



Virtuelle Akademie **Nachhaltigkeit**

# Nachhaltigkeit und die Nutzung Erneuerbarer Energien

## Episode 2: Nachhaltigkeitsproblematik bei Erneuerbaren Energien

Prof. Dr. Helmut Horn  
Hochschule für Angewandte Wissenschaften (HAW)  
Hamburg

 Universität Bremen\*  
\*EXZELLENT.

**ZMML**  
Zentrum für Multimedia  
In der Lehre

**DBU** 

Deutsche Bundesstiftung Umwelt



Veranstaltung: Technik, Energie und Nachhaltigkeit *erstellt und gefördert durch*



[Technik, Energie und Nachhaltigkeit]

Nachhaltigkeit und die Nutzung Erneuerbarer Energien • Episode 2 • Prof. Dr. H. Horn

# Übersicht der Lerneinheit

Episode 1: Nachhaltigkeitsindikatoren

**Episode 2: Nachhaltigkeitsproblematik bei  
Erneuerbaren Energien**

Episode 3: Interview



## Lernziele dieser Episode

### Lernziel 1:

Sie entwickeln ein grundlegendes Verständnis zur Betrachtung von Erneuerbaren Energien unter Nachhaltigkeitsaspekten.

### Lernziel 2:

Sie lernen die Rohstoffproblematik im Bereich Erneuerbare Energien kennen.

### Lernziel 3:

Sie können die Gefahren von Landschaftsabbau aufzeigen und erläutern.



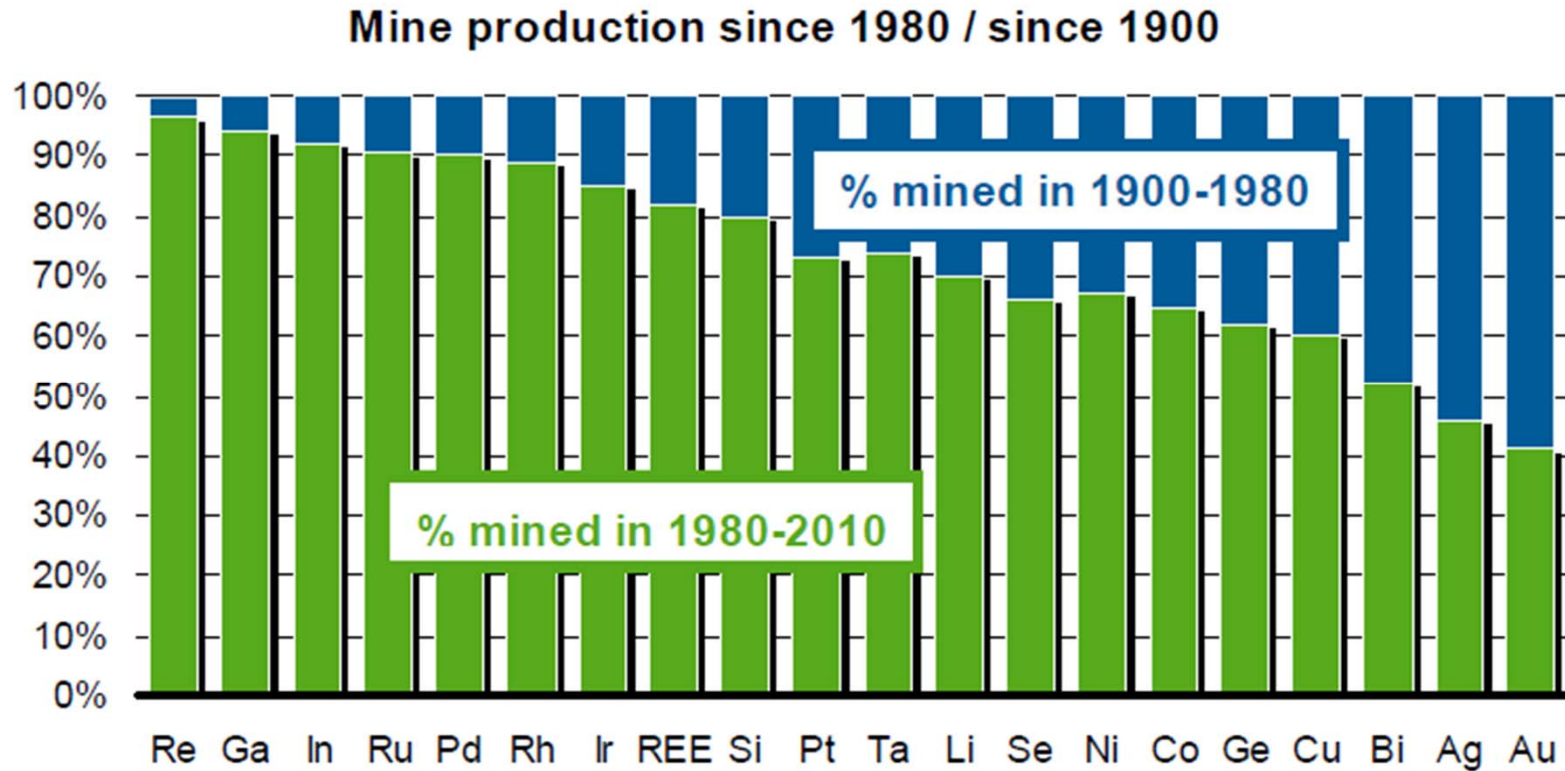
## Nachhaltigkeitsproblematik bei regenerativen Energieanlagen

