

UMWELTFORSCHUNGSPLAN DES
BUNDESMINISTERIUMS FÜR UMWELT,
NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT
- Umweltpolitische Grundsatzfragen -

Forschungsbericht 297 12 151/02
UBA-FB 000159



**Informationsgrundlage für das
Umweltpräsentationssystem des
BMU „Umwelt 2000 im Rahmen
des Teilvorhabens 2 des
Globalansatzes Expo 2000“**

von

**Michael Schön, Thomas Hillenbrand, Uwe Kuntze
Carsten Nathani, Dominik Toussaint**

unter Mitarbeit von

Lars Behnke, Sven Michi, Jörn Rauscher

Fraunhofer Institut für Systemtechnik
und Innovationsforschung (ISI), Karlsruhe

Hans Joachim Ziesing

Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (DIW),
Berlin

Wofram Knörr

ifeu – Institut für Energie- und Umweltforschung,
Heidelberg

Klaus Tochtermann, Thomas Dombeck, Lilijan Kadric

Forschungsinstitut für anwendungsorientierte
Wissensverarbeitung (FAW), Ulm

Im Auftrag des Umweltbundesamtes

Diese TEXTE-Veröffentlichung kann bezogen werden bei
Vorauszahlung von DM 20,- (10,26 Euro)
durch Post- bzw. Banküberweisung,
Verrechnungsscheck oder Zahlkarte auf das

Konto Nummer 4327 65 - 104 bei der
Postbank Berlin (BLZ 10010010)
Fa. Werbung und Vertrieb,
Ahornstraße 1-2,
10787 Berlin

Parallel zur Überweisung richten Sie bitte
eine schriftliche Bestellung mit Nennung
der **Texte-Nummer** sowie des **Namens**
und der **Anschrift des Bestellers** an die
Firma Werbung und Vertrieb.

Der Herausgeber übernimmt keine Gewähr
für die Richtigkeit, die Genauigkeit und
Vollständigkeit der Angaben sowie für
die Beachtung privater Rechte Dritter.
Die in der Studie geäußerten Ansichten
und Meinungen müssen nicht mit denen des
Herausgebers übereinstimmen.

Herausgeber: Umweltbundesamt
Postfach 33 00 22
14191 Berlin
Tel.: 030/8903-0
Telex: 183 756
Telefax: 030/8903 2285
Internet: <http://www.umweltbundesamt.de>

Redaktion: Fachgebiete I 1.5
Dr. Jaqueline Burkhardt

unter Mitarbeit von:
Brigitte Berg, Joachim Hörder und Marian Pohl

Berlin, Dezember 2001

Berichts - Kennblatt

1. Berichtsnummer	2.	3.
4. Titel des Berichts <p style="text-align: center;">Informationsgrundlage für das Umweltpräsentationssystem des BMU „Umwelt 2000 im Rahmen des Teilvorhabens 2 des Globalansatzes EXPO 2000“</p>		
5. Autoren, Namen, Vornamen ISI: Michael Schön FAW: Klaus Tochtermann Thomas Hillenbrand Thomas Dombeck Uwe Kuntze Lilijan Kadric Carsten Nathani DIW: Hans-Joachim Ziesing Dominik Toussaint ifeu: Wofram Knörr		8. Abschlußdatum 31. Januar 2000
		9. Veröffentlichungsdatum Mai 2000
6. Durchführende Institutionen (Name, Anschrift) Fraunhofer-Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung (ISI), Karlsruhe (Federführung) Forschungsinstitut für anwendungsorientierte Wissensverarbeitung (FAW), Ulm Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (DIW), Berlin ifeu – Institut für Energie und Umweltforschung, Heidelberg		10. UFOPLAN- Nr. 297 12 151/02
		11. Seitenzahl 27 zuzüglich Anhänge
7. Fördernde Institutionen (Name, Anschrift) Umweltbundesamt, Bismarckplatz 1, 14193 Berlin		12. Literaturangaben 16 (weitere in Anhang II)
		13. Tabellen und Diagramme - (in Anhängen)
		14. Abbildungen 3 (weitere in Anhängen)
15. Zusätzliche Angaben Der Bericht beinhaltet Grundsätzliches zur Aufgabenstellung und Vorgehensweise incl. methodischer Aussagen. Die wesentlichen Ergebnisse finden sich in Anhang II und in der „Datenbank Grunddaten“.		
16. Kurzfassung Für eine flächendeckende Gesamtdarstellung des Umweltzustandes in Deutschland sollten die auf Bundesebene verfügbaren Informationsbausteine in einem Dokumentationssystem bereitgestellt werden. Der im Lauf der Bearbeitung erweiterte und modifizierte Themenkatalog umfasste ca. 150 Positionen. Die Ordnung dieses Themenkataloges ist an den Pressure-State-Response-Ansatz angelehnt. Zur Ermöglichung von Trendaussagen sollte dort, wo möglich und sinnvoll, ein Darstellungszeitraum von mindestens zehn Jahren von 1990 bis 2000 gewählt werden. Da die verfügbaren empirischen Zeitreihen meist nicht weiter als bis zum Jahr 1998 reichten, waren darauf aufbauende Projektionen der mittelfristigen Entwicklung über einen Zeitraum von zwei Jahren oder mehr erforderlich. In zwei ausgewählten Themenbereichen waren auch über das Jahr 2000 hinausgehende Szenarien zu erstellen, nämlich Szenarien der Emissionen von Treibhausgasen und Vorläufersubstanzen sowie Szenarien für den Bereich Verkehr und verkehrsbedingte Umweltbelastungen bis zum Jahr 2020. Basis für die Dokumentenverwaltung ist die im Umweltbundesamt entwickelte Datenbank „Grundbestand an Berichtsdaten“ (kurz: „DB Grunddaten“), die für die Zwecke von umwelt deutschland auszubauen und zu befüllen war.		
17. Schlagwörter Umweltzustand, Zeitreihen, Projektionen, Szenarien, DB Grunddaten		
18. Preis	19.	20.

Report Cover Sheet

1. Report No.	2.	3.
4. Report Title		
<p>Database for environment germany</p> <p>Environment Presentation for EXPO 2000</p>		
5. Authors		8. Report Date
ISI: Michael Schön	FAW: Klaus Tochtermann	January 31, 2000
Thomas Hillenbrand	Thomas Dombeck	9. Publication Date
Uwe Kuntze	Lilijan Kadric	
Carsten Nathani	DIW: Hans-Joachim Ziesing	
Dominik Toussaint	ifeu: Wofram Knörr	
6. Performing Organisation (Name, Address)		10. UFOPLAN- Ref. No.
Fraunhofer-Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung (ISI), Karlsruhe (main contractor)		297 12 151/02
Forschungsinstitut für anwendungsorientierte Wissensverarbeitung (FAW), Ulm		11. No. of Pages
Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (DIW), Berlin		
ifeu – Institut für Energie und Umweltforschung, Heidelberg		
7. Sponsoring Agency (Name, Address)		12. No. of References
Umweltbundesamt, Bismarckplatz 1, 14193 Berlin		16 (additional references in annex II)
		13. No. of Tables, Diagrams
		- (in annexes)
		14. No. of Figures
		3 (additional figures in annexes)
15. Supplementary Notes		
This document summarizes basic information on the goal and the procedural stages of the study as well as methodical statements. The most essential results are compiled in annex II and in the data bank „DB Grunddaten“ („basic data“).		
16. Abstract		
<p>Goal of the study was to create a documentary system containing the relevant information available in the Federal Republic of Germany in order to provide a wide-scale presentation of the environmental situation. The theme catalogue which has been extended and modified in the course of the research work contains about 150 items.</p> <p>In order to obtain trend statements, a period of at least 10 years – between 1990 and 2000 – had to be evaluated. Since most of the available empirical time series do not go beyond 1998, projections based hereon allowing a foresight on the medium-term developments in the subsequent two years or more were required. In two selected theme fields, scenarios until the year 2020 had to be developed: scenarios of emissions of greenhouse gases and precursors of greenhouse gases as well as for traffic development and environmental pollution caused by traffic.</p> <p>The basis for the documentary administration is the data bank „DB Grunddaten“ („basic data“). This data bank was developed by the Federal Environmental Agency and had to be completed for the presentation system environment germany.</p>		
17. Keywords		
Environmental situation, time series, projections, scenarios, basic data		
18. Price	19.	20.

Inhaltsverzeichnis

I	AUFGABENSTELLUNG.....	1
II	SZENARIEN FÜR TREIBHAUSGASEMISSIONEN UND VERKEHRSBEDINGTE UMWELTBELASTUNGEN BIS 2020	4
II.1	ERLÄUTERUNGEN ZUR SZENARIOTECHNIK UND DEREN UMSETZUNG IM FORSCHUNGSVORHABEN	4
II.2	ABLEITUNG DER DARGESTELLTEN SZENARIEN UND MODELLBESCHREIBUNGEN.....	7
II.2.1	<i>Ableitung von Emissions-Szenarien für energetisch bedingte Treibhausgase bis zum Jahr 2020 (IKARUS)</i>	<i>8</i>
II.2.2	<i>Ableitung von Emissions-Szenarien für nichtenergetisch bedingte Treibhausgase bis zum Jahr 2020.....</i>	<i>9</i>
II.2.3	<i>Ableitung von Szenarien des verkehrsbedingten Energieverbrauchs und der luftgetragenen Emissionen des Verkehrs bis zum Jahr 2020 (TREMODO).....</i>	<i>9</i>
III	PROJEKTIONEN DER ENTWICKLUNG IN EINZELNEN BEREICHEN BIS 2000..	13
III.1	FRAGE DER PROJIZIERBARKEIT VON ENTWICKLUNGEN ÜBER MEHRERE JAHRE.....	13
III.2	ABLEITUNG DER DARGESTELLTEN PROJEKTIONEN BIS 2000.....	15
IV	VORGEHENSWEISE BEI DER BEARBEITUNG.....	16
IV.1	VORGEHENSWEISE BEI DER DATENZUSAMMENSTELLUNG.....	16
IV.2	VORGEHENSWEISE BEI BEFÜLLUNG UND MODIFIKATION DER DB GRUNDDATEN.....	21
IV.2.1	<i>Befüllung der DB Grunddaten mit Daten und Rahmeninformationen.....</i>	<i>21</i>
IV.2.2	<i>Erweiterungen der DB-Grunddaten.....</i>	<i>23</i>
	LITERATUR.....	26
ANHANG I	KATALOG ZUR KONSISTENTEN VORGEHENSWEISE BEI DER ERFASSUNG VON RAHMENINFORMATIONEN IN DER DATENBANK GRUNDDATEN	

I Aufgabenstellung

Eine aussagefähige Beschreibung des Zustandes der Umwelt ist notwendige Voraussetzung dafür, menschliche Aktivitäten in Bezug auf den Grad ihrer Umwelteinflussung beurteilen und einordnen zu können. Seit langem schon stehen in der Bundesrepublik eine Vielzahl von entsprechenden Einzelinformationen zur Verfügung, die zum Beispiel vom Umweltbundesamt in den „Daten zur Umwelt“ oder den „Umweltdaten Deutschland“ regelmäßig publiziert werden.

