



Hochschule **RheinMain**
University of Applied Sciences
Wiesbaden Rüsselsheim

Aspekte zur Mobilität der Zukunft

Prof. Dr. Birgit Scheppat

Hochschule RheinMain

H2BZ –Initiative Hessen

April 2013



Aspekte zur Mobilität der Zukunft

- Warum überhaupt etwas ändern.....?
- Chancen und Herausforderungen?!
- Ein paar Ansätze

Warum etwas ändern?

Die Anzahl an Fahrzeugen
und die Mobilität nehmen weltweit zu



Hochschule **RheinMain**
University of Applied Sciences
Wiesbaden Rüsselsheim



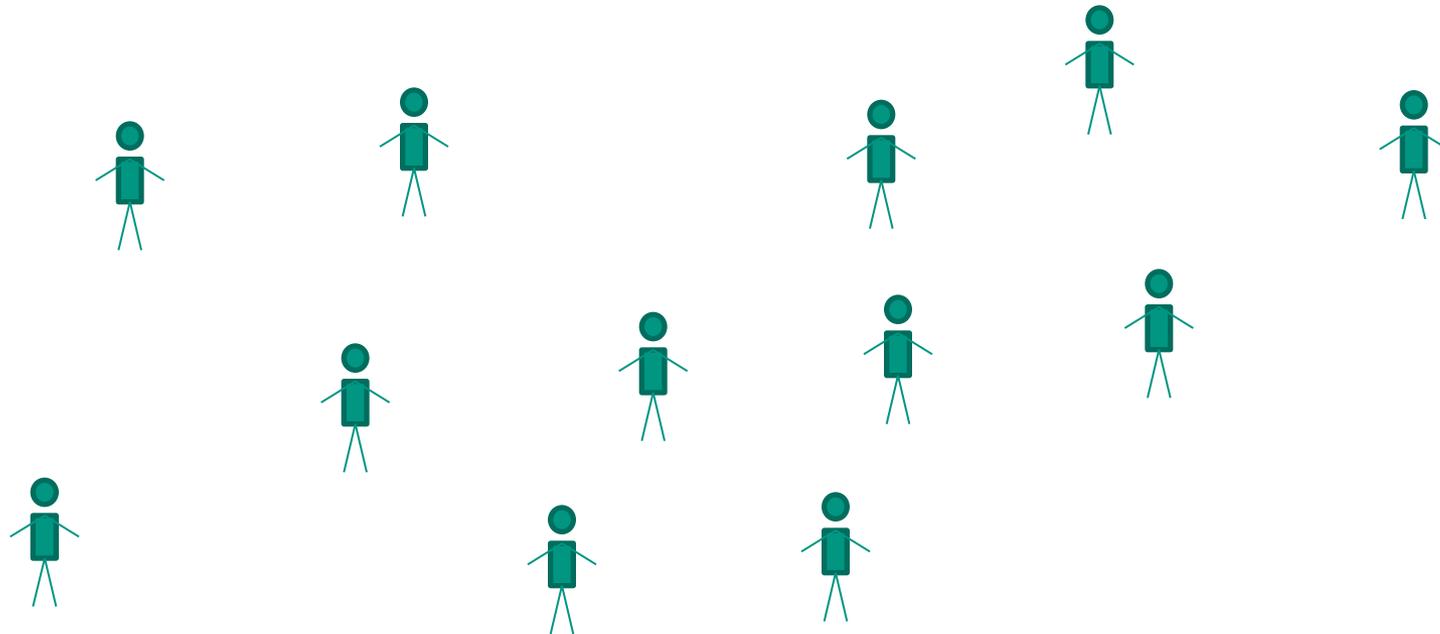
Copyright ADAC

Der alleinige Austausch von Verbrennern gegen Elektroautos ist keine Lösung!

Warum etwas ändern? Energie wird knapper und teurer.....



