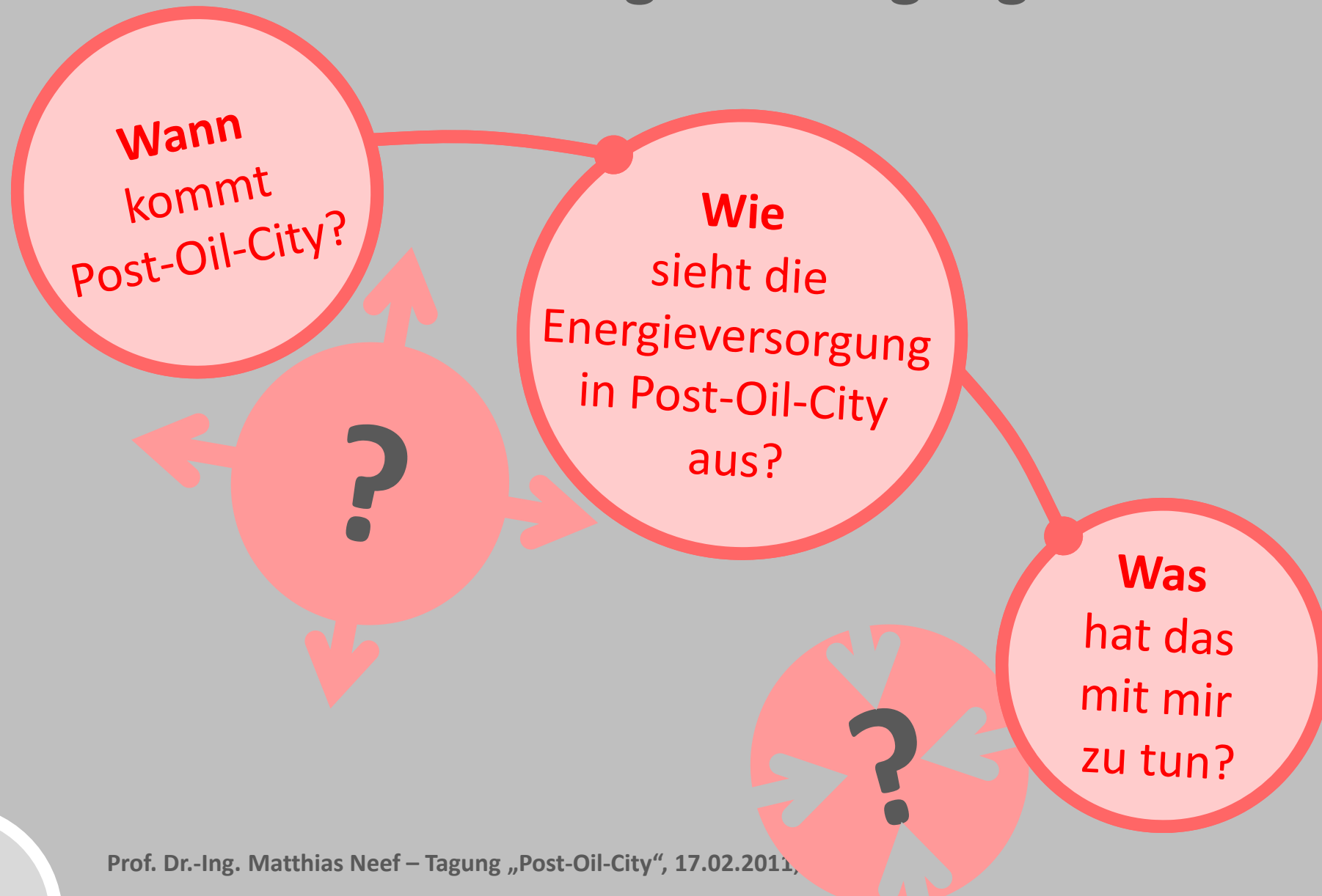


Die Zukunft der weltweiten Energieversorgung

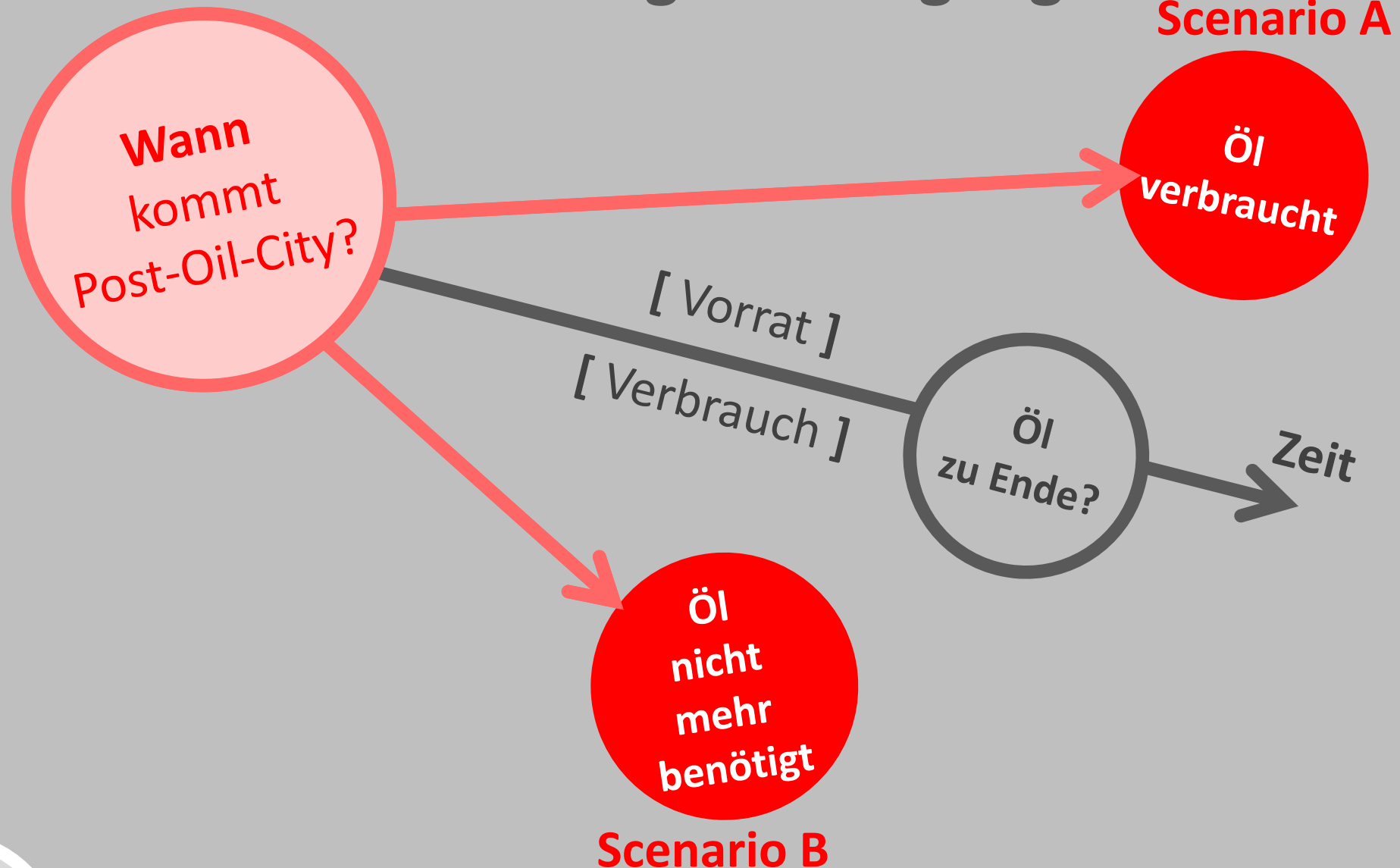
Prof. Dr.-Ing. Matthias Neef
FH Düsseldorf
Fachbereich Maschinenbau
Lehr- und Forschungsgebiet
„Thermodynamik und Kraftwerkstechnik“