Um eine handlungsorientierte und zusammenfassende Beurteilung des Ausmaßes der Umweltbelastungen, des Zustands der Umwelt und der ergriffenen Maßnahmen zur Erhaltung der Umweltqualität zu ermöglichen, wurde in der jüngeren Vergangenheit die Entwicklung von Umweltindikatorensystemen vorangetrieben. Hervorzuheben sind in diesem Zusammenhang die entsprechenden OECD-Aktivitäten, die zur Entwicklung des *Pressure-State-Response*-Ansatzes führten, der auch in den mit Förderung durch das Umweltbundesamt erstellten Vorschlägen für Indikatorensätze für die Bundesrepublik Deutschland verfolgt wurde (vgl. Walz et al. 1997).

Als Ressortbeitrag zur EXPO 2000 ist das Umweltpräsentationssystem **umwelt deutschland** vorgesehen, dessen wesentliche Aufgabe die flächendeckende Gesamtdarstellung des Umweltzustandes in Deutschland sein soll. Zur Vorbereitung der Präsentation sollten die auf Bundesebene verfügbaren Informationsbausteine in einem Dokumentationssystem bereitgestellt werden. Der Themenkatalog umfasste gemäß Leistungsbeschreibung 113 Positionen, wobei die Ordnung dieses Themenkataloges an den *Pressure-State-Response*-Ansatz angelehnt ist. Im Verlauf der Bearbeitung wurden einzelne Themen erweitert, andere Positionen - von Ausnahmen abgesehen, meist wegen mangelnder Datenverfügbarkeit - in Abstimmung mit dem Auftraggeber gestrichen. Zusammen mit zahlreichen Unter-Positionen umfasst die letztlich bearbeitete Themenliste ca. 150 Einzelpositionen, zu denen die Ergebnisse im Anhang II (Datengrundlage für **umwelt deutschland**) dargestellt sind.

Zur Ermöglichung von Trendaussagen sollte dort, wo möglich und sinnvoll, ein Darstellungszeitraum von mindestens zehn Jahren von 1990 bis zum aktuellen Jahr der EXPO 2000 gewählt werden. Das heißt, da die verfügbaren empirischen Zeitreihen in der Regel nicht weiter als bis zum Jahr 1998 reichten, waren darauf auf

bauende Projektionen¹ der mittelfristigen Entwicklung über einen Zeitraum von zwei Jahren oder mehr erforderlich. In zwei ausgewählten Themenbereichen waren auch über das Jahr 2000 hinausgehende Szenarien zu erstellen:

- Es waren Szenarien der Emissionen von Treibhausgasen und Vorläufersubstanzen bis zum Jahr 2020 unter Berücksichtigung der ökonomischen und demographischen Entwicklung darzustellen. Als treibhausrelevante Spurengase wurden Kohlendioxid (CO₂), Methan (CH₄) und Distickstoffoxid (N₂O) sowie als Vertreter von Vorläufersubstanzen die flüchtigen organischen Verbindungen (NMVOC) ausgewählt. Für die Emissionen der ebenfalls treibhausrelevanten Fluorchlorkohlenwasserstoffe (FCKW) und Halone wurden Szenarien bis 2010 dargestellt. Es wurde dabei ausschließlich auf Ergebnisse zurückgegriffen, die von den Autoren dieser Arbeit und von anderen Instituten bereits im Rahmen anderer Studien vorgelegt worden waren. Im Fall von Energie und energiebedingten CO₂-Emissionen lagen aktuelle Studien aus dem Jahr 1999 vor, im Fall von Nicht-CO₂-Treibhausgasen wurden Ergebnisse aus dem Jahr 1997 soweit nötig und möglich aktualisiert.
- Für den Straßen-, Schienen-, Schiffs- und Flugverkehr wurden auf Basis eigens erstellter Szenarien zu Kraftfahrzeugbestand, Kraftstoffverbrauch, Fahrleistungen und Modal Split die Szenarien zu Energieverbrauch und den wichtigsten luftgetragenen Emissionen für den Zeitraum bis 2020 abgeleitet. Dies umfasst neben den bereits genannten Treibhausgasen CO₂, CH₄, N₂O, NMVOC die teilweise ebenfalls indirekt klimawirksamen Luftschadstoffe Stickoxide (NO_x), Kohlenmonoxid (CO), Schwefeldioxid (SO₂) sowie Ammoniak (NH₃).

Basis für die Dokumentenverwaltung ist die im Umweltbundesamt entwickelte Datenbank „Grundbestand an Berichtsdaten“ (kurz: „DB Grunddaten“), die für die Zwecke von **umwelt deutschland** auszubauen und zu befüllen war.

Diese genannten Aufgaben wurden im Frühjahr 1998 von einem Konsortium von vier Instituten begonnen. Beteiligt waren das Fraunhofer-Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung (ISI) in Karlsruhe (Federführung), das Forschungsinstitut für anwendungsorientierte Wissensverarbeitung (FAW) in Ulm, das Deutsche Institut für Wirtschaftsforschung (DIW) in Berlin und das ifeu - Institut für Energie- und Umweltforschung in Heidelberg:

- Die Zusammenstellung einer gegenüber den vorliegenden Ausgaben der „Daten zur Umwelt 1997“ (DzU 1997; UBA 1997) und „Umweltdaten Deutschland

¹ Für diesen Bericht einschließlich des Datenanhangs (Datengrundlage für **umwelt deutschland**) gilt folgende Begriffsdefinition zum Zwecke einer bequemen, verkürzten sprachlichen Darstellung: Auch ohne explizite Nennung des Zieljahres wird der Begriff „Projektion“ i. d. R. für die Abschätzung der mittelfristigen Entwicklung bis zum Jahr 2000 gebraucht. „Szenario“ bedeutet i. d. R. längerfristige Abschätzung der Entwicklung bis zum Jahr 2020 (in Einzelfällen 2010) unter gegebenen Randbedingungen. In methodischer Hinsicht bestehen keine grundsätzlichen Unterschiede.

1998“ (UDD 1998; UBA 1998) aktualisierten und fortgeschriebenen Datenbasis incl. Expertenschätzungen und Projektionen zur erwarteten Umweltsituation im Jahr 2000 und die Darstellung von Szenarien in ausgewählten Bereichen bis 2020 wurde von ISI, DIW und ifeu vorgenommen. Die Teilbereiche „Energie“ und „Energiebedingte Treibhausgasemissionen“ wurden vom DIW, die Bereiche „Verkehr“ und „Verkehrsbedingte Luftbelastungen“ durch das ifeu bearbeitet. Das ISI war für die übrigen Themen zuständig.

- Die Befüllung der Datenbank Grunddaten mit im UBA bereits vorliegenden Informationen aus DzU 1997 und UDD 1998 sowie mit den im Rahmen des Forschungsvorhabens zusammenzustellenden Daten (siehe Anhang II) und Rahmeninformationen (siehe Anhang I) wurde durch das FAW übernommen.

II Szenarien für Treibhausgasemissionen und verkehrsbedingte Umweltbelastungen bis 2020

II.1 Erläuterungen zur Szenariotechnik und deren Umsetzung im Forschungsvorhaben

Die Schwierigkeit bei der Abschätzung der zu erwartenden Entwicklung von Umweltdaten in Form von Szenarien besteht in der adäquaten Abbildung der unterschiedlichen Einflussfaktoren. Hierbei spielen sowohl allgemeine Rahmenbedingungen als auch spezifische technische Veränderungen eine Rolle. Insbesondere sind zu berücksichtigen:

- (1) Demografische Entwicklung,
 - v. a. Bevölkerungszahl.
- (2) Wirtschaftliches Aktivitätsniveau und Wirtschaftsstruktur, z. B.
 - Bruttowertschöpfung (BWS) insgesamt,
 - BWS nach Sektoren (Branchen),
 - Erwerbstätige insgesamt,
 - Erwerbstätige nach Sektoren (Branchen),
 - Personen- und Güterverkehrsleistung, ggf. differenziert nach Nah- und Fernverkehr.
- (3) Allgemeine (umwelt-) politische und ökonomische Rahmenbedingungen, z. B.
 - übergreifende Umweltgesetzgebung, (z. B. Kreislaufwirtschaftsgesetz),
 - Energiepreise nach Energieträgern und Abnehmergruppe, (Primär- und Endenergieträger (incl. Annahmen zur Besteuerung),
 - Förderung von Primärenergieträgern.
- (4) Veränderungen in der spezifischen Umweltrelevanz eines bestimmten Sektors. Das sind i. d. R. Veränderungen der auf die Aktivitätseinheit bezogenen Emissionsintensität
 - durch technische Entwicklungen im jeweils betroffenen Sektor,
 - durch strukturelle Veränderungen innerhalb des jeweiligen Sektors (z. B. Anteilsverschiebungen verschiedener Produktionsalternativen) oder
 - aufgrund von sektorspezifischen umweltpolitischen Rahmenbedingungen (z. B. konkrete Grenzwerte etc).
- (5) Einzelne Umweltbereiche betreffende Annahmen, insbesondere
 - zu medienbezogenen umweltpolitischen Rahmenbedingungen (z. B. Immissionsschutzgesetz),
 - zu medienbezogenen Maßnahmen und deren Wirkung (z. B. Luftreinhaltemaßnahmen, Lärmschutz).

Entsprechend der üblichen Vorgehensweise bei der Szenarienbildung gelten die ersten drei Einflussfaktoren für alle Umweltbereiche. Sie beschreiben - in der Terminologie der Szenariotechnik - den Umfeldbereich. Die Veränderung der spezifischen Umweltrelevanz ist abhängig von der technisch/strukturellen Entwicklung und von sektorspezifischen umweltpolitischen Rahmenbedingungen (z. B. konkrete Grenzwerte etc.). Sie müssen für jeden zu betrachtenden Umweltbereich separat analysiert werden und stellen den Gegenstandsbereich der Szenarienbildung dar. Die eigentlichen Szenarien ergeben sich dann aus der Verknüpfung von Umfeld- und Gegenstandsbereich (vgl. z. B. Schwartz 1991), wobei bei der konkreten Ableitung von Szenarien normalerweise nicht alle der oben genannten Einflussfaktoren explizit berücksichtigt werden können.

Besonders wichtig für die Erstellung der vorliegenden Datenbasis mit dem Anspruch einer flächendeckenden Gesamtdarstellung der Umweltsituation in Deutschland war eine konsistente Beschreibung des Umfeldbereiches. Die Projektionen und Szenarien von Umweltbelastung und Umweltzustand sollten also in allen Umweltbereichen weitestgehend auf einen einheitlichen und widerspruchsfreien Satz von allgemeinen Rahmenannahmen aufbauen. Da hier aber vorwiegend auf bereits vorliegende Szenarien aus eigenen und anderen Studien zurückgegriffen wurde, die in jeweils unterschiedlichem Kontext erstellt worden waren, war dies nicht in allen Fällen vollständig zu gewährleisten. Auf derartige Unterschiede in den Rahmenannahmen (z. B. bzgl. der Erwartungen zur Wirtschaftsentwicklung als Bestimmungsgröße für die Entwicklung von Energiebedarf und CO₂-Emissionen) wird in der Ergebniskommentierung (Anhang II) hingewiesen.