Hochschule **RheinMain**
University of Applied Sciences
Wiesbaden Rüsselsheim



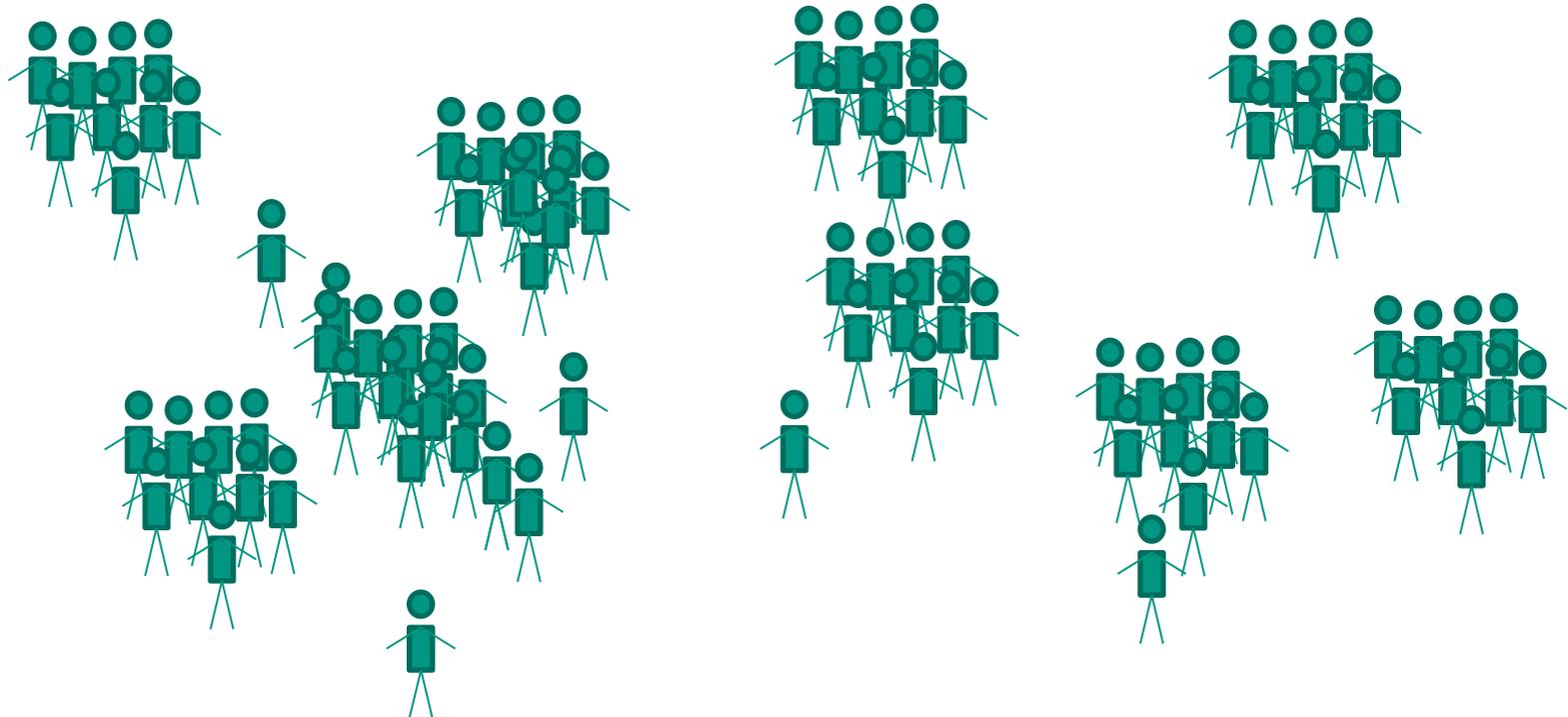
Denn, die Nachfrage nach Energie wächst.....

Warum etwas ändern?

Energie wird knapper und teurer.....



Hochschule RheinMain
University of Applied Sciences
Wiesbaden Rüsselsheim



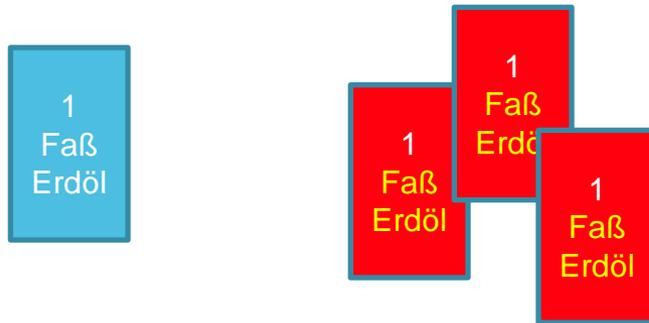
Die Weltbevölkerung steigt stark an und industriell wird in vielen Ländern der
- heute noch - niedrige energetische Standard rasant verbessert!

→ die Nachfrage steigt!

Warum etwas ändern? Energie wird knapper und teurer.....



Gefunden = 1 Verbraucht = 3



Fracking in Lesniowice, Polen:

