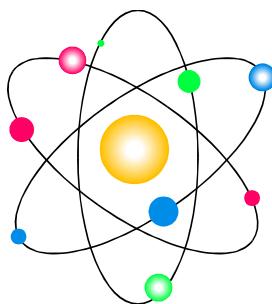


Projekthandbuch



DECOR

(Deutsches CORI NAI R)

Umweltbundesamt

Loseblattsammlung zur Erweiterung und Ergänzung

Das Projekthandbuch DECOR

soll über alle Teilvorhaben, die zur Erstellung des Deutschen CORINAIR beitragen, gleichermaßen Auskunft geben.

Ziel ist es

für alle Beteiligten höchstmögliche Transparenz herzustellen und eine Basis für eine schnelle und anlassbezogene Bereitstellung von Informationsmaterial zur Außendarstellung zu schaffen. Dies soll erreicht werden durch:

1. eine übersichtliche Darstellung aller Termin- und Leistungsabsprachen, um einem reibungslosen Projektablauf zu erreichen
2. eine projektübergreifende integrierte Darstellung aller wesentlichen Aspekte zu DECOR, um zu einer widerspruchs- und überschneidungsfreien Dokumentation für alle Teilvorhaben zu kommen
3. Festlegung eines inhaltlichen Gesamtrahmens, der die inhaltliche Abgrenzung von Einzelaspekten bei der Erstellung von Teilberichten erleichtert
4. eine themen- und problemorientierte Darstellung, die in einer Sachdiskussion schnellen Überblick bietet

Erreicht werden soll dies durch

1. Loseblattsammlungscharakter mit Einzelseitendarstellung
2. systematische Seitennummerierung nach Kapitelnummern
3. ausdifferenzierte Kapitelstruktur
4. Darstellung verschiedener Abstraktionsebenen (zusammenfassende Einleitungen in den übergeordneten Kapiteln)
5. Darstellung der historischen Entwicklung zu den Einzelthemen (als Anhang)
6. Feste Verantwortlichkeiten und Regeln für die Pflege der einzelnen Kapitel

INHALT

1 VERFAHRENSIDEE: GESAMTPROJEKT DECOR	1-1
1.1 INTEGRIERTE MATRIX ZUR EMISSIONSBERICHTERSTATTUNG (FE-VORHABEN 298 42 759)	1-1
1.2 STANDARDISIERTE BERECHNUNGSVERFAHREN ZUR ZEITNAHEN EMISSIONSBERICHTERSTATTUNG (FE-VORHABEN 298 42 289)	1-1
1.3 DECOR (IT-VORHABEN IT 20)	1-2
1.3.1 <i>Modul Zentrales System Emissionen (ZSE)</i>	1-2
1.3.2 <i>Modul Punktquellen (point source = PoSo)</i>	1-2
1.3.3 <i>Datenpool SuDa (surrogate data = Verteilungsparameter)</i>	1-3
1.3.4 <i>Gridding Tool</i>	1-3
2 ALLGEMEINVERBINDLICHE VORGABEN.....	2-1
2.1 BEGRIFFSDEFINITIONEN	2-1
2.2 VERORDNUNG ÜBER SICHERHEIT UND GESUNDHEITSSCHUTZ BEI DER ARBEIT AN BILDSCHIRMGERÄTEN	2-7
2.3 BESONDERE VERTRAGSBEDINGUNGEN FÜR DAS PLANEN UND ERSTELLEN VON DV-PROGRAMMEN	2-8
2.3.1 <i>Planung von DV-gestützten Verfahren</i>	2-8
2.3.1.1 Erarbeitung eines Grobkonzeptes	2-8
2.3.1.2 Fachliches Feinkonzept	2-8
2.3.2 <i>Erstellung von DV-gestützten Verfahren</i>	2-9
2.3.2.1 DV-technisches Feinkonzept	2-9
2.3.2.1.1 Funktionsmodellierung	2-10
2.3.2.1.2 Datenmodellierung	2-10
2.3.2.2 Vorgehensmodell für die Programmierung	2-11
2.3.2.3 Integration und Systemtest	2-13
2.4 ANFORDERUNGEN AN DEN DIALOGENTWURF	2-13
2.4.1 <i>Aufgabenangemessenheit</i>	2-13
2.4.2 <i>Selbstbeschreibungsfähigkeit</i>	2-13
2.4.3 <i>Steuerbarkeit</i>	2-14
2.4.4 <i>Erwartungskonformität</i>	2-14
2.4.5 <i>Fehlerrobustheit</i>	2-14
2.5 ANFORDERUNGEN AN DIE FORMULARE	2-15
2.5.1 <i>Allgemeine Anforderungen</i>	2-15
2.5.2 <i>Anforderungen an die Feldgestaltung</i>	2-15
3 ORGANISATION.....	3-1
3.1 GRUNDSÄTZE DER ZUSAMMENARBEIT	3-1
3.2 VERANTWORTLICHKEITEN UND LEISTUNGSUMFANG	3-1
3.3 VERFAHRENSWEISEN BEI DER PROJEKTBEARBEITUNG	3-1
3.3.1 <i>Projektbesprechung</i>	3-1
3.3.2 <i>Verfassen von Protokollen</i>	3-2
3.3.3 <i>Darstellung im Projekthandbuch</i>	3-2
4 ABLEITUNG EINER INTEGRIERTEN MATRIX ZU EMISSIONEN	4-1
4.1 IST-ANALYSE	4-1
4.1.1 <i>Grundsätze der Emissionsberechnung</i>	4-1
4.1.2 <i>Ausgangslage Datenhaltung zu Emissionen</i>	4-1
4.1.3 <i>Dokumentation Datenbestand zu Emissionen</i>	4-2
4.2 ANFORDERUNGSSANALYSE	4-3
4.2.1 <i>Nationale Berichtsanforderungen</i>	4-3
4.2.2 <i>Internationale Berichtsanforderungen</i>	4-3
4.3 ZIELKONZEPT	4-3
4.3.1 <i>Integrierte Matrix zur Emissionsberichterstattung</i>	4-3
4.3.2 <i>Fehlstellenkatalog</i>	4-3
5 FEINKONZEPT ZU EINEM ZENTRALEN SYSTEMS EMISSIONEN.....	5-5
5.1 ASPEKTE DER EMISSIONSBERECHNUNG IM ZSE	5-5
5.1.1 <i>Emissionsprognose und -szenarien</i>	5-5
5.1.2 <i>Unsicherheit</i>	5-5

5.2 KOMPONENTEN DER DATENBANK	5-6
5.2.1 Dimension	5-6
5.2.1.1 Deskriptor	5-7
5.2.1.2 Hierarchie	5-8
5.2.2 Zeitreihe	5-8
5.2.3 Zeitreihenwert	5-9
5.2.3.1 Parameterwert (Eingangsgröße)	5-9
5.2.3.2 Variablenwert (Berechnete Größe)	5-9
5.2.4 Hypothese	5-9
5.2.5 Dokumentation	5-9
5.2.6 Fehlstellenergänzung und Fortschreibung	5-10
5.2.7 Berechnungsverfahren	5-10
5.2.8 Plausibilität und fachliche Integrität	5-11
5.2.9 Szenarien und Szenarienverwaltung	5-12
5.2.10 Statussystem	5-12
5.2.11 Berichte	5-12
5.3 FUNKTIONEN DER DATENBANK	5-13
5.3.1 Administration	5-16
5.3.1.1 Zugriffsrechte	5-16
5.3.1.2 Datenbankstrukturen definieren	5-22
5.3.1.3 Datensicherung	5-22
5.3.2 Bearbeitung von Daten	5-24
5.3.2.1 Festlegung von Deskriptoren, Dimensionen und Hierarchien	5-24
5.3.2.2 Festlegung der Zeitreihenstruktur	5-25
5.3.2.3 Fehlstellenergänzung und Fortschreibungsregeln für Zeitreihen	5-26
5.3.2.4 Werte der Zeitreihe	5-28
5.3.2.5 Automatische Generierung des Zeitreihennamens	5-29
5.3.2.6 Vergabe von Variablennamen für Zeitreihen	5-29
5.3.2.7 Dokumentation der Datenquellen	5-30
5.3.2.8 Definition von Berechnungsverfahren	5-33
5.3.2.8.1 Syntaxkonventionen	5-34
5.3.2.8.2 Deklaration der Berechnungsgrößen	5-39
5.3.2.8.3 Eingabe von Gleichungen	5-40
5.3.2.8.4 Aufstellung von Integritätsbedingungen vor und nach einer Berechnung	5-41
5.3.2.8.5 Definition von Berechnungsgruppen	5-41
5.3.3 Prüfung, Berechnung und Statussystem	5-41
5.3.3.1 Syntax der Berechnungsverfahren	5-42
5.3.3.2 Deklaration und Zuordnung von Zeitreihen zu Berechnungsgrößen	5-42
5.3.3.3 Konzept für die Einheitenumrechnung	5-43
5.3.3.4 Einheitenüberprüfung für die Berechnungsverfahren	5-45
5.3.3.5 Plausibilitätskontrolle der Eingangsgrößen	5-46
5.3.3.6 Fachliche Integrität	5-46
5.3.3.7 Berechnung	5-46
5.3.3.8 Status der Berechnungsverfahren und -gruppen	5-47
5.3.3.9 Datenabgleich zwischen ZSE und Modul PoSo	5-48
5.3.4 Auswertungen und Berichtswesen	5-49
5.3.4.1 Selektion und Gruppierung	5-49
5.3.4.2 Sichten zur Darstellung und Dateneingabe	5-50
5.3.4.3 Berichterstellung	5-50
5.3.4.3.1 CORINAIR	5-52
5.3.4.3.2 IPCC	5-52
5.3.4.3.3 IMA	5-52
5.3.4.3.4 DzU	5-52
5.3.4.3.5 RAINS	5-52
5.3.5 Datenaustausch	5-52
5.3.5.1 Datenaustausch über standardisierte ASCII Tabellenformate	5-53
5.3.5.1.1 Zeitreihenformat	5-53
5.3.5.1.2 Dokumentationsformat	5-53
5.3.5.1.3 Tabellenformat	5-54
5.3.5.2 Datenimport	5-55
5.3.5.2.1 Portierung aus der Datenbank Emissionsmatrix	5-56
5.3.5.2.2 Datenimport aus dem Modul PoSo	5-56
5.3.5.2.3 Datenaustausch mit dem UBA-Modul	5-57
5.3.5.2.4 Datenimport aus TREMOD	5-57
5.3.5.2.5 Datenimport aus der Datenbank zu landwirtschaftlichen Emissionen	5-58

5.3.5.2.6 Datenimport über Excel.....	5-58
5.3.5.3 Datenexport	5-58
5.3.5.3.1 Datenexport nach CORINAIR.....	5-58
5.3.5.3.2 Datenexport zur Datenbank Ökobilanzen.....	5-59
5.4 SYSTEMARCHITEKTUR	5-59
5.4.1 Software- und Hardwareplattform.....	5-60
5.4.2 Komponenten des ZSE	5-61
5.4.2.1 Entwurf für eine Oberfläche für das ZSE	5-63
5.4.2.2 Entwurf für das DataSheet zur Datenbearbeitung.....	5-65
5.4.2.3 Entwurf für den Analyst zur Berichtsgenerierung	5-66
5.4.2.4 Entwurf für den CalQlator zur Verwaltung der Berechnungsverfahren	5-66
5.4.2.5 Entwurf für die Oberfläche zum Starten von Berechnungsverfahren	5-69
5.4.3 Datenmodell.....	5-71
5.4.3.1 Entity Relationship Diagramm / Beziehungen.....	5-71
5.4.3.2 DbSetting.....	5-73
5.4.3.3 Dimension	5-73
5.4.3.4 TreeObject	5-74
5.4.3.5 Icon (Grafische Symbole).....	5-75
5.4.3.6 Attribute	5-75
5.4.3.7 TimeSeriesKey	5-76
5.4.3.8 TimeSeries	5-77
5.4.3.9 TimeSeriesProperties	5-78
5.4.3.10 TimeSeriesData	5-80
5.4.3.11 UnitClass	5-80
5.4.3.12 UnitSiKey	5-81
5.4.3.13 Unit (Einheiten).....	5-81
5.4.3.14 CurrencyConversion.....	5-82
5.4.3.15 AnnexObject (Stammdaten und Doku).....	5-83
5.4.3.16 AnnexSet (Stammdaten und Doku).....	5-83
5.4.3.17 AnnexSetLink (Stammdaten und Doku).....	5-84
5.4.3.18 AnnexItemData (Stammdaten und Doku).....	5-85
5.4.3.19 AnnexItemTextPool (Stammdaten und Doku)	5-86
5.4.3.20 AnnexComponent (Admin, Stammdaten und Doku).....	5-86
5.4.3.21 AnnexItem (Admin, Stammdaten und Doku)	5-87
5.4.3.22 MdFamily (Admin, nur Stammdaten).....	5-87
5.4.3.23 MdForm (Admin, nur Stammdaten)	5-88
5.4.3.24 MdFormStructure (Admin, nur Stammdaten)	5-88
5.4.3.25 Tree (hierarchische Strukturen)	5-88
5.4.3.26 TreeStructure	5-88
5.4.3.27 TreeLevel.....	5-89
5.4.3.28 Hypothesis	5-89
5.4.3.29 DbAccessRight	5-90
5.4.3.30 DbAccessGroup	5-90
5.4.3.31 DbAccessGroupMember	5-91
5.4.3.32 DbAccessUser	5-91
5.4.3.33 DbAccessTSFilter	5-92
5.4.3.34 TimeSeriesView	5-92
5.4.3.35 Report (Berichte).....	5-93
6 GFA MODUL.....	6-1
7 DATENPOOL SURROGATE DATA (SUDA).....	7-1
8 GRIDDING TOOL	8-1
9 ANHANG 1: MATERIALIEN.....	9-1
9.1 REDUZIERUNG DER DIMENSIONEN IM ZSE.....	9-1
9.2 BESCHREIBUNG DER DESKRIPTOREN IN DEN ZSE-DIMENSIONEN	9-3
9.3 BESCHREIBUNG FÜR EIN STANDARD IMPORTPROGRAMM UBA	9-15
9.4 AUSFÜHLICHE DOKUMENTATION DES DATENMODELLS	9-21

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abb. 5.1: Systemarchitektur des ZSE	5-61
Abb. 5.2: Das Menu „Programm“	5-63
Abb. 5.3: Das Menü „Bearbeiten“.....	5-63
Abb. 5.4: Das Menü „Optionen“	5-64
Abb. 5.5: Das Menü “Fenster“	5-64
Abb. 5.6: Das Menü „Hilfe“	5-64
Abb. 5.7: DataSheet für die Dateneingabe	5-65
Abb. 5.8: Reportgenerator Analyst	5-66
Abb. 5.9: Berechnungsverfahren editieren.....	5-67
Abb. 5.10: Variablendeclaration	5-68
Abb. 5.11: Gleichungen editieren.....	5-69
Abb. 5.12: Berechnung starten	5-70
Abb. 5.13: Entity Relationship Diagramm "Zeitreihenobjekte"	5-72
Abb. 5.14: Entity Relationship Diagramm "Stammdaten und Dokumentation".....	5-72
Abb. 5.15: Entity Relationship Diagramm "Datenbank-Zugriffrechte und Einheiten"	5-73