Wegen ihrer globalen Bedeutung orientierten sich die in diesem Vorhaben zu Grunde gelegten Rahmenannahmen an denjenigen der Klimagas-Emissionsszenarien, die beispielsweise auch Gegenstand der Klimagas-Emissionsberichterstattung gemäß Klimarahmenkonvention sind. Es ist also durchaus vorstellbar, dass in anderen sektor- und bereichsspezifischen Untersuchungen grundlegend abweichende Rahmenannahmen gelten.

Ein Szenario kann immer nur eine bei Eintreten von gegebenen Rahmenannahmen als wahrscheinlich erachtete Entwicklung wiedergeben. So lassen sich szenarienhaft die Auswirkungen verschiedener Optionen der Umweltpolitik abschätzen, wie dies auch im Rahmen des unter Federführung des Forschungszentrums Jülich durchgeführten UFOPLAN-Vorhabens „Politiksznarien für den Klimaschutz“ für energiebedingte CO₂-Emissionen (Ziesing et al. 1997) und für nichtenergetisch bedingte Treibhausgasemissionen (Schön et al. 1997) erfolgte. Dessen Ergebnisse sollten für die Berichterstattung der Bundesregierung und für Strategieüberlegungen im Rahmen der Klimarahmenkonvention genutzt werden und fanden Eingang in den zweiten Klimaschutz-Nationalbericht der Bundesregierung nach dem Rahmenabkommen der Vereinten Nationen über Klimaänderungen (BMU 1997).

Grundlage der Szenarientwicklung ist die Abschätzung der Wirkung von jeweils unterstellten Maßnahmen und Maßnahmenbündeln sowie deren Interdependenzen, die bspw. in einem für das Politiksznarien-Projekt veröffentlichten Methodik-Leitfaden (Diekmann et al. 1998) beschrieben ist.

Abhängig von der Eingriffstiefe der jeweils unterstellten Maßnahmen werden sich unterschiedliche Entwicklungen ergeben. Deshalb lassen sich für verschiedene Umweltbereiche entwickelte Szenarien in der Regel nur schwer miteinander vergleichen. Noch am ehesten vergleichbar sind sogenannte „Business-as-Usual-“ oder auch „Referenz-Szenarien“, in denen keine grundlegend neuen Weichenstellungen in der Umweltpolitik unterstellt werden. Gemäß internationalen Vereinbarungen im Zusammenhang mit der Klimarahmenkonvention wird z. B. in den Nationalberichten unter anderem ein „Mit-Maßnahmen-“ bzw. genauer „Mit-beschlossenen-Maßnahmen-Szenario“ dargestellt. Dieses beschreibt eine Entwicklung, bei der alle bisher tatsächlich umgesetzten klimaschutzpolitischen Maßnahmen berücksichtigt werden. Entsprechend der Charakterisierung der entsprechenden Guidelines des Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC 1996) bleiben dabei solche Maßnahmen außer Betracht, die lediglich geplant oder angekündigt worden sind. In „Mit-weiteren-Maßnahmen-Szenarien“ werden – neben den bisher ergriffenen – weitere grundsätzlich als geeignet erachtete Maßnahmen unterstellt (vgl. Diekmann et al. 1998).

Analog zu den Annahmen für ein „Mit-beschlossenen-Maßnahmen-Szenario“ im Klimaschutz ließe sich grundsätzlich für alle Bereiche der Umweltpolitik ein entsprechender Referenzfall darstellen. Die Definition vergleichbarer „Mit-weiteren-Maßnahmen-Szenarien“ für unterschiedliche Umweltbereiche würde aber eine schwer operationalisierbare Verständigung über die zu unterstellende Intensität der Verfolgung des jeweiligen Umweltzieles erfordern. Es darf bezweifelt werden, ob selbst im Bereich des Klimaschutzes, die „Mit-weiteren-Maßnahmen-Szenarien“ für die berichtspflichtigen Annex-I-Staaten der Klimarahmenkonvention untereinander vergleichbar sind.

Für die Zwecke von **umwelt deutschland** wurde daher generell nur ein als „Szenario I“ bezeichneter Referenzfall skizziert. Konkret wurden im Bereich der Energieszenarien die Ergebnisse der aktuellsten Energieverbrauchsvorausschätzung für die Bundesrepublik Deutschland übernommen, die von der Prognos AG und dem Energiewirtschaftlichen Institut an der Universität Köln im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie im September 1999 vorgelegt worden ist (Prognos/EWI 1999). Daraus wurde durch Verknüpfung mit spezifischen CO₂-Emissionsfaktoren die Entwicklung der energiebedingten CO₂-Emissionen abgeleitet.

Der Bereich der energiebedingten CO₂-Emissionen ist der einzige Fall, für den hier außerdem ein zielerreichungsorientiertes Minderungsszenario, das „Szenario II“ dargestellt wurde. Dieses lehnt sich an die Ergebnisse des sog. „40 %-Reduktions-Szenarios“, das im Rahmen der aktuellen Folgestudie des bereits erwähnten UFOPLAN-Vorhabens, nämlich „Politiksznarien für den Klimaschutz - II: Szenarien und Maßnahmen zur Minderung von CO₂-Emissionen in Deutschland bis 2020“ (DIW/STE/ISI/Öko-Institut 1999) erarbeitet worden ist. In diesem Szenario, das auf der Grundlage eines Optimierungsmodells (IKARUS-Modell) entwickelt wurde, ist das Ziel vorgegeben, die CO₂-Emissionen in Deutschland bis 2020 im Vergleich zu 1990 um 40 % zu reduzieren. Im Jahr 2005 wird dabei die 25%-Marke erreicht, was der derzeit nach wie vor gültigen Beschlusslage der Bundesregierung entspricht.

Ansonsten werden im Rahmen von **umwelt deutschland** lediglich qualitative Aussagen zu (politischen) Minderungsverpflichtungen etc. gemacht (z. B. neben Aussagen zum Kyoto-Protokoll solche zum Montreal-Protokoll oder zum Multi-Pollutant-Protokoll) bzw. es werden Zusammenstellungen von nationalen Minderungszielen (z. B. auf Basis von ECE-Vereinbarungen) dargestellt.

Weitere Angaben zur Szenarientwicklung finden sich in den jeweiligen Erläuterungen zu den Einzelthemen im Anhang II (Datengrundlage für **umwelt deutschland**).

II.2 Ableitung der dargestellten Szenarien und Modellbeschreibungen

Nachfolgend wird auf die Methodik der Herleitung der in **umwelt deutschland** dargestellten Szenarien eingegangen. Es werden zwei Modelle vorgestellt: Das IKARUS-Modell für Szenarien für energetisch bedingte Treibhausgasemissionen und das Modell TREMOD für den Bereich „Verkehr“. Ferner wird die Vorgehensweise bei der Ableitung der Szenarien für nichtenergetisch bedingte Treibhausgasemissionen erläutert.

Da die Szenarien für energetisch und für nichtenergetisch bedingte Treibhausgasemissionen weitgehend aus vorliegenden Studien übernommen wurden, sind die entsprechenden Ausführungen vergleichsweise knapp gehalten. Das TREMOD-Modell, mit dessen Hilfe die „Verkehrsszenarien“ für **umwelt deutschland** eigens erzeugt wurden, ist hingegen ausführlicher dargestellt.

Gemäß Absprache mit dem Auftraggeber wurden von den Bearbeitern die dargestellten Szenarien mit den fachlich zuständigen UBA-Fachgebieten bzw. mit exter-

nen Fachstellen abgestimmt. Die Ergebnisse dieser einzelthemenspezifischen Diskussionen sind in den jeweiligen Erläuterungen zu den Themen im Anhang II (Datengrundlage für **umwelt deutschland**) dokumentiert.

II.2.1 Ableitung von Emissions-Szenarien für energetisch bedingte Treibhausgase bis zum Jahr 2020 (IKARUS)

Im Rahmen des UFOPLAN-Vorhabens „Politiksznarien für den Klimaschutz - II: Szenarien und Maßnahmen zur Minderung von CO₂-Emissionen in Deutschland bis 2020“ (DIW/STE/ISI/Öko-Institut 1999) wurde das IKARUS-Instrumentarium angewandt, um die wichtigsten Handlungsfelder für eine wirksame Klimaschutzpolitik herauszuarbeiten. Für **umwelt deutschland** wurde als „Szenario 2“ das darin dargestellte „40%-Reduktionsszenario mit auslaufender Kernenergienutzung“ übernommen.

Das mit BMBF-Mitteln entwickelte IKARUS-Instrumentarium (Instrumente für Klimagas-Reduktionsstrategien) besteht im wesentlichen aus mehreren Computermodellen und einer Datenbank. Das umfangreiche Datenmaterial wurde von etwa 50 Institutionen zusammengetragen. Ein wesentliches Element von IKARUS ist das Optimierungsmodell, welches das Energiesystem der Bundesrepublik in Form vernetzter Prozesse abbildet. Mit dem mathematischen Verfahren der Linearen Programmierung (LP-Modell) wird die Befriedigung des zukünftigen Energiebedarfs im Modell in der Form ermittelt, dass die gesetzten energie- und umweltpolitischen Ziele mit volkswirtschaftlich minimierten Kosten erreicht werden. Ergänzt wird die Modellbasis durch eine Reihe von Teilmodellen, z. B. die Teilmodelle Raumwärme, Industrie oder Verkehr. Die umfangreiche Datenbank, die auch unabhängig vom Modell nutzbar ist, ist in die Bereiche Technikdaten, Rahmendaten und Modelldaten unterteilt.

Ausführliche Informationen über das IKARUS-Instrumentarium geben z. B. Hoffmann, Katscher und Stein (1997). Methodische Erläuterungen zu den hier herangezogenen Rechnungen mit dem LP-Modell werden im Bericht zu „Politiksznarien II“ (DIW/STE/ISI/Öko-Institut 1999) gegeben. Diese konzentrieren sich auf die Darstellung des IKARUS-Instrumentariums und dessen Nutzung im genannten Vorhaben.

Weitere Angaben zur Charakterisierung der Szenarien und zu den wichtigsten Einflussgrößen des Gegenstandsbereiches finden sich in den jeweiligen Erläuterungen zu den Einzelthemen im Anhang II (Datengrundlage für **umwelt deutschland**).

II 2.2 Ableitung von Emissions-Szenarien für nichtenergetisch bedingte Treibhausgase bis zum Jahr 2020

Die Tatsache, dass die Emissionen von CH₄, N₂O und NMVOC sowie von nicht-energetisch bedingtem CO₂ in der Bundesrepublik vergleichsweise wenigen verursachenden Prozessen zuzurechnen sind, erlaubt es, Emissionsszenarien auf Basis einzeltechnologischer Betrachtungen zu ermitteln, wie dies im Rahmen des vom ISI federführend bearbeiteten Politiksznarien-Teilvorhabens erfolgt ist. Dort wurden die Emissionsszenarien auf Basis detaillierter Einzelschätzungen, bspw. von Herstellern zur Produktionsentwicklung chemischer Produkte und zur Umsetzung geplanter Maßnahmen (Adipinsäureherstellung als Quelle von N₂O-Emissionen; dort thermische oder katalytische Abgasreinigung), zur Umsetzung beschlossener Maßnahmen (z. B. TA Siedlungsabfall; dort zu erwartende CH₄-Emissionsminderung durch Vorbehandlung des Abfalls und Deponiegasfassung) etc. erstellt.

