

Fabrik der Zukunft

ÖKO-INFORMATIONSCLUSTER-MÖDLING

Ökologische und ökonomische Effekte der
Reststoffverwertung

Institut für Industrielle Ökologie

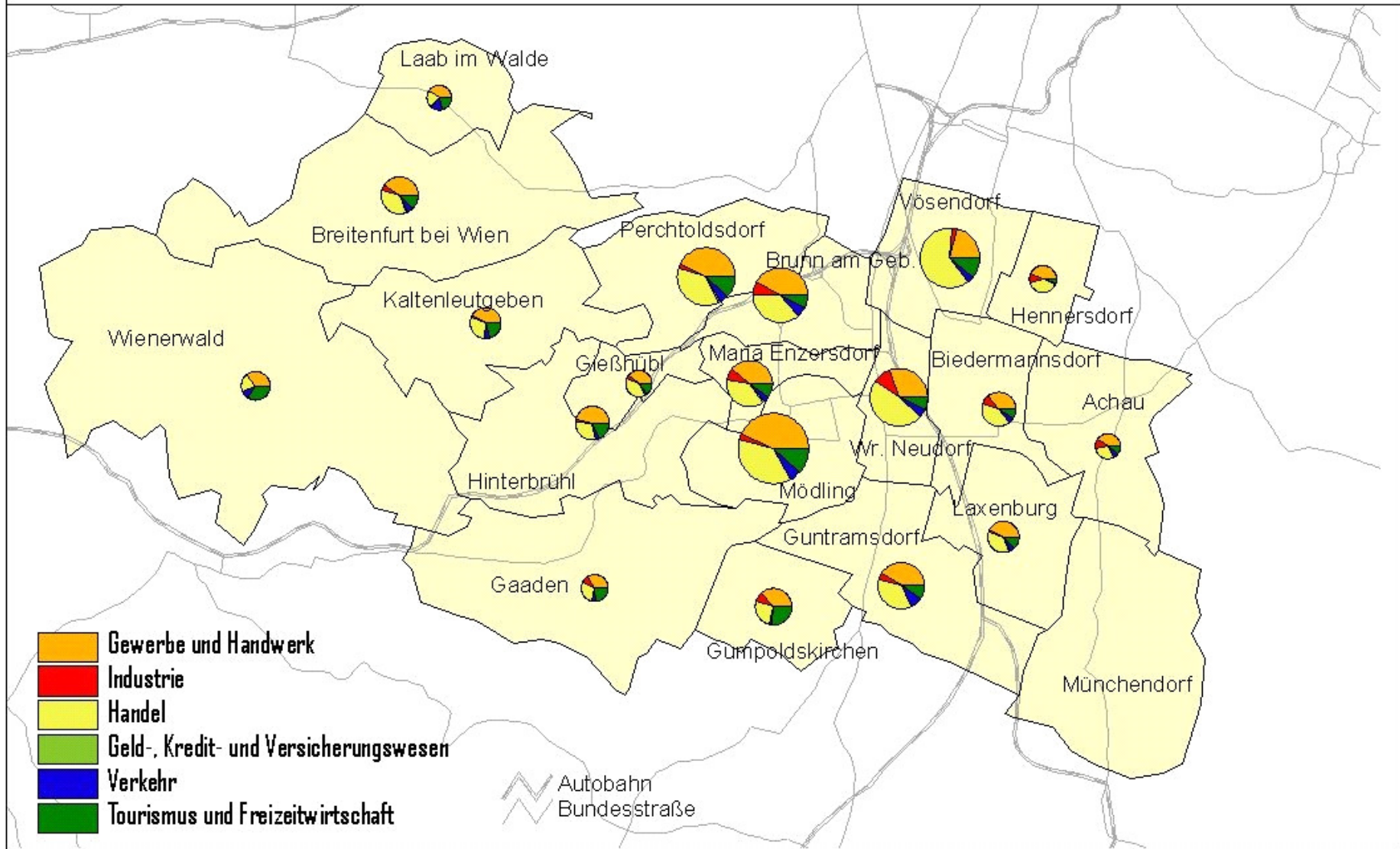
Andreas Windsperger

Brigitte Windsperger

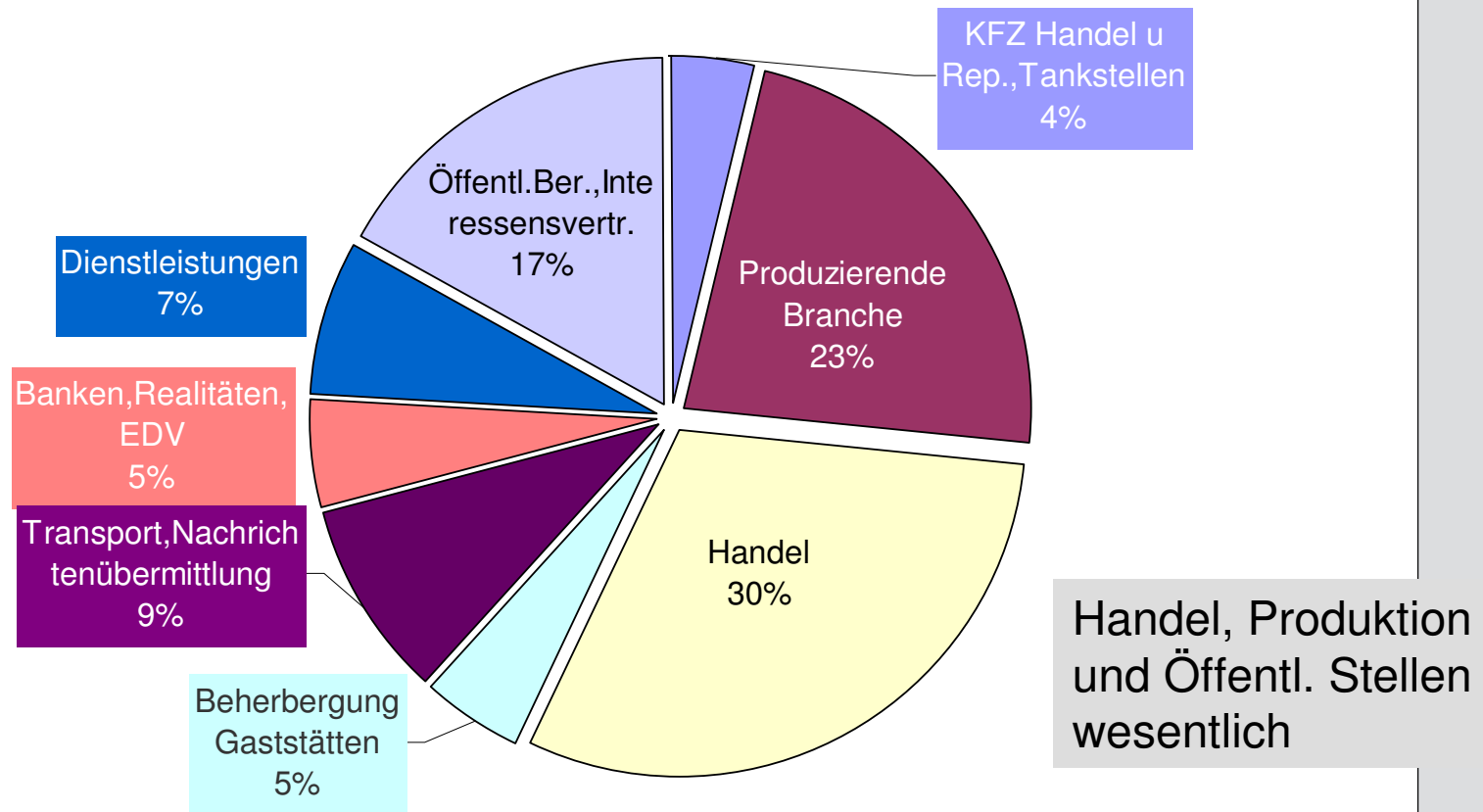
Elisabeth Bolena

- Institut für Industrielle Ökologie,
- Institut für Innovations- u. Umweltmanagement der Universität Graz
- Umweltmanagement Austria
- gemeinsam mit dem Land Niederösterreich
- der Wirtschaftskammer Niederösterreich
- der NÖ Landesakademie
- und Institut für Umweltwirtschaftsanalysen Heidelberg e. V.

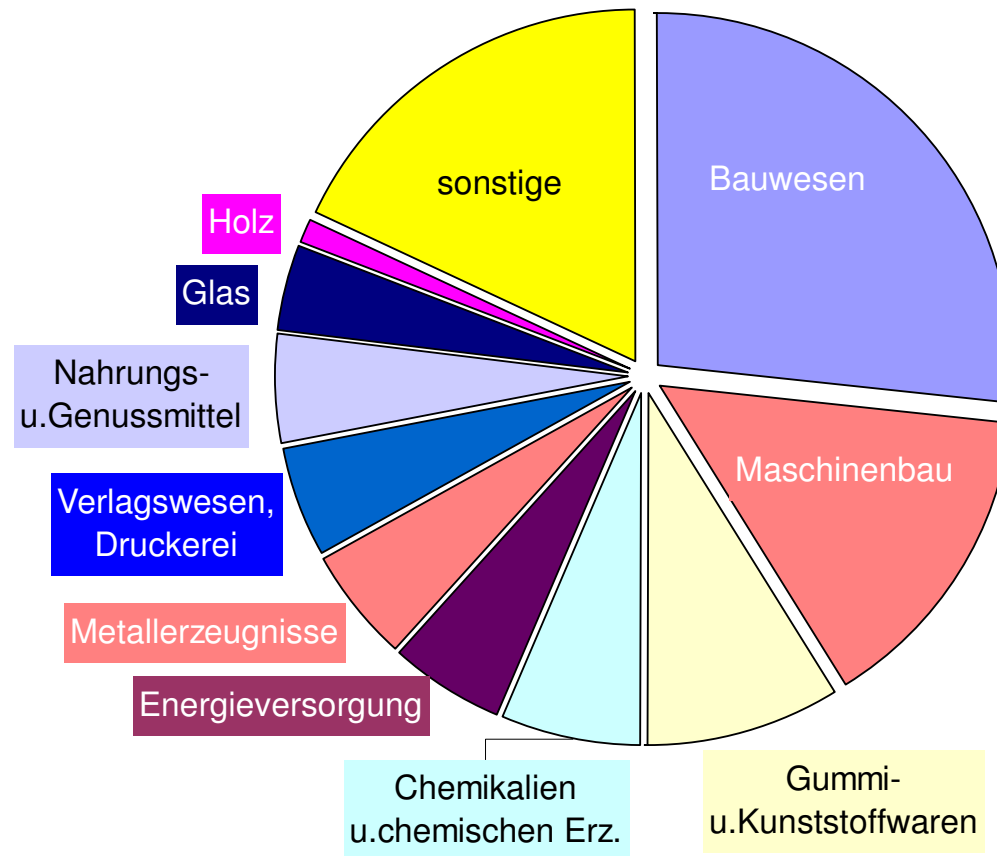
Gewerbebetriebe im Bezirk Mödling



Wesentliche Branchen im Bezirk Mödling
ca 58 000 Beschäftigte

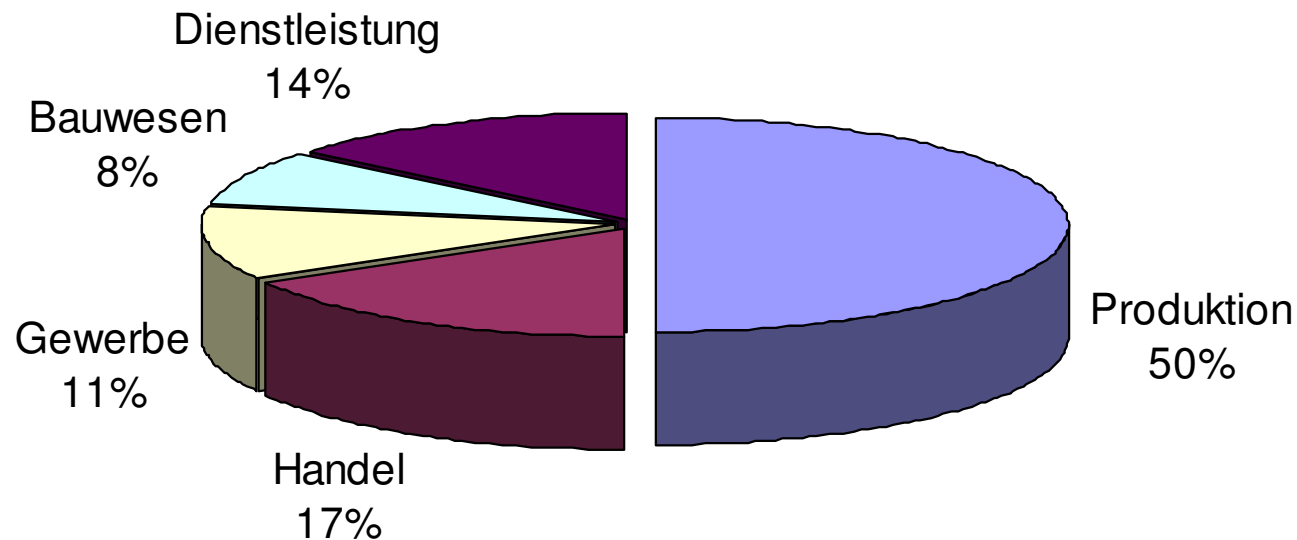


Beschäftigte in produzierender Branche im Bezirk Mödling
ca 13 000 Beschäftigte



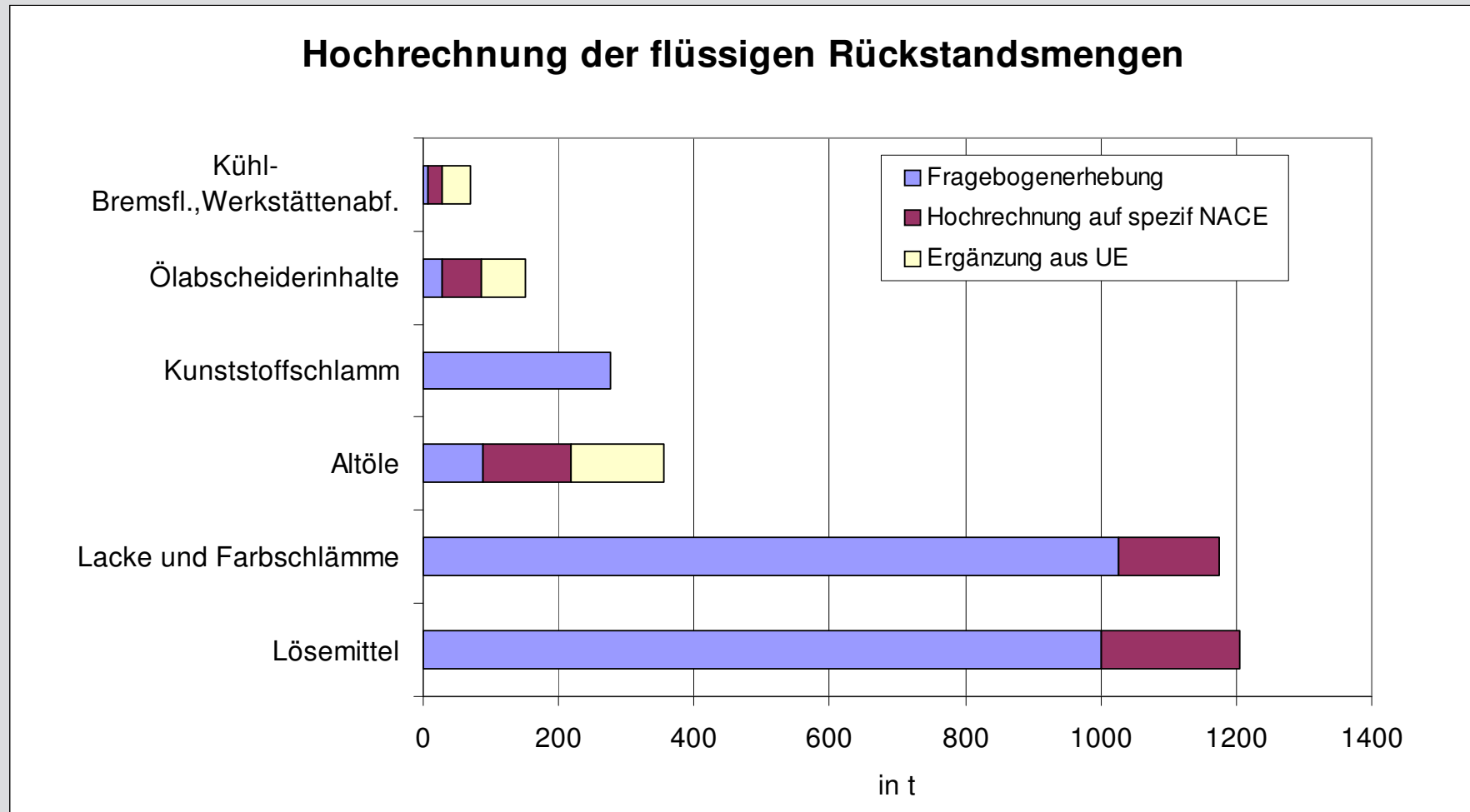
36 Rückmeldungen von Betrieben mit
Umsatz von ca 1,6 Mrd € und ca 4.500 Beschäftigte (ca. 10 %)
55% vom Umsatz im Handel, 41% in Produktion
72 % der Beschäftigten in Produktion, 19% im Handel