TABELLENVERZEICHNIS

Tab. 5.1: Dimensionen des ZSE	5-7
Tab. 5.2: Objekte und Funktionen in der ZSE-Datenbank.....	5-15
Tab. 5.3: Zugriffsrechte für die ZSE-Datenbankobjekte	5-18
Tab. 5.4: Funktionsweise des Algorithmus zur Interpolations- und Extrapolation	5-27
Tab. 5.5: Beispiel für einen Dokumentationshinweis	5-32
Tab. 5.6: Variablendeclaration	5-39
Tab. 5.7: Definition der Einheitenklassen	5-44
Tab. 5.8: Definition weiterer Einheiten	5-44
Tab. 5.9: Beispiel für Energieeinheiten und deren Umrechnungsfaktoren	5-45
Tab. 5.10: Statussystem für die Berechnungsverfahren.....	5-47
Tab. 5.11: Import - Zeitreihenformat	5-53
Tab. 5.12: Import - Dokumentationsformat	5-53
Tab. 5.13: Import - Tabellenkopf für Tabellenformat	5-54
Tab. 5.14: Import - Tabellenformat	5-55
Tab. 5.15: Übersicht ZSE-Module.....	5-62
Tab. 5.16: DB-Tabelle "DbSetting" mit Feldbeschreibung	5-73
Tab. 5.17: DB-Tabelle "Dimension" mit Feldbeschreibung.....	5-74
Tab. 5.18: DB-Tabelle "TreeObject" mit Feldbeschreibung	5-75
Tab. 5.19: DB-Tabelle "Icon" mit Feldbeschreibung	5-75
Tab. 5.20: DB-Tabelle "Attribute" mit Feldbeschreibung	5-76
Tab. 5.21: DB-Tabelle "TimeSeriesKey" mit Feldbeschreibung	5-77
Tab. 5.22: DB-Tabelle "TimeSeries" mit Feldbeschreibung.....	5-78
Tab. 5.23: Beispiel unterschiedlicher Darstellungsformate am Bildschirm	5-78
Tab. 5.24: DB-Tabelle "TimeSeriesProperties" mit Feldbeschreibung	5-79
Tab. 5.25: DB-Tabelle "TimeSeriesData" mit Feldbeschreibung	5-80
Tab. 5.26: DB-Tabelle "UnitClass" mit Feldbeschreibung	5-81
Tab. 5.27:DB-Tabelle "UnitSiKey" mit Feldbeschreibung	5-81
Tab. 5.28: DB-Tabelle "Unit" mit Feldbeschreibung	5-82
Tab. 5.29: DB-Tabelle "CurrencyConversion" mit Feldbeschreibung	5-82
Tab. 5.30: Umrechnungsbeispiel für die Währungsdarstellung	5-82
Tab. 5.31: DB-Tabelle "AnnexObject" mit Feldbeschreibung	5-83
Tab. 5.32: DB-Tabelle "AnnexSet" mit Feldbeschreibung	5-83
Tab. 5.33: DB-Tabelle "AnnexSetLink" mit Feldbeschreibung.....	5-84
Tab. 5.34: DB-Tabelle "AnnexItemData" mit Feldbeschreibung	5-85
Tab. 5.35: DB-Tabelle "AnnexItemTextPool" mit Feldbeschreibung	5-86
Tab. 5.36: DB-Tabelle "AnnexComponent" mit Feldbeschreibung	5-86
Tab. 5.37: DB-Tabelle "AnnexItem" mit Feldbeschreibung.....	5-87
Tab. 5.38: DB-Tabelle "MdFamily" mit Feldbeschreibung	5-87

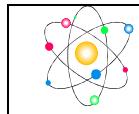
Tab. 5.39: DB-Tabelle "MdForm" mit Feldbeschreibung	5-88
Tab. 5.40: DB-Tabelle "MdFormStructure" mit Feldbeschreibung.....	5-88
Tab. 5.41: DB-Tabelle "Tree" mit Feldbeschreibung	5-88
Tab. 5.42: DB-Tabelle "TreeStructure" mit Feldbeschreibung.....	5-89
Tab. 5.43: DB-Tabelle "TreeLevel" mit Feldbeschreibung	5-89
Tab. 5.44: DB-Tabelle "Hypothesis" mit Feldbeschreibung	5-89
Tab. 5.45: DB-Tabelle "DbAccessRight" mit Feldbeschreibung	5-90
Tab. 5.46: DB-Tabelle "DbAccessGroup" mit Feldbeschreibung.....	5-90
Tab. 5.47: DB-Tabelle "DbAccessGroupMember" mit Feldbeschreibung	5-91
Tab. 5.48: DB-Tabelle "DbAccessUser" mit Feldbeschreibung	5-91
Tab. 5.49: DB-Tabelle "DbAccessTSFilter" mit Feldbeschreibung	5-92
Tab. 5.50: DB-Tabelle "TimeSeriesView" mit Feldbeschreibung.....	5-92
Tab. 5.51: DB-Tabelle "Report" mit Feldbeschreibung	5-93
Tab. 9.1: Dimension Raumbezug	9-3
Tab. 9.2: Dimension Wertetyp	9-3
Tab. 9.3: Dimension Schadstoff.....	9-4
Tab. 9.4: Dimension Emittentengruppe I	9-5
Tab. 9.5: Dimension Emittentengruppe II	9-6
Tab. 9.6: Dimension Bereich.....	9-8
Tab. 9.7: Dimension Einsatzmaterial	9-9
Tab. 9.8: Dimension Energiebilanzflag	9-11
Tab. 9.9: Dimension Produkt	9-11
Tab. 9.10: Dimension Maßnahme.....	9-13
Tab. 9.11: Dimension Technik.....	9-13
Tab. 9.12: Dimension Betriebsart	9-14

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

Änd	Ändern
BV	Berechnungsverfahren
CO ₂	Kohlendioxid
DECOR	Deutsches CORINAIR
DIM	Dimension
DK	Dokumentationskomponente
DV	Datenverarbeitung
EU	Europäische Union
FE	Forschungs- und Entwicklungsvorhaben des UBA
FG	Freigabegruppe
GUI	Grafical User Interface, grafische Bedienoberfläche eines Programms
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
Lö	Löschen
OLAP	Online Analytical Processing, Analysetechnik aus Datawarehousebereich
POSO	Modul Point Source von DECOR (Punktquellen)
SI	Système Internationale des Unités
UBA	Umweltbundesamt
ZR	Zeitreihe
ZSE	Zentrales System Emissionen

LITERATURVERZEICHNIS

1. Vorgehensmodell des Umweltbundesamtes VM-UBA, Version 2.0, Arbeitsanleitung für das methodische Vorgehen bei der Projektplanung und –abwicklung im Bereich der Informationstechnik, Umweltbundesamt, 1994
2. Oesterreich, B. (Hrsg.), Erfolgreich mit Objektorientierung: Vorgehensmodelle und Managementpraktiken für die objektorientierte Softwareentwicklung. Oldenbourg Verlag München Wien, 1999



1 VERFAHRENIDEE: GESAMTPROJEKT DECOR

Im Laufe der letzten Jahre haben Anzahl und Umfang der nationalen und internationalen Berichtspflichten zu atmosphärischen Emissionen deutlich zugenommen. Als Konsequenz ist eine Automatisierung der Emissionsberichterstattung erforderlich, mit der zukünftig die erforderlichen Datenlieferungen flexibler, effizienter, kurzfristiger und formatgerechter vorgenommen werden können.

Hierzu ist eine Harmonisierung hinsichtlich verschiedener Emittentenstrukturen, Berechnungsmethoden und Datenhaltungssysteme zu Emissionen erforderlich. Dieser Prozess soll am Ende mit der Schaffung eines modular aufgebauten Datenbanksystems DECOR (Deutsches CORINAIR) abgeschlossen werden.

Das Gesamtprojekt gliedert sich nach derzeitigem Planungsstand in die folgenden Teilprojekte:

- FE-Vorhaben „Integrierte Matrix zur Emissionsberichterstattung“ (FKZ: 298 42 759)
- FE-Vorhaben „Standardisierte Berechnungsverfahren zur zeitnahen Emissionsberichterstattung“ (Fkz. 298 42 289)
- IT-Verfahren DECOR (IT 20): Entwicklung der Module „Zentrales Systems Emissionen“ (ZSE), „Point Source“ (PoSo), „Gridding Tool“ sowie Schaffung eines Datenpools „Surrogate Data“ (SuDa)

1.1 Integrierte Matrix zur Emissionsberichterstattung (FE-Vorhaben 298 42 759)

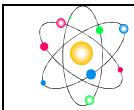
Ziel des Vorhabens ist eine methodische Harmonisierung der Datengrundlagen zur Emissionsermittlung durch:

- Vollständige Dokumentation der Datenquellen, Berechnungsverfahren und Berichtsformate in der Emissionsberichterstattung
- Ableitung *einer* Emittentenstruktur, aus der sämtliche Berichtspflichten generiert werden können
- Erstellung eines Fehlstellenkatalogs als Gegenüberstellung von derzeitigem Datenbestand und Anforderungen aus bestehenden Berichtspflichten

1.2 Standardisierte Berechnungsverfahren zur zeitnahen Emissionsberichterstattung (FE-Vorhaben 298 42 289)

Ziel des Vorhabens ist eine methodische Harmonisierung im Arbeitsbereich Emissionsermitlung und DV-technische Konzeptionierung durch:

- Standardisierung der Berechnungsverfahren zur Emissionsermittlung
- Entwicklung eines Funktions- und Datenmodells für ein Zentrales System Emissionen (ZSE)



- Entwicklung eines Prototypen Zentrales System Emissionen mit der DV-technischen Implementierung von Emittentenstruktur, Berechnungsverfahren, Berichtsformaten, Dokumentation sowie der Eingangsdaten

Anmerkung: Das vorliegende Projekthandbuch beschreibt die Ergebnisse des FE-Vorhabens 298 42 289 – Projektabschluss 25. Oktober 2001. Im Zusammenhang des IT-Vorhabens IT 20 wurde das Datenmodell kontinuierlich weiterentwickelt. Im vorliegenden Projekthandbuch wird hinsichtlich des Datenmodells der Stand vom 19. Oktober 2001 dokumentiert. An diesem können sich bis zum Projektabschluss noch geringfügige Änderungen ergeben.

1.3 DECOR (IT-Vorhaben IT 20)

Ziel ist die DV-technische Implementierung. Im Rahmen von DECOR (Deutsches CORINAIR) werden verschiedene Teilprojekte vergeben, die sich in der Regel mit der Erstellung von einzelnen Modulen befassen.

1.3.1 Modul Zentrales System Emissionen (ZSE)

Ziel ist die automatisierte Dokumentation, Berechnung und Berichterstattung von Emissionen aus Flächenquellen für Deutschland durch:

- Umsetzung des Datenmodells ZSE durch Weiterentwicklung des Prototypen zu einer voll funktionsfähigen Datenbank *Zentrales System Emissionen (ZSE)*
- Ermöglichung der Berichterstattung gemäß den Berichtsanforderungen aus den Protokollen der Genfer Luftreinhaltekonvention einschließlich EMEP gemäß dem SNAP des Joint EMEP/CORINAIR Guidebook
- Ermöglichung der Berichterstattung gemäß den Berichtsanforderungen aus der EU-Ratsentscheidung zum CO₂ Monitoring-Mechanismus sowie aus dem Kiotoprotokoll der Klimarahmenkonvention gemäß dem Common Reporting Format des IPCC
- Ermöglichung der Bereitstellung von Emissionsdaten und/oder Berechnungsgrundlagen für Datenanfragen der interessierten Öffentlichkeit zur Erfüllung der Anforderungen des Umweltinformationsgesetzes
- Ermöglichung der Berichterstattung gemäß den Anforderungen der Interministeriellen Arbeitsgruppe „CO₂-Reduktion“
- Ermöglichung des Datenabgleichs mit der DECOR-Datenbank Modul PoSo und des Datentransfers zur DECOR-Datenbank CORINAIR
- Ermöglichung des Datenaustauschs mit den UBA-Datenbanken TREMOD, UBA-Modul und Datenbank Ökobilanzen
- Ermöglichung des Datenaustauschs mit der Datenbank zu landwirtschaftlichen Emissionen der FAL

1.3.2 Modul Punktquellen (point source = PoSo)

Ziel ist die automatisierte Dokumentation, Berechnung und Berichterstattung von Emissionen aus Punktquellen für Deutschland durch:

	Projekthandbuch DECOR Verfahrensidee: Gesamtprojekt DECOR	Seite 1-3 Ausdruck: 30.10.2001
---	--	-----------------------------------

- Erstellung einer Datenbank für Punktquellen auf der Grundlage des Prototypen GFA, die außer den derzeit im Prototypen GFA verwalteten Länderdaten zu GFA auch andere Daten zu Punktquellen verwalten kann
- Ermöglichung der Berichterstattung für die Meldungen zu Großfeuerungsanlagen (GFA) im Rahmen der EU Direktive 88/609/EG und der Bereitstellung von Punktquellendaten für CORINAIR
- Ermöglichung der Berichterstattung für die Meldungen zu Betriebsstätten im Rahmen der EU Direktive 96/61/EG gemäß Artikel 15 (3)

1.3.3 Datenpool SuDa (surrogate data = Verteilungsparameter)

Ziel ist die Schaffung der Grundlagen zur Bereitstellung von regionalen, nach Kreisen differenzierten Emissionen Deutschlands in der CORINAIR-Struktur, durch:

- Erfassung eines Datenpools, der die in der Emissionsdatenbank Zentrales System Emissionen (ZSE) des UBA berechneten Emissionen in der CORINAIR-Software regional auf die Stadt- und Landkreise Deutschlands verteilt
- Transformierung der Daten zur regionalen Verteilung ab 1990 auf den Gebietstand von 1999

1.3.4 Gridding Tool

Ziel ist die Schaffung der Grundlagen zur Bereitstellung von Rasterdaten zu Emissionen für Deutschland im EMEP-Format durch:

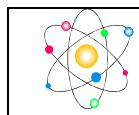
- Erstellung eines der CORINAIR-Software nachgeordneten Werkzeugs zur Rasterung der Kreisdaten entsprechend dem EMEP-Raster aber im Maßstab frei wählbar.

2 ALLGEMEINVERBINDLICHE VORGABEN

2.1 Begriffsdefinitionen

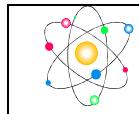
Für eine konsistente Verwendung von Begriffen und Abkürzungen ist es erforderlich, diese entsprechend zu definieren. Im folgenden ist eine erste (zu erweiternde) Liste wiedergegeben, deren Begriffe bei Berichten, sowie bei der Beschriftung von Feldern, Statuszeilen- und Hilfetexten in der Software zu verwenden sind:

Aggregationshierarchie	erforderliche Struktur für die Datenaggregationen zur Erfüllung der Formatansprüche aus Berichtspflichten
Aktivitätsrate	sozioökonomische Bezugsgröße für die mengenmäßige Erfassung der Emissionsursache (z.B. Brennstoffeinsatz oder Produktausstoß)
Analyst	Programm zur Erstellung von Berichten. Die Daten im Bericht sind durch einen Hotlink mit der Datenbank verknüpft.
Anforderungsanalyse	Dokumentation der Berichtspflichten in einem einheitlichen Verfahren im Rahmen des FE Integrierte Matrix
Anlagencharakteristik	Alters- und Größenklasse der Feuerungsanlage im GFA-Prototyp
Anlagentyp	Klassifizierung der Anlagen nach Branche und Energiesektor (ÖKW, IKW, HKW etc.) im GFA-Prototyp
Ansicht	Ergebnis einer Abfrage auf die ZSE-Datenbank. Eine Ansicht besteht aus einem Suchprofil, z. B. einer Kombination von Filtern und einem Layout-Format für die Darstellung der Ergebnisse der Abfrage. Der Benutzer kann neue Ansichten definieren
Anwendungsbereich	Dimension im ZSE. Bei gleicher Emittentenstruktur differenziert der Anwendungsbereich den emissionsverursachenden Arbeitsprozess (z.B. Verkehrsemissionen aus Antrieb oder Verdunstung)
Applikation	Computerprogramm, das die Durchführung einer bestimmten Aufgabe am Computer ermöglicht
Auswahlliste	Feld mit Zugang zu einer Auswahlliste, aus der gewählt werden kann. Die Einträge in der Auswahlliste können nicht verändert werden.
Berechnungsgröße	Oberbegriff für berechnete Größe (Variable, Output eines Berechnungsverfahrens) und Eingangsgröße (Parameter, Input eines Berechnungsverfahrens)
Berechnungsmethode	im Rahmen des FE Integrierte Matrix definierte Bezeichnung für die erforderliche Anpassung von Eingangsdaten (Aktivitätsraten, Emissionsfaktoren) an die Emittentenstruktur



→ wird im Rahmen des ZSE durch *Gleichungen* innerhalb eines *Berechnungsverfahrens* ersetzt