Beitrag zur
Tagung
«Post-Oil-City»
17.02.2011

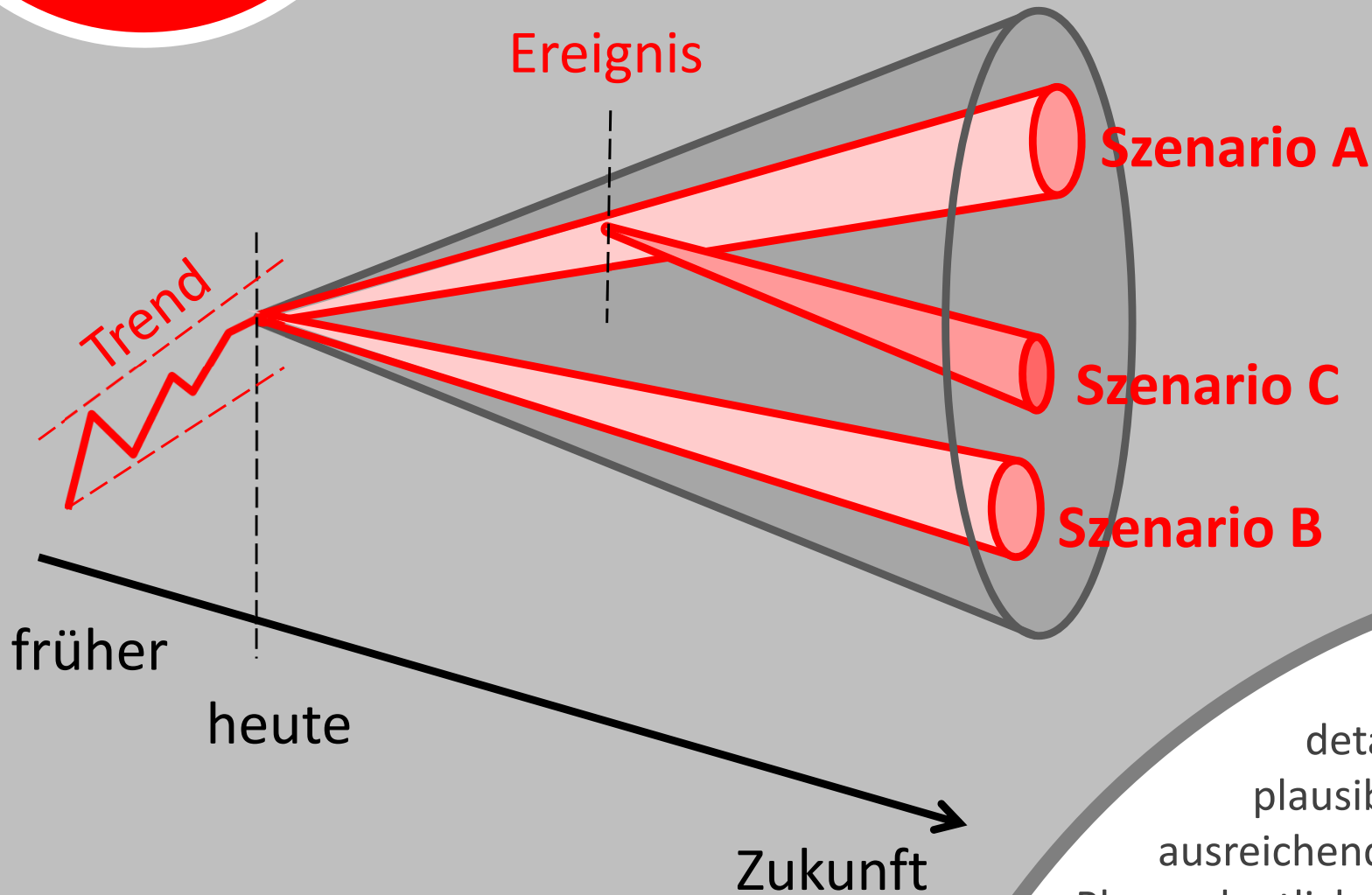
Die Zukunft der weltweiten Energieversorgung



Die Zukunft der weltweiten Energieversorgung



[Szenariotechnik]

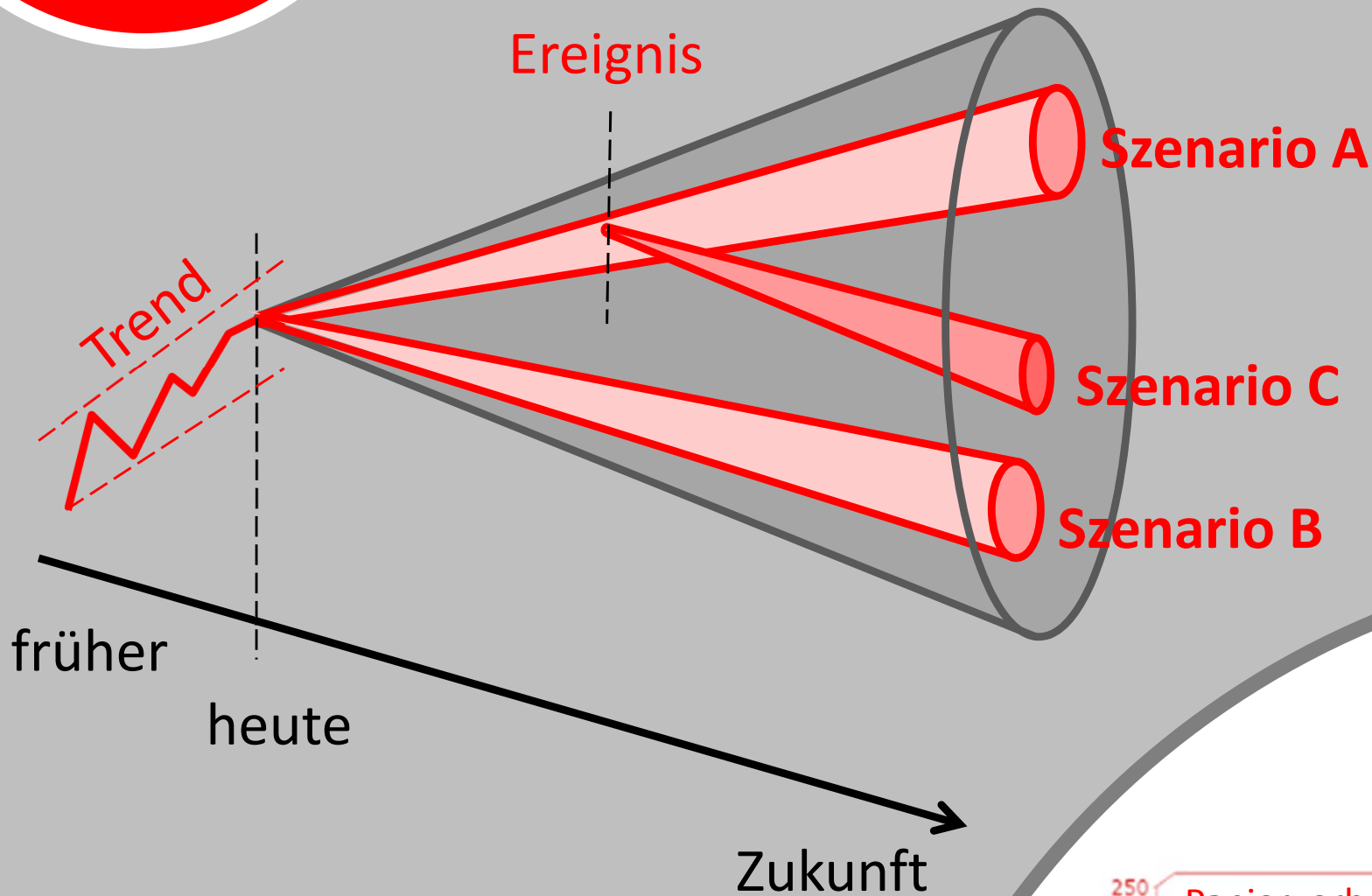


Szenario:
„Ein umfangreiches
detailliertes Portrait einer
plausiblen zukünftigen Welt,
ausreichend lebendig, so dass ein
Planer deutlich die Probleme, Heraus-
forderungen und Gelegenheiten sehen
und verstehen kann, die eine solche
Umwelt anbieten würde.“

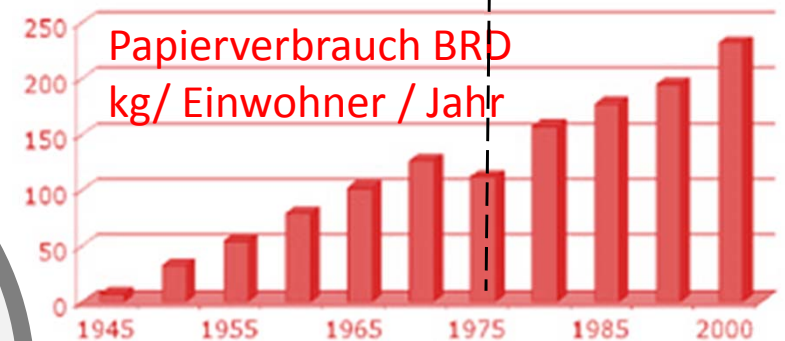
Szenario-
trichter

Möglichkeits-
raum

[Szenariotechnik]



Beispiel:
Zukunftsszenario
„papierloses Büro“



Szenario-
trichter

Möglichkeits-
raum

«Post-Oil
-City»

Ver-
anschaulichung,
Anregung

Kommunikations-
werkzeug

Diskussion
Diskurs
Debatte

- **Erforschende Szenarien: (Shell)**
Erstellung einer Anzahl
von gleichermaßen plausiblen "Zukünften"

Entscheidungs-
findung

- **Normative oder antizipative Szenarien:**
(Greenpeace)
Erschaffung und Festlegung von
Zukunftsvisionen, -strategien

Propaganda

Interessen-
vertretung

- **Vorhersage von Szenarien: (WEC)**
Berechnung mit quantitativen Ergebnissen
Verwendung computerbasierter Modelle

