

Vortrag zum Thema

# **Stoffbuchhaltung und Datenbedarf**

bei der Ö. Statistischen Gesellschaft

**Helmut RECHBERGER**

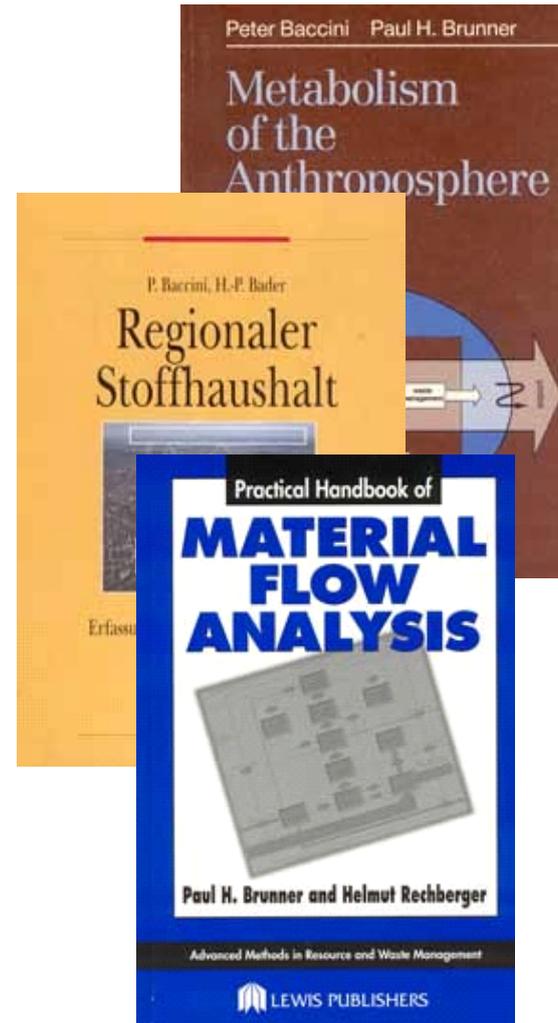
Institut für Wassergüte, Abfallwirtschaft  
und Ressourcenmanagement

28. Februar 2012

Entwicklung der SFA in den 80er Jahren in der CH

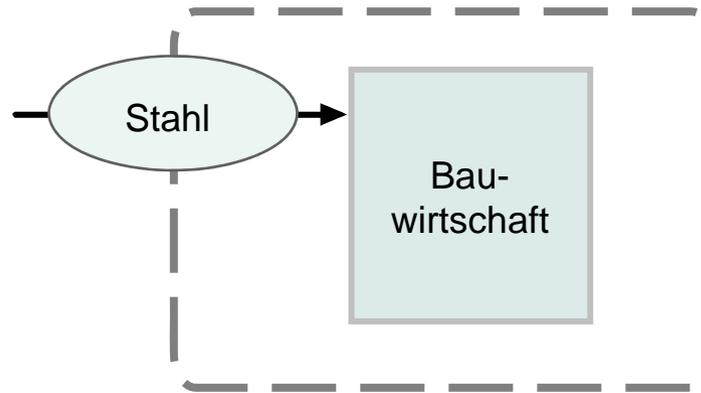
Definition der SFA:

*Die Stoffflussanalyse ist ein Werkzeug zur Beschreibung und Analyse beliebig komplexer Systeme in materieller Hinsicht.*



5 wesentliche Begriffe:

- Stoff } Material
- Gut } Material
- Fluss bzw. Flux
- Prozess
- System



Die SFA gründet auf dem Massenerhaltungssatz.

## ÖNORM S 2096: Stoffflussanalyse

Teil 1 – Anwendung in der Abfallwirtschaft, Begriffe

Teil 2 – Anwendung in der Abfallwirtschaft, Methodik



<u>Doknr.:</u>	N 0004
<u>Titel:</u>	Vorschlag ÖNORM S 2096-1 (2003-09-09)
<u>Gremium:</u>	AG 157.20

