

nd 47

Materialbilanz Chemie - Methodik sektoraler Materialbilanzen

Heinz Schandl, Helga Zangerl-Weisz Wien, 1997 Autoren

Heinz Schandl

Helga Zangerl-Weisz

unter Mitarbeit von

Juliana Lutz

Harald Payer

Layout

Angelika Brechelmacher

Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Wissenschaft, Verkehr und Kunst



Autoren

Heinz Schandl und Helga Zangerl-Weisz

Interuniversitäres Institut für interdisziplinäre Forschung und Fortbildung (IFF) - Abteilung Soziale Ökologie

A - 1070 Wien, Seidengasse 13

Tel.: $+ + 43 \, 1 \, / \, 526 \, 75 \, 01-31$, FAX: $+ + 43 \, 1 \, / \, 523 \, 58 \, 43$

 $e\hbox{-}mail\hbox{:} heinz.schand I@univie.ac. at, helga.zangerl\hbox{-}weisz@univie.ac. at}$

Inhaltsverzeichnis

1. EINLEITUNG	3
2. METHODIK	7
2.1. Begriffsklärung	7
2.2. DATENQUELLEN	10
2.3. MODELLIERUNG DER INPUTSEITE	11
2.3.1. ABC Analyse	11
2.3.2. Umrechnungsprobleme	12
2.3.3. Geheimgehaltene Daten	12
2.3.4. Statistisch nicht erfaßte Inputs	13
2.4. Intrasektorale Doppelzählungen	13
2.4.1. Bildung von Aggregaten	
2.4.2. Herleitung einer Gleichung zur Bestimmung intrasektoraler Lieferungen	
2.4.3. Lösung der Gleichung zur Bestimmung der intrasektoralen Doppelzählungen:	
2.5. Erstellung einer Gesamtbilanz	20
3. EMPIRISCHE ERGEBNISSE	22
3.1. BERECHNUNG INTRASEKTORALER DOPPELZÄHLUNGEN FÜR 1983, 86 UND 92	22
3.2. GESAMTBILANZ I/O-TABELLEN FÜR 1983, 86 UND 92	24
3.3. Zeitreihen (strategische Materialien)	37
$3.4.\;$ Gibt es eine Entkoppelung von Ressourcenumsatz und wirtschaftlichem Wachstu	м?
Ansätze für eine Anknüpfung an die VGR	39
4. DISKUSSION DER METHODIK UND EMPFEHLUNGEN AN DIE AMTLICHE STATIST	ΓΙΚ42
5. LITERATUR	45
3. LITERATOR	45
6. VORÜBERLEGUNGEN ZUR VERWENDUNG DER I-O/METHODIK IM RAHMEN VON	
MATERIALBILANZEN	48
6.1. Beschreibung des I/O Formalismus	48
6.2. Beschreibung der vorhandenen Daten im Rahmen von ÖSTAT (1994a): Input-Outpu	
Tabellen 1983. Band 1. Güter- und Produktionskonten	
6.3. DIE BRANCHE CHEMIE IN DER I/O 1983 (ÖSTAT 1994)	51
7. PROZEßKETTEN	56
8. DATEN	68
9. STOFFBESCHREIBUNGEN	99
9.1. Koks als Rohstoff (136)	99
9.2. ERDGAS ALS ROHSTOFF (323)	
9.3. Quarzsand (511)	
9.4 SALZSOLE (611)	103

9.5. INDUSTRIESALZ (613)	104
9.6. Rohphosphate (638)	105
9.7. KALKSTEIN (653)	106
9.8. Schwefel (690)	108
9.9. MINERALÖLE (820)	109
9.10. BITUMEN (830)	110
9.11. POLYETHYLEN UND HALBMATERIAL (7040)	
9.12. POLYVINYLCHLORIDHARZE UND HALBMATERIAL (7060)	112
9.13. Propen (=Propylen) (7175)	113
9.14. BENZIN (7510)	114
9.15. BENZOL, TOLUOL, XYLOL (7520)	115
9.16. METHYLALKOHOL (7620)	
9.17. Schwefelsäure (7810)	118
9.18. ÄTZNATRON UND LAUGE (8012)	119
9.19. KALIUMCHLORID (8029)	120
9.20. Harnstoff (8119)	121
9.21. ZELLULOSE (8144)	122
9.22 FTHYLEN (8148)	123

1. Einleitung

Der theoretische Hintergrund der Erstellung von Materialbilanzen ist das Konzept des gesellschaftlichen Metabolismus (Ayres und Simonis 1994, Fischer-Kowalski 1997a, Fischer-Kowalski et al. 1997). Gesellschaften werden dabei als komplexe Systeme begriffen, welche ihren Austausch mit der Natur so organisieren, daß der für die Erhaltung des Systems notwendige Durchfluß von Material und Energie gesichert werden kann. Beides, Material und Energie, werden der Biosphäre entnommen, im Rahmen gesellschaftlicher Aktivitäten verarbeitet bzw. umgewandelt, in Form von Materialbeständen im gesellschaftlichen System akkumuliert und schließlich in Form von Abfällen und Emissionen wieder an die Natur abgegeben. In diesem Sinne organisieren sich gesellschaftliche Systeme, was ihre materielle Seite betrifft, entlang einer Input-Output-Logik, wobei die Summe der Inputs schlußendlich gleich der Summe der Outputs ist. Diese Logik macht begreiflich, daß Gesellschaften auf der Inputseite mit einem Knappheitsproblem konfrontiert sein können und auf der Outputseite die Aufnahmekapazität natürlicher Systeme überschritten werden kann.

Das Konzept der nachhaltigen Entwicklung von Gesellschaften, verstanden als eine "regulative Idee, die als normativer Maßstab die Diskussion um angemessene Umweltstandards weiter treibt und ihnen eine Richtung gibt" (van den Daele 1993, 227) fokussiert auf die Austauschverhältnisse zwischen Gesellschaften und Natur.¹

Für Industriegesellschaften ist ein kontinuierlich, wahrscheinlich sogar exponentiell wachsender Materialumsatz (vgl. Trömel 1995), bei nur minimalen Recycling-Möglichkeiten (vgl. Hüttler et al. 1997c) charakteristisch. Dieses Metabolismusprofil kann in einer materiell begrenzten Welt nicht nachhaltig aufrechterhalten werden. Die absoluten Mengen des jährlichen Materialumsatzes müssen, dem Leitbild nachhaltiger Entwicklung folgend, reduziert werden.

Wo genau die Nachhaltigkeitsgrenzen anzusetzen sind ist noch Gegenstand der Diskussion². In jedem Fall bedarf jedoch die Quantifizierung von Reduktionspotentialen als ersten Schritt einer eingehenden Analyse des Status Quo des materiellen Umganges einer Gesellschaft mit natürlichen Ressourcen bzw. der Analyse des zeitlichen Verlaufes des gesellschaftlichen Materialumsatzes auf nationaler Ebene.

¹ Neben dieser ökologischen Dimension des Konzeptes nachhaltiger Entwicklung ist auch die ökonomische und soziale Dimension zu bedenken. Gesellschaftliche Entwicklung kann als nachhaltig bezeichnet werden, "wenn die Aspekte der Ökologie-, der Ökonomie- und der Sozialverträglichkeit in systematischer Weise miteinander verknüpft werden" (Brand 1997, 23).

² In der gegenwärtigen Diskussion sind bereits eine Reihe von quantitativen Zielvorgaben zur Reduktion des gesellschaftlichen Materialumsatzes genannt worden. Schmidt-Bleek (1994) und Vonkeman und Maxson (1994) sprechen von einer Reduktion der Materialströme pro Einwohner auf 10% des derzeitigen Verbrauchsniveaus. Weizsäcker et al. (1995) haben den Faktor 4 in die Diskussion eingebracht. Schnitzer (1993) beschreibt eine Reduktion nichtregenerierbarer Materialien (Metalle, Mineralien, fossile Energieträger) auf ein Siebentel des derzeitigen Niveaus als quantitative Zielvorgabe. Weiters soll hier auch auf die zum Teil sehr umfangreichen Arbeiten von Weterings und Opschoor (1992) und Buitenkamp et al. (1993) verwiesen werden.

Dem Indikator "gesellschaftlicher Materialumsatz" kommt somit eine zentrale Bedeutung als Instrument zur Operationalisierung des Konzeptes nachhaltiger Entwicklung zu (Buitenkamp et al. 1993, Hüttler et al. 1996 und BUND/Misereor 1996).

Zusätzlich zu den nationalen Materialbilanzen, welche in den letzten Jahren für einige Länder entwickelt wurden³, ist es notwendig, Materialbilanzen auf der Mesoebene (regional, sektoral, usf.) zu erstellen. National aggregierte Daten bieten noch zu wenig Anhaltspunkte für umweltpolitische Maßnahmen. Einerseits weil die einzelnen ökonomischen Akteure unterschiedlich große Anteile am gesamten Materialumsatz haben. Andererseits weil viele Entscheidungen nicht auf der nationalen sondern auf der Meso- und Mikroebene fallen. Der nächste Schritt zur Operationalisierung ist daher eine Analyse des Materialumsatzes auf der Mesoebene.

Doch welche Systeme der Mesoebene sollen für eine Bilanzierung herangezogen werden? In den bisher vorliegenden Arbeiten dominieren zwei Ansätze funktioneller Systemdefinitionen.⁴ Einerseits eine Systemdefinition, die sich an sozialen und ökonomischen Aktivitäten orientiert (Baccini et al. 1993, Behrensmeier und Bringezu 1995, Enquete-Kommission 1994, Hüttler et al. 1996) und andererseits die Bilanzierung von Materialflüssen institutionell definierter Systeme wie Branchen, Subbranchen oder Betriebe. (Ofner 1994, Tischler 1994, Schramm 1993, 1995, Angst und Windsperger 1995).

Eine institutionelle Gliederung, wie sie der vorliegenden Studie zugrunde liegt, entspricht einem ökonomischen Interesse an den Wirkungen und Ursachen der Veränderungen von Wirtschaftsstrukturen. Derartige Gliederungen sind in der Regel hierarchisch aufgebaut (Betriebe, Branchen, Sektoren) und bilden durch die eindeutige Zuordnung von wirtschaftlichen Akteuren zu Wirtschaftszweigen die Basis für die Erhebung statistischer Informationen.

Materialflußrechnungen auf Branchenebene können auf etablierte Systematiken und reichhaltige Datenfundi zurückgreifen, wie sie in der langen Tradition der Wirtschaftsstatistik entstanden sind. Institutionelle Disaggregationen ermöglichen damit systematische Vergleiche zwischen verschiedenen Wirtschaftsbereichen z.B. hinsichtlich ihrer Wertschöpfungsbeiträge, Beschäftigtenzahlen, Exportquoten, Verflechtungsintensitäten u.v.m. Analog dazu ließen sich in bezug auf die Materialumsätze der verschiedenen Wirtschaftsbereiche Indikatoren der Materialeffizienz, der Materialintensität etc. herstellen und einer periodischen Berichterstattung zuführen. Durch die eindeutige Zuordnung der Wirtschaftsakteure können Materialbilanzen auf Branchenebene zu nationalen Materialbilanzen aggregiert werden. Die europaweite Harmonisierung der

_

³ Seit Beginn der 90er Jahre sind eine Reihe von nationalen Studien zum Materialumsatz vorgelegt worden: Für Deutschland (Kuhn et al. 1994), für Österreich (Steurer 1994, Hüttler et al. 1996) für Japan (Environmental Agency 1995) und für die U.S.A. (Wernick and Ausubel 1995). Gleichzeitig laufen internationale Bemühungen, das Instrument des "material flow accounting" methodisch wie begrifflich auf internationaler Ebene zu harmonisieren (vgl. auch die Ziele im Rahmen der Concerted Action "ConAccount" im Rahmen des EU-Programmes "Environment and Climate").

⁴ Zur Systematisierung von Erfassungskonzepten für Materialflußrechnungen siehe Hüttler, Payer, Schandl 1996, S 14.

Systematik der Wirtschaftstätigkeiten über die NACE Klassifizierung (ÖSTAT 1995) sollte künftig auch internationale Vergleiche erleichtern.

Einige Arbeitsgruppen aus unterschiedlichen Disziplinen beschäftigen sich mit Materialbilanzen auf der Mesoebene. Für das gegenständliche Projekt sind jene Arbeiten von Bedeutung, die einen institutionellen Ansatz wählen. Einen zentralen Beitrag liefert die Studie "Indikatoren für die Materialintensität der österreichischen Wirtschaft" (Payer 1991), welche im Anhang drei Materialbilanzierungsversuche für die Branchen Erdöl- und Erdgasverarbeitung, Papiererzeugung und Elektroindustrie enthält, wobei zentrale methodische Probleme, wie das Problem der intrasektoralen Doppelzählungen, noch nicht gelöst sind. Trotzdem verdankt diese Arbeit der Studie von Payer wichtige Hinweise hinsichtlich der Systemgrenzen für sektorale Bilanzen und hinsichtlich der Umrechnungsproblematik.

Ebenso enthalten die von Ofner (1994) und Tischler (1994) erstellten Stoff- und Energiebilanzen für die Fachverbände der Papiererzeugenden Industrie, Glasindustrie, Stein- und keramischen Industrie und die Bundesinnungsgruppe des Chemischen Großgewerbes nicht quantifizierbare Doppelzählungen.

Die sogenannten "Branchenkonzepte" (Schramm 1993, 1995), die im Auftrag des Umweltministeriums und verschiedenener Fachverbände durchgeführt wurden, sind im wesentlichen outputorientiert. Es werden dabei die Abfallströme sowie der Input einiger ausgewählter Stoffe, nicht jedoch der gesamte Materialumsatz der Branche erfaßt. Solche abfallorientierten Branchenkonzepte wurden in Österreich bisher für die Bereiche Ledererzeugung, Farb- und Lackherstellung, Holz, Landwirtschaft, Medizin, Kfz-Service, Leiterplatten, Herstellung halogenfreier Lösungsmittel, Gießereien sowie Nahrungs- und Genußmittelindustrie erstellt. Da die Datenlage für die Outputseite wesentlich schlechter dokumentiert ist als die Inputseite stellen die Branchenkonzepte besonders für den Bereich "Abfall" eine zusätzliche Informationsgrundlage dar.

Die Studie von Angst und Windsperger (1995) ist methodisch dem hier gewählten Ansatz am nächsten. Für sechs Teilbereiche (Viersteller) der chemischen Industrie wurde eine Bilanzierung der materiellen Inputs und Outputs versucht. Zwei Viersteller wurden vollständig bilanziert, indem eine mengenmäßige Abschätzung der statistisch nicht erfaßten Inputs sowie der intrasektoralen Doppelzählungen durch eine Materialflußanalyse auf Basis der Stöchiometrie von chemischen Prozessen vorgenommen wurde.

Alle diese Arbeiten liefern wertvolle Beiträge zur Diskussion um sektorale Materialbilanzen, jedoch bilanzierte keines dieser Projekte den Gesamtdurchsatz eines ökonomischen Sektors. Aus diesem Grund gibt es nach wie vor eine Reihe ungelöster theoretischer und methodischer Probleme im Zusammenhang mit der Erstellung sektoraler Materialbilanzen.

Das Ziel dieser Studie war die Entwicklung einer konsistenten Methodik zur Erstellung sektoraler Materialbilanzen. Die Methodik sollte am Beispiel einer Branche, der chemischen Produktion in Österreich (Industrie- und Großgewerbe), erarbeitet werden. Sektorale Materialbilanzen liefern Informationen, die als Entscheidungsgrundlage für

umweltpolitische Maßnahmen auf Branchenebene dienen können. Aus dieser Anforderung ergeben sich bestimmte methodische Vorentscheidungen. Neben allgemeinen Anforderungen wie einem ausgewogenen Verhältnis zwischen Aufwand und Genauigkeit ist vor allem auf eine Anknüpfbarkeit der Bilanz an ökonomische Daten und die Möglichkeit einer periodischen Erhebung zu achten. Daher sollte die Methodik auf Basis der amtlichen Statistik entwickelt werden und möglichst wenig auf branchenspezifische, technologische Detailinformationen zurückgreifen. Schließlich muß die Methodik auf andere Branchen übertragbar sein und sie sollte zu anderen umweltpolitischen Instrumenten, insbesondere zur nationalen Materialflußrechnung, kompatibel sein.

In empirischer Hinsicht liefert diese Studie Materialbilanzen der Chemieproduktion für drei Jahre (1983, 1986 und 1992) und eine Längsanalyse in Form von Zeitreihen der zentralen, strategischen Materialströme für die Periode 1954-1993.

2. Methodik

2.1. Begriffsklärung

Materialbilanzen erfassen die gesamten materiellen Inputs und Outputs eines definierten sozio-ökonomischen Systems pro Zeiteinheit, üblicherweise pro Jahr. Eine klare Definition des Systems und der Systemgrenzen ist eine wesentliche Voraussetzung für eine konsistente Bilanzierung, daher sollen die theoretischen Überlegungen, die der hier gewählten Vorgangsweise zugrundeliegen, etwas ausführlicher diskutiert werden.

Im Rahmen des Konzepts "Gesellschaftlicher Stoffwechsel" (Fischer-Kowalski et al. 1997) werden Gesellschaft (bzw. die "Anthroposphäre") und Natur (bzw. natürliche Umwelt) als zwei hochkomplexe, d. h. in hohem Maße funktionell ausdifferenzierte, Systeme betrachtet, zwischen denen materielle und energetische Austauschprozesse stattfinden. Diese Austauschprozesse werden in ihrer Gesamtheit als gesellschaftlicher Stoffwechsel bezeichnet. Auf der Ebene der "Anthroposphäre" gibt es nur Austauschprozesse mit Natur. Betrachtet man jedoch gesellschaftliche Subsysteme so gibt es nicht mehr nur einen Stoffwechsel mit Natur sondern auch einen Stoffwechsel zwischen sozialen Systemen. Auf nationaler Ebene unterscheiden wir daher zwischen "Naturentnahmen" und "Importen" (nämlich aus anderen sozialen Systemen) einerseits, "Emissionen/Abfällen" (Abgabe an die Natur) und "Exporten" (Abgabe an andere soziale Systeme) andererseits. Auf subnationaler Ebene (wie zum Beispiel der Ebene der Branchen und Betriebe) kommen noch Austauschprozesse mit anderen sozialen Systemen der eigenen Volkswirtschaft hinzu (siehe Darstellung 1). Allgemein gilt: Je niedriger das betrachtete Aggreagationsniveau, desto mehr gewinnen die Austauschverhältnisse zwischen sozialen Systemen an Gewicht.

Was aber sind die Elemente des Systems "Gesellschaft" und wo verläuft seine Grenze gegenüber "Natur"? Wann zählt Materie als zur Gesellschaft gehörig? Zunächst muß man, um einen gesellschaftlichen Stoffwechsel beschreiben zu können, von der in den Sozialwissenschaften vorherrschenden Auffassung von Gesellschaft als einem immateriellen System (etwa im Sinne von Luhmann "System aller aufeinander Bezug nehmenden Kommunikationen") abgehen und materielle Bestandteile des Systems Gesellschaft anerkennen. Alles, was durch planvolle menschliche Tätigkeit ("Arbeit") reproduziert wird, zählt zu den materiellen Elementen (Kompartimenten) dieses Systems (Fischer-Kowalski 1997b):

- Das sind die Menschen, die menschlichen Organismen für deren Aufzucht ("Erziehung") und Gesundheit ein erhebliches Maß an Arbeit aufgewendet wird.
- Das sind die Artefakte: Gebäude, Infrastruktur, Maschinen und Gebrauchsgüter aller Art.
- Das sind schließlich die tierischen Organismen, die von Menschen "gehalten" werden (vgl. "Viehbestand").

Die Grenze dieser gesellschaftlichen Kompartimente ist zugegebenermaßen fließend. Ob aufgeschütteter Schotter etwa als Drainage dienen soll und durch Arbeit erhalten wird, oder ob er bloß "weggeworfenes" Bodenmaterial darstellt, ist schwer eindeutig zu entscheiden. Jedenfalls ist es geboten die methodische Grundregel der Bilanz von Input und Output nicht zu verletzen.

Input = Output + Bestandszuwächse

Materialflußanalysen neigen dazu, sich auf Ströme zu konzentrieren für die Arbeitsaufwand erforderlich ist. Zum Beispiel: Nahrung wird wirtschaftlich produziert, Atmungsluft nicht. Verliert man aber diesen Teil des Stoffwechsels aus dem Blick, so kann die Input-Outputgleichung nicht mehr stimmen. Unter Beachtung der Bilanz-Grundregel hat man daher in bezug auf Organismen nur die Wahl, bestimmte Lebewesen einschließlich ihres gesamten Stoffwechsels der Gesellschaft zuzurechnen oder eben nicht.

Diese Entscheidung, die auf gesamtgesellschaftlicher Ebene noch relativ klar definitorisch zu lösen ist, erweist sich auf der Mesoebene als viel schwieriger. Artefakte und Nutztierbestand können gut einer bestimmten Branche zugeordnet werden. Welchem Subsystem sind jedoch die Menschen und damit ihr biologischer Metabolismus zuzurechnen?

Menschen sind, was ihren biologischen Stoffwechsel betrifft. Wandler zwischen den ökonomischen Sektoren. Sie atmen überall dort, wo sie sich gerade befinden, sie essen daheim, im Gasthaus oder in der betriebseigenen Kantine. Fast alle ökonomischen Sektoren stellen durch Einrichtung von Küchen, Klima- oder Toilettenanlagen Infrastruktur zur Befriedigung der metabolischen Bedürfnisse der Menschen zur Verfügung. In einer ersten Annäherung könnte man daher den Teil des biologischen Metabolismus, für dessen Aufrechterhaltung Arbeit investiert wird, demjenigen Sektor zuordnen, der diese Arbeit tätigt. Diese theoretisch noch wenig stringente Definition soll hier genügen, da bei gegebener Datenlage und Methodik der biologische Metabolismus der Menschen ohnehin nur sehr unvollständig in die Bilanz einfließen kann.⁵ Nachdem die Kompartimente des Systems bestimmt wurden ist noch eine weitere definitorische Entscheidung notwendig, die zwischen "stocks" (Materialbestände) und "flows" (Materialflüsse). Auch hier gibt es noch keine internationalen Standards. Wir schlagen vor die Kompartimente (also Population, Artefakte, Nutztiere) mit "stocks" gleichzusetzten. Damit ist eine Zuordnung der jeweiligen "flows" für Nutztiere und Menschen relativ einfach, sie ergibt sich aus dem biologischen Metabolismus. Bei Artefakten schlagen wir vor Gebäude, Maschinen und Infrastruktur (Straßen, Kanäle

_

⁵ Diese hier vorgeschlagene Vorgangsweise mag für einen Sektor wie die chemische Produktion angemessen sein. Bilanziert man hingegen Sektoren, deren wirtschaftliche Tätigkeit hauptsächlich der Befriedigung der metabolischen Bedürfnissse der Menschen dienen, wie zu Beispiel Tourismus oder Gastronomie, so müssen weitere methodische Überlegungen erfolgen.

etc.) als "stocks" anzusehen während alle übrigen Materialien als "flows" definiert werden, auch wenn sie zum Teil relativ lange Verweilzeiten im System haben. Flows die länger als ein Jahr im Gesellschaftssystem verweilen bezeichnen wir als "Lager". In der vorliegenden Studie wurden allerdings nur "flows" bilanziert. Für eine Gesamtbilanzierung inklusive Bestands- und Lagerveränderungen müßte noch weitere methodsiche Arbeit investiert werden sowie eine bessere Datenbasis verfügbar sein.

Für eine Bilanzierung genügt es, das System selbst als "black box" zu betrachten. Das bedeutet, daß im Gegensatz zu einer Materialflußanalyse die intra-systemischen Materialflüsse nicht dargestellt werden.⁶ Sektorale Materialbilanzen beziehen sich auf einen entlang der Systematik der VGR-Statistik definierten wirtschaftlichen Teilbereich. Für die vorliegende Studie wurde die Branche "Chemische Produktion", Industrie und Großgewerbe, nach der Definition der Fachverbandsgliederung gewählt.

Branchen organisieren materielle Austauschprozesse mit anderen Branchen derselben Volkswirtschaft (intersektorale Materialflüsse), mit anderen Volkswirtschaften (Import und Export) sowie mit der Natur (Primärentnahmen und Abgaben an die Natur). Das System selbst, die Branche, ist wiederum in eine Reihe von Betrieben gegliedert, zwischen denen ebenfalls Materialflüsse (intrasektorale Materialflüsse) stattfinden. Darstellung 1 gibt einen Überblick über die materiellen Austauschprozesse ökonomischer Sektoren, gegliedert nach Systemen, aus denen die Materialien kommen und an die sie abgegeben werden.

Darstellung 1

Materielle Austauschprozesse ökonomischer Sektoren



Darstellung: IFF - Soziale Ökologie 1996

⁶ Ein Beispiel für eine Materialflußanalyse bietet die Studie "Materialflußrechnung Österreich. Gesellschaftlicher Stoffwechsel und nachhaltige Entwicklung" (Hüttler et al. 1996). Ebensowenig werden in unserem Modell ökologische Rücksäcke miteinbezogen, wie das zum Beispiel beim Wuppertaler Ansatz der Fall ist (Behrensmeier und Bringezu 1995).

2.2. Datenquellen

Für die Erstellung von sektoralen Materialbilanzen stehen inputseitig die Industrieund Gewerbestatistik 2. Teil "Verbrauch an Roh- und Hilfsstoffen und Halbfabrikaten in warenmäßiger Gliederung" (ÖSTAT 1986ff) sowie die Außenhandelsstatistik (ÖSTAT 1984ff) zur Verfügung. Die Outputseite ist ebenfalls im Rahmen der Industrieund Gewerbestatistik in den Produktionslisten sowie in der Außenhandelsstatistik erfaßt. Abfälle werden in einer ersten Annäherung im Rahmen des Bundesabfallwirtschaftsplanes erfaßt (UBA 1992 und 1995).

Darstellung 2
Physische Datenbasis für Materialbilanzierungen

Quelle	Daten	Periodizität	Input	Output
Industrie- u.d Gewerbestati- stik: -Roh- und Hilfsstofflisten	eingesetzte Materialien und erzeugte Produkte gegliedert nach Branchen	jährlich	+	
-Produkte				+
Außenhandelsstatistik	gegliedert nach Waren	quartalsweise		
-Einfuhr			+	
-Ausfuhr				+
Bundesabfallwirtschaftsplan	verschiedene Gruppen fester Abfälle gegliedert nach Bran- chen	für einige Jah- re zw. 1984 und 1995		+

Darstellung: IFF - Soziale Ökologie 1996

Daten über Lieferverflechtungen werden in den Input-Output Statistiken des ÖSTAT ausgewiesen. Sie sind nur in monetären Einheiten erstellt und nicht periodisch verfügbar (ÖSTAT 1994).⁷

Die genannten Statistiken unterscheiden sich hinsichtlich der Erhebungsmethode⁸, der verwendeten Terminologie und hinsichtlich des Aggregationsniveaus. Dadurch ergeben sich methodische Probleme bei der Zuordnung der Datensets (siehe unten).

Die sektorale Materialbilanz wird auf hochaggregiertem Niveau erstellt, wobei zumindest folgende Aggregate getrennt ausgewiesen werden: Auf der Inputseite die Aggregate Wasser, Luft, Energierohstoffe und sonstige Materialien.⁹ Auf der Outputseite werden Produkte (Export oder heimische Verwendung) sowie Abfälle, Abwasser und Abluft unterschieden. Emissionen sind als Teile dieser Abprodukte in der Bilanz enthalten, werden jedoch nicht gesondert ausgewiesen.¹⁰

⁷ Zur näheren Diskussion dieser Datenbasis siehe Anhang 6.1.

⁸ So werden z.B die Roh- und Hilfstofflisten einmal jährlich erhoben, die Produktionsstatistiken jedoch monatlich

⁹ Die Definition dieser Aggregate orientiert sich weitgehend an der Gliederung der Daten in den statistischen Quellen.

¹⁰ Zur Diskussion der Zusammenhänge zwischen Materialfluß und Emissionen siehe Kap. 4.

Betrachtet man die einzelnen Aggregate, so zeigt sich ihre unterschiedlich gute Dokumentation in der amtlichen Statistik.

Die Gesamtmenge an eingesetztem **Wasser** wird im Rahmen der Industrie- und Gewerbestatistik abgeschätzt. Um die Inputseite auf die Outputseite abbilden zu können, müßte zwischen jenem Wasser, das in die Produkte eingeht, und jenem Wasser, das als Kühlwasser oder als Transportmedium verwendet wird, unterschieden werden. Diese Differenzierung liefert die Statistik nicht.

Für die Menge an eingesetzter Luft stehen keine Statistiken zur Verfügung.

Sonstige Materialien werden in der Industrie- und Gewerbestatistik 2. Teil "Verbrauch an Roh- und Hilfsstoffen und Halbfabrikaten in warenmäßiger Gliederung" sowie in der Außenhandelsstatistik erfaßt.

Die Energierohstoffe werden im Rahmen der Industrie- und Gewerbestatistik getrennt nach dem Energieverbrauch der chemischen Industrie und des chemischen Gewerbes einschließlich der Kunststoffverarbeitung erfaßt.

Die **Produkte** einer Branche werden in den Produktionslisten der Industrie- und Gewerbestatistik erfaßt.

Das **Abfallaufkommen** ist im Rahmen des Bundesabfallwirtschaftsplanes (UBA 1992 und 1995) für mehrere Jahre dokumentiert.

2.3. Modellierung der Inputseite

Die Bilanzierung der Inputseite erfolgt im Prinzip durch Aggregation der einzelnen Positionen der Roh-und Hilfsstofflisten der Industrie- und Gewerbestatistik. Es ergeben sich dabei unterschiedliche Probleme, sodaß eine einfache Summenbildung nicht möglich ist oder zu Inkonsistenzen führen würde. Im wesentlichen handelt es sich um vier Problemkreise, nämlich

- Umrechnungsprobleme,
- geheimgehaltene Daten,
- statistisch nicht erfaßte Inputs,
- intrasektorale Doppelzählungen,

für die jeweils eigene methodische Lösungsansätze entwickelt werden müssen.

2.3.1. ABC Analyse

Zunächst wurde eine ABC Analyse durchgeführt, um die quantitative Bedeutung der einzelnen Positionen der Roh- und Hilfsstofflisten abzuschätzen. Die Positionen < 5000 Tonnen stellen 50 % aller Positionen dar, machen jedoch nur 3 % des (nicht bereinigten) Gesamtinputs aus. Der erste Schritt bestand also darin, alle Positionen < 5000 Tonnen aus den Roh-und Hilfsstofflisten herauszunehmen. Diese Positionen wurden durch einfache Summenbildung aggregiert und schließlich dem bereinigten

Input wieder zugerechnet.¹¹ Ausgehend von der Liste aller Positionen > 5000 Tonnen wurden nun die genannten Probleme schrittweise gelöst.

2.3.2. Umrechnungsprobleme

In der Regel sind die Inputs in Industrie- und Gewerbebetriebe einer Branche sowohl in physischen als auch in monetären Größen angegeben. Wertangaben sind immer in ÖS erfaßt. Physische Größen sind zumeist in Tonnen bzw. Kilogramm erfaßt, teilweise jedoch auch in Kubikmetern oder Hektolitern bzw. Litern. Stoffe, die nicht in Tonnen, sondern in anderen physikalischen Einheiten erfaßt sind, wurden mit Hilfe von physikalischen Umrechnungsschlüsseln in Tonnen umgerechnet (siehe Anhang 8.7.). Daneben gibt es auch Mengenerfassungen in Stück oder Packungen, wo sich eine Umrechnung in Tonnen nicht immer einfach bewerkstelligen läßt. Hier wurden Umrechnungsschlüssel aufgrund von Expertenbefragungen erstellt.

Neben solchen vollständigen Datensätzen existieren auch Positionen, die in der Statistik nur wertmäßig erfaßt werden. Zur Umrechnung wurden hier Angaben in anderen statistischen Quellen (Außenhandelsstatistik, Produktionsstatistik) herangezogen. Eine relativ genaue Abschätzung der physischen Größenordnung ist in diesen Fällen dann möglich, wenn es sich um klar abgrenzbare homogene Stoffe handelt. Im Fall von sehr heterogenen Gesamtaggregaten, wie z. B. "organische chemische Erzeugnisse", sind lediglich grobe Größenordnungsabschätzungen möglich (siehe Anhang 8.7. Umrechnungsschlüssel).

2.3.3. Geheimgehaltene Daten

Ein weiteres Problem stellen die geheimgehaltenen Positionen¹² der amtlichen Statistik dar. Seit 1987 werden Rohstoffe, die in weniger als vier Betrieben eingesetzt werden, nicht mehr in der amtlichen Statistik ausgewiesen. Zum Teil handelt es sich dabei jedoch um große Mengen, da gerade am Anfang der chemischen Prozeßketten eine kleine Zahl von Betrieben große Materialmengen einsetzt. Einen ersten Hinweis über die mengenmäßige Struktur der geheimgehaltenen Positionen liefern jene Jahre der amtlichen Statistik, in denen noch alle eingesetzten Rohstoffe zahlenmäßig ausgewiesen wurden. Ansonsten können die geheimgehaltenen Positionen der Roh- und Hilfsstofflisten nur als eigens zu definierende Aggregate im Rahmen von Sonderauswertungen vom Statistischen Zentralamt angefordert werden. In Übereinstimmung mit den im Rahmen dieser Studie entwickelten methodischen Erfordernissen sowie der Logik der amtlichen Statistik wurden von uns Aggregate von geheimgehaltenen Posi-

¹¹ Die geheimgehaltenen Positionen des Bilanzjahres 1992 wurden durch Trendfortschreibung aus den Daten der Jahre 1983 und 1986 hochgerechnet (siehe Anhang 8.1.).

¹² Seit dem Jahr 1987 dürfen laut §7 der Verordnung des Bundesministers für Handel, Gewerbe und Industrie vom 4.11.1969, BGBI.Nr. 406/1969 bei der Veröffentlichung der Ergebnisse der Industriestatistik Struktur- und Erfolgsdaten nur dann gesondert ausgewiesen werden, wenn sie mehr als drei Betriebe betreffen. Alle Daten, die weniger als vier Betriebe betreffen, werden zur Wahrung der Betriebsgeheimnisse unterdrückt.

tionen definiert, die für das Referenzjahr 1992 in einer Sonderauswertung empirisch erhoben wurden.

2.3.4. Statistisch nicht erfaßte Inputs

Da sich die amtliche Statistik an ökonomischen Prozessen orientiert werden nur Materialströme erfaßt denen monetäre Ströme gegenüberstehen. Direkte Materialentnahmen aus der Natur, die entweder sogenannte "freie Güter" betreffen (z.B. Luft) oder die auf Grund von Eigentumsrechten getätigt werden (Wasser, sonstige Rohstoffe), sind daher nicht Bestandteil der statistischen Erfassung.

Aus dem Verbrauch von Energierohstoffen kann relativ leicht der energetische Sauerstoffverbrauch abgeschätzt werden. Der übrige Verbrauch an Luftbestandteilen (wie z.B. der nicht energetische Sauerstoffverbrauch oder der Verbrauch an Luftstickstoff), der gerade für eine Branche wie die Chemische Produktion relevant ist, kann nur über technische Koeffizienten auf Grundlage der Kenntnis der relevanten chemischen Prozesse, die innerhalb der Branche stattfinden, ermittelt werden. Das Institut für Chemie und Umwelt der TU Wien erstellte solche stöchiometrischen Gesamtbilanzen für zwei Viersteller der Chemiebranche (Angst und Windsperger 1995). Dieses Verfahren ist jedoch kaum auf die Gesamtbranche zu übertragen. Vor dem Hintergrund der methodologischen Vorentscheidungen, wie sie im Exposé festgelegt wurden, kann von den statistisch nicht erfaßten Inputs nur der energetische Sauerstoffverbrauch abgeschätzt werden.

Im Gegensatz zum Lufteinsatz wird der Wassereinsatz in der amtlichen Statistik ausgewiesen, wobei mit einer Unterschätzung der Mengen an eigengefördertem Wasser auf Grund der Erhebungsmethode gerechnet werden muß.

Naturentnahmen von sonstigen Materialen auf betrieblicher Ebene sind ebenfalls, wenn auch in einem wesentlich geringeren Ausmaß, möglich.

Eine Grobabschätzung der gesamten statistisch nicht erfaßten Inputs kann im Rahmen einer Input/Output Abgleichnung mittels I/O Analyse erfolgen, wobei Wasser und Luft die mengenmäßig größten Anteile innehaben.

2.4. Intrasektorale Doppelzählungen

Die Industrie- und Gewerbestatistik wird auf der Grundlage von Befragungen auf Betriebsebene erstellt. Die so erhaltenen monetären und physischen Daten über die verschiedenen eingesetzten Materialien werden schließlich zu Gesamtaggregaten summiert. Jeder Stoff, der von einem Betrieb eingesetzt wird, zählt dabei als Input. Für eine Materialbilanz auf Branchenebene werden jedoch nur diejenigen Materialien als Input gerechnet, die aus anderen Branchen, aus anderen Volkswirtschaften oder aus der Natur kommen. Materialien, die von einem Betrieb der eigenen Branche bezogen werden, also intrasektoral gehandelt werden, sind im Sinne einer konsistenten Materialbilanz nicht Input der Branche.

Das heißt, daß eine einfache Summierung der Positionen der Roh- und Hilfsstofflisten zu einer Überschätzung des Inputs auf Branchenebene führt. Die Bereinigung der Roh- und Hilfsstofflisten um intrasektorale Doppelzählungen ist unserer Ansicht nach eines der methodische Kernprobleme bei der Entwicklung von sektoralen Materialbilanzen. Wir entwickeln im folgenden ein Verfahren zur Bestimmung der intrasektoralen Doppelzählungen auf Basis der amtlichen Statistik.

2.4.1. Bildung von Aggregaten

Zur methodischen Bewältigung des Problems der Doppelzählungen wurden in einem ersten Schritt alle Positionen > 5000 Tonnen¹³ der Roh- und Hilfsstofflisten einer der im folgenden beschriebenen Kategorien Grundstoffe, Halbfabrikate oder Betriebsstoffe zugeordnet.

Grundstoffe

Als Grundstoffe werden jene Materialien definiert, die nicht aus Verarbeitungsprozessen innerhalb der Branche stammen, sondern von der Branche zugekauft, der Natur entnommen oder importiert werden. Grundstoffe sind also branchenspezifisch definiert und per definitionem doppelzählungsfrei. Grundstoffe müssen nicht mit natürlichen Ausgangsstoffen (Stoffe, die der Natur entnommen werden) ident sein. Je später eine Branche in den Verarbeitungsprozeß integriert ist, desto größer ist die Distanz der für diese Branche definierten Grundstoffe zu den natürlichen Ausgangsstoffen.

Halbfabrikate

Wir definieren Halbfabrikate als Stoffe, die in der Branche erzeugt werden und Stoffe, die in der Branche erzeugt werden könnten, tatsächlich jedoch nicht erzeugt werden. Letztere sind eigentlich Grundstoffe, da sie von der Branche zugekauft werden (Import, von anderen Branchen), und stellen damit echte Inputs dar. Jedoch sind sie als solche in der Statistik nicht erkennbar, da die Industriestatistik die Herkunft der eingesetzten Stoffe nicht kenntlich macht. Das Aggregat Halbfabrikate muß also um Doppelzählungen bereinigt werden.

Betriebsstoffe

Betriebsstoffe sind als Stoffe definiert, die nicht in die Produkte eingehen, aber für den Verarbeitungsprozeß von Bedeutung sind (Bsp. Katalysatoren, Schmieröle, Maschinenbestandteile, Bürobedarf, Verpackung etc.). Auch das Aggregat Betriebsstoffe ist nicht doppelzählungsfrei. Die Bereinigung um Doppelzählungen kann hier durch ein einfacheres Verfahren (siehe unten) als bei den Halbfabrikaten erfolgen, daher werden sie als eigenes Aggregat behandelt.

Zuordnung

Es wurde also jede Position der Roh- und Hilfsstofflisten (> 5000 Tonnen) einem der drei genannten Aggregate zugeordnet. Methodisch wurde die Zuordnung so vorge-

¹³ Siehe Abschnitt 1,3,1, ABC Analyse.

nommen, daß für jeden nicht eindeutig als Betriebsstoff identifizierbaren Stoff die chemischen Hauptprozesse, in die er eingeht, dargestellt wurden (siehe Anhang 6.2. Prozeßketten).14 Alle auf Basis dieser Prozeßketten eindeutig als Grundstoffe identifizierbaren Positionen wurden diesem Aggregat zugeordnet. Man erhält ein doppelzählungsfreies Aggregat Grundstoffe, das in dieser Form in die Bilanz eingeht. Betriebsstoffe sind auf dem Aggregationsniveau, auf dem sie in den Roh- und Hilfsstofflisten ausgewiesen sind, relativ einfach der herstellenden Branche zuzuordnen. 15 Es bleibt also das Aggregat Halbfabrikate¹⁶, welches nach erfolgter Zuordnung nur mehr aus relativ wenigen Stoffen besteht, die um Doppelzählungen bereinigt werden müssen. Da die Kalkulation zur Bestimmung der intrasektoralen Doppelzählungen (siehe unten) Datensets aus verschiedenen statistischen Quellen aufeinander abbildet, muß das Aggregat "Chemische Halbfabrikate" auch für diese Statistiken¹⁷ gebildet werden. Ausgehend von der Liste der chemischen Halbfabrikate aus den Roh- und Hilfstofflisten der Chemiebranche wurden die entsprechenden Stoffe in der Produktionsstatistik, der Außenhandelsstatistik sowie in den Roh- und Hilfsstofflisten aller übrigen Branchen gesucht und schließlich aggregiert. Der Genauigkeit der Zuordnung kommt dabei eine große Bedeutung zu. Die einzelnen Statistiken verwenden jedoch unterschiedliche Terminologien und haben unterschiedliche Aggregationsniveaus, wodurch die Zuordnung der einzelnen Positionen erschwert wird. Besondere Schwierigkeiten ergaben sich bei der Bildung des Aggregats "Chemische Halbfabrikate" aus der Außenhandelsstatistik. Es wurde daher für die Aggregate aus der Außenhandelsstatistik jeweils ein Intervall gebildet, wobei der durch Zuordnung der Datensets ermittelte Wert die untere Schranke und die Gesamtheit der importierten bzw. exportierten chemischen Güter (excl. Kautschuk und Vormerkverkehr) die obere Schranke darstellten. In die Gleichungen eingesetzt wurde schließlich der Mittelwert der beiden Schranken.

2.4.2. Herleitung einer Gleichung zur Bestimmung intrasektoraler Lieferungen

Das Aggregat "Chemische Halbfabrikate" enthält jene Stoffe aus den Roh- und Hilfsstofflisten, die von der chemischen Industrie erzeugt werden könnten. Es muß um

¹⁴ Wir gehen davon aus, daß gerade die Branche "Chemie" durch eine große Anzahl unterschiedlicher Prozesse gekennzeichnet ist, die sich möglicherweise auch überschneiden können. Eine erste sehr wesentliche Reduktion dieses Arbeitsschrittes konnte durch die ABC Analyse erreicht werden. Da wir vom Grundsatz ausgegangen sind, möglichst wenig branchenspezifische Information heranziehen zu wollen, was bei den Prozeßkettem nicht möglich ist, kann das Beispiel Chemie als "extremer Fall" gesehen werden. Wenn das Nachvollziehen der wesentlichen Prozeßketten innerhalb der chemischen Produktion mit einigermaßen vertretbarem Aufwand geleistet werden kann, so wird die selbe Aufgabe für andere Branchen ebenfalls zu bewältigen sein.

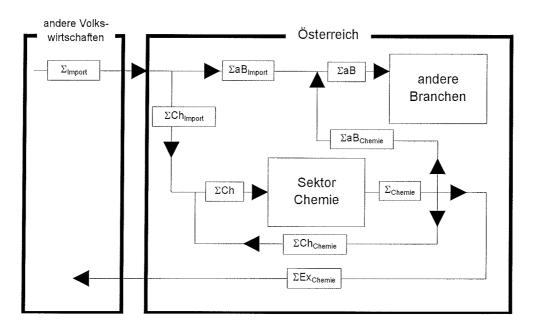
¹⁵ Das Aggregat Betriebsstoffe entspricht im wesentlichen den Aggregaten Verpackung und Infrastruktur, wie sie in der Arbeit von Angst und Windsperger definiert sind (Angst und Windsperger 1995).

¹⁶ Die Ausgangssituation war jene, die gesamten Roh-und Hilfsstofflisten um Doppelzählungen zu bereinigen. Durch die ABC Analyse konnte diese Liste um ca. 50% gekürzt werden. Durch die Bildung der Aggregate Grundstoffe, Halbfabrikate und Betriebsstoffe konnte die Anzahl der Positionen, die um Doppelzählungen bereinigt werden müssen, noch einmal deutlich gekürzt werden (siehe Anhang 8.1.).

¹⁷ Außenhandelsstatistik, Roh- und Hilfsstofflisten, Produktionsstatistik

jenen Anteil an Materialien bereinigt werden, der tatsächlich von der österreichischen chemischen Industrie selbst erzeugt wird. Da die Lieferverflechtungen zwischen den einzelnen Betrieben innerhalb einer Branche von der Statistik nicht jährlich dokumentiert werden, kann die Bereinigung um Doppelzählungen letztlich nur durch eine Verknüpfung der Roh- und Hilfsstofflisten mit der Außenhandelsstatistik und der Produktionsstatistik erfolgen. Diese Verknüpfung erfolgt auf aggregierter Ebene mit Hilfe eines mathematischen Algorithmus.

