

## **NAMEA – WASSER**

M. A. Fürhacker  
W. R. Vogel  
M. Nagy  
M. Haberbauer  
A. Ruppert

**MONOGRAPHIEN**  
Band 112  
M-112

Wien, 1999

**Leitung des Gesamtprojektes NAMEA**

M. Wolf (ÖSTAT, Österreichisches Statistisches Zentralamt)

**Projektleitung NAMEA - Wasser**

W. R. Vogel (Umweltbundesamt)

**Wissenschaftliche Leitung**

M. A. Fürhacker (Universität für Bodenkultur Wien)

**Übersetzung**

Karin Weber (Umweltbundesamt)

**Satz/Layout**

Elisabeth Lössl (Umweltbundesamt)

**Titelphoto**

Diagramm mit Jahresemissionen je Wirtschaftszweig, im Hintergrund ein Fließgewässer (Ausschnitt aus einem Foto von Andreas Chovanec, Umweltbundesamt)

Mit freundlicher Unterstützung der Wirtschaftskammer Österreichs/Sektion Industrie, der Ämter der Landesregierungen und des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft.

**Finanzierung**

Diese Arbeit wurde aus Mitteln der Kommission der EU, Generaldirektion XI (Umwelt und Nukleare Sicherheit) unter der Vertragsnummer B4-3040/96/000703/MAR/B41, Teilprojekt „NAMEA -Wasser“, finanziell unterstützt.

**Impressum**

Medieninhaber und Herausgeber: Umweltbundesamt GmbH (Federal Environment Agency Ltd)  
Spittelauer Lände 5, A-1090 Wien (Vienna), Austria

Druck: Riegelnik, 1080 Wien

© Umweltbundesamt GmbH, Wien, 1999  
Alle Rechte vorbehalten (all rights reserved)  
ISBN 3-85457-494-0

## VORWORT

Im Dezember 1994 legte die Kommission eine Mitteilung (KOM (94) 670) an den Rat und das Europäische Parlament mit dem Titel „*Leitlinien der EU über Umweltindikatoren und ein „grünes“ Rechnungssystem: die Integration von Umwelt- und Wirtschaftsinformationssystemen*“ vor. Darin werden eine Reihe von Maßnahmen angeführt, die insgesamt dazu beitragen sollen, die Interaktionen zwischen Wirtschafts- und Sozialsystem und der Umwelt besser abzubilden. Einen Baustein bildet die NAMEA (National Accounting Matrix including Environmental Accounts), mit der für alle wirtschaftlichen Aktivitäten die Emissionen mit den ökonomischen Indikatoren verknüpfbar gemacht werden sollen.

An diesem gesamteuropäischen Vorhaben beteiligte sich Österreich 1997 mit der Bearbeitung einer NAMEA der Luftschadstoffe; 1998 folgte eine NAMEA für Abfälle sowie die nun vorliegende NAMEA Wasser. Das Projekt wurde vom Österreichischen Statistischen Zentralamt (ÖSTAT, Dr. Maria Elisabeth Wolf) und dem Umweltbundesamt (UBA, Dr. Wilhelm Vogel) gemeinsam geleitet. Die Arbeiten wurden am Umweltbundesamt durchgeführt und von Frau Dr. Maria Fürhacker (Universität für Bodenkultur) wissenschaftlich betreut.

Der Präsident  
des Österreichischen  
Statistischen Zentralamtes



Mag. Erich BADER

Der Geschäftsführer  
des Umweltbundesamtes



Dr. Wolfgang STRUWE

Wien, im Februar 1999



## Zusammenfassung

Der Nationalrat hat im Oktober 1996 in einer EntschlieÙung gefordert " ... in Hinkunft weitere Maßnahmen zu setzen, um die zügige Erweiterung des Systems der traditionellen VGR (Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung) in umfassender und international akkordierter Weise um ein statistisches System zur Beschreibung der Zusammenhänge zwischen Umwelt und Wirtschafts- und Sozialsystem im Sinne der Ökologisierung der VGR zu gewährleisten ...". Ein derartiger Ansatz wurde für Österreich erstmals im Jänner 1998 mit der Fertigstellung einer NAMEA über Luftschadstoffe modellhaft verwirklicht. NAMEA steht dabei für "National Accounting Matrix including Environmental Accounts", womit gemeint ist, daß ein Umwelt-Satellitenkonto in Anlehnung an die VGR erstellt wird. Es beinhaltet, nach Wirtschaftsbranchen gegliedert, einerseits ökonomische Indikatoren, wie z. B den Beitrag zum Bruttoinlandsprodukt (Wertschöpfung), den Bruttoproduktionswert und die Anzahl der Beschäftigten, und andererseits die emittierten Schadstoffmengen. Diese Form der Darstellung ist auf EU-Niveau akkordiert (siehe Einleitung).

Anders als in der NAMEA-Luft, wo die Emissionen von ProzeÙkennzahlen ausgehend hochgerechnet wurden, basiert die nunmehr vorliegende NAMEA-Wasser auf gemessenen Emissionswerten bzw., wo diese nicht zur Verfügung standen, auf Daten aus den Bewilligungsbescheiden oder auf den Grenzwerten aus der für die jeweilige Branche gültigen Abwasseremissionsverordnung. Soweit keine Jahresfrachten vorlagen, wurden diese aus den gemessenen Emissionsdaten entsprechend der Jahresarbeitsdauer im jeweiligen Betrieb auf Jahresfrachten hochgerechnet. Bei der Verwendung von Maximalwerten aus den Bescheiden oder Emissionsverordnungen wurden bei der Hochrechnung auf Jahresfrachten von einer 50 prozentigen Ausnutzung dieser Grenzwerte ausgegangen.

Systemgrenze war der Eintritt in das Grund- bzw. Oberflächenwasser, d. h. im Falle von Indirekteinleitern wurden die Werksemissionen um die Reinigungsleistung der tatsächlichen Kläranlage oder um die Reinigungsleistung einer Standardkläranlage mit entsprechender Größe verringert. Die Frachten aus den Sanitärabwässern wurden, wenn nur Produktionsabwässer angegeben wurden, entsprechend der Beschäftigtenzahl, ebenfalls errechnet und hinzuaddiert. Die Angaben für eine Reihe von Branchen ohne eigentlichen ProduktionsprozeÙ, wie die öffentliche Verwaltung, das Unterrichts- und das Kreditwesen, basieren daher ausschließlich auf den errechneten Sanitärabwässern.

Um tatsächlich die gesamten in die Umwelt eingebrachten Abwässer zu erfassen, sowie zu Vergleichszwecken, umfaÙt die NAMEA-Wasser sowohl die Produzenten (Wirtschaftsbranchen) als auch die Konsumenten (Haushalte).

Die Daten wurden von den Betrieben, von den Interessensvertretungen oder von den Ämtern der Landesregierungen zur Verfügung gestellt. In einigen Fällen war es möglich, von Interessensvertretungen direkt aggregierte Jahresfrachten ihrer Mitgliedsbetriebe zu erheben. Die Wirtschaftsdaten sowie die Daten zum Wasserverbrauch wurden vom Österreichischen Statistischen Zentralamt zur Verfügung gestellt.

Aufgrund der uneinheitlichen Datenlage mußte anstelle eines Bezugsjahres der Zeitraum von 1994 bis 1997 als Bezugszeitraum bestimmt werden. Da der Wasserverbrauch aus 1994 nach Branchen Grundlage für die Hochrechnung war, werden in der Matrix die volkswirtschaftlichen Daten dieses Jahres verwendet.

Die Jahresfrachten für die einzelnen Branchen wurden, soweit nicht Angaben von allen Betrieben vorlagen, aus dem vorhandenen Datenmaterial hochgerechnet, wobei als Schlüssel für die Hochrechnung der bekannte Wasserverbrauch einzelner Betriebe mit vorliegenden Emissionsdaten dem Wasserverbrauch der gesamten Branche gegenübergestellt wurde. Zur Hochrechnung wurden nur die Produktions- und Sanitärabwässer, nicht jedoch die Kühlwässer herangezogen. Der Erfassungsgrad der einzelnen Branchen lag zwischen 22 und 100 %, im Mittel bei 59 Prozent bezogen auf die jeweilige Wasserverbrauchsmenge.

Die Auswertung der Emissionsdaten zeigt, daß für die meisten Schmutz- und Schadstofffrachten jeweils einige wenige Sektoren den Löwenanteil tragen. So sind etwa knapp drei Viertel der CSB- und zwei Drittel der BSB<sub>5</sub>-Emissionen den Haushalten und der Herstellung und Verarbeitung von Papier und Pappe zuzurechnen. Der Stickstoff und Ammoniumstickstoff stammen zu etwa 90 Prozent aus den Sektoren Landwirtschaft (und Jagd), Forstwirtschaft und Haushalte, während die Phosphoremissionen zu über 90 Prozent auf Landwirtschaft (und Jagd), Haushalte, Metallherzeugung (einschließlich Bearbeitung) und Forstwirtschaft zurückgeführt werden, wobei die beiden letztgenannten jedoch jeweils nur etwa 7 % zur Gesamtemission beitragen. Die AOX- Emissionen stammen zum Großteil aus der Herstellung und Verarbeitung von Papier und Pappe sowie der Chemieindustrie, wobei auch die Haushalte immerhin noch etwa 12 % beitragen. Die Emissionen der Schwermetalle sind auf mehrere Branchen verteilt, wobei die Emissionen der Haushalte einen u. a. auf die menschlichen Ausscheidungen zurückführbaren hohen Kupferanteil von 72 % der gesamten Kupferemissionen aufweisen.

Die Qualität der dargestellten Ergebnisse hängt einerseits von der Richtigkeit und Vollständigkeit der gelieferten Daten der einzelnen Betriebe ab, andererseits aber auch vom Erfassungsgrad der Branche. Aufgrund der Inhomogenität der auf dem hochaggregierten Niveau der Abteilungen der Klassifikation NACE Rev.1 zusammengefaßten Aktivitäten kommt der Frage der Repräsentativität der jeweils erfaßten Betriebe eine wesentliche Bedeutung zu. Für eine Reihe von Branchen, die zu Abteilungen zusammengefaßt sind, können die angegebenen Emissionsabschätzungen daher naturgemäß nur eine sehr grobe Näherung darstellen. Zu beachten ist ferner, daß die Emissionen bei der Herstellung von Handelswaren nur den produzierenden Betrieben, nicht jedoch den weiterverarbeitenden bzw. konsumierenden Branchen zugeordnet werden (Prinzip des Primär-Emittenten, entsprechend der Wertschöpfung schaffenden Branche). So werden etwa die Abwässer aus der Papierproduktion ausschließlich den Papier- und Zellstoffproduzenten zugerechnet, nicht jedoch etwa den bis auf die Sanitärabwässer als nahezu emissionslos geführten Papiergroßverbrauchern, wie dem Verlagswesen und dem öffentlichen Dienst.

Ein weiteres Problem stellt der mangelhafte Erfassungsgrad der Schwermetalle, insbesondere von Quecksilber, Chrom und Nickel dar. In diesem System war es daher nur in Einzelfällen möglich, diese Emissionen auch nur näherungsweise abzuschätzen. Darüber hinaus liegen für viele Substanzen, etwa für viele der gefährlichen Stoffe nach der EU-Richtlinie 76/464 EWG, praktisch überhaupt keine Informationen vor, sodaß sich dieser Bereich jeglicher Abschätzung entzieht.

## Summary

In October 1996, the Austrian Parliament requested in a resolution that "... in order to achieve a greening of national accounts, further measures shall be taken to ensure the rapid incorporation within traditional national accounting of a statistical methodology allowing for a description of the relationship between the environment and the economic and social system. This is to be done in a comprehensive and internationally agreed way."

In Austria, a first attempt was made at using this approach with the development of a NAMEA on air pollutants. This model study was finalised in January 1998. NAMEA is an acronym for "National Accounting Matrix including Environmental Accounts" and refers to an "environmental satellite account" which is set up following the national accounting system. Structured by economic branches, the "environmental satellite account" includes on the one hand economic indicators, such as contribution to the gross domestic product, gross output value and number of employees, and on the other hand emissions of pollutants. This form of presentation was agreed at the EU-level (see introduction).

Unlike NAMEA air, for which emissions were calculated from process-specific emission factors, NAMEA water is based on measured emission values or, where these were unavailable, on data obtained from individual regulations or limit values as laid down for the individual economic activities in the Ordinance on Waste Water Emissions. If no data on annual loads were available, these were calculated by relating measured emission values to the annual operating time of the particular plant. If limit values, as laid down in individual regulations or waste water emission ordinances, were used for the calculation of annual loads, a value of 50 % of the relevant limit value was assumed.

Loads were calculated at the point where emissions entered surface water or groundwater. Thus, where the emissions of a plant entered waters after passing through a treatment plant, the effects of the purification process were taken into account by either using data from that waste water treatment plant or those of a standardised waste water treatment plant of similar size. Where only data on production effluents were available, loads from sanitary waters, calculated according to the number of employees, were added. Data for a number of branches that produce only services, such as public administration, education and banking, are therefore based on the calculation of sanitary waters only.

In order to evaluate the total amount of waste water emissions to the environment and to allow for comparisons, NAMEA water covers producers (economic activities) as well as consumers (households).

Data were provided by companies, representative bodies and provincial authorities. In some cases, representative bodies were able to supply aggregated annual loads for their members. Economic data and water consumption data were provided by the Austrian Central Statistical Office.

Due to the heterogeneous nature of the data, there is no single reference year but only a reference period dating from 1994 to 1997. Since water consumption data for 1994 in the different economic branches formed the basis for the calculations, economic data for the same year were included in the national accounting matrix.

If data were not available from all plants of a particular economic branch, the extrapolation of annual loads for the whole branch was based on data available from individual plants. In order to do this, water consumption data from those plants for which also emission data were available were compared with the water consumption of the whole branch. Calculations include water used in production and sanitation but not cooling waters. In terms of water consumption, the degree of coverage of the individual branches ranged between 22 and 100 %, with an average of 59 % where annual loading was available as well.

An evaluation of the emission data shows that for most parameters only a few branches emit the major part of the particular pollutant load. About 75 % of the COD and 65 % of the BOD5 emissions originate from households and the manufacture of pulp, paper and paper products. Roughly 90 % of nitrogen and ammonium-nitrogen emissions come from agriculture (including hunting), forestry and private households. 90 % of the phosphorous emissions are caused by agriculture (including hunting), households, the manufacture of basic metals and forestry - with the latter two contributing only 7 % each to the total emissions. AOX emissions are mostly caused by the pulp and paper industry and the chemical industry, whilst households are responsible for 12 %. Heavy metal emissions originate from several branches. 72 % of the total copper emissions stem from households, partly due to human excretion.

The quality of the presented results depends upon the reliability and completeness of the data provided by the individual plants and also on the degree of coverage of an economic branch. Due to the great variety of the activities summarised under the highly aggregated divisions of NACE Rev. 1, it is important that those plants for which data are included in the calculations are representative of that branch. Therefore, for a number of branches forming part of one division of NACE Rev. 1, emission calculations can only be regarded as rough estimates. Furthermore, it has to be borne in mind that regarding the production of goods, emissions from production processes can only be attributed to the producing plants and not to the processing or consuming branches (principle of the primary producer - according to the activity where value-added is created). For example, effluents from paper production are exclusively attributed to the pulp and paper industry and not to large paper consumers such as publishing or public administration.

Another problem is the poor degree of coverage of heavy metals, especially mercury, chromium and nickel. Therefore, with the accounting system presented here, only rough estimates were possible in a few cases. Moreover, for many substances, including a large number of the hazardous substances listed in EC Directive 76/464/EEC, almost no information at all was available.



## Inhalt

<b>1</b>	<b>ALLGEMEINES</b> .....	<b>11</b>
<b>2</b>	<b>ZIELSETZUNG</b> .....	<b>12</b>
<b>3</b>	<b>VORGANGSWEISE</b> .....	<b>13</b>
<b>3.1</b>	<b>Allgemeines</b> .....	<b>13</b>
<b>3.2</b>	<b>Datenquellen</b> .....	<b>13</b>
<b>3.3</b>	<b>Datenverarbeitung</b> .....	<b>13</b>
3.3.1	ACCESS-Datenbank.....	13
3.3.2	"extrahierte Daten" .....	14
3.3.3	Direkteinleiter/Indirekteinleiter .....	15
<b>3.4</b>	<b>Kompilierung der Daten</b> .....	<b>16</b>
<b>3.5</b>	<b>Beschreibung der Datenqualität</b> .....	<b>16</b>
<b>4</b>	<b>ERGEBNISSE</b> .....	<b>17</b>
<b>4.1</b>	<b>Matrix NAMEA – Abwasser</b> .....	<b>17</b>
<b>4.2</b>	<b>Diagramme</b> .....	<b>17</b>
<b>4.3</b>	<b>Erläuterungen zu den einzelnen Branchen nach NACE Rev.1</b> .....	<b>34</b>
4.3.1	NACE 01 (Landwirtschaft, Jagd).....	34
4.3.2	NACE 02 (Forstwirtschaft) .....	34
4.3.3	NACE 05 (Fischerei und Fischzucht) .....	34
4.3.4	NACE 10 (Kohlenbergbau und Torfgewinnung) .....	35
4.3.5	NACE 11 (Erdöl- und Erdgasbergbau, sowie damit verbundene Dienstleistungen) .	35
4.3.6	NACE 13 (Erzbergbau) .....	35
4.3.7	NACE 14 (Gewinnung von Steinen und Erden, sonstiger Bergbau).....	35
4.3.8	NACE 15 (Herstellung von Nahrungs- und Genußmitteln und Getränken).....	35
4.3.9	NACE 16 (Tabakverarbeitung).....	37
4.3.10	NACE 17 (Herstellung von Textilien und Textilwaren (ohne Bekleidung)) .....	38
4.3.11	NACE 18 (Herstellung von Bekleidung) .....	38
4.3.12	NACE 19 (Ledererzeugung und –verarbeitung) .....	39
4.3.13	NACE 20 (Be- u. Verarbeitung von Holz (ohne Herstellung von Möbeln)).....	40
4.3.14	NACE 21 (Herstellung und Verarbeitung von Papier und Pappe) .....	40
4.3.15	NACE 23 (Kokerei, Mineralölverarbeitung, Herstellung und Verarbeitung von Spalt- und Brutstoffen) .....	41
4.3.16	NACE 24 (Herstellung von Chemikalien und chemischen Erzeugnissen) .....	41
4.3.17	NACE 25 (Herstellung von Gummi- und Kunststoffwaren) .....	42
4.3.18	NACE 26 (Herstellung und Bearbeitung von Glas, Herstellung von Waren aus Steinen und Erden) .....	42

4.3.19	NACE 27 (Metallerzeugung und –bearbeitung).....	42
4.3.20	NACE 28 (Herstellung von Metallerzeugnissen) .....	45
4.3.21	NACE 29 (Maschinenbau) .....	45
4.3.22	NACE 31 (Herstellung v. Geräten d. Elektrizitätserzeugung, -verteilung u. ä.).....	45
4.3.23	NACE 32 (Rundfunk-, Fernseh- und Nachrichtentechnik).....	46
4.3.24	NACE 33 (Medizin-, Meß-, Steuer- und Regelungstechnik, Optik) .....	46
4.3.25	NACE 34 (Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen).....	46
4.3.26	NACE 35 (Sonstiger Fahrzeugbau).....	46
4.3.27	NACE 36 (Herstellung von Möbeln, Schmuck, Musikinstrumenten, Sportgeräten, Spielwaren und sonstigen Erzeugnissen) .....	47
4.3.28	NACE 37 (Rückgewinnung (Recycling)).....	47
4.3.29	NACE 40 (Energieversorgung) .....	47
4.3.30	NACE 41 (Wasserversorgung) .....	48
4.3.31	NACE 55 (Beherbergungs- und Gaststättenwesen).....	48
4.3.32	NACE 61 (Schifffahrt) .....	48
4.3.33	NACE 90 (Abwasser- und Abfallbeseitigung und sonstige Entsorgung).....	48
4.3.34	NACE 93 (Erbringung von sonstigen Dienstleistungen) .....	49
4.3.35	NACE 99 (Exterritoriale Organisationen und Körperschaften).....	50
4.3.36	Haushalte.....	50
<b>5</b>	<b>DISKUSSION DER ERGEBNISSE UND VORGANGSWEISE .....</b>	<b>51</b>
<b>6</b>	<b>REAKTION DER FACHVERBÄNDE.....</b>	<b>52</b>
<b>7</b>	<b>VORSCHLÄGE FÜR EINE WEITERE NAMEA.....</b>	<b>54</b>
<b>8</b>	<b>LITERATUR .....</b>	<b>55</b>
8.1	Literatur - Allgemein.....	55
8.2	Literatur - Bundesgesetzblätter .....	56
<b>9</b>	<b>ANHANG .....</b>	<b>58</b>

## 1 EINLEITUNG

Zur Beschreibung der Beziehungen zwischen dem Wirtschafts- und Sozialsystem einerseits und der Umwelt andererseits wurde im Dezember 1994 von der Kommission eine Mitteilung (KOM (94) 670) an den Rat und das Europäische Parlament mit dem Titel "Leitlinien der EU über Umweltindikatoren und ein "grünes" Rechensystem: die Integration von Umwelt- und Wirtschaftsinformationssystemen" vorgelegt. Im Herbst 1996 wurden zwischen Eurostat und den statistischen Ämtern der meisten Mitgliedsstaaten Projekte zur Erstellung von NAMEAs vereinbart. Auch der österreichische Nationalrat beschloß im Oktober 1996 die VGR so zu erweitern, daß die Zusammenhänge zwischen Umwelt und Wirtschafts- und Sozialsystem beschrieben werden können. Als erster Teil wurde die NAMEA über Luftschadstoffe (AHAMER et al., 1998) 1997 fertiggestellt.

NAMEA steht für "National Accounting Matrix including Environmental Accounts". Darin kommt zum Ausdruck, daß die Emissionen in Form von Umweltkonten der traditionellen Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung (VGR) angegliedert werden, um neben den Wirtschaftsindikatoren (Bruttoproduktionswert, Wertschöpfung, selbständig und unselbständig Beschäftigte) auch die Mengen der durch die jeweilige Wirtschaftstätigkeit erzeugten Schadstoffe darzustellen.

Die Grundidee einer NAMEA besteht darin, die Klassifikationen von wirtschaftsbezogenen und umweltbezogenen Daten soweit zusammenzuführen, daß eine direkte Gegenüberstellung von Parametern aus beiden Bereichen ermöglicht wird, welche bisher nicht oder nur äußerst unzureichend möglich war. In sektoraler Gliederung sollen häufig verwendete Wirtschaftsindikatoren (z. B. der Beitrag zum BIP) und Emissionen (z. B. in Tonnen pro Jahr) dargestellt werden.

### **Damit können folgende Ziele erreicht werden:**

1. Zusätzlich zu den allgemein bekannten, öffentlichkeitswirksamen Meldungen zum Wirtschaftswachstum werden damit in gleicher Weise Daten zur Entwicklung der Emissionen bereitgestellt.
2. Mit diesen Daten steht eine Grundlage für eine echte, interdisziplinäre und ökologisch-ökonomische Wirtschafts- und Politikberatung zur Verfügung.
3. Für manche Wirtschaftssektoren (Abteilungen der NACE Rev.1<sup>1</sup>) reicht diese Information aus, um mögliche Ansätze zur Verringerung von Emissionen zu erkennen. Bei anderen ist jedoch eine tiefere Untergliederung notwendig, um z. B. die Herstellung von der Verarbeitung zu trennen, um die Emissionen unterschiedlicher Technologien zu berücksichtigen.
4. Emittierte Schadstofffrachten können, zur Zahl der Beschäftigten oder zur erreichten Wertschöpfung in Beziehung gesetzt, aufschlußreiche Zeitreihen ermöglichen, die den Erfolg politischer Maßnahmen direkt, im Sinne eines „Pressure Indicators“, kontrollierbar machen.

---

<sup>1</sup> Nomenclature des activités économiques de la Communauté Européenne, révision 1, Systematik der Wirtschaftstätigkeiten – ÖNACE 1995 - , ÖSTAT 1995, welche die nationale Fassung darstellt.

## 2 ZIELSETZUNG

Ziel der Studie war

- die praktische Ermittlung der Emissionen der Betriebe und
- die Aggregation zu branchenspezifischen Abwasseremissionen, gegliedert nach Abteilungen der NACE Rev.1.

Sowohl die Produktions- als auch die haushaltsähnlichen Abwässer der Betriebe wurden den Primärverursachern zugeordnet, d. h. jener Branche, die durch die jeweilige Produktion die Wertschöpfung erzielt. Die Emissionen, die durch Beschäftigte verursacht werden, wurden von den Emissionen der privaten Haushalte abgezogen.

Es handelt sich bei der Studie um die Kompilierung bereits vorhandener Daten, die von verschiedenen Quellen (siehe Kap. 3.2) übernommen bzw. mit Hilfe von Fragebögen selbst ermittelt wurden. Im Zuge der Studie wurden keine Messungen durchgeführt. Als **Schnittstelle** wurde **das Gewässer** definiert. Das bedeutet, daß jene Emissionen, die direkt in den Vorfluter eingeleitet werden, als solche berücksichtigt wurden, daß jedoch die Emissionen der Indirekteinleiter um die Reinigungsleistung der zugehörigen oder einer Standardkläranlage vermindert wurden.

Da aus Abwasser bei der Reinigung eine flüssige (abgeleitetes Abwasser) und eine feste Phase (Klärschlamm) entsteht, kommt auch der Frage des anfallenden Klärschlammes große Bedeutung zu. Aufgrund der kurzen zur Verfügung stehenden Zeit und der schlechten Datenlage kann diese Frage jedoch nicht ausführlich behandelt werden. Anzumerken wäre, daß sich die Auswirkungen im Falle einer Verwertung in der Landwirtschaft eher in einem Bodenverunreinigungspotential niederschlagen, daß aber der Einfluß von Klärschlamm auf Gewässer bei sachgerechter Anwendung gering ist. Hier wäre der Austrag eines Boden-Klärschlammgemisches durch Erosion denkbar. Auch bei den anderen Entsorgungs- oder Verwertungsschienen, wie z. B. Deponierung von Naßschlamm, abgepreßtem oder kompostiertem Schlamm oder Verbrennung mit Aschendeponierung, kann es zu einer Verunreinigung des Bodens oder des Grundwassers kommen.

Das Resultat dieser Studie ist eine Matrix, in welcher den Wirtschaftssektoren Österreichs tabellarisch die von ihnen verursachten Abwasseremissionen gegenübergestellt wurden. Die Datenbank enthält neben den Beschäftigungszahlen und Wirtschaftsdaten jährliche Emissionsfrachten für Kohlenstoff-, Stickstoff- und Phosphorparameter, aber auch für Schwermetalle und für den AOX. Die Wirtschaftssektoren wurden auf der Ebene der NACE- Abteilungen (zweistellige Positionen) dargestellt. Die Zuordnung der Betriebe zur NACE Rev.1 erfolgte durch das ÖSTAT (Österreichisches Statistisches Zentralamt).

Damit in die Datenbank möglichst realistische, aktuelle Daten eingehen, wurde 1996 als Bezugsjahr definiert. Da am Umweltsektor laufend Verbesserungen vorgenommen werden und die Erhebung älterer ökologischer Daten schwieriger ist, wurde nicht auf 1994 - das Bezugsjahr der Wirtschaftsdaten - zurückgerechnet.

## 3 VORGANGSWEISE

### 3.1 Allgemeines

Das Institut für Wasserversorgung, Gewässerökologie und Abfallwirtschaft, Abteilung SIG (Projektmanager: Dr. Fürhacker) wurde vom Umweltbundesamt eingeladen an der NAMEA - Wasser mitzuarbeiten und in der Folge mit der Koordination der Arbeiten beauftragt. Die Erhebung der Daten und deren Zusammenstellung wurde von Mitarbeitern des UBA durchgeführt.