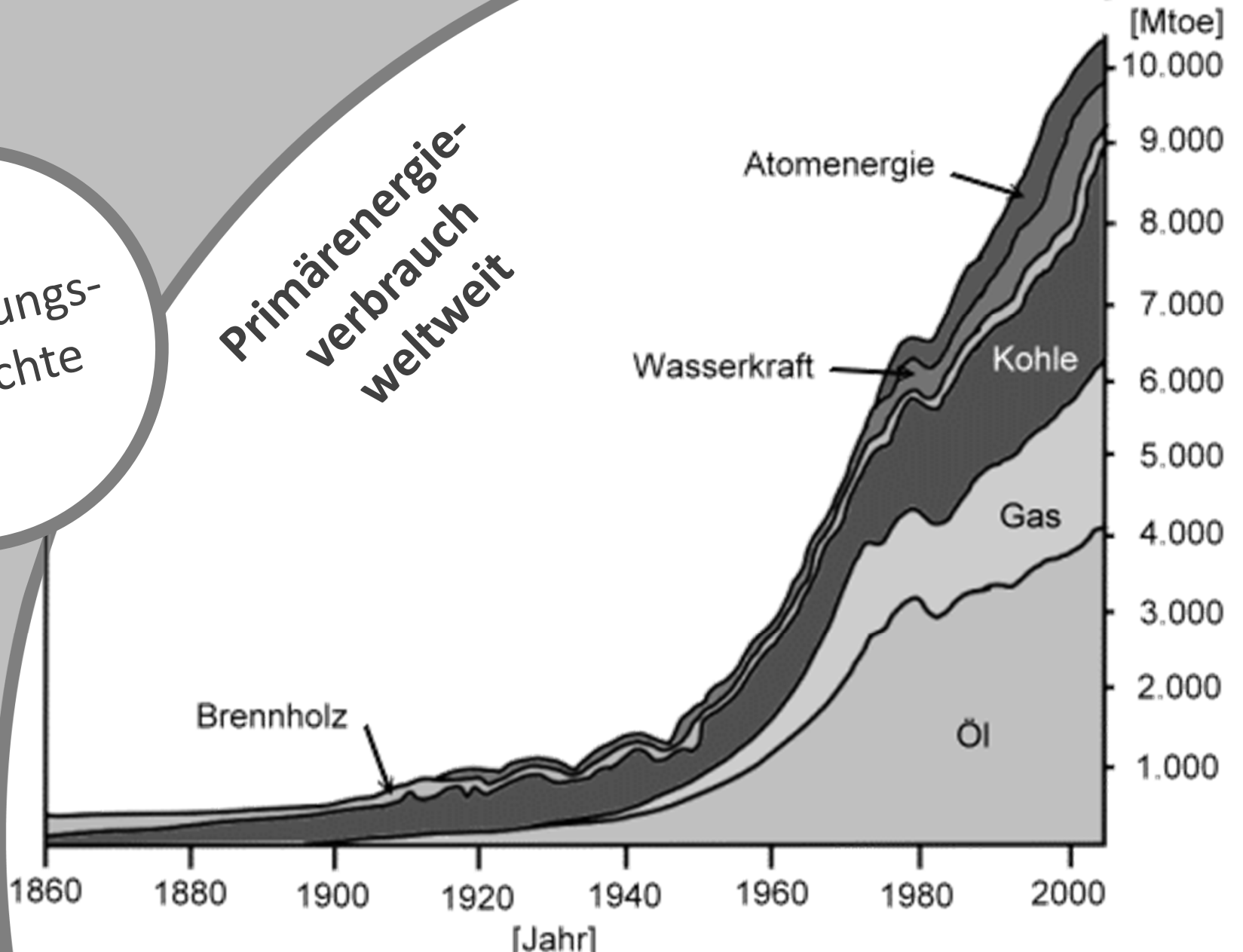
Legitimation
durch Zahlen /
Mathematik

Prophetie

Zeitverlauf

Entwicklungsgeschichte

Primärenergieverbrauch weltweit



Zeitverlauf

Entwicklungs-
geschichte

Wachstum

Wohlstand

regionales
Ungleichgewicht

1.000.000 v. Chr.
100.000 v. Chr.

5.000 v. Chr.

400 n. Chr.

1875 n. Chr.

1950 n. Chr.

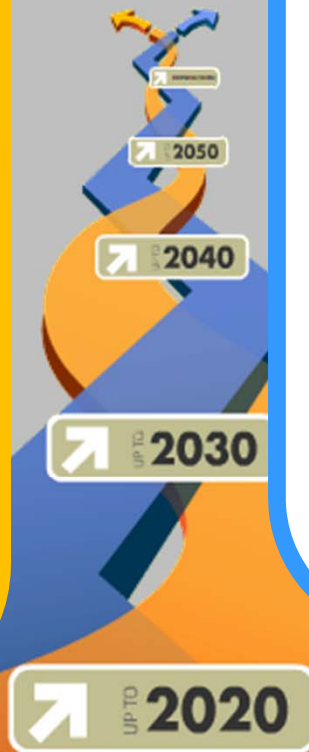


SCRAMBLE

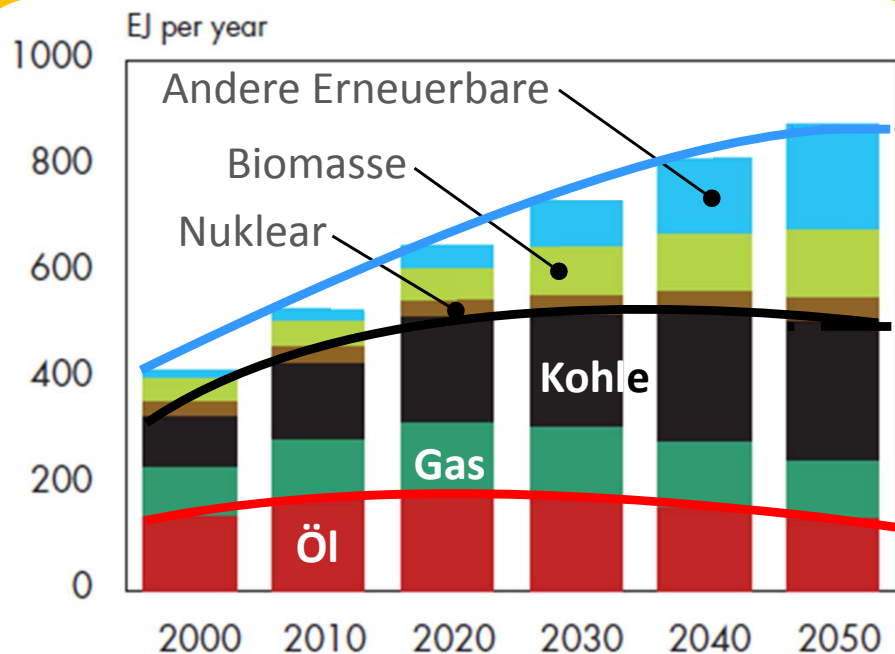
- **Fokus:**
nationale Energie-Sicherheit
- **Wachstum:**
bei Kohle und Biokraftstoff
➔ CO₂-Bodenemission,
Lebensmittelkonflikt
- **Wachstumsbremsen:**
Konflikte, Katastrophen,
wachsende Unwägbarkeiten
- **Kein neuer Nuklear-Boom:**
Angst vor Missbrauch

BLUEPRINTS

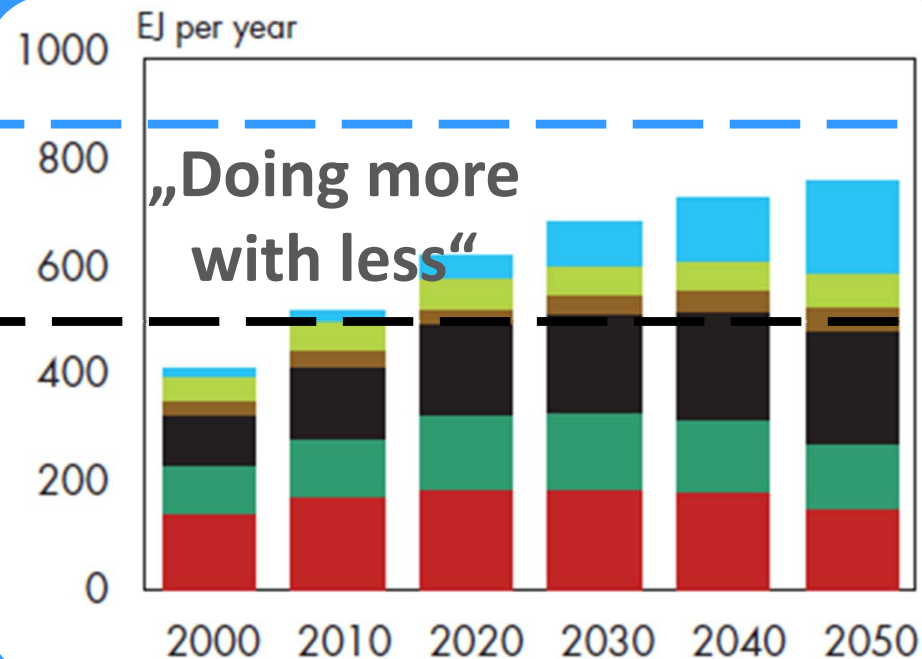
- Neue **Interessen-Koalitionen**,
lokaler Initiativen (Bedarf,
Umwelt, Wirtschaftlichkeit)
- Regierungen **harmonisieren**
neues "Patchwork"
- Unternehmen **koalieren** für
klare Regelbildung
- Effizienz-Nachfrage und CO₂-
management wird zum
Markttreiber

