

Strategische Ressourcen WISSENSCHAFTS ZENTRUM UMWELT W Z U

### Stoff- und Produktgeschichten

- ◆ **Problem:** fehlendes Bewusstsein für die alltäglichen Stoffe
- ◆ **Idee:** Ergründung des Wirkens der vielfältigen Stoffe des täglichen Lebens – auch jenseits der Labors – zu **verschiedenen Zeiten** und in **verschiedenen Räumen**
  - ◆ *Fächerübergreifende Fakten- und Informationssammlung über bestimmte Ressourcen*
  - ◆ *Thematisierung der sozioökonomischen, politischen (Macht!) und ökologischen Funktionen der Materialien und deren Wechselwirkungen mit ihrer jeweiligen Umgebung*
- ◆ **Ziel:** Motivation zu einem umsichtigen, wirtschaftlich effizienten und risikoarmen Umgang mit allen Ressourcen

Alpbach • 27. 08. 2010 • Armin Reller

Strategische Ressourcen WISSENSCHAFTS ZENTRUM UMWELT W Z U

### Die lange Reise der Lebensmittel...




#### Klimakiller Flugzeug

Wie viel Gramm Treibhausgas ein Kilo Äpfel, Spargel oder Steaks beim Transport\* erzeugt

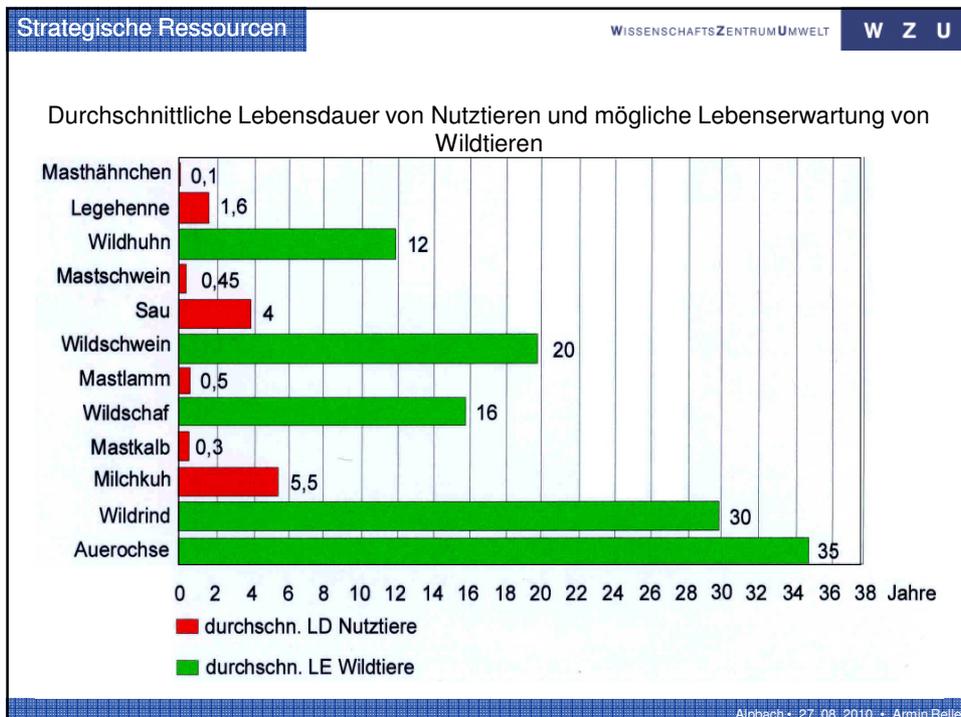
	aus Übersee		aus Europa oder Deutschland		aus regionaler Erzeugung	
		CO <sub>2</sub>		CO <sub>2</sub>		CO <sub>2</sub>
<b>Äpfel</b>	Neuseeland, Schiff	513	Italien, Lkw	219	Bodensee, Lkw	76
<b>Spargel</b>	Chile, Flugzeug	16 894	Spanien, Lkw	359	Schrobenhausen, Lkw	60
<b>Steaks</b>	Argentinien, Schiff	349	Niedersachsen, Lkw	179	Oberbayern, Lkw	61

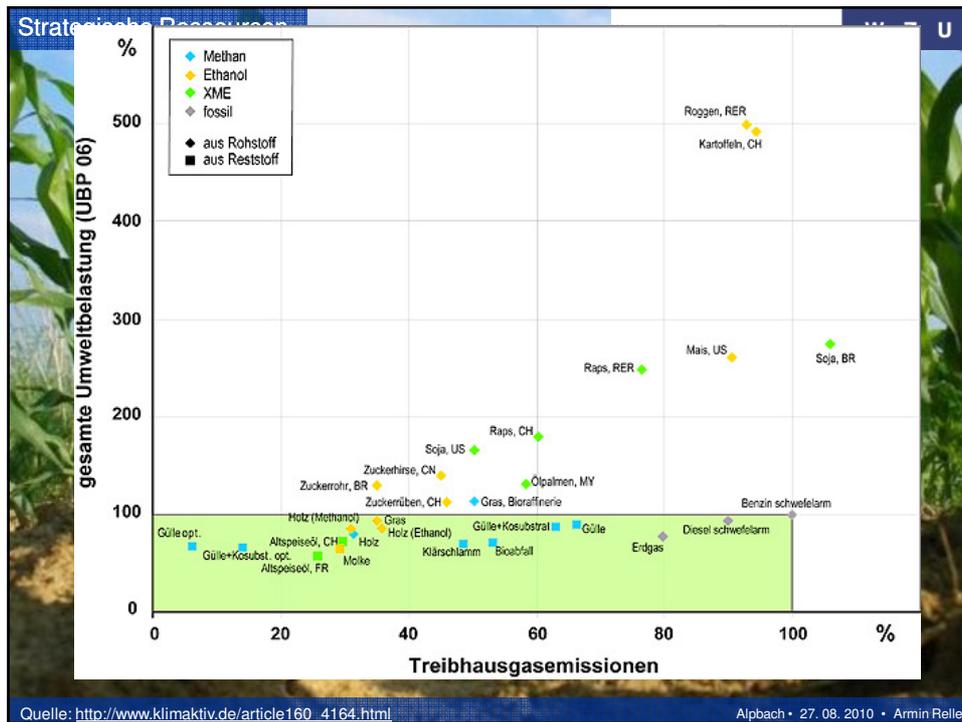
(\*Bezugspunkt München) ZEIT-GRAPHIK/Quelle: mareg






Alpbach • 27. 08. 2010 • Armin Reller





Strategische Ressourcen

WISSENSCHAFTS ZENTRUM UMWELT W Z U

### Biosprit aus Palmöl

#### Weltproduktion der wichtigsten Pflanzenöle

In Millionen Tonnen

Jahr	Palmöl	Sojaöl	Rapsöl	Sonnenblumenöl
97/98	38,3	17,9	9,8	75
99/00	38,8	18,7	9,8	80
01/02	41,1	18,7	9,8	86
03/04	42,9	18,7	9,8	90
05/06	41,1	18,7	9,8	93
07/08	42,9	18,7	9,8	102
08/09	42,9	18,7	9,8	111
09/10	42,9	18,7	9,8	118
10/11	42,9	18,7	9,8	121
11/12	42,9	18,7	9,8	128
12/13	42,9	18,7	9,8	133

Quelle: USDA (Juni 2008) a) Schätzung © ZMP 2008/331

**Palmöl wird benötigt zur Herstellung von Frittierölen und -fette, Biodiesel, Backfette, Schokolade, Keksglasuren, Viehfutter, Seife, Glycerine, Industrie- und Schmierstoffen, Make up usw.**

Quelle: Kathrin Oppitz

Alpbach • 27. 08. 2010 • Armin Reller

Strategische Ressourcen WISSENSCHAFTS ZENTRUM UMWELT W Z U

### Biosprit aus Palmöl

Quelle: Greenpeace

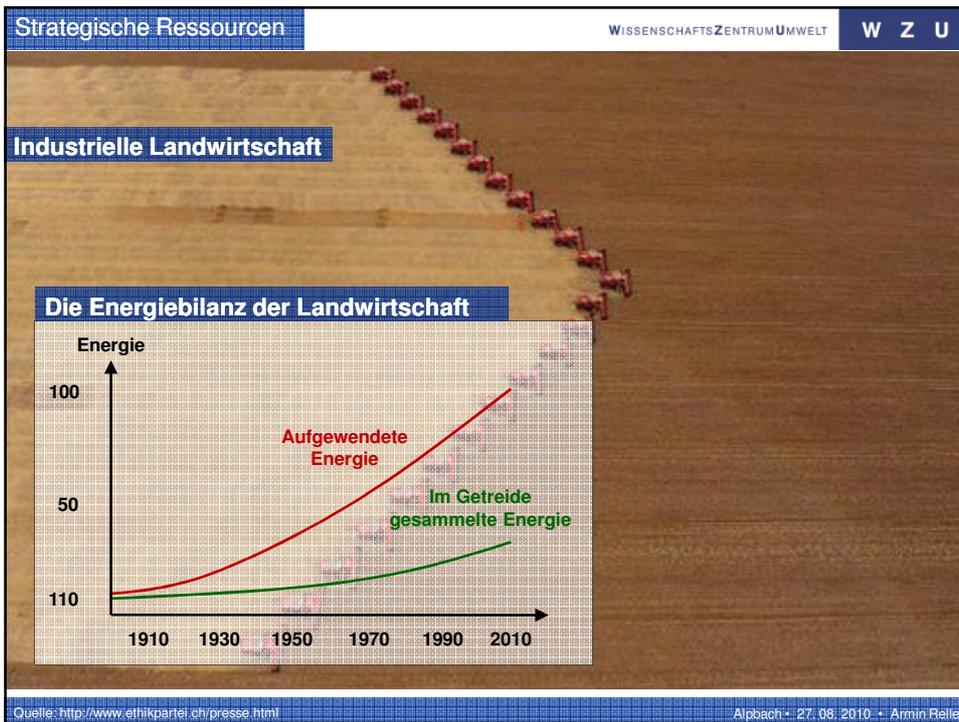
Alpbach • 27. 08. 2010 • Armin Reller

Strategische Ressourcen WISSENSCHAFTS ZENTRUM UMWELT W Z U

Biosprit	Erdöl	Raps*	Ölpalmen*	Soja*	Mais**	Zuckerrohr**	Zuckerrübe* *
Flächenertrag Biodiesel* bzw. Bioethanol** (pro Hektar)		1500 Liter	6000 Liter	600 Liter	2500 Liter	6500 Liter	5500 Liter
Diesel-* bzw. Benzinmenge**		1400 Liter	5500 Liter	550 Liter	1600 Liter	4200 Liter	3600 Liter
CO <sub>2</sub> -Ausstoß (pro km)	155 g	110 g	260 g	590 g	120 g	60 – 400 g	150 g

### Biosprit und CO<sub>2</sub>-Bilanz

Alpbach • 27. 08. 2010 • Armin Reller



Strategische Ressourcen WISSENSCHAFTS ZENTRUM UMWELT W Z U

## Die soziale Dimension der Nachhaltigkeit im Stoffstrom Getreide - Mehl - Brot

Ein Beitrag zur Sozialindikatorenentwicklung und Nachhaltigkeitskommunikation

Alpbach - 27.08.2010 - Armin Reller

Strategische Ressourcen WISSENSCHAFTS ZENTRUM UMWELT W Z U

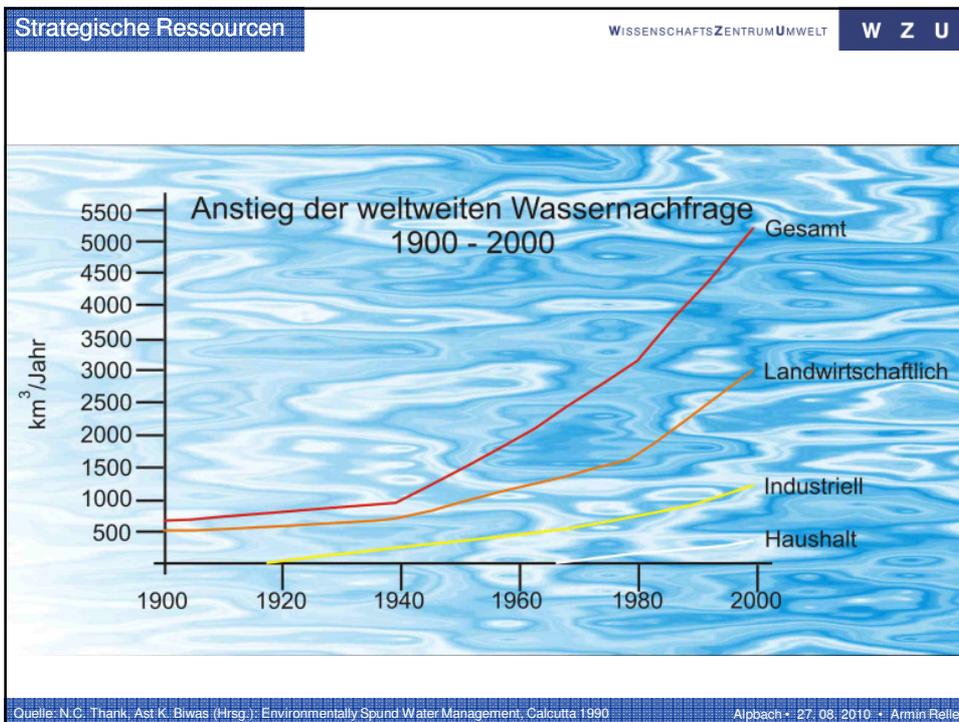
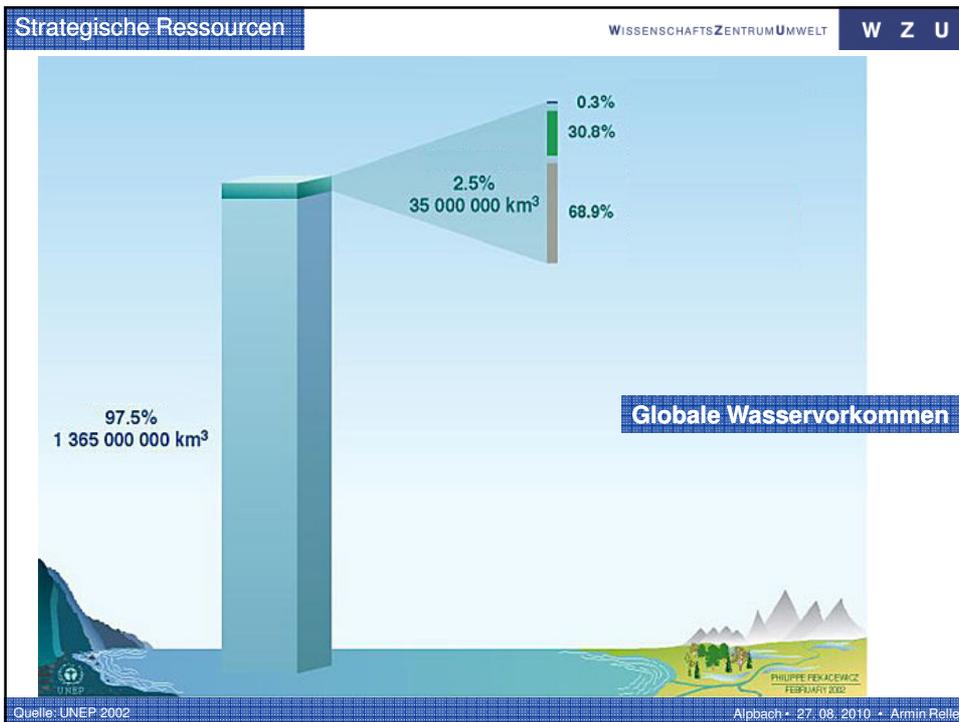
**Arbeitskräftebilanzierung**

	konventionell	ökologisch	Faktor
Agrarbetriebe (VE)	<b>11,8</b>	<b>41,5</b>	3,5
Inhaberarbeitskräfte	<b>17,5</b>	<b>60,5</b>	3,5
Fremdarbeitskräfte	<b>1,8</b>	<b>4,8</b>	2,7
<b>Arbeitskräfte gesamt</b>	<b>19,3</b>	<b>65,4</b>	3,4

„Der Mehrpreis für Ökogetreide bezahlt Arbeitskräfte“<sup>44</sup>

„Der Mehrpreis für Ökobrot bezahlt Arbeitskräfte“<sup>44</sup>

Alpbach - 27.08.2010 - Armin Reller



**Strategische Ressourcen** WISSENSCHAFTS ZENTRUM UMWELT **W Z U**

Produkt	benötigte Wassermenge (in l)
1 Liter Milch	3 bis 4
1 Liter Bier	4 bis 10
1 kg Zucker	10 bis 30
1 kg Gewächshaustomaten	20
1 Getränkedose	25
1 kg Freilandtomaten aus Spanien	40
1 kg Spargel aus Deutschland	150
1 kg Stahl	15 bis 100
1 kg Zellstoff	100 bis 200
1 kg Kunststoff	200 bis 500
1 kg Orangen aus Israel	300
1 kg Feinpapier	500 bis 1.000
1 kg Spargel aus Kalifornien	1.000 bis 1.500
1 kg mageres Rindfleisch	5.000 bis 10.000
1 kg Rohbaumwolle	6.000 bis 25.000
1 Personal Computer	20.000 bis 30.000
1 Pkw	100.000 bis 400.000

Alpbach • 27. 08. 2010 • Armin Reiter

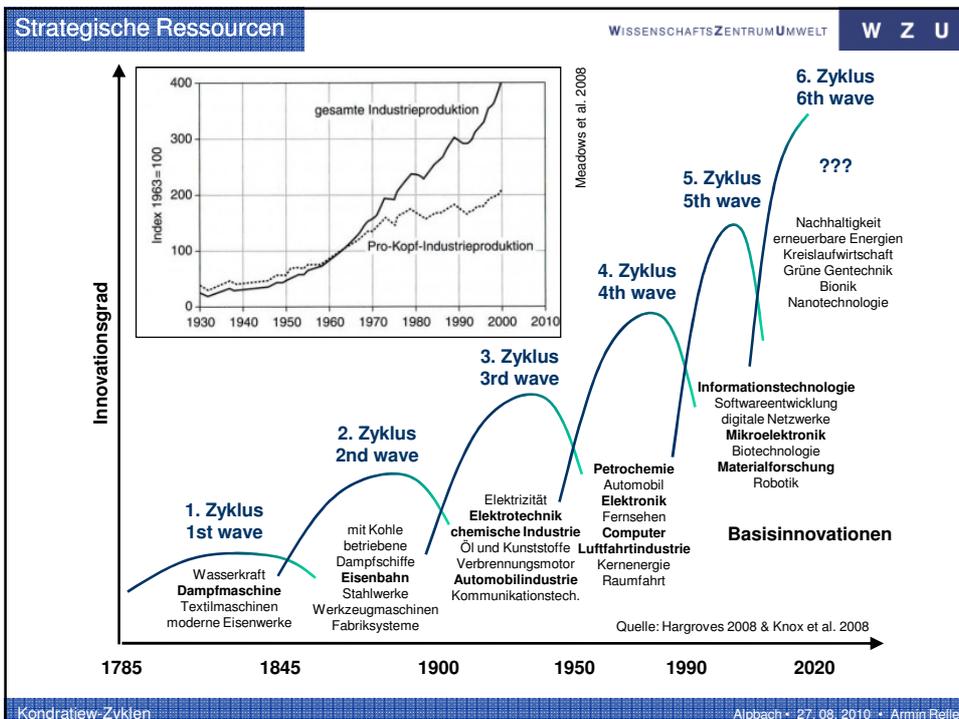
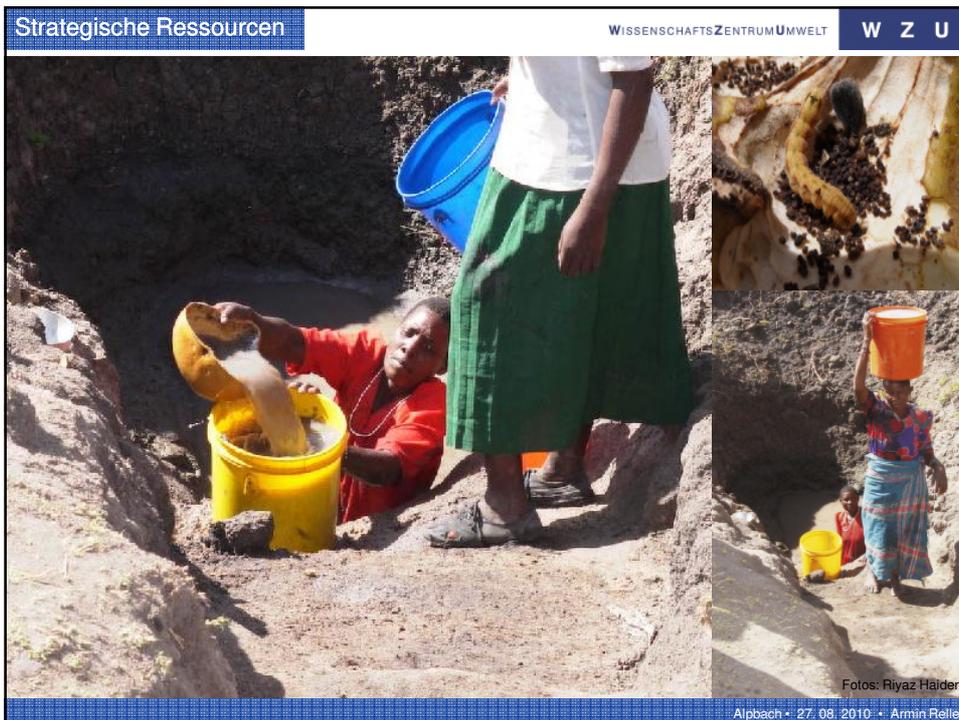
**Strategische Ressourcen** WISSENSCHAFTS ZENTRUM UMWELT **W Z U**

**... die lange Reise der Lebensmittel**



Quelle: <http://academic.evergreen.edu/g/grossmaz/DICKEAC/>

Alpbach • 27. 08. 2010 • Armin Reiter



Strategische Ressourcen

WISSENSCHAFTSZENTRUM UMWELT W Z U

Thomas Savery (ca. 1650-1715)

Fig. 13.—Savery's Engine, A. D. 1702.

