



wirtschaftsinformatik  
managementinformationssysteme

# umweltmanagementinformations- systeme

*Übung 09*

*Sommersemester 2018*

*Arbeitsgruppe Wirtschaftsinformatik*

*– Managementinformationssysteme –*



# agenda

- *Fragen zur Vorlesung*
- *Organisatorisches*
- *Vergleich der Ergebnisse*
- *Wirkungsabschätzung*
- *Szenario „LochOMat 5000“*



- 2. Zwischenklausur
  - 11. – 14.06.2018
  - Uhrzeit → es wird pünktlich begonnen!
    - Mo.: 9:15 Uhr
    - Mi.: 9:15 Uhr
    - Do.: 15:15 Uhr
  - Teilnahme: freiwillig

# fragen zur vorlesung

- *Habt ihr Fragen zur Vorlesung?*



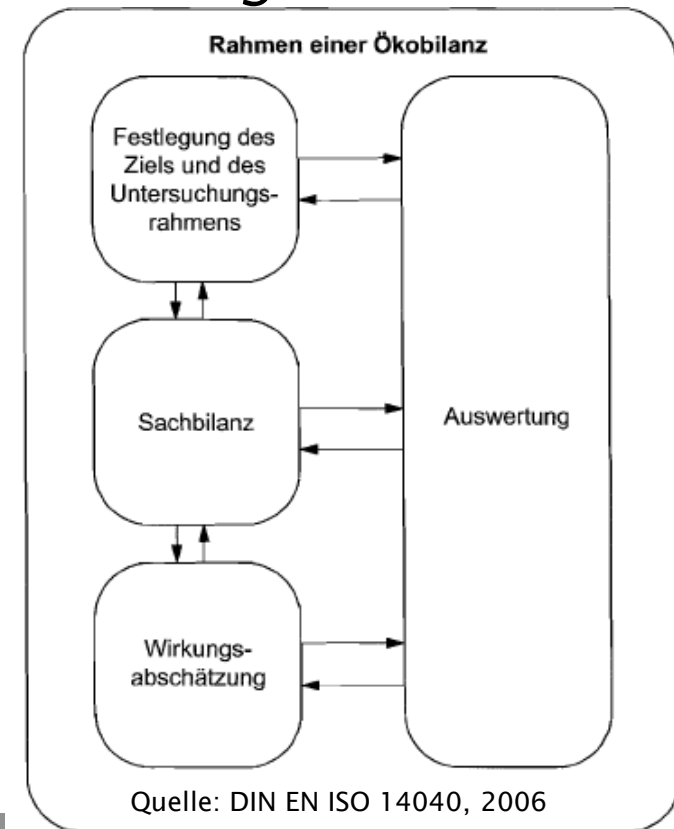
# vergleich der ergebnisse

- *Wasserkocher*



# wirkungsabschätzung

- **Bestandteile der DIN EN ISO-Norm 14040:**
  - *Festlegung des Ziels und der Untersuchungsrahmen*
  - *Sachbilanz*
  - *Wirkungsabschätzung*
    - *qualitative Bewertungsmethoden*
      - *ABC-XYZ-Analyse*
    - *quantitative Bewertungsmethoden*
      - *Nutzwert-Analyse*
      - *Ökologische Buchhaltung (Ökopunkte)*
      - *Bewertung von Umweltwirkungen*
      - *Verfahren der kritischen Belastung*
  - *Auswertung*



# abc-xyz-analyse

- *Zusammensetzung aus zwei Analysen*
  - *ABC- und XYZ-Analyse*
  - *ABC-Analyse:*
    - *Ermittlung der Problemfelder und ihre Auswirkungen*
    - *Kategorisierung nach Handlungsbedarf*
  - *XYZ-Analyse:*
    - *Ermittlung der Gefährdung auf einen Zeitraum bezogen*
    - *Kategorisierung nach Auftretenshäufigkeit*