Ausführlich dokumentiert ist die Vorgehensweise im diesbezüglichen Abschlußbericht (Schön et al. 1997) sowie in verschiedenen vorhergehenden Publikationen der Bearbeiter (Schön/Walz et al. 1993; Schön et al. 1995).

Weitere Angaben zur Charakterisierung der Szenarien und zu den wichtigsten Einflussgrößen des Gegenstandsbereiches finden sich in den jeweiligen Erläuterungen zu den Einzelthemen im Anhang II (Datengrundlage für **umwelt deutschland**).

II.2.3 Ableitung von Szenarien des verkehrsbedingten Energieverbrauchs und der luftgetragenen Emissionen des Verkehrs bis zum Jahr 2020 (TREMODO)

Vom ifeu-Institut wurden Daten zu Energieverbrauch und den wichtigsten luftgetragenen Emissionen des Verkehrs für den Zeitraum 1990 – 2020 bereitgestellt. Grundlage für den Bereich Straßen- und Schienenverkehr sind mit dem Umweltbundesamt abgestimmte Szenarien über die zukünftige Entwicklung bzw. die Daten des Softwaretools TREMOD - Transport Emission Estimation Model, das Eigentum des Umweltbundesamtes ist und von IFEU entwickelt und bearbeitet wird.

Eine ausführliche Beschreibung des TREMOD-Tools findet sich in Knörr (1997). Eine Zusammenfassung der Entwicklungsgeschichte, der Möglichkeiten des Modells, die nachfolgend erläutert werden, und einige exemplarische Ergebnisse geben Knörr und Höpfner (1998) vom ifeu Heidelberg.

In TREMOD werden alle in Deutschland betriebenen Personenverkehrsträger (Pkw, motorisierte Zweiräder, Busse, Bahnen, Schiffe, Flugzeuge) und Güterverkehrsträger (Lkw und Zugmaschinen, Bahnen, Schiffe, Flugzeuge) sowie der sonstige Kfz-

Verkehr ab dem Basisjahr 1980 in Jahresschritten bis zum Jahr 2010 bzw. 2020 erfasst. Die Basisdaten reichen von Fahr- und Verkehrsleistungen sowie Auslastungsgraden über die technischen Eigenschaften der Bestände bis zu den spezifischen Energieverbräuchen und den Emissionsfaktoren. Als Emissionen werden bisher Stickstoffoxide, Kohlenwasserstoffe, differenziert nach Methan und Nicht-Methan-Kohlenwasserstoffen, sowie Benzol, Kohlenmonoxid, Partikel, Kohlendioxid und Schwefeldioxid erfasst. Bilanziert werden die direkten Emissionen einschließlich der Verdunstungsemissionen und diejenigen Emissionen, die in der dem Endenergieverbrauch vorgelagerten Prozesskette entstehen.

Eine zentrale Aufgabe des Modells ist die Projektion von Verkehrs- und Emissionsdaten unter bestimmten Randbedingungen (Szenarien). Dabei wird auf folgende Modelleigenschaften besonders Wert gelegt:

- hohe Verfügbarkeit von Detailergebnissen,
- hohe Flexibilität bei der Variation von Eingangsdaten zur Abbildung möglicher Verkehrsentwicklungen, technischer Neuerungen, geänderter Fahrverhalten und zur Berechnung der Auswirkung von Maßnahmen,
- Szenarienverwaltung mit ausführlicher Dokumentation der Eingangsdaten und der Ergebnisse.

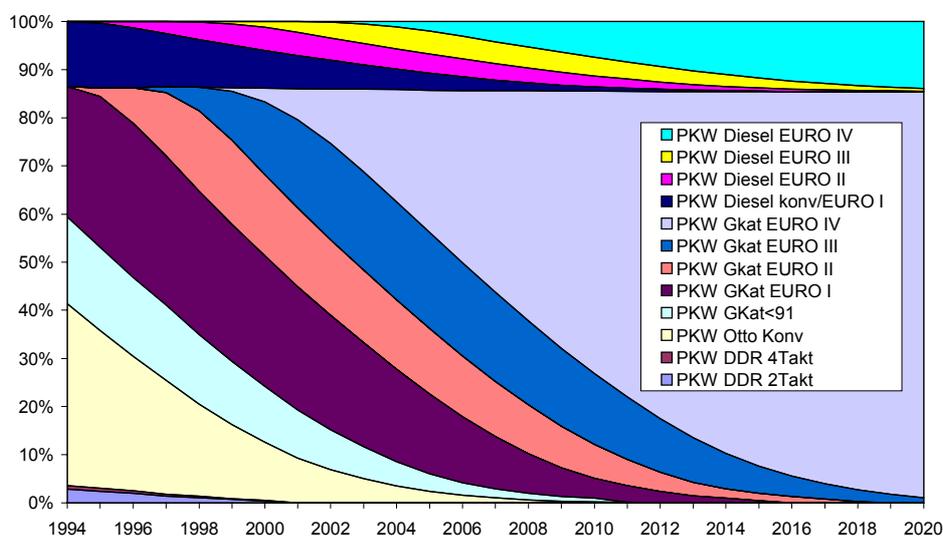


Abb. 1: Bestandsanteile der Pkw je Bezugsjahr nach emissionsrelevanten Konzepten als Beispiel für den Grad der Differenzierung in TREMOD (die Fahrzeugkonzepte sind bereits eine Zusammenfassung der im Modell verwendeten Fahrzeugschichten; ab 1998 Szenariendaten)

Die besonderen Stärken des Systems liegen somit

- in der vollständigen Erfassung aller wichtigen motorisierten Verkehrssysteme, so dass zum einen Systeme erfasst werden, deren Anteil an den Schadstoffemissionen in relevantem Umfang zunimmt (z. B. Flugverkehr), zum anderen die Effekte von Verkehrsverlagerungen zwischen den Systemen berechnet werden können,
- in der jahresfeinen Auflösung der Ergebnisse in einem hohen Detaillierungsgrad, so dass genau überprüft werden kann, welche Effekte sich in welchem Zeitraum in welcher Höhe bemerkbar machen, sowie
- in der hohen Flexibilität bei der Modellierung der Effekte von Maßnahmen.

Welche Fragen können mit TREMOD beantwortet werden?

TREMOD erlaubt wegen seiner sehr fein gegliederten Eingabedaten die Bereitstellung von Basis- und Ergebnisdaten in nahezu jeder Differenzierung. Demnach können mit Hilfe von Rechenergebnissen und Szenariobetrachtungen zahlreiche Fragen beantwortet werden. Allerdings bedarf die Beantwortung spezieller Fragen auch weiterer Kenntnisse. Dazu kann TREMOD wertvolle Beiträge liefern. Beispiele dafür sind:

- Welchen Effekt haben die beabsichtigten Grenzwerte auf die zukünftigen Schadstoffemissionen? Sind diese Grenzwerte überhaupt noch nötig – oder müssen sie verschärft werden, um bestimmte Luftqualitätsziele zu erreichen? Gelten diese Aussagen auch, wenn sich die Fahrleistung der Kfz stärker oder schwächer als angenommen entwickelt?
- Wie entwickeln sich die Benzolemissionen innerorts in Ost-, West- und Gesamtdeutschland zukünftig im Trend? Wer ist der Hauptverursacher? Verschiebt sich der Anteil der Pkw angesichts der Grenzwerte zu anderen Fahrzeugkategorien? Können die Emissionen der Motorräder vernachlässigt oder müssen dort schärfere Grenzwerte beachtet werden? Ist es sinnvoll, alte Pkw ohne Katalysator (oder andere Kfz) vorzeitig aus dem Bestand zu nehmen? Sind Benzolabsenkungen im Kraftstoff schneller und effektiver als technische Lösungen am Fahrzeug oder Verschrottungsaktionen?
- Was ist die vergangene, was ist die aufgrund des Trends zu erwartende Entwicklung der Diesel-Partikelemissionen? Welche Konsequenzen hat es, wenn Diesel-Pkw wegen der heute niedrigeren CO₂-Emissionen gefördert werden? Wo sind die Effekte höher: bei einer Verbesserung des Kraftstoffes, der möglicherweise auf alle Diesel-Kfz wirkt, oder bei neuen Kfz mit besserer Technik?
- Wer sind bei den Ozonvorläufersubstanzen die wichtigsten Verursacher? Wie sind die Minderungsraten bei den Stickoxidemissionen und Kohlenwasserstoff-

emissionen im Vergleich zu den Minderungszielen der Bundesregierung zur Vermeidung von Sommersmog?

- Sind die Kurzstreckenfahrten wirklich so wichtig für die Emissionsentwicklung? Haben die Emissionen infolge des kalten Motors auch bei zukünftigen Minderungstechniken eine große Bedeutung? Was bringt es für Kraftstoffverbrauch und Emissionen, wenn die Stausituationen verringert werden? Wie stark machen sich die Verdunstungsemissionen aus dem Fahrzeug bemerkbar? Sind nicht zukünftig eher der Kraftstoffumschlag zur Tankstelle bzw. die Betankung bedeutsam?
- Wie entwickeln sich die CO₂-Emissionen je Verkehrsmittel? Werden die Minderungsziele erreicht, wie müssen sich Fahrleistung und technische Effizienz verändern, um die Ziele zu erreichen? Kann der Flugverkehr dabei vernachlässigt werden?

Aktuelle Trends der Emissionsentwicklung

Um die an TREMOD gestellten Fragen unter Berücksichtigung der aktuellen oder möglichen zukünftigen Verkehrsentwicklungen, der beschlossenen oder geplanten Gesetzgebung zur Verminderung der Emissionen sowie des technischen Standes der Neufahrzeuge oder des Standes der Technik beantworten zu können, werden die enthaltenen Daten und die Annahmen für die Szenarien einer möglichen zukünftigen Entwicklung permanent den aktuellen Entwicklungen und Erkenntnissen angepasst.

In Abstimmung mit dem Umweltbundesamt berechnet TREMOD stets ein Basis-szenario, das alle gesetzlich beschlossenen bzw. absehbaren Abgasgrenzwerte berücksichtigt. Auch bei der möglichen Verkehrsentwicklung werden die derzeitigen Trends, so wie sie die damit befassten Institute, wie z. B. das Deutsche Institut für Wirtschaftsforschung, Berlin, oder das ifo-Institut, München, vorausschätzen, zu Grunde gelegt.

III Projektionen der Entwicklung in einzelnen Bereichen bis 2000

Da im Rahmen von *umwelt deutschland* Trendaussagen ermöglicht werden sollten, wurde, wo dies sinnvoll erschien, ein Darstellungszeitraum von mindestens zehn Jahren angestrebt. Dieser endet, abgesehen von den Fällen, in denen längerfristige Szenarien darzustellen waren, mit dem aktuellen Jahr 2000. Dies bedeutet, dass aufbauend auf den empirisch ermittelten Daten, die zum Zeitpunkt des Bearbeitungsabschlusses in der Regel bestenfalls bis zum Jahr 1998 reichten (Ausnahme: Vorläufige Werte für 1999, z. B. im Verkehrsbereich) eine Projektion der Entwicklung über einen Zeitraum von 2 bis 3 Jahren erforderlich war.