### 3.2 Datenquellen

Die zur Abschätzung herangezogenen Daten stammen aus folgenden Bereichen bzw. Institutionen:

- Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft: Abwasser-Emissionsverordnungen (EVO), Gewässerschutzbericht, Umwelterklärungen, diverse Informationen (z. B. N- bzw. P-Eintrag in die Landwirtschaft);
- Ämter der Landesregierungen: Abwasserdaten, Kläranlagendaten;
- Fachverbände: Mitgliederverzeichnis, Fragebogenversand;
- ÖSTAT: statistische Auskünfte, Zuordnung zur NACE Rev.1, Information über den Wasserverbrauch 1994;
- Literaturdaten: Reinigungsleistung der Kläranlage bei AOX, Schwermetall-Entfernung in den Kläranlagen, Schwermetall-Emissionen pro EGW.

Die Datenerhebung erfolgte durch eine Befragung der Unternehmen mittels Fragebogen, wobei mit den größten Unternehmen telefonischer Kontakt aufgenommen wurde, um das NAMEA Projekt vorzustellen und um die Wichtigkeit einer solchen Erhebung zu unterstreichen. Insgesamt wurden ca. 500 Betriebe angeschrieben.

Der Fachverband der Nahrungsmittel- und Genußmittelindustrie sowie der Fachverband der Elektro- und Elektronikindustrie haben selbst diesen Fragebogen an ihre Mitglieder geschickt. Die Fachverbände der chemischen Industrie, der Papierindustrie und der Papier und Pappe verarbeitenden Industrie haben die Erhebung der gewünschten Daten selbst übernommen.

Die Landesregierungen von OÖ, NÖ und dem Burgenland waren besonders kooperativ und haben auf unbürokratischem Weg Daten zur Verfügung gestellt.

### 3.3 Datenverarbeitung

#### 3.3.1 ACCESS-Datenbank

Um die erhobenen Daten optimal verarbeiten zu können, wurde eine Access Datenbank entworfen, die folgende Informationen enthält:

- Name des Betriebes, zugehörige Branche – lt. NACE Rev.1, prozentmäßiger Anteil am Gesamtwasserverbrauch der Branche, Name der Kläranlage (bei Indirekteinleitern);
- Bescheidaten, Grenzwerte der branchenspezifischen Abwasser-Emissionsverordnung, (EVO) gemessene Daten;
- Abschätzung der Sanitärabwasseranteile aus den Beschäftigtenzahlen;
- "extrahierte Daten".

Die Datenbank beinhaltet nicht nur die unmittelbar für die Endberechnung notwendigen Tabellen und Abfragen, sondern auch Formulare als Eingabehilfen und viele Spezialabfragen, die im Laufe der Arbeit notwendig waren.

Eine gewisse Komplexität der Datenbank beruht darauf, daß folgendes berücksichtigt werden mußte:

- Direkt- oder Indirekteinleiter,
- unterschiedliche Hochrechnung bzw. Übernahme von „externen Daten“ für die Endtabelle,
- Zuordnung der Indirekteinleiter zu einer Kläranlage,
- keine vollständigen Informationen zur Reinigungsleistung von Kläranlagen,
- Abwässer von Touristen bei einigen Branchen.

### 3.3.2 "extrahierte Daten"

Aus den eingegebenen Meß-, Bescheid- und EVO-Werten wurden jene Daten ausgewählt, die zur weiteren Berechnung verwendet wurden.

Die Berechnung dieser "extrahierten Daten" erfolgte auf folgende Weise:

#### Berechnung der Frachten aus betrieblichen Prozessen

- Bevorzugt wurden die gemessenen Jahresfrachten herangezogen; wenn die Firma keine Jahresfrachten geliefert hat, sondern Tagesfrachten dann erfolgte eine Hochrechnung mit den angegebenen Betriebstagen (wenn nichts angegeben wurde, dann wurde mit 260 Tagen bzw. mit 365 Tagen (bei Betrieben, die ganzjährig arbeiten) gerechnet).
- Wenn keine gemessenen Daten vorhanden waren, wurde auf Bescheidwerte bzw. auf die branchenspezifische Emissionsverordnung zurückgegriffen. Es wurde mit 50 % der angegebenen Werte gerechnet. Falls weder im Bescheid noch in der Emissions-VO Grenzwerte definiert waren, wurde angenommen, daß dieser Parameter für die Branche nicht relevant ist (der Parameter kann aber durch die Abschätzung der haushaltsähnlichen Abwasserfrachten der Beschäftigten von Relevanz sein).
- Daten jener Betriebe, die Fragebögen retournierten, wurden bearbeitet. Es wurde genau protokolliert welche Daten geliefert und wie die "extrahierten Daten" errechnet wurden (mit gemessenen oder bescheidmäßigen Werten oder mit Werten aus der EVO). Diese Aufzeichnung war wichtig, um eine Aussage über die Datenqualität liefern zu können (siehe Kap. 3.5). Entscheidend war, ob der Betrieb direkt oder indirekt einleitet, da bei den Indirekteinleitern noch eine Reduktion der Frachten über die Kläranlage erfolgte (siehe Kap. 3.3.3). Es wurde gesondert ausgewiesen, ob die Abwassermenge bzw. die -frachten inklusive oder exklusive Abwasseremissionen der Beschäftigten angegeben war.
- Da Kühlwasser fast immer direkt eingeleitet wurde, und die Annahme gilt, daß es sich hierbei um größtenteils unbelastetes Abwasser handelt, wurde es auch als solches behandelt: AUSNAHME: wenn Messungen zeigten, daß mit Kühlwasser auch schwach belastetes Prozeßwasser direkt eingeleitet wurde, dann wurde dies in der Berechnung berücksichtigt.
- bei den Parametern " $P_{ges}$ " und " $N_{ges}$ " sind folgende Kompromisse getroffen worden: wenn nur Werte zu Ammonium vorlagen, wurde dieser Wert als  $N_{ges}$  gesetzt (Reduktion von  $N_{ges}$  bei Indirekteinleitern siehe Kap. 3.3.3); Phosphat wurde im Ablauf gleich der  $P_{ges}$ -Konzentration gesetzt, da angenommen wurde, daß P im Ablauf einer Kläranlage zum Großteil hydrolysiert vorliegt und der partikuläre Anteil gering ist.
- Um einen Erfassungsgrad angeben zu können, wurde der Gesamtwasserverbrauch der einzelnen Branchen (ÖSTAT, Basis 1994) als 100 % festgelegt. Der Wasserverbrauch der erhobenen Firma wurde als prozentmäßiger Anteil am Wasserverbrauch der Branche be-

stimmt. Die Summe des Wasserverbrauchs aller erhobenen Firmen ergab den Erfassungsgrad der Branche. Anschließend wurde auf 100 % über die erfaßten Prozentanteile hochgeschätzt (siehe Kap. 3.4).

### Berechnung der Frachten der Beschäftigten

- folgende Annahmen wurden getroffen:

Arbeitstage: 200 Tage;

Wasserverbrauch:  $(200 \text{ l}/3) = 67 \text{ l}$ ;

Frachten: 20 g BSB<sub>5</sub>/d; 40 g CSB/d; 15 g TOC/d; 3,7 g N/d; 0,8 g P/d; 0,006 g AOX/d; die Schwermetallemissionen pro Einwohner wurden aus der von STARK et al. (1995) ermittelten Stoffstromanalyse errechnet. Es wurden nur jene Schwermetallfrachten anteilmäßig berücksichtigt, die über Fäzes und Urin ausgeschieden werden (12,23 mg Zn/d; 5,69 mg Cu/d; 0,077 mg Cd/d; 0,57 mg Pb/d);

Diese Werte wurden zur Berechnung der Abwasserfrachten der in den Firmen Beschäftigten genommen. Diese Frachten wurden noch über die Reinigungsleistung der Kläranlage reduziert, wobei die Schwermetalle zu folgenden Prozentanteilen in den Klärschlamm übergehen: Zn 84 %, Cu 64 %, Cd 63 %, Pb 89 %, Cr<sub>ges</sub> 54 %, Ni 30 %, Hg 92 % (SCHÖNBERGER, 1990).

### Berechnung der Frachten für die Haushalte

- folgende Annahmen wurden getroffen:

Wasserverbrauch: 200 l/d.EW

Frachten: 60 g BSB<sub>5</sub>/d.EW; 120 g CSB/d.EW; 45 g TOC/d.EW; 11 g N/d.EW; 2,4 g P/d.EW; 0,024 g AOX/d.EW; die Schwermetallemissionen pro Einwohner wurden aus der von STARK et al. (1995) ermittelten Stoffstromanalyse übernommen und zwar: 36,71 mg Zn/d.EW; 17,07 mg Cu/d.EW; 0,23 mg Cd/d.EW; 1,72 mg Pb/d.EW);

Diese Werte wurden zur Berechnung der Abwasserfrachten der Haushalte genommen. Diese Frachten wurden noch über die Reinigungsleistung der Kläranlage reduziert, wobei die Schwermetalle zu folgenden Prozentanteilen in den Klärschlamm übergehen: Zn 84 %, Cu 64 %, Cd 63 %, Pb 89 %, Cr<sub>ges</sub> 54 %, Ni 30 %, Hg 92 % (SCHÖNBERGER, 1990).

### 3.3.3 Direkteinleiter/Indirekteinleiter

Frachten der Direkteinleiter wurden wie oben angegeben berechnet.

Bei Indirekteinleitern wurden die angegebenen Frachten noch über die Reinigungsleistungen der Kläranlagen reduziert. Informationen über einzelne Kläranlagen in Österreich wurden von den jeweiligen Landesregierungen zur Verfügung gestellt (Zulauf- und Abauffrachten).

Die Frachten der einzelnen Unternehmen wurden wie folgt reduziert:

- falls die Betriebe den Kläranlagen zugeordnet werden konnten und Daten vorhanden waren, wurden die tatsächlichen Leistungen herangezogen;
- falls keine spezifische Kläranlage definierbar war - wurde mit den Mindestreinigungsleistungen für Kläranlagen der Kategorie I – IV (siehe BGBL. 210/96 – 1. AEV für kommunales Abwasser) gerechnet;
- Schwermetallreduktionen wurden aus Literaturdaten angenommen (SCHÖNBERGER, 1990);
- AOX-Entfernungsgrad wurde mit 70 % angenommen (DIERSCHKE, 1995).

NH<sub>4</sub>-N wurde auf folgende Weise ermittelt:

- bei Indirekteinleitern über das Verhältnis von N<sub>ges</sub> : NH<sub>4</sub>-N = 17,1 mg : 11,0 mg (Basis ÖWAV, 1997),
- bei Direkteinleitern wurden die von Betrieben angegebenen Werte verwendet.

### **3.4 Kompilierung der Daten**

Die Hochrechnung der Daten erfolgte über den Wasserverbrauch (Basis 1994, korrigiert um die Konkursbetriebe):

- Wasserverbrauch der Branche = 100 %,
- Wasserverbrauch des erfaßten Betriebs = %-Anteil an der Branche,
- Abschätzung von 100 % über die erfaßten Prozente.

### **3.5 Beschreibung der Datenqualität**

Als Grundlage für die Beschreibung der Datenqualität der einzelnen Parameter wurde die Berechnung der "extrahierten Daten" herangezogen. Die Beschreibung der Datenqualität für die einzelnen Parameter erfolgt bei den Erläuterungen der NACE Rev.1 (siehe Kap. 4.3).

Folgende „Datenqualitäten“ wurden herangezogen:

- %-Satz der gemessenen Werte für einen bestimmten Parameter,
- %-Satz der bescheidmäßigen Werte bzw. Werte aus der EVO,
- %-Satz der Hochrechnung.



## **4 ERGEBNISSE**

### **4.1 Matrix NAMEA – Abwasser**

siehe folgende Tabelle

### **4.2 Diagramme**

Grafische Darstellung ausgewählter Parameter auf den folgenden Seiten (Abbildung 1 bis 26).



# Matrix NAMEA-WASSER

Emissionen der Produzenten nach Abteilungen der NACE Rev. 1

Beitrag zum BIP (in Mio. ATS, laufende Preise)	Brutto- produktionswert	Beschäftigte	NACE	Bezeichnung	Abwasser (belastet) m³/a	CSB t/a	BSB5 t/a	TOC t/a	N t/a	NH4-N t/a	P t/a	AOX kg/a	Zn kg/a	Cu kg/a	Cd kg/a	Pb kg/a	Cr kg/a	Ni kg/a	Hg kg/a
50.446	77.526	179.368	01	Landwirtschaft, Jagd <sup>1)</sup>	2.391.573	215	60	81	36.800	23.673	1.345	64,6	70,2	73,5	1,0	2,3	0,0	0,0	0,0
	in 01 enthalten		02	Forstwirtschaft <sup>1)</sup>		in 01 enthalten			9.882	6.357	198				in 01 enthalten				
	in 01 enthalten		05	Fischerei und Fischzucht <sup>1)</sup>	365.000.000		500	250	100	64	10				in 01 enthalten				
655	1.208	955	10	Kohlenbergbau, Torfgewinnung <sup>2)</sup>	6.242	1	0	0	0	0	0	0,2	0,2	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3.077	11.419	2.370	11	Erdöl- und Erdgasbergbau, sowie damit verbundene Dienstleistungen <sup>2)</sup>	31.600	3	0	1	1	0	0	0,9	0,3	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	wird nicht abgebaut		12	Bergbau auf Uran- und Thoriumerze								wird nicht abgebaut							
194	310	412	13	Erzbergbau <sup>2)</sup>	3.840	0	0	0	0	0	0	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4.332	8.145	4.742	14	Gewinnung von Steinen und Erden, sonstiger Bergbau <sup>2)</sup>	4.976.967	1	0	0	0	0	0	0,3	0,4	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
55.458	173.634	94.254	15	Herstellung von Nahrungs- und Genussmitteln und Getränken	28.428.628	5.893	2.027	1.964	367	236	60	1.229,5	279,0	299,0	1,0	1,8	16,0	57,2	0,1
15.064	17.760	1.245	16	Tabakverarbeitung								aus Datenschutzgründen nicht veröffentlicht							
15.598	38.069	31.820	17	Herstellung von Textilien und Textilwaren (ohne Bekleidung)	7.737.846	1.391	281	558	116	75	8	494,8	562,8	432,3	102,8	158,1	599,7	137,3	0,0
5.669	12.936	20.843	18	Herstellung von Bekleidung	573.996	82	14	31	1	0	1	4,4	26,9	42,2	0,4	0,7	5,2	17,1	0,0
3.193	9.404	9.176	19	Ledererzeugung und -verarbeitung	1.235.224	408	18	147	144	3	1	229,2	1,5	2,4	0,9	0,6	494,8	4,0	0,0
23.475	60.428	53.584	20	Be- und Verarbeitung von Holz (ohne Herstellung von Möbeln)	5.168.229	427	164	160	12	12	0	63,9	3,0	2,0	0,3	0,4	0,0	0,2	0,0
15.739	47.023	19.118	21	Herstellung und Verarbeitung von Papier und Pappe <sup>1)</sup>	134.372.111	37.013	6.469	13.863	41	24	19	68.200,0	40,3	28,9	41,7	0,2	0,0	88,2	0,0
19.654	44.481	30.361	22	Verlagswesen, Druckerei, Vervielfältigung von bespielten Ton-, Bild- und Datenträgern <sup>2)</sup>	404.813	36	6	14	7	4	1	10,9	4,2	1,8	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0
17.258	39.516	3.307	23	Kokerei, Mineralölverarbeitung, Herstellung und Verarbeitung von Spalt- und Brutstoffen <sup>1)</sup>	8.519.130	285	47	107	12	12	4	212,9	0,7	1.062,2	0,0	1.061,5	0,0	1.061,5	40,4
30.772	81.562	36.947	24	Herstellung von Chemikalien und chemischen Erzeugnissen <sup>1)</sup>	68.940.040	5.970	572	860	2.300	1.480	0	60.000,0	2.552,7	138,2	24,0	35,0	15,7	217,2	33,0
13.508	29.563	22.459	25	Herstellung von Gummi- und Kunststoffwaren <sup>2)</sup>	299.453	27	4	10	5	3	1	8,1	3,1	1,3	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0
32.143	69.363	40.416	26	Herstellung und Bearbeitung von Glas, Herstellung von Waren aus Steinen und Erden <sup>1)</sup>	7.378.681	331	125	124	24	22	9	1.119,3	3.976,2	233,5	206,7	4.505,7	1.098,5	231,4	0,0
22.725	69.344	35.070	27	Metallerzeugung und -bearbeitung <sup>1)</sup>	228.443.250	4.051	1.407	1.071	818	526	222	161,9	14.229,3	441,5	18,8	2.477,2	1.228,7	1.353,4	2,6
36.991	78.555	67.122	28	Herstellung von Metallerzeugnissen	2.311.809	124	47	47	26	23	1	263,2	319,8	211,2	8,3	22,1	120,4	422,5	0,2
51.239	120.861	82.188	29	Maschinenbau	695.892	37	10	14	6	4	1	174,3	57,2	29,0	9,5	36,4	45,4	63,9	0,7
56	109	185	30	Herstellung von Büromaschinen, Datenverarbeitungsgeräten und -einrichtungen <sup>2)</sup>	15.333	1	0	1	0	0	0	0,4	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
29.289	61.676	45.109	31	Herstellung von Geräten der Elektrizitätserzeugung, -verteilung u.ä.	1.426.416	42	10	14	12	8	1	34,4	286,4	1.180,8	2,8	82,5	43,6	59,6	0,1
16.828	46.146	23.405	32	Rundfunk-, Fernseh- und Nachrichtentechnik	3.275.339	234	102	74	28	17	2	92,5	259,4	1.048,4	4,7	110,6	9,5	124,2	0,3
8.559	15.882	17.438	33	Medizin-, Mess-, Steuer- und Regelungstechnik, Optik	84.721	6	1	2	1	0	0	2,4	1,9	15,7	0,1	1,0	0,8	1,0	0,0
19.556	59.568	24.466	34	Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilern	549.664	28	6	12	5	3	1	12,6	38,7	35,5	1,6	5,5	8,4	125,3	0,0
2.965	6.431	5.130	35	Sonstiger Fahrzeugbau <sup>1)2)</sup>	68.400	6	1	2	1	1	0	1,8	0,7	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
19.866	41.950	46.109	36	Herstellung von Möbeln, Schmuck, Musikinstrumenten, Sportgeräten, Spielwaren und sonstigen Erzeugnissen	185.912	15	4	6	3	2	0	46,1	40,4	25,2	4,6	22,5	2,8	103,6	0,4
	in anderen Aktivitäten enthalten		37	Rückgewinnung (Recycling)								in anderen Aktivitäten bereits enthalten							
56.520	120.905	33.874	40	Energieversorgung <sup>1)</sup>	451.653	41	7	15	13	10	1	12,2	4,7	2,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0
3.697	5.772	2.521	41	Wasserversorgung <sup>1)</sup>	74.173	4	1	2	1	0	0	0,9	0,3	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
165.295	309.334	301.444	45	Bauwesen <sup>2)</sup>	4.019.253	362	60	136	66	43	8	108,5	41,4	17,6	0,2	1,2	0,0	0,0	0,0
46.756	74.096	81.776	50	Kraftfahrzeughandel; Instandhaltung und Reparatur von Kraftfahrzeugen; Tankstellen <sup>2)</sup>	1.090.347	98	16	37	18	12	2	29,4	11,2	4,8	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0
146.676	218.284	189.081	51	Handelsvermittlung und Großhandel (ohne Handel mit Kraftfahrzeugen) <sup>2)</sup>	2.521.080	227	38	85	42	27	5	68,1	26,0	11,1	0,1	0,7	0,0	0,0	0,0
93.700	135.394	255.690	52	Einzelhandel (ohne Handel mit Kraftfahrzeugen) <sup>2)</sup>	3.409.200	307	51	115	56	36	6	92,0	35,1	15,0	0,1	1,0	0,0	0,0	0,0
90.498	155.712	196.171	55	Beherbergungs- und Gaststättenwesen <sup>1)</sup>	25.202.835	2.268	378	851	416	268	47	907,3	740,2	774,4	10,7	23,8	0,0	0,0	0,0
62.214	97.683	145.078	60	Landverkehr; Transport in Rohrfernleitungen <sup>2)</sup>	1.934.373	174	29	65	32	21	4	52,2	19,9	8,5	0,1	0,6	0,0	0,0	0,0
621	2.170	1.264	61	Schifffahrt <sup>1)</sup>	93.503	8	1	3	2	1	0	2,5	2,7	2,9	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0
6.477	17.768	4.007	62	Luftfahrt <sup>2)</sup>	53.427	5	1	2	1	1	0	1,4	1,6	1,6	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0
22.798	124.673	26.743	63	Hilfs- und Nebentätigkeiten für den Verkehr; Reisebüros <sup>2)</sup>	356.573	32	5	12	6	4	1	9,6	3,7	1,6	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0
54.912	62.506	53.711	64	Nachrichtenübermittlung <sup>2)</sup>	716.147	64	11	24	12	8	1	19,3	7,4	3,1	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0
113.914	145.901	78.746	65	Kreditwesen <sup>2)</sup>	1.049.947	94	16	35	17	11	2	28,3	10,8	4,6	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0
42.282	57.969	34.145	66	Versicherungswesen <sup>2)</sup>	455.267	41	7	15	8	5	1	12,3	4,7	2,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0
4.345	6.152	4.131	67	Mit dem Kredit- und Versicherungswesen verbundene Tätigkeiten <sup>2)</sup>	55.080	5	1	2	1	1	0	1,5	0,6	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
163.067	229.829	46.872	70	Realitätenwesen <sup>2)</sup>	624.960	56	9	21	10	7	1	16,9	6,4	2,7	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0
14.091	18.243	4.684	71	Vermietung beweglicher Sachen ohne Bedienungspersonal <sup>2)</sup>	62.453	6	1	2	1	1	0	1,7	0,6	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8.252	13.037	7.655	72	Datenverarbeitung und Datenbanken <sup>2)</sup>	102.067	9	2	3	2	1	0	2,8	1,1	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
798	1.790	3.928	73	Forschung und Entwicklung <sup>2)</sup>	52.373	5	1	2	1	1	0	1,4	0,5	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
82.755	129.026	96.519	74	Erbringung von unternehmensbezogenen Dienstleistungen <sup>2)</sup>	1.286.920	116	19	43	21	14	2	34,7	13,3	5,6	0,1	0,4	0,0	0,0	0,0
	keine Daten vorhanden		75	Öffentliche Verwaltung, Landesverteidigung, Sozialversicherung <sup>2)</sup>								Hauptmasse in BS68 "Öffentliche Dienste" enthalten							
3.089	3.993	8.820	80	Unterrichtswesen <sup>2)</sup>	117.600	11	2	4	2	1	0	3,2	1,2	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
41.779	51.187	59.580	85	Gesundheits-, Veterinär- und Sozialwesen <sup>2)</sup>	794.400	71	12	27	13	8	1	21,4	8,2	3,5	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0
12.778	20.235	7.002	90	Abwasser- und Abfallbeseitigung und sonstige Entsorgung <sup>1)</sup>	2.030.346	6.108	1.432	2.288	429	276	2	9.836,6	1.614,4	55,8	4,3	22,0	2,2	264,1	1,9
	keine Daten vorhanden		91	Interessenvertretungen, kirchl. u. sonst. relig. Vereinigungen, sonst. Vereine (ohne Sozialwesen, Kultur u. Sport)								keine Daten vorhanden							
30.105	44.680	32.894	92	Kultur, Sport und Unterhaltung <sup>2)</sup>	438.587	39	7	15	7	5	1	11,8	4,5	1,9	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0
11.799	16.980	64.577	93	Erbringung von sonstigen Dienstleistungen	802.477	86	12	17	1	1	0	63,6	119,0	104,7	5,1	1,0	0,6	1,2	0,0
4.813	4.813	4.738	95	Private Haushalte (nur Tätigkeit von privatem Hauspersonal) <sup>2)</sup>	63.173	6	1	2	1	1	0	1,7	0,7	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
			99	Exterritoriale Organisationen und Körperschaften <sup>2)3)</sup>	60.147	5	1	2	1	1	0	1,6	0,6	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0



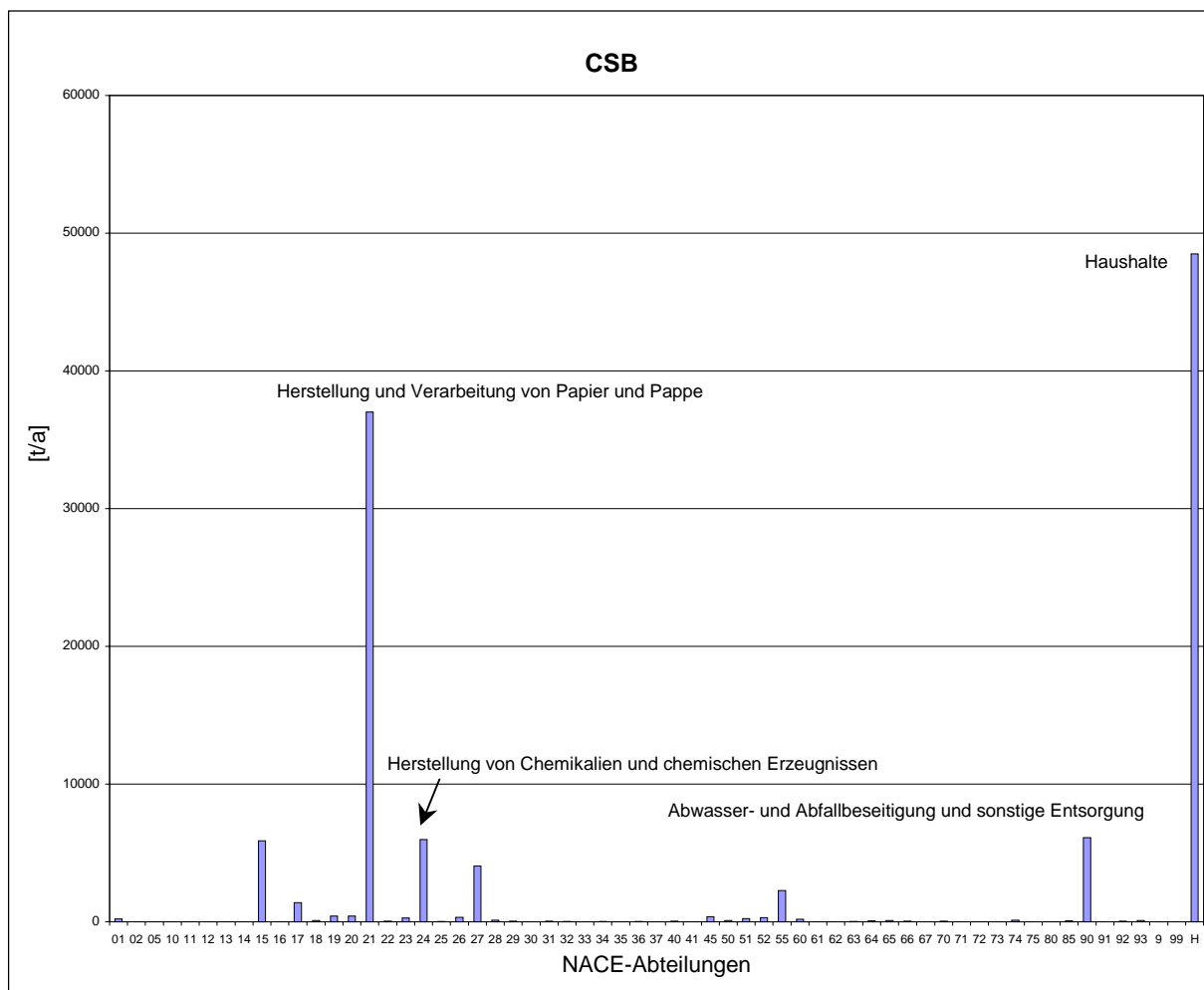


Abb. 1: Absolute CSB-Emissionen der einzelnen NACE-Abteilungen (in t/a)

