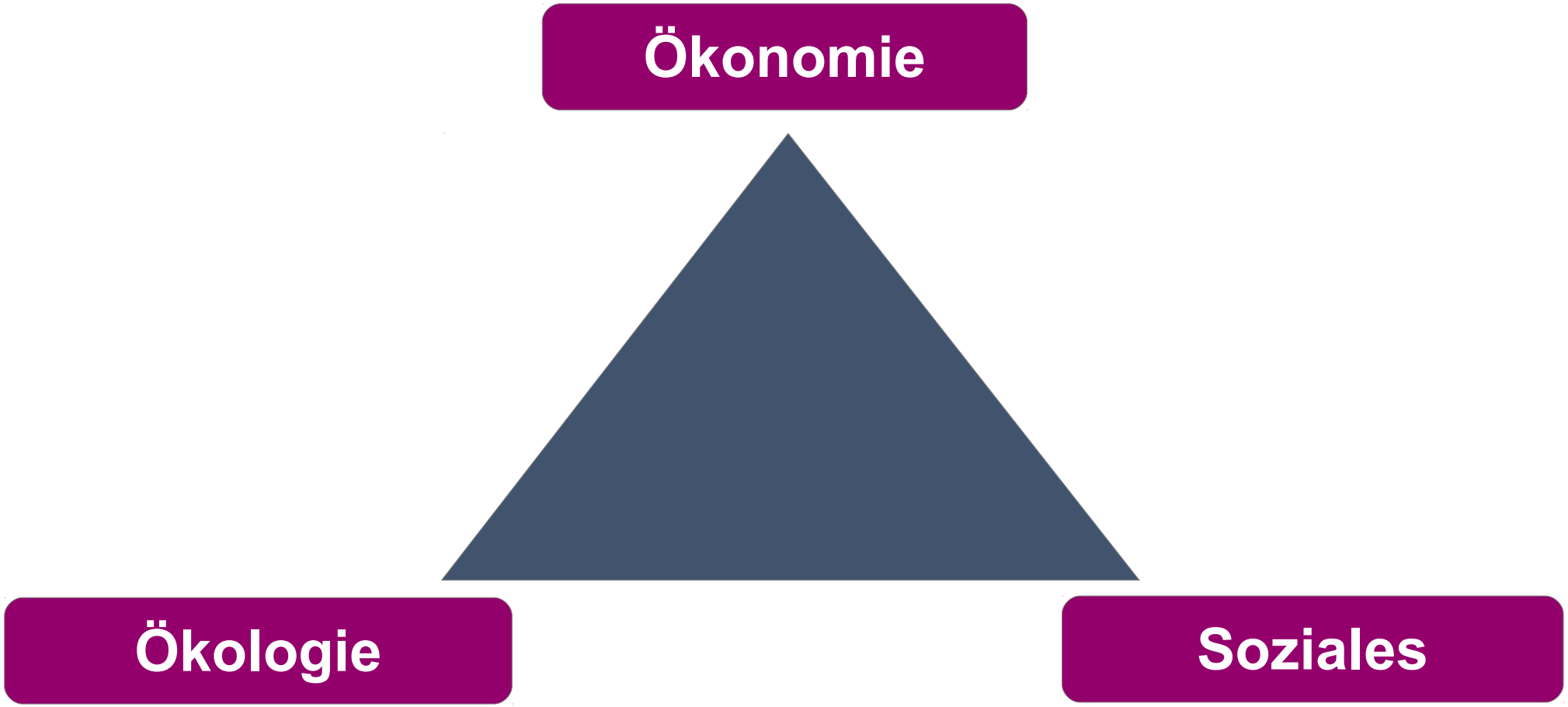
Nachhaltigkeit im Labor

Strategien und Umsetzungsmöglichkeiten

Definition der Nachhaltigkeit
(Brundtland-Kommission, 1987)

„Nachhaltige Entwicklung ist Entwicklung, die die Bedürfnisse der Gegenwart befriedigt, ohne zu riskieren, daß künftige Generationen ihre eigenen Bedürfnisse nicht befriedigen können.“

Die drei Dimensionen der Nachhaltigkeit

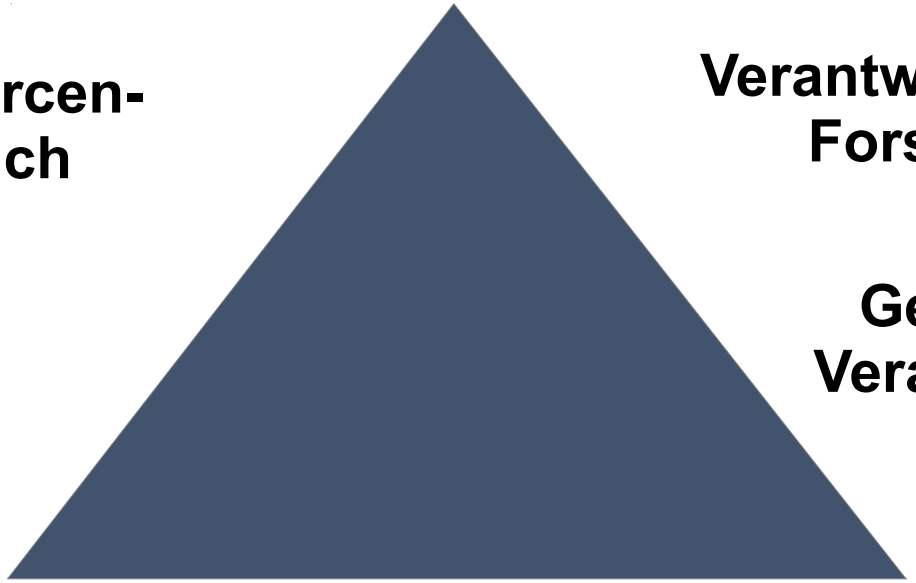


Forschung und Nachhaltigkeit ?