Berechnete Größe	Ergebnis eines Berechnungsverfahrens
Berechnungsgruppe	Einzelne Berechnungsverfahren können in einer Hierarchie zu Berechnungsgruppen zusammengefasst werden
Berechnungsverfahren (BV)	Besteht aus ein oder mehreren Gleichungen, den Definitionen der Eingangs- und Ergebnisvariablen, sowie aus Integritätsbedingungen, die vor und nach einer Berechnung ausgeführt werden
Berichtsstruktur	Emittenten- und Brennstoffstruktur der Berichtspflichten, die in der Integrierten Matrix als erforderliches Speicher- und Ausgabeformat berücksichtigt werden
Betriebsart	Dimension im ZSE. Beschreibt den Betrieb oder das Werk dem Prozess nach (z.B. Stahlwerk, Raffinerie)
Bottom-up-Verfahren	vom Feinen zum Groben zusammenfassende Arbeitsweise
Case	Der Case ist eine Ausprägung einer Zeitreihe ähnlich der Hypothese. Der Case steht für einen Rechenlauf. Nach einem solchen Rechenlauf werden die Ergebnisse der berechneten Ergebnisvariablen in den entsprechenden Zeitreihen mit einer Referenz auf diesen Case gespeichert
Datenart	im Rahmen des FE Integrierte Matrix Bezeichnung für unterschiedliche Datentypen wie Aktivitätsrate, Emissionsfaktor oder Emission → wird im Rahmen des ZSE durch <i>Wertetyp</i> ersetzt
Datenflussanalyse	im Rahmen des FE Integrierte Matrix: Analyse des Datenflusses von der Datenquelle (Eingangsformat) über die Berechnungsmethode zum Ergebnis (Speicherformat) und dessen jeweilige Zuordnung zur Berichtsstruktur, sowie die Aggregationsregeln für das Ausgabeformat. Aufbauend auf der Datenflussanalyse wird das Datenmodell zur Speicherung der Informationen abgeleitet
Datenmodell	Im Datenmodell werden relevante Objekte eines informations-technischen Bereichs statisch beschrieben, Grundlage der Datenmodellierung bildet der Entity-Relationship-Ansatz
Datenquelle	zur Emissionsberechnung herangezogene Statistik (Eingangsformat)
Datenstruktur	Emittenten- und Brennstoffstruktur der Daten
Datum	Als Datum wird jede Information bezeichnet, die als Zahl oder Text in der Datenbank abgelegt werden soll
Deskriptor	Ein Deskriptor ist ein Element einer Dimension und entspricht einem <i>Schlüsselwort</i> , das zur Charakterisierung einer Zeitreihe

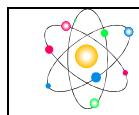


	einem Schlagwort, das zur Charakterisierung einer Zeitreihe herangezogen werden kann
Dialogentwurf	Festlegung der interaktiven Systemleistung aus der Benutzersicht (zeigt, was abgebildet wird)
Dialogoberfläche	Die Dialogoberfläche kann als Mensch-Computer-Schnittstelle bezeichnet werden. Sie realisiert den Zugang des Benutzers zu einer Datenbank und ist in ihrer Gestaltung unabhängig von der Struktur, in der die eigentliche Datenhaltung erfolgt
Dimension	Eine Dimension beschreibt genau einen Aspekt bei der Verschlagwortung von Informationen. Im ZSE werden Zeitreihen z. B. durch den Wertetyp, den Schadstoff, die Emittentengruppe etc. charakterisiert. Eine Dimension beinhaltet eine Liste von Deskriptoren (Schlagworten), die zur Beschreibung der Information herangezogen werden können (z.B. welche Schadstoffe, welche Emittentengruppe?).
Dokumentationshinweis	Dokumentationshinweise können für Zeitreihenwerte oder für Zeitreihen angelegt werden. Dokumentationshinweise können auf beliebig viele Dokumentationskomponenten verweisen.
Dokumentationskomponente	Eine Dokumentationskomponente bietet die Möglichkeit, einen Zeitreihenwert oder eine Zeitreihe inhaltlich zu dokumentieren, z.B. kann so eine Komponente ein Literaturzitat oder einen Ansprechpartner darstellen. Dazu besteht eine Dokumentationskomponente aus beliebig vielen Dokumentationsfeldern, die vom Administrator konfiguriert wurden. Dokumentationskomponenten werden in einer Bibliothek verwaltet, so dass sie in mehreren Dokumentationshinweisen verwendet werden können.
Dokumentationsfeld	Ein Dokumentationsfeld enthält eine einzelne Information aus der Dokumentationskomponente, z.B. Autor, Titel, Verlag, Erscheinungsjahr eines Literaturzitats.
Eingabe	Eingabe oder Änderung eines Datums durch den Benutzer am Bildschirm
Eingangsformat	Originalstruktur der herangezogenen Statistik (Datenquelle)
Eingangsdatum	Originalwert der herangezogenen Statistik (Datenquelle) → wird im Rahmen des ZSE durch <i>Eingangsgröße</i> ersetzt
Eingangsgröße	Originalwert der herangezogenen Statistik (Datenquelle)
Eingangsmaterial	Für verbrennungsbedingte Emissionsdaten ist dies klassischer Weise der Brennstoff. Da es auch im Bereich der Nicht-Verbrennung zum emissionsrelevanten Einsatz von Material kommen kann, wird der übergeordnete Begriff Eingangsmaterial verwendet

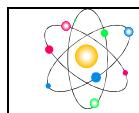
	Projekthandbuch DECOR	Seite 2-4
	Allgemeinverbindliche Vorgaben	Ausdruck: 30.10.2001

→ wird durch *Einsatzmaterial* ersetzt

Einsatzmaterial	Dimension im ZSE. Für verbrennungsbedingte Emissionsdaten ist dies klassischer Weise der Brennstoff. Da es auch im Bereich der Nicht-Verbrennung zum emissionsrelevanten Einsatz von Material kommen kann, wird der übergeordnete Begriff Eingangsmaterial verwendet
Emissionsdaten	Als Emissionsdaten werden in der Regel Aktivitätsraten, Emissionsfaktoren und die aus diesen beiden Größen berechneten Emissionen verstanden
Emissionsermittlung	Berechnung der Emissionen aus Gegenwart oder Vergangenheit auf der Grundlage von Statistiken
Emissionsfaktor	repräsentativer Wert für den Emissionsausstoß pro Mengeneinheit für eine spezifische Emissionsursache
Emissionsprognose	Abschätzung zukünftiger Emissionen auf der Grundlage der Ergebnisse der Emissionsermittlung in Verbindung mit Annahmen für die Entwicklung der Zukunft
Emissionsursache	emissionsrelevanter Vorgang, vergleichbar mit dem ökonomischen Sektor, jedoch mit Blick auf den technischen und nicht wie beim Sektor auf den wirtschaftlichen Vorgang
Emittent	Dimension im ZSE . Verursacher von Emissionen
Emittentenstruktur	Nomenklatur zur Strukturierung von Emittenten
Emissionsszenarien	alternative Emissionsprognose-Verläufe. Wird im Rahmen des ZSE über die Hypothese erstellt
Entity-Relationship-Modell	Im Entity-Relationship-Modell werden die Daten, die unter verschiedenen Zielsetzungen informationstechnisch verarbeitet werden sollen, nach (Informations-)Objekten (Entities) und ihren Beziehungen zueinander (Relationen) strukturiert
Fehlstellenkatalog	Dokumentation von Lücken bei Datenquellen und Berechnungsmethoden im Rahmen des FE Integrierte Matrix
Formular	Dateneingabemaske, die bestimmte Sichten auf ein oder mehrere Datenbanktabellen zur Verfügung stellt und dadurch eine themenorientierte Dateneingabe erleichtert
Freigabegruppe	Eine Freigabegruppe ist eine Gruppe von Benutzer, die die gleichen Zugriffsrechte in der Datenbank besitzen
Funktionsmodell	Im Funktionsmodell eines Datenbankkonzepts werden die Aufgaben und Prozesse im Projektumfeld beschrieben
Fusionierung von Dimensionen	Zusammenfügung zweier Dimensionen zu einer Übergangsdimension für die Verwendung im ZSE-Prototypen, die für das ZSE wieder rückgängig gemacht wird



Gesamtmatrix	kleinster gemeinsamer Nenner aller bestehenden Emittentenstrukturen in UBA II 6.4 → wird durch <i>Integrierte Matrix zur Emittentenstruktur</i> ersetzt
GFA	Großfeuerungsanlagen (Verbrennungsanlagen mit einer FWL >=50 MW)
Gleichungen eines Berechnungsverfahrens	Mathematische Gleichungen, die die Berechnung festlegen. Neben Gleichungen mit den mathematischen Standardoperationen stehen auch Fallunterscheidungen Zeitreihenanalysefunktionen und indizierte Gleichungen zur Verfügung
Hierarchisierung von Dimensionen	Zusammenfassung von Deskriptoren einer Dimension in Gruppen und übergeordnete Gruppen, was zu einer hierarchischen Struktur führt
Hotlink	im Analyst: Verweis von einem Berichtselement auf die entsprechende Zeitreihe in der Datenbank. Dieser Verweis kann sowohl lesend für die Datenausgabe im Bericht als auch schreibend zur Dateneingabe in die Datenbank genutzt werden. In diesem Fall bekommt der Bericht die Funktionalität eines Eingabeformulars
Hypothese	Alternative Zeitreihendaten für eine identische Zeitreihenverschlagwortung aber mit unterschiedlichen Berechnungsmethoden
Import	Aufnahme größerer Datenmengen, die auf Datenträger vorliegen, in ein Datenbanksystem
fachliche Integritätsbedingung	Kriterium, das aufgestellt werden kann, um die inhaltliche Richtigkeit bei der Eingabe von Daten automatisch zu prüfen
Integrierte Matrix zur Emittentenstruktur	im Rahmen des FE Integrierte Matrix: Zusammenführung der benötigten Elemente bestehender Datenstrukturen mit den Anforderungen aller bestehenden Berichtspflichten in einem Gesamtkonzept
Istanalyse	im Rahmen des FE Integrierte Matrix: Dokumentation der vorhandenen Datenbestände in einem einheitlichen Verfahren
mathematischer Term	Bestandteil einer Berechnungsgleichung oder einer Integritätsbedingung
Maßnahme	Dimension im ZSE. Beschreibt den gesetzlichen Regelungsrahmen, dem die Aktivität zugeordnet werden kann (z.B. TA Luft)
Methodenfaktor	im Rahmen der Ausschreibung des FE Integrierte Matrix: Den aus einer oder mehreren Berechnungsmethoden abgeleiteten Faktor, der erforderliche Anpassungen von Eingangsdaten an die Emittentenstruktur ermöglicht



→ *nicht mehr relevant*

Navigation	Wechseln zwischen den Formularen einer Applikation (Computerprogramm)
Parameter	Eingangsgröße eines Berechnungsverfahrens
Portierung	Erstbestückung einer Datenbank
Produkt	Dimension im ZSE. Beschreibt bei prozessbedingten Emissionen das Produkt, bei dessen Herstellung die Emission entsteht (z.B. Brot, Roheisen)
Raumbezug	Dimension im ZSE. Beschreibt die Verteilung von Emissionsdaten auf räumliche Untereinheiten (alte und neue Bundesländer, Kreise, etc.),
Räumliche Differenzierung	Verteilung von Emissionsdaten auf räumliche Untereinheiten (alte und neue Bundesländer, Kreise, etc.) → wird im Rahmen des ZSE durch <i>Raumbezug</i> ersetzt
Relationale Datenbank	Eine relationalen Datenbank gewährleistet eine eindeutige Datenhaltung, d. h. jedes einzelne Datum wird nur an genau einer einzigen Stelle gespeichert. Als Datum wird jede Information bezeichnet, die als Zahl oder Text in der Datenbank abgelegt werden soll. Bezüge zwischen Daten werden durch Relationen hergestellt
Schadstoff	Dimension im ZSE. Beschreibt den Schadstoff oder die Schadstoffgruppe, auf den sich der Wert der Eingabe bezieht
Schaltfläche	Knopf (Button) auf der Oberfläche einer Applikation, der zu Formularen hinleitet oder Befehle ausführt
Sektorale Differenzierung	Verteilung von Emissionsdaten auf die „Sektorstruktur“. Wird durch <i>Emittentenstruktur</i> ersetzt
Strukturanalyse	Im Rahmen des FE Integrierte Matrix: Synopse von Eingangs-, Speicher- und Ausgabeformaten unter Eliminierung von Redundanzen. Ergebnis ist die Integrierte Matrix zur Emittentenstruktur
Technik	Dimension im ZSE. Beschreibt die für das unterschiedliche Emissionsverhalten verantwortliche Technik innerhalb eines Elements der Emittentenstruktur
Top-down-Verfahren	vom Groben zum Feinen fortschreitende Arbeitsweise
Variable	Berechnete Größe (Ergebnis) eines Berechnungsverfahrens
Wertetyp	Dimension im ZSE. Beschreibt die „Art“ der Information, die in einer Zeitreihe gespeichert wird, z. B. Aktivitätsrate, Emissionsfaktor oder Emission,
Zeitreihenanalysefunktion	Als Zeitreihenanalysefunktionen stehen die Funktionen <i>Summe</i> <i>Integral</i> <i>Mittelwert</i> <i>nächster Mittelwert</i> <i>Standard</i>

	Projekthandbuch DECOR	Seite 2-7
	Allgemeinverbindliche Vorgaben	Ausdruck: 30.10.2001

Summe, Integral, Mittelwert, gleitender Mittelwert, Standardabweichung und lineare Regression zur Verfügung.

Zeitreihe	Eine Zeitreihe ist eine quantitative Information, die für verschiedene Zeitpunkte numerische Daten beinhaltet. Der „Inhalt“ einer Zeitreihe wird durch Deskriptoren (Schlageworte) verschiedener Dimensionen beschrieben.
Zielkonzept	Im Rahmen des FE Integrierte Matrix: Entwicklung einer integrierten Emittentenstruktur, die den Anforderungen der Berichtspflichten ebenso Rechnung trägt wie der gegebenen Datenverfügbarkeit

2.2 Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit an Bildschirmgeräten

Alle Softwareelemente von DECOR müssen den Anforderungen der im *Anhang über an Bildschirmarbeitsplätze zu stellende Anforderungen* an das Zusammenwirken Mensch-Arbeitsmittel der *Bildschirmarbeitsverordnung (BILDSCHARBV)* vom 10. Dezember 1996 genügen.

Die relevanten Auszüge aus der Verordnung sind im folgenden benannt und bei den Arbeiten zu berücksichtigen:

Zusammenwirken Mensch-Arbeitsmittel

20. Die Grundsätze der Ergonomie sind insbesondere auf die Verarbeitung von Informationen durch den Menschen anzuwenden.
21. Bei Entwicklung, Auswahl, Erwerb und Änderung von Software sowie bei der Gestaltung der Tätigkeit an Bildschirmgeräten hat der Arbeitgeber den folgenden Grundsätzen insbesondere im Hinblick auf die Benutzerfreundlichkeit Rechnung zu tragen:
 1. Die Software muss an die auszuführende Aufgabe angepasst sein.
 2. Die Systeme müssen den Benutzern Angaben über die jeweiligen Dialogabläufe unmittelbar oder auf Verlangen machen.
 3. Die Systeme müssen den Benutzern die Beeinflussung der jeweiligen Dialogabläufe ermöglichen sowie eventuelle Fehler bei der Handhabung beschreiben und deren Beseitigung mit begrenztem Arbeitsaufwand erlauben.
 4. Die Software muss entsprechend den Kenntnissen und Erfahrungen der Benutzer im Hinblick auf die auszuführende Aufgabe angepasst werden können.
22. Ohne Wissen der Benutzer darf keine Vorrichtung zur qualitativen oder quantitativen Kontrolle verwendet werden.

	Projekthandbuch DECOR	Seite 2-8
	Allgemeinverbindliche Vorgaben	Ausdruck: 30.10.2001

2.3 Besondere Vertragsbedingungen für das Planen und Erstellen von DV-Programmen

Die Softwareentwicklung im Rahmen von DECOR erfolgt in enger Anlehnung an die „besonderen Vertragsbedingungen für das Planen sowie für das Erstellen von DV-Programmen“ (BVB).