Laut Spiegel 11.März 2013

13 Jahre energetische Unabhängigkeit für
Deutschland, wenn die Chemie akzeptiert wird!

Was von Kernkraft zu halten ist:
Aufräumkosten Fukushima geschätzt

zwischen 500 bis 630 Mrd. US\$

L. Birmingham, Mc Neill, Strong in the Rain 2012

Erneute Panne in Fukushima: Spiegel online 6. April 2013

– die Speicherung des radioaktiven Wassers in Fukushima



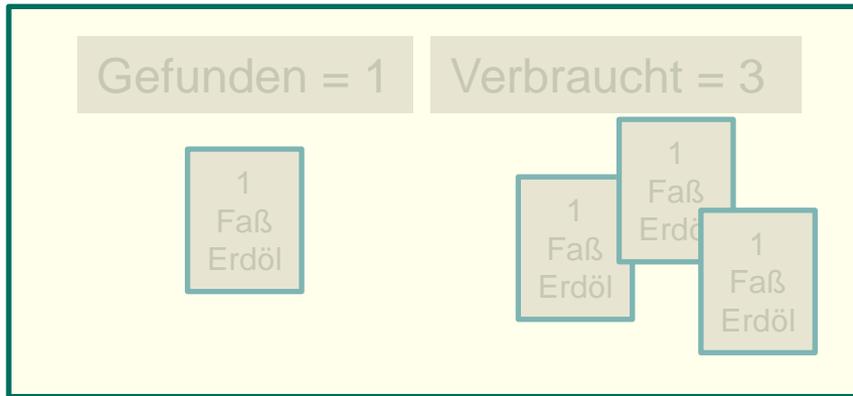
Warum etwas ändern?
Energie wird knapper und teurer.....



Fracking in Lesniowice, Polen:

Laut Spiegel 11.März 2013

13 Jahre Unabhängigkeit für Deutschland, wenn die Chemie akzeptiert wird!



Deutschland hat sich energiegewendet?? Strom und alternativen Kraftstoffen als Antriebsenergien werden kommen.....

Was von Kernkraft zu halten ist:

Aufräumkosten Fukushima zwischen

500 und 630 Mrd. US\$

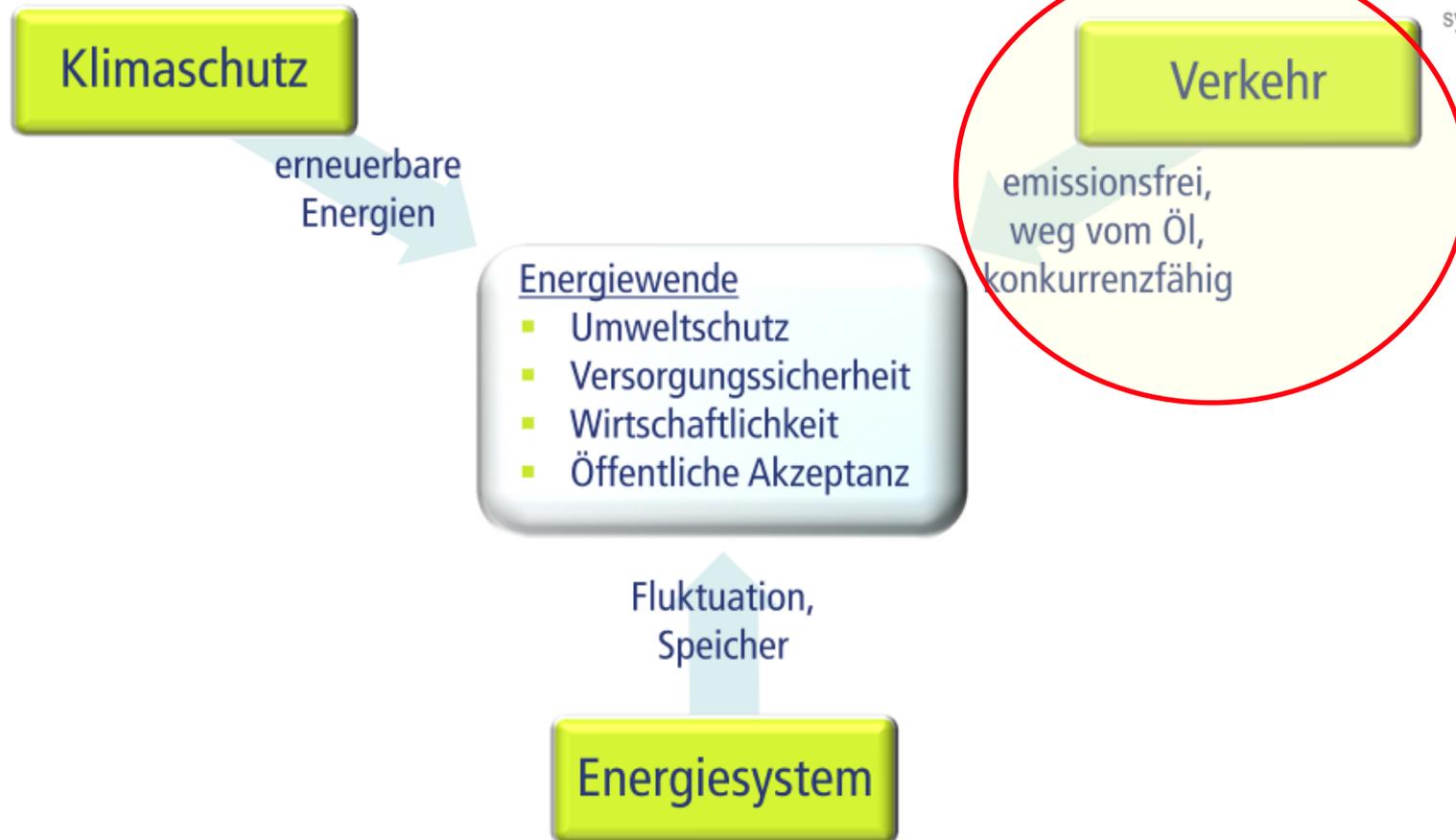
L. Birmingham, Mc Neill, Strong in the Rain 2012