Typische Ressourcenverbräuche

- **Laborgebäude verbrauchen 3- 4 mal soviel Energie wie Bürogebäude**
- **Ein Standardabzug verbraucht im laufenden Laborbetrieb pro Jahr etwa so viel Energie wie ein Einfamilienhaus pro Jahr.**
- **An Universitäten werden 40% des gesamten benötigten Wassers in den Laboren verbraucht.**
- **Standard - HPLC verbraucht ≥ 1 Liter Lösungsmittel pro Tag im Routinebetrieb**
  (Standardsäule 4,6 mm D; 25cm Länge,1 – 1,5ml /min)

Nachhaltigkeitsaspekte



Ökonomie

Betriebskosten

Innovation

Ressourcen-
verbrauch

Verantwortung der
Forschung

Abfall

Gesellschaftliche
Verantwortung (CSR)

Emissionen

Produkte

Arbeitsschutz

Ökologie

Soziales

Sichere Prozesse

Umweltschutz

Arbeitsbedingungen

Initiativen

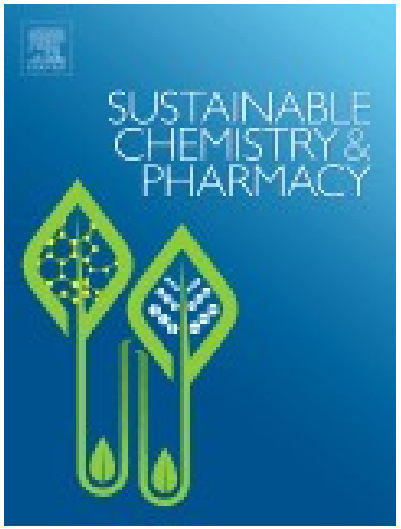
EGNATON

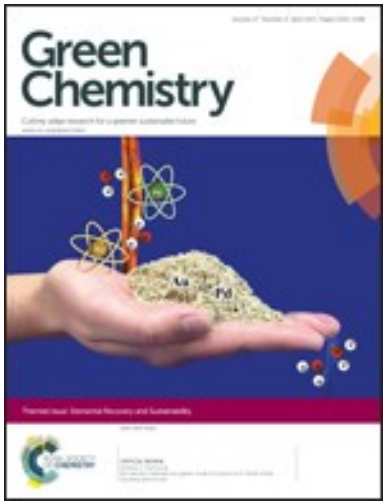
ISCN
International Sustainable Campus Network

SusChem
European Technology Platform For
SUSTAINABLE CHEMISTRY

I²SL
International Institute
for Sustainable Laboratories®

my green lab.



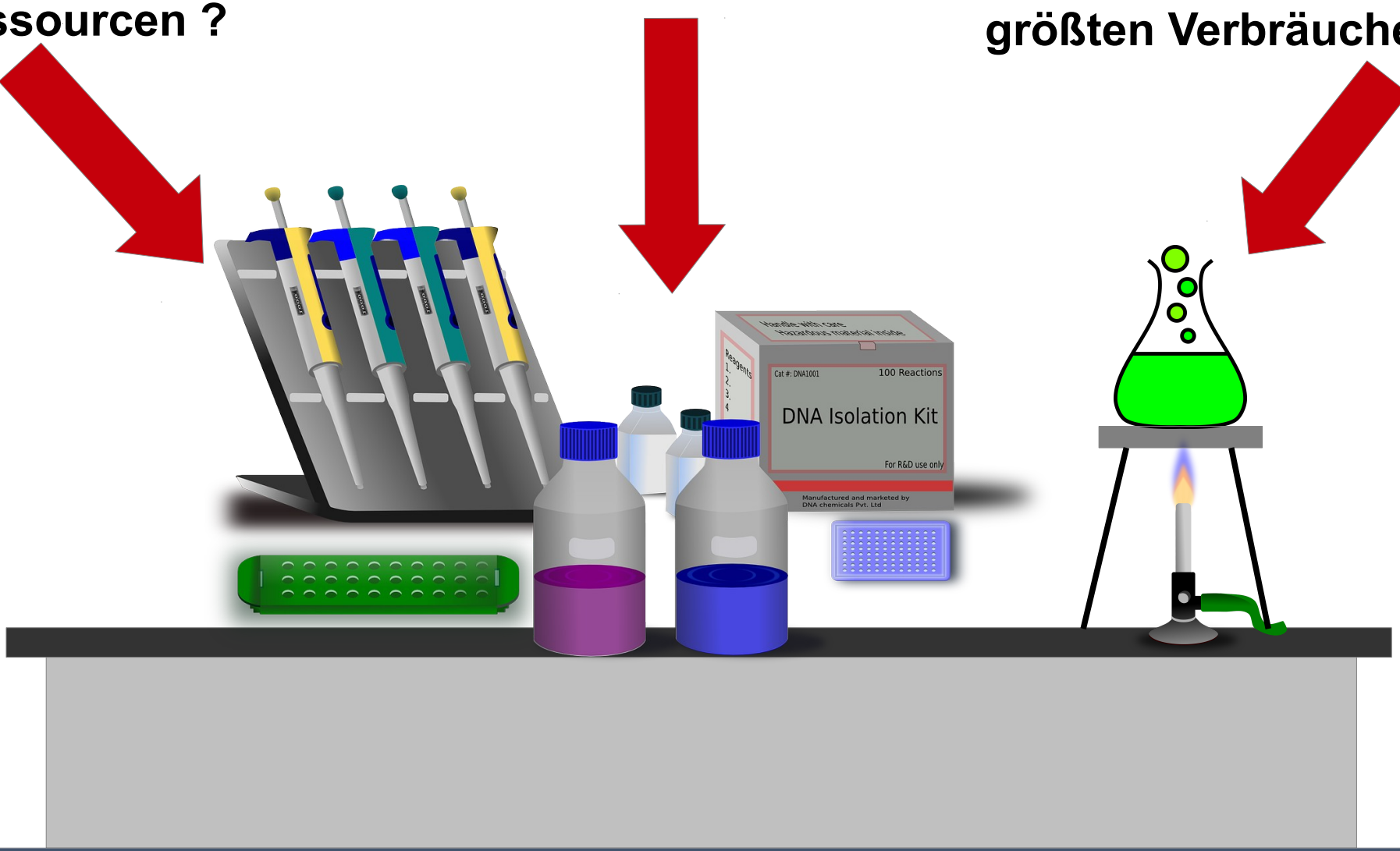


„Green your lab“

Welche Ressourcen ?

