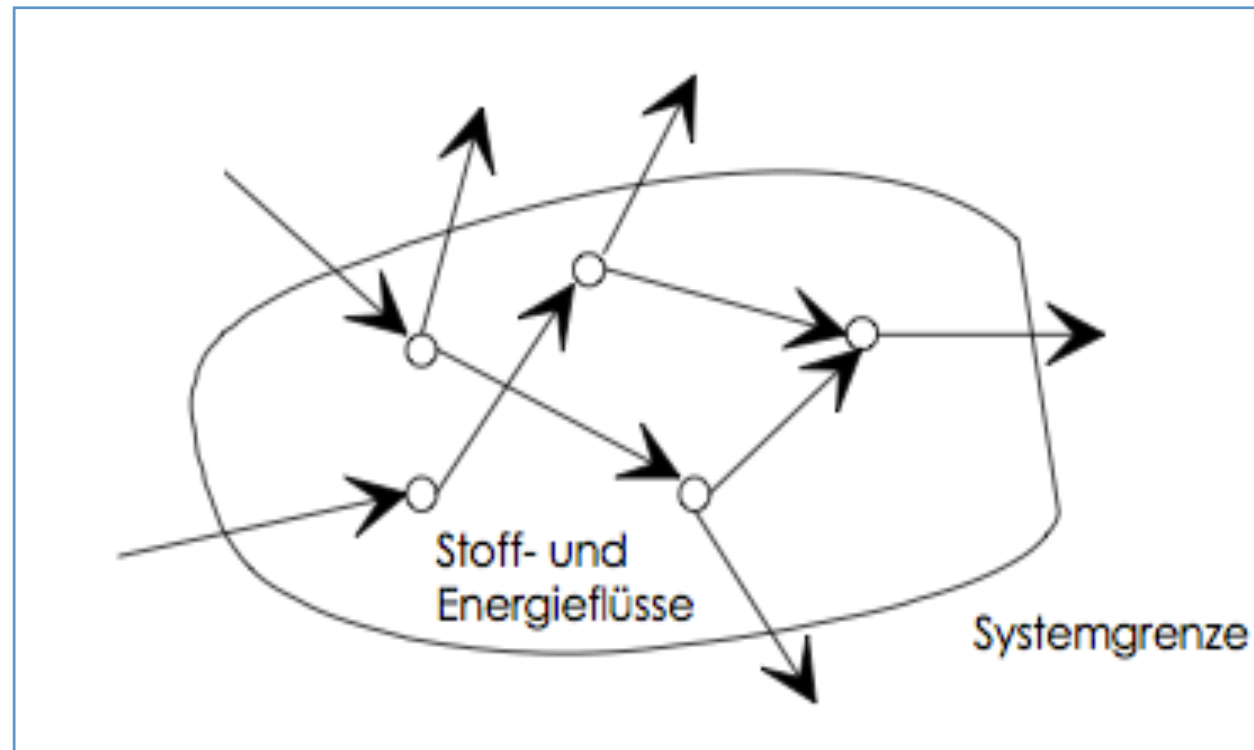




Stoffstromanalyse in Ökobilanzen



Dozenten: Dr. Hannah Förster, Dr. Jürgen Kropp

1. Definitionen

1.1 Ökobilanz

1.2 Stoffströme

1.3 Stoffstromanalyse

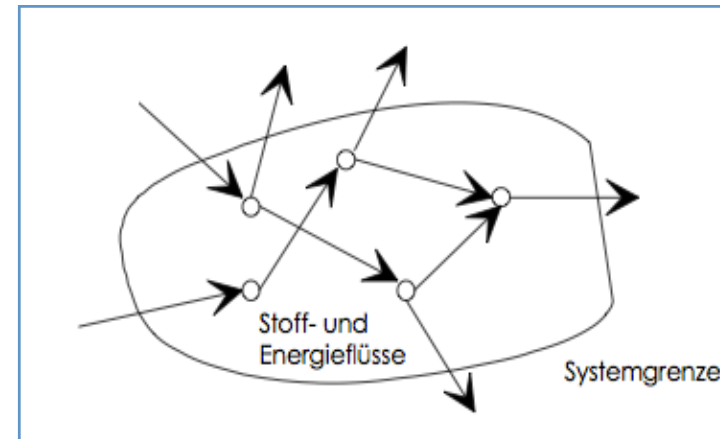
2. Motivation von ÖB und STSTA

3. Brückenschlag: Ökobilanz – Stoffstromanalyse

4. Stoffstromanalyse in Ökobilanzen

5. Methodische Ansätze in Stoffstromanalysen

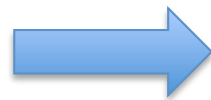
6. Fazit



Ökobilanz

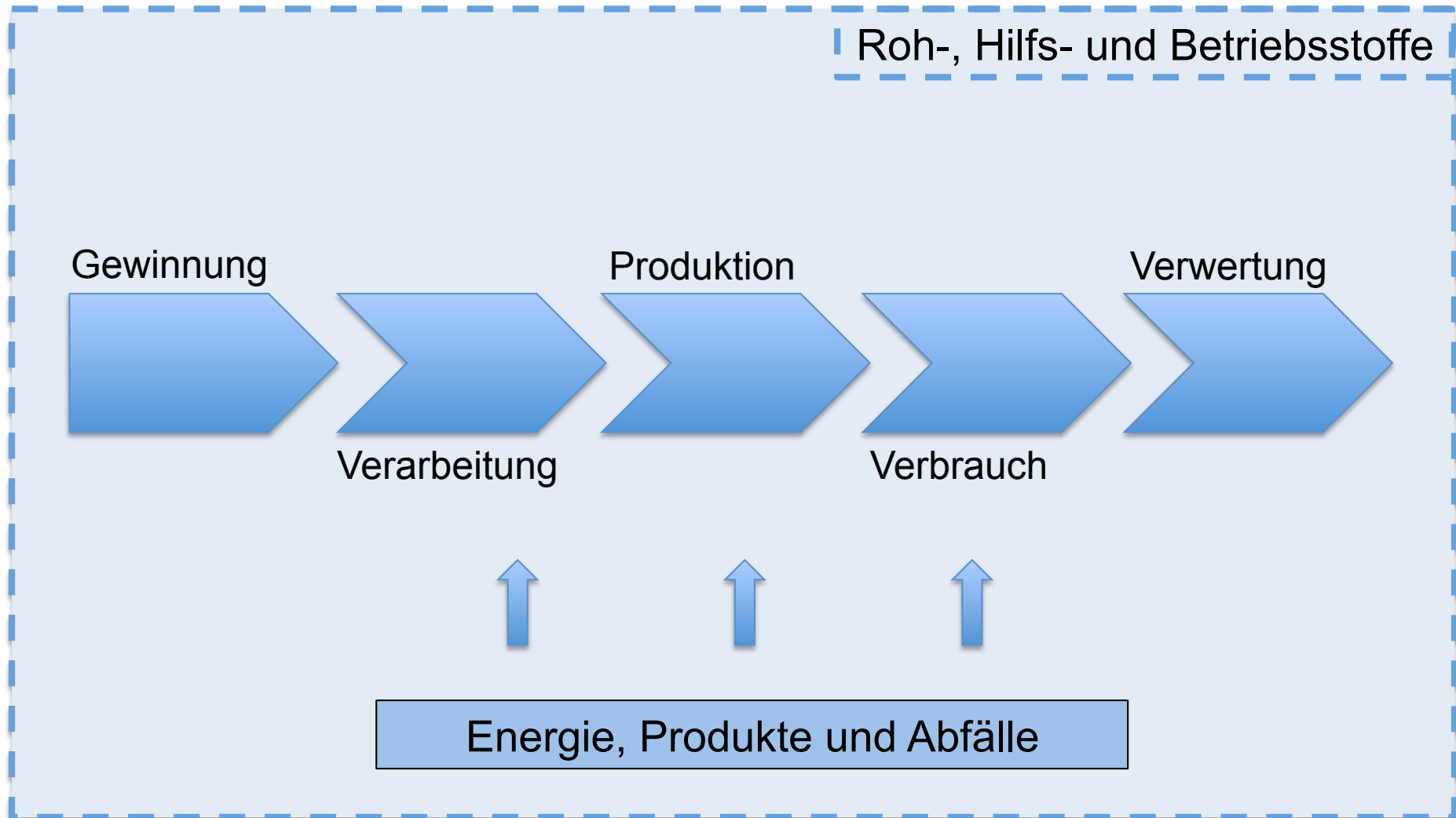
- Patrick Geddes → Kohlenutzung
- Anfang 70er Aufschwung durch aufkommendes Umweltbewusstsein
- LCA und zahlreiche weitere Untersuchungen

