



Umweltwirtschaft als systemorientierte Betriebswirtschaftslehre

Episode 2: Der steinige Weg zur Diffusion von Umweltschutzinnovationen (an Beispielen SO_2 und CO_2)

Prof. Dr. Dietfried Günter Liesegang
Alfred-Weber-Institut für Wirtschaftswissenschaft
Universität Heidelberg

 Universität Bremen

ZMML
Zentrum für Multimedia
in der Lehre

DBU 

Deutsche Bundesstiftung Umwelt





Übersicht der Lerneinheit

Episode 1:

Umweltwirtschaft als systemorientierte
Betriebswirtschaftslehre – Anfänge in Heidelberg

Episode 2:

Der steinige Weg zur Diffusion von Umweltschutz-
innovationen (an Beispielen SO_2 und CO_2)



Lernziele dieser Episode

1. Sie entwickeln mehr Aufmerksamkeit gegenüber möglichen Widerständen bzw. Widersachern im Diffusionsprozess von umweltorientierten Innovationen.
2. Sie erstellen Forschungsfragen für aktuell gewünschte Umweltentwicklungen und deren mögliche Hürden.
3. Sie entwickeln akteursorientierte System-Diagramme angelehnt an System Dynamics (cui bono etc).

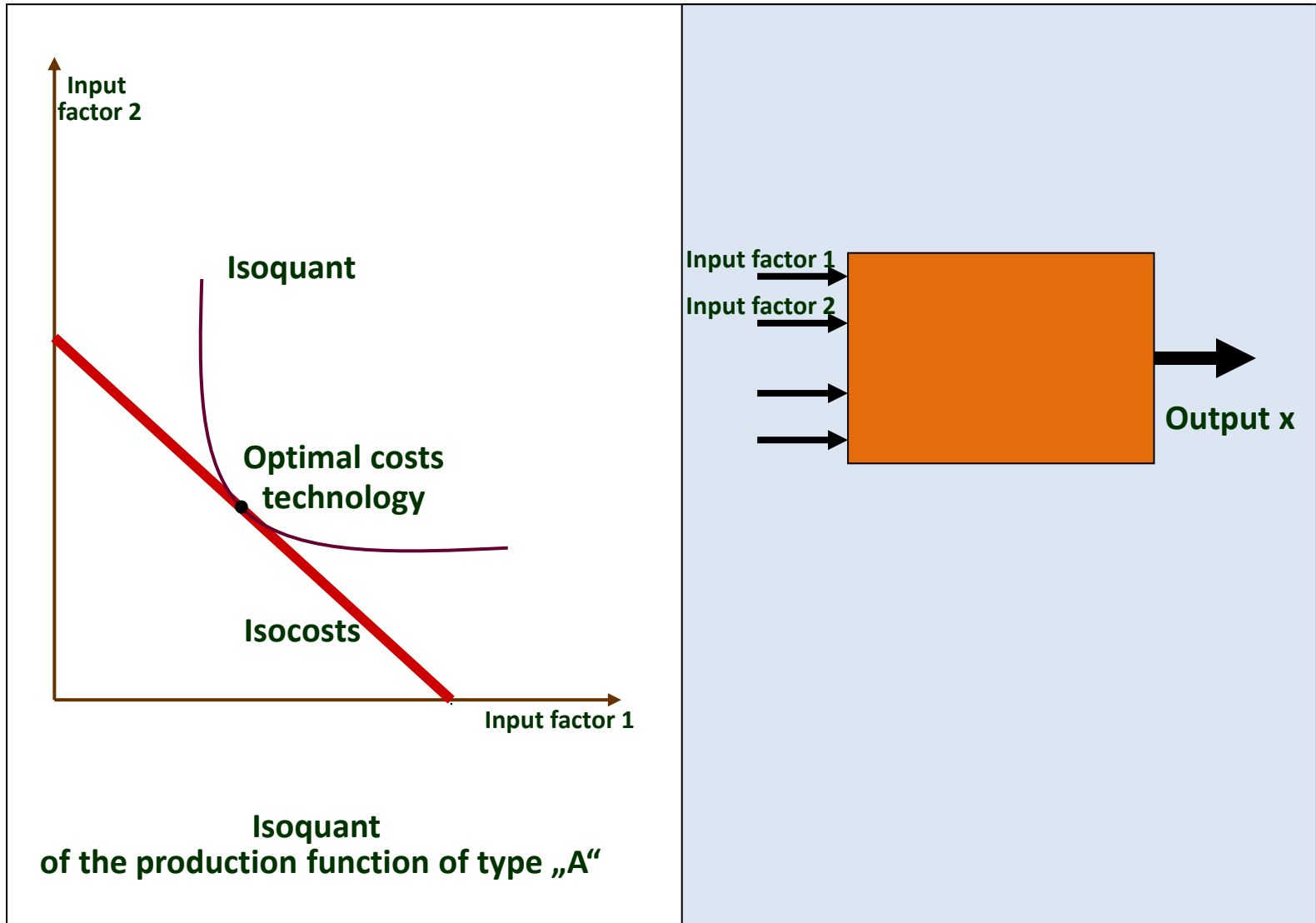


Gliederung

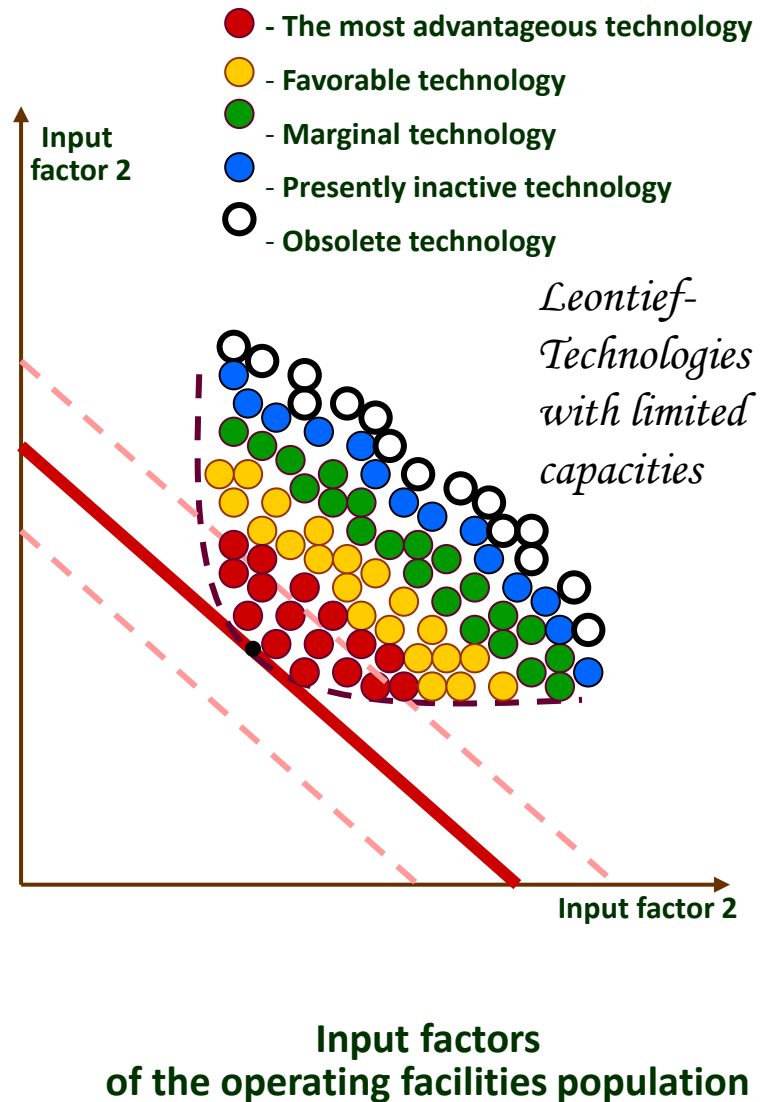
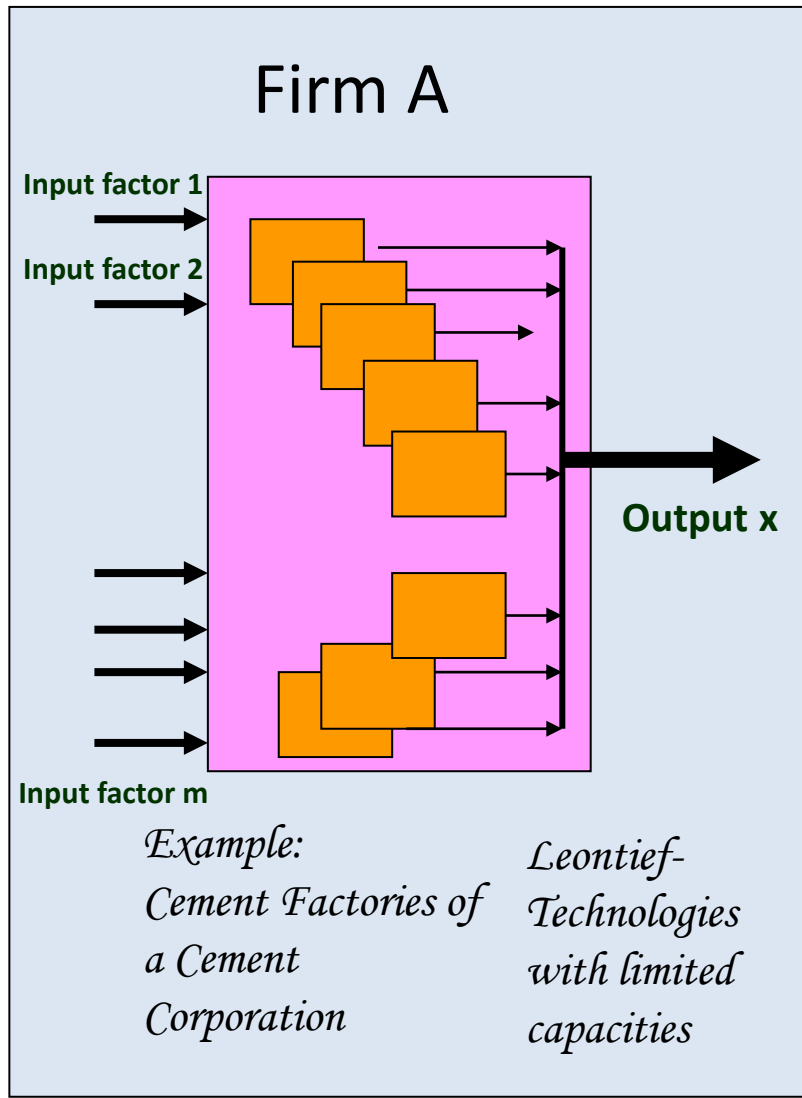
1. Die Beeinflussbarkeit von Produktionssystemen
2. Der steinige Weg zur Diffusion von SO₂-Entlastungen
3. Kernelemente der CO₂-Problematik
4. Die Energiewende zur Dämpfung der CO₂-Problematik
5. Möglichkeiten zur Erhöhung der Chancen zur Diffusion