Wieviel wird verbraucht ?

Wo sind die größten Verbräuche ?



Ökobilanz für Produkte (LCA)

Produktion

Logistik

Entsorgung

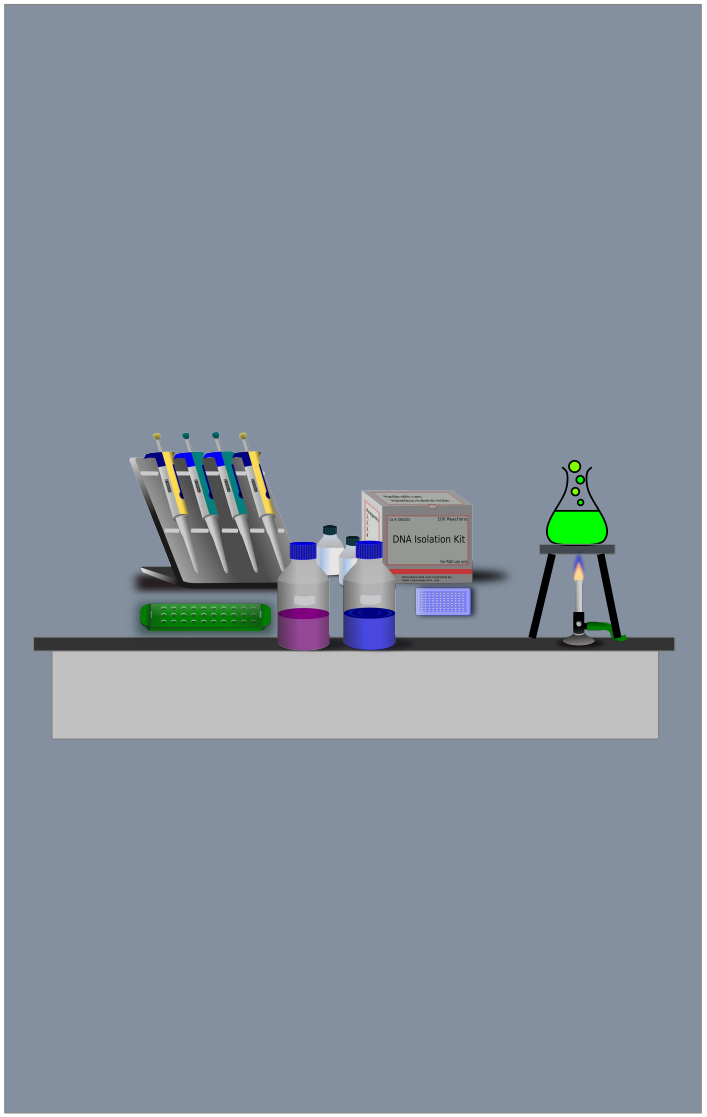
Rohstoffgewinnung

Produktnutzung

„Ökobilanz im Labor“

Input

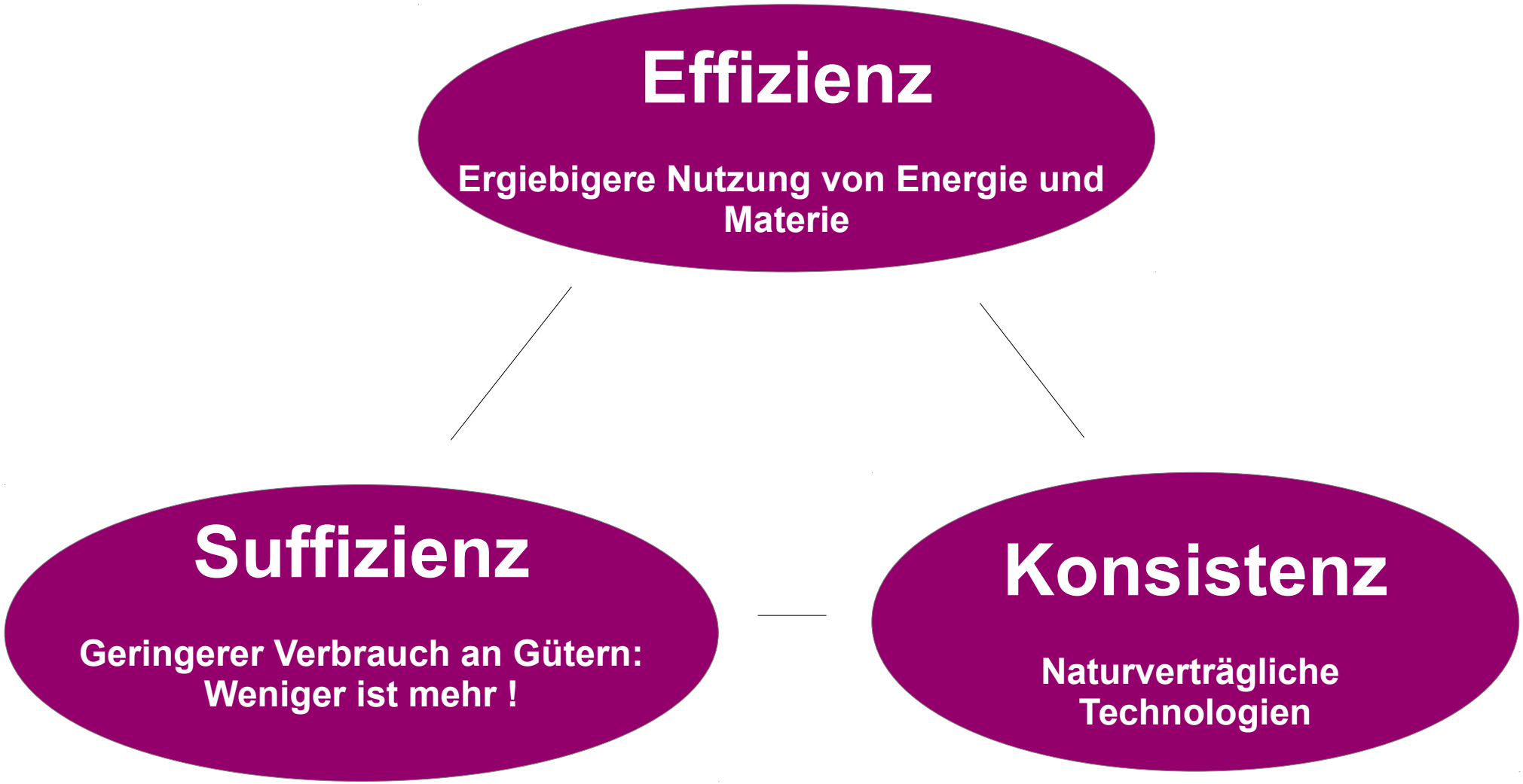
- Energie
- Wasser
- Consumables



Output

- Emissionen
- Abfall
- Produkte

Strategien zur Umsetzung