Systematische Analyse der Umweltwirkungen von Produkten während des gesamten Lebenszyklus.



„from cradle to grave“

Stoffströme



Stoffstromanalyse

„Systemanalytisches Verfahren zur Erfassung von Stoff- und Materialströmen, die mit bestimmten Produkten, Verfahren, Dienstleistungen oder ganzen Bedürfnisfeldern {...} verbunden sind.“

(Umweltbundesamt, 2010)

„Systematische Bestandsanalyse eines chemischen Elements, einer Verbindung oder eines Materials im Natur-/Wirtschaftskreislauf.“

(Universität Duisburg, 2003)

Stoffstromanalyse

„...zeigt auf, durch welche Prozesse, über welche Stoffwege und in welchen Mengen ausgewählte Stoffe in die Umwelt gelangen. {In ihr}... werden Herkunft, Entstehung, Umwandlungsprozesse und Entsorgungswege eines/r Stoffes/Stoffgruppe erfasst.

(Bundesamt für Umwelt der Schweiz, 2010)

Stoff- und Materialströme

Entstehung

Bestandsanalyse

Herkunft

Natur- und Wirtschaftskreisläufe

Umwandlungsprozesse

Entsorgung

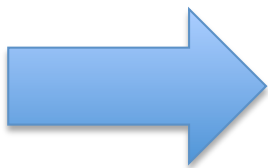
Synonyme

Stoffflussanalyse, Materialflussanalyse, substance- od. material flow analysis⁶

Warum die Ökobilanz und Stoffstromanalyse?

Stoffströme sind für den Menschen in ihren Dimensionen und Auswirkungen normalerweise nicht transparent.

- effiziente Nutzung materieller Ressourcen
- Minimierung der Belastung der Umwelt durch Emissionen und Abfälle
- Verbraucheraufklärung
- Optimierungsmaßnahmen (Schwachstellen in Prozessen finden)



Den „Fluss der eingesetzten Materialien nachvollziehbar aufzeigen.

Brückenschlag: Ökobilanz - Stoffstromanalyse



Ähnlichkeiten von Ökobilanz und Stoffstromanalyse

(Entnahme v. Rohstoffen, Verarbeitung,
Transport, Verwendung, Recycling,
Abfallverwertung)

3. Brückenschlag: Ökobilanz – Stoffstromanalyse

Prozessschema einer
produktbezogenen
Ökobilanz



Stoffstromanalyse in Ökobilanzen

Was wird untersucht?

→ Stoffe, Produkte, Prozesse

Güter und Prozesse als grundlegende Elemente des Stoffstrommodells

Stoffbezogen

- Stoff/Stoffgruppe
- deren Wege durch Systeme

Produktbezogen

- vom Vor- bis zum Endprodukt
- Lebenszyklus

Prozesse

Beschreiben Transport, Transformation, Lagerung und Wertveränderungen von Stoffen und Gütern

Basis der Stoffflussrechnung?

→ physikalisch-mathematische...

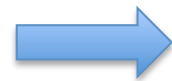
→ statistisch-zahlenmäßige...

...Beschreibungen des untersuchten Systems

- input- und outputseitige Bilanzierung ökologisch relevanter Stoff- und Energieströme
- Einzelprozess, Unternehmen, Betrieb usw.
- Unterteilung des Gesamtsystems in Teilprozesse

Methodische Ansätze in Stoffstromanalysen

Verschiedene Systemmodelle



Modelle erster Prinzipien



phänomenologische Modelle



Datenmodelle

+ Kombinationen

Abhängigkeit von...

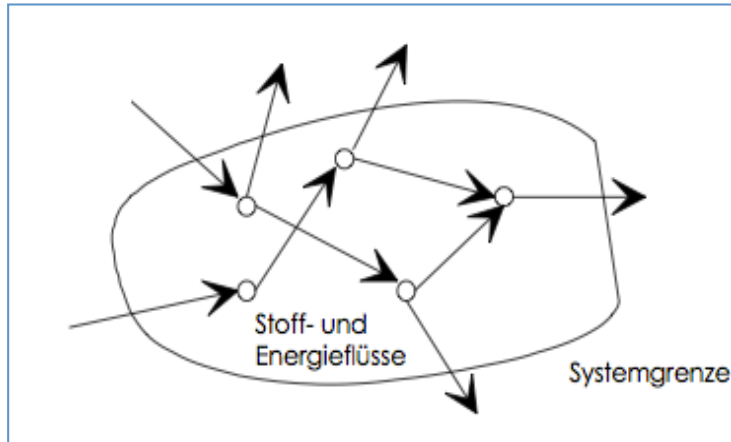
...Fragestellung

...Untersuchungsbereich

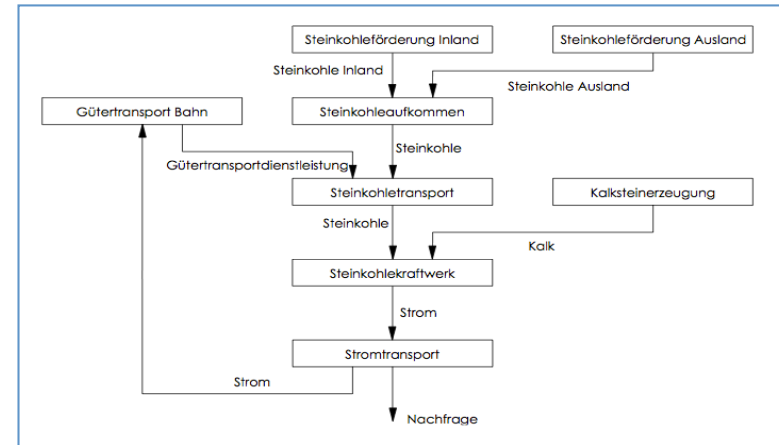
...verfügbare Mittel zur Systembeschreibung