Das BVB-Phasenkonzept gibt das unter Berücksichtigung der vielen bestehenden Konzepte mit der Herstellerdelegation notwendigerweise herbeizuführende gemeinsame Verständnis wieder, welches Leistungen zur Entwicklung eines DV-Verfahrens der Planung zuzurechnen sind und welche nach BVB Erstellung vergeben werden.

Die wichtigsten Aspekte des BVB-Phasenkonzeptes sind in den folgenden Kapiteln beschrieben. Eine Gesamtübersicht über alle Phasen befinden sich im Anhang.

2.3.1 Planung von DV-gestützten Verfahren

Die Planung von DV-gestützten Verfahren umfasst gemäß BVB-Phasenkonzept die folgenden Verfahrensschritte:

- Verfahrensidee
- Ist-Analyse
- Forderungen
- Grobkonzept
- Fachliches Feinkonzept

2.3.1.1 Erarbeitung eines Grobkonzeptes

Nach der Formulierung der Verfahrensidee ist es erforderlich, ein Konzept zu erarbeiten, bevor mit der Erstellung von DV-Programmen begonnen werden kann.

Mit der Istanalyse ist es im Hinblick auf die Datenkontinuität erforderlich, die vorhandenen Datenbestände in einem einheitlichen Verfahren zu dokumentieren. Mit der Anforderungsanalyse wird der Sollzustand erfasst. Aus den Ergebnissen von Ist- und Anforderungsanalyse wird dann ein Zielkonzept entwickelt, das den fachlichen Anforderungen ebenso Rechnung trägt wie der gegebenen Personalverfügbarkeit für die Bearbeitung.

2.3.1.2 Fachliches Feinkonzept

Im fachlichen Feinkonzept werden die Softwareanforderungen auf der Grundlage der Fachaufgaben formuliert. Es erfolgt eine vollständige Festlegung eines Verfahrens durch detaillierte Beschreibung seiner Funktionen, der Schnittstellen und des Zusammenwirkens der Funktionen sowie der von ihnen benötigten und zu erzeugenden Informationen. Bei DV-gestützten Verfahren sind deren maschinell auszuführende Funktionen als solche ausgewiesen.

	Projekthandbuch DECOR Allgemeinverbindliche Vorgaben	Seite 2-9 Ausdruck: 30.10.2001
---	---	-----------------------------------

2.3.2 Erstellung von DV-gestützten Verfahren

Die Erstellung von DV-gestützten Verfahren kann in die beiden Phasen der Verfahrensrealisierung und der Verfahrenseinführung untergliedert werden. Bei der Verfahrensrealisierung werden die Systemrealisierung und die Einführungsvorbereitung mit zeitversetztem Beginn aber parallel durchgeführt. Hierzu werden gemäß BVB-Phasenkonzept die folgenden Verfahrensschritte genannt:

Systemrealisierung:

DV-technisches Feinkonzept

Programmierung

Integration und Systemtest

Einführungsvorbereitung:

technische und organisatorische Vorbereitung

Schulung

2.3.2.1 DV-technisches Feinkonzept

Mit dem DV-technischen Feinkonzept erfolgt die Festlegung der DV-technischen Realisierung der maschinell auszuführenden Funktionen eines DV-gestützten Verfahrens zur Erfüllung der in der Leistungsbeschreibung angegebenen Anforderungen an die Programme. Die Festlegung ermöglicht unmittelbar und ohne weitere Vorarbeiten die Programmierung.

Das DV-technische Feinkonzept berücksichtigt in der **Festlegung der Datenbasis** folgende Aspekte:

- Umfang und Eigenschaften der Datenelemente
- logische Datenstruktur
- physische Speicher und physische Speicherstruktur

Weiterhin ist die **Erstellung des Systementwurfs** durchzuführen, sie führt zu einer Festlegung und Beschreibung von:

- zu verwendenden vorhandenen Komponenten
- der statischen und dynamischen Systemstruktur
- den systemtechnischen Komponenten zur Wahrung von Funktions- Daten- und Ablaufsicherheit
- der zu verwendenden Hardware-Konfiguration
- der Einbettung in das Betriebssystem
- evtl. der Simulation des Systems

In der Festlegung des Datenflusses erfolgt eine **Beschreibung des Verarbeitungsweges** der Daten des Systems anhand der Systemstruktur.

Bei der **Festlegung der Mensch-Maschine-Schnittstelle** erfolgt die Festlegung der erforderlichen Benutzerklassen (Zugriffsrechte) sowie die Festlegung der dem Benutzer zugänglichen

- Steuerungs- und Kontrollfunktionen
- Ein-/ Ausgabeformate
- Lern- und Hilfsmittel

Ebenfalls Bestandteil des DV-technischen Feinkonzepts ist die **Festlegung von Programmierungsrichtlinien** für:

	Projekthandbuch DECOR	Seite 2-10
	Allgemeinverbindliche Vorgaben	Ausdruck: 30.10.2001

- Entwurf
- Codierung
- Test
- Dokumentation
- Qualitätssicherung

Bei der **Erstellung der Programm-Spezifikation** ist eine Verfeinerung der Systemstruktur des Entwurfs und die Festlegung der einzelnen Komponenten des Systems (Programme, Programmbausteine) vorzunehmen. Die Beschreibung von Funktionen, Struktur, Ein- und Ausgabedaten der einzelnen Komponenten erfolgt verbal, tabellarisch und graphisch.

Schließlich erfordert das DV-technische Feinkonzept die **Erstellung der Systemtest-Spezifikation**, in der die Festlegung von Teststrategie, Testdaten und –programmen, Hardware-/Software-Konfiguration für den Systemtest sowie von Erfolgs-/Abschlusskriterien erfolgt.

Mit der Festlegung von Qualitätssicherungsmaßnahmen werden die zur Erzielung der geplanten Qualität notwendigen Maßnahmen, sowie die zur Feststellung der Systemqualität erforderlichen Kontrollen beschrieben (während und nach Abschluss des Projekts).

2.3.2.1.1 Funktionsmodellierung

Ein wesentlicher Bestandteil des DV-technischen Feinkonzepts ist das Funktionsmodell.

Ziel der Funktionsmodellierung ist es, alle zu einem abgegrenzten Aufgabengebiet (entsprechend Projektbeschreibung) gehörenden fachlichen Funktionen (Aktivität, Arbeitsgänge) zu strukturieren und zusammen mit dem Informationsfluss zwischen ihnen und mit der Außenwelt darzustellen. Die Strukturierung und Beschreibung muss dabei vollständig und überschneidungsfrei sein und soll die Aktivitäten unter verschiedenen Blickwinkeln beleuchten.

Die Untersuchung sollte nicht von vornherein nur auf die Vorgänge beschränkt werden, die mit der Informationstechnik abgewickelt werden sollen. Vielmehr interessiert zunächst die Gesamtheit des Aufgabenspektrums, um zum einen später eine sinnvolle Auswahl der zu automatisierenden Funktionen vornehmen zu können, zum anderen ein Modell von der Einbettung der Systemfunktionen in das organisatorische Umfeld darstellen zu können.

Um dennoch eine klare Abgrenzung zwischen der Beschreibung im Funktionsmodell und der Software-Erstellung zu erreichen, werden Funktionen, die nicht im Prototypen realisiert werden, gekennzeichnet.

Eine genauere Beschreibung der Funktionsmodellierung ist im IT Methodenhandbuch des UBA nachzulesen.

2.3.2.1.2 Datenmodellierung

Das Datenmodell ist ein ebenso wichtiger Bestandteil des DV-technischen Feinkonzepts wie das Funktionsmodell.

Zur Erarbeitung eines Datenmodells sind folgende Entwicklungsaktivitäten durchzuführen:

- Erstellung eines Top-Datenmodells
- Verfeinern des Datenmodells

	Projekthandbuch DECOR	Seite 2-11
	Allgemeinverbindliche Vorgaben	Ausdruck: 30.10.2001

- Normalisieren des Datenmodells
- Abbilden von Zuständen und Rollen
- Abbilden von Wertebereichen
- Zuordnen von Datenelementtypen zu Datenelementen
- Definieren von Integritätsbedingungen
- Überprüfen des Datenmodells
- Abstimmen von Daten- und Funktionsmodell

Die Vorgehensweise beschreibt kein starres Schema, sondern die sinnvollen Schritte, die zu einem ausgereiften Datenmodell führen. Einige der Schritte werden im Sinne schrittweiser Verfeinerung mehrfach initiiert werden müssen, bis ein befriedigendes Ergebnis erreicht worden ist.

Grundsätzlich sollten in einem Datenmodell alle fachlich relevanten Sachverhalte abgebildet werden. Ein häufig gemachter Fehler ist es, Informationsobjekte und Beziehungen einzusparen, um das Modell bewusst klein und übersichtlich zu halten. Die Übersichtlichkeit der Darstellung ist aber kein Argument für ein Modell, das Sachverhalte nicht korrekt widerspiegelt. Statt dessen sollte mit Mitteln zur Ausschnittsbildung und Vergrößerung gearbeitet werden.

Die Datenmodellierung kann als abgeschlossen gelten, wenn sich alle denkbaren Sonderfälle aus dem zu modellierenden Projektumfeld sinnvoll im Modell abbilden lassen und das Datenmodell bei allen inhaltlichen und formalen Prüfungen sowie dem Abgleich mit dem Funktionsmodell stabil bleibt. Gleichwohl bedarf das Datenmodell auch nach Abschluss der Erstellung der Systemanforderungen einer ständigen sorgfältigen Wartung. Je eher eine notwendige Änderung erkannt wird, desto geringer ist in aller Regel der Aufwand.

Eine genauere Beschreibung der Datenmodellierung ist im IT Methodenhandbuch des UBA nachzulesen.

2.3.2.2 Vorgehensmodell für die Programmierung

Das Vorgehensmodell basiert auf dem Konzept „Evolutionäre Softwareentwicklung“ und „Experimentelles Prototyping“, das im Vorgehensmodell des Umweltbundesamtes VM-UBA in Kapitel 3.2.2 (S.24), 3.2.3 (S.25) und 3.3 (S.71) beschrieben wird. Dieses auch Spiralmodell genannte Vorgehensmodell ermöglicht eine iterativ-evolutionäre Softwareentwicklung (Quelle: Erfolgreich mit Objektorientierung: Vorgehensmodelle und Managementpraktiken für die objektorientierte Softwareentwicklung. B. Oesterreich (Hrsg.), Oldenbourg Verlag München Wien, 1999). Das Spiralmodell integriert Projektmanagement und mit den Prozessen der Softwareentwicklung. Im Projektmanagement werden die Phasen Konzept, Entwurf, Konstruktion und Übergang unterschieden, die jeweils mit einem Meilenstein abgeschlossen werden. Parallel zu diesen Phasen werden in Iterationen Prozesse für die Softwareentwicklung durchgeführt, die die klassischen Schritte Anforderungen, Analyse, Design, Implementierung und Test umfassen. Jede Iteration endet mit einem ausführbaren Softwareprodukt. Eine Projektmanagementphase kann mehrere Iterationen umfassen.

Ziel dieses Vorgehensmodells ist es, das komplexe Softwareprojekt PoSo erfolgreich abzuschließen, d.h. im vorgegebenen Zeit- und Kostenrahmen eine Software mit dem geforderten Funktionsumfang zu entwickeln und bereitzustellen. Das Vorgehensmodell soll

	Projekthandbuch DECOR	Seite 2-12
	Allgemeinverbindliche Vorgaben	Ausdruck: 30.10.2001

es gewährleisten, daß alle Erkenntnisse, die während des Projekts in den verschiedenen Phasen bei den Mitarbeitern entstehen, systematisch und ohne Verzögerung in den Entwicklungsprozeß zurückfließen und integriert werden.

Das Spiralmodell bietet mehrere Vorteile:

- Besseres Risikomanagement

Da jede Iteration zu einem lauffähigen System führt, können unvollständige Anforderungen, Mängel im Entwurf und andere Problemen frühzeitig erkannt werden. Kritische Systemteile werden frühzeitig realisiert. Probleme können entstehen bei der Systemintegration, bezüglich Performance, bei der Schnittstellendefinition oder beim Einsatz neuester Programmiertechniken- und –komponenten.

- Kontinuierliche Integration

Da bei jeder Iteration der Entwicklung eine Integration aller bisher entwickelten Komponenten durchgeführt wird, steigt die funktionale Komplexität und der Umfang der Integration von Iteration zu Iteration nur mäßig, Probleme werden frühzeitig erkannt, Mängel im Funktionsumfang und bei der Gestaltung der Bedienoberfläche (GUI) können vom Kunden frühzeitig erkannt werden.

- Projektbegleitende Teststrategie

Da schon frühzeitig lauffähige Module zur Verfügung stehen, konzentriert sich die Testphase nicht nur auf die Endphase des Projekts sondern verläuft parallel zur Produktentwicklung.

- Flexible Auslieferung

Da nach jeder Iteration ein lauffähiges Produkt vorliegt, ist es möglich, bereits frühzeitig Versionen in den produktiven Betrieb zu nehmen.

- Fortlaufende Planung

Bereits nach den ersten Iterationen stehen harte Zahlen über den Aufwand für die Softwareentwicklung zur Verfügung, die mit den ursprünglichen Annahmen abgeglichen werden können. Anhand dieser Erfahrungswerte kann die restliche Projektplanung überarbeitet werden. Auf diese Weise entsteht eine realistischere Sicht des zukünftigen Projektverlaufs.

- Sichtbarer Projektfortschritt

Da nach jeder Iteration eine lauffähige Version der Software zur Verfügung steht, lässt sich der Projektfortschritt vom UBA leicht kontrollieren. Der Zwang, regelmäßig einen vernünftigen Zwischenstand abzuliefern, erzeugt beim Entwicklungsteam ein Gefühl der Dringlichkeit und erlaubt es nicht, Entscheidungen auf die lange Bank zu schieben. Iterationen sollten daher nicht länger als 2-3 Monate dauern.

- Optimierter Entwicklungsprozeß

Da nach jeder Iteration die Qualität der Software geprüft wird, kann der Entwicklungsprozeß bei auftauchenden Problemen im Sinne eines Qualitätsmanagements entsprechend optimiert werden. Mängel im Entwurf von Software und GUI können frühzeitig erkannt und verbessert werden (evolutionäres Prototyping für Anforderungsprofil und GUI).

	Projekthandbuch DECOR Allgemeinverbindliche Vorgaben	Seite 2-13 Ausdruck: 30.10.2001
---	---	------------------------------------

2.3.2.3 Integration und Systemtest

Durch das gewählte Vorgehensmodell stehen dem UBA schon frühzeitig lauffähige Softwarekomponenten zur Verfügung, die von Iteration zu Iteration ausgereifter und vollständiger werden. Insbesondere die erfolgreiche Integration der verschiedenen Komponenten wird bereits in einem Frühstadium sichergestellt. So ist es schon frühzeitig möglich, gemeinsam mit dem UBA Teststrategien zu entwickeln, die die Funktionalität und Stabilität der Module unter Beweis stellen. Die zu testenden Funktionen werden in einem Testprotokoll festgehalten, daß mit fortlaufender Entwicklung ständig ergänzt wird.

Das IER entwickelt dazu ein Tabellenformat und ein Ablaufschema für die Erstellung der Testprotokolle. Als Ausgangspunkt für die Testprotokolle werden sämtliche Funktionsbeschreibungen aus dem Projekthandbuch zugrunde gelegt. Diese Testprotokolle werden dann auch bei der endgültigen Übergabe der PoSo-Software an das UBA für die Abnahme der Software verwendet. Dieses Verfahren erfordert jedoch den aktiven Einsatz von UBA-Mitarbeitern beim Test, beginnend in der Frühphase bis zum Abschluß des Projekts. Die Testprotokolle werden konform zum VM-UBA erstellt.

2.4 Anforderungen an den Dialogentwurf

Die Benutzeroberfläche von DECOR muss den Anforderungen der *Bildschirmarbeitsverordnung (BILDSCHARBV)* vom 10. Dezember 1996 genügen (siehe Kapitel 2.2). Darüber hinaus sind als Basis für die Dialoggestaltung die Grundsätze ergonomischer Dialoggestaltung aus DIN 66 234 Teil 8 zu beachten. Hieraus ergibt sich die Forderung nach der Einhaltung folgender Kriterien:

1. Aufgabenangemessenheit
2. Selbstbeschreibungsfähigkeit
3. Steuerbarkeit
4. Erwartungskonformität
5. Fehlerrobustheit

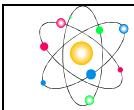
2.4.1 Aufgabenangemessenheit

Das System sollte sich so verhalten, dass Aktivitäten, die nicht zur Erbringung der fachlichen Leistung erforderlich sind, vom System ausgeführt werden. Hierzu gehört z.B. die automatische Emissionsberechnung, da sie ureigenste Aufgabe der Datenbank ist, der Benutzer der Datenbank soll sich hier nicht mit einer Berechnung befassen müssen.

