



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für
Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK

Bundesamt für Umwelt BAFU
Abteilung Abfall, Stoffe und Biotechnologie

Abfalllandschaft Schweiz

Weiterbildungskurs Abfallwirtschaft in Städten
und Gemeinden, Winterthur,
24. Juni 2010



Abfallarten

- Sonderabfälle [S]
- Andere kontrollpflichtige Abfälle [ak]
- Übrige Abfälle []

Im grenzüberschreitenden Verkehr:

- „grün“ gelistete Abfälle
- „gelb“ gelistete Abfälle

<http://www.bafu.admin.ch/abfall/01508/06061/08962/index.html?lang=de>



Abfall oder Produkt (I)

Gemäss USG, Art. 7, Absatz 6 wird Abfall wie folgt definiert:

Abfälle sind bewegliche Sachen,

- deren sich der Inhaber entledigen will (= subjektiver Abfallbegriff) oder
- deren Entledigung im öffentlichen Interesse geboten ist (= objektiver Abfallbegriff), damit eine Belastung der Umwelt verhindert wird.



Abfall oder Produkt (II)


Ein Gut (bewegliche Sache, Abfall) kann dann als "Produkt,, angesehen werden, wenn:

- es ohne weitere Aufbereitung direkt in einem Herstellungsprozess (keine Abfallbehandlungsanlage) eingesetzt werden kann.
- es keine gefährlichen Schadstoffe resp. Verbindungen enthält.
- auf dem internationalen Markt ähnliche Produkte gehandelt werden.
- das Gut mit einem positiven Preis verkauft werden kann
- ein Produktdatenblatt mit Inhaltsangaben vorhanden ist

 Im Zweifelsfall fragt man das BAFU



Die gesetzlichen Grundlagen und das Leitbild der schweizerischen Abfallwirtschaft

- 
- 2009 Änderung der TVA
 - 2006 **VEVA**: Bewilligung für Sonderabfallbehandler, Exportkontrolle (ex VVS)
 - 2000 Verbrennungspflicht für Siedlungsabfälle
 - 1998 **VREG**: Rücknahme durch Händler, Entsorgungs-Standards, Exportkontrolle für Elektronikschrott
 - 1997 **USG Rev.**: Entsorgungskosten bezahlt Verursacher
 - 1996 Verbrennungspflicht für Sonderabfälle
 - 1995 **USG Rev.**: Grundsätze zum Vermeiden, Verwerten & Behandeln, Entsorgungspflicht, Sanierung von Deponien, VEG
 - 1992 **VGv**: Regelungen über Rücklaufmengen von Getränkeverpackungen
 - 1992 Abfallkonzept für die Schweiz mit 4 Strategien
 - 1992 Inkrafttreten Basler Übereinkommen
 - 1990 **TVA**: Planung, Technik, Kontrolle, Aufsicht, Deponien
 - 1987 **VVS**: VO über den Verkehr mit Sonderabfällen
 - 1986 Leitbild für die schweizerische Abfallwirtschaft
 - 1983 **USG**: Bewilligungspflicht für Bau und Betrieb von Deponien
Kantone sind für Verwertung von Siedlungsabfällen verantwortlich
 - 1971 **GschG**: Aufhebung aller unsachgemässen Abfallablagerungen



Die drei Grundsätze des Umweltschutzgesetzes (USG)

- Die Erzeugung von Abfällen soll soweit möglich vermieden werden.
- Abfälle müssen soweit möglich verwertet werden.
- Abfälle müssen umweltverträglich und, soweit es möglich und sinnvoll ist, im Inland entsorgt werden.
(konkretisiert in der VeVA mit Art.17)



Grundsätze aus dem Leitbild 1986 (I)

Die zwei wichtigsten politischen Grundsätze:

- Die Abfallwirtschaft richtet sich nach den Zielen der Gesetze zum Schutz des Menschen und seiner Umwelt
- Sämtliche Entsorgungssysteme müssen als Ganzes umweltverträglich sein



Grundsätze aus dem Leitbild 1986 (II)

Die drei wichtigsten ökonomischen Grundsätze sind:

- Die öffentliche Hand soll von ihr betriebene oder private Entsorgungssysteme grundsätzlich nicht subventionieren.
- Die Gebühren für die Abfallbehandlung bis zum Endlager sind kosten- und risikogerecht anzusetzen.
- Grundsatz des USG Art. 32:
Der Inhaber der Abfälle trägt die Kosten der Entsorgung; ausgenommen sind Abfälle, für die der Bundesrat die Kostentragung anders regelt



Grundsätze aus USG, TVA und VeVA (I)

- Abfälle trennen und sammeln,
Rücknahmepflicht

Basis ist Art. 30b, USG.

Glas, Papier, Metalle und Textilien sowie Bauabfälle und Sonderabfälle sollen getrennt und separat entsorgt werden.
Rückgabe- und Rücknahmepflicht mit der VREG und ChemRRV

- Verwertungspflicht

Gemäss Art. 30d, USG kann der Bundesrat vorschreiben, dass bestimmte Abfälle verwertet werden müssen, wenn dies wirtschaftlich tragbar ist und die Umwelt damit weniger belastet wird als dies eine andere Entsorgung oder die Herstellung neuer Produkte verursacht



Grundsätze aus USG, TVA und VeVA (II)

- **Verbrennungspflicht**

Für Siedlungsabfälle, Klärschlamm und brennbare Abfälle
Die Qualität wird über den Restgehalt an Kohlenstoff (TOC) geregelt

- **Ablagerung**

Abfälle dürfen nur auf Deponien abgelagert werden
Die TVA regelt die Qualität der Deponie und der Abfälle

Seit 1. Januar 2010 gibt es in der TVA Grenzwerte für
Reaktordeponien



Grundsätze aus USG, TVA und VeVA (III)

Abfallplanung und Entsorgungspflicht (I)

- Gemäss USG, Art 31 erstellen die Kantone eine Abfallplanung und ermitteln den Bedarf an Abfallanlagen. Sie arbeiten mit anderen Kantonen zusammen und informieren den Bund.
- Siedlungsabfälle, Abfälle aus dem öffentlichen Strassenunterhalt und der öffentlichen Abwasserreinigung sowie Abfälle, deren Inhaber nicht bekannt oder zahlungsunfähig ist, werden durch die Kantone entsorgt. Die Kosten der Entsorgung dieser Abfälle sollen grundsätzlich nach dem Verursacherprinzip erfolgen.
- Alle übrigen Abfälle und insbesondere auch diejenigen Abfälle, für die eine Rücknahmepflicht besteht, müssen durch den Inhaber entsorgt werden.



Konsequenz der Abfallplanung

Aufgabenteilung

- Die Kantone haben die Entsorgung der Siedlungsabfälle (und der diesen gleichgestellten Abfällen) meist an Städte, Gemeinden oder an Gemeindeverbände delegiert.
- Die Sammlung von Kehrrecht wird von Gemeinden zum Teil selbst durchgeführt, aber auch recht häufig an Private weiter delegiert.
- Alle Kehrrechtverbrennungsanlagen der Schweiz sind – unabhängig von der Organisationsform – mehrheitlich in öffentlichem Eigentum.
- Bei den Deponien bestehen privatwirtschaftliche Unternehmen neben Anlagen in öffentlichem Eigentum.
- Im Bereich der Verwertung und bei den „anderen Abfällen“ nach Art. 31c besteht eine Vielzahl privatwirtschaftlicher Unternehmen.



Grundsätze aus USG, TVA und VeVA (IV)

Vermischungsverbot

Inhaber von Abfällen dürfen diese gemäss TVA, Art. 10 und VeVA Art. 5 grundsätzlich weder vermischen noch verdünnen.

Ausnahmen:

- Verwenden von Zuschlagsstoffen
- Vom Kanton bewilligte sinnvolle Spezialfälle
- Entsorgungsunternehmen im Rahmen der vom Kanton erteilten Betriebsbewilligung



Grundsätze aus USG, TVA und VeVA (V)

Verbot Abfälle in die Kanalisation einzuleiten (I)

Ausgangspunkt ist Artikel 10 der **Gewässerschutzverordnung (GSchV)**

Danach ist es verboten:

- a) feste und flüssige Abfälle mit dem Abwasser zu entsorgen, ausser wenn dies für die Behandlung des Abwassers zweckmässig ist.
- b) Stoffe entgegen den Angaben des Herstellers auf der Etikette
oder der Gebrauchsanweisung abzuleiten



Grundsätze aus USG, TVA und VeVA (VI)

Verbot Abfälle in die Kanalisation einzuleiten (II)

Bezüglich **Abfalldefinition** kann man grundsätzlich auf die Definition im USG Artikel 7 oder auf die Verordnung des UVEK über die Listen zum Verkehr mit Abfällen zurückgreifen. Da die VeVA nicht für Abwasser gilt, das in die Kanalisation eingeleitet werden darf, dürfen umgekehrt keine Abfälle, die gemäss VeVA in der „Verordnung des UVEK über die Listen zum Verkehr mit Abfällen“ namentlich aufgeführt sind, nicht in die Kanalisation eingeleitet werden.



Grundsätze aus USG, TVA und VeVA (VII)

Verbot Abfälle in die Kanalisation einzuleiten (III)

Die **Definition von Abwasser** lautet (Artikel 4, Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer):

- Das durch häuslichen, industriellen, gewerblichen, landwirtschaftlichen oder sonstigen Gebrauch veränderte Wasser, ferner das in der Kanalisation stetig damit abfliessende Wasser sowie das von bebauten oder befestigten Flächen abfliessende Niederschlagswasser.
- Zusätzlich muss es gemäss Art.7 GSchV die **Anforderungen für Industrieabwasser nach Anhang 3.2 oder für anderes Abwasser nach Anhang 3.3** einhalten. Die Anhänge enthalten Tabellen mit Schadstoffgrenzwerten. Es ist zu beachten, dass es branchenspezifische Tabellen u.a. auch für Entsorgungsanlagen gibt.



Grundsätze aus USG, TVA und VeVA (VIII)

Verbot Abfälle in die Kanalisation einzuleiten (IV)

Die kantonale Fachstelle verschärft die Anforderungen

⇒ Eine Klassierung als Abwasser bedeutet nicht, dass dieses ohne weiteres abgeleitet werden darf. Die Behörde kann die Anforderungen an das Abwasser gemäss Art 7, Abs 2 verschärfen, wenn die Gegebenheiten bei der Kläranlage dies erfordern oder das Abwasser nach dem Stand der Technik vorbehandelt werden kann.



Grundsätze aus USG, TVA und VeVA (IX)

Verbot Abfälle in die Kanalisation einzuleiten (V)

Die kantonale Fachstelle bewilligt Ausnahmen

Eine Klassierung als Abfall bedeutet nicht zwingend, dass dieser Stoff nicht auf eine Kläranlage verbracht werden darf. Manchmal ist auf der ARA ein gezielter Einsatz als Nährstoff, als Kohlenstoffquelle oder zur Biogasgewinnung möglich und sinnvoll.

Allfällige derartige Ausnahmen können nur mit einer ausdrücklichen behördlichen Bewilligung aufgrund der lokalen Verhältnisse und unter Berücksichtigung der Bestimmung .
„ausser wenn dies für die Behandlung des Abwassers zweckmässig ist“ gemäss Art. 10 GSchV gemacht werden.



Abfallandschaft Schweiz

Zahlen und Fakten



Einleitung

Abfallentsorgung in den 50er Jahren





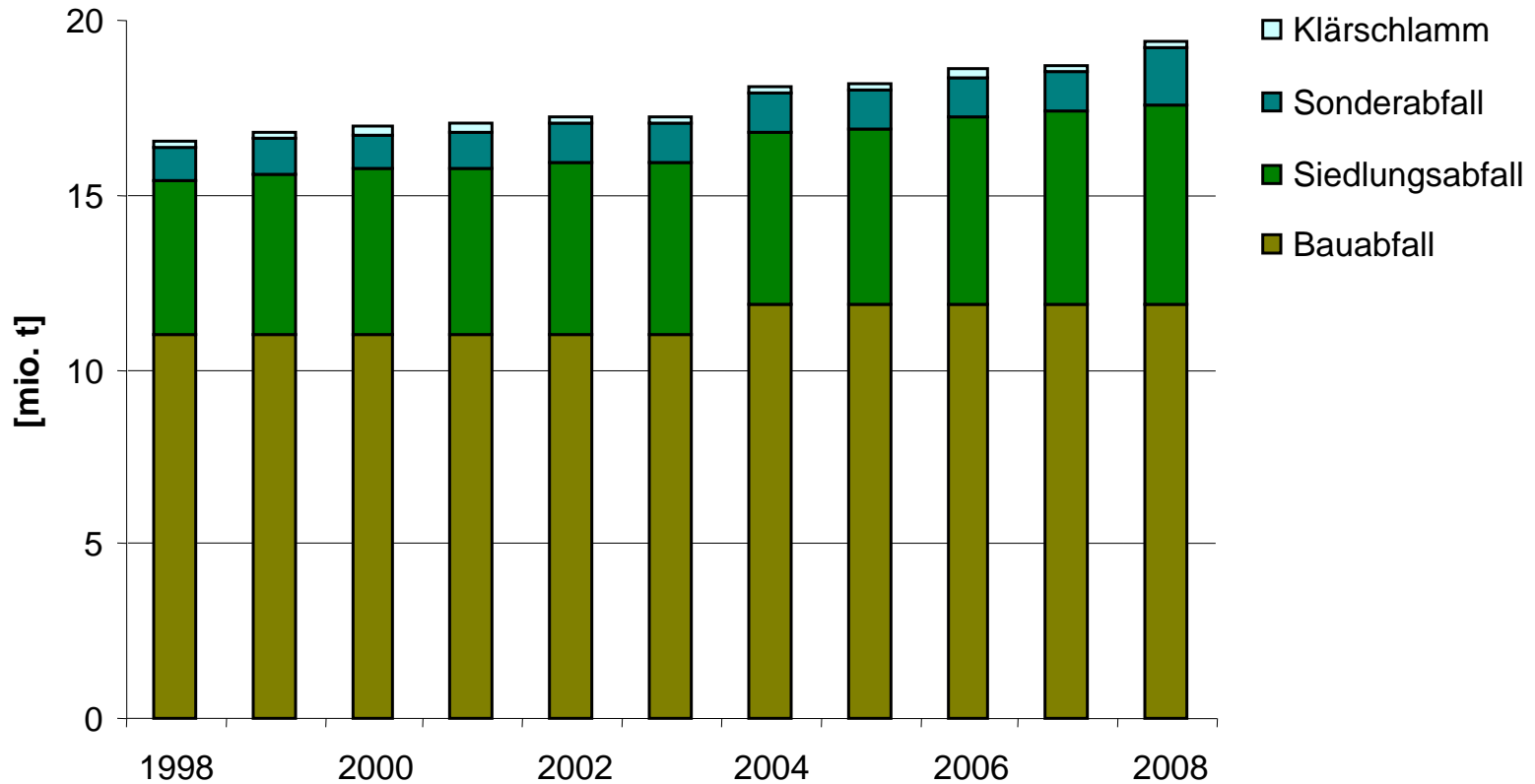
Einst Sondermülldeponie – heute teure Altlasten



Kosten SMDK: 491 Mio.
CHF



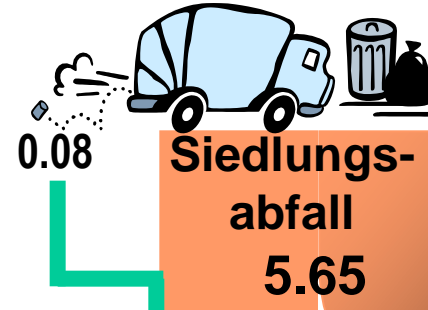
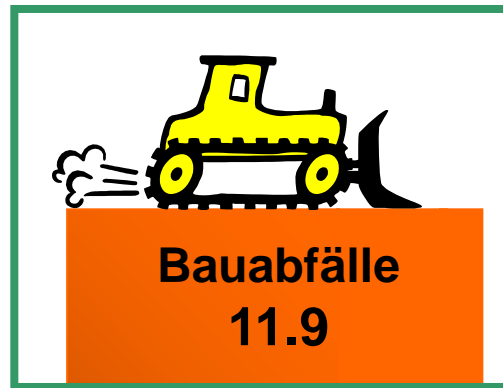
Abfallmengen Schweiz





