



Stoffstromoptimierung in der betrieblichen Praxis

Andreas Windsperger



INSTITUT FÜR
INDUSTRIELLE
ÖKOLOGIE

Inhalte

- Hintergrund
- Wege zur Ressourceneffizienz
- Stoffgruppen
- Resumee



Ressourceneffizienz – ein Anliegen

- Nach AWG ist die Abfallwirtschaft auf die größtmögliche Ressourcenschonung auszurichten.
 - Stoffe sind möglichst lange im Kreislauf zu führen
 - Aus Abfällen wären qualitätsgesicherte Produkte oder Sekundärrohstoffe herzustellen.
- EU-Länder weisen bereits hohe Altstoffverwertungsquoten auf (Papier, Glas,..)
- ökologische Vorteile von Verwertung/Recycling bekannt, **werden sie aber auch geschätzt bzw gefordert/gefördert?**
- Derzeit viele Verwertungspotenziale ungenutzt,
 - weil die ökonomischen Vorteile nicht klar ersichtlich sind
 - weil die rechtlichen Rahmenbedingungen entgegenstehen bzw. erschweren



Abfall-Rahmen-Richtlinie

auf Verwertung ausgerichtet

- a) Vermeidung**
- b) Vorbereitung zur Wiederverwendung**
- c) (stoffliche) Verwertung, Recycling**
- d) Sonstige Verwertung (z.B. energetische Verw.)**
- e) Beseitigung**

■ **BISHER:**

- a) Vermeidung
- b) Verwertung
- c) Beseitigung



Welche Ressourcen

■ Stoffliche Ressourcen – Rohstoffe

- Fossile Rohstoffe
- Mineralische Rohstoffe
- Biogene Rohstoffe
 - Forstprodukte
 - Landwirtschaftsprodukte, Lebensmittel

■ Energetische Ressourcen - Energieträger

■ Wasser

■ Luft

■ Fläche, Naturraumproduktivität, Landschaft.....?



Warum Ressourceneffizienz im Betrieb

- Kosteneinsparung und ökonomische Optimierung
- Weniger Abhängigkeit von Ressourcen und deren Preisen und Verfügbarkeit
- Ökologische Vorteile, bringen aber selten direkt ökonomische Vorteile (zB beim Emissionshandel)
- Image im Sinne von Effizienz, Angepasst, Eingepasst,.... → volkswirtschaftliche Vorteile



Wege zur Ressourceneffizienz

- Effiziente Ressourcennutzung
- Wiederverwendung
- Recycling
- Verwertung



Effiziente Ressourcennutzung

Ziel:

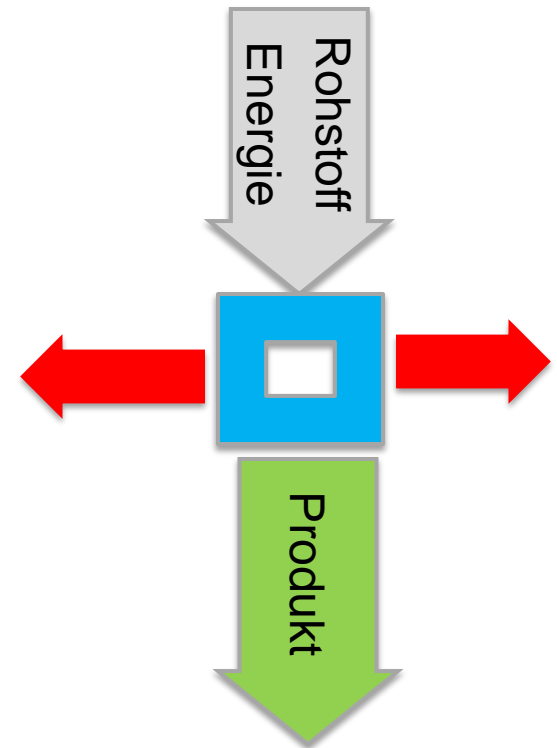
- Maximale Produkte aus Ressourcen, oder minimale Ressourcen für Produkte
=> **Emissionen, Abfälle minimieren**

Weg:

- Weitestgehende Rohstoffnutzung – Koppelproduktnutzung
- Kenntnis der internen Stoffströme

Nutzen:

- Weniger Ressourcenbedarf
- Gesamtkosten minimiert (Einkauf, Handling, Lager,...)