Nachhaltiges Labor

Input

- Energie
- Wasser
- Consumables

Effizientere Nutzung

Weniger (ver)brauchen

Naturverträgliche Technologien und Produkte

Output

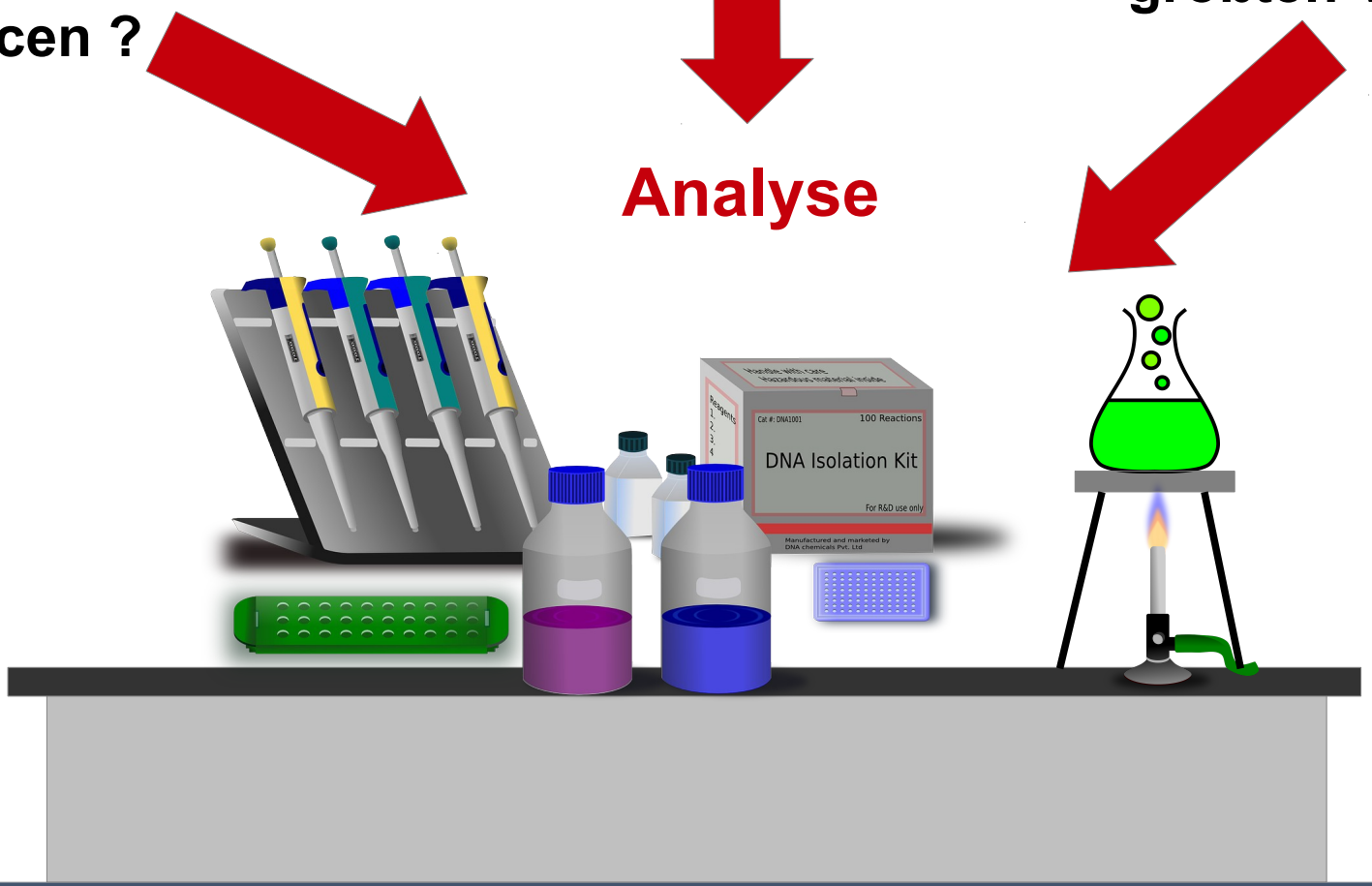
- Emissionen
- Abfall
- Produkte

Analyse

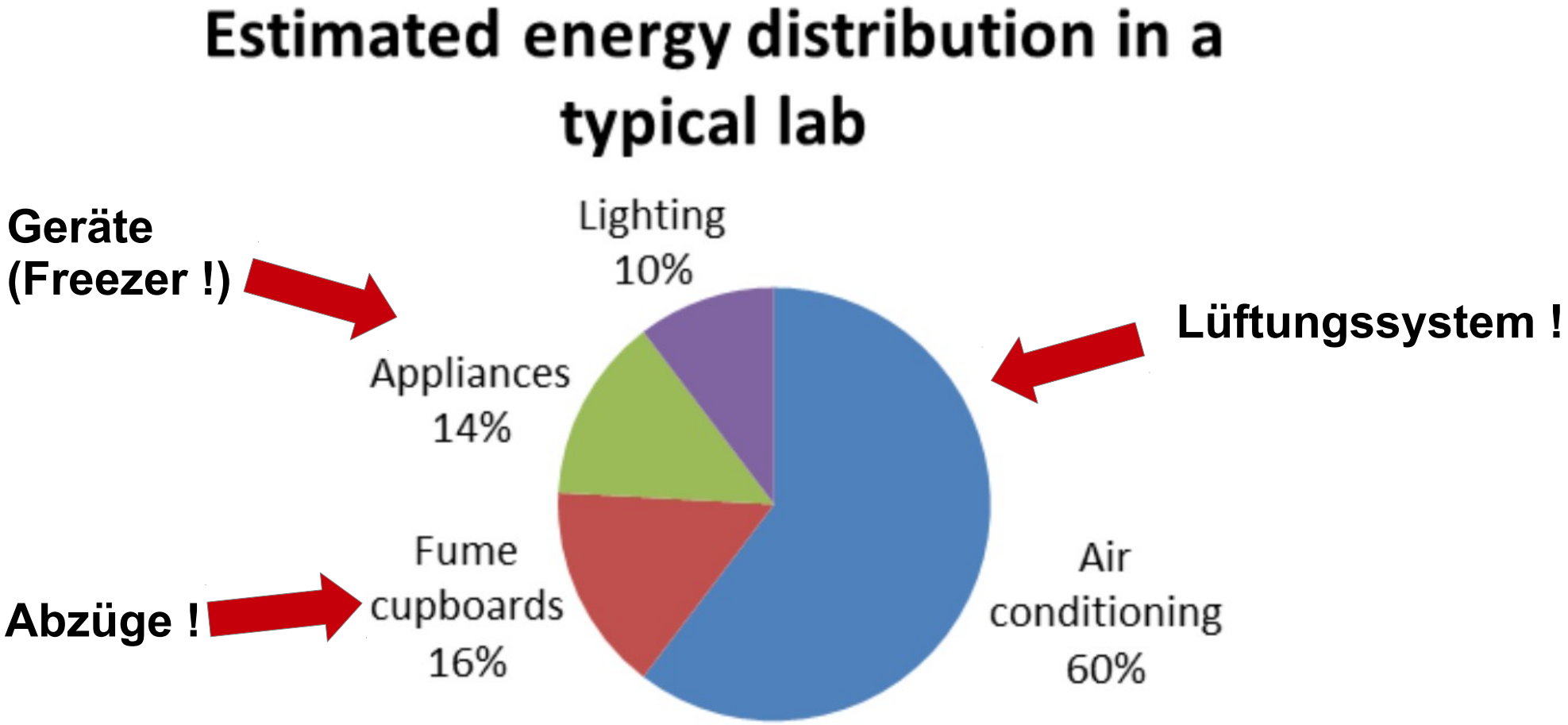
Wieviel wird verbraucht ?

Welche Ressourcen ?

Wo sind die größten Verbräuche ?