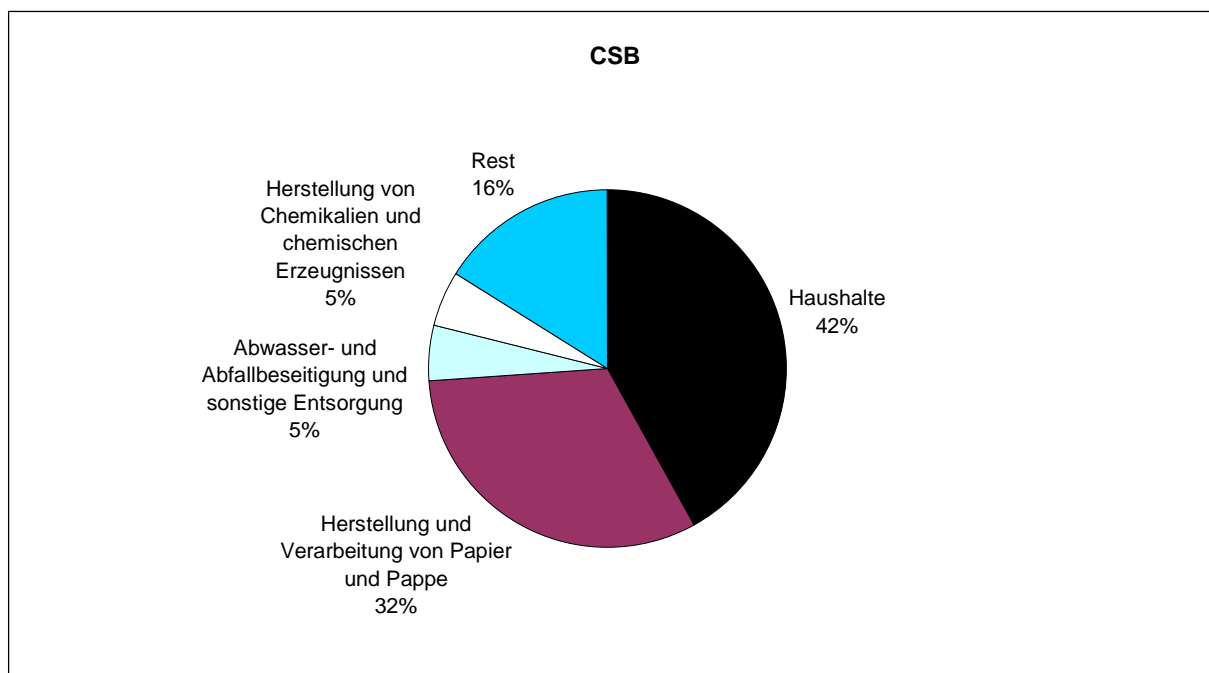


Abb. 2: Relativer Anteil der 4 größten Branchen an den CSB-Gesamtemissionen

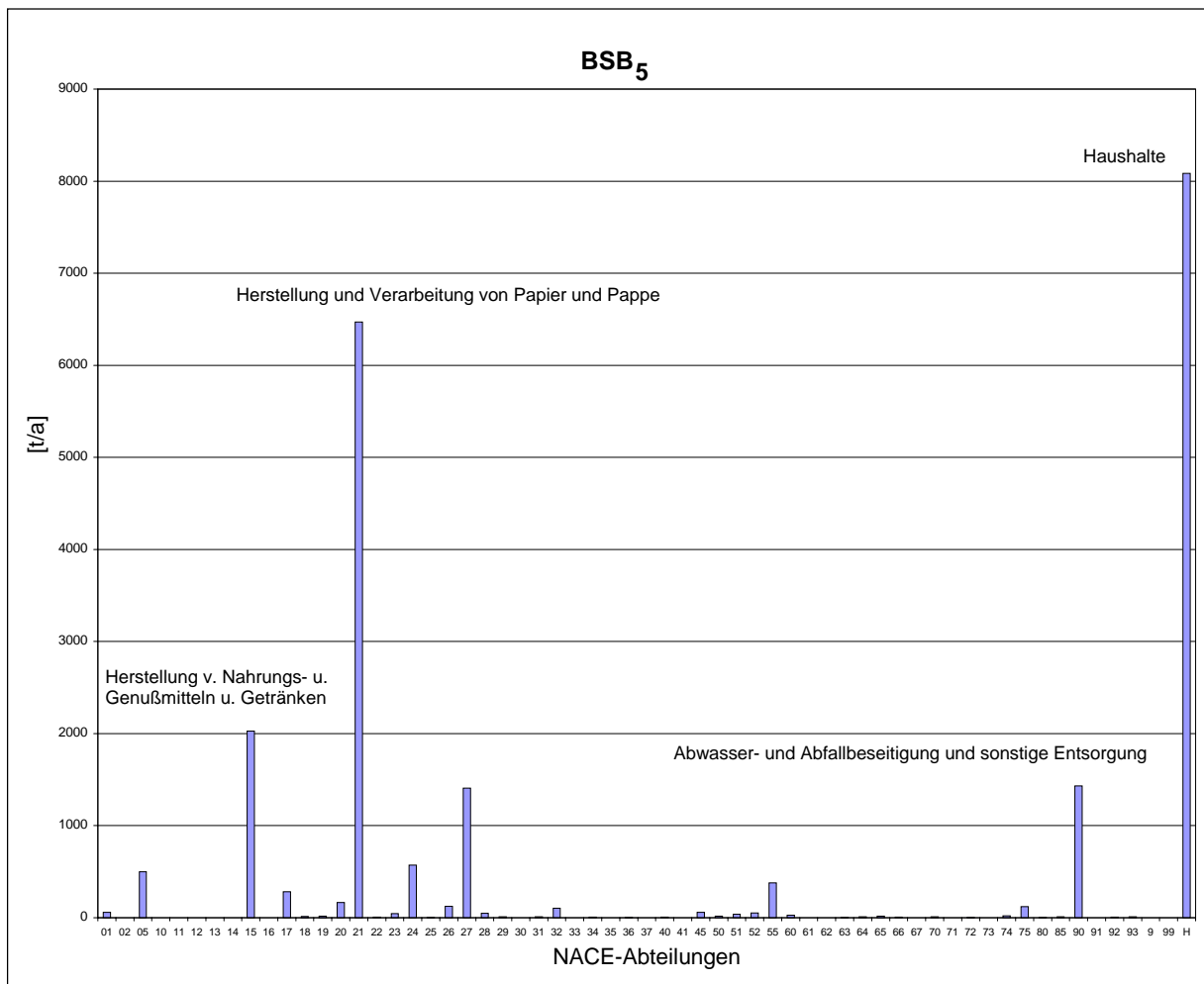


Abb. 3: Absolute BSB<sub>5</sub>-Emissionen der einzelnen NACE-Abteilungen (in t/a)

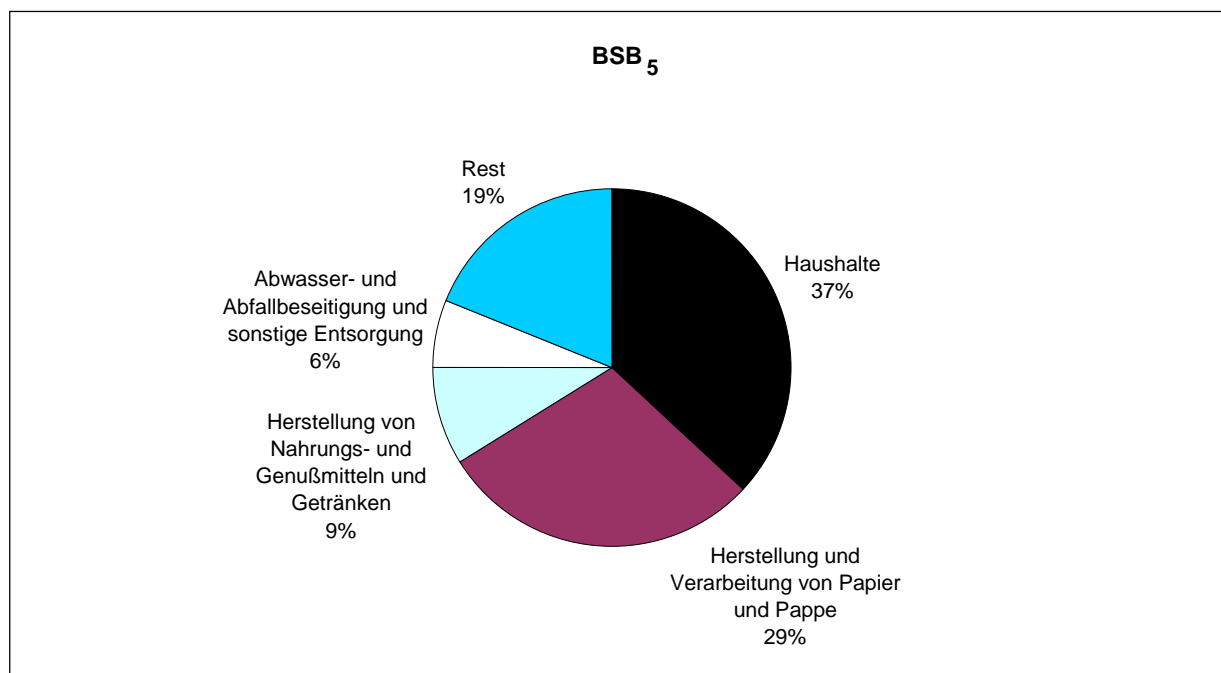


Abb. 4: Relativer Anteil der 4 größten Branchen an den BSB<sub>5</sub>-Gesamtemissionen

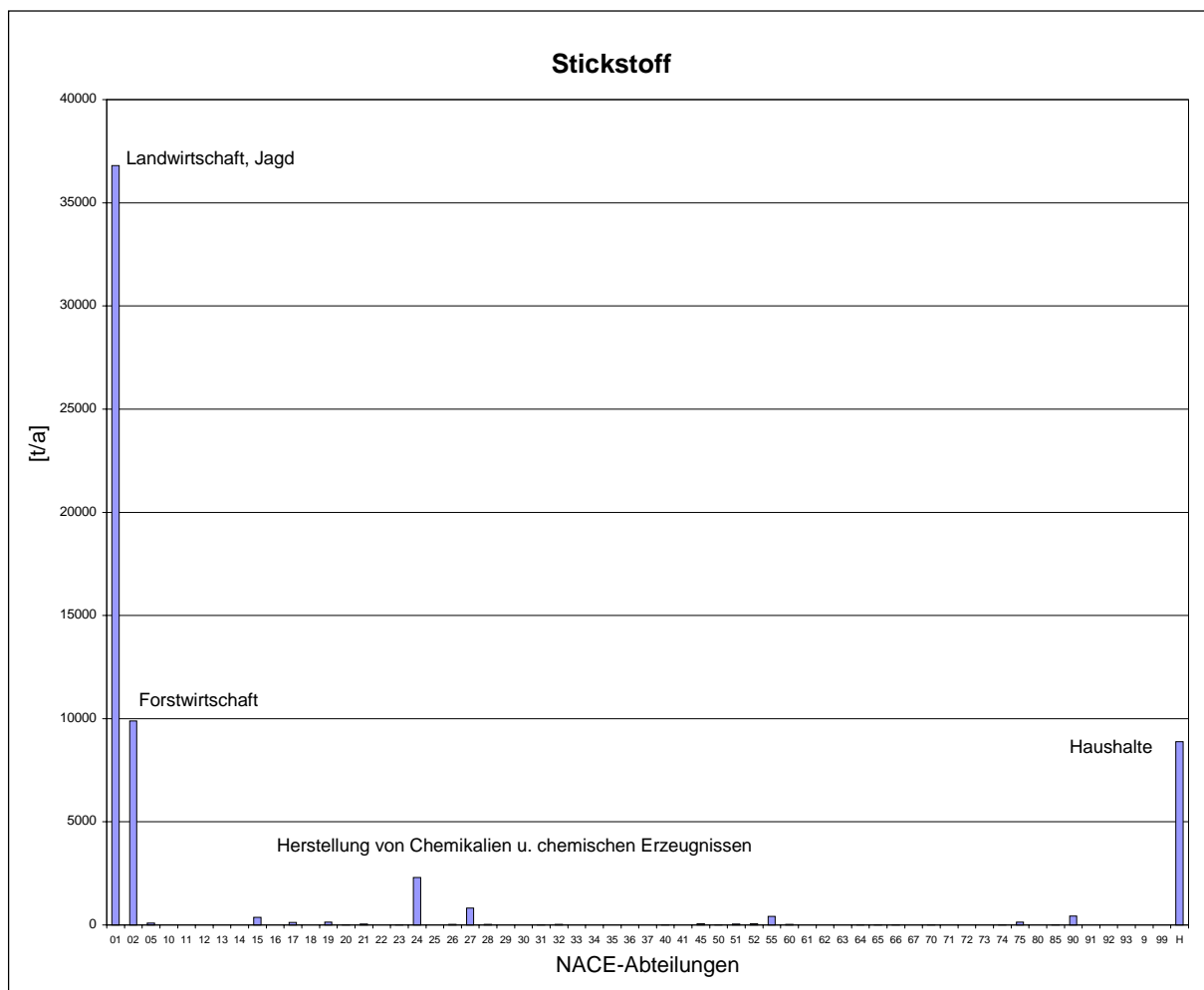


Abb. 5: Absolute  $N_{ges}$ -Emissionen der einzelnen NACE-Abteilungen (in t/a)

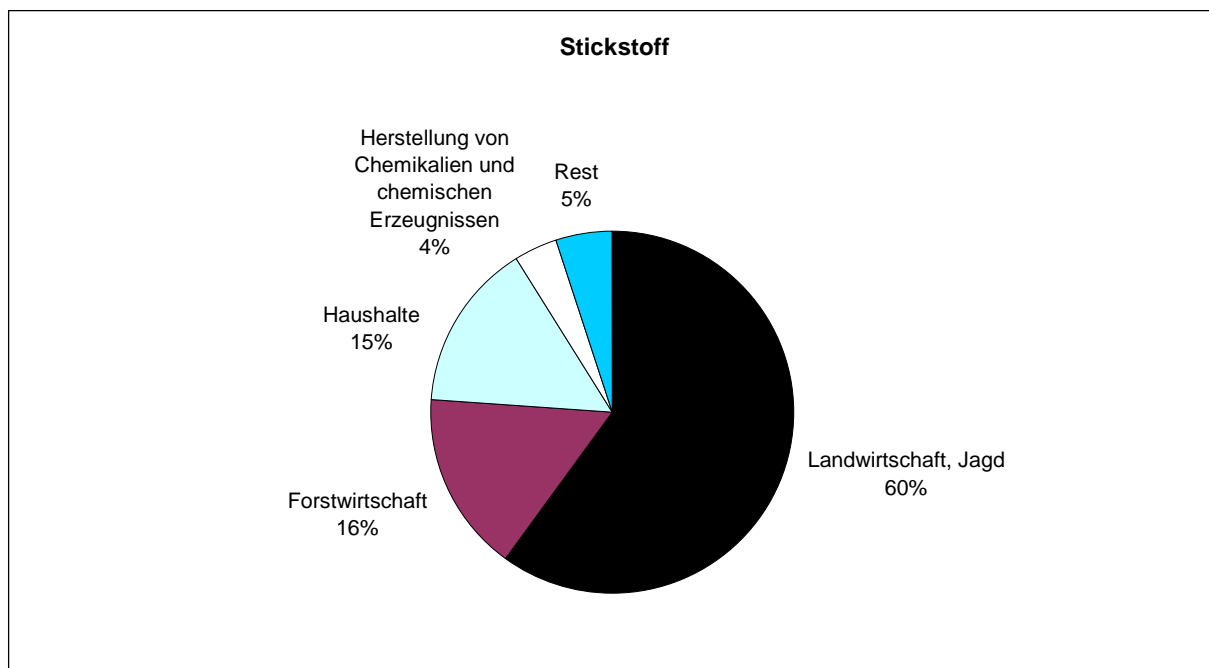


Abb. 6: Relativer Anteil der 4 größten Branchen an den Stickstoff-Gesamtemissionen

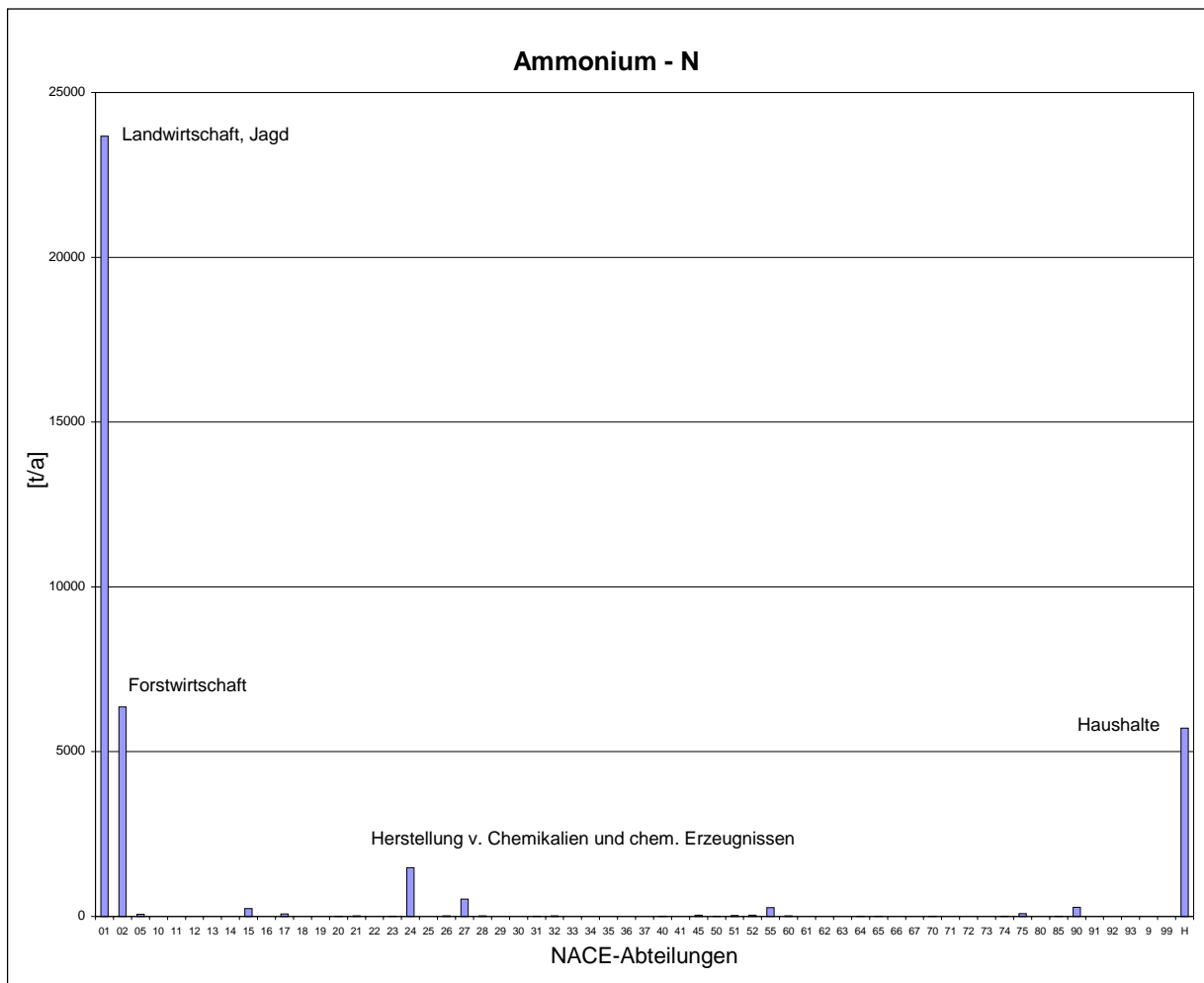


Abb. 7: Absolute NH<sub>4</sub>-N-Emissionen der einzelnen NACE-Abteilungen (in t/a)

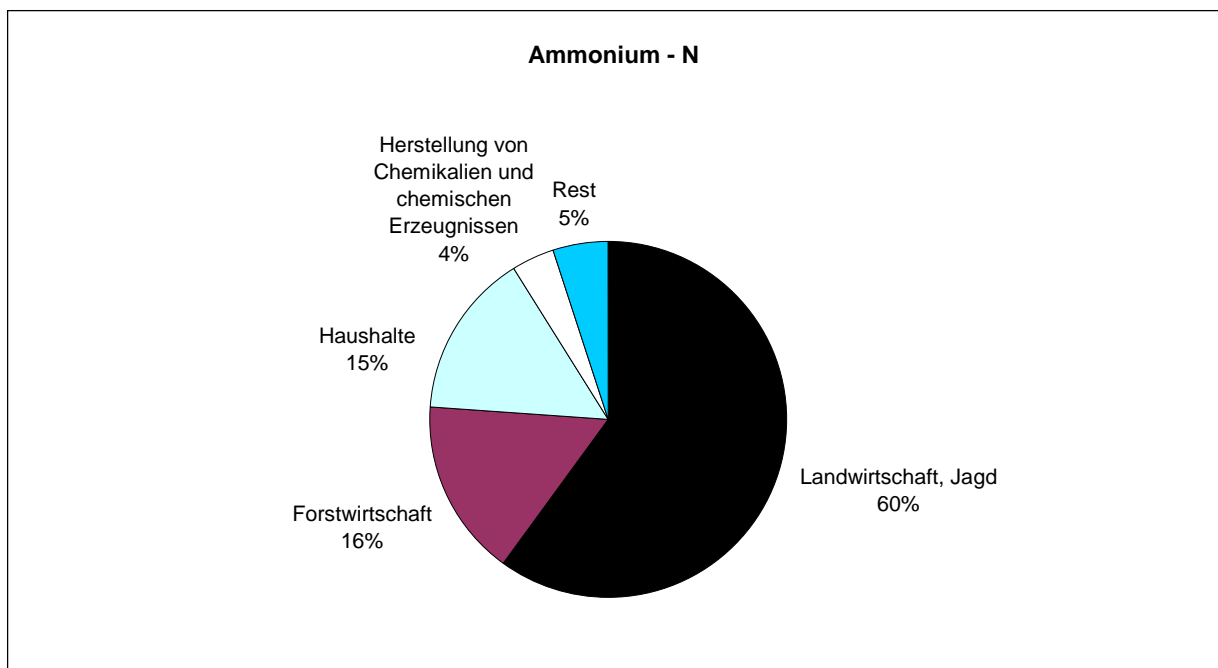


Abb. 8: Relativer Anteil der 4 größten Branchen an den Ammonium-Gesamtemissionen



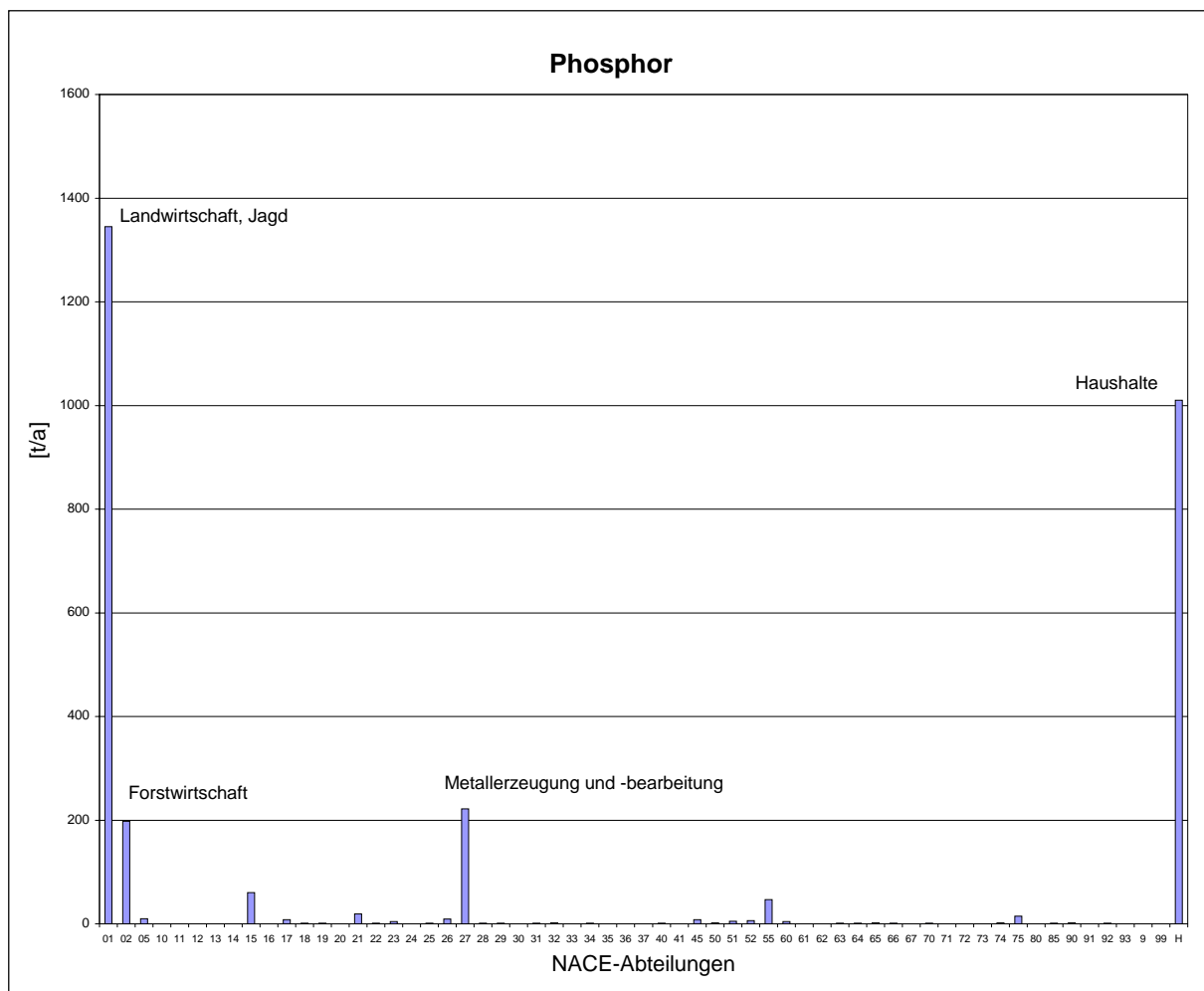


Abb. 9: Absolute Phosphor-Emissionen der einzelnen NACE-Abteilungen (in t/a)