Darstellung 3
Materialflüsse chemischer Halbfabrikate



Darstellung: IFF - Soziale Ökologie 1996

Legende:

 Σ_{Import} = Summe aller importierten chemischen Halbfabrikate

 ΣaB_{Import} = Summe der von allen übrigen Branchen importierten chemischen Halbfabrikate

 ΣCh_{Import} = Summe der von der Chemie importierten chemischen Halbfabrikate

ΣCh_{Chemie} = Summe der innerhalb der Chemie gehandelten chemischen Halbfabrikate

 ΣCh = Summe der in der Chemie eingesetzten chemischen Halbfabrikate

ΣaB = Summe der in allen übrigen Branchen eingesetzten chemischen Halbfabrikate

ΣΕΧChemie = Summe der von der Chemie exportierten chemischen Halbfabrikate

 Σ Chemie = Summe der von der Chemie produzierten chemischen Halbfabrikate

ΣaB_{Chemie} = Summe der von der Chemie an die übrigen Branchen gelieferten Halbfabrikate

Zur Herleitung dieses Algorithmus wurde zunächst ein Schema der Materialflüsse chemischer Halbfabrikate entwickelt (siehe Darstellung 3). Unter der Annahme, daß

andere Branchen¹⁸ keine chemischen Halbfabrikate verkaufen, existieren folgende Materialflüsse: Die Branche "Chemische Produktion" bezieht chemische Halbfabrikate von anderen Volkswirtschaften (Import) und Betrieben der eigenen Branche. Sie liefert chemische Halbfabrikate an andere Volkswirtschaften (Export) und an andere Branchen im Inland. Andere Branchen beziehen zusätzlich chemische Halbfabrikate aus anderen Volkswirtschaften.

Unter den oben getroffenen Annahmen gelten folgende Gleichungen:

Gleichungen für die Inputseite

$$\Sigma_{\text{Import}} = \Sigma a B_{\text{Import}} + \Sigma C h_{\text{Import}}$$
 GI. (1)

Die Summe der importierten chemischen Halbfabrikate umfaßt chemische Halbfabrikate, die in der chemischen Produktion eingesetzt werden, und chemische Halbfabrikate, die in anderen Branchen eingesetzt werden. Wobei Σ_{Import} in der Außenhandelsstatistik dokumentiert ist.

$$\Sigma Ch = \Sigma Ch_{lmport} + \Sigma Ch_{Chemie}$$
 GI. (2)

Die Summe des Inputs an chemischen Halbfabrikaten in die chemische Produktion umfaßt chemische Halbfabrikate aus dem Import sowie chemische Halbfabrikate, die innerhalb der chemischen Produktion zwischen verschiedenen Betrieben gehandelt werden, wobei Σ Ch in den Roh- und Hilfsstofflisten der chemischen Produktion dokumentiert ist.

$$\Sigma aB = \Sigma aB_{lmport} + \Sigma aB_{Chemie}$$
 Gl. (3)

Die Summe des Inputs an chemischen Halbfabrikaten in andere Branchen umfaßt chemische Halbfabrikate aus dem Import sowie chemische Halbfabrikate, die von der chemischen Produktion bezogen werden. Wobei ΣaB in den Roh- und Hilfsstofflisten der anderen Branchen dokumentiert ist.

Gleichung für die Outputseite

$$\Sigma_{\text{Chemie}} = \Sigma a B_{\text{Chemie}} + \Sigma E x_{\text{Chemie}} + \Sigma C h_{\text{Chemie}}$$
 Gl. (4)

Die Summe des Outputs an chemischen Halbfabrikaten aus der chemischen Produktion umfaßt chemische Halbfabrikate, die innerhalb der chemischen Produktion gehandelt werden, an andere Branchen verkauft werden und exportiert werden. Wobei Σ_{Chemie} in der **Produktionsstatistik** und $\Sigma \text{Ex}_{\text{Chemie}}$ in der **Außenhandelsstatistik** dokumentiert ist.

Dies ergibt ein Gleichungssystem mit vier Gleichungen und fünf Unbekannten. Gesucht ist der Anteil an intrasektoral gehandelten chemischen Halbfabrikaten, also $\Sigma \mathbf{Ch}_{\mathsf{Chemie}}$.

¹⁸ Wir meinen mit "andere Branchen" alle Branchen der österreichischen Volkswirtschaft außer der zu bilanzierenden, in unserem Fall also der chemischen Produktion.

Die Kalkulation zeigt, daß das Problem der Datenbereinigung um Doppelzählungen auf Basis der vorhandenen Statistiken mathematisch nicht eindeutig lösbar ist.

Um zu einem Schätzwert für den Anteil an intrasektoral gehandelten chemischen Halbfabrikaten zu kommen, müssen **Zusatzannahmen** eingeführt werden. Zunächst werden die Gleichungen (1) bis (4) so umgeformt, daß sich ΣCh_{Chemie} explizit unter Einbeziehung aller verwendeten statistischen Quellen darstellen läßt:

Durch Subtraktion der Gleichungen (2) und (1) erhält man:

$$\Sigma Ch_{Chemie} = \Sigma Ch - \Sigma_{Import} + \Sigma aB_{Import}$$
 GI. (5)

Durch Umformung der Gleichung (4) erhält man:

$$\Sigma Ch_{Chemie} = \Sigma_{Chemie} - \Sigma Ex_{Chemie} - \Sigma aB_{Chemie}$$
 Gl. (6)

Durch Addition der Gleichungen (5) und (6) erhält man schließlich einen Algorithmus für die intrasektoralen Doppelzählungen, der alle verfügbaren physischen statistischen Daten enthält:

$$\Sigma Ch_{Chemie} = (\Sigma Ch - \Sigma_{Import} + \Sigma aB_{Import} + \Sigma Chemie - \Sigma Ex_{Chemie} - \Sigma aB_{Chemie}) *1/2 GI.(7)$$

2.4.3. Lösung der Gleichung zur Bestimmung der intrasektoralen Doppelzählungen:

Um die Gleichung (7) lösen zu können, müssen für die Unbekannten ΣaB_{Chemie} und ΣaB_{Import} Werte geschätzt werden. Zu diesem Zweck werden als weitere statistische Quelle die vom ÖSTAT zuletzt für das Jahr 1983 veröffentlichten Input/Output Tabellen (ÖSTAT 1994) herangezogen. Die Input-Output Tabellen bilden, ganz allgemein gesprochen, die Lieferverflechtungen innerhalb einer Volkswirtschaft als monetäre Ströme ab.

Die statistische Grundlage der hier angewendeten Kalkulation sind die sogenannten Usematrizen (für eine detailliertere Erklärung der methodischen und statistischen Grundlagen siehe Anhang 6.1).

Die Usematrix (oder Absorptionsmatrix) bezeichnet den Verbrauch (die Kosten) verschiedener Gütergruppen in den verschiedenen Wirtschaftsbereichen (Güter x Aktivitäten). Die Zeilen der Matrix enthalten die Aufteilung der Güter als Inputs für die jeweiligen Wirtschaftsbereiche. In den Spalten ist zu erkennen, welche verschiedenen Güter ein Wirtschaftsbereich für seine Produktion einsetzt. 19 Die Usematrix liefert eine

¹⁹ Die Usematrix (U) wird durch die Verknüpfung der Kostenseite der Produktionskonten (genauer gesagt, die Kosten für die bezogenen Vorleistungen) mit der Verwendungsseite der Güterkonten (Verkäufe als Vorleistungen) erstellt.

Unterscheidung zwischen dem Aufkommen an inländischen und importierten Gütern, jedoch keine weiteren Informationen, aus welchen Aktivitätsbereichen die Güter stammen.

Darstellung 4
Schema einer Usematrix (=Absorptionsmatrix) (It.ÖSTAT)

		Produ	Produktionskonten: Kosten			
		Gut 1	Gut 2	Gut 3		
Güterkonten: Verwendung	Wirtschaftsbereich 1					
	Wirtschaftsbereich 2					
	Wirtschaftsbereich 3					

Darstellung: IFF - Soziale Ökologie nach Fleissner et al. 1993

Chemische Halbfabrikate werden im Rahmen der Input-Output-Analyse 1983 (ÖSTAT 1994) durch acht Güterdreisteller abgebildet (siehe Anhang 6.3.). Die Usematrix der Chemiebranche enthält daher den wertmäßigen Input chemischer Halbfabrikate in die Chemiebranche, differenziert nach inländischem Aufkommen und Importen. Analog enthalten die Usematrizen der übrigen Branchen der österreichischen Volkswirtschaft den wertmäßigen Input an chemischen Halbfabrikaten differenziert nach heimischem Aufkommen und Importen. Aus diesen Daten kann daher sowohl die Relation $\sum Ch_{Import}$ zu $\sum Ch_{Chemie}$ als auch die Relation $\sum aB_{Import}$ zu $\sum aB_{Chemie}$ ermittelt werden. Durch Einsetzen dieser Relationen in die entsprechenden Gleichungen der Inputseite können Werte für ∑aB_{Import} und ∑aB_{Chemie} bestimmt werden. Für die Bilanzjahre 1986 und 1992 mußten die Relationen aus 1983 verwendet werden, da für die Jahre nach 1983 vom ÖSTAT keine I/O Tabellen mehr publiziert wurden. Der Anteil an intrasektoral gehandelten chemischen Halbfabrikaten konnte darüberhinaus für 1983 auch direkt aus der Usematrix der Chemiebranche, nach Umrechnung der Daten in Tonnen. als Summe aller inländischen Güterdreisteller bestimmt werden. Die Umrechnung erfolgte mit Hilfe der Angaben in den Roh- und Hilfsstofflisten.²⁰

Der so ermittelte Anteil an intersektoralen Doppelzählungen wird vom materiellen Gesamtaufkommen (input- und outputseitig) abgezogen. Der auf diese Weise um Doppelzählungen bereinigte Gesamtinput der Branche dient als Ausgangswert für die sektorale Materialbilanz auf der Inputseite.

-

²⁰ Zur Bestimmung des Inputs an chemischen Halbfabrikaten in andere Branchen wurden nur die Usematrizen des Sektors Industrie herangezogen, da die Roh- und Hilfsstofflisten, die dieser Bilanz zugrundeliegen, ebenfalls nur für Industriebranchen vorliegen.

2.5. Erstellung einer Gesamtbilanz

Der letzte Schritt bei der Erstellung von Materialbilanzen ist die Ergänzung des Inputs um die entsprechende Outputmenge. Da über den materiellen Output wirtschaftlicher Sektoren kaum statistische Daten verfügbar sind, muß die Ermittlung der Outputmengen entweder über spezifischere Datenquellen, wie Studien oder Expertenbefragungen, oder mittels methodischer Weiterentwicklung erfolgen. Entsprechend den im Exposé beschriebenen Vorgaben wurde der methodische Ansatz verfolgt.

Im Prinzip kann die Outputmenge über den Input kalkuliert werden, da auf lange Sicht alles Material, das in ein System eintritt, dieses auch wieder verlassen muß. Wir gehen hier von der vereinfachenden Vorstellung aus, daß im Bilanzzeitraum die Stocks gleich bleiben, daher der Input gleich dem Output sein muß (vergl. auch Kap.4, Diskussion).²¹

Um diese Kalkulation konsistent durchzuführen, bedienen wir uns des I/O Formalismus. Die drei Quadranten der ökonomischen Input-Output Tabellen enthalten alle für Materialbilanzierungen notwendige Kategorien: Gesamtinput, Gesamtoutput und intrasektorale Materialströme. Dieses Schema wurde an die Erfordernisse einer sektoralen Materialbilanzierung angepaßt.

Der zu bilanzierenden Sektor (hier die Branche Chemie) wird im ersten Quadranten abgebildet. Er enthält alle intrasektoralen Materialflüsse. Der dritte Quadrant weist alle Materialflüsse aus, die in den zu bilanzierenden Sektor gehen (Zulieferungen und Entnahmen aus der Natur), der zweite Quadrant diejenigen Materialflüsse, die aus dem Sektor herausgehen (Lieferungen an Verbraucher, Abgaben an die Natur). Da von den intrasektoralen Materialflüssen nur die Gesamtsumme interessiert, ergibt sich eine relativ einfache Tabelle mit einer 1x1 Matrix für den ersten Quadranten, einem Zeilenvektor für den zweiten und einem Spaltenvektor für den dritten Quadranten.

²¹ Wir unterscheiden zwischen Lagern und stocks. Unter Lager verstehen wir die Vorratshaltung von Rohstoffen und Energieträgern. Unter die Kategorie stocks fällt die gesamte Infrastruktur (Investitionsgüter wie Betriebsgebäude, Maschinen usf.) des Sektors. Die Investitionsgüter wirken dynamisch für die künftige Erhöhung des Industrieoutputs (vgl. Meadows et al. 1992).

²² Im Gegensatz zur Bestimmung der intrasektoralen Doppelzählungen fließen hier keine Daten aus den statistischen I/O Tabellen ein. Zur Anwendbarkeit der I/O Analyse für ökologische Fragestellungen siehe Anhang 6 sowie Fleissner et al. 1993, Behrensmeier & Bringezu 1995.

Darstellung 5

Grundstruktur einer Input-Output Tabelle zur Erstellung sektoraler Materialbilanzen

1. Quadrant 2. Quadrant Produkte Summe Chemie Export Abfall Abluft Abwasser Inland Output andere Branchen Inland Quadrant Import Naturentnahmen. Inland Summe Input

Darstellung: IFF - Soziale Ökologie 1997

Für die Kalkulation der Gesamtbilanz werden für jede der sechs Inputkategorien Wasser, Luft, Energierohstoffe, Grundstoffe, Halbfabrikate und Betriebsstoffe eigene I/O Tabellen erstellt. Im Gegensatz zur I/O Anwendung zur Bestimmung der intrasektoralen Doppelzählungen werden hier nicht monetäre Daten verwendet, sondern die aufbereiteten physischen Inputdaten und die in der Statistik ausgewiesenen Outputdaten. Schließlich werden alle Tabellen addiert und der Output als Differenz zum Input bestimmt. Der I/O Formalismus erfüllt also hier den Zweck einer Konsistenzprüfung zur Abschätzung von statistisch nicht erfaßten Outputs. ²³

²³Darüberhinaus besteht die Möglichkeit zusätzliche Datenquellen heranzuziehen und mit Hilfe der I/O Tabellen konsistent in die Bilanz zu integrieren.

3. Empirische Ergebnisse

Das folgende Kapitel referiert empirische Ergebnisse auf vier Ebenen: Abschnitt 3.1. präsentiert die Berechnung der intrasektoralen Doppelzählungen, eine zentrale Voraussetzung zur Erstellung konsistenter sektoraler Materialbilanzen. Abschnitt 3.2. enthält die Ergebnisse der Gesamtbilanz des Sektors Chemie für die Jahre 1983, 1986 und 1992. Eine erste Abschätzung zeitlicher Trends, anhand von Zeitreihen "strategischer Materialien" (Abschnitt 3.3.) sowie eine Verbindung von wirtschaftlicher performance und Materialumsatz (Abschnitt 3.4.) ergänzen die empirischen Daten.

3.1. Berechnung intrasektoraler Doppelzählungen für 1983, 86 und 92

Die einzelnen Aggregate chemischer Halbfabrikate wurden, wie in Abschnitt 1.4.2. beschrieben, bestimmt. Nach Ausnützung aller statistisch verfügbarer Daten bleiben neben den zu ermittelnden intrasektoralen Doppelzählungen die beiden Aggregate ΣaB_{Import} und ΣaB_{Chemie} unbestimmt. Bekannt ist hingegen die Gesamtsumme des Einsatzes chemischer Halbfabrikate in den anderen Branchen (ΣaB). Aus der monetären I/O für 1983 wird das Verhältnis des Anteils von importierten Halbfabrikaten zu heimisch erzeugten Halbfabrikaten am Gesamteinsatz der chemischen Halbfabrikate durch die Chemie und durch die anderen Branchen ermittelt.²⁴

Darstellung 6 zeigt die Ausgangsaggregate für die Berechnung der intrasektoralen Doppelzählungen für alle drei Referenzjahre.

 $^{^{24}}$ Im Rahmen der monetären I/O für das Jahr 1983 (ÖSTAT 1994) unterscheidet die Usematrix zwischen dem Einsatz von heimischen und importierten Gütern. Die Aufteilung von Import und heimischer Zulieferung in Geldeinheiten kann entlang von Einzelsektoren oder ganzen Wirtschaftsbereichen (z. B. sekundärer Sektor) in absoluten oder relativen Werten erfolgen. Die Geldwerte können sodann, unter Verwendung von Umrechnungsschlüsseln, in physische Einheiten umgerechnet werden. Dieser Rechenschritt ergibt für den Bereich Industrie und Großgewerbe (exkl. Chemie) einen Anteil der heimischen Güter von 41,92% bzw. einen Anteil der importierten Güter von 58,08% am physischen Input. Unter Verwendung dieses Verhältnisses kann aus Σ aB sowohl Σ aB $_{lmport}$ als auch Σ aB $_{chemie}$ hochgerechnet werden (siehe Darstellung 6). Für die Bilanzen der Folgejahre muß dieses Verhältnis von Import und heimischer Zulieferung, unter der Annahme statischer Verteilung über die Jahre, weiterverwendet werden. Eine Abgleichung kann erst mit Vorliegen der nächsten I/O (vermutlich Anfang 1998) erfolgen.

Darstellung 6
Ausgangsaggregate für die Berechnung intrasektoraler Doppelzählungen chemischer Halbfabrikate

	1983	1986	1992
Σ Ch (Roh- und Hilfsstofflisten Chemie)	2.064.286	2.128.094	2.554.977
$\Sigma { m aB}$ (Roh- und Hilfsstofflisten der übrigen Branchen)	1.017.936	1.283.224	1.633.024
$\Sigma_{ extsf{Chemie}}$ (Produktionsstatistik Chemie)	2.140.513	2.181.144	2.485.120
$\Sigma_{ m Import}$ (Außenhandelsstatistik, arithmentisches Mittel)	1.799.040	1.906.157	2.128.725
$\Sigma \mathbf{Ex_{Chemie}}$ (Außenhandelsstatistik, arithmetisches Mittel)	719.828	857.756	879.875
ΣaB _{Import} (Relation aus I/O 1983)	610.762	769.934	979.814
ΣaB _{Chemie} (Relation aus I/O 1983)	407.174	513.290	653.210

Quelle: ÖSTAT-Industrie- u. Gewerbestatistik, Außenhandelsstatistik, I/O-Tabellen, eig. Berechnungen

Auf der Grundlage dieses Datensets kann nun in einem nächsten Schritt die Berechnung der intrasektoralen Doppelzählungen, unter Verwendung der Gleichung 7, wie sie in Abschnitt 1.4.2. präsentiert wurde, erfolgen. Damit erhält man eine Abschätzung der intrasektoralen Doppelzählungen von Halbfabrikaten auf der Basis aller periodisch verfügbaren physischen Daten (siehe Darstellung 7).

Darstellung 7
Intrasektorale Doppelzählungen bei chemischen Halbfabrikaten

	1983	1986	1992
ΣCh _{Chemie} (intrasektorale Doppelzählungen)	944.760	900.985	1.179.051
Umrechnung aus I/O 1983	871.170		

Darstellung: Eigene Berechnungen

Zur Abschätzung der Plausibilität und Genauigkeit der berechneten Werte wurden für das Jahr 1983 die im Rahmen der Usematrix in monetären Größen ausgewiesenen Lieferverflechtungen in physische Einheiten umgerechnet.²⁵

Dieser Wert aus der I/O Umrechnung liegt um rund 71.000 Tonnen (oder rund 7%) unterhalb des mittels Rechenverfahrens aus den physischen Statistiken ermittelten Wertes. Die Differenz der beiden Werte ist unseres Erachtens so gering, daß die Validität des errechneten Wertes gesichert erscheint. Ist der Anteil der intrasektoralen Doppelzählungen am Gesamtinput des Sektors (wie er in der Roh- und Hilfsstoffliste

²⁵ Wie schon erwähnt können innerhalb der monetären I/O (Usematrix) einzelne Branchen abgegrenzt werden und Lieferverflechtungen (Import versus heimische Zulieferung) abgebildet werden. Auf diese Weise können auch die intrasektoralen Lieferverflechtungen, in monetären Einheiten, für einen Sektor dargestellt werden. Die Chemie liefert demzufolge Produkte unterschiedlicher Verarbeitungstiefe (in der Regel Halbfabrikate) im Wert von 8.426 Mio ÖS an die Chemie. Mittels eines Umrechnungsschlüssels aus der Roh- und Hilfsstoffliste (1 Mio ÖS entspricht 103,39 Tonnen) wird die physische Größe der intrasektoralen Lieferungen mit 871.170 Tonnen hochgerechnet.

ausgewiesen wird) ermittelt, so kann die Erstellung einer Gesamtbilanz (Input-Output-Rechnung) für den zu bilanzierenden Sektor erfolgen.

3.2. Gesamtbilanz I/O-Tabellen für 1983, 86 und 92

Die Erstellung der Gesamtbilanz folgt den methodischen Hinweisen in Abschnitt 1.5. In einem ersten Schritt werden sechs Ausgangstabellen für die von uns definierten Materialgruppen unter Verwendung des statistischen Ausgangsmaterials (siehe Anhang 6.3.) gefüllt. Darauf aufbauend entstehen zwei Gesamttabellen.

Im folgenden werden die sechs Teiltabellen für Wasser, Grundstoffe, Halbfabrikate, Betriebsstoffe, Energierohstoffe und Luft präsentiert (siehe Darstellung 8,9 und 10, jeweils Tabelle 1 bis 6). Diese Teiltabellen können dann zu Gesamttabellen aggregiert und um die Outputdaten für Produkte (inländischer Verbrauch bzw. Export) und Abfälle ergänzt werden. Auf diese Weise entstehen zwei Gesamtbilanzen: Einmal Materialumsatz inklusive jener Wasser- und Luftmengen, welche der natürlichen Umwelt entnommen werden, im Verarbeitungsprozeß im Rahmen chemischer Umwandlungsprozesse in Produkte eingehen und schließlich als Teil von Produkten und Abfällen das System wieder verlassen. Diese Darstellung (Tabelle 7) klammert den überwiegenden Anteil an Wasser und Luft aus. Die zweite Gesamtbilanz (Tabelle 8) enthält die Gesamtmenge an eingesetztem Wasser, jene Luftmenge, die für Verbrennungsprozesse veranschlagt werden muß, sowie alle sonstigen Materialien.²⁶

Diese Tabellensets wurden für den Sektor Chemie für die Jahre 1983, 1986 und 1992 erstellt (siehe Darstellung 8, 9 und 10).

-

²⁶ Die Bilanzierung der im Rahmen von Verarbeitungsprozessen aus der Natur entnommene Luft ist unter Aussparung spezifischer Kenntnis über die jeweiligen Prozesse und Technologien nicht möglich. Zu selbem Resultat gelangen Hüttler et al. (1996) im Rahmen der Erstellung einer Materialbilanz Österreich. Im gegenständlichen Bericht wird lediglich Luft aus Verbrennungsprozessen fossiler Brennstoffe bilanziert.

Darstellung 8

Physische I/O-Tabellen - Sektor Chemie 1983, Materialien in Tonnen

Tab. 1: Wasser (1983)

Chemie andere Br. Abfall Export Abwasser Abluft Summe Chemie a₁ b_1 C₁ 349.332.979 38.814.775 388.147.754 andere Br. 10.777.122 Import 0 Naturentn. 377.370.632 Summe 388.147.754

> Legende: a_1 = Wasser in Produkten, b_1 = Wasser in exportierten Produkten, c_1 = Wassergehalt des Abfalles. Die genannte Abwassermenge muß um die Summe ($a_1+b_1+c_1$) reduziert werden.

Tab. 2: Grundstoffe (1983) - inkl. Materialien < 5.000 t

Chemie andere Br. Export Abfall Abwasser Abluft Summe 3.179.747 Chemie 0 a_2 b_2 C_2 d_2 $e_2 \\$ andere Br. 3.179.747 Import У2 Naturentn. z_2 Summe 3.179.747

Legende: y_2 = importierte Grundstoffe, z_2 = Naturentnahme von Grundstoffen. Grundstoffe aus anderen Branchen müssen um die Summe (y_2+z_2) reduziert werden. a_2,b_2,c_2 = Grundstoffe in Produkten bzw. im Abfall, d_2,e_2 = Emissionen aus Grundstoffen ins Abwasser und an die Luft.

Tab. 3: Halbfabrikate (1983)

Chemie andere Br. Export Abfall Abwasser Abluft Summe Chemie 944.760 b_3 d_3 1.119.526 a_3 c_3 e_3 andere Br. 0 Import 1.119.526 Naturentn. Summe 1.119.526

Legende: a_3,b_3,c_3 = Halbfabrikate in Produkten bzw. im Abfall, d_3,e_3 = Emissionen aus Halbfabrikaten ins Abwasser und an die Luft.

Tab. 4: Betriebsstoffe (1983)

Chemie andere Br. Export Abfall Abwasser Abluft Summe Chemie 23.595 b_4 d_4 a_4 C_4 e_4 322.645 andere Br. 322.645 Import У4 Naturentn. 0 Summe 322.645

Legende: y_4 = importierte Hilfsstoffe, a_4 , b_4 = Verpackung, c_4 , d_4 , e_4 = Betriebsstoffe im Abfall, Emissionen aus Betriebsstoffen ins Abwasser und an die Luft.

Tab. 5: Energierohstoffe (1983)

	Chemie	andere Br.	Export	Abfall	Abwasser	Abluft	Summe
Chemie	15	0	0	6.010 + c ₅ *	0	447.856 + e ₅ *	521.395
andere Br.	521.395						
Import	y ₅						
Naturentn.	0						
Summe	521.395						

Legende: y_5 = importierte Energierohstoffe, i_5 = Verbrennung von im Sektor anfallenden Abfällen, c_5 *, e_5 * = Abfall und Emissionen aus biotischem Material.

Tab. 6: Luft (1983)

	Chemie	andere Br.	Export	Abfall	Abwasser	Abluft	Summe
Chemie	0	a ₆	b ₆	C ₆	0	785.029	785.029
andere Br.	0						
Import	0						
Naturentn.	785.029						
Summe	785.029						

Legende: Bilanziert wurde nur der Sauerstoff für die vollständige Verbrennung von Kohlenstoff in fossilen Energieträgern.

Tab. 7: Gesamt 1983 (inkl. Wasseranteil und Luftanteil von Produkten und Abfall)

	Chemie	andere Br.	Export	Abfall	Abwasser	Abluft	Summe
Chemie	968.355	4.120.799	719.828	760.465	d ₇	447.856	6.048.948
andere Br.	4.023.787						
Import	1.119.526						
Naturentn.	905.635						
Summe	6.048.948						
Anteil DZ	16,01%						
Anteil O ₂ , H ₂ O	14.97%						

Sonstige Materialien (Summe exkl. Wasser und Luft) = Indikator Materialinput

5.143.313

Tab. 8: Gesamt 1983

	Chemie	andere Br.	Export	Abfall	Abwasser	Abluft	Summe
Chemie	968.355	4.120.799	719.828	760.465	348.427.345	40.047.660	394.076.096
andere Br.	14.800.909	1,05%	0,18%	0,19%	88,42%	10,16%	
Import	1.119.526						
Naturentn.	378.155.661						
Summe	394.076.096						

Darstellung 9

Chemie andere Br. Import Naturentn. Summe

Physische I/O-Tabellen - Sektor Chemie 1986, Materialien in Tonnen

Tab. 1: Wasser (1986)

andere Br. Chemie Abfall Summe Export Abwasser Abluft Chemie a₁ b_1 C₁ 346.175.807 38.463.978 384.639.785 andere Br. 8.069.658 Import 0 376.570.127 Naturentn. Summe 384.639.785

> Legende: a_1 = Wasser in Produkten, b_1 = Wasser in exportierten Produkten, c_1 = Wassergehalt des Abfalles. Die genannte Abwassermenge muß um die Summe $(a_1+b_1+c_1)$ reduziert werden.

Tab. 2: Grundstoffe (1986) - inkl. Materialien < 5.000 t

Chemie andere Br. Abluft Summe Export Abfall Abwasser a_2 c_2 Chemie 0 b_2 d_2 e_2 3.130.524 andere Br. 3.130.524 Import У2 Naturentn. z_2 Summe 3.130.524

Legende: y_2 = importierte Grundstoffe, z_2 = Naturentnahme von Grundstoffen. Grundstoffe aus anderen Branchen müssen um die Summe (y_2+z_2) reduziert werden. a_2,b_2,c_2 = Grundstoffe in Produkten bzw. im Abfall, d_2,e_2 = Emissionen aus Grundstoffen ins Abwasser und an die Luft.

Tab. 3: Halbfabrikate (1986)

Chemie	andere Br.	Export	Abfall	Abwasser	Abluft	Summe
900.985	a ₃	b ₃	C ₃	d_3	e ₃	1.227.109
0						
1.227.109						
0						
1.227.109						

Legende: a_3,b_3,c_3 = Halbfabrikate in Produkten bzw. im Abfall, d_3,e_3 = Emissionen aus Halbfabrikaten ins Abwasser und an die Luft.

Tab. 4: Betriebsstoffe (1986)

	Chemie	andere Br.	Export	Abfall	Abwasser	Abluft	Summe
Chemie	27.778	a ₄	b ₄	C ₄	d ₄	e ₄	373.805
andere Br.	373.805						
Import	У4						
Naturentn.	0						
Summe	373.805						

Legende: y_4 = importierte Hilfsstoffe, a_4 , b_4 = Verpackung, c_4 , d_4 , e_4 = Betriebsstoffe im Abfall, Emissionen aus Betriebsstoffen ins Abwasser und an die Luft.

Tab. 5: Energierohstoffe (1986)

	Chemie	andere Br.	Export	Abfall	Abwasser	Abluft	Summe
Chemie	i ₅	0	0	4.964 + c ₅ *	0	446.487 + e ₅ *	502.018
andere Br.	502.018						
Import	у						
Naturentn.	0						
Summe	502.018						

Legende: y_5 = importierte Energierohstoffe, i_5 = Verbrennung von im Sektor anfallenden Abfällen, c_5* , e_5* = Abfall und Emissionen aus biotischem Material.

Tab. 6: Luft (1986)

	Chemie	andere Br.	Export	Abfall	Abwasser	Abluft	Summe
Chemie	0	a ₆	b ₆	C ₆	0	771.827	771.827
andere Br.	0						
Import	0						
Naturentn.	771.827						
Summe	771.827						

Legende: Bilanziert wurde nur der Sauerstoff für die vollständige Verbrennung von Kohlenstoff in fossilen Energieträgern.

Tab. 7: Gesamt 1986 (inkl. Wasseranteil und Luftanteil von Produkten und Abfall)

	Chemie	andere Br.	Export	Abfall	Abwasser	Abluft	Summe
Chemie	928.763	4.247.735	857.756	773.706	d ₇	446.487	6.325.684
andere Br.	4.006.347						
Import	1.227.109						
Naturentn.	1.092.228						
Summe	6.325.684						
Anteil DZ	14,68%						
Anteil Oa HaO	17.27%						

Sonstige Materialien (Summe exkl. Wasser und Luft) = Indikator Materialinput

5.233.456

Tab. 8: Gesamt 1986

	Chemie	andere Br.	Export	Abfall	Abwasser	Abluft	Summe
Chemie	928.763	4.247.735	857.756	773.706	345.083.579	39.682.292	390.645.068
andere Br.	12.076.005	1,09%	0,22%	0,20%	88,34%	10,16%	
Import	1.227.109						
Naturentn.	377.341.954						
Summe	390.645.068						

Darstellung 10

Physische I/O-Tabellen - Sektor Chemie 1992, Materialien in Tonnen

Tab. 1: Wasser (1992)

Chemie andere Br. Abfall Abwasser Abluft Summe Export Chemie a₁ b_1 C₁ 352,167,292 39.129.699 391.296.991 andere Br. 190.144.795 Import 0 Naturentn. 201.152.196 Summe 391.296.991

> Legende: a_1 = Wasser in Produkten, b_1 = Wasser in exportierten Produkten, c_1 = Wassergehalt des Abfalles. Die genannte Abwassermenge muß um die Summe ($a_1+b_1+c_1$) reduziert werden.

Tab. 2: Grundstoffe (1992) - inkl. Materialien < 5.000 t

Chemie andere Br. Export Abfall Abwasser Abluft Summe b_2 a_2 3.178.114 Chemie c_2 d_2 e_2 andere Br. 3.178.114 Import У2 Naturentn. z_2 Summe 3.178.114

Legende: y_2 = importierte Grundstoffe, z_2 = Naturentnahme von Grundstoffen. Grundstoffe aus anderen Branchen müssen um die Summe (y_2+z_2) reduziert werden. a_2,b_2,c_2 = Grundstoffe in Produkten bzw. im Abfall, d_2,e_2 = Emissionen aus Grundstoffen ins Abwasser und an die Luft.

Tab. 3: Halbfabrikate (1992)

Abluft Summe andere Br. Abfall Chemie Export Abwasser $b_3 \\$ 1.179.051 d_3 e_3 949.043 Chemie a_3 C_3 andere Br. Import 949.043 Naturentn. 0 Summe 949.043

Legende: a_3,b_3,c_3 = Halbfabrikate in Produkten bzw. im Abfall, d_3,e_3 = Emissionen aus Halbfabrikaten ins Abwasser und an die Luft.

Tab. 4: Betriebsstoffe (1992)

	Chemie	andere Br.	Export	Abfall	Abwasser	Abluft	Summe
Chemie	36.893	a ₄	b ₄	C ₄	d ₄	e ₄	553.151
andere Br.	553.151				***		
Import	У4						
Naturentn.	0						
Summe	553.151						

Legende: y_4 = importierte Hilfsstoffe, a_4 , b_4 = Verpackung, c_4 , d_4 , e_4 = Betriebsstoffe im Abfall, Emissionen aus Betriebsstoffen ins Abwasser und an die Luft.

Tab. 5: Energierohstoffe (1992)

	Chemie	andere Br.	Export	Abfall	Abwasser	Abluft	Summe
Chemie	i ₅	0	0	1.637 + c ₅ *	0	360.203 + e ₅ *	862.999
andere Br.	862.999						
Import	у						
Naturentn.	0]					
Summe	862.999						

Legende: y_5 = importierte Energierohstoffe, i_5 = Verbrennung von im Sektor anfallenden Abfällen, c_5 *, e_5 * = Abfall und Emissionen aus biotischem Material.

Tab. 6: Luft (1992)

	Chemie	andere Br.	Export	Abfall	Abwasser	Abluft	Summe
Chemie	0	a ₆	b ₆	c ₆	0	651.423	651.423
andere Br.	0						
Import	0	_					
Naturentn.	651.423						
Summe	651.423						

Legende: Bilanziert wurde nur der Sauerstoff für die vollständige Verbrennung von Kohlenstoff in fossilen Energieträgern.

Tab. 7: Gesamt 1992 (inkl. Wasseranteil und Luftanteil von Produkten und Abfall)

	Chemie	_ andere Br.	Export	Abfall	Abwasser	Abluft	Summe
Chemie	1.215.944	4.636.726	879.875	814.259	d ₇	360.203	6.691.062
andere Br.	4.594.264						
Import	949.043						
Naturentn.	1.147.755						
Summe	6.691.062						
Anteil DZ	18,17%						
Anteil O ₂ , H ₂ O	17,15%						

Sonstige Materialien (Summe exkl. Wasser und Luft) = Indikator Materialinput

5.543.307

Tab. 8: Gesamt 1992

	Chemie	andere Br.	Export	Abfall	Abwasser	Abluft	Summe
Chemie	1.215.944	4.636.726	879.875	814.259	351.019.537	40.141.325	397.491.721
andere Br.	194.739.059	1,17%	0,22%	0,20%	88,31%	10,10%	
Import	949.043						
Naturentn.	201.803.619						
Summe	397.491.721						

Tabelle 1 enthält den Einsatz von Wasser. Die Gesamtsumme des jährlich eingesetzten Wassers (differenziert nach Eigenförderung und Fremdbezug) wird in den Rohund Hilfsstofflisten ausgewiesen (siehe Anhang 8.1.). Daraus ergibt sich die Möglichkeit, auf der Inputseite den Fremdbezug von Wasser der Zulieferung durch andere Branchen zuzurechnen, die Eigenförderung den Naturentnahmen. Hier zeigt sich, daß die chemische Industrie 1983 den Großteil des eingesetzten Wassers (rund 377 Mio Tonnen oder 97 %) über Entnahmerechte direkt aus der Natur bezieht, während 1992 der Anteil des eigengeförderten Wassers nur mehr bei 51 % liegt.²⁷ Auf der Outputseite kann die Wassermenge, welche in Form von Verdunstung an die Luft abgegeben wird, mit einem Anteil von 10 % am Gesamtinput geschätzt werden (vgl. dazu Hüttler und Payer 1994).

Tabelle 2 enthält die Grundstoffe, also jene Stoffe, die als Ausgangsprodukte der Produktion eines Sektors anzusehen sind. Die Gesamtmenge der jährlich eingesetzten Grundstoffe entnehmen wir wieder den Roh- und Hilfsstofflisten (siehe Anhang 8.1.). Eine Quantifizierung von Grundstoffimporten bzw. Naturentnahmen von Grundstoffen durch den Sektor Chemie ist aufgrund der verfügbaren statistischen Daten nicht möglich. Tatsächlich können wir aber annehmen, daß die chemische Industrie einen Großteil der Grundstoffe von anderen heimischen Branchen bezieht. Eine Abschätzung der Größenordnung der Outputkategorien ist aufgrund der verfügbaren Daten nicht möglich.

Tabelle 3 enthält die Halbfabrikate, also jene Materialien, die potentiell im Rahmen des Sektors erzeugt werden können oder tatsächlich erzeugt werden. Die Gesamtmenge der Halbfabrikate ist in den Roh- und Hilfsstofflisten ausgewiesen (siehe Anhang 8.1.). Der Anteil der intrasektoralen Doppelzählungen wird, wie in Abschnitt 3.1. beschrieben, ermittelt. Die importierten Halbfabrikate ergeben sich als Differenzgröße unter der plausiblen Annahme, daß alle anderen heimischen Branchen keine chemischen Halbfabrikate an die Chemie liefern. Eine Abschätzung der mengenmäßigen Verteilung des Outputs ist wiederum nicht möglich.

Tabelle 4 enthält die im Sektor eingesetzten Betriebsstoffe. Hierbei handelt es sich um die Nebenlinie der Produktion, um Materialien also, die nicht in die Produkte des Sektors eingehen. Die jährliche Gesamtmenge entnehmen wir den Roh- und Hilfsstofflisten (siehe Anhang 8.1.), wobei Betriebsstoffe, die potentielle Produkte des Sektors Chemie sind, den intrasektoralen Lieferungen zugeschlagen werden. Dies vernachlässigt die Tatsache, daß ein gewisser Teil der Betriebsstoffe chemischen Ursprungs auch importiert sein könnte. Eine Quantifizierung des Outputs ist teilweise möglich, da Verpackungen den Kategorien "andere Branchen" und "Export" zuge-

²⁷ Weiters fällt im betrachteten Zeitraum auf, daß der Bedarf an Grund- und Quellwasser zugenommen hat. Der Anteil von Grund- und Quellwasser betrug 1983 27% am Gesamteinsatz, 1992 36% (siehe Anhang 8.1.).

Dem Aggregat Grundstoffe sind aus pragmatischen Gründen alle Materialien < 5.000 Tonnen zugeschlagen. Diese enthalten nicht quantifizierte Doppelzählungen sind aber insgesamt klein (weniger als 5% des Aggregats Grundstoffe inkl. Materialien < 5.000 Tonnen entfallen auf die Gruppe Materialien < 5.000 Tonnen). Der durch die Zurechnung entstehende Fehler ist damit vernachlässigbar.</p>

rechnet werden können (die Gesamtsumme der Verpackungen ist in den Roh- und Hilfsstofflisten ausgewiesen), das übrige Material stellt die Betriebsstoffe der chemischen Produktion dar und geht überwiegend in den Abfall bzw. in stocks.

Tabelle 5 enthält die im Sektor eingesetzten Energierohstoffe. Die jährliche Gesamtmenge wird im Rahmen der Industrie- und Gewerbestatistik (differenziert nach fossilem und biotischem Material) ausgewiesen. Auf der Inputseite agieren wir analog den Grundstoffen und rechnen das gesamte Material den Lieferungen von anderen Branchen zu. Im Rahmen der Einsatzlisten von Energierohstoffen (siehe Anhang 8.2.) werden brennbare Abfälle ausgewiesen. Es ist anzunehmen, daß es sich bei dieser Kategorie zum Teil um Abfälle aus der Branche selbst handelt, die intrasektoral prozessiert werden. In Tabelle 5 werden diese intrasektoralen Flüsse nicht quantifiziert.²⁹ Eine Quantifizierung der Outputkategorien ist mittels der im Projekt "Materialflußrechnung Österreich" (Hüttler et al. 1996) für die Bilanzierung fossiler Brennstoffe entwickelten Methodik mit großer Genauigkeit möglich. Die biotischen Energieträger (Holz) sowie brennbare Abfälle konnten in die Quantifizierung der Outputs nicht einbezogen werden.

Tabelle 6 dient der Bilanzierung der eingesetzten Luft. Im Rahmen dieses Berichtes konnte nur der Sauerstoffanteil für Verbrennungsprozesse berechnet werden. Insofern bleibt die Luftbilanz im Rahmen dieses Berichtes unvollständig. Daß Luftbestandteile, insbesondere O_2 und N_2 , im Rahmen des Sektors Chemie auch mengenmäßig eine wichtige Rolle spielen, zeigt die Studie von Angst und Windsperger (1995), welche für zwei Vier-Steller statistisch nicht erfaßte Inputs (vor allem Luft und Wasser) schematisch darstellt aber leider nicht zahlenmäßig ausweist.

Tabelle 7 enthält das Gesamtergebnis (Summe der Tabellen 2,3,4, und 5) auf der Inputseite. Auf der Outputseite werden ebenfalls die genannten Tabellen summiert und um die Produktionsdaten (siehe Anhang 8.5.), die Außenhandelsdaten (siehe Darstellung 6, S. 19), die Einsatzlisten anderer Branchen (siehe Anhang 8.4.) sowie um die Abfalldaten (siehe Anhang 8.6.) ergänzt. Auf Grund der Differenz zwischen den statistisch ausgewiesenen Werten für Input und Output (der Output ist hier größer als der Input) kann die Menge der statistisch nicht erfassten Inputs (im wesentlichen die Entnahmen von Wasser und Luft aus der Natur), die Eingang in die Produkte finden, auf ca. 1 Mio Tonnen geschätzt werden. In Tabelle 7 ist dieser Wert in der Inputkategorie Naturentnahmen ausgewiesen.³¹ Auf diese Weise wird auf der Ebene der

²⁹ Für das Berichtsjahr 1992 handelt es sich sicherlich um eine relevante Größe, da der Einsatz brennbarer Abfälle in diesem Jahr 500.940 Tonnen (oder 58% des Einsatzes physischer Brennstoffe) ausmacht. Hier können nur Detailstudien aus dem Abfallbereich eine Quantifizierung unterstützen. Für die Jahre 1983 und 1986 ist die Menge der verbrannten Abfälle hingegen deutlich geringer (1983: 67.493 t, 1986: 50.493 t).

³⁰ Zum Vergleich: Die Gesamtbilanz für Österreich für das Jahr 1992 schätzt den Luftanteil des Gesamtinputs auf 8%. 87% entfallen auf Wasser, 5% auf sonstige Materialien (Hüttler et al. 1996, S. 57).

³¹ Hier würde sich ein Vergleich mit den Daten von Angst und Windsperger (1995), so diese publiziert vorliegen würden, lohnen.

Gesamtbilanz eine mengenmäßige Kalkulation der einzelnen Outputkategorien möglich.

Tabelle 8 enthält die Gesamtbilanz inklusive Wasser und Luft für Verbrennungsprozesse. Sie entsteht aus Tabelle 7 durch Hinzunahme der Ergebnisse von Tabelle 1 und 6.

Im Zuge des Auffüllens der Tabellen werden die Grenzen des statistischen Materials offensichtlich. Eine Zurechnung der Inputs zu den Zulieferungskategorien (Naturennahme, Import, von anderen inländischen Branchen) kann auf Grundlage der statistischen Daten für die Teilbilanzen (Tabellen 1 bis 6) nur unvollständig getroffen werden.

Ähnliches gilt für die Outputseite: Für die Teilbilanzen ist nur eine Abschätzung des Gesamtoutputs und eine Identifikation möglicher Materialflüsse (ohne Angabe der Größenordnung) möglich. Eine Zurechnung der Materialen sowohl zu den Input- als auch zu den Outputkategorien ist zwar auf Ebene der Gesamtbilanzen möglich. Der I/O Formalismus bietet hier die Möglichkeit, Annahmen über die Größenordnung dieser Materialflüsse zu treffen und auf Konsistenz innerhalb des Gesamtsystems zu überprüfen, die statistischen Lücken der Teilbilanzen werden jedoch hierbei auf die Gesamtbilanz übertragen.

Die beiden Gesamtbilanzen (Tabelle 7 und 8) können direkt in eine Materialbilanz (in gewohnter Darstellungsform) übergeführt werden bzw. sie repräsentieren selbst bereits diese Materialbilanz. Zunächst betrachten wir Materialien (exkl. Wasser und Luft) am Beispiel der Bilanz für das Jahr 1992. Mit einem materiellen Input von 6,7 Mio Tonnen erzeugt der Sektor Chemie 5,5 Mio Tonnen an Produkten (in unterschiedlicher Verarbeitungstiefe).

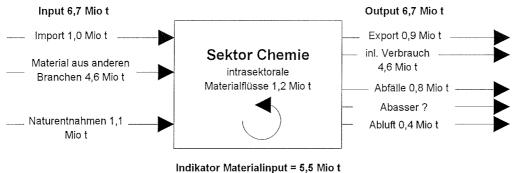
Der Input gliedert sich in 5,6 Mio Tonnen sonstiger Materialien (davon rund 83% von anderen Branchen und rund 17% importiert) sowie 1,1 Mio Tonnen hauptsächlich Wasser und Luft. Auf der Outputseite bilanzieren wir die schon genannten 5,5 Mio Tonnen Produkte, die entweder dem inländischen Endverbrauch zugeführt werden (rund 84% der Produktion) oder exportiert werden (rund 16% der Produktion). 0,8 Mio Tonnen werden in Form von Abfällen an die Natur abgegeben. 0,4 Mio Tonnen an Emissionen an die Luft entstammen Verbrennungsprozessen von fossilen Energieträgern im Rahmen des Produktionsprozesses im Sektor Chemie.

