffizienz (NAPE) gibt es ja ganz viele, auch teilweise ganz spannende, Maßnahmen. Etwa Energieeffizienzausschreibungen, die jetzt gerade gestattet wurden in Deutschland. Oder bestimmte Initiativen im Bereich von Effizienznetzwerken.

Abb. 9 Entwicklung im Stromsektor



Bei Erneuerbaren ging es gut voran, da ist aber vor allem der Strombereich verantwortlich. Das ist ein bisschen eingebrochen in den letzten Jahren. Das war das erste Halbjahr „Windausbau“, das heißt, das ist ein gutes Windjahr gewesen für den Ausbau. Bei Photovoltaik schaut es anders aus. Auch da gibt es natürlich Zielsetzungen. Die Korridore, die man da erreichen möchte, werden jetzt durch ein Ausschreibungsmodell für verschiedene erneuerbare Technologien implementiert.

Abb. 10 Netzausbau



Netzausbau ist auch ein wichtiges Thema. Hier sieht man: Was ist eigentlich vom Starternetz fertig gestellt worden? Die rote Linie zeigt, was man ursprünglich wollte, das Blaue ist das, was man sich 2013 vorgestellt hat, das Schwarze ist, was 2015 projiziert wurde. Sie sehen, die Politik arbeitet durchaus auch stark mit Hoffnungen, dass es in Zukunft besser klappt. Aber mit der Erdverkabelung usw. sind wir doch ganz weit hinterher und deswegen gibt es ja auch die Diskussionen oder gibt es die Windvorrangflächen und anderes. Das heißt, hier müssen wir überlegen, was sind gute Indikatoren zur Energiesicherheit.

Ich habe gerade gesagt, Leistungsbilanzen wären eine gute Indikatorik für die Energiesicherheit. Da gibt es aber große Streitigkeiten wie dann Leistungskredite für Erneuerbare zu gestalten sind, wie man das regionalisiert und Ähnliches. Das sind Themen, an denen wir gerade dran sind.

Ich möchte schließen mit der Bezahlbarkeit. Das ist ein großes Thema. Also, was heißt eigentlich: die Energiewende ist bezahlbar? Wir haben den Vorschlag gemacht, sich die Letztverbraucher Ausgaben anzuschauen. Die Stromausgaben von Haushalten und Unternehmen sind stark angestiegen in den letzten Jahren, insbesondere wenn man noch weiter zurück gehen würde, 1990 lagen die Ausgaben bei weniger als der Hälfte. Die Letztverbraucher Ausgaben sind aber stark hochgegangen, hier würde man erstmal sagen, es ist ein negativer Befund. Wir geben jetzt viel mehr aus für Strom als früher. Bei der Bezahlbarkeit geht es eigentlich um das Verhältnis zu unserer eigenen ökonomischen Leistungsfähigkeit.

Wie haben sich diese Ausgaben verändert im Vergleich zur Wertschöpfung in Deutschland? Dann schauen die Zahlen ganz anders aus. Da haben wir eigentlich im letzten Jahr ungefähr 2,5 Prozent unseres Sozialproduktes für Strom ausgegeben und 2,5 Prozent haben wir auch schon Anfang der 90er-Jahre für Strom ausgegeben. Das heißt, im Sinne der Bezahlbarkeit haben wir jetzt erst mal die Ampel nicht auf Rot gesehen, sondern haben gesagt, das ist eigentlich noch tragbar.

Die Frage ist natürlich, wie verteilt sich das? Und da gibt es einige Entwicklungen, die wir beleuchten müssen. Was die sinkenden Margen im Bereich Erzeugung und Vertrieb angeht und die staatlich induzierten Elemente und staatlich regulierten Elemente im Netzbereich, die stark angestiegen sind und die ein Problem auch perspektivisch sind. Aber wie gesagt, wir sehen jetzt im Sinne der Bezahlbarkeit noch keine Probleme.

**Abb. 11 Bezahlbarkeit**

ENERGIE DER ZUKUNFT Kommission zum Monitoring-Prozess					
<h2>Bezahlbarkeit</h2>					
	2010	2011	2012	2013	2014*
	Mrd. Euro				
<b>Gesamtausgaben (Letztverbraucherausgaben)</b>	<b>60,9</b>	<b>63,6</b>	<b>64,3</b>	<b>71,0</b>	<b>70,3</b>
<b>Staatlich induzierte Elemente</b>	<b>17,2</b>	<b>23,0</b>	<b>23,3</b>	<b>30,0</b>	<b>32,3</b>
Stromsteuern	6,4	7,2	7,0	7,0	6,6
Konzessionsabgaben	2,1	2,2	2,1	2,1	2,0
EEG-Umlage (Differenzkosten)	8,3	13,4	14,0	19,8	22,3
KWKG	0,4	0,2	0,3	0,4	0,5
Offshore-Umlage (§ 17F ENWG)	-	-	-	0,8	0,8
<b>Staatlich regulierte Elemente</b>	<b>16,9</b>	<b>17,6</b>	<b>19,0</b>	<b>21,2</b>	<b>21,4</b>
Netzentgelte Übertragungsnetz	2,2	2,2	2,6	3,0	3,1
Netzentgelte Verteilnetz	14,7	15,4	16,4	18,2	18,3
<b>Marktgetriebene Elemente</b>	<b>26,8</b>	<b>23,1</b>	<b>22,0</b>	<b>19,8</b>	<b>16,6</b>
Marktwert EEG-Strom	3,5	4,4	4,8	4,2	4,1
Erzeugung und Vertrieb	23,3	18,6	17,2	15,6	12,6
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Letztverbraucherausgaben für Elektrizität: Ausgabenanteile für staatlich induzierte Elemente (Steuern, Abgaben und Umlagen) sowie die staatlich regulierten Netzentgelte gestiegen</li> <li>▪ Drastisch gesunkene Ausgaben für marktgetriebene Elemente „Erzeugung und Vertrieb“</li> <li>▪ Verschiebung zu staatlich induzierten Kostenkomponenten beschleunigt</li> <li>▪ Bezahlbarkeit: Letztverbraucherausgaben zu BIP, unter 2,5 %</li> </ul>					28

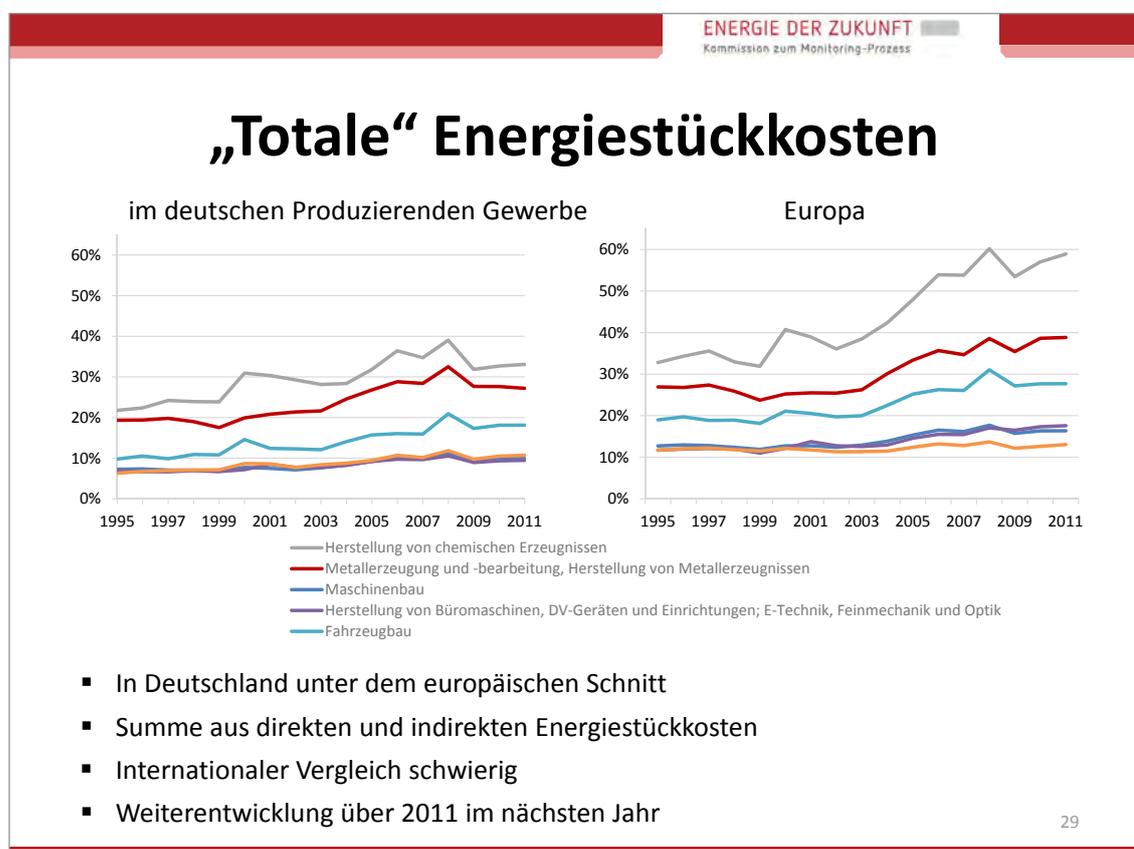
Was uns mehr Sorgen macht ist die Frage der internationalen Wettbewerbsfähigkeit. Wir haben dazu einen Indikator für totale Energiestückkosten errechnet. Was sind die Energiekosten der Unternehmen bezogen auf die Wertschöpfung. Und insbesondere: was ist als graue Energie in den Importen. Was wären denn jetzt die Energiekosten pro Wertschöpfung, direkt und indirekt.

Wir haben uns das angeschaut für verschiedene Sektoren. Europa geht es noch ganz gut. Im deutschen Produzierenden Gewerbe haben wir eigentlich geringere Energiestückkosten als im europäischen Durchschnitt. Das heißt, die Energiepreise sind in Deutschland vielleicht höher, aber wenn wir schauen, wie die Effizienz ist und wenn wir das in Bezug setzen zur Wertschöpfung, dann stehen wir in Deutschland auch im internationalen Vergleich gar nicht schlecht dar.

Und das ist aus unserer Sicht der richtige Maßstab, denn Sie würden ja auch nicht auf die Idee kommen, Löhne zu vergleichen, um Wettbewerbsfähigkeit zu messen, sondern es muss natürlich auch die Effizienz in den Sektoren berücksichtigt werden und die Wertschöpfung in den Sektoren, also die Lohnstückkosten.

Deswegen haben wir vorgeschlagen, stärker auf die Stückkosten zu schauen, Energiestückkosten, also Energiekosten im Sinne von Preis mal Menge durch Wertschöpfung. Das heißt auch auf der sektoralen Ebene sehen wir jetzt die Probleme noch nicht so – jedenfalls für viele Sektoren, auch des Verarbeitenden Gewerbes. Perspektivisch vielleicht schon, das hängt natürlich auch damit zusammen, dass in vielen Bereichen Ausnahmeregelungen gefunden wurden. Wenn Sie sich das EEG anschauen und andere Regulierungen, wo bei den großen Verbrauchern auf diese internationalen Wettbewerbseffekte geachtet worden ist.

**Abb. 12 Totale Energiestückkosten**



Ich habe noch einen Vorschlag zur Veränderung der Umweltökonomischen Gesamtrechnungen. Also die Frage, wie kann man zu physischen Einheiten auch Preisinformationen dazu spielen, ich glaube, das wäre ganz hilfreich. Hier gibt es augenblicklich keine verfügbare Information zu den Energiepreisen für bestimmte Abnehmer im globalen Kontext. Wichtig sind auch die CO<sub>2</sub>-Preise, die auch eine Rolle spielen in der Bewertung.

## Energiekosten: Thema für AK UGRdL?

### **Umweltökonomische Gesamtrechnung:**

- Die EU-UGR-Verordnung sieht „Rechnungen über physische Energieflüsse“ als prioritäres Anliegen
- Für umfassendere ökonomische Analysen ist eine Monetarisierung der Energieflüsse hilfreich

### **Umweltökonomische Gesamtrechnung der Länder:**

- AK UGRdL weist bislang nur physische Energieflüsse/-verbräuche aus, aufgeteilt nach Bundesländern und Wirtschaftszweigen
- Die Energiewende-Expertenkommission möchte ihre Energiekostenberechnung auf Basis amtlicher Statistiken am aktuellen Rand für wichtige WZ in Deutschland fortschreiben
- Regionalisierung der Berechnungen wäre ggf. über ein Preis-Mengen-Gerüst möglich

30

### **Abb. 13 Energiekosten**

Ausblick: Manche Dinge wurden umgesetzt, die wir vorgeschlagen haben, andere Dinge hängen noch. Ich denke, es wäre sicher spannend mit ihnen in den Austausch zu treten.

Interessanterweise hat das BMWi ein paar Jahre lang immer ein Treffen mit den Länderkollegen auf Ministeriumsebene koordiniert. Ich weiß nicht, ob das noch stattfindet, aber ich denke, es wäre ganz spannend, das noch mal zu überlegen. Viele der Belange, die wir gerade besprochen haben, haben auch einen regionalen Kontext.

Also Stand heute ist: Einiges ist vorangegangen, noch viel ist zu tun bis 2030. Das ist die Diskussion, die wir gerade anstoßen wollen. Noch ist vieles offen. Wir haben z. B. noch nicht einmal Ziele für sektorale Entwicklungen bis 2030. Hier gibt es dringenden Bedarf bei der Weiterentwicklung der Ziele der Energiewende. Auch viele Indikatoren sind noch nicht ausgearbeitet oder Daten fehlen. Hier ist auch die Umweltökonomische Gesamtrechnung der Länder gefragt.

Antje Bornträger\*  
Statistisches Landesamt Sachsen-Anhalt

## **Darstellungsmöglichkeiten zum EU-Maßnahmenpaket der Kreislaufwirtschaft aus regionaler Sicht**

### **Abstract**

Am 2. Dezember 2015 hat die Europäische Kommission mit einer Pressemitteilung einen Aktionsplan zur Stärkung der Kreislaufwirtschaft angekündigt. Darin werden neben einem Maßnahmenpaket zur Förderung der Kreislaufwirtschaft auch konkrete Zielvorgaben für die EU-Mitgliedsländer genannt, die bis 2030 umzusetzen sind. In diesem Vortrag soll untersucht werden, ob die zahlenmäßige Darstellung dieser Ziele auch auf Bundesländerebene gelingt und ob das Maßnahmenpaket mit weiteren Daten der Bundesländer zur Abfallbewirtschaftung begleitet werden kann. Ausgehend von den vorhandenen Daten für Deutschland werden Ergebnisse für die Bundesländer vorgestellt, aber auch Probleme und Grenzen bei der Darstellung der Regionalisierung und deren Ursachen aufgezeigt.

Ich möchte Ihnen in meinem Vortrag die Darstellungsmöglichkeiten zum EU-Maßnahmenpaket aus regionaler Sicht vorstellen, d. h. welche Möglichkeiten hat der Arbeitskreis Umweltökonomische Gesamtrechnungen der Länder (AK UGRdL), Daten für Bundesländer zu den Maßnahmen oder zu den Zielvorgaben der EU zur Verfügung zu stellen.

Am 2. Dezember 2015 gab es eine Pressemitteilung der Europäischen Kommission, in der das Maßnahmenpaket zur Kreislaufwirtschaft vorgestellt wurde. Darin gab es neben Maßnahmen, die nicht so – sagen wir mal – ganz konkret waren, auch konkrete Zielvorgaben, z. B. soll das Recycling von Siedlungsabfällen bis zum Jahre 2030 auf 65 Prozent erhöht werden, das Recycling von Verpackungsabfällen soll auf 75 Prozent erhöht werden und die Deponierung von Abfällen soll beschränkt werden auf höchstens zehn Prozent aller Abfälle, ebenfalls bis zum Jahr 2030.

Weitere Themen zur Kreislaufwirtschaft sind die Messung der Abfallverringerung sowie die Nachhaltigkeit der Abfallströme, hier taucht der Begriff der Abfallintensität auf.

Welche Daten für Deutschland und die Bundesländer sind bereits vorhanden?

### **Ergebnisse für Deutschland**

Für Deutschland wird man auf den Internet-Seiten von Eurostat fündig. Dort ist eine Recyclingquote für Siedlungsabfälle von 63,8 Prozent für das Jahr 2013 ausgewiesen und ebenfalls für 2014 (geschätzt, ich nehme an, das ist der gleiche Wert oder die gleiche Basis wie 2013). Weiterhin gibt es Verwertungsquoten für Verpackungsabfälle (97,7 Prozent für 2013) und Quoten zur stofflichen Verwertung von Verpackungsabfällen (71,8 Prozent für 2013).

Es wird eine Deponierungsquote von Abfällen ausgewiesen (zehn Prozent für 2012), allerdings mit dem Zusatz, dass dominante mineralische Abfälle ausgenommen sind. Es werden auch Ab-

---

\* E-Mail: [borntraeger@stala.mi.sachsen-anhalt.de](mailto:borntraeger@stala.mi.sachsen-anhalt.de)

fallmengen pro Person angegeben, z. B. das Gesamtabfallaufkommen (1 810 kg je Einwohner für 2012 – allerdings auch wieder mit dem Zusatz „ohne dominante mineralische Abfälle“), und für die Siedlungsabfälle gibt es je Einwohner für das Jahr 2014 die Menge des erzeugten Abfalls (618 kg), die werkstofflich recycelte Menge (288 kg) und die deponierte bzw. beseitigte Menge (9 kg).

Es fällt auf, dass eine Vielfalt von Begriffen verwendet wird. Es gibt Verwertung, es gibt stoffliche Verwertung, es gibt werkstoffliches Recycling und eine Recyclingquote. Die dominanten mineralischen Abfälle werden bei einigen Angaben ausgenommen.

Woher stammen diese Ergebnisse? Die Ergebnisse für Deutschland kommen aus der Abfallbilanz. Diese wird vom Statistischen Bundesamt erstellt. Die Abfallbilanz enthält die Siedlungsabfälle, die Abfälle aus Gewinnung und Behandlung von Bodenschätzen, die Bau- und Abbruchabfälle sowie die übrigen Abfälle. Zusätzlich werden auch Abfälle aus Abfallbehandlungsanlagen – also Abfälle, die zwei- oder mehrfach behandelt werden – ausgewiesen.

Für diese Abfälle wird dargestellt, ob sie beseitigt oder verwertet werden. Und die Verwertungs- und Recyclingquoten werden berechnet. Und hier findet man die Recyclingquote zum Beispiel für Siedlungsabfälle von 64 Prozent, das war der Wert von 63,8 Prozent aus dem Datenangebot von Eurostat.

Die Abfallbilanz für Deutschland stellt das gesamte inländische Abfallaufkommen dar, dafür werden abfallstatistische Erhebungen ausgewertet. Grundlage dafür ist ein Rechenmodell, da die abfallstatistischen Erhebungen nicht eins zu eins übernommen werden können.

### **Datenquellen für die Bundesländer**

Gibt es Abfallbilanzen für Länder? Das wäre ja ganz praktisch, wenn man die Daten daraus gleich übernehmen könnte und dann Länderergebnisse hätte. Es gibt Abfallbilanzen für Länder, es gibt auch Abfallbilanzen für alle Länder, aber es gibt nur die Abfallbilanzen für den Siedlungsabfall und die nachweispflichtigen Abfälle. Die Länderabfallbilanzen beinhalten also nicht das gesamte Abfallaufkommen des Bundeslandes, es fehlen die Abfälle aus der Gewinnung und Behandlung von Bodenschätzen, die Bau- und Abbruchabfälle sowie die übrigen Abfälle.

Die Abfallbilanzen werden nach jeweiligem Landesrecht aufgestellt. Daher sind z. B. die Siedlungsabfallbilanzen der Länder in Struktur und Tiefe zum Teil sehr unterschiedlich. Es ist schwierig, diese miteinander zu vergleichen, sodass ich mich entschlossen habe, auf diese Datenquelle nicht zurück zu greifen, weil eine einheitliche Darstellung aus den Abfallbilanzen der Länder sehr schwer möglich ist.

Die Datenquellen, die für alle Bundesländer nach gleicher Methodik vorliegen, sind die abfallstatistischen Erhebungen. Zu nennen ist die Erhebung über die Abfallentsorgung. Hierfür werden die Betreiber der zulassungspflichtigen Abfallbehandlungsanlagen befragt nach der Menge der Abfälle, die an den Anlagen angeliefert werden.

Es gibt weiterhin Statistiken zum Einsammeln von Verpackungen. Und dann gibt es noch eine Erhebung zur Abfallerzeugung, für die die Betriebe befragt werden. Außerdem erhalten die Statistischen Landesämter Daten der öffentlich-rechtlichen Entsorger über die Menge der im Rahmen der öffentlich-rechtlichen Entsorgung eingesammelten Haushaltsabfälle.

Diese abfallstatistischen Erhebungen sind für die Bundesländer räumlich und zeitlich vergleichbar und stehen regelmäßig zur Verfügung. Die Erhebungen basieren auf dem Umweltstatistikgesetz. In diesem ist festgelegt, was in welchem Rhythmus befragt werden muss. Erwähnen möchte ich hier auch noch das Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen. In diesem Gesetz ist definiert, was Kreislaufwirtschaft ist. Außerdem sind darin auch die verwendeten Begriffe – Vermeidung, Abfallentsorgung, Verwertung, Deponierung, Recycling – erläutert.

Wenn Abfall entsorgt wird, gibt es die Möglichkeit, dass er entweder verwertet oder beseitigt wird. Bei der Verwertung wird der Abfall in irgendeiner Art und Weise wieder nutzbar gemacht. Das geschieht, indem er recycelt wird, also Stoffe rückgewonnen werden, oder indem zum Beispiel dieser Abfall zur Verfüllung von Bergwerken oder zur Landschaftsgestaltung genutzt wird. Er kann auch energetisch verwertet werden. Alles, was nicht verwertet wird, fällt unter Beseitigung. Typische Möglichkeiten der Abfallbeseitigung sind die Deponierung oder die Abfallverbrennung. Sonstige Beseitigungsverfahren sind zum Beispiel die Ablagerung von Bergematerial aus dem Bergbau auf Halden.

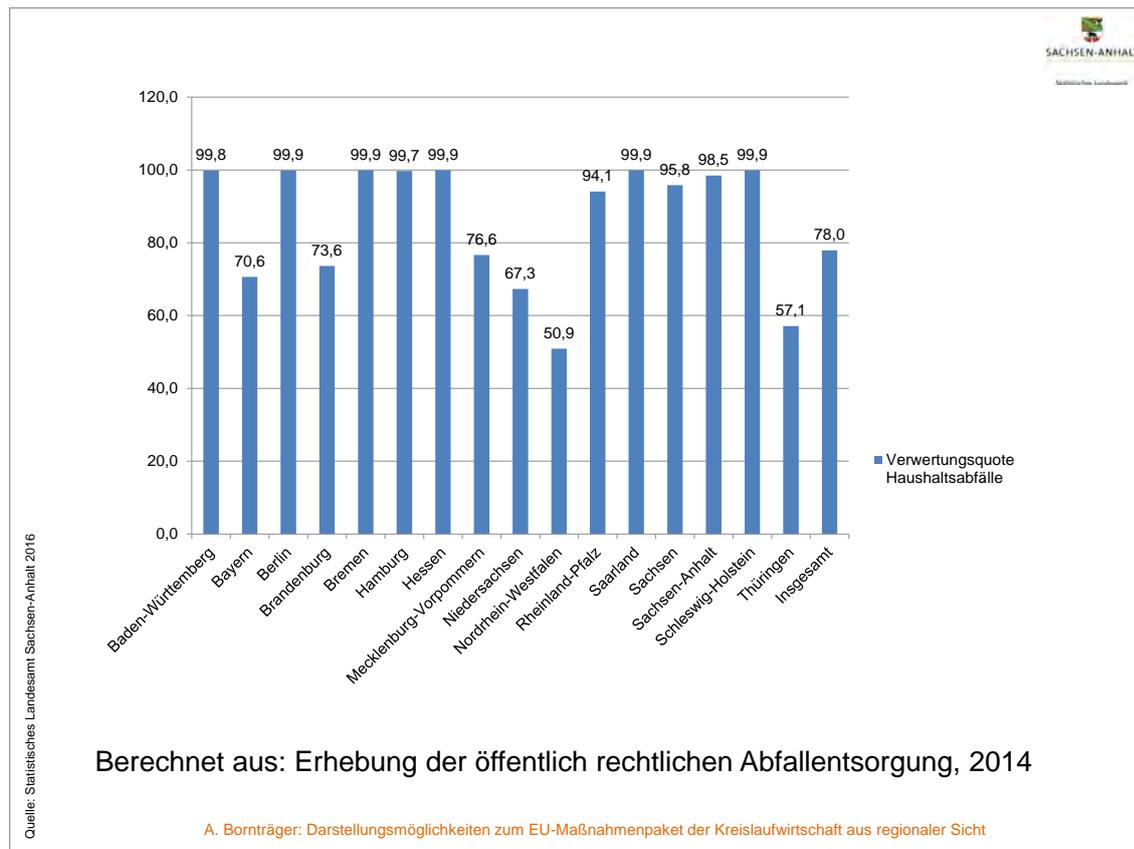
Die Recyclingquote definiert sich laut Statistischem Bundesamt (Abfallbilanz) als Quotient aus stofflicher Verwertung und Abfallaufkommen insgesamt.

Wenn ich nochmal ganz kurz zurückgehe, dann beinhaltet die stoffliche Verwertung sowohl Recycling als auch Verfüllung. Damit enthält die Recyclingquote nicht nur das Recycling im engeren Sinne, sondern auch gleichzeitig die Verfüllung. In der Abfallbilanz des Statistischen Bundesamtes wird für Deutschland neben der Recyclingquote weiterhin die Verwertungsquote als Anteil der verwerteten Menge am Gesamtabfallaufkommen ausgewiesen sowie die Ablagerungsquote, also die Menge des deponierten Abfalls bezogen auf das gesamte Abfallaufkommen.

Im zweiten Teil des Vortrages komme ich zu den Darstellungsmöglichkeiten, die man für die Länder hat.

### **Haushaltsabfälle – Verwertungsquote**

Die Haushaltsabfälle werden in der Erhebung der öffentlich-rechtlichen Abfallentsorgung ausgewiesen. Diese Tabelle erhält man aus der GENESIS-online Datenbank des Statistischen Bundesamtes für alle Bundesländer. In der zweiten Spalte steht das Aufkommen an Haushaltsabfällen, in der letzten Spalte sind die beim Erstempfänger verwerteten Haushaltsabfälle enthalten. Damit kann man eine Verwertungsquote berechnen. Wie gesagt, Recycling ist bei dieser Erhebung nicht auswertbar. Auch eine graphische Darstellung ist möglich.

**Abb. 1 Verwertungsquote für Haushaltsabfälle**

Es gibt zum Teil sehr große Unterschiede der Verwertungsquoten zwischen den Ländern. Das resultiert derzeit insbesondere daraus, dass in der Verwertung auch die energetische Verwertung enthalten ist. Dafür werden die Anlagen nach dem verwendeten Verfahren eingruppiert. Es gibt eine Unterscheidung zwischen Anlagen zur energetischen Verwertung, die Abfall verbrennen und Müllverbrennungsanlagen ohne energetische Verwertung, letztere gehören zu den Beseitigungsverfahren. Der Hauptzweck der energetischen Verwertung ist die „Energieerzeugung“, Hauptzweck der Verbrennungsanlagen ohne energetische Verwertung ist die Verringerung des Abfallvolumens. Ändert sich die Einordnung der Anlage von thermischer Entsorgung zu energetischer Verwertung, ändert sich auch die Verwertungsquote.