Verteilung der teilnehmenden Betriebe nach Wirtschaftsbereichen

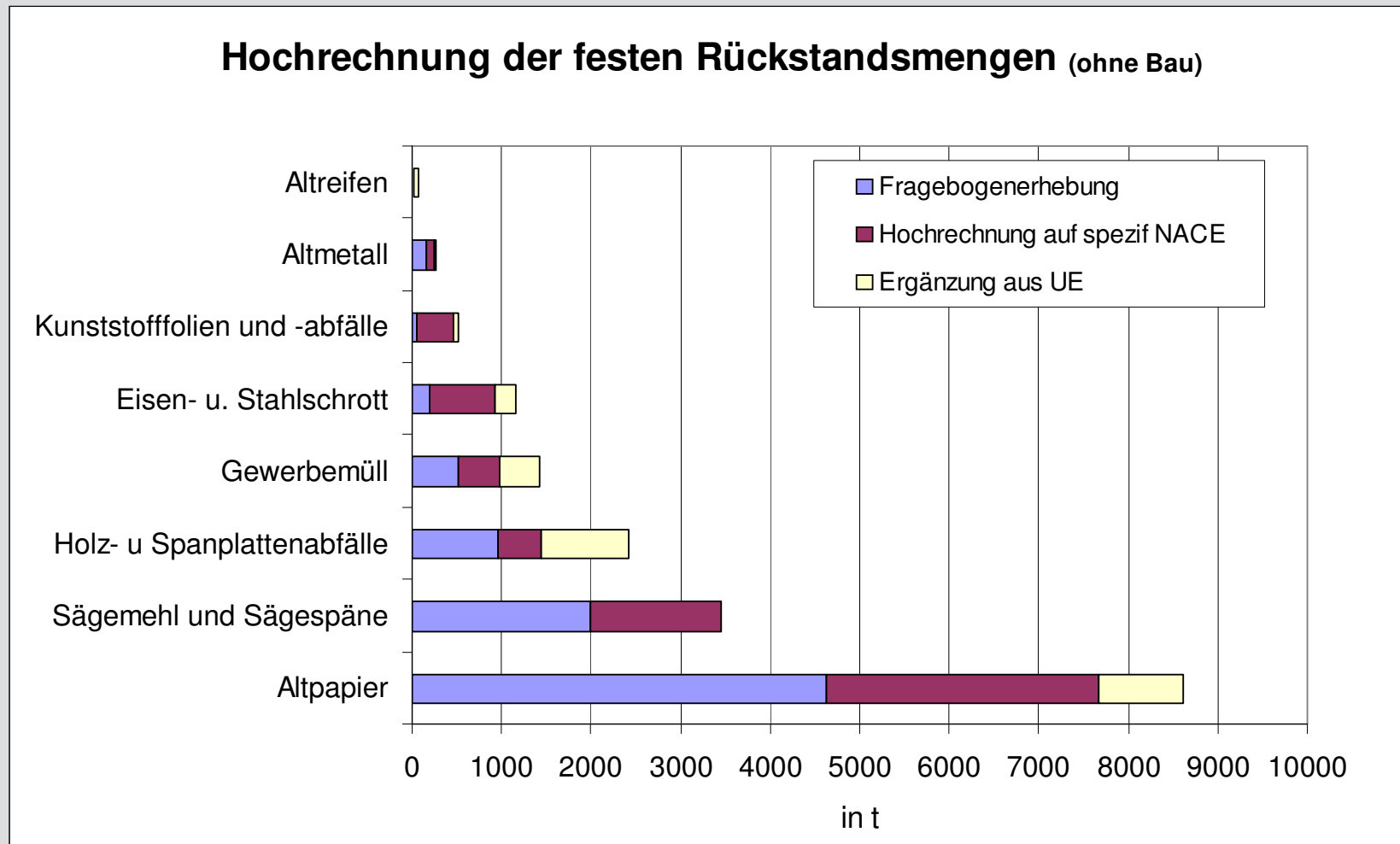


- aus den Mengenangaben der Erhebung mit spezifischen Parametern auf die Mengen in den Wirtschaftsbereichen:
 - Menge pro Beschäftigten
 - Menge pro Umsatz (KSV)
- Datenergänzung mit Umwelterklärungen für relevante Branchen ohne Rückmeldung – Druckereien, KFZ-Werkstätten, Kunststoffverarbeitung, Maschinenbau (über Beschäftigtenzahl umgelegt)
- Ergänzung der Baubranche aus BAWP (Österreichdaten über Beschäftigtenzahl umgelegt)

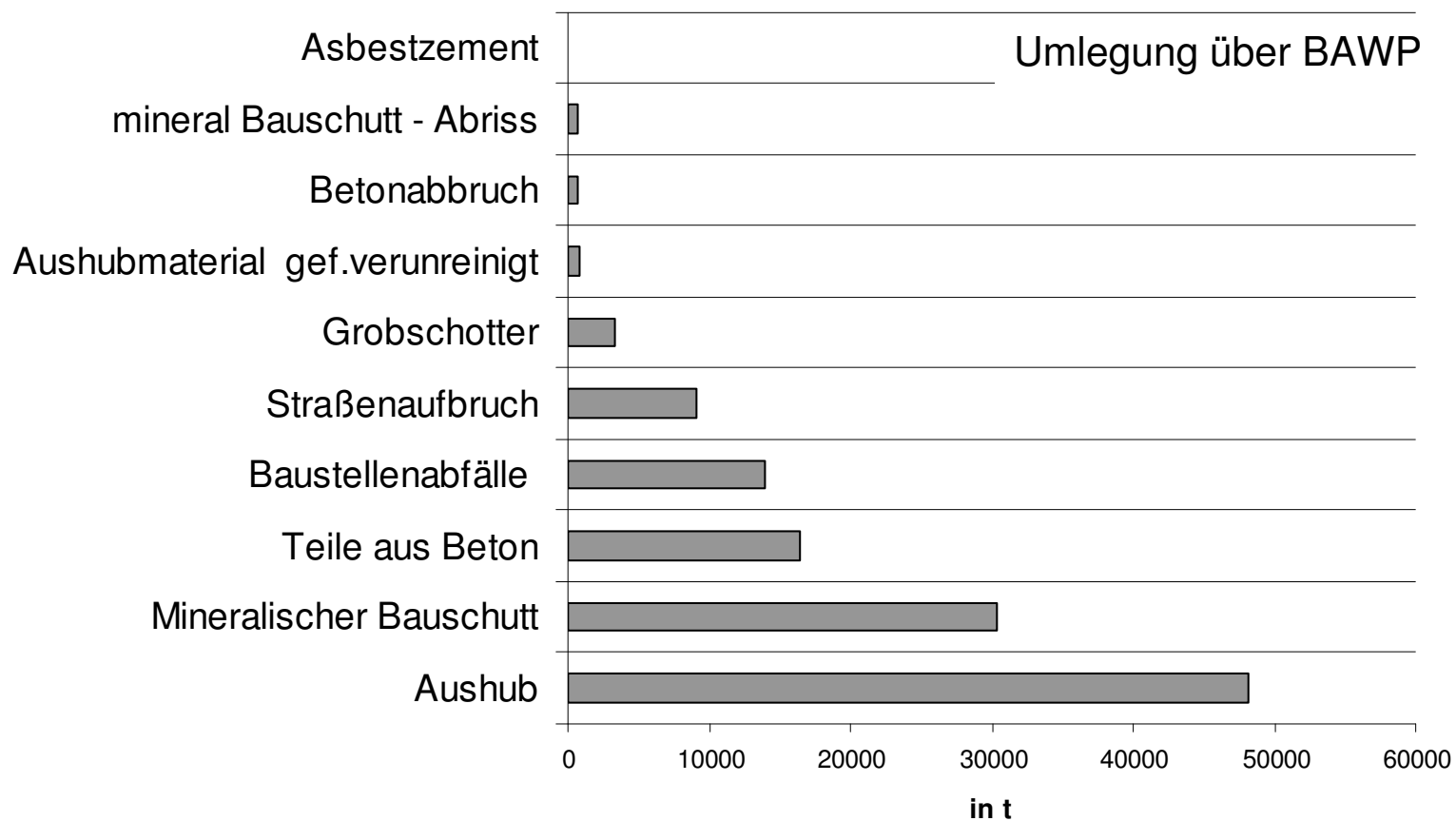
Hochrechnung der flüssigen Rückstandsmengen



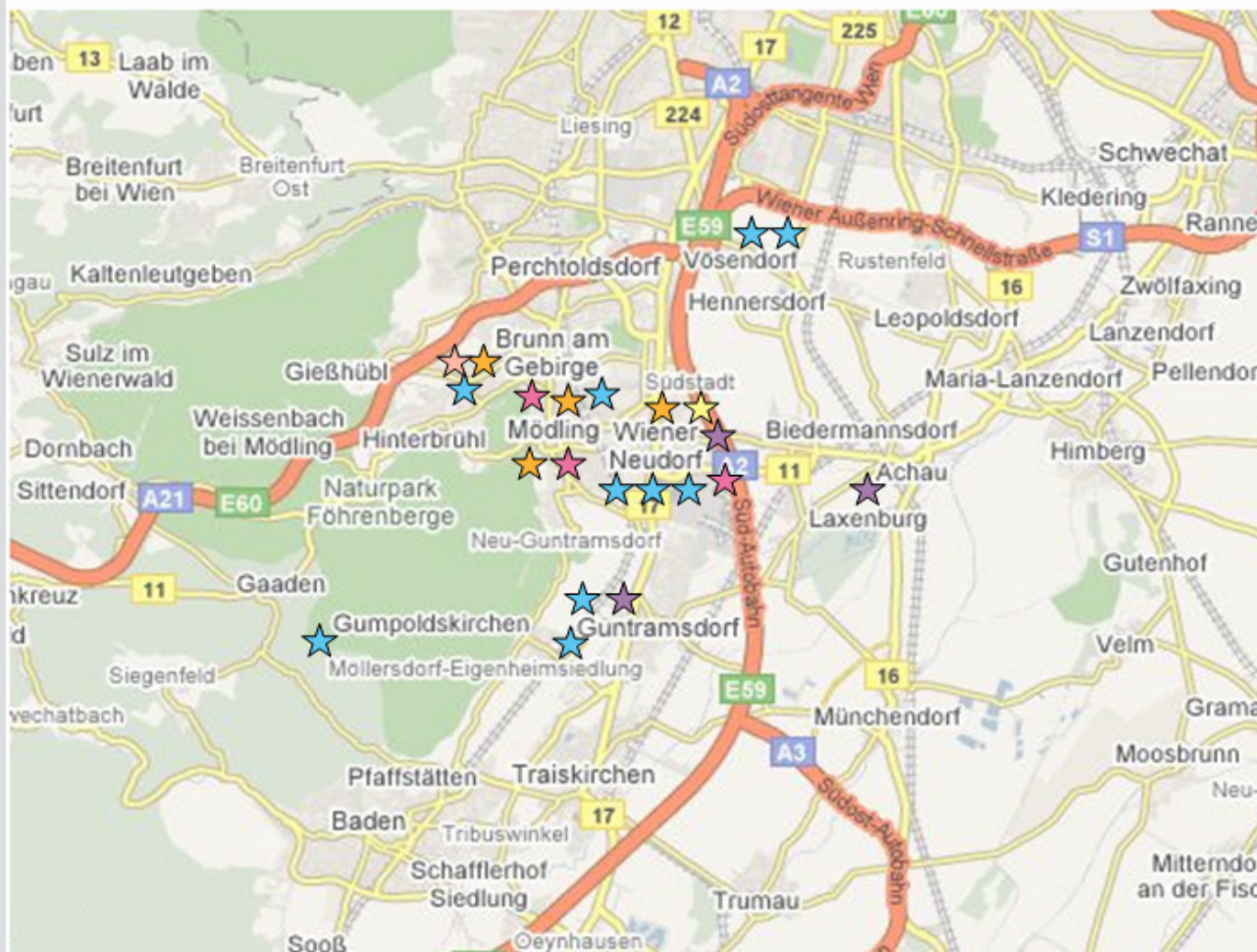
Hochrechnung der festen Rückstandsmengen (ohne Bau)



Abfälle aus der Baubranche im Bezirk Mödling (123.500t)