# abc-xyz- analyse ii

| Kriterium  | A   | B   | C  |
|--|---|---|--|
| 1. Einhaltung umweltrechtlicher Rahmenbedingungen    | Werden nicht eingehalten.   | Werden eingehalten, allerdings sind Verschärfungen zu erwarten.                             | Werden eingehalten und es sind keine Verschärfungen zu erwarten.   |
| 2. Gesellschaftliche Anforderungen                   | Starke Kritik bis hin zu direkten Forderungen nach Einschreiten des Staates vorhanden.          | Kritik vorhanden.   | Keine Kritik vorhanden bzw. bekannt.                               |
| 3. Umweltbelastungspotenzial                         |   |   |  |
| 3.1 Toxizität  | Besondere Gesundheitsgefährdung.  | Gesundheitsgefährdung besteht.  | Nach vorliegendem Kenntnisstand keine Gesundheitsgefährdung.       |
| 3.2 Luftbelastung                                    | Gas-, dampf- und staubförmige Umwelteinwirkungen, die zur Zerstörung der Ozonschicht beitragen. | Gas-, dampf- und staubförmige Umwelteinwirkungen, die zur Smog- und Staubbildung beitragen. | Nach vorliegendem Kenntnisstand kein Beitrag zur Umweltbelastung.  |
| 3.3 Wasserbelastung                                  | Gehört zur Wassergefährdungsklasse (WGK) 2 oder 3 (wassergefährdend).                           | Gehört zur WGK 1 (schwach wassergefährdend).  | Gehört zur WGK 0 (nicht wassergefährdend).                         |
| 4. Störfallrisiko                                    | Hohe Störfallgefahr.  | Mittlere Störfallgefahr (d. h. ggf. besteht Gefahr für Mensch und Umwelt).                  | Nach vorliegendem Kenntnisstand besteht keine Störfallgefahr.      |
| 5. Lebensstufen Rohstoffgewinnung bis Produktnutzung | Besonders bedeutendes ökologisches Problem.   | Ökologisches Problem besteht.   | Nach vorliegendem Kenntnisstand besteht kein ökologisches Problem. |
| 6. Entsorgung  | Entsorgung als Sonderabfall.  | Entsorgung als Siedlungsabfall.   | Keine Entsorgung, da Recycling oder Kompostierung.                 |
| 7. Recyclingfähigkeit                                | Nicht recyclingfähig (d. h. es existiert kein Recyclingverfahren).                              | Bedingt recyclingfähig.   | Gut recyclingfähig.  |
| 8. Internalisierte Umweltkosten                      | Hohe Kosten.  | Mittlerer Aufwand.  | Kein bzw. niedriger Aufwand.                                       |

Tabelle 2: Kriterien und Zuordnungen der ABC-Analyse

Quelle: Rautenstrauch (1999): Betriebliche Umweltinformationssysteme. S.39





# nutzwertanalyse

- *dient zur Bestimmung von Alternativen, bei nicht berechenbaren Möglichkeiten*
- *Ergebnis stellt nur eine Rangordnung dar*
- *Vorgehen:*
  - *Kriterien für zu untersuchenden Sachverhalt bestimmen*
  - *Gewichtung der Kriterien festlegen*
  - *Alternativen bestimmen*
  - *Bewertung der Alternativen*
  - *Teilnutzen berechnen*
  - *Gesamtnutzen ermitteln*



# weitere quantitative verfahren

- *Ökologische Buchhaltung*
  - *Berechnung ökologischer Knappheiten*
  - *Bestimmung von Öko-Faktoren*
  - *Berechnung von Ökopunkten/Umweltbelastungspunkte durch Verrechnung mit der Emission/Verbrauch*
- *Verfahren der kritischen Belastung*
  - *Ermittlung von Umweltbelastungen und Gegenüberstellung mit Grenzwerten*
- *Bewertung von Umweltwirkungen*
  - *Wirkungskategorien*
  - *Wirkungsindikatoren*
  - *Charakterisierungsfaktor*



# bewertung von umweltwirkungen

- *Bestandteile einer Wirkungsabschätzung:*
  - *Wirkungskategorie und Wirkungskategorie-Indikator*
  - *Charakterisierungsfaktor*
  - *Wirkungsindikatorergebnis*
  - *Beispiel:* Wirkungskategorie „Treibhauseffekt“ mit dem Wirkungskategorie-Indikator „CO<sub>2</sub>-Äquivalente“:

| Stofffluß                  | Menge       | Charakterisierungsfaktor | Ergebnis    |
|----------------------------|-------------|--------------------------|-------------|
| CO <sub>2</sub>            | 2.900.000 g | 1                        | 2.900.000 g |
| N <sub>2</sub> O           | 9,6 g       | 270                      | 2.592 g     |
| CH <sub>4</sub>            | 10.800 g    | 11                       | 118.800 g   |
| Wirkungsindikatorergebnis: |             |                          | 3.091.392 g |

Beispiel für die Berechnung des Wirkungsindikatorergebnis „Treibhauseffekt“

(Quelle: In Anlehnung an: Bundesumweltministerium/Umweltbundesamt (Hrsg.):  
Handbuch Umweltcontrolling, München, 2. Aufl., 2001, S. 312.)