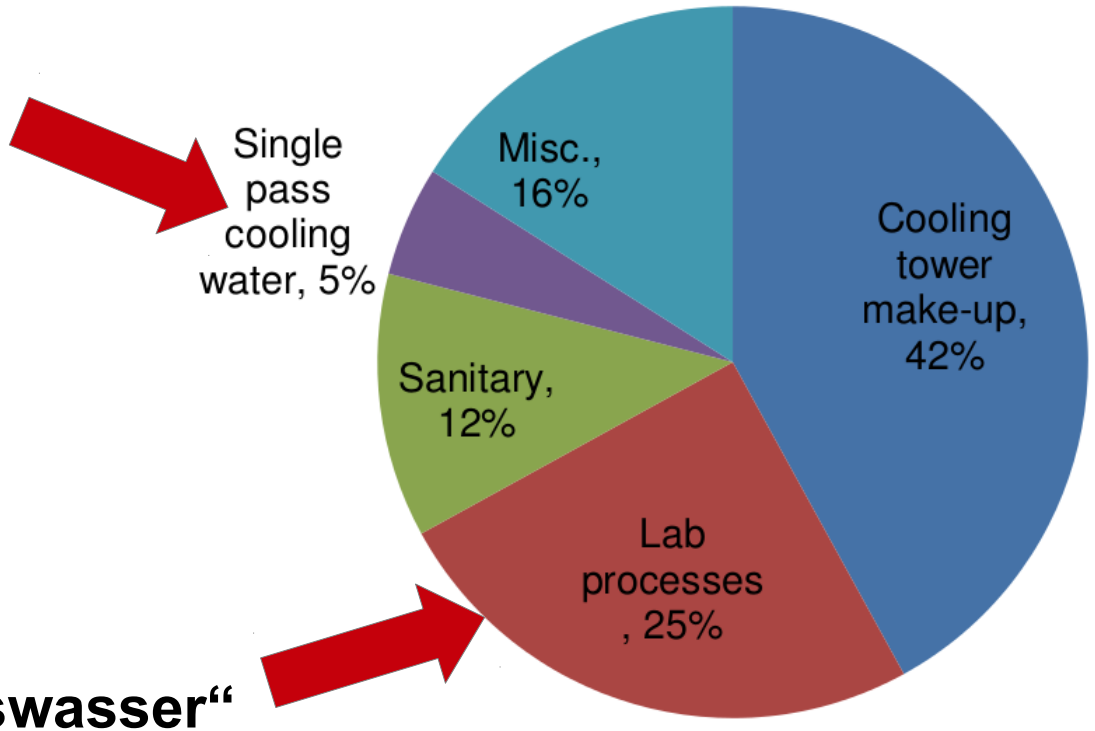
Energie



Eigene Daten erfassen: Technisches Gebäudemanagement

Quelle: http://uq.edu.au/sustainability/docs/greenlabs/Grn_GrnLabEnergy.pdf

Wasser



Wasser-kühlung

Klimaanlage

Geräte „Prozesswasser“

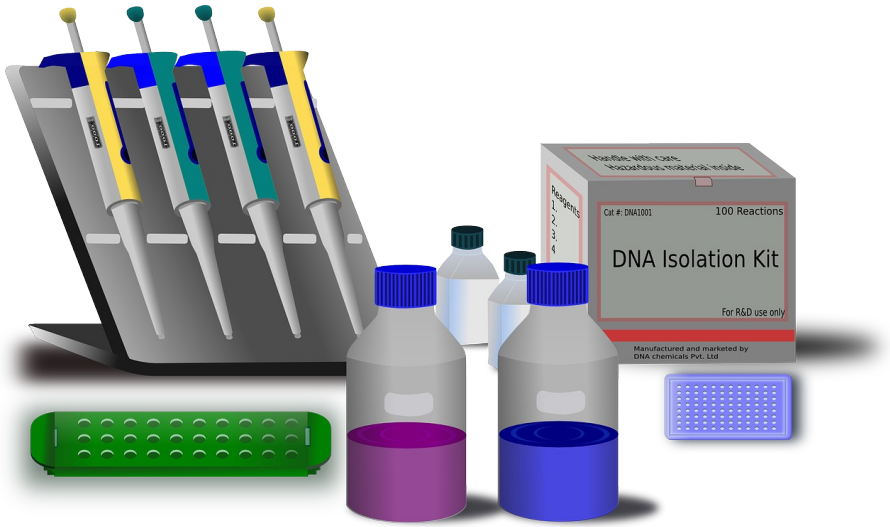
Eigene Daten erfassen: Technisches Gebäudemanagement

Quelle:http://uq.edu.au/sustainability/docs/greenlabs/Grn_GrnLabWater.pdf

Consumables

Laboratorien haben einen hohen Verbrauch an:

- **Verbrauchsmaterialien**
- **Chemikalien**