III.1 Frage der Projizierbarkeit von Entwicklungen über mehrere Jahre

In einer Reihe von Fällen ließen sich Mittelfrist-Projektionen nicht durchführen. Dies betrifft zum einen die Entwicklung der Umweltbelastung in einzelnen Bereichen (*Pressure*) aber insbesondere die Entwicklung des Umweltzustandes (*State*) sowie von *Response*-Indikatoren.

Es lassen sich vier Hauptgründe nennen, die eine Projektion der mittelfristigen Entwicklung unmöglich machen oder zumindest so erschweren, dass sie sich im Rahmen des zeitlichen und finanziellen Budgets dieses Vorhabens nicht realisieren ließ:

- (1) Daten, die mehrere Länder bzw. internationale Aspekte betreffen, sind - sofern keine entsprechenden Prognosen internationaler Organisationen (z. B. OECD etc.) vorliegen - ohne Hinzuziehung von Kooperationspartnern in den entsprechenden Ländern schwer zu projizieren.
- (2) Regional differenzierte Daten sind in der Regel nur mit hohem Aufwand zu projizieren. Sofern wesentliche Bestimmungsgrößen des Umweltzustandes auf regionaler Basis nicht verfügbar sind, kann eine entsprechende Projektion nicht erfolgen.
- (3) Komplexe Wirkungszusammenhänge oder Zustandsentwicklungen, die sich aus dem Zusammenwirken schwer prognostizierbarer oder gar zufälliger Größen ergeben, lassen sich nicht oder nur mit hohem Aufwand und geringer Zuverlässigkeit projizieren. Dies betrifft insbesondere Daten zum Umweltzustand (*State*).

Auf der anderen Seite lassen eine Reihe von Umweltzustandsindikatoren (z. B. Abnahme der Ozonschichtdicke oder Zunahme des CO₂-Gehaltes der Atmo-

sphäre) einen so eindeutigen Trend erkennen, dass es keiner explizit quantitativen Projektion bedarf, um sich ein Bild über die mittelfristige Entwicklung machen zu können.

- (4) Größen, die maßgeblich von der Politik bzw. vom Handeln einzelner Wirtschaftsakteure bestimmt werden (meist *Response*), lassen sich grundsätzlich nicht mit Sicherheit vorausschätzen.

Grundsätzlich wurde die Frage der Projizierbarkeit von Umweltbelastungs- und Zustandsdaten themenspezifisch mit den zuständigen Fachgebieten des Umweltbundesamtes sowie mit Experten in weiteren Institutionen erörtert. Die hierbei gemachten Aussagen sind in den jeweiligen Erläuterungen zu den Einzelthemen im Anhang II (Datengrundlage für **umwelt deutschland**) dokumentiert.

Themenbereiche, für die Projektionen der Entwicklung bis 2000 möglich waren und hier dargestellt wurden, sind:

- Allgemeine Angaben zur demografischen Entwicklung und zur Wirtschaftsentwicklung,
- Emissionen von Ozonschicht zerstörenden Substanzen sowie zum Zustand der Ozonschicht (qualitativ),
- Energieverbrauch und energiebedingte Emissionen von Treibhausgasen (als Bestandteil der längerfristigen Szenarien) und Luftschadstoffen (separate Projektionen),
- Indikatoren aus dem Verkehrsbereich und verkehrsbedingte Emissionen von Treibhausgasen und Luftschadstoffen (jeweils als Element der längerfristigen Szenarien),
- Indikatoren aus dem Bereich „Wasserversorgung“,
- Indikatoren aus dem Bereich „Abfall/Recycling“,
- Indikatoren aus dem Bereich „Lärm“ (qualitativ),
- Indikatoren aus dem Bereich „Umweltradioaktivität und Strahlenbelastung“ (teils qualitativ, teils quantitativ).

Detaillierte Angaben zur jeweiligen Projektionsmethodik finden sich in den Erläuterungen zu den Einzelthemen im Anhang II (Datengrundlage für **umwelt deutschland**).

III.2 Ableitung der dargestellten Projektionen bis 2000

Grundsätzlich gilt für die Projektion der Entwicklung der Umweltbelastung bis 2000 das für die Ableitung von längerfristigen Szenarien Gesagte (siehe Abschnitt II.1). Auch hier gilt es, einen konsistenten Satz von Rahmenannahmen zu Grunde zu legen und in geeigneter Form die Annahmen zu Umfeld- und Gegenstandsreich miteinander zu verknüpfen. Wegen der Kürze des betrachteten Zeithorizontes erübrigt sich aber i. d. R. die Ableitung unterschiedlicher Szenarien. Die im Rahmen von **umwelt deutschland** dargestellten Projektionen stellen zwar den Referenzfall entsprechend Szenario I dar – insbesondere im Bereich der energiebedingten Luftschadstoffemissionen wurde die Energieverbrauchsentwicklung des Szenarios I zu Grunde gelegt – würden sich aber in den wenigsten Fällen spürbar von der Entwicklung im Szenario II unterscheiden.

In der Regel wurden die mittelfristigen Projektionen auf Basis einzeltechnologischer Betrachtungen und Expertenschätzungen ermittelt, wobei die Analyse des jeweiligen Gegenstandsbereiches im Mittelpunkt stand. Detaillierte Angaben zu den wichtigsten Einflussgrößen des Gegenstandsbereiches und den Ergebnissen der einzelthemenspezifischen Diskussion mit externen Fachleuten finden sich in den jeweiligen Erläuterungen zu den Themen im Anhang II (Datengrundlage für **umwelt deutschland**).

IV Vorgehensweise bei der Bearbeitung

IV.1 Vorgehensweise bei der Datenzusammenstellung

Der Katalog von insgesamt ca. 150 Einzelthemen umfasst, von wenigen Ausnahmen abgesehen, Informationen, die im Rahmen der Umweltberichterstattung des Umweltbundesamtes in den „Daten zur Umwelt“ und den „Umweltdaten Deutschland“ dargestellt werden. Grundsätzlich wurde angestrebt, jeweils eine an die Art der Darstellung in den beiden aktuellen Ausgaben der genannten Publikationen (DzU 1997; UBA 1997 und UDD 1998; UBA 1998) angelehnte Darstellungsweise zu finden. Die darin enthaltenen Informationen sollten aktualisiert werden und zusätzlich sollten die Beschreibungen des Ist-Zustandes und Zeitreihen der Vergangenheit dort, wo möglich und sinnvoll, auf den Zeitraum bis zum Jahr 2000 bzw. in Form von Szenarien bis 2020 ausgedehnt werden.

Die Datenakquisition erfolgte in enger Zusammenarbeit mit dem koordinierenden Fachgebiet I 1.5 und den jeweils zuständigen Fachgebieten des Umweltbundesamtes. Diese stellten die benötigten Informationen entweder selbst zur Verfügung oder wirkten vermittelnd bei externen, datenliefernden Institutionen, z. B. des Bundes oder internationaler Einrichtungen.

Basis der Datenakquisition bildete ein vom FhG-ISI gemeinsam mit dem Fachgebiet I 1.5 neu (I 4.3 alt) entwickelter Fragebogen, mit dessen Hilfe der aktuelle Stand empirischer Daten und Hinweise auf existierende Projektionen und Szenarien erhalten werden sollten. Dieser Fragebogen wurde im Dezember 1998 vom koordinierenden Fachgebiet I 1.5 neu (I 4.3 alt) an sämtliche Fachgebiete des Umweltbundesamtes verschickt. Die Auftragnehmer selbst verschickten parallel einen analog aufgebauten Fragebogen an sieben Einrichtungen des Bundes und weiterer Träger, die regelmäßig Daten für die genannten UBA-Publikationen beisteuern und demnach auch Ansprechpartner für **umwelt deutschland** waren:

- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit,
- Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (mehrere Adressaten),
- Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung,
- Bundesamt für Naturschutz,
- Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie,

- Statistisches Bundesamt (der Fragebogen wurde amtsintern an verschiedene Stellen weitergeleitet),
- Bundesanstalt für Gewässerkunde.

Der Fragebogen umfasste neben allgemeinen Angaben zur Fachstelle und zur/zum jeweiligen Bearbeiter/in Fragen zur Verfügbarkeit von existierenden Erhebungsdaten und zu Schätzungen/Projektionen über die mittelfristige Entwicklung bis zum Jahr 2000:

1. Zur Verfügbarkeit von existierenden Erhebungsdaten:

Zwar wurde als Stichzeitpunkt der März 1999 genannt, jedoch fanden letztlich bis zum Projektabschluss neu verfügbar werdende Erhebungsdaten Berücksichtigung. Gefragt wurde

- ob sich bis zum Stichzeitpunkt die in DzU 1997 bzw. UDD 1998 publizierten Angaben um ein oder mehrere Jahre fortschreiben lassen,
- ob sich bis dahin die publizierten vorläufigen Daten bestätigen bzw. korrigieren lassen und
- wann danach aktuellere Daten vorliegen werden.

2. Zu Schätzungen/Projektionen über die Entwicklung bis zum Jahr 2000:

Gefragt wurde,

- ob solche Schätzungen bekannt sind,
und wenn ja,
- ob diese den Befragten vorliegen (Quellenangabe wurde erbeten),
- welches die allgemeinen Rahmenannahmen zu den genannten Schätzungen sind und welche Institution diese liefert (zur Prüfung, ob diese Annahmen mit den im Rahmen des Vorhabens getroffenen Festlegungen harmonieren),
- welches die sektor- und bereichsspezifischen Annahmen zu den genannten Schätzungen sind und wer diese liefert,
- ob diese Schätzungen/Projektionen aus fachlicher Sicht der Befragten geeignet sind, die aus Erhebungsdaten („harten Daten“) bestehenden Zeitreihen bis zum Jahr 2000 zu verlängern.

Für den Fall, dass mittelfristige Schätzungen/Projektionen nicht bekannt sind bzw. nicht zur Verwendung geeignet sind, wurde gefragt,

- welche allgemeinen Rahmenannahmen aus Sicht der Befragten maßgeblich seien und wer diese liefert,

- welche sektor- und bereichsspezifischen Annahmen maßgeblich seien,
- was eine denkbare Methodik der Schätzung/Projektion bis 2000 (z. B. Trendextrapolation oder Kopplung an erwartete Entwicklung von Rahmenbedingungen) wäre.

Die Fragebögen wurden von 30 Fachgebieten des Umweltbundesamtes, die regelmäßig Daten für DzU oder UDD bereitstellen und damit einen fachlichen Beitrag leisten konnten, sowie von den angesprochenen externen Fachstellen beantwortet. Allerdings waren häufig nur Antworten auf einzelne Fragen zu finden oder es wurden nur generelle Statements abgegeben. In einzelnen Fällen wurden auch Kommentare direkt in die beigelegte Themenliste eingefügt. Es ist daher nicht möglich, eine geschlossene Auswertung der Fragebögen vorzulegen. Hier soll lediglich festgehalten werden, dass nicht in allen Fällen explizite Hinweise auf die konkrete Datenverfügbarkeit und in den wenigsten Fällen Hinweise auf vorliegende und bekannte Projektionen der mittelfristigen Entwicklung gegeben werden konnten. In einigen Fällen dokumentierten die Antwortenden ihre Auffassung zur Frage der Projizierbarkeit von Umweltdaten.