Abfallströme Schweiz - Überblick

+ 1.635 Mio. t
Sonderabfälle
+ 0.21 Mio. t TS
Klärschlamm
+ ca. 40 Mio. t
Aushub



9.6
**Rezyklierte
Bauabfälle
(inkl.
Aushub)**

0.4

2.83

2.82



separat
gesamelte und
rezyklierte
Siedlungsabfälle

1.9

KVA



0.8



Energie durch
Verbrennung in
KVA

2.7



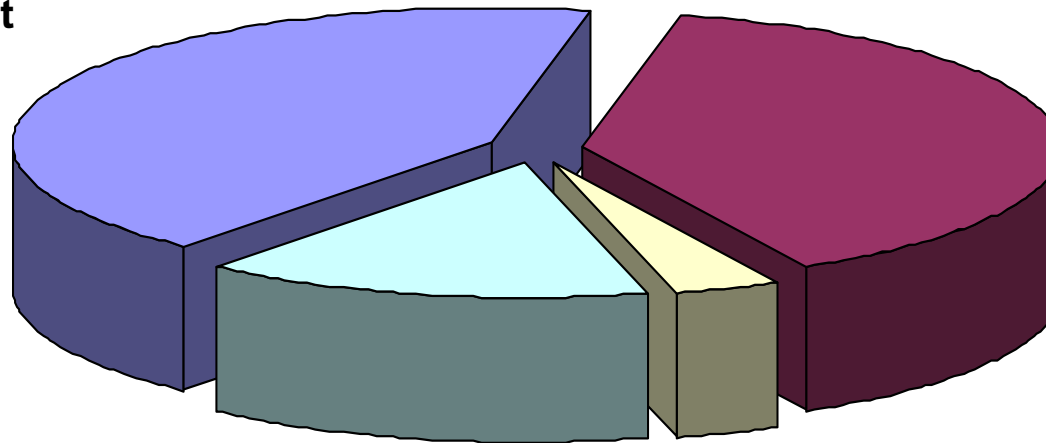
Metallrückgewin-
nung aus Schlacke



Entsorgung der Bauabfälle 2008

Total 11.9 Mio. Tonnen Bauabfälle

direkte Verwertung
auf der Baustelle
4.9 Mio. t
41%



Verwertung
4.7 Mio. t
40%

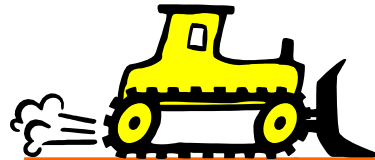
Deponierung
1.9 Mio. t
16%

Verbrennung
0.4 Mio. t
3%

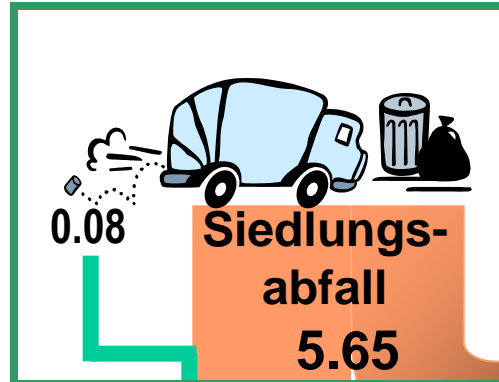


Abfallströme Schweiz - Überblick

+ 1.635 Mio. t
Sonderabfälle
+ 0.21 Mio. t TS
Klärschlamm
+ ca. 40 Mio. t
Aushub



Bauabfälle
11.9



0.08
Siedlungsabfall
5.65

0.4

2.83

2.82

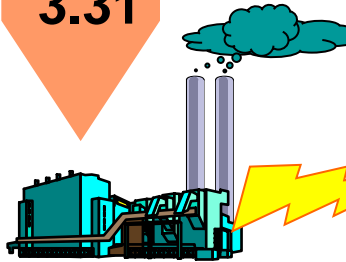


separat
gesamelte und
rezyklierte
Siedlungsabfälle



9.6

Rezyklierte
Bauabfälle
(inkl.
Aushub)



KVA

0.8



Energie durch
Verbrennung in
KVA

1.9

2.7

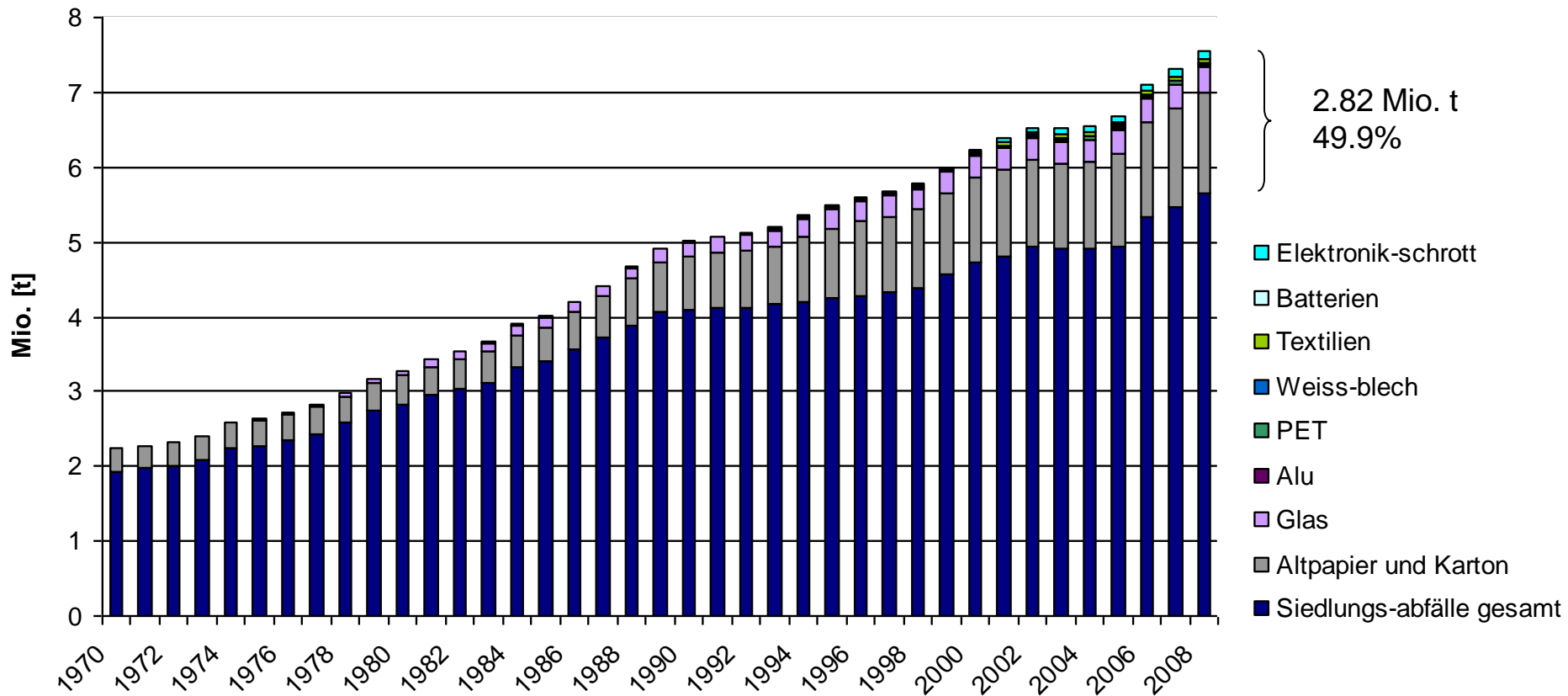


Metallrückgewin-
nung aus Schlacke



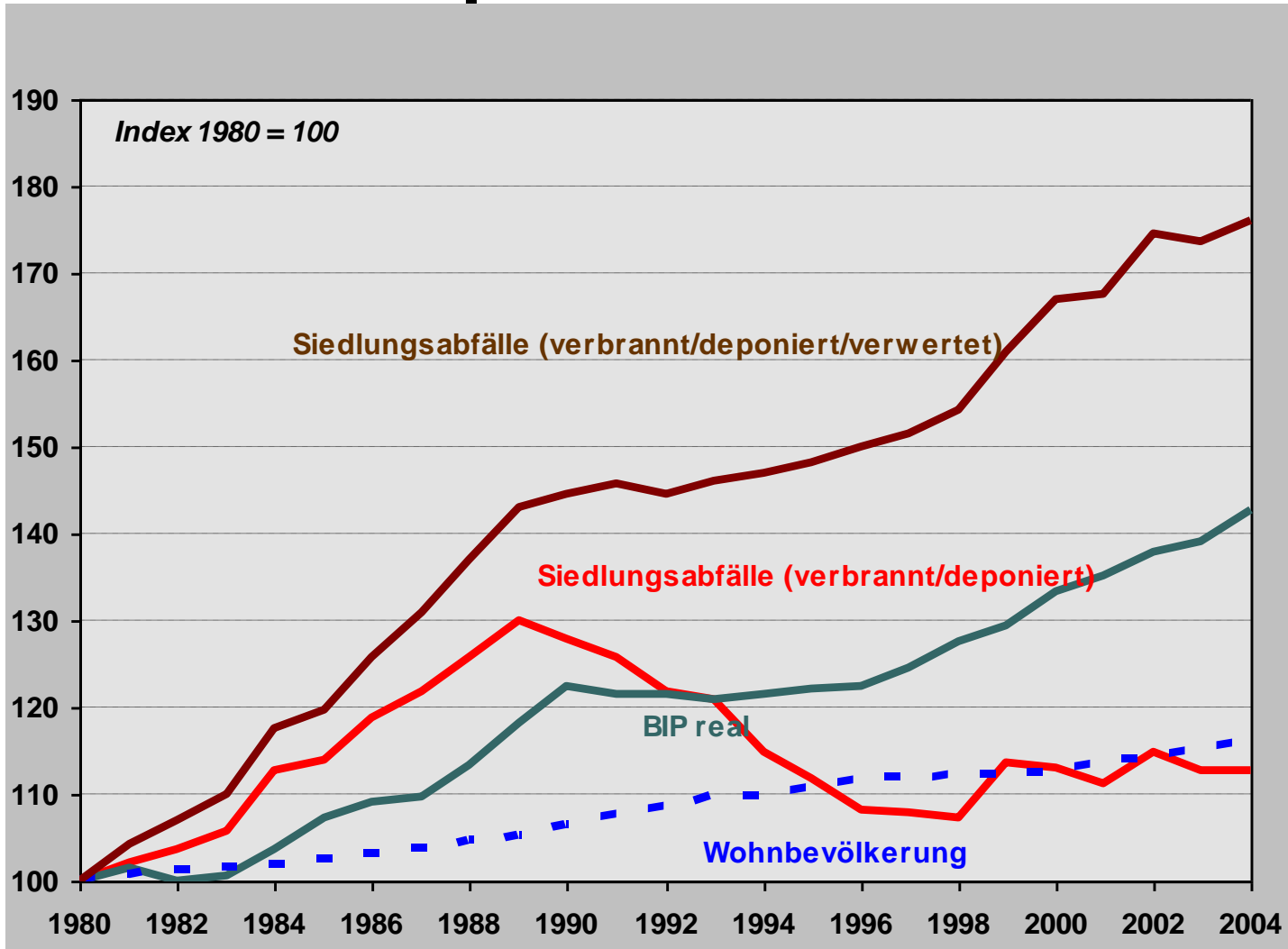
Siedlungsabfälle und Separatsammlungen

Total Siedlungsabfälle: 5.65 Mio. t (733 kg/Einw.)



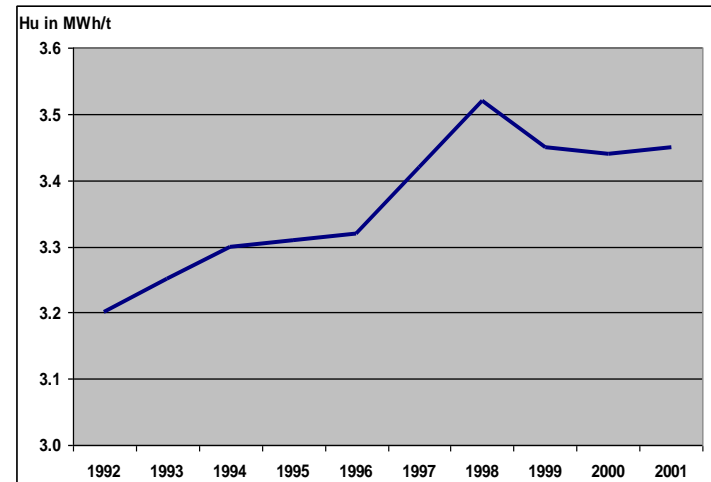


Siedlungsabfälle und Bruttoinlandprodukt





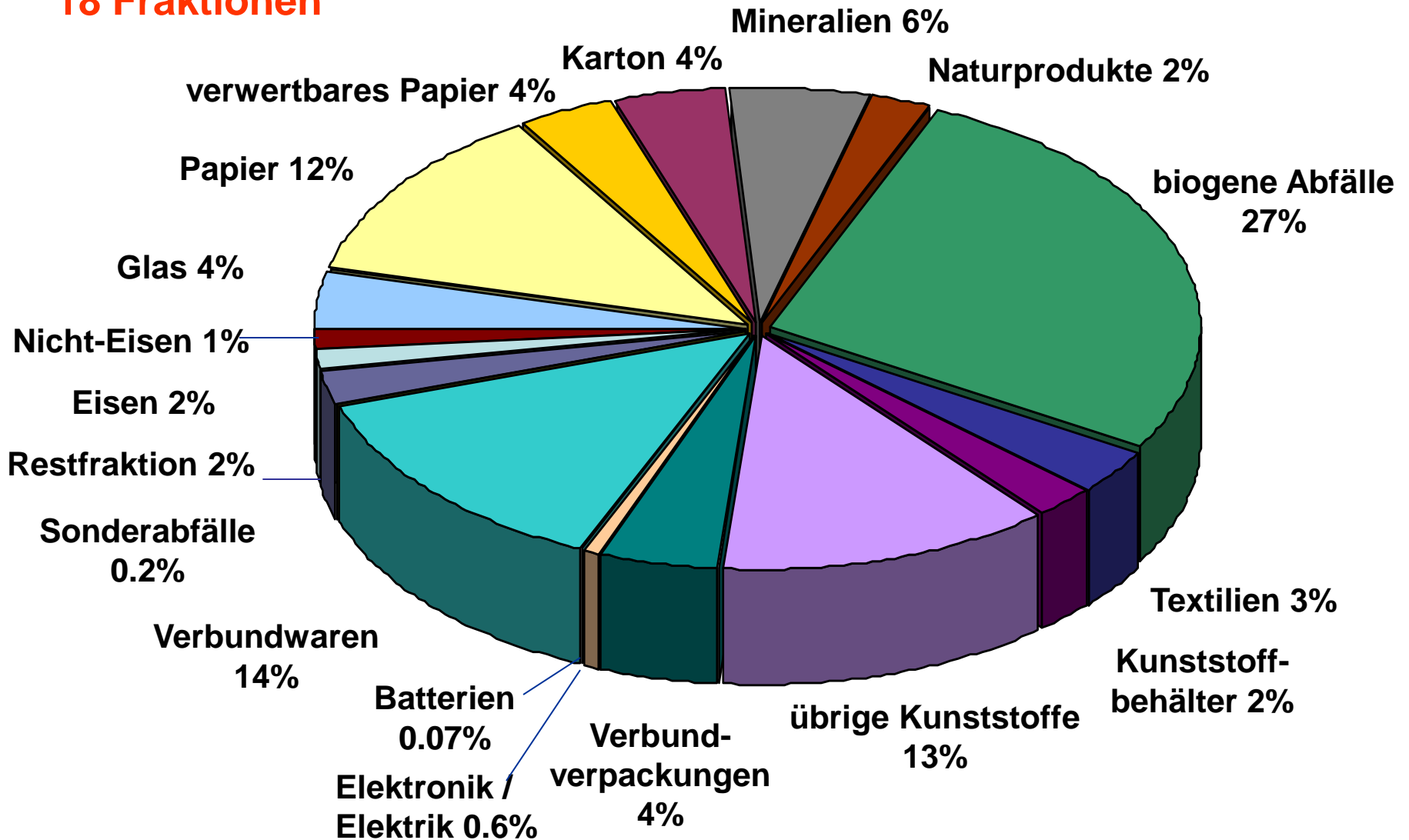
Erhebung der Kehrichtzusammensetzung 01/02