-

³² Diese 1,1 Mio Tonnen umfassen darüberhinaus einen geringen Anteil nicht erfaßter sonstiger Materialien (vgl. Abschnitt 2.3.4.)

Darstellung 11

Materialbilanz Chemie 1992 (sonstige Materialien inkl. Wasseranteil und Luftanteil in Produkten)



Indikator Materialinput = 5,5 Mio t Indikator Materialproduktivität = 1,18 ÖS/0,1 kg

Darstellung: IFF - Soziale Ökologie 1997, zu den in der Darstellung genannten Indikatoren (Materialinput, Materialproduktivität siehe Abschnitt 3.4.)

Diese 6,7 Mio Tonnen machen jedoch nur einen verschwindend kleinen Anteil von lediglich rund 1,7% am Gesamtinput, unter Berücksichtigung der eingesetzten Mengen von Wasser und Luft, aus (siehe Darstellung 12).

Der Gesamtinput betrug im Jahr 1992 397,5 Mio Tonnen. Davon entfallen 391,2 Mio Tonnen (d. s. rund 98,4%) auf Wasser für Kühl-, Lösungs,- und Transportzwecke. 0,65 Mio Tonnen (d. s. 0,2%) entfallen auf Luft für Verbrennungsprozesse. 1,1 Mio Tonnen (d. s. 0,3 %) Wasser und Luft (in nicht bekannter Mengenzusammensetzung) gehen in die Produkte des Sektors Chemie ein. "Nur" rund 5,5 Mio Tonnen (d. s. 1,4%) entfallen auf den Materialinput im engeren Sinn.

Darstellung 12
Materialbilanz Chemie 1992 (inkl. Wasser und Luft für Verbrennungsprozesse)



Darstellung: IFF - Soziale Ökologie 1997

Neben der statischen Betrachtung (Querschnittanalyse für einzelne Berichtsjahre) interessieren in der Regel auch die zeitlichen Entwicklungstrends. Diese können auf unterschiedlichen Ebenen dokumentiert werden. Auf der Inputseite ist eine Betrachtung der mengenmäßigen Entwicklung entlang der definierten Materialgruppen (siehe Darstellung 13) und entlang der Inputkategorien (siehe Darstellung 15) möglich. Auf

der Outputseite ist eine Differenzierung der Anteile der Materialgruppen an den Outputkategorien datenmäßig nicht abgesichert, verglichen kann hier nur die zeitliche Entwicklung des Gesamtergebnisses werden.

Darstellung 13

Zeitliche Entwicklung des Inputs nach Materialgruppen in Tonnen

Kategorie	Differenz 83 bis 92	1983	1986	1992	
Wasser	+0,8 %	388.174.754	384.639.785	391.296.991	
Grundstoffe	-1,5% ³³	3.026.069	2.978.321	2.980.882	
Halbfabrikate	-15,2%	1.119.526	1.227.109	949.043	
Betriebsstoffe	+71,7%	322.645	373.805	553.151	
Energierohstoffe	+65,5% ³⁴	521.395	502.018	862.999	
Luft ³⁵		785.029	771.827	651.423	

Darstellung: IFF - Soziale Ökologie 1997

Wasser kann als relativ konstante Größe angesehen werden. Mit einer Steigerung der Verbrauchsmenge um 0,8 % während der letzten 9 Jahre hat eine Stabilisierung auf hohem Niveau stattgefunden. Insgesamt zeigt sich, daß industrielle Entwicklung mit einem enormen Verbrauchsniveau von Wasser untrennbar verbunden ist.

Jene Materialien die die Hauptlinie der chemischen Produktion ausmachen, Grundstoffe und importierte Halbfabrikate verzeichnen einen absoluten Rückgang (-1,5 % bzw. - 15,2 %). Dagegen steigt sowohl der Einsatz an Betriebsstoffen als auch der Energieverbrauch rasant an (+71,7 % bzw. +65,5 %).

Die berichtete Steigerung des Einsatzes an Energierohstoffen ist vor allem auf den rasanten Anstieg der gemeldeten Mengen an energetisch verwerteten brennbaren Abfällen zurückzuführen. Während die "traditionellen" Energierohstoffe einen Rückgang von 20,1% verzeichneten, hat sich der Anteil der Abfallverbrennung nahezu versiebenfacht (siehe Anhang 8.2.1.) Wurden im Jahr 1983 noch rund 70.000 Tonnen Abfälle verbrannt, stieg die Menge ab dem Jahr 1990 auf ein Niveau von rund 500.000 Tonnen.³⁶ Ob dieser Mengenzuwachs auf eine detailiertere Erhebung seit

 $^{^{33}}$ Grundstoffe werden hier, im Gegensatz zu Tabelle 2 in den Darstellungen 8,9 und 10 exklusive Materialien < 5.000 Tonnen bilanziert.

³⁴ Das Bild des rasanten Anstiegs der eingesetzten Energierohstoffe im Jahr 1992 zeigt sich auch auf der Ebene des Einsatzes von Energie in nicht materieller Form (Fernwärme, Strom aus Eigenanlagen und Fremdstrom in kWh). 1983 werden 3,086 Mio kWh, 1986 2,987 Mio kWh und 1992 3,867 Mio kWh verbraucht, was einer Steigerung von 25 % entspricht.

 $^{^{35}}$ Die Zahlen für die Luftbilanz bilden, wie schon besprochen, nur den Luftverbrauch für die Verbrennung fossiler Energierohstoffe ab. Sie erfassen nicht den steigenden Anteil der Abfallverbrennung (siehe die mengenmäßige Entwicklung der Energierohstoffe) und nicht den Einsatz von Luft (O_2 und O_2) für chemische Prozesse. Auf Grund der Ungenauigkeit der Zahlen wurde für Luft keine Differenz bestimmt.

³⁶ Die Frage der Abfallverbrennung zur Energiebereitstellung bedarf einer eingehenderen Betrachtungsweise. Abzuschätzen wäre das Verhältnis von innerbetrieblichen Abfälle zu zugekauften Abfällen. Auch die Zusammensetzung der zur verbrennung bereitgestellten Abfälle wäre von Interesse.

dem Jahr 1990 zurückzuführen ist, oder in vollem Umfang als Trendwende in der Energierohstoffbereitstellung innerhalb des Sektors Chemie gewertet werden muß, bleibt an dieser Stelle unbeantwortet.

Der Einsatz an Betriebsstoffen und Energierohstoffen, die Nebenlinie der chemischen Produktion, ist jedenfalls für den Anstieg des gesamten Materialinputs (siehe Darstellung 15) verantwortlich.

Hand in Hand mit der Steigerung des Energieeinsatzes und der Betriebsstoffe geht eine Vergrößerung der intrasektoralen Materialflüsse (siehe Darstellung 14).

Darstellung 14 **Zeitliche Entwicklung der intrasektoralen Materialflüsse**

Kategorie	Differenz	1983	1986	1992
	83 bis 92			
Halbfabrikate	+24,8%	944.760 900.985		1.179.051
Betriebsstoffe	+56,4% 23.595		27.778	36.893
Summe	+25,5%	968.355	928.763	1.215.944

Darstellung: IFF - Soziale Ökologie 1997

Die Daten für das Jahr 1986 beschreiben im Vergleich zu 1983 eine gewisse Stagnation (Rückgang des Energieverbrauchs und der intrasektoralen Produktion von Halbfabrikaten). Für das Jahr 1992 ist eindeutig eine neue wirtschaftliche Dynamik im Sektor Chemie abzulesen, die in erster Näherung als materialextensiv und energieintensiv beschrieben werden kann. Eine nähere Analyse zeigt, daß die Arbeitsproduktivität im Sektor Chemie im Zeitraum 1983 bis 1992 von 0,62 Mio ÖS pro Beschäftigtem auf 0,91 Mio ÖS pro Beschäftigtem um 47 % gestiegen ist. Die absolute Anzahl der Arbeitsplätze hat sich von 73.749 unselbständig Beschäftigten auf 71.516 unselbständig Beschäftigte um 3 % reduziert.

Die Dynamik in der österreichischen Chemieproduktion in der Phase 1983 bis 1992 ist gekennzeichnet durch stagnierende Beschäftigtenzahlen bei gleichzeitig steigender Arbeitsproduktivität und steigendem Energieeinsatz.

Darstellung 15

Zeitliche Entwicklung des Inputs sonstiger Materialien nach Herkunft

Kategorie	Differenz 83 bis 92	1983	1986	1992	
von anderen Branchen	+14,2%	4.023.787	4.006.347	4.594.264	
Import	-15,1%	1.119.526	1.227.109	949.043	
Naturentnahmen (= Wasser und Luft in Produkten)	+26,7%	905.635 1.092.228		1.147.755	
Input sonstiger Mate- rialien	+7,8%	5.143.313	5.233.456	5.543.307	
Input sonstiger Mate- rialien (inkl. Wasser und Luft in Produkten)	+10,6%	6.048.948	6.325.684	6.691.062	

Darstellung: IFF - Soziale Ökologie 1997

Betrachtet man den Input sonstiger Materialien nach Herkunft so zeigt sich eine zunehmende inländische Anbindung des Sektors Chemie bei moderatem Rückgang des Imports. Dies hängt ursächlich mit der zunehmenden Verarbeitungstiefe und den damit verbundenen längeren Wertschöpfungsketten, was wiederum zu einer gesteigerten inländischen Wertschöpfung beiträgt, zusammen.

3.3. Zeitreihen (strategische Materialien)

Um die Dynamik des materiallen Stoffwechsels einer Branche näher zu analysieren bedarf es der Dokumentation zeitlicher Trends in Form von Zeitreihen. Da die Erstellung von sektoralen Materialbilanzen in Zeitreihen gegenwärtig kaum machbar erscheint, haben wir uns in Anlehnung an die Arbeiten von Jänicke für eine alternative Vorgangweise entschieden. Jänicke et al. (1992) schlagen in ihrer Untersuchung zum ökologischen Strukturwandel vor, die materielle Entwicklung einer Volkswirtschaft ausgehend von der Mengenentwicklung einiger weniger, zentraler Materialien zu betrachten. Diese Materialien, im folgenden als strategische Materialien bezeichnet, spiegeln die Entwicklung einer Volkswirtschaft in ökologischer Perspektive wieder und haben damit Indikatorqualität. Diese Materialien eignen sich auf gesamtgesellschaftlicher Ebene, so jedenfalls argumentiert Jänicke, ähnlich gut zur Operationalisierung des Konzeptes "nachhaltige Entwicklung" wie das Gesamtaggregat Materialeinsatz, sie sind aber wesentlich einfacher zu erheben (vgl. Hüttler et al. 1997b, S. 120ff).

Dieses Konzept kann auch auf wirtschaftliche Sektoren umgelegt werden, wobei die Frage nach der Indikatorqualität der strategischen Materialien vorerst noch offen bleibt.

In einem ersten empirischen Schritt recherchierten wir den jährlichen Einsatz der mengenmäßig bedeutensten Grundstoffe, in einigen Fällen ab 1955, durchgängig ab 1970. Ergänzt werden diese durch die Recherche einiger mengenmäßig relevanter Halbfabrikate (wie z. B. Propylen, Polyethylen, Ätznatron und Harnstoff).

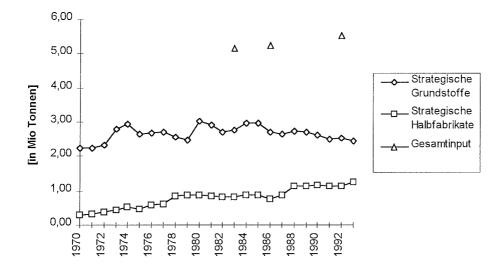
Das genannte Auswahlverfahren hat methodische Implikationen. Die strategischen Grundstoffe sind doppelzählungsfrei und stellen einen echten Input in den Sektor dar und können damit auch in Beziehung zum Gesamtinput in den Sektor gesetzt werden. Die strategischen Halbfabrikate enthalten einen nicht quantifizierten Anteil an Doppelzählungen und können damit weder zu den strategischen Grundstoffen addiert werden, noch in Beziehung zum Gesamtinput gesetzt werden.

Die Zeitreihen der recherchierten Materialien sind zusammen mit einer Materialbeschreibung im Anhang (siehe Anhang 9) wiedergegeben. Eine tiefergehende Analyse auf Basis dieser Daten wäre lohnend, konnte im gegebenen Rahmen jedoch nicht durchgeführt werden.

Addiert man die strategischen Materialien zu zwei Gesamtaggregaten (strategische Grundstoffe und strategische Halbfabrikate) so zeigen sich bereits einige Trends (siehe Darstellung 16).

Im datenmäßig vergleichbaren Zeitraum von 1983 bis 1992 sinkt die Gesamtmenge der strategischen Grundstoffe³⁷ um 9,16% während die Menge der strategischen Halbfabrikate im gleichen Zeitraum um 40,56% zunimmt. Der Gesamtinput in den Sektor Chemie steigt um 7,78%.

Darstellung 16
Input strategischer Grundstoffe und Halbfabrikate 1970 bis 1992



Darstellung: IFF - Soziale Ökologie 1997

Dieses Ergebnis entspricht im Trend den Ergebnissen der Gesamtbilanzen. Der Gesamtverbrauch an Grundstoffen nimmt im Beobachtungszeitraum 83 bis 92 um 1,5 % ab, der Gesamtverbrauch an Halbfabrikaten steigt um 23,7%. Die konkrete Ausprägung des Trends erscheint durch die strategischen Materialien wesentlich stärker.

³⁷ Der Anteil der strategischen Grundstoffe an den gesamten Grundstoffen sinkt im selben Zeitraum von 91,8% auf 84,6%.

Diese beiden gegenläufigen Trends können in Hinblick auf einen Strukturwandel innerhalb der Chemiebranche interpretiert werden. Die vorliegenden Daten weisen darauf hin, daß der Sektor Chemie zunehmend hochverarbeitete Stoffe prozessiert. Die Nähe zur Grundstoffindustrie nimmt dadurch tendenziell ab, der Sektor Chemie bekommt, in unterschiedlichen Teilbereichen unterschiedlich stark, zunehmend den Charakter einer Finalindustrie.³⁸

3.4. Gibt es eine Entkoppelung von Ressourcenumsatz und wirtschaftlichem Wachstum? Ansätze für eine Anknüpfung an die VGR

Ein nächster Schritt, auf Grundlage des Ergebnisses der sektoralen Materialbilanz ist die Bildung von branchenbezogenen Indikatoren, die es erlauben, einen Zusammenhang zwischen Ressourcenverbrauch und VGR (Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung)³⁹ herzustellen.

Der Indikator "branchenbezogener Materialinput" ermöglicht es, einen Bezug zwischen der Ressourceninanspruchnahme und der wirtschaftlichen Bedeutung einer Branche herzustellen. Bezieht man den Materialinput auf die Wertschöpfung, so erhält man den Indikator Materialproduktivität, d.h. Wertschöpfung pro Materialinput (z.B. in ÖS/kg). ⁴⁰ Dieser Indikator erlaubt es, Branchen hinsichtlich ihrer effizienten Nutzung von Ressourcen (Material und Energie) zu vergleichen oder eine Branche in Beziehung zur gesamten Volkswirtschaft zu setzen. Betrachtet man den Indikator Materialproduktivität über einen längeren Zeitraum hinweg, so zeigt sich, ob relative Entkoppelungseffekte zwischen Ressourcenverbrauch und Wertschöpfung stattgefunden haben (vgl. Hüttler et al. 1997b).

Im Rahmen dieser Studie wurde für den Bereich Chemie die Energieproduktivität für Zeitraum 1985 bis 1992 ermittelt. Dabei zeigt sich, daß sich die Energieproduktivität im besagten Zeitraum um 12,46% erhöhte. Im Vergleich dazu erhöhte sich die Energieproduktivität für die gesamte Volkswirtschaft um 5,35%. Im Jahr 1992 erwirtschaftet der Sektor Chemie 2,07 ÖS/MJ, die gesamte Wirtschaft 1,32 ÖS/MJ. Energie wird, gemessen an diesem Indikator, im Sektor Chemie wesentlich effizienter genutzt als im volkswirtschaftlichen Durchschnitt. Zusätzlich liegen auch die jährlichen Effizienzzu-

³⁸ Tatsächlich dürfte eine Differenzierung in sehr grundstofforientierte Teilbereiche und sehr hochverarbeitende Teilbereiche die Realität bestimmen, wobei die Streuung nach beiden Seiten groß ist. Insgesamt gesehen unternimmt der Sektor Chemie jedoch eine Bewegung in Richtung Finalindustrie.

³⁹ Es geht dabei um eine Implementierung von ökologischen Komponenten in die Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung im Sinne einer Ökologischen-VGR.

⁴⁰ Der inverse Wert der Materialproduktivität ist die Materialintensität (Materialinput pro Wertschöpfungseinheit), also jene Materialmenge die notwendig ist, um eine Einheit Wertschöpfung zu erzielen. Die Materialintensität beschreibt somit den Nutzungsgrad des eingesetzten Materials bezogen auf die Wertschöpfung. D.h.: Mit wieviel Einheiten Material eine Einheit Wertschöpfung erzeugt werden kann. (zum Beispiel Tonnen/Schilling). Gleiches gilt für den Energieeinsatz: Der Indikator Energieintensität beschreibt jene Menge Ernergie, die zur Erwirtschaftung einer Wertschöpfungseinheit aufgewendet werden muß (z.B. in MJ pro ÖS).

gewinne im Bereich Energienutzung des Sektors Chemie über jenen der Gesamtwirtschaft.⁴¹

Die Materialbilanzen für die Jahre 1983, 1986 und 1992 ermöglichten darüberhinaus die Errechnung erster Werte für die Materialproduktivität des Sektors Chemie. Diese Daten können in Bezug zu gesamtwirtschaftlichen Daten gesetzt werden (siehe Darstellung 17). Die Steigerung der Materialproduktivität um 32,8% zeigt, daß es dem Sektor Chemie gelingt, im Zeitraum 1983 bis 1992 einen höheren Zuwachs seines BIP-Beitrages mit deutlich geringeren Materialeinsatz als die Gesamtökonomie zu erwirtschaften. Damit ist der Sektor Chemie, was die relative Entkoppelung von Wirtschaftswachstum und Materialumsatz bedeutet, dreimal so erfolgreich wie die Gesamtwirtschaft.

Eine Dynamik, die noch bemerkenswerter wird, wenn man das unterschiedliche Ausgangsniveau betrachtet. 1983 liegt die Materialproduktivität der gesamten Volkswirtschaft (0,97 ÖS/0,1 kg) über jener des Sektors Chemie (0,88 ÖS/0,1 kg). Bis zum Jahr 1992 überholt der Sektor Chemie (1,18 ÖS/0,1 kg) die Gesamtwirtschaft (1,08 ÖS/0,1 kg).⁴²

Darstellung 17
Effizienzgewinne des Sektors Chemie im Vergleich zur gesamtwirtschaftlichen Entwicklung in Österreich (1983 - 1992)

	Österreich Gesamt	Sektor Chemie		
BIP-Wachstum (real 1983)	+ 25,6 %	+ 43,2 %		
Materialeinsatz	+ 13,2 %	+ 7,8 %		
Materialintensität [0,1 kg/ÖS]	- 9,9 %	- 24,7 %		
Materialproduktivität [ÖS/0,1 kg]	+ 11,0 %	+ 32,8 %		

Quelle: Hüttler et al. (1996), eigene Berechnung

Der Sektor Chemie, das zeigen die empirischen Daten, erreicht deutlich höhere Effizienzzugewinne durch strukturellen Wandel (größere Produktpalette und zunehmende Verarbeitungstiefe) als die gesamte Volkswirtschaft. Dennoch: Eine Entkoppelung von ökonomischer performance und materiellem, bzw. energetischem Wachstum hat zwar stattgefunden, geht aber nicht mit einem absoluten Rückgang des Ressourcenverbrauchs (Material und Energie) einher. Relative Effizienzgewinne werden durch die jährlichen Produktionszuwächse eingeholt, eine absolute Verringerung des Ressour-

⁴¹ Der Indikator Energieproduktivität, gemessen in ÖS/MJ, ist jedoch nur bedingt aussagekräftig. Sinnvoller wäre eine Beurteilung, inwieweit technische Energieeffizienzpotentiale bestehen und wie weit sie genützt werden. Gleichzeitig müssen die Produktivitätszuwächse immer gemeinsam mit dem absoluten Energieverbrauch interpretiert werden.

⁴² Dieser Wert für die Gesamtwirtschaft entspricht der optimistischen Annahme, daß in den Jahren 1991 und 1992 eine Stabilisierung des Materialumsatzes stattfindet. Grundlage des Indikators sind die statistisch erfaßten Materialinputs, welche mit rund 140 Mio Tonnen angenommen werden. Rechnet man, wie Hüttler et al. (1997a) es vorschlagen, die statistisch nicht erfaßten Inputs hinzu, so ergibt sich für das Jahr 1992 ein Gesamtinput von 221 Mio Tonnen. Die Materialproduktivität läge dann bei 0,68 ÖS/0,1 kg.

ceneinsatzes findet nicht statt. Eine absolute Dematerialisierung der industriellen Produktion ist jedoch eine Grundvoraussetzungen für eine zukünftige nachhaltiger Entwicklung.

4. Diskussion der Methodik und Empfehlungen an die amtliche Statistik

Eine der Hauptforderungen der Diskussion um nachhaltige Entwicklung lautet, daß der Verbrauch nicht erneuerbarer Ressourcen absolut reduziert werden soll. Die Operationalisierung dieser Formel setzt neben dem Vorhandensein nationaler Materialbilanzen, auch solche auf Mesoebene voraus. Nur so kann der Beitrag einzelner Wirschaftsakteure zum gesamten Materialumsatz sichtbar gemacht werden und damit Ansatzpunkte für umweltpolitische Maßnahmen liefern.

Zunächst stellt sich die Frage, ob Branchen die richtige Mesoebene zur Sichtbarmachung von Eingriffsmöglichkeiten für umweltpolitische Entscheidungsprozesse sind. Eine Antwort darauf ist nach den bisherigen Ergebnissen nicht endgültig möglich. Das Vorliegen periodisch verfügbarer ökonomischer Daten auf Branchenebene spricht dafür (die sektorale Ebene ist am ehesten mit ökonomischen Daten bisherigen Zuschnitts kompatibel), ebensfalls erste Versuche die Ergebisse der Materialbilanz mit ökonomischen Eckdaten zu verknüpfen und mit nationalen Ergebnissen zu vergleichen. Einige weitere Beispiele wären notwendig um genauere Aussagen machen zu können.

In bezug auf Datenverfügbarkeit zeigt die vorliegende Studie, daß sektorale Materialbilanzen auf Basis der amtlichen Statistik - mit Einschränkungen - machbar sind. Durch einen neuen methodischen Ansatz, der letztlich die Verknüpfung aller periodisch verfügbaren Daten ermöglichte, konnten die intrasektoralen Doppelzählungen ermittelt werden. Darüberhinaus wurde durch die I/O Analyse ein Konsistenzrahmen geschaffen, der eine Grobabschätzung von statistisch nicht erfaßten Inputs und Outputs erlaubt. Die Genauigkeit der Bilanz spiegelt im wesentlichen die Qualität und Verfügbarkeit der statistischen Daten wieder. Die Bildung des Aggregats Halbfabrikate konnte für die Roh- und Hilfsstofflisten sowie für die Produktionsstatistik mit hoher Genauigkeit erfolgen, wenn auch mit großem Aufwand. Für die Außenhandelsstatistik konnte keine hinreichend exakte Zuordnung getroffen werden. Durch Verwendung einer einheitlichen Gütersystematik für alle physischen Statistiken, wie sie ja im Zuge der EU Umstellung vorgesehen ist, könnten diese Probleme gelöst werden.

Ebenso liefert die Umrechnung der monetären Daten der Usematrix unseres Erachtens eine hinreichend genaue Quantifizierung der intrasektoralen Doppelzählungen. Zu bedenken ist jedoch, und das gilt für jede Verwendung von Daten aus der I/O, daß die derzeit aktuellste I/O für das Jahr 1983 erstellt wurde, also beinahe 15 Jahre zurückliegt. Die Produktion solcher I/O Tabellen stellt ein relativ langwieriges Verfahren dar, so daß die Aktualitätsfrage auch in Zukunft ein sensibler Punkt bleiben könnte. Die ideale Datenbasis für Materialflußrechnungen wäre jedoch eine periodische physische I/O.⁴³ In bezug auf die Primärdaten ist aus der Sicht des "physical accounting"

...

⁴³ Bemühungen zur Bereitstellung einer physischen I/O haben ihren prominentesten Vertreter derzeit in Deutschland, wo das statistische Bundesamt eine physische I/O aktuell erarbeitet. Pläne zur Bereitstellung von physischen Input-Output-Tabellen gibt es auch seit längerem in der Abteilung Umweltstatistik des ÖSTAT.

eine Integration von physische Daten in die Betriebskonten zu fordern. Nur so könnte eine saubere Datenbasis geschaffen werden.

Mit der vorliegenden Methodik wurde zwar ein konsistenter Rahmen geschaffen, doch eine weitergehendere Disaggregation auf der Outputseite konnte nicht geleistet werden. Eine Ausdifferenzierung dieses Ansatzes zu ökologischen Beurteilung des Outputs ist jedoch möglich. So können zum Beispiel auf Basis von Materialbilanzen unter Hinzuziehung von zusätzlichem Expertenwissen Emissionen errechnet werden.

Die hier vorgestellte Methodik zur sektoralen Materialbilanzierung wurde am Beispiel der Branche Chemie entwickelt, sie ist unserer Meinung nach auch auf andere Branchen übertragbar. Eine genaue Beurteilung der Übertragbarkeit, besonders was den Zeitaufwand der Erstellung betrifft, kann jedoch erst durch weiterer Fallbeispiele erfolgen.

Ein Ziel dieser Studie war es zu prüfen, inwieweit sektorale Materialbilanzen auf Basis der amtlichen Statistik machbar sind. Die vorliegenden Ergebnisse zeigen, daß in einigen Fällen zusätzlich branchenspezifische Informationen notwendig sind. Das gilt zunächst für die Bildung der Aggregate Grundstoffe und Halbfabrikate. Ebenso ist eine genauere Bilanzierung statistisch nicht erfaßter Materialströme auf Basis der vorliegenden Daten nicht möglich. Hier müßte noch weitere Forschungsarbeit investiert werden um die Methodik zu verfeinern und zu routinisieren. Es würde dabei vor allem darum gehen, ein Set an branchenspezifischen Daten eigens für den Zweck der Materialbilanzierung zu recherieren und zur Verfügung zu stellen. Eine Aktualisierung wäre hier nur in größeren Zeitabständen notwendig. Schließlich bleibt noch die Frage der Lager und Bestände (stocks) und ihrer Veränderungen. Hier handelt es sich um Probleme der Datenverfügbarkeit und weiterer definitorischer Abklärung. Methodisch können Lagerveränderungen ohne weiteres in den I/O Formalismus integriert werden.

Insgesamt zeigt diese Studie, daß sich branchenbezogene Indikatoren, die auf Basis von Materialbilanzen errechnet werden, wie Materialinput, Materialintensität, Materialproduktivität gut eignen, das umweltrelevante Verhalten von wirtschaftlichen Akteuren zu beschreiben und vergleichbar zu machen. Sie könnten darüber hinaus, da sie sowohl an ökologische wie auch an ökonomische Konzepte und Daten anknüpfbar sind, den Kernpunkt zur Entwicklung von differenzierten und gut integrierbaren Instrumenten zur Beobachtung der ökologischen Dimensionen industrieller Produktion darstellen.

Folgeaktivitäten

Österreich hat, mit einigen anderen Ländern gemeinsam eine Vorreiterrolle inne, was die Bereitstellung von Umweltinformationen als Grundlage für politische Entscheidungsprozesse in Richtung Sustainable Development betrifft. Gegenwärtig läuft ein Prozeß der Harmonisierung von Umweltinformationssystemen auf europäischer Ebene (Concerted Action - Coordination of Regional and National Material Flow Accounting for Environmental Sustainability), der von unserem Institut mitorganisiert und mitgetragen wird.

Gleichzeitig fördert die EU eine Reihe von Indikatorenprojekten, die sektorale Belastungsindikatoren entlang ausgewählter Problemfelder entwickeln und empirisch bearbeiten. In diesem Prozeß der Indikatorenentwicklung spielt EUROSTAT eine bedeutende Rolle. Im Rahmen dieser Diskussion wird der Stellenwert von Materialbilanzen als zentrales Rahmenkonzept eines Physical Accountings erkannt. Darauf aufbauend können Indikatoren erstellt, bewertet und interpretiert werden.

Eine zentrale Zielsetzung im Prozeß der Institutionalisierung einer "Ökologischen Gesamtrechnung" ist die Bereitstellung von Daten zu den physischen Mengen, die mit der Wirtschaftstätigkeit einer Volkswirtschaft verknüpfbar sind. Ansatzweise ist ein solches physisches Datengerüst für den Materialumsatz der Wirtschaft im Rahmen der Industrie- und Gewerbestatistik (Roh- und Hilfsstofflisten) gegeben. Dieses physische monitoring muß nicht bloß aufrechterhalten sondern vielmehr noch verbessert werden.

Das österreichischen Umweltministerium setzt derzeit gemeinsam mit dem ÖSTAT und mit Unterstützung des IFF Schritte eine nationale Materialbilanz, welche ein Bestandteil eines Satellitenkontos zum Physical Accounting ist, im Rahmen der amtlichen Statistik periodisch zur Verfügung zu stellen.

Bisherige methodische und konzeptionelle Bemühungen zur Bereitstellung von periodisch verfügbaren Umweltinformationssystemen waren, soweit wir sehen, können auf nationale Materialbilanzen beschränkt. Die nächsten Schritte der wissenschaftlichen Bemühungen in enger Zusammenarbeit mit der europäischen Umweltstatistik werden auf Dissagregation der nationalen Materialbilanzen gerichtet sein. Politische Entscheidungsprozesse orientieren sich zumeist auf einer tieferen Ebene als der nationalen, was eine weitere Dissaggregation von material flow accountings unumgänglich macht.

5. Literatur

ANGST, G. WINDSPERGER, A. (1995): Rahmen, Konten, Umweltindikatoren. Forschungsinstitut für Chemie und Umwelt, TU Wien.

AYRES, R.U., SIMONIS, E. (1994): Industrial Metabolism. Restructuring for Sustainable Development. Tokyo, New York, Paris.

BACCINI, P, DAXBECK, H., GLENCK, E., HENSELER, G. (1993): Metapolis. Güterumsatz und Stoffwechselprozesse in den Privathaushalten einer Stadt. Bericht 34A des Nationalen Forschungsprogrammes des Schweizerischen Nationalfonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung. Zürich.

BEHRENSMEIER, R., BRINGEZU, S. (1995): Zur Methodik der volkswirtschaftlichen Material-Intensitäts-Analyse: Ein quantitativer Vergleich des Umweltverbrauchs der bundesdeutschen Produktionssektoren. In: Wuppertal Papers Nr. 34/1995.

BRAND, K. W. (1997): Probleme und Potentiale einer Neubestimmung des Projekts der Moderne unter dem Leitbild nachhaltiger Entwicklung. In. Brand, K. W. (Hrsg.): Nachaltige Entwicklung. Eine Herausforderung an die Soziologie. Opladen. S. 9-35.

BRINGEZU, S., SCHÜTZ, H. (1996): Analyse des Stoffverbrauchs der deutschen Wirtschaft. In: Köhn, J., Welfens, M.J.: Neue Ansätze in der Umweltökonomie. Marburg.

BÜCHNER, W., SCHLIEBS, R., WINTER, G., BÜCHEL, K.H. (1986): Industrielle Anorganische Chemie. 2., durchgesehene Auflage. Weinheim.

BUITENKAMP, M., HENK, V., WAMS, T. (ed. 1993): Sustainable Netherlands, Milieudefensie (Friends of the Earth Netherlands), Amsterdam.

BUND/MISEREOR (ed.1996): Zukunftsfähiges Deutschland. Ein Beitrag zu einer global nachhaltigen Entwicklung. Studie des Wuppertal Instituts für Klima, Umwelt, Energie. Birkhäuser, Basel.

ENQUETE-KOMMISSION (1994): Die Industriegesellschaft gestalten. Perspektiven für einen nachhaltigen Umgang mit Stoff- und Materialströmen. Bonn.

ENVIRONMENTAL AGENCY JAPAN (1994): Towards Socioeconomic Activities with Less Environmental Load. Tokyo.

FISCHER, H. (1993): Plädoyer für eine sanfte Chemie. Über den nachhaltigen Gebrauch der Stoffe. Karlsruhe, Braunschweig.

FISCHER-KOWALSKI, M. (1997a): Society's Metabolism: On the development of Concepts and Methodolgy of Material Flow Analyses. A Review of the Literature. IFF-Schriftenreihe Soziale Ökologie, no. 46. Wien.

FISCHER-KOWALSKI, M. (1997b): Methodische Grundsatzfragen. In: Fischer-Kowalski, M., Haberl, H., Hüttler, W., Payer, H., Schandl, H., Winiwarter, V., Zangerl-Weisz, H. (1997): Gesellschaftlicher Stoffwechsel und Kolonisierung von Natur. Ein Versuch in Sozialer Ökologie. Gordon & Breach Fakultas, Amsterdam, S 57-66.

FISCHER-KOWALSKI, M., HABERL, H., HÜTTLER, W., PAYER, H., SCHANDL, H., WINIWARTER, V., ZANGERL-WEISZ, H. (1997): Gesellschaftlicher Stoffwechsel und Kolonisierung von Natur. Ein Versuch in Sozialer Ökologie. Gordon & Breach Fakultas, Amsterdam.

FLEISSNER,P., BÖHME, W., BRAUTZSCH, H.-U., HÖHNE, J., SIASSI, J., STARK, K. (1993): Input-Output Analyse. Eine Einführung in Theorie und Anwendungen. Springer. Wien, New York.

HÜTTLER, W., PAYER, H. (1994): Wasser und Wirtschaftswachstum. IFF-Schriftenreihe Soziale Ökologie no. 38, Wien.

HÜTTLER, W., PAYER, H., SCHANDL, H. (1995): Nationale Materialbilanzen als Instrument einer ökologischen Ressourcenpolitik. In: WIFO-Monatsberichte 11/1995, 713-718.

HÜTTLER, W., PAYER, H., SCHANDL, H. (1996): Materialflußrechnung Österreich. Gesellschaftlicher Stoffwechsel und Nachhaltige Entwicklung. Schriftenreihe des BMUJF. Wien.

HÜTTLER, W., PAYER, H., SCHANDL, H. (1997a): Der Material-Stoffwechsel. In: FISCHER-KOWALSKI et al. (1997): Gesellschaftlicher Stoffwechsel und Kolonisierung von Natur. Ein Versuch in Sozialer Ökologie. Gordon & Breach Fakultas, Amsterdam. S.67-80.

HÜTTLER, W., PAYER, H., SCHANDL, H. (1997b): Gibt es eine Entkoppelung von Wirtschaftswachstum und Ressourcenverbrauch? In: FISCHER-KOWALSKI et al. (1997): Gesellschaftlicher Stoffwechsel und Kolonisierung von Natur. Ein Versuch in Sozialer Ökologie. Gordon & Breach Fakultas, Amsterdam. 111-125.

JÄNICKE, M. (1994): Vom Nutzen nationaler Stoffbilanzen, in: Altner, G., Mettler-Meibom, B., Simonis, U.,E., Weizsäcker, E., U., von (1994): Jahrbuch Ökologie 1994. München, S.20-28.

JÄNICKE, M., MÖNCH, H., BINDER, M. u.a. (1992): Umweltentlastung durch industriellen Strukturwandel? Eine explorative Studie über 32 Industrieländer (1970 bis 1990). Berlin.

KUHN, M., RADERMACHER, W., STAHMER, C. (1994): Umweltökonomische Trends 1960 bis 1990. In: Wirtschaft und Statistik 8/94. Wiesbaden. S. 658-664.

MOL, A. P.J. (1995): The Refinement of Production: Ecological Modernisation Theory and the Chemical Industry. CIP Data Koninkliijke Bibliotheek. The Hague.

NEUMÜLLER, O.-A. (1979): Römpps Chemie-Lexikon. 8., neubearbeitete und erweiterte Auflage. 6 Bände. Stuttgart.

OFNER, H. (1994): Stoff- und Energiebilanzen ausgewählter Fachverbände, Diplomarbeit an der Technischen Universität Graz, Graz.

ÖSTERREICHICHES STATISTISCHES ZENTRALAMT (ÖSTAT 1986-1994): Industrie und Gewerbestatistik 1983 ff 1. Teil. Wien.

ÖSTERREICHICHES STATISTISCHES ZENTRALAMT (ÖSTAT 1986-1994): Industriestatistik 1983 ff 2.Teil. Wien.

ÖSTERREICHICHES STATISTISCHES ZENTRALAMT (ÖSTAT 1986-1994): Gewerbestatistik 1983 ff 2.Teil. Wien.

ÖSTERREICHICHES STATISTISCHES ZENTRALAMT (ÖSTAT 1984-1993): Der Außenhandel Österreichs 1983 ff Wien.

ÖSTERREICHICHES STATISTISCHES ZENTRALAMT (ÖSTAT 1994): Input-Outputtabelle 1983, 1 und 2.Teil. Wien.

ÖSTERREICHICHES STATISTISCHES ZENTRALAMT (ÖSTAT 1995): Systematik der Wirtschaftstätigen - ÖNACE 1995 Wien.

ROGICH, D.G.& Staff, U.S. Bureau of Mines (1993): Material Use, Economic Growth and the Environment. Paper presented to the International Recycling Congress Jan. 19-22, 1993, Geneva.

SCHMIDT-BLEEK, F. (1994): Wieviel Umwelt braucht der Mensch? MIPS – Das Maß für ökologisches Wirtschaften, Berlin, Basel, Boston.

SCHNEIDEWIND, U. (1995): Chemie zwischen Wettbewerb und Umwelt. Perspektiven für eine wettbewerbsfähige und nachhaltige Chemieindustrie. Marburg.

SCHNITZER, H., PAULA, M. und NIEDERL, K. (1993): The Cleaner Production Approach to Sustainability. In: Proceedings of the International Symposium. Sustainability – Where do we stand? Graz. S. 237-246.

SCHRAMM, W. (1993): Begleitforschung zu den branchenorientierten Umweltschutzaktivitäten in Österreich, Österreichische Akademie der Wissenschaften, Forschungstelle für Technikbewertung. Wien.

SCHRAMM, W. (1995): Operationalisierung des Konzepts Cleaner Production am Beispiel der Ledererzeugung. Österreichische Akademie der Wissenschaften, Forschungsstelle für Technikbewertung, Wien.

SCHÜTZ, H:, BRINGEZU, S. (1993): Major Material Flows of Germany. In: Fresenius Env.Bull. no.2, 443-448.

STEURER, A. (1992): Stoffstrombilanz Österreich 1988. IFF- Schriftenreihe Soziale Ökologie, Band 26. Wien

STEURER, A. (1994): Stoffstrombilanz Österreich 1970-1990. Schriftenreihe des IFF-Soziale Ökologie, Band 34. Wien.

TISCHLER, F: (1994): Methoden zur Erstellung von Grobbilanzen für Industriebranchen, Diplomarbeit an der Technischen Universität Graz, Graz.

TRÖMEL, M. (1995): Quantitative Analyse technischer Wachstumsprozesse: Drei Entwicklungsphasen der Industriegesellschaft im 20. Jahrhundert. In: Sieglerschmidt, J. (Hg.): Der Aufbruch ins Schlaraffenland- stellen die 50er Jahre eine Epochenschwelle im Mensch-Umwelt-Verhältnis dar? Environmental History Newsletter, Special Issue No 2., s 9-27.

UMWELTBUNDESAMT (UBA 1992, 1995): Bundesabfallwirtschaftsplan 1992 und 1995 1.-5.- Band. Wien.

VAN DEN DAELE, W. (1993): Sozialverträglichkeit und Umweltverträglichkeit. Inhaltliche Mindeststandards und Verfahren bei der Beurteilung neuer Technik. In: Politische Vierteljahresschrift 34. S. 219-248.

VONKEMAN, G.H. und MAXSON, P. (1994): Looking back from the Future. Dutch Governmental Programme for Sustainable Technology Development (STD). Institute for European Environmental Policy. Brussels.

WEISSERMEL, K., ARPE, H.-J. (1990): Industrielle Organische Chemie. Bedeutende Vor- und Zwischenprodukte. 3., überarbeitete und erweiterte Auflage. Weinheim.

WEIZSÄCKER, E. U., LOVINS, A. B. und LOVINS, L. H. (1995): Faktor Vier: Doppelter Wohlstand - halbierter Naturverbrauch. Der neue Bericht an den Club of Rome. München.

WERNICK, I. K., AUSUBEL, J. H. (1995a): National Materials Flows and the Environment. Annual Review of Energy and the Environment 20. New York. S. 462-492.

WERNICK, I. K., AUSUBEL, J. H. (1995b): National Material Metrics for Industrial Ecology. Ressource Policy 21. New York. S. 189-198.

WETERINGS, R.A.P.M., OPSCHOOR, J.B. (1992): The Ecocapacity as a Challenge to Technological Development, Publication RMNO Nr. 74a, Rijswijk.

6. Vorüberlegungen zur Verwendung der I-O/Methodik im Rahmen von Materialbilanzen

Im Grunde geht es darum, die Vielfalt der Tauschbeziehungen einer Volkswirtschaft einer empirischen Untersuchung zugänglich zu machen. Dazu benötigt man eine bestimmte Ordnungsvorstellung, mit Hilfe derer man die komlexen wirtschaftlichen Verflechtungen überschaubar und widerspruchsfrei abbilden kann (Fleissner et al. 1993. S. 1). Die Input-Output-Tabelle ermöglicht eine solche konsistente Ordnungsvorstellung.

6.1. Beschreibung des I/O Formalismus

Eine typische ökonomische Input-Output Tabelle besteht aus drei Quadranten. Der erste Quadrant, der als Matrix des Sekundärinputs (bzw. als Vorleistungsmatrix) bezeichnet wird, enthält die Lieferverflechtungen (die Vorleistungsströme) zwischen den produzierenden Sektoren. Die Vorleistungsmatrix ist eine quadratische Matrix (n Sektoren x n Sektoren). Sie enthält in den Zeilen die Lieferungen und in den Spalten die Bezüge. Die Zeilensumme weist daher die gesamten Vorleistungslieferungen eines Sektors aus, die Spaltensumme die gesamten Vorleistungsbezüge. Die Hauptdiagonale gibt den Eigenverbrauch der Sektoren an, das hei_t die intrasektoralen Lieferungen.

Der zweite Quadrant, die Matrix der Endnachfrage, weist die Lieferungen der einzelnen Sektoren für den Endverbrauch aus. Der dritte Quadrant, die Matrix des Primärinputs, enthält alle Vorleistungen, die nicht aus den Sektoren selbst kommen, wie z.B. Importe, indirekte Steuern, Löhne etc.

Die genaue Struktur dieser Matrizen, insbesondere die Unterteilung der einzelnen Quadranten und die Auswahl der Daten, variiert in Abhänigkeit von der zu untersuchenden Fragestellung. Für ökonomische Analysen werden monetäre Daten d.h. Geldflüsse verwendet. In diesen Einheiten werden Input Output Tabellen, sowie die ihnen zugrundliegenden Konten vom ÖSTAT erstellt, zuletzt für das Jahr 1983 (ÖSTAT 1994). Für den Zweck der Materialbilanzierung kann folgende Struktur gewählt werden: Der erste Quadrant enthält den zu bilanzierenden Sektor in beliebiger Aggregationstiefe, der zweite Quatrant den gesamten Output dieses Sektors, der dritte Quatrant den gesamten Input.

6.2. Beschreibung der vorhandenen Daten im Rahmen von ÖSTAT (1994a): Input-Output-Tabellen 1983. Band 1. Güter- und Produktionskonten

Tabelle 1: Produktionskonten: Erlöse

Diese Tabelle zeigt die gütermäßige Zusammensetzung des Outputs der einzelnen Aktivitätsdreisteller. Gegenstand dieser Tabelle ist demnach die Erlösseite der Produktionskonten, das ist die zeilenweise Betrachtung der Makematrix.

Tabelle 2: Produktionskonten: Kosten

Diese Tabelle zeigt die Produktionskosten der einzelnen Aktivitätsdreisteller. Das ist die spaltenweise Betrachtung der Absorptions- und Wertschöpfungsmatrix.

Die Produktionskosten sind gegliedert nach Intermediärverbrauch und Wertschöpfung, wobei der Intermediärverbrauch in heimische Güter (einheimische Vorleistungen) und importierte Güter (importierte Vorleistungen) untergliedert ist, die heimischen Güter des weiteren nach marktmäßigen bzw. nicht-marktmäßigen Gütern. "Produktionskonten enthalten die Erlöse und Aufwendungen (Kosten) eines Wirtschaftsbereiches. Die Produktionserlöse sowie der Intermediärverbrauch werden nach ihrer gütermäßigen Zusammensetzung untergliedert. Bei der gütermäßigen Unterteilung der Produktionserlöse werden die für den Wirtschaftsbereich charakteristische und nicht-charakteristische Produktion sichtbar." (Fleissner et al. 1993. S. 34)

Darstellung 18

Aufbau eines Produktionskontos

Wirtschaftsbereich x						
Produktionskosten (Input), ent ÖSTAT (1994a) Tabelle	-	Produktionserlöse (Output), entspricht ÖSTAT (1994a) Tabelle 1				
Intermediärverbrauch von Gütern im Wirtschafts- bereich x Gut 1 Gut 2 Gut 3		Erlöse des Wirtschaftszweiges x durch Verkauf von Gütern Gut 1 Gut 2 Gut 3				
Wertschöpfung des Wirtschaftszweiges x						
Gesamtproduktionskosten		Gesamterlöse				

Quelle: Fleissner et al. 1993. S..35.