VORSCHLAG  
**ÖNORM**  
**S 2096-1**

Ausgabe: 2003-09-09

Normengruppe S3 und U2

ICS

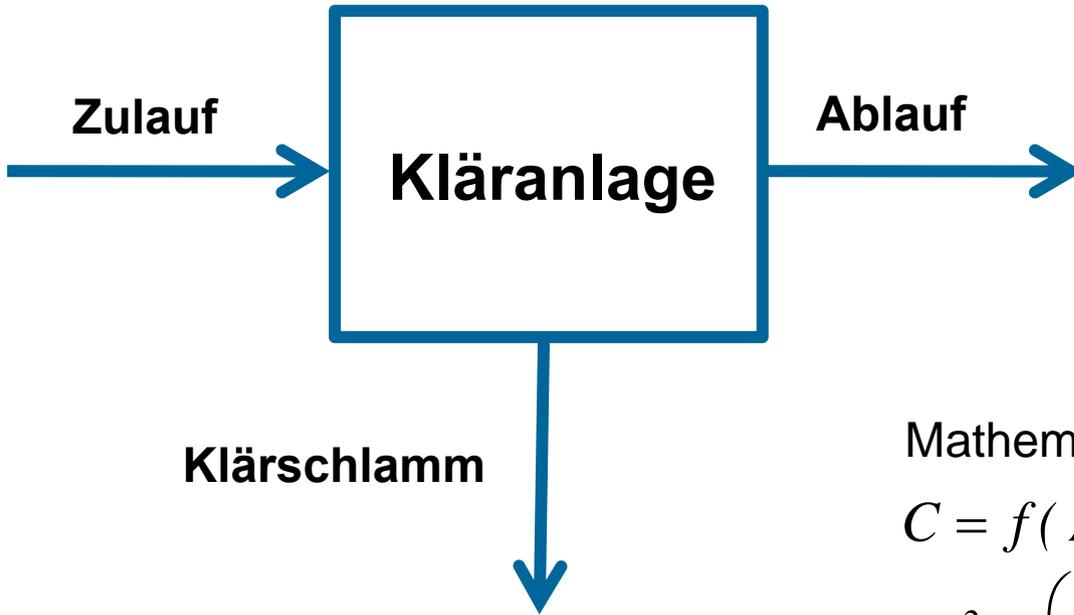
**Stoffflussanalyse**  
**Teil 1: Anwendung in der Abfallwirtschaft**  
**Begriffe**

engl.

franz.

MFA Software STAN: [iwr.tuwien.ac.at/ressourcen/downloads/stan.html](http://iwr.tuwien.ac.at/ressourcen/downloads/stan.html)

The screenshot displays the STAN (Beta) software interface. The main window shows a process flow diagram titled "Example from Analysis.mfa" for the year 2006. The diagram consists of four processes (Process 1, Process 2, Process 3, Process 4) and eight flows (Flow A through Flow H). Process 1 has a stock of 500±10. Process 2 has a stock of 200±10. Process 3 has a stock of 100±10. Process 4 has a stock of 200±10. The flows are: Flow A (200±10), Flow B (115±10), Flow C (0), Flow D (0), Flow E (0), Flow F (100±10), Flow G (170±10), and Flow H (180±10). The diagram also shows summary statistics: Sum of Imports: Σ Import t/a, Sum of dStock: Δ Stock t/a, and Sum of Export: Σ Export t/a. The interface includes a Model-Explorer on the left, a Shapes panel, a Trace Output window, and a Flow Properties panel on the right. The Flow Properties panel shows details for Flow C, including Layer (Gut), Period (2006), From (P2,Process 2), and To ((Unknown),(Unknown)).



$$M_{\text{Ablauf}} = 10\,000 \text{ kg/h}$$

$$c_{\text{P,Ablauf}} = 2 \text{ mg/kg}$$

$$X_{\text{Ablauf}} = M \times c = 20 \text{ g/h}$$

**Klärschlamm**

Mathematische Grundlagen

$$C = f(A, B, \dots)$$

$$S_C^2 = \left( \frac{\partial C}{\partial A} \right)_{\bar{A}, \bar{B}}^2 \cdot S_A^2 + \left( \frac{\partial C}{\partial B} \right)_{\bar{A}, \bar{B}}^2 \cdot S_B^2 + \dots$$

Berücksichtigung der Datenunsicherheit:

$$M_{\text{Ablauf}} = 10\,000 \pm 1000 \text{ kg/h}$$

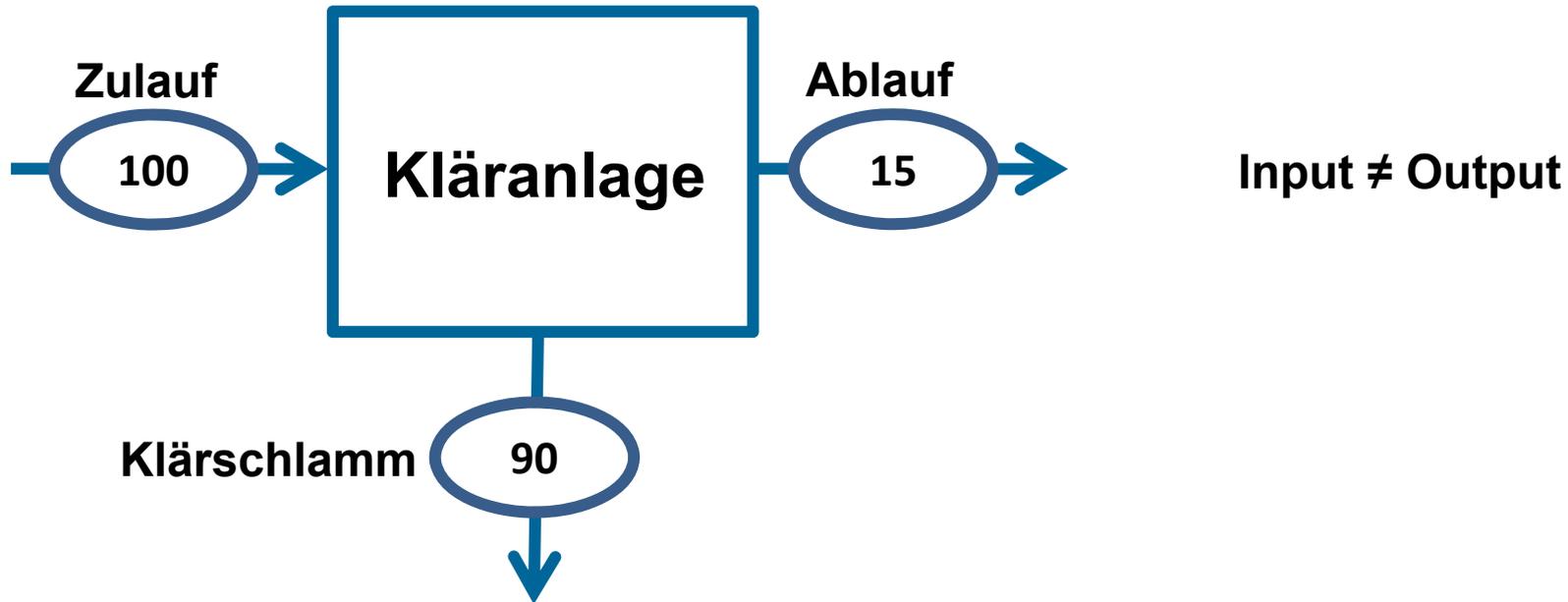
$$c_{\text{P,Ablauf}} = 2 \pm 0,3 \text{ mg/kg}$$

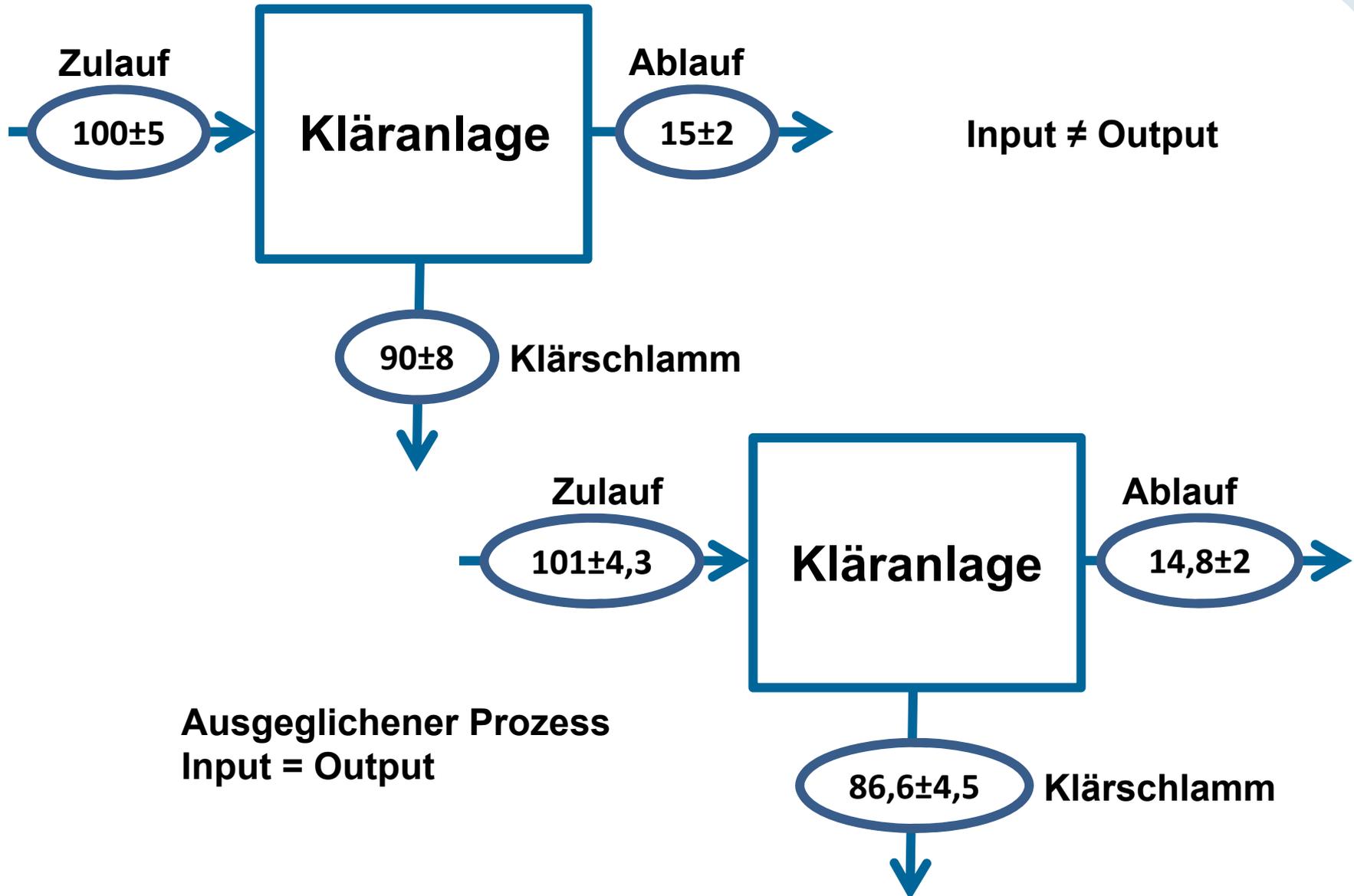
$$X_{\text{Ablauf}} = M \times c = 20 \text{ g/h}$$