Energiewende: Treiber für Veränderungen



ludwig bolkow
systemtechnik



© 2013 Ludwig-Bölkow-Systemtechnik GmbH

LBST.de

4

Energiewende: Treiber für Veränderungen



ludwig bölkow
systemtechnik

Klimaschutz

erneuerbare
Energien

Energiewende

- Umweltschutz

Verkehr

emissionsfrei,
weg vom Öl,
konkurrenzfähig

Energiewende heißt weg von fossilen Brennstoffen, hin zu einer stromdominierten Energiewirtschaft → auch im Verkehr!!

Fluktuation,
Speicher

Energiesystem

© 2013 Ludwig-Bölkow-Systemtechnik GmbH

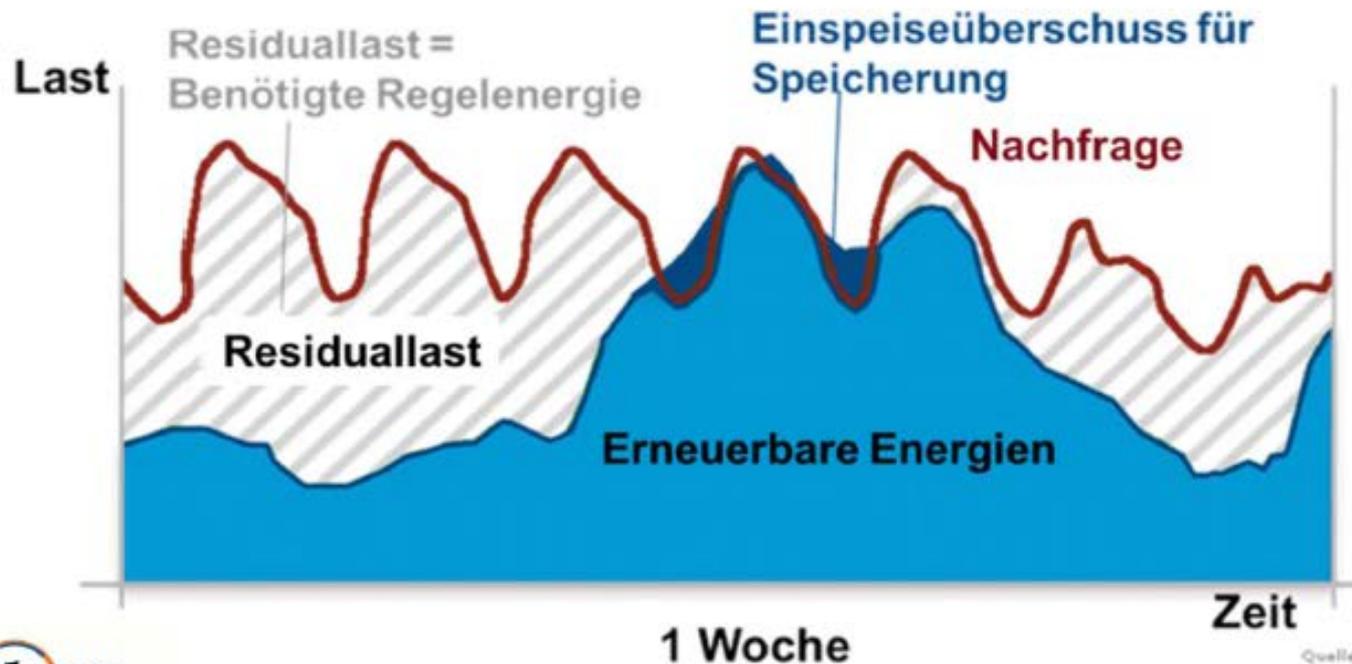
LBST.de

4

In Zukunft werden negative und positive
Regelleistungen verstärkt nachgefragt



Steigende volatile Einspeisung erfordert hohe
Regelleistungen mit hohen Gradienten in beide Richtungen