5. Methodische Ansätze in Stoffstromanalysen

Stoff- und Energiebilanzen

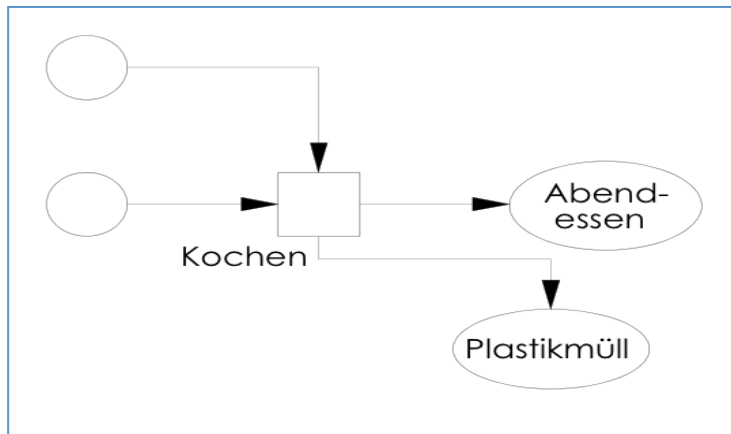


Flussdiagramme



+

Stoffstromnetze

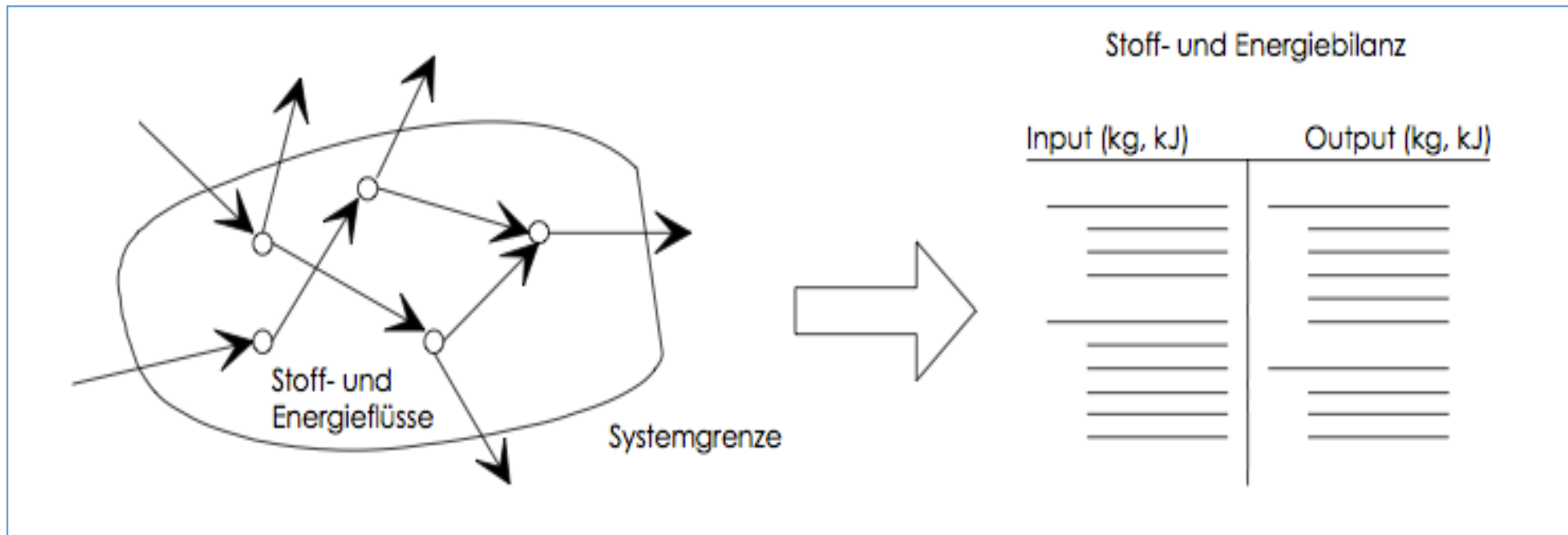


Sankey-Diagramme



Stoff- und Energiebilanzen