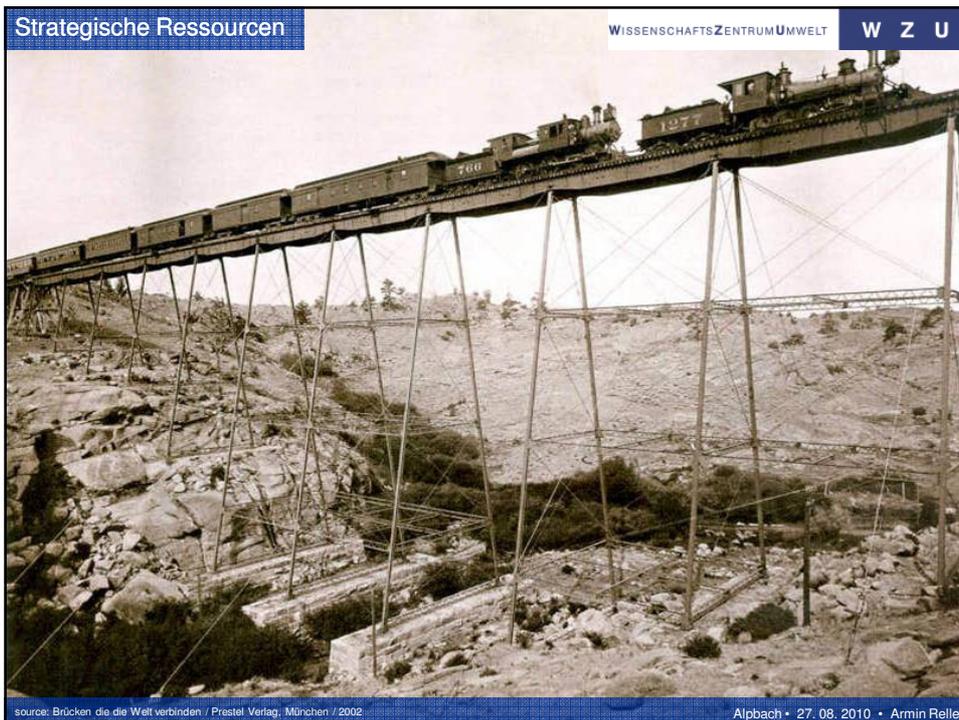
Alpbach • 27. 08. 2010 • Armin Reiter

Strategische Ressourcen

WISSENSCHAFTSZENTRUM UMWELT W Z U

Thomas Newcomen (1663 - 1729)

Armin Reiter



Strategische Ressourcen

WISSENSCHAFTS ZENTRUM UMWELT W Z U

MAN Versuchsmotor K6V 30/45 (1951)

**Augsburg – Rudolf Diesel**

Die Zeit der ersten Dieselmotoren fällt zusammen mit dem Umbau der Gebirgslandschaft in eine wirtschaftliche Ressourcenquelle. Staudämme entstanden, deren Turbinenenergie mit einem Netz von Hochspannungsleitungen über das ganze Land verteilt wurde.

Alpbach • 27. 08. 2010 • Armin Reller

Strategische Ressourcen

WISSENSCHAFTS ZENTRUM UMWELT W Z U



Universal Shipbuilding delivers  
MINERAL NIPPON  
203.000 DWT  
bulker built at Tsu Shipyard  
On 30th March Universal Shipbuilding delivered  
the monster bulk carrier MINERAL NIPPON  
to its owners Lepta Shipping Co.

The ship was built at the Tsu Shipyard.

Vessel particulars:

Total length 299.95 m  
Molded breadth 50.00 m  
Type it is deep 24.10 m  
Fully loaded draft 17.91 m  
Dead-weight 203,275 t  
Gross tonnage 101,933 GT  
Sea speed 14.70 knots  
Main system **MAN B&W 6S70MC MK6**

Quelle: [http://www.shippingtimes.co.uk/item363\\_mineral\\_nippon.htm](http://www.shippingtimes.co.uk/item363_mineral_nippon.htm)

Alpbach • 27. 08. 2010 • Armin Reller

Strategische Ressourcen

WISSENSCHAFTS ZENTRUM UMWELT W Z U

Eisenerzmine Carajas, Brasilien

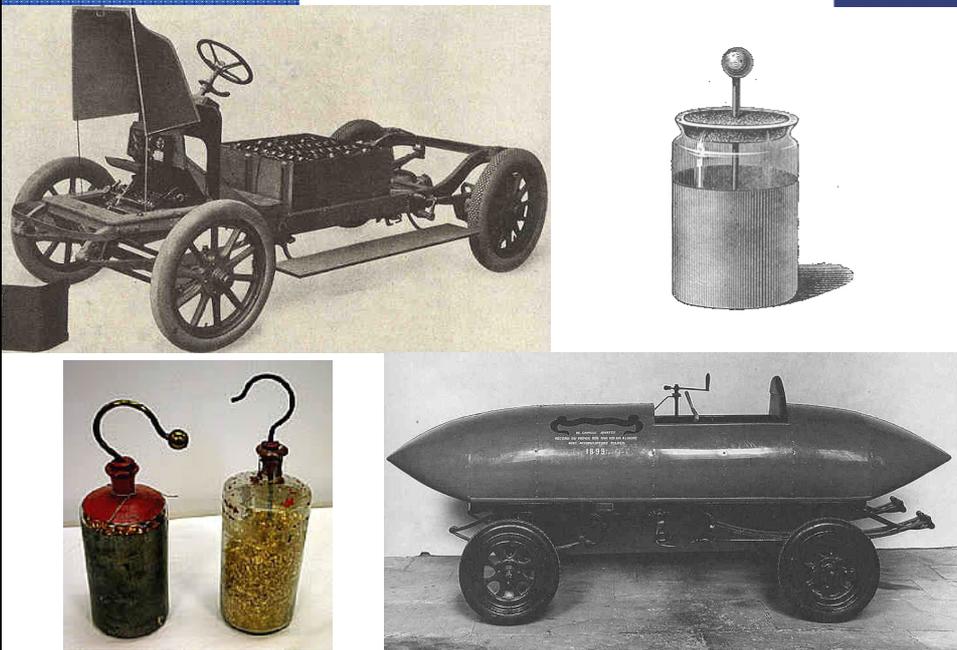


Quelle: [http://www.miningreview.com/archive/mra\\_5\\_2004/26\\_1.php](http://www.miningreview.com/archive/mra_5_2004/26_1.php)

Alpbach • 27. 08. 2010 • Armin Reller

Strategische Ressourcen

WISSENSCHAFTS ZENTRUM UMWELT W Z U



Alpbach • 27. 08. 2010 • Armin Reller

Strategische Ressourcen

WISSENSCHAFTS ZENTRUM UMWELT W Z U



File photo shows Japanese-made vehicles being prepared for shipment at Narashino port in Chiba prefecture

Quelle: [http://news.yahoo.com/s/afp/20081208.bs\\_afp.japan.economy.account.081208032506](http://news.yahoo.com/s/afp/20081208.bs_afp.japan.economy.account.081208032506)

Alpbach • 27. 08. 2010 • Armin Reller

Strategische Ressourcen WISSENSCHAFTS ZENTRUM UMWELT W Z U

Katalysator mit Palladium-  
beschichteten Keramikwaben Katalysator mit  
Palladium-  
beschichtetem  
Aluminiumoxid



Quelle: hvy-mobility.com

Einsatz von Platingruppenmetallen in der Katalysatortechnik Quelle: Hartwig et al. 2001



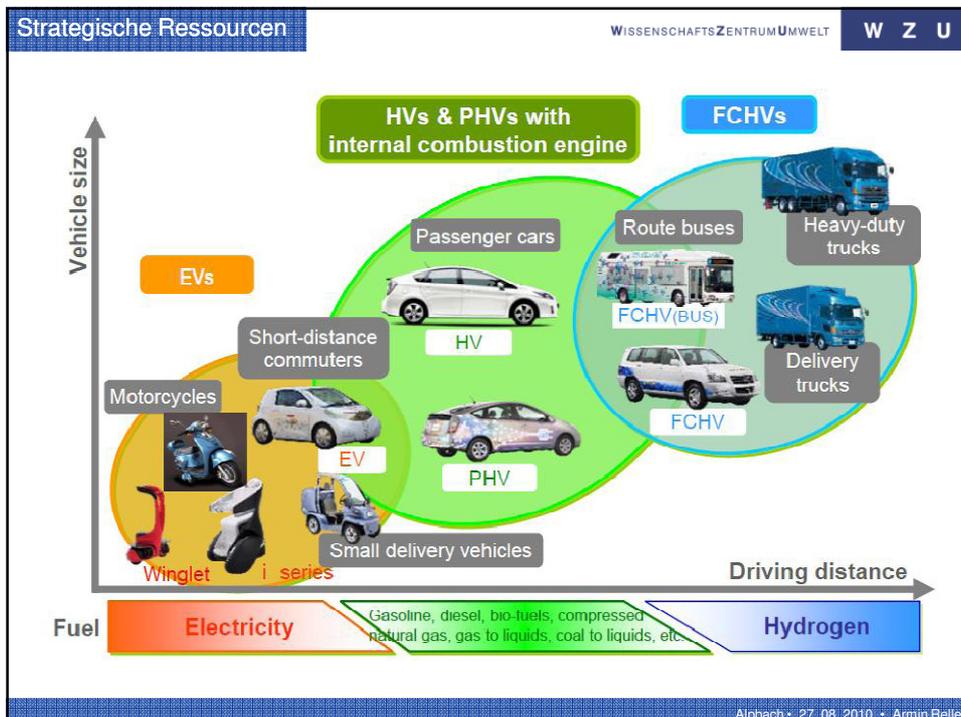
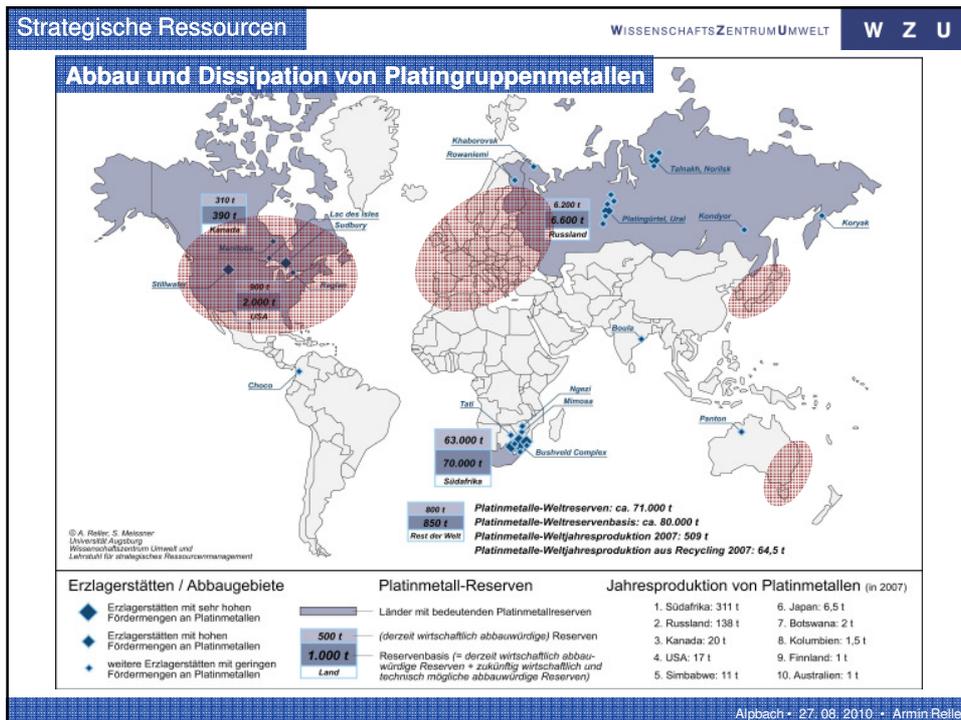
Alpbach • 27. 08. 2010 • Armin Reller

Strategische Ressourcen WISSENSCHAFTS ZENTRUM UMWELT W Z U

Nickel- und Platinabbau – Norilsk (Russland)



Alpbach • 27. 08. 2010 • Armin Reller



Strategische Ressourcen

WISSENSCHAFTS ZENTRUM UMWELT W Z U



Quelle: Tages-Anzeiger / 26.09.09 / Rubrik Wissen: Das Auto wird Teil der Stromversorgung

An der Stromtankstelle kann der Autofahrer die Energie künftig nicht nur kaufen, sondern auch verkaufen

Alpbach • 27.08.2010 • Armin Reller

Strategische Ressourcen

WISSENSCHAFTS ZENTRUM UMWELT W Z U

### Kupfererzabbau – Bingham (USA)



Quelle: www.kennecott.com

Alpbach • 27.08.2010 • Armin Reller

Strategische Ressourcen WISSENSCHAFTS ZENTRUM UMWELT W Z U

## Vorkommen als Mineral

**Monazit**



© Thomas Seilnacht

$(\text{Ce, La, Th, Nd, Y})\text{PO}_4$

**Bastnäsit**



$(\text{Ce, La, Y})\text{CO}_3\text{F}$

Alpbach • 27. 08. 2010 • Armin Rieller

Strategische Ressourcen WISSENSCHAFTS ZENTRUM UMWELT W Z U

## Anwendungen - 1 -

Effizienter Einsatz von Energie  
geringer Verbrauch




- Kompakt-Leuchtstofflampen
- Hybrid-Fahrzeuge
- Gewichtsreduktion im Automobilbau

Umweltschutz  
geringe Emissionen





- Windräder (Generatoren)
- Abgaskatalysatoren
- Diesel-Additive

Digitaltechnologie  
Kleiner, Leistungsfähiger





- Flat Panel Displays
- Digital Kameras
- Festplatten

Quellen: Greenpeace, Renault, Osram, Toyota, Vestas, Sony, Hitachi

Alpbach • 27. 08. 2010 • Armin Rieller

Strategische Ressourcen WISSENSCHAFTS ZENTRUM UMWELT W Z U

## Anwendungen - 2 -

Medizintechnik



- Magnetic Resonance Imaging
- Röntgenapparate
- Nuklearmedizin
- Additive für Medikamente
- Laser

Militärische Anwendungen



- Permanentmagnete für Antriebssysteme, Sensoren und Lenkeinheiten
- Energiespeicher (Batterien)
- Elektromotoren (Kampfflugzeuge, Panzer, Schiffe)

Weitere Anwendungen

- Laser-Schneidwerkzeuge (YAG-Laser)
- Glasfaser - Signalverstärker
- Superconductors
- Neutronenabsorber
- Anwendung in Siedewasserreaktoren
- Algenwachstums-kontrolle
- Wasseraufbereitung

Quellen: RWTH Aachen; USAF; Roskill 2007, Lynas 2010.

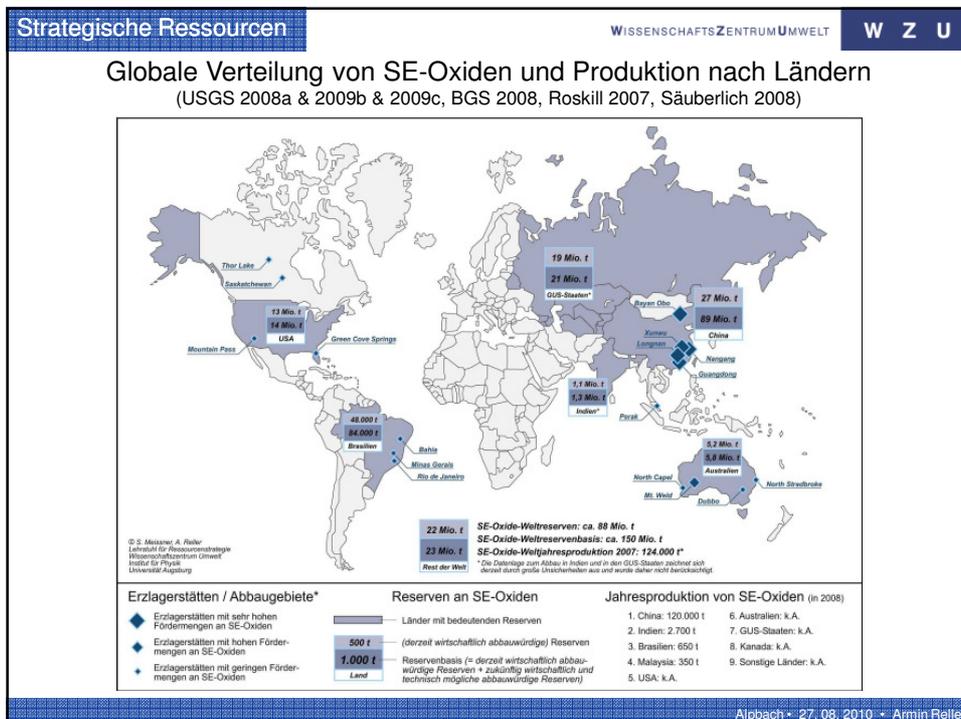
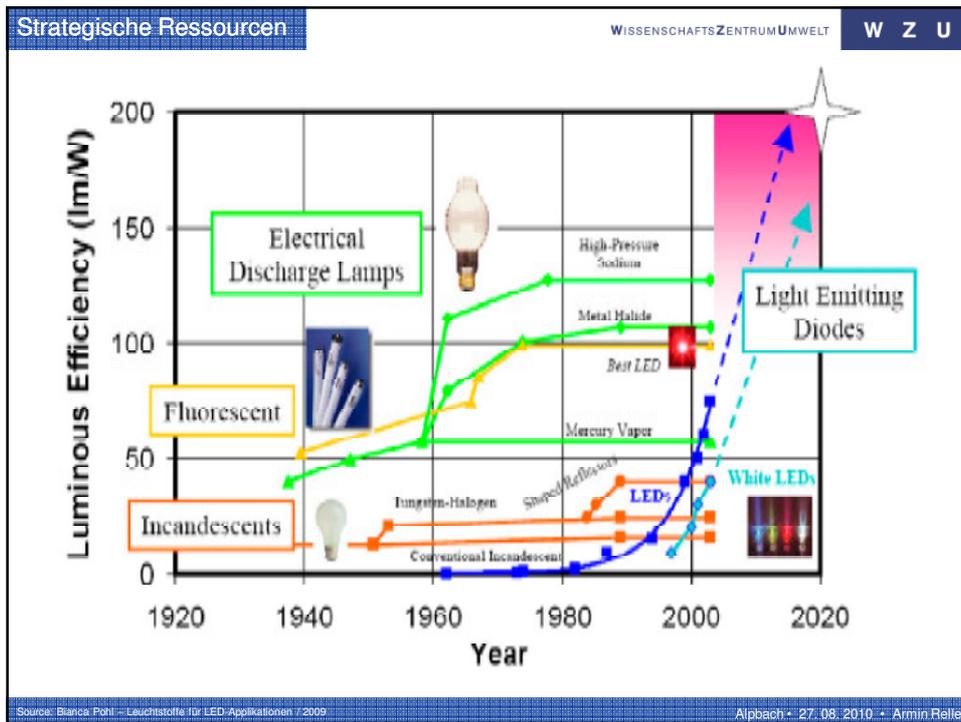
Alpbach • 27. 08. 2010 • Armin Reller