Production function of type „A“

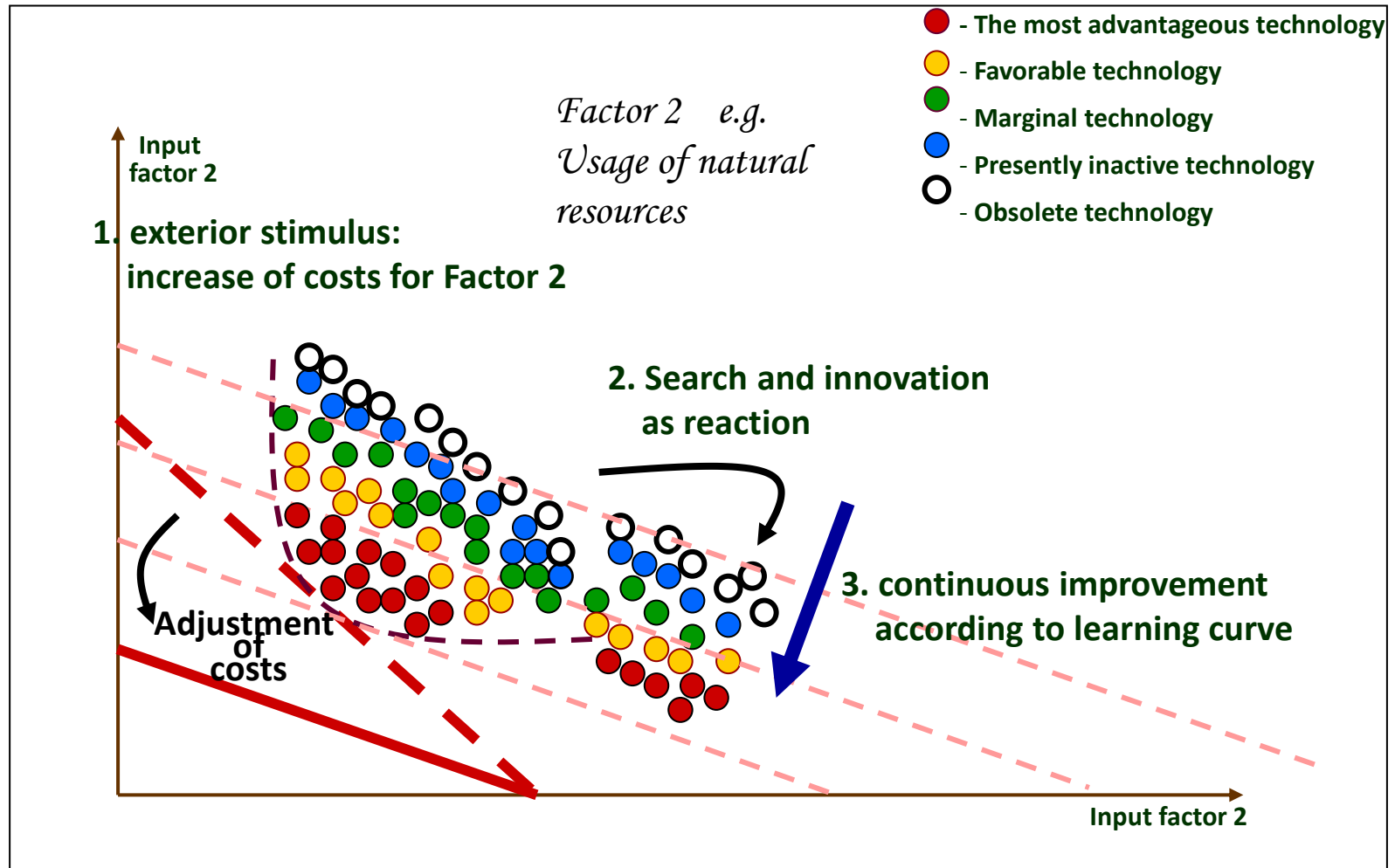


Operating facilities portfolio



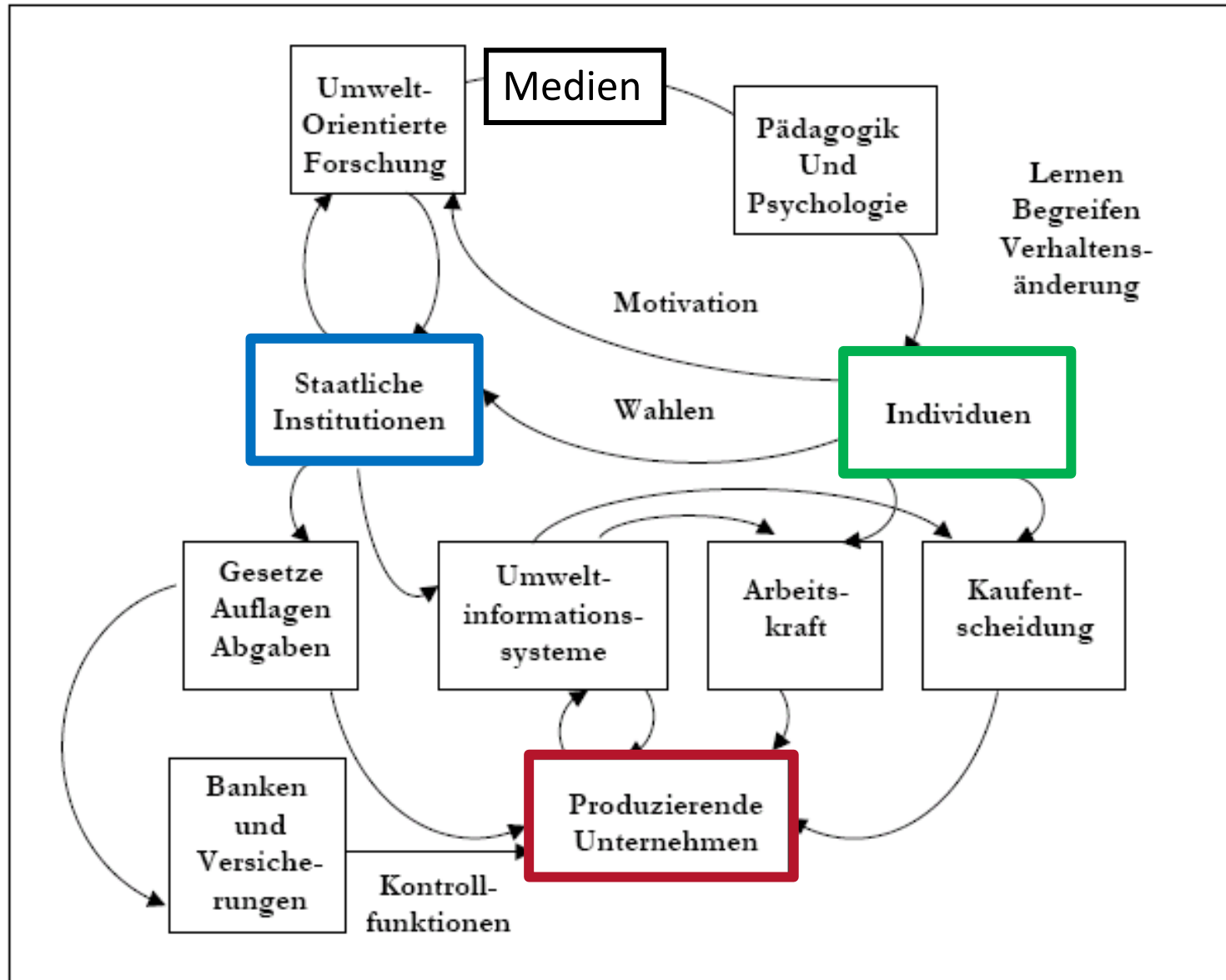


The impact of the costs adjustments on the innovation activities



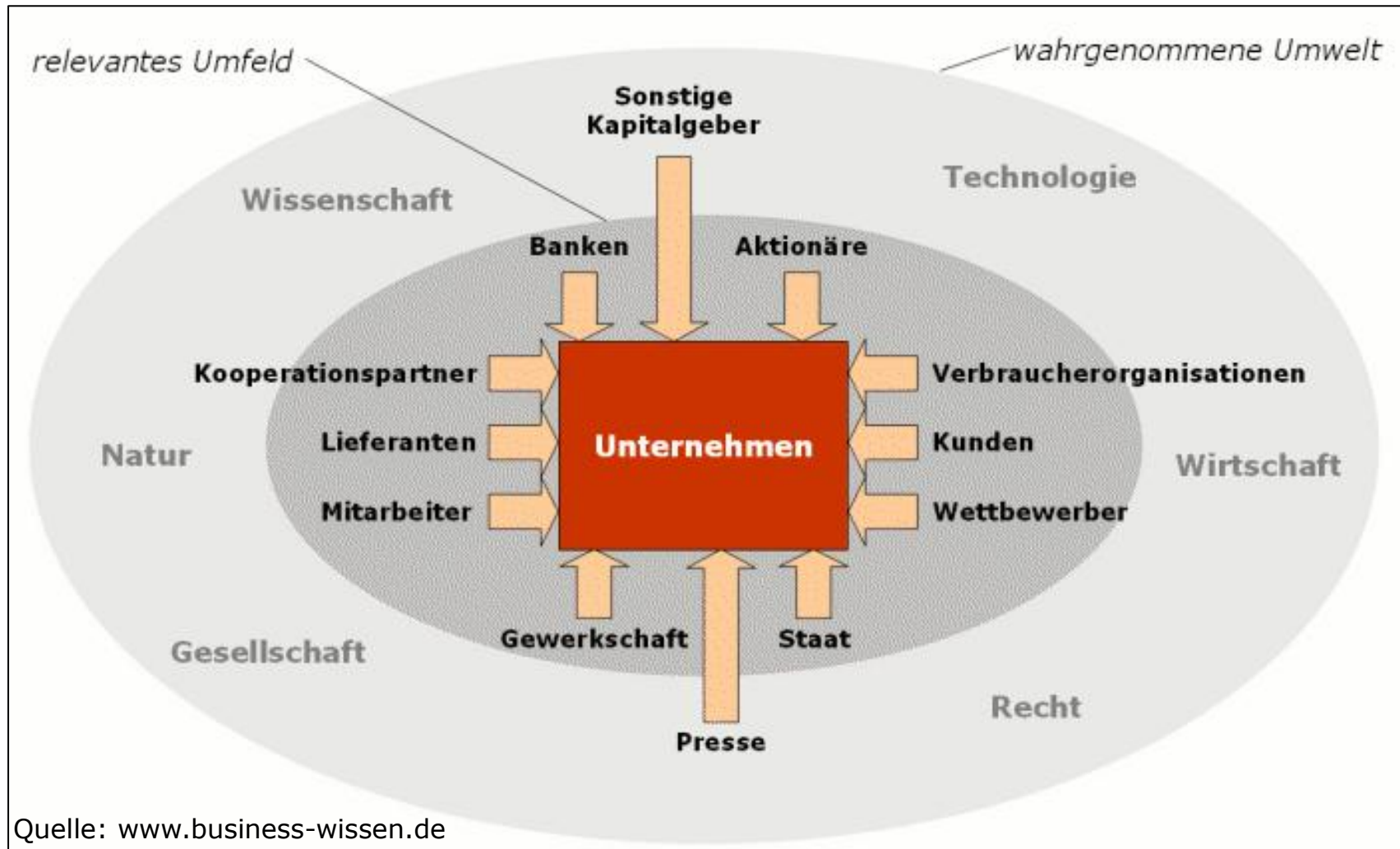


Das Unternehmen im umweltpolitischen Wirkungsgefüge





Stakeholder Konzept



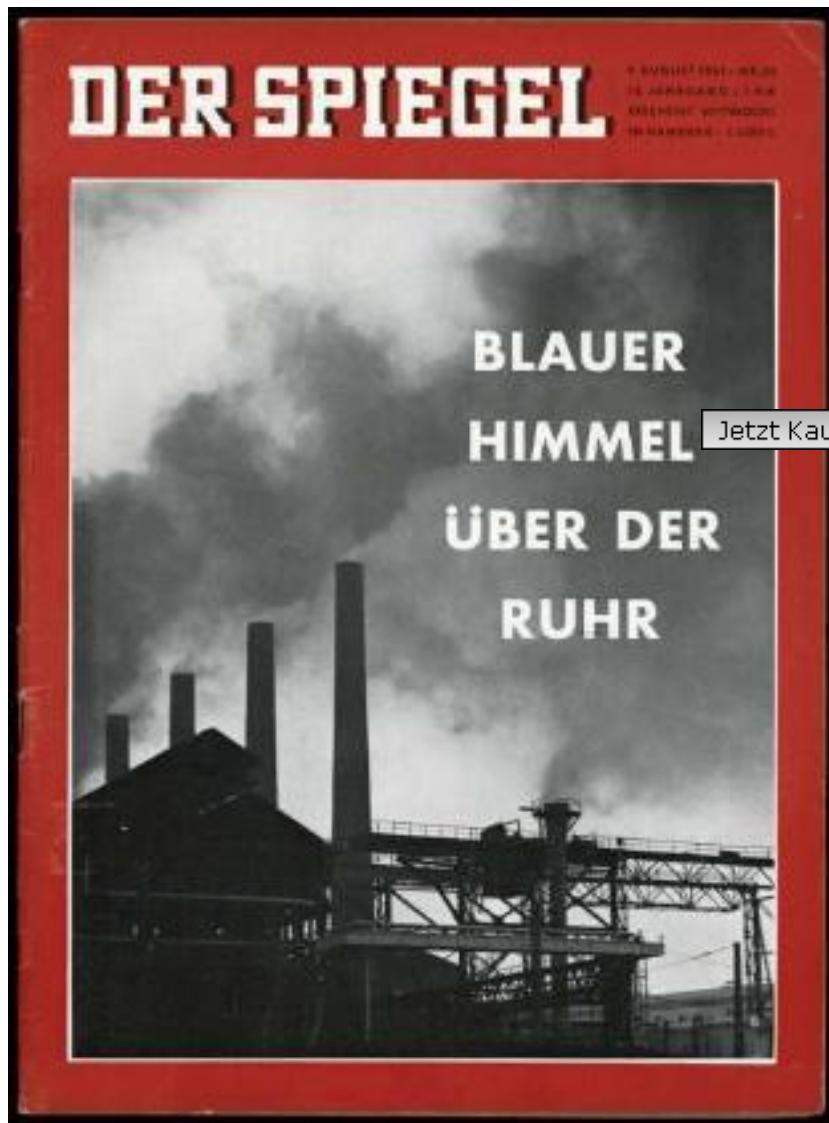


Gliederung

1. Die Beeinflussbarkeit von Produktionssystemen
2. Der steinige Weg zur Diffusion von SO_2 -Entlastungen
3. Kernelemente der CO_2 -Problematik
4. Die Energiewende zur Dämpfung der CO_2 -Problematik
5. Möglichkeiten zur Erhöhung der Chancen zur Diffusion



„Blauer Himmel über der Ruhr“



Der Spiegel Nr. 33, 09.08.1961

„Blauer Himmel über der Ruhr“

19,99 EUR incl. 7 % MwSt. zzgl.
Versandkosten

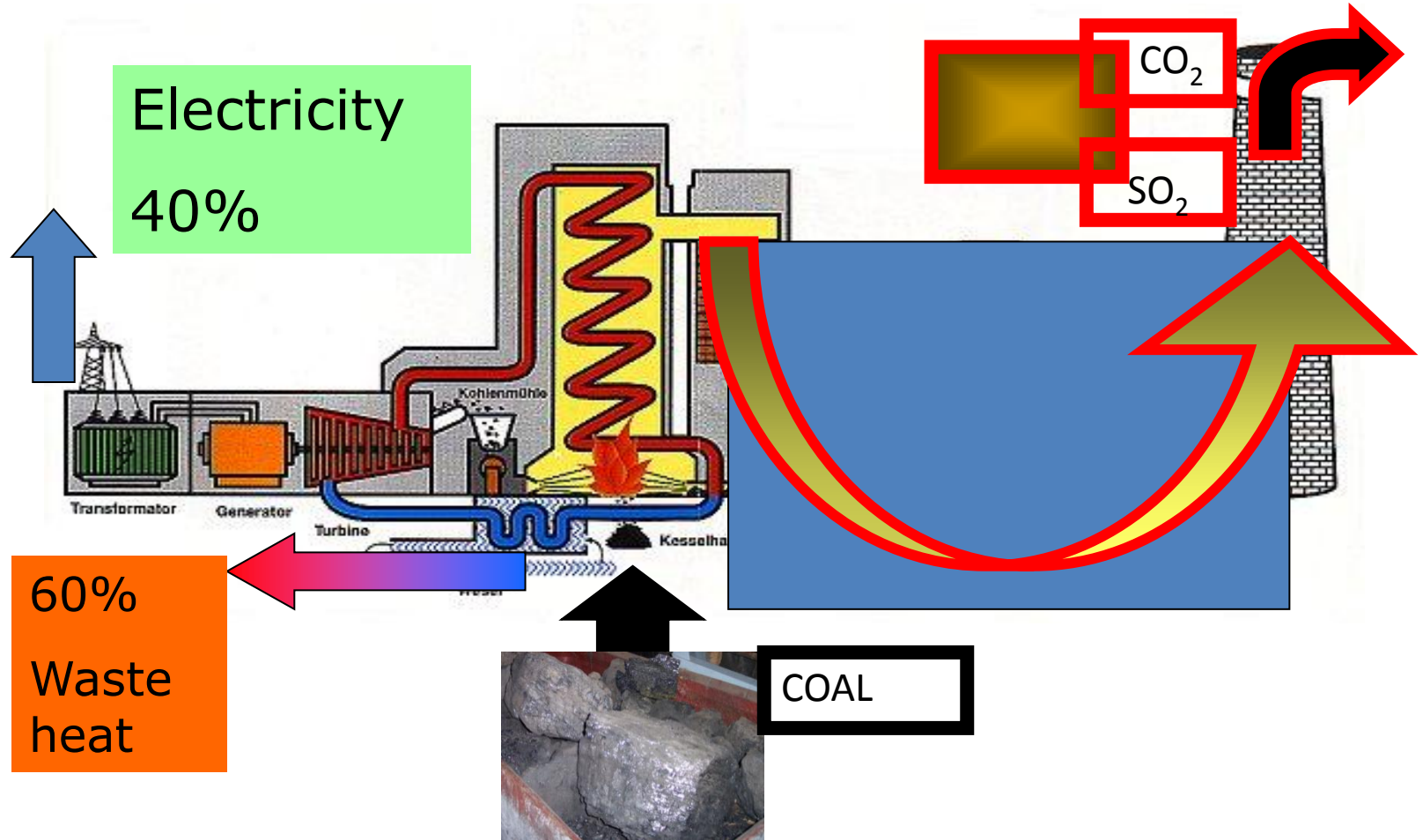
Staub und Schwefeldioxid verdunkelten 1961 den Himmel über der Ruhr. Der „Blaue Himmel“ war ein gewagtes Versprechen von Willy Brandt. Doch der Umweltschutz hat im Ruhrgebiet eine Erfolgsgeschichte geschrieben.