Ich habe auf den Internet-Seiten der Europäischen Union auch eine Verwertungsquote für Siedlungsabfälle nach NUTS-2-Regionen gefunden. Allerdings ist die Tabelle unvollständig: Es waren einige Daten enthalten für Deutschland mit dem Zusatz „Pilotprojekt“. Ich habe leider nicht in Erfahrung bringen können, von wem diese Daten stammen, ob das regelmäßig aktualisiert wird oder ob das nur eine Studie war, die einmalig zur Verfügung stand.

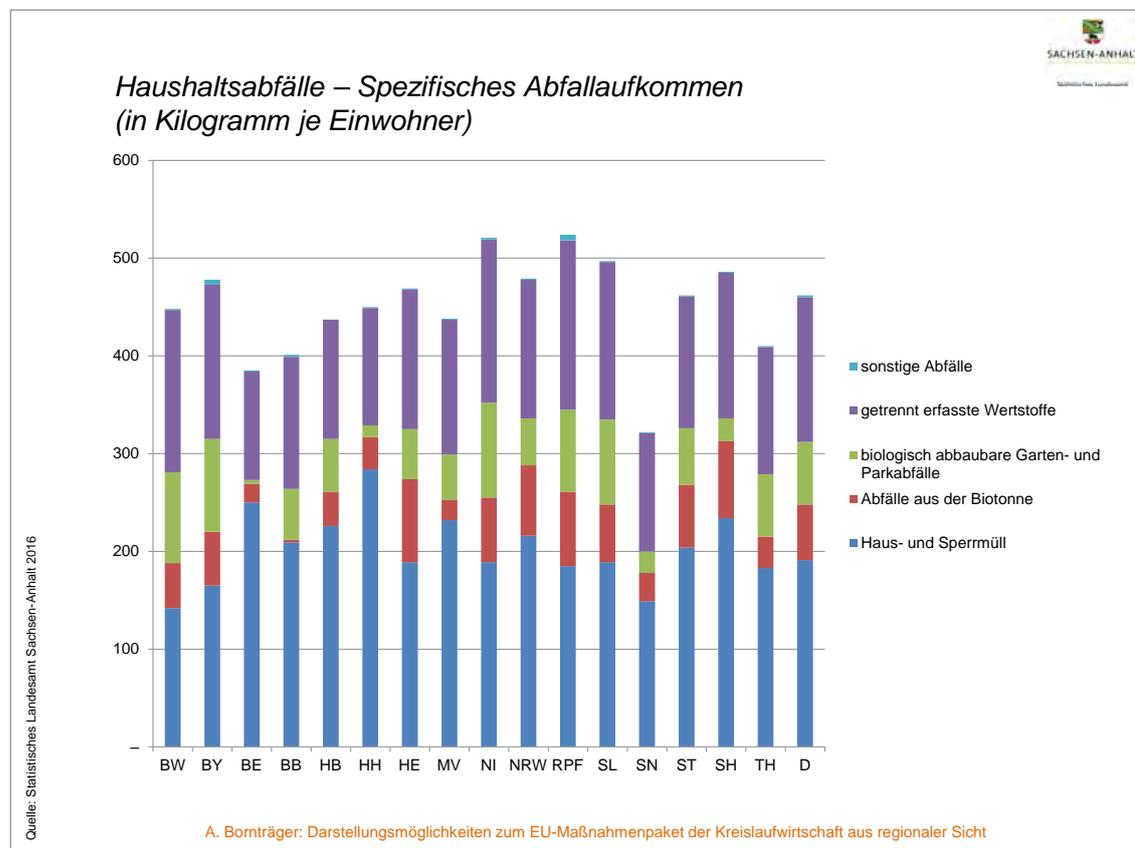
### Haushaltsabfälle – spezifisches Abfallaufkommen

Das spezifische Abfallaufkommen ist das Aufkommen je Einwohner. Diese Daten gibt es bereits im Bestand des AK UGRdL: im Internet die Tabellen 1.2.1 und 1.2.2 und in der Gemeinschaftsveröffentlichung gibt es hierzu die Tabelle 5.3. Diese Daten sind auch in den Siedlungsabfallbilanzen der Länder enthalten. Ein Teil der Haushaltsabfälle, die Menge des Haus- und Sperrmülls, ist auch ein LIKI-Indikator.

Die Haushaltsabfälle insgesamt je Einwohner können noch unterteilt werden in die einzelnen Fraktionen: Haus- und Sperrmüll, Abfälle aus der Biotonne, biologisch abbaubare Garten- und Parkabfälle, getrennt erfasste Wertstoffe sowie Sonstige Abfälle.

Anschaulich ist eine grafische Darstellung, hier die Bundesländer im Vergleich und die einzelnen Anteile der Komponenten.

**Abb. 2 Haushaltsabfälle – Spezifisches Abfallaufkommen**



Da diese Daten als Zeitreihe seit 1990 verfügbar sind, kann man für Haus- und Sperrmüll zum Beispiel auch die Entwicklung gegenüber 1990 darstellen.

### Verpackungsabfälle – Verwertungsquote

Für die Verpackungsabfälle gibt es zwei statistische Erhebungen: Das ist zum einen die Erhebung der zurückgenommenen Verkaufsverpackungen der privaten Endverbraucher und zum anderen die Erhebung über das Einsammeln der Transport- und Umverpackungen bei den gewerblichen und industriellen Endverbrauchern. Beide Erhebungen liefern aber keine länderspezifischen Angaben zur Verwertung, weil diese Angabe nicht erfasst wird. Die auf dem Formular enthaltene Angabe der Abgabe an Sortieranlagen bzw. an Verwerterbetriebe lässt keine Rückschlüsse auf eine endgültige Verwertung oder Beseitigung des Abfalls zu.

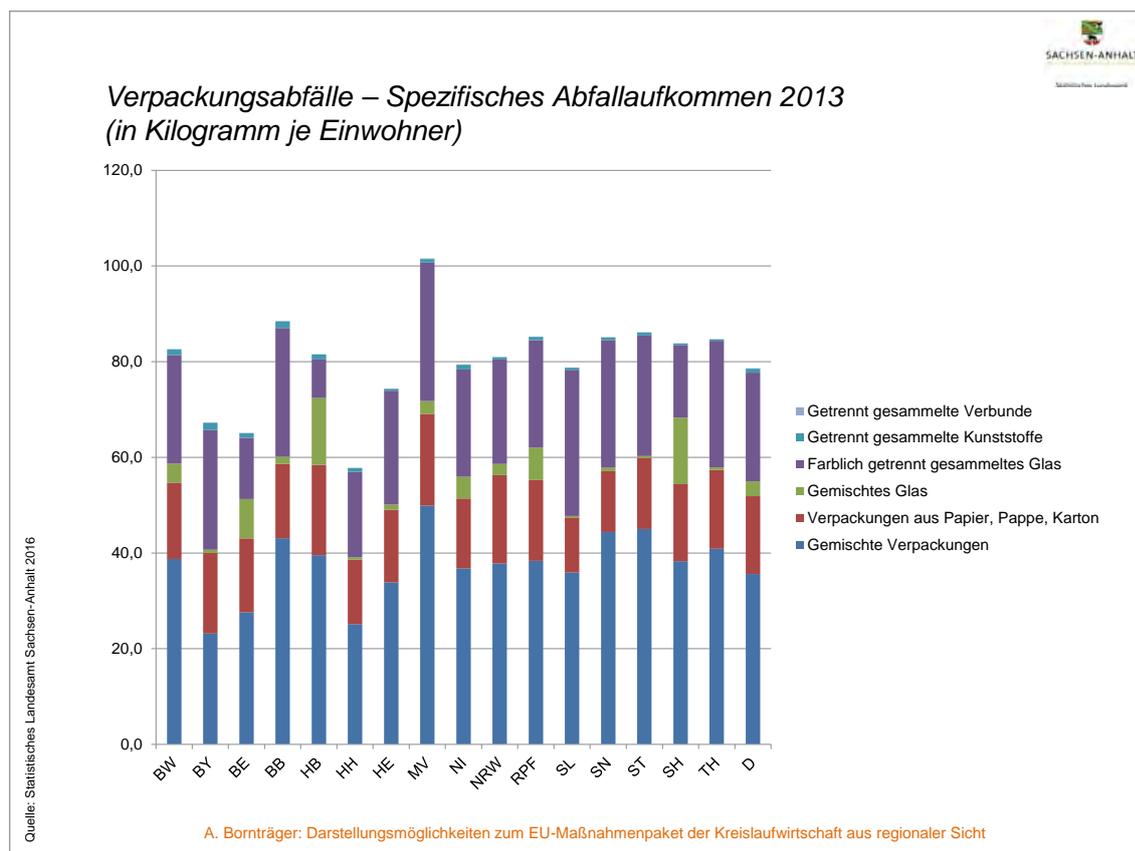
Welche Möglichkeit hat man trotzdem? In der Erhebung über die Einsammlung der Hausabfälle bei den öffentlich-rechtlichen Entsorgern wird die Abfallart erfragt. Die Abfallart „1501“ ist der Ver-

packungsabfall. Es gibt eine ganze Reihe unterschiedlicher Verpackungsarten. In Sachsen-Anhalt werden zum Beispiel in der Veröffentlichung des Statistischen Landesamtes drei Abfallarten einzeln ausgewiesen und hierzu wird auch die jeweilige Verwertungsquote angegeben: Verpackungen aus Papier haben eine Verwertungsquote von 100 Prozent, gemischte Verpackungen von 90 Prozent und Verpackungen aus Glas von 100 Prozent. Das müsste theoretisch auch für alle anderen Bundesländer ermittelbar sein.

### Verpackungsabfälle – spezifisches Abfallaufkommen

Datengrundlage für das spezifische Abfallaufkommen an Verpackungsabfällen ist die Statistik zur Erhebung über die zurückgenommenen Verkaufsverpackungen bei den privaten Endverbrauchern. Hieraus erhält man die Gesamtmenge der eingesammelten Verkaufsverpackungen sowie deren Bestandteile: Papier und Pappe, Glas, Kunststoffe, Metalle, Verbunde sowie gemischte Verpackungen. Bezogen auf die Einwohner lässt sich das spezifische Aufkommen der jeweiligen Verkaufsverpackungen ermitteln und eine grafische Auswertung – ähnlich der Haushaltsabfälle – machen. Diese Größen sind bisher noch nicht im Datenangebot des AK UGRdL enthalten.

**Abb. 3 Verpackungsabfälle – Spezifisches Abfallaufkommen**



## Deponie – Gesamtmenge des deponierten Abfalls

Im Datenangebot des AK UGRdL gibt es bereits die Tabelle „Abgabe von Abfällen an die Natur“. Diese Tabelle ist sowohl in der Gemeinschaftsveröffentlichung, z. B. Tabelle 5.5, als auch als Internettabelle, z. B. Tabelle 1.2.4, verfügbar. Die Abgabe von Abfällen an die Natur enthält auch Angaben zum deponierten Abfall in der zweiten Spalte.

**Abb. 4 Abgabe von Abfällen an die Natur 2014**

Abgabe von Abfällen an die Natur 2014 nach Art der Entsorgung und Bundesländern					
Land	Insgesamt	Deponien	Verfüllung über- und untertägiger Abbaustätten	Verwertung von Bauabfällen nach Aufbereitung	Ablagerung naturbelassener Stoffe aus dem Bergbau
1 000 Tonnen					
Baden-Württemberg	32 816	6 047	19 675	7 094	–
Bayern	41 531	5 661	27 996	7 875	–
Berlin	1 171	–	–	1 171	–
Brandenburg	8 634	3 976	1 307	3 350	–
Bremen	551	353	–	199	–
Hamburg	495	137	–	357	–
Hessen	26 792	1 318	6 424	3 333	15 718
Mecklenburg-Vorpommern	3 890	693	1 649	1 548	–
Niedersachsen	19 229	4 048	7 619	.	.
Nordrhein-Westfalen	36 214	17 274	7 446	11 494	–
Rheinland-Pfalz	9 318	960	4 669	3 154	535
Saarland	2 647	1 609	439	600	–
Sachsen	10 495	855	7 010	2 630	–
Sachsen-Anhalt	16 082	658	3 099	.	.
Schleswig-Holstein	4 797	1 060	2 504	1 233	–
Thüringen	6 420	364	4 516	.	.
<b>Summe der Länder</b>	<b>221 081</b>	<b>45 012</b>	<b>94 354</b>	<b>54 309</b>	<b>27 408</b>

Quelle: UGRdL GVÖ Tabellen 5.5, Internet-Tabelle 1.2.4

A. Bornträger: Darstellungsmöglichkeiten zum EU-Maßnahmenpaket der Kreislaufwirtschaft aus regionaler Sicht

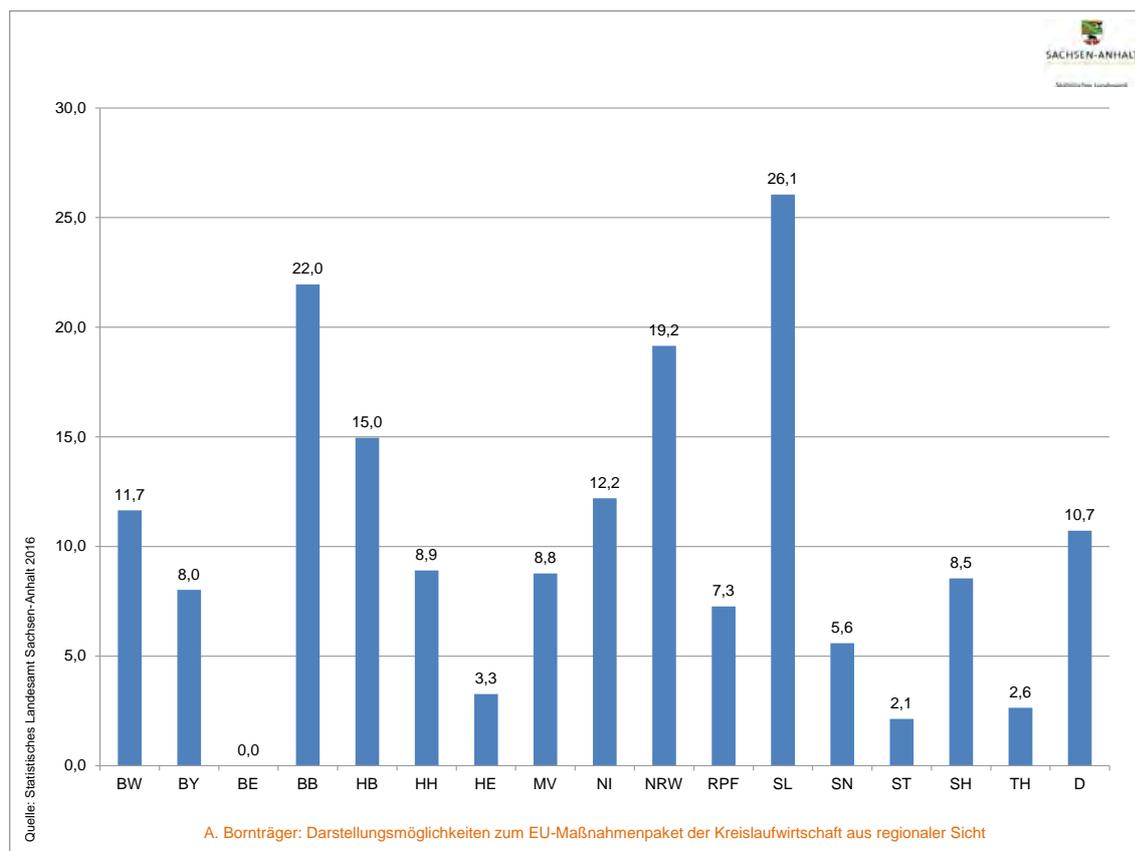
Dazu muss man allerdings sagen, dass in der Erhebung die Betreiber der Abfallanlagen nach der Menge des dort behandelten Abfalls befragt werden. Dieser Abfall kann auch aus einem anderen Bundesland stammen. Es wird nicht erfragt, aus welchem Bundesland der Abfall angeliefert wurde, auch die Menge des aus einem Bundesland exportierten Abfalls lässt sich nicht ermitteln. Das heißt, es ist nicht möglich, die gesamte inländische Abfallmenge eines Landes exakt zu bestimmen.

Die Aussage, die hier getroffen werden kann, ist also lediglich, welche Menge des Abfall, der an die Anlagen eines Landes angeliefert wurde, deponiert wurde. Woher dieser Abfall kommt, diese Aussage kann nicht getroffen werden. Das muss man bei der Interpretation dieser Zahlen beachten.

## Deponie – Anteil der Deponierung am Abfallaufkommen insgesamt

Man kann mit der Gesamtmenge des deponierten Abfalles und der Gesamtmenge des an allen Entsorgungsanlagen angelieferten Abfalles die Deponierungsquote berechnen. Diese Daten sind der Fachserie 19 Reihe 1 des Statistischen Bundesamtes entnommen. Auch eine grafische Darstellung für die Länder ist möglich. Die Länderangaben weichen aufgrund des vorher Gesagten sehr stark voneinander ab: Berlin hat zum Beispiel keine Deponie und der Abfall, der dann von Berlin möglicherweise auf Deponien entsorgt wird, geht sicher in andere Bundesländer.

**Abb. 5 Anteil der Deponierung am Abfallaufkommen insgesamt**



Man kann aus den Daten, die der AK UGRdL bisher im Datenangebot hat, auch den Anteil der Siedlungsabfälle an den auf Deponien abgelagerten Abfällen bestimmen. Das Problem ist hierbei, dass das Daten sind, die in den Ländern zum Teil einer Geheimhaltung unterliegen. Das heißt, man erhält diese Daten nur für ausgewählte Länder und Jahre. Man wird hier schwer eine Reihe erhalten, die aussagekräftig ist. Außerdem sind diese Daten ja erfreulicherweise sehr niedrig. Sie liegen – außer bei einem Bundesland – alle unter ein Prozent. Aufgrund dieser kleinen Werte wird man keine starke Entwicklung aufzeigen können. Damit ist dieser Indikator meines Erachtens nach nicht für eine Darstellung geeignet.

## **Abgabe von Abfällen an die Natur**

Ich möchte noch einmal zurückkommen auf das bereits vorhandene Datenangebot des AK UGRdL, nämlich die Abgabe von Abfällen an die Natur. Diese Größe besteht aus vier Fraktionen: die deponierte Abfallmenge, die Verfüllung über- und untertägiger Abbaustätten, die Verwertung von Bauabfällen und die Ablagerung naturbelassener Stoffe. Daten hierzu werden vom Arbeitskreis sowohl im Internet in den Tabellen 1.2.3 und 1.2.4 als auch in der Gemeinschaftsveröffentlichung in den Tabellen 5.4 bis 5.7 zur Verfügung gestellt. Hier möchte ich darauf hinweisen, dass es sich nicht um einen Indikator im Sinne der Kreislaufwirtschaft handelt, weil sowohl Verwertungs- als auch Beseitigungsverfahren enthalten sind. Die Deponierung zählt zur Beseitigung und die Verfüllung ist ein Verwertungsverfahren.

Auch hier könnte man wieder den Anteil der an die Natur abgegebenen Abfälle am Gesamtabfallaufkommen berechnen. Dieser Anteil ist natürlich deutlich höher als z. B. die Ablagerungsquote, für die nur die Deponien berücksichtigt werden. Als Ursache sind insbesondere die Bau- und Abbruchabfälle zu nennen, die in den Ländern sehr dominieren.

## **Messung der Nachhaltigkeit der Abfallströme**

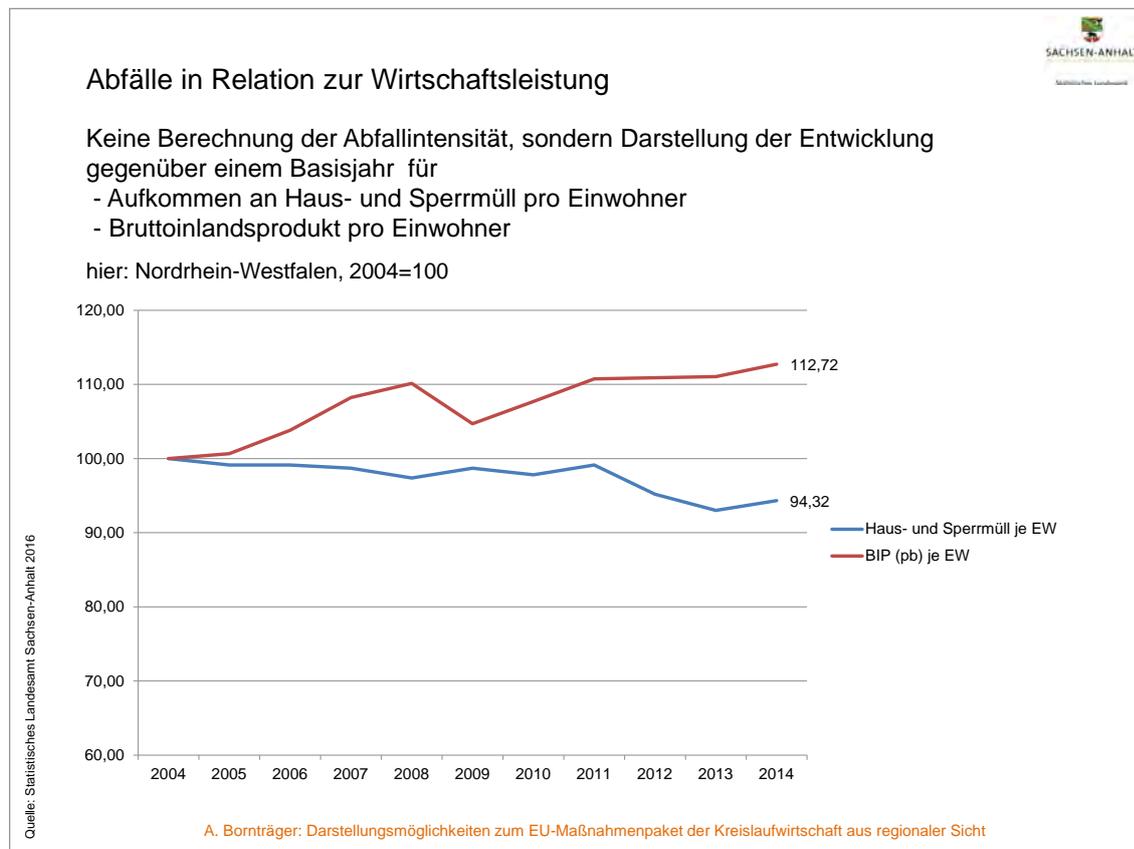
Man hat mehrere Möglichkeiten, die Nachhaltigkeit der Abfallströme darzustellen. Eine Möglichkeit ist, die Abfälle in Relation zur Bevölkerung zu setzen. Das habe ich bereits vorgestellt für die Haushaltsabfälle je Einwohner, die bereits zum Datenangebot des AK UGRdL gehören, und die Verpackungsabfälle je Einwohner, um die man das Datenangebot erweitern könnte. Als Zweites möchte ich die Abfallmenge in Relation zur Wirtschaftsleistung nennen. Das wird auch als Abfallintensität bezeichnet und gibt das Verhältnis des gesamten inländischen Abfallaufkommens zur preisbereinigten wirtschaftlichen Entwicklung an. Dieser Indikator wird vom Statistischen Bundesamt für Deutschland berechnet und in der Abfallstatistik ausgewiesen. Und zuletzt möchte ich noch die Menge der Haushaltsabfälle in Relation zu den privaten Konsumausgaben vorstellen.

## **Haushaltsabfälle in Relation zur Wirtschaftsleistung**

Bei den Ländern hat man das Problem, dass man keine Möglichkeit hat, das gesamte inländische Abfallaufkommen exakt zu ermitteln. Die Abfallbilanzen enthalten nur die Siedlungsabfälle und die nachweispflichtigen Abfälle. Aus der Erhebung zur Abfallentsorgung ist die Menge des im jeweiligen Bundesland entsorgten Abfalls zu ermitteln, sie entspricht aber nicht der Menge des „inländischen“ Abfalls, der für diese Berechnung sowie für eine sinnvolle Interpretation in Bezug auf die Wirtschaftsleistung notwendig ist.

In der Erhebung über die Abfallerzeugung werden die Betriebe direkt über die in den Wirtschaftsbereichen erzeugten Abfälle befragt. Das Problem dabei ist, dass es sich nur um eine Auswahl von 20 000 Betrieben für Deutschland handelt. Im Qualitätsbericht wird der Begriff Auswahl verwendet, nicht Stichprobe. Es ist auch keine Hochrechnung erfolgt. Die Statistik über die Abfallerzeugung dient meines Erachtens nach eher dazu, Strukturen aufzuzeigen, aber nicht, um die Gesamtabfallmenge zu ermitteln.

Beim Bundesumweltamt habe ich eine Darstellungsform gefunden, die eine Möglichkeit bietet, den Zusammenhang zwischen Abfallmenge und Wirtschaftsleistung darzustellen. Das ist keine Berechnung der Abfallintensität, sondern eine gemeinsame Darstellung in einer Tabelle oder in einem Diagramm, bezogen auf ein Basisjahr, hier 2004.

**Abb. 6 Abfälle in Relation zur Wirtschaftsleistung**

Ich habe diese Darstellung für Nordrhein-Westfalen nachvollzogen, und da sieht man, dass die Entwicklung des Pro-Kopf-Bruttoinlandsproduktes in diesem Zeitraum deutlich positiv war und die Menge des Haus- und Sperrmülls je Einwohner zurückgeht.

Haus- und Sperrmüll ist eine Teilfraktion des Haushaltsabfalles. Hier sollte man überlegen, ob der Haus- und Sperrmüll an dieser Stelle die richtige Abfallgröße ist. Haus- und Sperrmüll kann sich auch dadurch verringern, wenn eine separate Sammlung der Wertstoffe, die ebenfalls im Haushaltsabfall enthalten sind, erfolgt. Ich würde eher die Haushaltsabfälle heranziehen und diese mit dem Bruttoinlandsprodukt darstellen.

### Haushaltsabfälle in Relation zu den privaten Konsumausgaben

Insbesondere private Konsumausgaben verursachen Haushaltsabfälle. Durch eine gemeinsame Darstellung von Haushaltsabfällen je Einwohner und den privaten Konsumausgaben je Einwohner kann der bestehende Zusammenhang und die Entwicklung seit einem Bezugsjahr – hier 2004 – aufgezeigt werden. Die Unterschiede sind nicht mehr ganz so groß, wie es im Verhältnis zum Bruttoinlandsprodukt war. Für die grafische Darstellung habe ich Nordrhein-Westfalen als Beispiel genommen. Derartige Darstellungen für Bundesländer gibt es bereits im Grafikband des AK UGRdL für Rohstoffe und Wasser. Das wäre auch eine Möglichkeit für eine Erweiterung des Datenangebotes des AK UGRdL.