UP TO
2015

SCRAMBLE



BLUEPRINTS



UP TO 2020

UP TO 2015



(2008) There are no ideal answers

TANIA

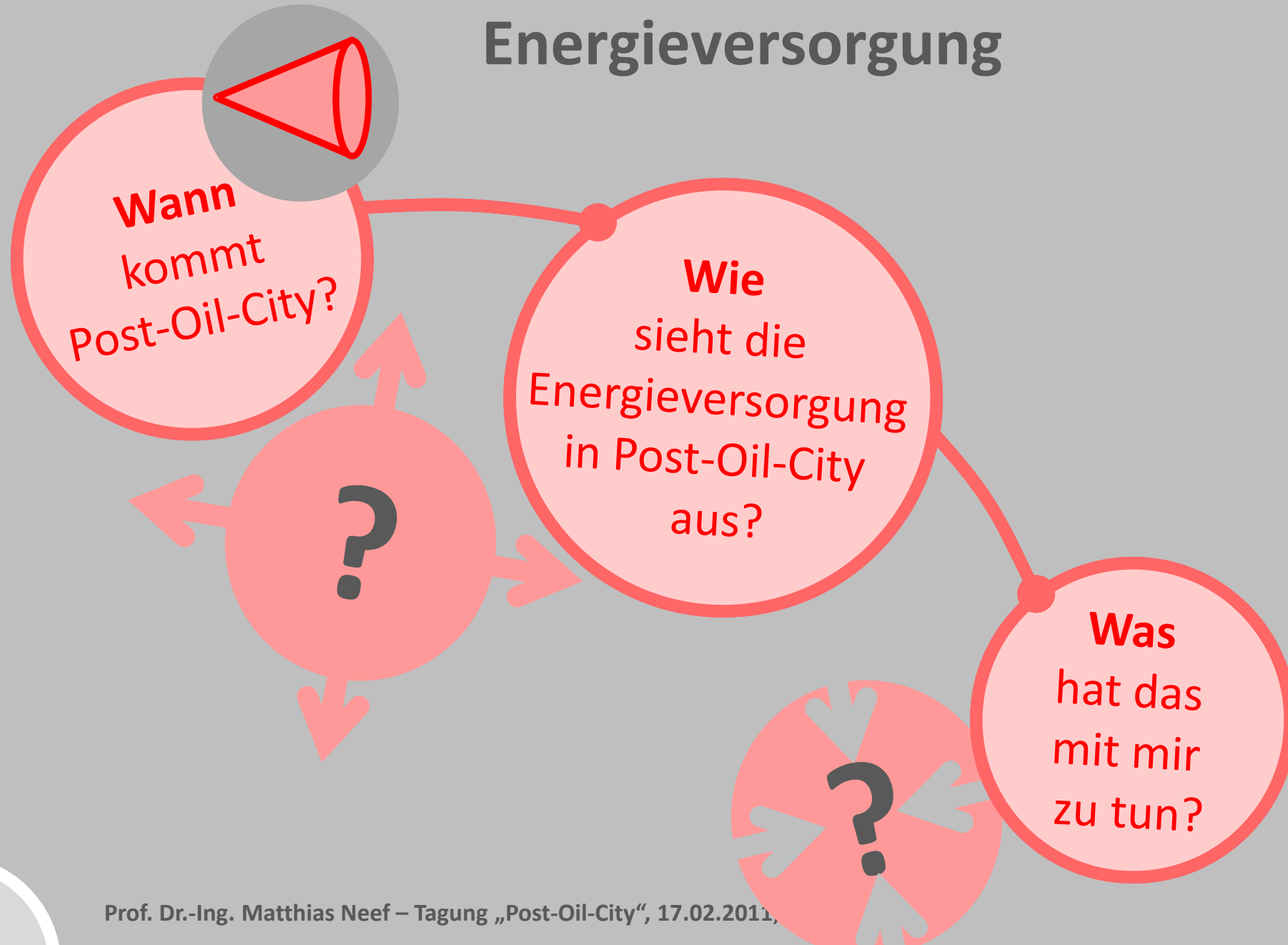
(1990) There is no alternative

TINA

Globalisierung
Liberalisierung
Technology



Die Zukunft der weltweiten Energieversorgung



Die 3A's der Energieversorgung

Zugang
„Kann ich mir die Versorgung leisten?“
(Wirtschaftlichkeit)

A

Accessibility
„Zugänglichkeit“

Verfügung
„Kann ich die Versorgung jederzeit abrufen?“
(Verfügbarkeit)

A

Availability
„Verfügbarkeit“

Akzeptanz
„Ist die Versorgung verträglich meinem Lebensstil?“
(Umweltverträglichkeit)

A

Acceptability
„Erwünschtheit“



Deutschland

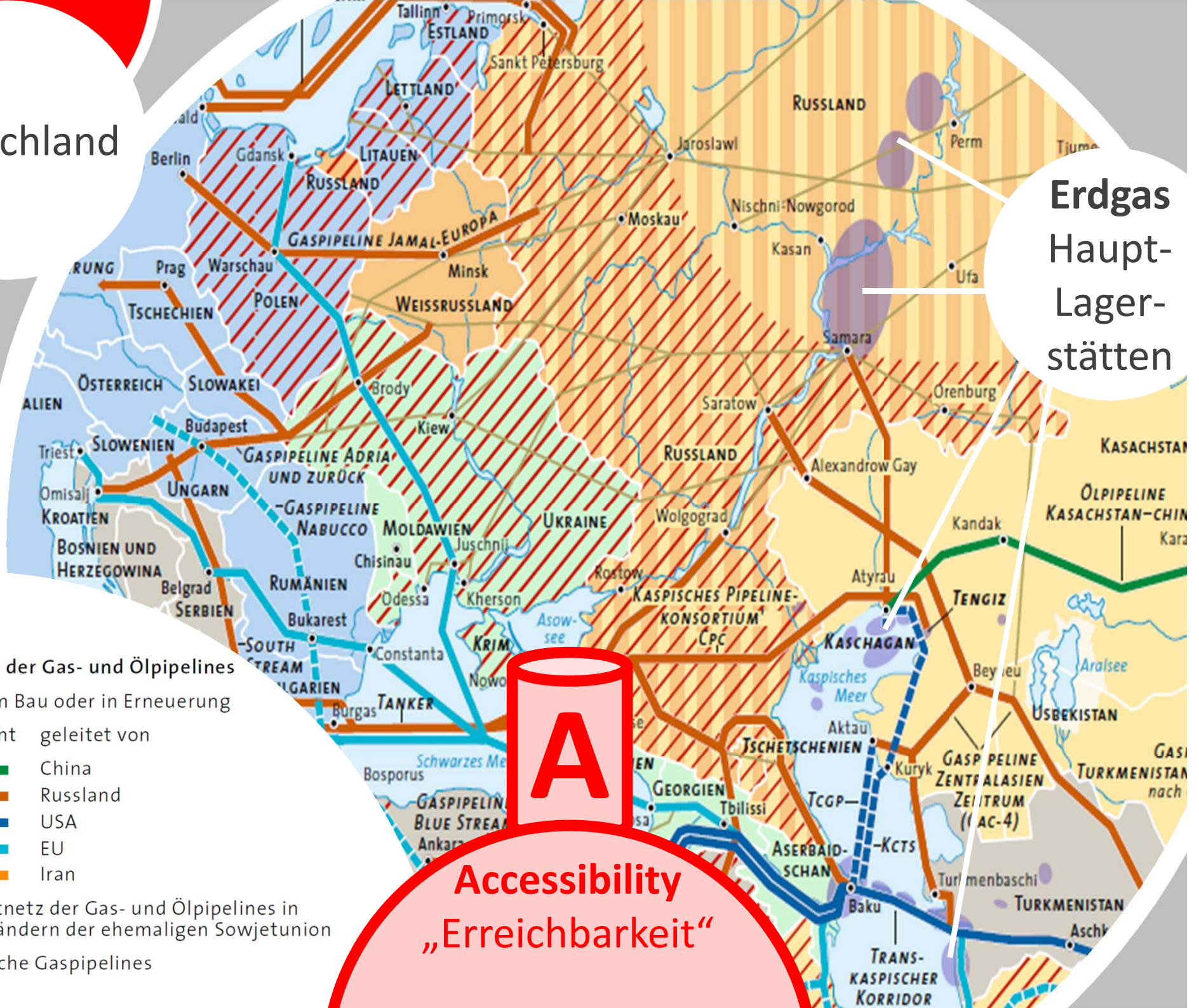
Erdgas
Haupt-
Lager-
stätten

Großprojekte der Gas- und Ölpipelines
vorhanden, im Bau oder in Erneuerung

- | | | |
|---|--|--------------|
| — | geplant | geleitet von |
| — | — | China |
| — | — | Russland |
| — | — | USA |
| — | — | EU |
| — | — | Iran |
| — | Hauptnetz der Gas- und Ölpipelines in den Ländern der ehemaligen Sowjetunion | |
| — | Iranische Gaspipelines | |

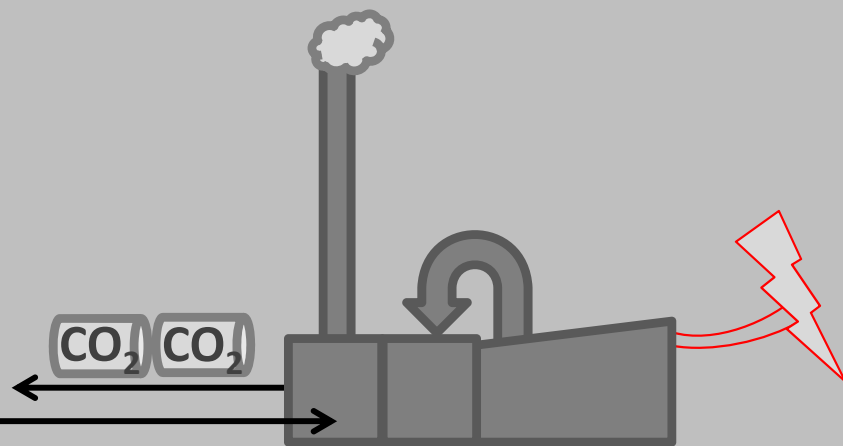
Accessibility
„Erreichbarkeit“

A



[Post-Oil-City]





**Kohlekraftwerke
mit CO₂-Abscheidung**

**moderne Kohlekraftwerke
1980**

**mehr Kohlekraftwerke
1950**

**erstes Kohlekraftwerk
(1882) ~ 1900**

	?	?	?
	+	+	Global: ████████ Lokal: +
	+	+	Global: egal Lokal: ████████
	+	A	A

**CO₂-
Börse**

**WEC
1923**

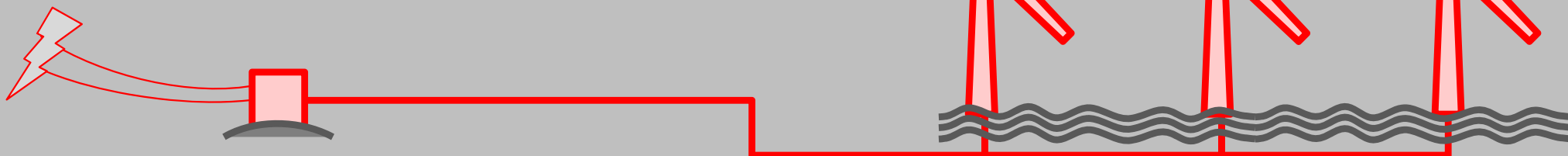
„NIMBY“

Endlagerung

Accessibility
„Zugänglichkeit“

Availability
„Verfügbarkeit“

Acceptability
„Erwünschtheit“



Giga-Parks
> 2020



?