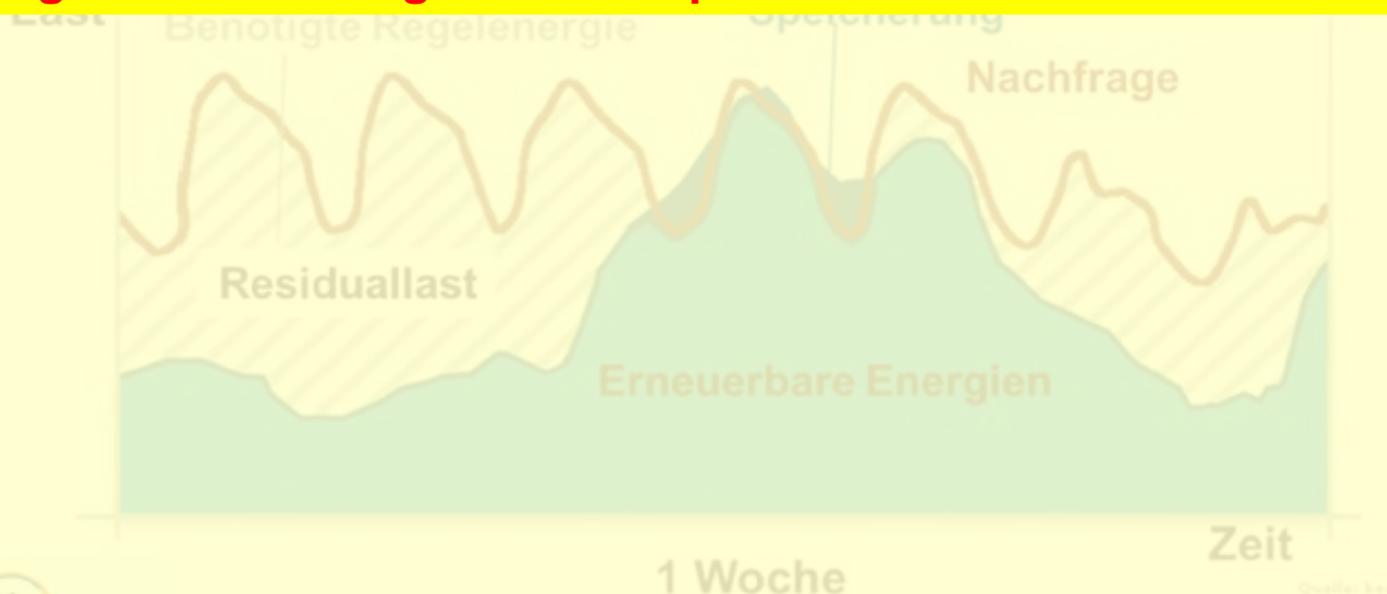


In Zukunft werden negative und positive
Regelleistungen verstärkt nachgefragt



Steigende volatile Einspeisung erfordert hohe