Kehrichtzusammensetzung 2001/2002

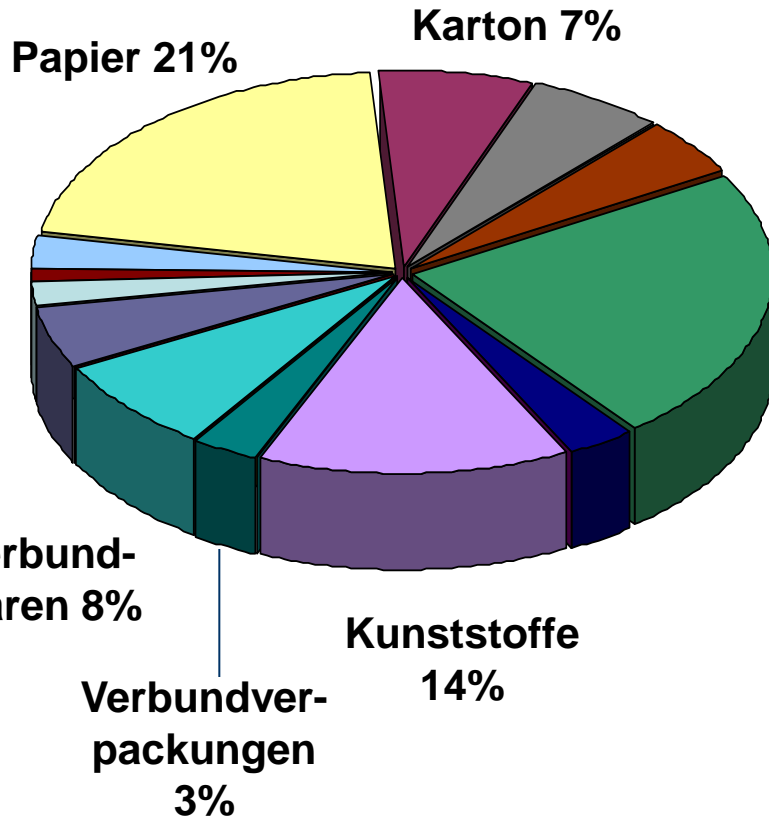
18 Fraktionen



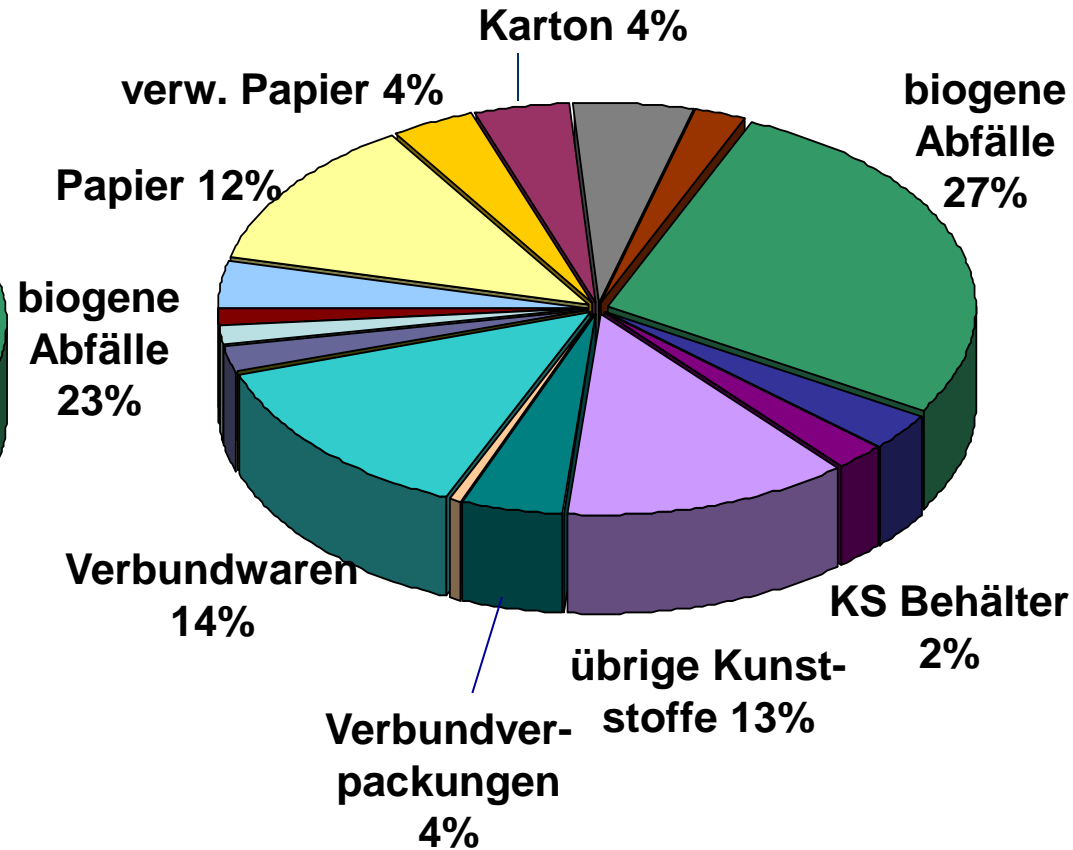


Vergleich der Kehrichtzusammensetzung

1992/93



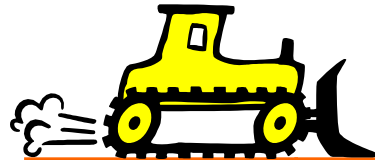
2001/02





Abfallströme Schweiz - Überblick

+ 1.635 Mio. t
Sonderabfälle
+ 0.21 Mio. t TS
Klärschlamm
+ ca. 40 Mio. t
Aushub

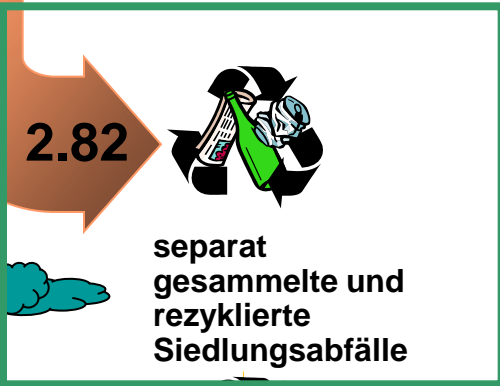


Bauabfälle
11.9



0.08
**Siedlungs-
abfall**
5.65

0.4
2.83
3.31



9.6

**Rezyklierte
Bauabfälle
(inkl.
Aushub)**

1.9

KVA

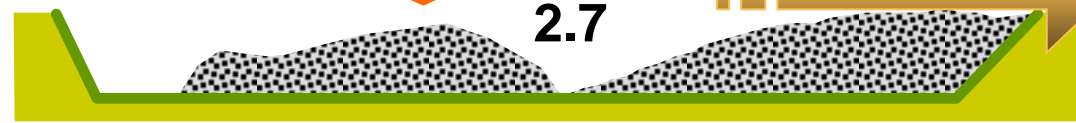


0.8



**Energie durch
Verbrennung in
KVA**

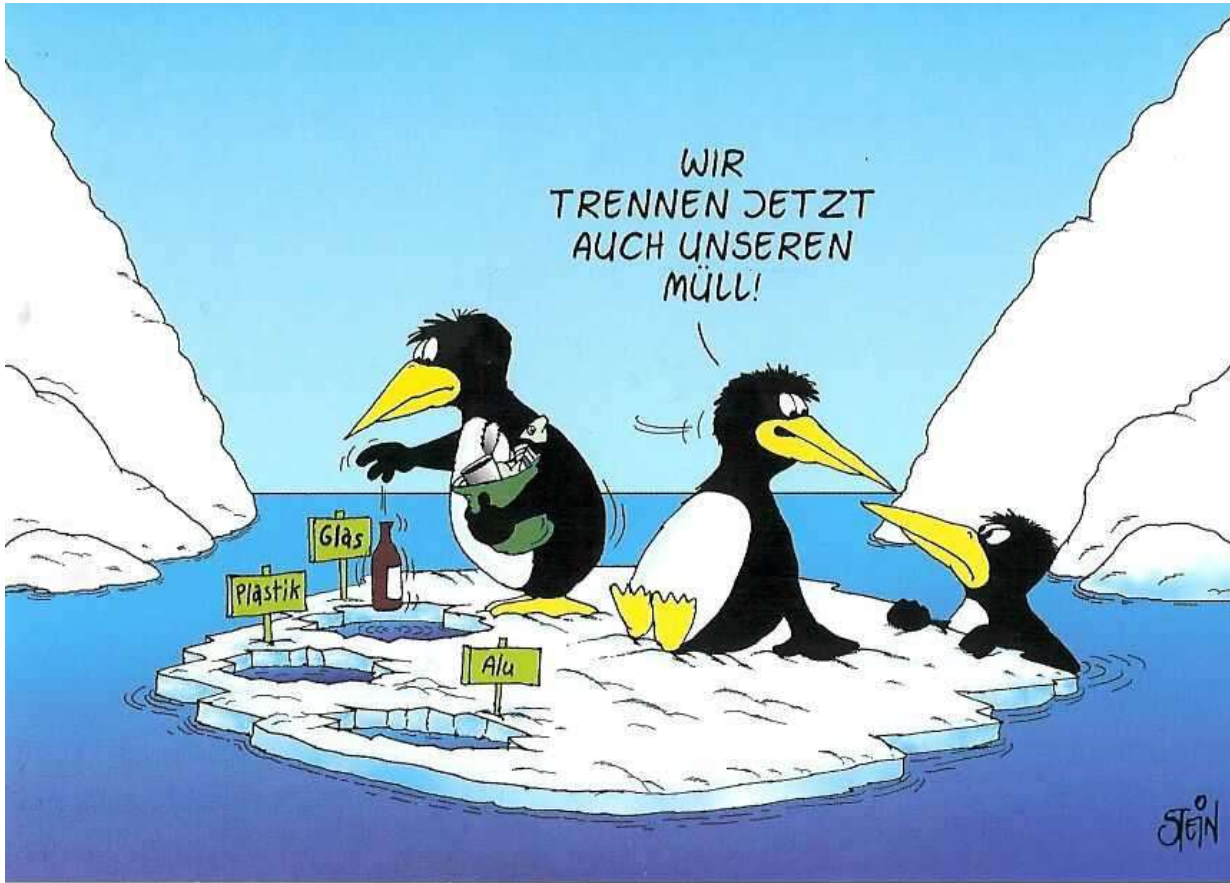
2.7



**Metallrückgewin-
nung aus Schlacke**



Separatsammlungen – eine Erfolgsstory!





Siedlungsabfälle sind separat zu sammeln, wenn...

1. sie stark schadstoffhaltig sind
2. sie auf Grund ihrer chem. + phys. Eigenschaften nicht zusammen mit den Siedlungsabfällen entsorgt werden können;
3. die Verwertung der Abfälle die Umwelt wesentlich weniger belastet als die Entsorgung zusammen mit der Neuproduktion;
4. die separate Sammlung und Verwertung wesentlich kostengünstiger ist als die Entsorgung zusammen mit den gemischten Siedlungsabfällen.



Was eignet sich für das Recycling



Metalle + Legierungen



chemisch homogene Stoff
(z.B. Glas)



sortenreine Polymere
(z.B. PET, Polyethylen)



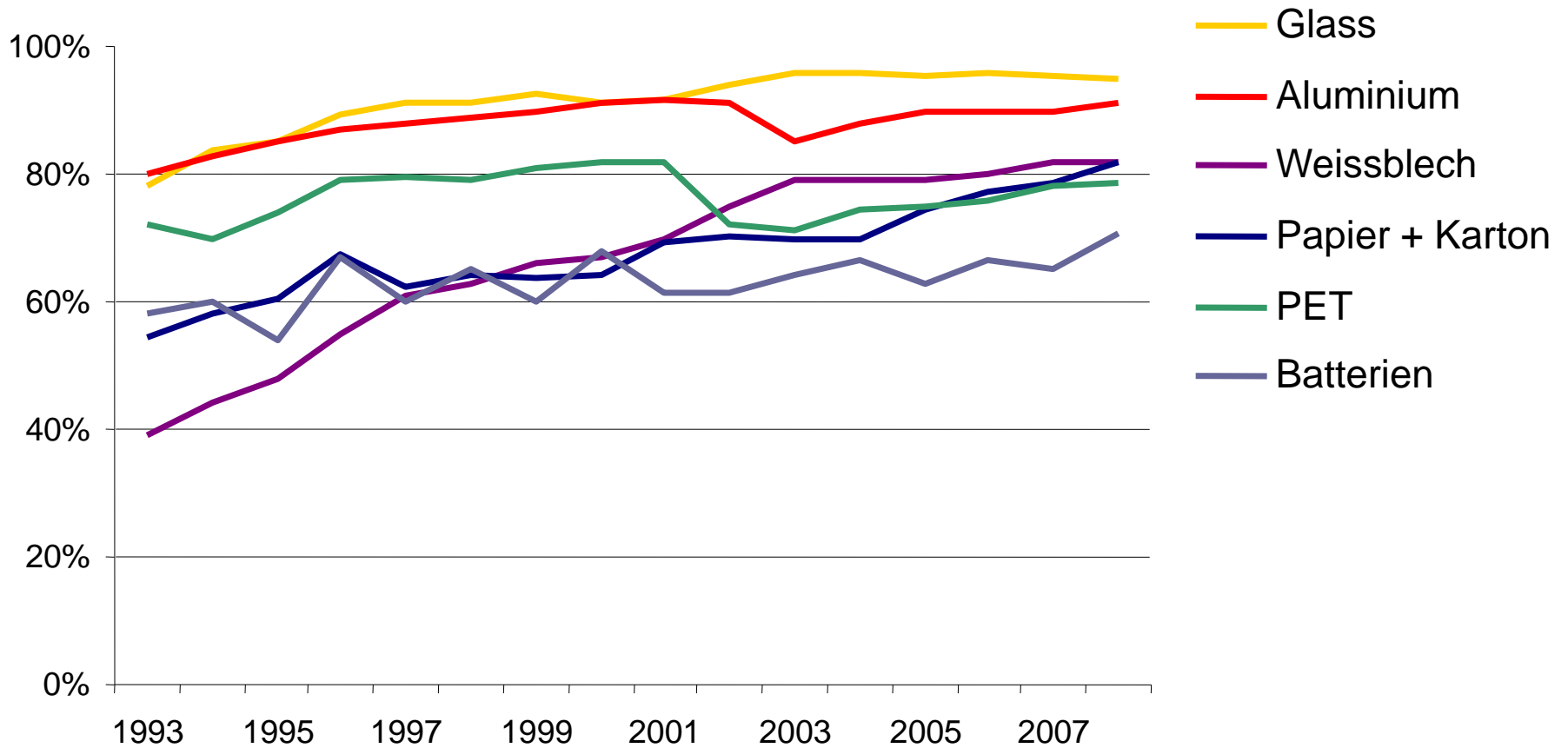
Stoffe mit Sekundärstruktur
(z.B. Holz, Zellulose)



Verbundstoffe



Recyclingquoten Schweiz





Sammlung von...

- Glas
- Aluminium
- Weissblech
- Papier + Karton
- PET
- Batterien
- Elektrische und elektronische Geräte
- Kleider und Schuhe
- Kunststoffe
- Biogene Abfälle



Altglas



Verbrauch: 45 kg/Einw./a

Sammlung organisiert durch: Gemeinden

Sammelmenge 2008: 325'624 t

Sammelquote: 95%

Regional beurteilen, ob

- ◆ **Wiederbefüllung (Ganzglassammlung)**
- ◆ **Herstellung neuer Glasverpackungen**
- ◆ **Verwendung als Isolationsmaterial**
- ◆ **mahlen zu Glassand**



Aluminium



Sammlung organisiert durch: IGORA (Privatwirtschaft)
Sammelmenge 2008: 5800 t

Sammelquote: 91%

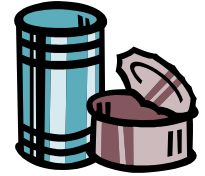
Ab 1997: Tuben & Heimtiernahrungsschalen

Sammelmenge : 325 t Tuben (Sammelquote: 55%) und
540 t HTNS (Sammelquote: 80%)

Ab 2004: Nespresso-Kapseln (Sammelquote: 60%)



Weissblech



Verbrauch: 1.6 kg/Einw./a

Sammlung organisiert durch: FERRO-Recycling

Sammelmenge 2008: 12'000 t

Sammelquote: 82%



Altpapier und Karton



Verbrauch: 215 kg/Einw./a

Sammlung organisiert durch: Gemeinden

Sammelmenge 2008: 176 kg/Einw./a = 1.35 Mio. t

Sammelquote: 82%



PET-Getränkeflaschen



Verbrauch: 45'712 t/a

Sammlung organisiert durch: PRS PET-
Recycling Schweiz (priv.)

Sammelmenge 2008: 35'825 t/a

Sammelquote 78.4%



Batterien und Akkumulatoren



Verbrauch: 3'400 t

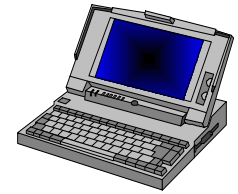
Sammlung organisiert durch: INOBAT

Sammelmenge 2008: 2'400 t

Sammelquote: 70.6%



Elektrische und Elektronische Geräte



Sammlungen organisiert durch: SENS/SWICO

Sammelmenge 2009: 119'120 t

Sammelquote: keine Angaben

Elektrogrossgeräte	46'000 t
Elektrokleingeräte	16'500 t
Elektronikgeräte	52'620 t
Leuchtmittel	2'800 t
Nicht VREG-Geräte	1'200 t
TOTAL	119'120 t

Dies entspricht ca. 16 kg/Einw./a



Massenströme von Elektro- und Elektronikkleingeräteschrott

Outputgüter

Metall	45%
Kunststoff	23%
Bildschirmröhrenkomponenten (Glas + Metall)	20%
Staub (aus Metallen und Kunststoffen)	7%
Leiterplatten	2%
Kupferkabel	2%
Batterien und Kondensatoren	0.6%



Kleider und Schuhe



Sammlung organisiert durch: private Organisationen
wie Contex, Satex, SoliTex, Texaid
Sammelmenge 2008: 49'000 t/a (6.4 kg/Einw./a)
Sammelquote: keine Angaben



Kunststoffe

→ **Keine Sammel- und Verwertungspflicht von Kunststoffabfällen in der Schweiz!**

→ **Weshalb?**

**Ausnahme bestätigt die Regel:
Sammlung von Getränkeflaschen aus PET**



Gründe (1)

- ☹️ **Schwierige Rahmenbedingungen (viele KS-Arten, Verbunde)**
- ☹️ **Meist hohe Sammelkosten, Neumaterialien billiger**
- ☹️ **Mögliche Kontamination von Recycling-Produkten mit Schadstoffen (Flammschutzmittel, Additive etc.)**
- 😊 **Haushaltbereich: einzig PET-Flaschen sinnvoll; Sammlung von PE-Milchflaschen ist im Aufbau**
- 😊 **Industrie und Gewerbe: Sammelmenge in Verwertung und thermische Nutzung soll erhöht werden Postulat UREK-N**