**Abb. 7 Haushaltsabfälle in Relation zu den privaten Konsumausgaben****Fazit**

Man kann die Zielvorgaben, die die EU gemacht hat, für Bundesländer nicht direkt mit Daten untersetzen. Das liegt vor allem daran, dass viele Daten für Länder nicht so erfasst werden, wie es für die Ermittlung z. B. der Verwertungs- und Recyclingquoten notwendig wäre. Aber man kann zum Beispiel die Verwertungsquote für Haushaltsabfälle statt einer Recyclingquote für Siedlungsabfälle angeben und ebenso die Verwertungsquote für Verpackungsabfälle statt einer Recyclingquote für Verpackungsabfälle. Möglich ist auch die Berechnung der Deponierungsquote für die im jeweiligen Bundesland entsorgten Abfälle.

Weitere Indikatoren, insbesondere zur Abfallverringerung, sind bereits im Datenangebot des AK UGRdL vorhanden, hier möchte ich die Haushaltsabfälle, das spezifische Aufkommen der Haushaltsabfälle, die Gesamtmenge des deponierten Abfalls sowie die Abgabe von Abfällen an die Natur nennen.

Eine mögliche Erweiterung des Datenangebotes könnten die Verpackungsabfälle und das spezifische Aufkommen an Verpackungsabfällen sein sowie die Darstellung der Entwicklung der Haushaltsabfälle pro Kopf zum Bruttoinlandsprodukt bzw. zu den privaten Konsumausgaben je Einwohner.

### **Und am Ende noch ein persönliches Fazit**

Wenn man sich mit dieser Thematik beschäftigt, ist es zum Teil sehr schwer, die einzelnen Begrifflichkeiten voneinander zu trennen. Man sollte genau hinschauen, was in einer Veröffentlichung verwendet wird. Nicht immer ist nur Recycling enthalten, wo Recycling darüber steht. Im Maßnahmenpaket der EU vom 2. Dezember 2015 stehen neben den Zielvorgaben zur Abfallbewirtschaftung auch Maßnahmen zur Umsetzung: eine vereinfachte und verbesserte Definition und harmonisierte Berechnungsverfahren für Recyclingraten in der EU sowie eine Vereinfachung und Verbesserung der Definition von Abfällen und eine Vereinheitlichung der Berechnungsverfahren. Das kann ich nur unterstützen.

Dr. Peter Jahns\*  
Effizienz-Agentur NRW

## **Ressourceneffizienz in der Produktionswirtschaft steigern – Erfahrungen der Effizienz-Agentur NRW**

Meine sehr geehrten Damen und Herren,

von Haus aus bin ich Maschinenbauer und habe hier im Ruhrgebiet Verfahrenstechnik studiert. Anschließend war ich in der Kohleforschung tätig, auch mit europäischer Ausrichtung, um später im Bereich der Altlastensanierung meine ersten Erfahrungen im Umweltschutz zu sammeln.

Über die Einladung habe ich mich sehr gefreut und bedanke dafür bei Frau Martone und Herrn Fischer. Gerne gebe ich Ihnen einen kurzen Einblick in die Arbeit der Effizienz-Agentur NRW und zeige Ihnen an Beispielen, wie durch Effizienzanalysen eine Ressourcenschonung in der Wirtschaft erreicht werden kann.

Die Aufgabe der Effizienz-Agentur ist es, durch eine Verbesserung der Ressourceneffizienz in den Produktionsbetrieben zu einem nachhaltigeren Wirtschaften in NRW beizutragen. Dies erfolgt im Rahmen der Politiken, wie vorhin bereits von Herrn Haase, Abteilungsleiter im NRW-Umweltministerium, aufgezeigt. Wir wollen ausgehend von den Zahlen, die wir heute im Verlauf des Vormittags gesehen haben, beitragen, diese positiv zu verändern, zu verbessern in Richtung Nachhaltigkeit und zeigen, wie die Nachhaltigkeit in der deutschen Volkswirtschaft, und am besten auch noch darüber hinaus in ganz Europa, verbessert werden kann.

Laut UN werden vier großen Herausforderungen die Zukunftsfähigkeit bestimmen: das sind Bevölkerungswachstum, Treibhausgasausstoß, Ressourcenverbrauch und Management der Ökosysteme, sprich die Biodiversität. Die drei letzteren Herausforderungen sind diejenigen, wo die Wirtschaft direkt Einfluss nehmen kann. Dort kann sie mitgestalten, z. B. Produkte entwickeln, die sich positiv auswirken im Sinne der Nachhaltigkeit. Es reicht nicht, nur auf die Produktion zu schauen, sondern darüber hinaus auch auf die Produkte entlang des Produktlebenszyklus.

Wir müssen aber auch wahrnehmen, dass sich die Themenfelder der Wirtschaft über eine ressourcenschonende Produktion mit dem Ziel Klimaschutz sowie Ressourcenverknappung hinaus bewegen, und zwar durch Veränderung der Wertschöpfungsketten in Folge der Globalisierung der Märkte und der digitalen Transformation unserer Gesellschaft.

Das beginnt bei der werbenden Produktpositionierung im Internet sowie auch der Präsenz der Firma, der Abwicklung von Bestellvorgängen, der Produktion beginnend vom Arbeitsprozess bis hin zur autonomen Fabrik, in der die Computer entsprechend den Analysen aus dem Internet autonom entscheiden, was und in welcher Form sie produzieren, um die kommenden Marktdürfnisse zu befriedigen.

---

\* E-Mail: [pja@efanrw.de](mailto:pja@efanrw.de)

Eine entscheidende Rolle wird hier die Umgestaltung der Lieferketten zu den Kunden spielen. In den Vordergrund treten auch neue Produktionskonzepte, das ist nicht nur das Konzept „production on demand“, wo man per Internet sein individuelles Produkt konfiguriert und dies anschließend in die Fabrik weitergeleitet und hergestellt wird, sondern man schaut auch auf die additiven Fertigungen, besser bekannt als 3D-Druck, um zu sehen, wie man dort die Konsumbedürfnisse leichter befriedigen kann. Dezentral, ohne lange Lieferketten, die um die halbe Welt reichen.

In Nordrhein-Westfalen gibt es für Fragen der umweltschonenden Produktion die Effizienz-Agentur NRW. Sie hatten es erwähnt, Herr Sauer, seit 1998, gegründet unter der ersten rot-grünen Koalition in NRW. Aber wer kann sich daran noch erinnern? Das war im letzten Jahrhundert.

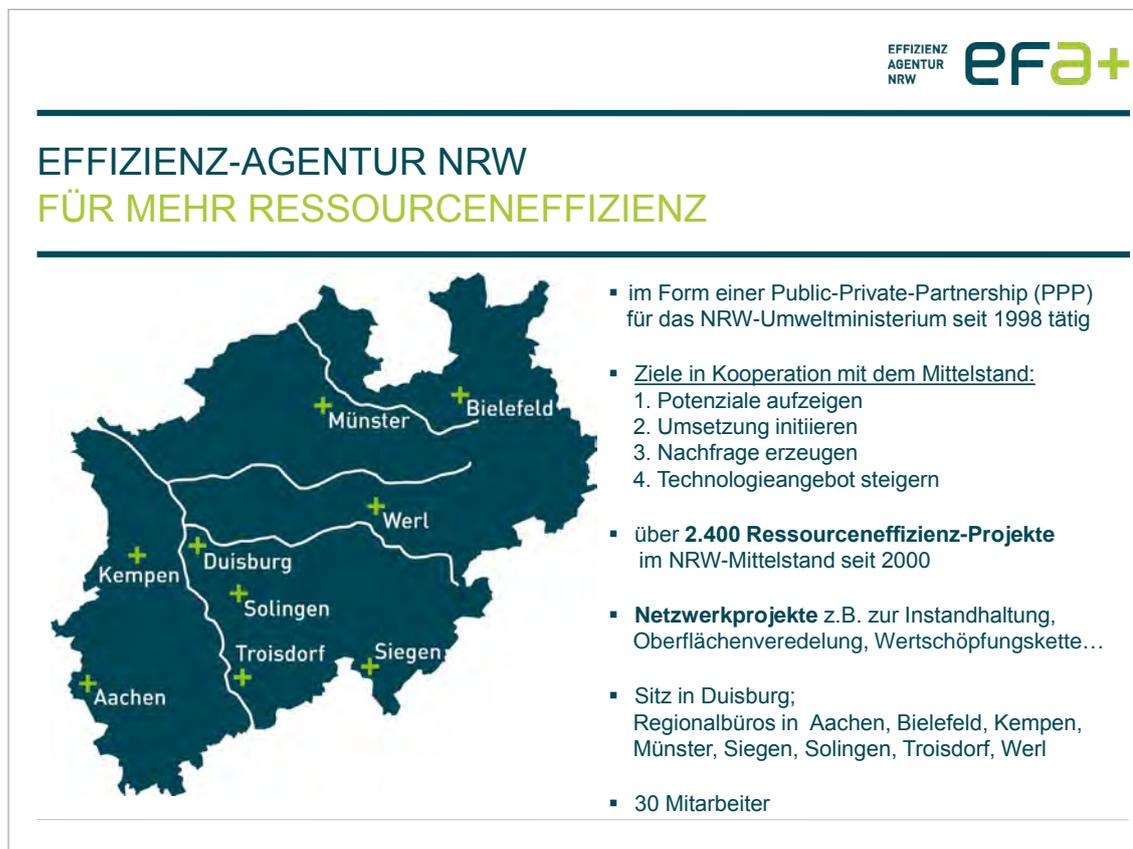
Und während es jetzt in Baden-Württemberg seit einem Jahr eine Landesstrategie zum Thema Ressourceneffizienz gibt, wo das Land fokussiert eine Agenda aufgestellt hat, was sie gemeinsam mit der Wirtschaft politisch in diesem Themenfeld bewältigen will, sind es in Nordrhein-Westfalen größere Themenfelder, derer sich die Landesregierung annimmt. Es ist der Klimaschutzplan und das Klimaschutzgesetz, das nach einer dreijährigen Beteiligungsphase, in der sehr viele Indikatoren entwickelt worden sind, 2015 verabschiedet wurde.

Wir haben die Umweltwirtschaftsstrategie, die sich momentan in der Bearbeitung befindet und die mit einem Masterplan zum Ende des Jahres veröffentlicht wird. Wir haben die Nachhaltigkeitsstrategie, die letzte Woche im Kabinett verabschiedet wurde. Darüber hinaus haben wir im Landtag die Enquete-Kommission „Handwerk und Mittelstand 4.0“, in der die Fraktionen sich damit beschäftigen, wie Politik die Entwicklungen und die Veränderungen im Handwerk und Mittelstand in Zukunft unter den oben genannten Entwicklungen passend begleiten und letztendlich fördern kann. Ich selber bin einer der fünf Sachverständigen in der Enquete-Kommission. Das Interessante bei der Mitarbeit ist der tiefgehende Einblick in die Lebenswirklichkeit bei den Unternehmen und wie sie aufgestellt sind sowie der Austausch mit einer Reihe von Experten zu verschiedenen Aspekten im Rahmen von Anhörungen – und zu erleben wie intensiv sich die Politik damit auseinandersetzt.

Die Akteure hier in Nordrhein-Westfalen sind neben der Effizienz-Agentur NRW die Energie-Agentur NRW, die seit 25 Jahren im Thema erneuerbare Energien und Energieeinsparungen tätig ist. Darüber hinaus gibt es die EFRE-Leitmarkt Wettbewerbe, die mit Mitteln der EU kofinanziert werden. Hier habe ich zwei angeführt, in denen man versucht, mit Forschungsvorhaben und der Politik und der Industrie gemeinsam neue Technologien, neue Wege zu finden für eine bessere Produktion, für eine neue Energieerzeugung.

Wir als Effizienz-Agentur NRW sind also einer der Akteure in NRW, der Strategien des Ministeriums mitgestalten kann und anschließend umsetzt, um auf diese Weise die Entwicklung zu einer ressourcenschonenden Wirtschaft in NRW deutlich nach vorne zu bringen. Die Effizienz-Agentur NRW (EFA) ist als „public private partnership“ (PPP) organisiert, das heißt als eine privatwirtschaftliche GmbH mit einem öffentlichen Auftrag.

Abb. 1 Effizienz-Agentur NRW



Mit unserer Tätigkeit an der Schnittstelle zwischen Wirtschaft und Politik orientieren wir uns an den politischen Vorgaben und setzen sie im Dialog mit der Wirtschaft in Form von Beratungsprojekten in den Unternehmen um und geben anhand der Ergebnisse eine Rückmeldung an die Politik.

In den letzten 16 Jahren haben wir 2 500 Projekte in kleinen und mittelständischen Unternehmen durchgeführt und haben neben den Netzwerkprojekten, in denen wir uns beispielsweise mit dem Bereich Oberflächenveredelung oder Wertschöpfungskette beschäftigen, stets neue Themen auf der Tagesordnung, auf die ich im Rahmen des Vortrages noch zu sprechen komme.

Insgesamt sind bei der EFA 30 Mitarbeiter beschäftigt, davon 16 Berater, die in die Betriebe gehen. Heute mit dabei sind mein kaufmännischer Kollege, Herr Grudzinski und unser Vertreter aus dem Regionalbüro Niederrhein, Herr Buers, die Ihnen gerne auch in den Kaffeepausen für Fragen zur Verfügung stehen. Insgesamt haben wir acht Regionalbüros, um die Unternehmen in allen Regionen von Nordrhein-Westfalen gut und direkt erreichen zu können.

Wie wir Ressourceneffizienz definieren, brauche ich Ihnen eigentlich gar nicht darzustellen. Sie definiert sich als Wirkungsgrad von dem Nutzen, also dem hergestellten Produkt, bezogen auf den Aufwand in Form von Material, Energie usw.

Es wird deutlich, dass wir auf weniger Materialeinsatz, weniger Energieeinsatz und damit auf weniger Umweltbelastung achten. Aber das schlagende Argument für die Unternehmen ist: geringer Aufwand, sprich Kosten.

An dem Beispiel einer Wäscherei im Sauerland wird dies deutlich, die überwiegend Hotel- und Krankenhauswäsche reinigt (Abb. 2).

**Abb. 2 Ressourceneffizienz in der Praxis: Wäscherei**

EFFIZIENZ  
AGENTUR  
NRW **ef+a+**

---

## RESSOURCENEFFIZIENZ IN DER PRAXIS

### BEISPIEL WÄSCHEREI

---

<b>Branche:</b>	Wäscherei	
<b>Mitarbeiter:</b>	85	
<b>Produkte:</b>	Hotel- und Krankenhauswäsche	
<b>Fokus:</b>	Waschprozess, Wasserkreislauf	

<b>Erfolge:</b>	Prozesswasser-Kreislauf optimiert, Abwassermenge um 35% reduziert, Energiebedarf im Waschprozess halbiert
<b>Einsparungen:</b>	Frisch & Abwasserkosten: 55.000 €/a Energiebedarf: 70.000 €/a
<b>Investition:</b>	150.000 €

Das Unternehmen hatte Probleme im wirtschaftlichen Bereich, da verschiedene Kurkliniken nach der Gesundheitsreform anders betrieben wurden als früher und weil der Wettbewerb in Polen durch LKW-Transporte über Nacht relativ nah gerückt ist.

50 Prozent der Anlageninvestitionen dieses Unternehmens gehen nicht in den Kernprozess des Reinigens der Wäsche und des Bügelns, sondern gehen in die Wasseraufbereitung, in den Grundwasserschutz, in die Abluftaufbereitung.

Und so hat der Unternehmer mit uns gemeinsam seine Prozesse tiefgehend analysiert, um die Produktionskosten genauer zu identifizieren und Verminderungspotenziale zu quantifizieren, und insgesamt die Produktion nach Möglichkeit technisch zu verschlanken.

Das Ergebnis ist, ich will gar nicht auf technische Details eingehen, dass dieses Unternehmen seinen Wasserbedarf durch Kreislaufführung und neuartiger Membranreinigung um 35 Prozent reduzieren konnte. Damit ging ein geringerer Energiebedarf einher, weil diese 35 Prozent Wasser, die eingespart worden sind, auch nicht mehr erhitzt werden müssen. Die Einsparung betrug ca. 125 000 Euro, dem gegenüber stand eine Investition von 150 000 Euro. Diese Maßnahme hat sich damit innerhalb von 1,3 Jahren amortisiert.

Das ist ein Beispiel, das zeigt, dass nicht nur allein die Betrachtung der Energieeffizienz für Unternehmen segensreich ist, sondern auch die der Ressourceneffizienz. Die letztendlich noch mehr Effekte aufzeigt. Bei den Produktentstehungskosten machen die Energiekosten im Schnitt nämlich nur zwei bis acht Prozent aus. Es gibt natürlich Unternehmen – in der Papierverarbeitung, der Zementindustrie, den Gießereien – die einen höheren Energieanteil aufweisen, da geht er bis auf 30, 40 Prozent hoch. Aber das sind Durchschnittswerte über das verarbeitende Produktionsgewerbe und der Materialanteil beträgt 45 Prozent. Das sind die Rohstoffe, die angeschafft werden, die verarbeitet werden, und auch Vorprodukte, die in die Produktion einfließen.

Hier haben wir festgestellt, ist es unsere Aufgabe, den Unternehmen oftmals die Augen zu öffnen, aber auch die der Politik, um zu zeigen, dass man durch eine Optimierung der Produktion mit moderner Technologie einiges im Bereich des Materialeinsatzes und des Energiebedarfs einsparen kann. Die Kosten für die Energie fallen den Unternehmen besonders ins Auge, weil sie in den vergangenen drei bis vier Jahren um teilweise 40 Prozent gestiegen sind. Auf den Materialeinsatz bzw. die effiziente Verwendung schaut man unserer Beobachtung nach dagegen weniger. Und das ist die Aufgabe der Effizienz-Agentur, für eine gesamtheitliche Betrachtung zu sensibilisieren und den Unternehmen das konkret vorzurechnen.

Wir haben hier ein anderes Unternehmen aus dem Bergischen Land, ein Schmiedebetrieb, das Achsen und Wellen herstellt. Sie sehen hier eine Welle (Abb. 3), die Teil des Getriebes einer Windkraftanlage ist. Die Welle hat einen Durchmesser von 1,60 Meter. Solche Wellen und Achsen werden in diesem „Freiform-Schmiedebetrieb“ gefertigt.

**Abb. 3 Ressourceneffizienz in der Praxis: Schmiedeprozess**




---

## RESSOURCENEFFIZIENZ IN DER PRAXIS AM BEISPIEL SCHMIEDEPROZESS

---

<b>Branche:</b>	Metallverarbeitung	
<b>Mitarbeiter:</b>	465	
<b>Produkte:</b>	nahtlos gewalzte Ringe, Freiform-Schmiedestücke	
<b>Fokus:</b>	Materialzugaben, Ofenreisen	
<b>Investition:</b>	Eigenleistung – halbes Arbeitsjahr	

**Ergebnis**

- reduzierte Materialzugaben in der Ringproduktion
- verbesserte Ablauforganisation der Ofenreisen

**Einsparungen**

- Materialeinsparung: **1.000 t/a**,
- Kosteneinsparung insg.: 300-1000 €/t (abhg.Rohstoffpreis), d.h mind. **300.000 bis 1 Mio. €/a**,  
zusätzlich **50.000 €/a Energie**

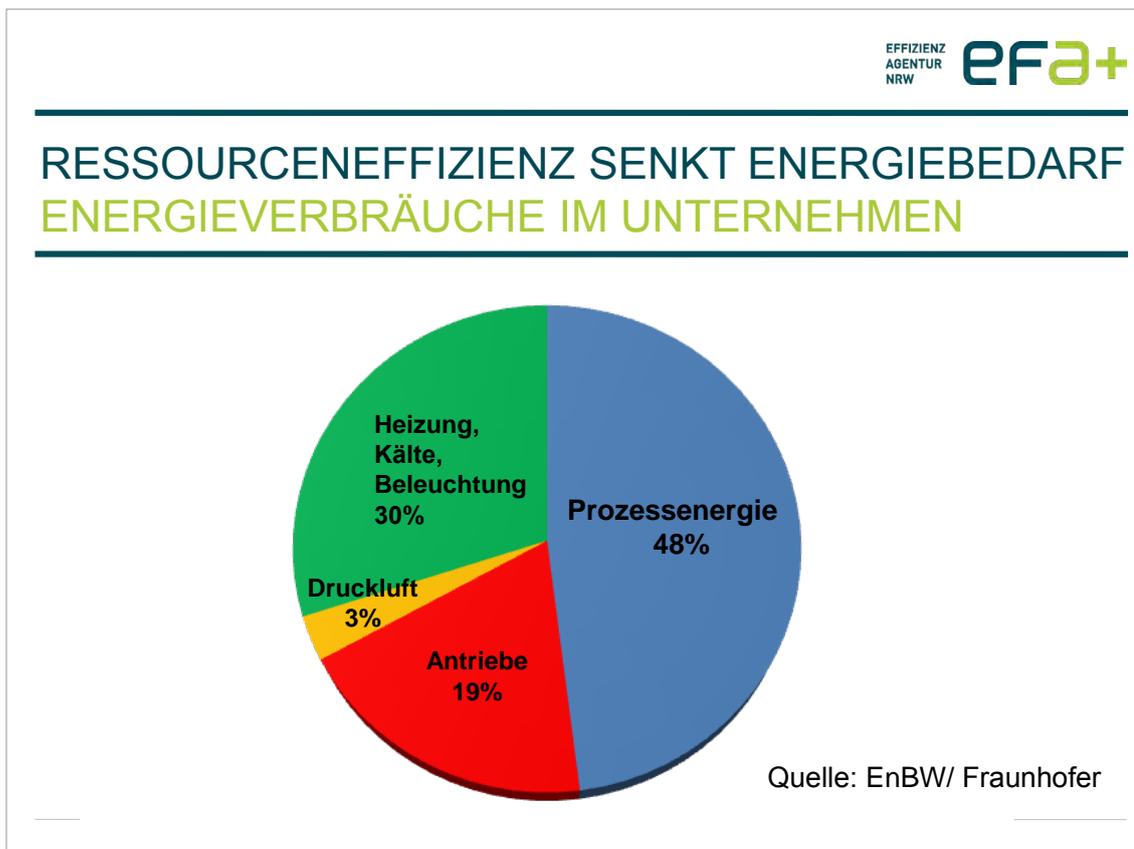
Das Unternehmen hat einen Materialdurchsatz von 35 000 bis 40 000 Tonnen im Jahr, je nach Konjunkturlage. Wir sind mit diesem Unternehmen die Produktion durchgegangen. Wie kann man die Rohlinge genauer bemessen, dass weniger Abfall entsteht. Wie ist die Ofenreise effizient zu gestalten? So eine Welle wird zum Schmieden erhitzt, danach abgekühlt, wird wieder erhitzt und spannungsarm gegläht, dann wieder abgekühlt, um anschließend wieder erhitzt und weiterführend geschmiedet und wieder abgekühlt zu werden. Was passiert mit der Abwärme? Wir haben mit dem Unternehmer die Philosophie entwickelt, dass keine Kilowattstunde Energie das Unternehmen ungenutzt verlässt, sondern möglichst zwei bis drei Mal genutzt wird, bis sie eben nur noch das Duschwasser erwärmen kann.

Ergebnis ist, dass ohne große Investitionen eine jährliche Materialeinsparung von 1 000 Tonnen realisiert werden konnte. Und das war kein altmodischer Betrieb, die waren auf der Höhe der Zeit. Aber die haben sich die Zeit genommen, mit modernen Methoden den Materialeinsatz genau anzuschauen. Die Kostensenkungen aufgrund der Materialeinsparungen hängen vom Marktpreis ab, deswegen schwankt das hier von 300 000 bis zu einer Million Euro, die Rohstoffpreise sind eben volatil.

Nun könnte man sagen, wenn die ständig fallen, dann ist ja alles gut. Aber der Unternehmer tut sich schwer mit sich ständig veränderten Vorgaben, weil er langfristig Preise kalkulieren muss, denn eine Bestellung einer solchen Welle für eine Windkraftanlage kommt ja nicht innerhalb von einem Monat und wird nicht zwei Wochen später ausgeliefert. Das sind lange Kontrakte inklusive der technischen Planungen, über deren Laufzeit sich immer Preisschwankungen ergeben – durch die Lage an den Rohstoffmärkten heute mehr als früher. Wenn man dann unabhängiger von den Ressourcen und Rohstoffpreisen ist, ist das ein deutlicher Vorteil. Denn nichts ist für den Unternehmer schlimmer als teuer einzukaufen und dann gezwungen zu sein, aufgrund von veränderten Marktsituationen, billiger verkaufen zu müssen.

Zusätzlich konnte das Unternehmen auch Energiekosten in Höhe von 50 000 Euro einsparen. Hier wird wieder die enge Verknüpfung von Rohstoffnutzung und Energieverbrauch deutlich. Dies wird in dieser Analyse vom Fraunhofer-Institut und EnBW aus 2007 deutlich. Nahezu 50 Prozent der Energie ist prozessgebunden. Zum Beispiel in chemischen Umwandlungsprozessen oder Glühprozessen, wie ich eben dargestellt hatte.

Abb. 4 Energieverbräuche im Unternehmen



Somit sind Verfahreningenieure gefragt, um Lösungen zu entwickeln, wie man zu smarteren Technologien kommt, die es ermöglichen, umweltschonender, energiesparender, abfallärmer zu produzieren. Und dadurch wird auch verständlich, dass man am besten eine komplette Ressourcenanalyse entlang der Produktion durchführt und nicht nur den Fokus auf Energie oder Material legt.

Wir vermitteln die Arbeitsweise der Effizienz-Agentur in Initialgesprächen in Unternehmen, in Veranstaltungen, aber auch über die Fachberater, die bereits beratend in den Unternehmen tätig sind.



**Abb. 5 Leistungen der Effizienz-Agentur NRW**



Auf diese Weise akquirieren wir jährlich 150 bis 200 neue Projekte in mittelständischen Produktionsbetrieben (Abb. 5).

Die erwähnten Ingenieurbüros sind auch unsere Partner, wenn wir im zweiten Schritt mit den Unternehmen dann konkrete Analysen durchführen. Denn die Analysen machen nicht die Berater der Effizienz-Agentur NRW, wir sind vielmehr der Partner des Unternehmers, der den Berater quasi mit beauftragt. Wir kümmern uns um eine Kofinanzierung der Beratung von 50 Prozent, bei kleineren Unternehmen können dies auch 60 oder 70 Prozent Fördergelder sein, die aus öffentlichen Förderprogrammen dem Markt zur Verfügung stehen. Darüber hinaus steuern und coachen wir den Beratungsprozess mit der Erfahrung aus unseren über 2 500 Beratungsprojekten.

Zudem schulen wir die freien Berater in der Analysenmethodik. Nach zehn bis 15 Arbeitstagen ist dann eine Potenzialanalyse erstellt und der Unternehmer sieht, welche Technologien er einsetzen könnte oder welche Prozessverbesserungen möglich sind, um die Ressourceneffizienz in seinem Betrieb zu steigern und wie sich dies amortisiert oder wie sich mögliche Genehmigungsprobleme nun leichter bewältigen lassen.