Tabelle 3: Güterkonten: Aufkommen

Diese Tabelle zeigt für jeden Warendreisteller (diese sind analog den Aktivitätsdreistellern bezeichnet)⁴⁴ das Aufkommen aus heimischer Produktion und aus Importen. Diese Tabelle zeigt die Spalten der Makematrix, sowie den jeweiligen Importwert.

⁴⁴ Um die entsprechenden Güter- und Produktionskonten miteinander verbinden zu können, ist es notwendig, daß die Klassifikation der Güter mit der der Wirtschaftszweige korrespondiert. Dies wird dadurch erreicht, daß die Güterklassifikation gemäß dem sogennanten Provenienzkonzept aus der Aktivitätsklassifikation abgeleitet wird. Die Güter werden folglich zunächst als charakteristische Produkte korrespondierender Zweige betrachtet. (Fleissner et al. 1993. S. 35f.)

Tabelle 4: Güterkonten: Verwendung

Diese Tabelle zeigt, in welchen Aktivitätsdreistellern und/oder Endnachfragekategorien ein bestimmter Warendreisteller zum Einsatz kommt (Intermediärverbrauch) bzw. nachgefragt wird. Die Verwendung wird damit dargestellt nach Intermediärverbrauch bzw. Endverwendung, wobei zwischen heimischen und importierten Gütern unterschieden wird. In dieser Tabelle werden die Zeilen der Absorptionsmatrix und der Endnachfragematrix zur Darstellung gebracht.

"Güterkonten erfassen Aufkommen und Verwendung eines jeden Gutes. Das Aufkommen setzt sich aus der Produktion (Output) der heimischen Wirtschaftsbereiche und den Importen zusammen. Der Intermediärverbrauch und die Endnachfrage bilden die Verwendungsseite des Kontos. Die inländische Produktion sowie der Intermediärverbrauch werden nach Wirtschaftsbereichen (Industrien) und die Endnachfrage gegebenenfalls nach ihren Komponenten untergliedert." (Fleissner, 1993. S. 34)

Darstellung 19
Aufbau eines Güterkontos

Güterkonto für Gut x							
Aufkommen, entspricht ÖSTAT (1994a) Tabelle 3	Verwendung, entspricht ÖSTAT (1994a) Tabelle 4						
Einheimische Produktion des Gutes x in den Wirtschafts-bereichen (WB)	Verkäufe des Gutes x an die Wirtschaftsbereiche						
WB 1	WB 1						
WB 2	WB 2						
WB 3	WB 3						
2. Importe	2. Endverwendung						
Gesamtaufkommen	Gesamtverwendung						

Quelle: Fleissner et al. 1993, S. 35.

Tabelle 5: Endnachfrage nach Kategorien

Diese Tabelle zeigt die gütermäßige Zusammensetzung der Endnachfragekategorien (so zum Beispiel privater Konsum, öffentlicher Konsum, Eigenkonsum, Investitionen, Lagerveränderungen, Exporte usf.). Analog zur Tabelle 2 (Produktionskonten) werden heimische und importierte Güter getrennt dargestellt.

Tabelle 6: Wertschöpfung nach Komponenten

Diese Tabelle gibt die Verteilung der Wertschöpfungskomponenten (Bruttolöhne- und Gehälter, Sozialversicherungsbeiträge der Arbeitgeber, Steuern, Subventionen, Brutto-Betriebsüberschuß usf.) über die Aktivitätsdreisteller an.

Durch eine konsistente Verknüpfung der Güterkonten mit den Produktionskonten ergibt sich das System von Make- und Usematrizen. (siehe Fleissner et al. 1993. S. 36).

In der Makematrix (V) wird das nach Gütern strukturierte "Produktionsprogramm" der Wirtschaftsbereiche dargestellt (Matrix Aktivitäten x Güter). Da die Güter und Wirtschaftszweige symmetrisch angeordnet werden, kommt die charakteristische Produktion in der Hauptdiagonale zum Ausdruck, jedoch enthält die Makematrix keine Angaben darüber, wer die Güter verwendet.⁴⁵

Darstellung 20

Makematrix (V)

		Produk	Produktionskonten: Erlöse			
		WB 1	WB 2	WB 3		
Güterkonten: Aufkommen	Gut 1					
	Gut 2					
	Gut 3					

Die Usematrix (U) bezeichnet den Verbrauch (die Kosten) des Gutes i im Wirtschaftsbereich I (Güter x Aktivitäten). Die Zeilen der Matrix enthalten die Aufteilung der Güter als Inputs für die jeweiligen Wirtschaftsbereiche. In den Spalten ist zu erkennen, welche verschiedenen Güter ein Wirtschaftsbereich für seine Produktion einsetzt, jedoch enthält die Usematrix keine Informationen, aus welchem Aktivitätsbereich die Güter stammen.⁴⁶

Darstellung 21

Usematrix (U), Absorptionsmatrix (It. ÖSTAT)

		Produkt	Produktionskonten: Kosten			
		Gut 1	Gut 2	Gut 3		
Güterkonten: Verwendung	WB 1					
	WB 2					
	WB 3					

6.3. Die Branche Chemie in der I/O 1983 (ÖSTAT 1994)

Die Branche Chemie wird im Rahmen der Input-Output-Analyse 1983 (ÖSTAT 1994a) durch acht Aktivitätsdreisteller abgebildet. Diese können zur gesamten Branche aggregiert werden.

Insgesamt klassifiziert das IO-Projekt 1983 nach 238 Aktivitäten in Form von Aktivitätsdreistellern. Sollte in naher Zukunft tatsächlich eine aktualisierte IO-Tabelle vom ÖSTAT erstellt werden, so wird sich diese an den Kategorien der ÖNACE orientieren

⁴⁵ Die Erlösseite der Produktionskonten bildet verbunden mit der Aufkommensseite der Güterkonten (ohne Importe) die Makematrix (V).

⁴⁶ Die Usematrix (U) wird durch die Verknüpfung der Kostenseite der Produktionskonten (genauer gesagt, die Kosten für die bezogenen Vorleistungen) mit der Verwendungsseite der Güterkonten (Verkäufe als Vorleistungen) erstellt.

(siehe ÖSTAT 1994b. S. 70f., S. 150ff. und S. 348ff.) Zum Zusammenhang zwischen der Klassfikation nach Betriebssystematik 1968 und ÖNACE-Gliederung 1995 siehe Korrespondenztabellen in ÖSTAT (1994b S. 539ff.)

Darstellung 22
Aktivitätsdreisteller (Wirtschaftsbereiche) der IO-Tabelle 1983

	Klassifikation der Aktivitäten	Activity classification (ÖSTAT
	(ÖSTAT 1994a. S 14ff.) ⁴⁷	1994a. S. 584 ff.)
445 ⁴⁸	Zentralbüros der chemischen In-	Head offices of the chemical indu-
	dustrie	stry
448	Erzeugung von Waren aus Kunst-	Manufacture of plastic products
	stoffen	
451	Erzeugung von chemischen	Manufacture of basic chemicals
	Grundstoffen und Kunstdünger	and synthetic fertilizers
452	Erzeugung von Kunststoffen und	Manufacture of synthetic materials
	Fasern	and man-made fibres
453	Erzeugung von pharmazeutischen	Manufacture of basic pharmaceuti-
	Rohstoffen und fertigwaren	cal products and pharmaceutical
		preparations
454	Erzeugung von Kosmetika, Wasch-	Manufacture of cosmetic articles,
	und Reinigungsmittel	detergents, cleaning preparations
455	Erzeugung von farben und An-	Manufacture of paints, varnishes
	strichmitteln	and lacquers
459	Erzeugung von übrigen chemi-	Manufacture of ohter chemical
	schen Endprodukten	products n.e.c.

Quelle: ÖSTAT (1994b)

Aus der Makematrix kann man die wertmäßige Produktion der Aktivitätsdreisteller für die Branche Chemie direkt ablesen. Tabelle 10 zeigt jenen Ausschnitt aus der gesamten Makematrix, welche eine Größe von 177 Aktivitäten x 177 Gütern hat, der die Branche Chemie repräsentiert.

⁴⁷ Im I/O-Projekt 1983 wurden die Aktivitäten (Wirtschaftsbereiche) durch die Dreisteller der Betriebssystematik 1968 (ÖSTAT 1985) definiert, wobei Zusammenfassungen, Reklassifikationen und Ergänzungen vorgenommen wurden.

⁴⁸ In der Primärstatistik werden die Zentralbüros jenem Aktivitätsdreisteller zugeordnet, in welchen der Schwerpunkt der Wertschöpfung der zugehörigen Produktionsbetriebe fällt. Da sich aber die Produktionstechnologie der Zentralbüros von der der Produktionsbetriebe stark unterscheidet (Verwaltungstechnologie), wurden die Zentralbüros in eigene Aktivitätsdreisteller reklassifiziert, wobei sich diese Einteilung an den Fachverbänden orientiert.

Darstellung 23

Makematrix (Aktivitäten x Güter), in Mio ÖS

	445	448	451	452	453	454	455	459	Σ
445	1.267	0	0	0	0	0	0	0	1.267
448	0	8.353	10	152	0	0	0	15	8.530
451	0	186	13.301	464	455	8	28	1.114	15.556
452	0	1.287	856	14,439	0	0	0	158	16.740
453	0	0	87	68	6.758	73	0	25	7.011
454	0	147	23	0	53	4.377	2	266	4.868
455	0	44	0	118	0	0	3.854	415	4.431
459	0	245	150	2	176	135	31	5.320	6.059
									64.462

Quelle: ÖSTAT (1994a): Input-Output-Tabellen 1983.

Der Sektor Chemie produzierte im Jahr 1983 Waren im Wert von 64,462 Millionen Schilling. Die Hauptdiagonale der Makematrix zeigt die typische Produktion der einzelnen Aktivitätsdreisteller. In einem nächsten Schritt wurden die ökonomischen Werte mit Hilfe von Umrechnungsschlüssel in physische Werte umgerechnet (vgl. Seite 23). Dabei zeigt sich das mengenmäßige Äquivalent zur Wertschöpfung des Sektors: Der Sektor Chemie produzierte im Jahr 1983 Waren im Umfang von 5,403 Mio Tonnen (siehe Tabelle 11).

Darstellung 24

Makematrix (Aktivitäten x Güter), in Mio Tonnen

	445	448	451	452	453	454	455	459	Σ
445		0	0	0	0	0	0	О	0
448		0,192	0,002	0,009	0	0	0	0,002	0,205
451		0,004	2,092	0,029	0,011	0,001	0,001	0,163	2.302
452		0,030	0,135	0,901	0	0	0	0,023	1.089
453		0	0,014	0,004	0,161	0,009	0	0,004	0,191
454		0,003	0,003	0	0,001	0,519	0	0,039	0,566
455		0,001	0	0,007	0	0	0,150	0,061	0,220
459		0,006	0,024	0,001	0,004	0,016	0,001	0,780	0,831
									5,403

Quelle: ÖSTAT (1994a); Input-Output-Tabellen 1983. Eigene Umrechnungsschlüssel (siehe Anhang).

Dieses Ergebnis wurde mit dem mengenmäßigen Ergebnis aus der Produktionsstatistik (ÖSTAT 1984) verglichen. Die Ermittlung des physischen Outputs an Waren mittels Umrechnungsschlüssel aus der Makematrix unterscheidet sich von den Mengenangaben der Produktionsstatistik um lediglich 3 %. Dies ist als wichtiger Hinweis darauf zu werten, daß die Umrechnung von ökonomischen in physische Daten aus den I-O-Matrizen hinreichend genau ist.

Ein zentrales Problem der sektoralen Materialbilanzierung stellt die Erfassung der intrasektoralen Doppelzählungen dar. Die Industrie- und Gewerbestatistik stellt zwar Inputlisten bereit, die brancheninternen Belieferungen und Verflechtungen werden jedoch nicht statistisch abgebildet.

Anders in der I-O: Die Usematrix stellt die intrasektoralen Lieferverflechtungen zumindest in ökonomischen Strömen dar (siehe Tabelle 12). Zusätzlich wird zwischen heimischen und importierten Vorleistungen unterschieden. Damit können die gesamten materiellen Vorleistungen auf Basis des ökonomischen Wertes für den Sektor Chemie mit 23,818 Mio Schilling bestimmt werden. Ein Drittel oder 8,462 Mio ÖS werden intrasektoral gehandelt, die anderen zwei Drittel oder 15,392 ÖS werden importiert.

Darstellung 25
Usematrix (Güter x Aktivitäten), in 1000 ÖS

445	448	451	452	453	454	455	459	Σ
0	32	292	160	257	112	32	213	1.098
0	32	292	160	257	112	32	213	1.098
0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	35	71	105	101	247	23	93	677
1	24	48	67	58	93	14	59	364
1	11	23	38	43	154	9	34	313
0	63	2.933	3.734	510	673	515	981	9.409
0	35	741	1.243	153	171	201	248	2.792
0	28	2.192	2.491	357	502	314	733	6.617
0	3.220	381	3.416	78	77	962	405	8.539
0	622	110	728	42	26	192	96	1.816
0	2.598	271	2.688	36	51	770	309	6.723
0	15	57	48	1.810	46	0	69	2.045
0	14	52	44	1.442	41	0	63	1.656
0	1	5	4	368	5	0	6	389
0	2	2	4	5	202	1	2	218
0	2	2	3	4	23	1	2	37
0	0	0	1	1	179	0	0	181
0	49	25	171	26	13	422	74	780
0	33	17	116	18	9	65	50	308
0	16	8	55	8	4	357	24	472
2	44	266	204	74	136	81	245	1.052
1	17	77	80	19	54	24	83	355
1	27	189	124	55	82	57	162	697
	0 0 0 2 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 32 0 32 0 0 2 35 1 24 1 11 0 63 0 35 0 28 0 3.220 0 622 0 2.598 0 15 0 14 0 1 0 2 0 2 0 2 0 33 0 16 2 44 1 17	0 32 292 0 32 292 0 0 0 2 35 71 1 24 48 1 11 23 0 63 2.933 0 35 741 0 28 2.192 0 3.220 381 0 622 110 0 2.598 271 0 15 57 0 14 52 0 1 5 0 2 2 0 2 2 0 0 0 0 49 25 0 33 17 0 16 8 2 44 266 1 17 77	0 32 292 160 0 32 292 160 0 0 0 0 2 35 71 105 1 24 48 67 1 11 23 38 0 63 2.933 3.734 0 35 741 1.243 0 28 2.192 2.491 0 3.220 381 3.416 0 622 110 728 0 2.598 271 2.688 0 15 57 48 0 14 52 44 0 1 5 4 0 2 2 4 0 2 2 3 0 0 0 1 0 49 25 171 0 33 17 116 0 16 8 55 2 44 266 204 1	0 32 292 160 257 0 32 292 160 257 0 0 0 0 0 2 35 71 105 101 1 24 48 67 58 1 11 23 38 43 0 63 2.933 3.734 510 0 35 741 1.243 153 0 28 2.192 2.491 357 0 3.220 381 3.416 78 0 622 110 728 42 0 2.598 271 2.688 36 0 15 57 48 1.810 0 14 52 44 1.442 0 1 5 4 368 0 2 2 4 5 0 2 2 3 4 0 0 1 1 1 0 2 2 <td>0 32 292 160 257 112 0 32 292 160 257 112 0 0 0 0 0 0 2 35 71 105 101 247 1 24 48 67 58 93 1 11 23 38 43 154 0 63 2.933 3.734 510 673 0 35 741 1.243 153 171 0 28 2.192 2.491 357 502 0 3.220 381 3.416 78 77 0 622 110 728 42 26 0 2.598 271 2.688 36 51 0 15 57 48 1.810 46 0 14 52 44 1.442 41 0 1 5 4 368 5 0 2 2 4 5</td> <td>0 32 292 160 257 112 32 0 32 292 160 257 112 32 0 0 0 0 0 0 0 2 35 71 105 101 247 23 1 24 48 67 58 93 14 1 11 23 38 43 154 9 0 63 2.933 3.734 510 673 515 0 35 741 1.243 153 171 201 0 28 2.192 2.491 357 502 314 0 3.220 381 3.416 78 77 962 0 622 110 728 42 26 192 0 2.598 271 2.688 36 51 770 0 15 57 48 1.810 46 0 0 1 5 4 368 5<td>0 32 292 160 257 112 32 213 0 32 292 160 257 112 32 213 0 0 0 0 0 0 0 0 2 35 71 105 101 247 23 93 1 24 48 67 58 93 14 59 1 11 23 38 43 154 9 34 0 63 2.933 3.734 510 673 515 981 0 35 741 1.243 153 171 201 248 0 28 2.192 2.491 357 502 314 733 0 3.220 381 3.416 78 77 962 405 0 622 110 728 42 26 192 96 0 2.598 271 2.688 36 51 770 309 0 <t< td=""></t<></td></td>	0 32 292 160 257 112 0 32 292 160 257 112 0 0 0 0 0 0 2 35 71 105 101 247 1 24 48 67 58 93 1 11 23 38 43 154 0 63 2.933 3.734 510 673 0 35 741 1.243 153 171 0 28 2.192 2.491 357 502 0 3.220 381 3.416 78 77 0 622 110 728 42 26 0 2.598 271 2.688 36 51 0 15 57 48 1.810 46 0 14 52 44 1.442 41 0 1 5 4 368 5 0 2 2 4 5	0 32 292 160 257 112 32 0 32 292 160 257 112 32 0 0 0 0 0 0 0 2 35 71 105 101 247 23 1 24 48 67 58 93 14 1 11 23 38 43 154 9 0 63 2.933 3.734 510 673 515 0 35 741 1.243 153 171 201 0 28 2.192 2.491 357 502 314 0 3.220 381 3.416 78 77 962 0 622 110 728 42 26 192 0 2.598 271 2.688 36 51 770 0 15 57 48 1.810 46 0 0 1 5 4 368 5 <td>0 32 292 160 257 112 32 213 0 32 292 160 257 112 32 213 0 0 0 0 0 0 0 0 2 35 71 105 101 247 23 93 1 24 48 67 58 93 14 59 1 11 23 38 43 154 9 34 0 63 2.933 3.734 510 673 515 981 0 35 741 1.243 153 171 201 248 0 28 2.192 2.491 357 502 314 733 0 3.220 381 3.416 78 77 962 405 0 622 110 728 42 26 192 96 0 2.598 271 2.688 36 51 770 309 0 <t< td=""></t<></td>	0 32 292 160 257 112 32 213 0 32 292 160 257 112 32 213 0 0 0 0 0 0 0 0 2 35 71 105 101 247 23 93 1 24 48 67 58 93 14 59 1 11 23 38 43 154 9 34 0 63 2.933 3.734 510 673 515 981 0 35 741 1.243 153 171 201 248 0 28 2.192 2.491 357 502 314 733 0 3.220 381 3.416 78 77 962 405 0 622 110 728 42 26 192 96 0 2.598 271 2.688 36 51 770 309 0 <t< td=""></t<>

Quelle: ÖSTAT (1994a): Input-Output-Tabellen 1983. Band 1. Güter- und Produktionskonten:

Nun werden die ökonomischen Lieferverflechtungen mittels der oben beschriebenen Umrechnungsschlüssel in physischen Einheiten umgerechnet.

Tabelle 9 **Usematrix (Güter x Aktivitäten), in Tonnen**

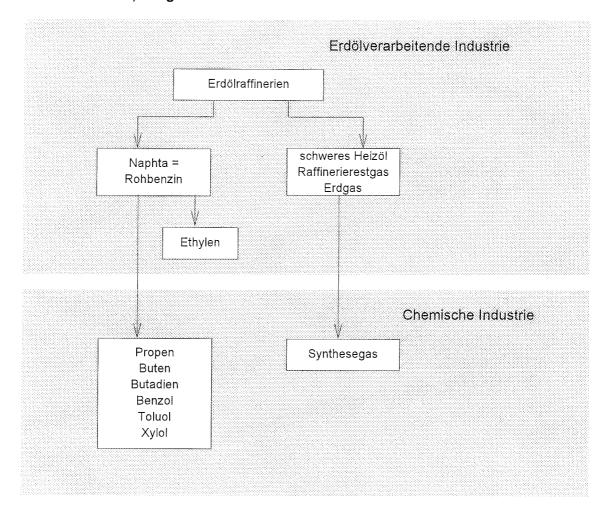
	445	448	451	452	453	454	455	459	Σ
445									
Inland									
Import									
448	46	804	1.630	2.411	2.319	5.672	528	2.136	15.547
Inland	23	551	1.102	1.539	1.332	2.136	322	1.355	8.359
Import	23	253	528	873	987	3.537	207	781	7.188
451	0	9.911	461.390	587.396	80.228	105.870	81.015	154.321	1.480.130
Inland	0	5.506	116.567	195.536	24.068	26.900	31.619	39.013	439.210
Import	0	4405	344.824	391.859	56.160	78.970	49.395	115.308	1.040.920
452	0	201.030	23.787	213.267	4.870	4.807	60.059	25.285	533.105
Inland	0	38.833	6.867	45.450	2.622	1.623	11.987	5.993	113.367
Import	0	162.198	16.919	167.817	2.248	3.184	48.072	19.291	419.729
453	0	357	1.355	1.141	43.020	1.093	0	1.640	48.606
Inland	0	333	1.236	1.046	34.274	974	0	1.497	39,360
Import	0	24	119	95	8.747	119	0	143	9.246
454	0	237	237	474	593	23.951	119	237	25.848
Inland	0	237	237	356	474	2.727	119	237	4.387
Import	0	0	0	119	119	21.224	0	0	21.461
455	0	1.913	976	6.677	1.015	508	16.477	2.889	30.455
Inland	0	1.288	664	4.529	703	351	2.538	1.952	12.026
Import	0	625	312	2.147	312	156	13.939	937	18.429
459	293	6.453	39.011	29.918	10.853	19.945	11.879	35.931	154.283
Inland	147	2.493	11.293	11.733	2.786	7.919	3.520	12.173	52.063
Import	147	3.960	27.718	18.185	8.066	12.026	8.359	23.758	102.220

Quelle: ÖSTAT (1994a): Input-Output-Tabellen 1983. Eigene Umrechnungsschlüssel (siehe Anhang).

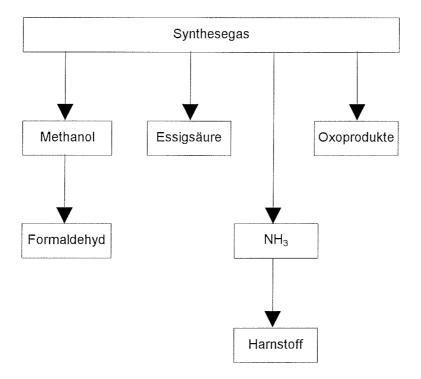
7. Prozeßketten

Darstellung 26

Prozeßkette Erdöl, Erdgas

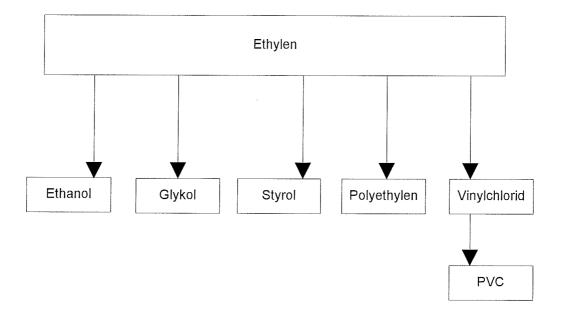


Darstellung 27
Prozeßkette Synthesegas



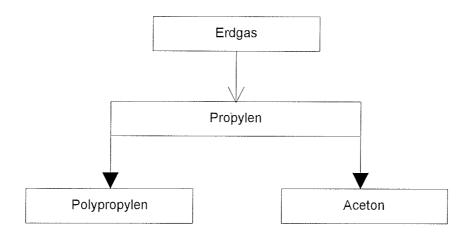
Darstellung 28

Prozeßkette Ethylen



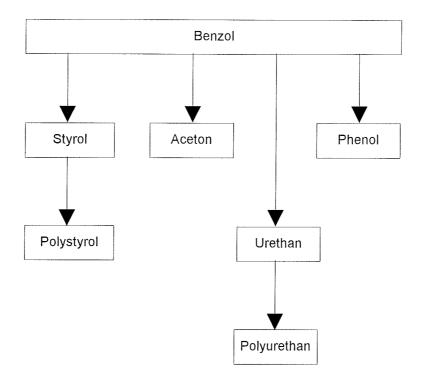
Darstellung 29

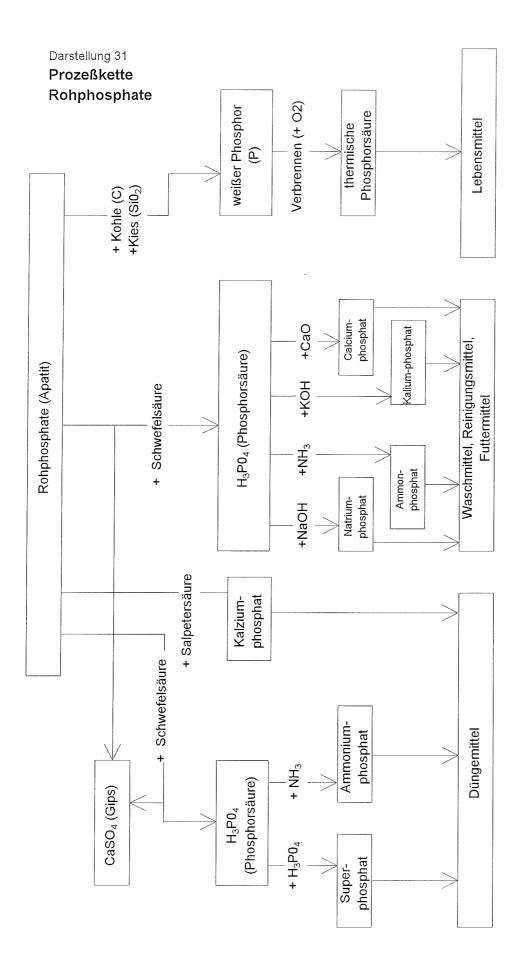
Prozeßkette Propylen

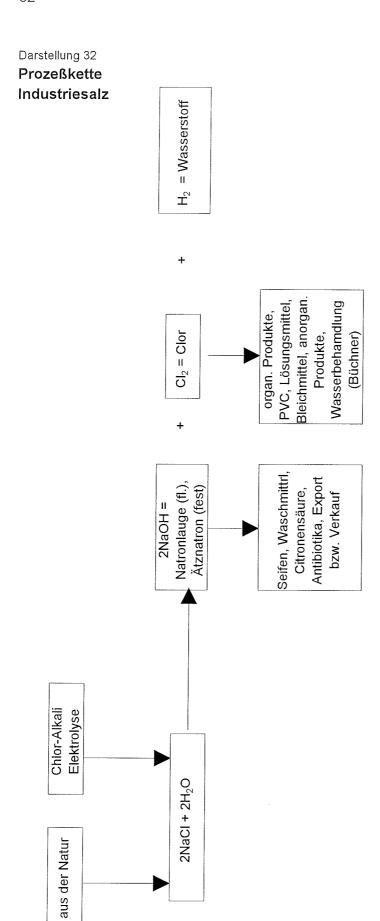


Darstellung 30

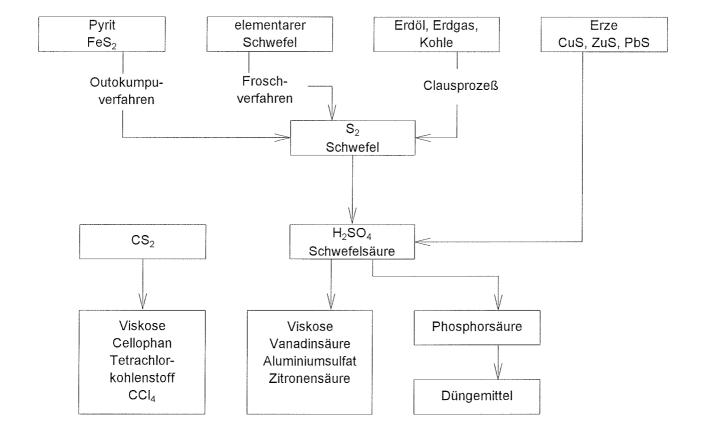
Prozeßkette Benzol



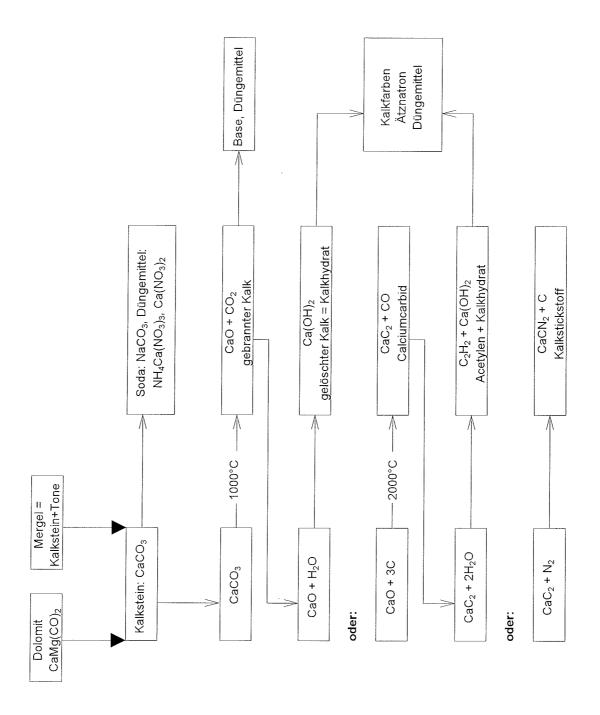




Darstellung 33
Prozeßkette Schwefel, Schwefelsäure

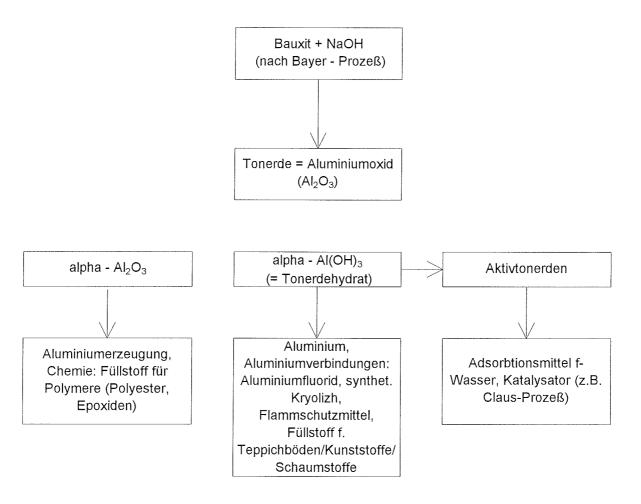


Darstellung 34
Prozeßkette Kalkstein



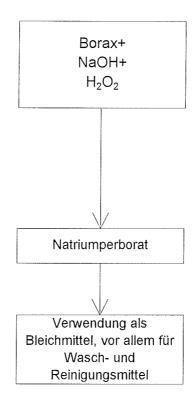
Darstellung 35

Prozeßkette Tonerde



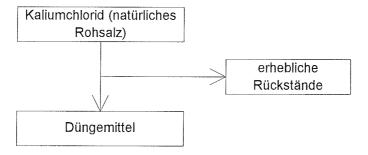
Darstellung 36

Prozeßkette Natriumperborat



Darstellung 37

Prozeßkette Kaliumchlorid



8. Daten

Alle im Datenanhang veröffentlichten Daten basieren auf der amtlichen Statistik. Sie wurden von uns zum Zwecke der Erstellung der sektorlanen Materialbilanz Chemie neu strukturiert, aufbereitet und fallweise umgerechnet. Aufbauend auf diesem aufbereiteten Datensatz erfolgten eine Reihe von eigenen Berechnungen, die in dieser Form bisher nicht zugänglich waren.

8.1. Einsatz von Wasser, Grundstoffen, Halbfabrikaten und Betriebsstoffen in der chemischen Produktion (Industrie und Großgewerbe), 1983, 1986 und 1992

		1983 [in Tonnen]	1986 [in Tonnen]	1992 [in Tonnen]
	Input Wasser			
11	Eigenförderung Grund- und Quellwasser [Mio.m3]	93,455,489	103.158,513	132.296.950
	Eigenförderung Oberflächenwasser [Mio.m3]	283.915.143	273.411.614	68.855.246
	Fremdbezug öffentliche Wasserwerke [Mio.m3]	6.699.163	6.275,599	5.771.937
	Fremdbezug Grund- und Quellwasser [Mio.mo]	3.987.606	1.131.391	3.536.072
	Fremdbezug Oberflächenwasser [Mio.m3]	90,353	662,668	180.836.786
10	Summe Wasser		0.000.000.000.000.000.000.000.000.000.000.000	0400502550505050505050505050505050
	Suffilite vydssel	388.147.754	384.639,785	391,296,991
	Input Betriebsstoffe			
1750	Stahl- und Metallmaterialien	33.518	40.526	59.788
	Elektromaterial, inkl. zugekaufte Einbauteile	576	1.174	2.320
	KFZ Bestand- und Ersatzteile, inkl. zugekaufte Einbauteile	97	84	2.320
	Maschinenersatzteile, inkl. zugekaufte Einbauteile	1,567	2.206	3.613
	Nahrungsmittel und Getränke für Werksküchen			
	-	940	1.346	1.721
	Holz und Holzwaren (kein Brennholz)	8.412	4.188	7.663
	Textilien (nur Großgewerbe)	0	5	193
	Glas- und Glaswaren, sonstige	4.306	7.603	19.288
	Baustoffe	4.440	4.591	7.304
	Kautschukhalbfabrikate	3.198	3.203	2.096
	Schmieröle und Fette für die Produktionsmaschinen	3.592	5.254	3.729
	Feuerfestes Material	308	312	186
	Keramische Produkte	598	537	G
9941	Verpackung aus Holz	10.558	13.702	19.244
9942	Verpackung aus Papier und Pappe	42.044	48.490	61,906
9943	Verpackung aus Stahl und NE-Eisenmetallen	8.281	8.610	9.868
9944	Verpackung aus Kunststoffen	20.003	22.524	33.164
9945	Verpackung aus Textilien	34	40	96
9946	Verpackung aus Glas	32.295	36.580	52.371
9991	Arbeits- und Schutzkleidung	169.716	198.526	302.015
9993	Büromaterialien aller Art	1.759	2.084	3.228
3120	Holzbrettchen für Bleistiftproduktion [Gros]	n.U.	n.U.	G
	Summe Betriebsstoffe (exkl. 3120)	346,240	401.583	590,044
	Input Grundstoffe und Halbfabrikate < 5.000 t			
7112	Kunsthorn	1		
7320	Vegetabilische Gerbstoffe	16		
	Alkalichromate	4		
8003	Aluminiumhydrat	25		23
1096	Iridium			G
1130	Platin			G
3460	Dünnpapier			G
8041	Natrium- und Kaliumcyanid	1		
8028	Kaliumchlorat	1		G
8061	Silbernitrat	1		G
6310	Rohteer	43		
8141	Tetrachlorkohlenstoff	15	1	G
8121	Hexalin und Methylhexalin	1	1	G
	Seidengewebe	3	1	G
	Chlorwasserstoff	2	1	-
	Kobaltchlorid	-	1	
	Hexamethylentetramin	236	1	G
	Walrat	4	1	G
1110		2	2	26
	Chlorkalk	20	2	20 G
	Hydrierte Kohlenwasserstoffe	8	3	359
	Sprengkapseln	4	3	339 G
	Quecksilbersalze	142	3	G
5552		142	3	G

8025	Natriumflorid	7	3	11
2130	Palmkernöl	1	4	G
	Blutalbumin		4	· ·
		4		_
	Weinstein, roh	26	4	G
8063	Siliciumkarbid		5	G
8133	Rohholzteer	10	6	
8013	Bariumkarbonat	5	6	G
	Leime aller Art (nur Großgewerbe)	8	6	G
6340	Karbolineum	2	6	G
8135	Schellack	9	7	3
8038	Molybdänoxyd	6	8	G
		13	9	J
	Holzkohle			
	Fluate (Silicofluoride)	15	10	23
721	Zinkerze	7	10	G
6780	Vaselinöl	3	11	G
	Milchsäure	43	14	26
		6	15	1.375
	Unedle Legierungsmetalle			
8037	Magnesiumoxyd	29	17	24
6820	Gummiarabicum	15	19	G
6730	Klauenöl	1	20	G
	Salbengrundlage, selbst emulgierend	34	23	51
	Zelluloid	8	25	G
4111	Baumwolldochte	11	26	22
6610	Bienenwachs	23	26	G
8079	Chlorate (ausgenommen Kalium- u. Natriumchlorat)	39	28	G
	Garne, natürliche	15	31	11
	•			
	Wollfett	34	33	55
842	Ceresin (Ozokerit)		34	6
7430	Fotogelatine	2	42	G
	Natriumchlorat	629	48	72
	Silber	113	51	72
2120	Palmöl	6	56	G
680	Asbest	132	60	870
8131	Phosphorsäureester (ausg. Wirkst. f. Pflanzenschutz)	36	66	119
	Chlorsulfonsäure	110	73	
				0
	Zellglas	148	73	G
7840	Borsäure	211	78	122
8019	Bariumchlorid	192	78	G
8044	Natriumsulfit	74	80	163
8520	Faserstoffe und Kunsthaar		83	G
		70		
	Lanolin	76	84	G
7310	Chromgerbstoffe		84	
1091	Antimon	8	97	1.845
4172	Juttegewebe	108	105	21
	Braunstein	101	121	G
	Zelluloseacetat und Zelluloseacetobutyrat	188	137	397
8151	Labkasein	113	144	100
7710	Aminosäuren	82	147	304
4050	Garne, synthetische	99	152	G
	· ·			
	Kokosöl	241	158	237
8031	Kalziumsulfat	786	171	G
7051	Polyvinylalkohol	153	175	252
8060	Schwefelsaure Tonerde (Aluminiumsulfat)	242	177	103
	Perchlorethylen (Tetrachlorethylen)	587	201	17
	Teeröle	441	204	20
	Säurekasein	168	204	343
8059	Schwefeldioxid	239	221	G
8030	Blutlaugensalz (gelbes und rotes)	202	227	G
8016		249	236	305
520		150	255	79
670	Graphit	235	263	1.625
7630	Alkohole (nur Großgewerbe)	230	288	712
	Trichlorethylen	503	291	177
	Natriumnitrit	152	300	97
0002	radioninate	102	300	91

6720) Holzöl	148	323	85
852	? Vaseline	333	337	G
3416	Papiere, imprägnierte, z. Erz. v. Schichtplatten	160	341	G
	Penicillin	181	353	G
	Stearate	858	374	721
	Natriumkarbonat	543	374	739
	Aromatische Nitroverbindungen	530	379	G
8091	Wirkst., anorganische, f. Pflanzenschutz u. Schädlingsbekämpfun	266	382	1.361
2300	Stärke, native	242	386	1.250
8071	Wasserstoff	99	392	616
8022	Kalziumchlorid	164	404	444
	Firnisse	409	408	G
	Tallöl, destilliert	1.306	419	335
	Ätherische Öle und Riechstoffe	408	450	723
	Sprengstoffe	55	456	G
3534	Preßspan		460	G
4110	Baumwollgewebe	312	460	G
890	Asphalt	616	467	722
	Teerpeche	579	494	288
	Gummen	235	494	G
	Natriumnitrat (Natronsalpeter)	534	494	G
	Hexylalkohole	1.586	517	G
	Aluminiumoxyd	508	530	542
8110	Dextrin	42	539	101
7420	Klebstoffe, Leime aller Art	765	553	1.349
8138	Stearin	420	573	G
8040	Natriumchromat	426	574	489
	Rizinusöl	1.180	606	G
		540	626	G
	Rohkautschuk, synthetisch, flüssig			
	Zelluloseäther	658	655	594
	Oleum (rauchende Schwefelsäure)	697	675	G
7082	Polyacetale und Halbmaterial	309	851	718
8126	Kresole	839	855	667
7021	Harnstoff und Harnstoffharze	723	876	G
2150	Leinöl	994	888	G
	Rohpappe (Rohkarton)	684	898	_
	Naphtalin	2.548	916	3.822
	Bleierze	175	996	G
	Phosphorsäure		1.097	4.935
	Lacke	1.297	1.150	1.213
7111	Kunststoffprofile, Rohre etc. (nur Großgewerbe)	861	1.158	3.530
6750	Paraffinöl	1.142	1.224	G
2080	Fette, pflanzliche	352	1.243	508
	Wachse, synthetische	1.359	1.310	1.408
	Baryt (Schwerspat)	1.258	1.313	1.525
	Essigsäure	1.064	1.424	G
	Aviviermittel	1.410	1.452	1.784
6770	Terpentinöl	1.272	1.500	2.411
8051	Pottasche (Kaliumkarbonat)	1.037	1.516	1.319
8116	Glyzerin	1.624	1.535	1.554
8109	Chlorkohlenwasserstoffe (ausg. Perchlorethylen)	1.361	1.616	675
	Nitrozellulose (Kollodiumwolle)	1.441	1.622	1.295
	Kunststoffabfälle	816	1.653	2.915
	Farbstoffe, pigmente, organisch	1,506	1.679	
				2.136
	Fettalkohole	1.780	1.713	2.189
	Elektroden aus Kohle oder Graphit	1.620	1.879	1.185
	Ätzkkali- und Lauge	2.470	1.970	G
6010	Farben	1.601	2.124	2.043
8018	Ceritsalze	1.483	2.172	G
8113	Dodezylbenzol, Dodezyltoluol	2.213	2.220	G
	Kieselgur	2.350	2.334	531
	Öle, pflanzliche	4.337	2.360	331 G
	Adipinsäure Propylettobale	791	2.415	399
/ 025 I	Propylalkohole	2.794	2.476	2.895