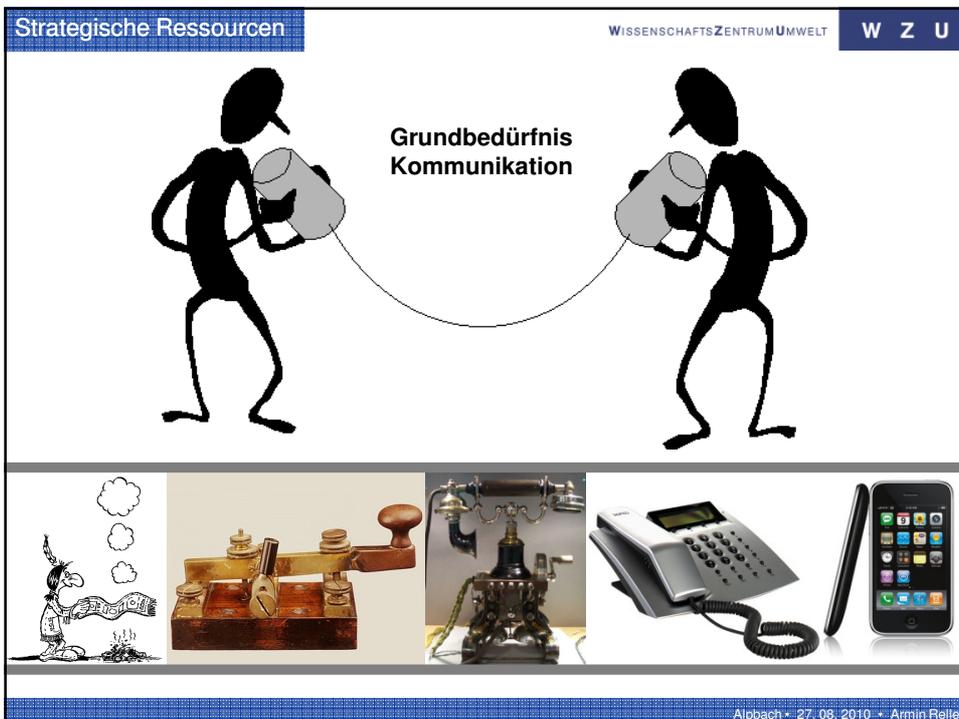
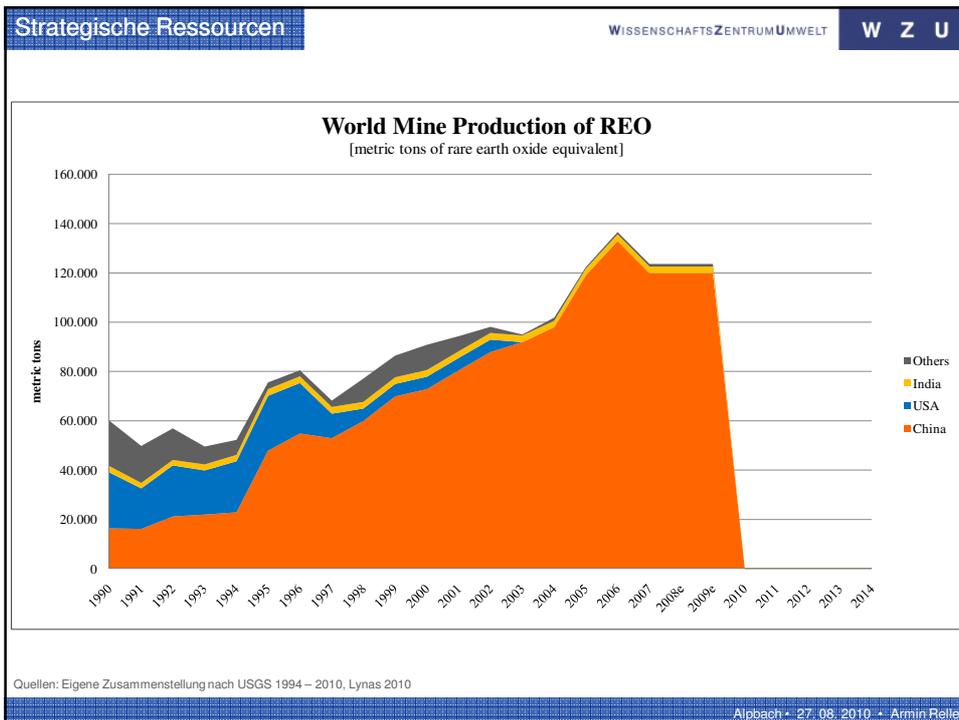
Strategische Ressourcen WISSENSCHAFTS ZENTRUM UMWELT W Z U



...die Beleuchtung macht heute ca. 8 % am gesamten Energieverbrauch in Deutschland aus...

Alpbach • 27. 08. 2010 • Armin Reller





Strategische Ressourcen

WISSENSCHAFTS ZENTRUM UMWELT W Z U

Quelle: Wikipedia Commons

Alpbach • 27. 08. 2010 • Armin Reller

Strategische Ressourcen

WISSENSCHAFTS ZENTRUM UMWELT W Z U

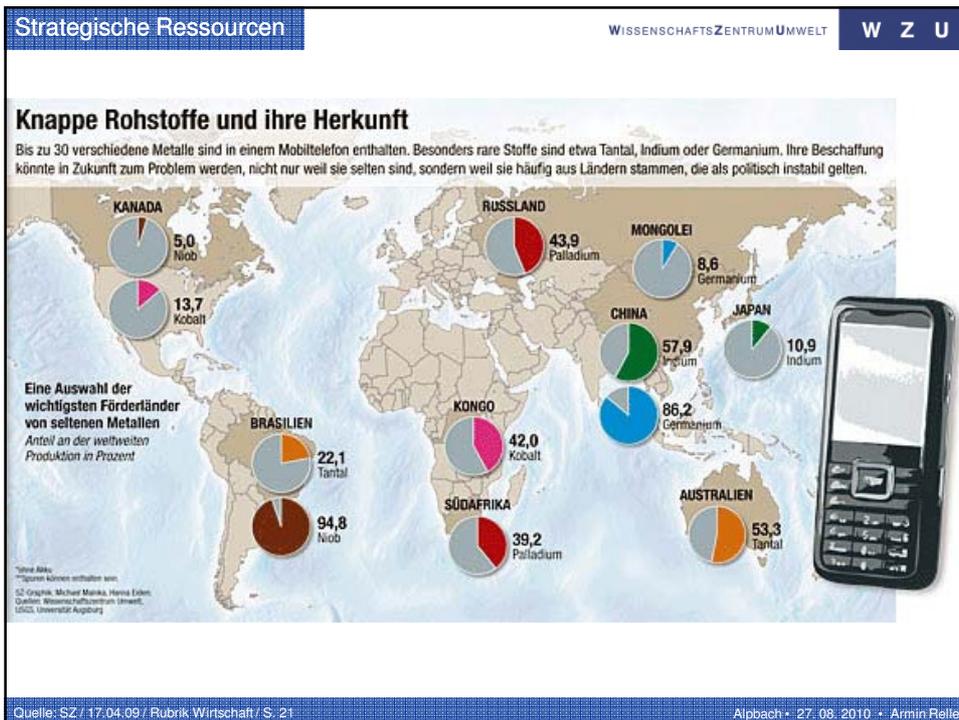
### Der Siegeszug der Mobiltelefone

Verkaufte Mobiltelefone zwischen 1997 und 2009  
(nach Gartner 2005 und International Telecommunication Union 2006)  
Top Five Mobile Phone Vendors, Q1 2008 Results (Units in millions)

Vendor	1Q08 Shipments	1Q08 Market Share	1Q07 Shipments	1Q07 Market Share	1Q08/1Q07 Growth
Nokia	115.5	39.6%	91.1	35.7%	26.8%
Samsung	46.3	15.9%	34.8	13.6%	33.0%
Motorola	27.4	9.4%	45.4	17.8%	-39.7%
LG Electronics	24.4	8.4%	15.8	6.2%	54.4%
Sony Ericsson	22.3	7.6%	21.8	8.5%	2.3%
Others	55.7	19.1%	46.1	18.1%	20.8%
Total	291.6	100.0%	255.0	100.0%	14.3%

Source: IDC Worldwide Quarterly Mobile Phone Tracker, April 24, 2008  
Note: Vendor shipments are branded shipments and exclude OEM sales for all vendors.

Alpbach • 27. 08. 2010 • Armin Reller



Strategische Ressourcen WISSENSCHAFTS ZENTRUM UMWELT W Z U

**Dieser Minicomputer setzte sich international als erster durch**



Quelle: <http://www.tink.ch/schweiz/new/article/2007/06/18/innovation-des-letzten-jahrhunderts/> Alpbach • 27. 08. 2010 • Armin Reller

Strategische Ressourcen WISSENSCHAFTS ZENTRUM UMWELT W Z U





Material	% Weight	Material	% Weight
Silizium	24,8803	Bismut	0,0063
Plastik	22,9907	Chrom	0,0063
Eisen	20,4712	Quecksilber	0,0022
Aluminium	14,1723	Germanium	0,0016
Kupfer	6,9287	Gold	0,0016
Blei	6,2988	Indium	0,0016
Zink	2,2046	Ruthenium	0,0016
Zinn	1,0078	Selen	0,0016
Nickel	0,8503	Arsen	0,0013
Barium	0,0315	Gallium	0,0013
Mangan	0,0315	Palladium	0,0003
Silber	0,0189	Europium	0,0002
Beryllium	0,0157	Niob	0,0002
Kobalt	0,0157	Vanadium	0,0002
Tantal	0,0157	Yttrium	0,0002
Titan	0,0157	Platin	in Spuren
Antimon	0,0094	Rhodium	in Spuren
Kadmium	0,0094	Terbium	in Spuren

Alpbach • 27. 08. 2010 • Armin Reller

Strategische Ressourcen WISSENSCHAFTS ZENTRUM UMWELT W Z U



**HIGH-TECH TRASH**

Will your discarded TV or computer end up in a ditch in Ghana?

Quelle: National Geographic / January 2008 / p. 64 Alpbach • 27. 08. 2010 • Armin Reller

Strategische Ressourcen WISSENSCHAFTS ZENTRUM UMWELT W Z U

**umicore**  
Precious Metals Refining

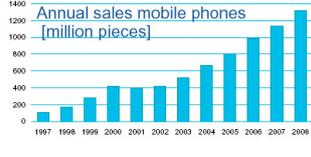
### Example electronics – volume counts

**Global sales, 2008:**

<p><b>a) Mobile phones:</b> </p> <p>1300 Million units</p> <p>x 250 mg Ag ≈ 325 t Ag</p> <p>x 24 mg Au ≈ 31 t Au</p> <p>x 9 mg Pd ≈ 12 t Pd</p> <p>x 9 g Cu ≈ 12,000 t Cu</p> <p>1300 Mio x 20 g/batteries*</p> <p>x 3.8 g Co ≈ 4900 t Co</p> <p><small>* Li-Ion type</small></p>	<p><b>b) PC &amp; laptops:</b> </p> <p>300 Million units</p> <p>x 1000 mg Ag ≈ 300 t Ag</p> <p>x 220 mg Au ≈ 66 t Au</p> <p>x 80 mg Pd ≈ 24 t Pd</p> <p>x ≈ 500 g Cu ≈ 150,000 t Cu</p> <p>≈ 140 M laptop batteries*</p> <p>x 65 g Co ≈ 9100 t Co</p> <p><small>** Li-Ion type</small></p>	<p><b>World mine / a+b production / share</b></p> <p>Ag: 21,000 t/a ▶ 3%</p> <p>Au: 2,400 t/a ▶ 4%</p> <p>Pd: 220 t/a ▶ 16%</p> <p>Cu: 16 Mt/a ▶ &lt;1%</p> <p>Co: 60,000 t/a ▶ 23%</p>
--	---	---

Cumulated sales till 2008:  
7.2 billion phones with 1800 t Ag, 170t Au, 70t Pd

How much of this "urban mine" will finally be recycled??



**Annual sales mobile phones**  
[million pieces]

6

C. Hagelüken, ACER Conf. Daytona Beach, FL, 25.1.2010 Alpbach • 27. 08. 2010 • Armin Reller



Strategische Ressourcen

WISSENSCHAFTS ZENTRUM UMWELT W Z U



Alpbach • 27. 08. 2010 • Armin Reller

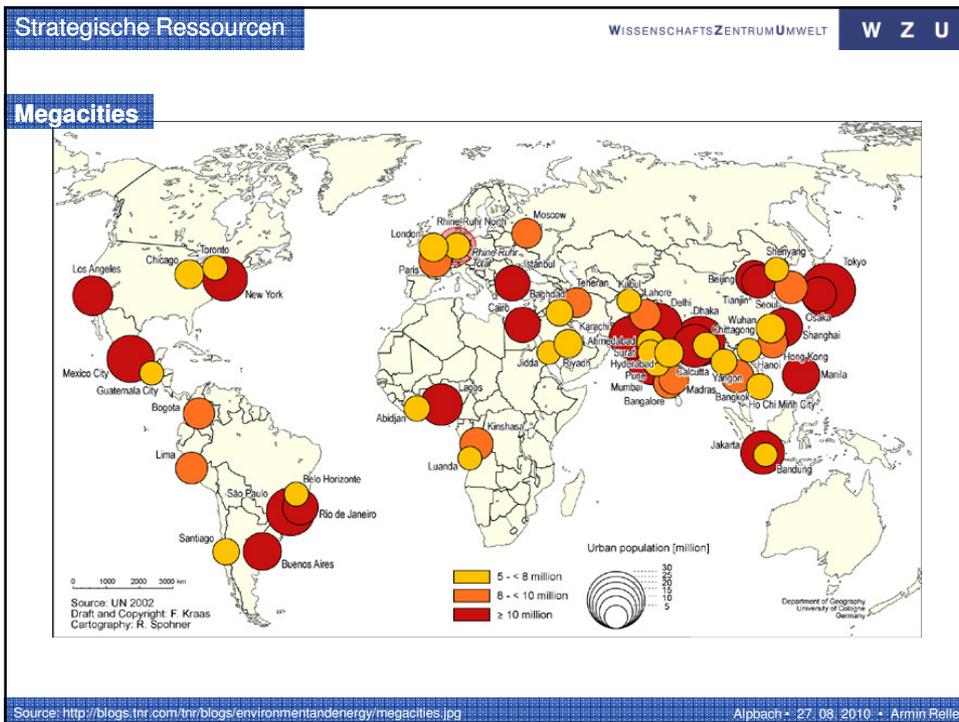
Strategische Ressourcen

WISSENSCHAFTS ZENTRUM UMWELT W Z U

Mexico-Stadt, vor gut 100 Jahren – und heute



Alpbach • 27. 08. 2010 • Armin Reller



Strategische Ressourcen

WISSENSCHAFTS ZENTRUM UMWELT W Z U

Plastik gelangt in den Nahrungskreislauf



Alpbach • 27. 08. 2010 • Armin Reller

This slide features a blue header with the text 'Strategische Ressourcen' on the left and 'WISSENSCHAFTS ZENTRUM UMWELT W Z U' on the right. Below the header is a blue bar with the title 'Plastik gelangt in den Nahrungskreislauf'. The main image shows a sea turtle on a sandy beach with a piece of clear plastic bag in its mouth. At the bottom right, there is a small text credit: 'Alpbach • 27. 08. 2010 • Armin Reller'.

Strategische Ressourcen

WISSENSCHAFTS ZENTRUM UMWELT W Z U

Plastmüll am Strand von Senegal



Alpbach • 27. 08. 2010 • Armin Reller

This slide features a blue header with the text 'Strategische Ressourcen' on the left and 'WISSENSCHAFTS ZENTRUM UMWELT W Z U' on the right. Below the header is a blue bar with the title 'Plastmüll am Strand von Senegal'. The main image shows a beach covered in a large amount of plastic trash, including many colorful plastic cups and containers. In the background, there are buildings along the coast. At the bottom right, there is a small text credit: 'Alpbach • 27. 08. 2010 • Armin Reller'.

Strategische Ressourcen WISSENSCHAFTS ZENTRUM UMWELT W Z U

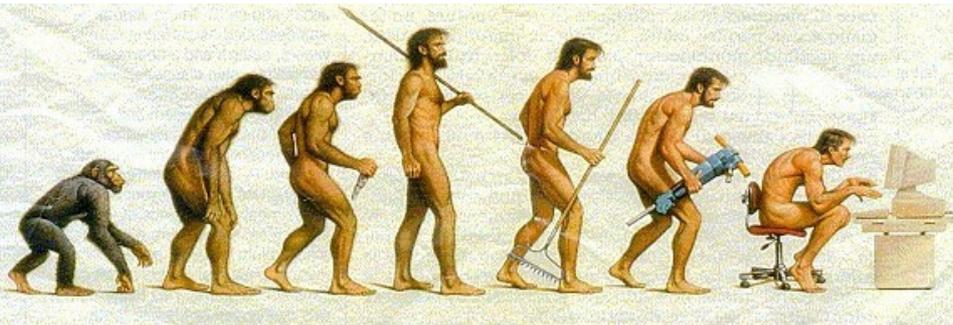
**Vermüllter Badestrand**



Alpbach • 27. 08. 2010 • Armin Reller

Strategische Ressourcen WISSENSCHAFTS ZENTRUM UMWELT W Z U

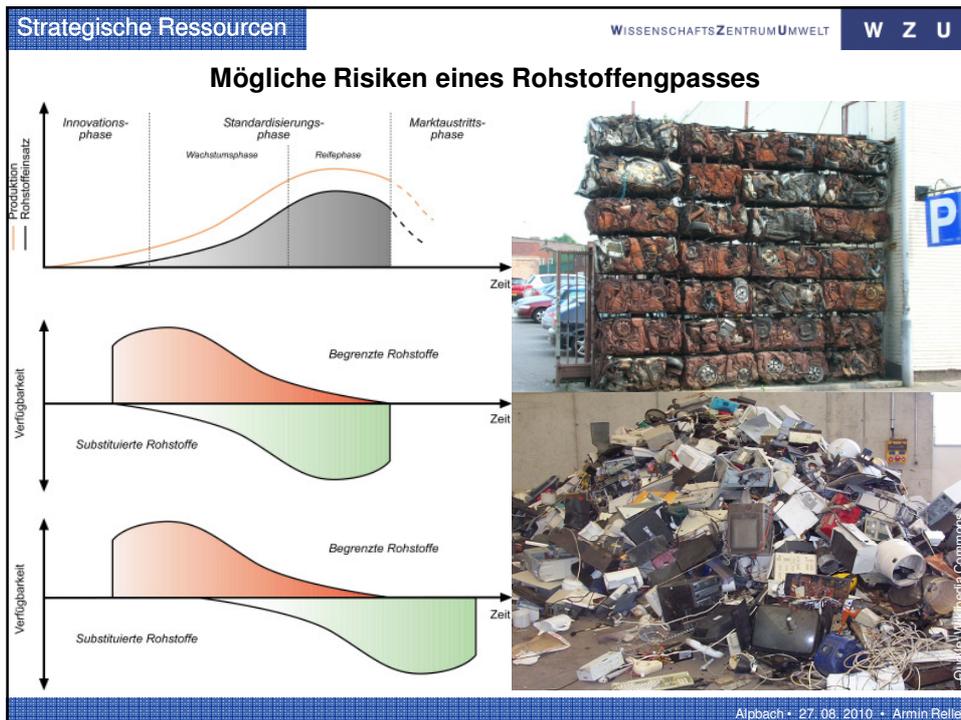
**... der Ressourcenverbrauch steigt kontinuierlich**