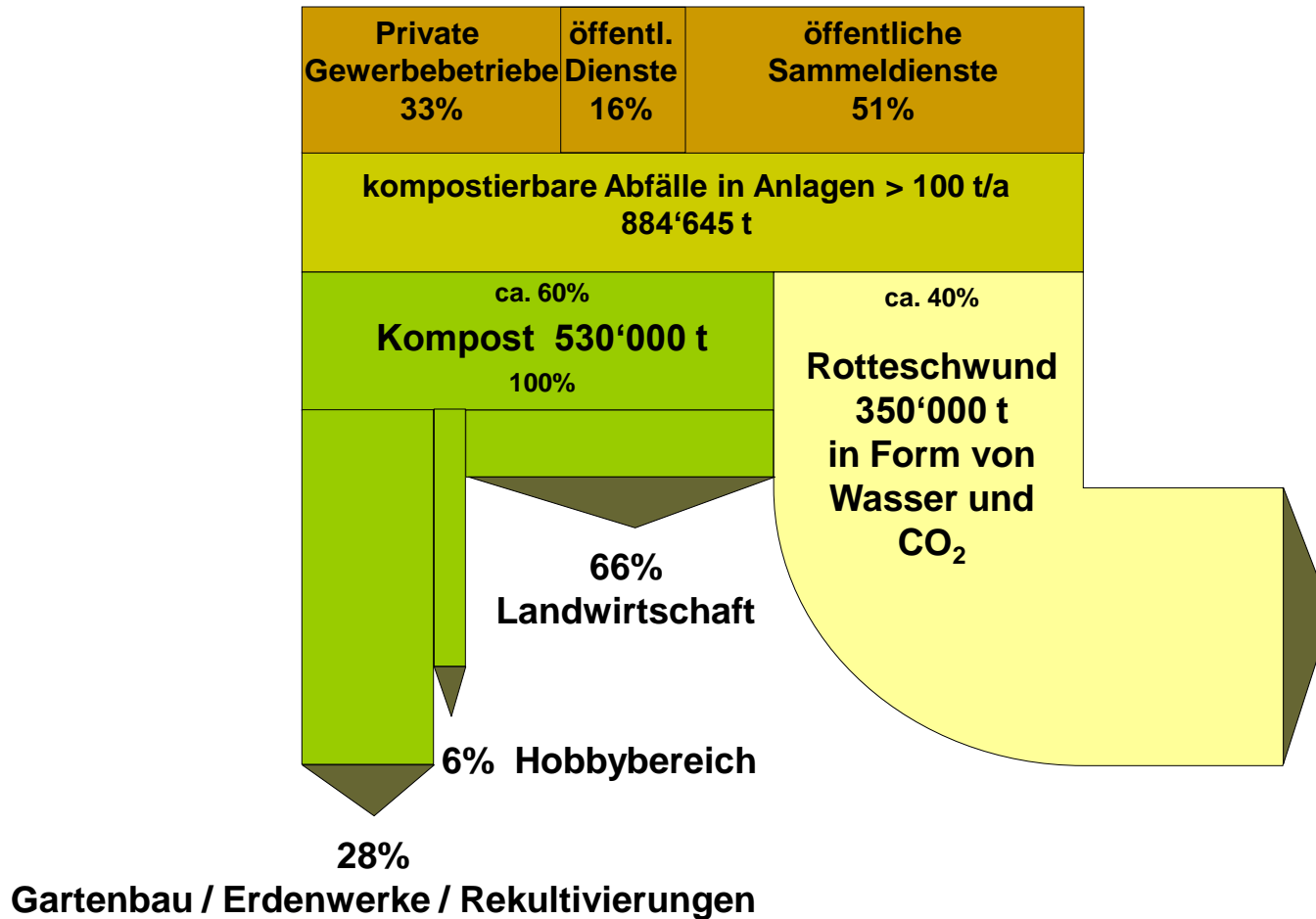


Gründe (2)

- ☹️ **Produkte aus Rezyklaten von Gemischt-kunststoff-Sammlungen waren bisher nicht überzeugend (Pfosten, Gartenbänke; = Downcycling)**
- 😊 **Bestehende moderne Infrastruktur für die Verbrennung von Abfällen mit effizienter Rauchgasreinigung und ansprechender Energienutzung**
- 😊 **KVA sind in der Bevölkerung akzeptiert (Dioxinproblematik gelöst)**



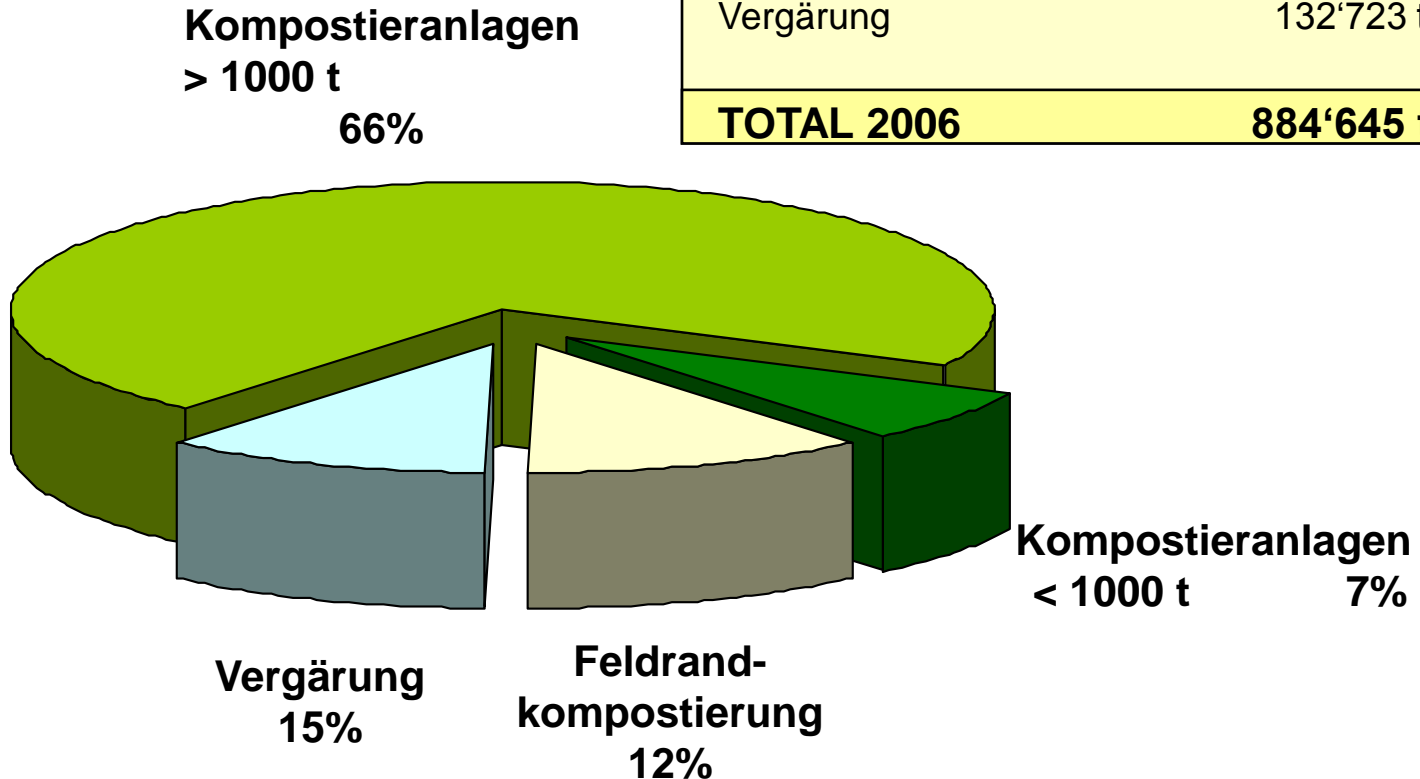
Biogene Abfälle: Herkunft des Grüngutes und Verwendung des Kompostes (2006)





Kompostierverfahren und Vergärung (2006)

Kompostieranlagen >1000 t	579'300 t	66%
Kompostieranlagen <1000 t	65'781 t	7%
Feldrandkompostierung	106'841 t	12%
Vergärung	132'723 t	15%
TOTAL 2006	884'645 t	100%





Separatsammlungen

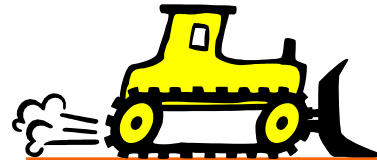
Zusammenfassung / Synthese

- ✓ **Separatsammlungen sind in der Schweiz erfolgreich**
- ✓ **Bevölkerung macht gut mit. Goodwill nicht durch neue fragliche Sammlungen überreizen**
- ✓ **Kein Recycling um jeden Preis!**
Zukünftig noch vermehrt Stoffe in Kreislauf zurückbringen (z.B. P in Tiermehl, Cu in RESH)
- ✓ **freiwillige Systeme haben sich bewährt (effizient, volkswirtschaftlich günstig)**
- ✓ **Freiwillige Systeme sind immer wieder durch Trittbrettfahrer gefährdet**
- ✓ **Guter Dialog zwischen Behörden, Handel, Verbände der Städte & Gemeinden**



Abfallströme Schweiz - Überblick

+ 1.635 Mio. t
Sonderabfälle
+ 0.21 Mio. t TS
Klärschlamm
+ ca. 40 Mio. t
Aushub



Bauabfälle
11.9



0.08
Siedlungsabfall
5.65

0.4
2.83

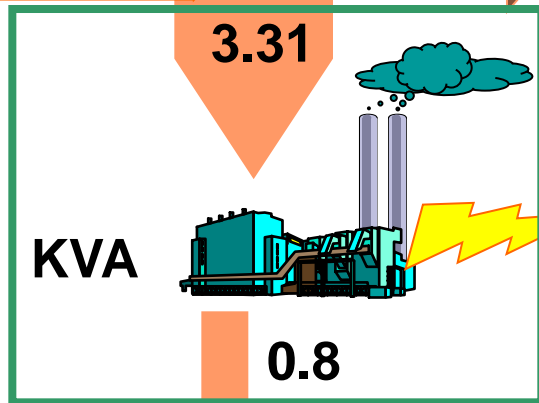
2.82



9.6

**Rezyklierte
Bauabfälle
(inkl.
Aushub)**

1.9

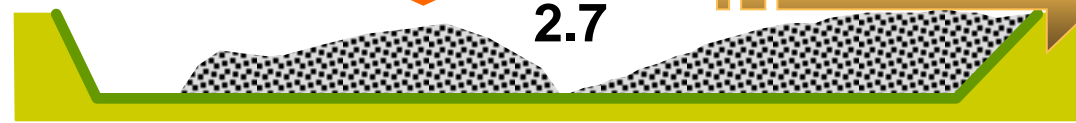


separat
gesamelte und
rezyklierte
Siedlungsabfälle



Energie durch
Verbrennung in
KVA

2.7



Metallrückgewin-
nung aus Schlacke



Kehrichtverbrennungsanlagen (KVA)



1904: KVA Josefstrasse (Zürich)

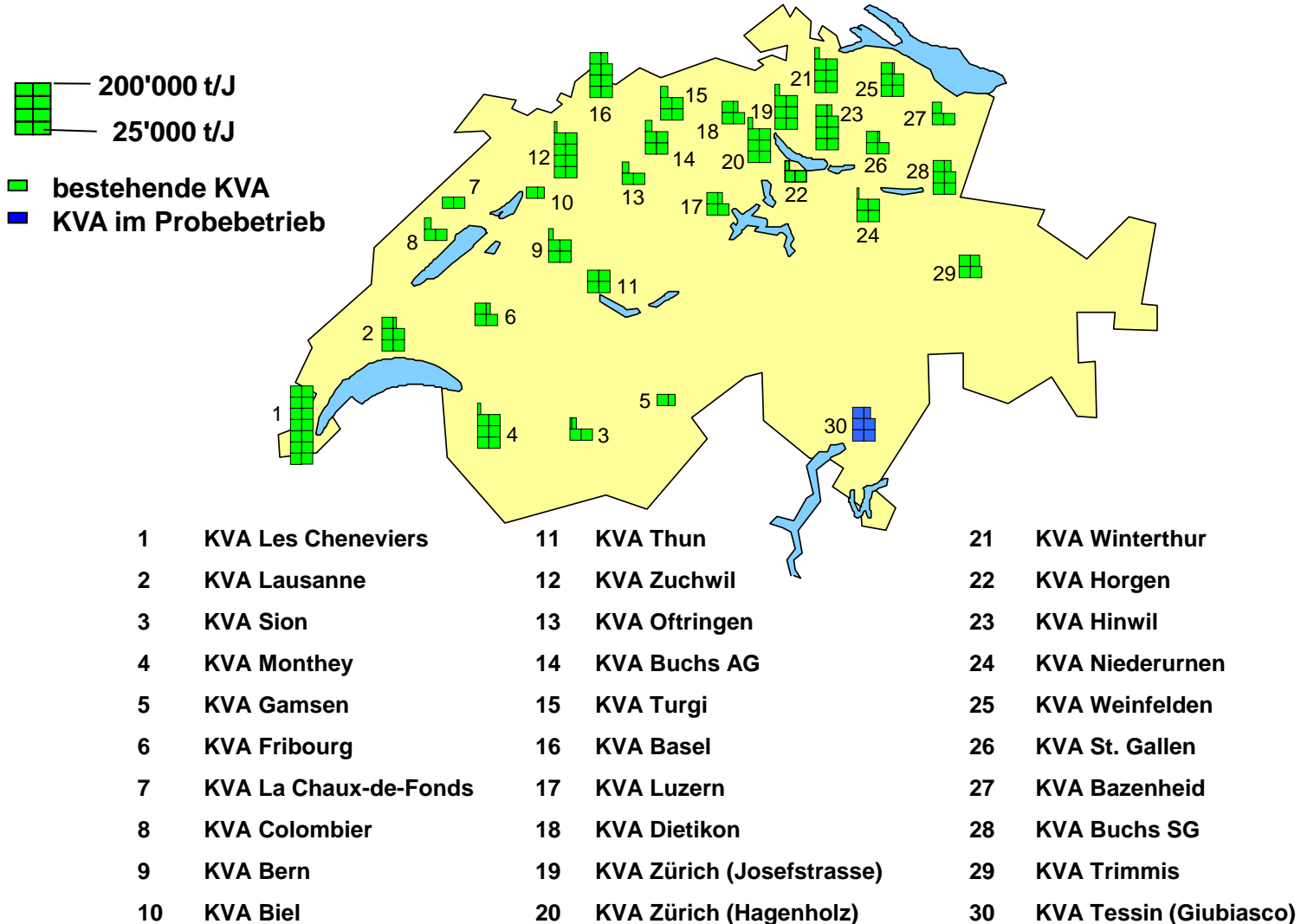


2004: KVA Thun



KVA's in der Schweiz (2009)

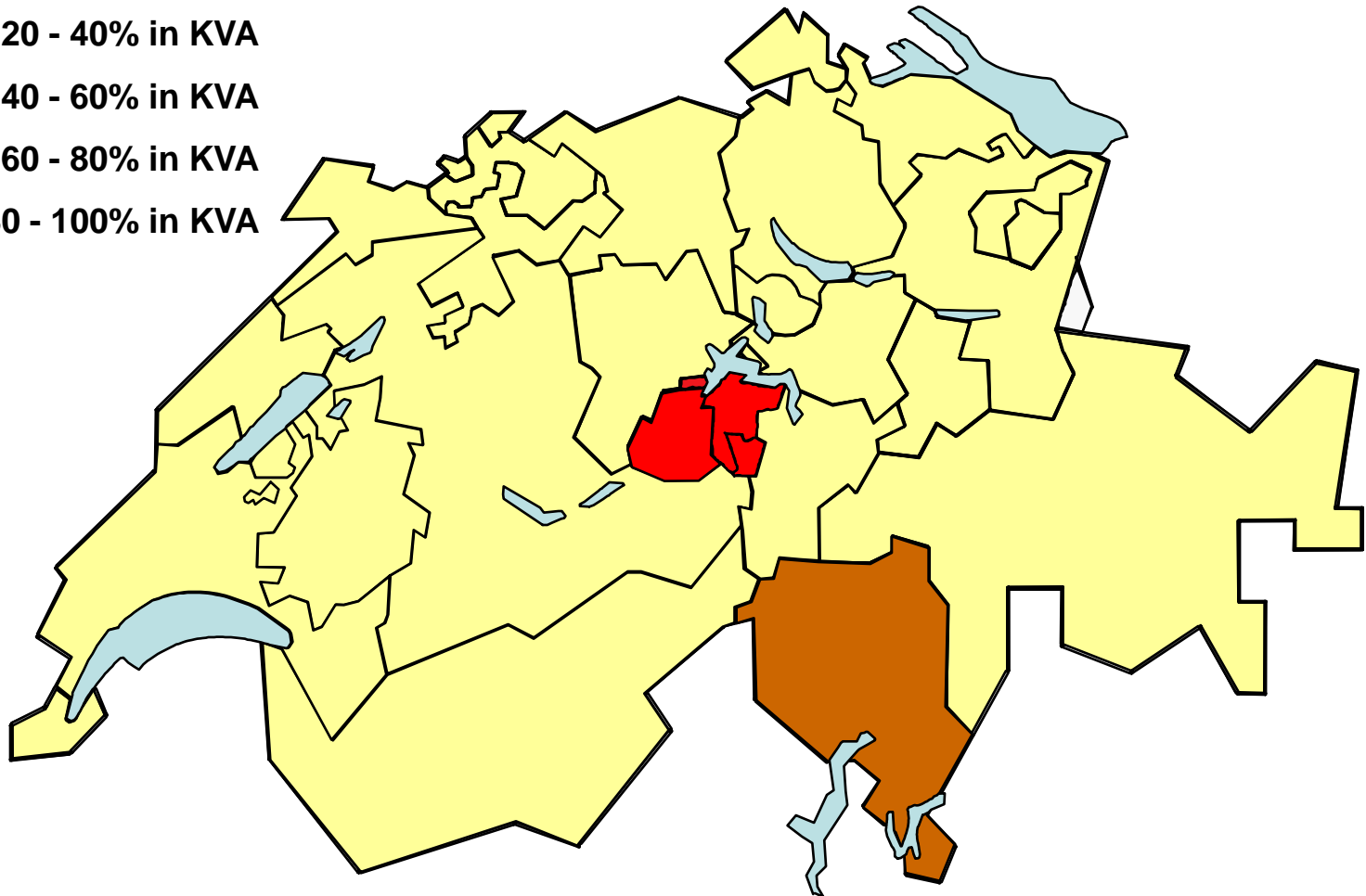
30 KVA verbrannten 3,60 Mio. t brennbare Abfälle, davon 0.28 Mio. t importierte Siedlungsabfälle