6922	2 Rohkautschuk, natürlich, flüssig	2.599	2.544	G
7790) Salpetersäure	2.845	2.616	G
3514	Hadernrohpappe	4.146	2.617	
7623	B Äthylalkohol, denaturiert	2.734	2.687	2.143
8146	6 Maleinsäureanhydrid	2.743	2.728	2.639
7022	P. Melamin und Melaminharze	2.389	2.813	G
7770) Monochloressigsäure	2.020	3.006	G
8066	S Stickstoff	3.926	3.155	2.950
	? Kalkhydrat (=gelöschter Kalk Ca(OH)2)	3.478	3,343	2.102
	Chlor	1.664	3.351	340
	Fluorierte Kohlenwasserstoffe	3.457	3,369	1.535
	S Polyamide und Halbmaterial	2.670	3.527	3.753
	S Vinylacetat, monomer	2.010	3.538	3,698
	Pette, tierische	3.729	3.651	4.339
	·	2.989	3.832	
	Epoxy- und Äthoxylinharze und Halbmaterial	2.909		G 2.004
	Ammonsalpeter	0.057	4.301	3.991
	Phosphor (weiß, gelb, rot, schwarz)	3,857	4.386	G
	Athylalkohol, rein (Ethanol)	1.521	1.580	2.072
	Natriumhypochloritlauge	4.272	4.569	3.341
	Zinkprodukte und Zinklegierungen	2.557		3.108
8069	Titandioxid	4.358		
8072	Wasserstoffsuperoxyd		4.598	
8139	Sulfonate		3,858	
8115	Formaldehyd		3.527	
7083	Polyestern f. Lack- und Gießzwecke u. Halbmaterial	3.641	3.440	
8101	Aceton			3.623
9990	Textilien und Textilprodukte	4.815		
	Wasserglas, fest	4.633		3,227
	Kohle als Rohstoff	1.863		
	Magnesiumsulfat (Bittersalz)	3.639		
	Sulfitablauge	4.618		2.939
	Pheno!	-1.010		2.976
				2.010
643	Glimmer	4 301	4 575	
643	Glimmer	4.301	4.575	00.040
643	Summe geh. Positionen Grundst. + Halbf. < 5000t			86.370
643		4.301 153.678	4.575 152.203	86.370 197.232
643	Summe geh. Positionen Grundst. + Halbf. < 5000t Summe Grundstoffe + Halbfabrikate < 5,000 t			
	Summe geh. Positionen Grundst. + Halbf. < 5000t Summe Grundstoffe + Halbfabrikate < 5,000 t Input Halbfabrikate > 5.000 t	153.678	152:203	
7175	Summe geh. Positionen Grundst. + Halbf. < 5000t Summe Grundstoffe + Halbfabrikate < 5,000 t Input Halbfabrikate > 5.000 t Propylen	153.678 223.858		
7175	Summe geh. Positionen Grundst. + Halbf. < 5000t Summe Grundstoffe + Halbfabrikate < 5,000 t Input Halbfabrikate > 5.000 t	153.678	152:203	197.232
7175 8012	Summe geh. Positionen Grundst. + Halbf. < 5000t Summe Grundstoffe + Halbfabrikate < 5,000 t Input Halbfabrikate > 5.000 t Propylen	153.678 223.858	152.203 193.023	197.232 G
7175 8012 7040	Summe geh. Positionen Grundst. + Halbf. < 5000t Summe Grundstoffe + Halbfabrikate < 5,000 t Input Halbfabrikate > 5.000 t Propylen Ätznatron- und Lauge (Natronlauge)	153:678 223.858 113.570	152:203 193.023 128.114	197.232 G 125.301
7175 8012 7040 7060	Summe geh. Positionen Grundst. + Halbf. < 5000t Summe Grundstoffe + Halbfabrikate < 5,000 t Input Halbfabrikate > 5.000 t Propylen Ätznatron- und Lauge (Natronlauge) Polyethylen und Halbmaterial	223.858 113.570 116.124	152:203 193.023 128.114 116.942	197.232 G 125.301 190.930
7175 8012 7040 7060 8119	Summe geh. Positionen Grundst. + Halbf. < 5000t Summe Grundstoffe + Halbfabrikate < 5,000 t Input Halbfabrikate > 5.000 t Propylen Ätznatron- und Lauge (Natronlauge) Polyethylen und Halbmaterial Polyvinylchloridharze und Halbmaterial	223.858 113.570 116.124 80.777	152:203 193.023 128.114 116.942 87.452	197.232 G 125.301 190.930 104.862
7175 8012 7040 7060 8119 7620	Summe geh. Positionen Grundst. + Halbf. < 5000t Summe Grundstoffe + Halbfabrikate < 5,000 t Input Halbfabrikate > 5,000 t Propylen Ätznatron- und Lauge (Natronlauge) Polyethylen und Halbmaterial Polyvinylchloridharze und Halbmaterial Harnstoff	223.858 113.570 116.124 80.777 70.181	152:203 193.023 128.114 116.942 87.452 61.945	197.232 G 125.301 190.930 104.862 114.472
7175 8012 7040 7060 8119 7620 7810	Summe geh. Positionen Grundst. + Halbf. < 5000t Summe Grundstoffe + Halbfabrikate < 5,000 t Input Halbfabrikate > 5.000 t Propylen Ätznatron- und Lauge (Natronlauge) Polyethylen und Halbmaterial Polyvinylchloridharze und Halbmaterial Harnstoff Methylalkohol (Methanol) Schwefelsäure	223.858 113.570 116.124 80.777 70.181 73.947	152:203 193.023 128.114 116.942 87.452 61.945 60.773 60.004	G 125,301 190,930 104,862 114,472 88,021
7175 8012 7040 7060 8119 7620 7810 7090	Summe geh. Positionen Grundst. + Halbf. < 5000t Summe Grundstoffe + Halbfabrikate < 5,000 t Input Halbfabrikate > 5.000 t Propylen Ätznatron- und Lauge (Natronlauge) Polyethylen und Halbmaterial Polyvinylchloridharze und Halbmaterial Harnstoff Methylalkohol (Methanol) Schwefelsäure Kunstharze, Kunststoffe, andere	223.858 113.570 116.124 80.777 70.181 73.947 71.517 44.646	152:203 193.023 128.114 116.942 87.452 61.945 60.773 60.004 54.205	197.232 G 125.301 190.930 104.862 114.472 88.021 67.082 42.737
7175 8012 7040 7060 8119 7620 7810 7090 7177	Summe geh. Positionen Grundst. + Halbf. < 5000t Summe Grundstoffe + Halbfabrikate < 5.000 t Input Halbfabrikate > 5.000 t Propylen Ätznatron- und Lauge (Natronlauge) Polyethylen und Halbmaterial Polyvinylchloridharze und Halbmaterial Harnstoff Methylalkohol (Methanol) Schwefelsäure Kunstharze, Kunststoffe, andere Vinylchlorid, monomer	223.858 113.570 116.124 80.777 70.181 73.947 71.517 44.646 42.968	152:203 193.023 128.114 116.942 87.452 61.945 60.773 60.004 54.205 49.758	G 125,301 190,930 104,862 114,472 88,021 67,082 42,737 G
7175 8012 7040 7060 8119 7620 7810 7090 7177 8900	Summe geh. Positionen Grundst. + Halbf, < 5000t Summe Grundstoffe + Halbfabrikate < 5.000 t Input Halbfabrikate > 5.000 t Propylen Ätznatron- und Lauge (Natronlauge) Polyethylen und Halbmaterial Polyvinylchloridharze und Halbmaterial Harnstoff Methylalkohol (Methanol) Schwefelsäure Kunstharze, Kunststoffe, andere Vinylchlorid, monomer Hilfschemikalien	223.858 113.570 116.124 80.777 70.181 73.947 71.517 44.646 42.968 66.982	152:203 193.023 128.114 116.942 87.452 61.945 60.773 60.004 54.205 49.758 45.195	197.232 G 125.301 190.930 104.862 114.472 88.021 67.082 42.737 G 69.881
7175 8012 7040 7060 8119 7620 7810 7090 7177 8900 8530	Summe geh. Positionen Grundst. + Halbf, < 5000t Summe Grundstoffe + Halbfabrikate < 5.000 t Input Halbfabrikate > 5.000 t Propylen Ätznatron- und Lauge (Natronlauge) Polyethylen und Halbmaterial Polyvinylchloridharze und Halbmaterial Harnstoff Methylalkohol (Methanol) Schwefelsäure Kunstharze, Kunststoffe, andere Vinylchlorid, monomer Hilfschemikalien Füllstoffe	223.858 113.570 116.124 80.777 70.181 73.947 71.517 44.646 42.968 66.982 50.055	152:203 193.023 128.114 116.942 87.452 61.945 60.773 60.004 54.205 49.758 45.195 41.482	197.232 G 125.301 190.930 104.862 114.472 88.021 67.082 42.737 G 69.881 61.792
7175 8012 7040 7060 8119 7620 7810 7090 7177 8900 8530 7087	Summe geh. Positionen Grundst. + Halbf. < 5000t Summe Grundstoffe + Halbfabrikate < 5.000 t Input Halbfabrikate > 5.000 t Propylen Ätznatron- und Lauge (Natronlauge) Polyethylen und Halbmaterial Polyvinylchloridharze und Halbmaterial Harnstoff Methylalkohol (Methanol) Schwefelsäure Kunstharze, Kunststoffe, andere Vinylchlorid, monomer Hilfschemikalien Füllstoffe Polypropylen und Halbmaterial	223.858 113.570 116.124 80.777 70.181 73.947 71.517 44.646 42.968 66.982 50.055 39.233	152:203 193.023 128.114 116.942 87.452 61.945 60.773 60.004 54.205 49.758 45.195 41.482 41.288	197.232 G 125.301 190.930 104.862 114.472 88.021 67.082 42.737 G 69.881 61.792 61.842
7175 8012 7040 7060 8119 7620 7810 7090 7177 8900 8530 7087 8036	Summe geh. Positionen Grundst. + Halbf. < 5000t Summe Grundstoffe + Halbfabrikate < 5.000 t Input Halbfabrikate > 5.000 t Propylen Ätznatron- und Lauge (Natronlauge) Polyethylen und Halbmaterial Polyvinylchloridharze und Halbmaterial Harnstoff Methylalkohol (Methanol) Schwefelsäure Kunstharze, Kunststoffe, andere Vinylchlorid, monomer Hilfschemikalien Füllstoffe Polypropylen und Halbmaterial Kohlendioxid	223.858 113.570 116.124 80.777 70.181 73.947 71.517 44.646 42.968 66.982 50.055 39.233 34.607	152:203 193.023 128.114 116.942 87.452 61.945 60.773 60.004 54.205 49.758 45.195 41.482 41.288 39.926	197.232 G 125.301 190.930 104.862 114.472 88.021 67.082 42.737 G 69.881 61.792 61.842 37.446
7175 8012 7040 7060 8119 7620 7810 7090 7177 8900 8530 7087 8036 521	Summe geh. Positionen Grundst. + Halbf. < 5000t Summe Grundstoffe + Halbfabrikate < 5.000 t Input Halbfabrikate > 5.000 t Propylen Ätznatron- und Lauge (Natronlauge) Polyethylen und Halbmaterial Polyvinylchloridharze und Halbmaterial Harnstoff Methylalkohol (Methanol) Schwefelsäure Kunstharze, Kunststoffe, andere Vinylchlorid, monomer Hilfschemikalien Füllstoffe Polypropylen und Halbmaterial Kohlendioxid Tonerde (Aluminiumoxid Al2O3)	223.858 113.570 116.124 80.777 70.181 73.947 71.517 44.646 42.968 66.982 50.055 39.233 34.607 33.385	152:203 193.023 128.114 116.942 87.452 61.945 60.773 60.004 54.205 49.758 45.195 41.482 41.288 39.926 38.551	197.232 G 125.301 190.930 104.862 114.472 88.021 67.082 42.737 G 69.881 61.792 61.842 37.446 32.792
7175 8012 7040 7060 8119 7620 7810 7090 7177 8900 8530 7087 8036 521 7092	Summe geh. Positionen Grundst. + Halbf. < 5000t Summe Grundstoffe + Halbfabrikate < 5.000 t Input Halbfabrikate > 5.000 t Propylen Ätznatron- und Lauge (Natronlauge) Polyethylen und Halbmaterial Polyvinylchloridharze und Halbmaterial Harnstoff Methylalkohol (Methanol) Schwefelsäure Kunstharze, Kunststoffe, andere Vinylchlorid, monomer Hilfschemikalien Füllstoffe Polypropylen und Halbmaterial Kohlendioxid Tonerde (Aluminiumoxid Al2O3) Polystyrol und Halbmaterial	223.858 113.570 116.124 80.777 70.181 73.947 71.517 44.646 42.968 66.982 50.055 39.233 34.607 33.385 38.792	152:203 193.023 128.114 116.942 87.452 61.945 60.773 60.004 54.205 49.758 45.195 41.482 41.288 39.926 38.551 37.088	197.232 G 125.301 190.930 104.862 114.472 88.021 67.082 42.737 G 69.881 61.792 61.842 37.446 32.792 75.643
7175 8012 7040 7060 8119 7620 7810 7090 7177 8900 8530 7087 8036 521 7092 8005	Summe geh. Positionen Grundst. + Halbf. < 5000t Summe Grundstoffe + Halbfabrikate < 5.000 t Input Halbfabrikate > 5.000 t Propylen Ätznatron- und Lauge (Natronlauge) Polyethylen und Halbmaterial Polyvinylchloridharze und Halbmaterial Harnstoff Methylalkohol (Methanol) Schwefelsäure Kunstharze, Kunststoffe, andere Vinylchlorid, monomer Hilfschemikalien Füllstoffe Polypropylen und Halbmaterial Kohlendioxid Tonerde (Aluminiumoxid Al2O3) Polystyrol und Halbmaterial Ammoniak (Ammoniakwasser, Salmiakgeist)	223.858 113.570 116.124 80.777 70.181 73.947 71.517 44.646 42.968 66.982 50.055 39.233 34.607 33.385 38.792 5.649	152:203 193.023 128.114 116.942 87.452 61.945 60.773 60.004 54.205 49.758 45.195 41.482 41.288 39.926 38.551 37.088 36.606	197.232 G 125.301 190.930 104.862 114.472 88.021 67.082 42.737 G 69.881 61.792 61.842 37.446 32.792
7175 8012 7040 7060 8119 7620 7810 7090 7177 8900 8530 7087 8036 521 7092 8005 8101	Summe geh. Positionen Grundst. + Halbf. < 5000t Summe Grundstoffe + Halbfabrikate < 5.000 t Input Halbfabrikate > 5.000 t Propylen Ätznatron- und Lauge (Natronlauge) Polyethylen und Halbmaterial Polyvinylchloridharze und Halbmaterial Harnstoff Methylalkohol (Methanol) Schwefelsäure Kunstharze, Kunststoffe, andere Vinylchlorid, monomer Hilfschemikalien Füllstoffe Polypropylen und Halbmaterial Kohlendioxid Tonerde (Aluminiumoxid Al2O3) Polystyrol und Halbmaterial Ammoniak (Ammoniakwasser, Salmiakgeist) Aceton	223.858 113.570 116.124 80.777 70.181 73.947 71.517 44.646 42.968 66.982 50.055 39.233 34.607 33.385 38.792 5.649 28.698	152:203 193.023 128.114 116.942 87.452 61.945 60.773 60.004 54.205 49.758 45.195 41.482 41.288 39.926 38.551 37.088 36.606 33.032	197.232 G 125.301 190.930 104.862 114.472 88.021 67.082 42.737 G 69.881 61.792 61.842 37.446 32.792 75.643 28.321
7175 8012 7040 7060 8119 7620 7810 7090 7177 8900 8530 7087 8036 521 7092 8005 8101 9980	Summe geh. Positionen Grundst. + Halbf. < 5000t Summe Grundstoffe + Halbfabrikate < 5.000 t Input Halbfabrikate > 5.000 t Propylen Ätznatron- und Lauge (Natronlauge) Polyethylen und Halbmaterial Polyvinylchloridharze und Halbmaterial Harnstoff Methylalkohol (Methanol) Schwefelsäure Kunstharze, Kunststoffe, andere Vinylchlorid, monomer Hilfschemikalien Füllstoffe Polypropylen und Halbmaterial Kohlendioxid Tonerde (Aluminiumoxid Al2O3) Polystyrol und Halbmaterial Ammoniak (Ammoniakwasser, Salmiakgeist) Aceton Russ	223.858 113.570 116.124 80.777 70.181 73.947 71.517 44.646 42.968 66.982 50.055 39.233 34.607 33.385 38.792 5.649 28.698 24.659	152:203 193.023 128.114 116.942 87.452 61.945 60.773 60.004 54.205 49.758 45.195 41.482 41.288 39.926 38.551 37.088 36.606 33.032 27.752	197.232 G 125.301 190.930 104.862 114.472 88.021 67.082 42.737 G 69.881 61.792 61.842 37.446 32.792 75.643 28.321
7175 8012 7040 7060 8119 7620 7810 7090 7177 8900 8530 7087 8036 521 7092 8005 8101 9980 7900	Summe geh. Positionen Grundst. + Halbf. < 5000t Summe Grundstoffe + Halbfabrikate < 5.000 t Input Halbfabrikate > 5.000 t Propylen Ätznatron- und Lauge (Natronlauge) Polyethylen und Halbmaterial Polyvinylchloridharze und Halbmaterial Harnstoff Methylalkohol (Methanol) Schwefelsäure Kunstharze, Kunststoffe, andere Vinylchlorid, monomer Hilfschemikalien Füllstoffe Polypropylen und Halbmaterial Kohlendioxid Tonerde (Aluminiumoxid Al2O3) Polystyrol und Halbmaterial Ammoniak (Ammoniakwasser, Salmiakgeist) Aceton Russ Lösungsmittel, soweit nicht gesondert gennant	223.858 113.570 116.124 80.777 70.181 73.947 71.517 44.646 42.968 66.982 50.055 39.233 34.607 33.385 38.792 5.649 28.698 24.659 27.920	152:203 193.023 128.114 116.942 87.452 61.945 60.773 60.004 54.205 49.758 45.195 41.482 41.288 39.926 38.551 37.088 36.606 33.032 27.752 27.628	197.232 G 125.301 190.930 104.862 114.472 88.021 67.082 42.737 G 69.881 61.792 61.842 37.446 32.792 75.643 28.321 29.290 30.746
7175 8012 7040 7060 8119 7620 7810 7090 7177 8900 8530 7087 8036 521 7092 8005 8101 9980 7900 7084	Summe geh. Positionen Grundst. + Halbf. < 5000t Summe Grundstoffe + Halbfabrikate < 5.000 t Input Halbfabrikate > 5.000 t Propylen Ätznatron- und Lauge (Natronlauge) Polyethylen und Halbmaterial Polyvinylchloridharze und Halbmaterial Harnstoff Methylalkohol (Methanol) Schwefelsäure Kunstharze, Kunststoffe, andere Vinylchlorid, monomer Hilfschemikalien Füllstoffe Polypropylen und Halbmaterial Kohlendioxid Tonerde (Aluminiumoxid Al2O3) Polystyrol und Halbmaterial Ammoniak (Ammoniakwasser, Salmiakgeist) Aceton Russ Lösungsmittel, soweit nicht gesondert gennant Polyester, lineare, und Halbmaterial	223.858 113.570 116.124 80.777 70.181 73.947 71.517 44.646 42.968 66.982 50.055 39.233 34.607 33.385 38.792 5.649 28.698 24.659 27.920 22.884	152:203 193.023 128.114 116.942 87.452 61.945 60.773 60.004 54.205 49.758 45.195 41.482 41.288 39.926 38.551 37.088 36.606 33.032 27.752 27.628 26.771	197.232 G 125.301 190.930 104.862 114.472 88.021 67.082 42.737 G 69.881 61.792 61.842 37.446 32.792 75.643 28.321 29.290 30.746 47.015
7175 8012 7040 7060 8119 7620 7810 7090 7177 8900 8530 7087 8036 521 7092 8005 8101 9980 7900 7084 8006	Summe geh. Positionen Grundst. + Halbf. < 5000t Summe Grundstoffe + Halbfabrikate < 5.000 t Input Halbfabrikate > 5.000 t Propylen Ätznatron- und Lauge (Natronlauge) Polyethylen und Halbmaterial Polyvinylchloridharze und Halbmaterial Harnstoff Methylalkohol (Methanol) Schwefelsäure Kunstharze, Kunststoffe, andere Vinylchlorid, monomer Hilfschemikalien Füllstoffe Polypropylen und Halbmaterial Kohlendioxid Tonerde (Aluminiumoxid Al2O3) Polystyrol und Halbmaterial Ammoniak (Ammoniakwasser, Salmiakgeist) Aceton Russ Lösungsmittel, soweit nicht gesondert gennant Polyester, lineare, und Halbmaterial Ammoniaksoda (Natriumkarbonat, Soda calc.)	223.858 113.570 116.124 80.777 70.181 73.947 71.517 44.646 42.968 66.982 50.055 39.233 34.607 33.385 38.792 5.649 28.698 24.659 27.920 22.884 30.334	193.023 128.114 116.942 87.452 61.945 60.773 60.004 54.205 49.758 45.195 41.482 41.288 39.926 38.551 37.088 36.606 33.032 27.752 27.628 26.771 24.449	197.232 G 125.301 190.930 104.862 114.472 88.021 67.082 42.737 G 69.881 61.792 61.842 37.446 32.792 75.643 28.321 29.290 30.746 47.015 27.047
7175 8012 7040 7060 8119 7620 7810 7090 7177 8900 8530 7087 8036 521 7092 8005 8101 9980 7900 7084 8006 8136	Summe geh. Positionen Grundst. + Halbf. < 5000t Summe Grundstoffe + Halbfabrikate < 5.000 t Input Halbfabrikate > 5.000 t Propylen Ätznatron- und Lauge (Natronlauge) Polyethylen und Halbmaterial Polyvinylchloridharze und Halbmaterial Harnstoff Methylalkohol (Methanol) Schwefelsäure Kunstharze, Kunststoffe, andere Vinylchlorid, monomer Hilfschemikalien Füllstoffe Polypropylen und Halbmaterial Kohlendioxid Tonerde (Aluminiumoxid Al2O3) Polystyrol und Halbmaterial Ammoniak (Ammoniakwasser, Salmiakgeist) Aceton Russ Lösungsmittel, soweit nicht gesondert gennant Polyester, lineare, und Halbmaterial Ammoniaksoda (Natriumkarbonat, Soda calc.) Schwefelkohlenstoff	223.858 113.570 116.124 80.777 70.181 73.947 71.517 44.646 42.968 66.982 50.055 39.233 34.607 33.385 38.792 5.649 28.698 24.659 27.920 22.884 30.334 22.791	193.023 128.114 116.942 87.452 61.945 60.773 60.004 54.205 49.758 45.195 41.482 41.288 39.926 38.551 37.088 36.606 33.032 27.752 27.628 26.771 24.449 18.905	197.232 G 125.301 190.930 104.862 114.472 88.021 67.082 42.737 G 69.881 61.792 61.842 37.446 32.792 75.643 28.321 29.290 30.746 47.015 27.047 G
7175 8012 7040 7060 8119 7620 7810 7090 7177 8900 8530 7087 8036 521 7092 8005 8101 9980 7900 7084 8006 8136 7085	Summe geh. Positionen Grundst. + Halbf. < 5000t Summe Grundstoffe + Halbfabrikate < 5.000 t Input Halbfabrikate > 5.000 t Propylen Ätznatron- und Lauge (Natronlauge) Polyethylen und Halbmaterial Polyvinylchloridharze und Halbmaterial Harnstoff Methylalkohol (Methanol) Schwefelsäure Kunstharze, Kunststoffe, andere Vinylchlorid, monomer Hilfschemikalien Füllstoffe Polypropylen und Halbmaterial Kohlendioxid Tonerde (Aluminiumoxid Al2O3) Polystyrol und Halbmaterial Ammoniak (Ammoniakwasser, Salmiakgeist) Aceton Russ Lösungsmittel, soweit nicht gesondert gennant Polyester, lineare, und Halbmaterial Ammoniaksoda (Natriumkarbonat, Soda calc.) Schwefelkohlenstoff Polyurethan und Halbmaterial	223.858 113.570 116.124 80.777 70.181 73.947 71.517 44.646 42.968 66.982 50.055 39.233 34.607 33.385 38.792 5.649 28.698 24.659 27.920 22.884 30.334 22.791 20.149	193.023 128.114 116.942 87.452 61.945 60.773 60.004 54.205 49.758 45.195 41.482 41.288 39.926 38.551 37.088 36.606 33.032 27.752 27.628 26.771 24.449 18.905 18.341	197.232 G 125.301 190.930 104.862 114.472 88.021 67.082 42.737 G 69.881 61.792 61.842 37.446 32.792 75.643 28.321 29.290 30.746 47.015 27.047 G 25.114
7175 8012 7040 7060 8119 7620 7810 7090 7177 8900 8530 7087 8036 521 7092 8005 8101 9980 7900 7084 8006 8136 7085 8033	Summe geh. Positionen Grundst. + Halbf. < 5000t Summe Grundstoffe + Halbfabrikate < 5,000 t Propylen Ätznatron- und Lauge (Natronlauge) Polyethylen und Halbmaterial Polyvinylchloridharze und Halbmaterial Harnstoff Methylalkohol (Methanol) Schwefelsäure Kunstharze, Kunststoffe, andere Vinylchlorid, monomer Hilfschemikalien Füllstoffe Polypropylen und Halbmaterial Kohlendioxid Tonerde (Aluminiumoxid Al2O3) Polystyrol und Halbmaterial Ammoniak (Ammoniakwasser, Salmiakgeist) Aceton Russ Lösungsmittel, soweit nicht gesondert gennant Polyester, lineare, und Halbmaterial Ammoniaksoda (Natriumkarbonat, Soda calc.) Schwefelkohlenstoff Polyurethan und Halbmaterial Calciumkarbid (CaC2)	223.858 113.570 116.124 80.777 70.181 73.947 71.517 44.646 42.968 66.982 50.055 39.233 34.607 33.385 38.792 5.649 28.698 24.659 27.920 22.884 30.334 22.791 20.149 19.029	152:203 193.023 128.114 116.942 87.452 61.945 60.773 60.004 54.205 49.758 45.195 41.482 41.288 39.926 38.551 37.088 36.606 33.032 27.752 27.628 26.771 24.449 18.905 18.341 16.419	197.232 G 125.301 190.930 104.862 114.472 88.021 67.082 42.737 G 69.881 61.792 61.842 37.446 32.792 75.643 28.321 29.290 30.746 47.015 27.047 G 25.114 6.658
7175 8012 7040 7060 8119 7620 7810 7090 7177 8900 8530 7087 8036 521 7092 8005 8101 9980 7900 7084 8006 8136 7085 8033 8027	Summe geh. Positionen Grundst. + Halbf. < 5000t Summe Grundstoffe + Halbfabrikate < 5.000 t Input Halbfabrikate > 5.000 t Propylen Ätznatron- und Lauge (Natronlauge) Polyethylen und Halbmaterial Polyvinylchloridharze und Halbmaterial Harnstoff Methylalkohol (Methanol) Schwefelsäure Kunstharze, Kunststoffe, andere Vinylchlorid, monomer Hilfschemikalien Füllstoffe Polypropylen und Halbmaterial Kohlendioxid Tonerde (Aluminiumoxid Al2O3) Polystyrol und Halbmaterial Ammoniak (Ammoniakwasser, Salmiakgeist) Aceton Russ Lösungsmittel, soweit nicht gesondert gennant Polyester, lineare, und Halbmaterial Ammoniaksoda (Natriumkarbonat, Soda calc.) Schwefelkohlenstoff Polyurethan und Halbmaterial Calciumkarbid (CaC2) Glaubersalz (Natriumsulfat)	223.858 113.570 116.124 80.777 70.181 73.947 71.517 44.646 42.968 66.982 50.055 39.233 34.607 33.385 38.792 5.649 28.698 24.659 27.920 22.884 30.334 22.791 20.149 19.029 10.784	152:203 193.023 128.114 116.942 87.452 61.945 60.773 60.004 54.205 49.758 45.195 41.482 41.288 39.926 38.551 37.088 36.606 33.032 27.752 27.628 26.771 24.449 18.905 18.341 16.419 15.097	197.232 G 125.301 190.930 104.862 114.472 88.021 67.082 42.737 G 69.881 61.792 61.842 37.446 32.792 75.643 28.321 29.290 30.746 47.015 27.047 G 25.114 6.658 24.568
7175 8012 7040 7060 8119 7620 7810 7090 7177 8900 8530 7087 8036 521 7092 8005 8101 9980 7900 7084 8006 8136 7085 8033 8027 8142	Summe geh. Positionen Grundst. + Halbf. < 5000t Summe Grundstoffe + Halbfabrikate < 5,000 t Propylen Ätznatron- und Lauge (Natronlauge) Polyethylen und Halbmaterial Polyvinylchloridharze und Halbmaterial Harnstoff Methylalkohol (Methanol) Schwefelsäure Kunstharze, Kunststoffe, andere Vinylchlorid, monomer Hilfschemikalien Füllstoffe Polypropylen und Halbmaterial Kohlendioxid Tonerde (Aluminiumoxid Al2O3) Polystyrol und Halbmaterial Ammoniak (Ammoniakwasser, Salmiakgeist) Aceton Russ Lösungsmittel, soweit nicht gesondert gennant Polyester, lineare, und Halbmaterial Ammoniaksoda (Natriumkarbonat, Soda calc.) Schwefelkohlenstoff Polyurethan und Halbmaterial Calciumkarbid (CaC2)	223.858 113.570 116.124 80.777 70.181 73.947 71.517 44.646 42.968 66.982 50.055 39.233 34.607 33.385 38.792 5.649 28.698 24.659 27.920 22.884 30.334 22.791 20.149 19.029	152:203 193.023 128.114 116.942 87.452 61.945 60.773 60.004 54.205 49.758 45.195 41.482 41.288 39.926 38.551 37.088 36.606 33.032 27.752 27.628 26.771 24.449 18.905 18.341 16.419	197.232 G 125.301 190.930 104.862 114.472 88.021 67.082 42.737 G 69.881 61.792 61.842 37.446 32.792 75.643 28.321 29.290 30.746 47.015 27.047 G 25.114 6.658

6500	Pharmazeutische Rohstoffe	7.674	9.899	14.390
8048	B Natriumperborat	9.561	9.623	14,153
) Salzsäure	7.737	9,242	7.105
) Phenol	9.637	9.068	7.100
				4.000
	2 Harze, natürl. , inkl. Kolophonium	7.680	8.635	4.032
	S Rohschwefelbarium	10.742	8.410	
7010	Polyacrylat- und Polymethacrylatharzen	8.040	8.356	8.029
1050	Zinkprodukte und Zinklegierungen		8.129	
	3 Zinksulfat	8.035	7.724	5.154
	Paraffin	5.641	7.719	5.084
	Phenol und seine Homologen	6.788	7.225	5.515
	Petrolkoks	10.896	7.047	G
8190	Org. Wirkst. f. Pflanzenschutz u. Schädlingsbekämpfung	7.226	6.739	6.965
6030	Farbstoffe, pigmente, anorganisch	6.435	6.367	5.353
7740	Fettsäuren	8.545	6,311	13,167
	Polyvinylacetat	6.652	6.214	6.634
	Phthalsäureanhydrid	7.604	6,006	5,044
	sonstige anorganische Chemikalien	64.223	98,295	166.328
8199	Sonstige organische Chemikalien	139.119	197.279	306.203
8500	Sonstige chemische Rohstoffe	335.026	356.082	375.204
8069	Titandioxid		5. 4 61	6.246
7621	Butylalkohole	5.135	5.202	8.060
	Melamin	7.008	5.076	10.555
			5.076	
	Wasserstoffsuperoxyd	6,399		5.177
	Sulfonate	5.092		5.548
8115	Formaldehyd	9.808		5.577
7083	Polyestern f. Lack- und Gießzwecke u. Halbmaterial			5.277
	Phosphorsäure	8.871		
	Vinylacetat, monomer	5.304		
	Ammonsalpeter	5.819		
0000		5,018	-0.000.000.000.000.000.000.000.000.000.	600000000000000000000000000000000000000
	Summe geh. Positionen Halbfabrikate > 5000 t Summe Halbfabrikate > 5000 t	2.064.206	0.400.004	239,609 2,554,977
	Committee randing rate - Dood t	2.064.286	2,128,094	2.004.977
		2:004:260	2,128,094	2.004.977
	Input Grundstoffe > 5.000 t			-
611	Input Grundstoffe > 5.000 t Salzsole [m3]	604.925	640.928	G
611 638	Input Grundstoffe > 5.000 t Salzsole [m3] Rohphosphate		640.928 424.452	-
611 638	Input Grundstoffe > 5.000 t Salzsole [m3]	604.925	640.928	G
611 638 323	Input Grundstoffe > 5.000 t Salzsole [m3] Rohphosphate	604.925 437.146	640.928 424.452	G G
611 638 323 653	Input Grundstoffe > 5.000 t Salzsole [m3] Rohphosphate Erdgas als Rohstoff	604.925 437.146 442.401 238.455	640.928 424.452 312.675 281.499	G G 226.412
611 638 323 653 8148	Input Grundstoffe > 5.000 t Salzsole [m3] Rohphosphate Erdgas als Rohstoff Kalkstein (Calciumcarbonat CaCO3) Ethylen	604.925 437.146 442.401 238.455 192.413	640.928 424.452 312.675 281.499 214.268	G G 226.412 437.978 G
611 638 323 653 8148 613	Input Grundstoffe > 5.000 t Salzsole [m3] Rohphosphate Erdgas als Rohstoff Kalkstein (Calciumcarbonat CaCO3) Ethylen Industriesalz (Natriumchlorid NaCI)	604.925 437.146 442.401 238.455 192.413 176.863	640.928 424.452 312.675 281.499 214.268 180.743	G G 226.412 437.978 G 169.020
611 638 323 653 8148 613 8029	Input Grundstoffe > 5.000 t Salzsole [m3] Rohphosphate Erdgas als Rohstoff Kalkstein (Calciumcarbonat CaCO3) Ethylen Industriesalz (Natriumchlorid NaCI) Kaliumchlorid	604.925 437.146 442.401 238.455 192.413 176.863 191.807	640.928 424.452 312.675 281.499 214.268 180.743 164.272	G G 226.412 437.978 G 169.020 127.756
611 638 323 653 8148 613 8029 8144	Input Grundstoffe > 5.000 t Salzsole [m3] Rohphosphate Erdgas als Rohstoff Kalkstein (Calciumcarbonat CaCO3) Ethylen Industriesalz (Natriumchlorid NaCl) Kaliumchlorid Zellulose (Sulfitzellulose, Natronzellulose)	604.925 437.146 442.401 238.455 192.413 176.863 191.807 118.694	640.928 424.452 312.675 281.499 214.268 180.743 164.272 126.130	G G 226.412 437.978 G 169.020 127.756 130.159
611 638 323 653 8148 613 8029 8144 690	Input Grundstoffe > 5.000 t Salzsole [m3] Rohphosphate Erdgas als Rohstoff Kalkstein (Calciumcarbonat CaCO3) Ethylen Industriesalz (Natriumchlorid NaCl) Kaliumchlorid Zellulose (Sulfitzellulose, Natronzellulose) Schwefel	604.925 437.146 442.401 238.455 192.413 176.863 191.807 118.694 91.172	640.928 424.452 312.675 281.499 214.268 180.743 164.272 126.130 83.052	G G 226.412 437.978 G 169.020 127.756
611 638 323 653 8148 613 8029 8144 690	Input Grundstoffe > 5.000 t Salzsole [m3] Rohphosphate Erdgas als Rohstoff Kalkstein (Calciumcarbonat CaCO3) Ethylen Industriesalz (Natriumchlorid NaCl) Kaliumchlorid Zellulose (Sulfitzellulose, Natronzellulose)	604.925 437.146 442.401 238.455 192.413 176.863 191.807 118.694	640.928 424.452 312.675 281.499 214.268 180.743 164.272 126.130	G G 226.412 437.978 G 169.020 127.756 130.159 89.001 G
611 638 323 653 8148 613 8029 8144 690 7520	Input Grundstoffe > 5.000 t Salzsole [m3] Rohphosphate Erdgas als Rohstoff Kalkstein (Calciumcarbonat CaCO3) Ethylen Industriesalz (Natriumchlorid NaCl) Kaliumchlorid Zellulose (Sulfitzellulose, Natronzellulose) Schwefel	604.925 437.146 442.401 238.455 192.413 176.863 191.807 118.694 91.172	640.928 424.452 312.675 281.499 214.268 180.743 164.272 126.130 83.052	G G 226.412 437.978 G 169.020 127.756 130.159 89.001 G
611 638 323 653 8148 613 8029 8144 690 7520 830	Input Grundstoffe > 5.000 t Salzsole [m3] Rohphosphate Erdgas als Rohstoff Kalkstein (Calciumcarbonat CaCO3) Ethylen Industriesalz (Natriumchlorid NaCl) Kaliumchlorid Zellulose (Sulfitzellulose, Natronzellulose) Schwefel Benzol, Toluol, Xylol	604.925 437.146 442.401 238.455 192.413 176.863 191.807 118.694 91.172 57.652	640.928 424.452 312.675 281.499 214.268 180.743 164.272 126.130 83.052 73.285	G G 226.412 437.978 G 169.020 127.756 130.159 89.001
611 638 323 653 8148 613 8029 8144 690 7520 830 2660	Input Grundstoffe > 5.000 t Salzsole [m3] Rohphosphate Erdgas als Rohstoff Kalkstein (Calciumcarbonat CaCO3) Ethylen Industriesalz (Natriumchlorid NaCl) Kaliumchlorid Zellulose (Sulfitzellulose, Natronzellulose) Schwefel Benzol, Toluol, Xylol Bitumen Knochen	604.925 437.146 442.401 238.455 192.413 176.863 191.807 118.694 91.172 57.652 94.805 56.754	640.928 424.452 312.675 281.499 214.268 180.743 164.272 126.130 83.052 73.285 70.720 45.698	G G 226.412 437.978 G 169.020 127.756 130.159 89.001 G
611 638 323 653 8148 613 8029 8144 690 7520 830 2660 136	Input Grundstoffe > 5.000 t Salzsole [m3] Rohphosphate Erdgas als Rohstoff Kalkstein (Calciumcarbonat CaCO3) Ethylen Industriesalz (Natriumchlorid NaCl) Kaliumchlorid Zellulose (Sulfitzellulose, Natronzellulose) Schwefel Benzol, Toluol, Xylol Bitumen Knochen Koks als Rohstoff	604.925 437.146 442.401 238.455 192.413 176.863 191.807 118.694 91.172 57.652 94.805 56.754 28.636	640.928 424.452 312.675 281.499 214.268 180.743 164.272 126.130 83.052 73.285 70.720 45.698 37.354	G G 226.412 437.978 G 169.020 127.756 130.159 89.001 G 105.784 G 23.965
611 638 323 653 8148 613 8029 8144 690 7520 830 2660 136 6931	Input Grundstoffe > 5.000 t Salzsole [m3] Rohphosphate Erdgas als Rohstoff Kalkstein (Calciumcarbonat CaCO3) Ethylen Industriesalz (Natriumchlorid NaCl) Kaliumchlorid Zellulose (Sulfitzellulose, Natronzellulose) Schwefel Benzol, Toluol, Xylol Bitumen Knochen Koks als Rohstoff Rohkautschuk, synthetisch, fest	604.925 437.146 442.401 238.455 192.413 176.863 191.807 118.694 91.172 57.652 94.805 56.754 28.636 33.797	640.928 424.452 312.675 281.499 214.268 180.743 164.272 126.130 83.052 73.285 70.720 45.698 37.354 37.166	G G 226.412 437.978 G 169.020 127.756 130.159 89.001 G 105.784 G 23.965 36.018
611 638 323 653 8148 613 8029 8144 690 7520 830 2660 136 6931 581	Input Grundstoffe > 5.000 t Salzsole [m3] Rohphosphate Erdgas als Rohstoff Kalkstein (Calciumcarbonat CaCO3) Ethylen Industriesalz (Natriumchlorid NaCl) Kaliumchlorid Zellulose (Sulfitzellulose, Natronzellulose) Schwefel Benzol, Toluol, Xylol Bitumen Knochen Koks als Rohstoff Rohkautschuk, synthetisch, fest Gipssteine	604.925 437.146 442.401 238.455 192.413 176.863 191.807 118.694 91.172 57.652 94.805 56.754 28.636 33.797 33.349	640.928 424.452 312.675 281.499 214.268 180.743 164.272 126.130 83.052 73.285 70.720 45.698 37.354 37.166 37.082	G G G 226.412 437.978 G 169.020 127.756 130.159 89.001 G 105.784 G 23.965 36.018 G
611 638 323 653 8148 613 8029 8144 690 7520 830 2660 136 6931 581 511	Input Grundstoffe > 5.000 t Salzsole [m3] Rohphosphate Erdgas als Rohstoff Kalkstein (Calciumcarbonat CaCO3) Ethylen Industriesalz (Natriumchlorid NaCl) Kaliumchlorid Zellulose (Sulfitzellulose, Natronzellulose) Schwefel Benzol, Toluol, Xylol Bitumen Knochen Koks als Rohstoff Rohkautschuk, synthetisch, fest Gipssteine Quarzsand (Siliciumdioxid SiO2)	604.925 437.146 442.401 238.455 192.413 176.863 191.807 118.694 91.172 57.652 94.805 56.754 28.636 33.797 33.349 33.435	640.928 424.452 312.675 281.499 214.268 180.743 164.272 126.130 83.052 73.285 70.720 45.698 37.354 37.166 37.082 32.442	G G 226.412 437.978 G 169.020 127.756 130.159 89.001 G
611 638 323 653 8148 613 8029 8144 690 7520 830 2660 136 6931 581 511	Input Grundstoffe > 5.000 t Salzsole [m3] Rohphosphate Erdgas als Rohstoff Kalkstein (Calciumcarbonat CaCO3) Ethylen Industriesalz (Natriumchlorid NaCl) Kaliumchlorid Zellulose (Sulfitzellulose, Natronzellulose) Schwefel Benzol, Toluol, Xylol Bitumen Knochen Koks als Rohstoff Rohkautschuk, synthetisch, fest Gipssteine	604.925 437.146 442.401 238.455 192.413 176.863 191.807 118.694 91.172 57.652 94.805 56.754 28.636 33.797 33.349	640.928 424.452 312.675 281.499 214.268 180.743 164.272 126.130 83.052 73.285 70.720 45.698 37.354 37.166 37.082	G G G 226.412 437.978 G 169.020 127.756 130.159 89.001 G 105.784 G 23.965 36.018 G
611 638 323 653 8148 613 8029 8144 690 7520 830 2660 136 6931 581 511 820	Input Grundstoffe > 5.000 t Salzsole [m3] Rohphosphate Erdgas als Rohstoff Kalkstein (Calciumcarbonat CaCO3) Ethylen Industriesalz (Natriumchlorid NaCl) Kaliumchlorid Zellulose (Sulfitzellulose, Natronzellulose) Schwefel Benzol, Toluol, Xylol Bitumen Knochen Koks als Rohstoff Rohkautschuk, synthetisch, fest Gipssteine Quarzsand (Siliciumdioxid SiO2)	604.925 437.146 442.401 238.455 192.413 176.863 191.807 118.694 91.172 57.652 94.805 56.754 28.636 33.797 33.349 33.435	640.928 424.452 312.675 281.499 214.268 180.743 164.272 126.130 83.052 73.285 70.720 45.698 37.354 37.166 37.082 32.442	G G 226.412 437.978 G 169.020 127.756 130.159 89.001 G
611 638 323 653 8148 613 8029 8144 690 7520 830 2660 136 6931 581 511 820 7510	Input Grundstoffe > 5.000 t Salzsole [m3] Rohphosphate Erdgas als Rohstoff Kalkstein (Calciumcarbonat CaCO3) Ethylen Industriesalz (Natriumchlorid NaCI) Kaliumchlorid Zellulose (Sulfitzellulose, Natronzellulose) Schwefel Benzol, Toluol, Xylol Bitumen Knochen Koks als Rohstoff Rohkautschuk, synthetisch, fest Gipssteine Quarzsand (Siliciumdioxid SiO2) Mineralöle	604.925 437.146 442.401 238.455 192.413 176.863 191.807 118.694 91.172 57.652 94.805 56.754 28.636 33.797 33.349 33.435 26.734	640.928 424.452 312.675 281.499 214.268 180.743 164.272 126.130 83.052 73.285 70.720 45.698 37.354 37.166 37.082 32.442 31.257 22.058	G G 226.412 437.978 G 169.020 127.756 130.159 89.001 G
611 638 323 653 8148 613 8029 8144 690 7520 830 2660 136 6931 511 820 7510 6921	Input Grundstoffe > 5.000 t Salzsole [m3] Rohphosphate Erdgas als Rohstoff Kalkstein (Calciumcarbonat CaCO3) Ethylen Industriesalz (Natriumchlorid NaCl) Kaliumchlorid Zellulose (Sulfitzellulose, Natronzellulose) Schwefel Benzol, Toluol, Xylol Bitumen Knochen Koks als Rohstoff Rohkautschuk, synthetisch, fest Gipssteine Quarzsand (Siliciumdioxid SiO2) Mineralöle Benzin Rohkautschuk, natürlich, fest	604.925 437.146 442.401 238.455 192.413 176.863 191.807 118.694 91.172 57.652 94.805 56.754 28.636 33.797 33.349 33.435 26.734 41.990 18.700	640.928 424.452 312.675 281.499 214.268 180.743 164.272 126.130 83.052 73.285 70.720 45.698 37.354 37.166 37.082 32.442 31.257 22.058 21.073	G G 226.412 437.978 G 169.020 127.756 130.159 89.001 G 105.784 G 23.965 36.018 G 45.984 41.484 10.420 21.618
611 638 323 653 8148 613 8029 8144 690 7520 830 2660 136 6931 581 511 820 7510 6921 8049	Input Grundstoffe > 5.000 t Salzsole [m3] Rohphosphate Erdgas als Rohstoff Kalkstein (Calciumcarbonat CaCO3) Ethylen Industriesalz (Natriumchlorid NaCl) Kaliumchlorid Zellulose (Sulfitzellulose, Natronzellulose) Schwefel Benzol, Toluol, Xylol Bitumen Knochen Koks als Rohstoff Rohkautschuk, synthetisch, fest Gipssteine Quarzsand (Siliciumdioxid SiO2) Mineralöle Benzin Rohkautschuk, natürlich, fest Phosphate (Alkalisalze der Phosphorsäure)	604.925 437.146 442.401 238.455 192.413 176.863 191.807 118.694 91.172 57.652 94.805 56.754 28.636 33.797 33.349 33.435 26.734 41.990 18.700 22.032	640.928 424.452 312.675 281.499 214.268 180.743 164.272 126.130 83.052 73.285 70.720 45.698 37.354 37.166 37.082 32.442 31.257 22.058 21.073 16.373	G G 226.412 437.978 G 169.020 127.756 130.159 89.001 G 23.965 36.018 G 45.984 41.484 10.420 21.618 12.469
611 638 323 653 8148 613 8029 8144 690 7520 830 2660 136 6931 581 511 820 7510 6921 8049 3400	Input Grundstoffe > 5.000 t Salzsole [m3] Rohphosphate Erdgas als Rohstoff Kalkstein (Calciumcarbonat CaCO3) Ethylen Industriesalz (Natriumchlorid NaCl) Kaliumchlorid Zellulose (Sulfitzellulose, Natronzellulose) Schwefel Benzol, Toluol, Xylol Bitumen Knochen Koks als Rohstoff Rohkautschuk, synthetisch, fest Gipssteine Quarzsand (Siliciumdioxid SiO2) Mineralöle Benzin Rohkautschuk, natürlich, fest Phosphate (Alkalisalze der Phosphorsäure) Papier, sonstiges	604.925 437.146 442.401 238.455 192.413 176.863 191.807 118.694 91.172 57.652 94.805 56.754 28.636 33.797 33.349 33.435 26.734 41.990 18.700 22.032 12.731	640.928 424.452 312.675 281.499 214.268 180.743 164.272 126.130 83.052 73.285 70.720 45.698 37.354 37.166 37.082 32.442 31.257 22.058 21.073 16.373 15.498	G G 226.412 437.978 G 169.020 127.756 130.159 89.001 G 23.965 36.018 G 45.984 41.484 10.420 21.618 12.469 22.423
611 638 323 653 8148 613 8029 8144 690 7520 830 2660 136 6931 511 820 7510 6921 8049 3400 7130	Input Grundstoffe > 5.000 t Salzsole [m3] Rohphosphate Erdgas als Rohstoff Kalkstein (Calciumcarbonat CaCO3) Ethylen Industriesalz (Natriumchlorid NaCl) Kaliumchlorid Zellulose (Sulfitzellulose, Natronzellulose) Schwefel Benzol, Toluol, Xylol Bitumen Knochen Koks als Rohstoff Rohkautschuk, synthetisch, fest Gipssteine Quarzsand (Siliciumdioxid SiO2) Mineralöle Benzin Rohkautschuk, natürlich, fest Phosphate (Alkalisalze der Phosphorsäure) Papier, sonstiges Styrole	604.925 437.146 442.401 238.455 192.413 176.863 191.807 118.694 91.172 57.652 94.805 56.754 28.636 33.797 33.349 33.435 26.734 41.990 18.700 22.032 12.731 10.082	640.928 424.452 312.675 281.499 214.268 180.743 164.272 126.130 83.052 73.285 70.720 45.698 37.354 37.166 37.082 32.442 31.257 22.058 21.073 16.373 15.498 14.271	G G 226.412 437.978 G 169.020 127.756 130.159 89.001 G 23.965 36.018 G 45.984 41.484 10.420 21.618 12.469 22.423 G
611 638 323 653 8148 613 8029 8144 690 7520 830 2660 136 6931 511 820 7510 6921 8049 3400 7130 6761	Input Grundstoffe > 5.000 t Salzsole [m3] Rohphosphate Erdgas als Rohstoff Kalkstein (Calciumcarbonat CaCO3) Ethylen Industriesalz (Natriumchlorid NaCl) Kaliumchlorid Zellulose (Sulfitzellulose, Natronzellulose) Schwefel Benzol, Toluol, Xylol Bitumen Knochen Koks als Rohstoff Rohkautschuk, synthetisch, fest Gipssteine Quarzsand (Siliciumdioxid SiO2) Mineralöle Benzin Rohkautschuk, natürlich, fest Phosphate (Alkalisalze der Phosphorsäure) Papier, sonstiges Styrole Tallöl, roh	604.925 437.146 442.401 238.455 192.413 176.863 191.807 118.694 91.172 57.652 94.805 56.754 28.636 33.797 33.349 33.435 26.734 41.990 18.700 22.032 12.731 10.082 12.338	640.928 424.452 312.675 281.499 214.268 180.743 164.272 126.130 83.052 73.285 70.720 45.698 37.354 37.166 37.082 32.442 31.257 22.058 21.073 16.373 15.498 14.271 12.961	G G 226.412 437.978 G 169.020 127.756 130.159 89.001 G 23.965 36.018 G 45.984 41.484 10.420 21.618 12.469 22.423 G
611 638 323 653 8148 613 8029 8144 690 7520 830 2660 136 6931 581 511 820 7510 6921 8049 3400 7130 6761 1041	Input Grundstoffe > 5.000 t Salzsole [m3] Rohphosphate Erdgas als Rohstoff Kalkstein (Calciumcarbonat CaCO3) Ethylen Industriesalz (Natriumchlorid NaCl) Kaliumchlorid Zellulose (Sulfitzellulose, Natronzellulose) Schwefel Benzol, Toluol, Xylol Bitumen Knochen Koks als Rohstoff Rohkautschuk, synthetisch, fest Gipssteine Quarzsand (Siliciumdioxid SiO2) Mineralöle Benzin Rohkautschuk, natürlich, fest Phosphate (Alkalisalze der Phosphorsäure) Papier, sonstiges Styrole Tallöl, roh Hüttenblei	604.925 437.146 442.401 238.455 192.413 176.863 191.807 118.694 91.172 57.652 94.805 56.754 28.636 33.797 33.349 33.435 26.734 41.990 18.700 22.032 12.731 10.082 12.338 13.905	640.928 424.452 312.675 281.499 214.268 180.743 164.272 126.130 83.052 73.285 70.720 45.698 37.354 37.166 37.082 32.442 31.257 22.058 21.073 16.373 15.498 14.271 12.961 11.617	G G 226.412 437.978 G 169.020 127.756 130.159 89.001 G 23.965 36.018 G 45.984 41.484 10.420 21.618 12.469 22.423 G
611 638 323 653 8148 613 8029 8144 690 7520 830 2660 136 6931 581 511 820 7510 6921 8049 3400 7130 6761 1041 8117	Input Grundstoffe > 5.000 t Salzsole [m3] Rohphosphate Erdgas als Rohstoff Kalkstein (Calciumcarbonat CaCO3) Ethylen Industriesalz (Natriumchlorid NaCl) Kaliumchlorid Zellulose (Sulfitzellulose, Natronzellulose) Schwefel Benzol, Toluol, Xylol Bitumen Knochen Koks als Rohstoff Rohkautschuk, synthetisch, fest Gipssteine Quarzsand (Siliciumdioxid SiO2) Mineralöle Benzin Rohkautschuk, natürlich, fest Phosphate (Alkalisalze der Phosphorsäure) Papier, sonstiges Styrole Tallöl, roh Hüttenblei Glykole	604.925 437.146 442.401 238.455 192.413 176.863 191.807 118.694 91.172 57.652 94.805 56.754 28.636 33.797 33.349 33.435 26.734 41.990 18.700 22.032 12.731 10.082 12.338	640.928 424.452 312.675 281.499 214.268 180.743 164.272 126.130 83.052 73.285 70.720 45.698 37.354 37.166 37.082 32.442 31.257 22.058 21.073 16.373 15.498 14.271 12.961	G G 226.412 437.978 G 169.020 127.756 130.159 89.001 G 23.965 36.018 G 45.984 41.484 10.420 21.618 12.469 22.423 G
611 638 323 653 8148 613 8029 8144 690 7520 830 2660 136 6931 581 511 820 7510 6921 8049 3400 7130 6761 1041 8117	Input Grundstoffe > 5.000 t Salzsole [m3] Rohphosphate Erdgas als Rohstoff Kalkstein (Calciumcarbonat CaCO3) Ethylen Industriesalz (Natriumchlorid NaCl) Kaliumchlorid Zellulose (Sulfitzellulose, Natronzellulose) Schwefel Benzol, Toluol, Xylol Bitumen Knochen Koks als Rohstoff Rohkautschuk, synthetisch, fest Gipssteine Quarzsand (Siliciumdioxid SiO2) Mineralöle Benzin Rohkautschuk, natürlich, fest Phosphate (Alkalisalze der Phosphorsäure) Papier, sonstiges Styrole Tallöl, roh Hüttenblei	604.925 437.146 442.401 238.455 192.413 176.863 191.807 118.694 91.172 57.652 94.805 56.754 28.636 33.797 33.349 33.435 26.734 41.990 18.700 22.032 12.731 10.082 12.338 13.905	640.928 424.452 312.675 281.499 214.268 180.743 164.272 126.130 83.052 73.285 70.720 45.698 37.354 37.166 37.082 32.442 31.257 22.058 21.073 16.373 15.498 14.271 12.961 11.617	G G 226.412 437.978 G 169.020 127.756 130.159 89.001 G 23.965 36.018 G 45.984 41.484 10.420 21.618 12.469 22.423 G
611 638 323 653 8148 613 8029 8144 690 7520 830 2660 136 6931 581 511 820 7510 6921 8049 3400 7130 6761 1041 8117 9990	Input Grundstoffe > 5.000 t Salzsole [m3] Rohphosphate Erdgas als Rohstoff Kalkstein (Calciumcarbonat CaCO3) Ethylen Industriesalz (Natriumchlorid NaCI) Kaliumchlorid Zellulose (Sulfitzellulose, Natronzellulose) Schwefel Benzol, Toluol, Xylol Bitumen Knochen Koks als Rohstoff Rohkautschuk, synthetisch, fest Gipssteine Quarzsand (Siliciumdioxid SiO2) Mineralöle Benzin Rohkautschuk, natürlich, fest Phosphate (Alkalisalze der Phosphorsäure) Papier, sonstiges Styrole Tallöl, roh Hüttenblei Glykole Textilien und Textilprodukte	604.925 437.146 442.401 238.455 192.413 176.863 191.807 118.694 91.172 57.652 94.805 56.754 28.636 33.797 33.349 33.435 26.734 41.990 18.700 22.032 12.731 10.082 12.338 13.905	640.928 424.452 312.675 281.499 214.268 180.743 164.272 126.130 83.052 73.285 70.720 45.698 37.354 37.166 37.082 32.442 31.257 22.058 21.073 16.373 15.498 14.271 12.961 11.617 10.246	G G 226.412 437.978 G 169.020 127.756 130.159 89.001 G 3105.784 G 23.965 36.018 G 45.984 41.484 10.420 21.618 12.469 22.423 G 12.336 G
611 638 323 653 8148 613 8029 8144 690 7520 830 2660 136 6931 581 511 820 7510 6921 8049 3400 7130 6761 1041 8117 9990 4830	Input Grundstoffe > 5.000 t Salzsole [m3] Rohphosphate Erdgas als Rohstoff Kalkstein (Calciumcarbonat CaCO3) Ethylen Industriesalz (Natriumchlorid NaCI) Kaliumchlorid Zellulose (Sulfitzellulose, Natronzellulose) Schwefel Benzol, Toluol, Xylol Bitumen Knochen Koks als Rohstoff Rohkautschuk, synthetisch, fest Gipssteine Quarzsand (Siliciumdioxid SiO2) Mineralöle Benzin Rohkautschuk, natürlich, fest Phosphate (Alkalisalze der Phosphorsäure) Papier, sonstiges Styrole Tallöl, roh Hüttenblei Glykole Textilien und Textilprodukte Glasfasern, Glasgewebe u. dgl.	604.925 437.146 442.401 238.455 192.413 176.863 191.807 118.694 91.172 57.652 94.805 56.754 28.636 33.797 33.349 33.435 26.734 41.990 18.700 22.032 12.731 10.082 12.338 13.905 7.684	640.928 424.452 312.675 281.499 214.268 180.743 164.272 126.130 83.052 73.285 70.720 45.698 37.354 37.166 37.082 32.442 31.257 22.058 21.073 16.373 15.498 14.271 12.961 11.617 10.246 10.116 8.087	G G G 226.412 437.978 G 169.020 127.756 130.159 89.001 G 3.965 36.018 G 45.984 41.484 10.420 21.618 12.469 22.423 G 12.336 G 13.959 5.775 7.546
611 638 323 653 8148 613 8029 8144 690 7520 830 2660 136 6931 581 511 820 7510 6921 8049 3400 7130 6761 1041 8117 9990 4830 8093	Input Grundstoffe > 5.000 t Salzsole [m3] Rohphosphate Erdgas als Rohstoff Kalkstein (Calciumcarbonat CaCO3) Ethylen Industriesalz (Natriumchlorid NaCl) Kaliumchlorid Zellulose (Sulfitzellulose, Natronzellulose) Schwefel Benzol, Toluol, Xylol Bitumen Knochen Koks als Rohstoff Rohkautschuk, synthetisch, fest Gipssteine Quarzsand (Siliciumdioxid SiO2) Mineralöle Benzin Rohkautschuk, natürlich, fest Phosphate (Alkalisalze der Phosphorsäure) Papier, sonstiges Styrole Tallöl, roh Hüttenblei Glykole Textilien und Textilprodukte Glasfasern, Glasgewebe u. dgl. Wasserglas, flüssig	604.925 437.146 442.401 238.455 192.413 176.863 191.807 118.694 91.172 57.652 94.805 56.754 28.636 33.797 33.349 33.435 26.734 41.990 18.700 22.032 12.731 10.082 12.338 13.905 7.684	640.928 424.452 312.675 281.499 214.268 180.743 164.272 126.130 83.052 73.285 70.720 45.698 37.354 37.166 37.082 32.442 31.257 22.058 21.073 16.373 15.498 14.271 12.961 11.617 10.246 10.116 8.087 7.117	G G G 226.412 437.978 G 169.020 127.756 130.159 89.001 G 3105.784 G 23.965 36.018 G 45.984 41.484 10.420 21.618 12.469 22.423 G 12.336 G 13.959 5.775 7.546 9.174
611 638 323 653 8148 613 8029 8144 690 7520 830 2660 136 6931 581 511 820 7510 6921 8049 3400 7130 6761 1041 8117 9990 4830 8093 3415	Input Grundstoffe > 5.000 t Salzsole [m3] Rohphosphate Erdgas als Rohstoff Kalkstein (Calciumcarbonat CaCO3) Ethylen Industriesalz (Natriumchlorid NaCl) Kaliumchlorid Zellulose (Sulfitzellulose, Natronzellulose) Schwefel Benzol, Toluol, Xylol Bitumen Knochen Koks als Rohstoff Rohkautschuk, synthetisch, fest Gipssteine Quarzsand (Siliciumdioxid SiO2) Mineralöle Benzin Rohkautschuk, natürlich, fest Phosphate (Alkalisalze der Phosphorsäure) Papier, sonstiges Styrole Tallöl, roh Hüttenblei Glykole Textilien und Textilprodukte Glasfasern, Glasgewebe u. dgl. Wasserglas, flüssig Roh- und Dekorpapiere z. Erz. von Isolier u. Kunstharzpapieren	604.925 437.146 442.401 238.455 192.413 176.863 191.807 118.694 91.172 57.652 94.805 56.754 28.636 33.797 33.349 33.435 26.734 41.990 18.700 22.032 12.731 10.082 12.338 13.905 7.684	640.928 424.452 312.675 281.499 214.268 180.743 164.272 126.130 83.052 73.285 70.720 45.698 37.354 37.166 37.082 32.442 31.257 22.058 21.073 16.373 15.498 14.271 12.961 11.617 10.246 10.116 8.087 7.117 6.784	G G G 226.412 437.978 G 169.020 127.756 130.159 89.001 G 3.965 36.018 G 45.984 41.484 10.420 21.618 12.469 22.423 G 12.336 G 13.959 5.775 7.546
611 638 323 653 8148 613 8029 8144 690 7520 830 2660 136 6931 581 511 820 7510 6921 8049 3400 7130 6761 1041 8117 9990 4830 8093 3415	Input Grundstoffe > 5.000 t Salzsole [m3] Rohphosphate Erdgas als Rohstoff Kalkstein (Calciumcarbonat CaCO3) Ethylen Industriesalz (Natriumchlorid NaCl) Kaliumchlorid Zellulose (Sulfitzellulose, Natronzellulose) Schwefel Benzol, Toluol, Xylol Bitumen Knochen Koks als Rohstoff Rohkautschuk, synthetisch, fest Gipssteine Quarzsand (Siliciumdioxid SiO2) Mineralöle Benzin Rohkautschuk, natürlich, fest Phosphate (Alkalisalze der Phosphorsäure) Papier, sonstiges Styrole Tallöl, roh Hüttenblei Glykole Textilien und Textilprodukte Glasfasern, Glasgewebe u. dgl. Wasserglas, flüssig	604.925 437.146 442.401 238.455 192.413 176.863 191.807 118.694 91.172 57.652 94.805 56.754 28.636 33.797 33.349 33.435 26.734 41.990 18.700 22.032 12.731 10.082 12.338 13.905 7.684	640.928 424.452 312.675 281.499 214.268 180.743 164.272 126.130 83.052 73.285 70.720 45.698 37.354 37.166 37.082 32.442 31.257 22.058 21.073 16.373 15.498 14.271 12.961 11.617 10.246 10.116 8.087 7.117	G G G 226.412 437.978 G 169.020 127.756 130.159 89.001 G 3105.784 G 23.965 36.018 G 45.984 41.484 10.420 21.618 12.469 22.423 G 12.336 G 13.959 5.775 7.546 9.174