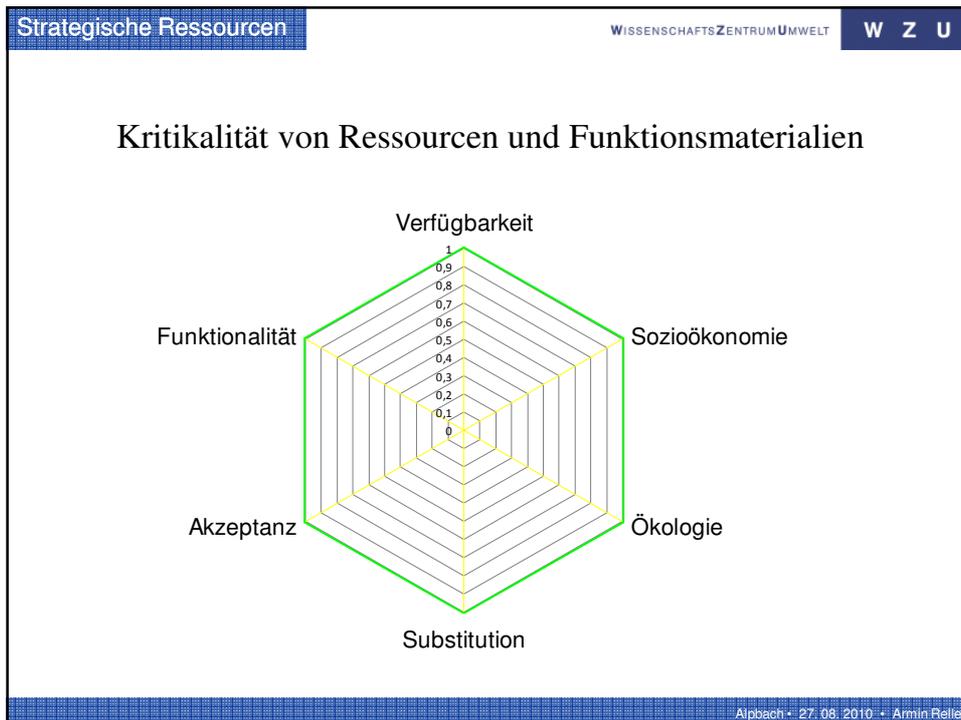


**Ressourcenverbrauch pro Kopf und Jahr**

<p><b>Jäger und Sammler</b> 1 Tonne</p> <p><i>Ernährung, Behausung, Bewaffnung, etc.</i></p>	→	<p><b>Agrargesellschaften</b> 3 – 5 Tonnen</p> <p><i>Ernährung, Futtermittel, Gebäude, Gerätschaften, etc.</i></p>	→	<p><b>Industrielle Revolution</b></p>  <p><i>Fossile Energieträger</i></p>	→	<p><b>Industriezeitalter</b> 10 – 35 Tonnen</p> <p><i>Güter des gehobenen Grundbedarfs, Luxus- und Konsumartikel, Hightech, etc.</i></p>
--	---	--	---	--	---	--

Alpbach • 27. 08. 2010 • Armin Reller





Strategische Ressourcen WISSENSCHAFTS ZENTRUM UMWELT W Z U

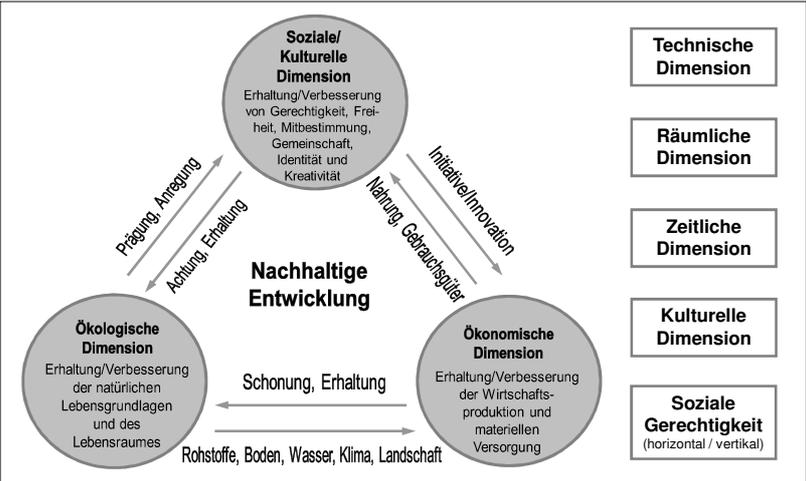
Mit Dank an

- Renate Diessenbacher
- Claudia Schmidt
- Simon Meißner
- die Studierenden der Physik, der Materialwissenschaften und der Geographie



Alpbach • 27. 08. 2010 • Armin Reller

Strategische Ressourcen WISSENSCHAFTS ZENTRUM UMWELT W Z U

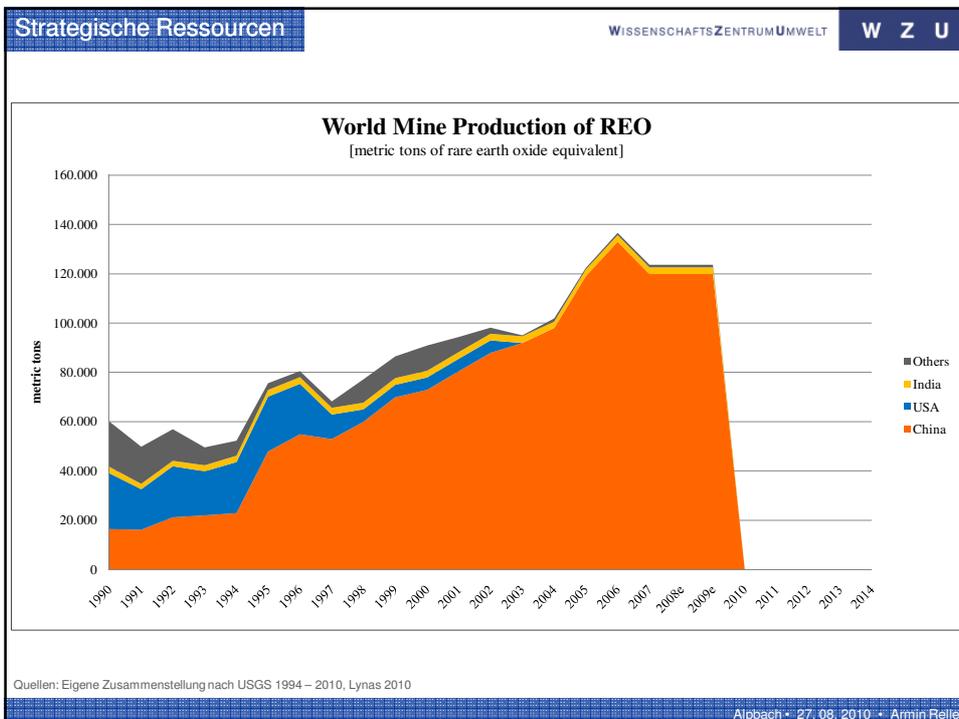
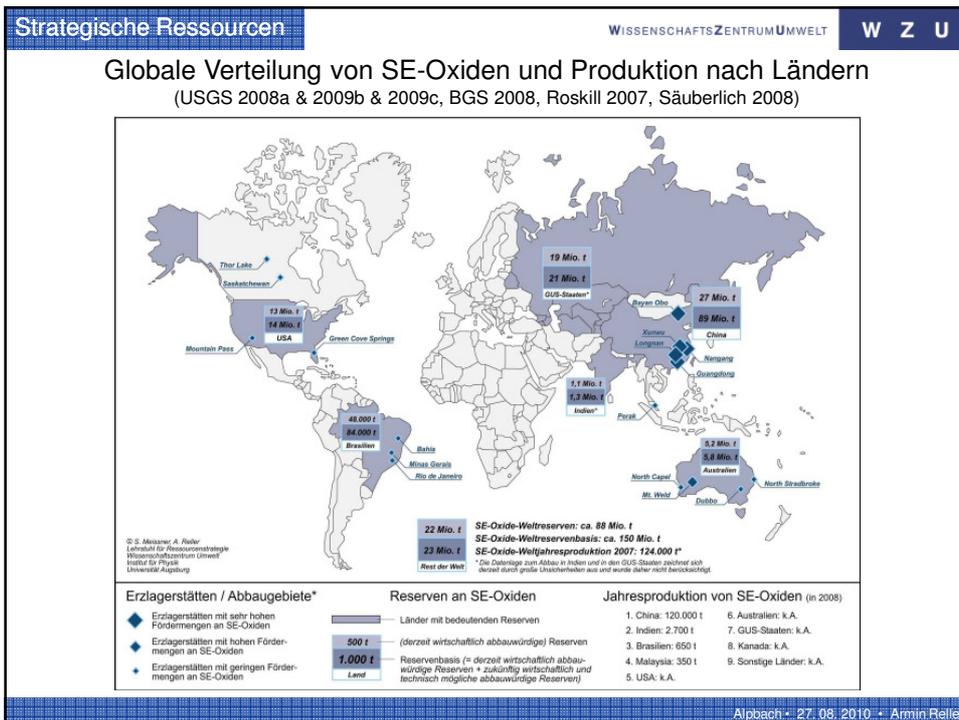


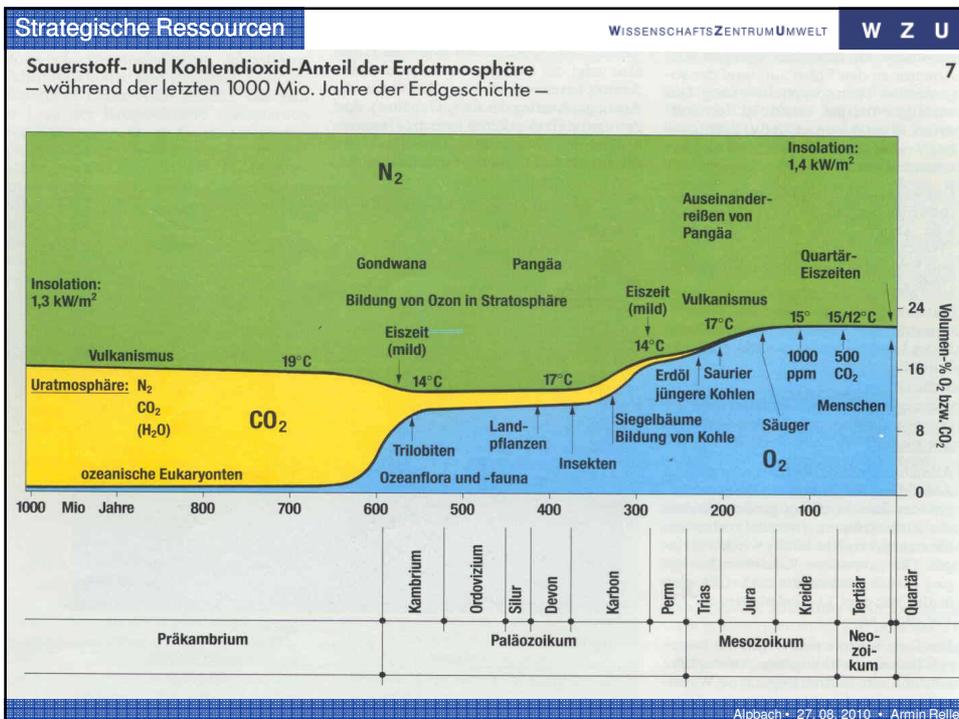
**Nachhaltige Entwicklung**

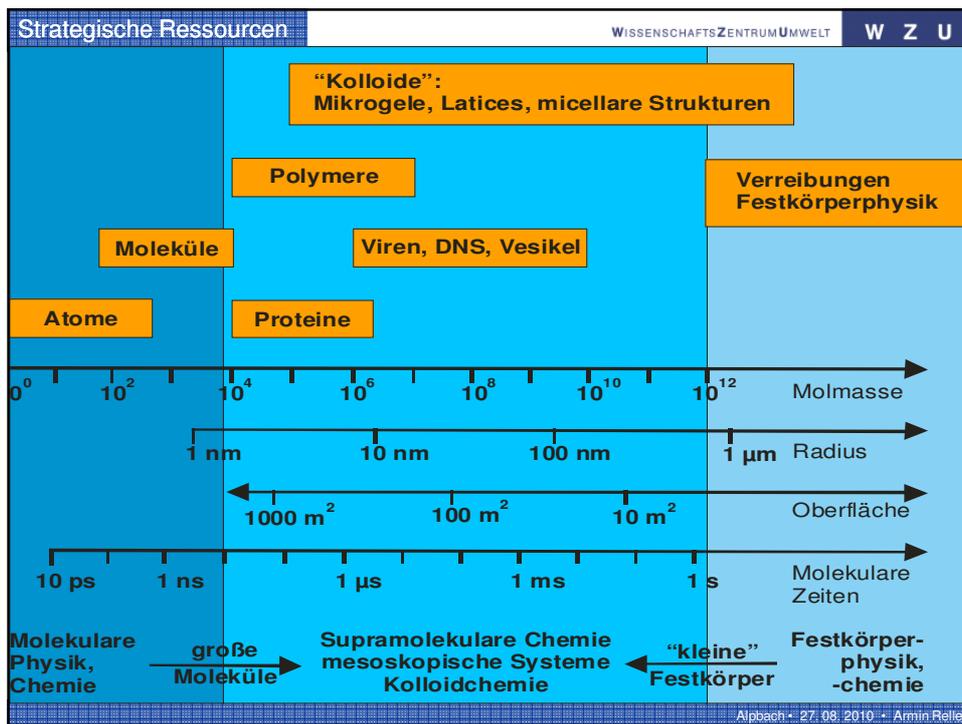
Rohstoffe, Boden, Wasser, Klima, Landschaft

**Zielsetzung:**  
 Zukunftsfähiger, verantwortungsvoller und nachhaltiger Umgang mit Rohstoffen  
 (Problem der Ausgewogenheit → Wiederkehrende Zielkonflikte)

Alpbach • 27. 08. 2010 • Armin Reller







Strategische Ressourcen

WISSENSCHAFTS ZENTRUM UMWELT W Z U

Antamina-Mine, Peru

Quelle: Google-Earth

Alpbach • 27. 08. 2010 • Armin Reller

Strategische Ressourcen

WISSENSCHAFTS ZENTRUM UMWELT W Z U

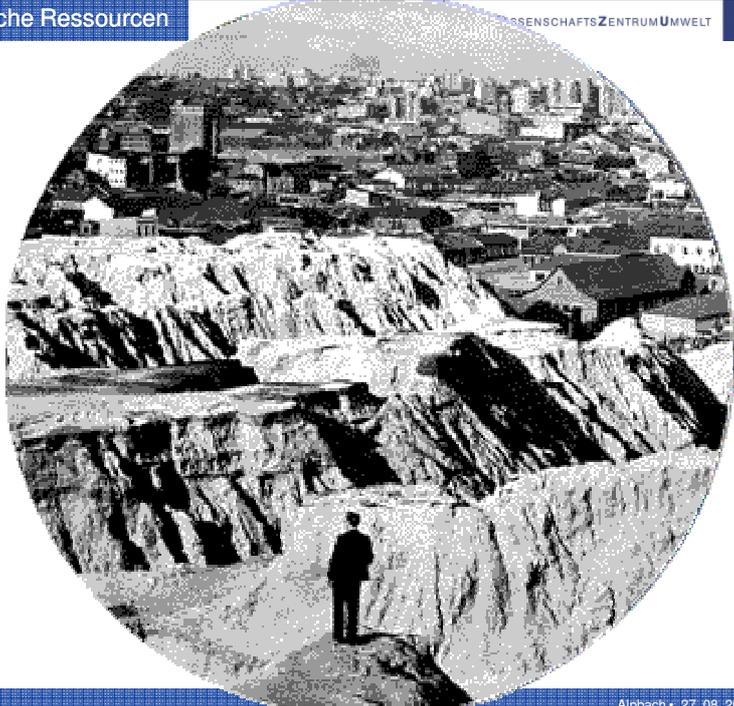
Bergbau im kolonialen Südamerika

Quelle: <http://www.oeku.net/op/theoGrundlagen/theoGrundlagen-full.html>

Alpbach • 27. 08. 2010 • Armin Reller

Strategische Ressourcen

WISSENSCHAFTS ZENTRUM UMWELT W Z U



Alpbach • 27. 08. 2010 • Armin Reller

This slide features a circular image showing a town built on a steep cliffside. The town's buildings are densely packed and appear to be made of light-colored stone or plaster. Below the town, a deep valley opens up, with a person standing on a rocky outcrop in the foreground, looking towards the town. The image is presented in a circular frame.

Strategische Ressourcen

WISSENSCHAFTS ZENTRUM UMWELT W Z U

Zink Oxide as White Pigment



Alpbach • 27. 08. 2010 • Armin Reller

This slide features a reproduction of Vincent van Gogh's painting 'Olive Trees with Yellow Sky and Sea'. The painting depicts a landscape with a field of yellow flowers in the foreground, a row of olive trees in the middle ground, and a sky filled with swirling, vibrant colors of blue, green, and yellow. The brushwork is characteristic of Van Gogh's style, with visible, rhythmic strokes.

Strategische Ressourcen

WISSENSCHAFTS ZENTRUM UMWELT W Z U

Alpbach • 27. 09. 2010 • Armin Reller

Strategische Ressourcen

WISSENSCHAFTS ZENTRUM UMWELT W Z U

**WIEDER-WERTIG**

**GUT ZU WISSEN, DASS MAN SICH ÜBERALL AUF ZINK VERLASSEN KANN.**

Zum Beispiel im Automobil: moderne Einzelschrauben ermöglichen die Fertigung kompakterer Formen und Bauteile mit hoher Stabilität. Die Verzinkung der Karosserie schützt dauerhaft vor Rost. Auch bei der Dichtung sorgt Zink mit seiner Oberflächenveränderung für glänzende Augen. Und zwar immer wieder. Denn das natürliche Element enthält nicht nur Zink, sondern auch 100 % wieder verwertbar. Wenn Sie mehr über die vielfältigsten Qualitäten dieses lebenswichtigen Rohstoffs erfahren möchten, besuchen Sie [WWW.INITIATIVE-ZINK.DE](http://WWW.INITIATIVE-ZINK.DE)

Quelle: [http://www.initiative-zink.de/bilder/Newsletter\\_Ausgabe\\_1\\_Automobil\\_Juni2006.pdf](http://www.initiative-zink.de/bilder/Newsletter_Ausgabe_1_Automobil_Juni2006.pdf)

Alpbach • 27. 09. 2010 • Armin Reller

Strategische Ressourcen WISSENSCHAFTS ZENTRUM UMWELT W Z U

### Beispiel einer Stoffkette: Vom Zinkerz zur Nano-Sonnencreme

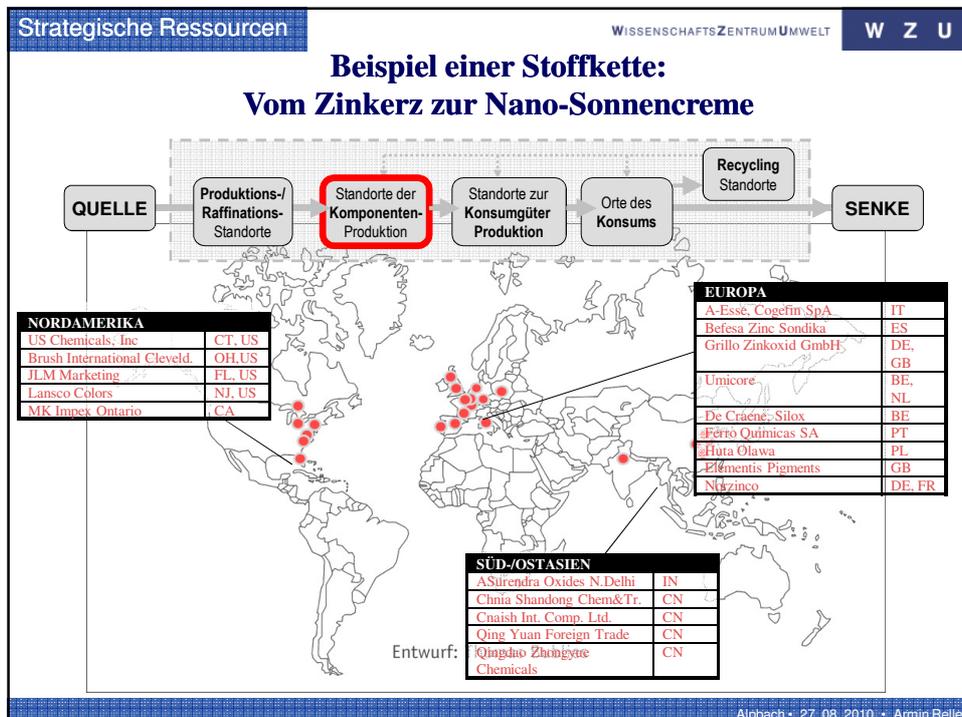
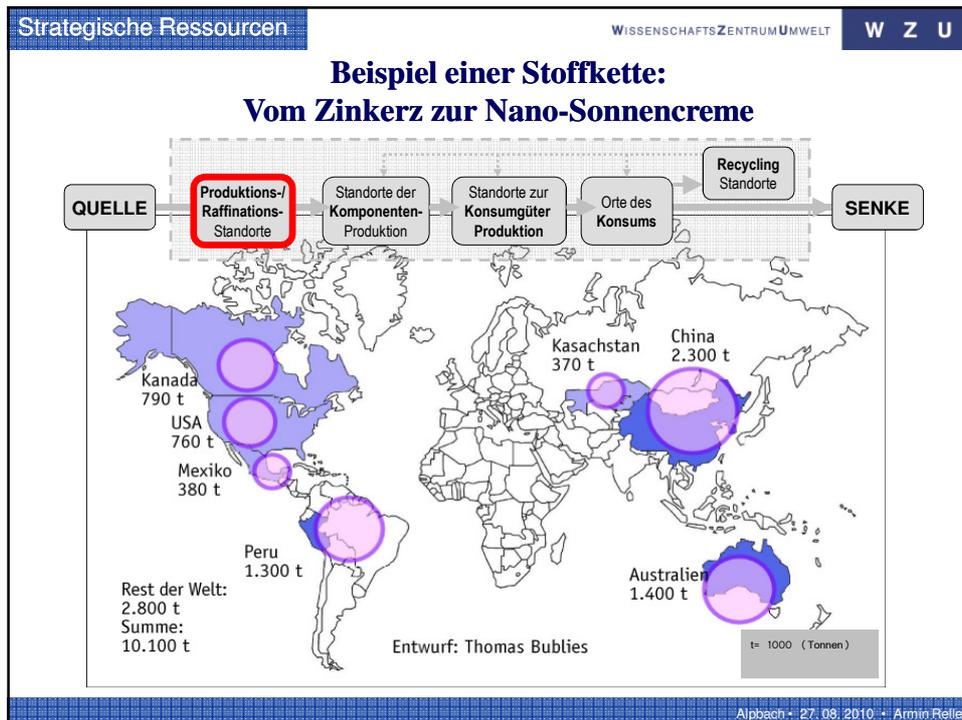
Alpbach - 27. 08. 2010 - Armin Reller