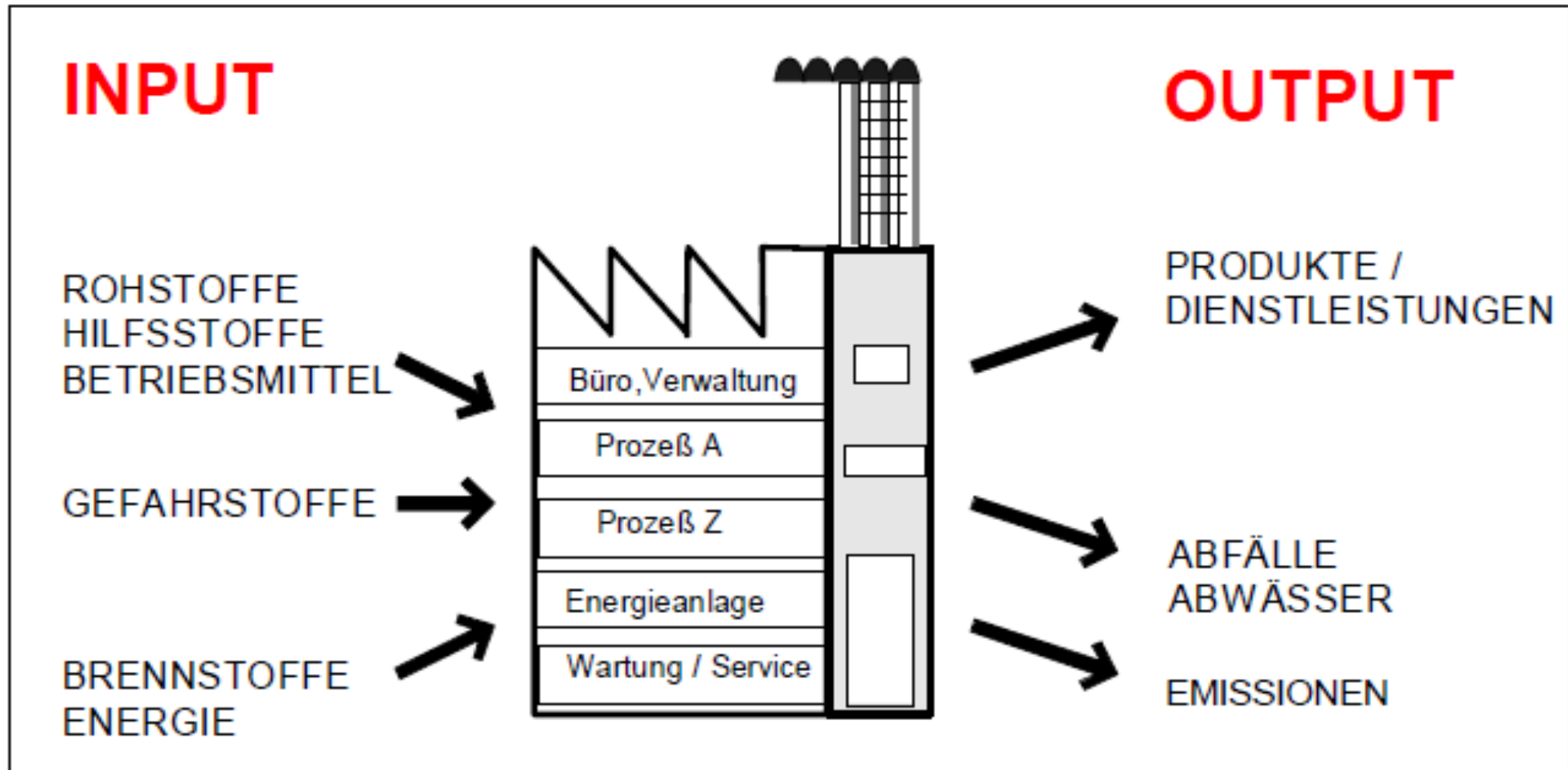
Aufstellung aller Stoffe und Energien, die in einem bestimmten Zeitraum in ein System eingehen und es verlassen.



Quelle: Schmidt / Schorb 1995

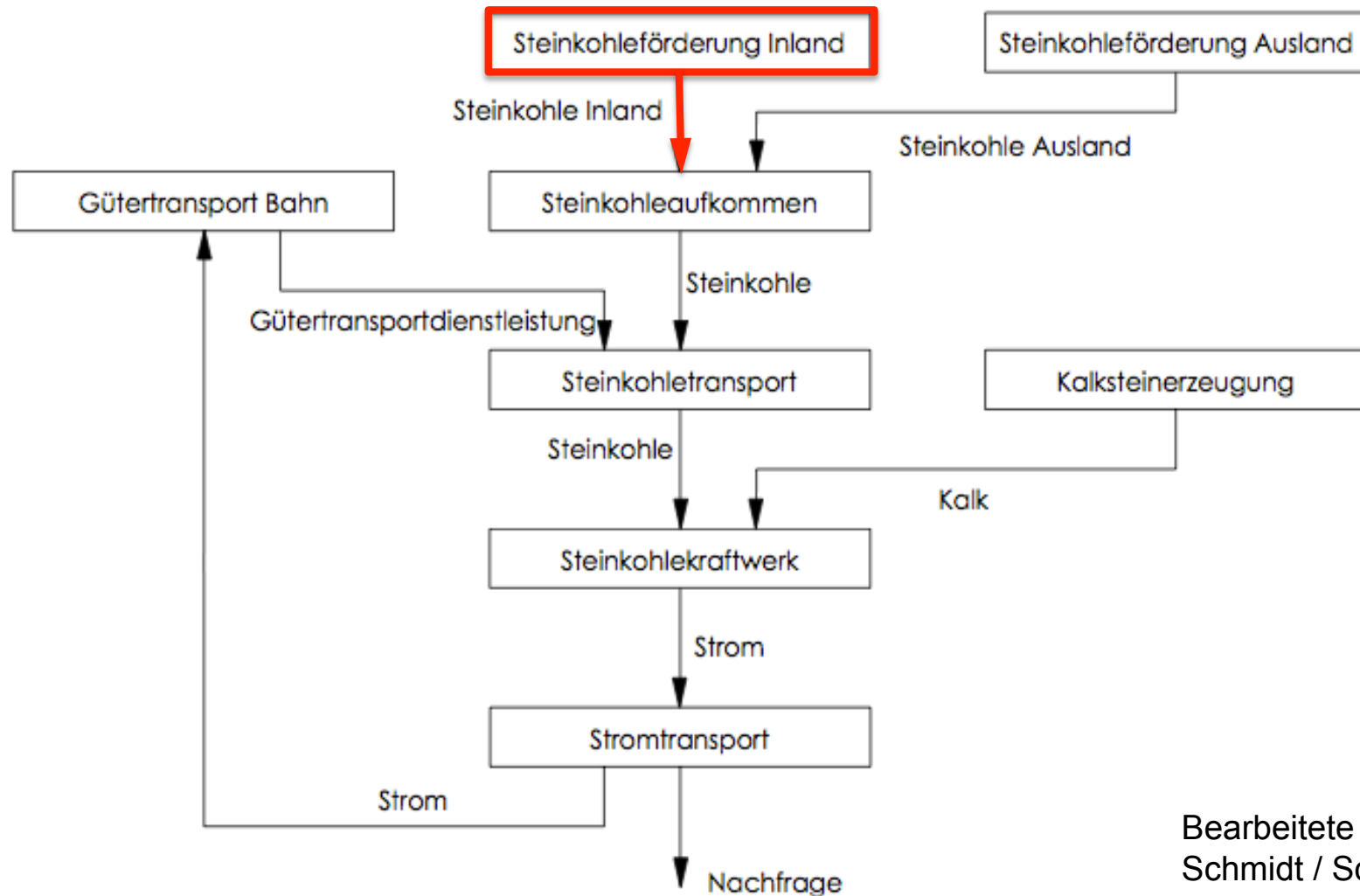
Bilanzgrenzen, Ausweitung, Genauigkeitsvariation