Unter Nachhaltigkeitsgesichtspunkten müssen auch die negativen (Umwelt) Auswirkungen der regenerativen Energieanlagen beachtet werden.

- Flächeninanspruchnahme (Windkraftanlagen, u. U. Photovoltaik)
- Nahrungsmittelkonkurrenz und Monokulturen (Bioenergie)
- Ressourcenverbrauch (Photovoltaik, u. U. Windkraftanlagen)



## Nachhaltigkeitsproblematik bei regenerativen Energieanlagen



Quelle: Hagelüken 2010

(Prozentualer Anteil der letzten dreißig Jahre auf den Rohstoffbedarf einiger Elemente, bezogen auf das Jahr 1900)

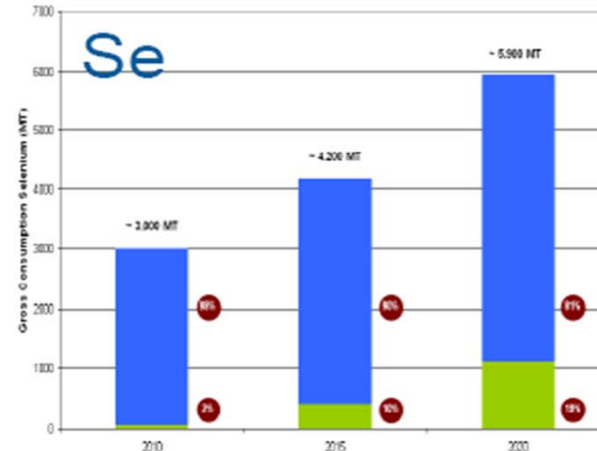
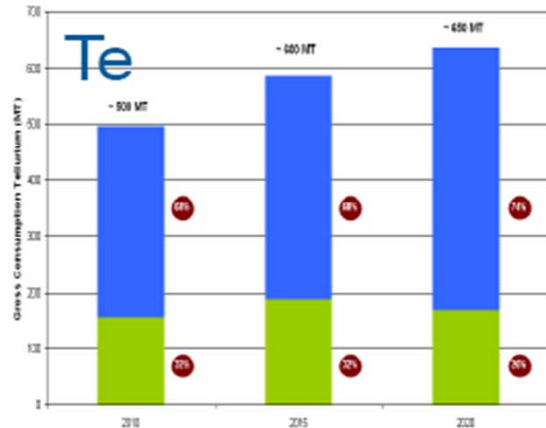
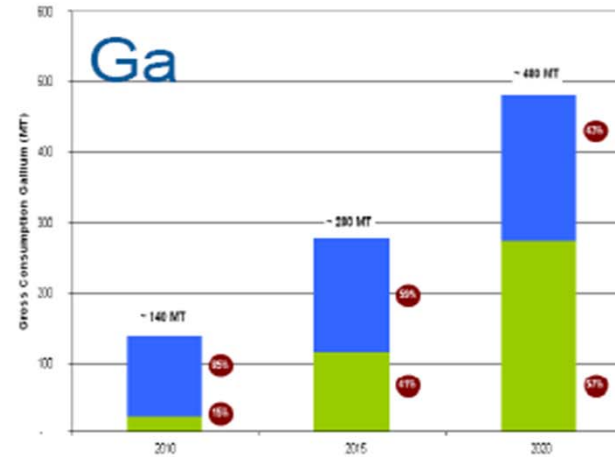
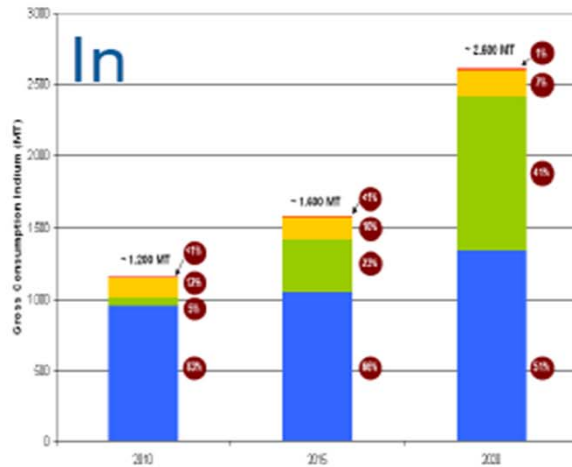


## Metalle in neuen Energietechnologien

- Elektromobilität
  - Kobalt, Lithium, Seltene Erden, Kupfer
- Brennstoffzellen
  - Platin, Gold, Ruthen
- Photovoltaik
  - Silizium, Silber, Indium, Gallium, Selen, Tellur
- Windenergieanlagen
  - Seltene Erden, Kupfer



# Metalle in neuen Energietechnologien



Brutto-Nachfrage

TF-PV

Quelle: P.Ryby, The paradigm shift – implications for key materials in thin film PV, EPIA, Conf., Munich, Nov. 12th 2009