2.4.2 Selbstbeschreibungsfähigkeit

Die Selbstbeschreibungsfähigkeit sollte nicht nur Kriterium für die Dialogoberfläche, sondern für die gesamte Datenbank sein. Hierzu gehören:

- generelle Verwendung von Langnamen statt Abkürzungen
- Verwendung einer geeigneten Fachterminologie, die an die Kenntnisse der zu erwartenden Nutzer angepasst ist (IT-Fachbegriffe auf ein Minimum beschränken, Begriffe gemäß Begriffsdefinitionen verwenden)
- kontextsensitive Anzeige von Statuszeilentexten und Quickinfo
- Erarbeitung eines funktionsfähigen Hilfesystems



2.4.3 Steuerbarkeit

Das System soll über ein hohes Maß an Flexibilität verfügen, in dem der Benutzer den Dialog selbst bestimmen und die Bearbeitungsreihenfolge frei wählen kann.

Die Dialogfläche soll so beschaffen sein, dass der Benutzer möglichst umfassend diejenigen Informationen sehen kann, die für die Interaktion notwendig sind (Visualisierung). Bei der Verwendung von Pop up Menüs für die Durchführung von Unterfunktionen ist deren Position so zu wählen, dass sie die Sicht auf die relevanten Bearbeitungsfelder in der Hauptdialogfläche so gering wie möglich beeinträchtigen.

2.4.4 Erwartungskonformität

Erwartungskonformität wird erreicht durch das Benutzen einer Metapher und den Entwurf einer konsistenten sowie transparenten Dialogoberfläche.

Die Benutzung einer **Metapher** ermöglicht es dem Benutzer, beim Erlernen des Umgangs mit dem neuen System auf vorhandenes Wissen und erlernte Fähigkeiten zurückzugreifen.

Eine **konsistente Dialogoberfläche** zeichnet sich durch eine einheitliche Präsentation aus. Einheitliche Aktionen sind ebenfalls Zeichen einer konsistenten Dialogfläche. Aktionen, die gleiche Funktionen bei unterschiedlichen Objekten durchführen, sollen mit dem gleichen Namen aufgerufen werden können. Unterscheiden sich Aktionen grundlegend, so dürfen sich die Namen der Aktionen nicht ähneln.

Eine **transparente Dialogoberfläche** zeigt dem Benutzer jederzeit, wo er sich im Dialog befindet, welche Aktionen momentan ausgeführt werden und welche Aktionen in der augenblicklichen Situation möglich sind. Das System soll dem Benutzer bei der Durchführung einer Aktion anzeigen, dass sein Auftrag behandelt wird und nicht etwa eine weitere Eingabe erforderlich ist. Der Zustand der Auftragsbearbeitung muss erkennbar sein. Bei längeren Vorgängen müssen Zwischenausgaben bzw. Vollzugsmeldungen den Stand der Bearbeitung anzeigen (z.B. Anzeige der Anzahl eingelesener Datensätze).

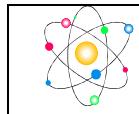
2.4.5 Fehlerrobustheit

Eine gute Fehlerrobustheit lässt sich durch Fehlervermeidung, -toleranz und -transparenz erreichen.

Zur **Fehlervermeidung** ist es erforderlich, dass Aufgaben, Menüs, Befehle und Meldungen klar, einfach und eindeutig sind.

Ziel der **Fehlertoleranz** ist es, dass das Eingeben falscher Daten vom System erkannt wird und Korrekturmöglichkeiten eingebaut werden. Ein gewisser Umfang an Plausibilitätskriterien soll die Eingabe sachlich falscher Daten verhindern. Kein Fehler des Benutzers darf zu undefinierten Systemzuständen oder gar zum Systemabsturz führen.

Zur Erhöhung der **Fehlertransparenz** soll zu jeder Fehlermeldung das Auftreten des Fehlers bekanntgemacht werden (z.B. durch Markierung). Die Meldungstexte sollen die Fachausdrücke des Benutzers verwenden und Lösungsmöglichkeiten zur Fehlerkorrektur bieten.



2.5 Anforderungen an die Formulare

2.5.1 Allgemeine Anforderungen

Um übersichtliches Arbeiten im Formular für jeden Benutzer zu ermöglichen, sind die Abmaße der Formularfläche so zu wählen, dass ein 15-Zoll-Bildschirm bei einer Auflösung von 1024*768 Punkten eine vollständige Anzeige ermöglicht (es darf kein Scrollen erforderlich sein). Die Arbeitsblätter sollen in ihrer Größe veränderbar sein.

Alle Eingabeformulare sollten nach einem einheitlichen Designprinzip strukturiert sein. Dabei soll eine Toolbar es dem Benutzer ermöglichen, häufig benötigte Funktionen über Icons aufzurufen. Die Bedeutung eines Icons soll mit Tooltips bzw. Quickinfos angezeigt werden, wenn sich der Mauszeiger im Bereich eines Funktionsbuttons, einer Auswahlliste oder dem Editierfeld befindet. Das Drücken der rechten Maustaste soll zu einem kontextsensitiven Menü führen. Die F1-Taste soll mit einer Hilfe-Funktion belegt werden.

Die Navigation zwischen den Formularen ist derart zu optimieren, dass der Bearbeiter jederzeit überblicken kann, wo er sich im System befindet. „Geschlossene Wege“ sollen angeboten werden („zurück zum Ausgangsformular“). Die Verzweigung von den Haupt- zu den Detailmenüs ist anzugeben. Die Anordnung der wichtigsten Steuerelemente sollte auf allen Formularen gleich sein.

Es müssen bequeme Möglichkeiten der Cursorbewegung geboten werden, z.B. durch zusätzliche Nutzung des Tabulators und der Cursortasten. Alle Funktionen müssen auch über die Tastatur erreichbar und ausführbar sein. In diesem Zusammenhang ist die **Reihenfolgeposition** der Felder und Schaltflächen im Hinblick auf eine komfortable Dateneingabe zu optimieren. Die Spaltenbreite von Tabellen muss frei wählbar und fixierbar sein.

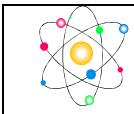
Um das Auffinden von bestimmten Datensätzen zu erleichtern, sind in allen Formularen komfortable **Selektions- (Filter) und Suchmöglichkeiten** vorzusehen.

2.5.2 Anforderungen an die Feldgestaltung

Bei der Wahl der Darstellungsform der Daten sind den folgenden Gesichtspunkten Rechnung zu tragen:

Textfelder sollten Verwendung finden, wenn es sich um eine individuelle Dateneingabe handelt, die innerhalb der Datenbank nicht zu standardisieren ist (z.B. Zeitreihenangaben). Sie sollen in einem Unterformular in Tabellenform angeboten werden, wenn dadurch die qualitative und quantitative Übersicht über den Datenbestand erhöht werden kann (z.B. Zeitreihenangaben für mehrere Hypothesen).

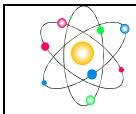
Optionsgruppen können die Eingabezeit verkürzen, wenn eine Auswahl aus einer kleinen Anzahl von Möglichkeiten getroffen werden muss. Da die Auswahlmöglichkeiten direkt als Felder im Formular angezeigt werden, kann eine Optionsgruppe nur dann verwendet werden, wenn die Auswahl aufgrund fachlicher Gegebenheiten oder aufgrund sachlicher Erwägungen (z.B. wenn die Rechenroutinen nur diese Auswahl zulassen) festgeschrieben werden kann (z.B. Benutzerrechte). Können die Auswahlkriterien in der Zukunft Änderungen

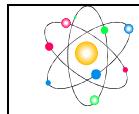


oder Ergänzungen unterworfen sein (z.B. Deskriptoren der Dimensionen), so ist statt der Optionsgruppe eine Auswahlliste anzulegen.

Ein Nachteil von Optionsgruppen ist der steigende Platzanspruch bei gleichzeitig reduzierter Übersichtlichkeit mit steigender Anzahl der Auswahlmöglichkeiten. Aus diesem Grund soll bei mehr als vier Optionen eine Auswahlliste (**Kombinationsfeld**) verwendet werden.

Um nach Kommentaren und Angaben zu Datenquellen recherchieren zu können (Suchabfrage), müssen auch diese so weit wie möglich vom Bearbeiter im Wortlaut standardisiert werden, obwohl dies nicht immer einfach ist. Daher sind diese Informationen möglichst in Auswahllisten anzubieten. Eine Vorbelegung sollte für Eingaben bestehen, deren Eingabewert relativ gut abschätzbar ist. Daten, die nicht aus einer Liste auszuwählen sind, sollen leicht kopierbar sein um an anderer Stelle weiterverwendet werden zu können (z.B. Intellisense; automatische Suche entsprechend den eingegebenen Anfangsbuchstaben). Mechanismen zur leichten Änderung oder Ergänzung der Einträge sind vorzusehen.





3 ORGANISATION

3.1 Grundsätze der Zusammenarbeit

Das Gesamtvorhaben DECOR stellt für alle beteiligten Kollegen, Forschungs- und Auftragnehmer eine große Herausforderung dar. Aufgrund der fachlichen Komplexität und der großen Anzahl beteiligter Personen werden an die Zusammenarbeit hohe Anforderungen gestellt.

Trotz der schwierigen Randbedingungen können die Aufgaben erfolgreich durchgeführt und abgeschlossen werden, wenn die folgenden Grundsätze bei der täglichen Projektarbeit beherzigt werden:

- Orientierung der Arbeiten am Gesamtziel
- umfassende Kommunikation und frühzeitige Information
- Termineinhaltung
- Vermeidung von Doppelarbeiten und Leerlauf
- Berücksichtigung des historischen Werdegangs bei der Beurteilung und Überarbeitung von Teilespekten

3.2 Verantwortlichkeiten und Leistungsumfang

Hier legt das UBA die Verantwortlichkeiten und den Leistungsumfang für das Projekt DECOR fest.

3.3 Verfahrensweisen bei der Projektbearbeitung

Hier legt das UBA die Verfahrensweisen bei der Projektbearbeitung im Rahmen des Projektes DECOR fest.

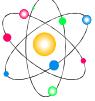
3.3.1 Projektbesprechung

Der Zweck der Projektbesprechungen besteht in:

- der Konkretisierung der zu leistenden Arbeitsschritte für Auftraggeber und Auftragnehmer
- einer Erinnerungs- und Kontrollfunktion und
- der Vorführung realisierter Verfahrensteile

In festgelegten, regelmäßigen Intervallen und je Meilenstein (siehe Projektplan) lädt das UBA zu einer Projektbesprechung ein, in der über den weiteren Projektverlauf (Termine, Zielsetzungen, Vertragsanpassungen) entschieden wird (Durchführungsentscheidungen).

Zu Beginn jeder Besprechung werden die fälligen Ergebnisse vom UBA gesichtet und die Einhaltung aller Termine geprüft. Für nicht eingehaltene Termine werden die Ursachen festgehalten und eine Alternativplanung erarbeitet.

	Projekthandbuch DECOR	Seite 3-2
	Organisation	Ausdruck: 30.10.2001

Am Ende jeder Besprechung muss vereinbart werden, wann der nächste Termin stattfindet und welche Aufgaben (Benennung der Aufgabe, Verantwortlicher, Termin, Adressat) bis dahin zu erledigen sind.

3.3.2 Verfassen von Protokollen

Je nach Vereinbarung erstellt der Auftragnehmer oder der Vertreter des UBA ein Protokoll. Das Protokoll muss folgende Angaben enthalten:

Überschrift (Projektbezeichnung und Datum der Besprechung)

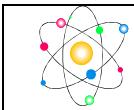
1. Teilnehmer
2. Protokollführer
3. Materialübergabe (tabellarische Auflistung aller seit dem letzten Projekttreffen erfolgter Materialübergaben)
4. Projektstand:
 - aus Sicht des Forschungsnehmers
 - aus Sicht des UBA
5. Themenbezogene Aspekte (einzelne nach Themenschwerpunkten, unter Zuordnung zu den Kapiteln des Projekthandbuchs, aufgeführt):
 - Diskussion: (Gegenstand der Besprechung und Besprechungsergebnisse)
 - Arbeitsschritte: (tabellarische Auflistung aller
 - in der Besprechung festgelegten Aktionen/Aufträge,
 - Durchführungsverantwortlichkeiten,
 - Terminvorgaben für die Erledigung der Aufträge)
6. Weiteres Vorgehen (soweit nicht schon unter 5 erwähnt)

Die Terminabsprachen und Verantwortlichkeiten für die einzelnen Arbeitsschritte sowie die erfolgten Materialübergaben sind im Protokoll tabellarisch zu dokumentieren. Bei Terminüberschreitung wird in einer neuen Zeile unter dem entsprechenden Arbeitsschritt in der Spalte Arbeitsschritt /Begründung für Terminverschiebung eine Begründung angegeben und in einer weiteren Zeile ein oder mehrere alternative Arbeitsschritte festgelegt. Die Tabellen sind entsprechend dem Muster im Anhang des Projekthandbuchs DECOR zu erstellen und werden nach Abnahme des Protokolls vom UBA in die Gesamtliste übertragen. Die Angaben zum Projektstand werden ebenfalls in das Projekthandbuch übertragen.

Die Ergebnisniederschrift wird vom UBA und vom Auftragnehmer abgezeichnet und in den Anhang des Projekthandbuchs DECOR genommen.

3.3.3 Darstellung im Projekthandbuch

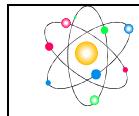
Da die einzelnen Beiträge des Projekthandbuchs nacheinander und aus unterschiedlichem Kontext zusammengetragen werden, ist eine Änderung oder Überarbeitung grundsätzlich mit dem Überarbeitungsmodus in Word durchzuführen. Eine Konsolidierung findet jeweils nach Übergabe der Datei an UBA bzw. an den Auftragnehmer statt. Bei Dissens ist Einvernehmlichkeit vor der Durchführung der Konsolidierung zu erzielen. Die Zeitpläne im Anhang des Projekthandbuchs DECOR sind entsprechend der Protokollniederschrift nach

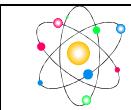


Projektbesprechungen, sowie generell entsprechend dem Projektfortgang von den Projektleitern eigenständig zu aktualisieren und zu ergänzen und dem UBA unaufgefordert vorzulegen. Unabhängig davon sind die Zeitpläne auf Aufforderung des UBA innerhalb von 10 Tagen zu aktualisieren.

Die Terminüberwachung haben die Projektleiter für die Ihnen zugeordneten Aufgaben eigenständig vorzunehmen. Bei Terminüberschreitung haben die Projektleiter dem UBA unaufgefordert eine Zeitplanaktualisierung vorzulegen. Hierzu sollen unter dem entsprechenden Arbeitsschritt in einer oder mehreren neuen Zeilen ein aktualisierter oder mehrere alternative Arbeitsschritte mit der gleichen Nummer aber einem neuen Datum und mit Terminangabe versehen, eingefügt werden. In der Spalte *Terminüberwachung / Begründung für Terminverschiebung* des alten Arbeitsschrittes wird eine Begründung für die erforderliche Änderung angegeben.

Um die Übersicht zu wahren, sollen Arbeitsschritte, die bei einer Arbeitsplanaktualisierung durch andere Arbeitsschritte ersetzt werden, auf jeden Fall erhalten bleiben. Sie werden der besseren Übersichtlichkeit halber grau unterlegt. Ebenso wird mit abgeschlossenen Aufgaben verfahren. Das Datum der Terminerledigung wird in der Spalte *Terminüberwachung* eingetragen.