Beispiel: Betrieb



Quelle: Universität Duisburg 2003

Flussdiagramme

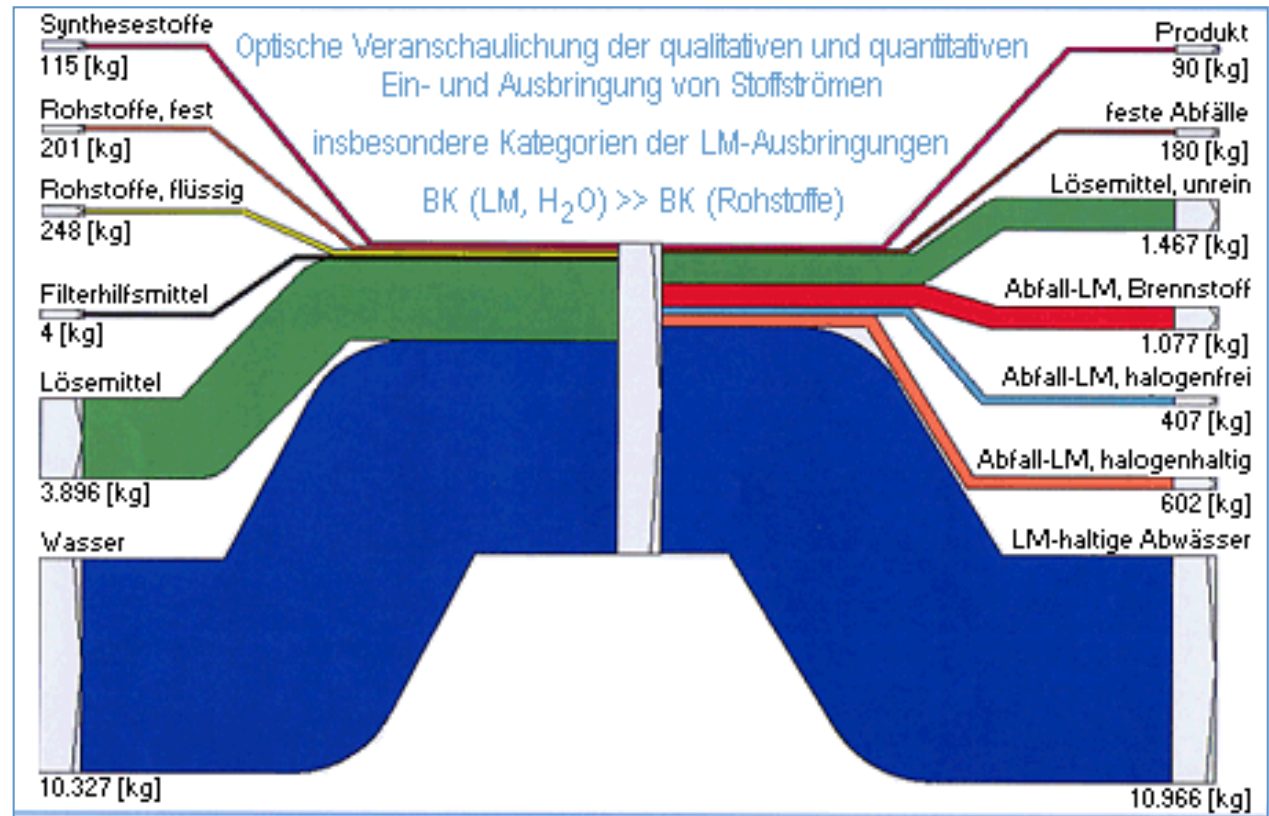


Bearbeitete Darstellung nach Schmidt / Schorb 1995

Problem der zeitlichen Verwerfung resultierend aus Lagerung

Sankey-Diagramme

- Grafische Darstellung von Mengenflüssen
- mengenproportionale Pfeile



Quelle: Schering 2010

Annahmen:

- Zeitperiode
- Addition von Mengen
- Proportionalität
- Energie- und Massenerhaltung

Stoffstromnetze

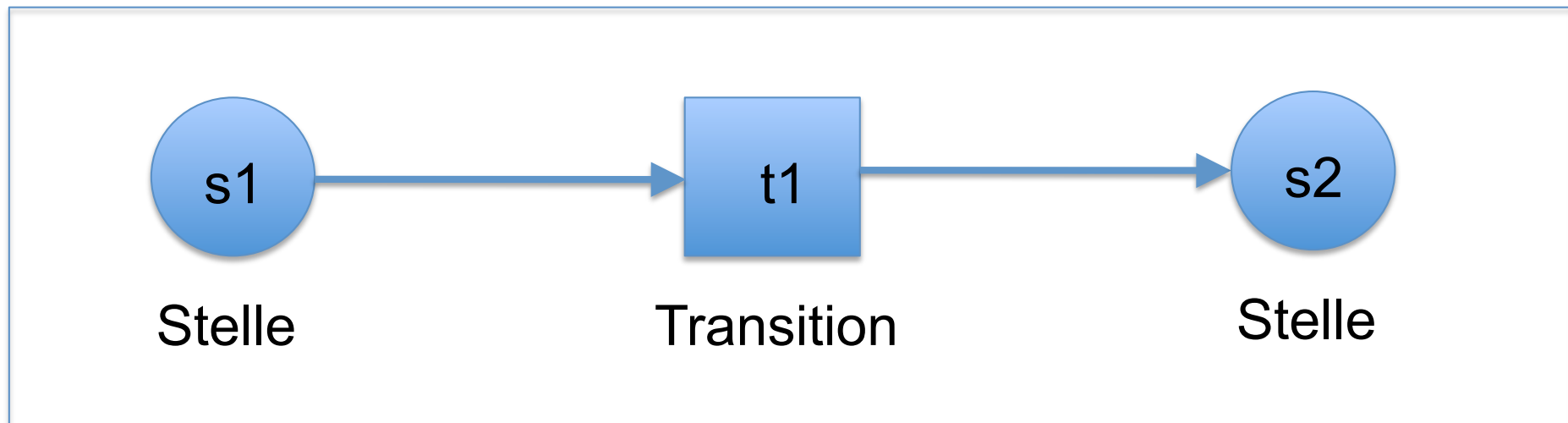
- Integration von Beständen
- „doppelte Buchführung“ → Erträge/Aufwendungen
→ Bestände
- Stoffstromnetze setzen bei Flussdiagrammen an
- systematische Ergänzung um Stofflagerung