$$C = A \cdot B : S_C^2 = \bar{B}^2 \cdot S_A^2 + \bar{A}^2 \cdot S_B^2$$

$$S_X = (10\,000^2 \times 0,0003^2 + 0,002^2 \times 1000^2)^{1/2} = 4,7 \text{ g/h}$$

$$\underline{X_{\text{Ablauf}} = 20 \pm 4,7 \text{ g/h}}$$





The screenshot shows the STAN2WEB Joomla! website. The browser window displays the URL `www.stan2web.net/joomla/index.php?option=com_content&view=article&id=46&Itemid=54`. The page content includes a Joomla! header, a main menu, a login form, and a table of MFA documents. An inset window displays a process flow diagram for "Example with 2 Periods, 2006".

**Table of MFA Documents:**

Name of the MFA document	Last update	Author	State	Rating	% ID	% IR	% MD	% CR
<b>Cubism Art</b> This example was made just for fun a...	2011-12-12	LUKE	Published	10	0%	20.83%	0%	29.16%
<b>Cubism Art - 23.09.2011 12:10:35</b> This example was made just for fun a...	2011-12-12	ALBER	Published	10	0%	20.83%	0%	29.16%
<b>Example with 2 Periods</b> This is an example system with one G...	2011-12-12	LUKE	Published	10	0%	16.66%	0%	33.33%

**Process Flow Diagram (Example with 2 Periods, 2006):**

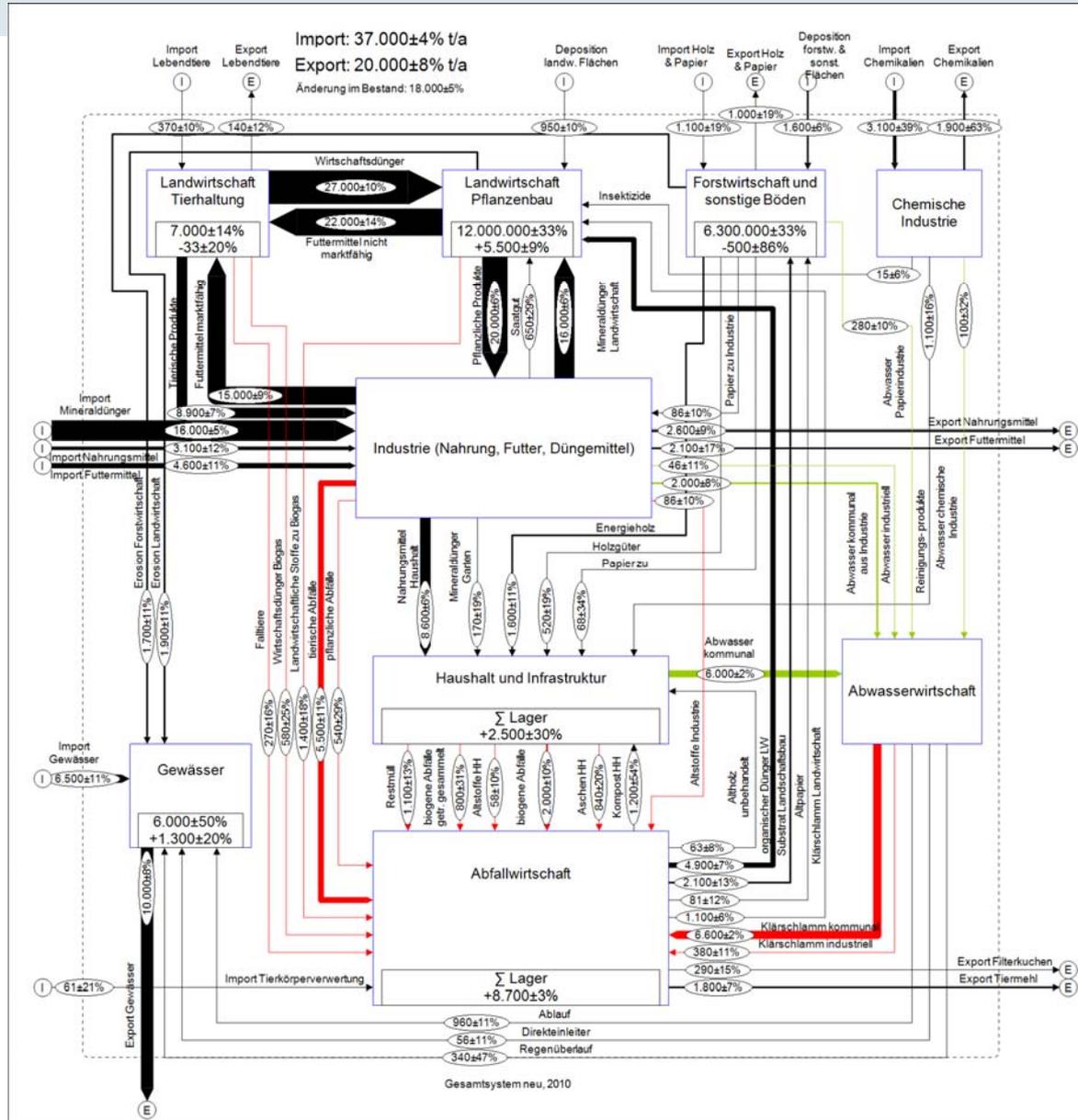
Sum of Imports: 300,00±14,14 t/a  
Sum of dStock: 39,50±18,88 t/a  
Sum of Export: 260,60±12,21 t/a