Verknüpfung im
Versorgungsnetz

?

„TANSTAFL“

Global: ?
Lokal: +

Windkraftparks
2015

-

-

Global: +
Lokal: NIMBY

viele Windkraftanlagen
2000

-

-

+

erste Windkraftanlage
(1887) ~1980

A?

A

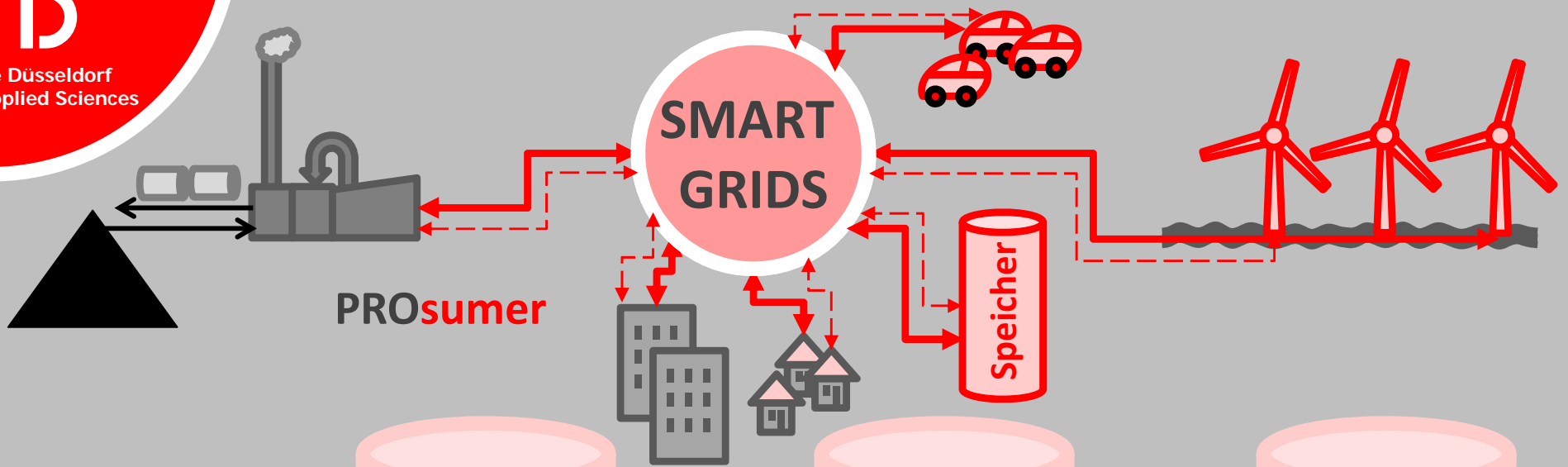
A

Subvention

Accessibility
„Zugänglichkeit“

Availability
„Verfügbarkeit“

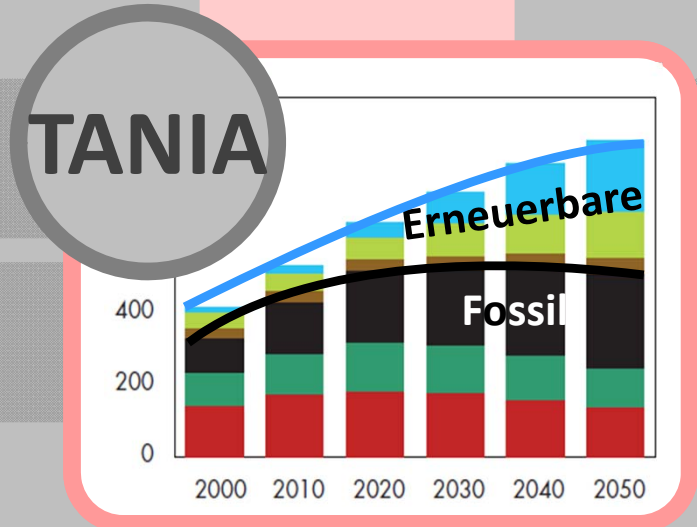
Acceptability
„Erwünschtheit“



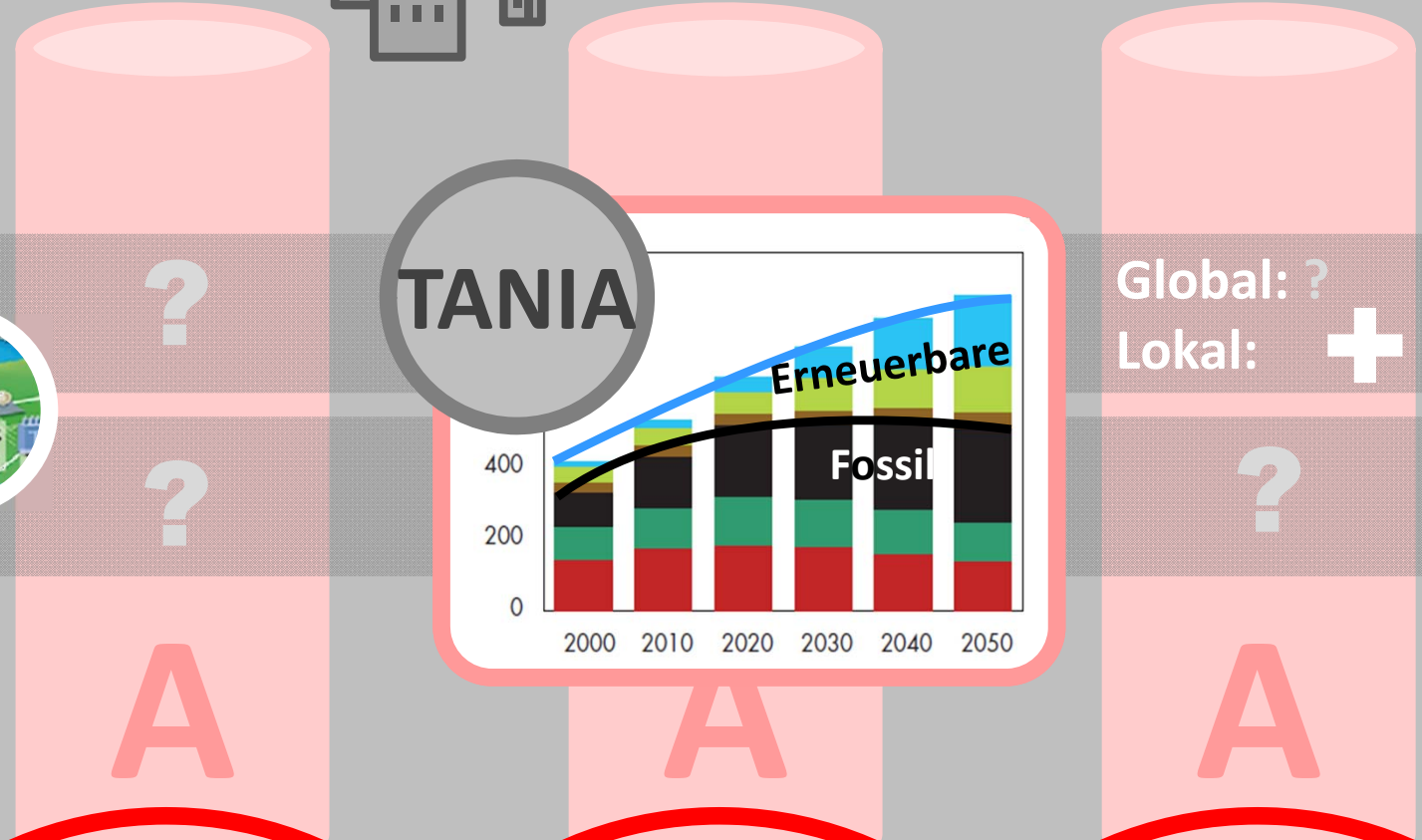
Giga-Parks
> 2020



Kohlekraftwerke
mit CO₂-Abscheidung



Global: ?
Lokal: +



Accessability
„Zugänglichkeit“

Availability
„Verfügbarkeit“

Acceptability
„Erwünschtheit“

[Globale Erfüllung der 3A's]



Industrienationen

Deutschland, USA, ...

+

+

-

Schwellenländer

China, Indien, ...