Bezirk Mödling - Verteilung der Kunststofffraktionen



Kunststoffe

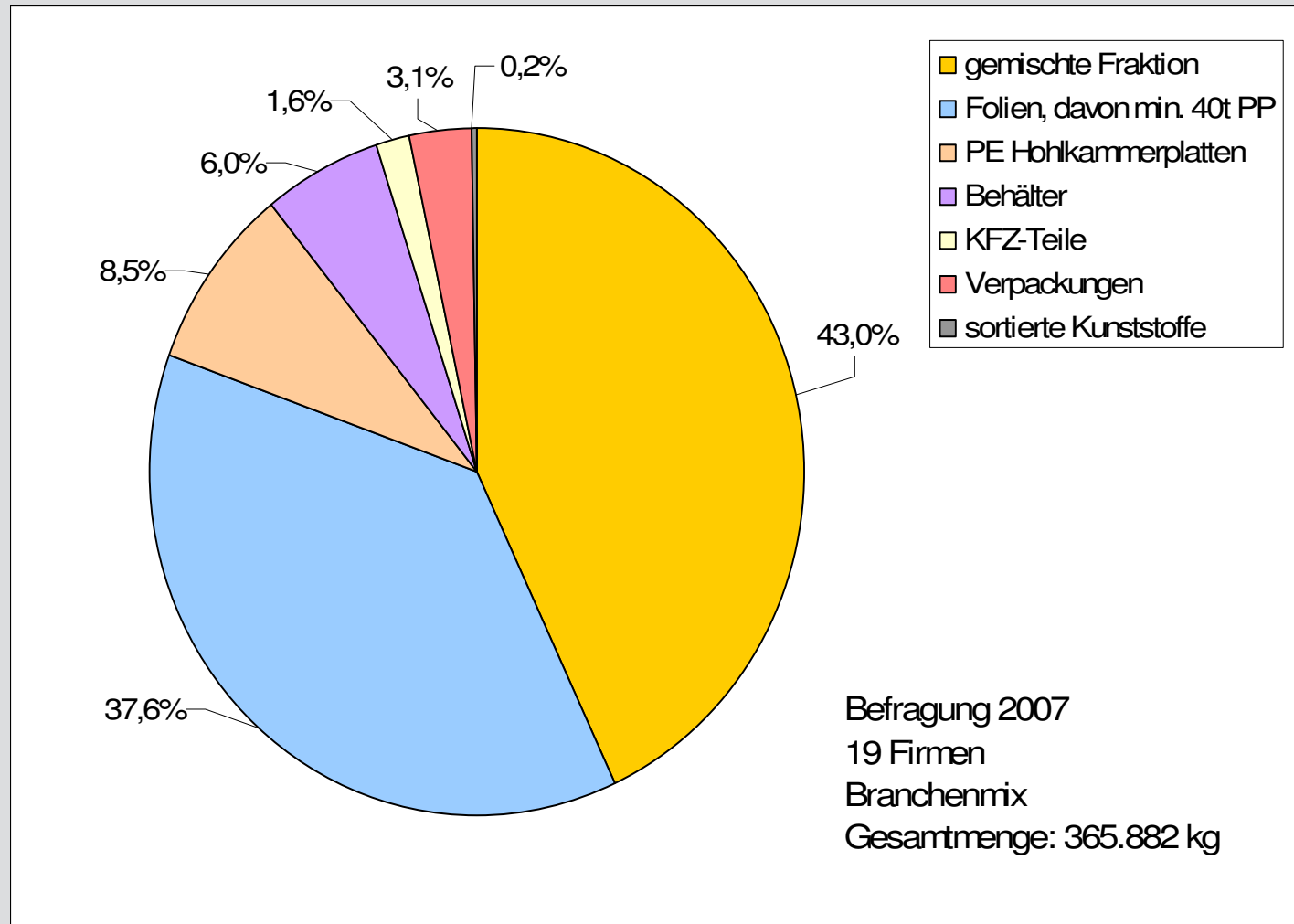
Befragung 2007
19 Betriebe
insgesamt ~ 366 Tonnen

- | | | |
|------------------------------|---|-------------------------|
| ★ Behälter (185,5 t) | ★ gemischte Kunststofffraktion (32,6 t) | ★ Verpackungen (11,3 t) |
| ★ Kunststofffolien (106,0 t) | ★ PE-Hohlkammerplatten (31,0 t) | ★ KFZ-Teile (5,9 t) |

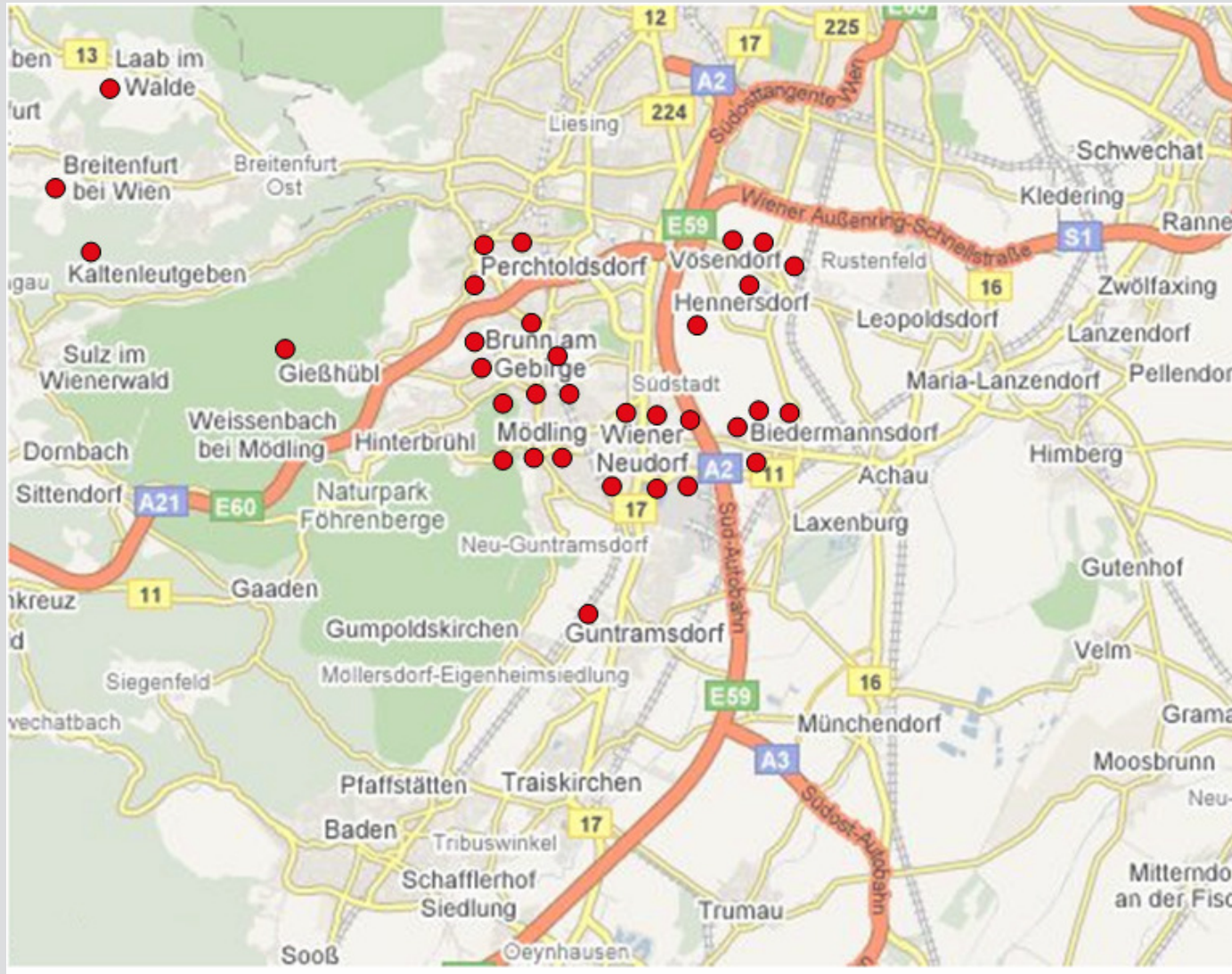


Kartenquelle: www.tiscovary.at Datenquelle: eigene Erhebung

Bezirk Mödling: Verschiedene Kunststofffraktionen



Potential: KFZ-Werkstätten im Bezirk Mödling



KFZ - Betriebe

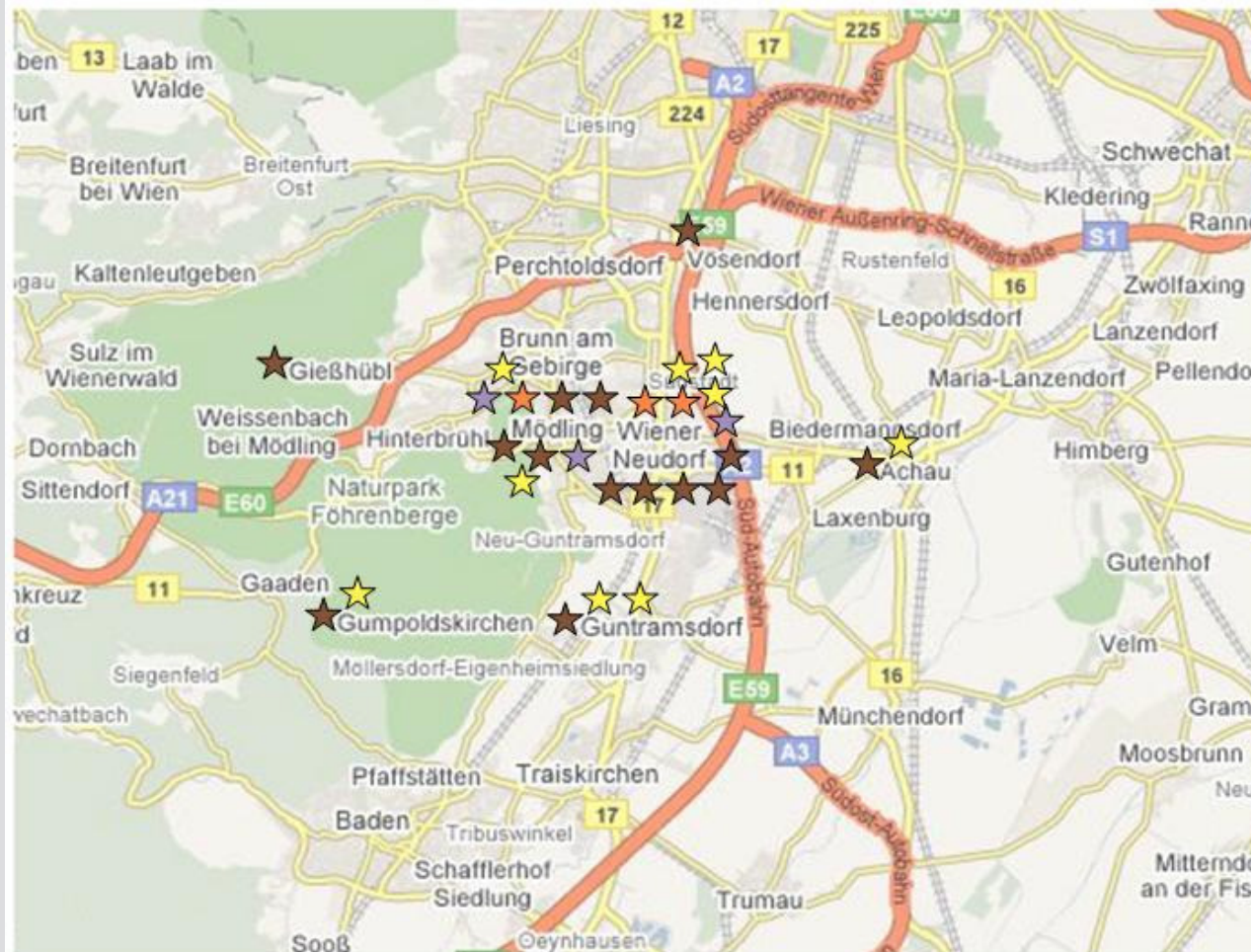
33

- Biedermannsdorf (4)
- Breitenfurt bei Wien (1)
- Brunn am Gebirge (6)
- Gießhübl bei Wien (1)
- Guntramsdorf (1)
- Hennersdorf bei Wien (1)
- Kaltenleutgeben (1)
- Laab im Walde (1)
- Maria Enzersdorf (1)
- Mödling (3)
- Perchtoldsdorf (3)
- Vösendorf (4)
- Wiener Neudorf (6)



Kartenquelle: www.tiscovis.at; Datenquelle: www.herold.at, März 2008

Bezirk Mödling Flüssige Rückstände



Flüssige Rückstände

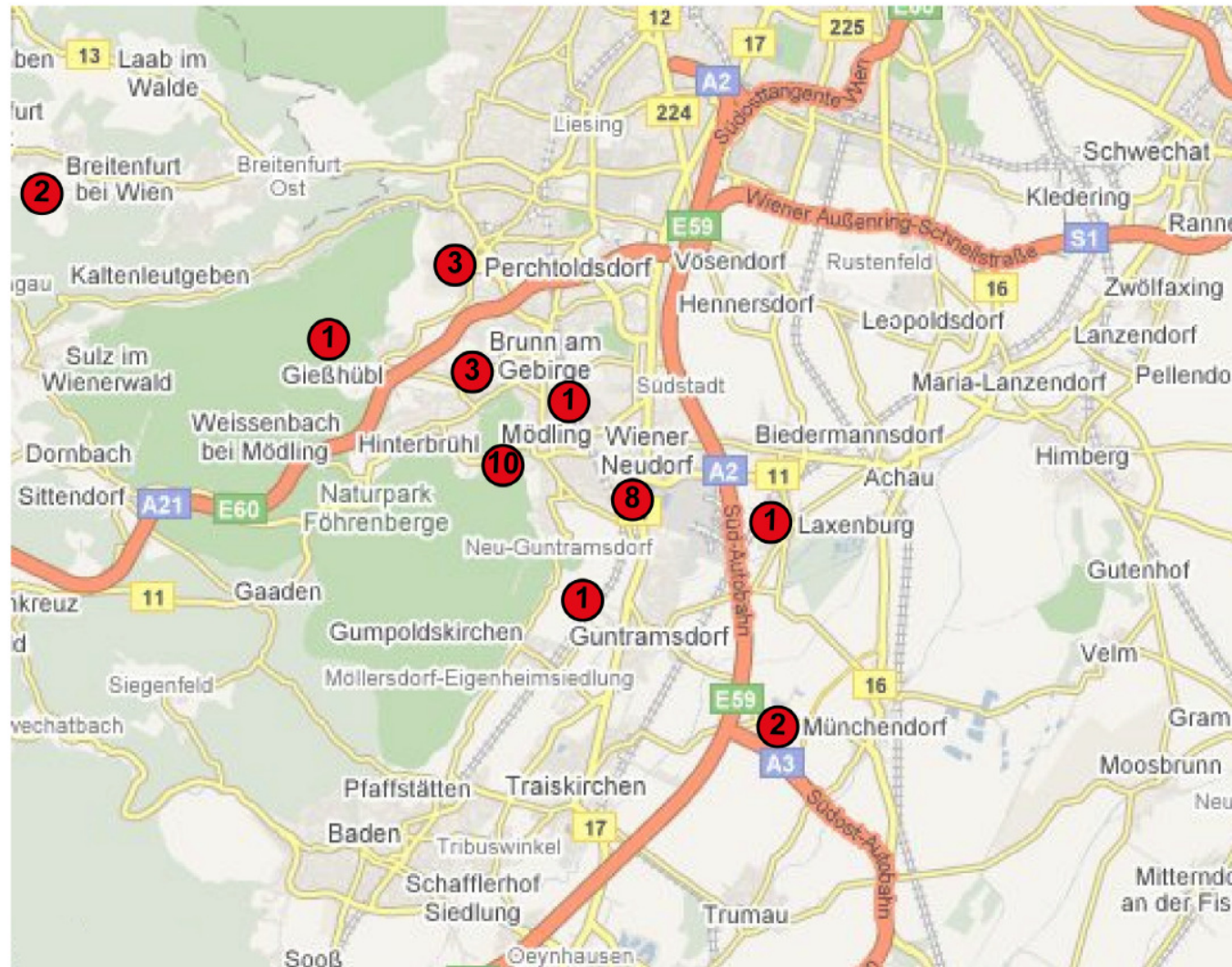
Befragung 2007
14 Betriebe
insgesamt ~ 1200 Tonnen

- ★ Lösemittel und Lösemittelgemische (1140 t)
- ★ Küh- und Schmierstoffe (4 t)
- ★ Altöl (123 t)
- ★ Bremsflüssigkeiten (2 t)