- **Lösungsmitteln**



Herstellung, Nutzung und Entsorgung benötigen

Rohstoffe, Energie, … und kosten Geld !

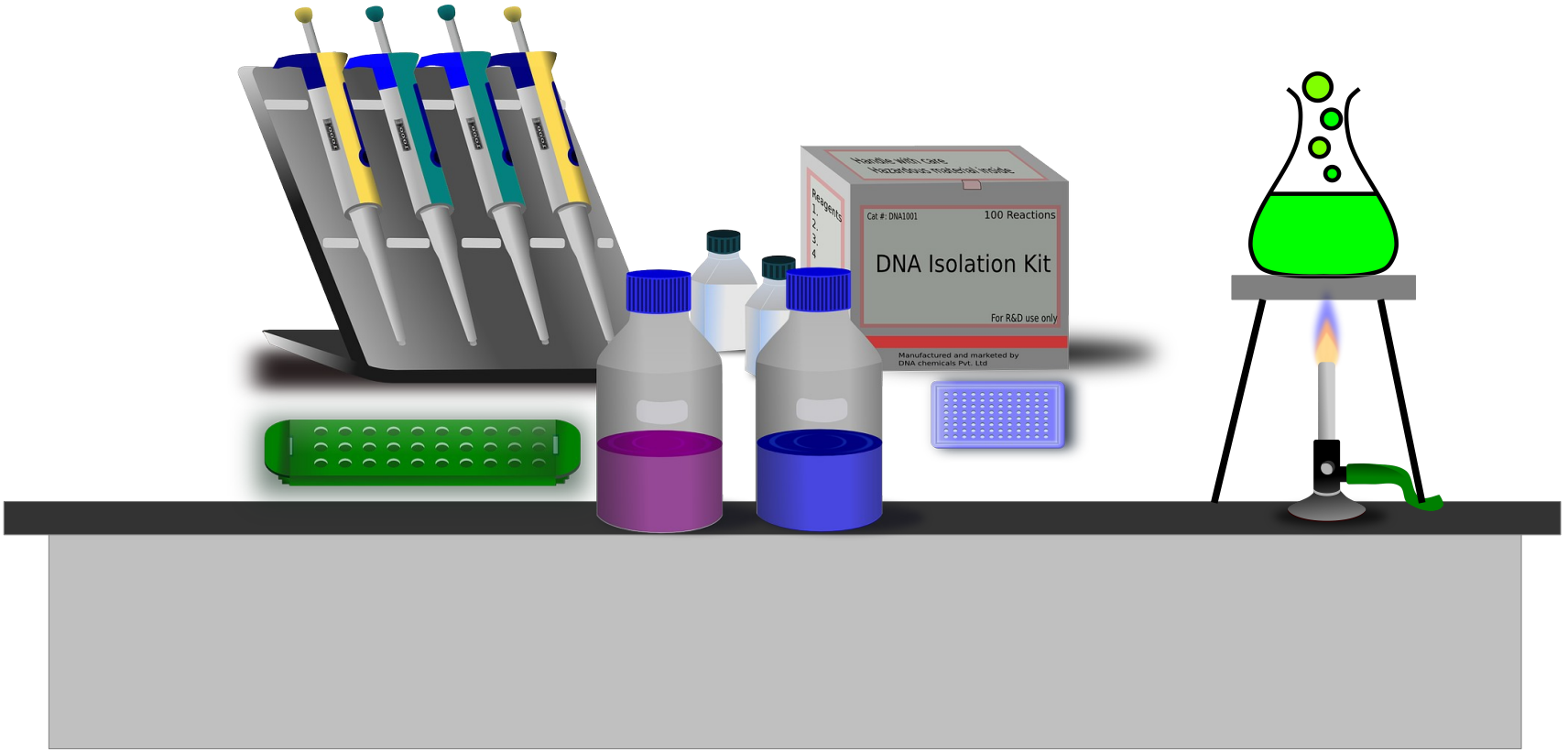
Consumables - Verbräuche

- **Wie viele Chemikalien und Verbrauchsmittel sind im Labor?**
- **Wie hoch ist die Abfallmenge ?**
- **Wieviel (Um-)Verpackung fällt an (Einmalartikel, Plastikmüll, Papiermüll, Styroporboxen,...) ?**
- **Wie hoch ist die Menge an toxischen Abfällen, die entsorgt werden müssen ?**

Eigene Daten erfassen: Einkauf, Abfallmanagement, LIMS,...