Und wir helfen den Betrieben darüber hinaus mit der Finanzierungsberatung, in der wir aufzeigen, in welcher Form sie Investitionsförderprogramme des Landes, des Bundes oder der EU für ihre Investitionsvorhaben nutzen können. Hierzu halten wir intensiv Kontakt zu den Banken, denn letztendlich sind diese ein entscheidender Partner, wenn der Unternehmer ein Investmentvorhaben plant. Wenn die Banken sagen: „Das Vorhaben scheint uns aber wegen der neuartigen

Technologie ein bisschen risikohaft zu sein“ und deshalb beispielsweise einen höheren Zinssatz fordern, klären wir die Firmenkundenbetreuer der Bank auf über die tatsächlich geringen Risiken und die zumeist viel größeren Chancen der geplanten, neuen Technologien und können ihnen somit oftmals die Befürchtungen nehmen.

Sie sehen, wir als Effizienz-Agentur informieren nicht nur und zeigen nicht nur Potenziale auf, sondern unterstützen die Unternehmen konkret bis hin zur Umsetzung. Dabei stellen wir verschiedentlich fest, dass die Unternehmen, die vor diesen Effizienzsteigerungen sechs Tagen pro Woche produzierten, danach nur noch an den üblichen fünf Tagen produzieren und samstags (statt bisher sonntags) oft nur noch eine Reparaturschicht haben – dies ist sowohl für den Unternehmer wie auch für die Mitarbeiter hinsichtlich der Wochenenden ein angenehmer Nebeneffekt.

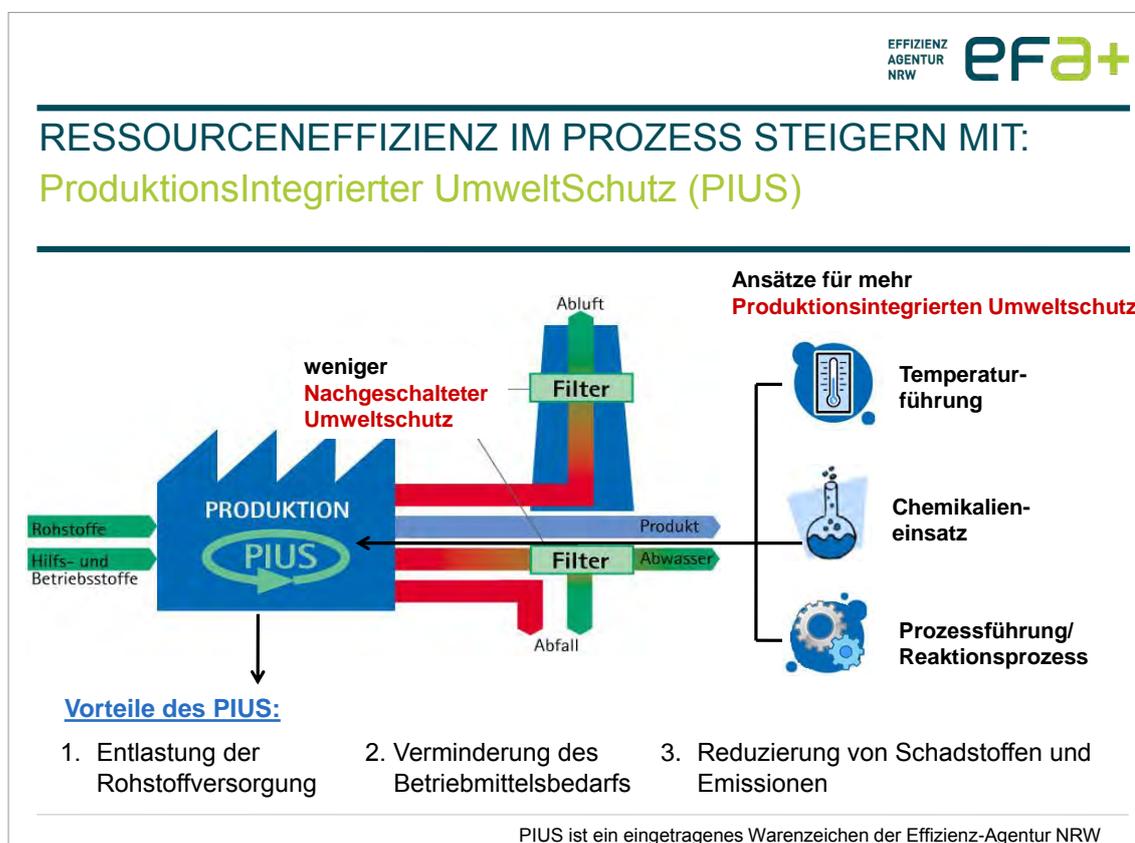
Unser Ziel ist es, den nachgeschalteten Umweltschutz, die sogenannte End-of-Pipe-Technologie, zu reduzieren, denn er ist deutlicher Kostentreiber. Der Unternehmer muss:

- diese Investitionen zunächst einmal aufbringen,
- im Betrieb entstehen dann laufende Kosten
- und die Rückstände sind i. d. R. kostenpflichtig zu entsorgen.

Das sind Mehrkosten ohne monetären Gegenwert.

Der produktionsintegrierte Umweltschutz – wir kürzen das mit „PIUS“ ab (Abb. 6) – ist die Methode, mit der man schlanker, billiger produzieren kann und bei der weniger schädliche Umwelteffekte entstehen.

**Abb. 6 PIUS: Produktionsintegrierter Umweltschutz**

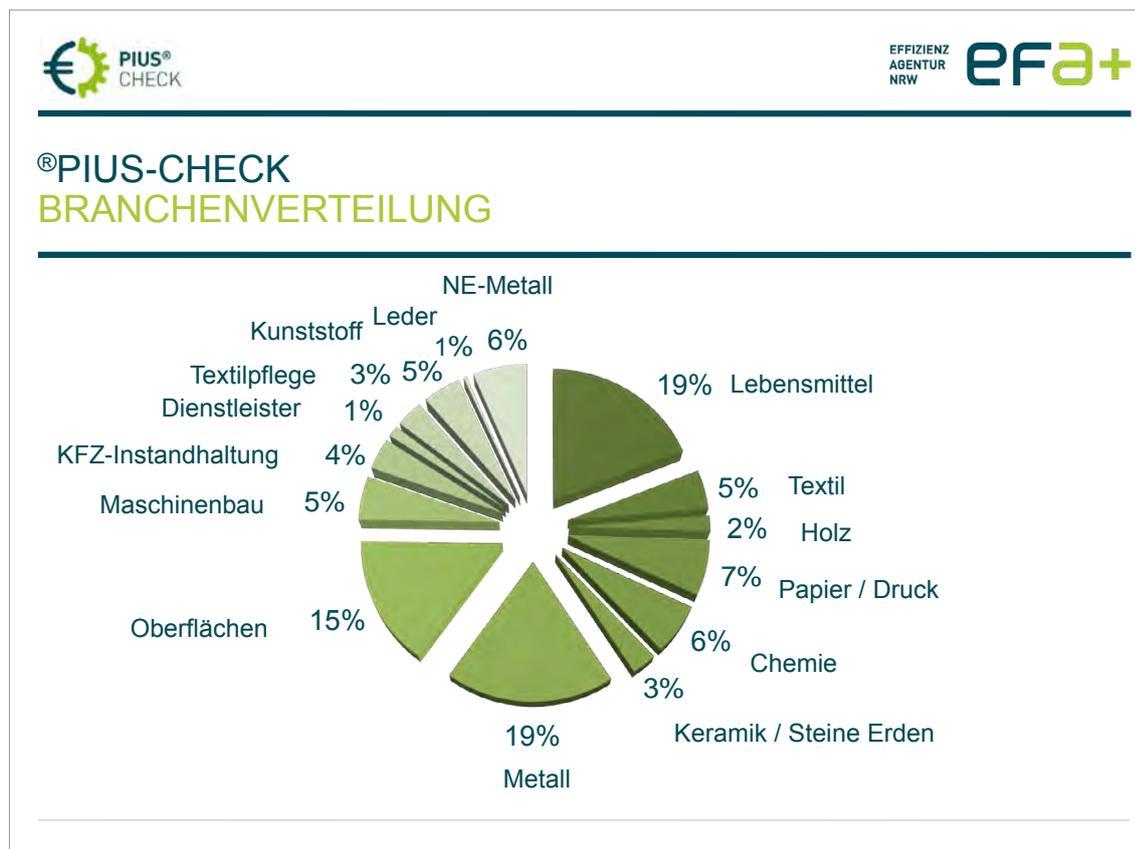


Und das sind dann die Argumente, die die Unternehmen überzeugen, sich mit diesem Thema zu beschäftigen. Wir arbeiten hier so einem Marktversagen entgegen, denn 97 Prozent aller Projekte, die wir durchführen, führen zu Kostensenkungen.

Hier könnte man nun meinen, dass jeder Unternehmer diese Chancen selbst erkennen und nutzen könnte. Warum muss da erst eine Agentur kommen, um ihnen das aufzuzeigen? Unsere Erfahrung zeigt, dass eine dezidierte Analyse der Produktion – wenn sie einmal gut läuft – nicht mehr angestellt wird nach dem Prinzip „Never change a winning team“, weil andere Tagesprobleme wie Lieferantenprobleme, Kundennachfragen oder Finanzierungsdetails oft den Alltag beherrschen.

Dabei sprechen die Zahlen für sich. Die durchschnittlichen Investitionen pro Betrieb betragen ca. 80 000 Euro, die durchschnittlichen Einsparungen pro Betrieb 50 000 Euro. Also 1,5 Jahre Amortisationszeit, im Schnitt lassen sich 65 Tonnen CO<sub>2</sub> einsparen und die Betriebsmittel.

**Abb. 7 Branchenverteilung**



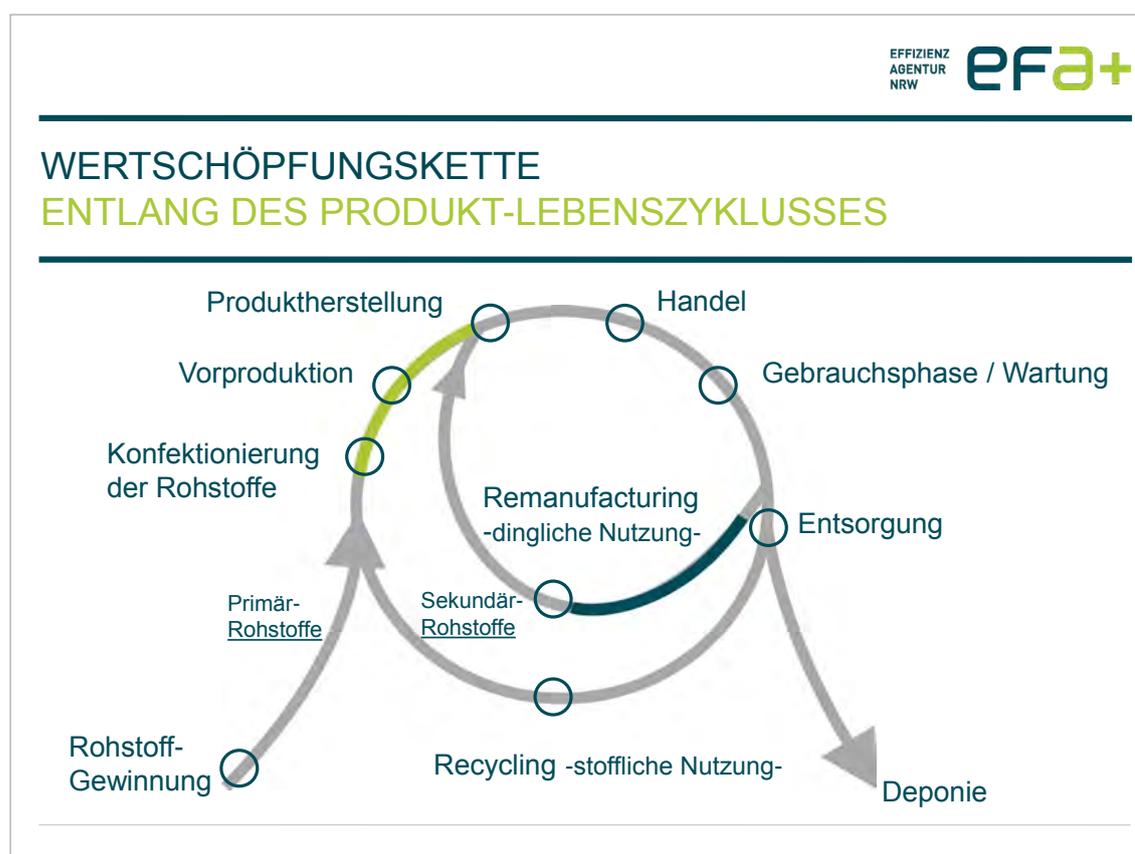
Unser Haupttätigkeitsfeld in Nordrhein-Westfalen ist Metall und Oberflächenveredelung, sowie die Lebensmittelindustrie. Andere Branchen sind in Nordrhein-Westfalen weniger vertreten oder sind auch manchmal so aufgestellt, dass infolge einer geringen Ressourcenintensität hier weniger zu erreichen ist.

Wir müssen auch sehen, dass sich das Produktionsspektrum in Nordrhein-Westfalen verlagert, dass zunehmend neue Investitionen im Ausland getätigt werden, dass Vorprodukte im Ausland gefertigt werden und so einige Branchen hier sukzessive kleiner werden und nicht mehr in der Dominanz vorhanden sind, als Beispiel sei die Textilindustrie genannt.

Auf das Handwerk schauen wir ebenfalls. Die Branchen, die hier genannt sind – also Bäckereien, Fleischereien und Schreinereien – sind die Ressourcen verbrauchenden Gewerke, wir sind also weniger im Sanitär- oder Montagebereich tätig. Aber auch die Galvaniker, Kleinmetallverarbeiter und Brauereien zählen zum Handwerk und sind mit 18 000 Betrieben von erheblicher Bedeutung im Hinblick auf eine Ressourcenschonung in NRW.

An kleinen und mittelständischen Industriebetrieben mit mehr als 20 Mitarbeitern haben wir in NRW ca. 9 000 Unternehmen, von denen wir bisher 2 500 in Beratungen und 5 000 über Erstkontakte erreicht haben. Zunehmend schauen wir auch auf die Wertschöpfungsketten und den Produktlebenszyklus, um auf diesem Weg die Ressourceneffizienz überbetrieblich zu verbessern.

**Abb. 8 Wertschöpfungskette**



Beim Recycling steht heute oftmals die stoffliche Nutzung im Vordergrund. Aber besser ist eigentlich noch das Remanufacturing, also die dingliche Weiter- oder Wiedernutzung der Teile. Teile werden zurückgenommen, inhaltlich von der Funktionalität her aufgerüstet und wieder in Umlauf gebracht. Durch diese Verlängerung der Nutzungsdauer lässt sich die Ressourceneffizienz über die ganze Volkswirtschaft verbessern, indem die primäre Rohstoffquote reduziert wird und mehr sekundäre Rohstoffe, ob nun stofflich oder dinglich genutzt, eingesetzt werden.

Im Hinblick auf die Schließung des Produktlebenszyklus haben wir zunehmend auch die Konsumphase im Visier, hier arbeiten wir gemeinsam mit den Verbraucherzentralen und der Recyclingwirtschaft zusammen, um Konzepte für die Steigerung der Ressourceneffizienzpotenziale zu entwickeln.

In diesem Umfeld werden natürlich Unternehmensinteressen sichtbar, sowohl vom Produzenten als auch vom Handel, die möglichst schnell Marktbedürfnisse befriedigen wollen, wobei dann nicht immer das volle Entwicklungspotenzial bei der Produktgestaltung genutzt wird.

Auf EU-Ebene gibt es den Begriff der „Circular Economy“, mit dem nicht die Kreislaufwirtschaft nach deutschem Verständnis gemeint ist, sondern die Betrachtung des gesamten Produktlebenszyklus, beginnend bei der Produktherstellung bzw. noch einen Schritt davor, bei der Produktgestaltung. Hier wird festgelegt, wie man Produkte so konzipiert, dass sie mehr als bisher aus nachwachsenden Rohstoffen hergestellt werden können, dass sie besser zerlegt und somit recycelt werden können, dass sie umweltschonend konsumiert werden können, dass sie smart hergestellt werden, dass sie auch wieder einer stofflichen Nutzung zugeführt werden können.

Die „Circular Economy“ schließt also die Designer, die Hersteller, den Handel, den Konsumenten und den Recycler mit ein. Die Ressourceneffizienz wird hier im Wesentlichen bei der Produktgestaltung festgelegt, hier werden die Weichen für den Umweltverbrauch bei Herstellung und Nutzung gestellt.

Ein weiteres Analyse-Instrument der EFA ist Eco-Cockpit. Mit Eco-Cockpit werden die CO<sub>2</sub>-Gehalte der hergestellten Produkte ermittelt, und zwar nicht nur das energieinduzierte CO<sub>2</sub>, sondern auch jenes, das aus den eingesetzten Rohstoffen resultiert. Dies wird beispielhaft bei Aluminium deutlich. Sekundär-Aluminium aus Rezyklat hat 80 Prozent weniger CO<sub>2</sub>-Output bei der Erzeugung, also bei der Umschmelzung der Alu-Schrotte, als wenn es direkt aus der Rohstoffgewinnung basierend auf Bauxit stammt.

Ein weiteres Beispiel für ein ressourcenschonendes Produkt sowie dessen schonende Produktion ist die intelligente Lösung bei einem Spatenhersteller mit 80 Mitarbeitern am Standort bei Hagen in Herdecke (Abb. 9).

**Abb. 9 Ressourceneffizienz im Produktdesign: Metallindustrie**



PIUS®-  
FINANZIERUNG

EFFIZIENZ  
AGENTUR  
NRW



---

## RESSOURCENEFFIZIENZ IM PRODUKT-DESIGN

### BEISPIEL METALLINDUSTRIE

---

**Unternehmen:**

- Herstellung von Werkzeugen für Bau und Gartenbedarf
- ca. 80 Mitarbeiter am Standort

**Maßnahme:**

- Verkettung aller Bearbeitungsschritte (Durchlaufzeiten reduziert)
- Materialauswahl und thermische Behandlung (Härten) neu gestaltet



**Ergebnisse der Unterstützung durch PIUS-Finanzierung:**

- Zuschuss aus dem Umweltinnovationsprogramm des Bundesumweltministeriums BMU in Höhe von 241.000 Euro
- Reduzierung der jährlichen CO<sub>2</sub>-Emissionen um ca. 115 t/a
- Verringerung des Materialverlustes (Stahl) um ca. 60 t/a (ca. 150 g je Spaten)
- Gesamtinvestition 1,5 Mio. Euro

Zunächst wurde für die Herstellung des Spatenblechs ein anderer Werkstoff gewählt, der energieschonend bearbeitet werden kann. In der Produktion ist das Kernstück die Verkettung aller Bearbeitungsschritte in einer Linie, wodurch die kostenintensive innerbetriebliche Logistik entfällt und die Durchlaufzeiten verringert werden. Die für die Produktion benötigte Stahlmenge konnte so um 23 Prozent (60 Tonnen pro Jahr) verringert werden, die CO<sub>2</sub>-Emissionen sanken um 26 Prozent. Für die Verbesserungsmaßnahme gab es einen Zuschuss aus dem Umweltinnovationsprogramm des Bundesumweltministeriums. Das Unternehmen ließ bisher die Spatenblätter in Asien produzieren – dank dieser Maßnahme kehrte die Produktion wieder nach Deutschland zurück.

Aber abschließend sei gesagt, dass nicht erwartet werden kann, dass Deutschland ressourceneffizienter wird, indem die Wirtschaft die Ressourceneffizienz in Produktion und Produkten steigert und wir Konsumenten weiter konsumieren wie bisher – vielmehr müssen wir einhergehend mit neuen Produkten hin zu einem anderen Konsumentenverhalten kommen.

Wir haben das heute Morgen schon in Ihrem Vortrag mit den Erfahrungen aus Österreich gehört und ich freue mich, wenn zum Herbst diesen Jahres im Umweltbericht des Landes Nordrhein-Westfalens auch der Carbon Footprint bzw. der ökologische Fußabdruck von Nordrhein-Westfalen ab-

gebildet wird, weil man dann erkennen kann, wo die entscheidenden Parameter sind und dass wir als Konsumenten unser Verhalten auch anders gestalten können, ohne auf Komfort zu verzichten.

Die Zukunft in Form von 3D-Druckern wird es nicht allein bringen. Hiermit kann man natürlich relativ leicht dezentral Produkte herstellen. Für die Instandhaltung in den Betrieben, also die Herstellung einzelner Ersatzteile, mag das gut sein. Man muss aber sehen, welche Rohstoffe hierbei verarbeitet werden. Oftmals sind es hybride Werkstoffe, die sich nicht ohne weiteres recyceln lassen. Oder es ergibt sich ein übermäßiger Energieaufwand im Vergleich zu klassischen Umformungsprozessen.

An dieser Stelle möchte ich auch noch auf einen anderen Punkt zu sprechen kommen, den wir zunehmend beobachten: Es geht um die Frage, wie es um die Effizienz der Produktion in anderen Ländern bestellt ist. Die Ressourceneffizienz in der Produktion ist in Südostasien beispielsweise nicht so hoch wie bei uns in Nordrhein-Westfalen. Dort werden für die Herstellung eines Produktes mehr Ressourcen verbraucht als in Nordrhein-Westfalen, nicht nur mehr Energie, sondern auch Rohstoffe. Ausschlaggebend ist auch die Produktionsqualität, die oftmals im Ausland geringer ist als in Deutschland, so dass man höhere Sicherheitszuschläge beim Materialeinsatz ein kalkuliert. Und die Haltbarkeit der eingesetzten Stoffe ist oft nicht so gegeben. Dies hat erhebliche Auswirkungen, denn die Nutzungsdauer ist ein ganz wesentlicher Aspekt für die Nachhaltigkeit.

Ein Beispiel für die Widersprüche ist, dass die Unternehmen gedrängt werden, die Griffe von Türen, die bisher aus Metall waren, heute aus chrombeschichtetem Kunststoff herzustellen. Sie haben eine Anmutung wie Metall, aber es ist ein Hybridwerkstoff aus Kunststoff und Chrom und es ist schwierig, diesen sauber zu recyceln.

Und da müssen wir, wie heute Morgen schon besprochen, ein Umdenken anstoßen beim Handel und beim Konsumenten, damit sich hier wirklich etwas zum Besseren verändert.

Dauerhaft reparierbare Produkte, die nicht ein jeder von uns allein besitzt für den seltenen Gebrauch (Beispiel: Bohrmaschine) sondern gemeinsame Nutzungskonzepte im Sinne der Share Economy sind eine Möglichkeit. Richtige Indikatoren, da komme ich zum Resümee, könnten das Bewusstsein hierfür schärfen.

Ob es die Nachhaltigkeitsziele der UN sind, die Indikatoren der deutschen Nachhaltigkeitsstrategie, die gerade bearbeitet wird, ob es die Ziele aus ProgRes (Ressourceneffizienz-Programm des Bundes) sind: es werden auf verschiedenen Ebenen unterschiedliche Indikatoren entwickelt.

Abb. 10 Wünsche aus den betrieblichen Beratungen

EFFIZIENZ  
AGENTUR  
NRW **efa+**

---

## RESÜMEE

### WÜNSCHE AUS DEN BETRIEBLICHEN BERATUNGEN

---

- Vielfalt der Zielformulierungen
  - SDG der UN
  - Indikatoren der Deutschen Nachhaltigkeitsstrategie
  - Ziele aus ProgRes – Programm für Ressourceneffizienz-Programm / BMUB
  
- Auswertungen der Statistischen Ämter (Bund, Land)
  
- Aussagen zum
  - Verbrauch industrieller Rohstoffe (Metalle, Chemikalien) incl. importierter Vorprodukte
  - Ausnutzungsgrad dieser Rohstoffe in der Wertschöpfung
  - Sekundäre Verwertungsquote
    - dinglich (Remanufacturing)
    - stofflich (Sekundärrohstoffe)

---

Die Ziele allein bringen keine Motivation. Erst die Entwicklung geeigneter Indikatoren, an der sich die Industrie messen kann bzw. die sie erreichen sollte, mit denen sich mehr Transparenz erzeugen lässt und ein Vergleichen möglich wird, die bringen Bewegung in die Sache.

Wir würden gerne von Seiten der statistischen Landesämter Zahlen zu Indikatoren über den Verbrauch industrieller Rohstoffe haben, also bei denen die Werkstoffe oder fossilen Energieträger außen vor sind. Und welche importierten Vorprodukte sind in hier gefertigten Produkten enthalten? Diese Zahlen gibt es wahrscheinlich teilweise. Gibt es Indikatoren bzw. Zahlen zum Nutzungsgrad der Rohstoffe in den Wertschöpfungsketten, wie ich sie eben aufgezeigt habe? Ich denke da an die Nutzungsdauer eines Produktes oder den Ressourcenverbrauch während der Konsumphase oder ähnliches. Oder lässt sich die sekundäre Verwertungsquote, ob nun in stofflicher oder dinglicher Art, in Kennzahlen fassen, um auf diese Weise mehr über die Ressourceneffizienz oder Rohstoffnutzung unserer Konsumgesellschaft sagen zu können? Wenn dies möglich wäre – und hier würden wir gerne das Gespräch mit den Experten im Lande suchen – könnten wir unseren Einfluss in Nordrhein-Westfalen stärker anhand statistischer Zahlen aufzeigen, also in welcher Weise sich die Arbeit der Effizienz-Agentur NRW bzw. das Engagement der Unternehmen im Bereich Ressourceneffizienz ausgewirkt hat.

Ich danke Ihnen für Ihre Aufmerksamkeit.

Weitere Informationen finden Sie auf unserer Internet Seite: [www.efa.nrw](http://www.efa.nrw).



Helmut Mayer\*  
 Statistisches Bundesamt

## **Ressource „Land“: Flächenbelegung von Ernährungsgütern im In- und Ausland**

### **Abstract**

Wegen der wachsenden Weltbevölkerung und veränderten Ernährungsstilen steigt die Nachfrage nach Nahrungsmitteln – insbesondere von Nahrungsmitteln tierischen Ursprungs – und die nutzbare landwirtschaftliche Fläche wird zunehmend zu einem knappen Gut. Zudem wird diese Fläche – im Inland und weltweit – vermehrt für den Anbau von Energiepflanzen nachgefragt. Daher ist eine effiziente und „gerechte“ Nutzung von Flächen von großer Bedeutung.

Bei der Nutzung dieser Flächen werden erhebliche Umweltbelastungen hervorgerufen: die Landnutzungsänderungen, insbesondere die „Umwidmung“ von Waldflächen zu Grasland und der Umbruch von Grasland zu Ackerflächen verursachen in erheblichem Umfang Treibhausgase. Ebenso tragen dazu der erhöhte Einsatz von Düngemitteln – Wirtschaftsdünger wie Mineraldünger – bei. Zudem führen diese Umwidmungen zu Verlusten bei der Biodiversität.