Legend:  
Flows [t/a]  
Stocks [t]

```

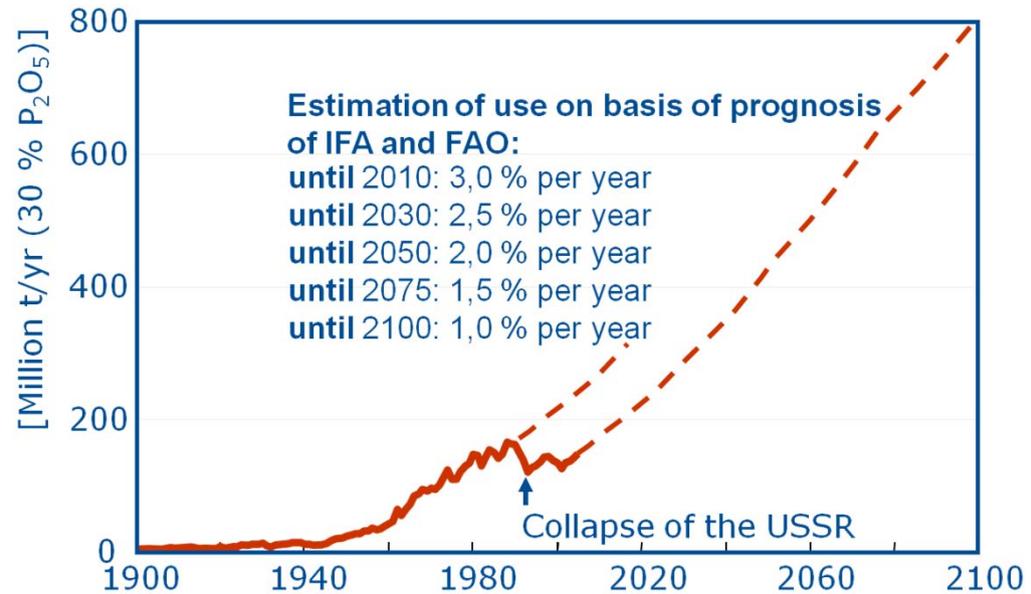
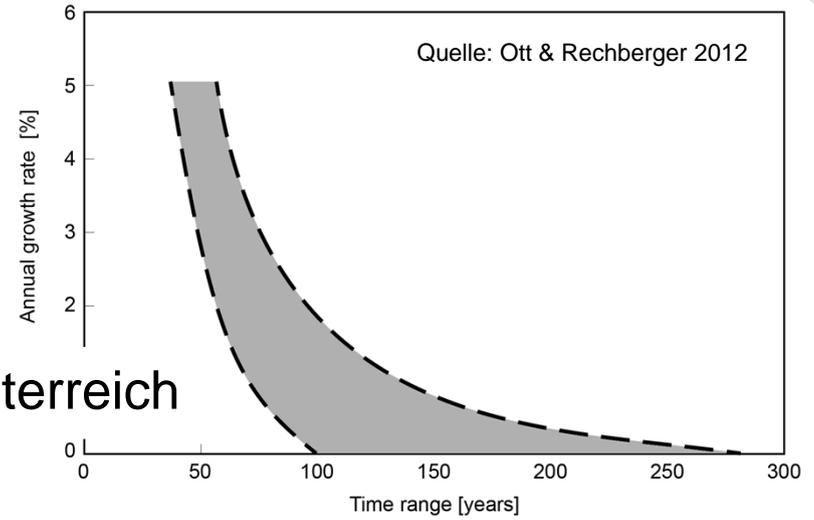
    graph LR
      I1((I)) -- Flow A --> P1[Process 1]
      I2((I)) -- Flow F --> P3[Process 3]
      P1 -- Flow B --> P2[Process 2]
      P3 -- Flow G --> P4[Process 4]
      P1 -- Flow D --> S1((S))
      P3 -- Flow D --> S1
      S1 -- Flow E --> P2
      S1 -- Flow E --> P4
      P2 -- Flow C --> E1((E))
      P4 -- Flow H --> E2((E))
  