Möglichkeiten

Was kann geändert werden ?



Beispiel Energie

Lüftungssysteme (Abzüge schließen, Luftwechselrate,...)

„Ein Standardabzug verbraucht im laufenden Laborbetrieb pro Jahr etwa so viel Energie wie ein Einfamilienhaus pro Jahr.“

„Energiefresser“ ersetzen

Alte Freezer (-80°C) verbrauchen dreimal soviel wie moderne !

Kühlgeräte können bis zu 5% des Geräteenergieverbrauchs ausmachen !

Beispiel Probenmanagement

Probenmanagement Freezer

University of Stanford konnte 2,8 Millionen kWh einsparen:

20% des gesamten jährlichen Energiebedarfs der Uni !

Gutes Einkaufsmanagement und „Tracking“ der Chemikalien

University of Edinburgh spart im ersten Jahr :

100.000 £ Einkaufskosten und

12.000 £ Entsorgungskosten

Beispiel Lösungsmittel

HPLC - Lösungsmittel einsparen

kleinere Säulenlänge und Partikelgröße

verringerter Säulendurchmesser

UHPLC oder Microflow-HPLC

HPLC-Lösungsmittel

Substitution toxischer Lösungsmittel

Quelle: Welch et al., Greening analytical chromatography,Trends in Analytical Chemistry, Vol. 29, No. 7, 2010

Beispiel Forschung

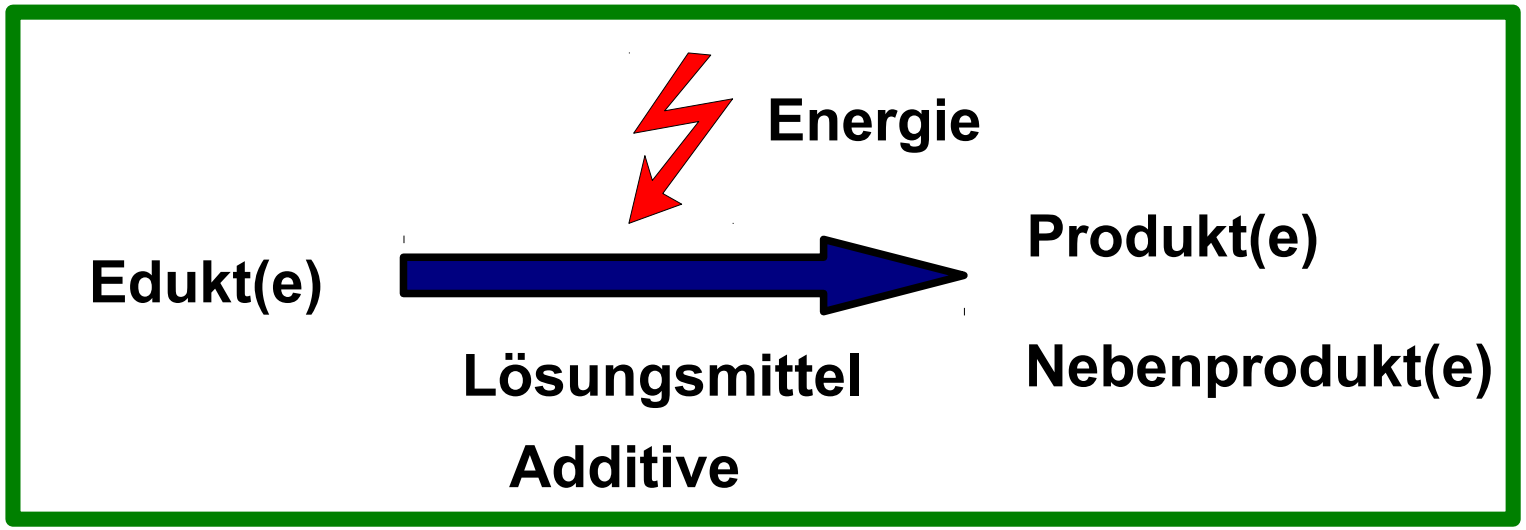
„Ökobilanz“ der eigenen Forschung berücksichtigen

Bei der Produktion von Feinchemikalien sind Energieverbrauch und Rohstoffverbrauch am höchsten !

Prinzipien der nachhaltigen Chemie anwenden !

Quelle: Wernet et al., Life cycle assessment of fine chemical production: a case study of Pharmaceutical synthesis; Int J Life Cycle Assess

Nachhaltige Chemie



Reaktion:
kurze Wege, wenig Energie

Lösungsmittel, Edukte:
geringe Mengen, nichttoxische Stoffe, aus erneuerbarenRohstoffen

Produkte und Nebenprodukte:
umweltverträglich, abbaubar, nicht-persistent

Lieferanten

Lieferantenauswahl

Achtet der Lieferant selber auf Nachhaltigkeit ?

Wie viele nachhaltige Produkte im Angebot ?

Zertifizierung ? Bericht über Nachhaltigkeitsaktivitäten ?

EMAS

ISO 14001

Beispiel Geräte

Gerätetauschbörsen / Geräte gemeinsam nutzen

In den USA gibt es z.B. ein landesweites Tool zur Gerätenutzung an Universitäten

Nur die Dienstleistung nutzen ?

Neuanschaffung

Kriterien unter anderem Energieeffizienz, Wasserverbrauch, Upgrademöglichkeiten, ...

Gibt es zertifizierte Geräte ?