Kartenquelle: www.tiscovary.at Datenquelle: eigene Erhebung

Potenzial für Baurestmassenrecycling in Mödling



Baustoffreste

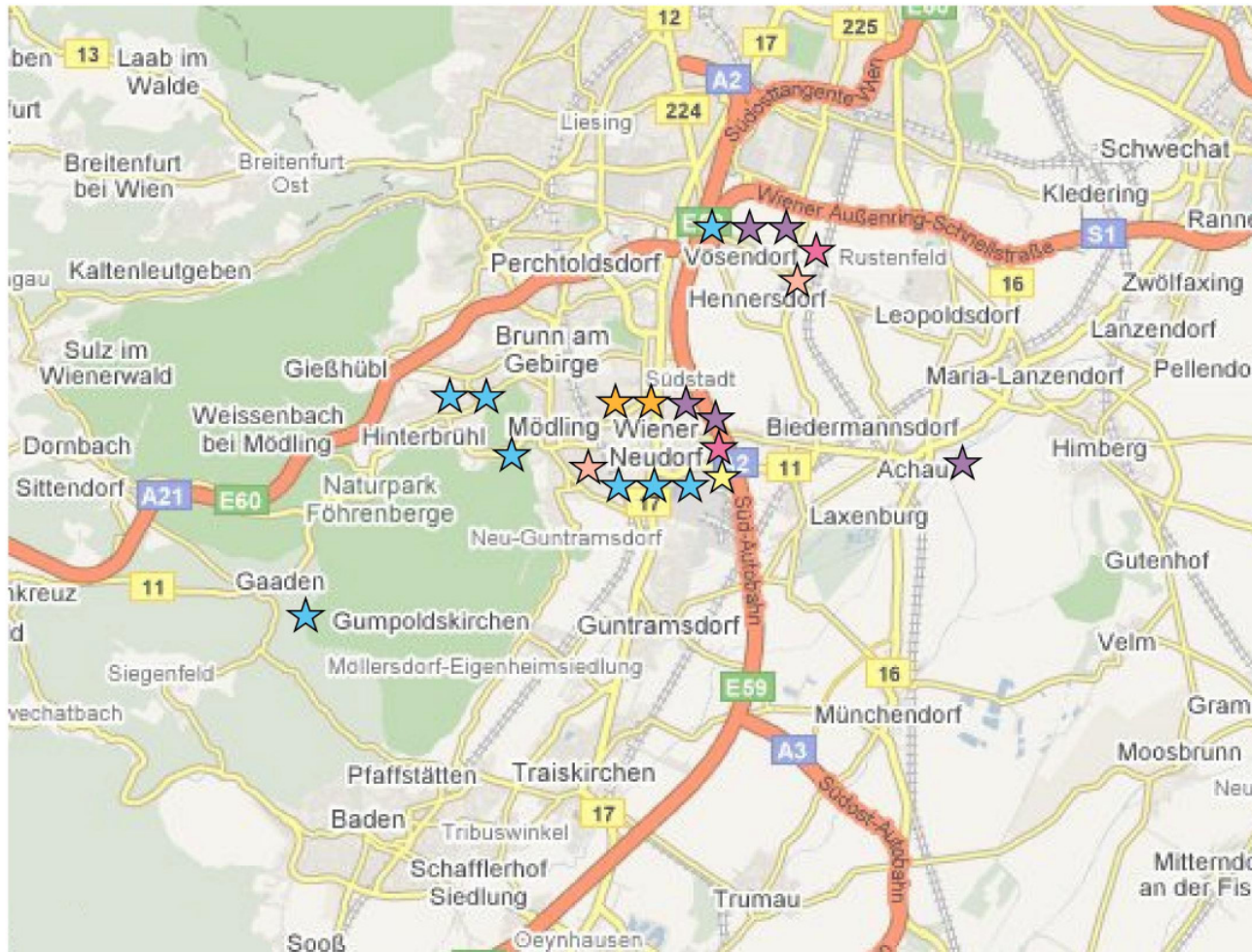
36

- Breitenfurt bei Wien (2)
- Brunn am Gebirge (3)
- Gießhübl bei Wien (1)
- Guntramsdorf (1)
- Laxenburg (1)
- Leobersdorf (2)
- Maria Enzersdorf (1)
- Münchendorf (2)
- Mödling (10)
- Pertcholdsdorf (3)
- Vösendorf (3)
- Wiener Neudorf (8)



Kartenquelle: www.tiscovary.at; Datenquelle: www.herold.at; 03/08

Potential: Altmetalle im Bezirk Mödling



Metallabfälle

Betriebe:

- Gumpoldskirchen (1)
- Maria Enzersdorf (2)
- Mödling (1)
- Vösendorf (3)
- Wiener Neudorf (6)

★ Eisen und Stahl (215 t)	★ Altmetalle (89,5 t)	★ Messing (10,3 t)
★ Aluminium (4,3t)	★ Blei (0,4 t)	★ Kupfer (0,3t)

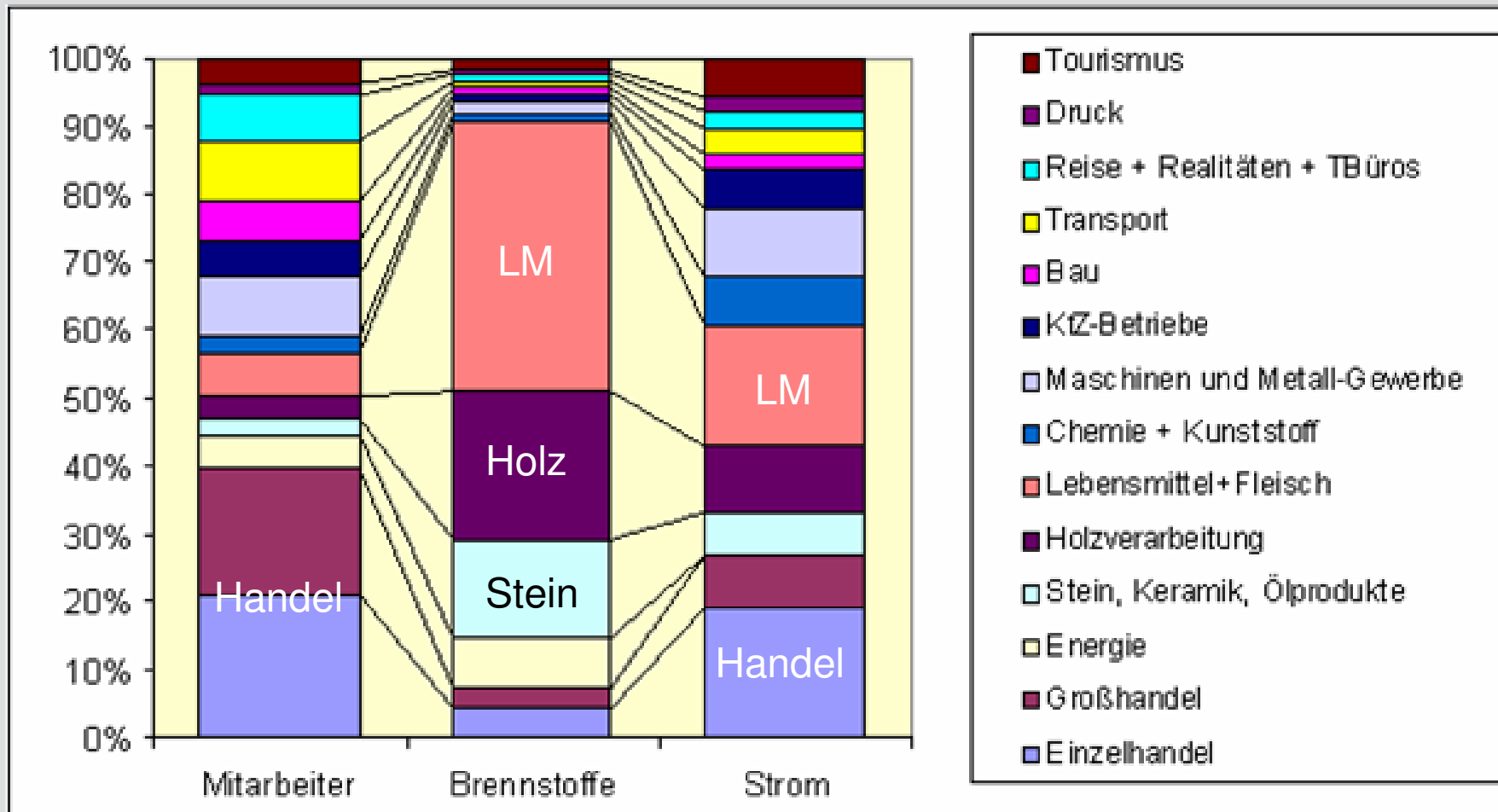


Energiebedarf des Wirtschaftsbereichs in Mödling

- Über spezifische Werte für Energieeinsatz pro Mitarbeiter aus der Erhebung und Beschäftigten im Bezirk
 - Nach Branchen
 - Nach Energieträgern
- Ergänzung mit Literaturangaben und Umwelterklärungen
- Betrachtete Bereiche
 - Einzelhandel
 - Großhandel, Büros
 - energieintensive Produktion
 - Chemie
 - Metall
 - Druck
 - KfZ-Handel und Reparatur
 - Tourismus+Gastronomie

Wirtschaftsstruktur Mödling

Mitarbeiter, Brennstoffe, Strom



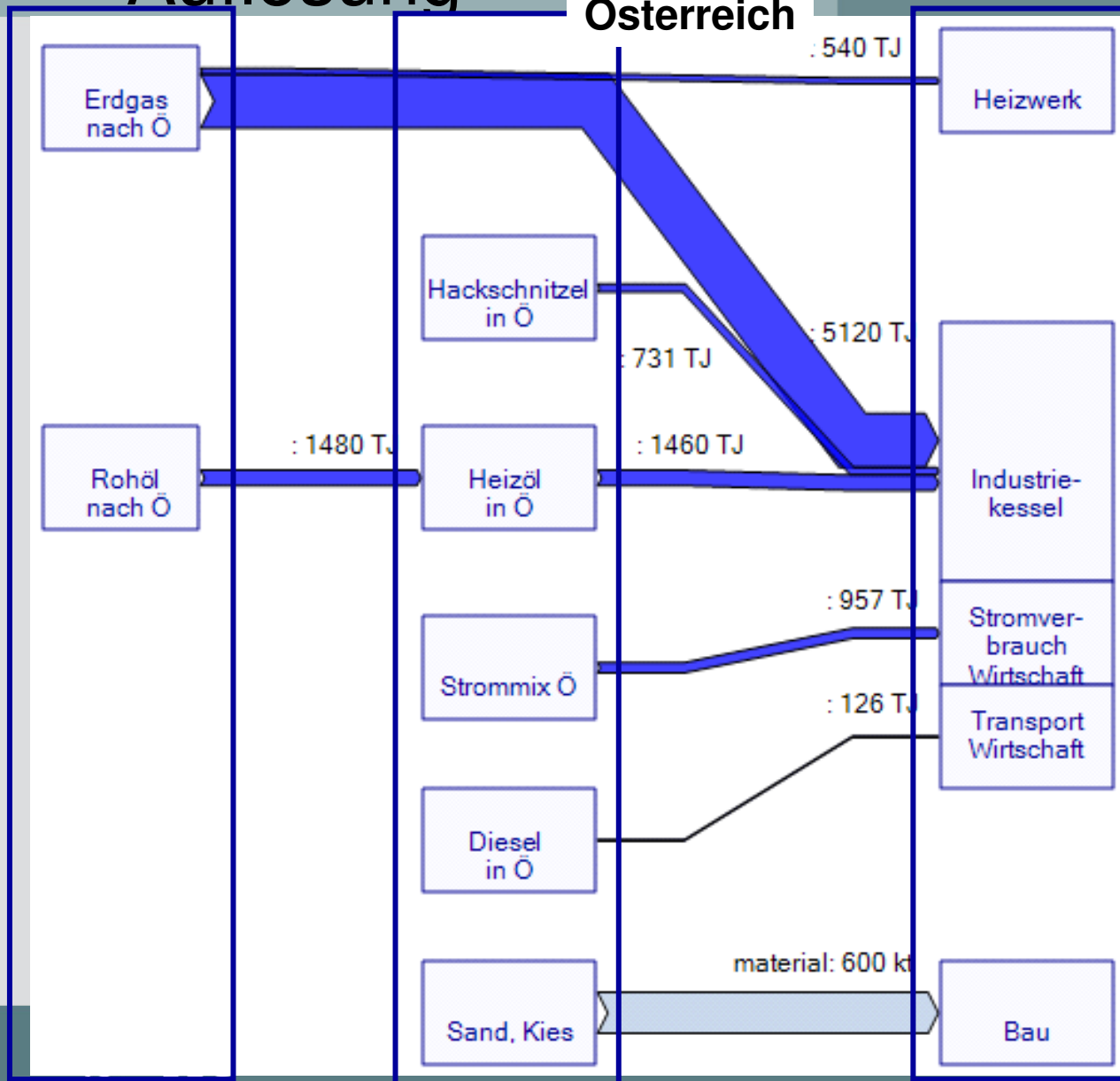
Emissionsstruktur in regionaler Auflösung

NACHHALTIG *wirtschaften*

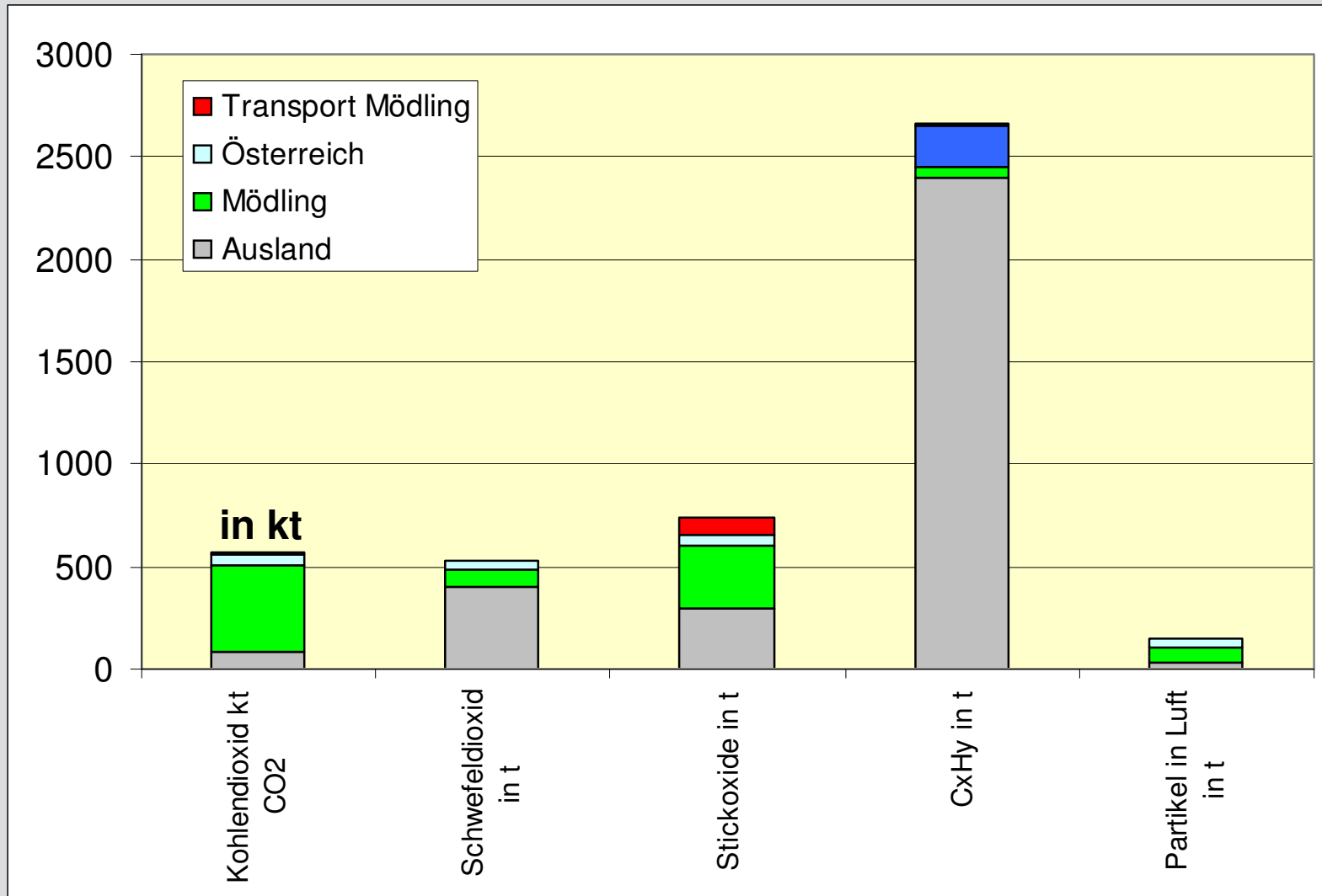
Ausland

Österreich

Mödling



Emissionen nach Regionen



Der Vergleich mit den Emissionen des Wirtschaftsbereichs zeigt

- Gleiche Größenordnung zeigt Plausibilität
- Deutlicher Anstieg bei CO₂ und Staub
- Leichter Anstieg bei NO_x
- Rückgang bei SO₂ und Kohlenwasserstoffen