```

# Resultat einer SFA: Beispiel ö. Phosphorhaushalt



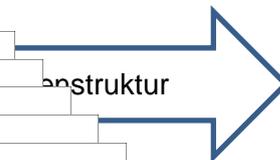
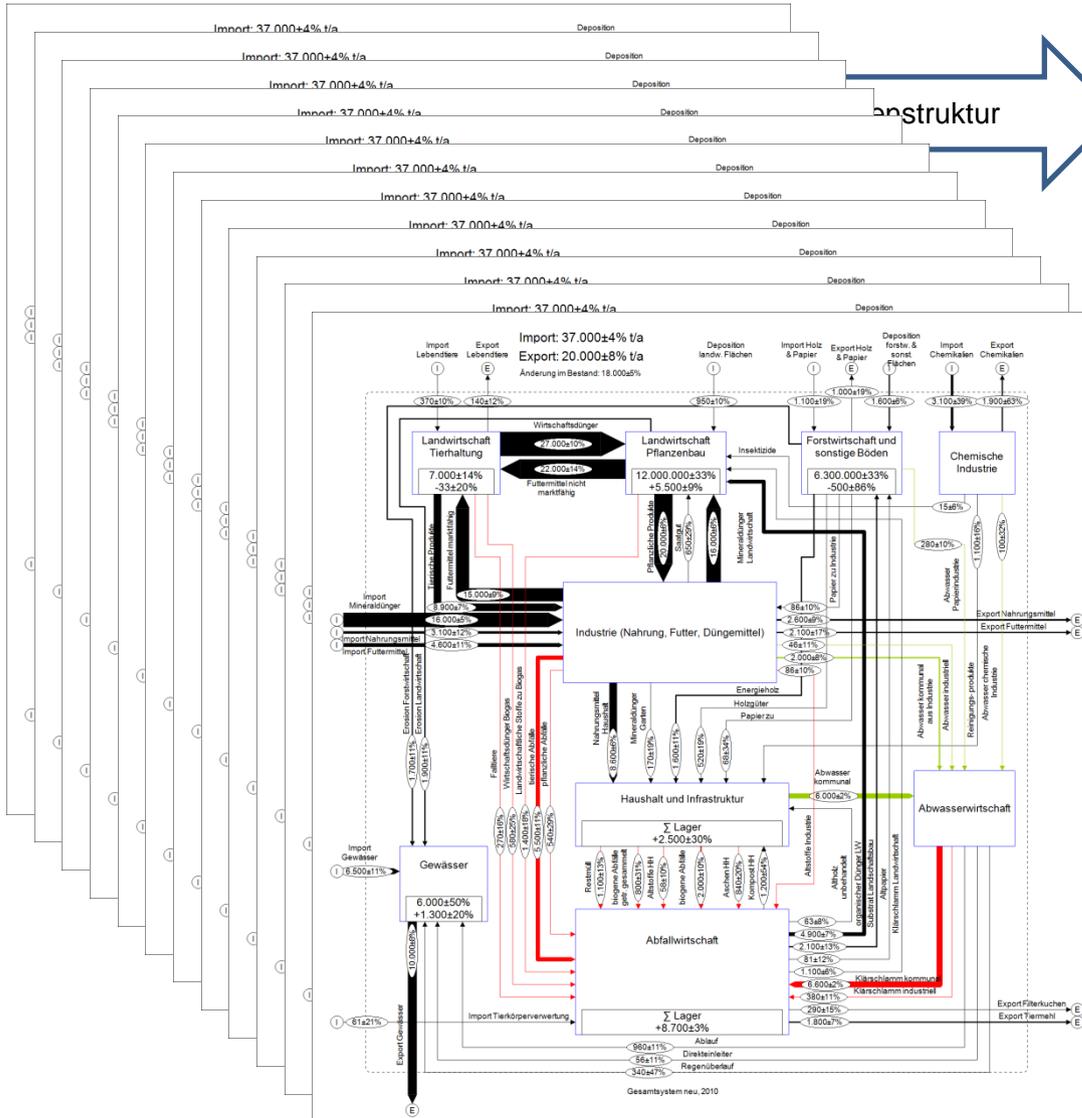
# Warum interessieren wir uns für Phosphor?