Die Luft“qualität“ im Ruhrgebiet in der Zeit des „Wirtschaftswunders“

Der Spiegel schilderte in der Ausgabe 33/61 das Revier als täglichen Horror. „Westdeutschlands Kohlenkellerkinder“ mussten jeden Tag „ein kleines Pompeji“ durch „die Exkremamente der Industrie“ erdulden. Dunst türme sich „über Feuerschlünden und Wohnhäusern“, reduziere die Kraft der Sonne um ein Drittel.

8,6 Kilo Staub entstanden mit jeder Tonne Roheisen. Teams von Thyssen, Krupp und Hoesch kletterten täglich auf die Werksdächer, um die Staubschicht wegzuräumen, die die Hallenstabilität gefährdete. **Vier Millionen Tonnen Schwefeldioxid** bliesen die Anlagen pro Jahr in die Luft. Die Folge: Deutlich höhere Raten bei Leukämie und Krebs, Rachitis und Blutbild-Veränderungen im Kern des Ruhrgebiets. Wer hier geboren wurde, war – im Schnitt – leichtgewichtiger und kleiner als das Neugeborene vom Niederrhein. Irgendwann begannen Essener Ärzte, sich mit Strafanzeigen zu wehren. Doch weder Gerichte noch die Bundesregierung waren zunächst bereit, den Weg zum schnellen Wohlstand in Frage zu stellen. Gesundheitsschutz? Kein Thema.