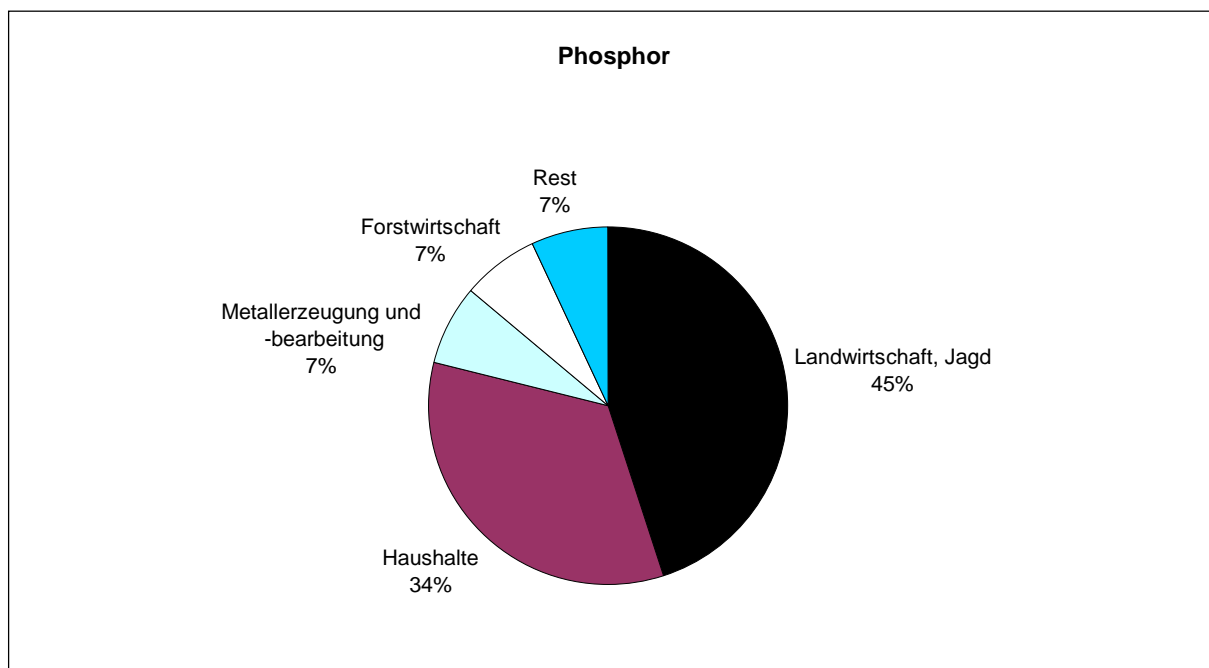


Abb. 10: Relativer Anteil der 4 größten Branchen an den Phosphor-Gesamtemissionen

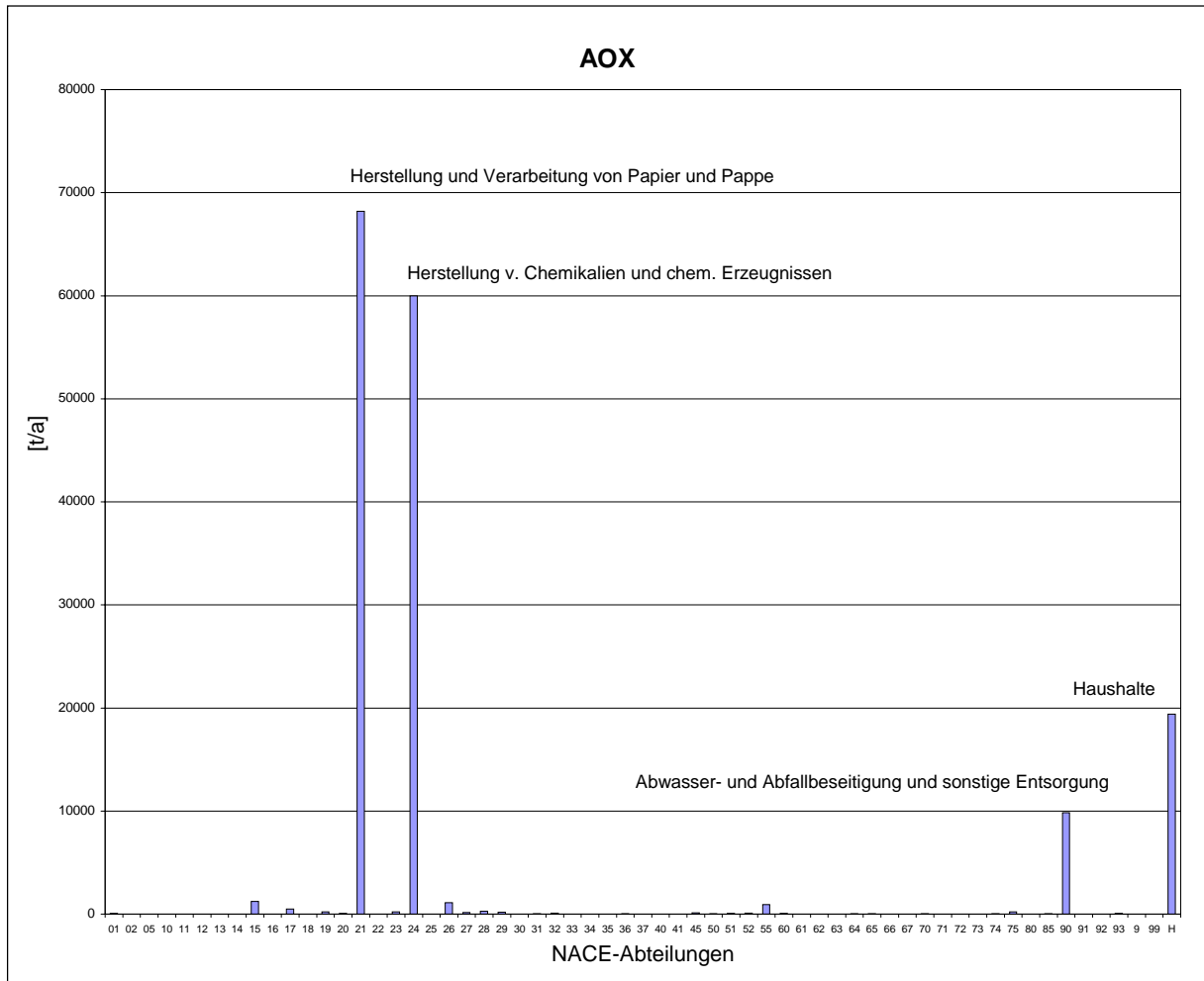


Abb. 11: Absolute AOX-Emissionen der einzelnen NACE-Abteilungen (in kg/a)

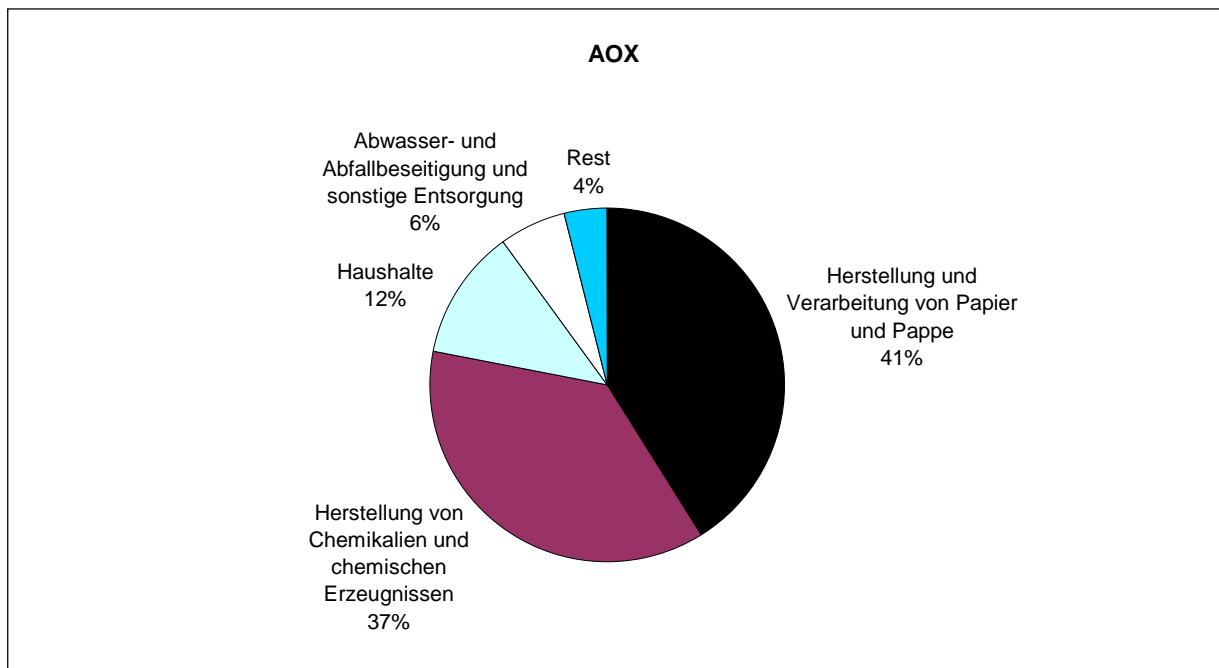


Abb. 12: Relativer Anteil der 4 größten Branchen an den AOX-Gesamtemissionen

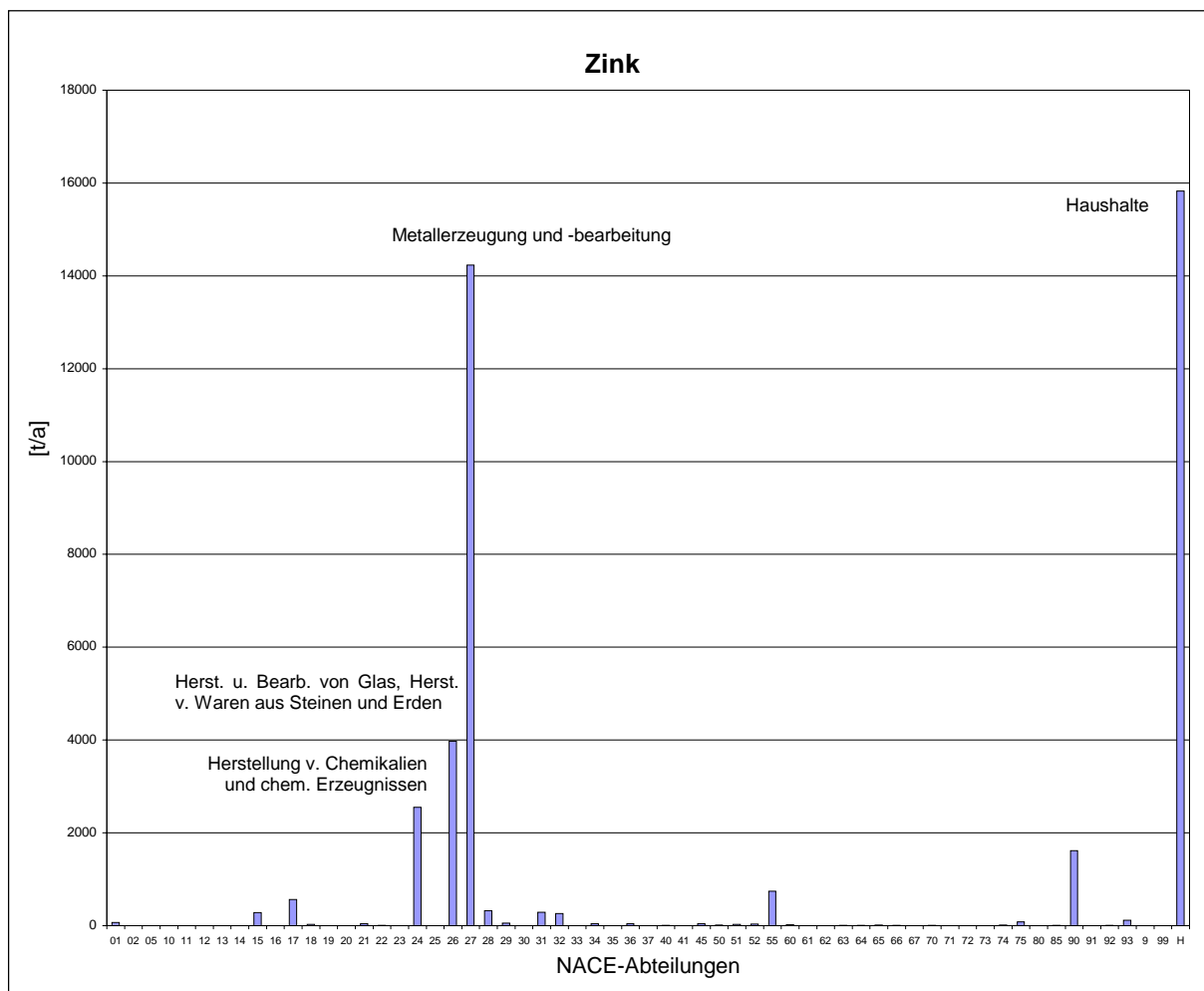


Abb. 13: Absolute Zink-Emissionen der einzelnen NACE-Abteilungen (in kg/a)

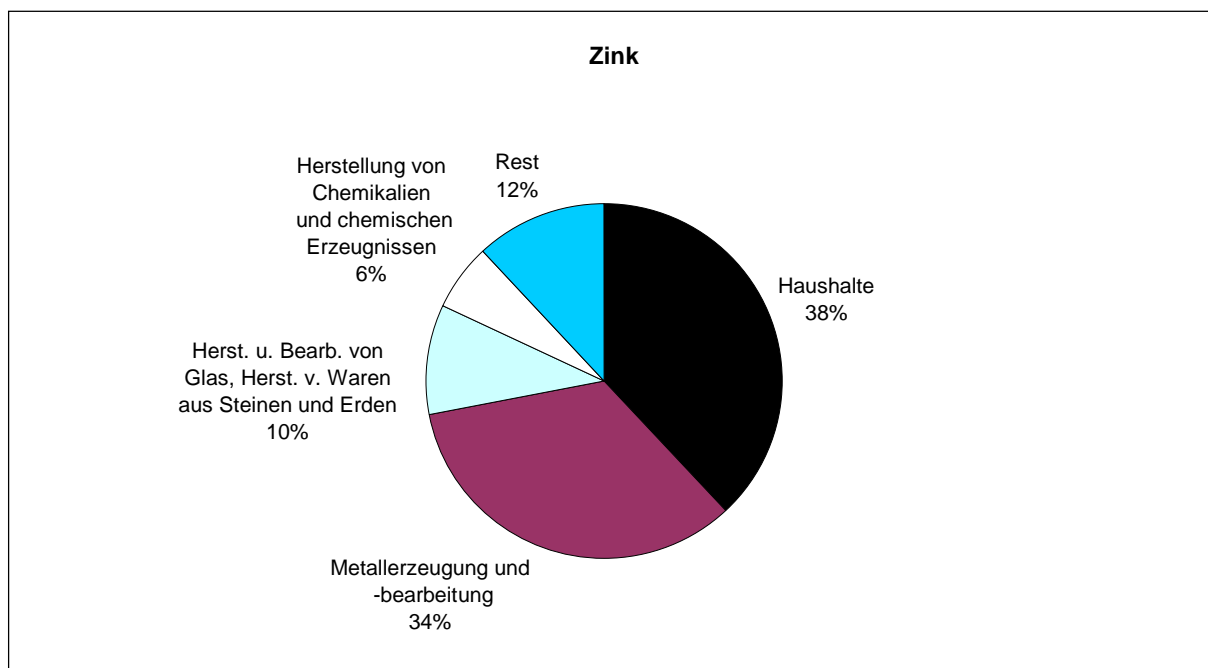


Abb. 14: Relativer Anteil der 4 größten Branchen an den Zink-Gesamtemissionen

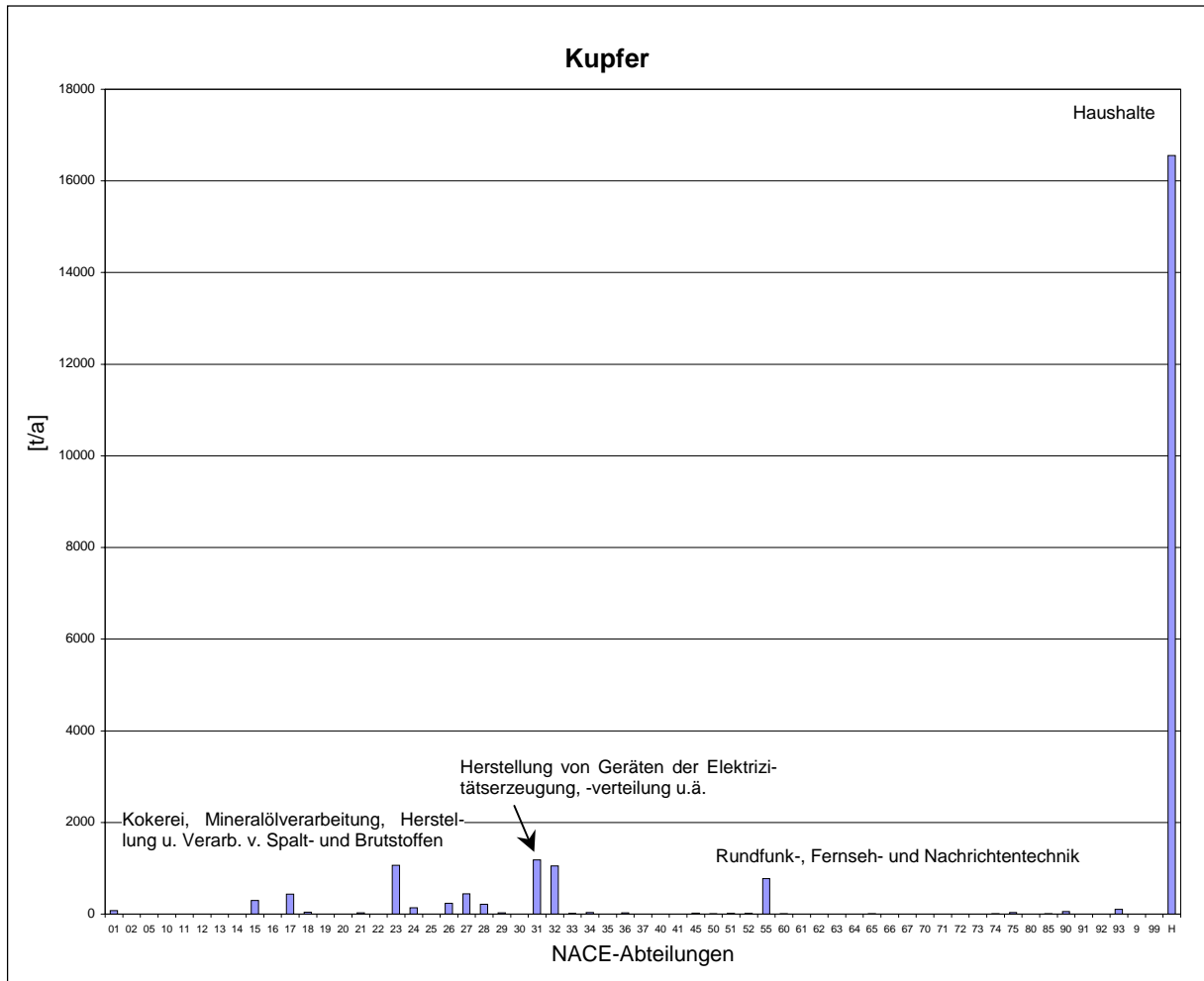


Abb. 15: Absolute Kupfer-Emissionen der einzelnen NACE-Abteilungen (in kg/a)

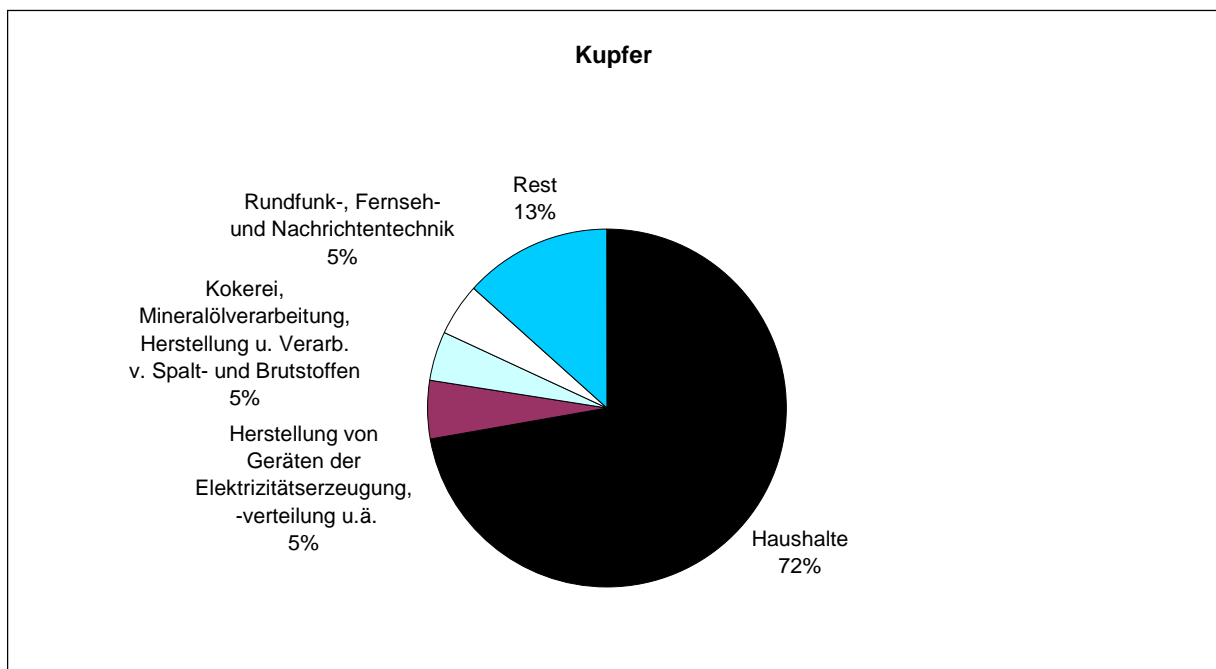


Abb. 16: Relativer Anteil der 4 größten Branchen an den Kupfer-Gesamtemissionen

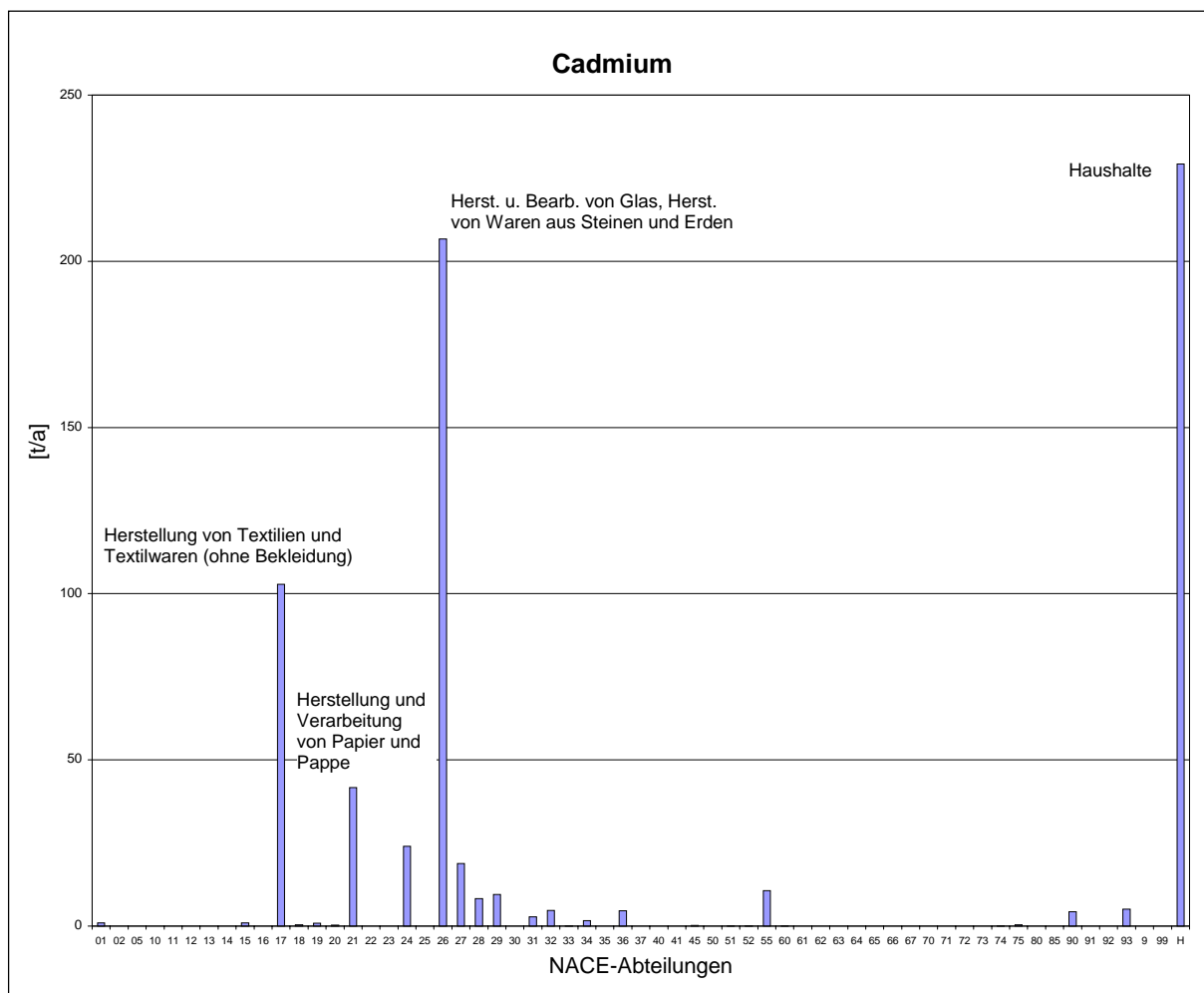


Abb. 17: Absolute Cadmium-Emissionen der einzelnen NACE-Abteilungen (in kg/a)