Kunststofffolien

Menge lt. Fragebogen 64.860 kg



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 größer
als A, Plastiktüten

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

MPA Polymers Austria



Baurestmassen



Ziegelbruch

- Fertigerden auf Kompostbasis
- Tennissand

Sonnerden



Altholz

- Spanplattenindustrie
- Pelletsherstellung
- Hackschnitzel
- Thermische Verwertung

Egger (NÖ, T)

Kaindl (S)



Gipskartonplatten

- Recycling zu neuen Gipskartonplatten
- In D eigene Sammelsysteme existent

Rigips Austria





Recycling von Glykol durch Destillation



Aufbereitung von Altöl



Eigene Sammelsysteme

Flüssigkeiten aus der KFZ-Branche

Bremsflüssigkeiten, Kühlerfrostschutz, Altöl, flüssige Reststoffe

Wittmann (Stmk.)

RCN Chemie (D)

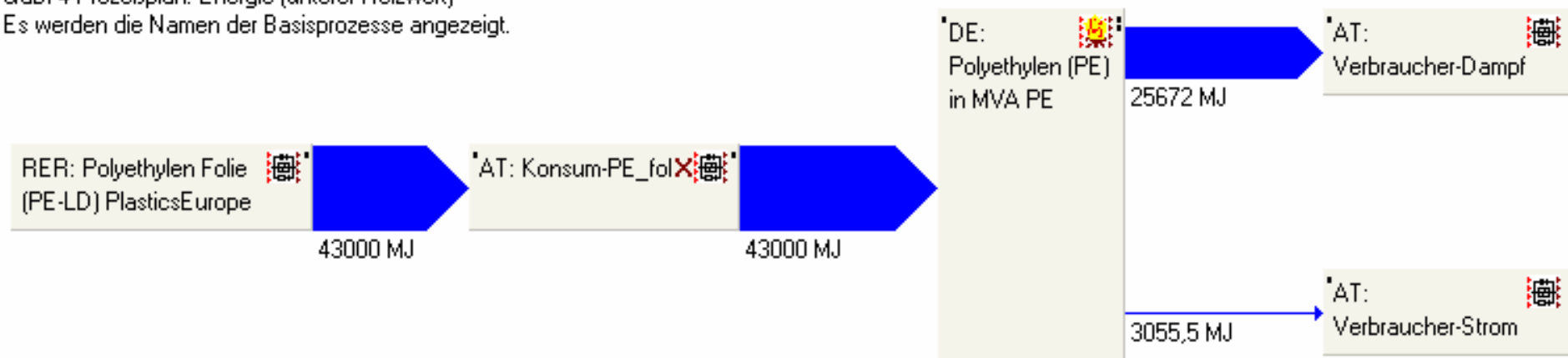
- LCA-Analyse mit Prozesskettenmodellen in GABI
 - Prinzip der LCA
 - Das Programm GABI – objektorientierte, funktionale Prozesskettenmodellierung
- Auswertung der Veränderung in Wirkungsklassen
 - Energieeinsatz
 - Treibhausgaspotenzial GWP
 - Versauerungspotenzial AP

Referenzzustand: thermische Verwertung in MVA

PE-Folien_MVA

Pro Tonne Folien

GaBi 4 Prozeßplan: Energie (unterer Heizwert)
Es werden die Namen der Basisprozesse angezeigt.

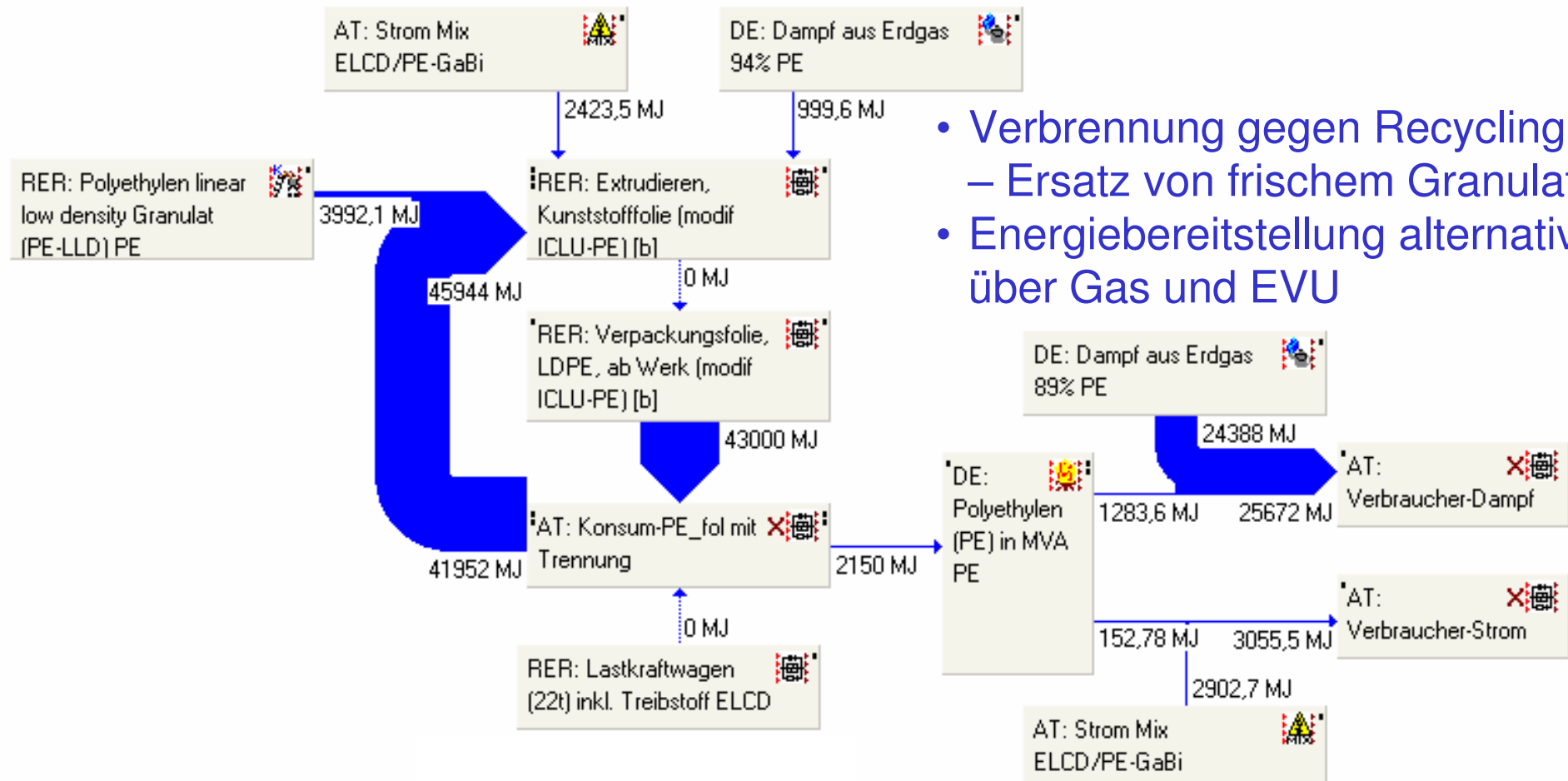


PE-Folien - Recycling

PE-Folien_Recy Pro Tonne Folien

GaBi 4 Prozeßplan: Energie (unterer Heizwert)

Es werden die Namen der Basisprozesse angezeigt.



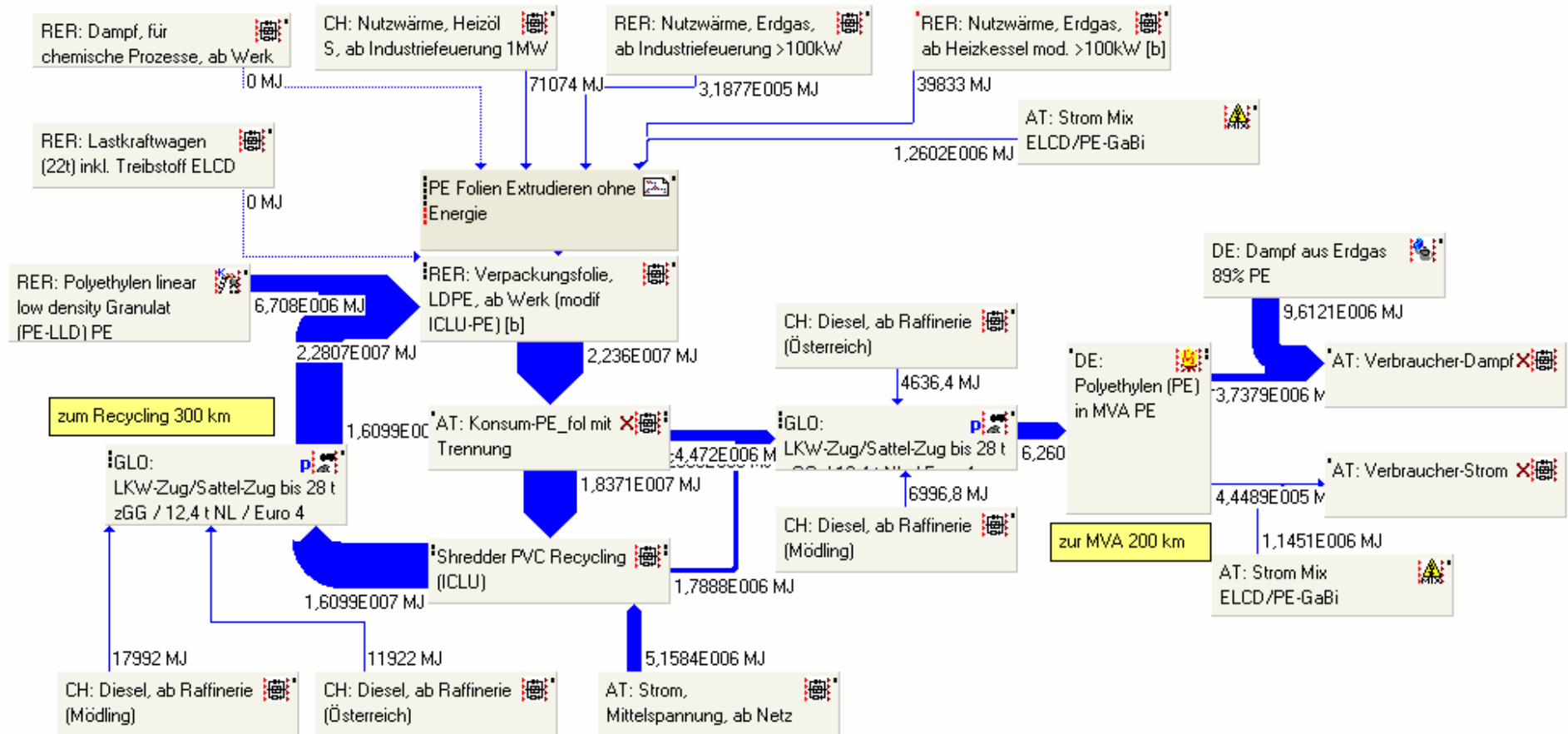
- Verbrennung gegen Recycling – Ersatz von frischem Granulat
- Energiebereitstellung alternativ über Gas und EVU

PE-Folien - Regranulierung

PE-Folien_ Recy inkl Shredder (ICLU)

GaBi 4 Prozeßplan: Energie (unterer Heizwert)

Es werden die Namen der Basisprozesse angezeigt.