Regelleistungen mit hohen Gradienten in beide Richtungen

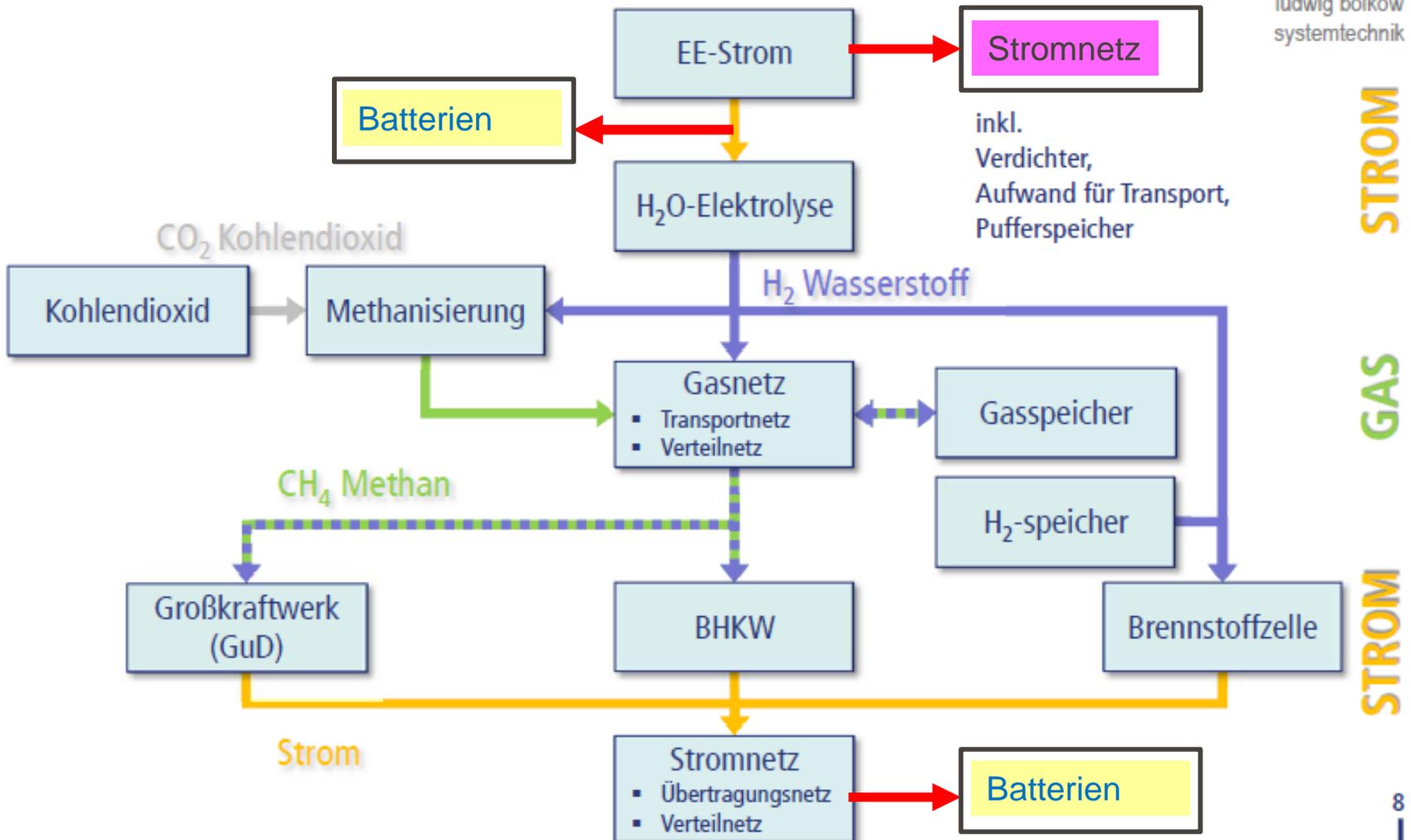
Auch hier gibt es viele Fragen – aber Speicher sind heute nicht unser Thema...!