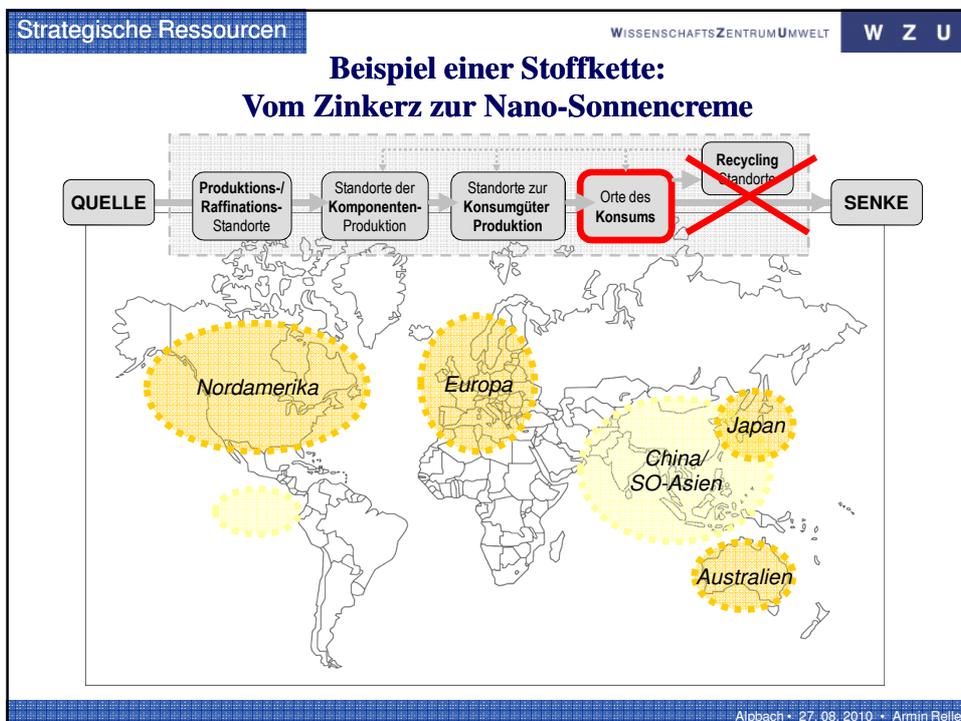
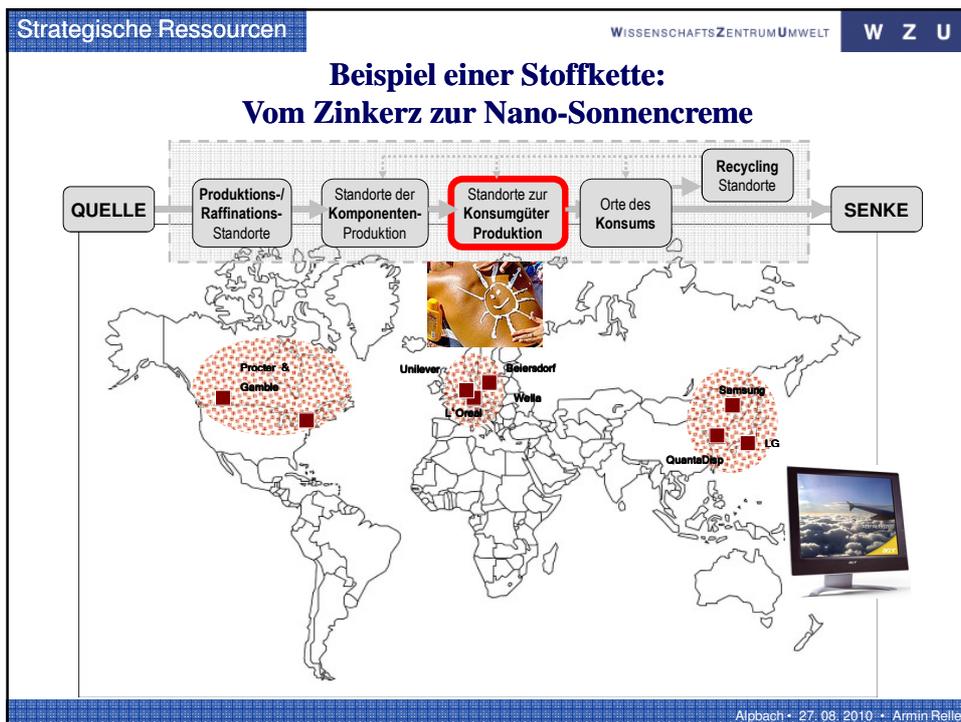
Strategische Ressourcen WISSENSCHAFTS ZENTRUM UMWELT W Z U

### Beispiel einer Stoffkette: Vom Zinkerz zur Nano-Sonnencreme

Entwurf: Thomas Bublies

Alpbach - 27. 08. 2010 - Armin Reller





Strategische Ressourcen

WISSENSCHAFTS ZENTRUM UMWELT W Z U



Dissipation of nanoscopic zinc oxide and titania

Quelle: BASF

Alpbach • 27. 08. 2010 • Armin Rieller

Strategische Ressourcen

WISSENSCHAFTS ZENTRUM UMWELT W Z U



Nanopartikel wie diese werden bereits als Aufheller in Arzneimitteln und Zahnpasta genutzt.

Quelle: [http://www.welt.de/wissenschaft/article732299/Aesthetik\\_der\\_Nanowelt.html](http://www.welt.de/wissenschaft/article732299/Aesthetik_der_Nanowelt.html)

zahnprofi24

Alpbach • 27. 08. 2010 • Armin Rieller

Strategische Ressourcen WISSENSCHAFTS ZENTRUM UMWELT W Z U

In Ketchup sind längst Nanopartikel enthalten - ohne gekennzeichnet zu sein.

**Aus dem Labor auf den Teller**



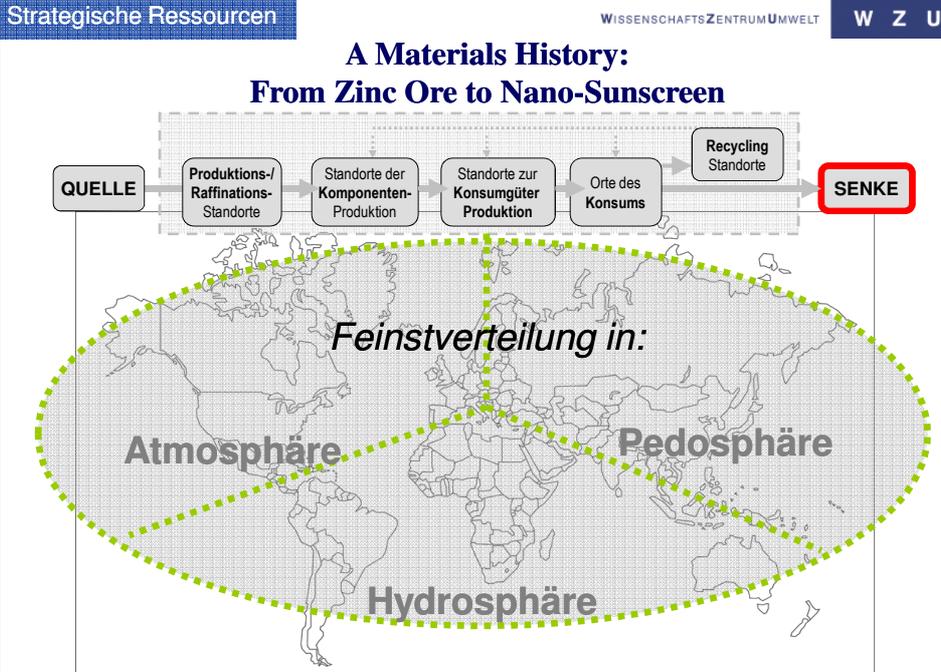
Titanoxid soll das Schmelzen in der Hand verhindern

Dank Nanokapsel mehr Kalzium in der Milch

Alpbach - 27. 08. 2010 - Armin Reller

Strategische Ressourcen WISSENSCHAFTS ZENTRUM UMWELT W Z U

### A Materials History: From Zinc Ore to Nano-Sunscreen

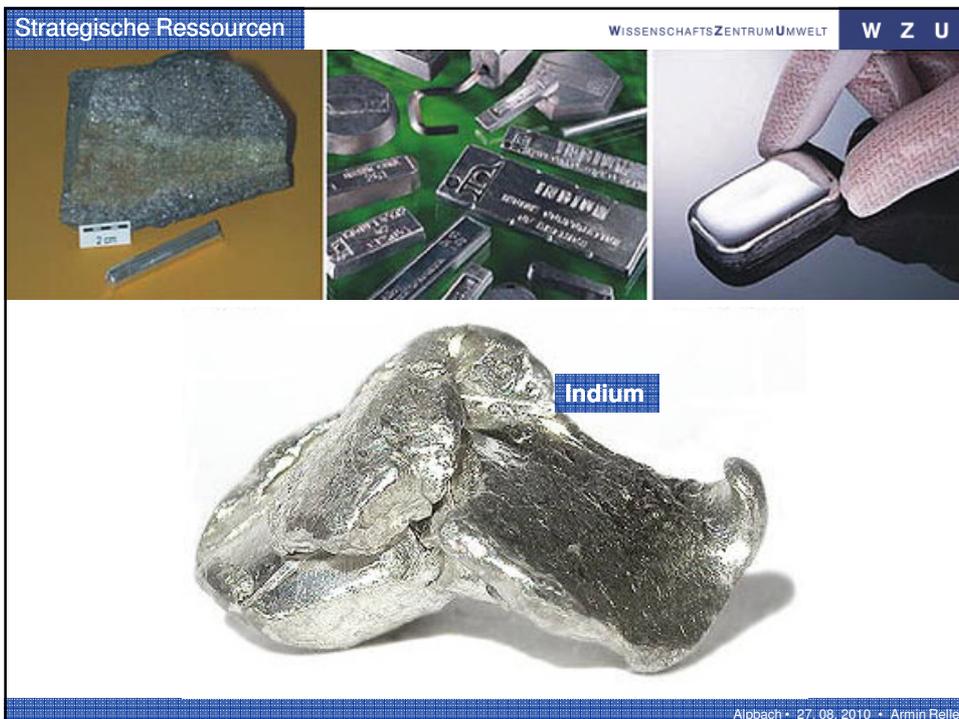


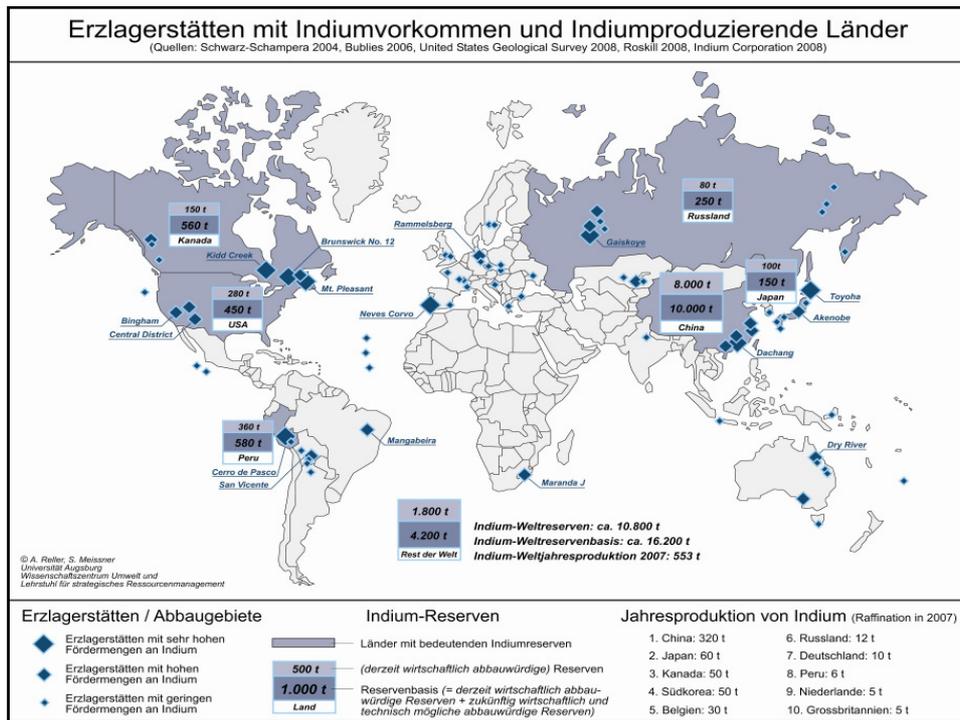
**Feinstverteilung in:**

Atmosphäre      Pedosphäre

Hydrosphäre

Alpbach - 27. 08. 2010 - Armin Reller





## Strategische Ressourcen

WISSENSCHAFTSZENTRUM UMWELT **W Z U**

### Indiumzinnoxid

- Indium-Zinn-Oxid (Indium-Tin-Oxide: ITO) ist ein transparentes Glas und weist eine hohe elektrische Leitfähigkeit auf
- ITO ist ein perfektes Funktionsmaterial für die Liquid-Crystal-Display-Technologie (LCD)

Alpbach - 27.08.2010 - Armin Reiter

Strategische Ressourcen WISSENSCHAFTS ZENTRUM UMWELT W Z U

viewimages

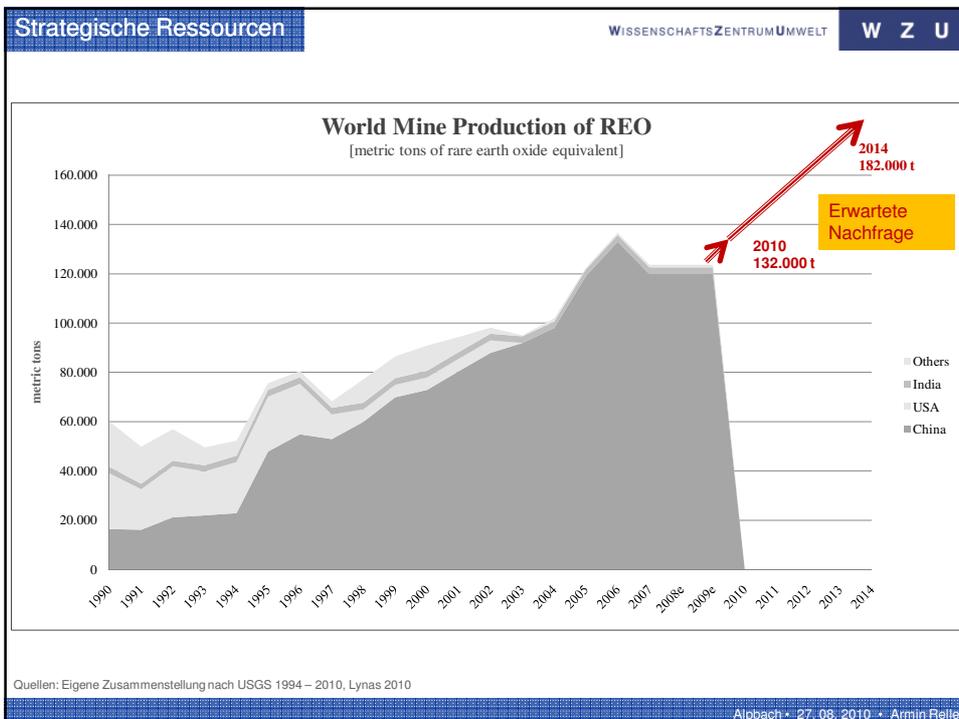
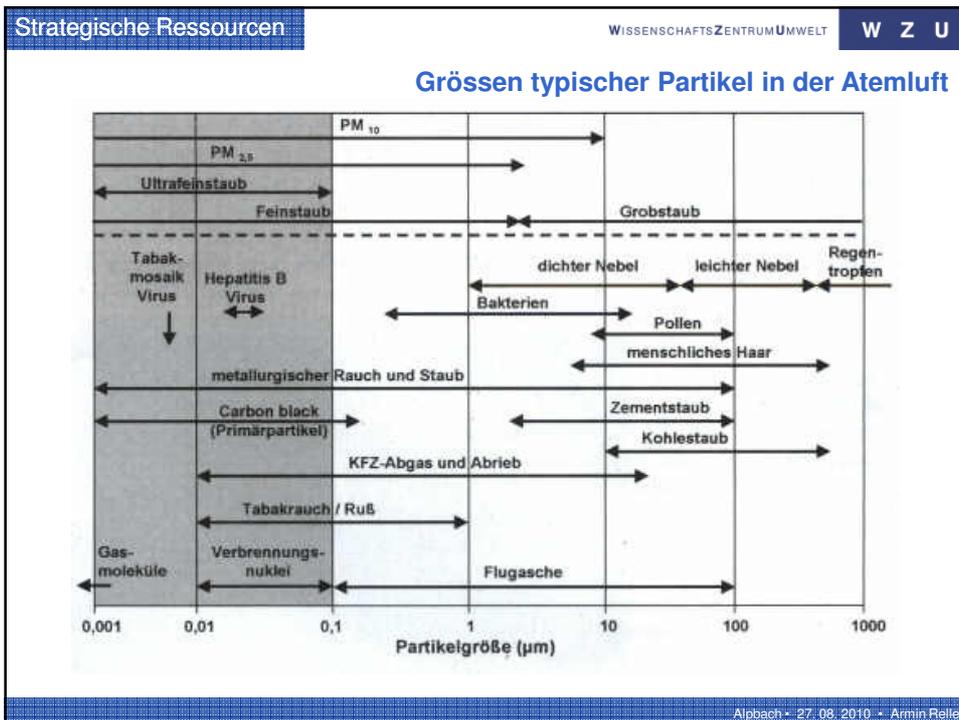
Alpbach • 27. 08. 2010 • Armin Reller