6941 Kautschuk-Regenerate	6.430	6.004	G
110 Kohle als Rohstoff		5.823	G
8015 Magnesiumsulfat (Bittersalz)		5.754	14.200
8067 Sulfitablauge		5.173	
643 Glimmer			9.011
3520 Rohpappe (Rohkarton)			8.383
3514 Hadernrohpappe			5.029
Summe geh. Positionen Grundstoffe > 5000			1.384.282
Summe Grundstoffe > 5.000 t	3.026.069	2.978.321	2,980,882

Quelle: ÖSTAT - Industrie- und Gewerbestatistik für die Jahre 1983, 1986 und 1992 Legende: G = geheimgehaltene Daten, n.U. = im Rahmen dieses Berichts nicht umgerechnete Daten

8.2.1. Einsatz von Energierohstoffen in der chemischen Produktion (Industrie und Großgewerbe), 1983, 1986 und 1992

	1983 [in Tonnen]	1986 [in Tonne]	1992 [in Tonnen]
	[m. r.s.ms,q	pre conneq	pre connerg
Input Energierohstoffe			
Steinkohle (einschl. Anthrazit)	24.171	427	G
Braunkohle	71.912	80.433	
Braunkohlebriketts	1.383	17	
Koks	12.634	10,228	G
Brennholz [FM]	36	126	G
Brennbare Abfälle	67.493	50.439	500.940
Benzin (Normal- und Superbenzin)	4.375	5.119	4.420
Petroleum	15	2	G
Gasöl (Dieselkraftstoff)	7.204	7.798	8.097
Gasöl für Heizzwecke (Ofenheizöl)	784	1.396	2.751
Heizöl, leicht	19.814	18.909	19.781
Heizöl, mittel	7.916	6.440	3.374
Heizöl, schwer	89.115	102.534	51.349
Spindelöl (energet. verwendet)	545	549	G
Flüssiggas	491	611	420
Raffinerierestgas			
Stadtgas	2	1	
Erdgas	194.389	199.606	221.963
Kokereigas	19.118	17.383	G
Gichtgas			
Generatorgas			
Summe geheimgeh. Pos. (lt. ÖSTAT)			49.905
Summe Energierohstoffe	521,397	421.169	862,999
Energie in nichtmaterieller Form [in K\	Wh]		
Fernwärme (Fremdbezug) [1000 KWh]	306.390	66.172	303.180
Strom aus Eigenanlagen [1000 KWh]	365.224	338.842	427.315
Fremdstrom [1000 KWh]	2.414.829	2.582.222	3.136.741
Summe	3.086.443	2.987,236	3,867,236
			rana unarantarantaran and 60000

Quelle: ÖSTAT - Industrie- und Gewerbestatistik für die Jahre 1983, 1986 und 1992 Legende: G = geheimgehaltene Daten

Seite 1

8.2.2.1. Prozeß "ENDNACHFRAGE - Chemische Produktion" - Output Verbrennungsprozesse 1983

	101111611 10116111 1011611 1011611 1011611 1011611 1011611 1011611 1011611 1011611 1011611 1011611 1011611 1011611 1016111 1011611 1011611 1011611 1011611 1011611 1011611 1011611 1011611 1011611 1011611 1011611 1011611 1	•	#100001 #100001					0,010													453.865,9	
Asche TI ITDI I	1.208 6 C in Abluft Abf	3 595 6 H in Abluft	69.2 Schwefel in Abli	1.137.0 O in Abluff	N in Abluff	Asche	Wasser														6.010,4	
Wasser	725.1	35 956 0	207,5	631.7																	37.520,3	
v.	241.7	719,1	13,8	126,3				39,9	1.168,4	10,9											2.320,3	
z	241.7	719.1	13,8	126,3	•			20,0	584,2	2,7	•	3,9	0,0	1.555,1	0'0	8.220,7	•				11.487,7	
0	1.208,6	7.191.2	249,0	63,2				20,0	584,2	8,2		17,7	0'0	6.998,0	0'0	6.500,1					22.840,1	
I	1.208,6	2.157,4	69,2	63,2		656,3	2,3	1.038,4	14.021,3	65,3		150,8	0,0	59.677,5	0,0	191,2					79.301,4	
O	19.336,8	21.573,6	6'092	10.486,1		3.718,8	13,1	6.869,7	100.486,0	457,4		318,7	0,0	126.158,6	0,0	4.206,0					294.385,7	
[in Tonnen]	24.171,0	71.912,0	1.383,4	12.633,9	110.100,3	4.375,1	15,4	7.988,1	116.844,2	544,6	129.767,3	491,1	0,0	194.389,2	0,0	19.118,0	213.998,3	36,0	67.493,4	67.529,4	453.865,9	521.395,2 1.079.414 785.029
INPUT	Steinkohle	Braunkohle	Braunkohlebriketts	Koks	Kohlen	Benzin	Petroleum	Gasöl	Heizöl	Sonstige Prod. d. Erdölverarb.	Erdölprodukte	Flüssiggas	Spalt- oder Mischgas	Naturgas	Gichtgas	Kokereigas	Gase	Brennholz [FM]	Brennbare Abfälle	biotische Materialien	Summe (exkl. biotische Mat.)	Summe (inkl. biotisches Material) CO ₂₋ Potential (max.) Luffanteil (O ₂)

Quelle: Hüttler, Payer und Schandl (1996)

8.2.2.2. Prozeß "ENDNACHFRAGE - Chemische Produktion" - Output Verbrennungsprozesse 1986

fin Tonneni	289.435.0	81 501 8	2.246.8	21.907.4	10 652 5	4 964 4	40 743 3														451.451,2			
OUTPUT	٧.	4.021.7 H in Abluft	0.9 Schwefel in Abluft	920,5 O in Abluft	N in Abluff	Asche	Wasser														54,4			
Asche		4.0																			4.90			
Wasser	12,8	40,216,5	2,6	511,4																	40.743,3			
Ø	4,3	804,3	0,2	102,3				46,0	1.278,8	11,0											2.246,8			
z	6,4	804,3	0,2	102,3				23,0	639,4	2,7		9,4	0,0	1.596,8	0'0	7.474.6	,				10.652,5			
0	21,4	8.043,3	3,1	51,1				23,0	639,4	8,2		22,0	0,0	7.185,8	0'0	5.910,1					21.907,4			
I	21,4	2.413,0	6'0	51,1		6,797	6,0	1.195,2	15.346,0	62'9		187,5	0,0	61.278,9	0,0	173,8					81.501,8			
O	341,6	24.129,9	9,4	8.489,2		4.351,3	6,1	7.906,4	109.979,4	461,2		396,4	0,0	129.544,1	0,0	3.824,2					289.435,0			
[in Tonnen]	427,0	80.433,0	17,0	10.228,0	91.105,0	5.119,2	2,3	9.193,5	127.883,0	549,0	142.747,0	610,8	0'0	199.605,7	0'0	17.382,8	217.599,2	126,4	50.439,0	50.565,4	451,451,2	502.016,6	1.061.262	771.827
INPUT	Steinkohle	Braunkohle	Braunkohlebriketts	Koks	Kohlen	Benzin	Petroleum	Gasöl	Heizöl	Sonstige Prod. d. Erdölverarb.	Erdölprodukte	Flüssiggas	Spalt- oder Mischgas	Naturgas	Gichtgas	Kokereigas	Gase	Brennholz [FM]	Brennbare Abfälle	biotische Materialien	Summe (exkl. biotische Mat.)	Summe (inkl. biotisches Material)	GO ₂ -Potential (max.)	Luftanteil (O ₂)

Quelle: Hüttler, Payer und Schandl (1996)

Seite 1

8.2.2.3. Prozeß "ENDNACHFRAGE - Chemische Produktion" - Output Verbrennungsprozesse 1992

[in Tonnen] 244.283,8 79.828,3 1.003,5 18.817,3 15.359,2 1.636,9 911,0	361.840,1
Asche OUTPUT 37,1 C in Abluft, Abfall 0,0 H in Abluft 0,0 Schwefel in Abluft 1.599,8 O in Abluft Asche Wasser	1,636,9
Wasser 22,3 0,0 0,0 888,8	011 0
5 7,4 0,0 0,0 0,0 1,77,8 7,45,0 19,1 1,9 1	1,003,5
7,4 0,0 0,0 177,8 27,1 372,5 4,8 3,4 0,0 12.990,6	15.359,2
00 0,0 0,0 88,9 872,5 14,3 15,1 0,0 7.990,7 0,0	18.817.3
H 37,1 0,0 0,0 88,9 662,9 662,9 1.410,2 8.940,5 114,5 129,0 0,0 0,0 0,0 302,1	79.828,3 1992 742 17.776 219 3 954 30.211
593,7 0,0 0,0 14.753,8 3.756,6 9.328,8 64.073,4 801,5 272,6 0,0 144.054,0 0,0 6.646,3	1,49% 35,62% 0,44% 0,01% 1,91% 60,54%
[in Tonnen] 742,1 0,0 0,0 17,775,7 18,517,8 4,419,5 4,419,5 74,504,0 96,4,1 90,728,6 420,1 0,0 221,963,0 0,0 30,210,6 252,593,7 219,0 500,940,0	361.840.1 862.999,1 7: 1986 427 10.228 126 2 549 17.383 28.715 895.707 651.423
Steinkohle Braunkohle Braunkohle Braunkohlebriketts Koks Kohlen Benzin Petroleum Gasöl Heizöl Sonstige Prod. d. Erdölverarb. Erdölprodukte Flüssiggas Spalt- oder Mischgas Naturgas Gichtgas Kokereigas Gase Brennholz [FM] Brennbare Abfälle	Summe (exkl. biotische Materialie Summe (inkl. biotisches Material) Abschätzung geheimgehaltene Daten: Steinkohle Koks Brennholz Petroleum Spindelöl Kokereigas Summe CO ₂₇ Potential (max.)

Quelle: Hüttler, Payer und Schandl (1996)

iff - Soziale Ökologie 1997

8.3.1. Chemische Halbfabrikate in der Außenhandelsstatistik, 1983 und 1986

		Einfuhr 1983 [in Tonnen]	Ausfuhr 1983 [inTonnen]	Einfuhr 1986 [in Tonnen]	Ausfuhr 1986 [inTonnen]
291310	Aceton	33.385	267	35.115	523
282020	Aluminiumhydroxid	6.847		7.483	2
	Aluminiumoxid, kalzinierte Tonerde	210.953		275.911	
	Ammoniak in wässeriger Lösung	24.980		34.084	526
	And einbasische Carbonsäuren	11.960	976	13.371	1.572
282040	And künstlicher Korund	6.643		6.558	
390173	And lineare ungesätt Polyester	1.240	4.557	1.187	7.753
	And mehrbasische Carbonsäuren	2.504	5.462	3.672	9.104
	And Polyurethane	5.846	6.075	6.045	6.794
	And Polyvinylchlorid	10.223	,-	8.405	
	And verzw., gesättigte od. ungesättigte Polyester	1.769	1.147	2.719	642
	Bariumsulfat gefällt	688	1	862	5
	Polyvinylacetat	4.804		502	Ü
290130		7.274		16.320	
	Benzol, Toluol, Xylol	613	792	10.565	20.952
	Borate und Perborate	841	102	1.200	20.002
	Butan-1-01 (n-Butylalkohol)	105	6.257	5.868	
	Calciumcarbid	103	0.237	72	
	Chlorwasserstoff (Salzsäure)	1.533		3.786	
	Edelkorund	5.092		4.999	
	Essigsäure	2.622	3.778	4.555	
	<u>u</u>			240	72
	Glukonsäure, Milchsäure	347 24.568	41	312	
	Harnstoff		05.007	17.579	0
	Kohlendioxid	3.794	25.697	5.242	29.308
	Kohlenstoff (einschl. Russ)	0.000	27	23.652	55
	Kolophonium	3.080	8	2.693	50
	Melamin	3.780	0	4.614	0
	Methanal (Formaldehyd)	1.580	5.472	571	4.692
	Methanol (Methylalkohol)	70.646		125.455	1
	Mischumgen von Polypropylen o Propylen-Mischp.	1.543		975	
	Natriumbicarbonat	229		5.582	93
	Natriumbisulfat	2.099		1.390	508
	Natriumcarbonat, kalziniert	3.097		1.601	
	Natriumcarbonat, kristallisiert	82	26	61	75
	Natriumhydrogencarbonat	6.067	4.964		
	Natriumhydroxid (Ätznatron) fest	5.325		3.833	
281720	Natriumhydroxid wässerig (Natronlauge)	94.443		121.684	
	Natriumsulfate neutral	667	72.749	313	85.873
	Ortho-Phtalsäure u ihr Anhydrid	9.368		6.142	
	Paraffin, andere Mineralwachse	12.277	14.393	14.650	16.418
271420	Petrolkoks n kalziniert	92,592		87.972	94
	Phenol Karbolsäure	10.614	4	10.750	51
320725	Pigmente auf Eisenoxid u. Eisenoxidhydratbasis	512	3	229	3
320751	Pigmente u Zub a Hexacyanoferrat-Basi	22	12	16	4
320745	Pigmente u Zuber a Cadmiumverb-Basis	38		38	
320755	Pigmente u Zuber a Chromverbind-Basis	211		235	
320741	Pigmente u Zuber a Titandioxid-Basis	425	1	1.022	28
320735	Pigmente u Zuber a Zinksulfid-Basis	302		185	
390270	Polyacry- u. Polymethylest., d. Mischpolym. u. Comp.	. 13.958		20.553	
390270	Polyacryl u Polymeth-Acrylester etc	13.958		20.553	
390254	Polyethylen u. dessen Mischpolymerisate mit Raugew				
	Polyethylen und dessen Mischpolimerisate	28.430		34.200	821
	Polypropylen roh	18.921		21.073	
	Polystyrol u Styrol Mischpolimerisate	57.647	1.650	77.147	1.907
	Polyvinylchlorid roh	35.633		32.826	
	Schwefel roh o nicht raffiniert	93.489	575	90.590	419
	Schwefelkohlenstoff			19.162	
280800	Schwefelsäure Oleum	13.243	9.961	24.810	6.106

390269 sonstige Polyethylen u. dessen Mischpolimerisate	86,402			
290330 Sulfonate			164	
282500 Titanoxide	9.215	3	10.891	23.123
290141 Toluol	4.464			
390242 Verpastbares Polyvinylchlorid	1.129		2.709	
390244 Vinylchlorid-Mischpolimerisate	3.330		4.625	
285400 Wasserstoffperoxid	277		1.111	
290145 Xylole	32.642	23		
283030 Zinkchlorid	59	3	114	89
284720 Zinkchromat (=Zinkgelb?)	50	152	11	166
281910 Zinkoxid Zinkperoxid	1.469	1.748	1.167	1.881
283851 Zinksulfat	512	2.447	198	
283540 Zinksulfid	65	16	90	
320800 Zuber Pigmente Farben Trübungsm usw	2.391	275	2.192	144
Summe Import, bzw. Export	1.133.341	169.559	1.285.096	208.790

Quelle: ÖSTAT - Außenhandelsstatistik 1983 und 1986

8.3.2. Chemische Halbfabrikate in der Außenhandelsstatistik, 1992

	Einführ 1992 [in Tonnen]	Ausfuhr 1992 [inTonnen]
291411 Aceton	9,917	512
281830 Aluminiumhydroxid	9.917 6.667	
292221 Aminohydroxynaphthalinsulfonsäuren		2
281420 Ammoniak in wässeriger Lösung	1	E26
_	1.841	526
281410 Ammoniak wasserfrei	4.316	14.010
390690 And Acrylpolymere	54.009 1.385	14.612
291719 And acyclische Polycarbonsäuren		4 200
281820 And Aluminiumoxid	82.439	1.300
291639 And aromatische Monocarbonsäuren	625	54
291739 And aromatische Polycarbonsäuren udgl	2.274	116
291819 And Carbonsäuren m Alkoholfunktion	236	1.070
291829 And Carbonsäuren m Phenolfunktion	118	9
291890 And Carbonsäuren m zusätz O-Funktione	1.269	3.226
392062 And Flacherz a Polyethylenterephtalat	1.485	3.248
291590 And gesätt acycl Monocarbonsäuren	1,693	2.131
283319 And Natriumsulfate	2.944	415
390519 And Polymere v Vinylacetat	3.091	8
390590 And Polymere v Vinylacetat usw	2.815	363
390319 And Polystyrol	55.520	2.412
390421 And Polyvinylchlorid n weichgemacht	8.449	
390422 And Polyvinylchlorid weichgemacht	5.285	
291619 And unges acycl Monocarbonsäuren	202	91
390791 And ungesättigte Polyester	3.043	7.343
390799 Andere Polyester	9.146	4.700
283327 Bariumsulfat	919	34
270710 Benzol technisch		121
290513 Butan-1-01 (n-Butylalkohol)	4.572	884
284910 Calciumcarbid	4.072	
291830 Carbonsäuren m Aldehyd-o Ketonfunktio	308	4.257
280610 Chlorwasserstoff (Salzsäure)	5.374	
291620 Cyclische Monocarbonsäuren	28	
291720 Cyclische Polycarbonsäuren udgl	312	72
283620 Dinatriumcarbonat	15.782	
283311 Dinatriumsulfat	5.791	86.095
290121 Ethylen	6	4
271114 Ethylen Propylen Butylen Butadien	368	12
310210 Harnstoff	59.495	
281121 Kohlendioxid	11.658	27.654
380610 Kolophonium	1.388	81
283319 Natriumbisulfat	1.048	46
390610 Polymethylmetacrylat	3.271	
390690 And Acrylpolymere	54.009	14.612
283319 Andere Natriumsulfate	1.897	369
281810 Künstlicher Korund	15.258	
293361 Melamin	9.590	
291211 Methanal (Formaldehyd)	1.349	7.001
290511 Methanol (Methylalkohol)	122.982	480
400280 Mischungen d Waren v 4001 u 4002	7	6
283630 Natriumhydrogencarbonat	2.705	1.819
281511 Natriumhydroxid (Ätznatron) fest	3.621	
281512 Natriumhydroxid wässerig (Natronlauge)	178.736	
284011 Dinatriumtetraborat wasserfrei	313	2
284019 Dinatriumtetraborat anders	2.944	1
284020 And Borate	171	1
271220 Paraffin Ölgeh < 0,75 %	6,151	22
284030 Peroxoborate (Perborate)	1.688	
271312 Petrolkoks kalziniert	35.665	560
271311 Petrolkoks n kalziniert	23.662	

290711 Phenol u seine Salze	8,308	129
270760 Phenole technisch	393	5
320417 Pigmente	1.759	817
321290 Pigmente u Farbstoffe f d Kleinverk	678	821
320643 Pigmente u Zub a Hexacyanoferrat-Basi	45	1
320630 Pigmente u Zuber a Cadmiumverb-Basis1	13	2
320620 Pigmente u Zuber a Chromverbind-Basis	186	58
320610 Pigmente u Zuber a Titandioxid-Basis	12.608	1.046
320642 Pigmente u Zuber a Zinksulfid-Basis	363	9
390120 Polyethylen Dichte mehr als 0,94	57.579	
390110 Polyethylen Dichte weniger als 0,94	85,830	
340420 Polyethylenglykolwachse	539	9
390760 Polyethylenterephthalat	36.789	76
390511 Polymere v Vinylacetat in wäss Disper	9.224	5.223
390610 Polymethylmethacrylat	3.271	
390210 Polypropylen	55.859	
390311 Polystyrol expandierbar	17.036	
390950 Polyurethane	7.826	2.559
390410 Polyvinylchlorid nicht gemischt	44.863	
290122 Propen (Propylen)	30.879	2.876
281310 Schwefelkohlenstoff	15.173	
280700 Schwefelsäure Oleum	30.605	10.212
291736 Terephthalsäure u ihre Salze	1.263	
282300 Titanoxide	2.915	86
270720 Toluol technisch		362
284700 Wasserstoffperoxid	4.103	
270730 Xylole technisch	5.288	
282736 Zinkchlorid	153	264
284120 Zinkchromat Bleichromat	4	
281700 Zinkoxid Zinkperoxid	2.826	3.600
283326 Zinksulfat	265	
283020 Zinksulfid	300	53
320710 Zuber Pigmente Farben Trübungsm usw	673	164
381220 Zusammenges Weichmacher f Kautsch	1.457	26
250310 Schwefel roh o nicht raffiniert	5.443	16
250390 Schwefel anders	471	18
280300 Kohlenstoff (einschl. Russ)	30.305	803
290220 Benzol	7.220	
290230 Toluol	3.198	
290241 o-Xylol	25.217	
290242 m-Xylol	2	
290244 Xylol-Isomerengemische	408	20
Summe Import, bzw. Export	1.345,247	215,523

Quelle: ÖSTAT - Außenhandelsstatistik 1992

8.3.3. Außenhandel mit Erzeugnissen der chemischen Industrie - Gesamt, 1983, 1986 und 1992

Industrien
verwandter
ustrie und
nischen Ind
der chemi
VI Erzeugnisse

		Import			Export	
	1983	1986	1992	1983	1986	1992
Кар.	(in Tonnen)	(in Tonnen)	(in Tonnen)	(in Tonnen)	(in Tonnen)	(in Tonnen)
28 Anorg.chem.Erzeugn.; Edelmetallverbindungen usw.	600.030	747.355	640,971	440.510	440.792	554.509
29 Organische chemische Erzeugnisse	509.215	585.270	555,467	339.512	353.410	250.176
30 Pharmazeutische Erzeugnisse	11.932	13.480	18.281	7.060	11.192	16.217
31 Düngemittel	700.745	669.538	527.034	899.210	730.643	790,880
32 Gerb-, Farbstoffauszüge, usf.	80.217	96.92	167.705	207.220	233.684	227.928
33 Etherische Öle u. Resinoide; Parfümerie-, Kosmetik, usf.	13.667	16.437	33.569	5.394	8.116	20.681
34 Seifen-, Wasch- und Schmiermittel, Wachse	90.031	93.844	142.456	20.206	29.490	79.516
35 Eiweißstoffe, Stärken, Klebstoffe, Enzyme	13.617	21.116	35.349	3.277	3.678	14.969
36 Explosivstoffe usf.	2.953	5.128	4.317	1.807	2.064	2.290
37 Photographische od. kinematograph. Waren	9.224	9.197	13.942	753	443	860
38 Verschiedene chem. Erzeugnisse	241.990	298.489	352.657	252.708	355.112	296.211
Summe Abschnitt VI/Kap.28-38	2.273.621	2.556.830	2.491.748	2.177.656	2.168.623	2.254.237
davon Vormerkverkehr	281.381	567.382	438.286	1.224.371	1.027.829	1,102.945
Summe Abschnitt VI/Kap.28-38, exkl. VMV	1.992.240	1.989.447	2.053.462	953.285	1.140.794	1.151.291
VII Kunststoffe und waren daraus, Kautschuk und Waren daraus	daraus					
Kap.						
39 Kunststoffe und Waren daraus	529.498	615.770	956.741	568.811	611,930	1.030.934
Summe Abschnitt VII/Kap.39	529.498	615.770	956.741	568.811	611.930	1.030.934
davon Vormerkverkehr (geschätzt)	57.000	78.000	98.000	252.000	246,000	638.000
Summe Abschnift VII/Kap.39, exkl. VMV	472.498	537.770	858.741	316.811	365.930	392.934
Summe VI/28-38 and VII/39, exkl. VMV Summe VI/28-38 and VII/39, incl. VMV	2.464.738	2.527.217	2.912.203	1.270.096	1.506.723	1.544.226
Cumme vitto-50 and vittos, link, vitta	2.0U3.110	3.1 <i>/2.</i> 5000	3,448,489	7,745,45/	2,780,552	3,285,171

Quelle: ÖSTAT - Außenhandelsstatistik 1983, 1986 und 1992

8.4. Einsatz von chemischen Halbfabrikaten und Produkten in den anderen Branchen (Industrie und Großgewerbe), 1983, 1986 und 1992

1992	(1000 ÖS) 3 095	711	167.872	171.678		ŋ	231 713	113.381	345.094	. (*) (T) (C	U	<u> </u>	<u> </u>	Ű			212.267	45.473	257.740	131,997	31.138	609,683	772.818	83.498	115.261	9.103	554.403	762.265	40.139	105.729	14.646	111.813	O	O
1992	[Torineri] 82	57	20.065	20.204		ŋ	259,709	13 552	273.261		ď	ტ	O	Ø	O	ŋ			26.499	5.435	31.935	3.500	1.469	72.873	77.842	2.214	43.259	947	66.266	112.686	1.064	13.259	13.267	26.780	O	O
1986	(1000 OS) 3.077	180	217.420	220.677	277	5.480	122.677	162.217	290.651		45,404	543.663	1.085	1.563	1.567	1.267	2.454		175.460	69.604	842.067	133.274	47.464	374.793	555.531	63.792	143.489	609.6	157.865	374.755	30.172	261.959	38.063	109.893	89.537	2.071
1986	[Tannen] 82	16	28.471	28.568	7	3.749	89.387	21.242	114.385		5.732	120.697	71	799	794	306	926		11.269	9.115	149.738	3.534	2.592	49.079	55.205	1.692	48.163	1.014	20.672	71.540	800	28.763	15.846	32.130	40.599	322
1983	[1000 ØS] 2.735	119	174.758	177.612	517	1.310	126.640	116.784	245.251			99.400	2.810	411	691	530	811		137.902	88.064	330.619		49.124	284.011	333.135	20.349	155.332	10.956	144.602	331.239	7.371	221.083	13.673	65.736	80.661	
1983	[lonnen] 73	12	20.412	20.497	14	966	98.941	13.641	113.594			74.002	202	241	372	139	344		10.034	10.286	95.620		20.581	33.174	53.755	545	56.553	1.240	16.890	75.228	198	25.302	5.804	20.323	38.162	
and. Einh.																																				
anc	+		+		+	"E	m ³	Ŧ		+	•									+		+		Ŧ		+			+		+					
Warencode Ware	toffe und Kunststoffwaren	8034 Karbid	Aufbereitung	Summe Bergwerke	Kunststoffe und Kunststoffwaren	Sauerstoff für den Hochofenprozeß	Sauerstoff für das LD-verfahren		Summe Eisenerzeugende Industrie	Kunststoffe und Kunststoffwaren	7520 Benzol	7610 Alkohol, denaturiert	7740 Fettsäuren	7810 Schwefelsäure, 96-98%	7812 Oleum	8011 Ätznatron (100%NaOH)	8032 Kalkhydrat	8065 Soda, kalziniert	8099 sonstige anorganische Chemikalien		Summe Erdölindustrie	Kunststoffe	8063 Siliziumkarbid	8500 sonstige Chemikalien +)	Summe Stein- u. keramische Industrie	Kunststoffwaren		8051 Pottasche		Summe Glasindustrie	Kunststoffe und Kunststoffwaren			8011 Ätznatron		8026 Gasmasse

iff - Soziale Ökologie 1997

	8027 Glaubersalz		4.834	8.904	3.134	6.341	C	ď
	8060 Schwefelsaure Tonerde		19.116	39613	17.219	36.185	18.536	49,481
	8070 Wasserglas		2.206	4.454	3.575	8.200	6.539	14.462
	8500 sonstige Chemikalien	+	114.315	978.688	167.393	1.278.310	289,633	2 423 171
	Summe Papiererzeugende Industrie		230.259	441.495	309.781	1.860.731	369.078	2.759.441
6.08		+	3.232	120.614	3.942	148.654	5.115	192.877
	8000 Chemikalien	+	637	22.806	3.402	25.979	9.232	77.235
:	Summe Papierverarbeitende Industrie		3.869	143.420	7.344	174.633	14.347	270.112
60.9		+	1.764	65.825	1.017	38.363	9.881	372.588
	8500 Chemikalien aller Art	+	2.399	20.540	2.244	17.138	2.491	20.842
	Summe Audivisions- und Filmindustrie		4.163	86.365	3.262	55.501	12.372	393.430
6.10		+	7	421	29	1.112		O
	8000 Chemikalien	(+	169	1.445	273	2.086	194	1.619
	Summe Sägeindustrie		180	1.866	303	3.198	194	1.619
6.11	7000 Kunstharze		6.055	91.504	7.193	118.899	20.583	143.378
	7100 Kunststoffe	+	14.059	524.608	21.418	807.645	25.439	959.269
	8000 Chemikalien	+	12.559	107.524	10.994	83.956	19.251	161.059
	Summe Holzverarbeitende Industrie		32.673	723.636	39.605	1.010.500	65.273	1.263.706
6.12	7630 Alkohol (Sprit)	Ⅎ	12.988	786.810	13.018	825.468	11.044	743.644
	8104 Åtherische Öle		372	56.673	378	57.181	465	65.970
	8500 sonstige Chemikalien	+	30.608	262.045	31.996	244.340	35.064	293.362
	8590 Kohlensäure		5.396	28.143	8.365	51.254	12.669	57.515
	Summe Nahrungs- und Genußmittelindustrie		49.364	1.133.671	53.758	1.178.243	59.242	1.160.491
6.13	7100 Kunststoffe und Kunststoffwaren	+	10	373	2	91		
	8000 Chemikalien	+	3.421	29.292	4.410	33.677	8.164	68.303
	Summe Ledererzeugende Industrie		3.431	29.665	4.412	33.768	8.164	68.303
6.14	7150 Kunststoffe (auch Kunststoffsohlen)	+	11.223	418.767	10.550	397.834	8.322	313.805
	8000 Chemikalien	+	9.287	79.507	12.829	696.76	9.787	81.884
	Summe Lederverarbeitende Industrie		20.510	498.274	23.379	495.803	18.109	395.689
6.15	7100 Kunststoffe und Pressstoffe (auch Halbfabrikate)	+	569	21.225	81	3.071	269	10.146
	8500 Chemikalien (Säuren usw.)	+	5.150	44.094	7.756	59.229	11.163	93.390
	Summe Gießereiindustrie		5.719	65.319	7.837	62.300	11.432	103.536
6.16	7100 Kunststoffe und Kunststoffwaren	+	43	1.622	128	4.816		O
	7700 Organische Säuren		3.624	4.022	2.063	2.996	O	O
	8002 Aluminiumfluorid		2.298	26.701	1.998	22.470	O	O
	8011 Ätznatron		က	16	2	12	O	O
	8017 Braunstein		187	653	286	1.257		
	8500 sonstige Chemikalien	+	6.258	53.575	8.777	67.027	7.589	63,493
	Summe NE-Metallindustrie		12.413	86.589	13.254	98.578	7.589	63.493
6.17	7100 Kunststoffe und Pressstoffe (auch Halbfabrikate)	+	8.521	317.961	7.440	280.553	13.847	522.147
	8500 Chemikalien (Säuren usw.)	+	29.219	250.157	31.077	237.325	14.011	117.225
	Summe Maschinen- und Stahlbauindustrie		37.741	568.118	38.517	517.878	27.858	639.372
6.18	7100 Kunststoffe und Pressstoffe (auch Halbfabrikate)	+	583	21.750	920	34.704	7.568	285.363