Elemente von Stoffstromnetzen

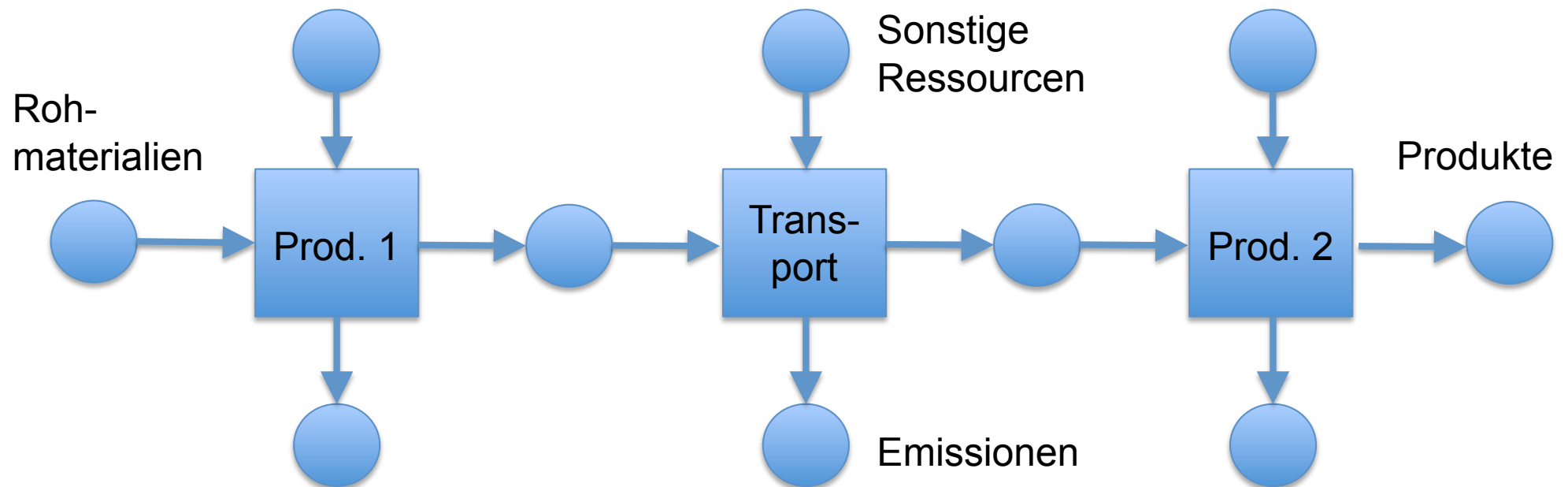


Stoffstromnetz mit zwei Stellen und einer Transition



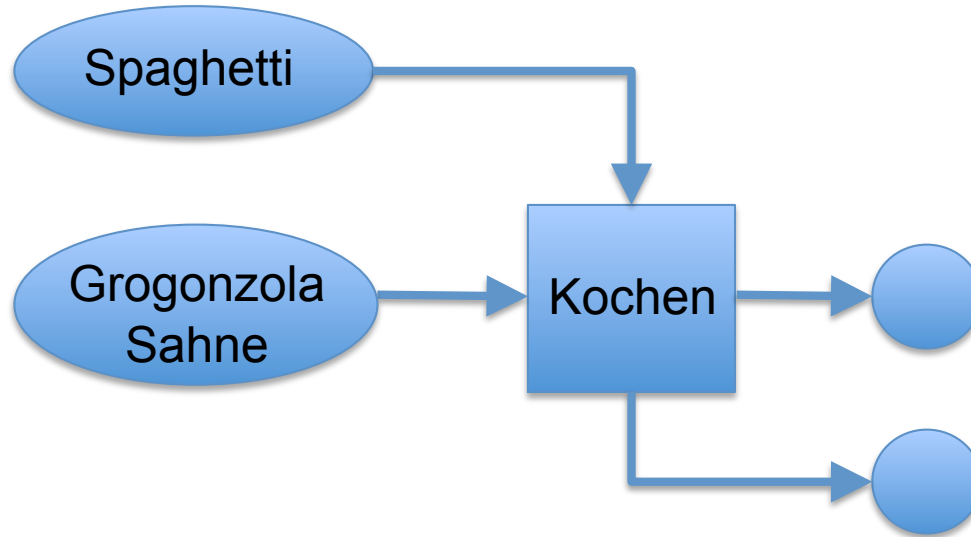


Stoffstromnetz für eine Prozesskette:

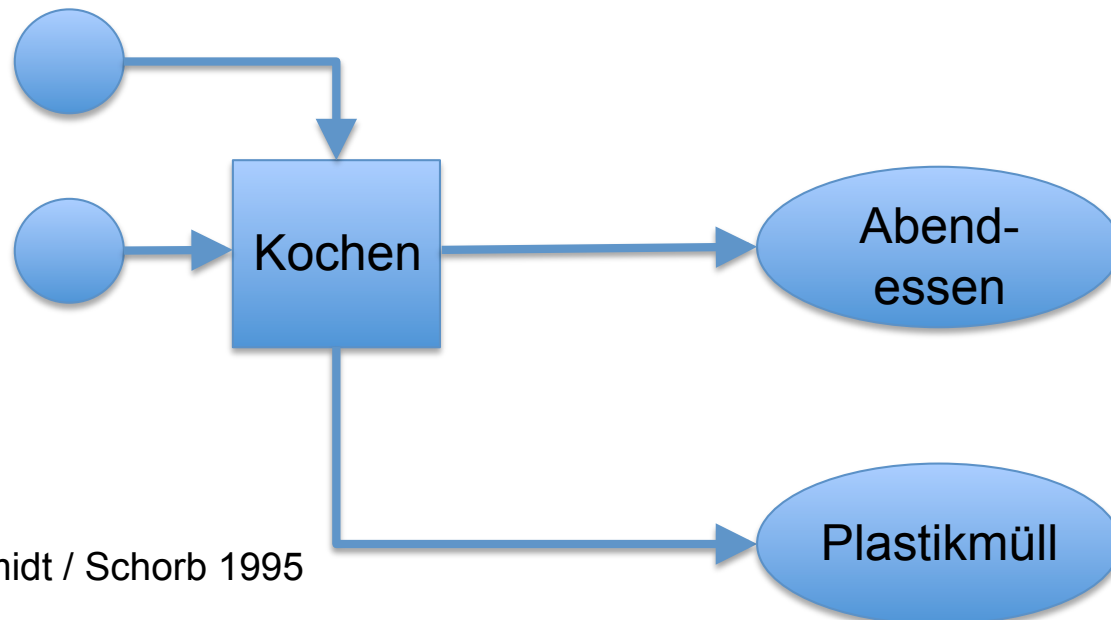


Das Gorgonzola-Beispiel:

vorher

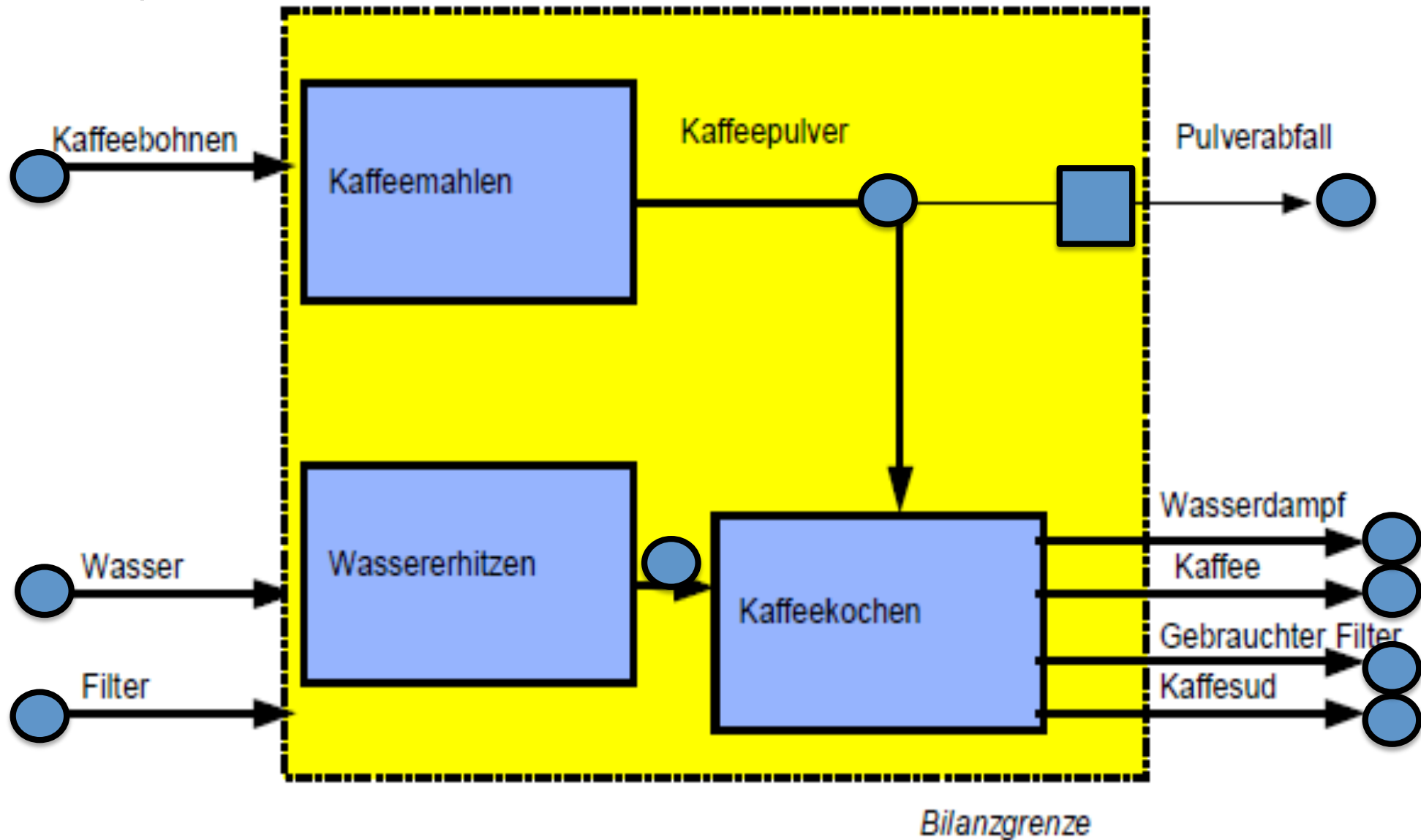


nachher



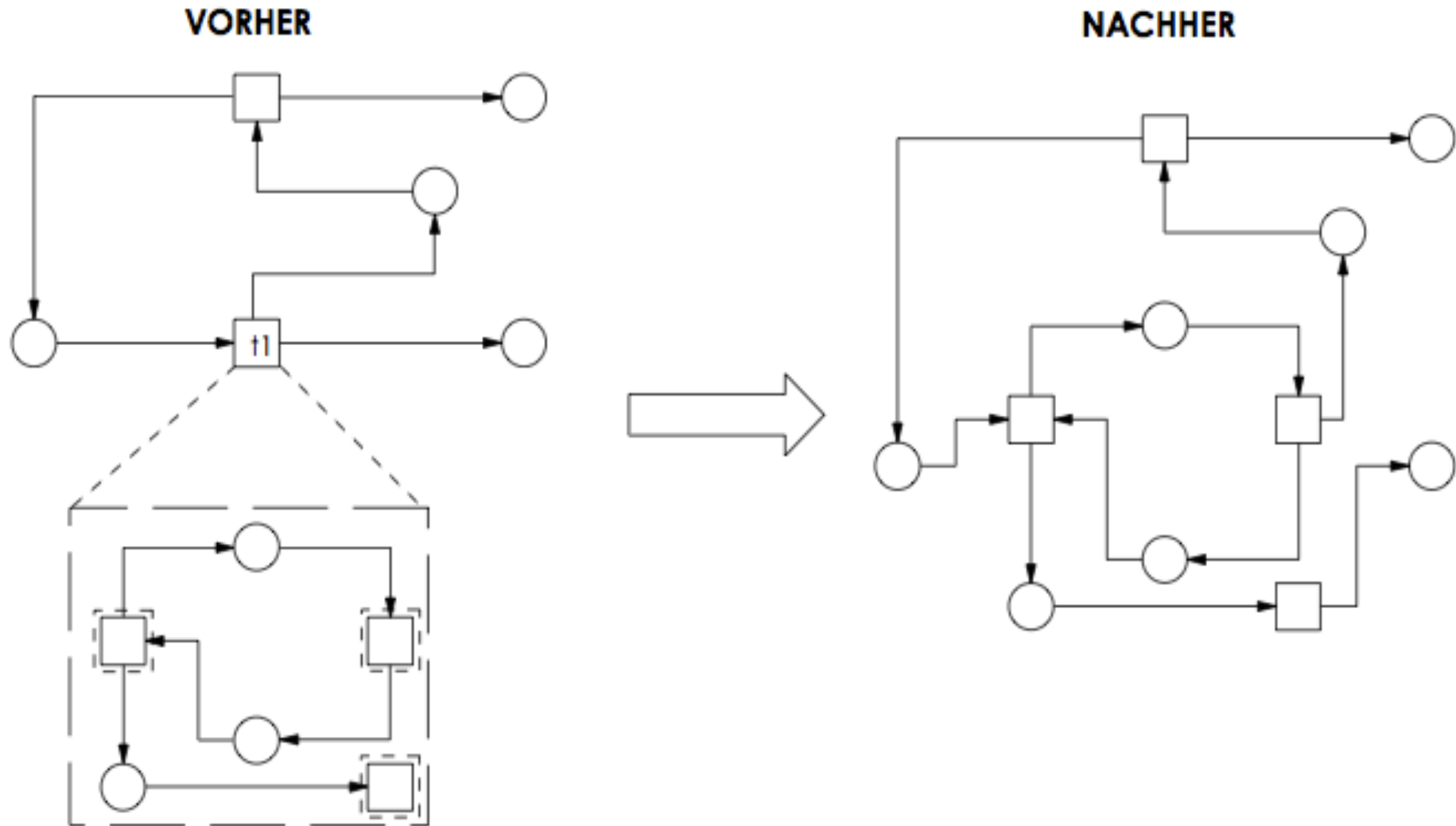
5. Methodische Ansätze in Stoffstromanalysen