4 ABLEITUNG EINER INTEGRIERTEN MATRIX ZU EMISSIONEN

4.1 Ist-Analyse

4.1.1 Grundsätze der Emissionsberechnung

Die Ermittlung der Emissionen erfolgt im wesentlichen rechnerisch durch die Verknüpfung von Angaben zu Brennstoffeinsatz bzw. Produktausstoß (Aktivitätsrate) mit Emissionsfaktoren:

$$\begin{array}{lcl} \text{Aktivitätsrate} & * & \text{Emissionsfaktor} \\ \text{AR} & * & \text{EF} \end{array} \quad = \quad \text{Emission} \quad = \quad \text{EMI}$$

Von diesem Prinzip wird nur in Ausnahmefällen abgewichen, wenn entsprechende Daten nicht verfügbar und auch über Hilfsrechnungen nicht konstruierbar sind. Dies trifft vor allem für bestimmte Schadstoffgruppen zu, wie z.B. Lösemittel und n-3-Klimagase. In diesem Fall werden i.d.R. direkte Emissionsangaben verwendet.

Als Aktivitätsrate werden sozioökonomische Bezugsgrößen gewählt, die repräsentativ für die Mengenausprägung der Emissionsursache sind. Typisch sind z.B. für den Verbrennungsbereich Brennstoffeinsätze, für die Landwirtschaft Tierzahlen oder Flächenanteile für bestimmte Bewirtschaftungsformen, für den Bereich der Produktherstellung dagegen der Produktionsausstoß.

Als Emissionsfaktor wird ein für die Emissionsursache repräsentativer Emissionsausstoß pro Mengeneinheit ermittelt. Er repräsentiert z.B. das Emissionsniveau einer bestimmten Technik oder eines bestimmten Betriebsverfahrens.

Voraussetzung für eine wirklichkeitsnahe Emissionsermittlung ist die zufriedenstellende Lösung der Teilaufgaben

- Vollständigkeit bei der Erfassung der emissionsrelevanten Vorgänge
- Richtigkeit (Genauigkeit) bei der Ermittlung der zugehörigen Mengenströme
- Repräsentanz bei der Festlegung der Emissionsfaktoren

Wo immer verlässliche statistische Angaben vorliegen, insbesondere in den Bereichen Energieverbrauch und Industrieproduktion, ist die Qualität der Emissionsfaktoren die entscheidende Einflussgröße. Wo eine solche Datengrundlage jedoch nicht verfügbar ist, wie z.B. im Bereich der Lösemittelverwendung, bereiten auch die Aspekte der Vollständigkeit und Richtigkeit der Angaben zu den emissionsrelevanten Aktivitäten erhebliche Probleme.

4.1.2 Ausgangslage Datenhaltung zu Emissionen

Die Datenhaltung zu atmosphärischen Emissionen erfolgte im UBA bis 1999 dezentral. DV-Schnittstellen zwischen den acht verschiedenen existierenden Datenhaltungssystemen waren nicht vorhanden. Die unterschiedlichen Datenbestände waren hinsichtlich der Emittentenstruktur, des Wertetyps und des räumlichen sowie zeitlichen Bezugs heterogen. Oft war die Schadstoffpalette Kriterium für die separate Haltung eines Datenbestandes. Diese Strukturen wurden seinerzeit im Hinblick auf die Bearbeitung spezieller

	Projekthandbuch DECOR	Seite 4-2
Ableitung einer Integrierten Matrix zu Emissionen		Ausdruck: 30.10.2001

Fragestellungen entwickelt, die so nicht mehr im Vordergrund stehen. Sie erweisen sich heute vor allem aufgrund der gestiegenen Anforderungen an Datenumfang, -aktualität und -qualität nicht mehr als sachdienlich.

Im November 99 wurde der erste Teil des Datenbestandes in den Prototypen des Zentralen Systems Emissionen importiert. Er basiert auf der vom Öko-Institut erstellten Access Datenbank „Matrixdokumentation“ vom 24.09.99 sowie auf den „Access-Rahmendaten“ des UBA vom 23.06.1999 und besteht aus folgenden Teilbeständen:

- Strukturen und Daten der Rahmendaten Access (IMA)
- Strukturen der Daten zu den Schadstoffen NO₂, CH₄ und NH₃
- Strukturen und Daten zum Verkehr (aus TREMOD)
- Strukturen der Aktivitätsdaten zu stationären Quellen (aus UBA-Modul)

Bis Ende Januar sollen Ergänzungen zu den oben genannten Datenbeständen sowie der folgende Teildatenbestand hinzukommen:

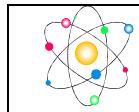
- Strukturen der Daten der Landwirtschaft (für CORINAIR)

Da zwischenzeitlich Änderungen an den bereits importierten Daten außerhalb des ZSE vorgenommen wurden, werden alle Datenbestände noch einmal komplett neu importiert.

Noch nicht terminiert ist der Import folgender Teilbestände:

- Strukturen und Daten der Emissionsprognose für Kohlendioxid
- Strukturen und Daten der Emissionsdaten zu Schwermetallen
- Strukturen und Daten der Emissionsdaten zu persistenten organischen Schadstoffen
- Strukturen und Daten zu fluorierten Verbindungen
- Strukturen und Daten der n-3 Klimagase
- Strukturen und Daten aus dem FE-Vorhaben 104 03 628 zu Lösemittelemissionen

4.1.3 Dokumentation Datenbestand zu Emissionen



4.2 Anforderungsanalyse

4.2.1 Nationale Berichtsanforderungen

IMA CO2

DzU

4.2.2 Internationale Berichtsanforderungen

CORINAIR / EMEP

IPCC / CRF

RAINS

4.3 Zielkonzept

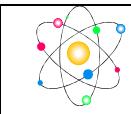
4.3.1 Integrierte Matrix zur Emissionsberichterstattung

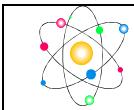
(→ Beschreibung Berichtsanforderung zu Sollstruktur)

4.3.2 Fehlstellenkatalog

(→ Beschreibung Istdatenbestand zu Sollstruktur)

(→ Übersicht schadstoffbezogenen Fehlstellendokumentation für AR, EF und EMI)





5 FEINKONZEPT ZU EINEM ZENTRALEN SYSTEMS EMISSIONEN

5.1 Aspekte der Emissionsberechnung im ZSE

In der Emissionsberichterstattung hat sich die Nachfrage von reinen Emissionsangaben hin zu validierbaren Emissionsdaten unter Angabe von Hintergrunddaten (Emissionsursache und Emissionsfaktor) stark verschoben.

Neben der direkt aus Statistiken hervorgehenden Emissionsermittlung zur Abbildung der Gegenwart und Vergangenheit hat die auf der Formulierung von Annahmen fußende Entwicklung von Emissionsprognose und -szenarien vor allem für die Abschätzung der Zukunft stark an Relevanz zugenumommen.

Für Emissionsermittlung und -prognose ist es gleichermaßen wichtig geworden, Abschätzungen über die Datengüte vorzunehmen. Diese wird in Zukunft in der Form von Unsicherheiten angegeben werden müssen.

5.1.1 Emissionsprognose und -szenarien

Eine Aufgabe des Zentralen Systems Emissionen ist die Erstellung von Prognosen (Fortschreibung) für die weitere Entwicklung bestehender Zeitreihenwerte. Zusätzlich gibt es auch einen Bedarf, verschiedene Szenarien für zuvor festgelegte Hypothesen zu berechnen, um die Auswirkungen verschiedener Annahmen auf die zukünftige Entwicklung der Emissionen miteinander zu vergleichen. Entsprechend der Anzahl und der Variation dieser Annahmen für die Entwicklung bestimmter Größen werden die Berechnungen durchgeführt.

Prognosen und Szenarien helfen dabei, einen Blick in die Zukunft zu werfen.

5.1.2 Unsicherheit

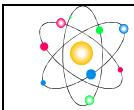
Die internationale Emissionsberichterstattung verlangt zukünftig qualitative und quantitative Angaben über die Datensicherheit bzw. -unsicherheit.

Die Unsicherheit der Daten kann zum Einen hinsichtlich ihrer Genauigkeit abgeschätzt werden. Jedoch ist diese Vorgehensweise eher als relativ zu betrachten und von dem entsprechenden Sachbearbeiter und dessen Sichtweise abhängig

Zum Anderen lässt sich aber auch aus der Transparenz der Datenquelle, d.h. Angaben über Dokumentation und Berechnungsverfahren zu der Datengewinnung sowie Messgenauigkeiten, die Qualität der Daten herleiten.

Für die Zeitreihen der ZSE-Datenbank bedeutet dies, dass sie mit einem neunstufigen Qualitätsschlüssel belegt werden können. Die vom Administrator vergebene höchste Punktzahl "9" entspräche einer Datenqualität von 90 – 100%.

Gleichfalls müssen die Berechnungsverfahren im ZSE um die von IPCC geforderten Methoden¹ zur Fehlerabschätzungen für Emissionen, Aktivitätsraten sowie Emissionsfaktoren erweitert werden. Mittels dieser Qualitätsabschätzung sollen die generierten Daten auf internationaler Ebene vergleichbar werden.



5.2 Komponenten der Datenbank

Das Basiselement, das in der ZSE-Datenbank verwaltet wird, ist die *Zeitreihe*. (siehe Kapitel 5.2.2). Die Bedeutung einer Zeitreihe wird sowohl durch einen Zeitreihennamen als auch zusätzlich durch einen Schlüssel beschrieben, der aus einer Kombination mehrerer *Deskriptoren* (Schlagworte, siehe Kapitel 5.2.1.1) zur Charakterisierung der Information besteht. Jeder Deskriptor beschreibt ein Merkmal (Wertetyp, Raumbezug, Substanz, Technik, Emittentengruppe, etc.) der Information. Die Deskriptoren können hierarchisch gegliedert werden (siehe Kapitel 5.2.1.2) Alle Deskriptoren zusammengenommen beschreiben die Zeitreihe in ihrer Bedeutung vollständig. Die verwendeten Deskriptoren werden nach diesen verschiedenen Merkmalen in sogenannte *Dimensionen* (Klassen von Merkmalen, siehe Kapitel 5.2.1) eingeteilt. Wie viele Dimensionen in einer Datenbank vorhanden sind, hängt von dem zu beschreibenden Datenbestand ab. Anzahl und Bedeutung der Dimensionen sind daher frei wählbar. Der zusätzliche eindeutige Klartext im Zeitreihennamen beschreibt die Zeitreihe so, wie sie im normalen Sprachgebrauch bezeichnet wird. Einer Zeitreihe können beliebig viele *Zeitreihenwerte* bestehend aus Wert und Zeitbezug zugeordnet werden (siehe Kapitel 5.2.3). Die Herkunft und Qualität von sowohl Zeitreihen als auch einzelnen Zeitreihenwerten können mit Hilfe von *Dokumentationen* erläutert werden (siehe Kapitel 5.2.5).

Berechnungsverfahren ermöglichen es, Daten aus verschiedenen Zeitreihen mathematisch zu verknüpfen und die Ergebnisse wiederum als Zeitreihen zu speichern (siehe Kapitel 5.2.7). Mit Hilfe von *Integritätsbedingungen* können Kriterien für Eingangs- und Ergebniszeitreihen vergeben werden, die aus fachlicher Sicht für eine Berechnung eingehalten werden müssen (siehe Kapitel 5.2.8).

Da eine Zeitreihe unterschiedliche *Hypothesen* für den zeitlichen Verlauf besitzen kann, kann dasselbe Berechnungsverfahren für unterschiedliche Kombinationen von Hypothesen für die Eingangszeitreihen durchgeführt werden (siehe Kapitel 5.2.4). Auf diese Weise können auf der Basis eines bestehenden Datenbestandes unterschiedliche *Szenarien* berechnet werden (siehe Kapitel 5.2.9). Über ein Statussystem wird der Benutzer über den Zustand der Datenbank informiert (siehe Kapitel 5.2.10).

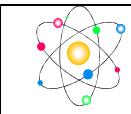
Mit Hilfe von *Berichten* werden die Daten des ZSE für eine Veröffentlichung aufbereitet (siehe Kapitel 5.2.11).

5.2.1 Dimension

Die Dimensionen des ZSE beschreiben die Merkmale, mit denen Zeitreihen charakterisiert werden können. Jede Dimension enthält dazu eine Liste von Deskriptoren (Schlagwörtern), die diese Merkmale charakterisieren, d.h. die ihnen eine Ausprägung verleihen. Die Zeitreihe kann nun mit Hilfe von diesen Schlagwörtern aus den verschiedenen Dimensionen beschrieben werden. Dabei ist es auch möglich, zwei oder mehrere Schlagwörter aus derselben Dimension zu vergeben.

Die Anzahl der Dimensionen ist frei wählbar, sollte jedoch so gering wie möglich gehalten werden, um die Handhabbarkeit der Datenverwaltung zu vereinfachen. Die Namen von

¹ "Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories", IPCC, 2000



Dimensionen können durch den Administrator (siehe Kapitel 5.3.1.2) vergeben und geändert werden. In Tab. 5.1 werden die Dimensionen des ZSE festgelegt.

Tab. 5.1: Dimensionen des ZSE

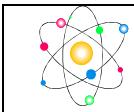
<i>Dimensionen</i>	<i>Deskriptoren (Beispiele)</i>
1. Raumbezug	Neue Bundesländer, Alte Bundesländer, Deutschland
2. Wertetyp	Aktivitätsrate, Emission, Wirkungsgrad, ...
3. Schadstoff	CO ₂ , NO _x , ...
4. Emittentengruppe I	Abfallwirtschaft, Straßenverkehr, Industriekraftwerke
5. Emittentengruppe II	Zechen- und Grubenkraftwerke, Schweine, Elektrolyse Lackierung, Graugussnetz, ...
6. Bereich	Abfackelung, Produktion, Stromerzeugung, ...
7. Einsatzmaterial	Braunkohle, Flugtreibstoff, Düngemittel, ...
8. Energiebilanzflag	Nicht-Energiebilanz
9. Produkt	Glas, Wein, Klärschlamm, Stahl, Zucker, ...
10. Maßnahme	13. BlmschV / Großfeuerungsanlage, TA Luft /, ...
11. Technik	Gasturbine, Mopeds, Busse, ...
12. Betriebsart	Gießerei, Hochofen, Stahlwerk, ...

Die Anzahl der Dimensionen wurde aus Gründen der Übersichtlichkeit von 16 Dimensionen in der Emissionsmatrix auf 12 Dimensionen im ZSE-Prototypen reduziert. Dazu wurden einige Dimensionen zusammengelegt. Das Vorgehen bei der Zusammenlegung der Dimensionen und Deskriptoren ist im Anhang in Kapitel 9.1 beschrieben.

5.2.1.1 Deskriptor

Die Charakterisierung der im Rahmen der Emissionsberichterstattung gepflegten Datenbestände wird vor allem (aber nicht nur) durch die Emittentenstruktur der verfügbaren Eingangsdaten sowie der erforderlichen Berichtsdaten gekennzeichnet. Diese bestimmt die Anzahl der notwendigen Dimensionen und die darin enthaltenen Deskriptoren. Deskriptoren innerhalb einer Dimension (=Klasse von Merkmalen) des ZSE beschreiben die Ausprägungen dieses Merkmals für die unterschiedlichen Zeitreihen.

Zeitreihen werden normalerweise mit einem in der internationalen Berichtsstruktur üblichen Namen beschrieben, der in der Regel eine Verkettung einiger der merkmalsbeschreibenden Deskriptoren enthält. Dieser Name wird als Klartext für die Zeitreihe angegeben. Er ist in der Regel jedoch nicht eindeutig, da z. B. Angaben zum Wertetyp oder zum Schadstoff üblicher Weise weggelassen werden. Um diese Eindeutigkeit und Vollständigkeit der Beschreibung zu erreichen, werden Zeitreihen im ZSE mit voneinander unabhängig wählbaren Schlagworten (Deskriptoren) charakterisiert, die aus mehreren Merkmalsdimensionen ausgewählt werden können. Dabei muss nicht aus jeder Dimension ein Deskriptor gewählt werden und es können in einer Dimension auch mehrere Deskriptoren angegeben werden. Diese differenzierte Beschreibung mit einem eindeutigen Deskriptorenmuster ermöglicht



eine systematische Verschlagwortung und eindeutige Bezeichnung der Zeitreihen (siehe Kapitel 5.3.2.5).