Abfallverbrennung in den Kantonen 2001

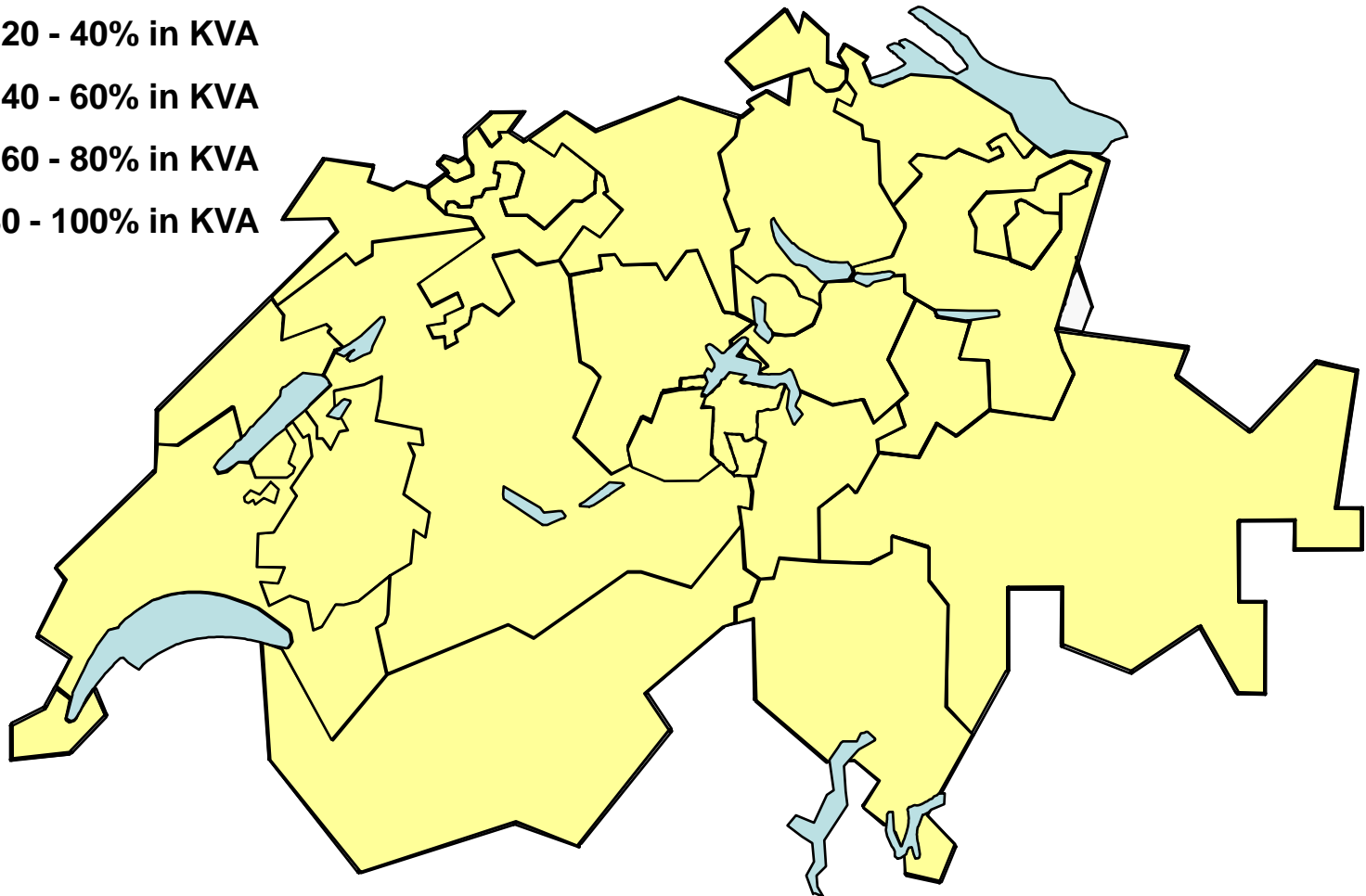
- 0 - 20% in KVA
- 20 - 40% in KVA
- 40 - 60% in KVA
- 60 - 80% in KVA
- 80 - 100% in KVA





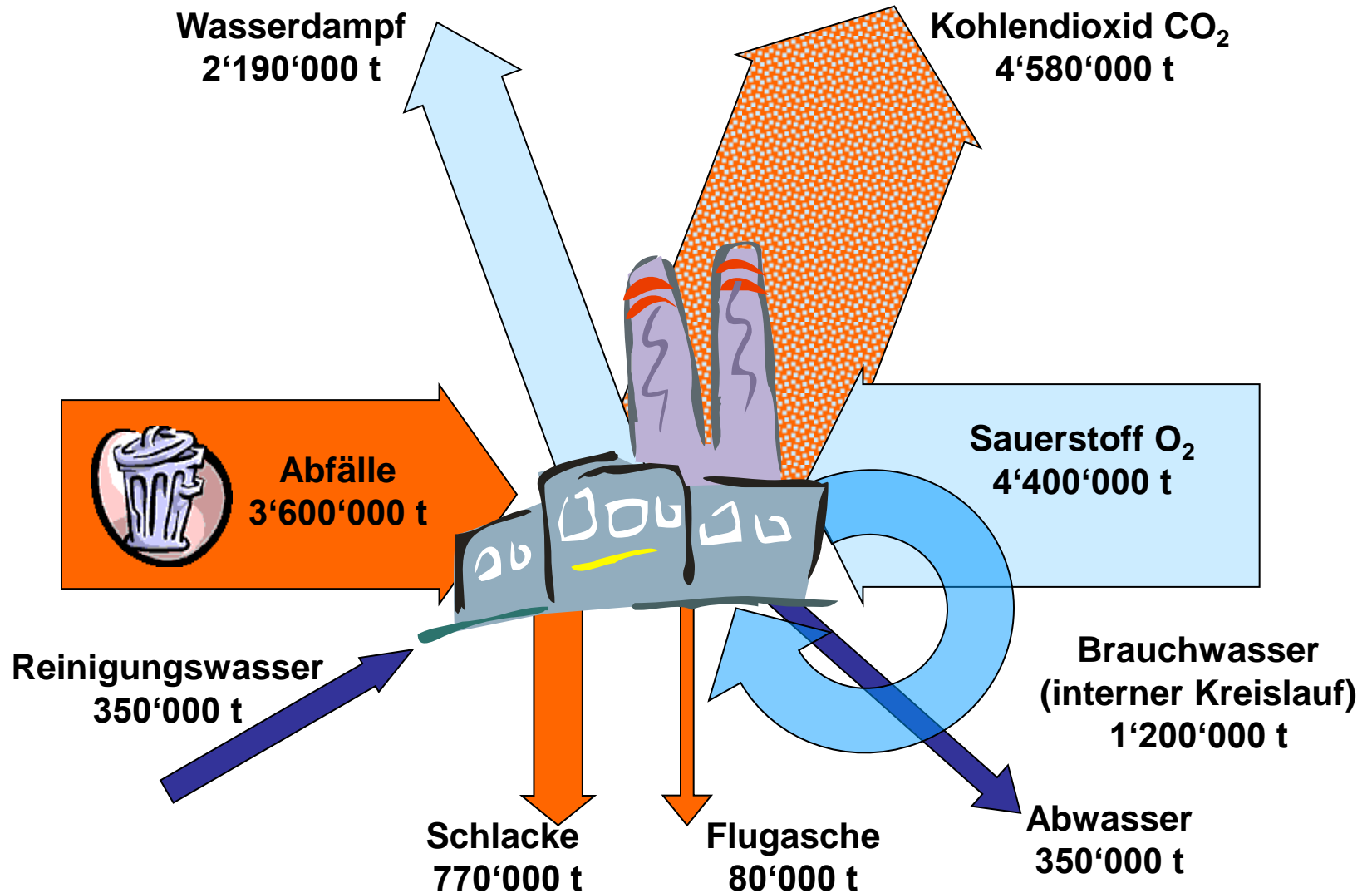
Abfallverbrennung in den Kantonen seit 2005

- 0 - 20% in KVA
- 20 - 40% in KVA
- 40 - 60% in KVA
- 60 - 80% in KVA
- 80 - 100% in KVA





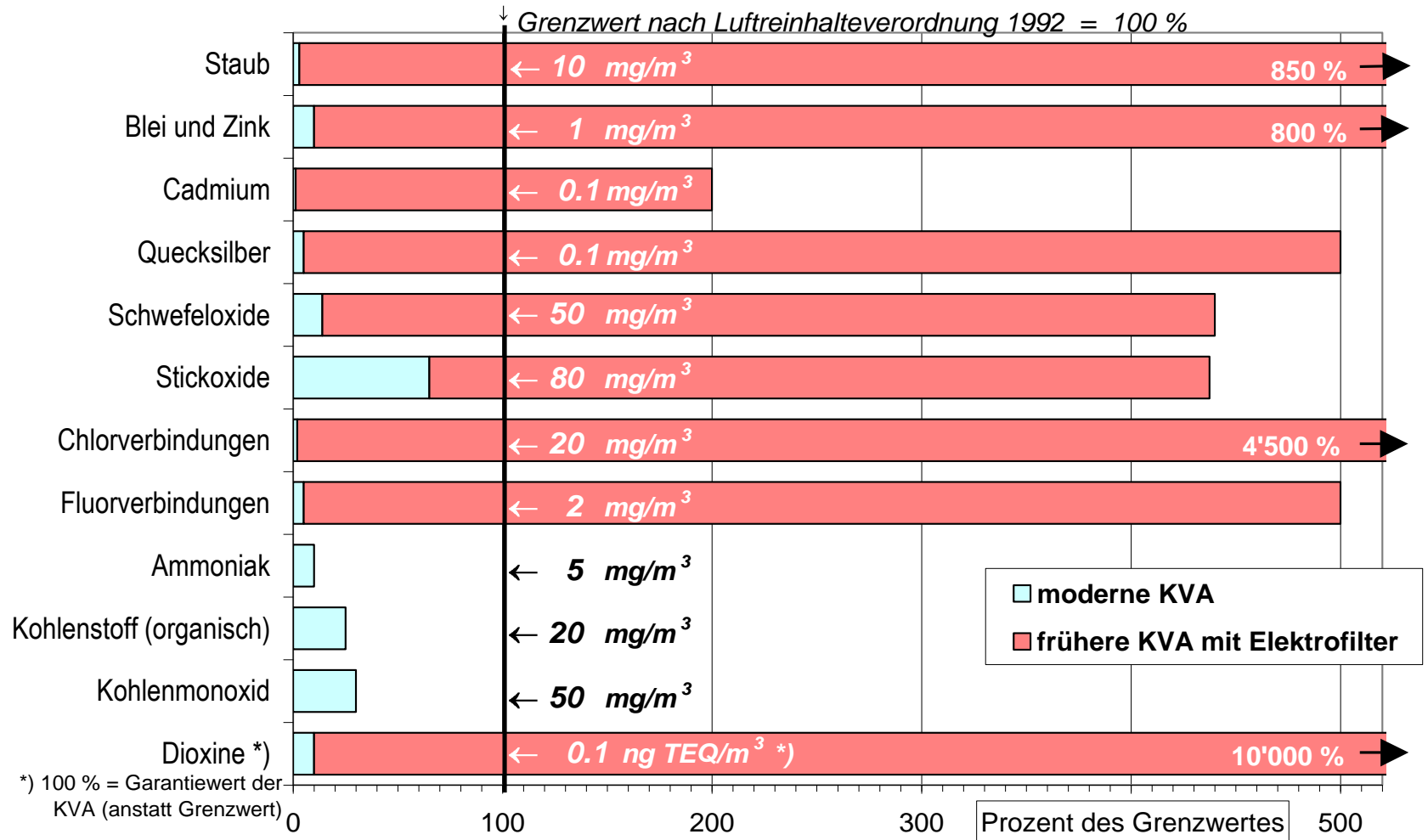
Stoffflüsse in KVA's (2009)





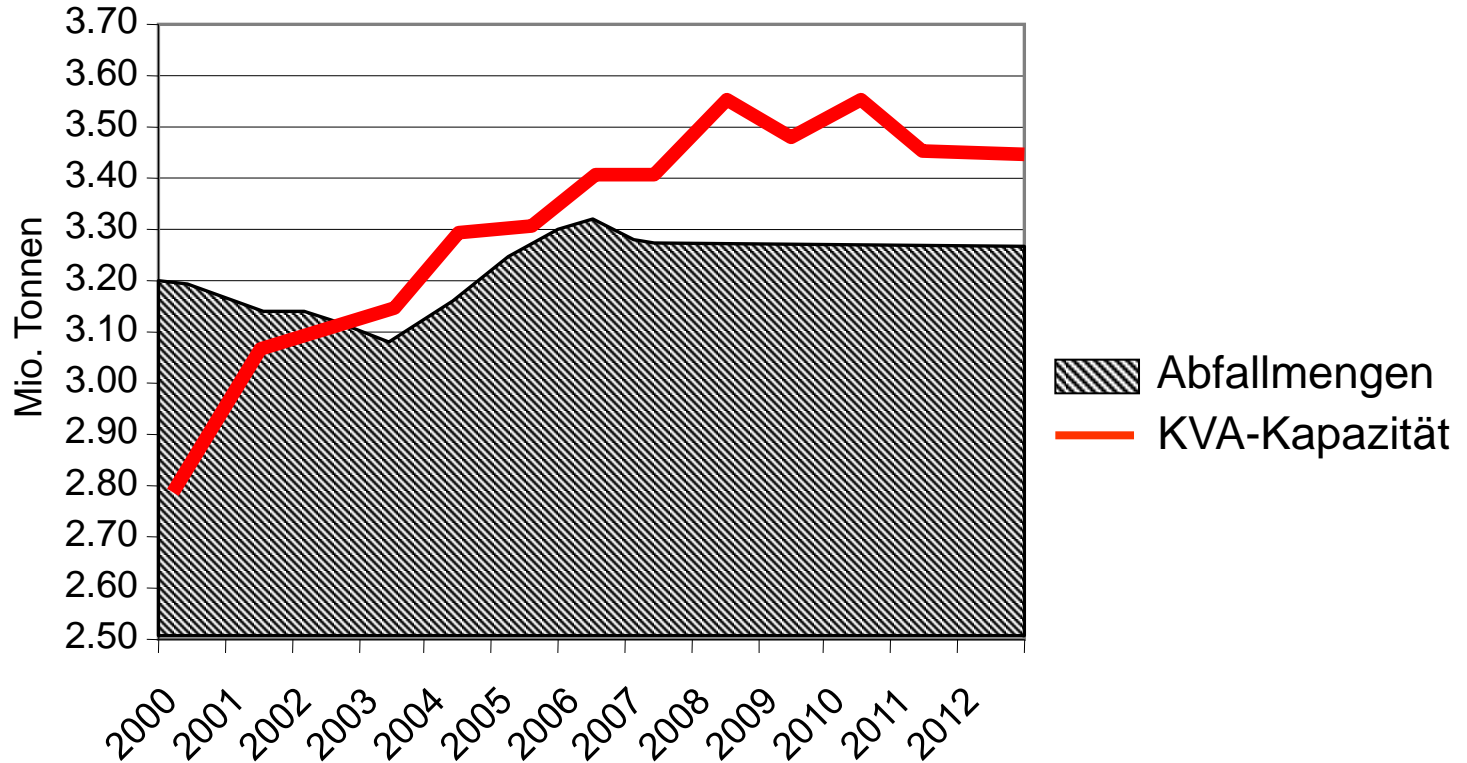
Rauchgasreinigung bei der Abfallverbrennung

Emissionen in % des Grenzwertes





KVA-Kapazität vs. Abfallmenge





Energiefluss der Schweizer KVA (2008)

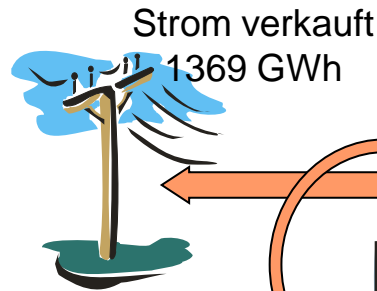
- * Verbrennungswärme
- Kondensationswärme
- Rauchgaswärme
- Schlackewärme