Vorgestellt werden die Ergebnisse von Berechnungen zur Flächenbelegung im In- und Ausland, zum einen durch den Inlandsverbrauch von Ernährungsgütern tierischen Ursprungs, zum anderen in Zusammenhang mit der inländischen Nutzviehhaltung.

Folgende Fragen werden beantwortet: Welche Agrarflächen werden im Inland für welche Zwecke genutzt? Wie haben sich die Importe von Agrarrohstoffen und von Ernährungsgütern im Zeitablauf verändert und in welchem Umfang werden dadurch Flächen – im Ausland – belegt? Wie wird der Umfang der Flächenbelegung vom Ernährungsstil, z. B. vegetarische oder konventionelle Ernährung, beeinflusst? In welchem Maße ist die inländische Nutzviehhaltung von importiertem Futter abhängig? Welche „Flächenimporte“ sind damit verbunden? Wie hoch ist der Anteil der Exporte in Bezug auf die benötigten Agrarflächen im Inland? Neben den Berechnungsergebnissen werden die Berechnungsmethoden und Ausgangsdaten der Berechnungen vorgestellt.

Vielen Dank Herr Sauer und vielen Dank für die Gelegenheit, unsere Arbeiten, die wir im Statistischen Bundesamt machen, hier vorstellen zu können. Das Thema Flächenbelegung ist ein Thema, mit dem wir uns bisher nicht ausgiebig beschäftigt haben, sondern ein Thema, das wir erst 2012 und 2013 im Rahmen einer Projektarbeit für das Umweltbundesamt aufgegriffen haben und angegangen sind.

Der Hintergrund war der Wunsch nach einer Ergänzung der Indikatoren der Nachhaltigkeitsstrategie der Bundesregierung im Bereich des Nachhaltigen Konsums. Diese Ergänzung passt auch ganz gut zu den Bemühungen auf internationaler Ebene. Da haben wir ja im Bereich der Sustainable Development Goals (SDGs) ein neues Themenfeld „nachhaltige Produktion“ und „nachhaltiger Konsum“ und die Idee dabei war, wegzukommen von der rein territorialen Sicht auf Umweltbelastungen hin zu einer verbrauchsbezogenen Betrachtung, also zu einer Art von „Footprint Indikator“.

---

\* E-Mail: [helmut.mayer@destatis.de](mailto:helmut.mayer@destatis.de)

Da gibt es verschiedene Möglichkeiten. Sie haben bei dem Poster von Herrn Junglewitz zu Treibhausgasemissionen ja gesehen, wir beschäftigen uns mit Energie- und Treibhausgasen aus der Verbrauchssicht und wir haben uns im Rahmen dieses Projektes auch mit den Themenfeldern Wassernutzung und Flächennutzung/Flächenbelegung beschäftigt. Die Ressource „Land“ hat zwei Ausprägungen: die eine ist die mengenmäßige, das ist die Fläche. Die qualitative Ausprägung ist der Boden. Über die Bedeutung der Bodenbeschaffenheit haben wir heute auch schon etwas gehört. Die Darstellung der Fläche in meinem Vortrag bezieht sich vor allem auf deren Begrenztheit, die volumenmäßige Begrenzung der Fläche.

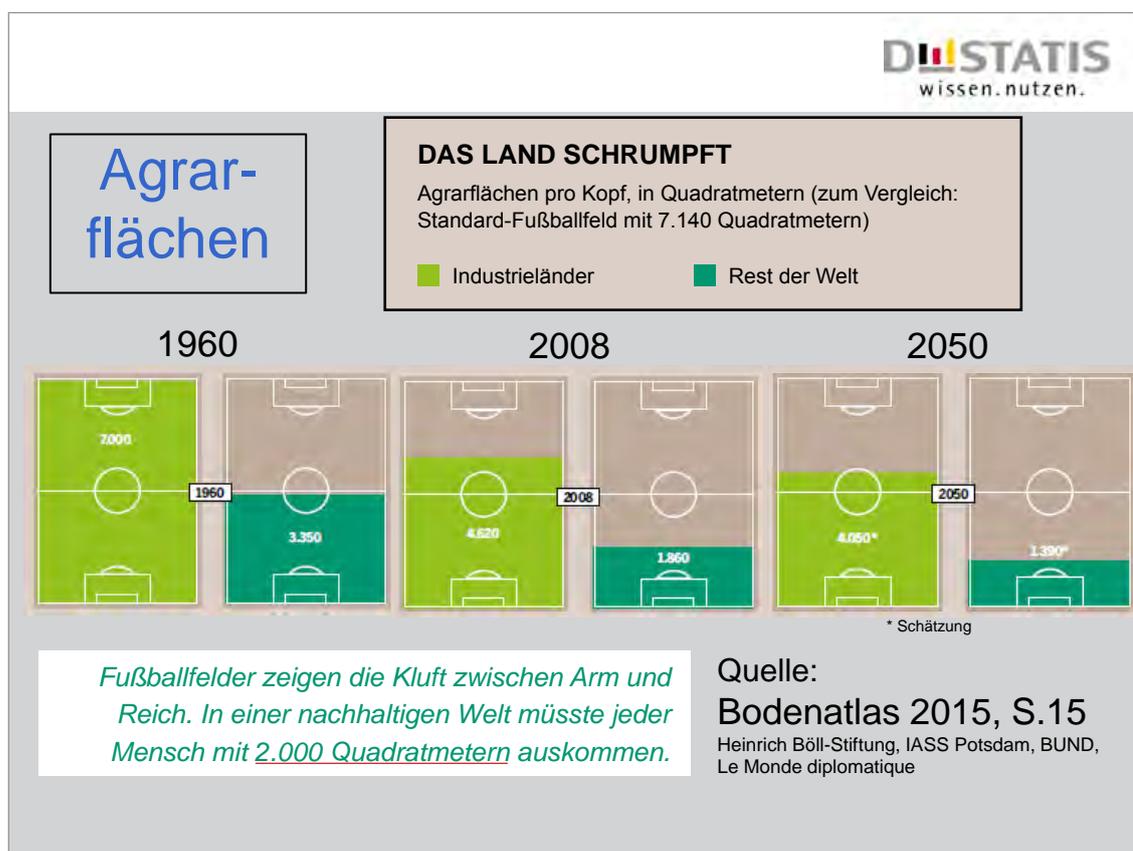
Ich möchte am Anfang auf die Fragestellung eingehen. Welche Fragen wollen wir beantworten? Wozu können die Berechnungsergebnisse genutzt werden?

Auf die Berechnungsmethode und die Ausgangsdaten will ich an dieser Stelle nur kurz eingehen. Das können Sie in den Projektberichtberichten und Veröffentlichungen nachlesen. Ich werde Ihnen hier vor allem die Ergebnisse vorstellen. Die Berechnungen beziehen sich auf den Flächenbedarf der Ernährungsgüter pflanzlichen und tierischen Ursprungs im Berichtszeitraum 2000 bis 2010. Wir haben diese Arbeiten zum Teil aber auch bis 2014 fortgeschrieben.

Am Schluss meines Vortrags werde ich auch auf die Umweltbelastungen, die mit der Flächennutzung verbunden sind, eingehen.

Zur Fragestellung: Fläche ist ein knappes Gut. Das sieht man sehr gut anhand eines Bildes aus dem Bodenatlas der Heinrich-Böll-Stiftung (Abb. 1). 1960 stand in den Industrieländern für die Ernährung pro Kopf noch ein ganzes Fußballfeld an Agrarfläche zur Verfügung. Im Rest der Welt war das schon bedeutend weniger, nur 3 500 m<sup>2</sup>, das war nur die Hälfte des Wertes der Industrieländer. 2008 standen in den Industrieländern dann nur noch 4 620 m<sup>2</sup> zur Verfügung, im Rest der Welt gar nur noch 1 860 m<sup>2</sup>. Was waren die Gründe für diesen Rückgang? Ist das Land geschrumpft? Nein, das Land ist nicht geschrumpft, aber die Fläche pro Kopf ist wegen der stark gewachsenen Bevölkerung zurückgegangen.

**Abb. 1 Agrarflächen pro Kopf der Industrieländer im Vergleich zum Rest der Welt 1960 – 2008 – 2050**



Schaut man auf die Projektionen für die Zukunft – insbesondere auf das Bevölkerungswachstum – dann sieht man, dass im Jahr 2050 im Durchschnitt nur noch 1 700 m<sup>2</sup> pro Erdenbürger zur Verfügung stehen werden. Daran sieht man, welche Probleme es geben wird, die Ernährung für die wachsende Weltbevölkerung zu sichern. Klar ist, dass man die Produktivität weiter steigern muss. Bisher ist das noch gelungen, ob das in Zukunft so sein wird, ist noch offen. Auch deshalb, weil eben weitere Nutzungsansprüche an die Fläche gekoppelt sind, vor allem im Bereich der Energiepflanzen.

Wir haben zunächst untersucht, wie und für welche Zwecke die Agrarflächen im Inland genutzt werden. Für die Nahrungsmittelerzeugung oder für Energiepflanzen? Wir haben uns dann vor allem bemüht, den Flächenrucksack im Ausland zu ermitteln, der anfällt, weil wir zum einen Futterpflanzen, aber auch fertige Erzeugnisse, importieren. Dadurch war es uns möglich, die Flächenbelegung für den Inlandsverbrauch von Ernährungsgütern abzuleiten. Dabei wird auch berücksichtigt, dass sowohl im Inland als auch im Ausland große Flächen benötigt werden, um unsere exportierten Ernährungsgüter herzustellen.

Auf Basis dieser Angaben kann man auch abschätzen, wie flächenintensiv bestimmte Ernährungsgüter sind. Zum einen die tierisch basierten Ernährungsgüter, zum anderen die Ernährungsgüter einer vegetarischen Diät. Man kann das dann auch in Verbindung bringen mit den Umweltbelastungen, die im Ausland durch bestimmte Importe von Agrarrohstoffen, z. B. von Futtermitteln oder auch von importierten Marktprodukten, entstehen.

Jetzt kurz zur Methodik und zu den Ausgangsdaten, die wir verwendet haben. Wir haben die amtliche Agrarstatistik benutzt, um die inländische Flächennutzung auszuwerten. Wir haben die Außenhandelsstatistik – die Importe nach den einzelnen Herkunftsländern – und die Exportstatistik ausgewertet. Wir haben die Daten der UN-Organisation für Ernährung und Landwirtschaft (FAO) zu den Hektarerträgen in den einzelnen Ländern ausgewertet, und zwar für ca. 60 bis 70 Länder, die wir für die einzelnen Produktkategorien herangezogen haben. Die Angaben haben wir benutzt, um die Flächen in den Herkunftsländern zu ermitteln. Für verarbeitete Produkte mussten natürlich noch weitergehende Berechnungen vorgenommen werden. Dabei haben wir sogenannte „Produktbäume“ berücksichtigt, die die Verarbeitungsrelationen der verarbeiteten Produkte mit dem Agrarrohstoff anzeigen.

Wie erwähnt haben wir diese Untersuchung zunächst für den Zeitraum 2000 bis 2010 durchgeführt. Für die Ernährungsgüter tierischen Ursprungs liegt eine Aktualisierung bis 2014 vor. Diese Ergebnisse haben wir auch in einem Fachbericht vorgestellt. Die Literaturangaben dazu befinden sich am Ende des Textes.

Ausgangspunkt der Berechnungen ist – wie bereits erwähnt – die Agrarstatistik mit den Angaben zur Flächennutzung, den landwirtschaftlich genutzten Flächen in Deutschland. Sie sehen (Abb. 2), in Deutschland sind es ungefähr 16,7 Millionen Hektar, die landwirtschaftlich genutzt werden. Die Fläche für das Ackerland blieb über den betrachteten Zeitraum hinweg mehr oder weniger unverändert. Was Sie sehen ist, dass die Fläche für Dauergrünland abgenommen hat – um knapp acht Prozent zwischen 2000 und 2014. Der Rückgang der Fläche für Dauergrünland steht in engem Zusammenhang mit dem Anstieg der Siedlungs- und Verkehrsflächen.

**Abb. 2 Landwirtschaftlich genutzte Flächen in Deutschland 2000 – 2010 – 2014**


  
 wissen.nutzen.

<b>Landwirtschaftlich genutzte Flächen in Deutschland 2000 – 2010 – 2014</b>					
Landwirtschaftlich genutzte Flächen	2000	2010	2014	2014 zu 2000	
	Millionen Hektar			Prozent	
<b>Insgesamt</b>	17,1	16,7	16,7	-0,3	-2,0
Ackerland	11,8	11,8	11,9	+0,1	+0,6
Dauergrünland	5	4,7	4,7	-0,4	-7,9
„Sonstige landwirtschaftliche Flächen (u. a. Obstanlagen, Rebland)“	0,2	0,2	0,2	0	-5,2

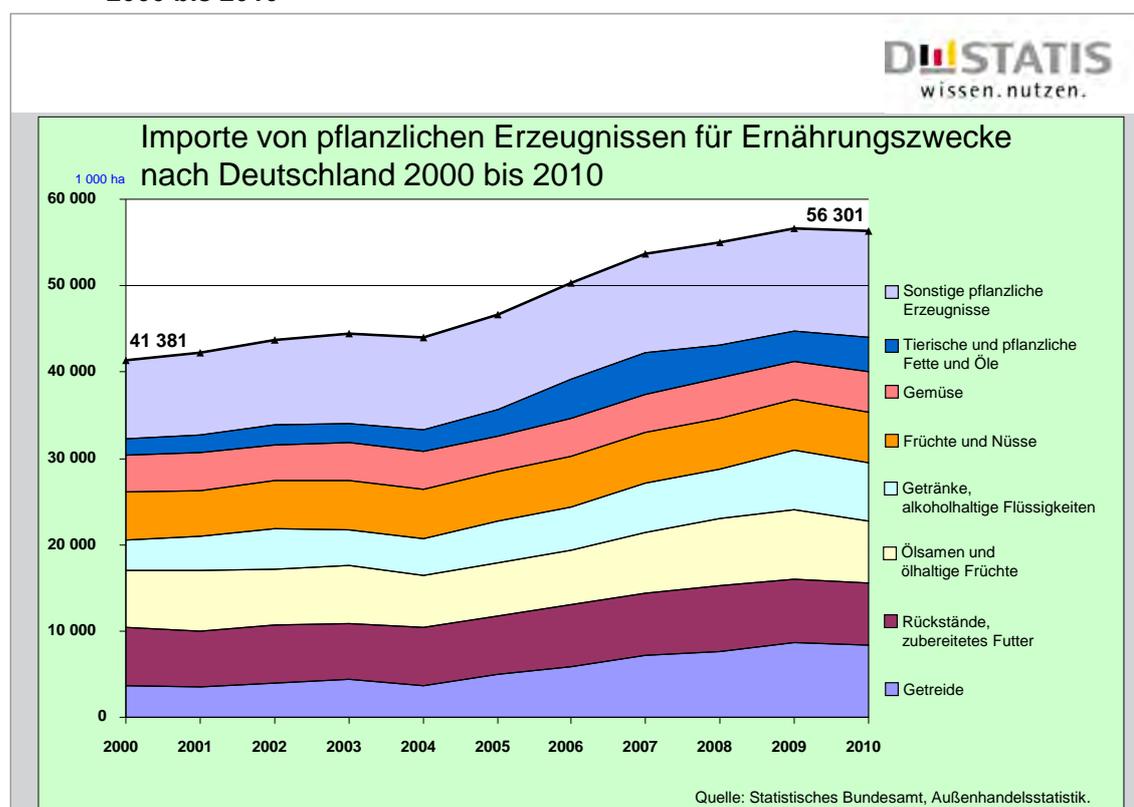
Quelle: Statistisches Bundesamt, Agrarstatistik (Fachserie 3, Reihe 3.1.2)

Nun möchte ich zum „Flächen-Rucksack“ im Ausland kommen. Also zu den Flächen im Ausland, die für Produkte, die nach Deutschland importiert werden, benötigt werden, und zu den Flächen, die insgesamt im In- und Ausland benutzt werden, um unsere Exportgüter herzustellen. Sie sehen, dass insgesamt die inländische Fläche für die Herstellung der Ernährungsgüter leicht gesunken ist. Das liegt daran, dass in Deutschland verstärkt Flächen für Bioenergie genutzt werden. Das sind aktuell über zwei Millionen Hektar. Die Ergebnisse zeigen auch eine sehr große und gewachsene Flächenbelegung der Exporte und auch der Importe.

Insgesamt ergibt sich durch Saldierung der Flächen ein Flächenbedarf für den Inlandsverbrauch von Ernährungsgütern in Höhe von ca. 20 Millionen Hektar. Das ist also erheblich mehr als die gesamte landwirtschaftlich genutzte Fläche im Inland und man sieht auch, dass diese Fläche leicht ansteigt. Welche Gründe könnten für diesen Anstieg ausschlaggebend sein? Mehrere Faktoren können dabei eine Rolle spielen. Ein Faktor ist die Veränderung unseres Ernährungsstils. Bestimmte Ernährungsgüter im Bereich der Genussmittel sind relativ flächenintensiv, wie z. B. Schokolade oder Wein. Ein weiterer Faktor ist, in welchem Ausmaß der Inlandsverbrauch von Ernährungsgütern aus heimischer Quelle abgedeckt wird oder durch Importe. Die Produktivität der Erzeugung im Inland ist höher als im Ausland. Das bedeutet, dass im Vergleich bei inländischer Erzeugung weniger Fläche bei der Herstellung der Güter benötigt wird, als wenn diese Güter importiert werden.

Betrachten wir die Importmenge der Ernährungsgüter pflanzlichen Ursprungs näher (Abb. 3), dann sehen wir, dass in Deutschland im Jahr 2010 insgesamt über 56 Millionen Tonnen pflanzlicher Erzeugnisse importiert wurden.

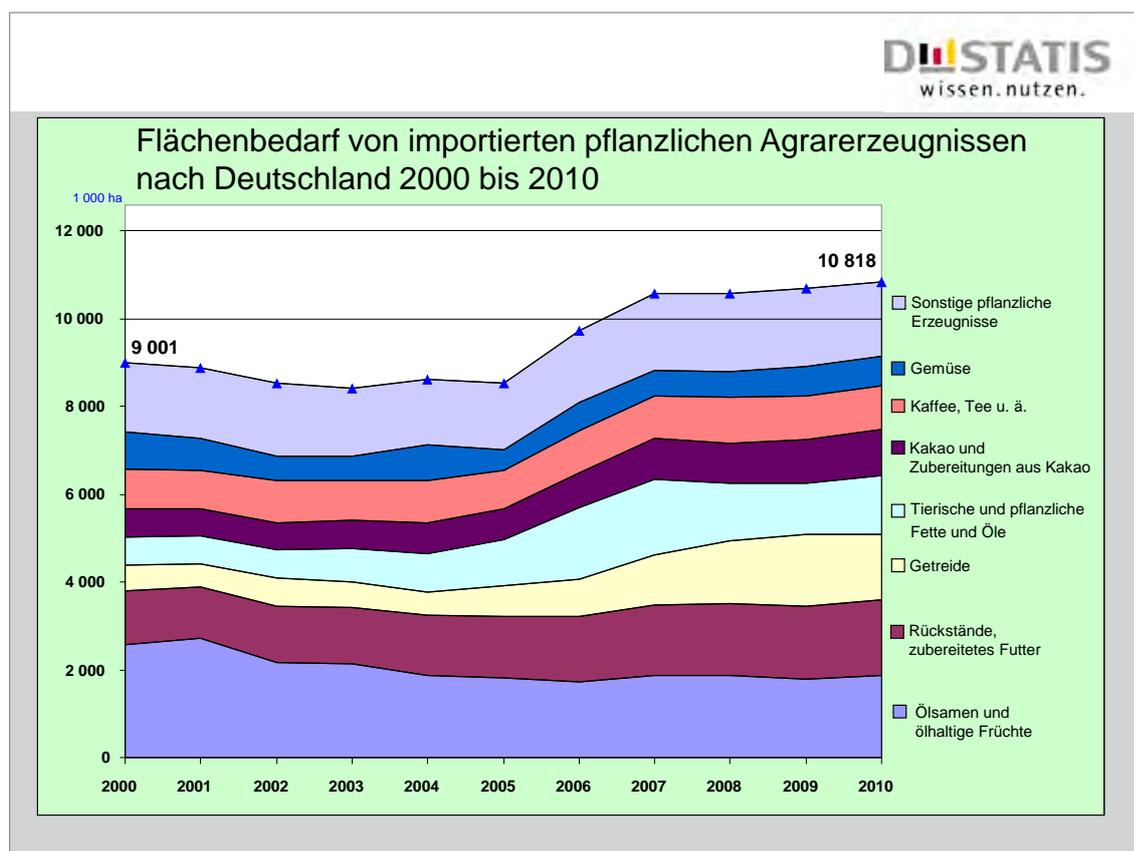
**Abb. 3 Importe von pflanzlichen Erzeugnissen für Ernährungszwecke nach Deutschland 2000 bis 2010**



An erster Stelle steht Getreide, die Einfuhren haben zwischen 2000 und 2010 stark zugenommen, sie haben sich mehr als verdoppelt! An zweiter Stelle rangieren die Rückstände und Futtermittel und an dritter Stelle die Ölsamen und ölhaltigen Früchte.

Wenn man den dazugehörigen Flächenbedarf betrachtet, dann sieht man (Abb. 4), dass an erster Stelle der Flächenbedarf der Ölsamen und Ölfrüchte steht, gefolgt von den Rückständen und von Getreide. Diese Aussagen beziehen sich zunächst einmal auf die Angaben, die wir für die einzelnen Länder berechnet haben und für die Güter, für die wir Berechnungen durchführen konnten. Wir konnten allerdings nicht für alle Länder und für alle Güter Berechnungen durchführen. Ernährungsgüter können in ihrer Zusammensetzung sehr komplex sein. Wenn Sie an die Pizza denken oder selbst an einen Joghurt, dann sehen sie, da sind oftmals nicht nur ein oder zwei Rohstoffe drin, sondern eine Vielzahl. Bei unseren Berechnungen mussten wir da gewisse Abschneidegrenzen benutzen.

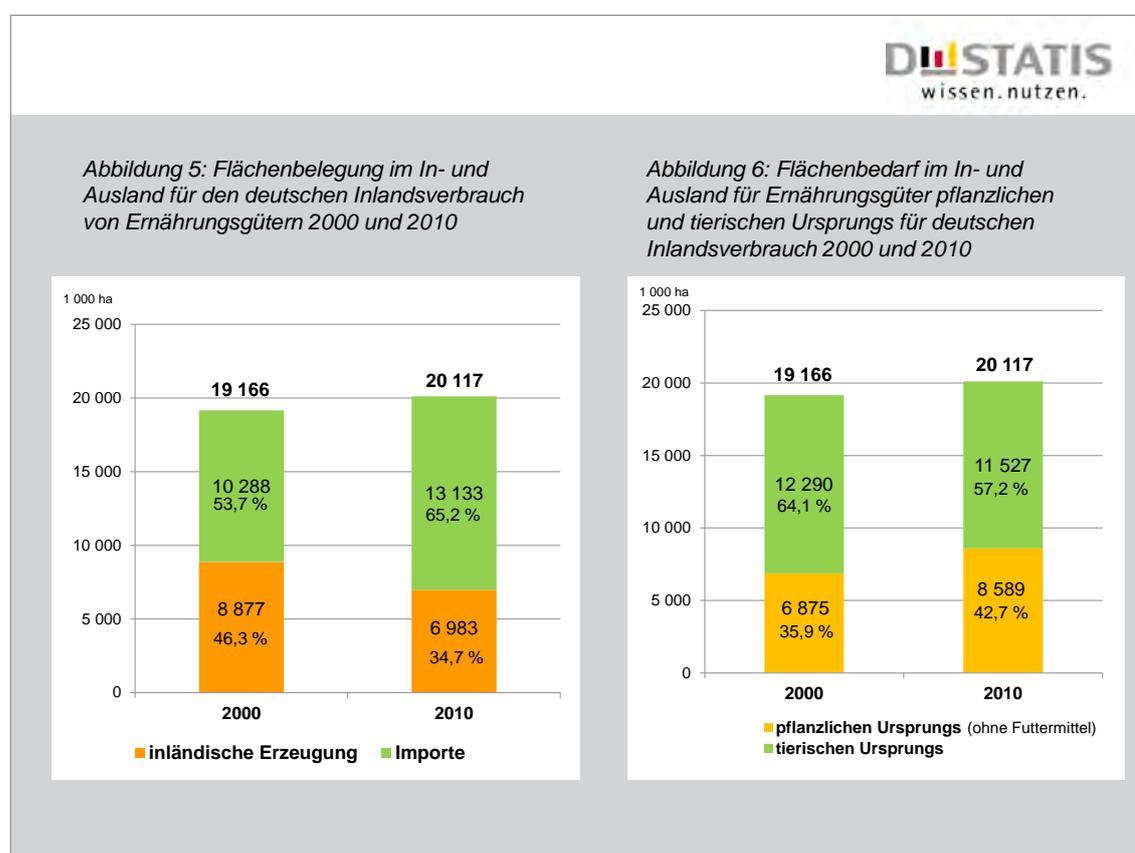
**Abb. 4 Flächenbedarf von importierten pflanzlichen Agrarerzeugnissen nach Deutschland 2000 bis 2010**



Betrachtet man die Flächen, die im In- und Ausland für den Inlandsverbrauch belegt werden (Abb. 5), dann sieht man, dass ca. 20 Millionen Hektar Fläche für den Inlandsverbrauch von Ernährungsgütern belegt werden. Der größere Teil dieser Fläche – ca. 65 Prozent im Jahr 2010 – fällt im Ausland an, der kleinere Teil – ca. 35 Prozent – im Inland. Im Jahr 2000 war das noch ganz anders. Da lag der Inlandsanteil noch bei über 46 Prozent. Der Inlandsanteil am Inlandsverbrauch ist also erheblich zurückgegangen und das hängt sehr stark mit der gestiegenen Exportgüterproduktion zusammen.

**Abb. 5 Flächenbelegung im In- und Ausland für den deutschen Inlandsverbrauch von Ernährungsgütern 2000 und 2010**

**Abb. 6 Flächenbedarf im In- und Ausland für Ernährungsgüter pflanzlichen und tierischen Ursprungs für deutschen Inlandsverbrauch 2000 und 2010**



In Abb. 6 wird gezeigt, in welchem Umfang Ernährungsgüter pflanzlichen und tierischen Ursprungs Flächen benötigen. Güter pflanzlichen Ursprungs benötigten im Jahr 2010 weniger als die Hälfte – 43 Prozent – der Fläche, d. h. der überwiegende Teil der Flächen wird für den Verbrauch von Gütern tierischen Ursprungs benötigt.

Das waren jetzt die Ergebnisse unserer Berechnungen, die wir für alle Ernährungsgüter gemacht haben. Ich werde jetzt noch Ergebnisse vorstellen, die wir bei unseren Berechnungen für die Ernährungsgüter tierischen Ursprungs erzielt haben. In Abb. 7 sehen Sie, dass im Inland ca. 56 Prozent der Fläche – also gut neun Millionen Hektar – notwendig sind, um die Futtermittel herzustellen und Sie sehen auch, wie ich eingangs schon erwähnte, dass immerhin gut zwei Millionen Hektar inzwischen für die Bioenergie verwendet werden, das sind gut zwölf Prozent der gesamten landwirtschaftlichen Nutzfläche.