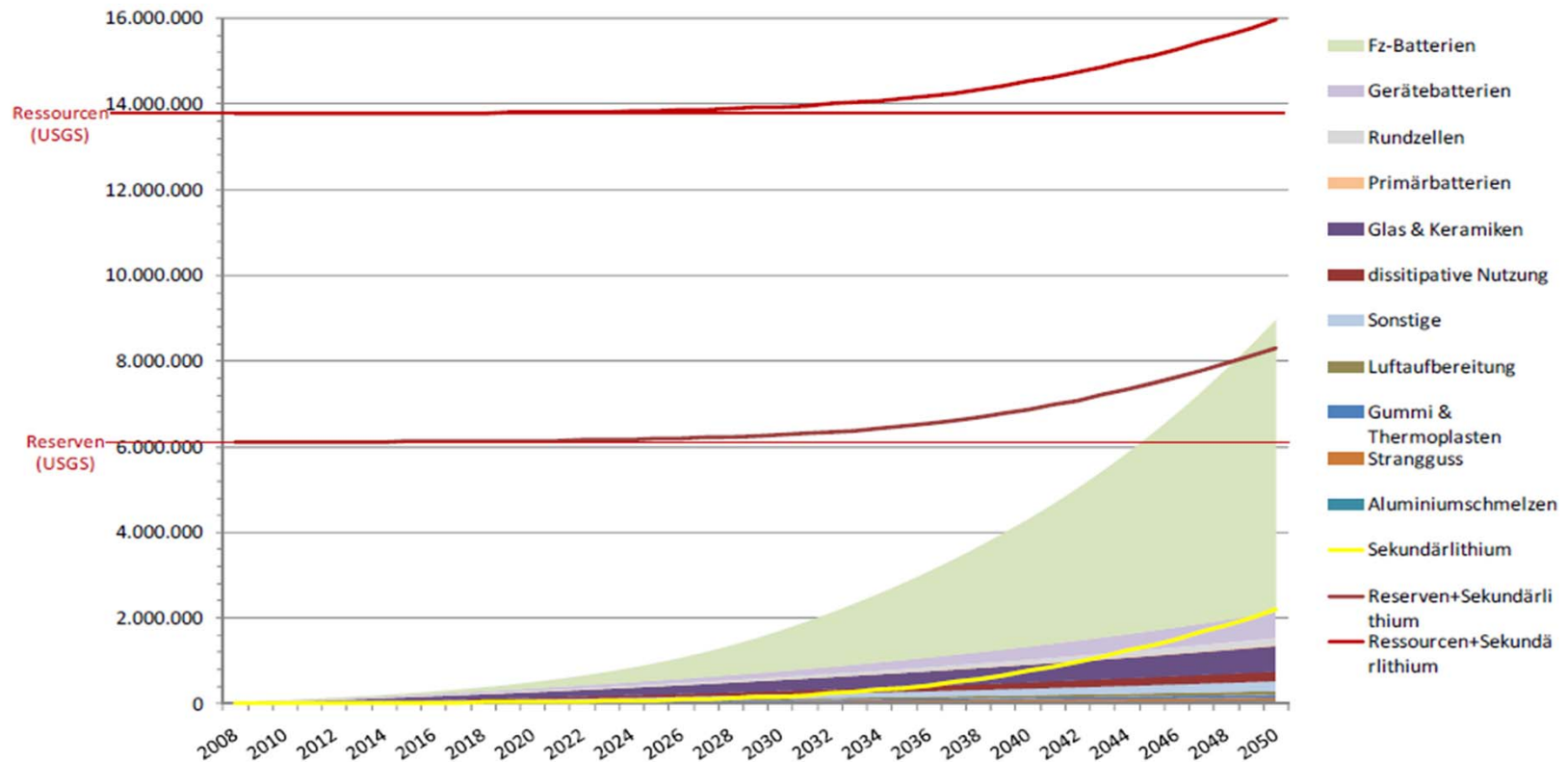


## Nachhaltigkeitsproblematik am Beispiel Lithium

### Lithium:

Massenanteil an der Erdkruste: 0,006% Dichte: 534 kg/m<sup>3</sup>

Schmelzpunkt: 180 °C



Verwendungsarten kumuliert [in t Li] (nach Angerer 2010)

Quelle: ?





## Nachhaltigkeitsproblematik am Beispiel Uyuni-Salzsee

Im Anden-Dreieck Bolivien, Chile und Argentinien lagern rund 70 Prozent der weltweiten Lithiumvorkommen. Das größte Reservoir verbirgt sich im Uyuni-Salzsee im Hochland Boliviens. Das Salar ist viermal so groß wie das Saarland.