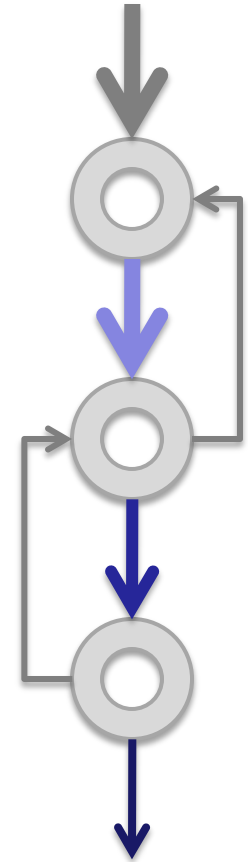


Beispiel Aluminiumformteile

- 3 Schmelzvorgänge, dazwischen Formgebung
- Vollständige Verwertung aller Abschnitte – kein Materialverlust

Aber

- Material geht 1,45 mal durch den Schmelzofen -> jeder Schmelzvorgang benötigt Energie



Wiederverwendung

Ziel:

- Produkterhalt, für gleiche oder gleichartige Funktionen

Weg:

- Konservieren, Reparieren, Warten,... zB bei Betriebsmittel
- Weg von Wegwerfprodukten

Nutzen:

- längere LD muss **höheren** Kaufpreis und Wartung abdecken
- Life-cycle-costing prüft ökonomische Situation

Erhalt des Produktes, bzw Betriebsmittels: Behälter, Maschinen,..
Funktion und Sicherheit muss gewährleistet sein
Darf nicht innovationsfeindlich werden



Recycling

Ziel:

- Einsatz der Produktabfälle für Neuproduktion (zB Papier, Glas)

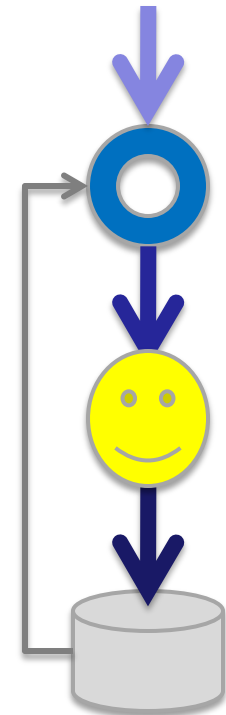
Weg:

- Meist qualitätsgesicherte Abfallsortimente notwendig
- Etabliert bei internen Betriebsabfällen

Nutzen:

- Spart Rohstoff(kosten)
- **Zusätzlich Sammlung, Sortierung,...**

Materialerhalt,
gleiches Qualitäts-
niveau



Verwertung

Ziel:

- Einsatz von Abfällen, Reststoffen für Produktion (zB Bauholz zu Spanplatte)

Weg:

- qual.gesicherte Abfallsortimente vorteilhaft, Fasern, SNP,...