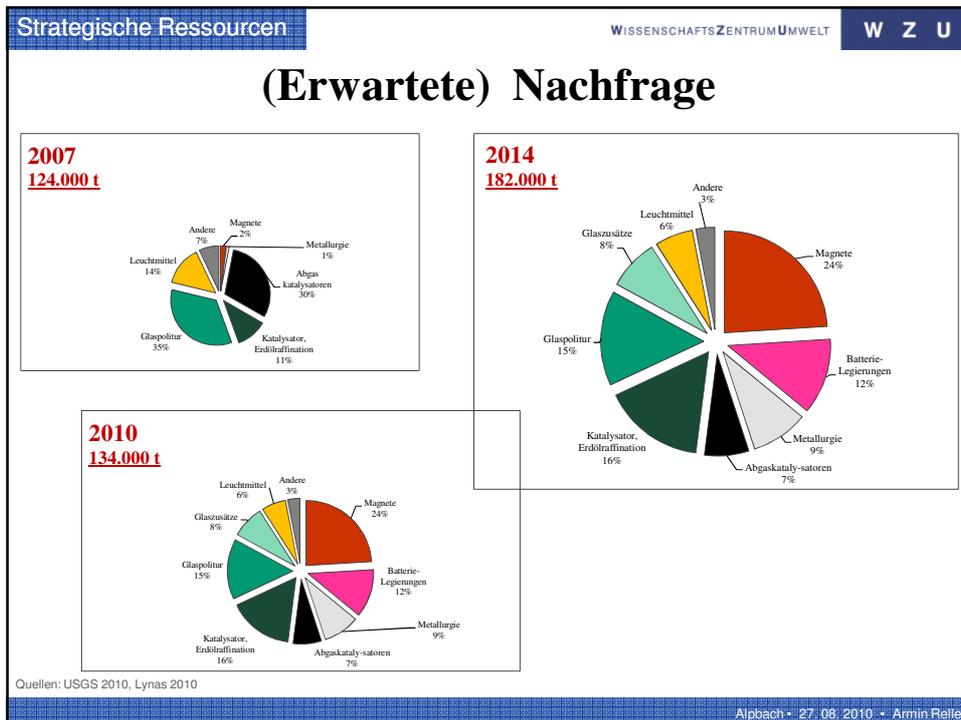
Strategische Ressourcen WISSENSCHAFTS ZENTRUM UMWELT W Z U

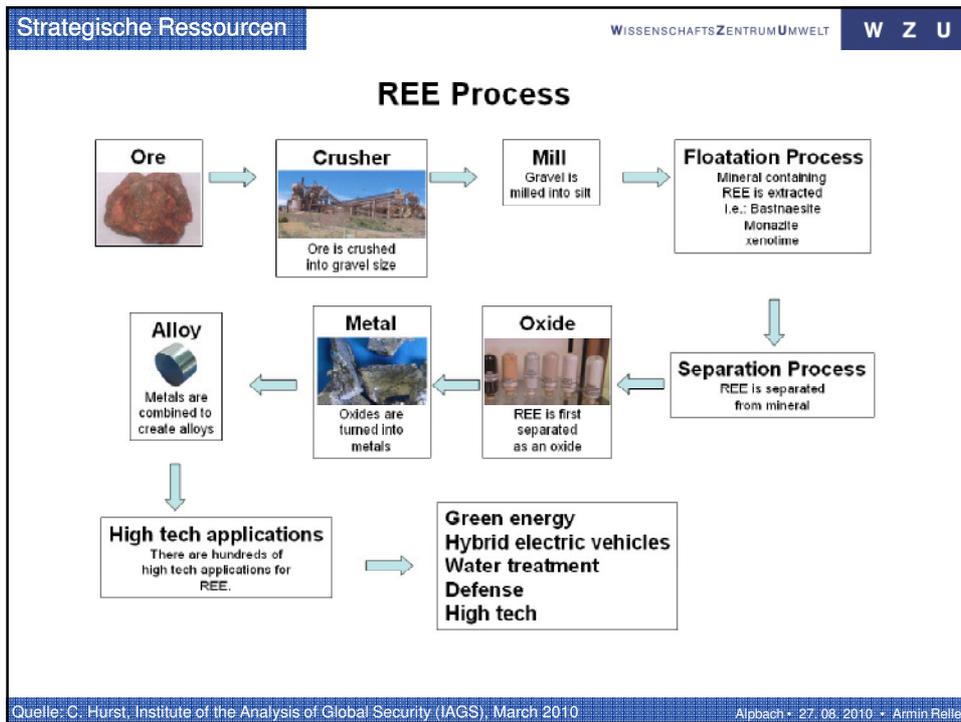
### Requirements for 3D Solar Cells

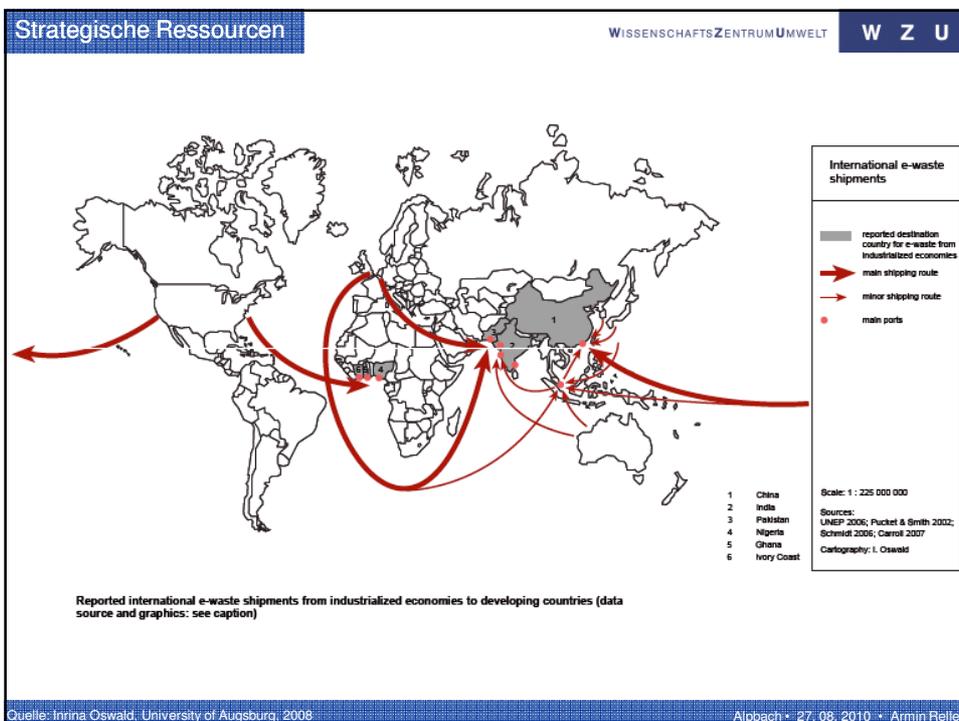
<ul style="list-style-type: none"> <li>1 percolation of electrons and holes</li> <li>2 selective contacts</li> <li>3 no electrical shunts (pinholes)</li> <li>4 stoichiometric <math>\text{TiO}_2</math> pores</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>5 p-type <math>\text{CuInS}_2</math></li> <li>6 buffer layer</li> <li>7 intimate contact</li> <li>8 complete filling of pores</li> </ul>
---	---

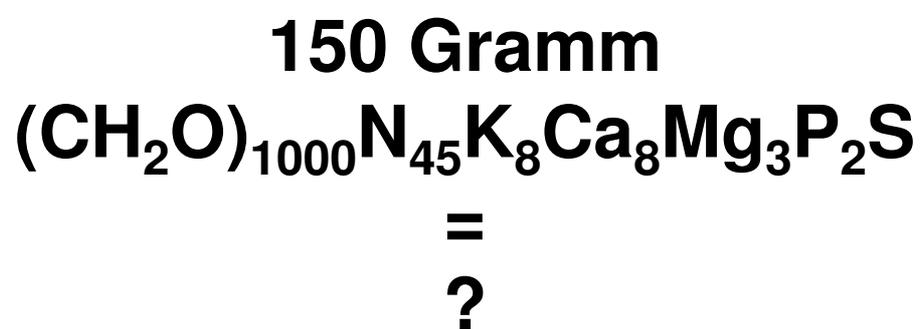
Alpbach • 27. 08. 2010 • Armin Reller











Strategische Ressourcen

WISSENSCHAFTSZENTRUM UMWELT W Z U

50 g (CH<sub>2</sub>O) 1000 N 45 K 8 Ca 8 Mg 3 P 2 S  
=  
1 Kartoffel

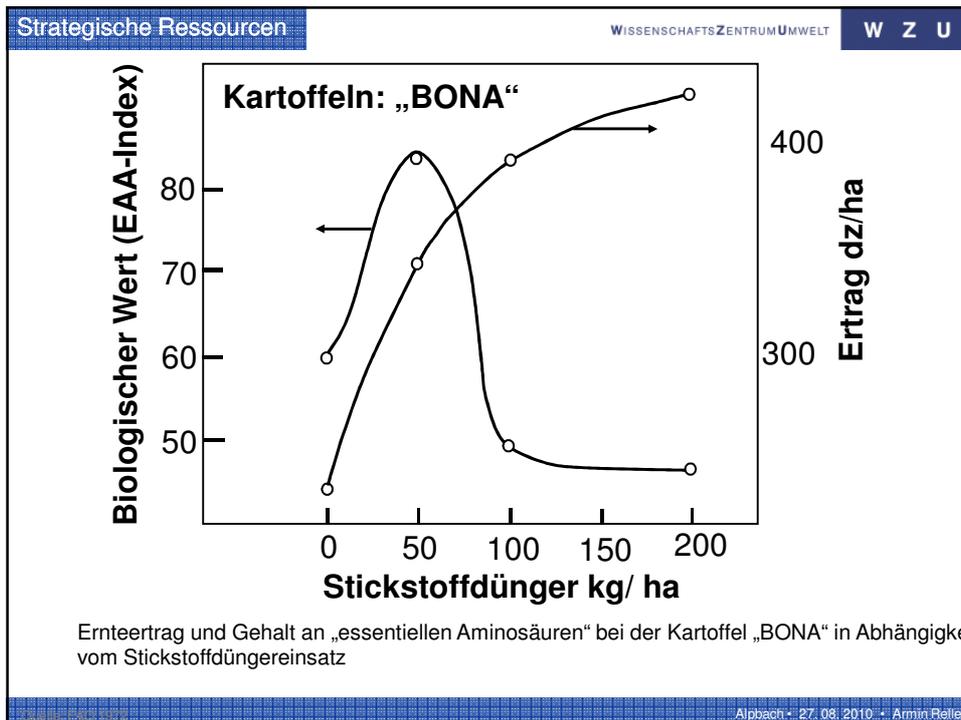
Alpbach • 27. 08. 2010 • Armin Reller

Strategische Ressourcen

WISSENSCHAFTSZENTRUM UMWELT W Z U

Max Liebermann – Die Kartoffelernte

Alpbach • 27. 08. 2010 • Armin Reller



Strategische Ressourcen W Z U

Inhaltstoffe einer Kartoffel

Bestandteil	Gewichtsanteil [mg]	Bestandteil	Gewichtsanteil [mg]	Bestandteil	Gewichtsanteil [mg]	Bestandteil	Gewichtsanteil [mg]
Natrium	3,20	Carotin	0,001	Isoleucin	100,00	Pentosan	260,00
Kalium	443,00	Vitamin E	0,060	Leucin	140	Hexosan	930
Magnesium	25,00	α-Tocopherol	0,060	Lysin	130,00	Cellulose	890
Calcium	9,50	Vitamin K	0,050	Methionin	30,00	Polyuron säure	460,00
Mangan	0,15	Vitamin B <sub>1</sub>	0,110	Phenylalanin	100,00	Myristinsäure	0,40
Eisen	0,80	Vitamin B <sub>2</sub>	0,047	Prolin	110,00	Palmitinsäure	19,00
Kobalt	0,0013	Nicotinamid	1,22	Serin	100,00	Stearinsäure	4,40
Kupfer	0,15	Pantothensäure	0,40	Threonin	90,00	Aracansäure	1,10
Zink	0,27	Vitamin B <sub>6</sub>	0,21	Tryptophan	30,00	Behensäure	0,70
Nickel	0,026	Biotin	0,0004	Tyrosin	80,00	Palmitoleinsäure	0,30
Chrom	0,033	Folsäure	0,007	Valin	130,00	Ölsäure	1,50
Molybdän	-	Vitamin B <sub>12</sub>	-	Apfelsäure	91,60	Linolsäure	33,00
Vanadium	-	Vitamin C	17,00	Zitronensäure	520,00	Linolensäure	21,00
Phosphor	50,00	Alanin	110	Oxalsäure		Sterine (ges)	5,00
Chlorid	45,00	Arginin	120	Bernsteinsäure	3,70	β-Sitosterin	3,00
Fluorid	0,0097	Aspartamsäure	430	Gluconsäure	5,40	Stigmasterin	1,00
Jodid	0,0038	Cystin	20,00	Glucose	240,00		

Alpbach - 27.08.2010 - Armin Reller





Strategische Ressourcen

WISSENSCHAFTS ZENTRUM UMWELT W Z U

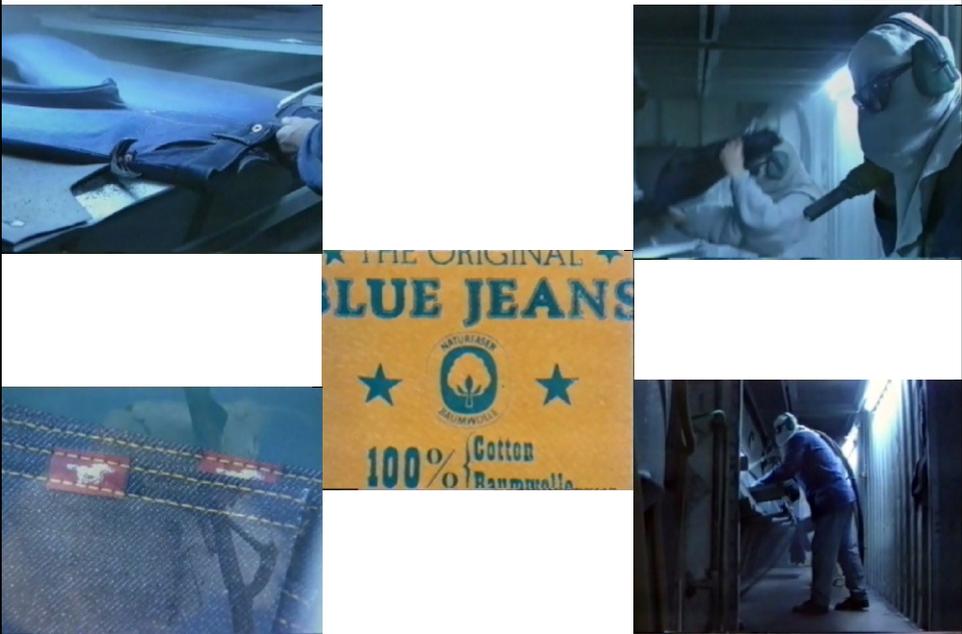


Quelle: Chronik der Technik / Chronik-Verlag, 1989

Alpbach - 27. 08. 2010 - Armin Reller

Strategische Ressourcen

WISSENSCHAFTS ZENTRUM UMWELT W Z U



THE ORIGINAL  
BLUE JEANS

100% Cotton  
Baumwolle

Alpbach - 27. 08. 2010 - Armin Reller

Strategische Ressourcen

WISSENSCHAFTS ZENTRUM UMWELT W Z U



Alpbach • 27. 08. 2010 • Armin Reller

This slide features a photograph of a woman in a vibrant, multi-colored patterned dress and a matching headscarf, focused on harvesting grapes in a vineyard. She is leaning over the vines, with her hands positioned to pick the clusters. The background shows a clear blue sky and the lush green leaves of the grapevines. The slide is framed by a blue header and footer containing the text 'Strategische Ressourcen', 'WISSENSCHAFTS ZENTRUM UMWELT W Z U', and 'Alpbach • 27. 08. 2010 • Armin Reller'.

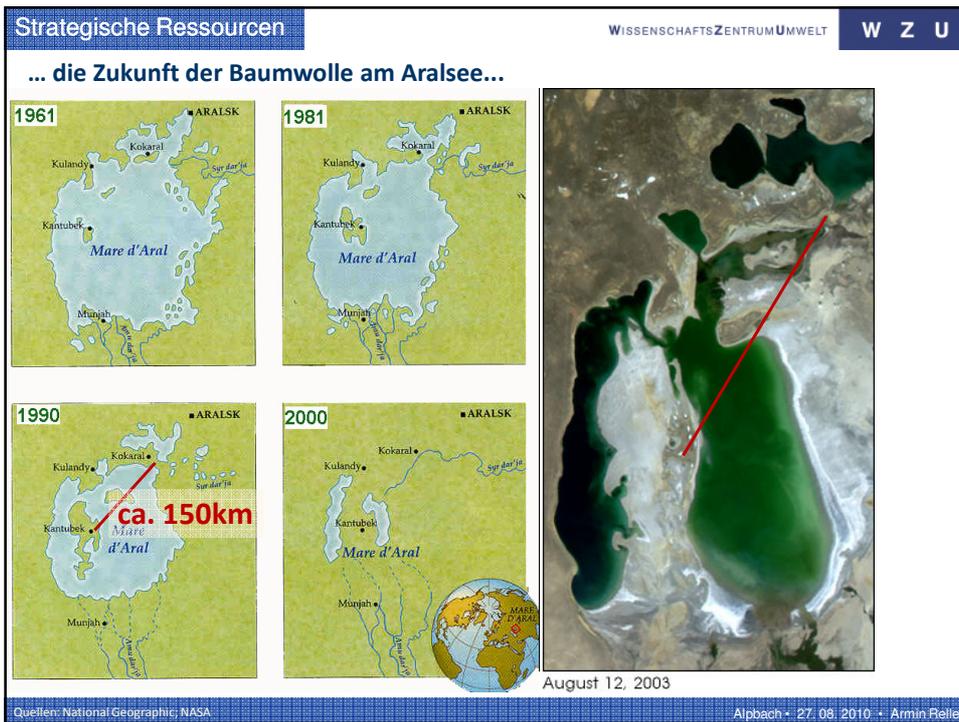
Strategische Ressourcen

WISSENSCHAFTS ZENTRUM UMWELT W Z U



Alpbach • 27. 08. 2010 • Armin Reller

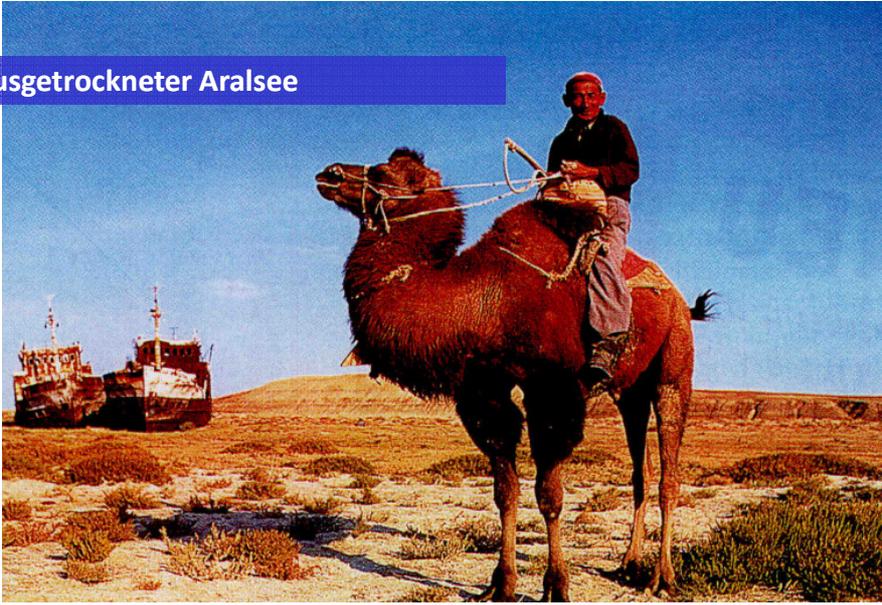
This slide shows a wide-angle view of a large agricultural field. The foreground is dominated by a dirt path or a series of furrows, with some water or mud visible. The field extends into the distance, showing rows of green crops. The sky is clear and blue. The slide is framed by a blue header and footer containing the text 'Strategische Ressourcen', 'WISSENSCHAFTS ZENTRUM UMWELT W Z U', and 'Alpbach • 27. 08. 2010 • Armin Reller'.



Strategische Ressourcen

WISSENSCHAFTS ZENTRUM UMWELT W Z U

Ausgetrockneter Aralsee



Alpbach • 27. 08. 2010 • Armin Reller

The image shows a man in traditional attire riding a brown camel across a dry, sandy desert. In the background, a large, rusted metal structure, likely a shipwreck, stands on a small island in the dried-up sea. The sky is clear and blue.

Strategische Ressourcen

WISSENSCHAFTS ZENTRUM UMWELT W Z U



Quelle: GEO Nr.9 / September 1997

Alpbach • 27. 08. 2010 • Armin Reller

The image is an aerial photograph of a massive concrete dam with a large reservoir behind it. The surrounding landscape is hilly and arid. The water in the reservoir is a deep blue color.