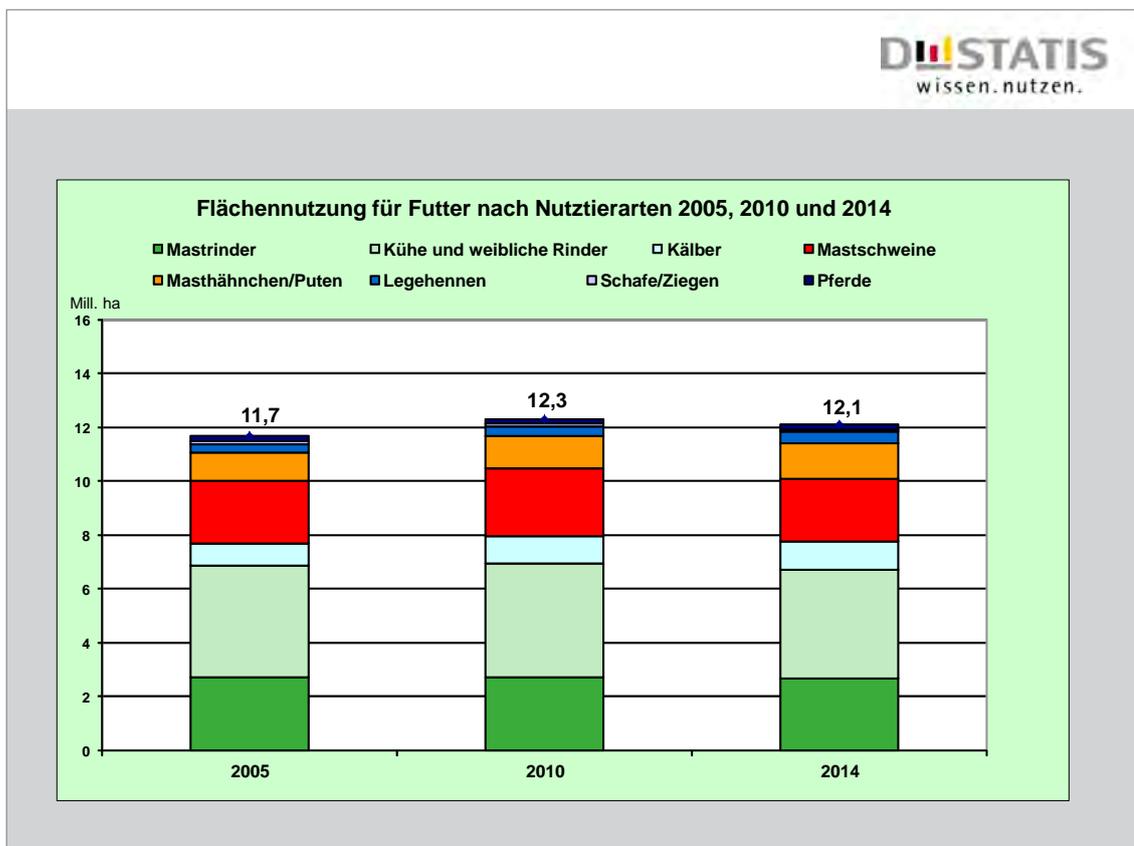
**Abb. 7 Landwirtschaftliche Nutzfläche in Deutschland 2005 – 2010 – 2014 nach Verwendungsarten**


  
 wissen. nutzen.

Verwendungsart	2005		2010		2014		2014 zu 2005	
	Mill. ha	%	Mill. ha	%	Mill. ha	%	Mill. ha	%
<b>Insgesamt</b>	<b>17,0</b>	<b>100</b>	<b>16,7</b>	<b>100</b>	<b>16,7</b>	<b>100</b>	<b>-0,3</b>	<b>-</b>
Futtermittel/Viehhaltung	9,8	57,4	9,9	59,4	9,4	56,5	-0,3	-1,0
Nahrungsmittel/ Industriepflanzen	5,7	33,6	4,9	29,2	4,9	29,4	-0,8	-4,2
Bioenergie	0,8	4,9	1,8	11,0	2,2	12,9	+1,3	+8,1
Sonstige Flächen	0,7	4,1	0,1	0,3	0,2	1,2	-0,5	-2,9

Bei der Flächenbelegung im Inland – das ist jetzt eine Auswertung nach den einzelnen Tierarten – sehen Sie in Abb. 8, dass die größten Flächen für die Rinderhaltung benötigt werden. Das sind zum einen die Mastrinder, zum anderen die Milchkühe und auch die Kälber. Sie benötigen ca. 64 Prozent der gesamten Fläche für Futtermittel. Bei den Schweinen und beim Geflügel hat man eine höhere anteilige Flächennutzung als die vergleichbaren Futteranteile, weil hier bei der Fütterung mehr Kraftfutter eingesetzt wird, das einen höheren Flächenbedarf hat als Grünfutter.

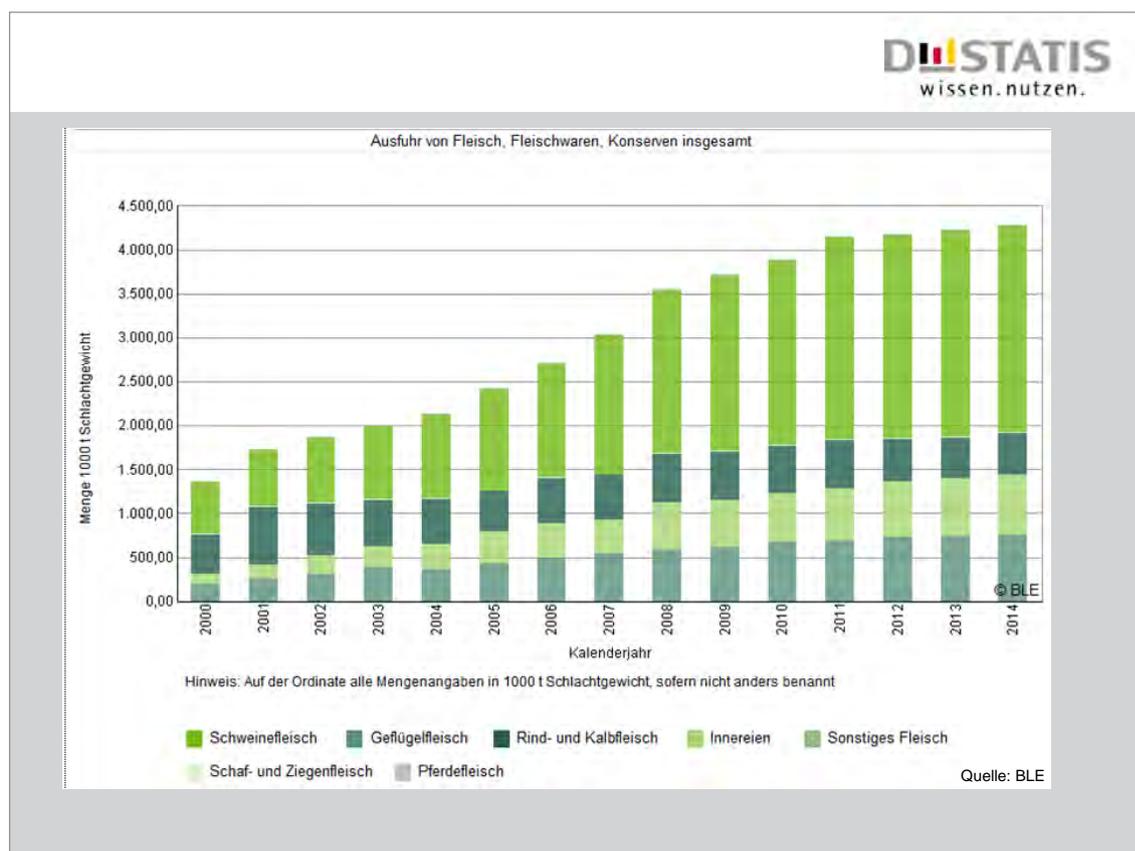
**Abb. 8 Flächennutzung für Futter in Deutschland 2005, 2010 und 2014 nach Nutztierarten**



Was sind die Impulse, die Treiber, für die Flächenbelegung?

Ich hatte die gestiegenen Exporte erwähnt, und das sieht man sehr gut auf der Grafik der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) (Abb. 9). Sie sehen, dass die Exporte von Fleisch und Fleischwaren zwischen 2000 und 2014 ganz erheblich angestiegen sind und zwar vor allem die Exporte von Schweinefleisch. Diese sind von 475 000 auf 2,2 Millionen Tonnen angestiegen, haben sich also mehr als vervierfacht. Die Exporte von Geflügelfleisch haben sich sogar verfünffacht. Und es ist klar, dass für diese Exportgüterproduktion große Flächen für die Futtererzeugung im In- und Ausland benötigt werden.

**Abb. 9 Deutsche Exporte von Fleisch und Fleischwaren zwischen 2000 und 2014**



Man kann den Flächenbedarf auch bis auf die Produktebene herunterbrechen und zuordnen. Das kann man zunächst in Bezug auf die produzierten Mengen in Kilogramm machen und dann sieht man schon (Abb. 10) die erhebliche Bandbreite beim Flächenbedarf von Produkten wie Rindfleisch oder Kartoffeln. Man kann das auch auf den Kaloriengehalt der Produkte umrechnen, dann sind die Unterschiede etwas geringer. Aber Sie sehen trotzdem, dass beim Flächenbedarf zwischen Kartoffeln und Rindfleisch ein Faktor von 1 zu 60 existiert. Selbst wenn man Schweinefleisch mit Rindfleisch vergleicht, zeigt sich, dass die Flächenrucksäcke pro tausend Kilokalorien sehr verschieden sind.

**Abb. 10 Flächenbedarf und Kaloriengehalt ausgewählter Erzeugnisse 2013**



Produkt	m <sup>2</sup> /kg <sup>1)</sup>	kcal/kg <sup>3)</sup>	m <sup>2</sup> /10 <sup>3</sup> kcal
Rindfleisch <sup>2)</sup>	30,7	2 420	<b>12,7</b>
Schweinefleisch <sup>2)</sup>	7,0	2 300	<b>3,0</b>
Hühnerfleisch <sup>2)</sup>	12,3	2 190	<b>5,6</b>
Schaf/Ziegenfleisch <sup>2)</sup>	13,6	1 950	<b>7,0</b>
Trinkmilch	1,3	640	<b>2,0</b>
Butter	27,6	7 440	<b>3,7</b>
Käse (Hart-, Schnitt-, Weich-)	9,0	3 260	<b>2,8</b>
Eier	5,4	1 610	<b>3,4</b>
Kartoffeln	0,2	1 230	<b>0,2</b>
Getreide	1,4	3 090	<b>0,5</b>
Brot	1,9	2 020	<b>0,9</b>
Karotten	0,3	360	<b>0,8</b>
Blumenkohl	0,2	250	<b>0,7</b>

1) Durchschnittswert 2005 bis 2014; 2) Marktfähiges Fleisch ohne Abfälle; 3) Quelle: [www.kalorientabelle.net](http://www.kalorientabelle.net)

Derartige Angaben sind eine Grundlage, um den Flächenbedarf für verschiedene Diäten zu quantifizieren und das ist sehr wichtig, um zu erkennen, welche Treiber auf den zukünftigen Flächenbedarf einwirken. Was jetzt hier von mir nicht weiter thematisiert werden kann: Fläche ist nicht gleich Fläche! Es gibt natürlich unterschiedliche Arten von Flächen. Dauergrünland und Wiesen haben eine andere Qualität als Ackerland und klar ist, dass in vielen Ländern das Ackerland die knappe Ressource ist und weniger die Wiesen und Weiden. Das muss man bei einer Bewertung natürlich berücksichtigen. Klar ist, dass z. B. Veganer für ihre Ernährung mehr Ackerland benötigen als Nicht-Veganer.

Was auch ein wichtiger Einflussfaktor auf den Flächenbedarf ist, ist die sogenannte „Wohlstandskost“, die gekennzeichnet ist durch einen hohen Anteil von Genussmitteln und von Fleisch. Diese Wohlstandskost zeichnet sich wegen dem hohen Fettverzehr auch durch einen hohen Flächenbedarf aus. In den Literaturangaben wird auf eine Studie verwiesen – von Koerber u. a. – die dies näher thematisiert.

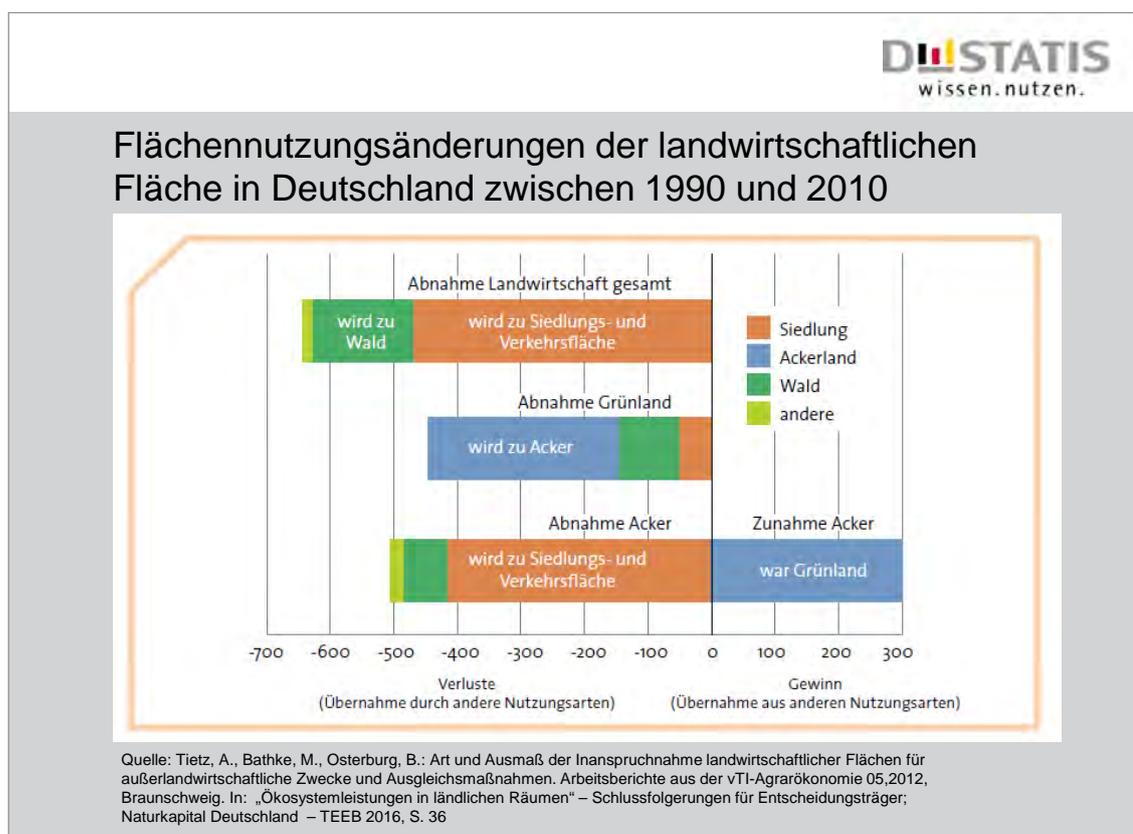
Zum Schluss noch einige Ausführungen zu den möglichen Umweltbelastungen, die mit Flächennutzung und Nutzungsänderungen verbunden sind. Zu erwähnen ist vor allem der Aspekt der Verursachung von Treibhausgasen. Im bereits erwähnten „Bodenatlas“ findet sich hierzu eine sehr interessante Grafik über die Kohlenstoffspeicher. Der meiste Kohlenstoff wird in den Feuchtgebieten und Mooren gespeichert und danach im Grünland. Das heißt aber auch, dass die Umwandlung von Feuchtgebieten und Mooren in Grasland – und dann vielleicht noch weiter von Grasland in Ackerland – sehr hohe Mengen an CO<sub>2</sub> und Methan freisetzt.

Von großer Bedeutung sind die sogenannten Torfmoorwälder. Diese speichern bis zu 50-mal so viel Kohlenstoff wie Regenwald auf natürlichem Boden. 50-mal so viel, d. h. aber auch, dass die Zerstörung dieser Torfmoorwälder riesige Treibhausgasmengen freisetzen. Vielleicht erinnern sie sich noch: im letzten Jahr waren diese Bilder von den Bränden der Wälder in Indonesien zu sehen. Dort wurden diese Wälder großflächig abgebrannt und haben eine enorme Luftverschmutzung in der ganzen Region verursacht und große Teile der Bevölkerung sind auch an den Luftschadstoffen erkrankt. Die Zerstörung dieser Wälder, vor allem in Indonesien, ist eine Umweltkatastrophe sondergleichen.

Interessant ist hier auch, dass sich der wissenschaftliche Beirat der Bundesregierung „Globale Umweltveränderung“ bereits im Jahr 2008 mit dieser Thematik befasst hat und darauf hinwies, dass die Umwandlung von Waldflächen grundsätzlich abzulehnen ist. Vor allem auch die Nutzung der Produkte aus den Neuanpflanzungen als Energiepflanzen. Auf EU-Ebene und auf nationaler Ebene sind diese Fehler trotzdem gemacht worden. Deutschland importiert erhebliche Mengen an Palmöl, mehr als eine Million Tonnen pro Jahr, und die Nachfrage auf EU-Ebene – insbesondere die Verwendung von Palmöl als Biosprit – haben sicherlich den Impuls gegeben, um im Ausland mehr Flächen für den Palmölanbau zu nutzen.

Zurück nach Deutschland! Auch hier kann man im Zeitraum 1990 bis 2010 bedeutende Veränderungen der Flächennutzung erkennen (siehe Abb. 11). Zu sehen ist eine erhebliche Abnahme an Grünland. Viel Grünland ist zu Ackerfläche umgewandelt worden, vermutlich für den Maisanbau für Biogasanlagen. Das waren fast eine halbe Million Hektar und Sie sehen auch, dass erhebliche Mengen von Ackerfläche zu Siedlungs- und Verkehrsflächen umgewandelt wurden.

**Abb. 11 Flächennutzungsänderungen der landwirtschaftlichen Fläche in Deutschland zwischen 1990 und 2010**



Diese Umwandlung hat Konsequenzen für die Entstehung von Treibhausgasen: laut dem Inventarbericht des Umweltbundesamtes zu den Treibhausgasemissionen entstehen allein durch den Grünlandumbruch bereits 6,8 Millionen Tonnen an Treibhausgasen, zusammen mit den anderen Quellen der Landnutzungsänderung waren dies im Jahr 2012 sogar 9,5 Millionen Tonnen an Treibhausgasen. Dies führte dazu, dass aus der gesamten Landnutzungsänderung, die früher noch eine Senke für Treibhausgase war, jetzt plötzlich eine Quelle für Treibhausgase geworden ist.

Ich möchte mit einem Zitat aus den Handlungsempfehlungen aus dem Bürgerdialog „GesprächStoff: Ressourcenschonend leben“ schließen: „Es braucht ein neues Lebensgefühl und das Bewusstsein, dass es bei der Lösung der Probleme nicht auf die Technik sondern auf den Menschen und sein Handeln ankommt. Jeder einzelne ist verantwortlich durch seinen Lebensstil und sein Konsumverhalten einen Beitrag zur Ressourcenschonung zu leisten“.

Die Umweltökonomischen Gesamtrechnungen möchten mit ihren Berechnungen – die Umweltbelastungen auch aus der Verbrauchersicht darstellen – dazu beitragen, die Verantwortung der Konsumenten und neue Handlungsfelder für umweltpolitische Maßnahmen aufzuzeigen.

## Literatur

Statistisches Bundesamt – Umweltökonomische Gesamtrechnungen:  
Nachhaltiger Konsum: Entwicklung eines deutschen Indikatorensatzes als Beitrag zu einer thematischen Erweiterung der deutschen Nachhaltigkeitsstrategie (i. A. des Umweltbundesamtes); Projektbericht, April 2013 mit getrenntem Tabellenband: [www.umweltbundesamt.de/publikationen/nachhaltiger-konsum-entwicklung-eines-deutschen](http://www.umweltbundesamt.de/publikationen/nachhaltiger-konsum-entwicklung-eines-deutschen)

Flächenbelegung von Ernährungsgütern 2010 (Wiesbaden 2013):  
<https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/UmweltoekonomischeGesamtrechnungen/FachberichtFlaechenbelegung5385101109004.pdf>

Flächenbelegung von Ernährungsgütern tierischen Ursprungs 2005 - 2014 (Wiesbaden 2016):  
[https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/UmweltoekonomischeGesamtrechnungen/LandwirtschaftundUmwelt/FlaechenbelegungPDF\\_5851309.pdf](https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/UmweltoekonomischeGesamtrechnungen/LandwirtschaftundUmwelt/FlaechenbelegungPDF_5851309.pdf)

Bodenatlas 2015 (H. Böll Stiftung, IASS, BUND, Le Monde):  
[www.bund.net/bodenatlas](http://www.bund.net/bodenatlas)

K. von Koerber et al (2009): Globale Nahrungssicherung für eine wachsende Weltbevölkerung – Flächenbedarf und Klimarelevanz sich wandelnder Ernährungsgewohnheiten in: Journal für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit 4 (2009), 174-189; Basel 2009.

H. von Witzke, S. Noleppa, I. Zhirkova: Fleisch frisst Land; WWF-Studie 2011;  
[https://www.wwf.de/fileadmin/fm-wwf/Publikationen-PDF/WWF\\_Fleischkonsum\\_web.pdf](https://www.wwf.de/fileadmin/fm-wwf/Publikationen-PDF/WWF_Fleischkonsum_web.pdf)

Hartmann, K.: Aus kontrolliertem Raubbau – Wie Politik und Wirtschaft das Klima anheizen, Natur vernichten und Armut produzieren; Blessing, München 2015.

Dr. Ninja Lehnert\*  
Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz

## **Die effiziente Flächennutzung – ein Konflikt zwischen Nachhaltigkeit und Wirtschaftlichkeit?**

### **Abstract**

Die Bodenfläche kann für Wohn- und Gewerbe Zwecke, für Infrastruktur sowie für Land- und Forstwirtschaft ebenso wie für Zwecke der Erholung oder den Naturschutz genutzt werden. Da die verfügbare Bodenfläche begrenzt ist, besteht zwischen den verschiedenen Nutzungsmöglichkeiten eine Verwendungsrivalität. Volkswirtschaftlich betrachtet stellt die Bodenfläche einen knappen Faktor dar und ist der Gefahr der Überbeanspruchung ausgesetzt. Mögliche negative Folgen einer Überbeanspruchung wie die Bodenversiegelung oder die Zerschneidung der Landschaft beeinträchtigen die Funktion der Natur als Aufnahmemedium für Rest- und Schadstoffe und können zu einer geringeren Lebensqualität für die Menschen führen.

In diesem Beitrag wird deshalb der Frage nachgegangen, ob und inwiefern die Beanspruchung der Bodenfläche für Produktion und Konsum dem Ziel der Bewahrung der natürlichen Ressourcen entgegensteht. Dies hängt grundsätzlich davon ab, ob eine gesamtgesellschaftliche Perspektive eingenommen wird oder nicht. Vor diesem Hintergrund wird aufgezeigt, welche Indikatoren der umweltökonomischen Gesamtrechnungen der Länder als Effizienzmaßstab und Entscheidungsgrundlage für die Flächennutzung zur Verfügung stehen. Hierzu gehören z. B. der Anteil der versiegelten Fläche an der Gesamtfläche und die Größe der bestehenden Erholungsflächen.

Vielen Dank für die Einführung, Herr Prof. Sauer. In meinem Vortrag geht es um die effiziente Flächennutzung und, wie sie gerade schon kurz gesagt haben, um die Frage, ob hierbei ein Konflikt zwischen Nachhaltigkeit und Wirtschaftlichkeit besteht. Wie das so häufig ist, lautet die Antwort: Es kommt darauf an. Auf das Worauf werde ich gleich näher eingehen.

Zunächst erst einmal kurz zur Strukturierung meines Vortrags: Bei unserem Kongress heute geht es ja um das Thema „Ressourceneffizienz und Kreislaufwirtschaft“. Dazu gehört eben auch die effiziente Nutzung der Bodenflächen, die einerseits als Senke zur Verfügung stehen und andererseits auch einen grundlegenden Einsatzfaktor für jegliche Art wirtschaftlicher Aktivitäten, also für die Produktion und für den Konsum, darstellen. Deshalb stelle ich gleich die Flächenkennzahlen, die aus den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen der Länder – kurz UGRdL – zur Verfügung stehen, vor. Letztlich zeige ich auch auf, welche Grenzen vorliegen, wenn man diese UGRdL-Indikatoren verwenden möchte.

Flächen sind Lebensraum für Menschen, Tiere und Pflanzen. Sie sind, wie gerade schon kurz gesagt, Grundlage für wirtschaftliche Aktivitäten. Sie sollten zudem ihre Senkenfunktion erfüllen können. Die unbebaute, unzerschnittene und unzersiedelte Fläche ist eine begrenzte, aber gleichwohl begehrte Ressource. Um die Nutzung konkurrieren z. B. die Land- und Forstwirtschaft, Siedlungsbau und Verkehr, Naturschutz, Rohstoffabbau und Energieerzeugung.

---

\* E-Mail: [Ninja.Lehnert@statistik.rlp.de](mailto:Ninja.Lehnert@statistik.rlp.de)

**Abb. 1 Ressourceneffizienz und Flächenbeanspruchung**

## 1. Ressourceneffizienz und Flächenbeanspruchung



---

- Lebensraum für Menschen, Tiere, Pflanzen
- Grundlage für wirtschaftliche Aktivitäten
- Aufnahme von Rest- und Schadstoffen
  
- ➔ Konkurrenz um verschiedene Nutzungsmöglichkeiten
- ➔ Funktionserhalt begrenzter Ressourcen
- ➔ Abwägung der möglichen Nutzungsalternativen

Die Siedlungs- und Verkehrsfläche dehnt sich stetig aus. Dies hat natürlich direkte Umweltfolgen, und zwar den Verlust der natürlichen Bodenfunktionen durch Versiegelung, den Verlust fruchtbarer landwirtschaftlicher Flächen und den Verlust naturnaher Flächen mit ihrer Biodiversität. Hinzu kommt, dass jede Neuerschließung von Bauflächen im Umfeld der Städte auch weiteren Verkehr bzw. weiteren Infrastrukturausbau nach sich zieht, was wiederum zu entsprechenden Folgelasten für die Umwelt führt, also zu Lärm und zu Schadstoffemissionen durch den induzierten Verkehr.

Die Frage, die sich daraus ergibt und die ich hier in diesem Rahmen stellen will, lautet: Wie viel Bebauung bzw. wie viel wirtschaftliche Nutzung vertragen die Naturflächen, ohne ihre Funktion, ihre Grundfunktion als Senke und als Lebensraum zu verlieren? Praktische Relevanz haben diese Überlegungen immer dann, wenn man Nutzungsalternativen abwägen muss, wie das z. B. bei Umweltverträglichkeitsprüfungen oder bei Planfeststellungsverfahren der Fall ist, bei denen man auch immer den Funktionserhalt der begrenzten Ressourcen im Hinterkopf haben muss.