Verluste*
6819 GWh

**Gesamter Wirkungsgrad
= 43 %**
(resp. 67 %, wenn Strom mit
Faktor 2.6 gewichtet wird)

Wärme total
3241 GWh

Elektrizität
1833 GWh



3 % der
Gesamt-
produktion in
der Schweiz

Wärme verkauft
2893 GWh

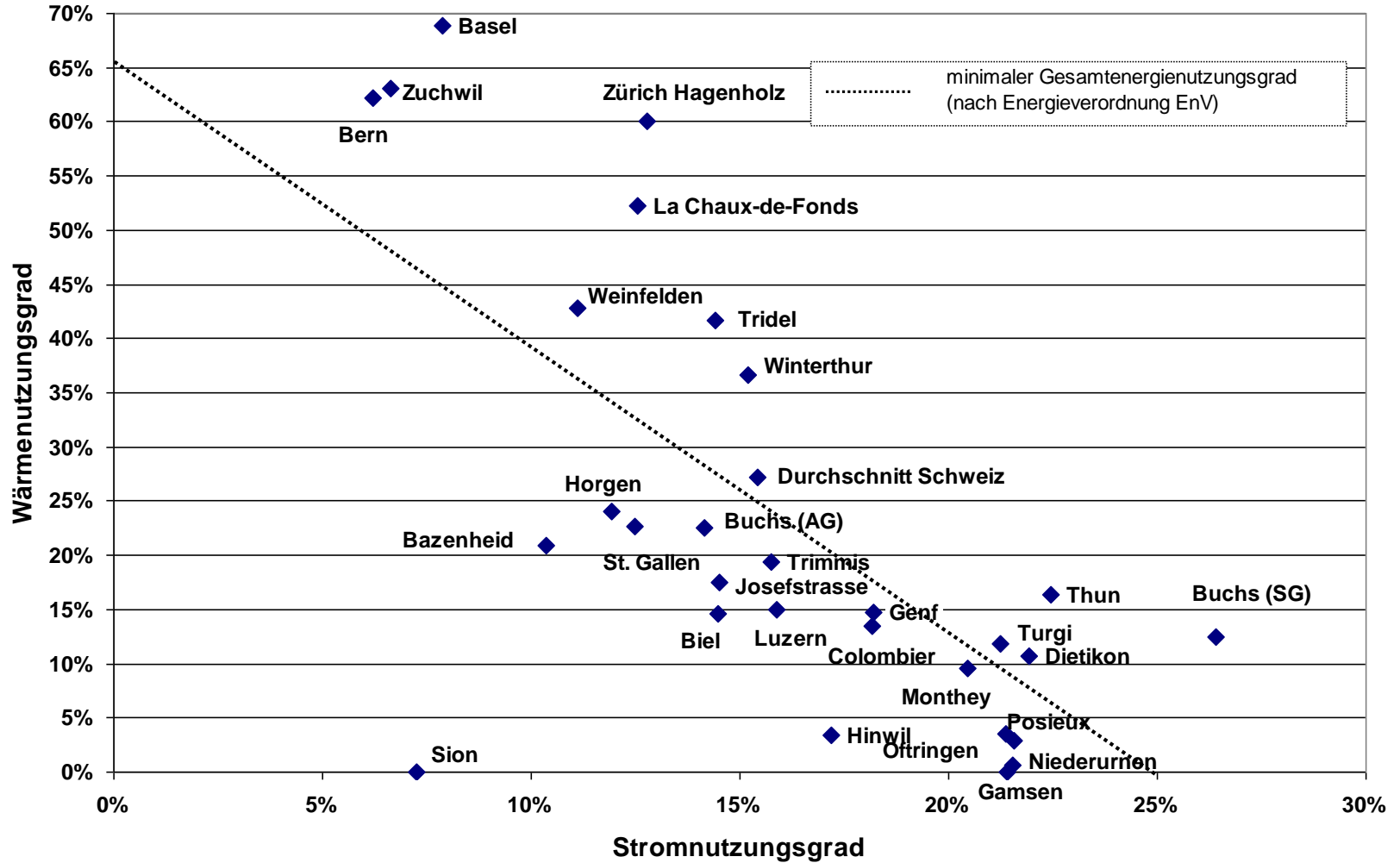


Wärme
Eigenbedarf
348 GWh

Energieinput aus Abfall
11'893 GWh



Energienutzungsgrad KVA (2008)





Fazit (1)

Die Abfallmengen gehen in naher Zukunft aus den folgenden Gründen zurück:

- Konjunkturverschlechterung (z.T. verzögert)
- Rückgang der Abfallimporte, v.a. aus Deutschland
- Aussortierung brennbarer Abfälle zu EBS (Motion Schmid, Altholz)

Mögliche Folgen:

- Verstärkte Preiskonkurrenz unter KVA , Verlagerung des Kostendrucks auf die Verbandsgemeinden.
- Zunahme der Abfalltransporte



Fazit (2)

- KVA-Planungskoordination und rollende Planung weiterhin notwendig. Der regionale Kapazitätsbedarf ist laufend abzuklären und die realen Kapazitäten längerfristig anzupassen.
- Zurzeit sind aus gesamtschweizerischer Sicht **keine zusätzlichen Kapazitäten** notwendig.

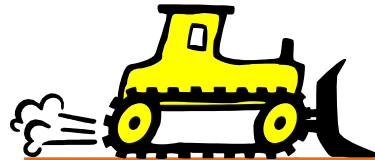


Abfallströme Schweiz - Überblick

+ 1.635 Mio. t
Sonderabfälle

+ 0.21 Mio. t TS
Klärschlamm

+ ca. 40 Mio. t
Aushub



Bauabfälle
11.9



0.08
**Siedlungs-
abfall**
5.65

0.4
2.83
3.31

2.82

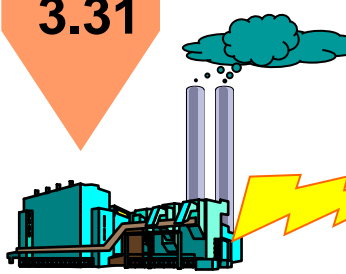


9.6

**Rezyklierte
Bauabfälle
(inkl.
Aushub)**

separat
gesamelte und
rezyklierte
Siedlungsabfälle

KVA



0.8

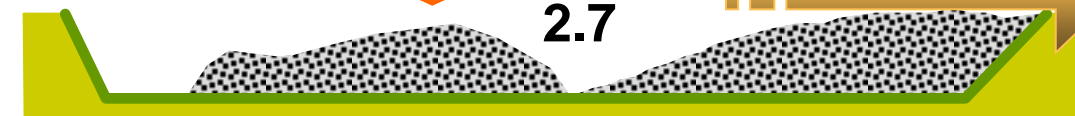


**Energie durch
Verbrennung in
KVA**

1.9

2.7

**Metallrückgewin-
nung aus Schlacke**

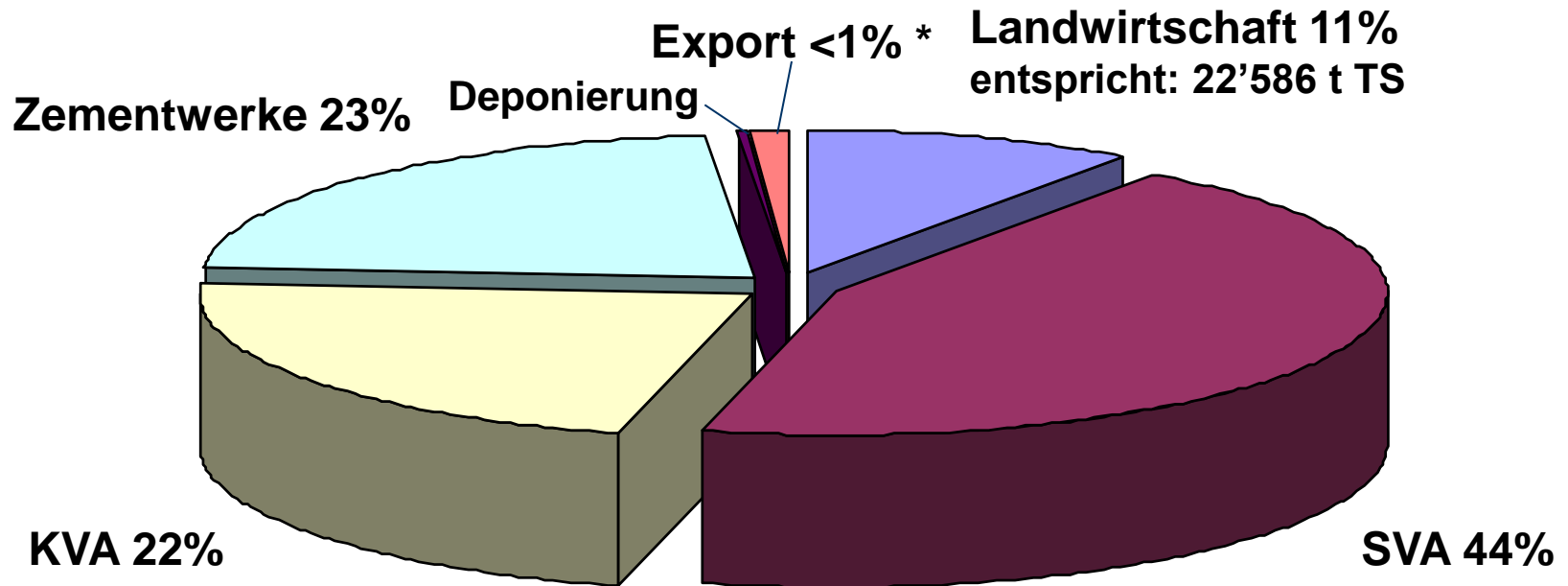




Klärschlammmentsorgung 2006

In Kläranlagen angefallener Klärschlamm: 210'147 t TS

verbrannt total: 186'974 t TS

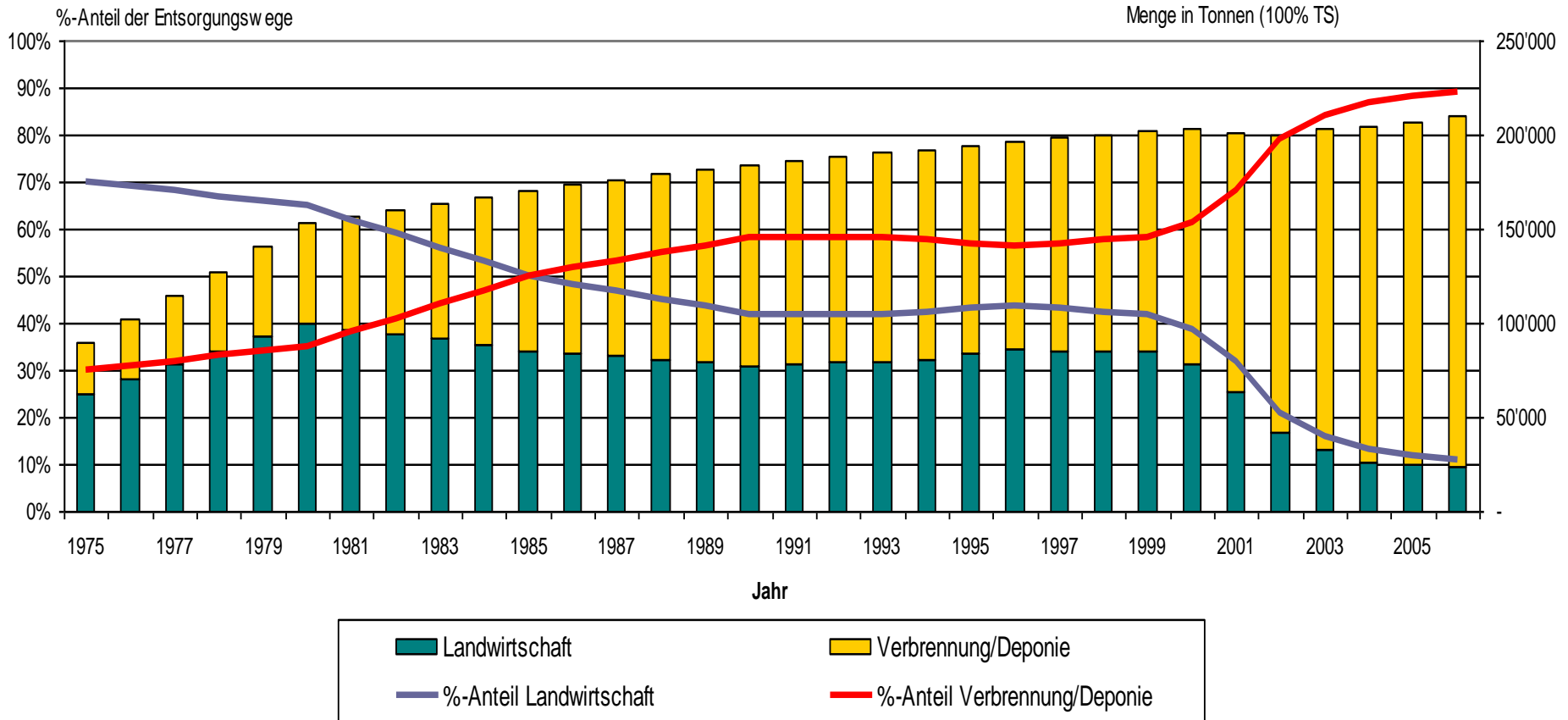


Seit 2006 Verbot der Klärschlammverwertung in der Landwirtschaft!

* Abwasserreinigungsanlage im Grenzgebiet, anteilmässiger Export des Klärschlammes