Strategische Ressourcen

WISSENSCHAFTS ZENTRUM UMWELT W Z U



Nein, das ist kein Honig, sondern pures, geschmolzenes Gold. Gewonnen wurde es in einem Werk in Honjo, nördlich von Tokio, und zwar aus recycelten Komponenten von Mobiltelefonen und anderen Geräten.

Das steckt in einem Handy

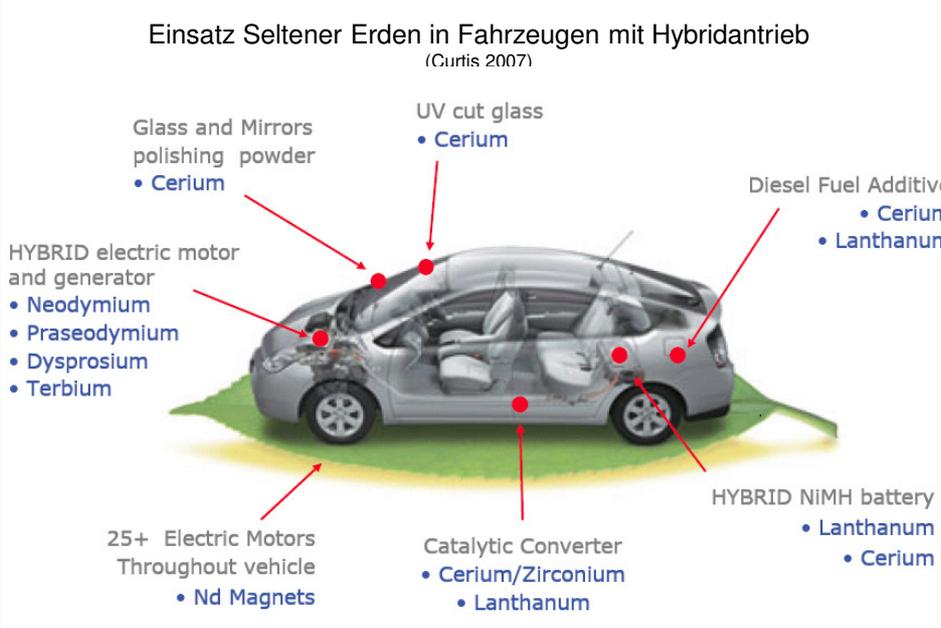
goldig, unsere Elektro-Geräte. (Reuters)

Quelle: [http://www.ariva.de/Bilte\\_keine\\_Elektro\\_Schrott\\_wegschmeissen\\_GOLD\\_1324828/](http://www.ariva.de/Bilte_keine_Elektro_Schrott_wegschmeissen_GOLD_1324828/) Alpbach - 27. 08. 2010 - Armin Reller

Strategische Ressourcen

WISSENSCHAFTS ZENTRUM UMWELT W Z U

Einsatz Seltener Erden in Fahrzeugen mit Hybridantrieb  
(Curtis 2007)



- Glass and Mirrors polishing powder
  - Cerium
- UV cut glass
  - Cerium
- Diesel Fuel Additive
  - Cerium
  - Lanthanum
- HYBRID electric motor and generator
  - Neodymium
  - Praseodymium
  - Dysprosium
  - Terbium
- 25+ Electric Motors Throughout vehicle
  - Nd Magnets
- Catalytic Converter
  - Cerium/Zirconium
  - Lanthanum
- HYBRID NIMH battery
  - Lanthanum
  - Cerium

Alpbach - 27. 08. 2010 - Armin Reller

**Strategische Ressourcen** WISSENSCHAFTS ZENTRUM UMWELT **W Z U**

### Einsatz Seltener Erden in Elektronikgeräten (Curtis 2007)

**Screen**

- Eu, Tb phosphors
- CRT & PDP
- Backlight for LCD
- Ce glass polish

**Hard Disk Drive/CD/DVD**

- Nd magnet in spindle
- Nd magnet in voice coil motor

**Optical Lenses**

- La glass additive
- Ce glass polish

**Speakers**

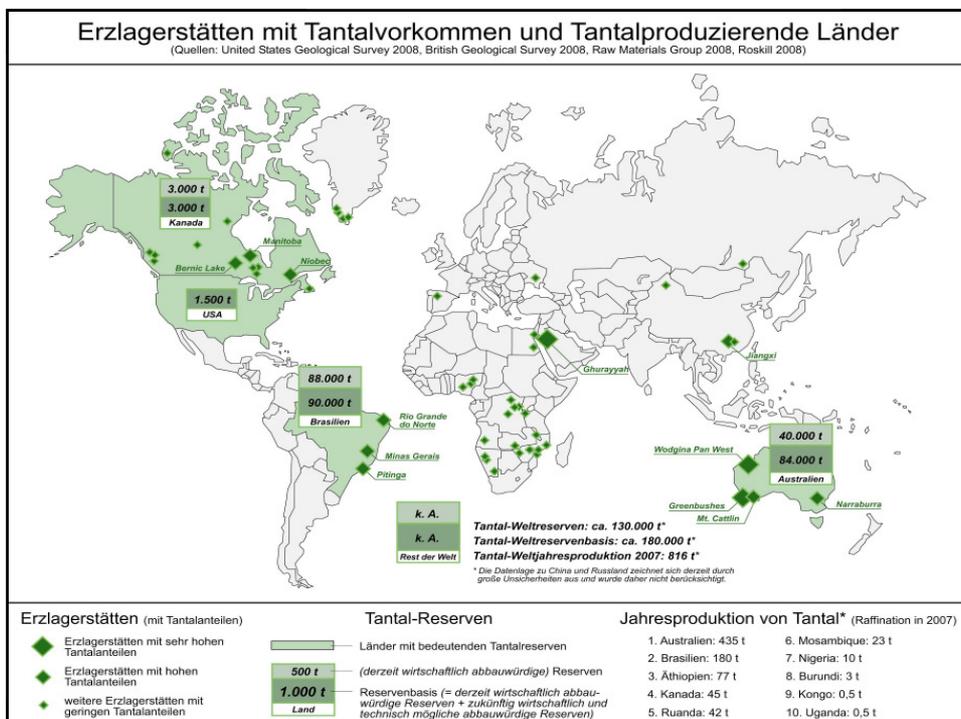
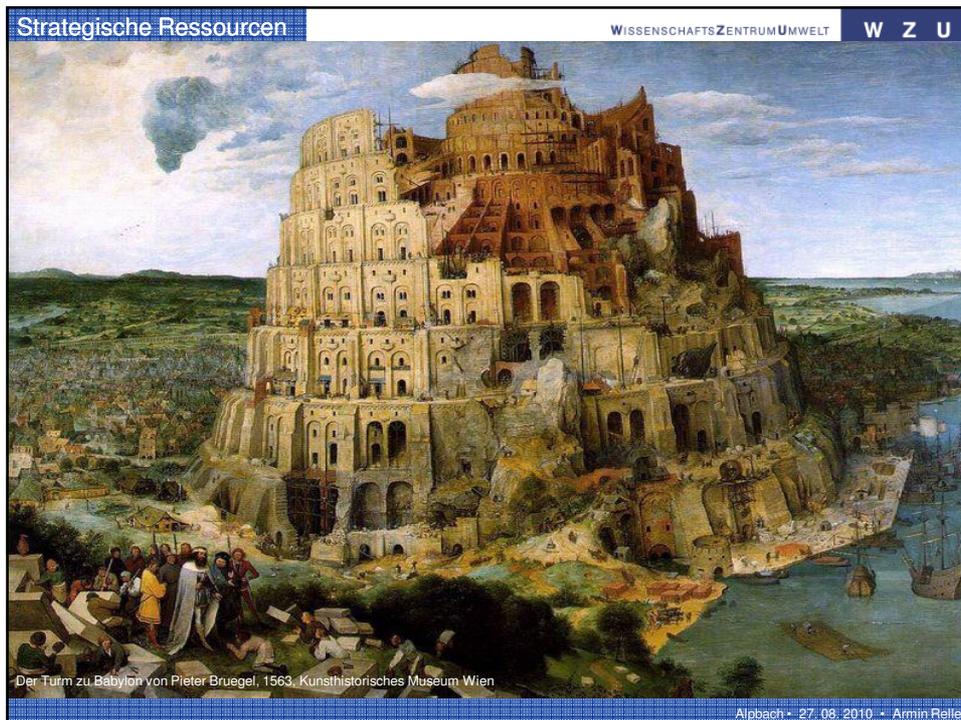
- Nd magnets in headphones of Ipod and MP3 Players

Alpbach • 27.08.2010 • Armin Reller

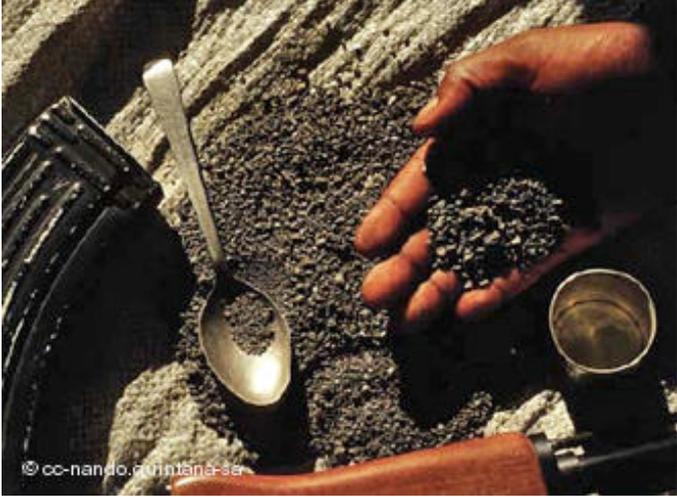
**Strategische Ressourcen** WISSENSCHAFTS ZENTRUM UMWELT **W Z U**

### Mögliche Risiken eines Rohstoffengpasses

Alpbach • 27.08.2010 • Armin Reller



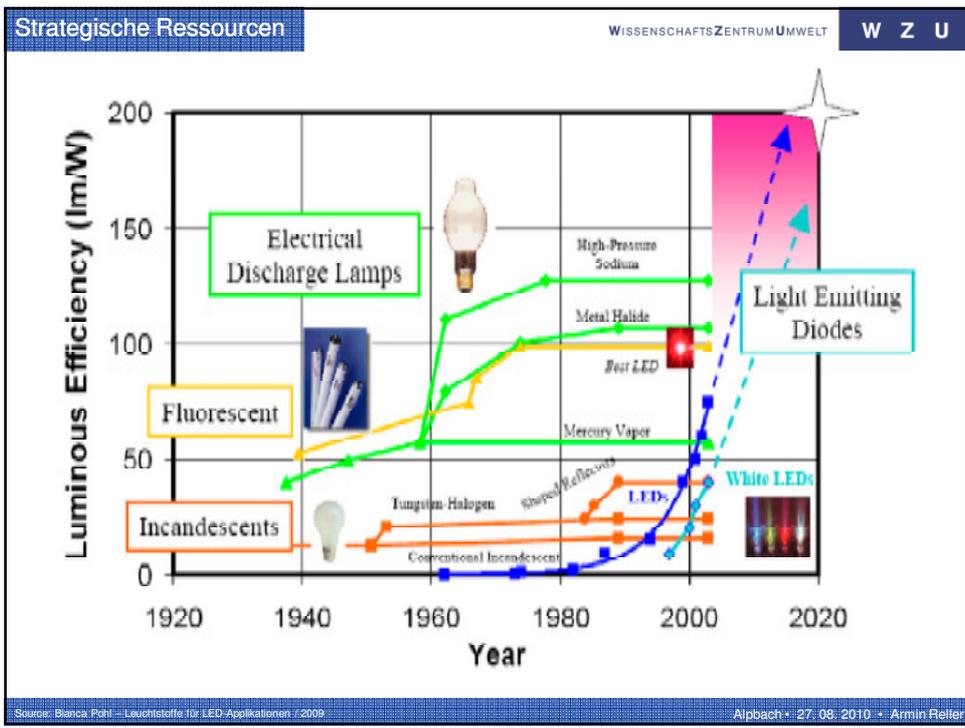
Strategische Ressourcen WISSENSCHAFTS ZENTRUM UMWELT W Z U

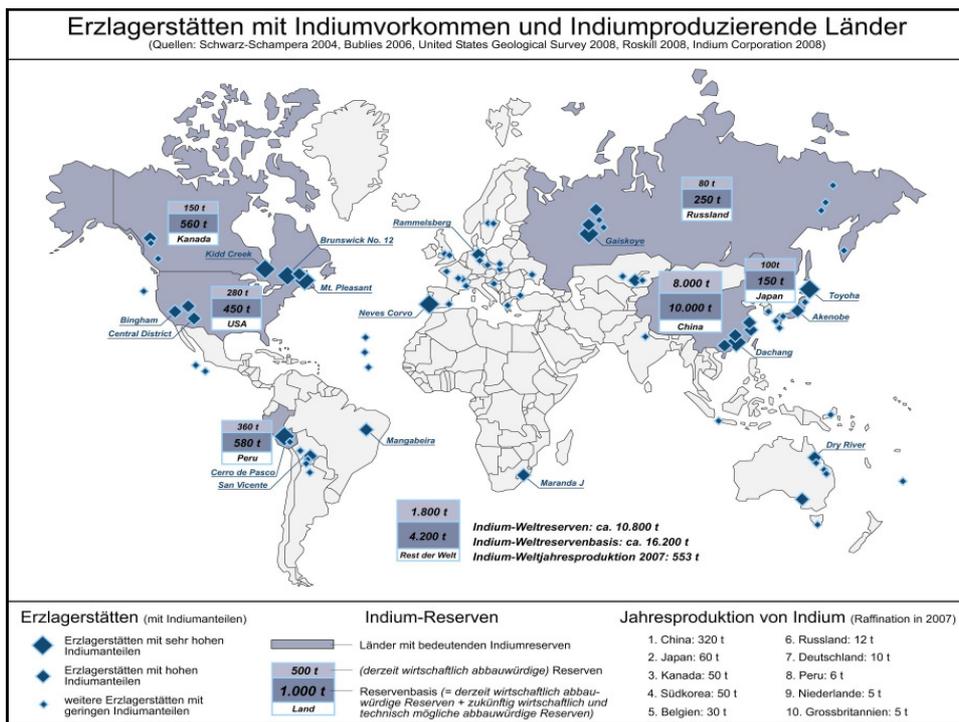


© cc-nando, Fotintana-se

Coltan ist ein Rohertz, Hauptlagerstätte im Kongo, aus dem das Metall Tantal gewonnen wird.

Quelle: <http://www.dw-world.de/dw/article/0,3963670,00.html> Alpbach • 27. 08. 2010 • Armin Reiter





## Strategische Ressourcen

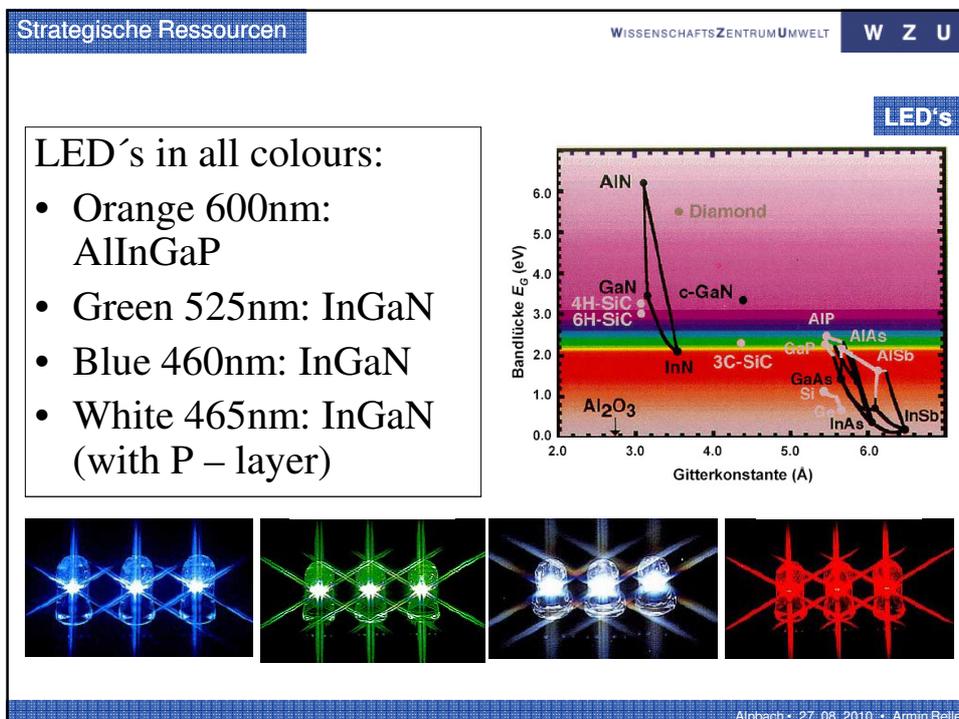
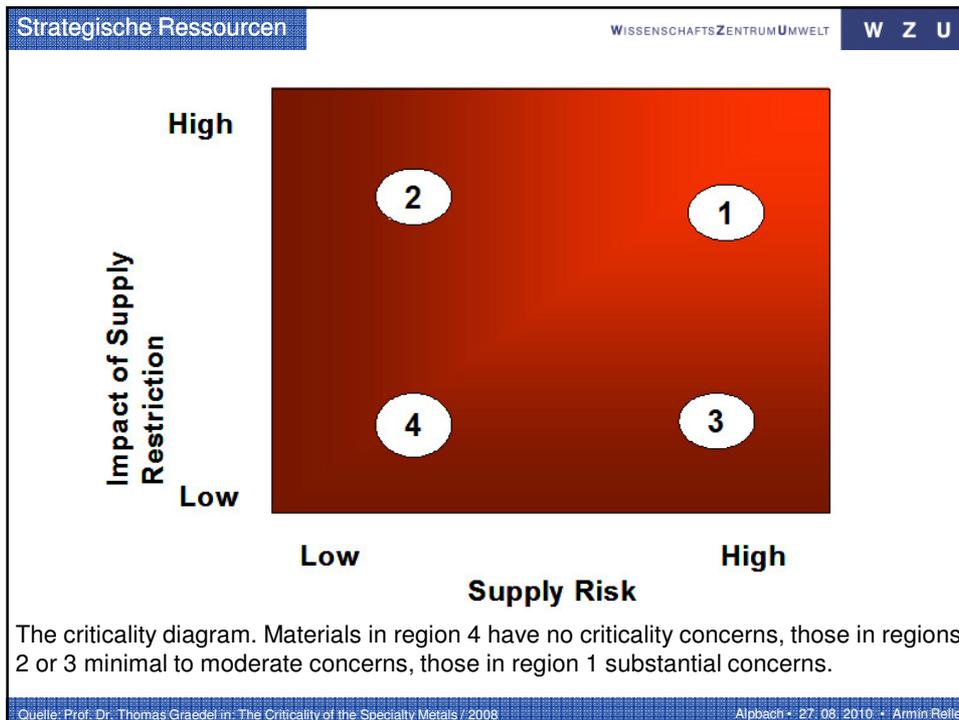


The Grand Opulence Sundae ist ein Eisbecher vom berühmten Srendipity, New York. Der Luxus für den Gaumen besteht aus fünf Löffeln der besten Vanillebohne Eiscreme aus Tahiti, verfeinert mit Madagaskar Vanille. Verziert

### Würzen Sie mit Gold

ist der Eisbecher mit essbaren 23-Karat Blattgold, mit der teuersten Schokolade der Welt, Amedei Porceleana sowie der seltenen Chuao Schokolade, dessen Kakaobohnen in der Karibik an der Küste Venezuelas geerntet werden. Desweiteres besteht die Garnitur aus exotischen, kandierten Früchten aus Paris, aus Trüffeln und Marzipan-Kirschen. Obenauf findet man noch ein kleines Glasschälchen mit "Grand Passion Caviar", ein exklusiver Nachtischkaviar, aus salzfreiem amerikanischen goldenen Kaviar, der für seine funkelnde goldene Farbe bekannt ist. Serviert wird der 1.000-Dollar-Eisbecher wird in einem Baccarat Harcourt Kristallbecher mit einem Löffel aus 18-Karat Gold.