Ökologische Auswirkungen

Recycling PE-Folien

PE-Folien (520 t)	im Restmüll (MVA)	Veränderung durch Recycling	davon Transport
Energie (unterer HW) in GJ	41.255	-7.716 bis -16.800	12
Treibhauspotenzial (GWP) in t CO ₂ eq	2788	-614 bis -1.170	2
Versauerungspotenzial (AP) in kg SO ₂ eq	3042	-134 bis -1.224	7

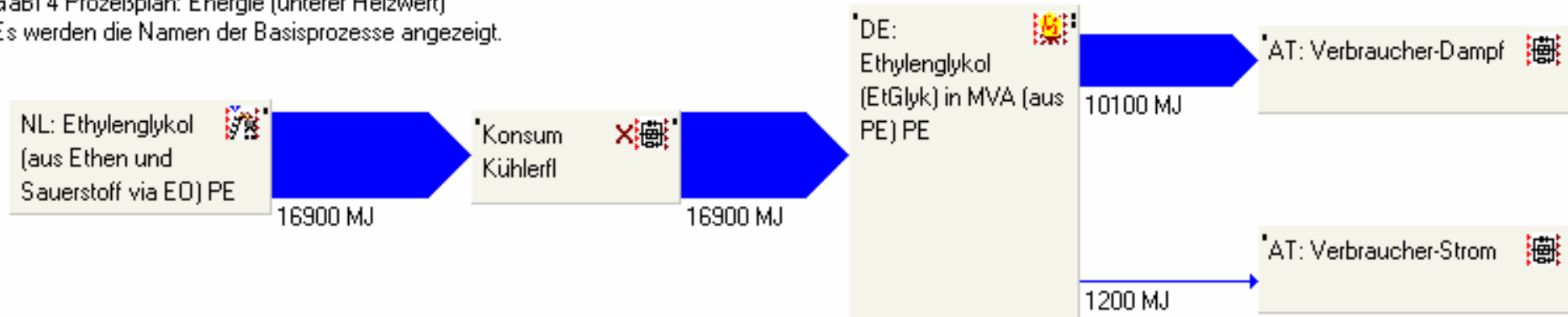
- Aufwand des Shredders bedeutend
- Mengenpotenzial bis zum Zehnfachen wäre nach der Hochrechnung möglich

- Kühlerflüssigkeiten bestehen gemäß LAGA-Katalog aus Ethylenglykol.
- Haupt-Herstellweg über Ethylenoxid
(http://www.seilnacht.com/Chemie/ch_glyco.htm)

Kühlerfl_MVA_EO_MVA-DE

GaBi 4 Prozeßplan: Energie (unterer Heizwert)

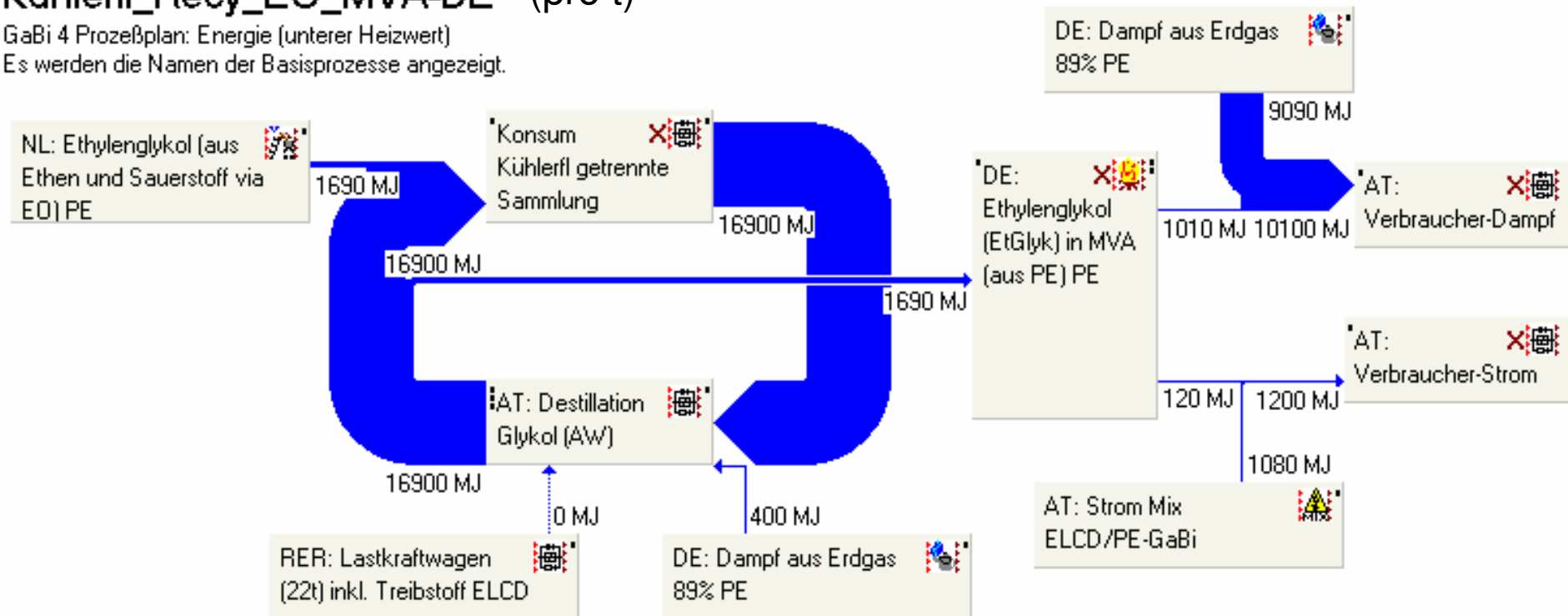
Es werden die Namen der Basisprozesse angezeigt.



Kühlerflüssigkeit- Recycling

Kühlerfl_Recy_EO_MVA-DE (pro t)

GaBi 4 Prozeßplan: Energie (unterer Heizwert)
Es werden die Namen der Basisprozesse angezeigt.

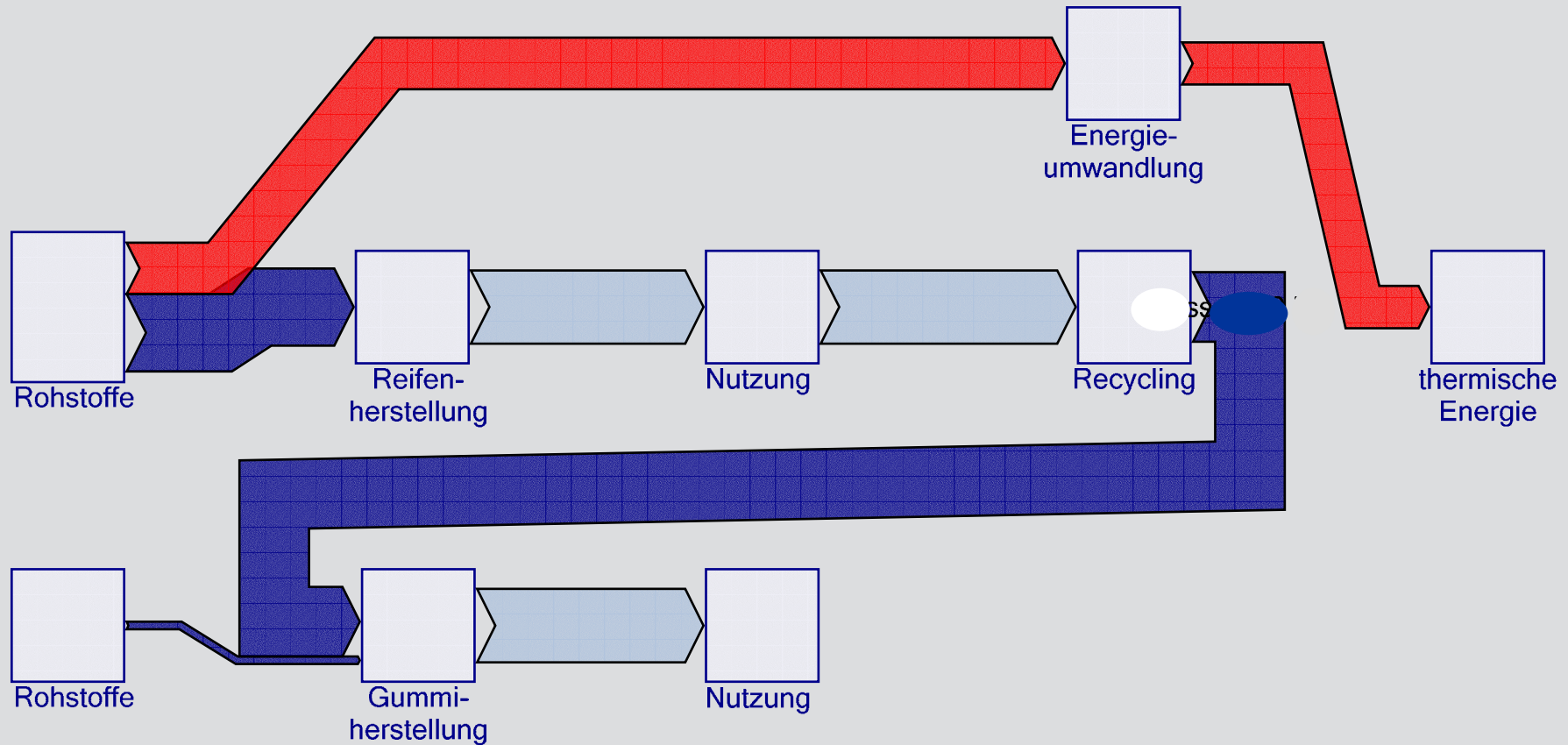


- Verbrennung gegen Recycling – Ersatz von frischem Kühlmittel
- Energiebereitstellung alternativ über Gas und EVU

Kühlfüssigkeiten (13 t)	Entsorgung mit MVA	Veränderung durch Recycling	davon Transport in Ö
Energie (unterer HW) in GJ	526	-258	1,44
Treibhauspotenzial (GWP) in t CO ₂ eq	55	-32	0,02
Versauerungspotenzial (AP) in kg SO ₂ eq	37	-9	0,1

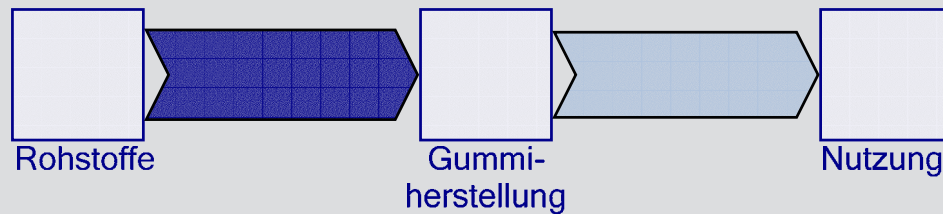
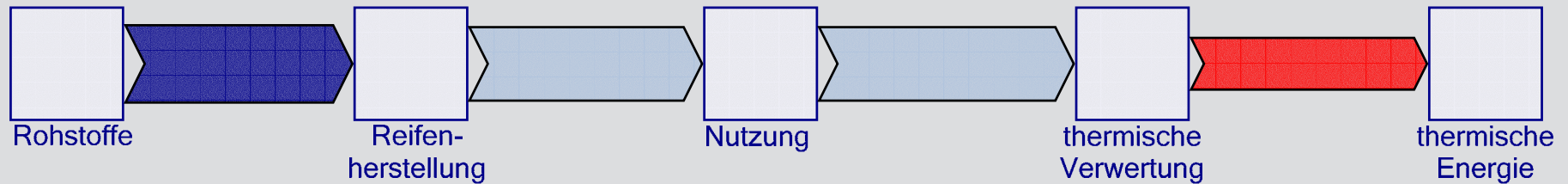
Reifenverwertung

NACHHALTIGwirtschaften



Reifenherstellung Referenzzustand

NACHHALTIG *wirtschaften*



- Autoreifen (758 t) - Verbrennung gegen Recycling
- Energiebereitstellung alternativ über Gas und EVU
- Recyclinggranulat substituiert Gummi

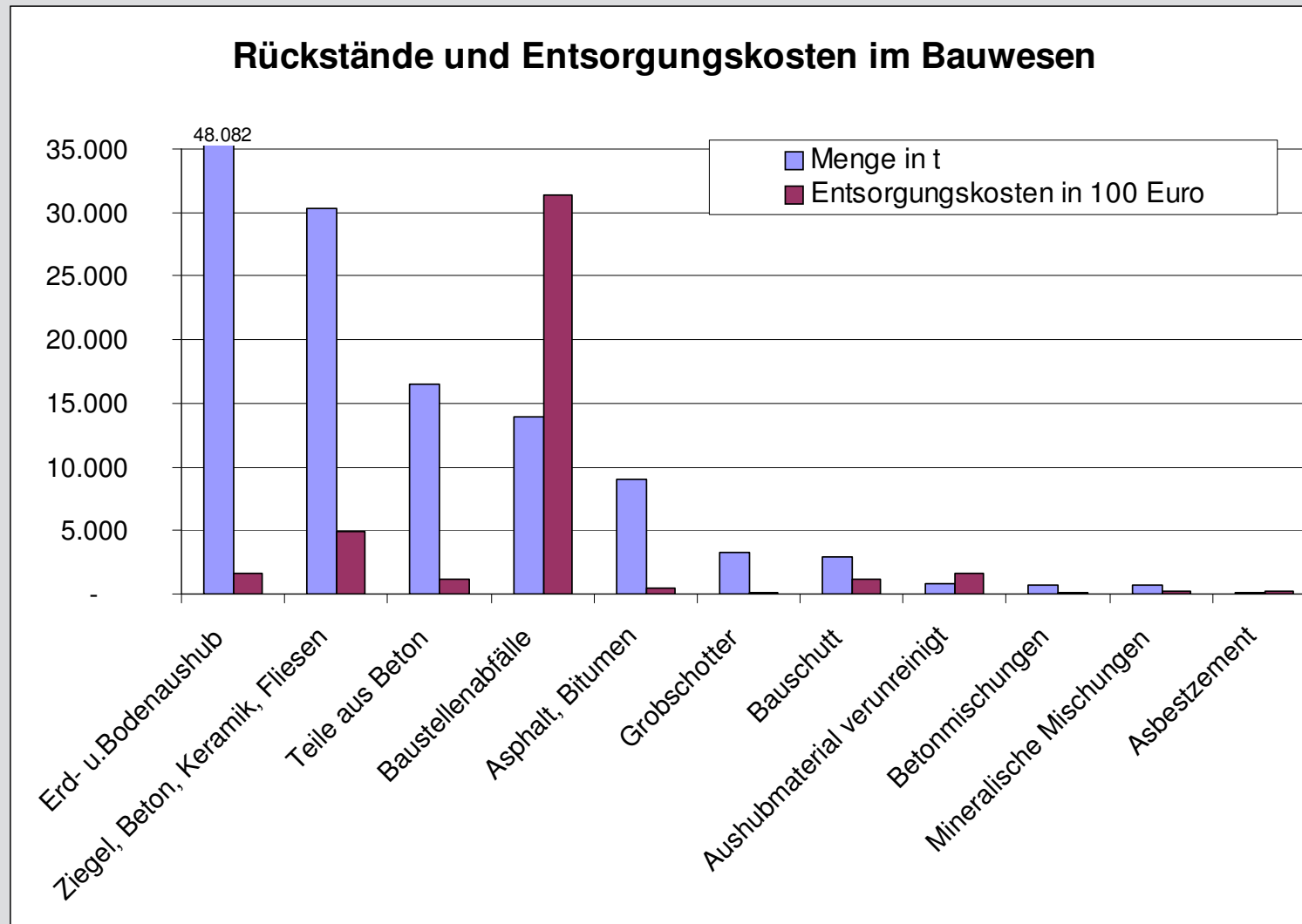
Autoreifen (758 t)	Entsorgung Verbrennung	Veränderung durch Gummi- Recycling	davon Transport
Energie (unterer HW) in GJ	42.245	-11.523	290
Treibhauspotenzial (GWP) in t CO _{2eq}	4.849	-2.793	31
Versauerungspotenzial (AP) in kg SO _{2eq}	15.181	-2.523	115

- Betonabbruch in Mödling (17.000 t) – Referenz Deponie
- Recyclinggut substituiert mineralischen Rohstoff (Kies, Schotter)
- Energiemix für Zementherstellung