+

-

Arme Länder

Afrika

-

A

A

A

Accessibility

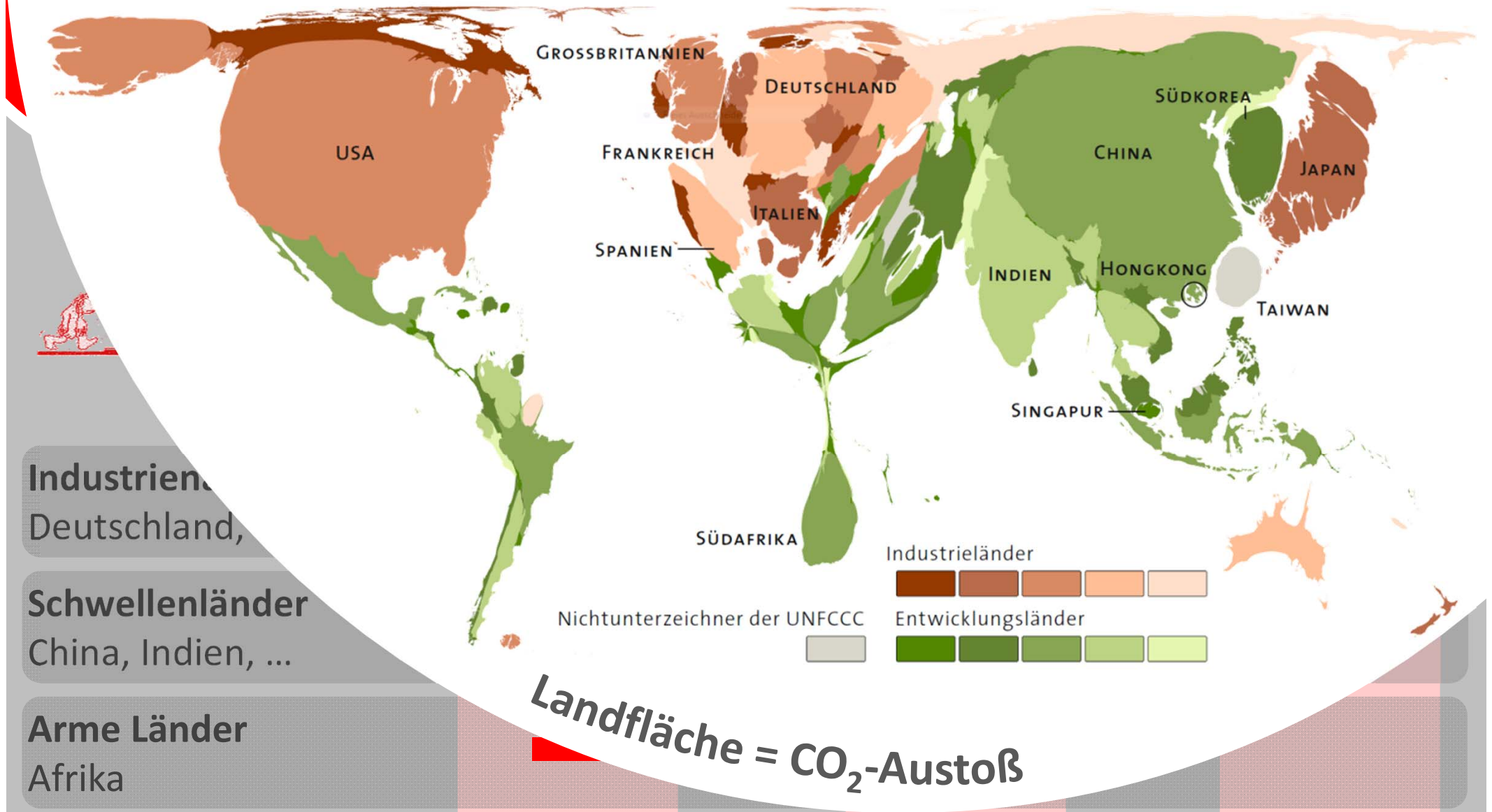
„Zugänglichkeit“

Availability

„Verfügbarkeit“

Acceptability

„Erwünschtheit“



Industrienationen
 Deutschland, ...

Schwellenländer
 China, Indien, ...

Arme Länder
 Afrika

A

A

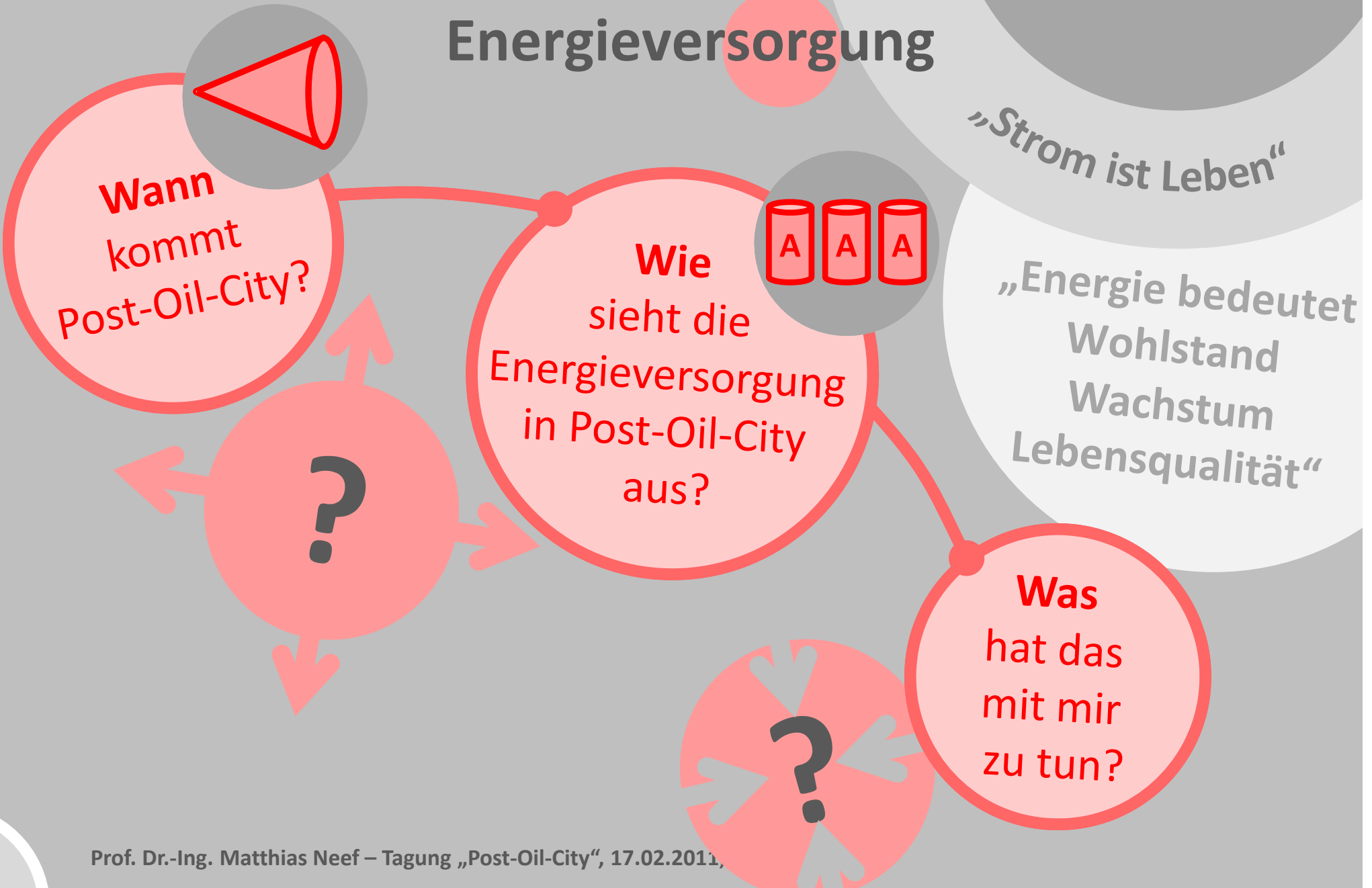
A

Accessibility
 „Zugänglichkeit“

Availability
 „Verfügbarkeit“

Acceptability
 „Erwünschtheit“

Die Zukunft der weltweiten Energieversorgung



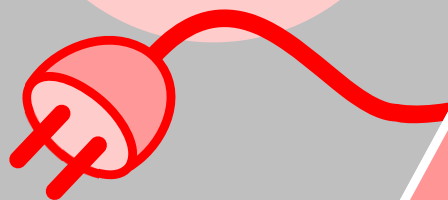
[Bedürfnispyramide]

Abraham Maslow
amerikan.
Psychologe
(1908-1970)