Quelle: <http://best-of-luxus.de/category/gourmet/>





Quelle: <http://www.docvital-shop.de/Vitalitaet/Fuer-Sie/NanoRepairKomplex.html>

Alpbach • 27. 08. 2010 • Armin Reller



Quelle: <http://www.abendblatt.de/politik/ausland/article164997/Industrie-muss-besser-ueber-Nanotechnologie-in-Cremes-und-Kosmetika-informieren.html>

Alpbach • 27. 08. 2010 • Armin Reller

Strategische Ressourcen

WISSENSCHAFTS ZENTRUM UMWELT W Z U



Dissipation von nanoskaligen Zinkoxid- und Titanoxidpartikeln

Quelle: BASF

Alpbach • 27.08.2010 • Armin Reller

Strategische Ressourcen

WISSENSCHAFTS ZENTRUM UMWELT W Z U



Quelle: [http://www.welt.de/wissenschaft/article732299/Aesthetik\\_der\\_Nanowelt.html](http://www.welt.de/wissenschaft/article732299/Aesthetik_der_Nanowelt.html)

zahnprofi24

Alpbach • 27.08.2010 • Armin Reller

Strategische Ressourcen WISSENSCHAFTS ZENTRUM UMWELT W Z U

In Ketchup sind längst Nanopartikel enthalten - ohne gekennzeichnet zu sein.

**Aus dem Labor auf den Teller**





Titanoxid soll das Schmelzen in der Hand verhindern

Dank Nanokapsel mehr Kalzium in der Milch

Alpbach • 27. 08. 2010 • Armin Reller

Strategische Ressourcen WISSENSCHAFTS ZENTRUM UMWELT W Z U

**Luminophores**



Halogenleuchte



Neonröhre



Compact-Fluoreszenz-Lampe



Hg-freie Fluoreszenz-Lampe



Glühbirne




Leuchtdiode



Hg-freie Fluoreszenz-Lampe

M. Zachau, OSRAM R&D, GPS-2005-SanDiego Nano-Phosphors-For-Lighting Za.ppt  
Feb 28 - Mar 02, 2005 page: 5

Alpbach • 27. 08. 2010 • Armin Reller

Strategische Ressourcen

WISSENSCHAFTS ZENTRUM UMWELT W Z U

### ... Schrott – eine wertvolle Ressource



Quelle: Wikipedia Commons

Alpbach • 27. 08. 2010 • Armin Reiter

Detailed description: The image shows a tall, rectangular stack of crushed cars, likely from a scrap metal yard. The cars are flattened and piled on top of each other, creating a wall of rusted metal. To the right of the stack is a blue parking sign with a white 'P' on a white background. The background shows a paved area and some other vehicles in the distance.

Strategische Ressourcen

WISSENSCHAFTS ZENTRUM UMWELT W Z U

### 38 LESERBRIEFE

MURSCHEZ



Für Genießer

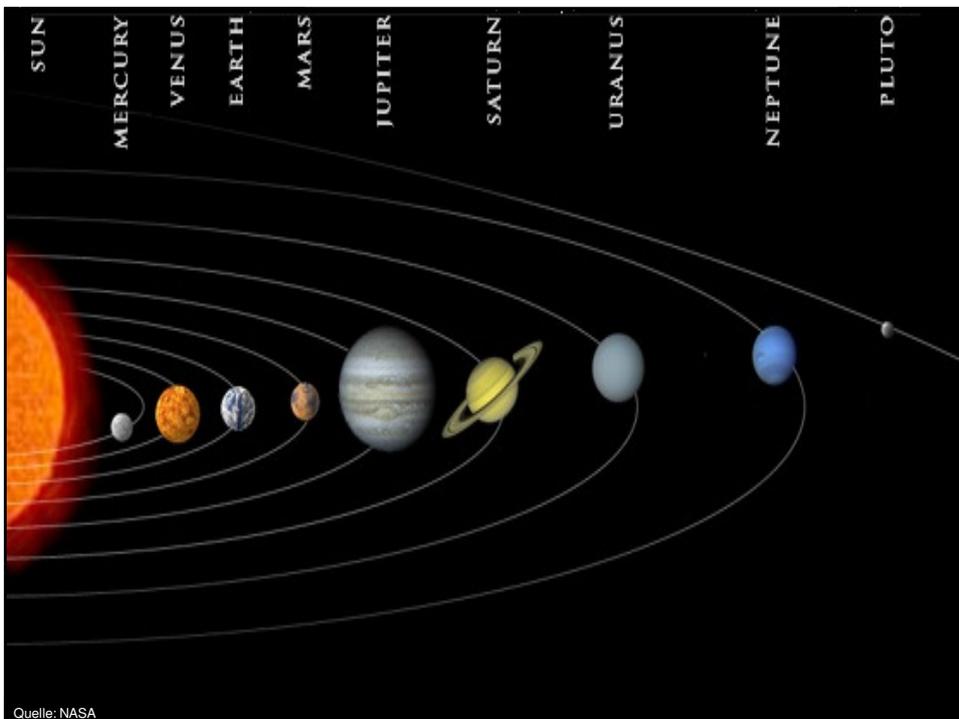
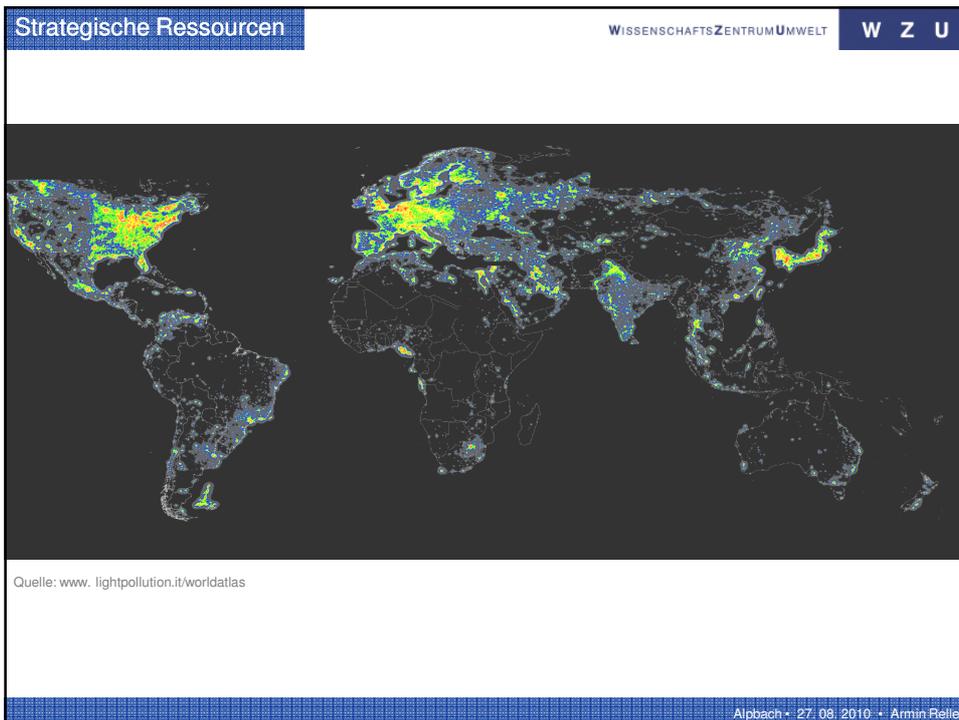
Was können wir dagegen tun?

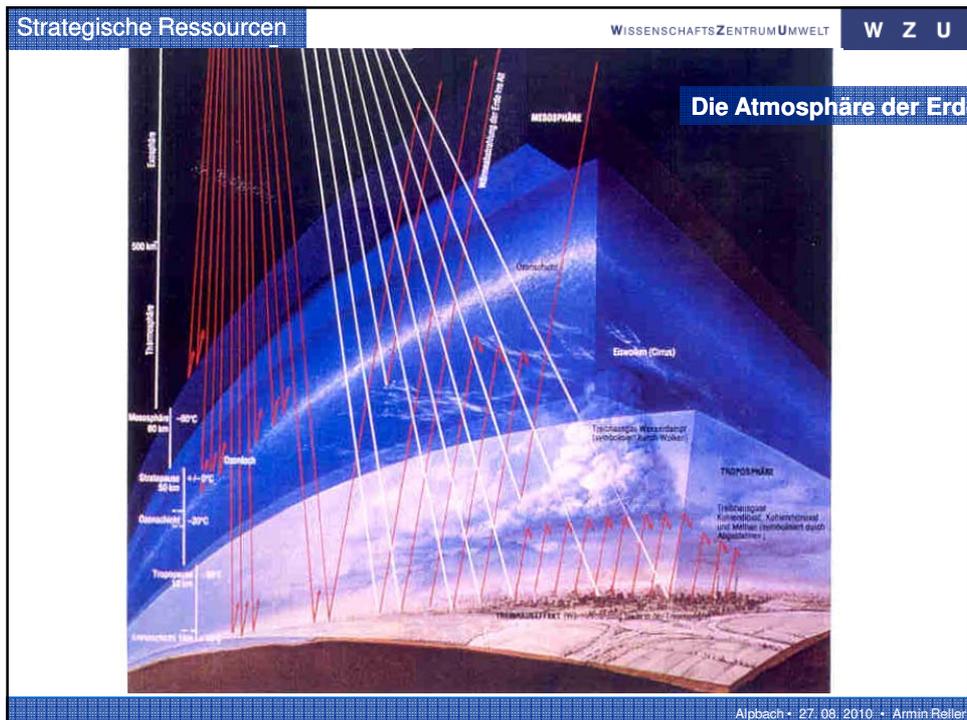
Roland Kirsch: »Die D...« verg... 10

Quelle: Die Zeit

Alpbach • 27. 08. 2010 • Armin Reiter

Detailed description: The cartoon depicts a chef in a kitchen setting. The chef is wearing a white chef's hat and a white jacket. He is holding a small object in his right hand, possibly a piece of food or a tool. In the background, there are kitchen fixtures like a sink, a stove, and a barrel. A sign on a table in the foreground reads 'IMITAT ESSEN'. The drawing is done in a simple, line-art style.





Strategische Ressourcen WISSENSCHAFTS ZENTRUM UMWELT W Z U

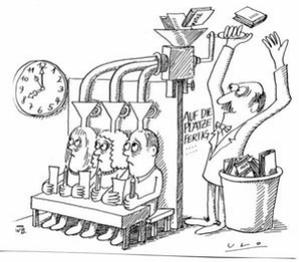
### Wasserrussabdruck / Virtuelles oder graues Wasser

Produkt	benötigte Wassermenge (in l)
1 Liter Milch	3 bis 4
1 Liter Bier	4 bis 10
1 kg Zucker	10 bis 30
1 kg Gewächshaustomaten	20
1 Getränkedose	25
1 kg Freilandtomaten aus Spanien	40
1 kg Spargel aus Deutschland	150
1 kg Stahl	15 bis 100
1 kg Zellstoff	100 bis 200
1 kg Kunststoff	200 bis 500
1 kg Orangen aus Israel	300
1 kg Feinpapier	500 bis 1.000
1 kg Spargel aus Kalifornien	1.000 bis 1.500
1 kg mageres Rindfleisch	5.000 bis 10.000
1 kg Rohbaumwolle	6.000 bis 25.000
1 Personal Computer	20.000 bis 30.000
1 Pkw	100.000 bis 400.000

Alpbach - 27.09.2010 - Armin Rietler

Strategische Ressourcen WISSENSCHAFTS ZENTRUM UMWELT W Z U

### Nürnberger Trichter



[http://www.brainworker.ch/Bildung/NuernbergerTrichter\\_m.jpg](http://www.brainworker.ch/Bildung/NuernbergerTrichter_m.jpg)



<http://www.hs-owl.de/fb7/labore/labor783/content/LernCoaching/Trichter.jpg>



[www.teachsam.de/\\_pro\\_lemten\\_bild\\_1.htm](http://www.teachsam.de/_pro_lemten_bild_1.htm)

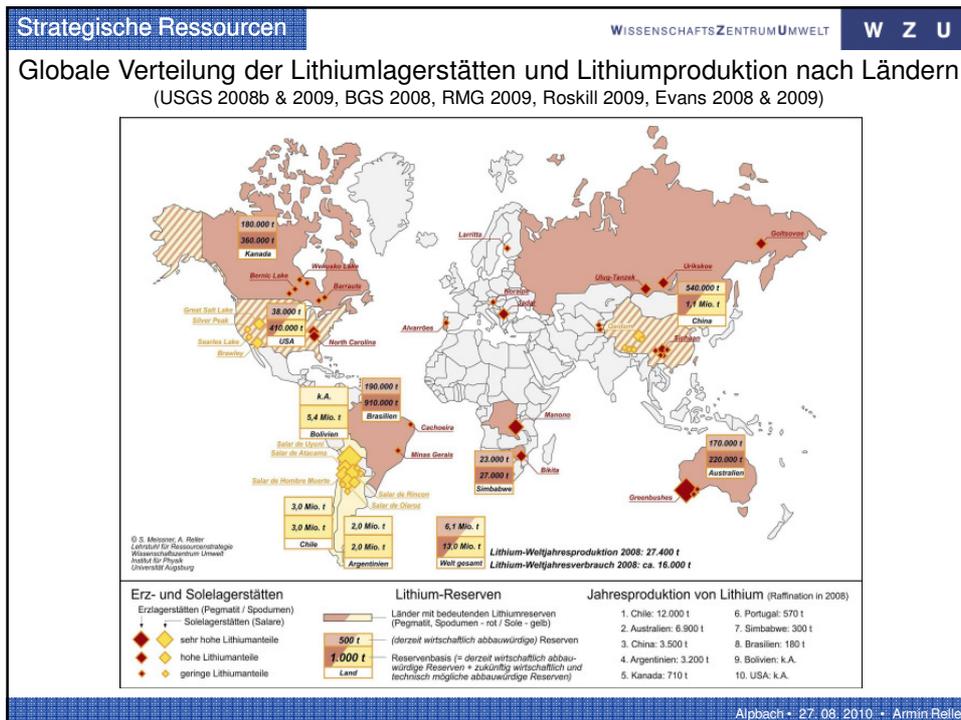
Alpbach • 27. 08. 2010 • Armin Beller

Strategische Ressourcen WISSENSCHAFTS ZENTRUM UMWELT W Z U

### Beleuchtungstechnologien und deren Einsparpotentiale

Anwendung in der Allgemeinbeleuchtung	Energiesparen durch innovative Lampen		ca. Einsparung / Lampe / Jahr <sup>2</sup>
<b>Straßenbeleuchtung</b>	 Quecksilberdampf Lampe	~40% →	Natriumdampf-Hochdrucklampe  220 kWh / 110 kg CO <sub>2</sub>
<b>Büro- und Industriebeleuchtung</b>	 LLP mit Halophosphatleuchtstoff	~65% →	LLP mit 3-Bandenleuchtstoff EVG + Steuerung  180 kWh / 90 kg CO <sub>2</sub>
<b>Beleuchtung von Geschäften</b>	 2 x Standard Halogen	~80% →	Halogen-Metaldampf m. Keramikbrenner  350 kWh / 175 kg CO <sub>2</sub>
<b>Gast-Gewerbe Akzentbeleuchtung</b>	 KLR-Reflektor-Lampe	~30% →	KLR Energy-Saver IRC-Technologie  60 kWh / 30 kg CO <sub>2</sub>
<b>Beleuchtung im privaten Bereich</b>	 Glühlampe	~80% →	Kompakt-Leuchtstofflampe  50 kWh / 25 kg CO <sub>2</sub>
		~30% →	Halogen Energy-Saver (ES)  18 kWh / 9 kg CO <sub>2</sub>
<b>Licht-Design</b>	 KLR-Reflektor-Lampe	~50% →	COINight OSTAR  45 kWh / 22 kg CO <sub>2</sub>

Alpbach • 27. 08. 2010 • Armin Beller



**Strategische Ressourcen** WISSENSCHAFTS ZENTRUM UMWELT **W Z U**



Biosprit	Erdöl	Raps*	Ölpalmen*	Soja*	Mais**	Zuckerrohr**	Zuckerrübe* *
Flächenertrag Biodiesel* bzw. Bioethanol** (pro Hektar)		1500 Liter	6000 Liter	600 Liter	2500 Liter	6500 Liter	5500 Liter
Diesel-* bzw. Benzinmenge**		1400 Liter	5500 Liter	550 Liter	1600 Liter	4200 Liter	3600 Liter
CO <sub>2</sub> -Ausstoß (pro km)	155 g	110 g	260 g	590 g	120 g	60 – 400 g	150 g

**Biosprit und CO<sub>2</sub>-Bilanz**



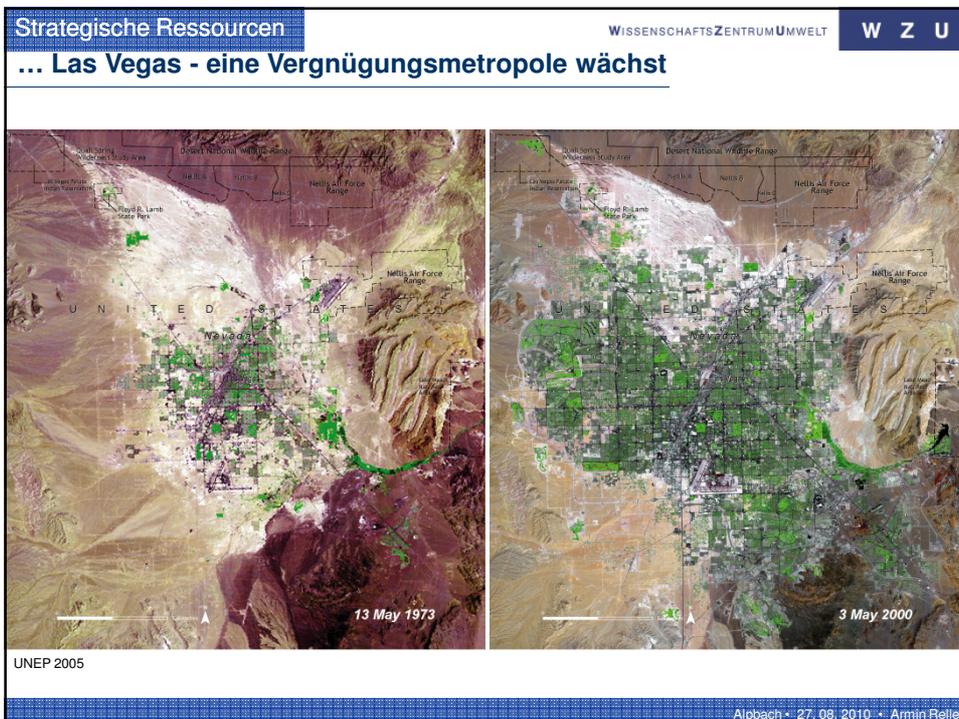
Alpbach - 27.08.2010 - Armin Reller

**Strategische Ressourcen** WISSENSCHAFTS ZENTRUM UMWELT **W Z U**

**Neapel stinkt zum Himmel**



Alpbach - 27.08.2010 - Armin Reller



Strategische Ressourcen WISSENSCHAFTS ZENTRUM UMWELT W Z U



**Hoover Staudamm (erbaut 1931 - 1935)**  
**Lake Mead: Speichervolumen: 35 Mrd. m<sup>3</sup>**  
**Die Wasserversorgung von Las Vegas wird zu 90% durch den Lake Mead gedeckt**

Quelle: PD Photo2004

Alpbach • 27. 08. 2010 • Armin Reller

Strategische Ressourcen WISSENSCHAFTS ZENTRUM UMWELT W Z U

JULY 27, 2009 Currently: 89° | Complete forecast | Log in







NEWS A&E OPINION SPORTS MULTIMEDIA GUIDES BLOGS TOPICS POLITICS CARS JOBS

Recent topics: Painful Pamklers Water crisis Construction deaths Hepatitis scare Indentured doctors

## QUENCHING LAS VEGAS' THIRST

### When will Las Vegas run out of water?

With expected changes in climate and no change in future water usage, Lake Mead could run dry by 2021.

# 4206 09 58.21.204

DAYS HOURS MINUTES SECONDS MILLISECONDS



#### Introduction

Where does Las Vegas currently get its water? (1:30)

#### The Problem with Lawns

The transforming landscape of Las Vegas. (5:59)

#### Pipe Dreams and Nightmares

The SNWA is looking at building a pipeline to extract water from the basin in Nevada. (4:29)

#### Water from the Desert

What will happen if water is pumped out of the desert? (4:33)

www.lasvegassun.com/news/topics/water

Alpbach • 27. 08. 2010 • Armin Reller

Strategische Ressourcen

WISSENSCHAFTS ZENTRUM UMWELT W Z U



Alpbach • 27. 08. 2010 • Armin Reller

Strategische Ressourcen

WISSENSCHAFTS ZENTRUM UMWELT W Z U



Alpbach • 27. 08. 2010 • Armin Reller