Die wenigen Aussagen zu vorliegenden oder bekannten Projektionen bzw. zu prinzipiellen Aspekten von Projektionen waren zudem nur teilweise weiterführend in Hinblick auf die tatsächliche Herleitung solcher Projektionen. Im einzelnen handelte es sich um:

- Hinweise zur Entwicklung der Siedlungs- und Verkehrsfläche in Deutschland sowie zur Entwicklung der Bevölkerungsdichte vom Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR; vom BBR wurden im Rahmen der späteren Bearbeitung auch Informationen zur künftigen Entwicklung der Landwirtschaftsfläche beigelegt; Daten zur Bevölkerungsentwicklung incl. Bevölkerungsdichte auf Basis der Koordinierten Bevölkerungsvorausschau der Statistischen Landesämter stellte ferner das Statistische Bundesamt zur Verfügung).
- Hinweise des Bundesministeriums für Landwirtschaft auf das "Regionalisierte Agrar- und Umweltinformationssystem für Deutschland" (RAUMIS) für mittelfristige Projektionen im Bereich der Landwirtschaft. Dieses konnte aber wegen der Unsicherheiten bzgl. der Entwicklung politischer Rahmenbedingungen nicht wie ursprünglich gehofft für Abschätzungen des Absatzes von Pflanzenschutzmitteln und Handelsdünger genutzt werden.
- Hinweise des Fachgebietes I 3.3 (I 2.1 alt) des Umweltbundesamtes zu Entwicklungen im Verkehrsbereich, wobei v. a. auf das TREMOD-Modell verwiesen wurde, welches ohnehin im Rahmen von **umwelt deutschland** zur Anwendung gelangen sollte.
- Hinweise verschiedener weiterer Fachgebiete des Umweltbundesamtes I 1.4 (I 1.3 alt), II 1.2 (II 1.2 alt), II 6.4 (II 4.6 alt), II 1.4 alt zu Fragen der künftigen Entwicklung von Luftschadstoffemissionen, z. B. im Kontext der Bemühungen

zur Einhaltung kritischer Belastungswerte für die Versauerung und Eutrophierung von Ökosystemen und für bodennahes Ozon im Rahmen des UN-ECE-Prozesses. Die genannten Quellen waren den Bearbeitern aber aufgrund ihrer Tätigkeit in den genannten Themengebieten und wegen ohnehin bestehender Kontakte zu diesen Fachgebieten zumeist schon bekannt.

- Hinweise der Fachgebiete II 6.2 (II 4.2 alt) und II 6.4 (II 4.6 alt) zu Szenarien von Klimagasemissionen. Auch hier waren die genannten Quellen aufgrund bestehenden Kontaktes ohnehin bekannt.
- Hinweise des Fachgebietes III 2.4 (III 3.2 alt) zur (künftigen) Altautoverwertung. Letztlich konnten im Rahmen von **umwelt deutschland** aber nur Projektionen von Fahrzeuglöschungen qualitative Aussagen zur Verwertung abgeleitet werden.
- Hinweise des Fachgebietes III 3.1 (III 4.1 alt) zur Entwicklung von Siedlungsmengen.

Insgesamt wurden *alle* von den Befragten mitgeteilten Informationen genutzt. Insbesondere bildete die Befragung die Grundlage teilweise sehr intensiver bilateraler Gespräche zwischen den Bearbeitern und den jeweils zuständigen Fachstellen zur Verfügbarkeit empirischer Daten und zur Projektion der künftigen Entwicklung, die weit mehr Informationen erbrachten, als im Rahmen dieser ersten schriftlichen Befragung erhalten wurden.

Bezüglich inhaltlicher Aussagen in den Fragebögen sei auf die jeweiligen Erläuterungen zu den einzelnen Themen im Anhang II (Datengrundlage für **umwelt deutschland**) verwiesen.

Im Rahmen eines Workshops am 26. Februar 1999 im Umweltbundesamt wurden die Themen Datenverfügbarkeit und Methodik/Machbarkeit von Projektionen und Szenarien diskutiert, die bereits Gegenstand der schriftlichen Befragung waren. Den anwesenden Vertretern des Umweltbundesamtes und externer Institutionen wurden nach der Begrüßung durch Fachbereichsleiter Prof. Dr. Storm

- in einem Überblick die Ziele und Aufgaben des Projektes dargelegt (Frau Dr. Burkhardt/UBA),
- die DV-gestützte Organisation der Datenbereitstellung erläutert (Dr. Tochtermann/FAW),
- generelle Aussagen zu Erhebungsdaten und Schätzungen der mittelfristigen Entwicklung im Umweltbereich mit Darlegung der Gründe, die solches erschweren, sowie
- zu den Rahmenbedingungen für eine konsistente Szenarien-Kategorisierung (beide Schön/ISI) gemacht,

- die Prognose, bzw. besser, die Ableitung von Treibhausgas-Emissionsszenarien in Energiemodellen erläutert (Dr. Ziesing/DIW) und
- entsprechend die Vorgehensweise bei den Energie- und Schadstoff-Emissionsszenarien für den motorisierten Verkehr dargelegt (Knörr/ifeu).
- Es folgte eine erste knappe Zusammenfassung der bis zu diesem Zeitpunkt vorliegenden Befragungsergebnisse.
- Ergänzt wurden die Ausführungen der Projektbeteiligten durch Beiträge geladener Gäste, z. B. des Bundesamtes für Seeschifffahrt und Hydrologie sowie der Bundesanstalt für Gewässerkunde zu themenspezifischem Know-how dieser Institutionen.

Durch die intensive Abstimmung zwischen Bearbeitern und den Daten liefernden Institutionen (UBA-Fachgebiete und externe Institutionen) wurde gewährleistet, dass bis gegen Ende der Projektlaufzeit Aktualisierungen der empirischen Datenbasis Berücksichtigung finden konnten. Der inhaltliche Bearbeitungsabschluss ist themenspezifisch dokumentiert, die letzten Aktualisierungen wurden, abgesehen von einzelnen Ergänzungen, im Januar 2000 vorgenommen².

Gemäß Absprache mit dem Auftraggeber wurden von den Bearbeitern die Ergebnisse der vorgenommenen Projektionen - wie auch die dargestellten Szenarien - mit den fachlich zuständigen UBA-Fachgebieten bzw. mit externen Fachstellen abgestimmt. Das gleiche gilt für die Fälle, in denen sich die Angaben zur Vergangenheitsentwicklung nicht unmittelbar aus Angaben dieser Stellen ergeben, diese also nicht unmittelbar zitiert werden konnten und eigene Schätzungen notwendig wurden. Die Ergebnisse dieser einzelthemenspezifischen Diskussionen sind in den jeweiligen Erläuterungen dazu im Anhang II (Datengrundlage für **umwelt deutschland**) dokumentiert.

² Auf eine Aktualisierung der Angaben zur Waldschadensentwicklung, Themen Nr. 73 bis 75, auf Basis des kurz vor Projektende verfügbar gewordenen Waldzustandsberichtes der Bundesregierung für das Jahr 1998 wurde aus arbeitsökonomischen Gründen in Absprache mit dem Auftraggeber verzichtet.

IV.2 Vorgehensweise bei Befüllung und Modifikation der DB Grunddaten

IV.2.1 Befüllung der DB Grunddaten mit Daten und Rahmeninformationen

Als Arbeitsgrundlage übernahm das FAW Ulm im Juli 1998 die teilbefüllte Version 3.0 der Datenbank Grunddaten vom UBA. Diese enthielt - neben weiteren Grunddaten - Teile des Berichtes „Daten zur Umwelt, Ausgabe 1997“ (DzU 1997). Nach Bearbeitung der Berichte DzU 1997 und „Umweltdaten Deutschland 1998“ (UDD 1998) wurde im Februar 1999 die neu fertiggestellte Version 3.1 der DB Grunddaten vom UBA übernommen und die ebenfalls neue UIQUER-Datenbank angebunden. Dabei wurde die Software von Access 2.0 auf Access 97 umgestellt. Ein weiteres Update zur Version 3.1 der Datenbank-Anwendung folgte im Oktober 1999.

Es wurde zunächst begonnen, die im Bericht DzU 1997 noch fehlenden Daten in die DB Grunddaten einzustellen. Diese wurden vom UBA auf elektronischem Wege bereitgestellt. Teilweise mussten Karten und Grafiken zuvor noch in ein Datenbankkompatibles Format überführt werden. Für UDD 1998 wurde nach Datenlieferung im Dezember 1998 ein zweiter Bericht angelegt.

Um eine konsistente und benutzerorientierte Erfassung der Rahmeninformationen in der DB Grunddaten durchführen zu können und gleichzeitig eine ausreichend genaue Beschreibung der Daten zu gewährleisten, stellte das FAW einen Katalog zusammen, der die adäquate Befüllung der einzelnen Felder dokumentiert (Anhang I). Dieser Katalog wurde mit dem Fachgebiet I 1.5 (I 4.3 alt) nach den Bedürfnissen der Datenbank-Nutzer abgestimmt und bei der Erfassung der Rahmeninformationen zu Grunde gelegt.

Die einzelnen Felder wurden befüllt, soweit es aus den Daten hervorging. Bereits durch Mitarbeiter des UBA bearbeitete Datensätze wurden entsprechend den Absprachen im Katalog angepasst. Einen erheblichen Teil der inhaltlichen Arbeit nahm die Zuordnung der Schlagworte aus dem Thesaurus ein. In Übereinstimmung mit dem Katalog zur konsistenten Erfassung wurde die Begriffsauswahl möglichst weit gefasst. Am 01.02.99 wurde dem Fachgebiet I 1.5 neu (I 4.3 alt) die befüllte Datenbank mit den erhobenen Rahmeninformationen zu DzU 1997 und UDD 1998 sowie den zugehörigen Daten in elektronischer Form übergeben.

Im Zuge der Qualitätssicherung wurden die vom FAW erhobenen Rahmeninformationen in einem umfangreichen Abstimmungsprozess vom Fachgebiet I 1.5 neu (I 4.3 alt) begutachtet und Verbesserungsvorschläge erstellt. Nachdem diese Vor-

schläge dem FAW in Papierform zugegangen waren, wurden die Datensätze daraufhin überarbeitet und die Korrektur- und Ergänzungswünsche aufgenommen.

Im September 1999 wurde nach Übergabe der ersten Daten an das FAW der dritte Bericht „EXPO 2000“ in der DB Grunddaten angelegt. Nach Rücksprache mit dem Fachgebiet I 1.5 werden sowohl die empirischen Daten als auch die Projektionen innerhalb der Datenbank zu einem Bericht zusammengefasst, da die meisten Tabellen ohnehin beide Datentypen enthalten. Die Daten wurden sukzessive - je nach Freigabe- und Liefertermin - in die Datenbank eingestellt und mit Rahmeninformationen versehen. Die Vorgehensweise war identisch mit der bei den vorausgegangenen Berichten (Katalog s. Anhang I). Ein aktueller Zwischenstand der DB Grunddaten wurde dem Fachgebiet I 1.5 am 21.12.99 auf CD-ROM übergeben.