Zertifizierungssystem

EGNATON Cert

Zertifizierungssystem für Laboreinrichtungen

momentan z.B. Abzüge, Spülmaschinen, …

Ökologische, ökonomische und sozio- kulturelle Aspekte werden berücksichtigt:

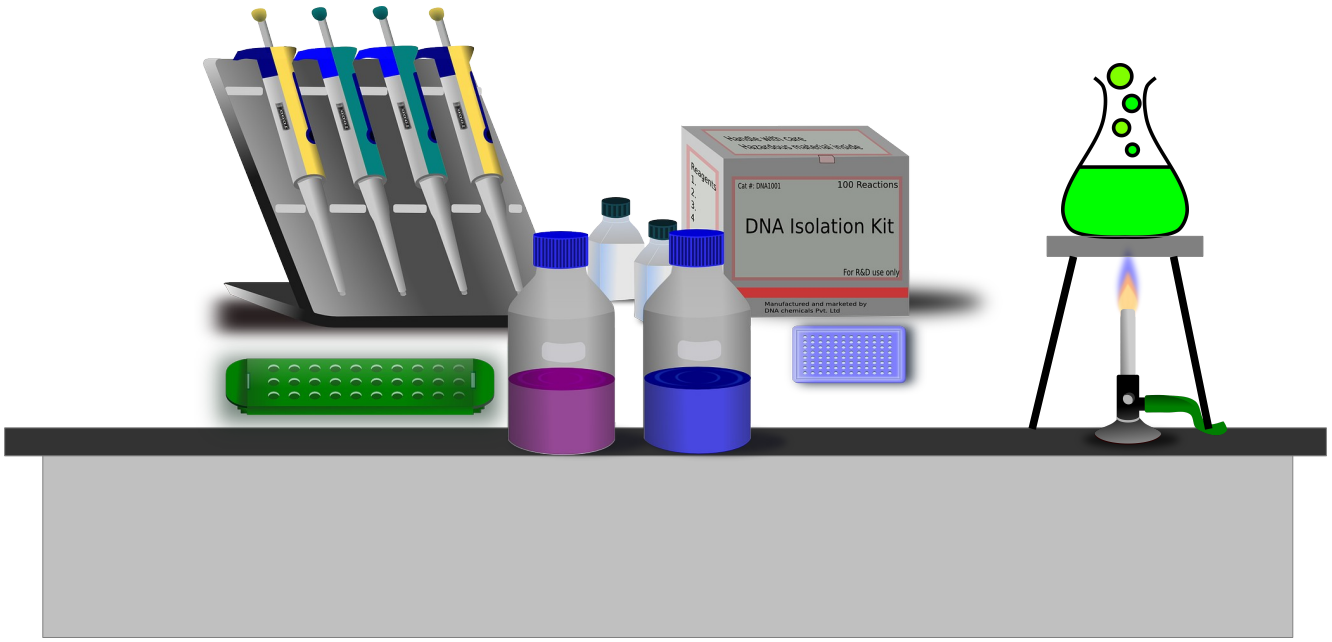
LCA-Analyse, Performanz, Herstellungsbedinungen, Recyclingfähigkeit, Bedienerfreundlichkeit, Nachhaltigkeitskriterien für den Hersteller, ...

Quelle: http://www.egnaton.com/LinkClick.aspx?fileticket=cwwTPalxRio%3d&tabid=85

Handlungsansätze

Nachhaltiges Labor

- ✔ Welche Ressourcen ?
- ✔ Wie hoch sind die Verbräuche ?
- ✔ Wo sind die größten Verbräuche ?
- ✔ Was kann geändert werden ?



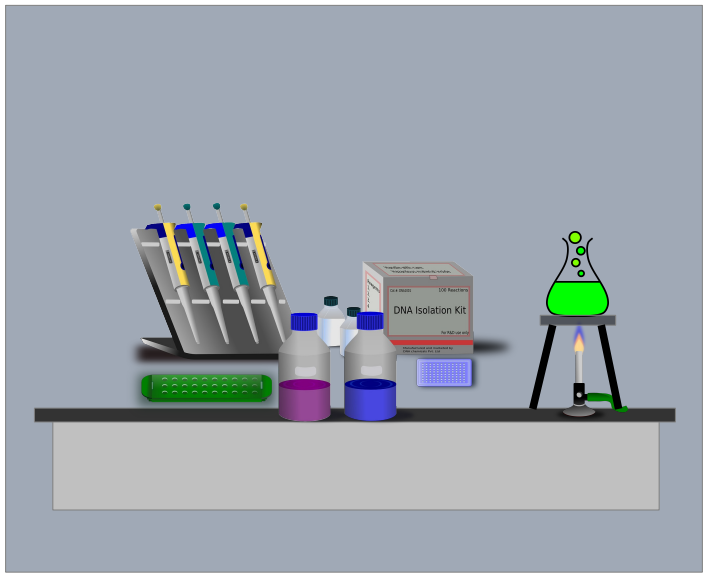
Damit es klappt …

Erfolge sichtbar machen...

Energie

Wasser

Consumables



Emissionen

Abfall

Produkte

z.B. Energieeinsparung um 15%

… und anerkennen !

Kommunikation

Was funktioniert gut ?

Welche Prozesse kann ich nicht ändern (wegen SOPs, keine Alternativen,...)?

Wer macht es noch ?

Wo gibt es Schwierigkeiten ?

Neue Lieferanten ?

Neue Methoden ?

Bildquelle: http://blog.readytomanage.com/communication-comic/ © Dr. Jon Warner, ReadytoManage

Zeit

- **Langfristiges Projekt !**
- **Mit den einfachen Dingen beginnen !**
- **„Nachhaltigkeitskultur“**
- **Kreise ziehen, z.B. in Richtung Ausbildung und Lehre**

Vorbilder und Visionen

cradletocradle

2000-Watt Gesellschaft

EnergieSchweiz für Gemeinden

Danke für Ihre Aufmerksamkeit !

NIUB
NACHHALTIGKEITSBERATUNG

Dr. Kerstin Hermuth-Kleinschmidt
Am Neugraben 44
79112 Freiburg

Mail: info@niub-nachhaltigkeitsberatung.de
Phone: +49 7664 40 53 160
Mobil: +49 175 55 877 41