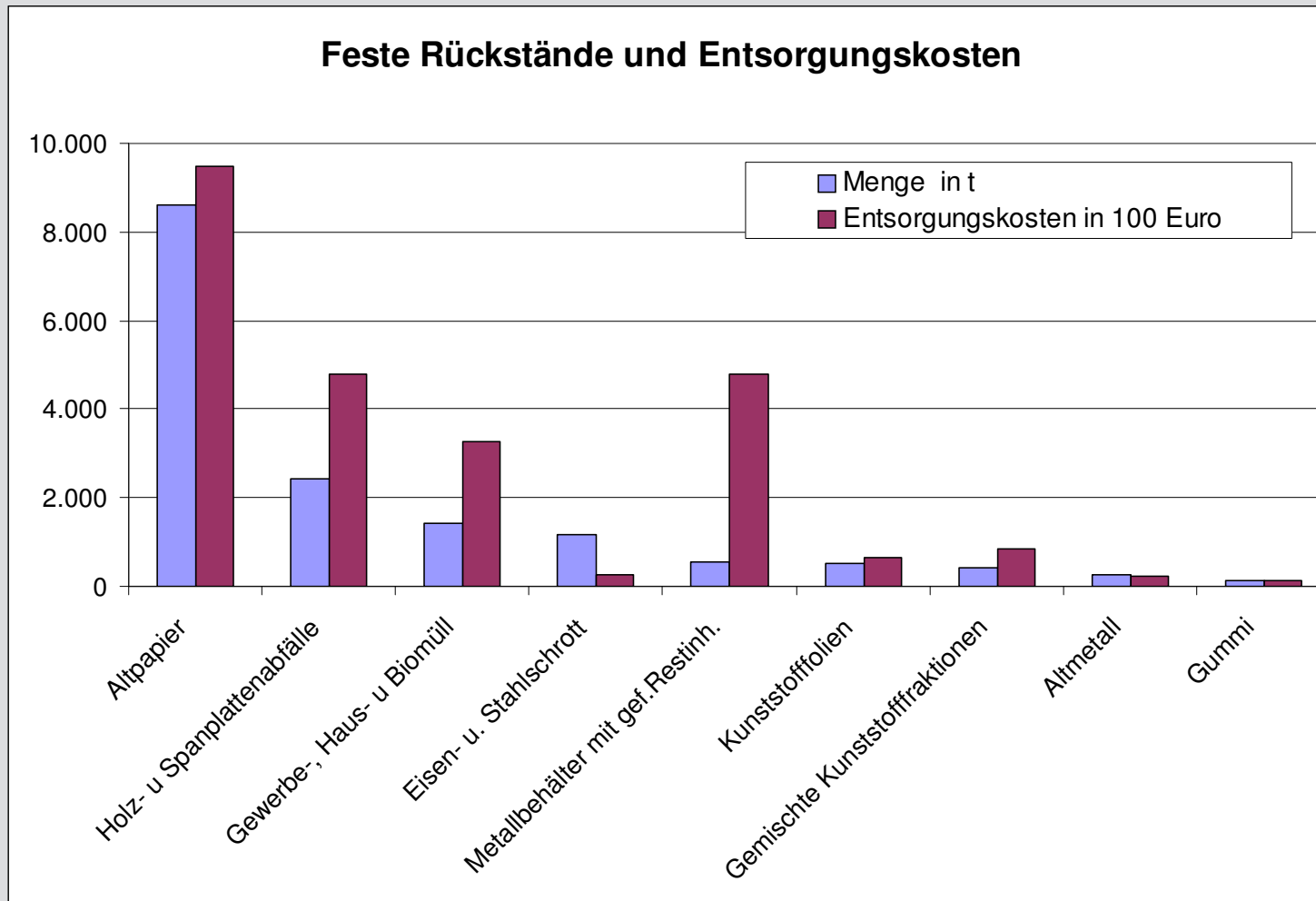
Betonabbruch	Auf Deponie	Veränderung durch 50% Recycling	Veränderung durch 100% Recycling
Energie (unterer HW) in GJ	115.600	-4.000	-5.600
Treibhauspotenzial (GWP) in t CO _{2eq}	15.550	-5.100	-6.800
Versauerungspotenzial (AP) in kg SO _{2eq}	13.600	-2.200	-3.400

- Kostenabschätzung für Mödling für die Rückstandsarten, bei denen Entsorgungskosten in der Erhebung angegeben
- spezifische Entsorgungskosten pro Mengen aus der Erhebung
- Abgleich über Preislisten von Entsorgern
- Abschätzung der Entsorgungskosten für die hochgerechneten Rückstandsmengen im Bezirk

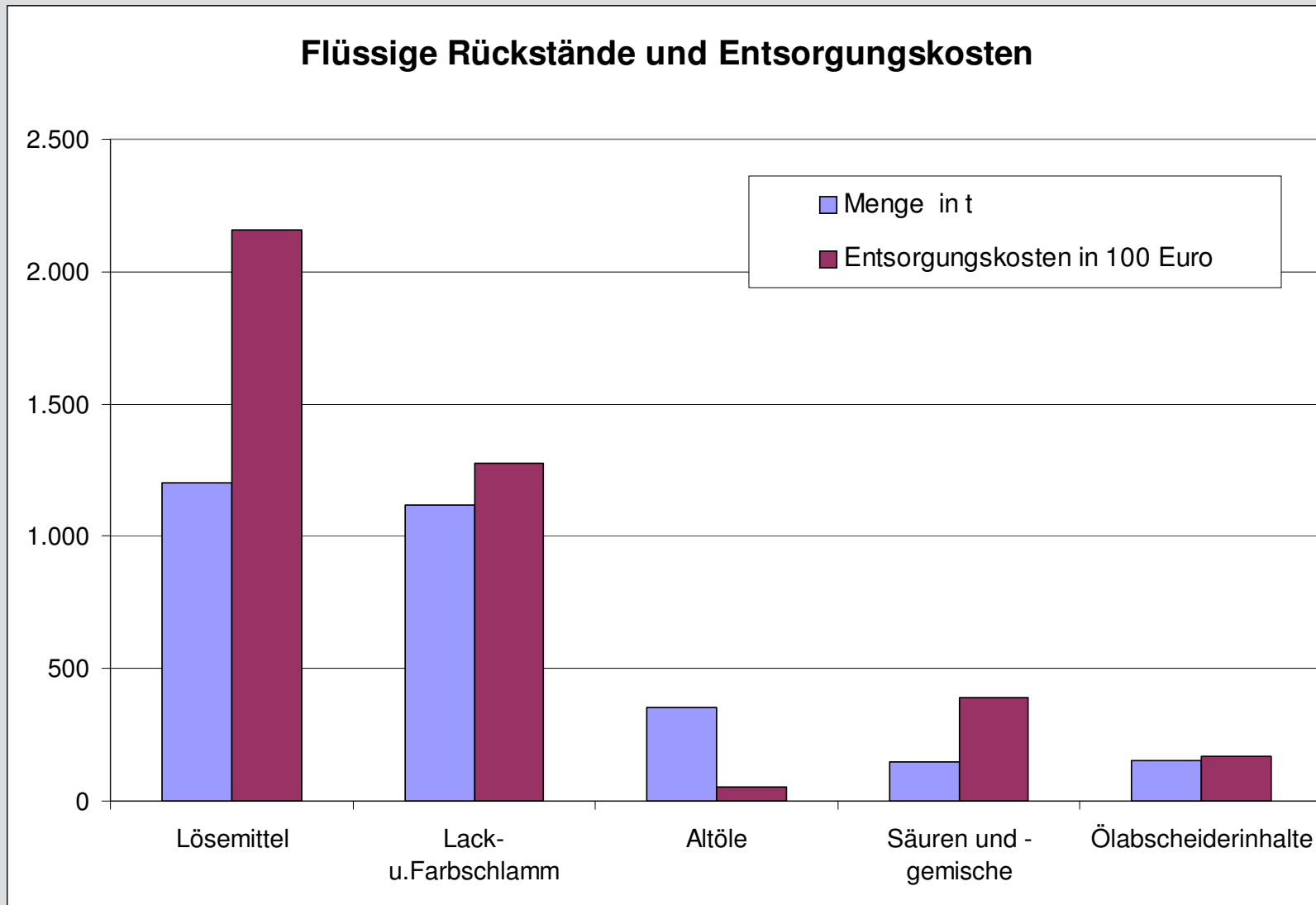
Entsorgungskosten und Mengen



Entsorgungskosten und Mengen

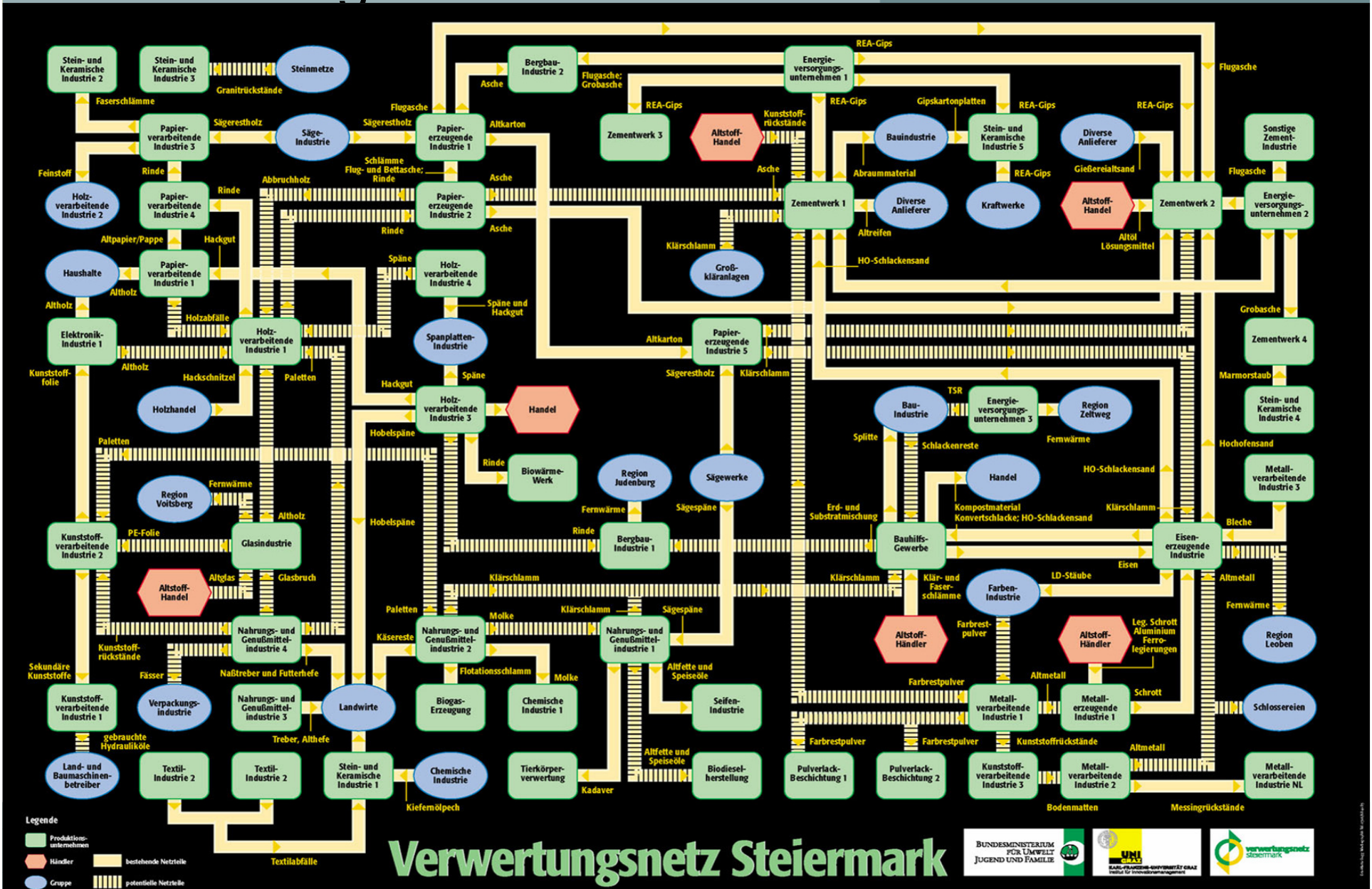


Entsorgungskosten und Mengen



Auszug aus dem Verwertungsnetz Steiermark

NACHHALTIGwirtschaften



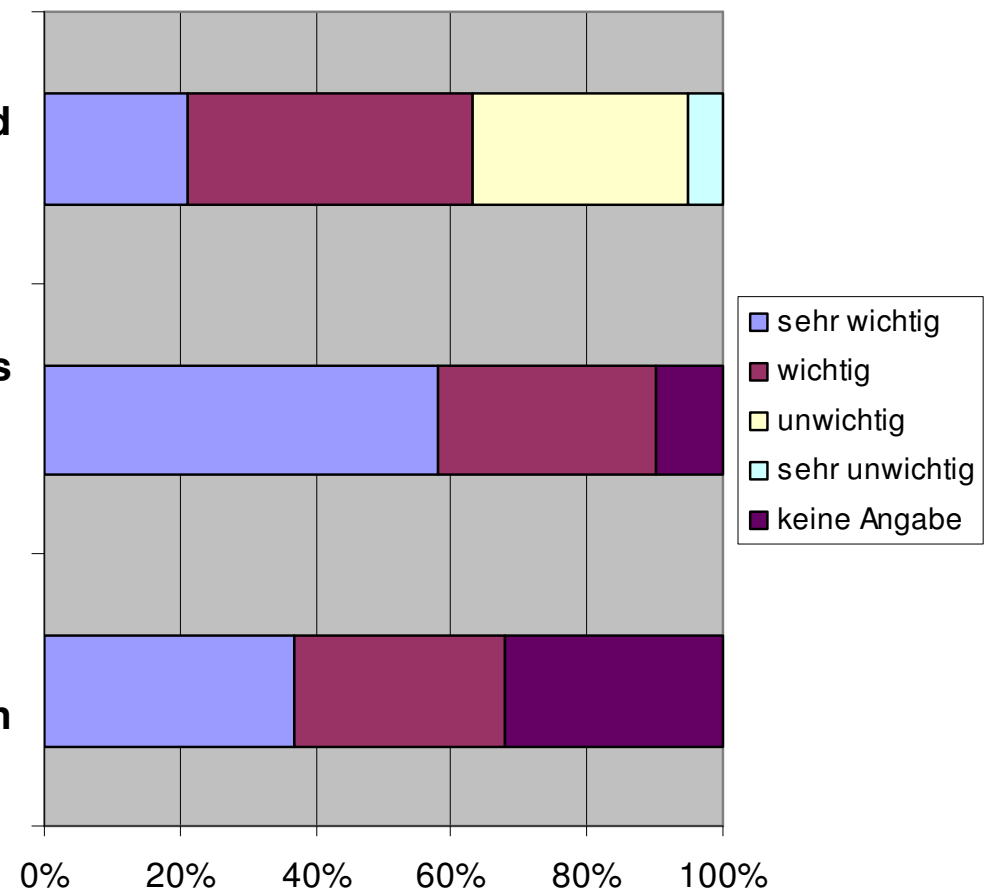
Rahmenfaktor Aufbau des Netzes

- Ausrichtung an gemeinsamen Zielen
- Auswahl der Partner
- Vertrauen

Netzwerkvision und strategische Ziele

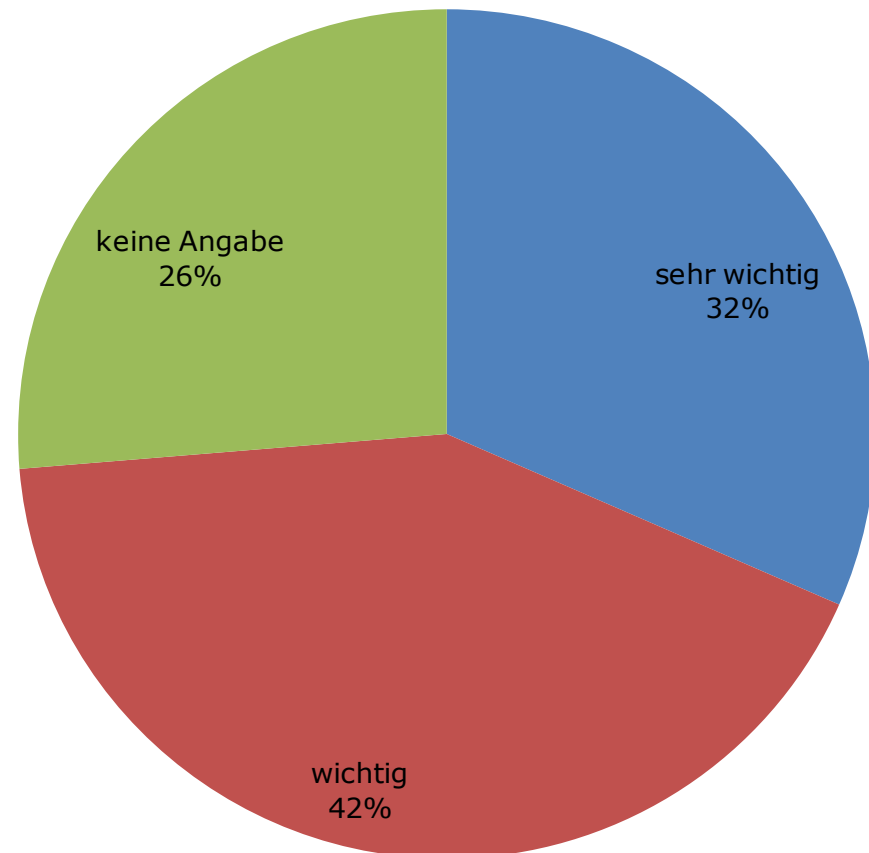
Vertrauensverhältnis zwischen Netzwerkpartnern