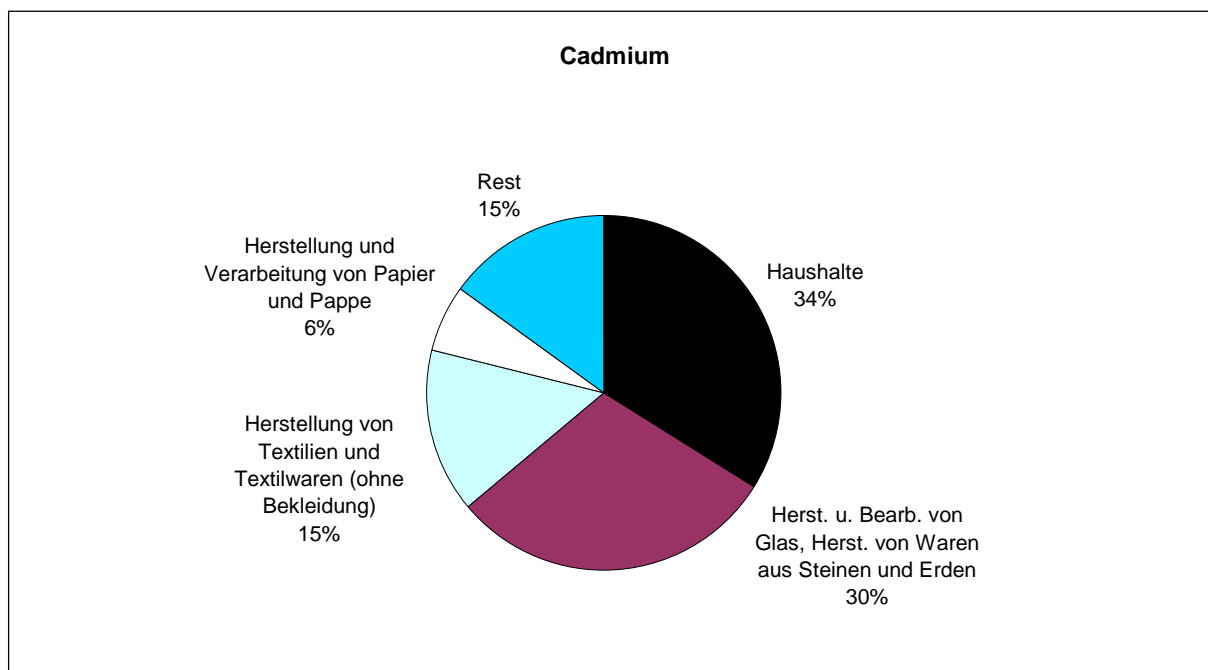


Abb. 18: Relativer Anteil der 4 größten Branchen an den Cadmium-Gesamtemissionen

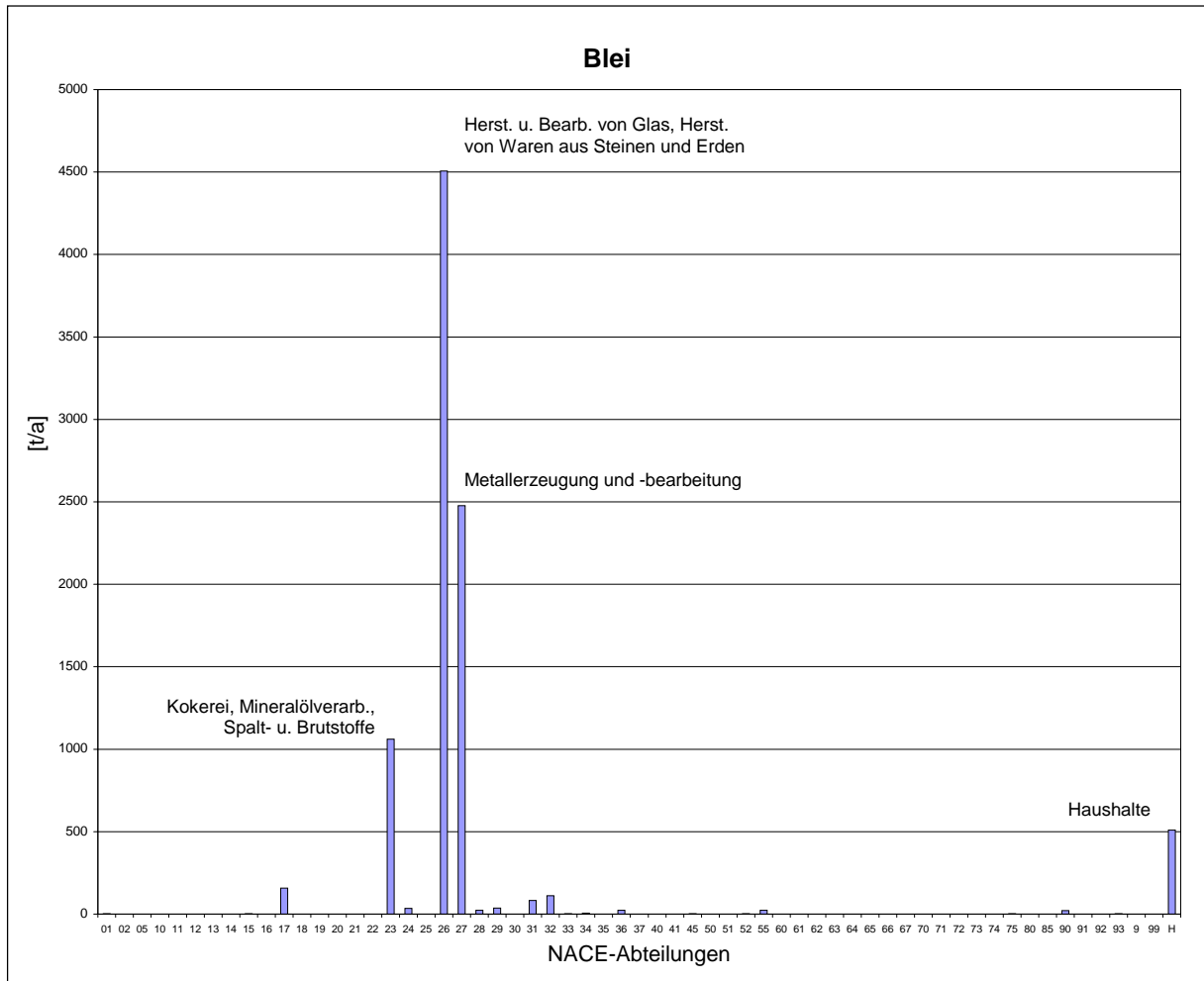


Abb. 19: Absolute Blei-Emissionen der einzelnen NACE-Abteilungen (in kg/a)

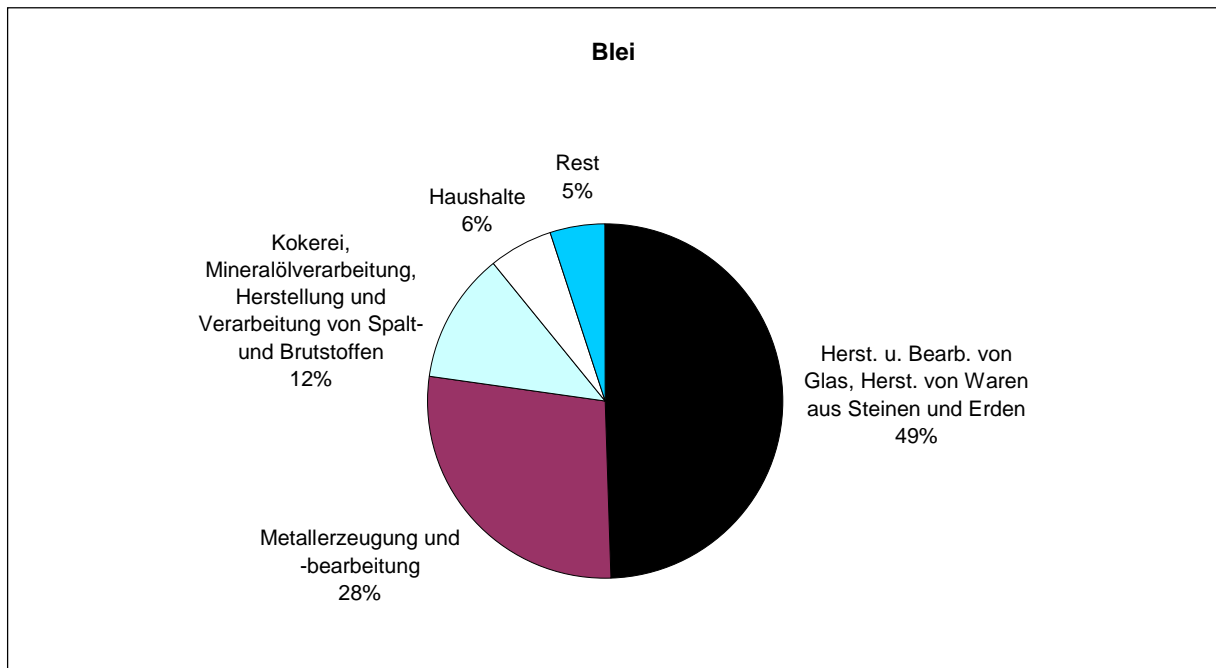


Abb. 20: Relativer Anteil der 4 größten Branchen an den Blei-Gesamtemissionen

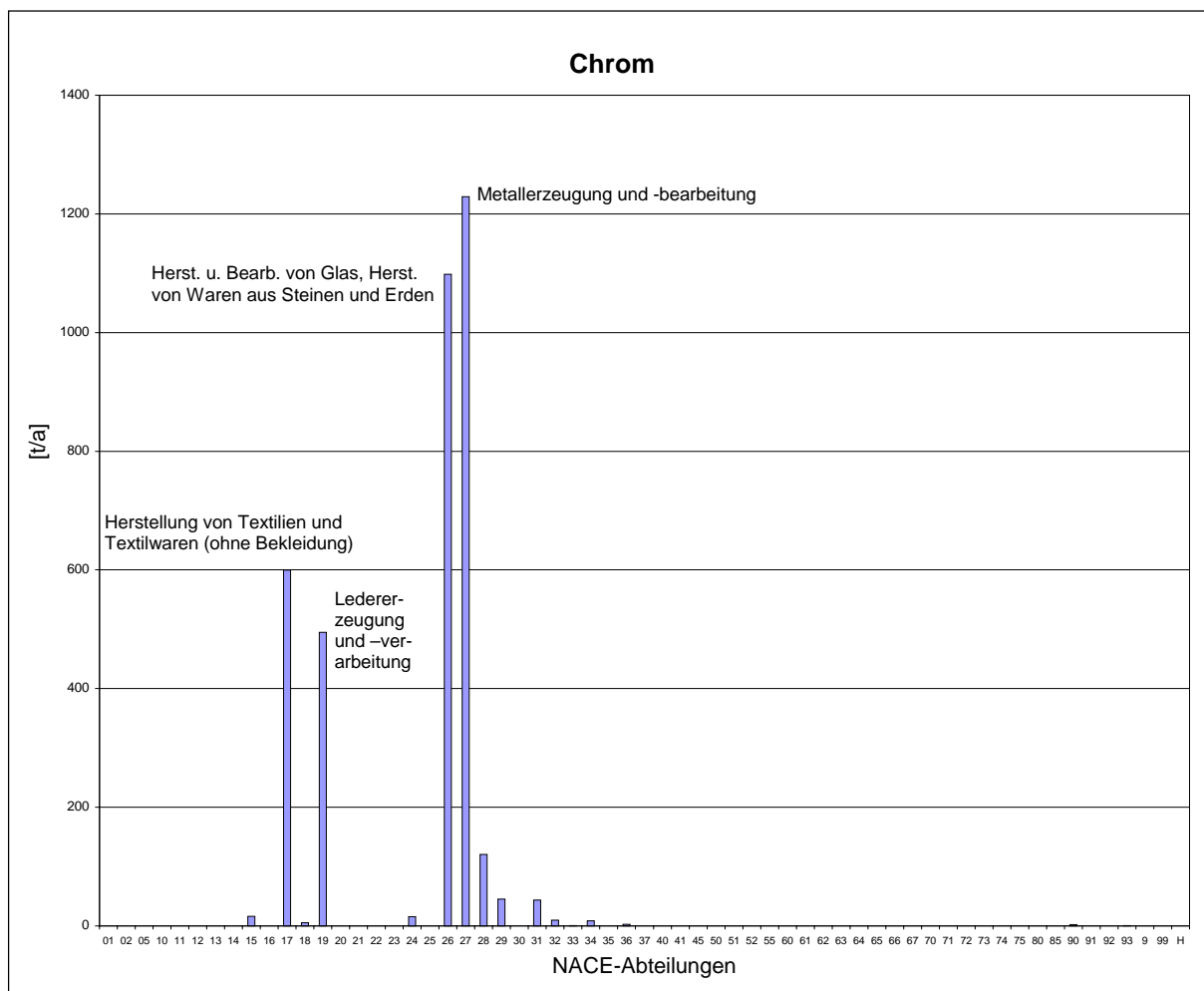


Abb. 21: Absolute Chrom-Emissionen der einzelnen NACE-Abteilungen (in kg/a)

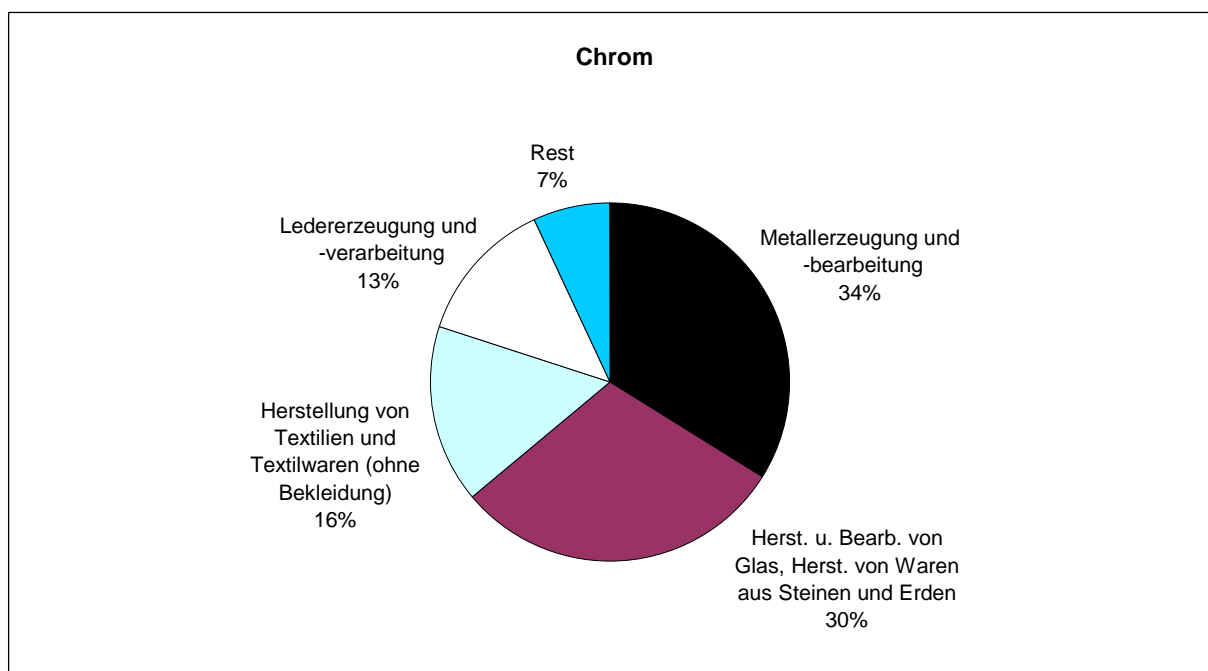


Abb. 22: Relativer Anteil der 4 größten Branchen an den Chrom-Gesamtemissionen

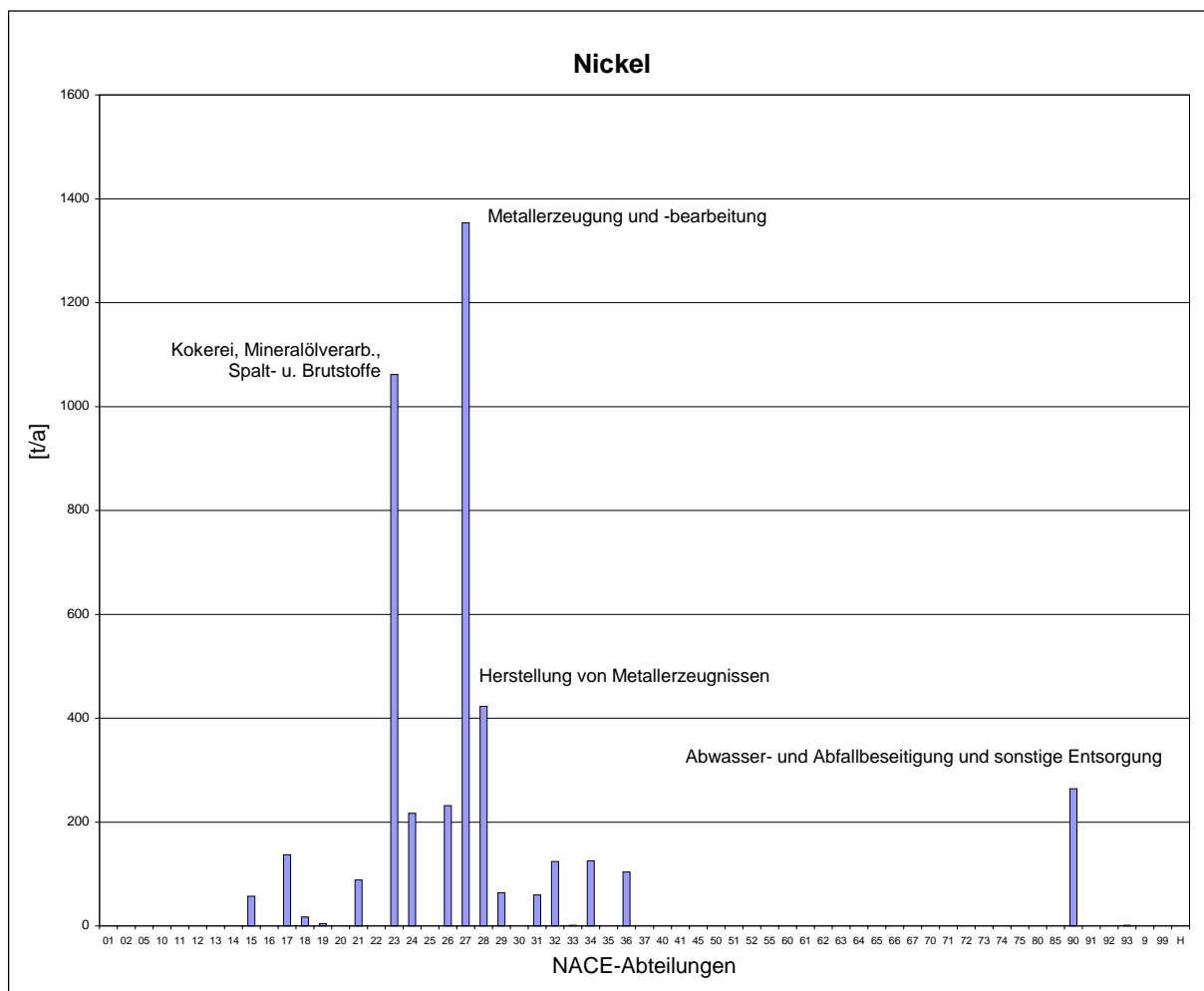


Abb. 23: Absolute Nickel-Emissionen der einzelnen NACE-Abteilungen (in kg/a)

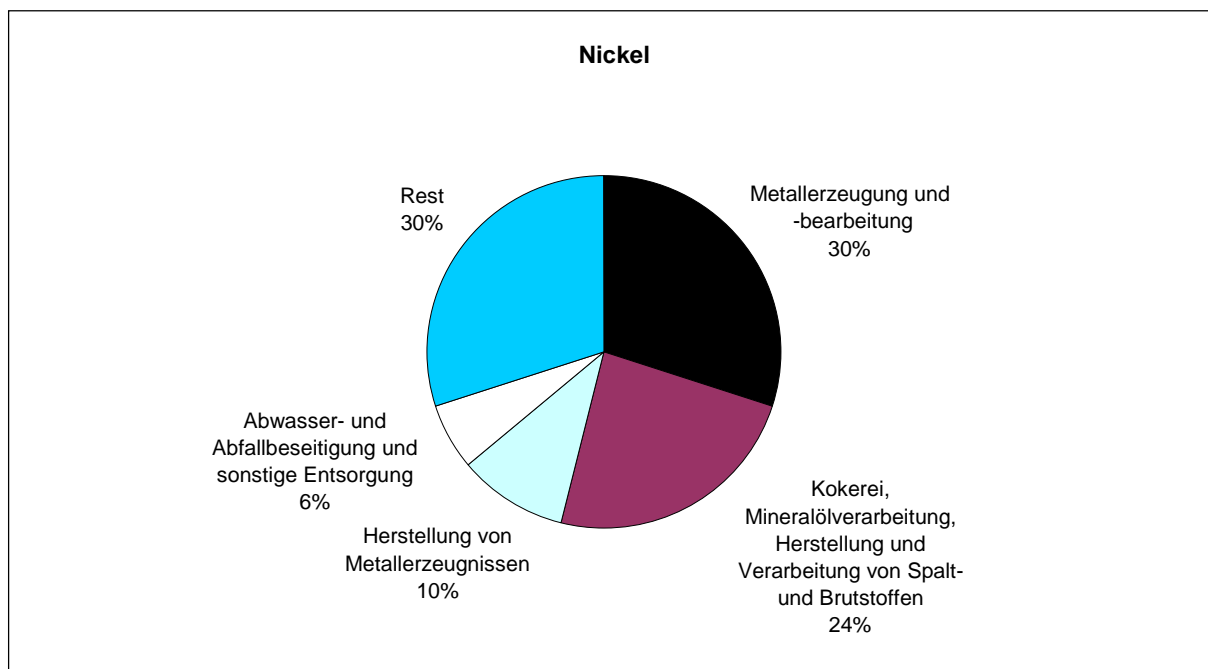


Abb. 24: Relativer Anteil der 4 größten Branchen an den Nickel-Gesamtemissionen



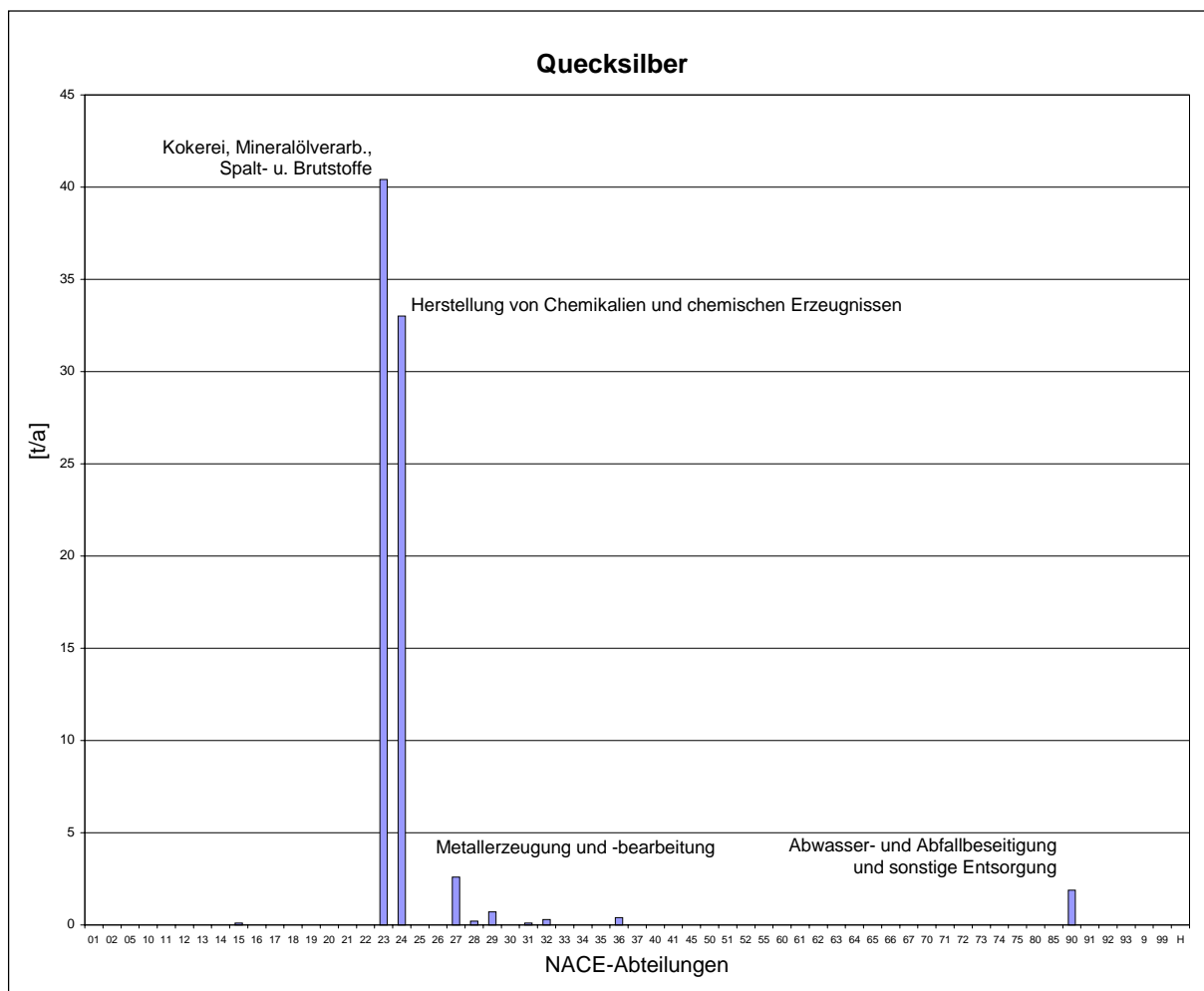


Abb. 25: Absolute Quecksilber-Emissionen der einzelnen NACE-Abteilungen (in kg/a)

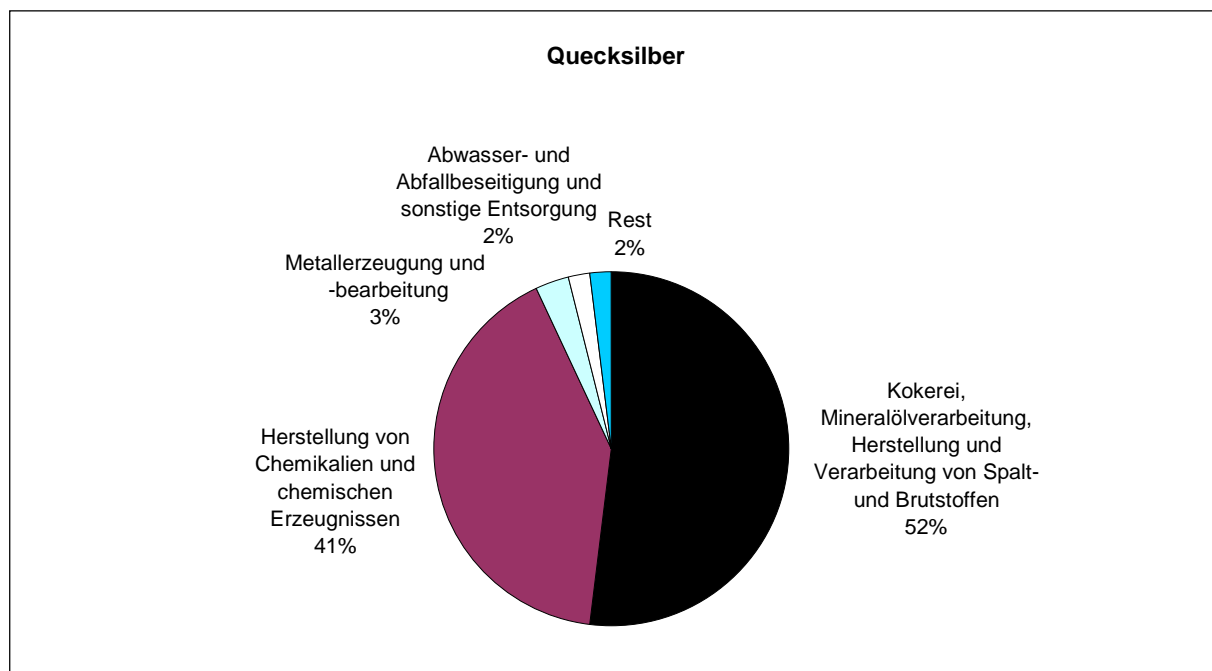


Abb. 26: Relativer Anteil der 4 größten Branchen an den Quecksilber-Gesamtemissionen

### 4.3 Erläuterungen zu den einzelnen Branchen nach NACE Rev.1

#### 4.3.1 NACE 01 (Landwirtschaft, Jagd)

Für die Parameter  $N_{\text{ges}}$  und  $P_{\text{ges}}$  wurden die Daten von SCHWAIGER (1994) übernommen. In diesem Bericht sind folgende Werte für den jährlichen Nährstoffaustrag aus der Landwirtschaft angeführt: 11 kg N/ha aus Auswaschung und 0,40 kg P/ha aus Abschwemmung (diese Werte verstehen sich je landwirtschaftlicher Nutzfläche, wobei die atmosphärischen Einträge auf die landwirtschaftlichen Nutzflächen hierbei bereits inkludiert sind). Die landwirtschaftliche Nutzfläche betrug im Jahr 1996 3.429.872 ha (ALFIS, Allgemeines Land- und Forstwirtschaftliches Informationssystem des BMLF, 1998).

Die restlichen Frachten wurden über eine Abschätzung der Abwasserfrachten der in der Land- und Forstwirtschaft Beschäftigten errechnet. Für die Reinigung dieser sanitären Abwässer wurde eine Kläranlage der Stufe I angenommen (BGBL 210/96, 1. AEV für kommunales Abwasser).