Im Rahmen des Berichts „EXPO 2000“ wurde großer Wert darauf gelegt, die eingestellten Daten und Rahmeninformationen mit den jeweils zuständigen Fachgebieten des UBA abzustimmen. Dazu wurden die einzelnen Datensätze in gedruckter Form direkt an die jeweiligen Ansprechpartner geschickt. Nach Rücksprache mit dem Fachgebiet I 1.5 wurden die Zuständigkeiten aus der UBA-internen Verteilerliste „DzU 2000“ entnommen und zunächst nur UBA-interne Stellen angeschrieben. Neben den Rahmeninformationen und Daten selbst wurden über einen vom FAW zusammengestellten Fragebogen Angaben zur Datenerhebung abgefragt, die nicht aus den Daten hervorgehen. Im einzelnen handelt es sich dabei um die Felder zu Art und Bezeichnung der „Organisatorischen Einbettung“ und der „Erhebungsmethoden“. Sofern zu dieser Fragebogen-Aktion bearbeitete Rückmeldungen beim FAW eingingen, wurden diese Angaben in die Rahmeninformationen eingearbeitet, wo dies möglich war. Darüber hinausgehende Informationen und Kommentare sowie zusätzliche Quellenangaben wurden im Feld „Anmerkungen“ mit aufgenommen.

Ein weiterer Abstimmungsschritt wurde notwendig, wenn sich die angeschriebenen Fachgebiete für nicht zuständig erklärten. In diesen Fällen wurden die Daten und Fragebögen nochmals an externe Datenlieferanten verschickt. Die auf diesem Wege erhaltenen Informationen wurden ebenfalls in die Datenbank aufgenommen. Folgende Stellen wurden angeschrieben:

- Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR)
- Bundesamt für Strahlenschutz (BfS)
- Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (BMELF)
- Bundesverband der deutschen Gas- und Wasserwirtschaft e.V. (BGW)

IV.2.2 Erweiterungen der DB-Grunddaten

Die Anforderung für die Erweiterung der DB Grunddaten bestand darin, eine einfach zu bedienende Funktion zu implementieren, welche es erlaubt, eine Teilmenge des Datenbestandes der Datenbank zu kopieren und in einer eigenen Datenbankdatei für die spätere Weitergabe an Dritte abzulegen. Diese neue Funktionalität sollte in die bisherige Anwendung der DB Grunddaten integriert werden. Die erweiterte Version der DB Grunddaten mit der neuen Funktionalität wurde im August 1999 an das Umweltbundesamt ausgeliefert.

Die neue Funktionalität wurde so in die bestehende Anwendung integriert, dass der Aufruf nur über den Bereich *Systemverwaltung* durchgeführt werden kann und daher nur Benutzern mit administrativen Rechten zur Verfügung steht. Für alle anderen Benutzer ist diese Funktion nicht sichtbar.

Im Bereich der Systemverwaltung wurde dafür eine neue Schaltfläche mit der Bezeichnung *DB-Kopie erstellen* hinzugefügt (vgl. Abbildung 2). Der Menüeintrag *Systemverwaltung* wurde ebenfalls um diesen Funktionsaufruf erweitert.

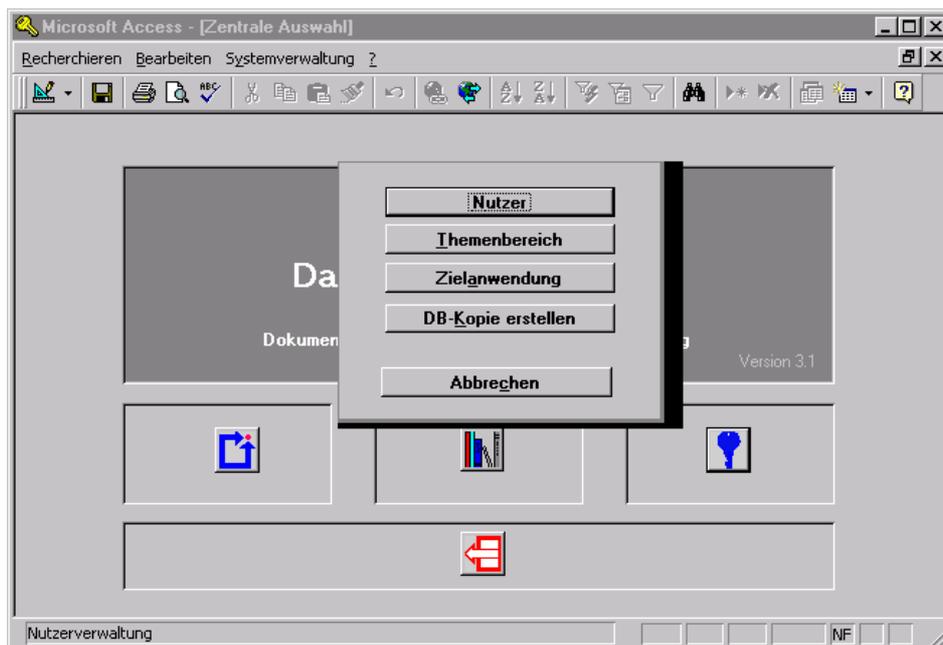


Abb. 2: Erweiterung der Systemverwaltung

Nach Anwahl dieser Schaltfläche erscheint die in Abbildung 3 dargestellte Eingabemaske.

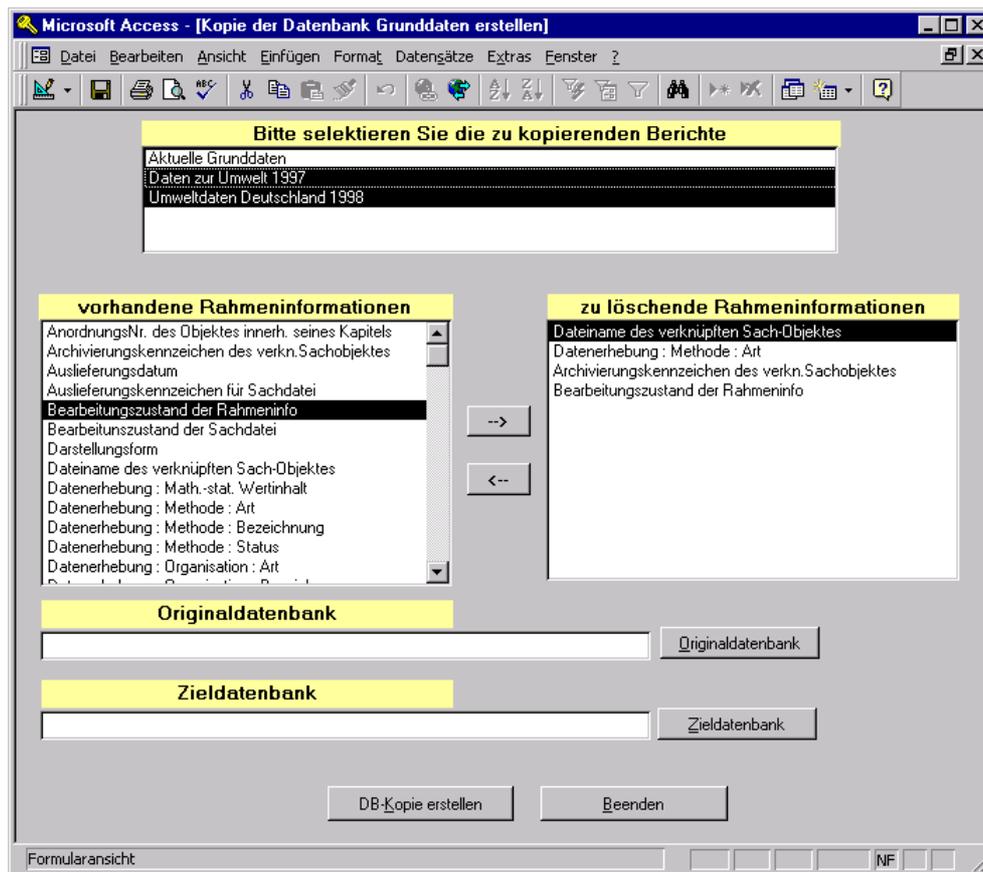


Abb. 3: Erweiterung der Datenbank Grunddaten

Die Vorgehensweise beim Erstellen einer Datenbankkopie besteht zunächst aus der Auswahl der zu kopierenden Berichte. Hierfür wurde auf der neu erstellten Maske eine Listbox mit sämtlichen in der DB Grunddaten abgelegten Berichten angezeigt. Aus dieser Listbox können die für den Export benötigten Berichte selektiert werden.

Da der kopierte Datenbestand für die Weitergabe an Dritte bestimmt ist, war es außerdem eine wichtige Anforderung an die Funktionserweiterung, bestimmte Rahmeninformationen selektieren zu können, die nicht für die Weitergabe an Dritte bestimmt sind. Diese durften nach dem Kopieren der Datenbankinhalte nicht in der Datenbankkopie erscheinen.

Hierfür wurden auf der Maske sämtliche Rahmeninformationen aufgelistet und der Benutzer kann hieraus die Einträge selektieren, die nicht im kopierten Datenbestand aufgeführt werden sollen. Durch diese Auswahlmöglichkeit ist es problemlos möglich, verschiedene Datenbankkopien mit unterschiedlich detailliertem Inhalt zu erzeugen.

Nachdem die zu exportierenden Berichte sowie die Auswahl der zu löschenden Rahmeninformationen durchgeführt worden ist, muss abschließend noch der Datei-

pfad der Datenbank Grunddaten (Originaldatenbank) sowie der Dateipfad für die Datenbankkopie (Zieldatenbank) angegeben werden.

Nach betätigen der Schaltfläche *DB-Kopie erstellen* wird eine Kopie der Datenbank Grunddaten mit den zuvor festgelegten Inhalten erstellt und abgespeichert.