**Wachstums-
Bedürfnisse**
(Motivatoren)

**Mangel-
Bedürfnisse**
(Existenz)

**Energie-
versorgung**



Selbstverwirklichung

**Macht
Selbstachtung
Wertschätzung**

Soziale Bedürfnisse
Gruppe, Partner
Kommunikation

Sicherheitsbedürfnis
Rituale, Geborgenheit, Bezugsperson

Physiologische Bedürfnisse
Schlaf, Wärme, Essen, Trinken

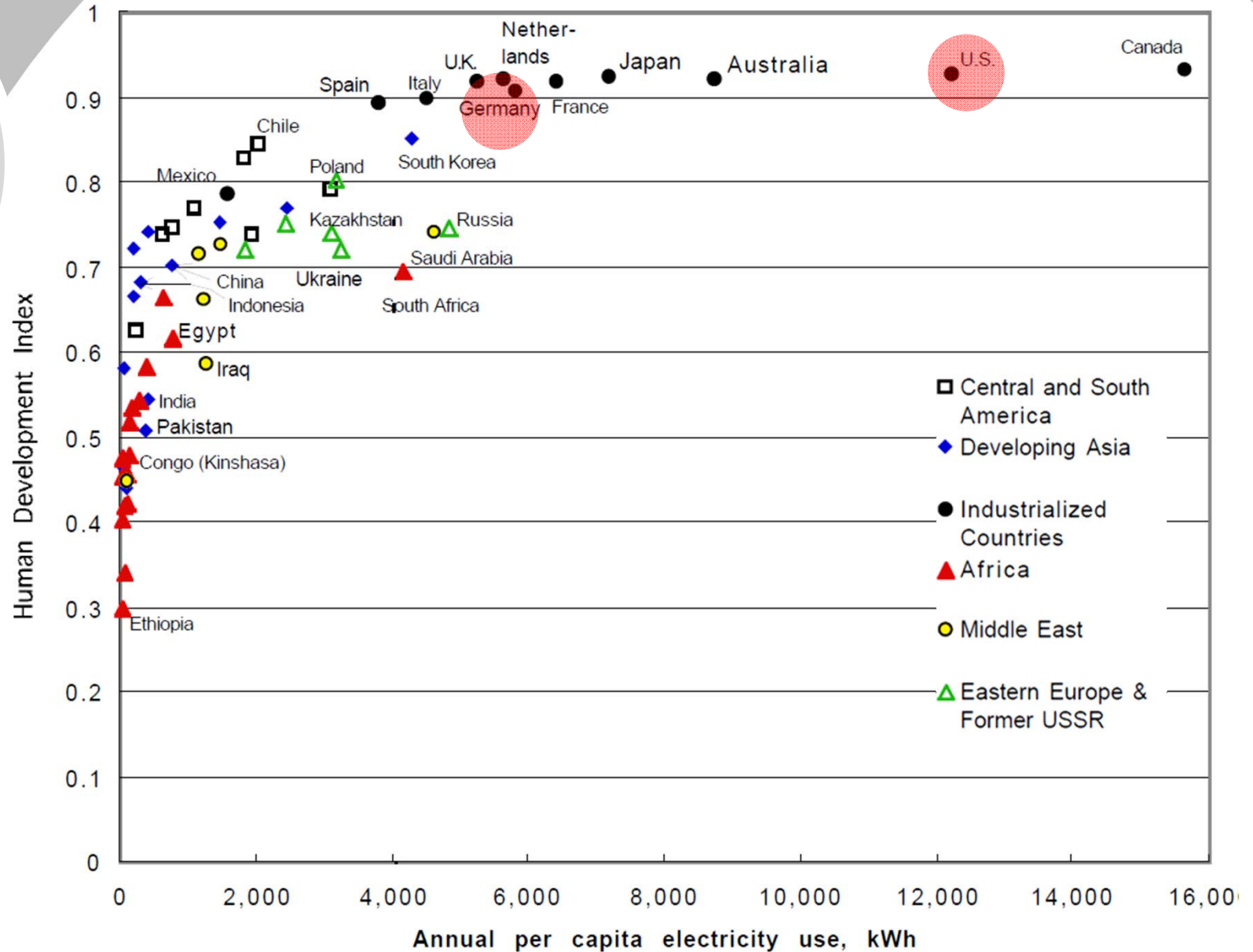
Lebensqualität

Wachstum

Wohlstand

[Strom ist Leben]

HDI
Human
Development Index
Lebensstandard
Lebenserwartung
Bildung



ENERGIEBEDARF

Industrienationen
Deutschland, USA, ...

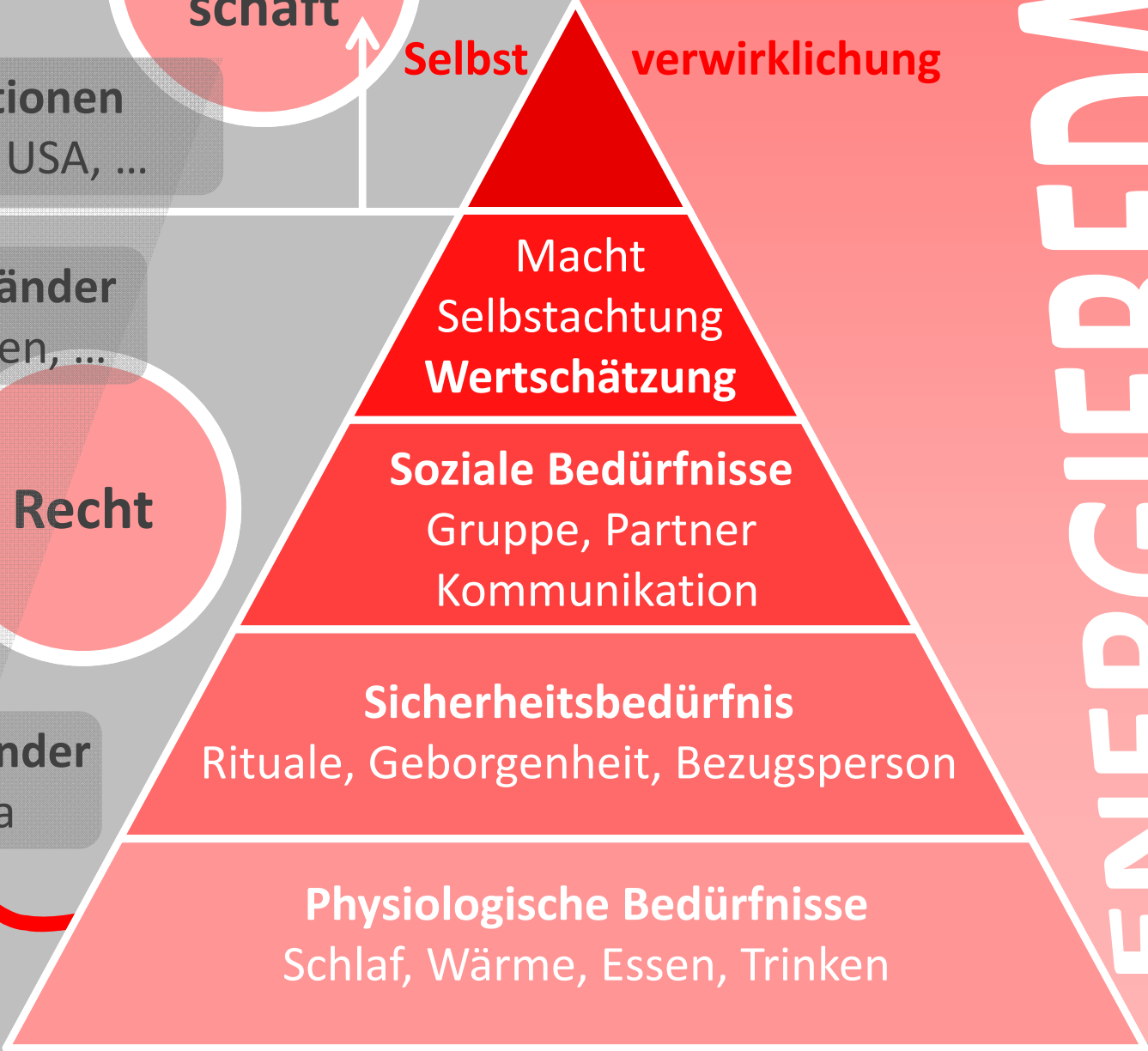
Schwellenländer
China, Indien, ...