Nicht berücksichtigt wurden andere Abwasseremittenten, die der Landwirtschaft zugerechnet werden, wie z. B. Herstellung von Wein aus selbsterzeugten Trauben, Tierhaltung, Wollerzeugung, usw.

#### 4.3.2 NACE 02 (Forstwirtschaft)

Für die Parameter  $N_{\text{ges}}$  und  $P_{\text{ges}}$  wurden die Daten von SCHWAIGER (1994) übernommen. In diesem Bericht sind folgende Werte für den jährlichen Nährstoffaustrag aus der Forstwirtschaft angeführt: 3 kg N/ha und 0,06 kg P/ha. Die forstwirtschaftliche Nutzfläche betrug im Jahr 1996 3.294.143 ha (ALFIS, Allgemeines Land- und Forstwirtschaftliches Informationssystem des BMLF, 1998).

Für die restlichen Frachten können keine Werte angegeben werden, da die Beschäftigten in der Forstwirtschaft nicht extra ausgewiesen werden, sondern in der Beschäftigtenzahl der Landwirtschaft inkludiert sind (ÖSTAT, 1997: Österreichs Volkseinkommen 1976-1995. Revision der österreichischen Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung und Umstellung auf das europäische System (ESVG, 2. Auflage); ÖSTAT, Schnellbericht, 56 S.).

#### 4.3.3 NACE 05 (Fischerei und Fischzucht)

Die angegebenen Emissionsfrachten wurden vom BUNDESAMT FÜR WASSERWIRTSCHAFT, Institut für Gewässerökologie, Fischereibiologie und Seenkunde, (1998), zur Verfügung gestellt.

Folgende Erklärung wurde für die Berechnung angeführt:

*Die Angaben über die Jahresfrachten aus Aquakulturbetrieben sind Schätzungen und beruhen auf folgenden Annahmen:*

*Jahresproduktion in den Forellenzuchten in Österreich (1996): 2.100 t*

*Futterverbrauch (Futterquotienten von 1,2): 2.500 t industrielles Trockenfutter*

*Belastung des Wassers pro kg Futter: 110 g TS Feststoffe, 40 g Ges-N, 4 g Ges-P, 200 g BSB<sub>5</sub>, 100 g TOC*

*Wasserbedarf: 10 Sekundenliter pro Tonne Fischbestand*

*Der Wasserverbrauch ist sehr hoch, d. h. es fallen große Mengen an schwach belasteten Betriebsabwässern an. Je nach Wassererneuerungszeit der Aquakulturanlage und Besatzdichte erfolgt eine mehr oder weniger erfolgreiche Sedimentation der Feststoffe innerhalb der Fischbecken. Einige wenige Anlagen beseitigen die in den Aufzuchtbecken angefallenen Feststoffe während der Beckenreinigungen und leiten diese „Reinigungswässer“ über ein Absetzbecken oder einen Absetzteich. In den Absetzteichen kommt es jedoch zu einer Lösung von Phosphor- und Stickstoffverbindungen aus den Sedimenten und zu einer starken Algenentwicklung. Die Nährstoffe und Algen gelangen wiederum in den Vorfluter. Die bisherigen Reinigungsmaßnahmen in Österreich sind eher als gering einzuschätzen und wurden in den Frachtenberechnungen nicht berücksichtigt.*

*Die Karpfenteichwirtschaft wurde nicht berücksichtigt. Es fallen in diesem Produktionszweig nur 1mal pro Jahr während der Abfischung „Abwässer“ an, bestehend aus Teichwasser und von den Fischen mobilisierten Teichschlamm. Eine Quantifizierung des Abwasseranfalles auf Basis der aufgenommenen Nahrung ist fachlich nicht möglich (BUNDESAMT FÜR WASSERWIRTSCHAFT, Dr. Butz, 1998).*

Für die restlichen Frachten können keine Werte angegeben werden, da die Beschäftigten in der Fischzucht nicht extra ausgewiesen werden, sondern in der Beschäftigtenzahl der Landwirtschaft inkludiert sind (ÖSTAT, 1998).

#### **4.3.4 NACE 10 (Kohlenbergbau und Torfgewinnung)**

Laut den Fax-Antworten von den Betrieben dieser NACE-Abteilung fallen kaum Prozeßabwässer an. Daher wurden die Abwasserfrachten nur über die Beschäftigten abgeschätzt. Laut ÖSTAT (1996) war der Wasserverbrauch in dieser Klasse sehr hoch. Diese Wässer wurden aber nicht als Produktionswässer qualifiziert, weil sie offenbar nur gering belastet sind.

#### **4.3.5 NACE 11 (Erdöl- und Erdgasbergbau, sowie damit verbundene Dienstleistungen)**

Die in der Matrix angegebenen Abwasserfrachten wurden nur über die Beschäftigten abgeschätzt, da laut Auskunft der dominierenden Firma keine belasteten Prozeßwässer anfallen.

#### **4.3.6 NACE 13 (Erzbergbau)**

Unter der NACE 13 Zuordnung gibt es nur einen Betrieb in Österreich. Laut Fax-Antwort des Betriebes dieser NACE-Abteilung fallen nur Berg- und Gebirgswässer an, die über Absetzbecken gereinigt und abgeleitet werden. Die in der Matrix angegebenen Abwasserfrachten wurden nur über die Beschäftigtenzahl abgeschätzt.

#### **4.3.7 NACE 14 (Gewinnung von Steinen und Erden, sonstiger Bergbau)**

Hier herrscht eine ähnliche Abwasser-Situation wie bei NACE Rev.1 10 vor. Die anfallenden Abwässer werden aufgrund ihrer geringen Belastung versickert bzw. verrieselt. Daher wurde nur mit den Sanitärabwässern der Beschäftigten gerechnet.

#### **4.3.8 NACE 15 (Herstellung von Nahrungs- und Genußmitteln und Getränken)**

Hier erfolgte die Hochrechnung der Daten über den dreistelligen NACE Rev.1, weil die Abwasseremissionen in der Branche sehr unterschiedlich sind. Da die Fragebögen vom Fach-

verband ausgeschickt wurden, war ein sehr guter Branchenmix vorhanden. Die Bezeichnung der Teilbranchen der dreistelligen NACE Rev.1 laut ÖSTAT (1995) ist in Tab. 1 dargestellt.

Tab. 1: Die Bezeichnung der dreistelligen NACE Rev.1

NACE Rev.1	Bezeichnung
151	Schlachthäuser und Fleischverarbeitung
152	Fischverarbeitung
153	Obst- und Gemüseverarbeitung
154	Herstellung von pflanzlichen und tierischen Ölen und Fetten
155	Milchverarbeitung, Herstellung von Speiseeis
156	Mahl- und Schälmaschinen, Herstellung von Stärke und Stärkeerzeugnissen
157	Herstellung von Futtermitteln
158	Herstellung von sonstigen Nahrungs- und Genußmitteln
159	Getränkeherstellung

Es wurden die Emissionfrachten für jede Teilbranche hochgerechnet (Tabelle 3, ohne Schwermetallfrachten). Diese Frachten wurden summiert und als Endresultat für den NACE Rev.1 15 übernommen.

Der Erfassungsgrad der einzelnen Teilbranchen kann als gut bezeichnet werden (Tabelle 3). Insgesamt wurden 79 Betriebe bearbeitet und somit liegt der Erfassungsgrad für den NACE Rev.1 15 bei 62 %.

Tab. 2: Berechnung der Emissionfrachten (ohne Schwermetalle) der einzelnen Unterklassen (dreistelliger NACE Rev.1)

NACE Rev.1	Erfasster Wasserverbrauch (in %)	Prozeßabwasser und Frachten auf 100 % hochgerechnet						
		Prozeßabwasser (m <sup>3</sup> /a)	AOX (kg/a)	CSB (t/a)	BSB <sub>5</sub> (t/a)	TOC (t/a)	N <sub>ges</sub> (t/a)	P <sub>ges</sub> (t/a)
151	44 %	4.522.731	37,10	1.714,20	687,10	312,80	56,60	7,90
152	48 %	5.154	0,14	0,46	0,08	0,17	0,09	0,01
153	41 %	1.459.413	91,89	371,92	106,38	118,83	2,39	0,35
154	90 %	230.668	10,60	39,20	11,50	12,50	0,20	0,02
155	54 %	6.740.688	176,00	2.440,10	926,37	945,80	215,41	29,96
156	77 %	1.881.561	530,25	84,14	13,02	69,96	10,40	2,87
157	85 %	430.260	8,11	228,25	80,99	86,07	29,17	5,35
158	79 %	8.185.949	9,48	447,89	92,38	169,08	16,46	3,76
159	45 %	4.972.204	365,91	566,71	108,87	249,18	35,96	9,48
<b>15</b>	<b>62 %</b>	<b>28.428.628</b>	<b>1.229,48</b>	<b>5.892,88</b>	<b>2.026,69</b>	<b>1.964,40</b>	<b>366,68</b>	<b>59,69</b>

Die Datenqualität ist bei den einzelnen Parametern sehr unterschiedlich. So wurden die CSB- und BSB<sub>5</sub>-Frachten der Teilbranchen vor allem über gemessene Werte hochgerechnet. Die TOC-Fracht wurde größtenteils berechnet (TOC = CSB/2,67). Bei den Molkereien, die dem Verband der Raiffeisenorganisation angehören, wurde im Falle des Fehlens gemessener Werte

mit den 100 %-Bescheidwerten gerechnet (und zwar bei den Parametern CSB, BSB<sub>5</sub>, N<sub>ges</sub> und P<sub>ges</sub>). Diese Annahme wurde nach Rücksprache mit dem Raiffeisenverband getroffen.

Bei dem Parameter AOX lagen Meßwerte bei den Teilbranchen 153, 155, 156, 157, 158 und 159 vor, wohingegen der AOX Wert für die NACE-Abteilungen 151 und 154 nur über den EVO-Grenzwert (50 %) hochgerechnet wurde. Bei der Teilbranche 152 ist der niedrige AOX-Wert dadurch erklärbar, da hier nur mit Beschäftigten gerechnet wurde.

Die P- und N-Frachten beruhen auf gemessenen Werten (NACE Rev.1 151, 153, 156-159) oder sind nur über die Beschäftigten hochgerechnet worden (NACE Rev.1 152 und 154). Die Berechnung der P- und N-Frachten bei den Molkereien (NACE 155) siehe oben.

Ein Problem stellte die Berechnung der Schwermetallfrachten dar. So wurden die Chromgesamt- und Nickel-Frachten der Teilbranche 154 nur über den Grenzwert der EVO (50 %) hochgerechnet und daraus ergaben sich die relativ hohen Werte. Eine bessere Datenqualität lag bei den Parametern Zink und Kupfer in der Teilbranche 159 vor. Bei beiden Parametern lag der Prozentsatz der gemessenen Werte bei 24 %, der Rest wurde auch mit dem Grenzwert der EVO (50 %) hochgerechnet. Wenn die Hochrechnung ohne den EVO-Grenzwerten für Zink und Kupfer durchgeführt wird, ergeben sich folgende Werte (Tab. 3).

Tab. 3: Vergleich der Zink- u. Kupferfrachten in der Teilbranche 159

Berechnungsart	Zink (kg/a)	Kupfer (kg/a)
A: nur mit gemessenen Werten hochgerechnet	85,5	30,3
B: mit gemessenen Werten und EVO-Grenzwerten hochgerechnet	265,5	193,4

Es wurden die Schwermetallfrachten der Berechnungsart B in die Matrix übertragen, da nach Berechnungsart A eine Unterschätzung dieser beiden Schwermetalle vorliegen würde. Durch die Berechnungsart B sind die Werte für Zink und Kupfer sicherlich überschätzt. Die tatsächlichen Emissionen liegen vermutlich zwischen den Ergebnissen dieser beiden Berechnungsarten. Nach telefonischer Auskunft von DI Rohrer von der Brau Union, der 10 Brauereien angehören, werden für 1998 von diesen 10 Brauereien folgende Emissionsfrachten für Zink und Kupfer erwartet: 99,5 kg/a Zink und 73,9 kg/a Kupfer.

Die niedrigen Werte für Cadmium und Blei sind dadurch erklärbar, daß keine Messung dieser Parameter vorgeschrieben ist, keine EVO-Grenzwerte vorliegen und somit angenommen wird, daß die Parameter für diese Teilbranchen nicht relevant sind. Die in der Matrix aufscheinenden Werte sind jene Emissionen, die durch die Beschäftigten ins Abwasser eingetragen werden. Für Quecksilber gibt es einen Grenzwert in der EVO für die Teilbranche 154, aber in Summe dürfte Quecksilber keine Relevanz für die Branche der Lebensmittelindustrie haben.

Die angegebenen Emissionsfrachten wurden nur über die Industriebetriebe hochgerechnet. Keine Aussage kann über die Emissionen der Gewerbebetriebe gemacht werden, die Abwasser-Emissionen der Molkereien sind inkludiert.

#### 4.3.9 NACE 16 (Tabakverarbeitung)

Die Emissionsfrachten für diesen NACE Rev.1 werden aus Datenschutzgründen nicht veröffentlicht, da es in Österreich weniger als vier Betriebe gibt.

#### 4.3.10 NACE 17 (Herstellung von Textilien und Textilwaren (ohne Bekleidung))

In diesem NACE Rev.1 sind die Textilerzeugung und -verarbeitung (ohne Bekleidung) zusammengefaßt. Insgesamt wurden 36 Betriebe bearbeitet und der Erfassungsgrad lag dadurch bei 45 %. Von diesen 36 Betrieben waren nur zwei Direkteinleiter. Somit war in dieser Branche wichtig, welche Reinigungsleistung die Kläranlage hat, in die die einzelnen Betriebe einleiteten. Die Reinigungsleistung der jeweiligen Kläranlage war mitbestimmend für die Höhe der Emissionsfrachten.

Die Emissionsfrachten von CSB, BSB<sub>5</sub>, N<sub>ges</sub> und P<sub>ges</sub> wurden aus gemessenen Werten hochgerechnet. Die TOC-Fracht wurde größtenteils berechnet (TOC = CSB/2,67). Die AOX-Fracht wurde aus gemessenen Werten (28 %), 50-prozentigem Bescheid- bzw. EVO-Grenzwert (17 %) hochgerechnet. Da in der branchenspezifischen EVO Grenzwerte für die Parameter Zink, Kupfer, Cadmium, Blei und Chrom<sub>gesamt</sub> vorliegen, wurden von den Betrieben dieser NACE-Abteilung oft Meßwerte dieser Schwermetalle angeführt. Die Hochrechnung der Schwermetallfrachten beruht auf folgender Datenqualität (Tab. 4).

Tab. 4: Prozentmäßige Grundlage der Hochrechnung der Schwermetallfrachten

Parameter	Gemessene Werte (in %)	Bescheid- bzw. EVO- Grenzwerte (in %)	Hochrechnung (in %)
AOX	28	17	55
Zink	26	19	55
Kupfer	23	22	55
Cadmium	8	37	55
Blei	15	30	55
Chrom <sub>ges</sub>	22	23	55
Nickel	18	0	55*

\* da kein Bescheid- bzw. EVO-Grenzwert vorhanden ist, wurde bei den restlichen erfaßten Betrieben (27 %) die Emissionsfracht als Null angenommen und somit erfolgte die Hochrechnung auch mit 55 %

Von den genannten Parametern lagen nur bei Cadmium sehr wenige Meßwerte vor, sodaß dieser vor allem aus dem Bescheid- bzw. EVO-Grenzwert hochgerechnet wurde. Zusätzlich zu den Bescheidaten lagen Meßwerte für Nickel vor.

Von vier Betrieben wurden auch Messungen des Parameters Quecksilber angeführt. Es waren aber so niedrige Frachten, daß angenommen werden kann, daß Hg für diese Branche nicht relevant ist, da auch kein Grenzwert in der spezifischen EVO festgelegt wurde.

#### 4.3.11 NACE 18 (Herstellung von Bekleidung)

Insgesamt lag der Erfassungsgrad in dieser Branche bei 46 %, wobei die Emissionsfrachten von einer Firma dominiert sind. Viele Betriebe dieser NACE-Abteilung haben in den zurückgeschickten Fragebögen angegeben, daß sie nur haushaltsähnliches Abwasser haben. Bei diesen Firmen wurde die Abschätzung der haushaltsähnlichen Abwasserfrachten über die Beschäftigten gerechnet. Die Datenqualität für die einzelnen Parameter ist in Tab. 5 dargestellt.

Tab. 5: Die Datenqualität der einzelnen Parameter

Parameter	Gemessene Werte (in %)	Bescheid- bzw. EVO- Grenzwerte (in %)	nur haushaltsähnliche Abwässer (in %)	Hochrechnung (in %)
AOX	32	0,5	13,5	54
CSB	32	0,5	13,5	54
BSB <sub>5</sub>	32	0,5	13,5	54
TOC	(TOC =CSB/2,67)	(TOC =CSB/2,67)	13,5	54
N <sub>ges</sub>	0	0	46	54
P <sub>ges</sub>	32	0	14	54
Zink	32	0,5	13,5	54
Kupfer	32	0,5	13,5	54
Cadmium	32	0,5	13,5	54
Blei	32	0,5	13,5	54
Chrom <sub>ges</sub>	32	0,5	13,5	54
Nickel	32	0,5	13,5	54

Bei Quecksilber wird die Emissionsfracht null gesetzt, da keine Emissionsfrachten durch die Beschäftigten errechnet wurden, bzw. es gibt auch keinen Grenzwert in der spezifischen EVO. Daher wird angenommen, daß Quecksilber für diese Branche nicht relevant ist.

#### 4.3.12 NACE 19 (Ledererzeugung und –verarbeitung)

In diesem NACE Rev.1 werden die Bereiche der Erzeugung mit der Verarbeitung zusammengefaßt. Der Erfassungsgrad dieser Branche kann mit 74 % als sehr gut bezeichnet werden. Es wurden nur Betriebe der ledererzeugenden Industrie bearbeitet. Die Hochrechnung der Emissionsfrachten erfolgte nur über gemessene Werte (Ausnahme: TOC wurde aus CSB errechnet, wenn kein Meßwert vorhanden war) (Tab. 6).

Tab. 6: Prozentmäßige Grundlage der Hochrechnung der Emissionsfrachten

Parameter	Gemessene Werte (in %)	Bescheid- bzw. EVO- Grenzwerte (in %)	Hochrechnung (in %)
AOX	74	0	26
CSB	74	0	26
BSB <sub>5</sub>	74	0	26
TOC	46	0	26
N <sub>ges</sub>	74	0	26
P <sub>ges</sub>	72	0	26*
Zink	8	0	26*
Kupfer	8	0	26*
Cadmium	8	0	26*
Blei	8	0	26*
Chrom <sub>ges</sub>	74	0	26
Nickel	8	0	26*
Quecksilber	8	0	26*

\* da kein Bescheid- bzw. EVO-Grenzwert vorhanden ist, wurde bei den restlichen erfaßten Betrieben die Emissionsfracht über die Beschäftigten errechnet und somit erfolgte die Hochrechnung auch mit 26 %.

Für die ledererzeugende Industrie ist eine EVO vorhanden, aufgrund der guten Datenlage wurden jedoch die EVO-Daten nicht herangezogen.

Die lederverarbeitende Industrie hat nur geringe Prozeßabwässer und trägt voraussichtlich hauptsächlich über die Beschäftigten zu den Abwasserfrachten bei.

#### 4.3.13 NACE 20 (Be- u. Verarbeitung von Holz (ohne Herstellung von Möbeln))

In dieser Branche ist die Datenqualität schlecht, weil nur wenige Meßwerte übermittelt wurden. Einige Betriebe gaben an, daß nur Sanitärabwässer anfallen. Der Erfassungsgrad liegt bei 64 %. Nur die Abschätzung für die Parameter BSB<sub>5</sub> und CSB ist auf mehrere Meßwerte zurückzuführen. Bei einigen Betrieben wurde mangels Meßwerten mit der halben branchenspezifischen EVO oder nur mit Sanitärabwässern gerechnet.

Schwermetalle wurden kaum berücksichtigt, weil in der branchenspezifischen EVO keine Grenzwerte festgelegt sind. Sie wurden daher mit Null gesetzt bzw. nur über die Sanitärabwässer gerechnet. Das bedeutet aber nicht, daß keine Schwermetalle in dieser Branche anfallen.

#### 4.3.14 NACE 21 (Herstellung und Verarbeitung von Papier und Pappe)

In dieser NACE-Abteilung ist auch wieder der erzeugende mit dem verarbeitenden Bereich zusammengefaßt. Die Emissionsfrachten für AOX, CSB, BSB<sub>5</sub> wurden vom Fachverband der papiererzeugenden Industrie zur Verfügung gestellt (UMWELTBERICHT '98). Der Wert für den Parameter TOC wurde aus CSB errechnet (TOC = CSB/2,67). Bei diesen Werten liegt wahrscheinlich eine geringfügige Unterschätzung vor, da der Bereich der papierverarbeitenden Industrie nicht mitberücksichtigt wurde.

Die Frachten für die Parameter N<sub>ges</sub> und P<sub>ges</sub> wurden nur von gemessenen Werten hochgerechnet. Nach Auskunft des Fachverbandes für papiererzeugende Industrie liegt dadurch und vor allem weil ein großer Direkteinleiter nicht miteinfaßt wurde eine Unterschätzung dieser beiden Parameter vor und zwar zumindest um einen Faktor von 2 bis 3. Da in der branchenspezifischen EVO keine Grenzwerte für Schwermetalle vorgegeben sind, wurden die Emissionen durch eine Abschätzung der Abwasserfrachten der Beschäftigten ermittelt. Zu diesen berechneten Schwermetallfrachten wurden gemessene Werte einzelner Betriebe nur dazugezählt (Berechnung A). Es erfolgte keine Hochrechnung, da der Prozentsatz der gemessenen Daten bei ca. 4 % lag. Eine Hochrechnung dieser gemessenen Daten auf 100 % würde höhere Emissionsfrachten ergeben (Berechnung B) (Tab. 7).

Tab. 7: Vergleich der Schwermetallfrachten zweier Berechnungsarten

Berechnungsart	Zink (kg/a)	Kupfer (kg/a)	Cadmium (kg/a)	Nickel (kg/a)
Berechnung A	40,3	28,9	41,7	88,2
Berechnung B	65,0	56,6	152,2	325,0

In der Matrix wurden die Ergebnisse der Berechnungsart A verwendet. Die Meßwerte für Zink und Kupfer erscheinen vergleichsweise sehr gering, diese Meinung wurde auch von einem Vertreter des Fachverbandes bestätigt.



#### 4.3.15 NACE 23 (Kokerei, Mineralölverarbeitung, Herstellung und Verarbeitung von Spalt- und Brutstoffen)

Diese Klasse wird von einem Betrieb dominiert, da dessen Anteil am Wasserverbrauch der Branche über 98 % beträgt. Es wurden die Abwassermengen (aufgeteilt in drei Ströme) und die Summenfrachten für die einzelnen Parameter von diesem Betrieb übermittelt.

Für die Berechnung dieser Summenfrachten wurde folgende Erläuterung mitgeschickt:

*Bezüglich Phosphor, AOX und Schwermetallen liegen nur Analysenergebnisse aus einzelnen Stichproben vor. Diese Stichproben zeigen, daß alle Grenzwerte der jeweiligen Abwasser-Emissionsverordnung deutlich eingehalten werden. Die zugehörigen Frachten wurden vorgabekonform mit dem jeweiligen halben Grenzwert gebildet.*

Die Abwasserfrachten wurden inklusive der Kühlwässer berechnet. Die angegebene Kühlwassermenge betrug 3.165.211 m<sup>3</sup>/a. Nach Auskunft eines Firmenvertreters liegen die gemessenen Werte teilweise unter der Bestimmungsgrenze der Methode, sodaß die Frachten "kleiner als" angegeben wurden. Aus diesem Grund wurden die für die Berechnung verwendeten Frachten nochmals halbiert. Aufgrund der großen Kühlwassermenge ist die potentielle Fracht für einzelne Parameter sehr groß. Das heißt, die in der Endtabelle ausgewiesenen Frachten sind als "potentielle Frachten" zu betrachten.

Die niedrigen Zink-, Cadmium- und Chrom<sub>ges</sub>-frachten ergeben sich dadurch, daß in der branchenspezifischen EVO keine Grenzwerte definiert sind und nur mit sanitärem Abwasser berechnet wurden.

#### 4.3.16 NACE 24 (Herstellung von Chemikalien und chemischen Erzeugnissen)

Hier wurden die Emissionsfrachten für die Parameter AOX, BSB<sub>5</sub>, TOC, CSB, N<sub>ges</sub>, P<sub>ges</sub>, Cadmium, Blei und Quecksilber in Absprache mit dem Fachverband der Chemischen Industrie der Studie „Abwassererhebung 1992 der Chemischen Industrie“ (MATSCHE und STUMWÖHRER, 1993) entnommen.

Die restlichen Schwermetallfrachten wurden berechnet, da in der Studie keine Zahlen für diese Schwermetalle angeführt sind. Die in der Tabelle angegebenen Werte wurden ohne Kühlwasser berechnet. Wenn das Kühlwasser mitberücksichtigt wird kommen folgende Werte heraus (Tab. 8). Es wurde berücksichtigt, daß das Kühlwasser vorbelastet ist. Die Konzentration der Vorbelastung wurde von der gemessenen Konzentration des Kühlwassers subtrahiert.

Die Hintergrundkonzentrationen des Kühlwassers waren folgende:

Cadmium:	<0,00020 mg/l	Blei:	<0,00100 mg/l
Quecksilber:	<0,00020 mg/l	Chrom <sub>ges</sub> :	<0,00100 mg/l
Zink:	0,00575 mg/l	Nickel:	0,00105 mg/l
Kupfer:	0,00230 mg/l		

Tab. 8: Berechnung der Schwermetallfrachten mit und ohne Kühlwasser

Berechnungsart	Zink (kg/a)	Kupfer (kg/a)	Chrom (kg/a)	Nickel (kg/a)
ohne Kühlwasser	2.553	138	16	217
mit Kühlwasser	8.874	1.239	2.693	961

Trotz geringer Konzentrationswerte errechnen sich aufgrund großer Kühlwassermengen hohe Frachten. In die Matrix wurden die errechneten Abwasserfrachten ohne Kühlwasser übernommen.

#### 4.3.17 NACE 25 (Herstellung von Gummi- und Kunststoffwaren)

Diese NACE-Abteilung wurde in Absprache des Fachverbands für Chemische Industrie nur mit Beschäftigten gerechnet, da laut Aussage vom Fachverband nur vergleichsweise geringe Emissionsfrachten aus der Produktion anfallen.

#### 4.3.18 NACE 26 (Herstellung und Bearbeitung von Glas, Herstellung von Waren aus Steinen und Erden)

Diese Branche wurde mit einem Erfassungsgrad von 31,4 % hochgerechnet.

Unter dieser NACE-Zuordnung sind bezüglich Abwasseraufkommen und –belastung sehr unterschiedliche Branchen zusammengefaßt. Neben der Glasherstellung zählen die Keramikherstellung, Ziegelei- und Baukeramik, Herstellung von Betonerzeugnissen und Herstellung von Faserzement zu diesem NACE Rev.1. Die Belastung der Abwässer in den einzelnen Branchen ist demgemäß auch sehr unterschiedlich. Die hohen Zink-, Kupfer- und Cadmiumwerte sind unter anderem darauf zurückzuführen, daß mangels Meßdaten teilweise mit den vergleichsweise hohen halben Bescheid- bzw. EVO-Werten gerechnet wurde, wobei die Schwermetallemissionen innerhalb des NACE 26 eher der glaserzeugenden Industrie zuzuordnen sind.