Literatur

- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU): Klimaschutz in Deutschland. Zweiter Bericht der Regierung der Bundesrepublik Deutschland nach dem Rahmenübereinkommen der Vereinten Nationen über Klimaänderungen. Bonn 1997
- Diekmann, J. et al.: Politiksznarien für den Klimaschutz. Untersuchungen im Auftrag des Umweltbundesamtes. Band 3: Methodik-Leitfaden für die Wirkungsabschätzung von Maßnahmen zur Emissionsminderung. Schriften des Forschungszentrums Jülich, Reihe Umwelt, Band 8, 1998
- Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (DIW), Programmgruppe Systemforschung und Technologische Entwicklung (STE) im Forschungszentrum Jülich, Fraunhofer-Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung (FhG-ISI), Öko-Institut: Politiksznarien für den Klimaschutz - II: Szenarien und Maßnahmen zur Minderung von CO₂-Emissionen in Deutschland bis 2020. Untersuchung im Auftrage des Umweltbundesamtes. Berlin, Jülich, Karlsruhe, September 1999
- Hoffmann, H.-J.; Katscher, W.; Stein, G.: Energiestrategien für den Klimaschutz in Deutschland. Das IKARUS-Projekt des BMBF. Zusammenfassender Endbericht. Herausgegeben von der Forschungszentrum Jülich GmbH, Programmgruppe Technologie-Folgenforschung (TFF), 1997
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC): IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Workbook 1996
- Knörr, W. et al.: Daten- und Rechenmodell: „Energieverbrauch und Schadstoffemissionen des motorisierten Verkehrs in Deutschland 1980-2020“ und „TREMODO: Transport Emission Estimation Model“. Im Auftrag des Umweltbundesamtes. Berlin/Heidelberg 1997
- Knörr, W.; Höpfner, U.: TREMOD – Schadstoffe aus dem motorisierten Verkehr in Deutschland. In: Schmidt, M., Höpfner, U. (Hrsg.): 20 Jahre ifeu-Institut – Engagement für die Umwelt zwischen Wissenschaft und Politik. Vieweg Verlag 1998
- Prognos AG, Energiewirtschaftliches Institut an der Universität Köln (EWI): Die längerfristige Entwicklung der Energiemärkte im Zeichen von Wettbewerb und Umwelt. Untersuchung für das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie. Basel im September 1999

- Schön, M. et al.: Anthropogene N₂O- und CH₄-Emissionen in der Bundesrepublik Deutschland - Phase II. Untersuchung im Auftrag des Umweltbundesamtes. FhG-ISI-Bericht, Karlsruhe 1995
- Schön, M. et al.: Politikszenerarien für den Klimaschutz. Untersuchungen im Auftrag des Umweltbundesamtes. Band 2: Emissionsminderungsmaßnahmen für Treibhausgase, ausgenommen energiebedingtes CO₂. Schriften des Forschungszentrums Jülich, Reihe Umwelt, Band 6, 1997
- Schön, M.; Walz, R. et al.: Emissionen der Treibhausgase Distickstoffoxid und Methan in Deutschland. Studie mit Förderung durch das Umweltbundesamt, Phase I. UBA-Berichte 9/93. Erich Schmidt Verlag, Berlin 1993
- Schwartz, P.: The Art of the Long View. Currency and Doubleday, New York 1991
- Umweltbundesamt (UBA, Hrsg.): Daten zur Umwelt - Ausgabe 1997. Erich Schmidt Verlag, Berlin, 1997
- Umweltbundesamt (UBA, Hrsg.): Umweltdaten Deutschland 1998. Berlin, 1998
- Walz, R. et al.: Grundlagen für ein nationales Umweltindikatorensystem - Weiterentwicklung von Indikatorensystemen für die Umweltberichterstattung. Umweltbundesamt Texte 37/97. Berlin 1997
- Ziesing, H.-J. et al.: Politikszenerarien für den Klimaschutz. Untersuchungen im Auftrag des Umweltbundesamtes. Band 1: Szenarien und Maßnahmen zur Minderung von CO₂-Emissionen in Deutschland bis zum Jahre 2005. Schriften des Forschungszentrums Jülich, Reihe Umwelt, Band 5, 1997

Anhang I

Katalog zur konsistenten Vorgehensweise bei der Erfassung von Rahmeninformationen in der Datenbank Grunddaten

abgestimmt zwischen dem
FAW Ulm und dem
Fachgebiet I 1.5 (I 4.3 alt) des Umweltbundesamtes

Stand: Juni 1999

Feld	Rahmeninformation	Bemerkung
<i>Titel:</i>	Titel des Berichtselementes, eventuell abgekürzt	maximal 100 Zeichen erlaubt in DB Grunddaten
	Thema	
<i>Inhalt:</i>	Wiederholung des vollständigen Titels (nur falls oben abgekürzt), Zusätzliche Informationen zum Inhalt (z.B. Stoffgruppe), Auflistung sämtlicher Einzelstoffe/Komponenten, Präzisierung geographischer / zeitlicher Art, bei Diagrammen: Art der Darstellung	
	Thematische Zuordnung	
<i>Themenbereich:</i>	Auswahl nach Themenliste	Zuordnung nach inhaltlichen Kriterien
<i>UIQUER:</i>	Auswahl nach Einträgen in UIQUER-Datenbank	Zuordnung nach inhaltlichen Kriterien
<i>UDK:</i>	Auswahl der UDK-Klasse	momentan keine Befüllung, da nicht aus den Daten ersichtlich
<i>PSR-Modell:</i>	Auswahl Pressure-State-Response-Modell	momentan keine Befüllung, da nicht aus den Daten ersichtlich

	Fachbezug	
<i>Komponente/ Stoff:</i>	Untersuchter Stoff/Sachverhalt, Überbegriff bei mehreren Komponenten und alle Einzelstoffe/Komponenten, soweit Platz ausreicht (chem. Formel oder Kurzform)	maximal 50 Zeichen erlaubt
<i>CAS-Nummer:</i>		momentan keine Befüllung, da nicht aus den Daten ersichtlich
<i>Erhebungsgröße:</i>	z.B. Anzahl, Menge, Menge pro Jahr, Konzentration, Deposition, Fläche, Dosis, Pegel. (bezieht sich auf die Maßeinheit, s.u.)	vor allem bei Textelementen ist oft keine Erhebungsgröße vorhanden, der Eintrag entfällt dann
<i>Maßeinheit:</i>	geht aus dem Dokument hervor (z.B. t/a)	vor allem bei Textelementen ist oft keine Maßeinheit vorhanden, der Eintrag entfällt dann
<i>Bemerkung:</i>		optionale Einträge, wenn es sinnvoll erscheint

	Raumbezug	
<i>Verwaltungspolit. Einheit:</i>	Listenauswahl (globaler Bezug, kontinentaler Bezug, internationaler Bezug, Staat, Bundesland, Regierungsbezirk, Kreis, Gemeinde, Ausschnitt aus Einzelstaat)	als Darstellungsgebiet wird stets die detaillierteste verwaltungspolitische Einheit eingetragen
<i>Bezeichnung:</i>	der Eintrag bezieht sich auf das Feld „Verwaltungspolitische Einheit“ (z.B. Land: Schleswig-Holstein)	hier wird nur eines von 6 möglichen Feldern ausgefüllt, um eine präzise Recherche zu gewährleisten
<i>Schlüsselnummer:</i>		momentan keine Befüllung, da nicht aus den Daten ersichtlich
<i>wirtschaftl. oder naturräumliche Einheit:</i>	z.B. Elbe, Nordsee, Antarktis...	oft identisch mit der verwaltungspolitischen Einheit (z.B. „Deutschland“)
<i>Bemerkung:</i>		optionale Einträge, wenn es sinnvoll erscheint

	Zeitbezug	
<i>Darstellungszeitraum:</i>	Zeitraum der Datenerhebung (von...bis), soweit aus dem Dokument ersichtlich; bei einmaliger Erhebung wird das Datum im zweiten Feld eingetragen (bis...)	Zeitbezug ist nicht immer vorhanden, der Eintrag entfällt dann
<i>Zeitcharakteristik:</i>	Listenauswahl (einmalig, unregelmäßig, regelmäßig, periodisch)	wenn keine Zeitcharakteristik aus dem Berichtselement hervorgeht, lautet der Eintrag „keine Angabe“
<i>Beschreibung:</i>	z.B. Zustandserhebung, Jahreswerte, jährlich, kontinuierlich...	falls aus dem Dokument klar ersichtlich; wenn nicht ersichtlich, entfällt der Eintrag
<i>Bemerkung:</i>		optionale Einträge, wenn es sinnvoll erscheint
	Sachdatei	
<i>Verknüpfung:</i>	OLE-Verknüpfung; Pfad: G:/Dbgrd/... alle Dokumente werden unter diesem Verzeichnis abgelegt	Zielanwendungen für Grafik-Elemente: CorelDraw (*.cdr) CorelPhotoPaint (*.bmp ; *.gif) Harvard Graphics (*.prs ; *.pr4)
<i>Darstellungsform:</i>	Listenauswahl (Tabelle, Text, Grafik oder Karte)	
	Datenerhebung	Diese Angaben sind nicht aus den Daten ersichtlich und müssen von den Datenlieferanten geliefert werden. Im Bedarfsfall werden diese angeschrieben.
<i>organisatorische Einbettung:</i>	Listenauswahl für Art, Status Bezeichnung	falls Informationen von den Datenlieferanten vorliegen
<i>Methode:</i>	Listenauswahl für Art, math.-statist. Wertinhalt Bezeichnung	falls Informationen von den Datenlieferanten vorliegen

	Informationsquellen	
<i>zuständiges Fachgebiet im UBA:</i>	Auswahl	Befüllung nur, wenn Informationen aus dem UBA vorliegen
<i>Adressen:</i>	Auswahl nach Angebot aus UIQUER	alle in UIQUER verfügbaren Adressen werden eingetragen
<i>Berichte:</i>	Auswahl nach Angebot aus UIQUER	falls vorhanden
<i>Gesetze, Verordnungen:</i>	Auswahl nach Angebot aus UIQUER	falls vorhanden
	Status	
<i>der Sachdatei:</i>	Auswahl „validiert und freigegeben“ für DzU 97 „validiert und freigegeben“ für UDD 98 „in Bearbeitung“ für EXPO 2000	
<i>der Rahmeninfo:</i>	Auswahl „vorläufig“ für DzU 97 „vorläufig“ für UDD 98 „vorläufig“ für EXPO 2000	Als Status für die Rahmeninformationen wird „vorläufig“ eingetragen. Die Rahmeninformationen werden mit dem Fachgebiet I 1.5 abgestimmt
<i>Freigabe:</i>	Auswahl „keine Restriktionen“ für DzU 97 „keine Restriktionen“ für UDD 98 „nur für UAB freigegeben“ für EXPO 2000	

	Querverweise	
<i>fachinhaltlicher Bezug:</i>	Titel der verwandten Dokumente innerhalb des gleichen Kapitels der DB Grunddaten	Hier werden Dokumente innerhalb des gleichen Kapitels vermerkt, die im direkten Kontext stehen (also im Bericht verbunden sind). Bei den einleitenden Kapiteln (z.B. 2.2 Immissionssituation) werden sämtliche Unterkapitel mit allen Berichtselementen vermerkt, bei den Unterkapiteln nur die jeweiligen Elemente (z.B. nur innerhalb von Kap. 2.2.1) und der Text des übergeordneten Kapitels (Zuordnung also nur abwärts)
	Anmerkungen	
<i>Anmerkungen:</i>	-vormaliger Dateiname (für die Zuordnung im UBA); -sonstige Zusatzinformationen (optional); -weitere Quellenhinweise, falls bekannt	
	Thesaurus	
<i>Suchbegriffe:</i>	Zuordnung von Schlagworten aus dem Thesaurus, soweit vorhanden, sollten alle untersuchten Einzelstoffe/Komponenten aufgelistet werden; nicht vorhandene Begriffe wie „Eintrag“, „Deposition“ o.ä. können häufig durch den Begriff „Immission“ umschrieben werden (hier muss abgewogen werden)	nach Absprache mit dem Fachgebiet I 1.5 werden die Einträge möglichst weit gefaßt, d.h. möglichst viele inhaltlich zutreffende Begriffe zugeordnet (auch solche, die nicht direkt erwähnt werden)