Entsorgung des Klärschlammes in der Schweiz



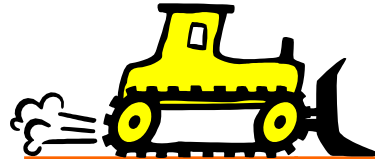


Abfallströme Schweiz - Überblick

+ 1.635 Mio. t
Sonderabfälle

+ 0.21 Mio. t TS
Klärschlamm

+ ca. 40 Mio. t
Aushub



Bauabfälle
11.9



0.08
**Siedlungs-
abfall**
5.65

0.4
2.83
3.31

2.82

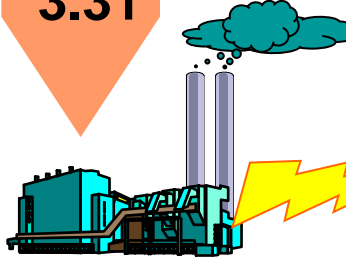


9.6

**Rezyklierte
Bauabfälle
(inkl.
Aushub)**

separat
gesammelte und
rezyklierte
Siedlungsabfälle

KVA



0.8

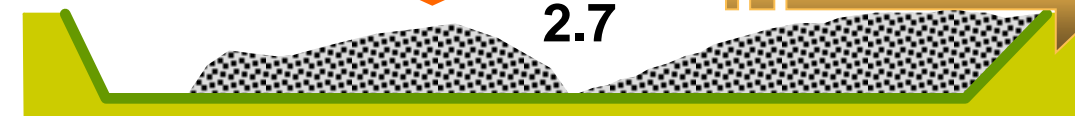


**Energie durch
Verbrennung in
KVA**

1.9

2.7

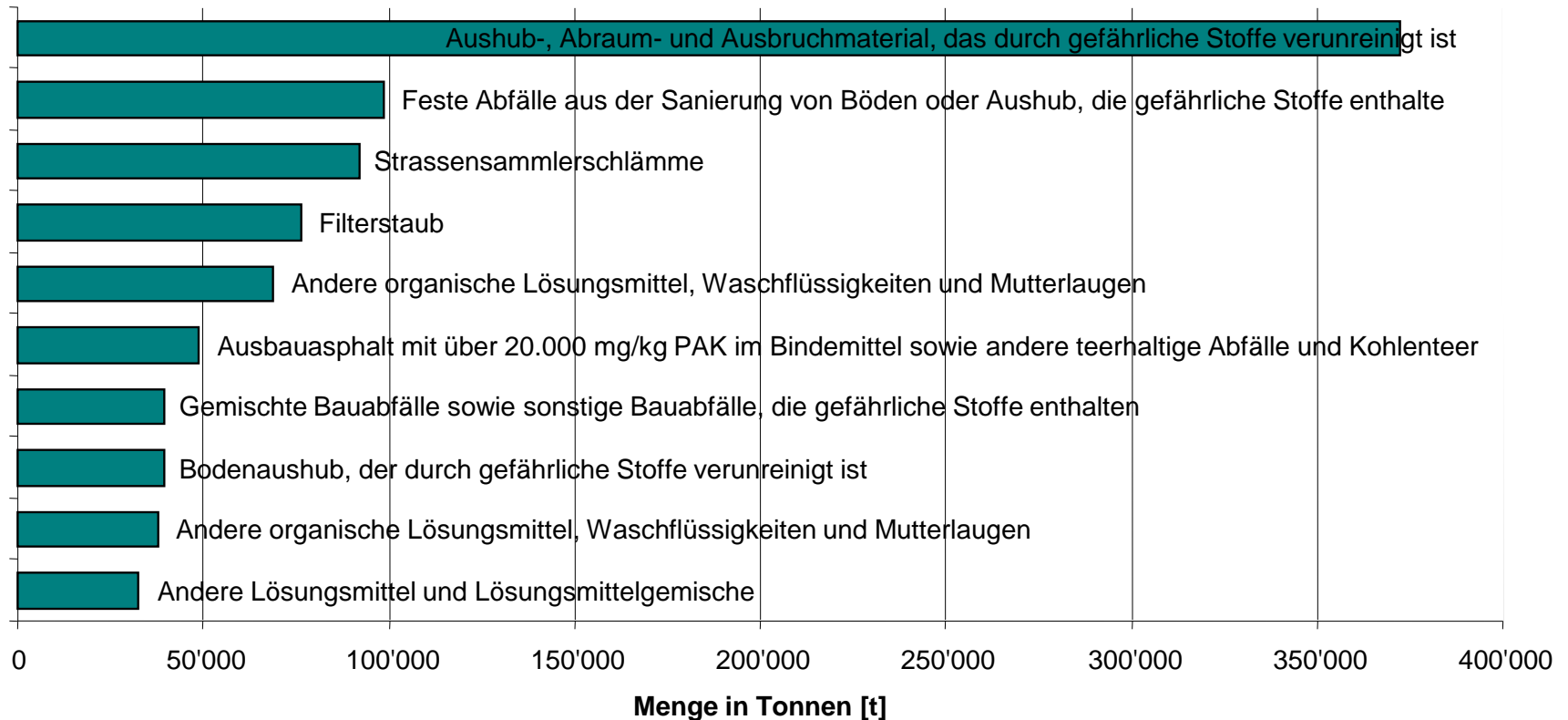
**Metallrückgewin-
nung aus Schlacke**





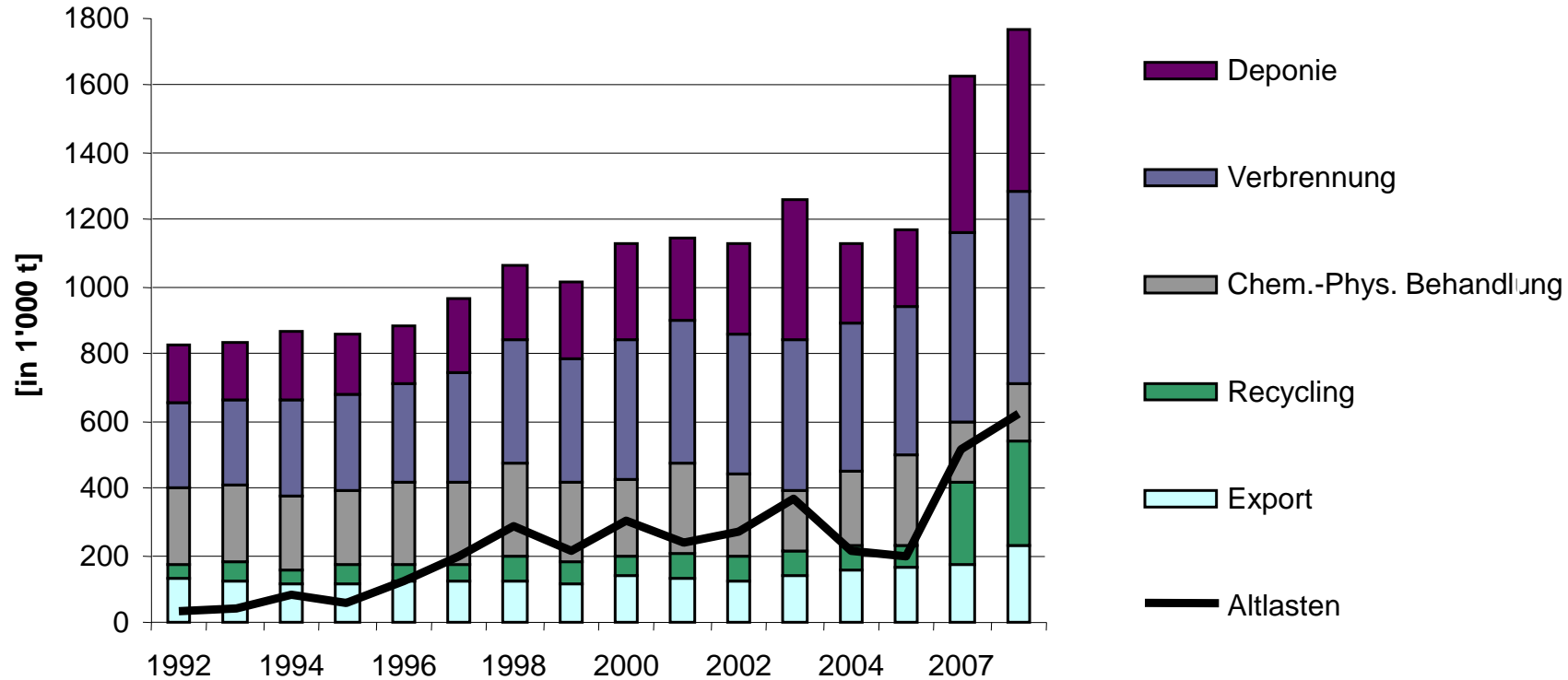
Mengenmässig grösste Sonderabfallströme 2008

Im Inland behandelte Abfälle aus der Schweiz





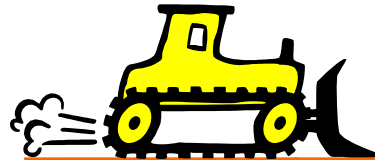
Sonderabfallentsorgung 1992 - 2008





Abfallströme Schweiz - Überblick

+ 1.635 Mio. t
Sonderabfälle
+ 0.21 Mio. t TS
Klärschlamm
+ ca. 40 Mio. t
Aushub



Bauabfälle
11.9



0.08
**Siedlungs-
abfall**
5.65

0.4
2.83

2.82

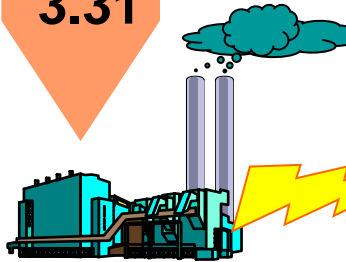


9.6

**Rezyklierte
Bauabfälle
(inkl.
Aushub)**

separat
gesamelte und
rezyklierte
Siedlungsabfälle

KVA



0.8



**Energie durch
Verbrennung in
KVA**

1.9

2.7



**Metallrückgewin-
nung aus Schlacke**



Deponierung



um 1950

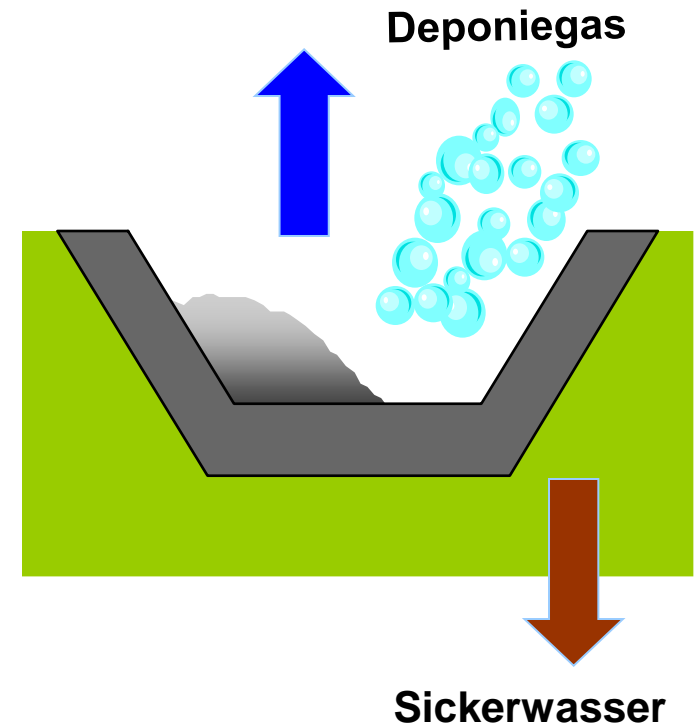


2004



Deponieverbot für brennbare Abfälle

- Emission von Gasen über Jahrzehnte
- Sickerwasserbelastungen über Jahrhunderte
- nur bescheidene Energienutzung möglich





3 Deponietypen

Interstoffdeponie

→ gesteinsähnliche,
schadstoffarme Materialien
z.B. Beton, Ziegel, Glas

Reststoffdeponie

→ schwermetallreiche Materialien
z.B. Filterasche,
Rauchgasreinigungsrückstände

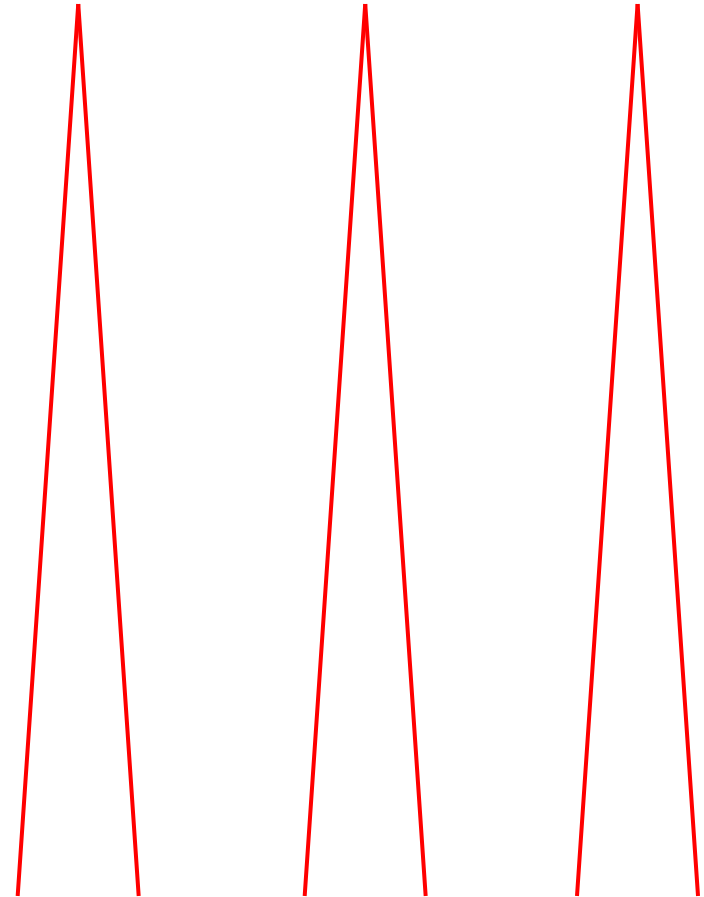
Reaktordeponie

→ alle übrigen zugelassenen
Abfälle
z.B. KVA-Schlacke

Preis/t

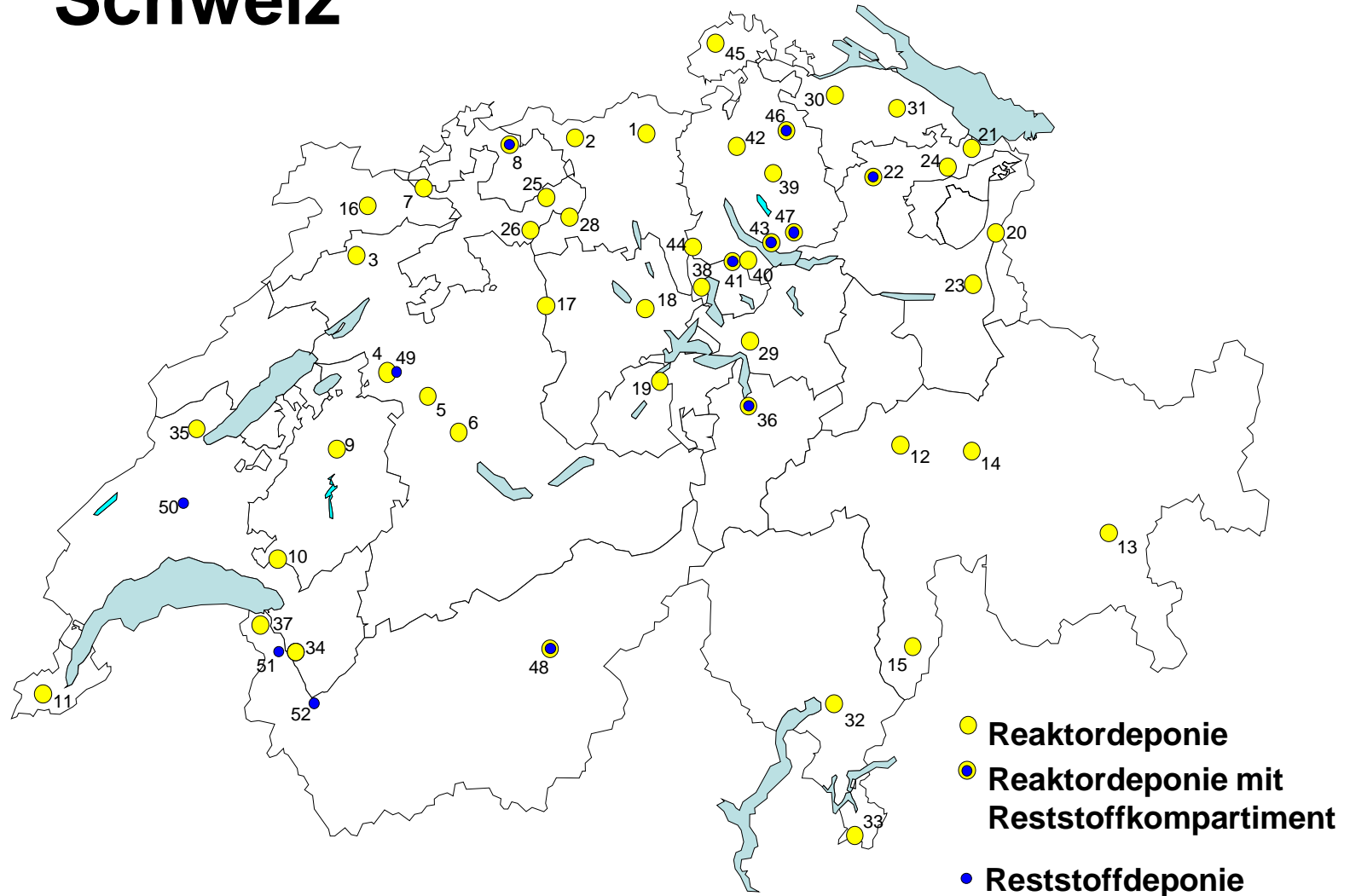
Risiko-
potential

Schadstoffabgabe
durch Auswasch-
ung mit H₂O



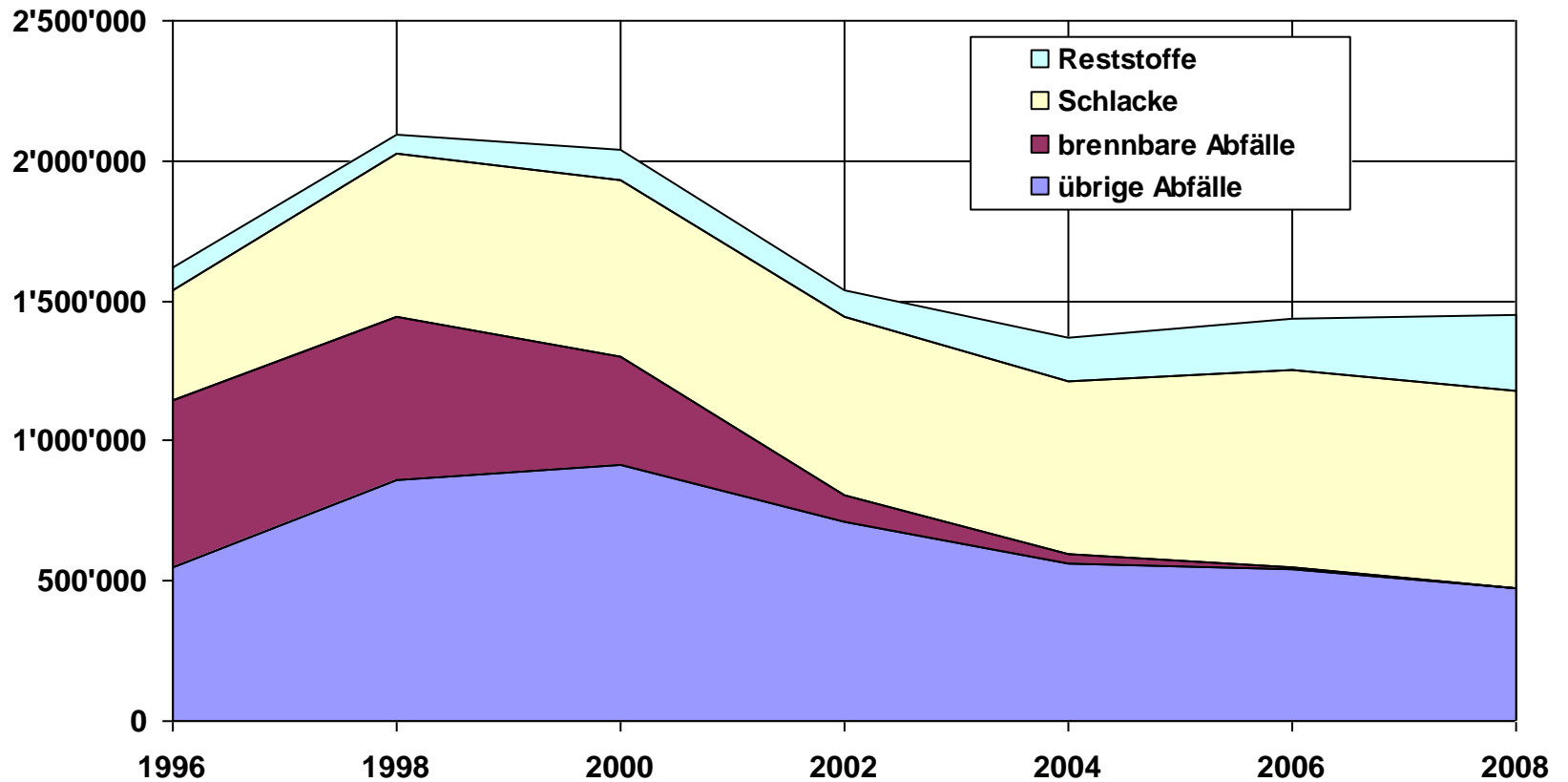


Reaktor- und Reststoffdeponien in der Schweiz





Abfälle auf Schweizer Reststoff- und Reaktordeponien





Kosten und Finanzierung der Abfallentsorgung 2007

vermischte Siedlungsabfälle	2.68 Mio. t à Fr. 290.-	777 Mio. Fr.
aus Haushaltungen (60%)	1.60 Mio. t à Fr. 290.-	466 Mio. Fr.

separat gesammelte Siedlungsabfälle	2.12 Mio. t à Fr. 160.-	340 Mio. Fr.
--	--------------------------------	---------------------

Papier (ohne 0.66 Mio. t in Industrie verwertet)	0.66 Mio. t à Fr. 0.-	0 Mio. Fr.
Grünabfälle	0.93 Mio. t à Fr. 180.-	167 Mio. Fr.
Glasverpackungen	0.32 Mio. t à Fr. 95.-	31 Mio. Fr.
PET, Metalle, Batterien, elektr. Geräte	0.16 Mio. t à Fr. 865.-	140 Mio. Fr.
Textilien	0.05 Mio. t à Fr. 0.-	0 Mio. Fr.