Diese Überlegungen führen wieder zu der grundsätzlichen Frage, die ich anfangs gestellt habe, ob es hier einen Konflikt zwischen Nachhaltigkeit und Wirtschaftlichkeit gibt. Meine Herangehensweise zur Klärung dieser Frage ist, vorerst das Leitbild der nachhaltigen Entwicklung heranzuziehen. Der Begriff der nachhaltigen Entwicklung ist wahrscheinlich allen bekannt. Dennoch ist er ein bisschen schwammig. Es gibt diverse Definitionen. Grundlegend geht das Leitbild auf die Weltkommission für Umwelt und Entwicklung zurück, die im Jahre 1987 postuliert hat, dass die Bedürfnisbefriedigung der Gegenwart erfolgen soll, ohne die Bedürfnisbefriedigung der zukünftigen Generationen zu gefährden. Dies bedeutet hier konkret, dass es bei der Flächenbeanspruchung nicht zu einer Überbeanspruchung kommen darf und dass jegliches ökonomisches Handeln unter der Berücksichtigung der ökologischen Verantwortung stattfinden sollte.

**Abb. 2 Leitbild Nachhaltige Entwicklung und Ökonomisches Prinzip**

## 1. Ressourceneffizienz und Flächenbeanspruchung



---

**Leitbild Nachhaltige Entwicklung:**

- Keine Überbeanspruchung von Umweltressourcen
- Ökonomisches Handeln unter Berücksichtigung der ökologischen Verantwortung

**Ökonomisches Prinzip:**

- Erzielung eines bestimmten Erfolgs mit dem geringstmöglichen Mitteleinsatz (Minimalprinzip) bzw. Erzielung des bestmöglichen Erfolgs mit gegebenem Mitteleinsatz (Maximalprinzip)
- Rationeller Umgang mit knappen Ressourcen ist effizient!

Das ökonomische Prinzip wurde bei unserem Kongress heute schon ein paar Mal angesprochen. Es besagt, dass wir einen bestimmten Erfolg entweder mit dem geringstmöglichen Mitteleinsatz erreichen können oder dass man das bestmögliche Ergebnis mit dem gegebenen Mitteleinsatz erreichen kann. Dies bedeutet hier, eine bestimmte wirtschaftliche Leistung mit dem geringstmöglichen Flächenverbrauch oder die höchstmögliche Wirtschaftsleistung bei einem gegebenen festgelegten Flächenverbrauch bzw. bei einer festgelegten Beanspruchung der Flächenressourcen zu erzielen.

Ein Beispiel, das wahrscheinlich viele von uns kennen, ist der Neubau von Gewerbeflächen außerhalb von Innenstädten. Man sagt auch gerne der Neubau „auf der grünen Wiese“. Im Gegenzug kann es daraufhin in Innenstädten zu leer stehenden Geschäften, zu Geisterstädten kommen, aber auf der grünen Wiese werden dennoch Gewerbeflächen neu erschlossen. Es folgt der induzierte Ausbau der Straßeninfrastruktur – für oft einstöckige Gebäude mit riesengroßen Parkplätzen. Dies ist ein Beispiel für Flächenverbrauch, der weder nachhaltig noch wirtschaftlich ist. Damit kann man festhalten: Der rationelle Umgang mit knappen Ressourcen ist effizient!

Es gibt also keinen Konflikt zwischen Nachhaltigkeit und Wirtschaftsprinzip, zumindest im Grundsatz. Dennoch sieht es in der Praxis anders aus, vor allem wegen auftretender Ziel- und Interessenkonflikte: Nehmen wir einmal als Beispiel die Stauvermeidung. Das Problem hier lässt sich lösen, indem man die Infrastruktur ausbaut. Dies führt aber wiederum zu weiterer Landschaftszerschneidung bzw. weiterer Bodenversiegelung.

In der Praxis bestehen also Widersprüche: In der individuellen bzw. kurzfristigen Sicht werden nicht immer alle Aspekte berücksichtigt. Wenn man allerdings eine gesamtgesellschaftliche, volkswirtschaftliche Sichtweise einnimmt, berücksichtigt man bei einer Entscheidung für oder gegen ein Projekt auch indirekt anfallende, vielleicht erst langfristig auftretende Kosten der Umweltschädigung bzw. auch Aspekte wie den Verlust von Lebensqualität durch Nutzenentgang. Gerade solche Dinge sind schlecht messbar und treten für einen Projektplaner nicht unbedingt direkt als Kostenpunkt auf. Auf kurze Sicht sind sie nicht immer von Belang oder können zumindest nur in einer wenig quantifizierbaren Weise berücksichtigt werden, müssten also mit teils subjektiven Argumenten abgewogen werden.

Was können dabei die UGRdL leisten? Sie bieten einige objektive Indikatoren, die helfen sollen, alle Einflussfaktoren zu berücksichtigen, eben auch oder vor allem die Umweltrelevanten!

### Abb. 3 Indikatoren der UGRdL

## 2. Flächenindikatoren in den UGRdL

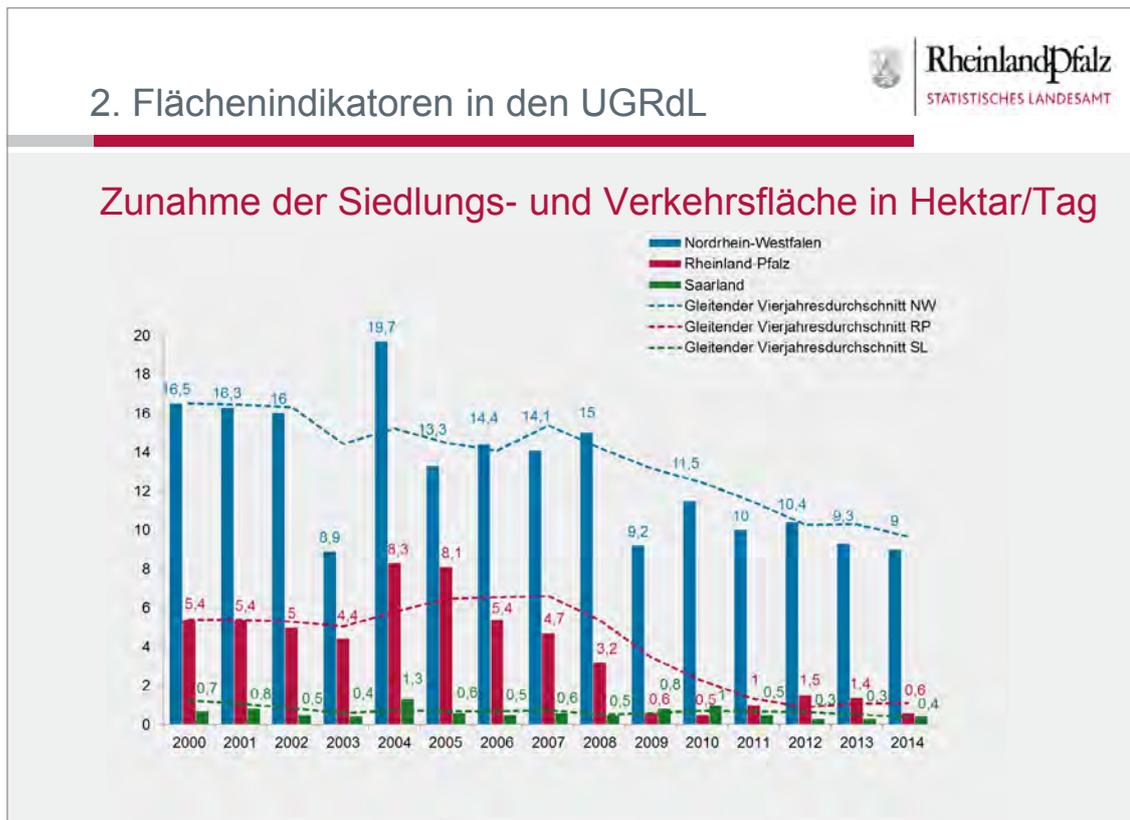


**Indikatoren der UGRdL:**

- Aggregierte statistische Maßzahlen
- Erfassung von Umweltbeanspruchung
- Informationen für die Öffentlichkeit
- ➔ Identifizierung von Handlungsfeldern
- ➔ Grundlage für langfristig tragfähige Entscheidungen

Die Indikatoren der UGRdL sind hochaggregierte, statistische Maßzahlen, die in der Lage sein sollen, komplexe Sachverhalte, die man schwer greifen kann, besser wahrnehmbar zu machen und somit die Umweltbeanspruchung zu erfassen. Ein Indikator ist natürlich nur dann gut, wenn er nützliche Informationen liefert, also dann, wenn er die Realität möglichst gut abbildet. Ein wichtiger Aspekt ist auch, dass er die Realität über einen längeren Zeitraum abbilden kann. Nur dann kann er für die Öffentlichkeit informativ sein und Entscheidungsträger bzw. Politiker können damit Handlungsfelder identifizieren. So können Indikatoren Grundlage für langfristig tragfähige Entscheidungen sein.

Abb. 4 Zunahme der Siedlungs- und Verkehrsfläche



Ich möchte jetzt nicht auf alle Flächenindikatoren der UGRdL im Einzelnen eingehen, sondern nur auf einige. Für die Indikatoren werden Daten aus der Flächenstatistik sekundär genutzt. Es gibt fünf Bereiche, die wir indikatormäßig abbilden, teilweise mit Absolutwerten, mit Anteilswerten oder mit Indexwerten. Je nachdem, welche Fragestellung auftritt, kann ein bestimmter Indikator oder eine bestimmte Abbildungsform interessant sein.

Zunächst zum Indikator „Siedlungs- und Verkehrsfläche“ (Abb. 4): Zur Siedlungs- und Verkehrsfläche gehören die Gebäude- und Freifläche, die Betriebs- und Verkehrsfläche sowie die Erholungsflächen und Flächen, die für Friedhöfe genutzt werden, also alle Flächen für sogenannte „siedlungswirtschaftliche“ Zwecke. Diese „Siedlungs- und Verkehrsfläche“ ist die Grundlage für die Quantifizierung von Nachhaltigkeitszielen auf Bundesebene und auf Länderebene. Sie ist die Grundlage für die Zieldefinition zur durchschnittlichen täglichen Flächenneuanspruchnahme: Auf Bundesebene wurde das Ziel festgelegt, die durchschnittliche Flächenneuanspruchnahme auf 30 Hektar je Tag bis zum Jahr 2020 zu reduzieren. In den Bundesländern gibt es unterschiedliche Zieldefinitionen. Beispielhaft ist hier Nordrhein-Westfalen abgebildet.

In Nordrhein-Westfalen besteht das Ziel, die durchschnittliche tägliche Zunahme auf fünf Hektar pro Tag zu reduzieren. Wie sie sehen, ist es noch ein gewisser Weg bis dahin. Was man grundsätzlich beachten muss, ist, dass die Flächeninanspruchnahme relativ stark schwankt. Deshalb wird normalerweise der gleitende Durchschnittswert verwendet, die hier gestrichelt dargestellte Linie.

Es gibt sehr starke Unterschiede zwischen den Bundesländern. Ich habe als relativ kleines Bundesland Rheinland-Pfalz abgebildet. Dort gibt es das Ziel, die Flächeninanspruchnahme auf ein Niveau von unter einem Hektar zu stabilisieren. In 2014 wurde ein Wert von 0,6 erreicht. Dies liegt unter einem Hektar. Aber in den drei Jahren zuvor wurde der Zielwert nicht erreicht. D. h. von einer Stabilisierung von unter einem Hektar kann hier noch nicht gesprochen werden. Ein drittes Land, was ich noch anführen möchte – als sehr kleines Flächenland –, ist das Saarland. Hier wurde das Ziel auf 0,5 Hektar pro Tag festgelegt. Dieses Ziel ist zumindest in den letzten drei Jahren der Betrachtung unterschritten worden.

Ein Problem ist hier, dass einige Länder gar keine Ziele definiert haben bzw. keine konkreten Angaben machen, zu welchem Zeitpunkt diese Ziele erreicht werden sollen. Es wurde zudem in keiner Weise geprüft, ob die Summe der Länderziele kompatibel zum Bundesziel ist. Es gibt bisher keine systematische flächendeckende Zieldefinition. Deshalb kommt es auf die jeweilige Qualität der Länderziele an.

**Abb. 5 Erholungs- und Friedhofsfläche in Großstädten 2014**



Ein anderer Indikator der UGRdL ist die sogenannte „Erholungs- und Friedhofsfläche in Großstädten“, hier (Abb. 5) abgebildet in Quadratmeter (m<sup>2</sup>) je Einwohner im Jahr 2014. Es gibt auch andere Institutionen, die ähnliche Indikatoren berechnen. Diese Indikatoren sollen die Lebensqualität messen. Mit einer ähnlichen Intention werden auch sogenannte „Grünflächenindikatoren“ veröffentlicht.

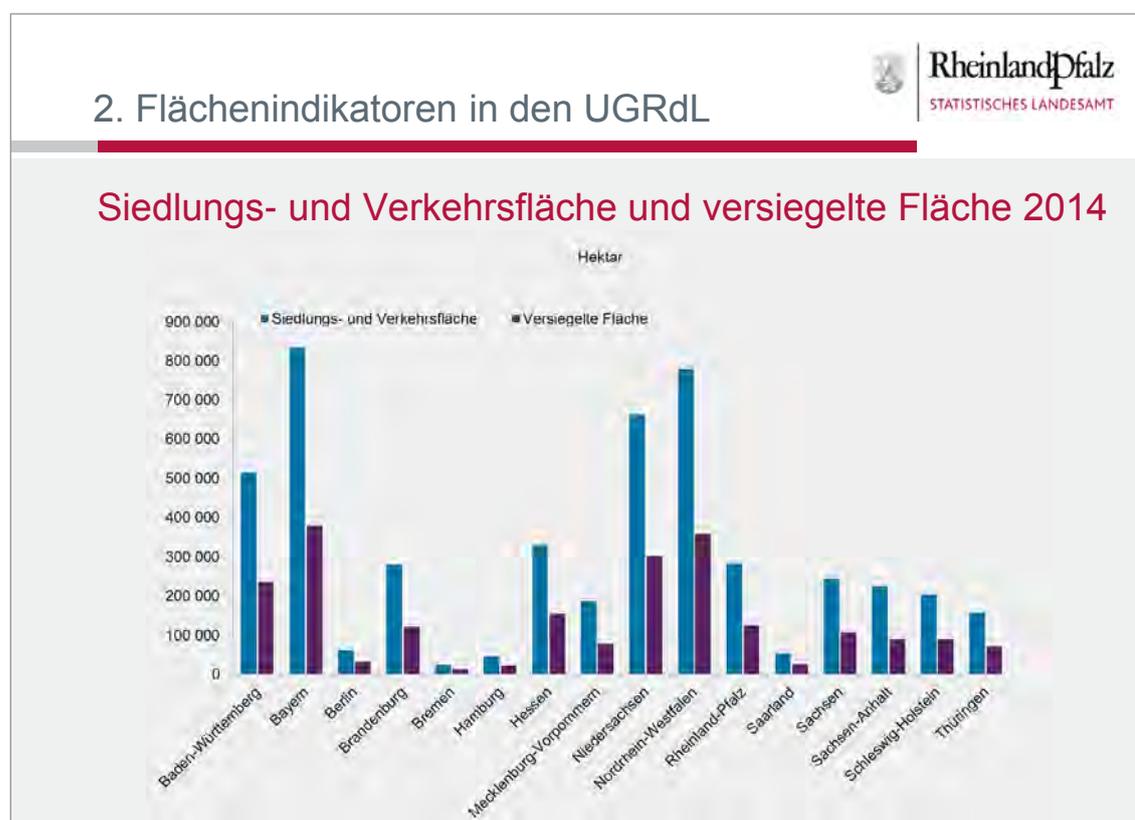
Bei der Verwendung der Ergebnisse sollte man genau schauen, was jeweils erfasst wird und wie der Indikator abgegrenzt wird. In den UGRdL wird die Erholungs- und Friedhofsfläche in Großstädten ausgewiesen, weil vor allem dort die Lebensqualität durch fehlende Erholungsmög-

lichkeiten eingeschränkt sein kann. Unter Erholungsflächen fallen alle Flächen, die der Erholung oder dem Sport dienen sollen. Sachsen-Anhalt zeigt hier recht auffällige Werte. Darauf möchte ich kurz hinweisen, weil der wesentliche Grund dafür eine methodische Abweichung ist. In Sachsen-Anhalt wird mit einer kleineren Erfassungsuntergrenze gearbeitet. Der direkte Vergleich mit den anderen Bundesländern ist damit hier eingeschränkt.

Ein wichtiger Indikator zum Thema ist auch die „Flächenversiegelung“. Die Flächenversiegelung umfasst die überbaute und die befestigte Fläche der gesamten für Siedlungs- und Verkehrszwecke genutzten Fläche. Die Siedlungs- und Verkehrsfläche ist nicht komplett versiegelt, sondern nur Teile davon. Zur Versiegelung gibt es keine bundesweite, flächendeckende Erhebung. In den Bundesländern hat man sich aber entschieden, eine rechnerische Ermittlung anhand von Versiegelungspauschalen durchzuführen, die einen Anhaltspunkt zur Flächenversiegelung gibt. Für die Berücksichtigung der Siedlungsstruktur wird zusätzlich ein Verdichtungsfaktor verwendet: Je höher der Anteil der Siedlungs- und Verkehrsfläche an der Gesamtfläche eines Bundeslandes ist, desto höher ist die Verdichtung. Auf Bundesebene gibt es diesen Indikator in der Form nicht. Es gibt aber verschiedene Projekte, insbesondere unter dem Einsatz von Satelliten- und Luftbilddaten, die vielleicht in der Zukunft flächendeckend auch auf der Bundesländerebene eine bessere Datenqualität ermöglichen.

In der Grafik (Abb. 6) wird die Flächenversiegelung nach Bundesländern in Hektar im Jahr 2014 dargestellt, in Absolutwerten. Das heißt, man kann hier nicht den genauen Anteil der versiegelten Fläche an der Siedlungs- und Verkehrsfläche ablesen. Erwartungsgemäß ist dieser Anteil insbesondere in den Stadtstaaten sehr hoch.

**Abb. 6 Siedlungs- und Verkehrsfläche und versiegelte Fläche 2014**



Es gibt in den Stadtstaaten Versiegelungsanteile von rund 50 Prozent, bei den Flächenländern sind es teilweise nur 40 Prozent. Wenn man die versiegelte Fläche in Relation zur Gesamtfläche des Bundeslandes sieht, dann sind die Unterschiede zwischen den Flächenländern und den Stadtstaaten noch deutlicher.

**Abb. 7 Produktivität der Siedlungs- und Verkehrsfläche**



Zum Thema Effizienz darf natürlich auch der Indikator „Produktivität der Siedlungs- und Verkehrsfläche“ nicht fehlen (Abb. 7). Die Produktivität wird wie folgt definiert: Je höher die Wirtschaftsleistung in einer Volkswirtschaft je eingesetzter Flächeneinheit ist (also je Hektar bzw. je Quadratkilometer), desto effizienter geht die Volkswirtschaft mit der Ressource Fläche um. Man setzt also hier den Output ins Verhältnis zum Input. Dies ist bei allen Effizienzkennziffern so. Bei der Flächenproduktivität bedeutet es, die Wirtschaftsleistung (also das BIP) ins Verhältnis zur Flächennutzung (hier die Siedlungs- und Verkehrsfläche) zu setzen. Damit lässt sich die Produktivität in Euro pro Quadratkilometer berechnen. Es gibt zwischen den Bundesländern sehr starke Niveauunterschiede: Die Stadtstaaten weisen tendenziell eine wesentlich höhere Produktivität als die Flächenländer auf. Zudem ist zu berücksichtigen, dass für einen Zeitvergleich das preisbereinigte Bruttoinlandsprodukt notwendig ist. Ich habe den preisbereinigten Indexwert für einen Fünf-Jahres-Vergleich verwendet. Man kann hier die Veränderung der Produktivität bei den Ländern zwischen 2009 und 2014, also über den Fünf-Jahres-Zeitraum hinweg, sehen.

Ganz vorne liegt Baden-Württemberg. Es hatte einen starken Produktivitätsanstieg zu verzeichnen. Dieser ist vor allem darauf zurückzuführen, dass das Bruttoinlandsprodukt dort sehr stark gestiegen ist. Es handelt sich mit einem Anstieg von über 15 Prozent in den fünf Jahren um eine der besten Entwicklungen im Ländervergleich. Die Siedlungs- und Verkehrsfläche hat dagegen

relativ wenig zugenommen – um plus 2,2 Prozent. Das heißt, der Zähler – also das Bruttoinlandsprodukt – ist hier wesentlich stärker als der Nenner – die Siedlungs- und Verkehrsfläche – gestiegen. Daraus ergibt sich der Anstieg der Produktivität.

Das einzige Land mit negativer Produktivitätsentwicklung ist das Land Mecklenburg-Vorpommern. Hier ist ebenfalls die Entwicklung des Bruttoinlandsproduktes der maßgebliche Einflussfaktor. In Mecklenburg-Vorpommern gab es die schlechteste Entwicklung im Ländervergleich: zwischen 2009 und 2014 ist das Bruttoinlandsprodukt nur um 2,5 Prozent gestiegen. Die Siedlungs- und Verkehrsfläche weist eine leicht überdurchschnittliche Zunahme von 3,4 Prozent auf. Hier liegt der Fall vor, dass der Zähler – das Bruttoinlandsprodukt – weniger stark steigt, als der Nenner – die Siedlungs- und Verkehrsfläche. Daraus ergibt sich der Produktivitätsrückgang.

Bei dieser Betrachtung muss man ein paar Einschränkungen machen. In einigen Ländern beeinflussen neben tatsächlichen Nutzungsänderungen auch Umwidmungen und Neuordnungen der einzelnen Nutzungsarten im Zuge von Umstellungen in den amtlichen Liegenschaftskatastern den Zeitvergleich. Als Beispiel möchte ich Bayern herausgreifen: Dort gab es eine relativ gute Produktivitätsentwicklung, vor allem bedingt durch den starken Anstieg des Bruttoinlandsproduktes. Im Gegensatz zu Baden-Württemberg gab es aber einen recht starken Anstieg der Siedlungs- und Verkehrsfläche. Allerdings ist zu beachten, dass es in der Zeitreihe einen Sprung gibt. In den letzten drei Jahren weist Bayern einen stärkeren Anstieg auf, als zu erwarten wäre. Dies ist auf die methodischen Änderungen zurückzuführen, die in Bayern besonders auffällig sind.

Es ist also festzuhalten: Bei der Verwendung der Daten muss man ggf. prüfen, ob die Vergleichbarkeit in allen Einzelheiten gegeben ist. Für genauere Informationen verweise ich auf den Qualitätsbericht zur Flächenerhebung. Darin ist im Detail aufgeführt, welche methodischen Änderungen vorgenommen worden sind.

Grundsätzlich ist bei der Verwendung der Indikatoren aus den UGRdL zur Fläche zu beachten, dass immer nur Teilaspekte abgebildet werden können. Zur Erklärung möchte ich noch einmal kurz auf das Beispiel ‚Entscheidung für oder gegen die Ausweisung von Gewerbeflächen‘ zurückkommen: Auf der einen Seite müssen Belange des Naturschutzes und der Lebensqualität berücksichtigt werden, aber auf der anderen Seite sind auch die zu erwartenden Wirtschaftsentwicklungen und die Beschäftigungsentwicklung zu beachten. Dies kann im konkreten Fall durchaus zu Zielkonflikten führen. Diese Zielkonflikte können die Indikatoren der UGRdL leider nicht lösen. Sie können nur ein Monitoringinstrument bieten und damit Grundlage für Handlungsentscheidungen sein. Die Gewichtung der verschiedenen Teilaspekte und ebenso die Definition von konkreten Zielen ist letztendlich eine gesellschaftspolitische bzw. politische Aufgabe.

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.



Prof. Dr. Alexander Sauer\*  
Universität Stuttgart

## Schlusswort

Gegen Ende – fast Ende – des Kongresses komme ich nun zur Zusammenfassung.

Ich denke, ich spreche Ihnen da hoffentlich aus der Seele, wenn ich mich bei Frau Dr. Martone und ihrem ganzen Team nochmal ganz herzlich für die Organisation des Kongresses bedanke. Ich persönlich habe sehr viel mitgenommen.

Es ging ja los mit der Forderung oder mit dem Vorschlag, für Transparenz zu sorgen, Zielzahlen zu definieren, die Dynamik erzeugen, die Wertschöpfung zu überdenken: Wer schöpft den Wert und den Mut zur Reduzierung von Kennzahlen auf Zahlen mit denen man auch etwas, ich will nicht sagen etwas anfangen kann, das wäre zu dramatisch ausgedrückt, aber die nicht so kompliziert sind, dass nicht zu viele Leute abwinken und sich mit dem Thema nicht mehr beschäftigen wollen.

Dann ging es weiter über den europäischen Kontext hin zu dem Vortrag vor der Mittagspause, wo das erste Mal heute das Thema der konsumbezogenen Erfassung thematisiert worden ist. Ich habe dieses Thema in vielen folgenden Vorträgen immer wieder gehört, sodass ich die Vermutung hege, dass konsumbezogene Auswertungen zukünftig möglicherweise tatsächlich einfacher durchführbar sind, als das heute noch der Fall ist.

Dann ging es etwas in Richtung Industrie bzw. Energieeffizienz des Gesamtlandes. Auch hier kam das Plädoyer für eine Vereinfachung der Zahlen wieder zum Vorschein. Also, gewisse Themen haben sich durchgezogen.

Dann ging es nochmal um die Thematik, wie passen eigentlich unsere aktuellen Zahlen mit neuen Anforderungen zusammen. Wenn wir ein bisschen Fünfe gerade sein lassen, kommen wir doch eigentlich gut zurecht, habe ich mir da gemerkt. Das heißt wir müssen nicht zu viel neu erfinden von dem, was wir schon haben, um unsere neuen Ziele auch erreichen zu können. Ein bisschen müssen wir allerdings anpassen.

Und wir sind jetzt in der Schlussrunde noch einmal auf die Flächeneffizienzthemen zu sprechen gekommen, wo ich mich an die Stauzahlen in Stuttgart erinnerte, die aufgrund weniger Straßen und viel Verkehr den deutschen Rekord halten.

Also das heißt summa summarum scheint es doch ein sehr runder Tag heute gewesen zu sein, für den ich mich bei allen Beteiligten, allen Vortragenden, allen Zuhörern, die bis jetzt zum Schluss durchgehalten haben, von meiner Seite bedanken möchte.

Und ich möchte das Wort jetzt noch einmal abschließend an den Präsidenten, Herrn Fischer, übergeben und verabschiede mich persönlich jetzt an dieser Stelle und wünsche Ihnen einen guten Heimweg.

---

\* E-Mail: [alexander.sauer@ipa.fraunhofer.de](mailto:alexander.sauer@ipa.fraunhofer.de)



Hans-Josef Fischer\*

Präsident des Landesbetriebes Information und Technik Nordrhein-Westfalen

## Verabschiedung

Auf dem Programm steht „Verabschiedung“. Aber erlauben Sie mir bitte über die reine Verabschiedung auch noch zwei, drei Sätze mehr.