Diese eindeutige und erschöpfende Verschlagwortung der Zeitreihen des ZSE ist die wesentliche Voraussetzung für eine gute Wiederfindbarkeit und Selektierbarkeit der Datensätze (siehe Kapitel 5.3.4.2). Die Deskriptoren bilden nämlich auch die Grundlage für verschiedene Suchverfahren, mit denen Daten aus der Datenbank selektiert und angezeigt werden können. Das ZSE ermöglicht es, in der Datenbank nach Deskriptorenmustern oder Teilen davon zu suchen, so dass durch diese Technik der Verschlagwortung die Zeitreihen nach verschiedenen Kriterien gruppierbar und selektierbar werden.

5.2.1.2 Hierarchie

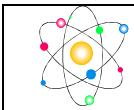
Innerhalb einer Dimension können hierarchische Beziehungen zwischen Deskriptoren bestehen. Diese Hierarchien können sowohl für die Suche (Suche nach einer Gruppe von Deskriptoren) als auch für die Summenbildung (Aggregation) bzw. die Mittelwertbildung genutzt werden. Hierarchien werden durch die Anlage von Hierarchiebäumen im ZSE dargestellt.

Um Daten, die auf verschiedenen Aggregationsniveaus vorliegen, vergleichbar zu machen, müssen sie mit Hilfe der Summenbildung entsprechend der Hierarchie auf das gleiche Aggregationsniveau verdichtet werden. Diese Funktion ist eine Grundvoraussetzung für die Schaffung der Integrierten Emittentenstruktur des ZSE.

5.2.2 Zeitreihe

Der zeitliche Verlauf einer numerischen Information wird in einer *Zeitreihe* gespeichert. Dabei werden der Zeitreihe numerische Daten mit einem Zeitbezug (z.B. Jahre) zugeordnet. Als *Zeitreihenwerte* können Vergangenheitswerte und zukünftige Werte (Prognose) gespeichert werden. Alternative Verläufe der Zeitreihe können als unterschiedliche Hypothesen für die Zeitreihe gespeichert werden, d.h. es kann zu einem Zeitpunkt verschiedene Zeitreihenwerte für unterschiedliche Hypothesen geben. Zeitreihen bzw. einzelne Werte einer Zeitreihe können mit einer Dokumentation (siehe Kapitel 5.2.4) versehen werden, die deren Herkunft und Qualität beschreibt. Darüber hinaus können Wachstumsraten als Fehlstellenergänzung und Fortschreibungsregel für die Zeitreihe festgelegt werden, die eine Interpolation oder Extrapolation fehlender Werte ermöglichen (siehe Kapitel 5.3.2.3).

Neue (leere) Zeitreihen werden zunächst vom Datenbankadministrator definiert, der das Deskriptormuster vergibt und die Einstellungen der Zeitreihe festlegt (Einheit, Darstellungsformat, Interpolationsregeln etc.). Neue Zeitreihen können auch automatisch beim Import von Datenbeständen erzeugt werden, wenn alle dafür notwendigen Informationen vom Importformat bereitgestellt werden. Auch der Import wird vom Datenbankadministrator durchgeführt. Ist die Zeitreihe definiert, können die Zeitreihenwerte manuell eingegeben bzw. vom Importprogramm automatisch eingefügt werden. Für jedes Ergebnis eines Berechnungsverfahrens (berechnete Größe) muss ebenfalls eine Zeitreihe mit dem entsprechenden Deskriptorschlüssel vor der Durchführung der Berechnung deklariert sein, damit das Berechnungsverfahren die Ergebniswerte dort speichern kann.



Eine Zeitreihe besteht damit aus einem Namen, einem Deskriptorenmuster, einer Einheit, einem Satz von Einstellungen und natürlich aus den Zeitreihenwerten mit ihren Dokumentationen. Die Festlegung der Zeitreihenstruktur und der weiteren Eigenschaften von Zeitreihen werden in Kapitel 5.3.2.1 beschrieben.

5.2.3 Zeitreihenwert

Ist eine Zeitreihe durch ihren Namen, ein Deskriptormuster sowie einer Einheit definiert, können ihr Daten-Tupel zugeordnet werden, die aus einem Zahlenwert und einem Zeitbezug (in der Regel eine Jahreszahl) bestehen. Eine Zeitreihe kann dabei zwei unterschiedliche Arten von Zeitreihenwerten verwalten: direkte Eingabewerte (Parameterwerte), die von einem Benutzer am Bildschirm eingegeben wurden (siehe Kapitel 5.2.3.1) und Berechnungsergebnisse (Variablenwerte), die von einem Berechnungsverfahren ermittelt wurden (siehe Kapitel 5.2.3.2). Da das ZSE beide Arten von Daten unterscheidet, können eingegebene und berechnete Werte gleichzeitig auftreten, was es ermöglicht, Berechnungsergebnisse mit erfassten Daten aus anderen Quellen zu vergleichen. Dazu verwaltet das ZSE eingegebene und berechnete Zeitreihenwerte in unterschiedlichen Tabellen. Um Datenlücken schließen zu können, besitzt eine Zeitreihe zusätzlich die Funktionalität, fehlende Werte zu interpolieren oder zu extrapoliieren (siehe Kapitel 5.2.6)

5.2.3.1 Parameterwert (Eingangsgröße)

Parameterwerte sind die Werte einer Zeitreihe, die in der Regel direkt aus Primär- oder Sekundärstatistiken entnommen und in das ZSE eingegeben bzw. importiert wurden. Parameterwerte sind in der Regel Eingangsgrößen für Berechnungen, d. h. sie ändern sich während der Berechnung nicht.

5.2.3.2 Variablenwert (Berechnete Größe)

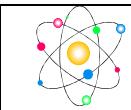
Variablenwerte sind Zeitreihenwerte, die als Ergebnis einer Berechnung entstanden sind. Damit sich Berechnungsergebnisse mit bereits aus anderen Quellen erfassten Werten vergleichen lassen, werden Variablenwerte getrennt von den Parameterwerten gespeichert und sind generell vor dem Überschreiben durch den Benutzer geschützt. Sie können nur durch eine neuerliche Berechnung überschrieben werden.

5.2.4 Hypothese

Im ZSE können alternative Verläufe einer Zeitreihe gespeichert werden. Jeder alternative Verlauf einer Zeitreihe entspricht einer Hypothese. Hypothesen werden oft eingesetzt, um mögliche zukünftige Entwicklungen aufzuzeigen. Deswegen wird bei jedem Zeitreihenwert in der Datenbank neben dem Zeitbezug als weiteres Merkmal auch die Hypothese gespeichert, für die der Wert gültig ist. Die Hypothesen werden in einer (vom Datenbankadministrator) erweiterbaren Liste verwaltet. Jede Hypothese kann in der Datenbank mit einem Kommentar versehen werden.

5.2.5 Dokumentation

Über eine Dokumentation können die im ZSE vorhandenen Daten mit Informationen zu ihrer Herkunft und Entstehung verknüpft werden, so dass sie für andere Nutzer nachvollziehbar,



überprüfbar und korrigierbar werden. Grundsätzlich können folgende Objekte der Datenbank dokumentiert werden:

1. Zeitreihen
2. Zeitreihenwerte
3. Berechnungsverfahren

Die Dokumentationen für Zeitreihen und Zeitreihenwerte sind separat gespeichert, so dass sie mehreren Datenbankobjekten zugeordnet werden können. In einer Dokumentation sind Angaben zur Datenquelle, zum Bearbeiter und zum Erfassungsverfahren mit variabel zu wählenden Einzelangaben erfasst (siehe Kapitel 5.3.2.7).

5.2.6 Fehlstellenergänzung und Fortschreibung

Basierend auf den bestehenden Werten können Zeitreihen durch Extrapolation mit einer Wachstumsrate in die Zukunft extrapoliert werden, um Werte in zeitnahe Berichtsjahre fortzuschreiben oder Prognosen zu erstellen. Fehlende Jahreseinträge zwischen zwei Werten einer Zeitreihe können mit Hilfe von Interpolationsregeln ergänzt werden. Diese Funktionen können bei jeder Zeitreihe individuell aktiviert und eingestellt werden (siehe auch Kapitel 5.3.2.3).

5.2.7 Berechnungsverfahren

Die Standardgleichung zur Emissionsberechnung (Aktivitätsrate mal Emissionsfaktor = Emission) ist im ZSE fest einprogrammiert und kann deshalb für die einzelnen Emissionsursachen automatisch berechnet werden. Darüber hinaus können z. B. zur Bestimmung der Aktivitätsrate oder des Emissionsfaktors mehr oder weniger umfangreiche, vom Benutzer festgelegte Berechnungsverfahren definiert werden.

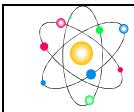
Ein Berechnungsverfahren verknüpft ein oder mehrere Eingangsgrößen (Parameter) mittels mathematischer Gleichungen und ermittelt daraus die zu berechnende(n) Größe(n) (Variablen). Berechnungsverfahren bestehen aus drei Teilen:

- Deklaration der Parameter und Variablen
- Deklaration der Gleichungen
- Deklaration der Integritätsbedingungen.

Eingangsgröße → Berechnungsverfahren → Berechnete Größe

Parameter	Deklarationen Gleichungen Integritätsbedingungen	Variable(n)
-----------	--	-------------

In einem Berechnungsverfahren sind zunächst die Eingangsgrößen, die berechneten Größen und die Zwischenergebnisse (berechnete Größen, die nicht gespeichert werden sollen) zu deklarieren. Dazu gehört die Deklaration eines Variablen- bzw. Parameternamens sowie die Zuordnung zu den entsprechenden Zeitreihen aus der Datenbank (außer für Zwischenergebnisse). Weiterhin sind die Integritätsbedingungen und alle mathematischen Gleichungen der Berechnung aufzustellen.



Die Parameter eines Berechnungsverfahrens sind entsprechenden Zeitreihen aus der Datenbank zugeordnet, die als Input der Berechnung dienen. Wie bereits geschildert, können Zeitreihen gleichzeitig eingegebene und berechnete Werte enthalten. Daher muss für jeden Parameter, der Eingangsgröße eines Berechnungsverfahrens ist, festgelegt werden, ob von der zugeordneten Zeitreihe die eingegebenen oder die berechneten Werte als Input für die Berechnung genommen werden sollen. Die Ergebnisse eines Berechnungsverfahrens werden bei den ihnen zugeordneten Zeitreihen als berechnete Werte in der Datenbank gespeichert und als Varianten (Cases) verwaltet. Auf diese Weise können die Ergebnisse einer Berechnung als Eingangsdaten für weitere darauf aufbauende Berechnungen zur Verfügung stehen.



²Im Prototyp wird nicht zwischen eingegebenen und berechneten Werten unterschieden.

Berechnungsverfahren können hierarchisch gegliedert und zu Berechnungsgruppen zusammengefasst werden. Berechnungsgleichungen und Integritätsbedingungen können mit einer eigenen Dokumentation verknüpft werden.

5.2.8 Plausibilität und fachliche Integrität

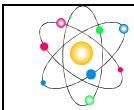
Um die Qualität der Informationen im ZSE zu gewährleisten und die Datenpflege zu erleichtern, können Prüfbedingungen für Zeitreihen (Plausibilitätsprüfungen) und für Berechnungsverfahren (fachliche Integritätsbedingungen) formuliert werden.

Fachliche Integritätsbedingungen werden bei der Erstellung eines Berechnungsverfahrens formuliert und können wie die Berechnung selber zu einem späteren Zeitpunkt geändert bzw. ergänzt werden. Fachliche Integritätsbedingungen sind in der Regel mathematische Bedingungen, die die inhaltliche Richtigkeit der in der Datenbank verwalteten und erzeugten Daten unterstützen. Dies ist z. B. die Sicherstellung eines fachlich erforderlichen Mindestumfangs bei der Dateneingabe oder eine Kontrollrechnung durch Bildung von Kennwerten. Die fachliche Integrität wird bei der Ausführung eines Berechnungsverfahrens geprüft. Dazu wird vor der Berechnung der Dateninput auf die festgelegten Integritätsbedingungen geprüft. Nach der Berechnung werden die Ergebnisse des Berechnungsverfahrens ebenfalls einer Integritätsprüfung unterzogen. Diese zweite Prüfung erfasst, z. B. ob eine vorgegebene Relation zu Vorgängerwerten erfüllt ist.

Plausibilitätsprüfungen beziehen sich ausschließlich auf Zeitreihen und werden daher auch als Einstellung bei der jeweiligen Zeitreihe definiert. Sie sind unabhängig von den Berechnungsverfahren. Plausibilitätsprüfungen umfassen z. B. einen einzuhaltenden Wertebereich oder eine absolute oder prozentuale Schranke für die Steigung der Zeitreihe (Veränderung des Wertes von einer Zeitperiode zur nächsten). Plausibilitätsprüfungen werden bei jeder Eintragung von Werten in die Zeitreihe, sei es durch den Benutzer oder durch ein Berechnungsverfahren, ausgelöst und abgeprüft.

Einheitenumrechnungen werden vom System automatisch durchgeführt. Dabei werden alle Parameter in diejenige Einheit umgerechnet, die mit der Einheit der Variablen kompatibel ist.

² Diese Symbol zeigt an, wenn im ZSE-Prototyp von der beschriebenen Funktionalität abgewichen wird



Ist eine solche Umrechnung im Rahmen des physikalischen SI-Einheitenystems technisch nicht möglich, wird eine Fehlermeldung ausgegeben.

5.2.9 Szenarien und Szenarienverwaltung

Berechnungen können für verschiedene Szenarien durchgeführt werden. Ergebnisse von Berechnungen werden unter dem Namen des Szenarios in der Datenbank gespeichert.

Weil Zeitreihen für unterschiedliche Hypothesen alternative Verläufe haben können, muss bei der Definition eines Szenarios für jeden Eingangsparameter eines Berechnungsverfahrens eine Hypothese festgelegt werden, um die in der Berechnung zu verwendenden Zeitreihenwerte eindeutig festzulegen. Im einfachsten Fall wird für alle Parameter dieselbe Hypothese verwendet. Es ist jedoch auch möglich, unterschiedliche Hypothesen für einzelne Parameter zu verwenden. Mit der Auswahl von Hypothesen für einzelne Parameter werden die dem Szenario zugrundeliegenden Annahmen über die zukünftige Entwicklung der ausgewählten Einflussgrößen definiert. Die berechneten Variablenwerte werden anschließend unter dem Namen des Szenarios gespeichert.

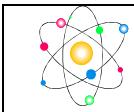
Um die Zuordnung von Hypothesen zu den Eingangsgrößen (Parametern) der Berechnungsverfahren zu vereinfachen, ist ein Entscheidungsbaum (Case Manager) vorgesehen, der es ermöglicht, Szenarien in kleinere Bestandteile zu zerlegen, die den Knoten des Entscheidungsbaumes entsprechen. Diese Bestandteile beschreiben jeweils einen bestimmten Aspekt eines Szenarios (z. B. stagnierende demographische Entwicklung, schnell steigende Energiepreise, prosperierende wirtschaftliche Entwicklung oder optimistische technische Entwicklung, etc.) und legen hierfür die Hypothesen für die betroffenen Zeitreihen fest. Soll nun ein neues Szenario gebildet werden, können diese Bestandteile (Knoten) im Entscheidungsbaum beliebig zu neuen Ästen kombiniert werden. Das neue Szenario übernimmt die Summe der Definitionen der Bestandteile, wobei eine Überprüfung auf Widersprüche (dieselbe Zeitreihe wird in zwei Bestandteilen mit unterschiedlichen Hypothesen belegt) durchgeführt wird. Auf diese Weise können im Entscheidungsbaum schnell und übersichtlich neue Szenarien zusammengebaut werden.

5.2.10 Statussystem

Das Statussystem dient zur Information über den Zustand der Datenbank und der Berechnungsverfahren. Es liefert Statistiken über die Anzahl der Dimensionen, die Anzahl der Deskriptoren pro Dimension, die Anzahl der Zeitreihen und der Zeitreihenwerte. Außerdem wird angezeigt, wann das letzte Mal ein Deskriptor verändert wurde, wann zuletzt eine Zeitreihe verändert wurde (Deskriptormuster, Einheit, etc.) und wann der letzte Zeitreihenwert eingegeben wurde. Zusätzlich zeigt das Statussystem bei Bedarf für jedes Berechnungsverfahren an, ob die Ergebnisse noch aktuell sind und wann die Berechnung das letzte Mal durchgeführt wurde.