Die Reinigung des Rauches in einer historischen Darstellung

Die Reinigung des Rauches.

Wer die Fabrikdistrikte Englands bereist hat, weiß was es mit dem Rauche auf sich hat, der aus hunderten von Schloten emporsteigt und nicht nur die Atmosphäre nebelartig trübt, sondern auch dem Regen schwärzende Bestandtheile beimischt, die Alles beschmutzen. Bei uns ist es glücklicher Weise nicht so schlimm, aber die Frage nach der Reinigung des Rauches ist auch hier von Wichtigkeit und zwar aus mehr als einem Grunde. Die folgende Mit-



Das Neue Universum (Band 1, 1880)

Das Neue Universum

Die interessantesten
Erfindungen und Entdeckungen
auf allen Gebieten



Ein Jahrbuch für Haus und Familie
besonders für die reifere Jugend

*

Mit 186 Abbildungen

Stuttgart
Verlag von W. Spemann

Unverbraunter Rauch und seine schädlichen

theilungen, welche das „D. Wollengerberbe“ bringt, werden daher auch für unsere Leser von Interesse sein.

Man glaubt gewöhnlich, daß bei der Verbrennung irgend welchen Brennmaterials das möglichst vollkommen praktische Resultat erreicht wird, wenn der Rauch vollständig verbrannt wird und die Gase aus dem Schornstein mehr oder weniger farblos entweichen. Diese Ansicht ist irrthümlich; denn, wie wünschenswerth auch vom ästhetischen Standpunkt die Abwesenheit schmutzigen Rauches sein mag, vom sanitären Standpunkt aus braucht man sich nicht immer dazu zu gratuliren. Wäre es nicht, daß ein dichter, schwarzer Rauch die in den Zügen stattfindende Brennmaterial-Vergeudung enthüllte, — es bliebe als einziger berechtigter Einwurf

gehen, für sie sind Zerstörungen Pflanzern ihre Gebrauchsbestände man nicht Die Asche Kohlenstücken, n gebrauch Kohlenst beträcht des Bo einer n und Sch Diamant cashire



Das Neue Universum (Band 1, 1880)

Unverbraunter Rauch und seine schädlichen Folgen.

91

theilungen, welche das „D. Wollenge-
werbe“ bringt, werden daher auch für
unsere Leser von Interesse sein.

Man glaubt gewöhnlich, daß bei der
Verbrennung irgend welchen Brennma-
terials das möglichst vollkommen prak-
tische Resultat erreicht wird, wenn der
Rauch vollständig verbrannt wird und
die Gase aus dem Schornstein mehr
oder weniger farblos entweichen. Diese
Ansicht ist irrthümlich; denn, wie wünschens-
werth auch vom ästhetischen Standpunkt
die Abwesenheit schmutzigen Rauches sein
mag, vom sanitären Standpunkt aus braucht
man sich nicht immer dazu zu gratuliren.
Wäre es nicht, daß ein dichter, schwarzer
Rauch die in den Zügen stattfindende
Brennmaterial-Vergeudung enthüllte, —
es bliebe als einziger berechtigter Einwurf
nur die Verleugung des Sinnes für Rein-

gehen, sind viel tückischer in ihrer Wirkung;
sie sind unsichtbar, und nur durch ihre
Zerstörungswirkungen auf Gebäude und
Pflanzenwuchs offenbaren sie mit der Zeit
ihre Gegenwart. Wenn die in Fabriken
gebrauchte Kohle aus reinem Kohlenstoff
bestände, vermehrt um die Asche, würde
man nichts von dieser Art bemerken.
Die Asche würde zurückbleiben und der
Kohlenstoff als Kohlenäure-Gas entwei-
chen, was von der Vegetation gerade
gebraucht wird. Aber die gewöhnlichen
Kohlenforten im Markt enthalten eine
beträchtliche Menge von Schwefel, wegen
des Vorhandenseins von Schwefelkiesen,
einer natürlichen Verbindung von Eisen
und Schwefel, und gerade die „schwarzen
Diamanten“ von Süd-Wales und Lan-
cashire sind in dieser Beziehung vor den
andern ausaezeichnet. Die schöne Regen-



Die Reinigung des Rauches in einer historischen Darstellung

man erreichen kann, noch die geringen
Schädlichkeiten enthalten sind.)

Chemiker wissen sehr genau, daß diese gasförmigen Schwefelverbindungen mit der größten Leichtigkeit durch Lösungen gewisser Substanzen absorbiert werden können. Diese Thatsache gibt ein Mittel an die Hand, wodurch sie beseitigt werden können, und es ist erfreulich, daß in der angegebenen Richtung Anstrengungen commercieller Art gemacht werden, um das höchst wünschenswerthe Ziel zu erreichen. Ein von Johnson und Hobles in Manchester erfundener Apparat, der Rauch-Wäscher oder Reiniger genannt werden mag, wird jetzt dem Publikum vorgeführt, und vor ganz Kurzem waren wir gegen-

Zum Schlusse glauben wir nur unsere Pflicht zu thun, wenn wir die Aufmerksamkeit unserer Leser auf diese Methode lenken, um die Rauch-Calamität zu beseitigen. Gewöhnlich entgegen Fabrikbesitzer, wenn man ihnen vorhält, wie lästig sie mit ihren qualmenden Schornsteinen der Umgebung würden, sie ließen sich die Versuche viel Geld kosten, um dem Uebelstande abzuhelpfen. Jetzt steht es in ihrer Macht, dieses Ziel mit ganz geringen Kosten zu erreichen; denn es ist bestimmt zu erwarten, daß die gewonnenen Schwefelverbindungen nicht bloß die Kosten auf ein Minimum reduciren, sondern in weiterer Folge gestatten werden, Gewinn aus der Einrichtung zu ziehen, namentlich da, wo das Brennmaterial sehr schwefelhaltig ist.