- Begrenzte Lagerstätten
- Steigender Bedarf
- Keine Substitutionsmöglichkeit
- Linearer Verbrauch
- 100% Importabhängigkeit für Österreich



Welche Art von Daten gibt es in dieser Bilanz:

- Statistiken (national u. international)
  - Importe/ Exporte (Bsp.: Düngemittel, Nahrungsmittel, GVE)
- Daten von Organisationen meist basierend auf Statistik
  - FAO, OECD (Bsp.: Konsum von Nahrungsmitteln)
- Daten von Verbänden, Kammern, Ämtern (Auswahl)
  - FEFAC (europ. Verband der Mischfutterindustrie)
  - Umweltbundesamt (Bsp.: Berichte, Abfallstatistiken, Klärschlammaufkommen)
  - Landwirtschaftskammer (Bsp.: landw. Produktion, Düngerapplikation)
- Internationale Quellen (Auswahl)
  - USDA (United States Departement of Agriculture)  
(Bsp.: P- Konzentration in Pflanzen)
  - IFA (International Fertilizer Association) (Bsp.: mineral. Dünger)
  - LLH (Landesbetrieb Landwirtschaft Hessen)  
(Bsp.: Hofdüngerapplikation, P- Konzentration)
- Wissenschaftliche Literatur (Papers, Berichte, etc.)  
(Bsp.: Erosion, Retention, Abwasserbehandlung)

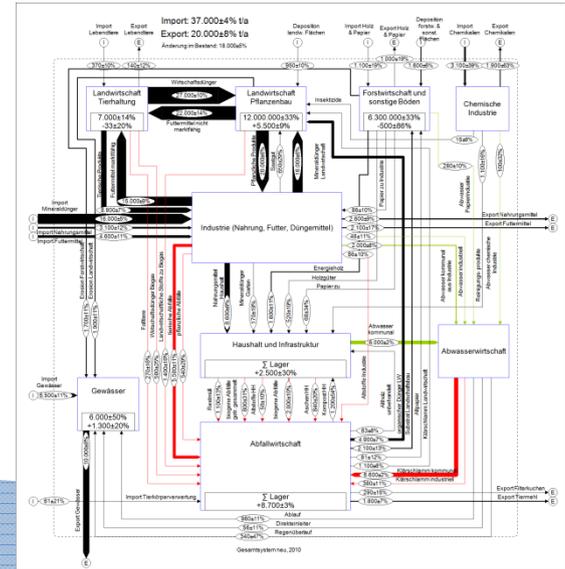
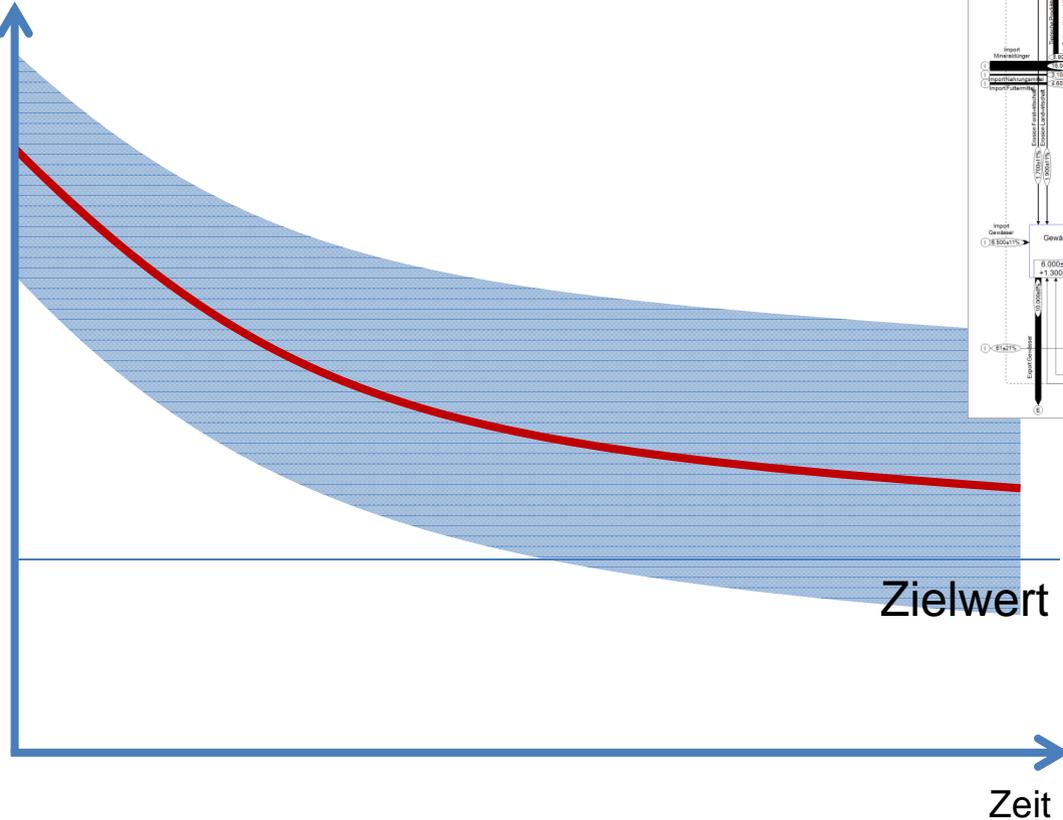


## Datenbank

2007  
 2008  
 2009  
 2010  
 2011  
 2012  
 2013  
 2014  
 2015  
 2016  
 2017  
 2018