Suche nach weiteren Partnern

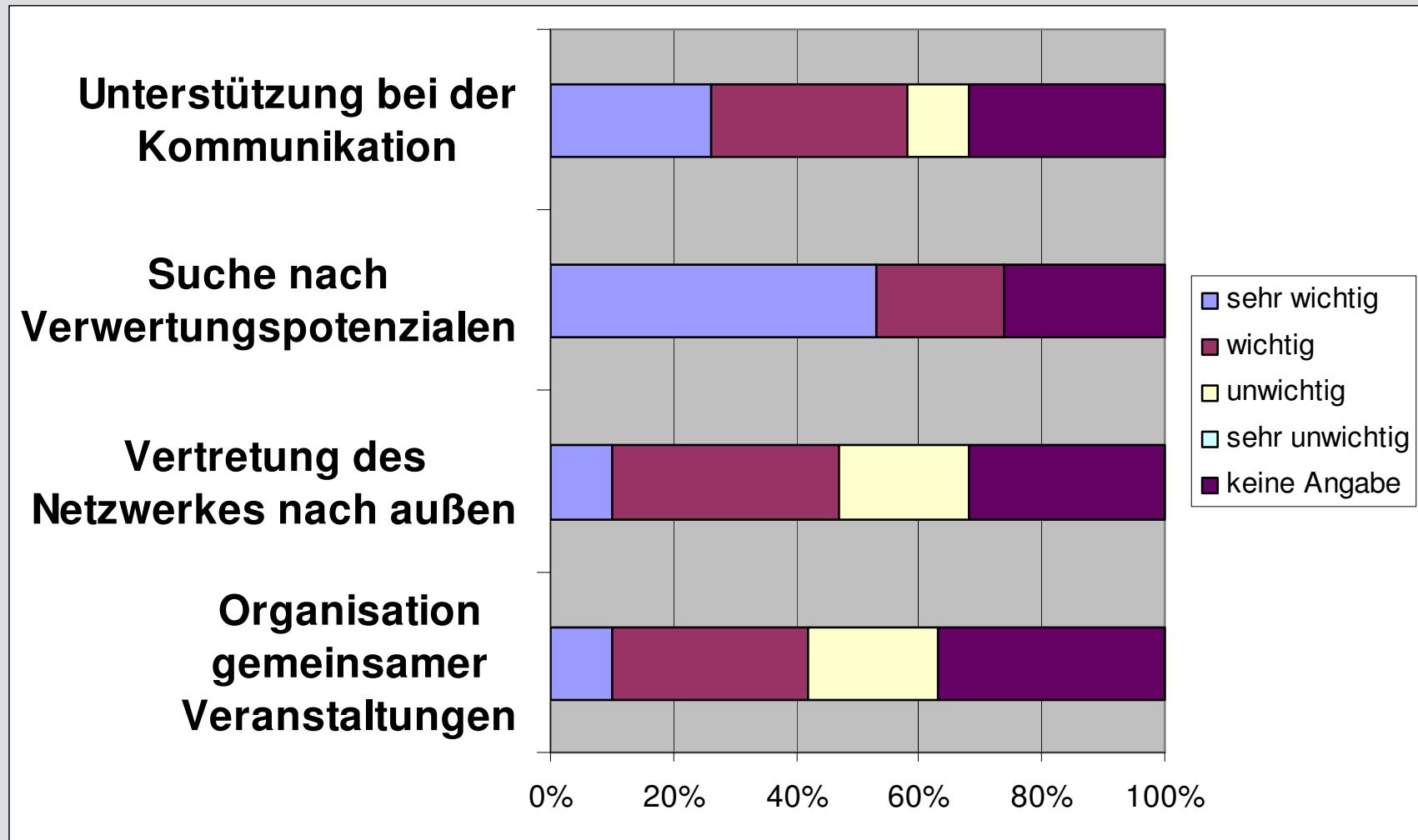


- Steuerung des Netzwerkes

Wie wichtig erachten Sie eine zentrale Steuerung des Netzwerkes?

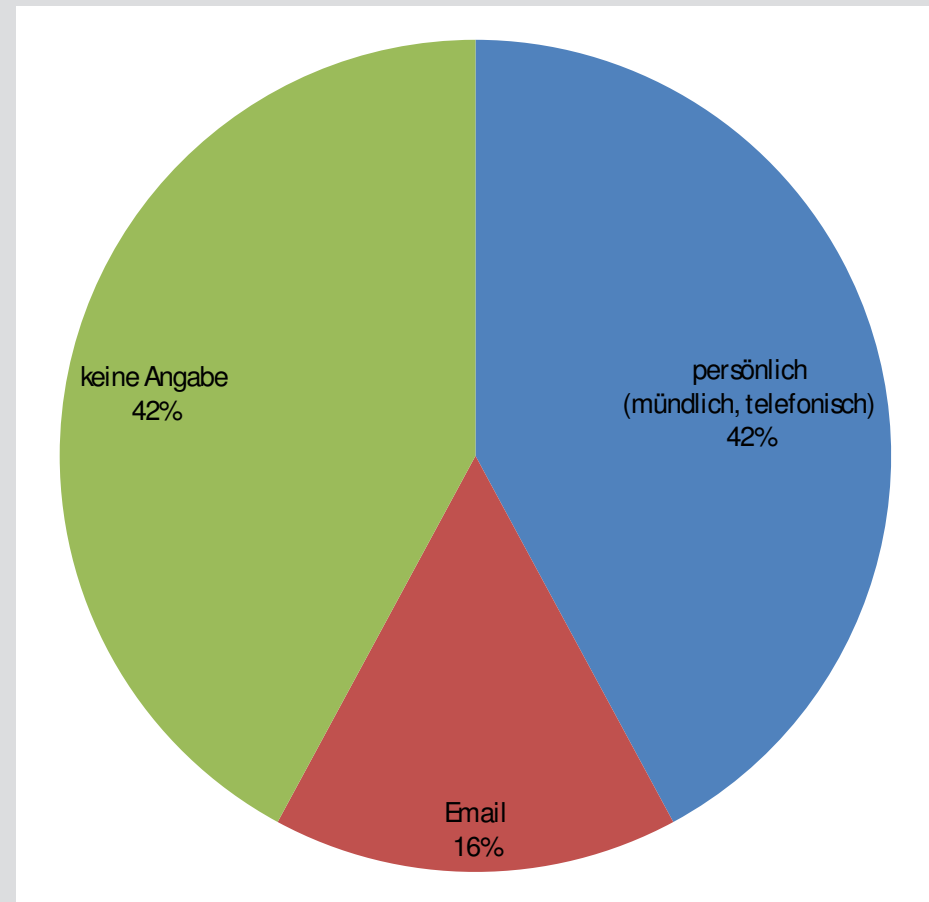


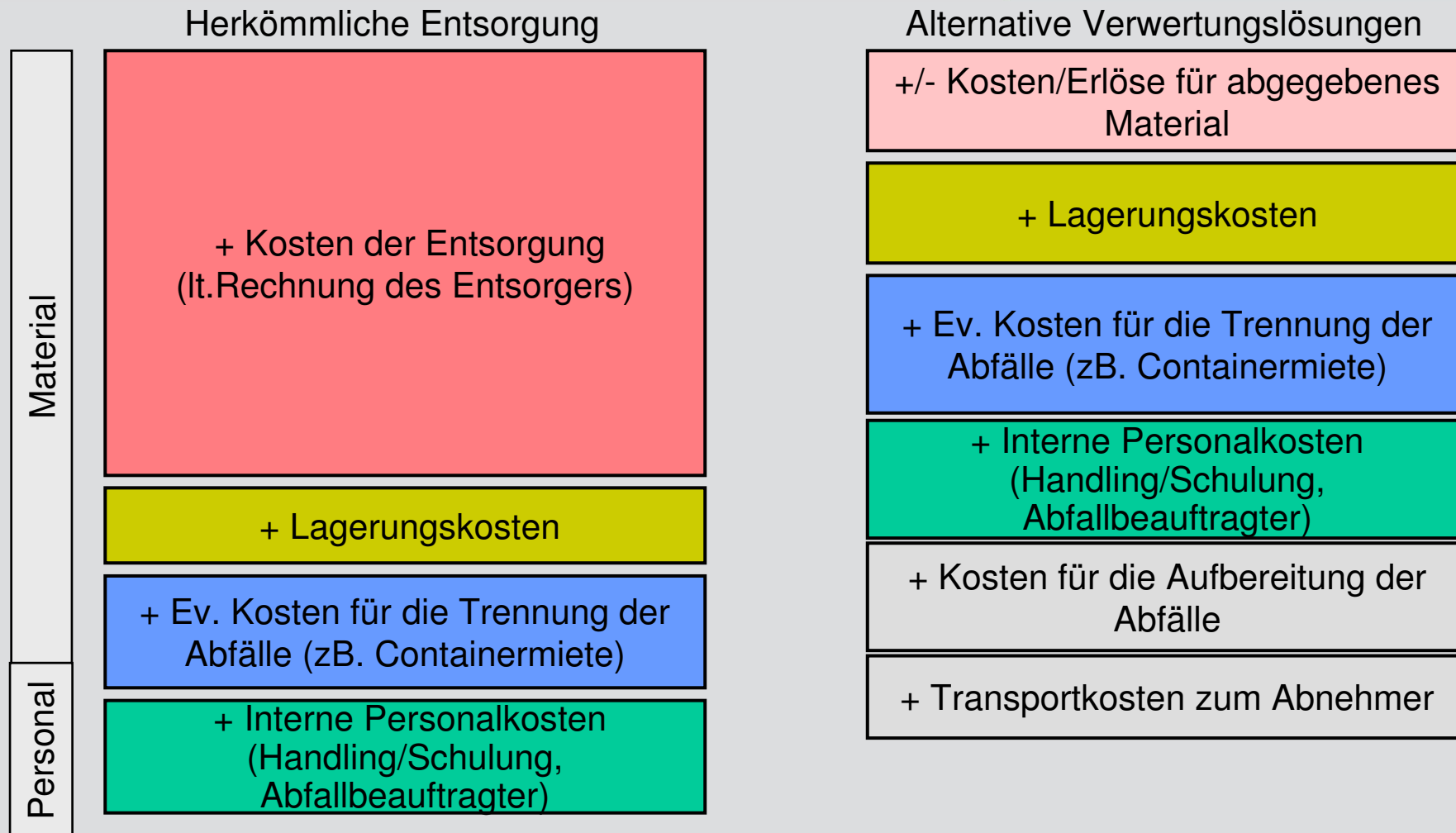
Aufgaben von Koordinationstellen



Wie kommunizieren Sie
derzeit mit Abnehmern Ihrer
Rückstände?

*Angaben zur
Kommunikation mit
Lieferanten ähnlich!*





Gesamtkosten Entsorgung



Gesamtkosten Verwertung

Angst vor Neuem	<ul style="list-style-type: none">• Das Beibehalten von alten Entsorgungswegen ist bequemer
Räumliche Aspekte	<ul style="list-style-type: none">• Die räumliche Nähe von Rückstandsanbietern zu Abnehmern ist nicht gegeben.
Zeitliche Aspekte	<ul style="list-style-type: none">• Es kann keine konstante Menge zu gleich bleibenden Zeitpunkten versichert werden.• Der Rückstand ist nur begrenzt lagerfähig
Qualitative Aspekte	<ul style="list-style-type: none">• Der Rückstand muss teuer vorbehandelt werden.• Verunreinigungen schließen Wiederverwenden des Rückstandes aus.
Rechtliche Aspekte	<ul style="list-style-type: none">• Genehmigungsverfahren sind zeitaufwändig und kompliziert.• Produkte haben strenge branchenspezifischen Normen.
Ökonomische Aspekte	<ul style="list-style-type: none">• Sekundärrohstoffe sind teurer als Primärrohstoffe.• Alternative Entsorgungswege bringen keinen ökonomischen Vorteil.
Ökologische Aspekte	<ul style="list-style-type: none">• Ökologische Aspekte werden nicht beachtet.• Alternativen zur bisherigen Produktion und Entsorgung werden nicht beachtet.
Informationsaspekte	<ul style="list-style-type: none">• Das Fehlen einer Informationsanlaufstelle führt zu Unsicherheit und Uninformiertheit.
Motivationsaspekte	<ul style="list-style-type: none">• Gestaltung des Netzwerkes stellt einen Aufwand dar.• Die Unternehmen sehen in der Datenerhebung einen großen Aufwand.

Fördernde Faktoren für Netzwerke

Ökonomische Aspekte	<ul style="list-style-type: none"> • Geringere Entsorgungs- und Rohstoffkosten • Wettbewerbsvorteile • Erkennen von Optimierungs- und Einsparpotentialen
Ökologische Aspekte	<ul style="list-style-type: none"> • Geringere Rückstandsmengen • Schonung der natürlichen Umwelt durch geringeren Rohstoffverbrauch
Qualitative Aspekte	<ul style="list-style-type: none"> • Verbesserung der Produktqualität
Lern-Aspekte	<ul style="list-style-type: none"> • Bessere Kenntnis des eigenen Unternehmens • Entstehung eines Informationssystems
Sicherheitsaspekte	<ul style="list-style-type: none"> • Erhöhung der Entsorgungssicherheit • Erhöhung der Versorgungssicherheit
wirtschaftspolitische Aspekte	<ul style="list-style-type: none"> • Bessere Verhandlungsposition gegenüber Anspruchsgruppen
Rechtliche Aspekte	<ul style="list-style-type: none"> • Kenntnis der Stoff- und Energiebilanz • Nachvollziehbare Dokumentation des Entsorgungsweges • Austritt aus dem Netzwerk ist jederzeit möglich, da oftmals keine vertragliche Verpflichtung existiert
Koordinations/Kommunikationsaspekte	<ul style="list-style-type: none"> • Neu gefundene Partnerschaften dehnen sich auf andere Bereiche aus
Imageaspekte	<ul style="list-style-type: none"> • Imageverbesserung

- Bestehende Entsorgungsstrukturen – gemeinsame Sammlung verschiedener Materialien
- Materialgruppenorientierte Sammlung fördert Verwertung
- Kostenreduktionen oft nur an größere Mengen und kontinuierlichen Anfall gebunden → Logistik wesentlich
- Kosteneinsparungen teilweise nicht transparent, rechtfertigen Mehraufwand oft nicht

*Danke für Ihre
Aufmerksamkeit!*