Mehr als 120 Jahre industrielle SO₂-Emissionen

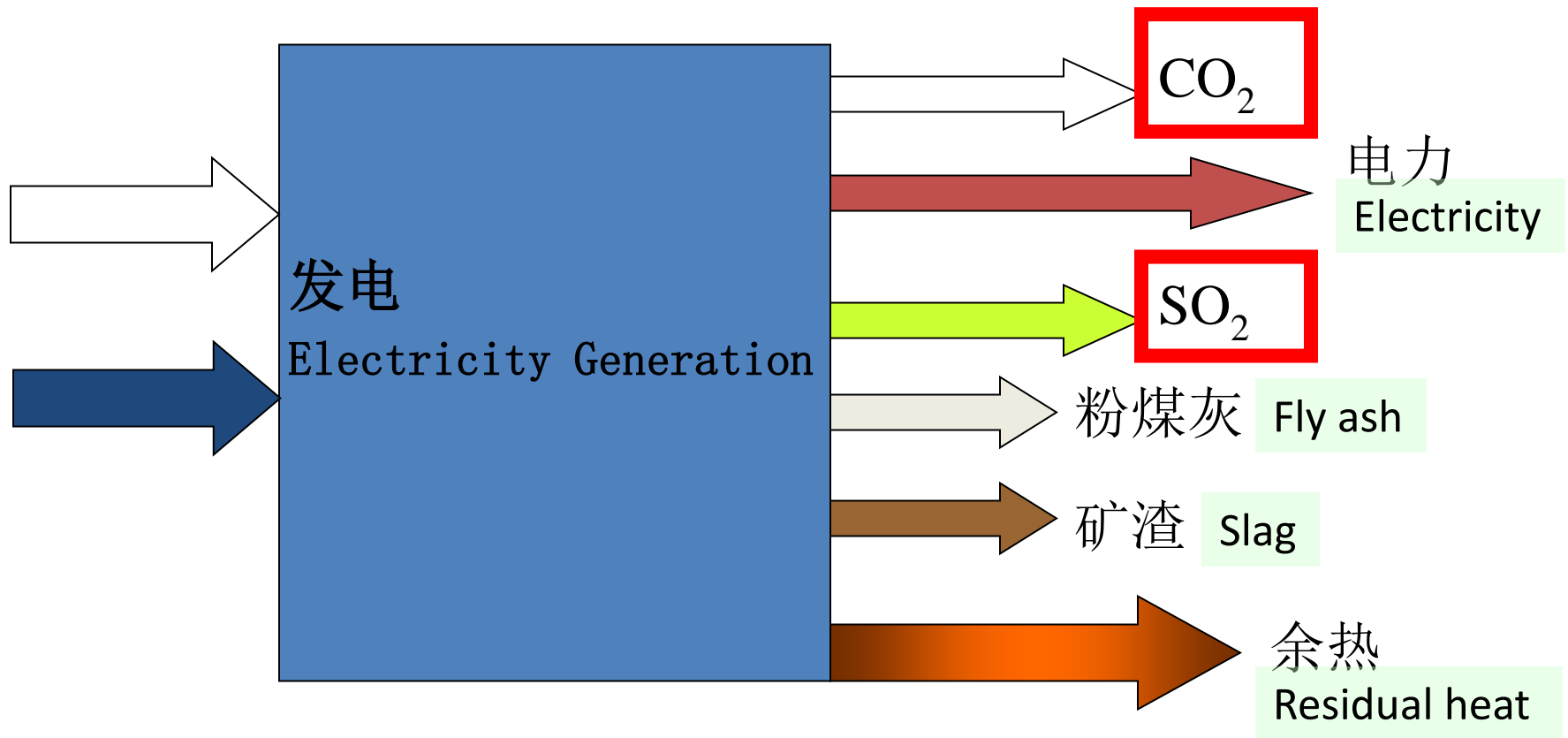


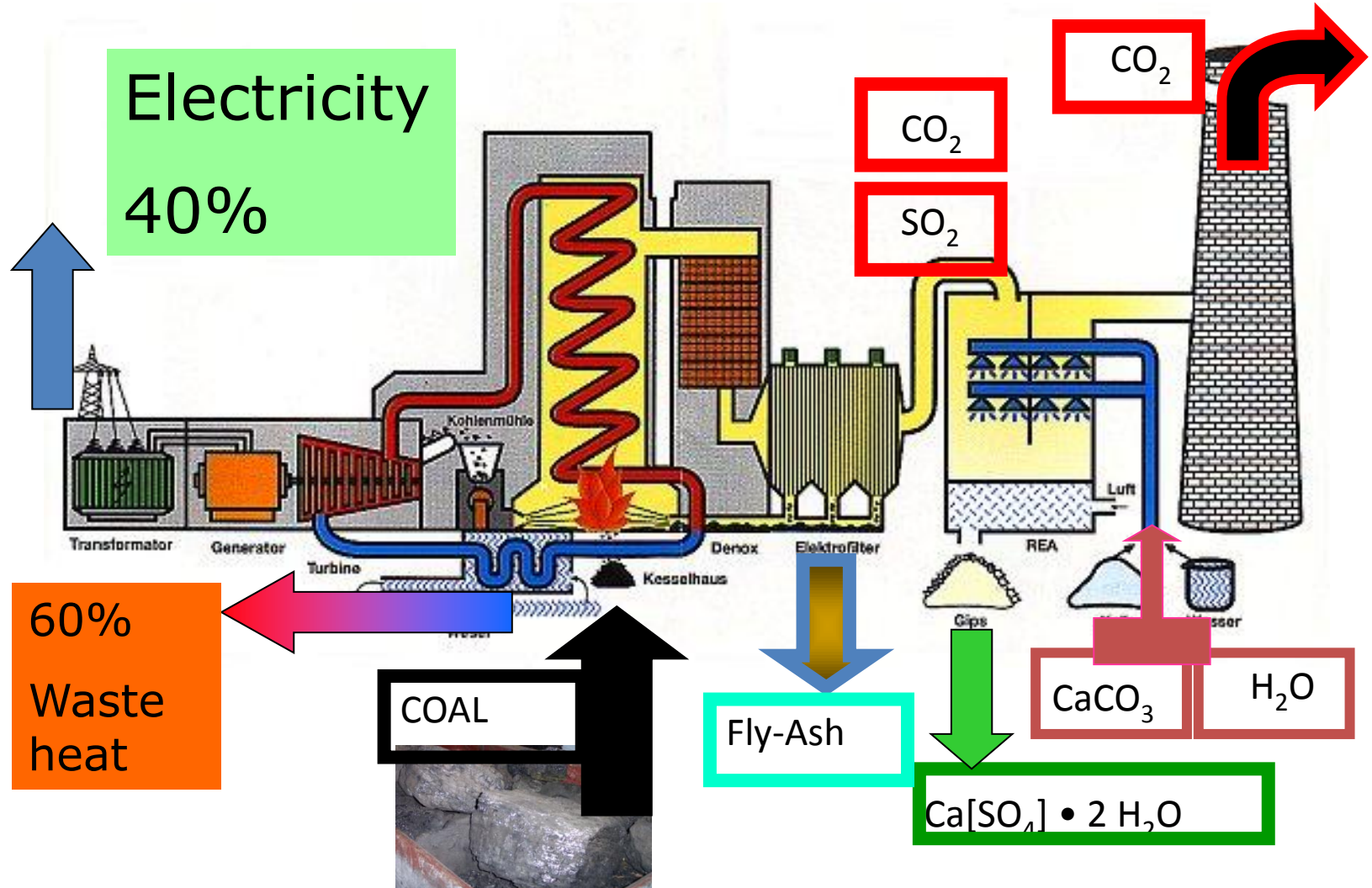


Gesetze

Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnlichen Vorgängen

Kurztitel:	Bundes- Immissionsschutzgesetz
Abkürzung:	BImSchG
Art:	<u>Bundesgesetz</u>
Geltungsbereich:	<u>Bundesrepublik</u> <u>Deutschland</u>
Rechtsmaterie:	<u>Besonderes</u> <u>Verwaltungsrecht</u> , <u>Umweltrecht</u>
<u>Fundstellennachweis:</u>	2129-8
Ursprüngliche Fassung vom:	15. März 1974 (<u>BGBI.</u> I S. 721, ber. S. 1193)



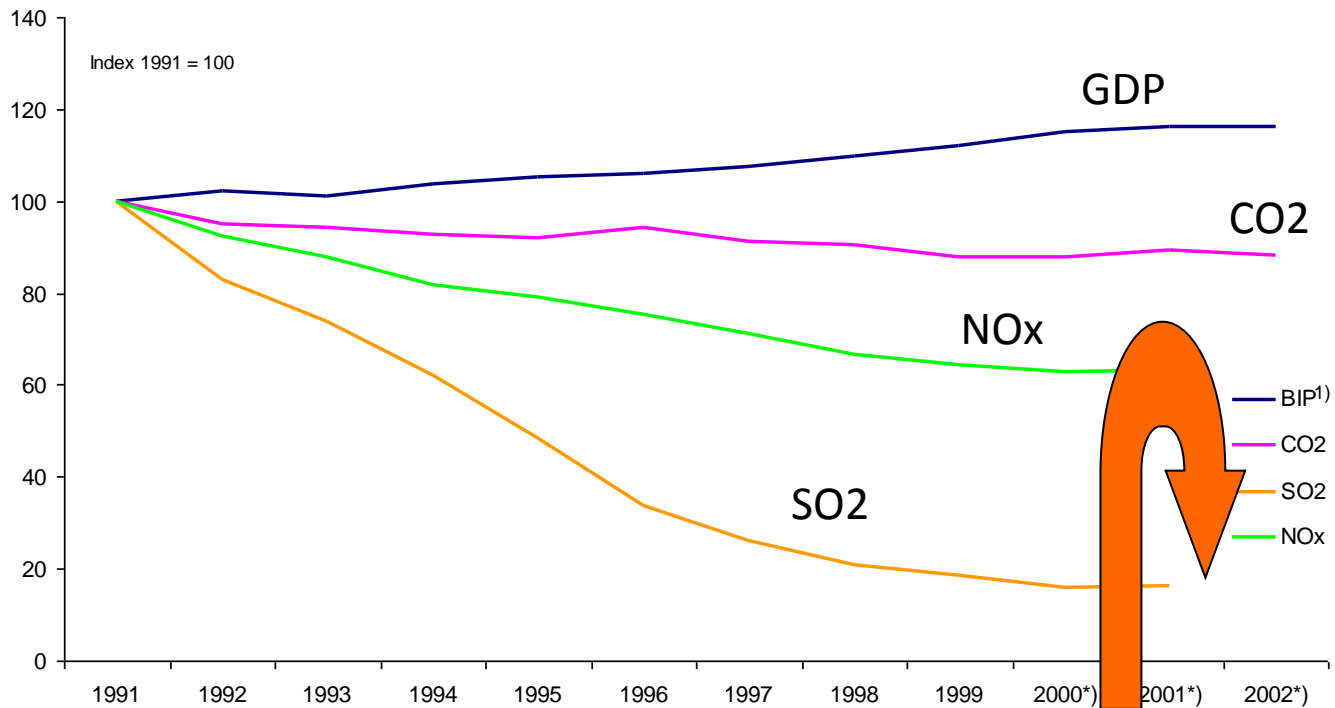




Fortschritte in der Kreislaufwirtschaft in Deutschland

Economic Development and Increase of Eco-Efficiency

Wirtschaftliche Entwicklung und Schadstoffemissionen



Source: Federal Statistical Bureau

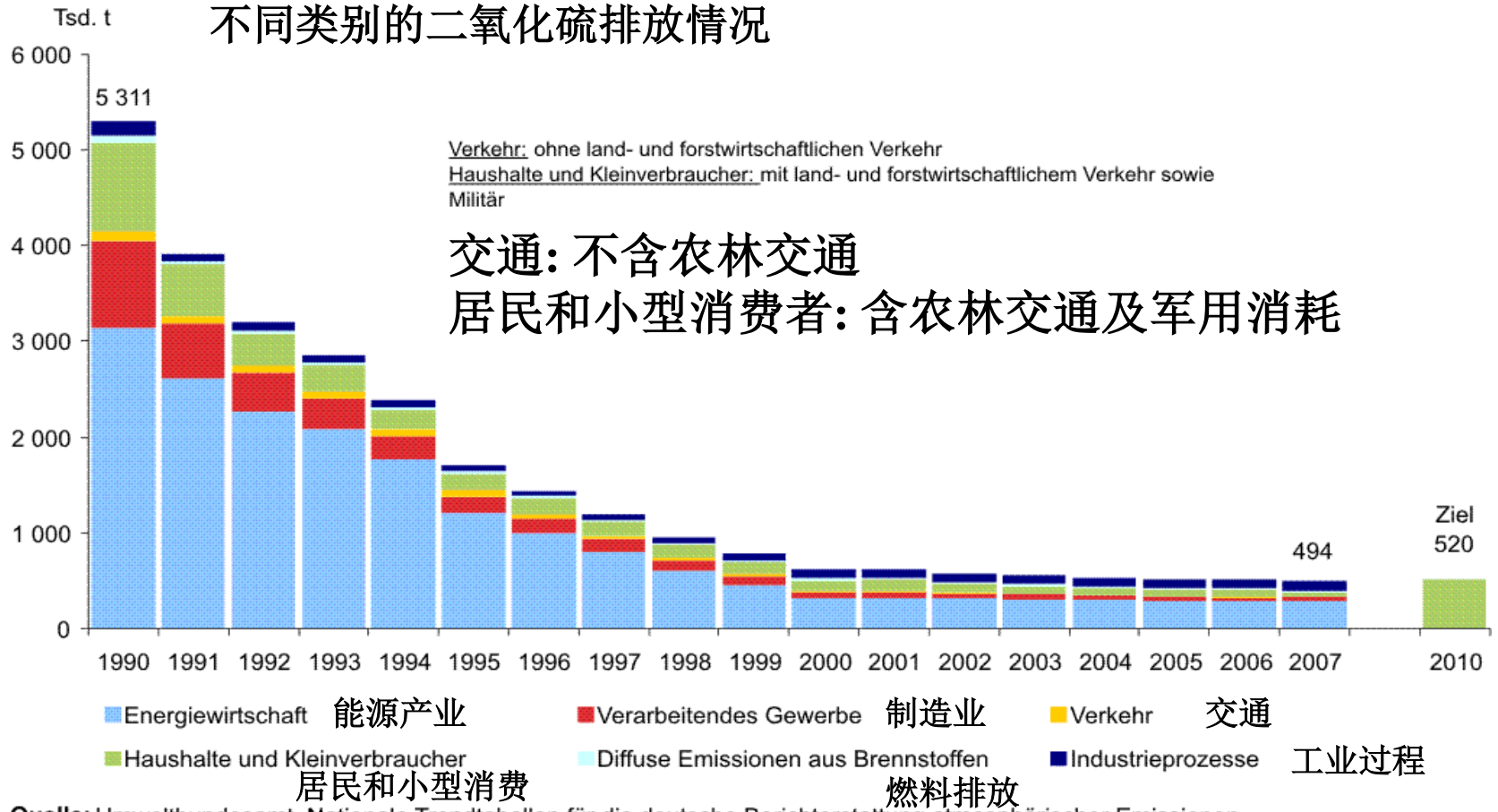
Gypsum: + 6 Mill. t/a

Quelle: Statistisches Bundesamt



Schwefeldioxid (SO₂)-Emissionen nach Quellkategorien

不同类别的二氧化硫排放情况



Quelle: Umweltbundesamt, Nationale Trendtabellen für die deutsche Berichterstattung atmosphärischer Emissionen, Emissionsentwicklung 1990-2007 (Endstand 20.02.2009), www.umweltbundesamt.de/emissionen/publikationen.htm