# Statistische Untersuchung über die Genauigkeit der benötigten Daten

P – Fluss  
„Belastung“



# Notwendige Schritte

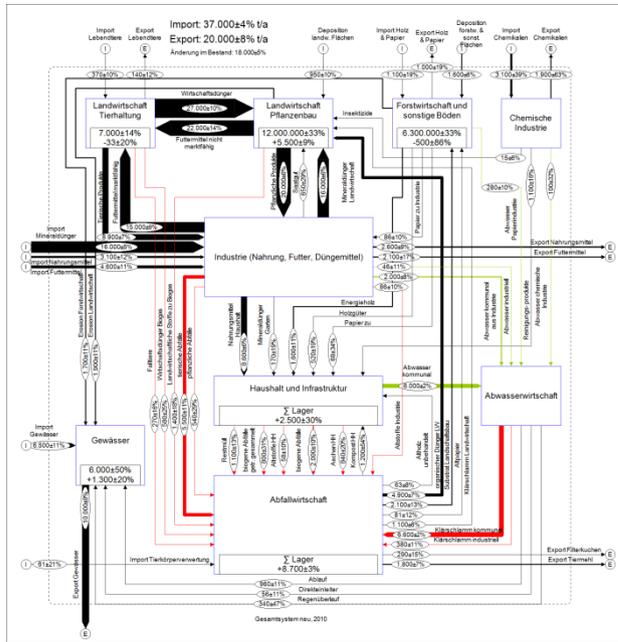
Festlegung der Zielwerte

Auswahl von Maßnahmen

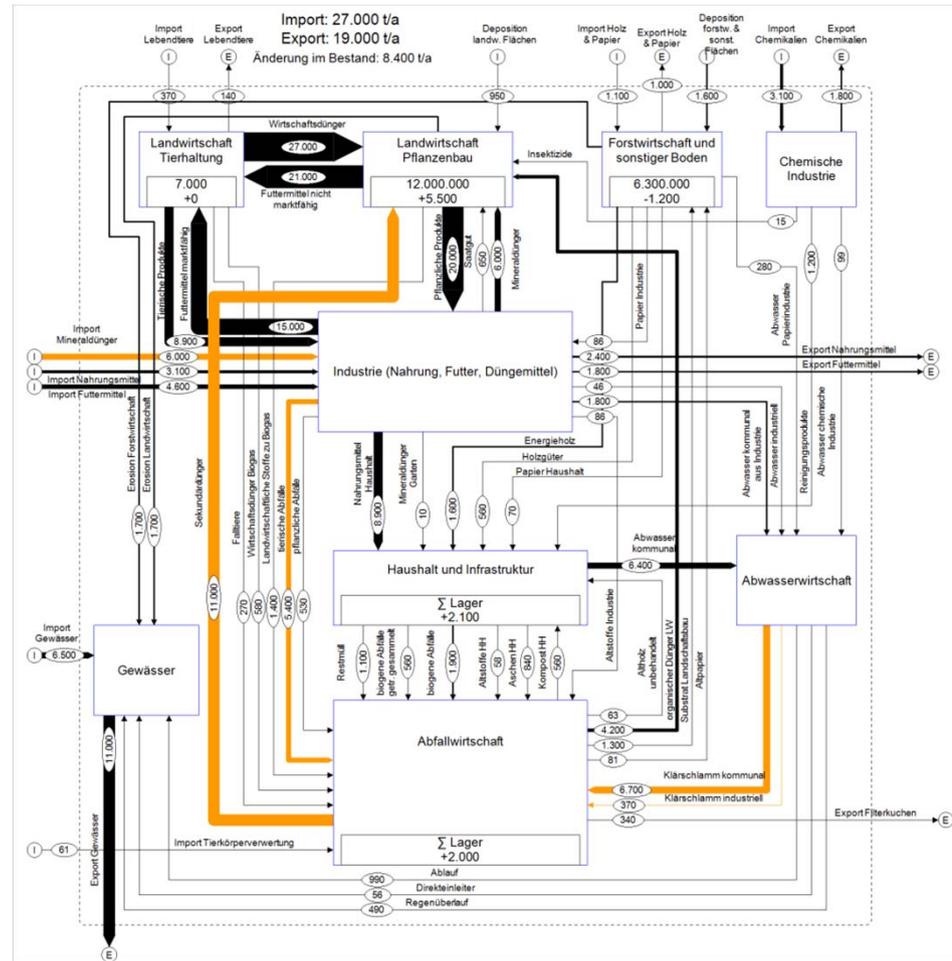
Ableitung der erforderlichen Datengenauigkeit (inkl.  
Kosten/Nutzen-Abwägungen)

Aufbau der Stoffbuchhaltung (wer führt durch?)

## Ist-Zustand



## Teiloptimierung



Reduktion des Imports von  
Mineraldünger von  
16.000 t/a auf 6.000 t/a

Ansprechpartner seitens der Statistik Austria

Gemeinsame Publikationen

Gemeinsame Projekte

**„Die Daten benötigen Taten!“**

**Vielen Dank für Einladung und Aufmerksamkeit!**