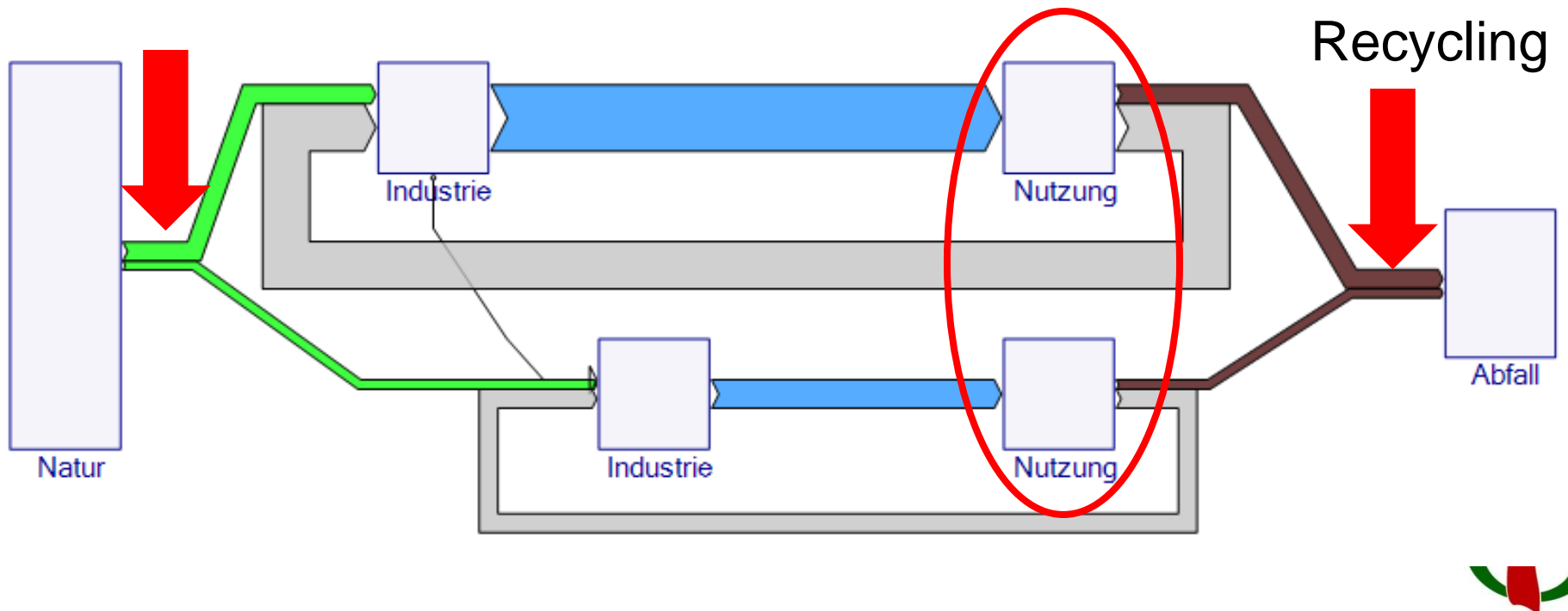
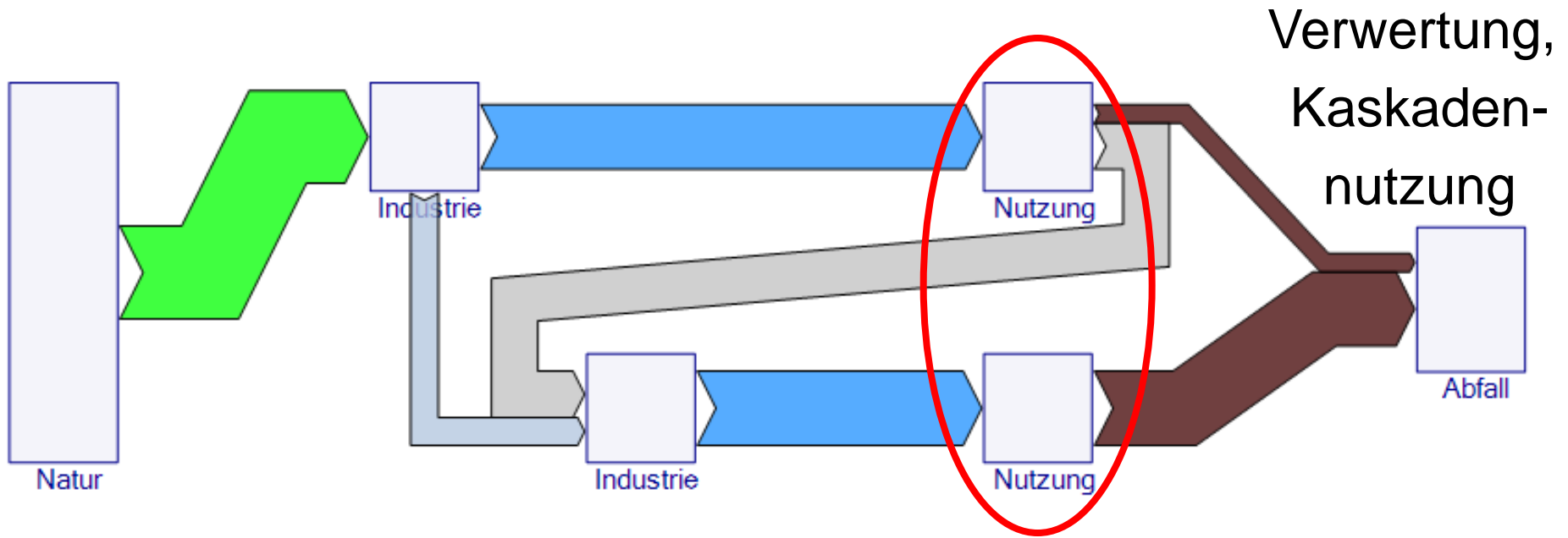
Nutzen:

- Spart Rohstoff(kosten)
- **Höheres Risiko (Qualität, Verfügbarkeit)**
- Oft in Konkurrenz der thermischen Verwertung

„downcycling“

- Kaskaden – Altstoffnutzung (nach Gebrauch) für andere Produkte
- Thermisch – Nutzung des Energieinhalts





Ressourcenproduktivität steigern

- **mehr Wertschöpfung** aus gleichen Rohstoffen
- **weniger primärer Rohstoffeinsatz** bei gleicher Wertschöpfung

Wichtig ist der Erhalt des Qualitätsniveaus in der Kaskade insgesamt → stoffliche Nutzung

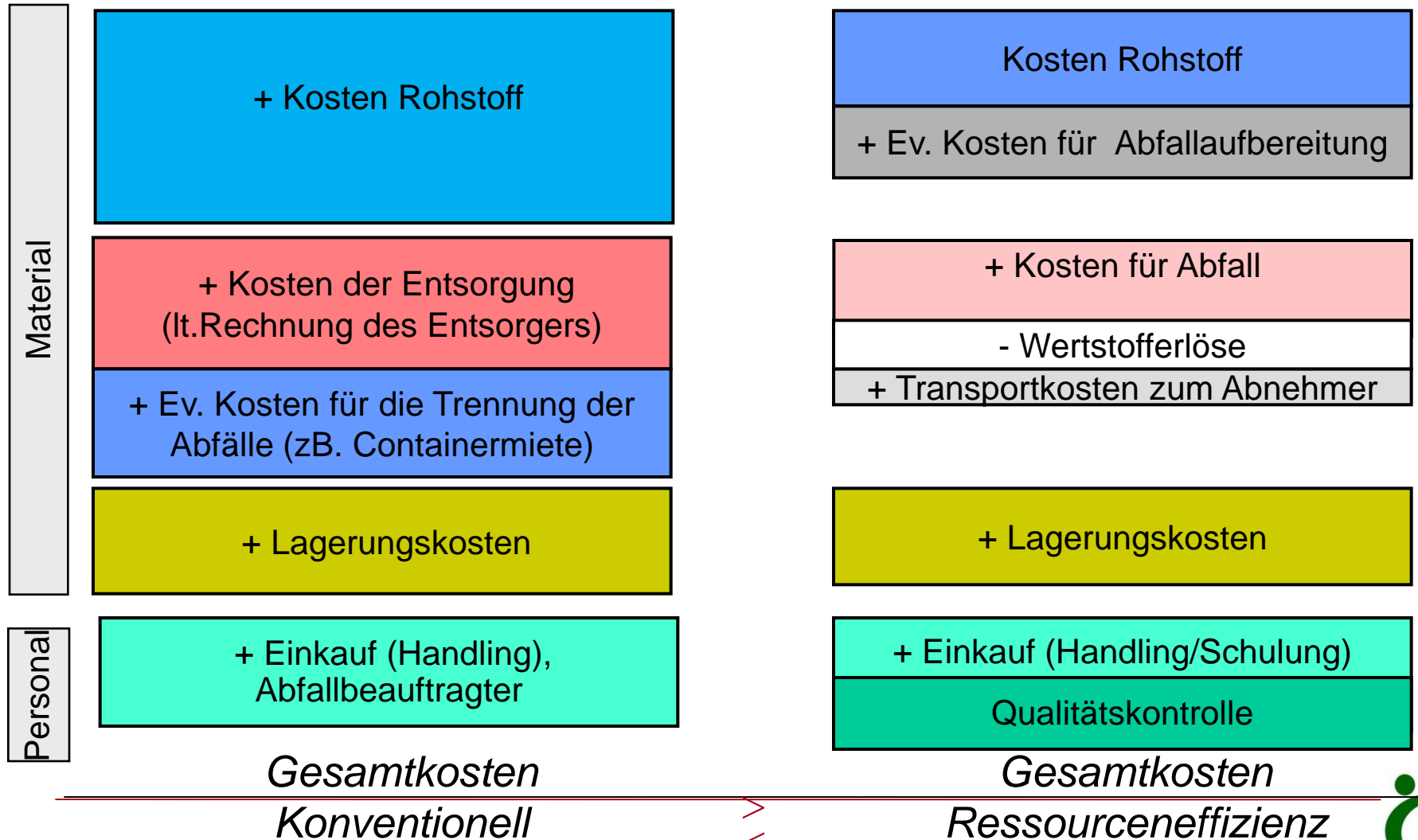


Ressourceneffizienz/Verwertung bringt ökologische und ökonomische Vorteile

- Rohstoffeinsatz wird verringert
 - Rohstoffkosten
 - Bereitstellungsaufwand entfällt (LCA)
- Weniger Abfall
 - Abfallkosten reduzieren sich (hoffentlich)
 - **Zusätzlicher Sammel-, Sortieraufwand möglich**
- Effiziente Verarbeitung spart interne Kosten (Verarbeitung, Manipulation, Lager,..)



Ökonomische Rahmenfaktoren



Stoffgruppe Baurestmassen

- Ersatz von abgebautem Kies und Schotter
- Forcierung von Rezyklat als Rohstoffsicherung
- Qualitätsklassen vorhanden
- Mehr Akzeptanz notwendig, zB in öffentlichen Ausschreibungen verpflichtende Recyclatanteile
- Bessere Trennung der Baustellenmischabfälle spart Kosten, Trennung nach Gewerben



Baurestmassen



Ziegelbruch

- *Fertigerden auf Kompostbasis*
- *Tennissand*

Sonnerden



Altholz

- *Spanplatten-industrie*
- *Pelletsherstellung*
- *Hackschnitzel*
- *Thermische Verwertung*

Egger (NÖ, T)

Kaindl (S)

Gipskartonplatten



- *Recycling zu neuen Gipskartonplatten*
- *In D eigene Sammelsysteme*

Rigips Austria