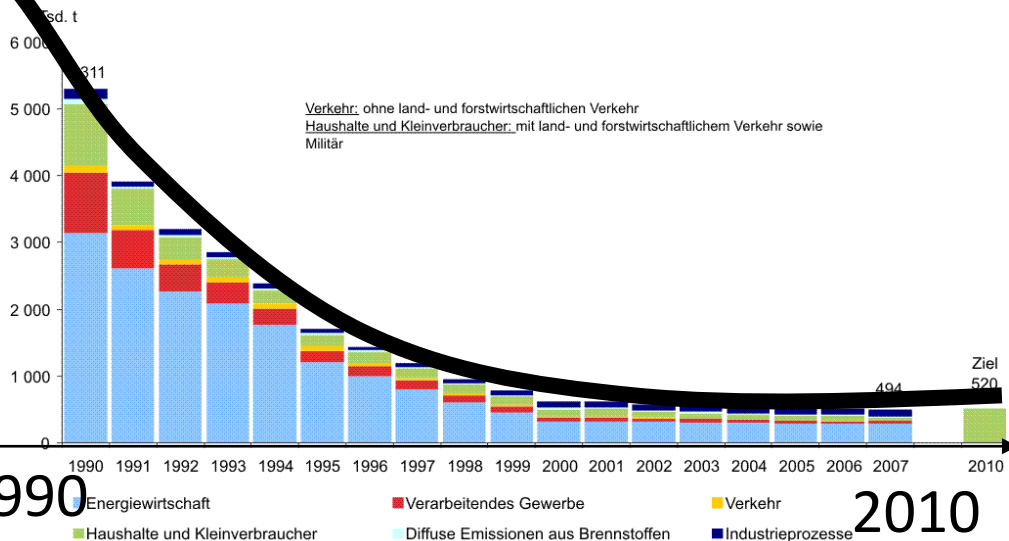


1970

1990

2010

Schwefeldioxid (SO₂)-Emissionen nach Quellkategorien



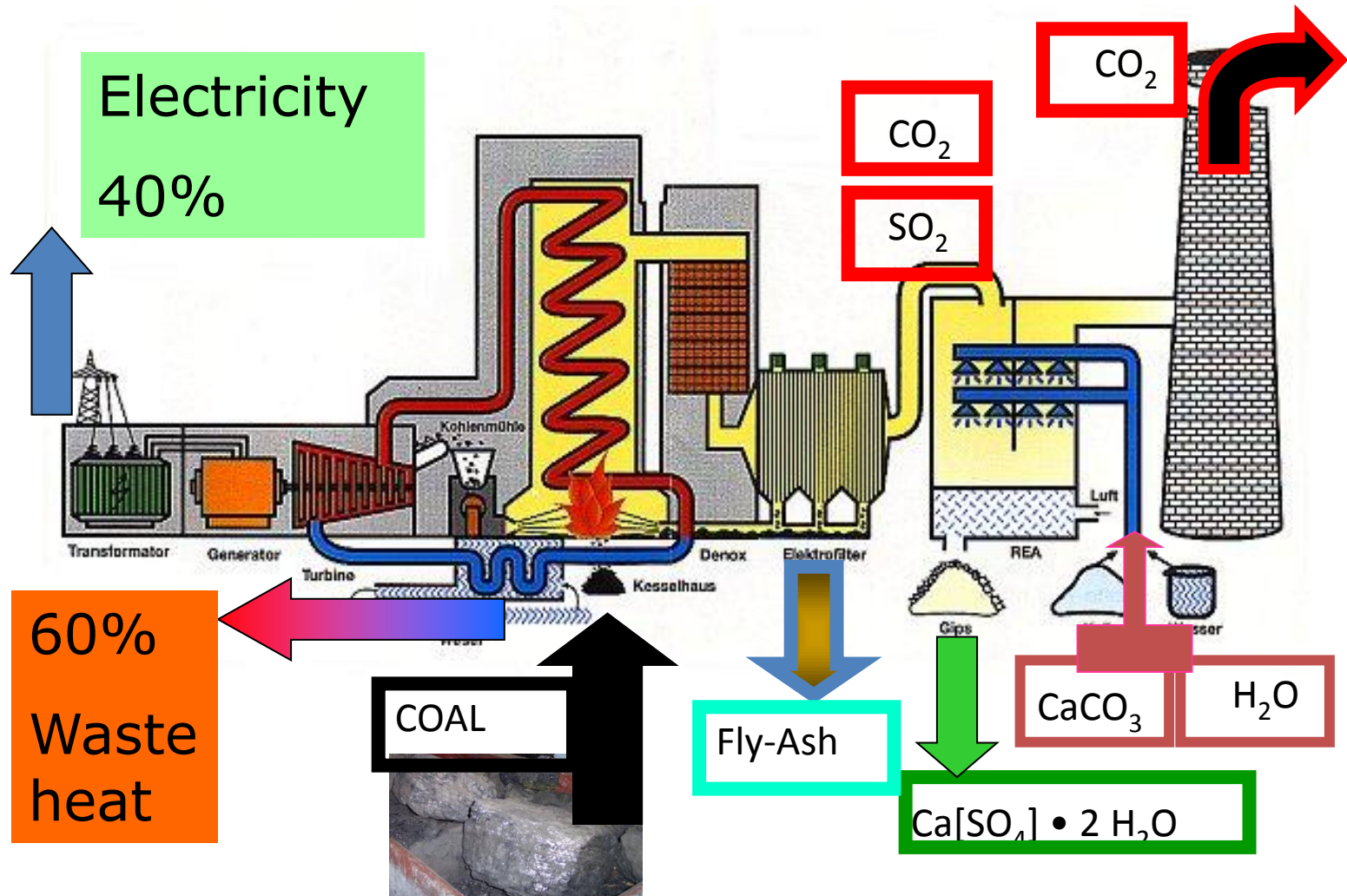
Quelle: Umweltbundesamt, Nationale Trendtabellen für die deutsche Berichterstattung atmosphärischer Emissionen, Emissionsentwicklung 1990-2007 (Endstand 20.02.2009), www.umweltbundesamt.de/emissionen/publikationen.htm



Der Verband

Der Bundesverband für Kraftwerksnebenprodukte e.V. vertritt die Interessen von Herstellern und Vermarktern von Baustoffen aus Kohlekraftwerken.

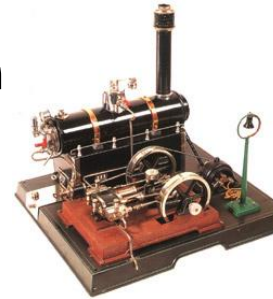
Jährlich werden über 9 Millionen Tonnen dieser *Baustoffe* aus Kohlekraftwerken in Form von Flugasche, REA-Gips und anderem in der Baustoffindustrie eingesetzt.