Beispiel: Kaffee kochen

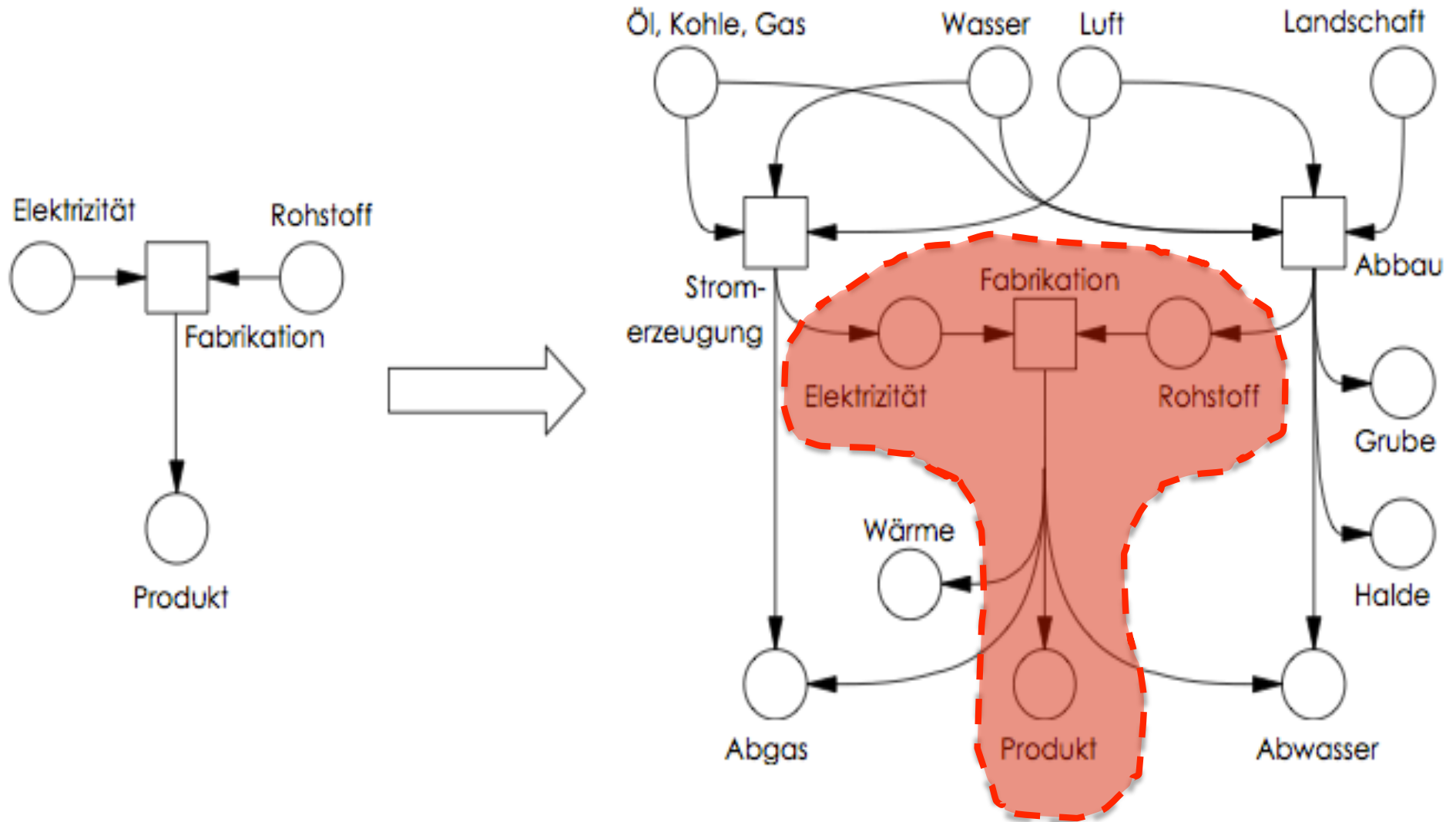


Bearbeitete Darstellung nach Universität Duisburg 2003

Erweiterungen:

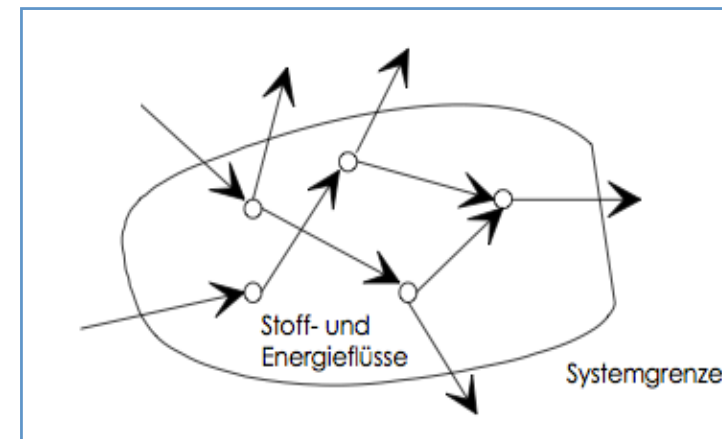


Einbettungen:



Fazit

- den „Fluss“ der eingesetzten Materialien aufzeigen
- Konzept zur besseren Ressourcennutzung und Optimierung
- relativ theoretisches Modell
- schwer in die Realität zu übertragen
- verschiedene methodische Ansätze



**Vielen Dank für die
Aufmerksamkeit!**

Quellenauszug

Achternbosch 2002

<http://www.itas.fzk.de/tatup/021/weua02a.pdf>

Bundesamt für Umwelt der Schweiz 2010

<http://www.bafu.admin.ch/chemikalien/01389/01400/index.html?lang=de>

Bundesumweltamt 2010

<http://www.umweltbundesamt.de/technik-verfahren-sicherheit/nachhaltige-produktion/stoffstromanalyse.htm>

Gaeth 2006

<http://www.hessen-umwelttech.de/mm/Gaeth-Stoffstrommanagement230306.pdf>

Leser 2004

Leser, Hartmut: Allgemeines Lexikon Geographie. 2004

Schering 2010

http://www.berlin.de/sen/umwelt/abfall/leitfaden/de/chemie/pharma/pix/sankey_diagramm.gif

Schmidt/Schorb 1995

http://umwelt.hs-pforzheim.de/fileadmin/dokumente/1995/1995_SchmidtSchorb_Springer.pdf

Universität Duisburg 2003

http://www.uni-due.de/imperia/md/content/webredaktion/oep___stoffstromanalyse.pdf