Altstoff Altholz

- Ist derzeit ein knapper Markt (in Österreich)
- thermische Verwertung bietet besserer Preise -> Marktverknappung für stoffliche Verwertung
- Niedrige MVA Preise machen Sortierung unrentabel
- Potenziale im Sperrmüll und in weiterer Auftrennung der Gewerbeabfälle, (derzeit Sortierung in Richtung Ersatzbrennstoffe)



Kunststoffe - Perspektiven

- **thermische Verwertung** im Restmüll oder von getrennt kompaktierten Fraktionen
→ **Energiegewinn, Rohstoffverlust**
- Materialerhalt bei (fast) gleicher Qualität in Produktgruppen möglich durch verstärkte **Kennzeichnung** und **Trennung** beim Verbraucher in material- und produkt-spezifische Sammlungen
- **Maschinelle Sortierung** einzelner Fraktionen – in diesen Fraktionen Recycling mit Materialerhalt



Kunststofffolien



LDPE-Verpackungen

- *Plastiksackerl*
- *Folien für die Bauwirtschaft*
- *Müllsäcke*
- *Eimer*
- *Rohre*

Zentraplast (OÖ)

Hnat (NÖ)



PP-Verpackungen

- *Blumentöpfe*
- *Kleiderbügel*
- *Möbelteile*
- *Tröge*
- *Kübel*

Kruschitz (Ktn.)

Welser Kunststoffrecycling GmbH

Säcke, Folien, Plastiktüten

- *Folien*
- *Bau- und Silofolien*
- *Technische Produkte*
- *Rasengittersteine*
- *Abwasserrohre*

MPA Polymers Austria



Ressourcenmanagement bringt

- Interne Transparenz der Vorgänge und der Kostenpotenziale mit Umweltkostenrechnung
- Rohstoffkostenvorteile und Versorgungssicherheit,
- Weniger Abfall
- Aber Risiken in Verfügbarkeit, Qualität der Produkte,....
- Image wenn Recyclateinsatz gefordert (ökologische Beschaffung)



*Danke für Ihre
Aufmerksamkeit!*



INSTITUT FÜR
INDUSTRIELLE
ÖKOLOGIE