Historical Lines of Technical Development

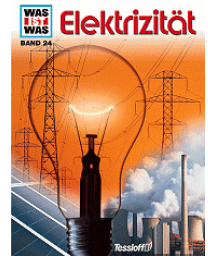
1. Technical Revolution



Steam Engine

2. Technical Revolution

Electricity



3. Technical Revolution

Electronics

4. Technical Revolution



**Circular Economy/
Reproduction Economy**

A technical and mental (rational as well as emotional) evolution



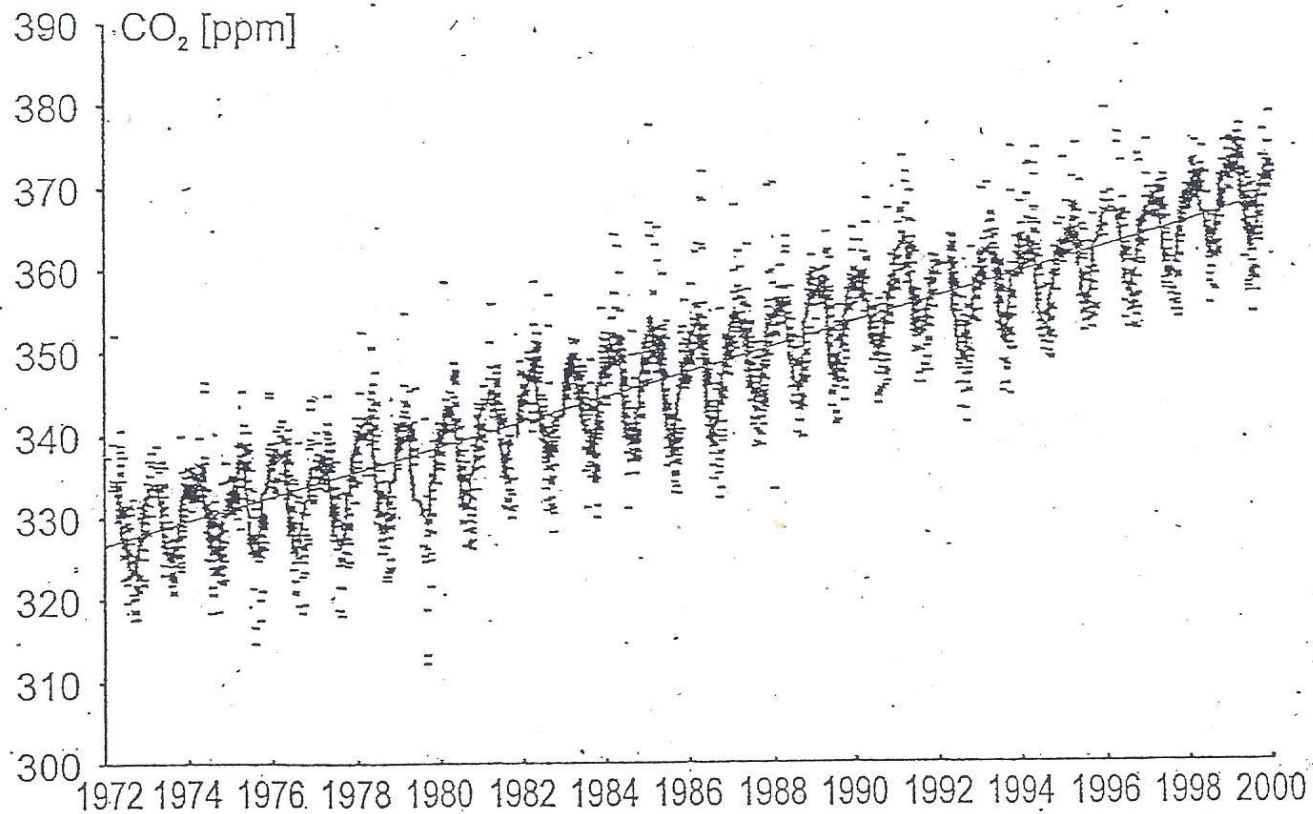
Gliederung

1. Die Beeinflussbarkeit von Produktionssystemen
2. Der steinige Weg zur Diffusion von SO_2 -Entlastungen
3. Kernelemente der CO_2 -Problematik
4. Die Energiewende zur Dämpfung der CO_2 -Problematik
5. Möglichkeiten zur Erhöhung der Chancen zur Diffusion



Development of CO₂-concentrations in the atmosphere

Entwicklung der atmosphärischen CO₂-Konzentration

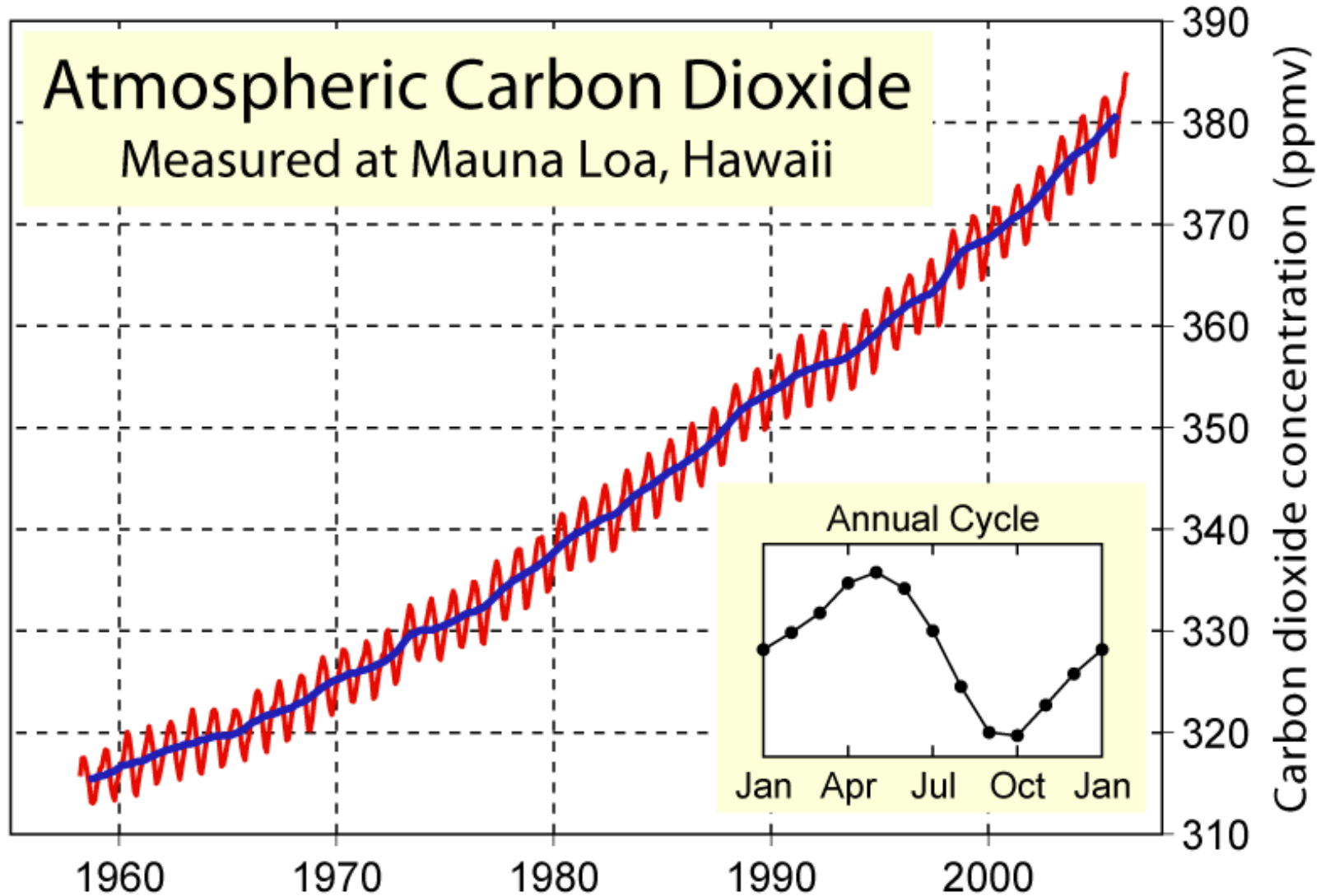


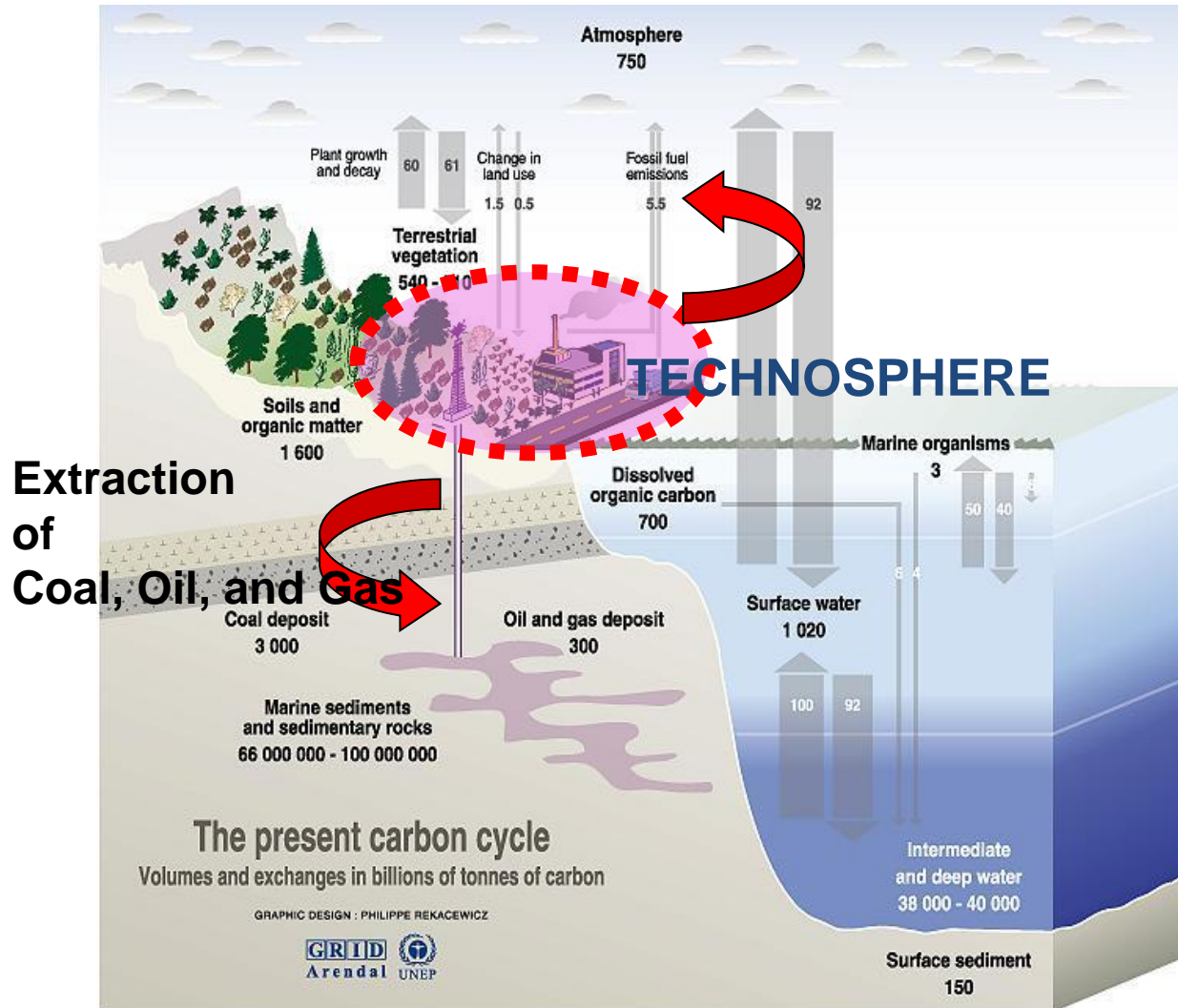
Quelle: Umweltbundesamt (Messstelle Schauinsland)