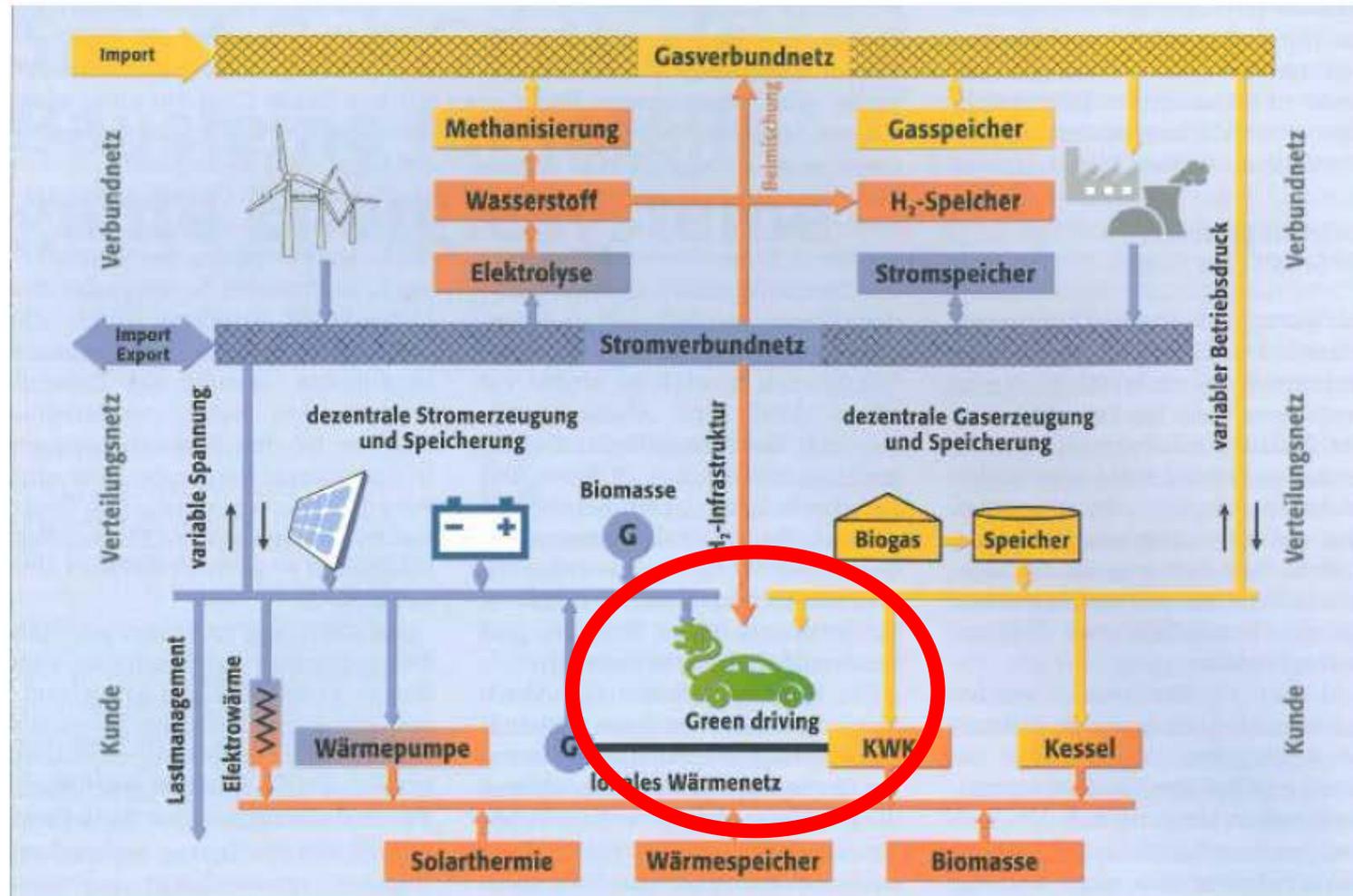
Erzeugungspfade Strom



ludwig bolkow
systemtechnik



Vernetzung verschiedener Infrastrukturen zu einem „Smart Energy System“ – Exemplarisch



Quelle: EW Jg. 111, 2012, S. 78

29

Vernetzung verschiedener Infrastrukturen zu einem „Smart Energy System“ – Exemplarisch



Die Folge ist:

ein Fahrzeug wird Teil eines Gesamtsystems, das aus individueller Mobilität und anderen Mobilitätsformen besteht.



Quelle: EW Jg.

29

Vernetzung verschiedener Infrastrukturen zu einem „Smart Energy System“ – Exemplarisch



Für die Partner dieser Märkte bedeutet das, die Notwendigkeit der

- Verbesserung der vorhandenen Verbrennungsmotore.
- Die Entwicklung energieeffizienter Hybridfahrzeuge (dieselelektrisch/gaselektrisch....)
- Das Akzeptieren (??!!) und die Entwicklung elektrisch betriebener Pkws u. Lkws (Wasserstoff/Steckdose)
-**Infrastrukturmaßnahmen**
- Kommunikation der am Verkehr teilnehmenden Partner (Mensch zu Fahrzeug // Car to Car // Car to Infrastructure)
-und die „Mitnahme“ von Herrn und Frau „Musterfrau/-mann“!

Solarthermie

Wärmespeicher

Biomasse



Welche Fragen müssen gelöst werden?

- Fragen der Energie und Energiebereitstellung
- Welche Technologie für individuelle Fahrzeuge?
- Infrastruktur zum „Tanken“
- Wie lässt sich das Finanzieren?
- Welche Anreize sollte es geben?
- Ein Teil der Technik ist da – aberdie KOSTEN!!



Beispiel 1 Das Verteilungsproblem

Nutzerverhalten:

70 % der täglichen Fahrten sind kleiner 50 km → das wäre also rein elektrisch machbar....

Aber:

- die Reichweite ist stark abhängig von der herrschenden Temperatur im Sommer und im Winter (Minusgrade!!), anderen Verbraucher z.B. Radio, Heizung/Klimaanlage; Fahrzeugelektronik u.a. verbrauchen zusätzlich Energie
- Das Laden nach 100 km dauert bis zu 8h → Hausanschluss 3kW/ bei Schnellladung auf 80 % immer noch 20-40 Minuten.
- Dafür braucht es keine neuen Netze, aber....

Beispiel 1: Das Verteilungsproblem.....