Ich genieße solche Tage wie diesen, weil ich etwas für mich persönlich mitnehmen kann. Als Präsident eines Landesbetriebs weiß man manchmal nicht, weshalb man überhaupt so richtig arbeitet. Heute, das war wieder so ein Tag, wo ich das genau erfahren habe, dass es Sinn macht, jeden Tag hier hinzukommen. Man muss sich manchmal mit ganz abgehobenen, abstrakten Themen befassen, weil es einfach die Rahmenbedingungen schafft, um so etwas wie das hier heute ermöglichen zu können und ich glaube, dass auch Sie positive Eindrücke von dieser Veranstaltung mitnehmen, sonst hätten Sie nicht so lange ausgeharrt.

Ich darf mich bei Ihnen für ihre Ausdauer, für Ihre Teilnahme, für Ihr Interesse bedanken und, ja, ich wünsche mir, dass wir uns in vier Jahren wiedersehen.

Ich möchte aber nicht schließen, ohne mich dem Dank anzuschließen. Ich danke Ihnen, Herr Sauer, Sie haben uns heute wunderbar durch den Tag geführt. Sieben Stunden sind mittlerweile überschritten und es ist uns nicht langweilig geworden. Sie haben uns und die Referenten und Referentinnen im Griff gehabt und so ist es uns wirklich gelungen, dieses anspruchsvolle Programm durchzuführen.

Ich darf mich bei allen Referentinnen und Referenten bedanken. Es ist deutlich geworden, dass wir Themen, die vor 30, 40 Jahren noch gesellschaftlich höchst umstritten waren – etwa Ressourcenverbrauch, Klimawandel – heute im Konsens diskutieren.

Es ist gelungen, zwischen jemandem, der Greenpeace in Österreich gegründet hat und jemandem, der deutschen Unternehmen – nordrhein-westfälischen Unternehmen – hilft, produktiver zu sein, Wesensverwandtschaften zu finden. Das macht mich ein bisschen optimistisch, dass es uns gelingt, die ökologischen und ökonomischen Herausforderungen der Zukunft in den Griff zu bekommen.

Und, Herr Pekny, ich denke, auch Ihre letzten Worte waren ja Mut machend. Aber es steht ein Stück Arbeit vor uns und das ist heute, glaube ich, nochmal deutlich gemacht worden.

Der letzte Gedanke, den ich gerne ansprechen möchte, ist: Diese Diskussion hat den Kollegen und Kolleginnen, nicht nur des Arbeitskreises, sondern aller statistischen Ämter, auch wieder deutlich gemacht, wie sinnvoll es ist, den Austausch zu suchen. Dass wir versuchen, miteinander abzugleichen: Was können wir liefern? Was braucht Wirtschaft? Was braucht Wissenschaft? Und was für Ansprüche haben sie an die Statistik?

---

\* E-Mail: [hans-josef.fischer@it.nrw.de](mailto:hans-josef.fischer@it.nrw.de)

Sicherlich gilt der Spruch von Frau Borntäger: „Was wir nicht erheben können, können wir auch nicht auswerten.“ In der Regel sind wir sehr erfinderisch und erarbeiten uns irgendwelche Modelle, die doch noch Antworten erlauben.

Aber dieser Austausch ist für uns sehr wichtig und als Vorsitzender des Arbeitskreises freue ich mich, Sie in vier Jahren, im Jahre 2020, dann wieder hier begrüßen zu können zum 6. Umweltökonomischen Kongress.

Ich wünsche Ihnen eine gute Heimkehr und guten Abend.

Und den Mitgliedern des Arbeitskreises wünsche ich, dass wir uns morgen wieder wohl gelaunt zu unserer Sitzung zusammen finden.

Bis dahin, auf Wiedersehen!

## Kurzprofile der Referentinnen und Referenten

### **Antje Borntreger, Statistisches Landesamt Sachsen-Anhalt**

Frau Borntreger ist geboren und aufgewachsen in Halle an der Saale. Nach dem Studium der Mathematik an der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg sammelte sie erste Berufserfahrungen in einem Kreditinstitut. Seit 2002 ist sie im Statistischen Landesamt Sachsen-Anhalt tätig. Zuerst war sie für die Zusammenstellung und Aufbereitung sozio-ökonomischer Indikatoren zur Begleitung der EU-Förderung für Sachsen-Anhalt zuständig, ab 2005 wechselte sie in den Bereich Gesamtrechnungen. Zu ihren Arbeitsgebieten gehören die Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen auf Länder- und Kreisebene sowie die Umweltökonomischen Gesamtrechnungen.

### **Hans-Josef Fischer, Präsident des Landesbetriebes Information und Technik Nordrhein-Westfalen**

Herr Fischer ist 1956 in Köln geboren, verheiratet und hat zwei Kinder. Er studierte Rechtswissenschaften an der Freien Universität in Berlin und der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität in Bonn. Zuerst Richter am Verwaltungsgericht in Köln, wechselte er dann zum Justizministerium NRW, wo er ab 1995 für die Entwicklung und Einführung der Informationstechnik in der Justiz des Landes Nordrhein-Westfalen verantwortlich war. Seit 2009 ist Herr Fischer Präsident von IT.NRW. In dieser Funktion übernahm Herr Fischer, zusammen mit vielen anderen Aufgaben, den Vorsitz des Arbeitskreises Umweltökonomische Gesamtrechnungen der Länder.

### **Viktor Haase, Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen**

Herr Haase studierte Biologie und war von 1997 bis 2010 Ökologiereferent der Fraktion „Bündnis 90/Die Grünen“ im Landtag des Landes Nordrhein-Westfalen. Anschließend wurde er Leiter des Ministerbüros im Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen. Seit 2014 leitet er dort die Abteilung Nachhaltige Entwicklung, Fachübergreifende Umweltangelegenheiten.

### **Sylvia Hoffmann, Statistisches Landesamt des Freistaates Sachsen**

Geboren und aufgewachsen in Brandenburg an der Havel, Frau Hoffmann ist 54 Jahre alt, verheiratet und Mutter von drei Kindern. Bereits in jungen Jahren liebte sie es, die seenreiche Natur des Havellandes und den Bauernhof ihrer Großeltern zu erkunden. Ihre besondere Leidenschaft galt den Naturwissenschaften. So war ihr Studium in einer agrarwirtschaftlichen Fachrichtung nahezu vorprogrammiert: 1986 beendete sie ihr Studium an der Universität Leipzig als Diplomagraringenieurin. Danach arbeitete sie in oberster Führungsebene einer landwirtschaftlichen Produktionsgenossenschaft in Ostsachsen. Die „Wende“ erforderte 1990 von Frau Hoffmann jedoch eine grundlegende Neuorientierung. Seit 1993 ist sie im Statistischen Landesamt des Freistaates Sachsen tätig. Zuerst war sie Referentin in den Fachbereichen Agrarökonomie und Umweltökonomie, ehe sie 2008 in den Bereich Gesamtwirtschaftliche Analysen und weitere Gesamtrechnungen wechselte. Frau Hoffmann vertritt Sachsen im Arbeitskreis Umweltökonomische Gesamtrechnungen der Länder bereits seit der Gründung dieses Gremiums – damals eine Arbeitsgruppe – im Jahr 1998.

### **Dr. Peter Jahns, Effizienz-Agentur NRW**

Dr. Peter Jahns, geboren 1961 in Essen, studierte Maschinenbau an der Universität-Gesamthochschule Essen. Nach seiner Diplomarbeit bei der Bayer AG Dormagen wurde er 1986 wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Bergbauforschung GmbH in Essen (heute DMT-Deutsche Montan-technologie GmbH) und promovierte 1991. Anschließend war er im Bereich Altlastensanierung der RUT-Ruhrkohle Umwelttechnik in Bottrop als Leiter Anlagentechnik tätig, zusätzlich ab 1996 Prokurist im BRZ Herne-Bodenreinigungszentrum GmbH, einem Gemeinschaftsunternehmen der RUT und der Hochtief Umwelt GmbH. Seit 1999 ist er Leiter der Effizienz-Agentur NRW in Duisburg.

### **Georg Junglewitz, Statistisches Bundesamt**

Georg Junglewitz studierte Volkswirtschaftslehre in Tübingen und Heidelberg. Er trat 2014 in das Statistische Bundesamt als Wissenschaftlicher Mitarbeiter in der Außenhandelsstatistik ein und ist seit Herbst 2015 in der Umweltökonomischen Gesamtrechnung tätig.

### **Dr. Ninja Lehnert, Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz**

Dr. Ninja Lehnert ist im Statistischen Landesamt Rheinland-Pfalz für Analysen in den Bereichen Umwelt, Nachhaltigkeit und Energie verantwortlich. Daneben wirkt sie dort an verschiedenen Auswertungen zu volkswirtschaftlichen Querschnittsthemen mit. Sie studierte Volkswirtschaftslehre mit den fachlichen Schwerpunkten Umweltökonomie und Verkehrsökonomie und promovierte über die Ausgestaltung wirtschaftspolitischer Rahmenbedingungen für umwelttechnischen Fortschritt im Pkw-Verkehr. Im Rahmen der Umweltökonomischen Gesamtrechnungen der Länder koordiniert das Statistische Landesamt Rheinland-Pfalz länderübergreifend die Erstellung der Kennzahlen zu „Fläche und Raum“.

### **Prof. Dr. Andreas Löschel, Universität Münster**

Prof. Dr. Andreas Löschel ist Professor für Mikroökonomik, insbesondere Energie- und Ressourcenökonomik, an der Westfälischen Wilhelms-Universität in Münster. Seit 2011 ist er Vorsitzender der Expertenkommission zum Monitoring-Prozess „Energie der Zukunft“ der Bundesregierung. Er ist Leitautor für den 5. Sachstandsbericht (2010-2014) des Weltklimarates (Intergovernmental Panel on Climate Change). Er ist Mitglied im „Forschungsforum Energiewende“ beim Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) und im Kuratorium des Akademieprojekts „Energiesysteme der Zukunft“ der Nationalen Akademie der Wissenschaften Leopoldina, der Union der deutschen Akademien der Wissenschaften und der Deutschen Akademie der Technikwissenschaften (acatech). Seine Forschungsinteressen liegen in der internationalen Umweltökonomie, insbesondere der Energieökonomik und der Ökonomie des Klimawandels, sowie in der quantitativen Analyse mit Hilfe von Simulationsmodellen. Im Handelsblatt-Ökonomen-Ranking VWL (2007 bis 2011) gehörte er zu den Top-100 Forschern unter 40 Jahren. Im F.A.Z.-Ökonomenranking 2014 der einflussreichsten Ökonomen in Deutschland zählte er zu den Top-25.

### **Dr. Olivia Martone, Information und Technik Nordrhein-Westfalen**

Nach ihrem Diplom in Mathematik, Schwerpunkt Statistik, an der Universität Mailand 1987 arbeitete Frau Dr. Martone in der Biostatistik an der Medizinischen Fakultät der Universität in Zürich, für Sandoz in Portugal und für die Pfizer Gruppe in England. Im Bereich der Marktforschung war sie für McKinsey in Deutschland und in der Schweiz tätig. 2001 erwarb sie ihre Promotion an der Friedrich-Schiller-Universität in Jena mit einer Arbeit zur Kausalforschung. Seit 2002 bei IT.NRW, war sie insbesondere für Statistiken des Arbeitsmarktes, für den Konjunkturindikator und die Pendlerrechnung NRW zuständig. Frau Dr. Martone übernahm 2011 die Koordinierung des Referats Gesamtrechnungen und die Federführung des Arbeitskreises Umweltökonomische Gesamtrechnungen der Länder. Sie ist Autorin mehrerer Veröffentlichungen und Kongressbeiträge zur Umwelt und zum Arbeitsmarkt. Mit der Trendanalyse von Umwelt- und Nachhaltigkeitsindikatoren trägt sie zur Berichterstattung NRW und zum Erfahrungsbericht für die Umweltkonferenz regelmäßig bei.

### **Helmut Mayer, Statistisches Bundesamt**

Geboren im Juli 1953 in Giengen /Brenz. 1980 Diplom in Volkswirtschaftslehre an der Universität Konstanz. Seit 1981 im Statistischen Bundesamt tätig, zunächst in den Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen und ab 1985 Referatsleiter im Bereich der Erstellung von Input-Output-Tabellen, Deflationierung. Mitarbeit bei den Revisionsarbeiten zur Einführung der Vorjahrespreismethode in der Deflationierung (Kettenindex). Seit 2005 Leiter des Referates „Gesamtrechnungen für Energie, Wasser und Emissionen, Nachhaltiger Konsum“. Aufbau eines erweiterten, hybriden (gemischte Einheiten) Input-Output-Analysemodells für Energie und Treibhausgase mit einer Regionalisierung der Importe. Er hat an den Pressekonferenzen „Umweltökonomische Aspekte der Globalisierung“ (2007) und „Energieverbrauch der privaten Haushalte (Wohnen, Mobilität, Konsum und Umwelt)“ (2008) des Statistischen Bundesamtes mitgearbeitet. 2011-2013: Forschungsprojekt für das Umweltbundesamt (UBA) „Nachhaltiger Konsum: Entwicklung eines deutschen Indikatorensetzes als Beitrag zu einer thematischen Erweiterung der deutschen Nachhaltigkeitsstrategie“ (der Indikator „Energieverbrauch und CO<sub>2</sub>-Emissionen des Konsums“ wurde 2016 in das Themenfeld 12 „Nachhaltiger Konsum“ aufgenommen). Veröffentlichung – mit dem UBA – der Broschüre „Umwelt, Haushalte und Konsum“ (Daten zur Umwelt, Ausgabe 2015). 2013 veröffentlichte Herr Mayer den Fachbericht „Flächenbelegung von Ernährungsgütern“, 2015 den Fachbericht „Flächenbelegung von Ernährungsgütern tierischen Ursprungs 2000-2013 (Aktualisierung bis 2014 i. A.)“.

### **Stephan Moll, EUROSTAT**

Stephan Moll arbeitet seit 2006 für EUROSTAT im Bereich der Europäischen Umweltökonomischen Gesamtrechnungen und war maßgeblich an ihrem Aufbau und ihrer Umsetzung innerhalb des Europäischen Statistischen Systems beteiligt. Zurzeit leitet Stephan Moll das Team zu den physischen Modulen der Europäischen UGR (Luftemissionsrechnungen, Materialflussrechnungen, Rechnungen über physische Energieflüsse).

### **Wolfgang Pekny, Plattform Footprint, Wien**

Geboren 1956 in Wien, ist Chemiker und Biologe per Ausbildung, Querdenker und Abenteuerer aus Leidenschaft und politischer Aktivist aus Überzeugung. Als Umweltexperte kann er auf 40 Jahre Erfahrung beim Umsetzen von Gemeinwohl-Anliegen zurückblicken. Über zwei Jahrzehnte war Wolfgang Pekny für Greenpeace als Kampagnen-Direktor, Aktivist und Think-Tank in führenden Positionen tätig. National wie international in der Nachhaltigkeits-Debatte etabliert, ist er anerkannter Spezialist für den Ökologischen Fußabdruck und „Fair Future“. Seit 2007 ist er Geschäftsführer der von ihm gegründeten Plattform Footprint und seit 2009 auch Unternehmer mit der Strategie- und Unterlassungsberatung footprint-consult e. U., die Kommunen und Unternehmen am Weg in eine nachhaltige Zukunft anleitet.

### **Prof. Dr. Alexander Sauer, Universität Stuttgart**

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Kfm. Alexander Sauer ist seit Januar 2015 Leiter des Instituts für Energieeffizienz in der Produktion (EEP) der Universität Stuttgart sowie Leiter der Abteilung Energieeffizienzsysteme am Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA. Prof. Sauer hat an der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule (RWTH) in Aachen Maschinenbau und Betriebswirtschaftslehre studiert und am Werkzeugmaschinenlabor der RWTH promoviert. Von 2006 bis 2010 war er als Mitglied der Geschäftsleitung der Hoerbiger Automotive Komfortsysteme GmbH international für die Operations der Werke in Deutschland, den USA und Osteuropa verantwortlich. Vor seinem Ruf an die Universität Stuttgart folgte Prof. Sauer 2011 einem Ruf an die Hochschule für angewandte Wissenschaften München und leitete dort das Labor für angewandte Fertigungstechnik. Die wissenschaftlichen Schwerpunkte seines Forschungsinstituts liegen im Bereich der Energie- und Ressourceneffizienz in der Produktion. Er ist Autor zahlreicher Publikationen. Prof. Dr. Sauer ist seit 2016 Mitglied in der Jury des Förderprogramms „Ressourceneffiziente Technologien Baden-Württemberg – ReTech-BW“ und seit 2015 Mitglied der Auswahljury für die Regionalen Kompetenzstellen des Netzwerks Energieeffizienz im Rahmen des Programms „Innovation und Energiewende“ für die Förderperiode 2014 – 2020 des Europäischen Fonds für regionale Entwicklung. Seit 2015 ist er Beiratsmitglied des Ressourceneffizienz- und Kreislaufwirtschaftskongresses Baden-Württemberg.

### **Jeannette Spohr, Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW**

Seit 1989 ist Frau Jeannette Spohr (Dipl.-Ing. Elektrotechnik) im LANUV NRW bzw. seinen Vorgängereinrichtungen tätig. Sie ist im Fachbereich „Übergreifende Umweltthemen, Landwirtschaft und Umwelt, Umweltinformationen“ u. a. mit der Umweltberichterstattung, wie z. B. dem Umweltbericht NRW und den NRW-Umwelt- und Nachhaltigkeitsindikatoren betraut. Seit dem Jahr 2007 vertritt sie Nordrhein-Westfalen in der Länderinitiative Kernindikatoren „LIKI“ und ist dort auch verantwortlich für die Internetpräsenz. Sie war von 2010 bis 2012 die Vorsitzende des Redaktionsteams zur Erstellung des „Erfahrungsbericht 2012 zu umweltbezogenen Nachhaltigkeitsindikatoren der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Klima, Energie, Mobilität – Nachhaltigkeit“ und steht der LIKI seit Frühjahr 2015 als Vorsitzende vor.

**Teilnehmerliste 5. Kongress des Arbeitskreises UGRdL am 21.06.2016**

José Acosta Fernández	Wuppertal Institut
Sanyel Arikan	Hessisches Statistisches Landesamt
Linda Bausch	giz - Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit
Eleni Behrens	Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes NRW
Lina Blank	LANXESS Deutschland GmbH
Antje Bornträger	Statistisches Landesamt Sachsen-Anhalt
Gudrun Both	Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes NRW
Dr. Bernd Bracht	Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz
Christopher Buers	
Wilfried Buggisch	Statistisches Landesamt Sachsen-Anhalt
Andrea Donth	Natur- und Umweltschutz-Akademie NRW
Sigrid Fischer	Amt für Statistik Berlin-Brandenburg
Hans-Josef Fischer	Information und Technik NRW
Ingo Fork	Information und Technik NRW
Michael Funcke-Bartz	giz - Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit
Prof. Dr. Wolfgang Gerß	
Jürgen Giersberg	Statistisches Landesamt Bremen
Sebastian Glauber	Bayerisches Landesamt für Statistik
Sören Görner	Information und Technik NRW
Johannes Gossens	Technische Universität Dortmund
Dr. Oliver Greßmann	Thüringer Landesamt für Statistik
Stefan Gruber	Statistisches Bundesamt
Dirk Grudzinski	
Viktor Haase	Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes NRW

Daniel Hartmann	Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes NRW
Ralph Hensel	Information und Technik NRW
Dr. Margit Herrmann	Statistisches Amt Mecklenburg-Vorpommern
Sylvia Hoffmann	Statistisches Landesamt des Freistaates Sachsen
Nannette Hoof	Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes NRW
Dijana Hützen	Information und Technik NRW
Christiane Immink	Landesamt für Statistik Niedersachsen
Dr. Peter Jahns	Effizienz-Agentur NRW
Birgit John	Statistisches Landesamt Baden-Württemberg
Georg Junglewitz	Statistisches Bundesamt
Oliver Kaltenegger	Westfälische Wilhelms-Universität Münster
Elisabeth Klimek	Information und Technik NRW
Rosemarie Klonower	Amt für Statistik Berlin-Brandenburg
Dr. Barbara Köllner	Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW
Markus Korbmacher	Staatskanzlei NRW
Jutta Krude	Institut für öffentliche Verwaltung NRW
Manfred Lehle	Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg
Sabine Lehmann	Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes NRW
Dr. Ninja Lehnert	Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz
Claudia Lemke	WifOR Berlin
Prof. Dr. Andreas Löschel	Westfälische Wilhelms Universität Münster
Hermann Marré	Information und Technik NRW
Dr. Olivia Martone	Information und Technik NRW
Helmut Mayer	Statistisches Bundesamt



Alexander Mehnert	Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie
Stephan Moll	EUROSTAT
Thomas Müller	Information und Technik NRW
Frank Niehaus	Südwestfälische IHK zu Hagen
Ludger Nuphaus	Hermann Hoepke Institute for Life Sciences and Engineering, Technische Hochschule Bingen
Gero Oertzen	Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW
Dr. Marc-Oliver Pahl	Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes NRW
Wolfgang Pekny	Plattform Footprint
Gabriele Poth	Handwerkskammer Düsseldorf
Christiane Rathje	Statistikamt Nord
Anna Reichart	Information und Technik NRW
Emanuel Rink	Technische Universität Dortmund
Christoph Rögels	Information und Technik NRW
Prof. Dr. Alexander Sauer	Institut für Energieeffizienz in der Produktion, Universität Stuttgart
Julia Scharna	Information und Technik NRW
Sebastian Scharnhorst	Information und Technik NRW
Rolf Schmidt	Information und Technik NRW
Sonja Singer-Posern	Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie
Jeannette Spohr	Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW
Gerald Tessmer	Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes NRW
Shira-Lee Teunis	Statistikamt Nord
Eva Weber	Bayerisches Landesamt für Statistik
Birgit Weiß	Statistisches Amt Mecklenburg-Vorpommern
Dr. Sylvia Zühlke	Information und Technik NRW



## Anschriften der Mitglieder des Arbeitskreises UGRdL

### Statistisches Landesamt

#### Baden-Württemberg

Böblinger Straße 68  
70199 Stuttgart  
Birgit John, Tel.: 0711 641-2418  
E-Mail: [ugrdl@stala.bwl.de](mailto:ugrdl@stala.bwl.de)  
<http://www.statistik-bw.de>

### Hessisches Statistisches Landesamt

Rheinstraße 35/37  
65185 Wiesbaden  
Sanyel Arikan, Tel.: 0611 3802-825  
E-Mail: [ugr@statistik.hessen.de](mailto:ugr@statistik.hessen.de)  
<http://www.statistik-hessen.de>

### Bayerisches Landesamt für Statistik

St.-Martin-Str. 47  
81541 München  
Christian Dirscherl, Tel.: 089 2119-3838  
E-Mail: [ugr@statistik.bayern.de](mailto:ugr@statistik.bayern.de)  
<http://www.statistik.bayern.de>

### Statistisches Amt Mecklenburg- Vorpommern

Lübecker Straße 287  
19059 Schwerin  
Dr. Margit Herrmann, Tel.: 0385 588-56041  
E-Mail: [ugr@statistik-mv.de](mailto:ugr@statistik-mv.de)  
<http://www.statistik-mv.de>

### Amt für Statistik Berlin-Brandenburg

Behlertstraße 3a  
14467 Potsdam  
Andrea Orschinack, Tel.: 0331 8173-1240  
E-Mail: [ugr@statistik-bbb.de](mailto:ugr@statistik-bbb.de)  
<http://www.statistik-berlin-brandenburg.de>

### Landesamt für Statistik Niedersachsen

Göttinger Chaussee 76  
30453 Hannover  
Uwe Mahnecke, Tel.: 0511 9898-2429  
E-Mail: [uwe.mahnecke@statistik.niedersachsen.de](mailto:uwe.mahnecke@statistik.niedersachsen.de)  
<http://www.statistik.niedersachsen.de>

### Statistisches Landesamt Bremen

An der Weide 14 – 16  
28195 Bremen  
Dr. Stefan Veith, Tel.: 0421 361-2488  
E-Mail: [ugr@statistik.bremen.de](mailto:ugr@statistik.bremen.de)  
<http://www.statistik.bremen.de>

### Information und Technik Nordrhein-Westfalen

Mauerstraße 51  
40476 Düsseldorf  
Dr. Olivia Martone, Tel.: 0211 9449-3937  
E-Mail: [ugrdl@it.nrw.de](mailto:ugrdl@it.nrw.de)  
<http://www.it.nrw.de>

### Statistisches Amt für Hamburg und Schleswig-Holstein

Standort Kiel  
Fröbelstr. 15 – 17  
24113 Kiel  
Dr. Hendrik Tietje, Tel.: 0431 6895-9196  
E-Mail: [ugr@statistik-nord.de](mailto:ugr@statistik-nord.de)  
<http://www.statistik-nord.de>

### Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz

Mainzer Straße 14 – 16  
56130 Bad Ems  
Dr. Ninja Lehnert, Tel.: 02603 71-3430  
E-Mail: [ugr@statistik.rlp.de](mailto:ugr@statistik.rlp.de)  
<http://www.statistik.rlp.de>

## Noch: Anschriften der Mitglieder des Arbeitskreises UGRdL

### **Landesamt für Zentrale Dienste Statistisches Amt Saarland**

Virchowstraße 7  
66119 Saarbrücken  
Karl Schneider, Tel.: 0681 501-5948  
E-Mail: [k.schneider@lzd.saarland.de](mailto:k.schneider@lzd.saarland.de)  
<http://www.statistik.saarland.de>

### **Statistisches Landesamt Sachsen-Anhalt**

Merseburger Straße 2  
06110 Halle (Saale)  
Antje Bornträger, Tel.: 0345 2318-339  
E-Mail: [ugr@stala.mi.sachsen-anhalt.de](mailto:ugr@stala.mi.sachsen-anhalt.de)  
<http://www.statistik.sachsen-anhalt.de>

### **Statistisches Landesamt des Freistaates Sachsen**

Macherstraße 63  
01917 Kamenz  
Sylvia Hoffmann, Tel.: 03578 33-3450  
E-Mail: [analyse@statistik.sachsen.de](mailto:analyse@statistik.sachsen.de)  
<http://www.statistik.sachsen.de>

### **Thüringer Landesamt für Statistik**

Europaplatz 3  
99091 Erfurt  
Dr. Oliver Greßmann, Tel.: 0361 3784-211  
E-Mail: [ugr@statistik.thueringen.de](mailto:ugr@statistik.thueringen.de)  
<http://www.statistik.thueringen.de>

### **Statistisches Bundesamt**

Gustav-Stresemann-Ring 11  
65189 Wiesbaden  
Helmut Mayer, Tel.: 0611 75-2784  
E-Mail: [ugr@destatis.de](mailto:ugr@destatis.de)  
<http://www.destatis.de>

### **Länderinitiative Kernindikatoren (LIKI)**

Vorsitz: Jeannette Spohr, Tel.: 0201 7995-1178  
E-Mail: [jeannette.spohr@lanuv.nrw.de](mailto:jeannette.spohr@lanuv.nrw.de)  
<http://www.liki.nrw.de>