	8500 Chemikalien (Säuren usw.)	Ŧ	12 337	105 624	11 245	000	0	0	
	Summe Fahrzeugindustrie	•	12 920	197 374	42 266	00.003	22.031	184.489	
6.19	7100 Kinststoffe and Pressetoffe (anch Halbfabrikate)	Ŧ	0000	415.121	12.200	121.343	29.619	469.852	w (
	850 Chemitalian (Sauran 1997)	: :	50.00	207.700	20.128	758.596	30.925	1.166.158	
		(+	55.254	473.049	88.207	673.603	68.752	575.208	
(Summe Elsen- und Metallwarenindustrie		70.323	1.035.317	108.335	1.432.599	99.678	1.741.366	
6.20		+	47.725	1.780.785	70.810	2.670.135	104.311	3.933 431	
	8500 Chemikalien (Säuren usw.)	+	29.367	251.424	53,855	411,265	72 395	605 685	
	Summe Elektroindustrie		77.092	2.032.209	124.664	3 081 400	176 706	A 539 116	
6.21	7100 Kunststoffe und Kunststoffwaren	+	5.097	190.182	5.195	195 897	9.750	367 646	
	8500 Sonst. chem. Hilfsst. (Appreturen, Imprägn.)	` (8 924	550 110	40.635	555.001 555.886	69.73	0000 888	
	Summe Textilindustrie	`	14.021	740 292	45.830	751 783	78.703	4 20 6 6 6	
6.22	8500 Sonst. chem. Produkte (Imprägnierm, usw.)	7	22 945	14 034	83.5 78.8	10.10	10.132	47 076	
	Summe Bekleidungsindustrie	•	22 945	14 034	835	14 424	407	010.71	
6.23	7100 Kunststoffe und Pressstoffe (auch Halbfabrikate)	+	31	1.153	22	25.1 208	713	26.895	
	8500 Chemikalien	^ (1018	8 717	1 705	13.024	2 2 R3	20.030	
	Summe Gas- und Wärmeversorgungsunt.	`	1 049	37 938	1 707	12.024	3.066	512.12	
6.24	7100 Kunststoffe	Ŧ	2		; ·	2.043	2.500	707.0	
	8000 Chemikalien	^ (+	m	7.0	9 4) K		C	
	Summe Forstsägen	`) er	27	·	3.1		D	
6.25	7630 Alkohol (Sprit)	ī	•	ì	י	? ?			
	8104 Atherische Öle (zur Erzengig v. Essenzen usw.)	<u>.</u>							
	8500 constint Ohomitalion	-	0	0	;				
	8500 Kohlonoğura	+	2.371	70.297	3.141	23.987	3.382	28.297	
	oceu Komensaure								
	Summe Landw. Molkereien und Käsereien		2.371	20.297	3.141	23.987	790	28.297	
6.26	7630 Alkohol (Sprit)	Ŧ							
	8104 Ätherische Öle (zur Erzeugug v. Essenzen usw.)								
	8500 sonstige Chemikalien	+	228	1.950	92	724	52	436	
	8590 Kohlensäure				}	1	20	7	
	Summe Nichtgew. Schlächtereien		228	1.950	95	724	52	A36	
6.27	8500 sonstige Chemikalien	+			215	1 6/5	000	004	
	Summe Landw. Kellereien				215	1 645	100	3.500	
6.28	7100 Kunststoffe und Kunststoffwaren	7			000	24.5	2	2000	
	8500 Chemikalien	^ (350	20.7.0			
	Summe nichtindustr. Wärmeversorgungsunt.				886	26.740			
6.29	7100 Kunststoffe u. Kunststoffwaren	7	780	24 637	3	20.10	00	0,00	
	8500 Chemikalien		293	2 512			900	55.240	
	Cummo Maccompagnation		1 0	7.0.7			5 .	400.0	
			8/3	24.149			1.543	38.774	
6.30	8500 Sonstige Chemikalien	(+					178	6.371	
	Summe Alternative Brennstoffproduktion						178	6.37	
	Summe andere Branchen Industrie (ohne geheime Positionen)	ositionen)	960.841	9.229.861	1.217.998	13.213.545	1.502.416	17,485.801	
	SOAW. geheimgehaltene Daten (exkl. 7100)	•					42.015	110.607	
	SOAW. geh. Dat. 7100						254	9.569	

	Summe andere Branchen Industrie		960.841	9.229.861	1.217.998	13,213,545	1.544.684	17.605.977
6.18.01	7100 Kunststoffe u. Kunststoffwaren	+	5.436	202.824	6.118	230.700	7.849	295.981
	SUSS SIIZIUMKArbid				2	21	ŋ	U
		+	9.896	84.724	12.180	93.016	12.466	104.293
0	s Summe Bauhilfsgewerbe		15.332	287.548	18,300	323.737	20.315	400.274
6.18.02	7100 Kunststoffe und Kunststoffwaren	+	190	7.084	418	15.779	317	11.941
	8006 Ammoniaksoda						ŋ	O
	8051 Pottasche						Ø	C
	8500 Sonstige Chemikalien	+	934	7.997	1.736	13.258	3.286	27 495
:	s Summe Glasverarbeitendes Gewerbe		1.124	15.081	2.155	29.037	3.603	39.436
6.18.04	7100 Kunststoffe und Kunststoffwaren	+	988	36.851	629	25.595	622	23.445
		+	6.145	52.607	7.202	54.999	7.375	61.702
1	s Summe Graphische und Papierv. Gewerbe		7.132	89.458	7.881	80.594	7.997	85.147
6.18.05	7100 Kunststoffe	+	2.580	96.267	2.534	95.568	4.465	168.368
	8000 Chemikalien	+	629	5.638	601	4.587	642	5.374
	s Summe Holzverarbeitendes Gewerbe		3.238	101.905	3.135	100.155	5.107	173.742
6.18.06	7630 Alkohol (Sprit)	뉟	1.315	67.782	902	51.509	1.164	73906
	8104 Atherische Ole		ო	295	14	3.080	O	O
	8500 Sonstige Chemikalien	+	3.433	29.391	4.824	36.841	11.119	93028
	8590 Kohlensäure		4.179	23.650	2.893	17.735	4.372	27.217
!	s Summe Nahrungs- und Genußmittelgewerbe		8.929	121.385	8.633	109.165	16.656	194.151
6.18.07	7100 Kunststoffe	(+	1.561	58.231	2.142	80.783	2.208	83.253
	8000 Chemikalien	+	1.699	14.544	1.383	10.562	2.683	22.448
	s Summe Lederverarbeitendes Gewerbe		3.259	72.775	3.525	91.345	4.891	105.701
6.18.08	7100 Kunststoffe und Pressstoffe	+	8.563	319.501	10.623	400.570	16.222	611.727
	8500 Chemikalien	+	8.134	69.638	9.514	72.658	12.637	105.726
	s Summe Metallverarbeitendes Gewerbe		16.697	389.139	20.137	473.228	28.859	717.453
6.18.09	7100 Kunststoffe und Kunststoffwaren	+	437	16.288	178	6.713		O
	8500 Sonst. chem. Hilfsmittel	+	661	5.655	940	7.180	742	6.208
	s Textilgewerbe		1.097	21.943	1.118	13.893	742	6.208
6.18.10	8500 Sonstige chemische Produkte	+	287	2.454	342	2.615	169	1.417
	s Bekleidungsgewerbe		287	2.454	342	2.615	169	1.417
	Summe andere Branchen Großgewerbe		57.095	1.101.688	65.226	1.223.769	88.339	1.723.529
	Summe andere Branchen		1,017.936	10,331,549	1,283,224	14,437,314	1.633.024	19.329.506

Quelle: ÖSTAT - Industriestatistik für 1983, 1986, 1992 Legende: +) nur wertmäßig erfaßt, G = geheimgehaltene Daten

8.5. Chemische Produktion (Industrie und Großgewerbe), 1983, 1986 und 1992

444

__

1992 [in 1000 ÖS]	1.864.844 541.901 4.419.165		66.907 1.331.475 21.665 72.998	217.360	943.841 338.431 262 455	781.723	64.540	279.019 353.594	155.894	11.595	254.415	O O	254.031 122.188	7.493	326.767 166.528	54.145	26.769
1992 [in Tonnen]	1.182.595 326.516 904.561	007.77	16.764 80.557 1.957 8.538	15.051	5.363 7.367	14.137	2.390	6.931 8.108	9.745	388	35.102 523	ŋ	7.996 8.987	221	3.706	1.451	3.819
1986 [in 1000 ÖS]	3.282.150 516.728 4.974.304 6.158.588	4.366	30.729	2.495	293.392 225.862	738.133	66.530	291.987	197.872	24.191	147.341	130.949	48.515 103.636	2.034	225.542	62.961	44.229
1986 [in Fonnen]	1.307.207 205.489 876.449 886.272	611	1.752	192 18.355 8 854	4.853 6.385	14.895	2.694	8.358 11.629	12.459 3.381	901	14.672	1.659	3.528 6.751	77	5.173	2.030	9.637
1983 [m 1000 OS]	13.259.233	13.259.233 6.209 178.865	23.331	3.640 217.700 369.878	176.533 216.849	418.342	63.301	285.307 533.594	230.735 39.559	23.794 74.038	125.276 10.976	133.422	25.889 133.902	1.694	229.022	47.569	73.939
1983 [in Tonnen]	1.446.901	2.020.129 628 17.290	1.074	280 15.796 6.618	3.117	9.537	2.812	8.116	14.619 3.282	920 9.758	11.878 766	2.011	7.939	71	7.169	1.685	21.369
Akt.3-Steller Produkt	451 Düngemittel 451 Stickstoff- u. Natriumverbindungen 451 Chemikalien, sonst. anorganische (ohne Dextrin) 451 Chemikalien, sonst. organische (ohne Dextrin)	451 anorganische u. organische Chemikalien 455 Glaserkitt 459.5 Gießereihilfsmittel	451 Aromatische Kohlenwasserstoffe 459.9 Chemische Finalerzeugnisse, sonst. 459.9 Frostschutzmittel f. KFZ usw 459.9 Wasseraufbereitungsmittel	455 Erdfarben 455 Mineralfarben, chemisch reine u. verschnittene 455 Druckfarben u. Farbenhilfsmittel	455 Autolacke ureperaturlacke 455 Emballagenlacke	455 Lacke f.d. Metallverarb. and. (incl. Schiffs-, Waggon) 455 Holzlacke	455 Straßenmarkierfarben 455 Dispersionsfarben	455 Baulacke sonst. (ausg. Dispersionsfarben) 455 Lacke, sonst. (einschl. Lederlacke)	455 Verdünnungen aller Art 455 Spachtelkitte für Maler u. Anstreicher	455 Anstreichhilfsmittel, and. chem. (Abbeizmittel,) 455 Bituminöse Isoliermittel (inkl. stabil. Bitumenemulsionen)	459.2 Beton u. Mörtelzusatzmittel 459.2 Oberfl.behandlungsmittel f. Beton u. Mauerwerk		459.2 Bautenschutzmittel, übrige	459.2 Flammschutzmittel 459.2 Holzschiftzmittel andere	459.2 Korrosionsschutzlacke	459.2 Entrostungs- u. Rostschutzmittel	459.2 Verguß-,Spachtel-,Klebemassen a. Bitumen-od. Teerpechbasis

459.2 Rohteer	75.095	262 835	74 882	312 258		
459.2 Teerdestillationsprodukte	60.256	222.261	63.038	272.118	46 697	106 447
459.2 Bitumenemulsionen (o. bituminöse Bautenschutzmittel)	37.515	173.846		i i	27.592	133 948
459.2 Bituminöses Straßenbaumischgut	382.052	119.392	317.490	122.516	(1)) ()
459.2 Dach- u. Abdichtungsbahnen [m2]	72.148	491.940	67.464	460.006	99.353	677.440
459.2 Pflanzenschutzmittel	13.911	786.968	14.240	807.064	16.215	1.164.591
459.2 Schädlingsbekämpfungsmittel	1.690	71.719	1.036	98.337	266	67.895
454 Schmierseifen	611	4.443	480	3.751	546	4.408
454 Seifen, sonstige	1.390	44.063	871	30.709	1.151	28.382
454 Toilette-Erzeugnisse, and. (fl.synth.Seifen,)	140	4.503	154	4.004	191	2.313
454 Scheuermittel (einschl. Scheuerpulver)	8.653	188.497	7.150	152.307	11.108	207.355
454 Handreinigungsmittel	737	9.997	808	11.059	497	8.127
454 Voll- u. Feinwaschmittel in Pulverform	54.339	1.306.395	64.980	1.204.552	106.173	1.888.786
454 Waschmittel, and. in Pulverf. (inkl. Einweichmittel)	3.125	62.892	2.302	38.412	2.304	49.671
454 Waschhilfsmittel in pulverf. (Bleichmittel,)	339	6.682	2.288	99.795	2.220	111.343
454 Geschirrspülmittel in Pulverform	5.339	109.511	6.724	122.983	7.705	202.373
454 Reinigungsmittel a. Tensidbasis (flüssig u. pulverf.)	1.386	25.406	5.709	73.431	4.893	69.824
454 Textilwaschmittel, flüssig	286	42.260	751	20.094	2.513	61.601
454 Weichspüler, flüssig	17.804	207.872	16.807	177.869	17.521	221.554
454 Geschirrspülmittel flüssig	10.648	240.804	10.601	212.115	8.085	220.082
454 flüssige Reinigungsmittel auf Tensidbasis	4.659	68.990				
454 Sulfon. u. sulfat. Produkte	1.479	12.474	388	3.761		
459.1 Raumpflegemittel (ausg. Bodenpflegemittel)	2.365	53.266	2.087	46.368	6.067	131.067
459.1 Sanitärreinigungsmittel (WC-Reiniger, WC-Spüler,)	2.129	53.488	1.559	49.225	726	52.239
459.1 Autoreinigungs- upflegemittel	1.670	41.380	1.994	50.803	1.971	59.505
459.1 Putz- u. Reinigungsmittel, sonstige	5.394	107.624	5.813	116.714	1.683	32.037
454 Kopf- u. Haarwässer	105	20.367	99	10.361	115	17.894
454 Haarsprays	2.350	287.552	2.923	326.440	Ō	O
454 Haarlacke,-cremes, ufestiger	757	168.462	661	162.710	727	152.498
454 Haarpflegemittel, sonst. (einschl. Haarfarben,-tönungen)	1.848	312.128	1.792	335.310	2.621	486.294
454 Puder	120	5.123	100	4.498		
454 Sonnenschutzmittel	236	60.114	262	64.711		
454 Hautpflegemittel, andere	1.767	210.700	1.847	218.823	872	115.079
454 Kölnisch-,Lavendel-u.and. Duftwässer	69	31.445	37	19.559		
454 Gesichts-, u. Rasierwässer	226	64.462	323	105.526	523	191.182
454 Zahnpasten, -seifen upulver	1.881	258.101	1.704	219.306	3.836	372.629
454 Zahn- u. Mundwässer	175	60.718	240	66.335		
454 Luftverbesserungsmittel (einschl. Raumsprays)	261	20.110	199	12.204	132	11.262
454 Körperpflegemittel, desodorierende	778	206.051	1.337	301.821	1.980	402.591
454 Badezusatzmittel	3.334	201.496	3.727	217.288	12.211	391.884
454 Lippen- u. Schönheitspflegemittel	89	31.908	166	143.200	81	67.761

ے

ᅩ

454 Körperpflegemittel, sonstige 454 Rasiercremes	262	38.769 22.580	269	49.163 18.544	74	15.116
454 Phasarschampoo	3.932	338.869	4.373	350.534	7.097	473.946
	25.671	1.079.986	35.450	1.491.362	64.394	2.709.043
453.1 Pharmazeutische Halbfabrikate (einschl. Bulkware)	12.339	519.113	14.290	601.177	20.266	852.575
453.2 Pharmaz. Fertigpräparate f. d. Humanmedizin [Pkg.]	90.664	3.814.229	101.818	4.283.454	146.878	6.179.154
453.2 Pharmaz. Fertigpraparate f. d. Veterinärmedizin [Pkg.]	467	19.630	326	14.984	564	23.708
453,2 Andere pharmazeutische Fertigwaren [Pkg.]	22.137	931.311	38.465	1.618.203		
453.2 Desinfektionsmittel	1.271	53.475	1.239	46.477	866	44.903
459.1 Grablichter	3.650	121.351	5.161	135.719	4.122	103.934
459.1 Kerzen, glatte, zylindrische, einfärb., unverzierte	2.538	74.646	2.944	97.297	2.322	66.362
459.1 Kerzen, sonstige	914	45.595	1.375	97.791	1.378	53.373
459.1 Wachswaren, andere	88	7.355	78	6.539	O	O
459,1 Leder- u. Schuhpflegemittel	631	174.401	846	125.296	555	113.754
459,1 Schuhchemikalien	279	9.213	99	3.233		
459,1 Bodenpflegemittel	4.176	89.391	3.981	77.631	2.524	72.909
459.6 Textilhilfsmittel	14.810	300.064	24.962	538.125	40.612	371.688
459.6 Lederhilfsmittel (ausg. Lederlacke)	1.805	28.146	2.710	27.151	1.758	31.690
459.6 Harzleime (Papierleime) u.sonst. Hilfsm.f.d. Papierverarb.)	59.927	458.001	45.905	526.400	60.755	544.983
451.1 Fettalkohol- u. Alkylarylsulfonate	464	9.732	459	9.914	ŋ	O
448 Harzprodukte (ausg.Harzleim) u. Schellak					11.947	94.497
459.9 Tierkörperverwertungsprodukte	65.442	277.416	79.607	256.171	96.938	249.385
459.3 Leime, pflanzliche	5.277	62.307	8.469	121.707	8.837	93.408
	12.082	225.636	14.326	268.161	10.870	243.216
	2.509	73.039	1.657	50.401	2.539	66.594
459.3 Klebstoffe, lösungsmittelfreie (Kunstharze ohne 314516)	1.569	64.035	1.429	63.743	3.051	113.527
	153	5.784	79	3.060	Ø	ŋ
459.3 Klebstoffe, lösungsmittelhält. (Kunst- od. Kautschuk)	3.512	134.425	3.146	101.845	2.174	74.993
459.3 Leime u. Klebstoffe, andere	1.520	44.666	2.079	62.505	2.269	61.041
459.3 Schmiermittel	24.704	276.599	26.783	348.418	32.350	435.896
442 Kautschukwaren (ohne Spiel-, Sportartikel u. Gummischuhe)	!126483	6.570.838	137.336	7.330.527	130.770	7.548.497
452.1 Aminoplaste	15.380	249.682	17.477	184.610	23.135	210.033
452.1 Phenoplaste	120.679	852.277	126.858	895.032	222.055	1.132.821
452.1 Polyesterharze upreßmassen	36.833	770.029	31.547	705.684	39.365	1.012.234
452.1 Kunstharze ustoffe, andere	376.558	5.072.639	414.648	4.819.527	659.886	6.454.145
	3.280	212.854	4.246	227.142	4.844	255.103
448 Beschichtete Papiere	14.722	346.158	19.740	397.893		
448 Kunsthartgewebe upapiere	14.848	680.494	17.826	923.431	19.453	878.598
452.1 Kunsstoffolien	38.278	952.390	45.384	1.207.527	41.899	1.351.915
452.1 Platten a. Kunststoffen	15.120	482.108	19.380	647.026	27.252	789.101
448 Lager- u. Transportbehälter (Silos, Tanks,)a. Kunstst.	2.429	167.517	2.478	176.824	3.561	211.564

ے

	448 Verpackungsmat. a. weichen Folien (Kunstst.säcke,)	43.833	1.205.360	52.832	1.506.878	108 777	2 580 869
	448 Großemballagen(Kunstst.fässer,Ballons,Stapelkästen,)	9.534	359.411	8.763	284.308	15.642	608 564
	448 Kleinverpackungen(Kunstst.dosen, Tiegel, Schachtel,)	12.563	616.633	15.850	791.153	22.076	997 213
	448 Verpackungsmaterial a. Schaumstoff	1.807	95.151	2.340	120,114) [(T)
	448 Verpackungsmaterial,sonst. a. Kunsstoffen	382	17.587	758	38.942	586	37 336
	452.1 Rohre a. Kunststoffen	35.533	868.000	40.164	1.080.396	56.764	1 732 777
	452.1 Schläuche (Halbzeug aus Kunststoffen)	603	19.619	610	20.575	314	12.281
		3.282	147.523	3.435	163.104	2.812	133.929
	452.1 Boote u. Bootsteile a. Kunststoffen	652	151.994	737	224.394	130	19.248
						160	83,593
		150	8.370	81	8.128)
	452.1 Schaumstoffe a. Polyurethan- u. Polyätherbasis (Blöcke,)	16.124	945.638	17.586	1.031.679	23.380	1.275.823
		5.708	15.119	6.690	195.126	7.285	214,990
	459.3 Füllfedern, Kugelschreiber	457	57.706	456	70.175		
	459.3 Zeichen-, Büro- u. Schulbedarf a. Kunststoffen	3.220	196.704	4.275	294.165	11.786	609,238
		246	37.433	348	54.636		
	452.1 Profile f. Fenster u. Türen a. Kunststoff	6.555	229.046	6.495	253.105	5.975	212,360
		3.460	112.491	2.756	85,693	5.227	116 173
	452.1 Profilr für Möbel	342	10.747)
	452.1 Profile, sonstige a. Kunststoff	3.308	82.156	2.749	102.218	3.592	223 240
	448 Teile u. Zubehör f.d. Maschinen-u.Fahrzeugbau a. Kunsst.	858	110.804	4.293	347.538	7.630	850,326
	448 Teile u. Zubehör f.d.Elektrotechnik a. Kunsst.	4.937	268.072	5.983	409.576	10.926	932,696
	448 Fenster u. Türen a. Kunststoff	10.819	1.214.670	10.151	1.359.875	22.464	2.726,814
	448 Technische Kunststoffwaren uteile, sonstige	5.552	521.057	6.543	579.154	6.648	659.091
	448 Sanitäre Ausrüstung a. Kunststoff	2.323	300.299	2.649	357,357	5.548	896.804
	448 Möbel- uteile a. Kunststoff (ausg. Möbelprofile)	7.145	203.496	5.607	197.607	5.969	329.212
	448 Schuhe u. Schuhteile	1.683	119.179	1.113	71.650		
	448 Beschichtung v. Metallgegenständen mit Kunststoff					n.U.	93.304
	448 Andenken-, Werbe-u. Zugabeartikel a. Kunststoff	315	34.035	272	37.082	498	53,979
	448 Beleuchtungskörper, Reklameleuchten, uschilder,usw.	25	5.229	25	12.675		
	448 Kunststoffwaren, sonstige	891	43.257	096	57.676	1.356	97.332
	459.2 Asbestwaren	3.727	210.629	2.633	167.897		
	448 Isolierstoffe f. therm. u. elektr. Isolation	15.483	126.770		191.944		281.149
	448 Büro- u. Schulbedarfsartikel a. Kunststoff		753.366		541.282		349.712
ᅩ	451.1 Dissousgas (Azethylen)	2.558	92.688	2.371	102.068	2.353	130,670
۲	451.1 Kohlensäure	42.338	83.352	42.180	53.709		
ᅩ .						8.684	45.817
	451.1 Sauerstoff, flüssig [m3]					65.991	158.205
	451.1 Stickstoff, gasförmig [m3]					67.287	42.637
ᆮ.						64.031	123.015
c	451.1 Edelgase [m3]					7.695	48.916

_ _

Lager u. Transportbehälter	921	73.718	1.002	60.519		
Beschichtung v. Metallgegenständen m. Kunstst.		35.192		72.933		156 292
Verpackungsmaterial a. weichen Folien	4.180	134.916	2.212	91.030	3.750	114 473
Großemballagen	3.545	112.991	2.154	63.861	5.353	154 391
Kleinverpackungen, wie Dosen usw.	11.793	577.957	13.612	650.172	23.428	1.369 112
Sonstiges Verpackungsmaterial	367	20.870	339	14.837	1.120	55 546
Zeichen-, Büro- u. Schulbedarf a. Kunststoffen	797	37.715	1.079	55.303)
Haushaltsartikel	2.726	158.206	4.076	193.529	6.043	284.786
Kammwaren, Galanteriewaren	40	7.669	23	4.865	496	44.139
Andenken-, Werbe-u. Zugabeartikel	1.103	56.806	1.631	98.230	841	45.976
Boote u. Bootsteile aus Kunststoff			_	12		
Andere Sportartikel aus Kunststoff	10	654	54	4.873		
Spielwaren aus Kunststoff	916	109.987	1.083	144.186	857	194.358
Christbaum- u. Dekorationsschmuck	9	890	က	855		
Kunststoffwaren, sonstige	814	124.737	1,464	223.012	1 066	257 936
Chem. Büro- u. Schulbedarfsartikel			2	02)	
Kunstdärme [Stück]	n.U.	4.525		•		
Sonst. chem. Finalerzeugnisse		96.837		176,116		785 787
Umsatz a. Rep., Mont., Instandh. (Kunststoffverarb.)		158.925		84.244		178.933
Umsatz a. Handelstätigkeit (Chem.u.Kunstst.verarb. Gew.)48		332.230		388.284		614.899
Summe Produkte (Großgewerbe)	74.638	3.738.253	93.041	5.119.864	145,853	8.906.998
Outside Frontake (middente d. Crobbewerbe) Produktion Gesamt	5.854.137	62.263.494 77.213.679	3.734.445 5.915.589	58.491.620 72.267.122	3.983.516 6.468.636	72.178.475 86.417.071

Quelle: OSTAT - Industrie- und Gewerbestatistik 1983, 1986 und 1992 Legende: G = geheimgehaltene Daten, n.U. = in diesem Bericht nicht umgerechnete Daten, <math>h = Halbfabrikate

8.6. Abfälle der chemischen Industrie

Nr.	Stoffbezeichnung	1992	1995
		[in Tonnen]	[in Tonnen]
511	Galvanikschlämme	19.800	25.000
513	Sonstige Oxide u. Hydroxide	61.600	60.200
515	Salzabfälle	31,300	6.600
521	Säuren, anorgan.	54.900	6.100
522	Säuren, organ.	2	10
524	Laugen	19.300	7.200
527	Konzentrate	73.200	8.200
531	Abfälle v. Pflanzenbehandlungs- u. Schädlingsbekämpfungsmitteln	700	700
533	Abfälle v. Körperpflegemitteln	14	40
535	Abfälle von Arzneimittelerzeugnissen	1,600	1,600
552	Abfälle von halogenh. organ. Lösemitteln u. Lösemittelg. u. and. halog. Flüssigk.	14.200	13.400
553	Abfälle v. halogenfreien organ. Lösemitteln u. Lösemittelprodukten	10.200	16.800
554	Lösemittelhaltige Schlämme, Betriebsmittel u. wässr. Gemische	400	4.900
555	Abfälle v. Farbmitteln u. Anstrichmitteln	17.600	34.300
559	Abfälle v. Klebstoffen, Kitten, nichtausgehärteten Harzen	2.600	2.500
571	Ausgehärtete Kunstoffabfälle	264.500	452.700
572	Abfälle v. nicht ausgehärteten Kunstoffabfällen, Kunststoffmassen u. Komp.	2.800	28.100
573	Kunstoffschlämme uemulsionen	16.000	16.900
575	Feste Gummiabfälle (einschl. Altreifen)	52.200	57.200
577	Gummischlämme uemulsionen	80.000	80.100
578	Shredderrückstände	60.000	70.000
581	Textilabfälle und Schlämme (Natur- u. Vhemiefaserprodukte)	24.300	33,500
	Textilien verunreinigt (Natur u. Chemiefaserprodukte)	700	1.000
591	Abfälle v. Explosivstoffen	6	6
593	Laborabfälle u. Chemikalienreste	4.000	4.000
	Detergetien- u. Waschmittelabfälle	400	500
595	Kataysatoren	200	200
	Abfälle v. gefaßten Fasern	100	300
599	Sonst. Abfälle aus Umwandlungsprozessen u. Syntheseprozessen		800
	Summe Abfälle It. BAWP	812.622	932,856

Quelle: Umweltbundesamt - Bundesabfallwirtschaftsplan 1992 und 1995

8.7.1. Umrechnungsschlüssel für nur wertmäßig erfaßte Materialien - Gewichtsfaktoren [in t/1000 ÖS]

[t/1000 ÓS] [Tonnen]	3 148.844					5 24.962			5 747.355	77		640970 7	555466 B	772983.4	704 702	11.269	w		60721		5	0 227.221
[¥1000 ÖS]	0,03	0.04		0.01	0.0	Õ	0.0	00	0.15	ÖÖ	0.12	5					0,15	•			0,15	0,30
1983 [1000 ÖS]	4.734.926	13.412.384		119.179		300.064	28.146		3.947.092	6.241.190							13.259.233					
[Tonnen]	149.937	529.497		1.683		14.810	1.805		000'009	509.215							2.020.129		n.d			
	AHSt. 83/86/92/VII, Kap. 40	AHSt. 83/86/92/VII, Kap. 39	PrSt.Ind. 86 Probe	PrSt .Ind. 83/86/Schuhe und Schuhteile	2 und 4 gemittelt	PrSt.83/86/92/Textilhilfsmittel	PrSt.83/86/92/Lederhilfsmittel (ausg. Lederlacke)	6 und 7 gemittelt	AhSt.83/86/92/VI, Kap.28, Anorg. chem. Verb.	AhSt.83/86/92/VI, Kap.29, org. chem. Verb.	9 und 10 gemittelt	AhSt.92/VI, Kap.28, Anorg. chem. Verb.	AhSt.92/VI, Kap.29, org. chem. Verb.	AhSt.90/VI, Kap.28, Anorg. chem. Verb.	AhSt.90/VI, Kap.29, org. chem. Verb.	Industrst. Teil 2	PrSt.83/86/92 Chemikalien, sonst. anorg. (ohne Dextrin)	PrSt83/.86/92 Chemikalien, sonst. org. (ohne Dextrin)	PrSt.86/92 (Stein u. keram. Ind.) - Feuerf. Massen u. Mörtel	Prod. Ind. 92 (Feuerfestes Mat. sonst.)	19 und 20 gemittelt	PrSt.85 (Erdölind.) - Spindel- Schmieröle u. Fette
	~	7	7100 3 Kunststoff uwaren	4	2	ဖ	7	8500 8 Sonst. chem. Hilfsst. (Appr., Impr.)	8500 9 Chemikalien (Säuren usw.)		8000 11 Chemikalien	12	13	14	15	8099 16 sonstige anorganische Chemikalien	17		19	9920 20 Feuerfestes Material	7	7519 22 Schmieröle und Fette f. Produktionsm.

Quelle: ÖSTAT - Industrie-, Gewerbe- und Außenhandelsstatistik 1983, 1986, 1992 eigene Berechnungen in Anlehnung an PAYER (1991) Legende: Im Rahmen des Berichtes verwendete Umrechnungsschlüssel erscheinen in der Tabelle in Fettdruck

1986	,		1992		
000	[\$0 0001A]	[Tonnen]	[1000 ÖS]	[t/1000 ÖS]	
5.332.406	0,03	209.378	8.248.359	0,03	
16.418.635	0,04	956.741	24.692.628	0.04	
17.459.383	0,04				
71.650	0,02	n.d.	n.d.		
	0,03			0,03	
538.125	0,05	40.612	371.688	0,11	
27.151	0,10	1.758	31.690	90'0	
	0,07			0,08	
4.429.374	0,17	640.971	3.853.632	0,17	
6281723	60'0	555.467	7.638.050	0,07	
	0,13			0,12	
3.853.632	0,17			•	
7.638.050	20'0				
4.615.633	0,17				
8.472.883	0,08				
175.460	90'0				
4.974.304	0,18	904.561	4.419.165	0,20	
6.158.588	0,14	952.298	5.933.197	0,16	
230751	0,26	41.766	203.403	0,21	
		45.576	439.684	0,10	
	0,15			0,15	
748.636	0,30	29.354	217.758	0,13	

8.7.2. Umrechnungsschlüssel (nur wertmäßig erfaßte Hilfsstoffe)

9991	Arbeits- und Schutzkleidung			
	4.1.35 Bekleidungsindustrie	[in Stück]	[in 1000 ÖS]	[in St./1000 ÖS]
	Anderwertige Schutzbekleidung	13.973	12.534	1,11
	Schuerzen	301.886	21.404	14,10
	Arbeitsanzüge	876.557	117.512	7,46
	Arbeitsmäntel	943.080	146.899	6,42
	Arbeitshosen	1.370.147	117.493	11,66
	Arbeitsblusen	367.885	31.565	11,65
	Spezialschutzbekleidung	238.549	30.987	7,70
	Arbeitshandschuhe	577.833	21.814	26,49
	Summe Arbeits- u. Schutzkleidung			,
	lt. ÖSTAT, Produktionsstatistik 1986	4.689.910	500.208	9,38
	Summe Arbeits- u. Schutzkleidung in kg	3.517.433		7,032
	d. s. 0,75 kg pro Stück			
9993	Büromaterialien aller Art			
		[in Tonnen]	[in 1000 ÖS]	[t/1000 ÖS]
	Zeichen,- Büro, u. Schulbedarf aus Kunststoffen	1.079	55,303	0,0195
	Chemische Büro- und Schulbedarfsartikel	2	70	0,0286
	Schreibhefte	149	2.578	0,0578
	Geschäftsbücher in Buchform	41	1.772	0,0231
	Summe Büromaterialien aller Art			
	It. ÖSTAT, Produktionsstatistik 1986	1,271	59.723	0,021
4900	Baustoffe			
		[in Tonnen]	[in 1000 ÖS]	[t/1000 ÖS]
	AHSt. 1986 XIII / Kap. 68-70			
	Waren aus Steinen Gips, Zement und dgl.	398,068	4.230.985	0,094
	Keramische Erzeugnisse	200.548	2.629.290	0,0763
	Glas und Glaswaren	152.348	5.147,935	0,0296
	Summe Baumaterialien It. AHSt.	750.965	12.008.210	0,063
2891	Nahrungsmittel und Getränke für Werksküchen			
	AHSt. 1986 - IV, Erzeugnisse d. Nahrungsmittelindustrie	452.359	4.806.288	0,0941
	IV - Tabak AHSt, 1986 - IV, Erz. d. Nahrungsm. minus Tabak	470 451,889	49.012 4.757.276	0,0096 0,095
	***************************************	791,000	1.707470	V ,UVV
3000	Holz und Holzwaren (kein Brennholz)			
	AHSt. IX, Holz, Holzkohle u. Holzwaren	3.301.945	13.843.540	0,2385
	minus Brennholz	443.932	303.315	1,4636
	AHSt, 1986 - Holz und Holzwaren	2.858,013	13.540.225	0,211
	Textilien (nur Großgewerbe)	00000000000000000000000000000000000000		55055555555555555555555555555555555555
	AHSt. 1986 - Textile Spinnstoffe und Waren daraus	292.704	32.867.103	0,009

Quelle: ÖSTAT - Industrie-, Gewerbe- und Außenhandelsstatistik 1983, 1986, 1992 eigene Berechnungen in Anlehnung an PAYER (1991)

Legende: Im Rahmen des Berichtes verwendete Umrechnungsschlüssel erscheinen in der Tabelle in Fettdruck

8.8. Gibt es eine Entkoppelung von Wirtschaftswachstum und Ressourcenverbrauch? Volkswirtschaftliche Bedeutung, Materialverbrauch und Energieverbrauch des Sektors Chemie und Österreich Gesamt im Vergleich, 1983 - 1993

VGR-Daten, Energieverbrauch Sektor Chemie												Veränderungen [©]
	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1997	1993	1083 1000
Beitrag zum BIP, Preise 1983 [Mrd. ÖS]	45,5	48,96	49,77	50,71	51,97	58,41	60.31	62.83	65 98	65 14	63.84	7305 - 1337 73 1607
Unselbst. Beschäftigte (Jahresdurchschnitt)	73.749	73.675	73,261	72.198	70.927	70.489	71.405	71.976	73.200	71.516	69 013	%21.5% -3.03%
Arbeitsintensität [Beschäftigte/Mio. ÖS]	1,62	1,50	1,47	1,42	1,36	1,21	1,18	1,15	1,11	1,10		-32.27%
Arbeitsproduktivität [Mio OS/Beschäftigte]	0,62	99'0	0,68	0,70	0,73	0,83	0,84	0,87	06'0	0,91		47,63%
Materialbilanz Österreich-Gesamt												
	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	
BIP (real 1983) [in Mrd. OS] Materialainsatz fin 100 000+1		1217,6	1247,5	1262,3	1283,2	1335,4	1386,3	1445,3	1484,4	1508,9	1504,9	25,62%
Materialintensität [0.1 kg pro Ös]		1500,95	4,010,	1296,18	1307,38	1359,17	1395,25	1492,44	1450,00	1400,00		13,16%
Materialproduktivität [ÖS pro 0,1 kg]	50,1 0,97	70'. 0'83	1,06 0,95	1,03 0,97	1,02 0,98	1,02 0,98	1,01 0,99	1,03 0,97	0,98 1,02	0,93 1,08		-9,92% 11,01%
Materialbilanz Sektor Chemie												
	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	
BIP-Beitrag (real 1983) [Mrd. OS]	45,5	48,96	49,77	50,71	51,97	58,41	60,31	62,83	65,98	65,14	63,84	43,16%
Materialists 2 In 100.000t	51,43			52,33						55,43		7,78%
Materialmiensitat [し, Fkg pro しら] Materialmodulthivität [つこ mo 0 4 kg]	1,13			1,03						0,85		-24,72%
Materialproduktivitat [OO pro 0, 1 kg]	0 0 0			76,0						1,18		32,83%
Energiebilanz Österreich-Gesamt												Veränderungen im Zoittoom
			1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1985 ~ 1993
BIP (real 1983) [in Mrd. OS]			1247,50	1262,30	1283,20	1335,40	1386,30	1445,30	1484,40	1508,90	1504,90	20,63%
Energieeinsatz (in PJ)			997,80	1002,10	1038,30	1059,80	1090,60	1116,70	1179,40	1138,00	1142,60	14,51%
			ეგ'ი ა	6/'0	0,81	6,79	0,79	0,77	0,79	0,75	0,76	%20'5-
			ς,	1,26	1,24	1,26	1,27	1,29	1,26	1,33	1,32	5,35%
Energiebilanz Sektor Chemie			4 00 00	0007	7001	7	0	000	0	0	(
BIP-Beitrag (real 1983) [in Mrd. ÖS]			49.77	50.71	51.97	58 41	1969 60.31	1990 62 83	1991 65 98	1992	1993 63.84	/020 80
Energetischer Endverbrauch [in TJ]			27.004	26.826	27.470	27.789	29.746	30.534	30.258	30.604	-)))	200
Energieeinsatz [in MJ]			27,00	26,83	27,47	27,79	29,75	30,53	30,26	30,60	30,80	14,06%
Energieintensität [in MJ/OS] Energieproduktivität [ÖS/MJ]			0,54 84	0,53 1,89	0,53	0,48	0,49	0,49	0,46	0,47	0,48	-11,08%
			-) -	<u>}</u>	-		7,7	7,0	7,	7, 5	۷,۷	14,40%

Quelle: Verbrauchsdaten für Österreich Gesamt nach Hüttler, Payer und Schandl (1996), Verbrauchsdaten Sektor Chemie (eigene Berechnung)

9. Stoffbeschreibungen

9.1. Koks als Rohstoff (136)

Stoffbeschreibung

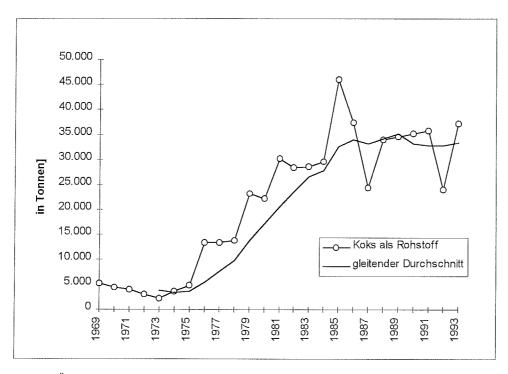
Koks ist der bei der Vergasung oder Verkokung von Steinkohle, Braunkohle, Torf, Holz und Pech entstehende schwarze oder grauschwarze, kohlige, feste und brennbare Rückstand.

Einsatz

Koks aus Koksereien dient heute in Hochöfen als Reduktionsmittel und Brennstoff, bei der Kohlevergasung zur Herstellung von Generatorgas, zur Herstellung von Calium-carbid und in der Abwassertechnologie gelegentlich als Ersatz für Aktivkohle.

Darstellung 38

Materialinput Koks 1969-1993



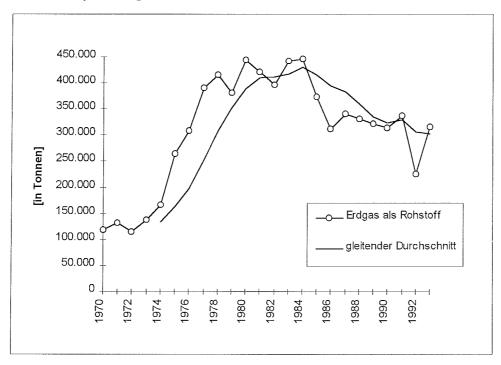
Quelle: ÖSTAT, Industrie- und Gewerbestatistik

9.2. Erdgas als Rohstoff (323)

Stoffbeschreibung

Unter Erdgas versteht man brennbare, in der Erdkruste vorkommende, hauptsächlich aus gesättigten Kohlenwasserstoffen bestehende Gase, die je nach ihrer Herkunft unterschiedliche Zusammensetzungen aufweisen. Es werden drei Gruppen von Erdgas unterschieden: a) Das trockene Erdgas aus reinen Lagerstätten besteht aus Methan und wenig Ethan. Es ist oft nicht nur mit Wasserdampf gesättigt, sondern kann auch Gashydrate oder freies, flüssiges Wasser enthalten. b) Nasses Erdgas aus Erdöllagerstätten enthält zusätzlich noch größere Mengen höhermoleküliger Kohlenwasserstoffe. c) Erdgas aus Kondensat- u. Destillatlagerstätten enthält neben Methan und Ethan auch in erheblichen Umfang höhersiedende Komponenten mit mehr als 7 C-Atomen.

Darstellung 39
Materialinput Erdgas 1970-1993



Quelle: ÖSTAT, Industrie und Gewerbestatistik

Einsatz

Abgesehen von seinem Einsatz als Brenngas u. Flüssiggas vermag Erdgas bei Hochofenprozessen den Koksbedarf wesentlich zu senken. Es stellt einen wertvollen Rohstoff für die chemische Industrie dar, z.B. bei der Herstellung von Benzin, Frostschutzmitteln, Kunstharzen, Kunstfasern, Schädlingsbekämpfungsmitteln usw. Es

kann zur Gewinnung von elektrischer Energie oder auch zur Proteingewinnung genutzt werden. Ferner lassen sich auch die Verunreinigungen des Erdöls nutzen.

9.3. Quarzsand (511)

Stoffbeschreibung

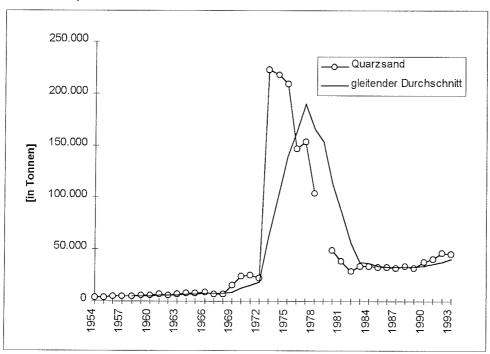
Chemisch: SiO₂ (Kieselsäure)

Quarz ist nach den Feldspäten das häufigste Mineral der Erdkruste. Quarz ist am Aufbau der Erstarrungsgesteine (Granit, Quarzdiorit, Rhyolit usw.) mit etwa 12% beteiligt. In riesigen Mengen findet er sich auch in Gneisen, Glimmerschiefern und Sedimentgesteinen. Er tritt auch frei von anderen Begleitmaterialien auf Quarzsande sind Flußsande von verwitterten Sand- oder Erstarrungsgesteinen.

Einsatz

Quarzsand, Kieselerde u. Quarzmehl werden als Strahl- u, Schleifmittel für Holz, Leder Gummi, Marmor, Stahl usw. verwendet, weiters als Streu- Form- u. Kernsand für Metallguß, als Katalysatorträger, als Füllstoff für Kunstharze, Asphalt- u. Teerprodukte, als Rohstoff zur Herstellung von Mörtel, Zement, Glas, Porzellan usw.

Darstellung 40
Materialinput Quarzsand 1954-1993



Quelle: ÖSTAT, Industrie und Gewerbestatistik

9.4. Salzsole (611)

Stoffbeschreibung

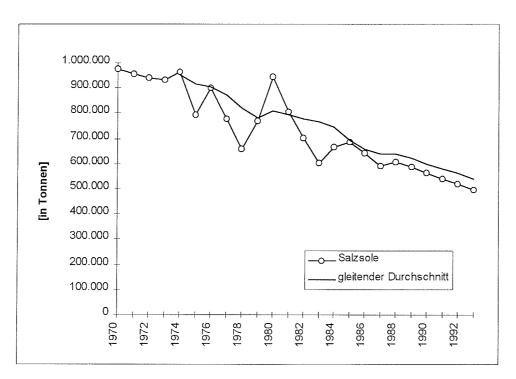
Salzsole ist die Bezeichnung für technische Kochsalz- oder Steinsalzlösungen, die z.B. durch das Einleiten von Wasser in Steinsalzlager erhalten und durch Pipelines über weite Entfernungen gepumpt werden können.

Einsatz

Zur Gewinnung von anorganischen Chemikalien, als Zusatz in Heilbädern.

Darstellung 41

Materialinput Salzsohle 1970-1993



Quelle: ÖSTAT, Industrie und Gewerbestatistik

9.5. Industriesalz (613)

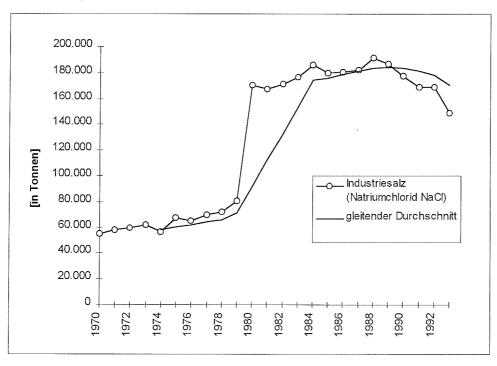
Stoffbeschreibung

Bei der Position Industriesalz handelt es sich im wesentlichen um Natriumchlorid (Kochsalz).

Einsatz

Natriumchlorid wird zu Natronlauge und Soda weiterverarbeitet.