#### 4.3.19 NACE 27 (Metallerzeugung und –bearbeitung)

Gemessen am Wasserverbrauch wurden 88,53 % aller Unternehmen erfaßt (24 Unternehmen). Da in dieser Branche sowohl eisen- als auch nichteisenerzeugende Betriebe zusammengefaßt sind, ist sie, die Emissionen betreffend, durchaus als inhomogen zu bezeichnen.

Ein weiteres Problem für die Hochrechnung der Gesamtfrachten ergibt sich durch die Dominanz eines stahlerzeugenden Unternehmens, das 84,49 % des Gesamtwasserverbrauchs der Branche ausmacht und große Mengen gering belasteten Kühlwassers direkt in den Vorfluter einleitet (Schwermetallkonzentrationen im µg-Bereich). Da Kühlwasser und Produktionsabwasser hier nicht eindeutig trennbar sind, wurde die Belastung des Kühlwassers in die Berechnung aufgenommen. Trotz der geringen Konzentrationen der emittierten Stoffe ergibt sich durch Multiplikation mit der Jahreswassermenge eine erhebliche Jahresfracht, die sich auf die ganze Branche auswirkt. Aus diesem Grunde wurden 4 verschiedene Rechenmodelle angewandt, die die jeweiligen Gesamtfrachten voraussichtlich über- bzw. unterschätzen, aber einen Rückschluß auf die Größenordnungen der Emissionen zulassen.

Der Erfassungsgrad liegt bei den sogenannten „Kohlenstoffparametern“ CSB und TOC bei 88 % bzw. 84 % und kann somit als sehr gut bezeichnet werden. Die BSB<sub>5</sub>-Frachten wurden zu einem Großteil über das angenommene Verhältnis CSB:BSB<sub>5</sub> = 2:1 errechnet, wobei in diesem Fall ein weniger guter Abbau wahrscheinlich ist.

Stickstoff konnte zu etwa 86 % (gemessen am anteilmäßigen Wasserverbrauch lt. ÖSTAT) erfaßt werden, Phosphor hingegen nur zu etwa 3 %. Die Berechnung der Gesamtemission von Phosphor beruht daher weitgehend auf der Annahme einer 50 %igen Ausnutzung des in der entsprechenden Emissionsverordnung angegebenen Grenzwertes.

Mit Ausnahme von Cadmium (Erfassungsgrad nur 0,5 %) wurden die Schwermetallfrachten zu 85 % erfaßt. Da bei den Nichteisenerzeugern die Kupferemissionen aufgrund eines dominanten Emittenten nicht homogen sind, wird auf eine Hochrechnung dieses Parameters im folgenden verzichtet.

**Rechenmodelle:**

A: Die erfaßten Unternehmen werden als repräsentative Stichprobe angesehen und die erhobenen Gesamtfrachten daher auf 100 % hochgerechnet.

B: Wie A, jedoch wird die Vorbelastung des aus der Donau entnommenen Kühlwassers abgezogen. Folgende durchschnittliche Konzentrationen wurden durch das arithmetische Mittel aus 12 Messungen am Meßpunkt 40607027 errechnet:

Cadmium:	<0,00020 mg/l
Quecksilber:	<0,00020 mg/l
Zink:	0,00575 mg/l
Kupfer:	0,00230 mg/l
Blei:	<0,00100 mg/l
Chrom <sub>ges.</sub> :	<0,00100 mg/l
Nickel:	0,00150 mg/l

C: Maximal 15,51 % der Branche sind nichteisenerzeugende Betriebe. Daher werden die erfaßten Nichtstahlerzeuger (4,04 %) auf 15,51 % hochgerechnet und zu den Werten des Stahlerzeugers addiert.

D: Wie C, jedoch wird die Vorbelastung des aus einem Fließgewässer entnommenen Kühlwassers berücksichtigt.

Tab. 9: Unterschiedliche Modelle zur Hochrechnung von Schwermetallfrachten

Parameter/Rechenmodell	A	B	C	D
Chrom kg/a	1.771,8	1.208,8	1.727,1	1.228,7
Nickel kg/a	2.184,1	1.339,6	2.101,0	1.353,4
Zink kg/a	18.568,2	15.330,8	17.095,3	14.229,3
Blei kg/a	2570,2	2.007,2	2.975,6	2.477,2
Kupfer kg/a	498,7	441,5	1.570,8	1.564,6
Quecksilber kg/a	1,0	0,7	2,6	2,3

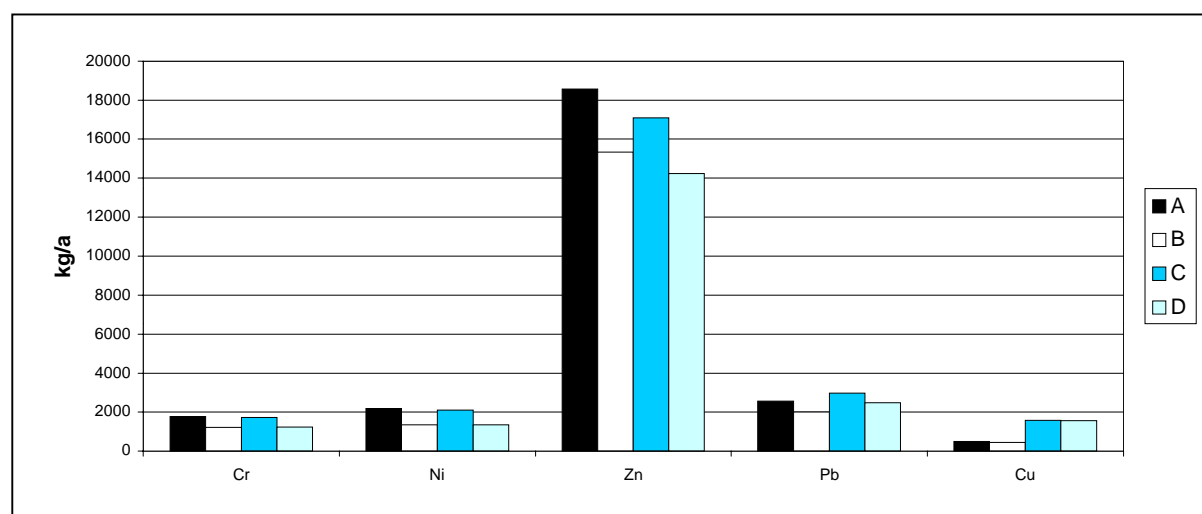


Abb. 27: Darstellung der unterschiedlichen Schwermetallfrachten aufgrund verschiedener Annahmen

Aus dem Diagramm bzw. der Tabelle wird ersichtlich, daß sich nennenswerte Abweichungen v. a. bei Zink, Kupfer und Quecksilber ergeben. Die starke Erhöhung des Kupferwertes in Berechnung C basiert auf der großen Emission eines Direkteinleiters (Nichtstahlerzeuger). Für diesen Parameter lagen auch keine Informationen bzgl. der Vorbelastung des Kühlwassers vor, sodaß eine Berechnung nach B und D nicht möglich war.

Für die Veröffentlichung in der NAMEA-Endtabelle (Matrix) werden mit Ausnahme von Kupfer die Werte des Rechenmodells D verwendet, da eine getrennte Bewertung von Eisen- und Nichteisenerzeugern als plausibel erscheint. Kupfer wird im Rechenmodell A vermutlich leicht unterschätzt, im Rechenmodell C stark überschätzt, daher wird für diesen Wert in der Endtabelle nur die tatsächlich erfaßte Menge (441,5 kg/a) angegeben.

### Kohlenstoffparameter, Stickstoff und Phosphor

Die Ergebnisse der Rechenmodelle A und C (Vorbelastung der Donau nicht bekannt, Tab. 11) werden im folgenden Diagramm dargestellt.

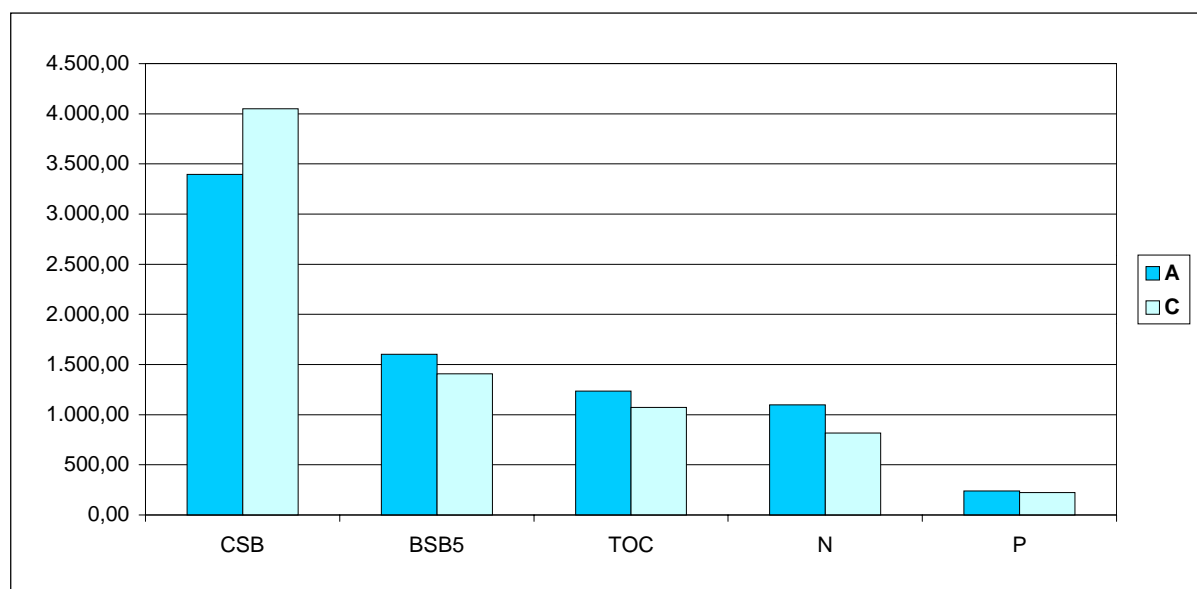


Abb. 27: Kohlenstoffparameter, Stickstoff und Phosphor in unterschiedlichen Rechenmodellen

Tab. 10: Berechnung der Frachten durch zwei verschiedene Rechenmodelle (siehe oben)

Parameter/Rechenmodell	A	C
CSB t/a	3.395,0	4.050,7
BSB <sub>5</sub> t/a	1.602,4	1.406,5
TOC t/a	1.234,3	1.071,4
N <sub>ges</sub> t/a	1.097,0	817,6
P <sub>ges</sub> t/a	241,0	222,5

Bei diesem Vergleich zeigt sich, daß mit Ausnahme des CSB die Abweichungen je nach Rechenmodell nicht so relevant sind, wie dies bei den Schwermetallen der Fall ist.

Für die Endtabelle wurden folgende Werte verwendet (Tab. 11):

Tab. 11: Verwendete Abwasserfrachten für die Endtabelle.

Parameter	Fracht	Rechenmodell (siehe oben)
CSB	4.050,7 t/a	C
BSB <sub>5</sub>	1.406,5 t/a	C
TOC	1.071,4 t/a	C
N <sub>ges</sub>	817,6 t/a	C
P <sub>ges</sub>	222,5 t/a	C
Cr <sub>ges</sub>	1.228,7 kg/a	D
Ni	1.353,4 kg/a	D
Zn	14.229,3 kg/a	D
Pb	2.477,2 kg/a	D
Hg	2,3 kg/a	D
Cu	441,5 kg/a	erhobene Fracht, Hochrechnung nicht möglich
AOX	161,9 kg/a	D

Aufgrund der Dominanz der Stahlindustrie in dieser Branche wäre es sinnvoll, die Frachten der Gießereiindustrie, Nichteisenmetallindustrie und Metallwarenindustrie extra zu errechnen und auszuweisen, was jedoch im Rahmen dieser Arbeit nicht vorgesehen bzw. möglich war.

#### 4.3.20 NACE 28 (Herstellung von Metallerzeugnissen)

39,94 % der gesamten Branche konnten erfaßt werden (30 Unternehmen). Der Erfassungsgrad der hier relevanten Schwermetalle liegt nur zwischen 12 % und 17 %, doch gibt es im Gegensatz zur Branche 27 keine dominanten Betriebe. Die Größenordnung der Gesamtemissionen wird durch die Hochrechnung der erfaßten Daten einigermaßen gut wiedergegeben, da durch die große Anzahl der in die Datenbank aufgenommenen Betriebe von einer guten Stichprobe ausgegangen werden kann.

#### 4.3.21 NACE 29 (Maschinenbau)

Hier wurden 31,37 % der Branche erfaßt (11 Betriebe). Der Erfassungsgrad bei den Schwermetallen liegt jedoch lediglich zwischen 0 % und 6,5 % und ist daher als sehr schlecht zu beurteilen. Die Hochrechnung basiert vorwiegend auf der Annahme einer 50 %igen Auslastung der Konsenswerte für den jeweiligen Firmenstandort.

#### 4.3.22 NACE 31 (Herstellung von Geräten der Elektrizitätserzeugung, -verteilung u. ä.)

Gemessen am Wasserverbrauch konnten 22 % der Branche erfaßt werden. Durch eine gezielte Auswahl von Unternehmen mit Hilfe des Fachverbandes für die Elektro- und Elektronikindustrie war es möglich, einen repräsentativen Querschnitt zu erheben.

Von 10 % der Unternehmen der Branche konnte ein gemessener CSB-Wert ermittelt werden. Die Parameter BSB<sub>5</sub> und TOC wurden vielfach über ihre Abhängigkeit vom CSB ermittelt.

Der Erfassungsgrad bei Stickstoff und Phosphor ist mit jeweils etwa 3 % auf den ersten Blick nicht befriedigend. Da es in dieser Branche vielfach nur sanitäre Abwässer gibt, werden die Parameter N und P vermutlich nur bei abwasserintensiven Betrieben gemessen.

Von den Schwermetallen sind für Zink 11 % und für Kupfer 16 % der Abwassermenge zwar gut erfaßt, doch ergibt sich der relativ hohe Kupferwert von 1.181 kg/a durch die Hochrechnung von 259 kg/a aus der erfaßten Abwassermenge. Dieser hohe Wert ist vor allem in der (tatsächlich gemessenen) Emission eines einzelnen Betriebes begründet, dessen Repräsentativität nicht eingeschätzt werden kann.

Der Erfassungsgrad der restlichen Schwermetalle liegt zwischen 1 % und 6 %. Da sich im Vergleich mit anderen Branchen bei diesen Parametern keine Extremwerte ergeben, wird von einer geringen Relevanz dieser Schwermetalle für die Branche ausgegangen.

#### **4.3.23 NACE 32 (Rundfunk-, Fernseh- und Nachrichtentechnik)**

Der Erfassungsgrad beträgt hier über 24 %. Von den „Kohlenstoffparametern“ CSB, BSB<sub>5</sub> und TOC wurde der CSB mit 17 % der erfaßten Wassermenge am besten dokumentiert.

Für Stickstoff und Phosphor liegen lediglich zu 8 % bzw. 5 % tatsächlich gemessene Daten vor.

Von den Schwermetallen wurden Kupfer, Blei und Nickel zu jeweils etwa 16 % gemessen.

Von den übrigen Schwermetallen liegen weniger Meßwerte vor, hier wurde meist nur von sanitären Emissionen ausgegangen.

#### **4.3.24 NACE 33 (Medizin-, Meß-, Steuer- und Regelungstechnik, Optik)**

Der Erfassungsgrad liegt bei 40 %. In dieser NACE-Abteilung wurde mit gemessenen Werten hochgerechnet (Ausnahmen: die Parameter BSB<sub>5</sub> und TOC wurden aus CSB berechnet) bzw. die Abwasserfrachten über die Beschäftigten errechnet.

#### **4.3.25 NACE 34 (Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen)**

Diese NACE-Abteilung wurde zu 64 % erfaßt (12 Unternehmen). Die Kohlenstoffparameter wurden für die Prozeßabwässer nur aus gemessenen Werten berechnet bzw. wurde TOC errechnet. Die AOX-Fracht wurde zu 24 % aus gemessenen Werten und zu 40 % aus den Bescheid- bzw. EVO-Grenzwerten hochgerechnet. Bei den Schwermetallen konnte auf eine relativ gute Meßbasis zurückgegriffen werden: Zink und Nickel (59 %), Blei (49 %), Chrom<sub>ges</sub> (35 %) und Cadmium (7 %). Von einem Betrieb wurde auch eine Quecksilberfracht geliefert. Die gute Datenqualität ist wahrscheinlich darauf zurückzuführen, daß in der EVO für Betriebe zur Behandlung und Beschichtung von metallischen Oberflächen Grenzwerte für diese Schwermetalle festgelegt sind.

#### **4.3.26 NACE 35 (Sonstiger Fahrzeugbau)**

Hier ist ein sehr niedriger Erfassungsgrad (ca. 2 %), da von den relevanten Betrieben dieser Klasse keine Fragebögen zurückgeschickt wurden. Dadurch wurden die Emissionsfrachten nur über die Beschäftigten errechnet. Somit muß angenommen werden, daß diese NACE-Abteilung deutlich unterschätzt wurde.

#### 4.3.27 NACE 36 (Herstellung von Möbeln, Schmuck, Musikinstrumenten, Sportgeräten, Spielwaren und sonstigen Erzeugnissen)

Diese NACE-Abteilung umfaßt unterschiedliche Herstellungsbereiche. Es konnte kein Betrieb aus den Unterklassen der Herstellung von Musikinstrumenten, der Herstellung von Spielwaren und der Herstellung von Schmuck und ähnlichen Erzeugnissen bearbeitet werden. Insgesamt wurde die NACE-Abteilung zu 58 % erfaßt. Die Datenqualität bei einigen Schwermetallen kann als gut bezeichnet werden. Tab. 12 listet die Datenqualität der einzelnen Parameter auf.

Tab. 12: Datenqualität der einzelnen Parameter.

Parameter	gemessene Werte (in %)	Bescheid- bzw. EVO-Grenzwerte (in %)	nur haushaltsähnliche Abwässer (in %)	Hochrechnung (in %)
AOX	3	44	11	42
CSB	46	0	12	42
BSB <sub>5</sub>	46	0	12	42
TOC	(TOC = CSB/2,67)	0	12	42
N <sub>ges</sub>	44	0	15	42
P <sub>ges</sub>	43	0	35	42
Zink	57	0	1	42
Kupfer	13	43	2	42
Cadmium	0	47	5	42
Chrom <sub>ges</sub>	54	3	1	42
Blei	2	47	9	42
Nickel	13	44	1	42
Quecksilber	0	47	11	42

#### 4.3.28 NACE 37 (Rückgewinnung (Recycling))

Die Emissionsfrachten dieses NACE Rev.1 werden nicht extra aufgelistet, da die verschiedenen Recyclingfirmen zu anderen NACE Rev.1 zugeordnet werden (z. B. Metallrecycling, Elektronikrecycling etc.).

#### 4.3.29 NACE 40 (Energieversorgung)

Die hohe Stickstoff-Fracht dieser Branche errechnet sich aus Zahlen des Umweltberichtes der Verbund AG (VERBUND-UMWELTBERICHT 97, 1998). Für das Jahr 1996 werden 0,28 mg Stickstoff-Emission ins Wasser pro kWh erzeugtem Strom aus Wärmekraftwerken angegeben. Diese Stickstoffwerte (Ammonium) wurden mit der Gesamtleistung der Wärmekraftwerke in Österreich hochgerechnet.

Die Gesamtleistung der Wärmekraftwerke in Österreich beträgt für 1996 19.254,7 GWh (mündliche Auskunft vom Bundeslastverteiler 2. 11. 1998). Daraus ergibt sich eine Stickstoff-Fracht von 5.391,3 kg im Jahr 1996. Die restlichen Emissions-Parameter wurden über die Beschäftigten berechnet.

#### **4.3.30 NACE 41 (Wasserversorgung)**

Im Bereich der Wasserversorgung gibt es relativ wenige Betriebe, die Abwasser erzeugen. Dies fällt z. B. bei der biologischen und chemischen Denitrifikation, bei der Oberflächenwasseraufbereitung (Fällung und Flockung), der Eisen- und Manganentfernung und anderen Aufbereitungstechniken an. Für die Beurteilung der Emissionen dieser Branche lagen zwar Informationen über verschiedene Wasserversorger vor, es wurden jedoch nur von einem Betrieb die gewünschten Parameter erfaßt. Eine Hochrechnung auf sämtliche Wasserversorger Österreichs war nicht möglich, daher wurden lediglich die angegebenen Werte inkl. der Sanitärfrachten der Beschäftigten in die Endtabelle aufgenommen. Diese Daten unterschätzen jedenfalls die Gesamtemissionen der Branche.

#### **4.3.31 NACE 55 (Beherbergungs- und Gaststättenwesen)**

Zur Berechnung der Abwässer wurden aus der Nächtigungsanzahl von 1996 die Einwohnergleichwerte errechnet und mit durchschnittlichen täglichen Emissionen eines Einwohners abgeschätzt. Aus den 112.936.000 Gästenächtigungen ergibt sich durch Division mit 365 Tagen ein Einwohnergleichwert von 309.414. Zu den Abwässern der Touristen wurden schließlich noch jene der Beschäftigten hinzugerechnet. Hier wurden zur Berechnung des EGW die Gesamtemissionen eines durchschnittlichen Einwohners zugrundegelegt, wodurch Küchenabwasser anteilmäßig berücksichtigt wurden.

#### **4.3.32 NACE 61 (Schifffahrt)**

Zu den sanitären Abwässern der hier Beschäftigten wurden jene der Schiffstouristen hinzugerechnet. Ein entsprechender Einwohnergleichwert für Schiffstouristen wurde unter der Annahme einer durchschnittlichen Verweilzeit von 3 Stunden ermittelt. Für die im Jahr 1995 auf Schiffen beförderten 3.066.157 Personen errechnet sich somit ein Einwohnergleichwert von 1.050. Hier wurde der Einwohnergleichwert mit den Vorgaben für die Beschäftigten gerechnet, da hier Wasch-, Bade- und Küchenwässer zum Großteil wegfallen.

#### **4.3.33 NACE 90 (Abwasser- und Abfallbeseitigung und sonstige Entsorgung)**

Zu dieser NACE-Zuordnung zählen u. a. die Mülldeponien und die dort anfallenden Sickerwässer. Es wurden nur derzeit betriebene Deponien erfaßt und keine Altlasten. Als Datengrundlage diente eine Studie des Umweltbundesamtes (UBA, 1997) über Deponie-Sickerwässer aus dem Jahr 1996. In dieser Studie sind die Sickerwassermengen von 50 Deponien in ganz Österreich erfaßt, wobei 1.349.259 m<sup>3</sup>/a Sickerwasser in den öffentlichen Kanal eingespeist werden und 51.830 m<sup>3</sup>/a direkt in den Vorfluter eingeleitet werden. Deponien mit Sickerwasser-Verrieselung bzw. –Abfuhr wurden nicht berücksichtigt.

Die Sickerwasser-Zusammensetzung wurde aus EHRIG (1989) entnommen und mit den Jahresmengen multipliziert. Es muß erwähnt werden, daß die Sickerwasser-Zusammensetzung stark vom Alter der Deponie abhängt und hohen Schwankungen unterliegt. Dieser Umstand konnte in dieser Arbeit nicht berücksichtigt werden. Es wurde daher mit Durchschnittskonzentrationen gerechnet (Tab. 13).



Tab. 13: Durchschnittliche Sickerwasserzusammensetzung aus Deponien (EHRIG, 1989)

Parameter	mg/l	Parameter	µg/l
CSB	20.000	AOX	2.000
BSB5	10.000	Cd	6
TOC	7.490	Ni	200
Zn	5	Pb	90
NH <sub>4</sub> -N	700	Cr <sub>ges</sub>	300
P <sub>ges</sub>	6	Cu	80
		Hg	100

Weiters wurde zwischen Direkt- und Indirekteinleitung unterschieden:

- Sickerwasser-Direkteinleitungen in den Vorfluter: keine Reduktion,
- Sickerwassereinleitungen in den öffentl. Kanal: diese wurden um die Reinigungsleistung einer Standardkläranlage III-IV reduziert.

### Entsorgungsbetriebe

Zum NACE Rev.1 90 wurden die Abwasserfrachten aus der Rauchgasreinigung eines Entsorgungsbetriebes hinzugezählt. Diese Frachten bilden zusammen mit den Frachten aus den Deponie-Sickerwässern die Gesamtfracht der NACE-Abteilung 90.

### Kommunale Kläranlagen

Die Emissionen der kommunalen Kläranlagen wurden einem eigenen NACE Rev.1 (NACE 100) zugeordnet und sind nicht unter NACE 90 subsumiert, da die Kläranlagen selbst wenig emittieren (außer Sanitärabwässer der Beschäftigten, eventuell zugesetzte Chemikalien wie Fe, Polyelektrolyte...).

Insgesamt werden die Frachten dieser Branche vermutlich unterschätzt.

#### 4.3.34 NACE 93 (Erbringung von sonstigen Dienstleistungen)

Der Erfassungsgrad in dieser NACE-Abteilung beträgt 52 %. Der NACE Rev.1 930102 erfasst die Branche der Chemischen Reinigung und Bekleidungsfärberei. Es wurden nur Betriebe dieser Unterklasse bearbeitet. In der branchenspezifischen EVO ist nur für den Parameter AOX ein Grenzwert definiert. Die Datenqualität für die einzelnen Abwasserfrachten lässt sich folgendermaßen darstellen (Tab. 14):

Tab. 14: Datenqualität der einzelnen Parameter

Parameter	gemessene Werte (in %)	Bescheid- bzw. EVO-Grenzwerte (in %)	nur haushaltsähnliche Abwässer (in %)	Hochrechnung (in %)
AOX	36	16	0	48
CSB	36	0	16	48
BSB <sub>5</sub>	36	0	16	48
TOC	36	0	16	48
N <sub>ges</sub>	37	0	15	48
P <sub>ges</sub>	17	0	35	48
Zink	34	0	18	48
Kupfer	18	0	34	48
Cadmium	34	0	18	48
Chrom <sub>ges</sub>	18	0	34	48
Blei	34	0	18	48
Nickel	34	0	18	48
Quecksilber	14	0	38	48

#### 4.3.35 NACE 99 (Exterritoriale Organisationen und Körperschaften)

Die Abwasserfrachten dieser NACE-Abteilung wurden über die sanitären Abwässer der Beschäftigten berechnet. Laut dem Bundesministerium für auswärtige Angelegenheiten gibt es bei dieser NACE-Abteilung 4.511 Beschäftigte. Obwohl diese Abteilung, da es sich um exterritoriale Einheiten handelt, nicht ins VGR-Konzept der Produktion von Wertschöpfung im Inland (BIP-Konzept) paßt, werden die berechneten Emissionen der Vollständigkeit halber in der Matrix inkludiert.

#### 4.3.36 Haushalte

Damit ein Vergleich der Abwässer der Wirtschaftstätigkeiten mit jenen der privaten Haushalte möglich ist, wurden letztere als konsumseitige Emissionen ausgewiesen.

Die Abwässer der privaten Haushalte wurde über die Einwohnerzahl Österreichs ermittelt, die jedoch um einen „Berufstätigenanteil“ reduziert wurde. Die ermittelte Jahresfracht wurde um die Reinigungsleistung einer Kläranlage der Größe III bzw. IV reduziert.

Für die im Rohwasser enthaltenen Konzentrationen wurden für AOX, Zink, Kupfer, Cadmium und Blei höhere Werte als für sanitäre Abwässer aus Betrieben verwendet. Der bei privaten Haushalten höher angesetzte AOX-Wert von 24 mg/d.EW (vgl.: 18 mg/24h.Erwerbstätigem) wird durch die stärkere Verwendung von chlorhaltigen Putzmitteln, die höheren Schwermetallfrachten durch mehr Wasch- und Putzwässer begründet (STARK et al., 1995).