# szenario „lochomat 5000“



Hergestellt in vier Teilprozessen

# aufgabenstellung

- Im ersten Teilprozess werden zunächst  $0,03 \text{ m}^2$  blankes Stahlblech in drei gleich große Stücke geschnitten, wobei  $320 \text{ kJ}$  Energie je Schnitt aufgewendet werden. Anschließend werden die Stahlbleche entgratet und unter Einsatz von Druckluft (entspricht in der Zusammensetzung der normalen Umgebungsluft) gepresst. Beim Entgraten fallen pro Stahlblech  $5 \text{ g}$  Stahlspäne an. Beim Pressen werden für das Oberteil  $100 \text{ kJ}$  Energie aufgewendet und es entweicht  $30 \text{ g}$  Druckluft. Für das Mittelteil werden  $150 \text{ kJ}$  Energie benötigt und es entweichen  $60 \text{ g}$  Druckluft. Für das Unterteil werden  $80 \text{ kJ}$  Energie verwendet und  $10 \text{ g}$  Druckluft entweichen bei diesem Vorgang.



# aufgabenstellung ii

- Im zweiten Teilprozess werden die gepressten Stahlbleche lackiert. Zum Lackieren werden für jedes Stahlblech 10 g Farbe verbraucht. Bei jedem Lackiervorgang entweichen 3,5 g Butan (gasförmig) und 6 g Dimethylether (gasförmig). Anschließend werden die Teile getrocknet, wobei für alle drei Teile zusammen 1200 kJ Wärmeenergie benötigt wird. Die fertig lackierten Teile werden dann mit Wasserdampf gereinigt, wobei je Teil 625 kJ Wärmeenergie aufgewendet werden und je 10 g Wasserdampf entweichen.



# aufgabenstellung iii

- Im dritten Teilprozess werden die Plastikteile gefertigt. Dazu werden 10 g Plastegranulat unter Aufwendung von 1500 kJ Wärmeenergie eingeschmolzen, wobei 10 g CO<sub>2</sub> frei werden. Das flüssige Kunststoffgranulat wird in zwei Formen (Auffangschale und Blattmaß) gegossen und kühlt über 24 Stunden aus. Die ausgehärteten Plastikteile werden aus der Form genommen und entgratet.



# aufgabenstellung iv

- Im vierten Teilprozess erfolgt die Montage. Dazu wird das Oberteil mit dem Mittelteil mit Hilfe von 2 Stahlstiften und unter Aufwendung von 120 kJ Energie vernietet. Die zusammengebaute Komponente wird im Anschluss mit dem Unterteil mit Einsatz von 180 kJ Energie verpresst, wobei 2 weitere Stahlstifte (Stanzen) sowie 2 Federn mitverbaut werden. Im letzten Schritt wird das Blattmaß in die Auffangschale eingeschoben und mit den Metallkomponenten zusammengesteckt. Die Stahlstifte sowie die Federn werden von einem externen Lieferanten bezogen.





# aufgabenstellung v

## ■ Charakterisierungsfaktoren

| Stoff                 | Charakterisierungsfaktor |
|-----------------------|--------------------------|
| CO <sub>2</sub>       | 1                        |
| Druckluft             | 0                        |
| Butan                 | 3                        |
| Methan                | 11                       |
| Flurkohlenwasserstoff | 11700                    |
| Methylchlorid         | 45                       |
| Wasserdampf           | 0                        |
| Dimethylether         | 1                        |

# aufgabenstellung vi

- a. Modellieren Sie für jeden beschriebenen Teilprozess (1 - 4) ein eigenständiges Stoffstromnetz nach Notation von Umberto<sup>®</sup>.
- b. Erstellen Sie einen Öko-Kontenrahmen für den gesamten Produktionsprozess mit der Angabe von Stoffen und Mengen. Gruppieren Sie die Elemente dabei nach Rohstoffen, Energien, Produkten und Emissionen.
- c. Erstellen Sie auf Basis des dargestellten Szenarios eine Wirkungsabschätzung für die Wirkungskategorie Treibhauseffekt.
- d. Der M&U-Lochfix steht ein alternatives Herstellungsverfahren für den „LochOMat 5000“ zur Verfügung, bei dem sich das ausgestoßene Butan auf insgesamt 5 g reduziert, dafür jedoch 0,2 g Methylchlorid entstehen. Erstellen Sie hierfür ebenfalls eine Wirkungsabschätzung für die Wirkungskategorie Treibhauseffekt.