Sonderabfälle	1.15 Mio. t à Fr. 340.-	390 Mio. Fr.
----------------------	--------------------------------	---------------------

Klärschlamm	0.21 Mio. t à Fr. 657.-	120 Mio. Fr.
--------------------	--------------------------------	---------------------

Bauabfälle (ohne Aushub)	11.9 Mio. t à Fr. 66.-	800 Mio. Fr.
------------------------------------	-------------------------------	---------------------

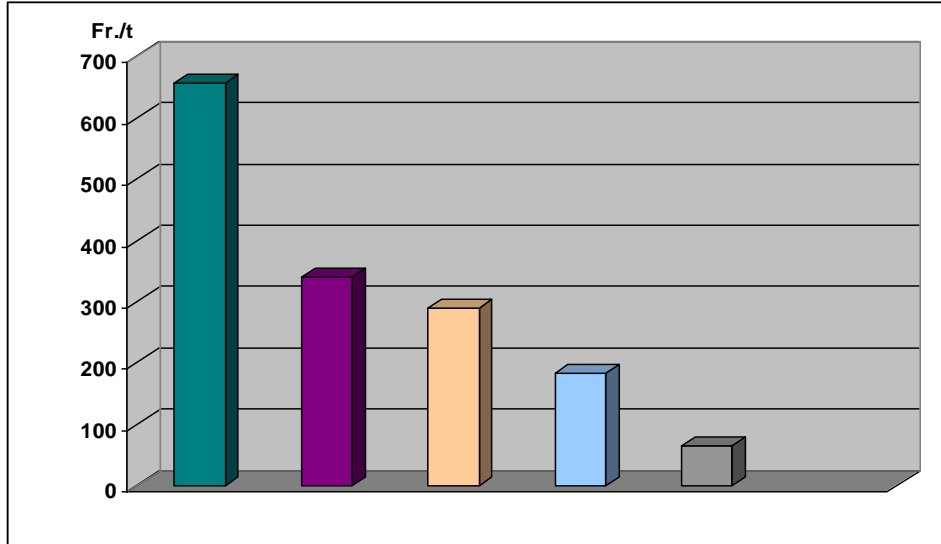
Total pro Jahr	18.1 Mio. t	2.43 Mia. Fr.
pro Einwohner	2.4 t/a	320 Fr./Jahr



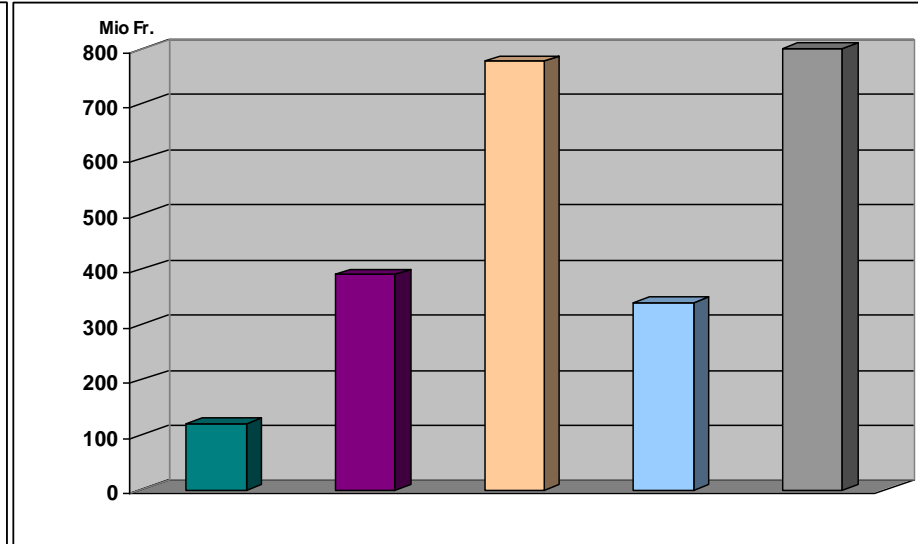
Kosten der Abfallentsorgung 2007

Total 2.43 Mia. Franken pro Jahr; 320 Fr./Einw./a

Kosten pro Tonne inkl. Sammlung Fr./t



Kosten pro Jahr in Mio. Fr.



Klärschlamm



Sonderabfälle



Siedlungsabfälle
verbrannt und
deponiert



Siedlungsabfälle
verwertet



Baubabfälle



Kosten der Schweizer Abfallwirtschaft im Vergleich

BIP Schweiz:

446 Mia. CHF

Abfallentsorgungskosten Total:

2.43 Mia. CHF/a

= 320 CHF/Einw./a

= ca. 0.9 CHF/Einw./Tag

Gesundheitskosten:

ca. 60 Mia. CHF/a

= 7'800 CHF/Einw.

= ca. 20 CHF/Tag



Finanzierung der Separatsammlungen

Material	Art der Finanzierung	Betrag	Verantwortlich
Kompost	Gemeinden	-	Gemeinden
Glas	VEG*	2-6 Rp./Fl.	BAFU, VetroSwiss
Aludosen	VRB**	2 Rp./Dose	Igora
Weissblechdosen	VRB**	1 Rp./Dose	Ferro Recycling
PET-Flaschen	VRB**	1.8 Rp./Fl.	PRS
Papier/Karton	Gemeinden	10-50 CHF/t	Gemeinden
El./el.geräte	VRB**	Je nach Gerät	SWICO, SENS
Batterien	VEG*	3.20 CHF/kg	BAFU, Inobat
Leuchtstofflampen, Leuchten	VRB**	Je nach Typ	SLRS

* Vorgezogene Entsorgungsgebühr

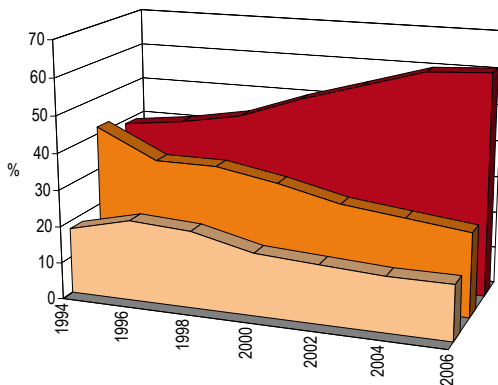
** Vorgezogener Recyclingbeitrag



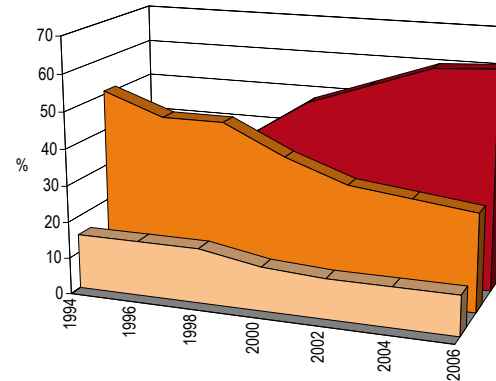
Finanzierung der Kehrichtentsorgung

	verursachergerechte Finanzierung:				
2006	nur Volumen- oder Gewichtsgebühr	Volumen-/ Gewichtsgebühr mit Grundgebühr	nur Grundgebühr oder Finanzierung aus Steuermitteln	keine Angaben	Gesamt
Gemeinden	302	1'676	741	11	2'730
Gemeinden in %	11%	61%	27%	< 1%	100%
Einwohner	1'147'716	4'621'778	1'755'270	17'436	7,542'200
Einwohner in %	15%	61%	23%	< 1%	100%

Bevölkerung



Gemeinden



■ nur Volumen- oder Gewichtsgebühr ■ nur Grundgebühr/Steuern ■ Volumen-/ Gewichtsgebühr mit Grundgebühr



Outlook

- Abfallwirtschaft morgen
- Visionen
- Stand TVA-Revision

→ Vortrag Beat Frey, BAFU



5 Erfolge - 5 Herausforderungen

- ✓ **Mehr als 50% Recycling im Bereich der Siedlungsabfälle**
- ✓ **Verbrennungspflicht für nicht verwertbare, brennbare Abfälle**
- ✓ **Separate Erfassung und gezielte Behandlung von Sonderabfällen**
- ✓ **Wilde Abfallentsorgung weitgehend beendet**
- ✓ **Altlastensanierung gut geregelt und gut gestartet**

- Halten des heutigen Schutzniveaus und Anpassen an Stand der Technik
- Tendenz zu Überkapazität in Verbrennungsanlagen
- Verluste knapper Rohstoffe in der Abfallentsorgung
- Es fehlt an Ressourceneffizienz
- Rückstände aus der Verbrennung (noch) nicht endlagerfähig



Mehr als die Hälfte der Siedlungsabfälle stofflich verwertet

- ✓ **Die Verwertung ist eine Erfolgsgeschichte, aber es braucht: geeignete Sammel- oder Sortierinfrastrukturen technisch gangbare Verwertungsverfahren und schliesslich Märkte für die Recyclingprodukte.**
- ★ Die Möglichkeit der späteren Verwertung dient häufig als Entschuldigung für einen schrankenlosen Konsum. Auf kommunalem Niveau resultiert aus dem schlechten Gewissen wegen des überbordenden Konsums häufig der Wunsch, zusätzliche, ökologisch nicht unbedingt vorteilhafte, teure oder wenig effiziente Separatsammlungen zu installieren.



Abfallbehandlung als zentrales Instrument Die Bedeutung der Verbrennung

- ✓ **oberhalb von 800 °C zerfallen alle organisch-chemischen Verbindungen; in Gegenwart von Sauerstoff entstehen Verbindungen wie CO₂, H₂O, HCl usw.**
 - ➔ **Zerstörung organischer Schadstoffe**
- ✓ **Verbrennungsrückstände sind mineralisiert und verursachen bei der Ablagerung weniger Probleme als z.B. Sonderabfälle mit toxischen organischen Verbindungen.**
 - ➔ **Viele Staaten streben eine Reduktion der Deponierung von unbehandelten Abfällen, insbesondere von organisch chemisch belasteten Abfällen an.**
 - ➔ **In der Schweiz ist die Ablagerung brennbarer Abfälle seit dem 1.1. 2000 verboten**



Altlastensanierung ist gut geregelt und gut gestartet

- ✓ **Die Regelungen im Bereich der Altlasten sind zweckmässig, sie umfassen insbesondere auch die Finanzierung**
- ✓ **Dank der Fristverlängerung für Bundesbeiträge an die Sanierung von Schiessanlagen können sich die Kantone sofort um die ökologisch wichtigeren und dringenderen Fälle kümmern.**



Weil die Spurenanalytik den Nachweis von tausenden von Substanzen im Grundwasser erlaubt, kommt es vereinzelt zur Forderung, sämtliche alten Deponien auszuheben. Dabei ist der Zusammenhang zwischen den im Grundwasser nachgewiesenen Substanzen und den alten Deponien überhaupt nicht immer erwiesen. Wir müssen vermeiden, dass knappe Mittel für unnötige Sanierungen verwendet werden.



Separate Erfassung und gezielte Behandlung von Sonderabfällen

- ✓ Sonderabfälle aus Industrie und Gewerbe werden gezielt erfasst, kontrolliert weitergegeben und schliesslich in dazu geeigneten Anlagen behandelt.
- ✓ Weil die Erzeuger die Kosten der Behandlung übernehmen müssen, entsteht ein finanzieller Anreiz zur Reduktion der Sonderabfallmengen in Industrie und Gewerbe.



Nicht Produktionsabfälle der Industrie, sondern Materialien aus der Altlastensanierung oder Rückstände aus Umweltschutzmassnahmen (z.B. Filterstäube) stellen die Hauptmenge der Sonderabfälle dar.



Wilde Abfallentsorgung weitgehend beendet

- ✓ Die Kantone haben die früher in vielen Landesgegenden typischen wilden Deponien bekämpft und geschlossen. Die notwendigen Sanierungen sind veranlasst.
 - ✓ Die wilde Abfallverbrennung wird aktiv bekämpft.
- ★ Aber: Littering kommt als neues Problem



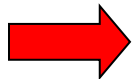
5 Erfolge - 5 Herausforderungen

- ✓ Mehr als 50% Recycling im Bereich der Siedlungsabfälle
 - ✓ Verbrennungspflicht für nicht verwertbare, brennbare Abfälle
 - ✓ Separate Erfassung und gezielte Behandlung von Sonderabfällen
 - ✓ Wilde Abfallentsorgung weitgehend beendet
 - ✓ Altlastensanierung gut geregelt und gut gestartet
-
- **Halten des heutigen Schutzniveaus und Anpassen an Stand der Technik**
 - **Tendenz zu Überkapazität in Verbrennungsanlagen**
 - **Verluste knapper Rohstoffe in der Abfallentsorgung**
 - **Es fehlt an Ressourceneffizienz**
 - **Rückstände aus der Verbrennung (noch) nicht endlagerfähig**



Halten des Standes der Technik und des heutigen Schutzniveaus

- Die Emissionen von KVA in die Luft liegen bei den meisten Schadstoffen weit unter den Grenzwerten der Luftreinhalteverordnung (LRV).
In einem zunehmenden Konkurrenzkampf zwischen Anlagen wächst der Anreiz zum Senken der Behandlungskosten durch Verzicht auf ein (heute) nicht gesetzlich verankertes Niveau des Umweltschutzes.



Wir müssen Vorschriften regelmässig an den Stand der Technik anpassen



Tendenz zu Überkapazitäten bei KVA

- Wie die private Wirtschaft bei der Produktion, so scheint auch die öffentliche Hand bei der Entsorgung eine Tendenz zum Bau von Überkapazitäten zu haben. Die „Economy of Scale“ verführt beim Ersatz zum Bau grösserer Anlagen.
- Die KVA werden durch die zunehmende Nutzung von Abfällen als Energieträger, z.B. in Zementwerken oder Kraftwerken zunehmend konkurrenziert.
- Es ist fast noch schwieriger, eine alte KVA zu schliessen, als eine neue zu bauen.

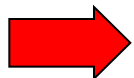


Sinnvollerweise würden die Überkapazitäten durch den Verzicht auf gewisse Neubauten oder auf den Ersatz von Anlagen mit bescheidener Energienutzung reduziert.



Verluste knapper Rohstoffe in der Abfallentsorgung

- Für mengenmässig wichtige verwertbare Abfälle, insbesondere aus Haushalten, bestehen meist gute Verwertungspfade, z.B. für Glas oder Papier.
- Dagegen ist die Abfallentsorgung bei weniger augenfälligen Abfällen oder Abfallinhaltsstoffen nur wenig auf die tatsächlich mit hohem Aufwand gewonnenen oder sich rasch verknappenden Rohstoffe ausgerichtet. Dies gilt für Phosphor in Klärschlamm oder in tierischen Abfällen oder für seltene Metalle in Elektronikgeräten (Tantal, Indium usw.) oder für seltene Metalle in Permanentmagneten

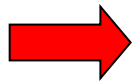


Es besteht Bedarf für die gezielte Weiterentwicklung des Recycling und ggf. der Vorschriften in bestimmten Bereichen



Geringe Einflussmöglichkeiten auf Güter und Konsum

- Wir importieren einen grossen Teil der Güter, speziell im „Non Food“-Bereich.
- Informationen über das Einhalten ökologischer und sozialer Mindeststandards bei der Gewinnung von Rohstoffen und bei deren Weiterverarbeitung sind nur in Ausnahmefällen verfügbar.
- nur bei den wenigsten Konsumgütern ist uns die Umweltbelastung über den ganzen Lebensweg bekannt.



Es wartet viel Arbeit, wenn wir unseren ökologischen Fussabdruck reduzieren wollen.



Auf dem Weg Ressourcenwirtschaft

Heutige und künftige Generationen sollen in der Nutzung von natürlichen Rohstoffen durch das Verhalten der heute lebenden Menschen nicht eingeschränkt werden.



Nachhaltige Nutzung der Rohstoffe

- Bei den nicht erneuerbaren Ressourcen, welche beim Verbrauch „zerstört“ werden, gilt es, den Verbrauch zu reduzieren. (z.B. Erdöl).
- Bei erneuerbaren Rohstoffen sollte der Verbrauch das Ausmass der Neubildung nicht übersteigen. (Der Holzverbrauch sollte die nachwachsende Menge nicht übersteigen.)
- Bei nicht erneuerbaren Ressourcen, welche bei der Nutzung nicht zerstört werden, typischerweise bei Metallen, müssen wir zu Abfall gewordene Produkte rezyklieren und vermeiden, dass die Rohstoffe in dissipativer Form „verloren gehen“.



Nachhaltige Produktion und Konsum

Da die Umweltbelastung durch Herstellung und Nutzung von Produkten meistens höher ist als die Entsorgung, ist eine Einflussnahme auf die Produktion im Ausland nötig durch:

- Partnerschaften mit Wirtschaft und Handel
- Bereitstellen von Ökobilanzen, Datenbanken und Tools
- Information von Produzenten und Konsumenten
- Schaffung und Unterstützung von Labels und Normen sowie internationale Konventionen
- Dort , wo nötig müssen allenfalls Vorschriften erlassen werden (z.B. Anforderungen an Produkte)

Die Schweiz setzt sich für die Entwicklung und den Gebrauch ökologisch optimierter Produkte sowohl im In- wie auch im Ausland ein.



Nachhaltige Materialbewirtschaftung

- Bedürfnisse der Bevölkerung sollen in Zukunft mit einer minimierten Umweltbelastung und mit weniger Ressourcenverbrauch befriedigt werden (Ökoeffizienzdenken). Die in der Anthroposphäre vorhandenen Zwischenlager an Rohstoffen sind zu erfassen und der Verwertung zu führen, wenn sie nicht mehr genutzt werden.
- *Eine Befriedigung der Bedürfnisse wie Bauen, Wohnen, Mobilität, Freizeitgestaltung oder Kommunikation sollen durch eine verbesserte Bewirtschaftung der Materialien mittels Wiedernutzung sowie verbesserter Material- und Energieeffizienz bewirkt werden. Hierzu müssen auch heute schon bestehende Materiallager (Sekundärrohstoffe) erkannt und gezielt ausgebeutet und genutzt werden. Sich verknappende Rohstoffe sind zu erkennen, die vorhandenen Lager sind zu erfassen und der Rückbau und die Nutzung ist zu veranlassen*



Herausforderung einer Ressourcenpolitik: mögliche Ansätze zur Problemlösung