Darstellung 42 **Materialinput Industriesalz 1973-1993**



Quelle: ÖSTAT, Industrie- u. Gewerbestatistik

9.6. Rohphosphate (638)

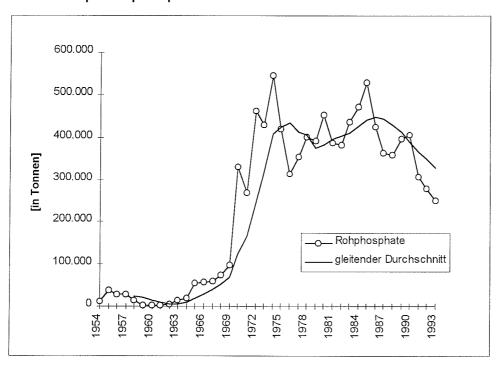
Stoffbeschreibung

Rohphosphate werden der Natur als Apatit entnommen oder importiert. Seit 1993 zur Gänze importiert.

Einsatz

Rohphosphate werden vor allem für die Produktion von Phosphordünger eingesetzt. dazu gibt es zwei verschiedene Verfahren: Aus dem Apatit und Schwefelsäure wird sogenanntes Superphosphat gewonnen oder aus sogenannter Thomasschlacke aus der Eisengewinnung.

Darstellung 43
Materialimpt Rohphosphate 1954-1993



Quelle: ÖSTAT, Industrie- u. Gewerbestatistik

9.7. Kalkstein (653)

Stoffbeschreibung

Kalk gehört zu den verbreitetsten Mineralien der Erde (etwa 5,4 % aller Sedimentgesteine und 4,8 % aller Erstarrungsgesteine). Man unterscheidet zwischen Kalkmineralien, die deutlich ausgeprägte Kristallformen haben (Calcit bzw. Kalkspat, Doppelspat, Aragonit, Vaterit) und Kalksteinen (Marmor, Kalkschiefer, Mergel, Kreide, Kalksinter, Kalktuff bzw. Travertin, Dolomit).

Das Ausgangsprodukt Calciumcarbonat (CaCO₃) kommt in der Natur als Calcit und seltener als Aragonit und Vaterit vor. In den natürlichen Vorkommen liegt Calciumcarbonat oft in Mischung mit Magnesiumcarbonat vor. Das Mineral CaMg(CO₃)₂ wird als Dolomit bezeichnet. Unter Kalk wird sowohl der Kalkstein [CaCO₃] als auch der gebrannte Kalk [CaO] verstanden. Gelöschter Kalk [Ca(OH)₂] entsteht aus der Reaktion von gebranntem Kalk mit Wasser.

Einsatz

Kalk gehört zu den wichtigsten, vielseitigsten und mengenmäßig am häufigsten verwendeten Materialien. Kalksteine benötigt man beim Häuser- und Straßenbau als Baumaterial und Schotter, Marmor dient zur Herstellung von Denkmälern, Säulen, Treppen, Möbelplatten etc., Kalktoffe eignen sich zur Einfassung von Brunnen, als Fußbodenbelag etc., in der Landwirtschaft werden durch Düngung mit gebranntem Kalk oder Kalkpulver die organischen Bodensäuren neutralisiert und gleichzeitig Calcium als Aufbauelement zugeführt. Kalkmineralien und Kalkstein benötigt man auch direkt oder indirekt (über gebrannten Kalk = Calciumoxid) zur Herstellung von Beton, Carbid, Chlorkalk, Futterkalken, Glas, Hochofenzuschlägen (zum Erschmelzen von 1000 kg Roheisen im Hochofen braucht man etwa 500 kg Kalkstein), Kalkammonsalpeter, Kalksalpeter, Kalkstickstoff, Kitten, kosmetische Färbemitteln, Kunststeinen, Kunststoffen (als Füllstoff bei PVC), Leder, Leim, Mineralfarben, Mörtel, organische Säuren (viele organische Säuren werden durch Kalkmilch oder Kalkpulver in unlöslichen Niederschlag verwandelt und daraus die reine Säure mit Hilfe von Schwefelsäure freigemacht), Papier (zum Beschweren), Putzmitteln, Pestiziden (Kupferkalkbrühe, Schwefelkalkbrühe), Steindruckplatten, Sulfitzellstoff, Thomasmehl, Tonwaren, Zahnpflegemitteln, Zement, Zucker. In der BRD gingen zu Beginn der 70er-Jahre von den gesamten ungebrannten Kalkerzeugnissen ca. 65% in den Straßenbau, 17 % in die Eisen- und Stahlindustrie, 5 % in die Baustoffindustrie und 6 % in die chemische Industrie.

Kalkstein wird direkt der Natur entnommen. Es ist eine Vorleistung der Stein und Keramik-Industrie.

weitere Verwendung von Kalkstein:

- Rohstoff zur Herstellung von gebranntem Kalk

- als Werkstoff in der Bauindustrie
- als Schotter für Straßen und Gleisbau
- als Zuschlag für Mörtel oder Beton
- als Füllstoff

in der Hüttenindustrie als Sinterhilfsmittel für Feinerzpellets, als Schlackenbildner, als Entschwefelungsmittel

in der chemischen Industrie bei der Herstellung von Soda und Düngemitteln [Kalkammonsalpeter $NH_4NO_3 + CaCO_3$ und Kalksalpeter $Ca(NO_3)_2$]

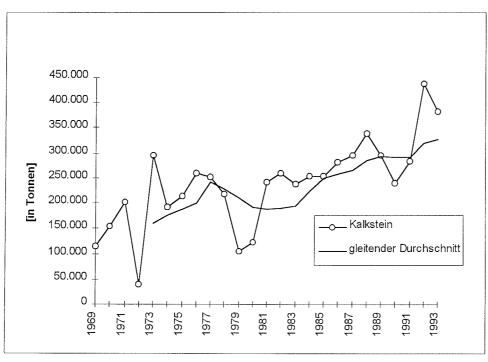
in der Glasindustrie

in der Zementherstellung

als Düngemittel

Darstellung 44

Materialinput Kalkstein 1969-1993



9.8. Schwefel (690)

Stoffbeschreibung

Vorkommen: in der Erdkruste als elementarer Schwefel, als Sulfid und Sulfat, als Schwefelwasserstoff unter anderem in Erdgas, Raffinerie, Synthese- und Koksofengas enthalten.

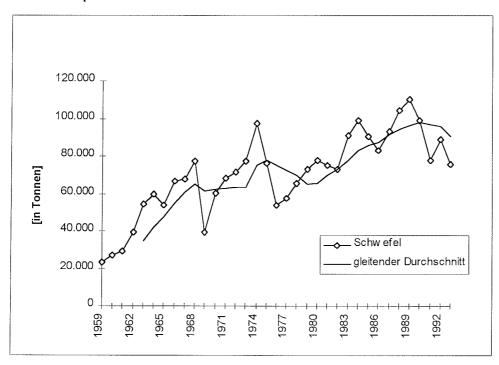
Gewinnung: Bei der Reinigung der genannten Gase fällt Schwefel als Nebenprodukt an oder durch Reinigung aus Gesteinen.

Einsatz

Elementarschwefel: 85-90% für Schwefelsäure (hauptsächlich zur Düngemittelherstellung) Sulfite und Hydrogensulfite (für die Celluloseindustrie) Schwefeldioxid, Kunststoffherstellung, Schwarzpulver und Feuerwerkskörper, Kautschuk- und Hartgummivulkanisation, Produktion von Schwefelkohlenstoff (für Viskoseindustrie), Phosphorpentasulfid, Schwefelfarbstoffe, Pharmazie, neueste Verwendung im Schwefelbeton, Straßenbelägen (bis zu 52% des Asphalts können gegen Schwefel ausgetauscht werden).

Darstellung 45

Materialinput Schwefel 1959-1992



9.9. Mineralöle (820)

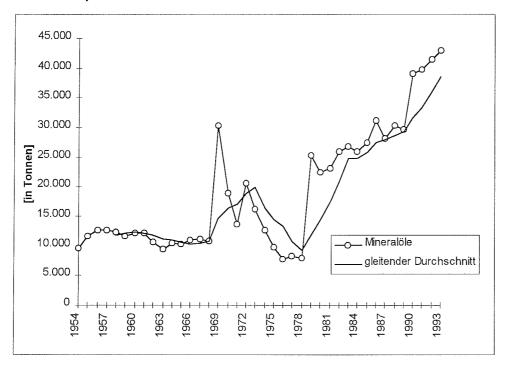
Stoffbeschreibung

Die Bezeichnung Mineralöle ist der Sammelbegriff für die aus mineralischen Rohstoffen (Erdöl, Braun- u. Steinkohlen, Holz, Torf) gewonnenen flüssigen Destillationsprodukten, die im wesentlichen aus Gemischen von gesättigten und ungesättigten Kohlenwasserstoffen bestehen.

Einsatz

Zu den Mineralölprodukten gehören mitunter Benzin, Dieselöle, Heizöle, Schmieröle, Leuchtpetroleum, Isolieröle, viele Lösungsmittel, Bitumen usw., diese beanspruchen ca. 85% der Erdölproduktion für sich.

Darstellung 46
Materialinput Mineralöle 1954-1993



9.10. Bitumen (830)

Stoffbeschreibung

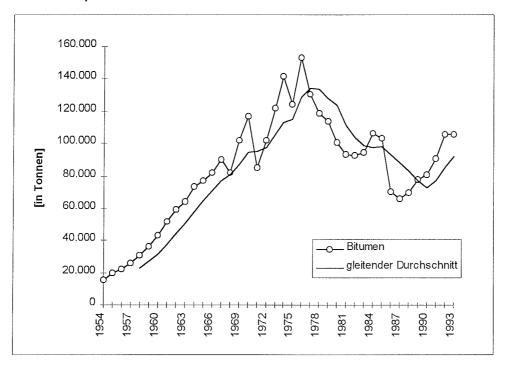
Nach DIN 55946 (Sept. 1957, mit Änderungen Juli 1967) bezeichnet man unter Bitumen die bei der schonenden Aufbereitung von Erdölen gewonnenen, dunkelfarbigen, halbfesten bis springartigen, schmelzbaren, hochmolekularen Kohlenwasserstoffgemische und die in Schwefelkohlenstoff löslichen Anteile der natürlichen Asphalte sowie Erdwachs und Montanwachs.

Einsatz

Bitumen wird für Anstrichstoffe, im Bautenschutz, als Vergußmasse, als elektr. Isoliermaterial, hauptsächlich aber für Straßenbaumaterialien und in der Dachpappenindustrie sowie als Abdichtungsgrundmittel gegen Grundwasser verwendet.

Darstellung 47

Materialinput Bitumen 1954-1993



9.11. Polyethylen und Halbmaterial (7040)

Stoffbeschreibung

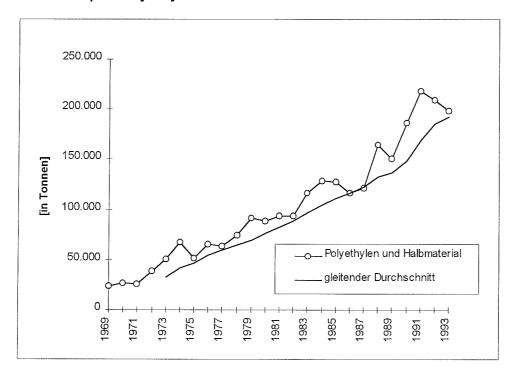
Polyethylen ist ein durch Polymerisation von Ethylen hergestelltes, technisch äußerst wichtiges Polyolefin. Das natürlich vorkommende bituminöse Mineral Elaterit ist ein hochverzweigtes Polyethylen ohne kristallinen Anteil. Die chemisch-physikalischen Eigenschaften von Polyethylen werden durch seinen Charakter als partiell kristalliner Kohlenwasserstoff bestimmt.

Einsatz

Polyethylen dient zur Herstellung von Haushaltswaren aller Art, von Spielwaren, Transportkästen, Mülltonnen, geblasenen Hohlkörpern (für Chemikalien, Kosmetika, Lebensmittel, pharmazeutische Präparate), von Benzinkanistern, Transport- u. Lagebehältern, chem. Apparaten, papierähnlichen Folien usw.

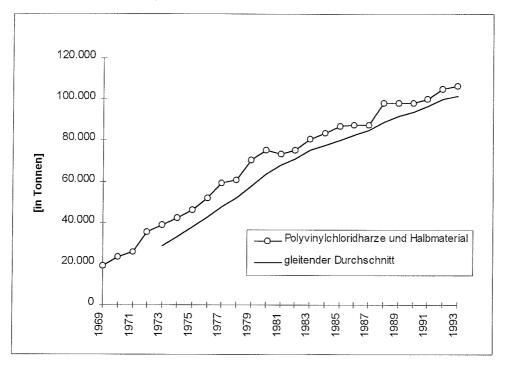
Darstellung 48

Materialinput Polyethylen und Halbmaterial 1970-1993



9.12. Polyvinylchloridharze und Halbmaterial (7060)

Darstellung 49
Materialinput Plyvinylchloridharze und Halbmaterial 1969-1993



9.13. Propen (=Propylen) (7175)

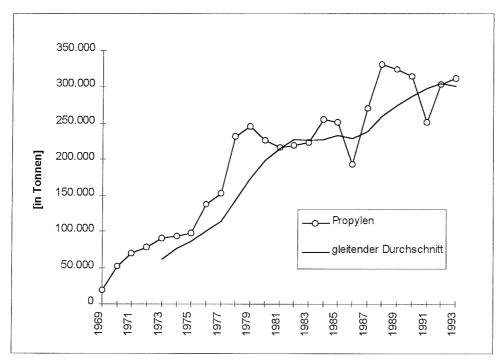
Stoffbeschreibung

Propen ist ein Farb- u. geruchloses, brennfähiges Gas. Es entsteht in großem Ausmaß beim Erdöl-Kracken.

Einsatz

Propen wird hauptsächlich zur Herstellung chemischer Produkte, besonders der von Kunststoffen (Polypropylen) verwendet.

Darstellung 50
Materialinput Propen(Propylen) 1969-1991



9.14. Benzin (7510)

Stoffbeschreibung

Benzin ist ein Gemisch aus 150 Kohlenwasserstoffen mit 5-12 C-Atomen, in dem neben Alkanen auch noch wechselnde Mengen von Alkenen, Cycloalkanen und alkenen, sowie Aromaten enthalten sind. Infolge der wechselnden Zusammensetzung lassen sich für Benzin keine genauen Dichten, Siedepunkte usw. angeben. Benzin wird durch Destillation von Erdöl, durch Verarbeiten von Erdgas, durch Kracken von Erdöl, durch Schwelung aus Kohle, durch Kohlehydrierung, durch Kohleextraktion, durch die Fischer-Tropsch-Synthese und durch Polymerisation von Olefinen gewonnen.

Einsatz

Der Hauptverwendungszweck von Benzin ist der Einsatz als Motorkraftstoff. Aufgrund seiner fettlölslichen Eigenschaft benutzt man Benzin auch in der chemischen Reinigung, sowie als Fleckenentfernungsmittel, zur Entfettung von Lederwaren, Handschuhen, Wolle, bei der Kautschuk- Paraffin- u. Vaselinefabrikation.

9.15. Benzol, Toluol, Xylol (7520)

Stoffbeschreibung

Man faßt die Fraktion der niederen Aromaten Als BTX (Benzol, Toluol, Xylol) zusammen.

Benzol ist eine farblose, leichtbewegliche Flüssigkeit von charakteristischem Geruch. Benzol wird nur mehr zu einem geringen Teil durch Destillation aus Steinkohle u. durch Auswaschen aus dem Kokereigas gewonnen. Zu einem guten Teil stammt das Benzol aus Prozessen in der Erdöl-Raffination, aus der Hydrosalkylierung von Toluol und anderen Alkylaromaten sowie aus Pyrolysebenzin.

Toluol ist eine angenehm aromatisch riechende, farblose, wasserklare, stark lichtbrechende, feuergefährliche Flüssigkeit. Toluol findet sich in kleinen Mengen im Erdöl und wird hauptsächlich daraus durch verschiedene Krack- und Reformier-Prozesse gewonnen.

Das techn. Xylol liegt als Gemisch aus 3 Isomeren vor und wird in der Technik selten getrennt. Es ist eine farblose, stark lichtbrechende, charakterist., aromatisch riechende, brennbare Flüssigkeit. Die Gewinnung des Xylols ist ähnlich der des Toluols.

Einsatz

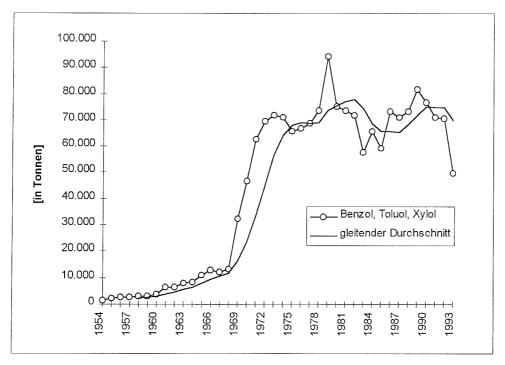
Benzol wird beispielsweise als Beimischung zu Motorkraftstoffen, als Ausgangsmaterial für die Herstellung vieler Benzol-Derivate (z.B. Anilin, Styrol, Nylon, Kunststoffe, Insektizide, Farbstoffe usw.) oder - ähnlich wie Xylol - als Lösungsmittel für Kautschuklacke, Wachse Harze, Öle verwendet.

Toluol wird als Beimischung in Motorkraftstoffen zur Erhöhung der Octanzahl, als Lösungsmittel (teilw. Benzol-Ersatz), als überkrit. Flüssigkeit zur Extraktion von Naturstoffen, als Ausgangsprodukt für die Synthese zahlreicher organischer Verbindungen, wie z.B. Sprengstoffen, Benzoesäure, Phenol, Farbstoffen oder Pharmazeutiker verwendet, ebenso wie zur Herstellung von Benzol.

Xylol (das technische Xylol-Gemisch) wird zum größten Teil in Ottokraftstoffen zur Erhöhung der Octanzahl verwendet. Als Chemierohstoff dient reines oxidiertes o-Xylol als Ausgangsmaterial für Phtalsäure.

Darstellung 51

Materialinput Benzol, Toluol, Xylol 1954-1990



9.16. Methylalkohol (7620)

Stoffbeschreibung

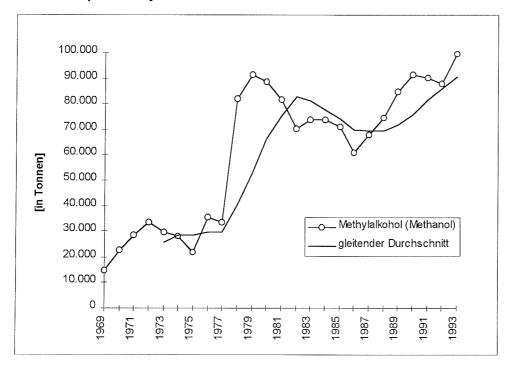
CH₃OH Methylalkohol (Methanol) ist eine farblose, leichtbewegliche, brennfähige, brennend schmeckende, giftige Flüssigkeit. Getrunkenes oder in Dampfform eingeatmetes Methanol ist giftig. Methanol wird großtechnisch aus Rohstoffen wie CO₂/H₂ oder CO/H₂ (Synthesegas) hergestellt, die ihrerseits der Kohlevergasung entstammen oder aus Erdgas und schweren Rückstandsölen gewonnen werden.

Einsatz

Über die Hälfte des jährlich produzierten Methanol dient als Ausgangsprodukt für die Gewinnung von Formaldehyd, weitere Teile zur Herstellung von Methylestern und Methylaminen. Methanol ist Ausgangsstoff für zahlreiche chemische Synthesen. Methanol selbst wird als Lösungsmittel eingesetzt (z.B. Spektroskopie, in chem. Laboratorien, für Lacke und Firnisse, als Extraktionsmittel und zur Abgasreinigung. Methanol kann auch bis zu 15 % Benzin zugefügt werden. In der Biotechnologie findet Methanol als Rohstoff für die Proteingewinnung Verwendung.

Darstellung 52

Materialinput Methylalkohol 1969-1993



9.17. Schwefelsäure (7810)

Stoffbeschreibung

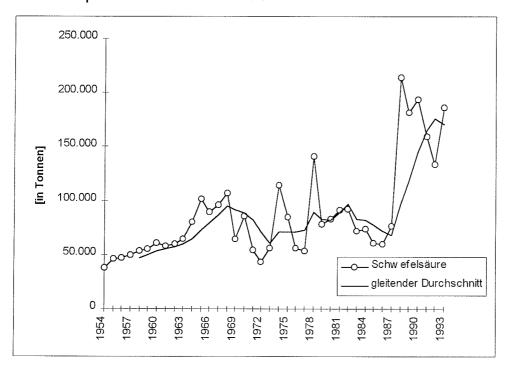
 $\rm H_2SO_4$ Schwefelsäure ist eine klare, farb- und geruchlose, ölige, stark wasseranziehende Flüssigkeit. Das heute häufigste Verfahren zur Herstellung von Schwefelsäure ist das Kontaktverfahren. Bei diesem Verfahren benötigt man große Mengen an Schwefeldioxid als Rohmaterial, das aus verschiedenen Quellen stammt und gegebenenfalls gereinigt werden muß.

Einsatz

Schwefelsäure spielt in der Chemie eine vielfältige Rolle. Es seien daher nur einige Anwendungsmöglichkeiten dargestellt, so z.B. zum Aufschließen von Phosphaten und zur Herstellung von Aminosulfat in der Düngemittelindustrie, zur Herstellung von Phosphor- Flurwasserstoffsäure, zur Herstellung von Farbstoffen, Weichmachern, Tensiden oder auch zur Herstellung von Kunststoffen in der Petrochemie.

Darstellung 53

Materialinput Schwefelsäure 1954-1993



9.18. Ätznatron und Lauge (8012)

Stoffbeschreibung

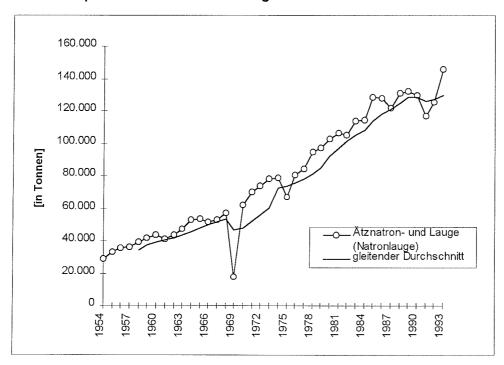
Ätznatron (= Natriumhydroxid, NaOH) hat die Form von weißen Körnern, Brocken, Schuppen Stangen oder Plätzchen, ist löslich in Alkohol und Glycerin, unter starker Erwärmung auch in Wasser, nicht jedoch in Ether und Aceton. Festes Natriumhydrixid verursacht Verätzungen auf Haut, Schleimhäuten Augen usw. NaOH wird überwiegend durch die Chloralkalielektrolyse gewonnen.

Einsatz

In der technischen Chemie wird Ätznatron etwa zur Seidenfabrikation, Kesselwasserenthärtung, zum Reinigen von Fetten und Ölen, zur Regenerierung von Gummi und Ionenaustauschern, zur Zellstoffgewinnung, zum Mercerieren von Baumwolle, zum Konservieren alter Schriftstücke, in der Photographie, zur Herstellung von Wasserglas, Phenol, Holzbeizen oder auch Gerbstoffen eingesetzt.

Darstellung 54

Materialinpt Ätznatron u. Natronlauge 1954-1992



9.19. Kaliumchlorid (8029)

Stoffbeschreibung

Kaliumchlorid wird aus in der Natur vorkommenden Kalisalzen (Sylvin, Carnallit, Kainit) nach verschiedenen Verfahren gewonnen.

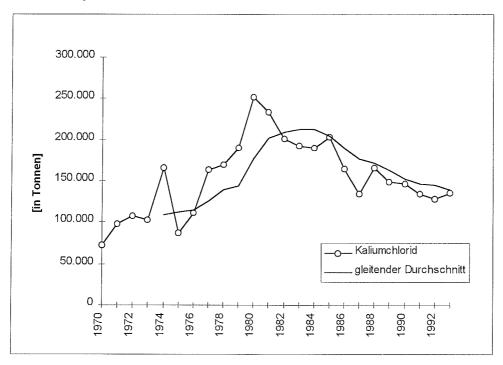
Einsatz

Es gelangt meistens in noch unreiner Form als Kalidünger in den Handel. In Österreich wird kein Kalidünger hergestellt. Der Kaliumchloridbedarf in Österreich wird zur Gänze aus inländischer Produktion gedeckt.

Kaliumchlorid dient ferner als Ausgangsmaterial für die Darstellung vieler Kaliumverbindungen (durch Elektrolyse von Kaliumchlorid erhält man z.B. Kalilauge, Ätzkali, Pottasche u.dgl.), in Härtesalzen (Metallverarbeitung), in der Emailindustrie (Schwebemittel), zur Weinstein- und Weinsäurereinigung, in der Seifenfabrikationn usw.

Darstellung 55

Materialinpt Kaliumchlorid 1970-1993



9.20. Harnstoff (8119)

Stoffbeschreibung

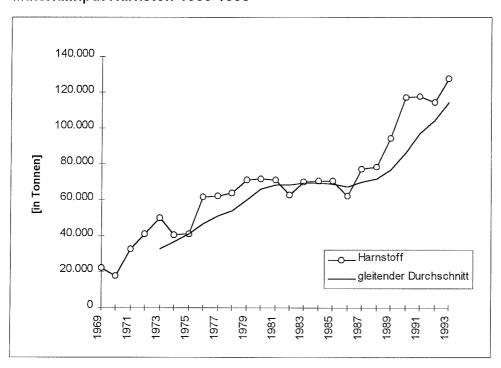
H₂N-CO-NH₂

Harnstoff ist ein Farbloses, geruchfreies, ungiftiges und hautverträgliches Kristall. Die großtechnische Gewinnung erfolgt heute durch Erhitzen eines flüssigen Gemischs von Ammoniak und Kohlendioxid im Hochdruckreaktor.

Einsatz

Etwa 85% des weltweit erzeugten Harnstoffs werden - entweder allein oder in Kombination - als Stickstoff-Düngemittel verwendet, in flüssiger Form als Blattdünger, sonst meist als Aldehyd-Addukt.

Darstellung 56
Materialinput Harnstoff 1969-1993



9.21. Zellulose (8144)

Stoffbeschreibung

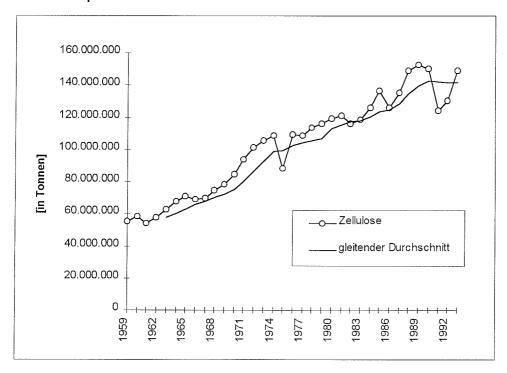
Cellulose ist die in der Natur verbreitetste Kohlenstoffverbindung, ein Polysaccharid. Cellulose wird auch technisch hergestellt (Zellstoff). Während Baumwolle und andere cellulosereiche Fasern ihre Cellulose leicht freigeben, müssen zur Gewinnung des Zellstoffs aus Holz, Schilf, Stroh, Bagase, Stengeln von Mais und Sonnenblumen und anderen vegetablen Materialien besondere Aufschlußverfahren angewendet werden.

Einsatz

Die weitaus größten Mengen werden von der Papier- und Textilindustrie verbraucht (Baumwolle, Flachs, Hanf, Jute, Kunstseide usw.). Darüber hinaus dient Cellulose auch als Ausgangsmaterial für zahllose Kunststoffe, sowie Chemiefasern, Kunstseiden, Vulkanseiden, Vulkanfiber, Zellglas.

Darstellung 57

Materialinput Zellulose 1954-1992



9.22. Ethylen (8148)

Stoffbeschreibung

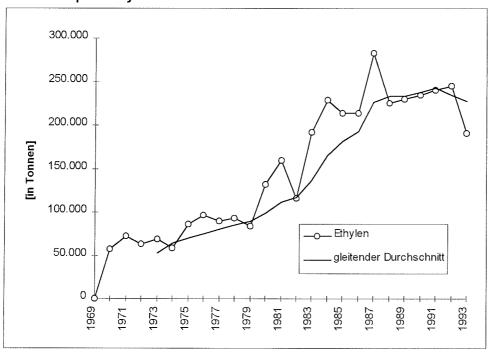
H₂C=CH₂ Ethylen ist ein farbloses, schwach süßlich riechendes, brennfähiges Gas, es ist in Wasser wenig, in Lösungsmitteln gut löslich. Ethylen ist ungiftig, wirkt aber in höherer Dosis narkotisiernd. Ethylen kommt auch natürlich von, in reifenden Früchten, es scheint als Pflanzenwuchsstoff den Reifeprozeß zu beschleunigen und wird daher zur Reifung grün geernteter Früchte bzw. (durch dessen Entzug) zur Verlängerung der Lagerfähigkeit eingesetzt. Ethylen wird heute ausschließlich aus Erdöl und Erdgas durch thermisches "Kracken" gewonnen, wobei als Ausgangsmaterial entweder Erdgas (USA) oder Naphta (Westeuropa) genutzt wird.

Einsatz

Ethylen ist eines der wichtigsten Produkte der Petrochemie und damit Ausgangsmaterial von Produkten für die früher Acetylen Vorraussetzung war. Etwa die Hälfte des Ethylens wird zur Herstellung von Polyethylen benutzt. Es dient beispielsweise auch zur Herstellung von Ethanol, Vinylacetat oder Acetataldehyd, zur Herstellung von Detrachlorethylen oder Vinylchlorid und damit zur Herstellung von PVC.

Darstellung 58

Materialinput Ethylen 1969-1993





Gesellschaftlicher Stoffwechsel und Kolonisierung von Natur Ein Versuch in sozialer Ökologie

Eine neue Publikation bringt Klarheit in die Möglichkeiten und die Unmöglichkeiten umweltverträglichen Wirtschaftens - mit brauchbaren Konzepten und soliden Daten.

Gesellschaft wird betrachtet wie ein Organismus, der aus der Natur bestimmte Stoffe aufnimmt, zu seinem Nutzen verarbeitet, und schließlich verändert wieder abgibt. Dieses Bild läßt sich global auf die Menschen der Erde, auf ein Land, einen Betrieb, einen Haushalt, oder eine Stadt anwenden. Es deckt sich mit der volkswirtschaftlichen und mit der betrieblichen Input-Output-Logik. Techniker denken in diesem Bild, wenn sie einen Verarbeitungsprozeß entwerfen. Auch Chemikern und Biologen leuchtet es ein. Es enthüllt einen Sachverhalt, der trivial ist und trotzdem lang übersehen wurde: Was vorn in ein System hineingeht, ist längerfristig in Masse das Gleiche, was hinten herauskommt. In reichen Industrieländern beträgt diese Masse 1500 Kilogramm pro Kopf und Tag. Hundert Jahre zuvor waren es kaum 400 Kilogramm. Die meisten Umweltprobleme sind so in ihrem Zusammenhang als Probleme des industriellen Stoffwechsels zu sehen - und auch nur zu entlasten oder zu vermeiden, indem dieser sich ändert.

Um Natur für den Menschen nützlicher zu machen, greifen Gesellschaften überdies gezielt in natürliche Systeme ein. Diese "Kolonisierung von Natur" ersetzt Schritt für Schrittnatürliche Selbstregulierungskräfte durch wohlorganisierte menschliche Eingriffe - in der Landwirtschaft zum Beispiel, oder bei der Regulierung von Flüssen, oder seit neuestem durch die Veränderung von Organismen mittels Gentechnik. Diese Eingriffe machen Natur für den Menschen nützlicher, aber sie haben (oft unerwartete) Nebenfolgen.

Im ersten Teil des Buches geht es um Orientierungen: Welche Kennzeichen machen "Umweltschädlichkeit" aus? Was ist dabei das Besondere an Industriegesellschaften, was unterscheidet den modernen Stoffwechsel von einer bäuerlichen Lebensweise oder der Jäger und Sammler? Läßt sich der Prozeß, der da ablief, als kulturelle Evolution (zum Unterschied von biologischer Evolution) beschreiben?

Im zweiten Teil wird der Stoffwechsel industrieller Gesellschaften empirisch beschrieben: Welche Mengen an Material, an Wasser oder an Energie werden umgesetzt, und wofür? Wie eng hängt das mit dem Wirtschaftswachstum zusammen, und läßt es sich abkoppeln?

Der dritte Teil beschreibt kolonisierende Eingriffe: Wieviel der durch Pflanzen umgewandelten Sonnenenergie schöpft ein Industrieland für seine Zwecke ab, durch Verbauung zum Beispiel, und greift damit in die Nahrungsbasis wildlebender Tiere so ein, daß diese aussterben? Und historisch: Wieviel Arbeit, und welche Arbeiten,

nehmen Gesellschaften dafür in Kauf? Und kulturgeschichtlich: Was treiben wir mit unseren Haustieren, und wie verändert sich davon unsere Sicht?

Zuletzt geht es in Teil vier um die Möglichkeiten gesellschaftlicher Selbststeuerung. Wie hängen Lebensqualität und Stoffwechsel zusammen, wie läßt sich mehr Lebensqualität mit weniger Stoffwechsel erreichen? Ist nachhaltige Entwicklung wirtschafts- und sozialverträglich?

Dieses Buch liegt an der Schnittfläche von Sozial- und Naturwissenschaften, in dem Niemandsland, entstanden aus der Auseinanderentwicklung der Wissenschaften, das der praktische Druck der Umweltprobleme wieder zu betreten zwingt.

Von Marina Fischer-Kowalski, Helmut Haberl, Walter Hüttler, Harald Payer, Heinz Schandl, Verena Winiwarter und Helga Zangerl-Weisz. Mit Beiträgen von Thomas Macho, Maria Nicolini und Rolf Peter Sieferle. Amsterdam 1997, G + B Facultas, 292 Seiten. DM 49.-, ÖS 780.- gebunden, ÖS 350.- kartoniert.

SCHRIFTENREIHE SOZIALE ÖKOLOGIE

Band 1*

Umweltbelastungen in Österreich als Folge menschlichen Handelns. Forschungsbericht gem. m. dem Österreichischen Ökologie-Institut. Fischer-Kowalski, M., Hg. (1987)

Band 2

Environmental Policy as an Interplay of Professionals and Movements - the Case of Austria. Paper to the ISA Conference on Environmental Constraints and Opportunities in the Social Organisation of Space, Udine 1989. Fischer-Kowalski, M. (1989): 22 S., öS 70,-

Band 3

Umwelt &Öffentlichkeit. Dokumentation der gleichnamigen Tagung, veranstaltet vom IFF und dem Österreichischen Ökologie-Institut in Wien, 1990. 186 S., öS 80,-

Band 4*

Umweltpolitik auf Gemeindeebene. Politikbezogene Weiterbildung für Umweltgemeinderäte. Lackner, Ch. (1990)

Band 5*

Verursacher von Umweltbelastungen. Grundsätzliche Überlegungen zu einem mit der VGR verknüpfbaren Emittenteninformationssystem. Fischer-Kowalski, M., M.Kisser, H.Payer, A.Steurer (1990)

Band 6*

Umweltbildung in Österreich, Teil I: Volkshochschulen. Fischer-Kowalski, M., U.Fröhlich, R.Harauer, R.Vymazal (1990)

Band 7

Amtliche Umweltberichterstattung in Österreich. Fischer-Kowalski, M., Ch.Lackner, A. Steurer (1990): 48 S., öS 110,-

Band 8

Verursacherbezogene Umweltinformationen. Bausteine für ein Satellitensystem zur österr. VGR. Dokumentation des gleichnamigen Workshop, veranstaltet vom IFF und dem Österreichischen Ökologie-Institut, Wien 1991. 167 S., öS 70.-

Band 9*

A Model for the Linkage between Economy and Environment. Paper to the Special IARIW Conference on Environmental Accounting, Baden 1991. Dell'Mour, R., P. Fleissner, W. Hofkirchner, A. Steurer (1991)

Band 10

Verursacherbezogene Umweltindikatoren - Kurzfassung. Forschungsbericht gem. mit dem Österreichischen Ökologie-Institut. Fischer-Kowalski, M., H. Haberl, H. Payer, A. Steurer, H. Zangerl-Weisz (1991): 66 S., öS 110,-

Band 11

Gezielte Eingriffe in Lebensprozesse. Vorschlag für verursacherbezogene Umweltindikatoren. Forschungsbericht gem. m. dem Österreichischen Ökologie-Institut. Haberl, H. (1991): 129 S., öS 220,-

Band 12

Gentechnik als gezielter Eingriff in Lebensprozesse. Vorüberlegungen für verursacherbezogene Umweltindikatoren. Forschungsbericht gem. m. dem Österr. Ökologie-Institut. Wenzl, P., H. Zangerl-Weisz (1991): 48 S., öS 105,-

Band 13

Transportintensität und Emissionen. Beschreibung österr. Wirtschaftssektoren mittels Input-Output-Modellierung. Forschungsbericht gem. m. dem Österr. Ökologie-Institut. Dell'Mour, R., P.Fleissner, W.Hofkirchner, A.Steurer (1991): 82 S., öS 155,-

Band 14

Indikatoren für die Materialintensität der österreichischen Wirtschaft. Forschungsbericht gem. m. dem Österreichischen Ökologie-Institut. Payer, H., unter Mitarbeit von K. Turetschek (1991): 56 S., öS 120,-

Band 15

Die Emissionen der österreichischen Wirtschaft. Systematik und Ermittelbarkeit. Forschungsbericht gem. m. dem Österr. Ökologie-Institut. Payer, H., H. Zangerl-Weisz, unter Mitarbeit von R.Fellinger (1991): 132 S., öS 225,-

Band 16

Umwelt als Thema der allgemeinen und politischen Erwachsenenbildung in Österreich. Fischer-Kowalski M., U.Fröhlich, R.Harauer, R.Vymazal (1991): 82 S., öS 155,-

Band 17

Causer related environmental indicators - A contribution to the environmental satellite-system of the Austrian SNA. Paper for the Special IARIW Conference on Environmental Accounting, Baden 1991. Fischer-Kowalski, M., H. Haberl, H.Payer, A. Steurer (1991): 11 S., öS 55,-

Band 18

Emissions and Purposive Interventions into Life Processes - Indicators for the Austrian Environmental Accounting System. Paper to the ÖGBPT Workshop on Ecologic Bioprocessing, Graz 1991. Fischer-Kowalski M., H. Haberl, P. Wenzl, H. Zangerl-Weisz (1991): 10 S., öS 55,-

Band 19

Defensivkosten zugunsten des Waldes in Österreich. Forschungsbericht gem. m. dem Österreichischen Institut für Wirtschaftsforschung. Fischer-Kowalski et al. (1991): 62 S., öS 125,-

Band 20*

Basisdaten für ein Input/Output-Modell zur Kopplung ökonomischer Daten mit Emissionsdaten für den Bereich des Straßenverkehrs. Steurer A. (1991)

Band 22

A Paradise for Paradigms - Outlining an Information System on Physical Exchanges between the Economy and Nature. Fischer-Kowalski, M., H. Haberl, H. Payer (1992): 27 S., öS 75.-

Band 23

Purposive Interventions into Life-Processes - An Attempt to Describe the Structural Dimensions of the Man-Animal-Relationship. Paper to the Internat. Conference on "Science and the Human-Animal-Relationship", Amsterdam 1992. Fischer-Kowalski, M., H. Haberl (1992): 19 S., öS 65.-

Rand 24

Purposive Interventions into Life Processes: A Neglected "Environmental" Dimension of the Society-Nature Relationship. Paper to the 1. Europ. Conference of Sociology, Vienna 1992. Fischer-Kowalski, M., H.Haberl (1992): 32 S., öS 85,-

Band 25

Informationsgrundlagen struktureller Ökologisierung. Beitrag zur Tagung "Strategien der Kreislaufwirtschaft: Ganzheitl. Umweltschutz/Integrated Environmental Protection", Graz 1992. Steurer, A., M. Fischer-Kowalski (1992): 13 S., öS 55,-

Band 26

Stoffstrombilanz Österreich 1988. Steurer, A. (1992): 26 S., öS 75,-

Band 28*

Naturschutzaufwendungen in Österreich. Gutachten für den WWF Österreich. Payer, H. (1992).

Band 29

Indikatoren der Nachhaltigkeit für die Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung - angewandt auf die Region. Payer, H. (1992). In: KudlMudl SonderNr. 1992:Tagungsbericht über das Dorfsymposium "Zukunft der Region - Region der Zukunft?". 122 S., öS 200.-

Band 31

Leerzeichen. Neuere Texte zur Anthropologie. Macho, Th. H. (1993): 107 S., öS 180,-

Band 32

Metabolism and Colonisation. Modes of Production and the Physical Exchange between Societies and Nature. Fischer-Kowalski, M., Haberl, H. (1993): 38 S., öS 90,-

Band 33

Theoretische Überlegungen zur ökologischen Bedeutung der menschlichen Aneignung von Nettoprimärproduktion. Haberl, H. (1993): 59 S., öS 140,-

Band 34

Stoffstrombilanz Österreich 1970-1990 - Inputseite. Steurer, A. (1994): 40 S., öS 100.-

Band 35

Der Gesamtenergieinput des Sozio-ökonomischen Systems in Österreich 1960-1991. Zur Erweiterung des Begriffes "Energieverbrauch". Haberl, H. (1994): 50 S., öS 120,-

Band 36

Ökologie und Sozialpolitik. Fischer-Kowalski, M. (1994), 15 S., öS 60.

Band 37*

Stoffströme der Chemieproduktion 1970-1990. Payer, H., unter Mitarbeit von H. Zangerl-Weisz und R. Fellinger, ca.40 S., öS 100,-

Band 38

Wasser und Wirtschaftswachstum. Untersuchung von Abhängigkeiten und Entkoppelungen, Wasserbilanz Österreich 1991. Hüttler, W., H.Payer, unter Mitarbeit von H.Schandl (1994), ca.40 S., öS 100,-

Band 39

Politische Jahreszeiten. 12 Beiträge zur politischen Wende 1989 in Ostmitteleuropa, ca.160 S., öS 280,-

Band 40

On the Cultural Evolution of Social Metabolism with Nature. Sustainability Problems Quantified. Fischer-Kowalski, M., Haberl, H. (1994): 32 S., öS 85,-

Band 41

Weiterbildungslehrgänge für das Berufsfeld ökologischer Beratung. Erhebung u. Einschätzung der Angebote in Österreich sowie von ausgewählten Beispielen in Deutschland, der Schweiz, Frankreich, England und europaweiten Lehrgängen. Rauch, F. (1994): 70 S.. öS 150,-

Band 42

Soziale Anforderungen an eine nachhaltige Entwicklung. Fischer-Kowalski, M., R. Madlener, H. Payer, T. Pfeffer, H. Schandl (1995): 104 S., öS 200,-

Band 43

Menschliche Eingriffe in den natürlichen Energiefluß von Ökosystemen. Sozio-ökonomische Aneignung von Nettoprimärproduktion in den Bezirken Österreichs. Haberl, H. (1995): 169 S., öS 250,-

Band 44

Materialfluß Österreich 1990. Hüttler, W., H. Payer, H. Schandl (1996): 40 S., öS 120,-

Band 45

National Material Flow Analysis for Austria 1992. Society's Metabolism and Sustainable Development. Hüttler, W., H. Payer, H. Schandl (1997): 48 S., öS 140,-

Band 46

Society's Metabolism. On the Development of Concepts and Methodology of Material Flow Analysis. A Review of the Literature. Fischer-Kowalski, M. (1997): 58 S., öS 150,-

Band 47

Materialbilanz Chemie-Methodik sektoraler Materialbilanzen Heinz Schandl, Helga Weisz, Wien (1997), 123 S., ÖS 250,-

Band 48

Physical Flows and Moral Positions. An Essay in Memory of Aaron Wildavsky, Michael Thompson- Vienna (1997), 21 S., ÖS 50 -

Band 49

Stoffwechsel in einem indischen Dorf. Fallstudie Merkar. Lyla Mehta u.Verena Winiwarter, Wien (1997), 80 S., ÖS

Band 50

Materialfluß Österreich- die materielle Basis der Österreichischen Gesellschaft im Zeitraum 1960-1995. Heinz Schandl, Wien, (1998), 70 S., ÖS 150,-

Band 51

Bodenfruchtbarkeit und Schädlinge im Kontext von Agrargesellschaften. Helga Dirlinger, Martin Fliegenschnee, Fridolin Krausmann, Gerhard Liska, Martin A.Schmid, Wien (1997), 130 S., ÖS 260,-

Band 52

Der Naturbegriff und das Gesellschaft-Natur-Verhältnis in der frühen Soziologie. Juliana Lutz, Wien (1998), 80 S., ÖS 160,-

Band 53

NEMO: Entwicklungsprogramm für ein Nationales Emissionsmonitoring. Willi Bruckner, Marina Fischer-Kowalski,Tristan Jorde, Wien (1998), 125 S.,ÖS 250,-

Band 54

Was ist Umweltgeschichte ? Verena Winiwarter, Wien (1998), &1 S., ÖS 150,-

Band 55

Agrarische Produktion als Interaktion von Natur und Gesellschaft: Fallstudie SangSaeng, Clemens Grünbühel, Heinz Schandl, Verena Winiwarter (1999), 43S., ÖS 100,-

Band 57

Colonizing Landscapes: Human Appropriation of Net Primary Production and ist Influence on Standing Crop and Biomass Turnover in Austria, Helmut Haberl, Karlheinz Erb, Fridolin Krausmann, Wolfgang Loibl, Niels Schulz, Helga Weisz, Wien (1999) 21 S., ÖS 60,-

Band 58

Die Beeinflussung des oberirdischen Standing Crop und Turnover in Österreich durch die menschliche Gesellschaft, Karlheinz Erb, Wien (1999), 131 S., ÖS 280,-

Bestellungen der Schriftenreihe Soziale Ökologie an:

IFF - Arbeitsgruppe Soziale Ökologie, A-1070 Wien, Seidengasse 13, Tel.: +43-1-526 75 01-24 , FAX: +43-1-523 58 43

e-mail: socec.iff@unvie.ac.at

Mit * gekennzeichnete Bände sind nicht mehr erhältlich. (Alle Preise exklusive Versandkosten)