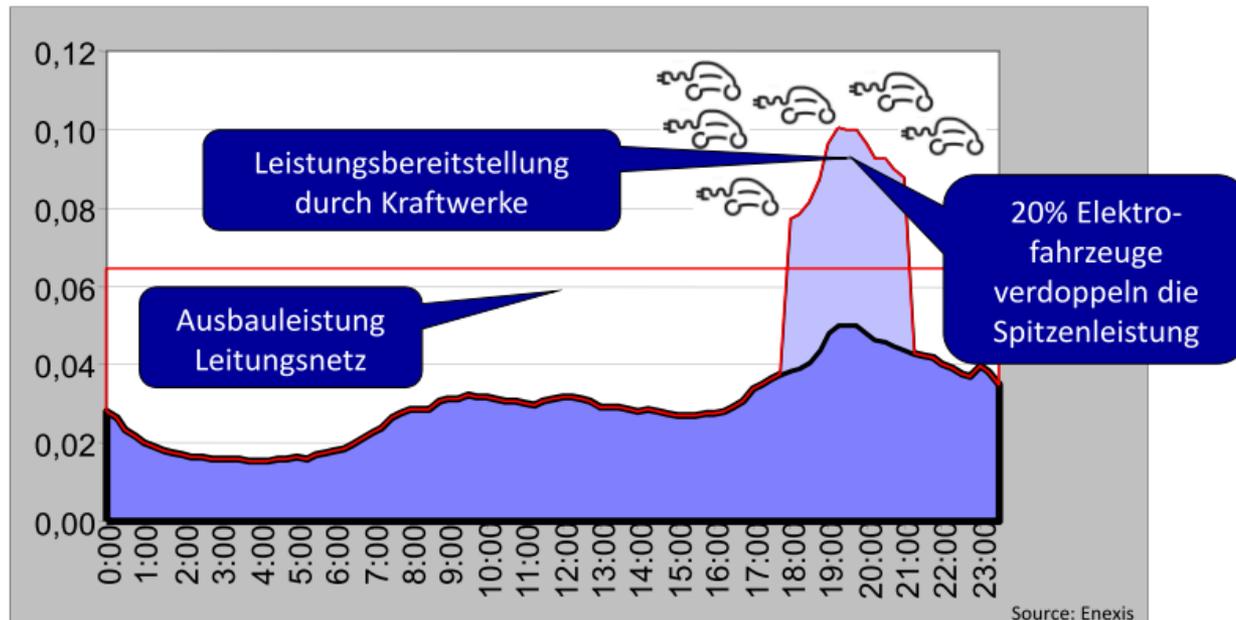


5

Die Umstellung des europäischen Privatverkehrs auf Elektrofahrzeuge führt auf ein Leistungsproblem

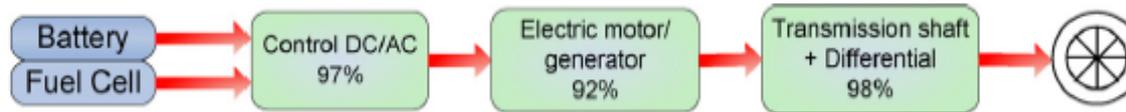


Elektromobilität („wireless“) stellt ein urbanes Leistungsproblem dar, das die Koordination der Ladevorgänge unumgänglich macht. Ein Beispiel aus den Niederlanden zeigt den Bedarf auf:



26

Beispiel 2 Mögliche Technologien? Wasserstoff oder Batterie?



ampanari et.al.

Fig. 4. Electric drivetrain from electric power to wheels.

- Wasserstoff lässt sich regenerativ erzeugen.
- Als chemischer Energieträger gut zu speichern.
Wasserstoff wird seit mehr als 100 Jahren industriell eingesetzt.
- Die Druckspeicherung (30 bis 70 MPa) ist marktreif.
- Wenn auch noch zu teuer!
- Wasserstoff lässt sich mittels Brennstoffzelle wieder in Strom wandeln.
- Kosten für die Brennstoffzelle (noch) hoch.
- Batterien sind effiziente Speicher für Strom.
- Allerdings sehr schwer!
- Die Energiedichte ist niedrig - proportional zur Masse an elektrochemisch umsetzbaren Stoffen.
- Sicherheitsfragen sind zu lösen.
- Die Kosten sind noch (sehr) hoch.

Warum Wasserstoff im Verkehrssektor?

Wasserstoff hat das Potential zum Energieträger der Zukunft – besonders seine Energiedichte ist überzeugend (Gewicht und Volumen von Energiespeichern für 500 km Reichweite)



Quelle: CEP

Aspekte zur Mobilität der Zukunft:

Spannende Fragen..... Nur zwei weitere Beispiele



Hochschule RheinMain
University of Applied Sciences
Wiesbaden Rüsselsheim



Hummeln sind zu **komplexer** Navigation fähig um Nahrung zu finden – dabei ist es doch unmöglich das diese Tiere fliegen können, zu mindestens wenn man Berechnungen glaubt!
Spiegel Online, Samstag 6.April



Wieso beobachtet man keinen Zusammenstoß?
Oder wie klappt die Vogel zu Vogel Kommunikation?

Mein Fazit zur Mobilität der Zukunft:



Hochschule RheinMain
University of Applied Sciences
Wiesbaden Rüsselsheim

- Das bestehende System ist im **Wandel** –
auch wenn die Zeithorizonte lang sind!
- Technik ist **nur ein** Teil der Lösung von Mobilität!
Vermutlich der einfachste Teil!
- Es braucht **Aufbruchsmut** um **Chancen** für neue Geschäftsfelder zu erkennen und zu nutzen!
Mit vielen **Risiken!**
- Die **Notwendigkeit** zum Schließen strategischer Partnerschaften ist unabdingbar! Einer alleine, bekommt die Technik nicht in den Markt...
- Die Einflussnahme auf politisch Verantwortliche um **verlässliche** Rahmenbedingungen zu schaffen ist wichtig und ratsam.
- Es wird spannend und es gibt keinen Grund dem Alten nach zu trauern!!

Auch in Zukunft werden wir individuell mobil sein.