Our Planet - Earth



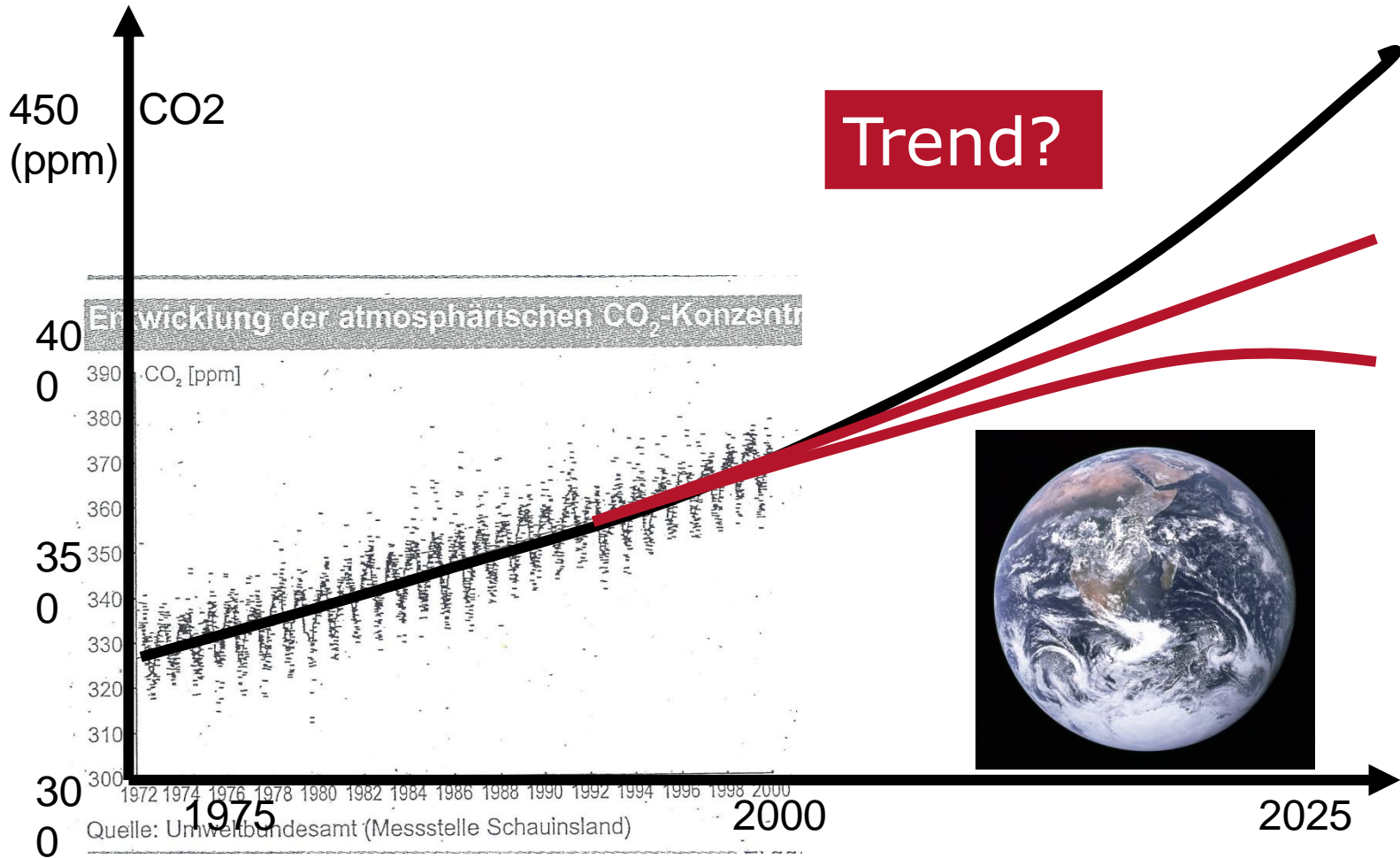




Sources: Center for climatic research, Institute for environmental studies, university of Wisconsin at Madison; Okanagan university college in Canada, Department of geography; World Watch, November-December 1998; Climate change 1995, The science of climate change, contribution of working group 1 to the second assessment report of the intergovernmental panel on climate change, UNEP and WMO, Cambridge press university, 1996.



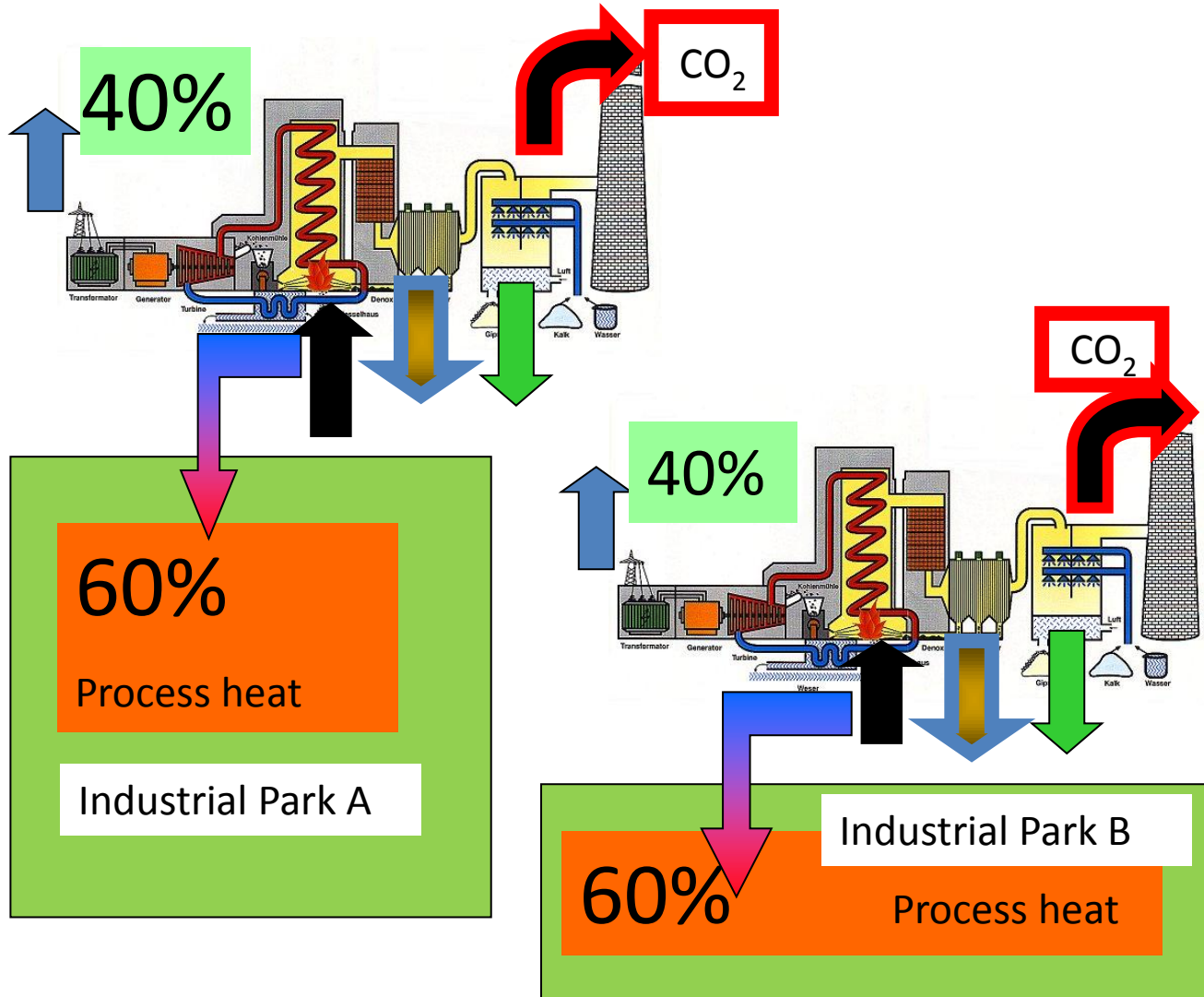
Development of CO₂-Emissions and -Concentrations





Gliederung

1. Die Beeinflussbarkeit von Produktionssystemen
2. Der steinige Weg zur Diffusion von SO₂-Entlastungen
3. Kernelemente der CO₂-Problematik
4. Die Energiewende zur Dämpfung der CO₂-Problematik
5. Möglichkeiten zur Erhöhung der Chancen zur Diffusion





Beispiel BASF

- Der Verbund und die hocheffizienten GuD-Kraftwerke machen es möglich, Emissionen zu reduzieren und den Ressourcenverbrauch zu senken.
- So ist es gelungen, das Mengenwachstum in der Produktion und die damit verbundenen Treibhausgasemissionen voneinander zu entkoppeln.
- Seit 1990 hat die BASF weltweit ihre Produktionsleistung um 68 % gesteigert und im selben Zeitraum die absoluten Treibhausgasemissionen um 32 % reduziert, pro Tonne Verkaufsprodukt gerechnet sogar um 60 %.



Energiewende hin zu Erneuerbaren Energien und zu mehr Energieeffizienz

- Die Resultate der Energiewende sind zögerlich: Berücksichtigung von Investitionszyklen, Unkenntnis des Zusammenwirkens zukünftiger Systemkomponenten.
- Notwendigkeit der Modellierung und Simulation auf allen Ebenen, insbesondere Implementierung von Speichermedien für das „volatile Angebot“ von Strom aus Sonnen- und Windenergie.
- Vermutung der Bremsung durch die Quasimonopole der großen „Stromversorgungsunternehmen
- Jedoch: ein neues Paradigma der dezentralen Energiegewinnung



Gliederung

1. Die Beeinflussbarkeit von Produktionssystemen
2. Der steinige Weg zur Diffusion von SO_2 -Entlastungen
3. Kernelemente der CO_2 -Problematik
4. Die Energiewende zur Dämpfung der CO_2 -Problematik
5. Möglichkeiten zur Erhöhung der Chancen zur Diffusion



Aufgaben für das Selbststudium

1. Wie kann durch Marketing der Verbrauch von Sekundärrohstoffen angeregt werden?
2. Welche Bedeutung hat Rea-Gips (aus Rauchgasentschwefelungsanlagen) für die deutsche Bauwirtschaft?
3. Recherchieren Sie im Internet den Kampf der „Stromrebelln“ gegen die Lobby der Netzbetreiber.
4. Wie können zu niedrige Preise für eine Ressource Bemühungen um Einsparungen konterkarieren?



Literatur und weiterführende Quellen

- Diverse Quellen: Insbesondere Schwerpunktthemen aus dem UWF
- Das **UmweltWirtschaftForum** (UWF) erscheint nunmehr seit fast 20 Jahren im Springer-Verlag.
- Das Beispiel zur Rauchgasentschwefelung im 19. Jahrhundert stammt aus dem Faksimile zur ersten Ausgabe des „Neuen Universum“, Stuttgart 1880, S. 90 bis 94.

Anmerkung zu den rechtlichen Grundlagen: Die Rechte der Bilder und Graphiken liegen, sofern nicht anders angegeben, beim Verfasser der Folien. Die Folientexte beziehen sich, wenn nicht anders angegeben, auf eigene Forschungs-, Lehr- und Praxistransfer-Tätigkeiten und sind deshalb bei deren Verwendung zu zitieren.