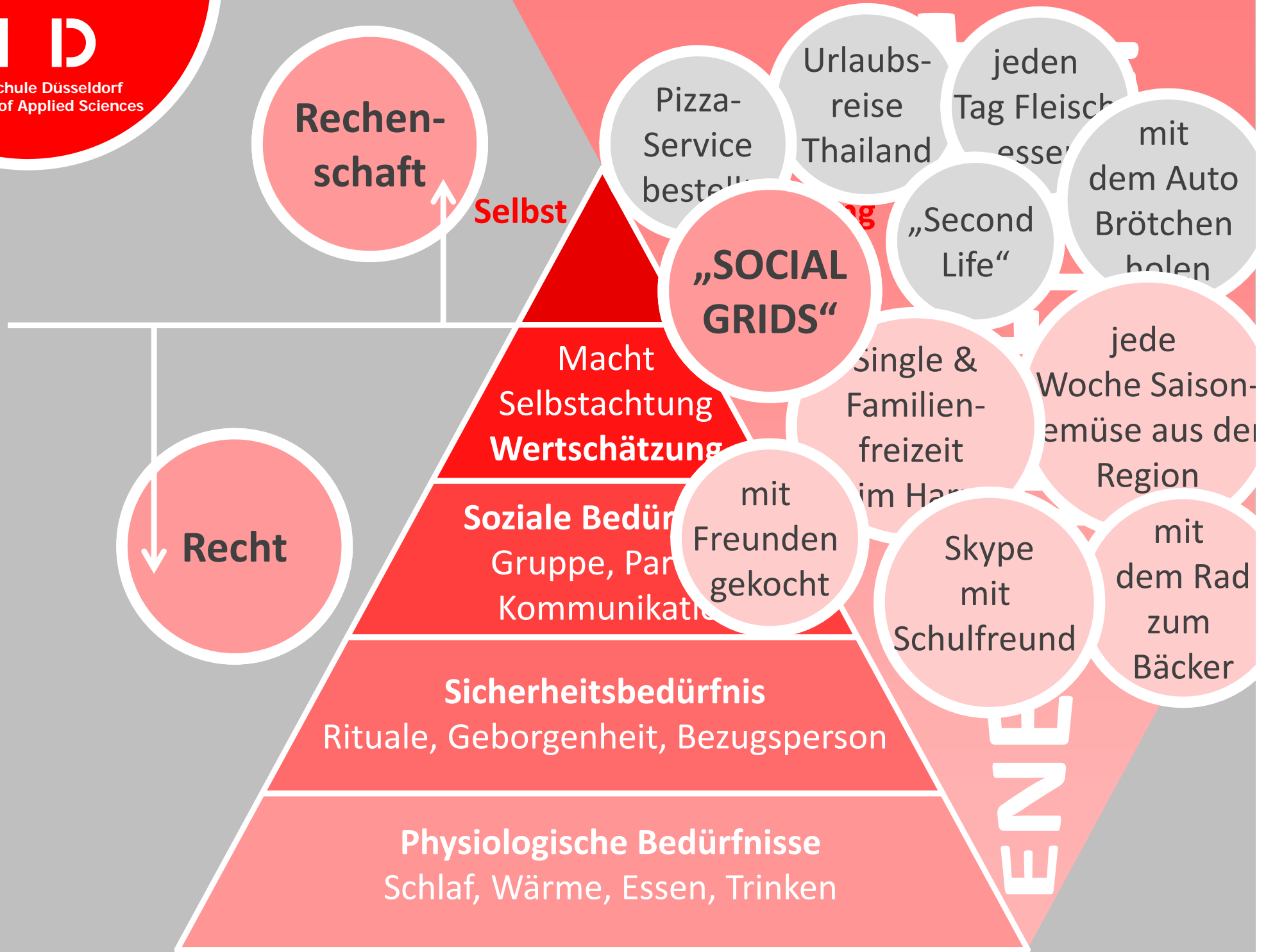
Arme Länder
Afrika

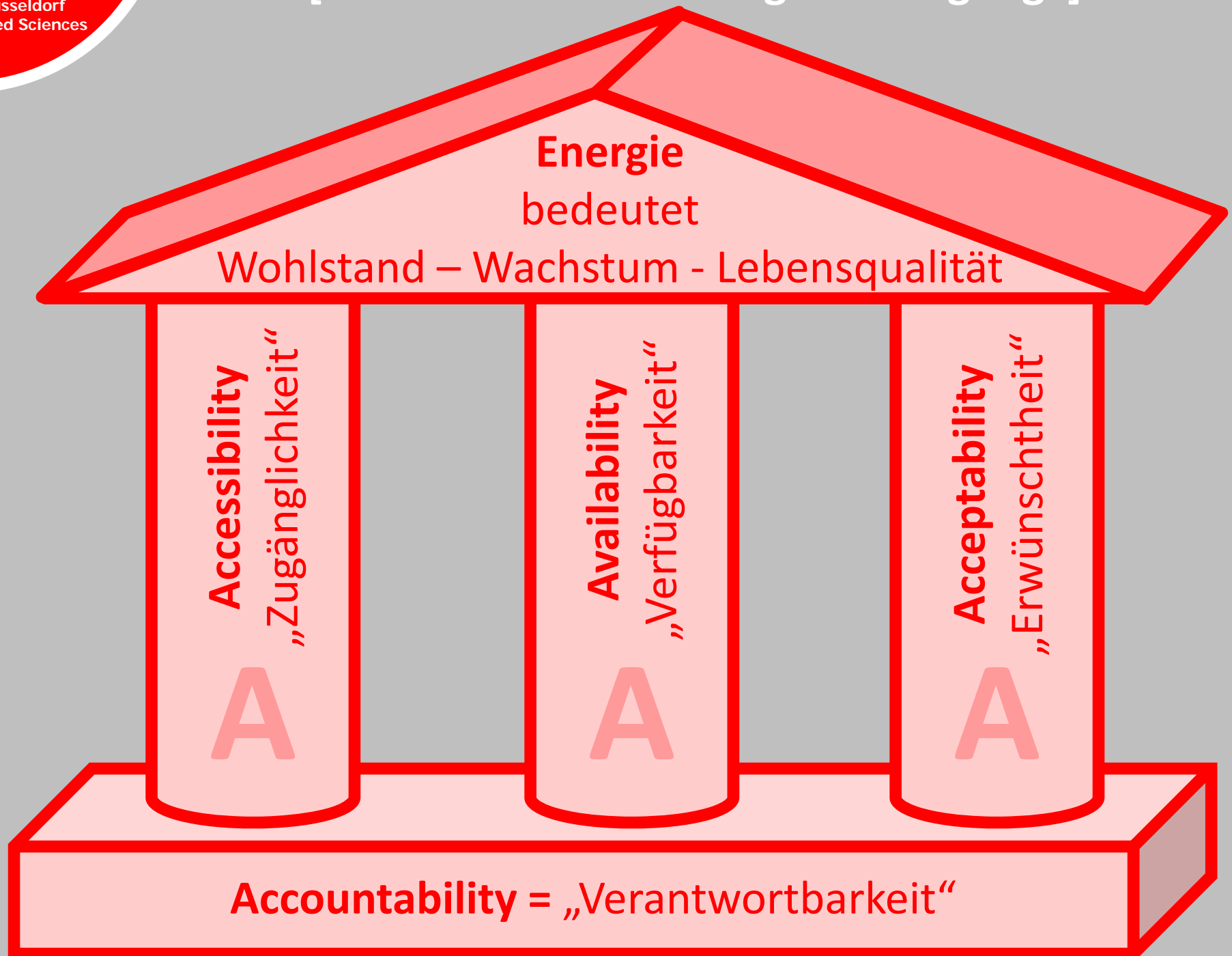
**Rechen-
schaft**

Recht

Selbstverwirklichung







„Mindset-Test“ (nicht-repräsentative Stichprobe)

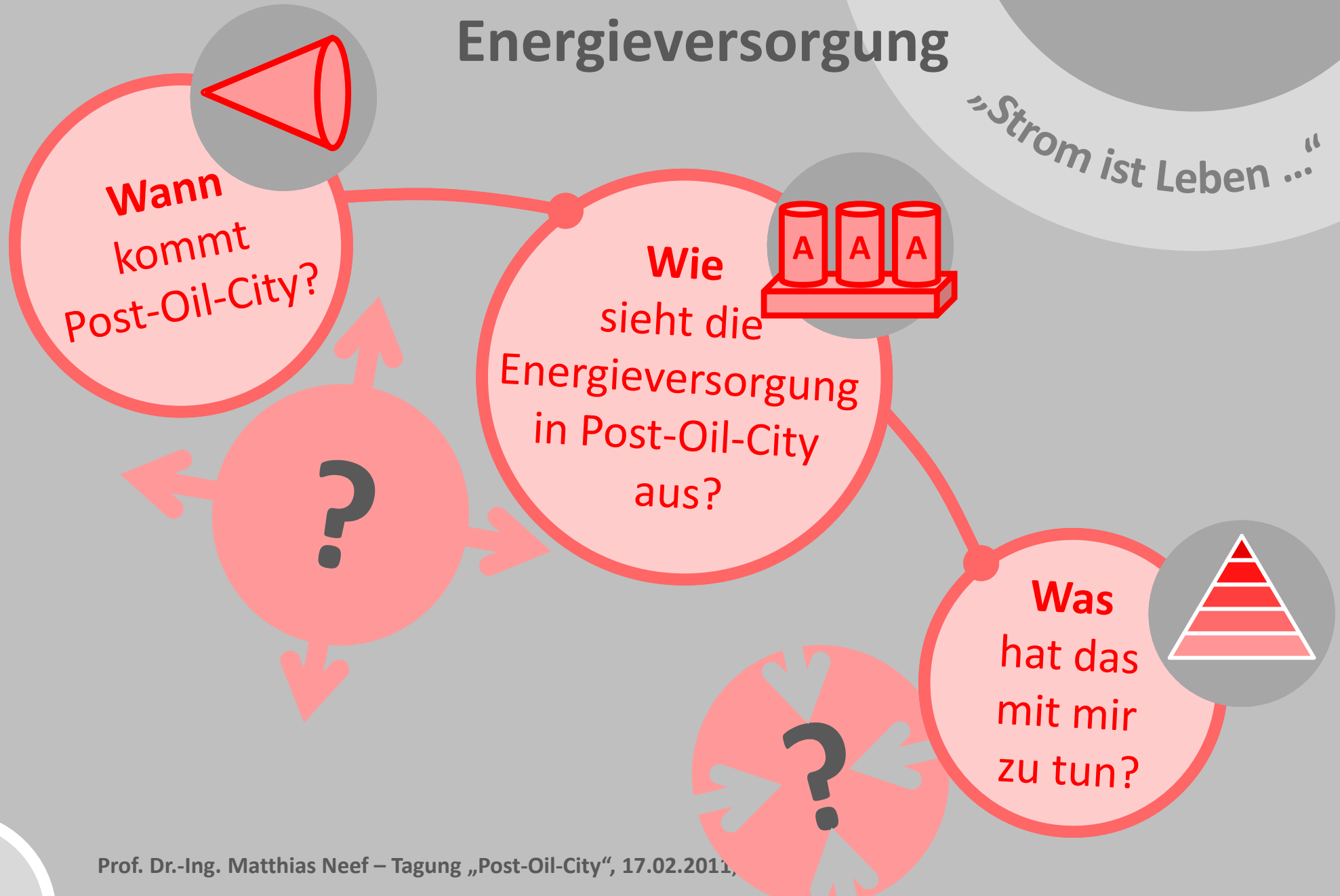
- Wer ist heute unter direkter Verwendung fossiler Brennstoffe zur Tagung gekommen? (Auto)
- Wer hat diese Woche schon mehr als dreimal Fleisch gegessen?
- Wer plant für 2011 eine Urlaubs-Flugreise?
- Wer von Ihnen hat dieses Jahr schon mit einem guten Freund über Zufriedenheit im eigenen Leben diskutiert?

Acceptability
(Umweltverträglichkeit)

Accountability
„Rechenschaft“

Die Zukunft der weltweiten Energieversorgung

„Strom ist Leben ...“



Verwendete Quellen (Auswahl):

Shell International BV, 2008: Shell energy scenarios to 2050

WEC – World Energy Council:

Montreal 2010; FUTURE ENERGY LEADERS PROGRAMME DECLARATION

2007: Deciding the Future: Energy Policy Scenarios to 2050

Evonik Energy Services, Imagefilm

W. & K. Vorländer: Vom Geheimnis der Gastfreundschaft, 2007

P. Vitz: Psychology As Religion: The Cult of Self-Worship; 1994

Antrittsvorlesung Prof. Oesterwind, Düsseldorf, 1. 2. 2006

Die Bibel: 1. Mose 1,28; 3. Mose 19,18

www.wikipedia.org (u.a. zu Altruismus, Szenariotechnik, ..)

Goethe: Der Zauberlehrling, 1797

Atlas der Globalisierung, LE MONDE diplomatique, 2009

BWK – Brennstoff/Wärme/Kraft:

Neumann: Paradigmenwechsel am Weltenergiemarkt; Bd. 63/2011, Nr. 1/2

Höfling et al.: 100% regenerativ; Bd. 62/2010, Nr. 10

Et – Energiewirtschaftliche Tagesfragen:

Hundt et al.: Kernkraftwerke und erneuerbare Energien – die Mär vom „Systemkonflikt“

60. Jg. (2010) Heft 10