Ermittlung einer um den Berufstätigenanteil reduzierten Einwohnerzahl:

Einwohnerzahl 1996:	8.059.000
Erwerbstätige 1996:	3.709.800
„Erwerbstätigengleichwert“:	677.589
reduzierte Einwohnerzahl:	7.381.411

Ein „Erwerbstätigengleichwert“ von 677.589 errechnet sich unter Annahme von 200 Arbeitstagen und 8 Arbeitsstunden pro Erwerbstätigem. Die um diesen Wert reduzierte Einwohnerzahl wurde für die Berechnung der Jahresfrachten der privaten Haushalte herangezogen.

## 5 DISKUSSION DER ERGEBNISSE UND VORGANGSWEISE

Wie bereits in Kapitel 2 erwähnt, war ein Ziel dieser Studie die Erarbeitung der Methodik, wie derartige Studien durchgeführt werden können, welche Daten dazu notwendig sind und welche Zielerreichung in dieser Zeit möglich ist. Die vorliegende Studie NAMEA Wasser sollte in weniger als 6 Monaten fertiggestellt werden.

Die Daten stammen aus verschiedenen Quellen und es wurden bereits vorhandene Daten verwendet. D. h. die Daten wurden mit anderen Zielsetzungen erhoben und waren natürlich nicht in jedem Fall den Erfordernissen der Studie angepaßt. Die Datenqualität war zudem sehr inhomogen. Die Entnahme einer repräsentativen Stichprobe aus einem nicht homogenen Abwassergemisch ist ein Problem, welches hier nicht näher behandelt werden soll. Ebenso problematisch ist die Hochrechnung von einer oder einigen Stichproben oder Tagesmischproben auf Jahresfrachten ohne Berücksichtigung eventueller Produktions- oder saisonbedingter Schwankungen.

Selbstverständlich ist es auch mit großen Unsicherheiten verbunden, wenn von einem relativ kleinen Sample auf eine gesamte Branche geschlossen wird. Hier wurde der Wasserverbrauch – und nicht Wirtschaftsdaten - zugrunde gelegt. Der Wasserverbrauch einzelner Betriebe, sowie der Wasserverbrauch der gesamten Branche wurden vom ÖSTAT (1996) zur Verfügung gestellt. Diese Daten stammen aus einer Wasserverbrauchserhebung, die 1994 durchgeführt wurde und vor allem Industriebetriebe erfaßte. In den Daten inkludiert sind auch die Molkereien, die einerseits große Wasserverbraucher sind, aber auch viel Abwasser produzieren. Gewerbebetriebe sind hier nur zum Teil erfaßt.

In verschiedenen Branchen ergab sich das Problem, daß die Branche von einem Betrieb dominiert wurde. Dieser Betrieb war zwar relevant, weil er den Großteil des Abwassers emittierte, er war aber für die Branche nicht unbedingt repräsentativ (z. B. NACE 27). In anderen Branchen, besonders in jenen, wo produzierende mit verarbeitenden Betrieben in einer Abteilung vereint sind, werden die Abwasserfrachten überwiegend von den produzierenden Betrieben emittiert, während die Wirtschaftsdaten anders verteilt sind (NACE 21, 19, 27). Würde man nun spezifische Frachten auf die Beschäftigten oder andere Wirtschaftsdaten beziehen, würde ein Teil der Branche grob überschätzt, bzw. ein anderer unterschätzt werden. Derartige Zuordnungen sollten nur auf höherem NACE Rev.1-Niveau bzw. in homogenen Branchen und nach hohem Erfassungsgrad erfolgen.

Die emittierten Frachten, die für die einzelnen Branchen aufgrund des Rechenschlüssels ermittelt wurden, sind nicht direkt in Konzentrationen umzurechnen d. h. daß auch scheinbare Konzentrationsüberschreitungen im Falle der Indirekteinleiter nicht unbedingt solche sein müssen. Die Frachten wurden aufgrund der durchschnittlichen Reinigungsleistung der Kläranlage ermittelt und dem Verursacher zugeordnet. Das heißt jedoch nicht, daß die Gesamt-abwässer der Kläranlage die gesetzlich geforderten Grenzwerte nicht einhalten.

Ein weiteres Problem ist die Datenlage für bestimmte Schwermetalle. Jene, für die von STARK et al. (1995) eine Stoffstromanalyse durchgeführt wurde, konnten auch den Haushalten bzw. den Beschäftigten zugeordnet werden. Für die Parameter Chrom, Nickel und Quecksilber waren derartige Daten nicht verfügbar. Diese wurden auch nur in seltenen Fällen gemessen. Je weniger Meßwerte zur Verfügung standen desto problematischer wurde eine Hochrechnung. Falls keine Daten erfaßt wurden, erscheint in der Datenbank Null, wodurch die Unterscheidung in nicht erfaßt bzw. geringe bis keine Emissionen entsprechend schwierig ist.

## 6 REAKTION DER FACHVERBÄNDE

Am 5. Oktober 1998 wurden die Ergebnisse des NAMEA-Projekts den Fachverbänden präsentiert. Am 13. Oktober fand ein weiteres Treffen mit den Fachverbänden statt, um mit Ihnen die Ergebnisse nochmals zu diskutieren und um die Vorschläge der einzelnen Fachverbände aufzunehmen. Diese Vorschläge wurden, soweit es möglich war, in das Projekt eingearbeitet. Prof. Dr. Czedik-Eysenberg hat als Vertreter des Fachverbandes der Nahrungs- und Genußmittelindustrie am 3. November 1998 in einem Treffen die Wünsche seines Fachverbandes bekanntgegeben.

Weiters wurden die Fachverbände eingeladen, eine Stellungnahme zu den Ergebnissen dieses Projekts abzugeben. DI Dworak hat im Namen der Bundessektion Industrie folgende Erklärung übermittelt.

*Die Bundessektion Industrie dankt, auch namens der industriellen Fachverbände, für die ausführliche Vorstellung und Diskussion der Erhebung "NAMEA Wasser" und gibt, wie vereinbart, hierzu folgende Stellungnahme mit dem Ersuchen um Berücksichtigung bzw. Aufnahme in den Bericht ab:*

*Grundsätzlich soll darauf hingewiesen werden, daß das unterschiedliche Aggregationsniveau der NACE-Systematik gegenüber der alten Wirtschaftssystematik BS 68 sowie zu der Fachverbandsgliederung der Industrie eine generelle Schwierigkeit des NAMEA-Projektes darstellt. So liegen für einzelne Bereiche korrespondierende Aggregate vor, andere NACE-Abteilungen stellen Kombinationen von Fachverbänden oder Fachverbands-Teilbereichen dar. Weiters sind generell in den NACE-Abteilungen auch die Gewerbeaktivitäten inkludiert.*

*Ein Vergleich zwischen den Fachverbandsdaten und den in der NAMEA angegebenen Werten der Wirtschaftsaktivitäten zeigt hier vielfach deutliche Unterschiede. Liegen die Differenzen in der gleichen Richtung und entspricht das Verhältnis von Produktionswertdifferenz durch die Mitarbeiterdifferenz einem üblichen Verhältnis von Erlös pro Beschäftigtem, so spricht dies für Gewerbetätigkeit als Ursache der Unterschiede.*

*Bei Abweichungen in unterschiedlichen Richtungen wäre eine nähere Betrachtung des Zuordnungsschlüssels notwendig, da diese Wirtschaftsaktivitäten später als Bezugsbasis für Indikatoren herangezogen werden können.*

*Grundsätzlich sollte für derartige Emissionserhebungen von Betriebsdaten möglichst von einer Vollerhebung ausgegangen werden, da nur diese bei heterogenen Bereichen wahrheitsgemäße Werte ergeben. Da dies aber hier nicht möglich war, erscheint der vorliegende Ansatz der Hochrechnung plausibel, wobei das Bemühen nach möglichst realistischer Darstellung der einzelnen Bereiche aner kennenswert ist.*

*Nach unserem Verständnis gehen Sie [die Autoren] dabei von den vorliegenden Emissionen der erfaßten Betriebe in den einzelnen NACE-Abteilungen aus und rechnen mit deren Anteil am Wasserverbrauch der NACE-Abteilung auf die gesamte Klasse hoch. Generell wird hierbei von den umweltrelevanten Emissionen nach einer etwaigen Reinigungsstufe ausgegangen. Bei betrieblichen Kläranlagen ist dies die Ablaufkonzentration in den Vorfluter, bei Einleitung in eine Kanalisation wird die Reinigung durch eine kommunale Kläranlage mit durchschnittlicher Reinigungsleistung berücksichtigt.*

*Entscheidend für die Qualität der letztlich erzielten Werte ist jedenfalls die Repräsentanz der Ausgangswerte für die einzelnen Bereiche. Im vorliegenden Fall möchten wir hier zwei Aspekte ansprechen, die aus unserer Sicht für die Repräsentanz wesentlich sind:*

- *Repräsentanz hinsichtlich der Abwasserzusammensetzung,*
- *Repräsentanz hinsichtlich des Anteils von Kühl- und Prozeßwasser.*

*Hier weisen heterogene Bereiche, wie sie durch die Zusammenfassung mehrerer Produktionsbereiche in NACE-2-Steller entstehen, Schwierigkeiten auf. Beispiele für derartige Bereiche sind*

- *NACE 19: Ledererzeugung und -verarbeitung*
- *NACE 20: Be- und Verarbeitung von Holz*
- *NACE 21: Papiererzeugung und -verarbeitung*
- *NACE 27: Metallerzeugung und -bearbeitung*

*Maßgebliche Fehler können hier bei der Hochrechnung auf den Gesamtbereich, ausgehend von Werten einzelner Betriebe, die wegen erhöhter Belastungen oder Mengen gut dokumentiert sind, entstehen. Hierbei können Fehler sowohl wegen der zu hoch angenommenen Konzentrationen als auch wegen des zu hohen Prozeßwasseranteils entstehen. Liegt bei den erfaßten Betrieben beispielsweise die Konzentration oder der Prozeß- bzw. Kühlwasseranteil über dem Durchschnitt, so wird diese "Überproportionalität" auf die nicht erfaßten Betriebe übertragen bzw. werden nicht erfaßte Betriebe mit möglicherweise überhöhten Werten hochgerechnet.*

*Auch wenn sich diese Fehler für die Gesamtklasse wegen der geringen Wasseranteile eines Verarbeitungsbereiches nicht drastisch auswirken, so besteht doch die Gefahr der Umlegung der Faktoren des Gesamtbereiches auf die Teilbereiche. Dabei würden dann bei den angegebenen Klassen, die verschiedene Bereiche beinhalten (z. B. Grundstoffproduktion und Weiterverarbeitung) maßgebliche Überzeichnungen entstehen, die für die jeweiligen Branchen erhebliche Nachteile bei umweltpolitischen Diskussionen bzw. Entscheidungen bedeuten könnten.*

*Wir ersuchen daher, von derartigen Disaggregationen sowie der Erstellung von Indikatoren für Vergleiche zwischen den einzelnen Klassen möglichst Abstand zu nehmen, solange die Betrachtung nicht auf einem Aggregierungsniveau, das für Hochrechnungen zu ausreichend homogenen Bereichen führt, erfolgen kann.*

## **7 VORSCHLÄGE FÜR DIE FORTFÜHRUNG DER NAMEA WASSER**

Da das zweistellige Niveau der NACE Rev.1 einen großen Branchenmix aufweist (erzeugende- und verarbeitende Industrie gemeinsam, etc.), wäre es für die Zukunft sinnvoll, die NAMEA Wasser auf einem tieferen NACE Rev.1-Niveau bzw. in homogenere Branchen aufgliedert darzustellen.

Wichtig wäre auch, daß der Wasserverbrauch weiter im ÖSTAT erfaßt wird. Da es nach 1994 eine Unterbrechung der Zeitreihe gibt, erfolgte die Berechnung der prozentuellen Erfassung der Abteilungen der NACE auf das Jahr 1994, obwohl die Abwasserfrachten für das Jahr 1996 erhoben wurden. Wenn man die Wasserverbräuche, die von Firmen angegeben wurden, mit denen von ÖSTAT (Bezugsjahr 1994), vergleicht, so war deutlich zu erkennen, daß gravierende Veränderungen stattgefunden haben – sowohl eine Erhöhung als auch teilweise eine Senkung des Wasserverbrauch.

Für eine solche Studie wäre am besten, eine Vollerhebung durchzuführen oder zumindest mit einem sehr hohen Erfassungsgrad zu arbeiten. Wichtig ist daher immer eine gute Zusammenarbeit mit der Wirtschaftskammer bzw. mit den entsprechenden Fachverbänden, da diese einen guten Überblick haben über die Relevanz „ihrer“ Betriebe für eine Erhebung haben. Die Zusammenarbeit mit den Ämtern der Landesregierungen ist auch erstrebenswert, da bei ihnen sehr gutes Datenmaterial zur Verfügung steht. (OÖ, NÖ und Burgenland haben diese Daten auf unbürokratischem Weg schon für dieses Projekt geliefert bzw. zur Verfügung gestellt).

## 8 LITERATUR

### 8.1 Literatur – Allgemein

- AHAMER, G.; HANAUER, J.; WOLF, M.E.: Methodik der NAMEA der Luftschadstoffe 1994, Arbeitsbehelf; Hrsg. Österreichisches Statistisches Zentralamt, Wien, Jänner 1998.
- ALFIS (Allgemeines Land- und Forstwirtschaftliches Informationssystem des BMLF): schriftliche Mitteilung, 1998.
- BMLF (Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft): Gewässerschutzbericht 1996; Hrsg. BMLF – Sektion IV, Wien, 1996.
- BUNDESAMT FÜR WASSERWIRTSCHAFT: schriftliche Mitteilung von Dr. Butz; 1998.
- DIERSCHKE, M.: Das AOX- Bildungspotential von Wasch- und Reinigungsmitteln in kommunalen Abwässern; SIWAWI, Schriftenreihe Vom Stadtbauwesen zur Siedlungswasserwirtschaft, Kaiserslautern, 1995.
- EHRIG, H.J.: Sickerwasser aus Hausmülldeponien – Menge und Zusammensetzung; Müllhandbuch 4587, 1989.
- KROIß, H.; ZEßNER, M.; DEUTSCH, K.; SCHAAR, W.; KREUZINGER, N.: Nährstoffbilanzen der Donauanrainerstaaten – Erhebungen für Österreich, Institut für Wassergüte und Abfallwirtschaft, TU Wien, Wien, 1997.
- MATSCHKE, N.; STUMWÖHRER, K.: Abwassererhebung 1992 der Chemischen Industrie; Institut für Wassergüte und Abfallwirtschaft, TU Wien, Wien, 1993.
- ÖSTAT (Österreichisches Statistisches Zentralamt): Systematik der Wirtschaftstätigkeiten – ÖNACE 1995; Systematische Verzeichnisse, Hrsg. ÖSTAT, Band 1, Wien, 1995.
- ÖSTAT (Österreichisches Statistisches Zentralamt): Industriestatistik 1994 Teil 2; Beiträge zur österreichischen Statistik, Hrsg. ÖSTAT, Wien, 1996.
- ÖSTAT (Österreichisches Statistisches Zentralamt): Österreichs Volkseinkommen 1976-1995. Revision der österreichischen Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung und Umstellung auf das europäische System (ESVG, 2. Auflage); Schnellbericht, 1997.
- ÖWAV (Österreichischer Wasser- und Abfallwirtschaftsverband): Kläranlagen-Nachbarschaften; Informationsreihe Betriebspersonal Abwasseranlagen Folge 4, Wien, 1997.
- Project EU/AR/102A/91: Nutrient balances for Danube countries, Final report, Institute for Water Quality and Waste Management, University of Technology, Vienna, Department of Water and Wastewater Engineering, University of Technology, Budapest, PHARE: ZZ9111/0102, 1997.
- SCHÖNBERGER, H.: Klärschlamm - Kontamination auf Raten, Eigenverlag des Instituts für ökologisches Recycling, Berlin, 1990.
- SCHWAIGER, K.: Österreichs Beitrag zur Nährstoffbelastung der Donau – Größenordnung und Herkunft; Der Förderungsdienst 42 (9), 1994.
- STARK, W.; KERNBEIS, R.; RAEISSI, H.; BRUNNER, P.: Wo liegen die Grenzen der Schadstoffentfrachtung des Klärschlammes? TU Wien, AWS, im Auftrag der ÖVAF, 1995.
- UBA (Umweltbundesamt): Hausmülldeponien in Österreich, unveröffentlichte Studie, Wien, 1997.
- UBA (Umweltbundesamt): Zum Stand der Technik der Ledererzeugung in Österreich, Entwicklungen und Tendenzen am Beispiel zweier direkt einleitender Industriebetriebe (Stand 1994); UBA-BE-064, Wien, Juni 1996.
- UMWELTBERICHT '98: Papier aus Österreich, Monatsmagazin für die Papierwirtschaft Nr. 4/98, 1998.
- VERBUND-UMWELTBERICHT 97: Umweltbericht 97; Hrsg. Verbundgesellschaft, Wien, 1998.

## 8.2 Literatur - Bundesgesetzblätter

- BGBL 210/1996: Begrenzung von Abwasseremissionen aus Abwasserreinigungsanlagen für Siedlungsgebiete (1. AEV für kommunales Abwasser).
- BGBL II 348/1997: Begrenzung von Abwasseremissionen aus der Herstellung und Weiterverarbeitung von Edelmetallen sowie aus der Herstellung von Quecksilbermetall.
- BGBL II 345/1997: Begrenzung von Abwasseremissionen aus der Aufbereitung, Veredelung und Weiterverarbeitung von Eisenerzen, sowie aus der Eisen- und Stahlherstellung und –verarbeitung.
- BGBL 667/1996: Begrenzung von Abwasseremissionen aus der Herstellung von Kunstharzen.
- BGBL II 350/1997: Begrenzung von Abwasseremissionen aus Arbeiten mit gentechnisch veränderten Organismen.
- BGBL II 346/1997: Begrenzung von Abwasseremissionen aus der Aufbereitung, Veredelung und Weiterverarbeitung von Kohlen.
- BGBL II 349/1997: Begrenzung von Abwasseremissionen aus der Massentierhaltung.
- BGBL II 347/1997: Begrenzung von Abwasseremissionen aus der Aufbereitung, Veredelung und Weiterverarbeitung von Industriemineralen einschließlich der Herstellung von Fertigprodukten.
- BGBL 668/1996: Begrenzung von Abwasseremissionen aus der Herstellung von Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmitteln.
- BGBL 886/1995: Begrenzung von Abwasseremissionen aus der Reinigung von Verbrennungsgas.
- BGBL 669/1996: Begrenzung von Abwasseremissionen aus der Herstellung von anorg. Düngemittel, sowie von Phosphorsäure und deren Salze.
- BGBL 887/1995: Begrenzung von Abwasseremissionen aus Laboratorien.
- BGBL 888/1995: Begrenzung von Abwasseremissionen aus der Herstellung und Verarbeitung von Glas und künstlichen Mineralfasern.
- BGBL I 186/1996: Allgemeine Begrenzung von Abwasseremissionen in Fließgewässer und öffentliche Kanalisationen (AAEV).
- BGBL II 344/1997: Begrenzung von Abwasseremissionen aus der Erdölverarbeitung.
- BGBL 610/1992: Begrenzung von Abwasseremissionen aus der Erzeugung von Papier und Pappe.
- BGBL 872/1993: Begrenzung von Abwasseremissionen aus Tankstellen und Fahrzeugreparatur- und –waschbetrieben.
- BGBL 181/1991: Begrenzung von Abwasseremissionen aus der Erzeugung von gebleichtem Zellstoff.
- BGBL 611/1992: Begrenzung von Abwasseremissionen aus graphische oder fotografische Prozesse anwendenden Betrieben.
- BGBL 612/1992: Begrenzung von Abwasseremissionen aus Textilveredelungs- und –behandlungsbetrieben.
- BGBL 182/1991: Begrenzung von Abwasseremissionen aus Schlachtbetrieben und fleischverarbeitenden Betrieben.
- BGBL 613/1992: Begrenzung von Abwasseremissionen aus Abfalldeponien.
- BGBL 183/1991: Begrenzung von Abwasseremissionen aus Milchbearbeitungs- u. Milchverarbeitungsbetrieben.



- BGBL 184/1991: Begrenzung von Abwasseremissionen aus Gerbereien, Lederfabriken und Pelzzurichtereien.
- BGBL 670/1996: Begrenzung von Abwasseremissionen aus der Herstellung von technischen Gasen.
- BGBL 671/1996: Begrenzung von Abwasseremissionen aus der Herstellung von Holzfasertafeln.
- BGBL 672/1996: Begrenzung von Abwasseremissionen aus der Chlor-Alkali-Elektrolyse.
- BGBL 1073/1994: Begrenzung von Abwasseremissionen aus der Zucker- und Stärkeerzeugung.
- BGBL 1072/1994: Begrenzung von Abwasseremissionen aus Kühlsystemen und Dampfgeräten.
- BGBL 1074/1994: Begrenzung von Abwasseremissionen aus Brauereien und Mälzereien.
- BGBL 1075/1994: Begrenzung von Abwasseremissionen aus Anlagen zur Erzeugung von Fischprodukten.
- BGBL 1076/1994: Begrenzung von Abwasseremissionen aus der Herstellung von Alkohol für Trinkzwecke und von alkoholischen Getränken.
- BGBL 889/1995: Begrenzung von Abwasseremissionen aus der Aufbereitung, Veredelung und Weiterverarbeitung von Blei-, Wolfram- oder Zinkerzen sowie aus der Aluminium-, Blei-, Kupfer-, Molybdän-, Wolfram- oder Zinkmetallherstellung und -verarbeitung.
- BGBL 1077/1994: Begrenzung von Abwasseremissionen aus der Herstellung von Erfrischungsgetränken und der Getränkeabfüllung.
- BGBL 890/1995: Begrenzung von Abwasseremissionen aus der Kartoffelverarbeitung.
- BGBL 891/1995: Begrenzung von Abwasseremissionen aus der Tierkörperverwertung.
- BGBL 1078/1994: Begrenzung von Abwasseremissionen aus der Obst- und Gemüseveredelung sowie aus der Tiefkühlkost- und Speiseeiserzeugung.
- BGBL 892/1995: Begrenzung von Abwasseremissionen aus der Wasseraufbereitung.
- BGBL 1079/1994: Begrenzung von Abwasseremissionen aus der Erzeugung pflanzlicher oder tierischer Öle oder Fette einschließlich der Speiseöl- und Speisefetterzeugung.
- BGBL 893/1995: Begrenzung von Abwasseremissionen aus der Herstellung von Hautleim, Gelatine und Knochenleim.
- BGBL 894/1995: Begrenzung von Abwasseremissionen aus der Trocknung pflanzlicher Produkte für die Futtermittelherstellung.
- BGBL 92/1996: Begrenzung von Abwasseremissionen aus der Herstellung von Soda nach dem Ammoniak-Soda-Verfahren.
- BGBL 609/1992: Begrenzung von Abwasseremissionen aus Betrieben zur Behandlung und Beschichtung von metallischen Oberflächen.
- BGBL 1080/1994: Begrenzung von Abwasseremissionen aus der Hefe-, Spiritus- und Zitronensäureerzeugung.
- BGBL 1081/1994: Begrenzung von Abwasseremissionen aus der Herstellung von Sauergemüse.
- BGBL 870/1993: Abwasseremissionsverordnung für den medizinischen Bereich.
- BGBL 871/1993: Begrenzung von Abwasseremissionen aus Wasch- und Chemischreinigungsprozessen von Textilien.

## 9 ANHANG

### 9.1 Liste der Abkürzungen

<b>AEV:</b>	Abwasseremissionsverordnung
<b>BMLF:</b>	Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft
<b>BSB<sub>5</sub>:</b>	Biologischer Sauerstoffbedarf (5 Tage)
<b>Cr<sub>ges</sub>:</b>	Chrom gesamt
<b>CSB:</b>	Chemischer Sauerstoffbedarf
<b>EGW:</b>	Einwohnergleichwert
<b>EVO:</b>	Emissionsverordnung
<b>l/d.EW:</b>	Liter pro Tag und Einwohner
<b>N<sub>ges</sub>:</b>	Gesamt-Stickstoff
<b>NH<sub>4</sub>-N:</b>	Ammonium-Stickstoff
<b>ÖSTAT:</b>	Österreichisches Statistisches Zentralamt
<b>ÖWAV:</b>	Österreichischer Wasser- und Abfallwirtschaftsverband
<b>P<sub>ges</sub>:</b>	Gesamt-Phosphor
<b>UBA:</b>	Umweltbundesamt

# FRAGEBOGEN

Retour erbeten an:  
**Umweltbundesamt**  
**Z.H. Dr. W. Vogel**  
**Spittelauer Lände 5**  
**1090 Wien**

oder per FAX: 01-3689949

Rückfragen: Dr. Maria Fürhacker Tel. 01-36006-5821

<b>Firma:</b>	
<b>Sachbearbeiter:</b>	
<b>Betriebsstandort:</b>	
	<b>Angabe in m<sup>3</sup>/Jahr erbeten:</b>
<b>Abwasser aus Produktionsanlagen:</b> davon aus Kühlanlagen: haushaltsähnliche Abwässer:	
<b>Direkteinleiter:</b>	x)                    o ja                    o nein
<b>Name des Vorfluters:</b>	
<b>Indirekteinleiter:</b>	x)                    o ja                    o nein
<b>Standort und Name der externen Kläranlage:</b>	
<b>Betriebseigene Kläranlage:</b> (z.B. Fettabscheider, biolog. Vorreinigung, sonstige)	Bitte Art und Jahresfrachten angeben!

x) Zutreffendes bitte ankreuzen!

Art	Jahresfracht kg/Jahr (Basis 1996), Angabe in kg/Tag oder kg/h möglich, jedoch zusätzlich Angabe der Betriebsstunden erforderlich!		
CSB		Trockensubstanz (%)	
BSB5		Zink	
TOC		Kupfer	
Ammonium		Blei	
Nitrat		Cadmium	
<b>N-gesamt</b>		<b>Chrom</b>	
<b>Pges. o. Phosphat als P</b>		<b>Nickel</b>	
<b>AOX</b>		<b>Quecksilber</b>	
<b>Sonstige</b>			
<b>Klärschlamm kg/Jahr:</b>		<b>Glühverlust (%)</b>	

1. Für **Direkteinleiter:** Falls die Abwässer in einer Betriebskläranlage gereinigt werden, bitte die Ablauffrachten und Klärschlammengen angeben!
2. Für **Indirekteinleiter:** Falls die Abwässer in eine externe Kläranlage geleitet werden, bitte die abgeleiteten Frachten angeben!  
 Falls d. Abwässer vorgereinigt werden, bitte zus. die entsorgten Frachten angeben!

## Angaben über Wasserrechtsbescheide

Bescheid Nr. / Jahr:

Abwasser	Einheit	Bescheid	%mäßige Ausnutzung
Abwassermenge	1)		
davon Kühlwässer	1)		
davon Produktionswässer	1)		
davon häusliche Abwässer	1)		
CSB			
BSB5			
TOC			
Ammonium			
Nitrat			
N-gesamt			
Pges o. Phosphat als P			
AOX			
Sonstige			
Zink			
Kupfer			
Blei			
Cadmium			
Chrom			
Nickel			
Quecksilber			
Klärschlamm			
Menge (kg/Jahr)			
Trockensubstanz (%)			
Glühverlust (%)			

1) falls die Angabe in m<sup>3</sup>/h erfolgt wird die Angabe der Betriebsstunden erbeten