Photo by: Patty Ho, [www.commonswikimedia.org](http://www.commonswikimedia.org)



## Nachhaltigkeitsproblematik am Beispiel Uyuni-Salzsee

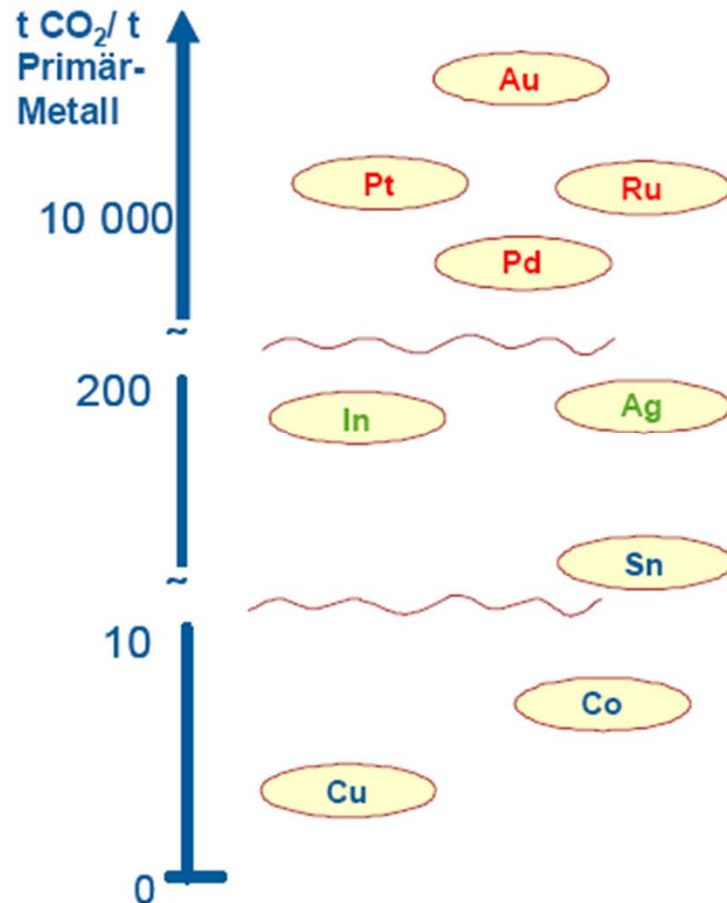


Photo by: Luca Galuzzi, [www.commonswikimedia.org/](http://www.commonswikimedia.org/) [www-galuzzi.it](http://www-galuzzi.it)

Bei der Lithium-Gewinnung wird die oberste Salzschiicht abgebaut und zu Kegeln aufgeschichtet. Durch die Sonne wird die Salzlauge eingedampft und aufkonzentriert. Die Abbaukapazität der unter dem Salar de Uyuni gelegenen Lithium-Vorräte soll von derzeit monatlich etwa 40 Tonnen innerhalb der nächsten fünf Jahre auf eine Förderkapazität von 1.000 Tonnen pro Monat gesteigert werden.



## Nachhaltigkeitsproblematik bei regenerativen Energieanlagen



Warum:

z.B. Au, Südafrika

Ø 5 g/t, 3000m unter Tage

CO<sub>2</sub> Einfluss moderner  
Recyclingverfahren nur ein  
Bruchteil davon

Quelle: ecoinvent 2.0, EMPA/ETH-Zürich, 2007



## Landschaftszerstörung

- Landschaftszerstörung durch Bergbau o. ä. wird derzeit durch Umweltbilanzen nur sehr unzureichend erfasst. Bei der Bilanzierung spielt oft nur der Energieaufwand bei der Gewinnung eine Rolle.
- Der Abbau (Verbrauch) metallischer Rohstoffe ist nicht nachhaltig, da keine Reproduktion möglich ist. Wiederverwertung (Recycling) aus ökonomischen und ökologischen Gründen notwendig.



## Aufgaben für das Selbststudium

1. Stellen Sie die Nachhaltigkeitsproblematik von Erneuerbaren Energien anhand eines konkreten Beispiels dar (z.B. Windenergieanlage oder Photovoltaik).
2. Recherchieren Sie in verschiedenen Quellen zu den Problematiken der Erneuerbaren Energien. Was wird thematisiert und welche Meinung vertreten Sie?
3. Entwickeln Sie einen Vorschlag, wie Landschaftszerstörung bilanziert werden könnte.