5.2.11 Berichte

Das Erstellen von Berichten ist eine wesentliche Leistung des ZSE. Das UBA hat vielfältige Berichtspflichten zu erfüllen, die in Kapitel 5.3.4.3 dokumentiert sind. Kennzeichen des Berichtswesens ist, dass sich die Formate oft ändern, neue Berichte hinzukommen und in anderen neue Informationen aufgenommen werden müssen. Der Berichtsgenerator muss



sich daher durch ein hohes Maß an Flexibilität auszeichnen. Außerdem muss es wegen der Regelmäßigkeit der Berichterstattung möglich sein, ohne großen Aufwand dasselbe Format für unterschiedliche Zeiträume bedienen zu können. Im ZSE ist es daher geplant, als „Berichtsgenerator“ ein Werkzeug mit anerkannt hoher Flexibilität, nämlich Excel, einzusetzen. Dabei soll Excel um Funktionen erweitert werden, die es ermöglichen, auf alle Daten der Datenbank (inkl. der Dokumentationshinweise) zuzugreifen, und zwar unter Wahrung der definierten Zugriffsrechte. Der Zugriff auf die Daten der ZSE-Datenbank wird im Excel-Arbeitsblatt permanent als Formel in einer Zelle hinterlegt, so dass eine feste Datenbankverbindung die Aktualität des Berichts garantiert. Dies bedeutet, dass sich im Arbeitsblatt nach dem Aktualisieren des Berichts immer die neuesten Daten aus der Datenbank befinden. Weiterhin sollen Funktionen vorhanden sein, die eine leichte Modifikation des dargestellten Zeitfensters ermöglichen.

Die Realisierung des Berichtsgenerators mit Excel hat mehrere Vorteile. Excel ist bei den potentiellen Anwendern des ZSE bereits weit verbreitet, d.h. die Anwender müssen kein neues Werkzeug kennenlernen. In Excel kann nahezu jedes gewünschte Berichtsformat realisiert werden. Zusätzliche Analysen oder Umrechnungen der Daten können mit der bekannten Excel-Funktionalität durchgeführt werden. Hinzu kommt, dass heute bereits viele Berichtspflichten durch Übersenden einer Excel-Datei erfüllt werden.

5.3 Funktionen der Datenbank

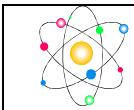
Für die Durchführung einer automatisierten Emissionsberichterstattung sind in der Datenbank die folgenden Funktionen erforderlich:

1. Administration
2. Datenbearbeitung
3. Prüfung
4. Berechnung
5. Auswertung
6. Bericht
7. Datenaustausch

Die *Administration* dient zur Verwaltung der Zugriffsrechte, zur Pflege der Einstellungen und Strukturen der Datenbank (Dimensionen, Deskriptoren, Hierarchien) und zur Organisation der Datensicherung (siehe Kapitel 5.3.1).

An die *Datenbearbeitung* werden aufgrund der im ZSE zu verwaltenden großen Datenmengen und den gleichzeitig bestehenden hohen Anforderungen an thematische Flexibilität, Datensicherheit, Dokumentation und Nachvollziehbarkeit hohe Anforderungen gestellt. Dies betrifft auch die Wiederfindbarkeit bzw. Weiterverarbeitungsmöglichkeit der Datenbankeinträge (siehe Kapitel 5.3.2). Datenbankeinträge können dabei Zeitreihen, Zeitreihenwerte sowie Dokumentationen betreffen.

Prüfungen werden auf den inhaltlichen Bereich beschränkt, da das relationale Datenmodell bereits eine strukturierte und redundanzfreie Datenhaltung ermöglicht. Im Bereich der inhaltlichen Prüfungen bietet das ZSE die Möglichkeit, Plausibilitätsprüfungen für Zeitreihen und fachliche Integritätsbedingungen für Berechnungsverfahren zu definieren. (siehe Kapitel 5.3.3).



Berechnungsverfahren bestehen aus mathematischen Gleichungen, Definitionen von Parameter und Variablen sowie Integritätsbedingungen. Diese Komponenten können eingesehen, editiert und dokumentiert werden. Berechnungsverfahren können hierarchisch zu Berechnungsgruppen kombiniert werden.

Auswertungen werden mit Hilfe des multidimensionalen Klassifizierungsschemas durchgeführt. Um das Suchmuster zu definieren, können für jede Dimension ein oder mehrere Deskriptoren vorgegeben werden. Die Suchmaschine findet dann alle Zeitreihen, die auf das vorgegebene Suchmuster passen. Das Ergebnis der Suche wird am Bildschirm dargestellt und kann als Ausgangspunkt für die Dateneingabe oder die Berichtserstellung genutzt werden. Die Suchmuster können für eine spätere Wiederholung zusammen mit dem Darstellungsformat des Suchergebnisses als „Ansicht“ gespeichert werden.

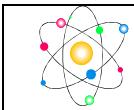
Berichte werden mit dem Berichtsgenerator aufgebaut. Berichte enthalten dabei sowohl Verweise auf Zeitreihen und Dokumentationsinformationen in der Datenbank als auch Festlegungen des Layouts sowie grafische Darstellungen der Daten (siehe Kapitel 5.3.4). Der Zeitbereich, der in einem solchen Berichtsformat dargestellt wird, kann unabhängig vom Berichtsformat geändert werden. Auf diese Weise ist es möglich, Standardberichtsformate (Berichts-Templates) zu entwickeln.

Der *Datenaustausch* wird aufgabenbedingt eine stets wichtige Rolle beim ZSE einnehmen. Unterschieden wird hierbei die einmalige Übertragung von Daten zum Aufbau des ZSE-Datenbestandes (Portierung) und der regelmäßige Datenaustausch mit anderen EDV-Systemen über festgelegte Schnittstellen. Entsprechende Anforderungen an die Formatverträglichkeit oder -unabhängigkeit mit anderen Datenbanken bestehen für den Import (siehe Kapitel 0).

Eine Übersicht über die Funktionen des ZSE, so wie sie das UBA aus Anwendersicht definiert hat, findet sich im Funktionsbaum, der im Anhang dokumentiert ist.

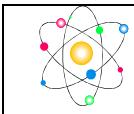
Da das ZSE aus Gründen der Flexibilität hinsichtlich des thematischen Datenumfangs, der Berechnungsverfahren und des Berichtswesens viel allgemeiner gehalten sein muss, als dies aus Sicht der heutigen Emissionsberechnung nötig ist, wurde im ZSE ein sehr allgemeines Datenmodell entwickelt, das in einem hohen Maß parametrisierbar ist. Dies erst ermöglicht die gewünschte Anpassbarkeit und Erweiterbarkeit des ZSE, ohne dass eine Umprogrammierung nötig wäre. Aus dem oben erwähnten speziellen Funktionsbaum lassen sich die im folgenden dargestellten verallgemeinerten Datenbankobjekte ableiten, mit denen sich ebenfalls entsprechend verallgemeinerte Funktionen ausführen lassen. Diese Funktionen und Objekte werden in der folgenden Tabelle Tab. 5.2 geschildert und den entsprechenden Benutzeraufgaben zugeordnet.

Mit Hilfe dieser Standardobjekte und Funktionen lassen sich nun durch Parametrisierung die spezifischen Funktionen für die Emissionsberichterstattung im Rahmen des ZSE konfigurieren. Auch die Bedienoberfläche umfasst zunächst ebenfalls nur Standardkomponenten, die passend zu den Objektstrukturen entwickelt wurden und eine dementsprechend hohe Flexibilität besitzen. Wegen der objektorientierten Implementierung des ZSE ist es jedoch leicht möglich, diese Standardfunktionalität mit einer ZSE-spezifischen, maßgeschneiderten und weniger abstrakten Bedienoberfläche zu „umhüllen“, die allen spezifischen Anforderungen der Emissionsberechnung genügt.



Tab. 5.2: Objekte und Funktionen in der ZSE-Datenbank

Aufgabe	Datenbankobjekt	Funktion
Administration	Nutzer	Bearbeiten (Neu/Änd/Lö)
	Freigabegruppen	Bearbeiten (Neu/Änd/Lö) Nutzer zuordnen Ansicht (Suchprofil) zuordnen Zugriffsrechte zuordnen
	Hypothesen	Definieren
	Dimensionen	Bearbeiten (Neu/Änd/Lö)
	Deskriptoren	Bearbeiten (Neu/Änd/Lö)
	Hierarchien	Bearbeiten (Neu/Änd/Lö)
Datenimport	Schnittstelle	Konfigurieren Import durchführen Importprotokoll erzeugen
Datenexport	Schnittstelle	Datenselektion (Ansicht wählen) Exportformat wählen Export durchführen
Datenbearbeitung	Zeitreihe (ZR)	Bearbeiten (Neu/Änd/Lö) Datenrecherche durchführen Deskriptormuster bearbeiten Einheit ändern Plausibilitätskriterien definieren Sonst. Einstellungen festlegen Dokumentation zuordnen
	Zeitreihenwerte	Bearbeiten (Neu/Änd/Lö) Dokumentation zuordnen
	Dokumentation	Bearbeiten (Neu/Änd/Lö)
Prüfung	Plausibilitätsbedingungen für Zeitreihen	Bedingung prüfen
	Integritätsbedingungen für Berechnungsverfahren	Bedingung prüfen
Berechnung	Berechnungsverfahren BV	Bearbeiten (Neu/Änd/Lö) - Parameter- und Variablendeclaration - Berechnungsgleichungen - Integritätsbedingungen Berechnung ausführen
	Berechnungsgruppen	Bearbeiten (Neu/Änd/Lö) BV zuordnen Ausführen
Auswertung	Ansicht	Bearbeiten (Neu/Änd/Lö) Ausführen Datenexport nach Excel
Bericht	Standardreport	Bearbeiten (Neu/Änd/Lö) Format definieren Zeitbezug modifizieren Drucken Datenexport nach Excel
	DataCube	Schnittstelle konfigurieren DataCube erzeugen DataCube anzeigen



5.3.1 Administration

Der Aufbau des ZSE ist wesentlich geprägt von dem Anspruch der flexiblen Nutzungsmöglichkeiten und dem Gedanken der Anpassungsfähigkeit. Dies bedeutet, dass die Datenbank keine vom System vorgegebenen Zwänge bezüglich Dateninhalt und -strukturierung vorsieht, sondern die Definition der Strukturen dem Administrator überlässt. Dieser Spielraum ermöglicht es dem Administrator, bei neuen Anforderungen und Datenbankanpassungen weitreichende Änderungen und Erweiterungen des ZSE ohne Umprogrammierung durchzuführen.

Der hohe Freiheitsgrad bei der Definition der Datenbankstruktur erfordert vom Administrator allerdings ein hohes Maß an Sorgfalt, um eine übersichtliche und konsistente Datenbank aufzubauen. Aus diesem Grund wird die erfolgreiche Durchführung wesentlicher Aufgaben der Emissionsberichterstattung von der Sorgfalt und dem Geschick des Administrators abhängen, den Datenbestand übersichtlich und klar zu strukturieren. Zu den Aufgaben des Administrators gehören:

- die differenzierte Vergabe der Zugriffsrechte für Nutzer des ZSE, um unberechtigten Zugriff zu verhindern und die Geheimhaltung zu gewährleisten
- die Festlegung und Einrichtung aller Datenbankstrukturen (Dimensionen, Deskriptoren, Hierarchien), um die Konsistenz des Gesamtdatenbestandes zu gewährleisten (siehe Kapitel 5.3.1.1).
- die Durchführung des Datenimports, um die Datenintegrität und -qualität zu gewährleisten (siehe Kapitel 5.3.1.2).

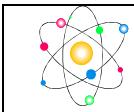
5.3.1.1 Zugriffsrechte

Jeder Benutzer des Zentralen Systems Emissionen ZSE muss sich zu Beginn einer Arbeitssitzung durch eine Anmeldung mit Kennwort authentifizieren. Im ZSE hat er dann die vom Administrator vergebenen Zugriffsrechte auf Daten und Funktionen.

Um eine flexible aber dennoch einfach zu handhabende Vergabe von Zugriffsrechten zu ermöglichen, werden die gewünschten Rechte auf einzelne Objekte und Funktionen zunächst für Freigabegruppen festgelegt. Eine Freigabegruppe kann z.B. einer Fachabteilung entsprechen. Durch die Zuordnung eines Nutzers in eine Freigabegruppe, erbt dieser Nutzer alle Zugriffsrechte dieser Gruppe. Auf diese Weise müssen die Zugriffsrechte nicht für jeden Nutzer komplett neu definiert werden. Die Erteilung der Rechte erfolgt durch den Datenbankadministrator, der selber das uneingeschränkte Zugriffsrecht auf alle Datenobjekte und Funktionen hat.

Im ZSE gibt es die folgenden Datenbankobjekte, die zugriffsmäßig geschützt werden müssen:

1. Datenbankstruktur (Dimensionen, Deskriptoren, Hierarchien, Einheiten)
2. Zeitreihen (Deskriptormuster, alle Einstellungen wie Interpolationsregel, Einheit, Plausibilitätskriterien, Darstellungsformat, Dokumentation) und Zeitreihenwerte (Zahlenwerte, Dokumentationshinweise)
3. Dokumentationsobjekte

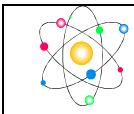


4. Berechnungsverfahren (Deklarationen, Gleichungen, Integritätsbedingungen, Dokumentationen) und Berechnungsgruppen
5. Standardberichte (Analyst Reports)
6. Datenwürfel (DataCubes)
7. Ansichten (DataSheet Views = Suchprofil oder Liste plus Darstellungsformat)

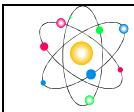
Der prinzipielle Ablauf bei der Vergabe von Zugriffsrechten erfolgt nach dem folgenden Schema:

1. Der Benutzer, der die Datenbank angelegt hat, ist der Besitzer der Datenbank. Er hat standardmäßig Administratorrecht für diese Datenbank. Administratorrecht bedeutet, dass er maximale Zugriffsrechte auf alle Objekte der Datenbank hat. Insbesondere kann er auch den Kern der Datenbank, d. h. die Datenbankstruktur (Dimensionen, Deskriptoren, Hierarchien, Einheiten) bearbeiten. Er kann selbstverständlich auch alle anderen Objekte in der Datenbank ändern. Außerdem kann er anderen Benutzern Zugriffsrechte (inkl. Administratorrechte) vergeben.
2. Ein Benutzer mit Administratorrecht vergibt die Zugriffsrechte, indem er zunächst Freigabegruppen definiert und diesen danach eine Liste mit Objekten (Ansichten, Berechnungsverfahren, Berichte) und den gewünschten Zugriffsrechten zuordnet. Dann ordnet er diesen Freigabegruppen Benutzer zu. Alle Benutzer, die Mitglied der Freigabegruppe sind, erhalten die Zugriffsrechte der Freigabegruppe. Die Listen der Ansichten, Berechnungsverfahren, DataCubes und Berichte können hierarchisch gruppiert werden. Auf diese Weise können durch die Zuordnung einer Objektgruppe zu einer Freigabegruppe, die Zugriffsrechte für eine ganze Anzahl von Objekten mit einem einzigen Zuordnungsbefehl definiert werden.
3. Zugriffsrechte können für einzelne Objekte oder für Objektklassen definiert werden. Die Vergabe von Rechten für Einzelobjekte wird nur für Zeitreihen, Berechnungsverfahren, Berichte, DataCubes und Ansichten verwendet, da es möglich sein muss, diese einzeln freizuschalten.

Die folgende Tab. 5.3 gibt einen Überblick über die möglichen Zugriffsrechte auf die Datenbankobjekte, und erläutert, welche erlaubte Funktionen dadurch freigeschaltet werden können.

**Tab. 5.3: Zugriffsrechte für die ZSE-Datenbankobjekte**

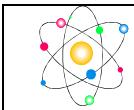
Datenbankobjekt	Zugriffsrecht	Erlaubte Funktionen
Nutzer	Create Modify Delete	Neue Benutzer definieren Nutzerdefinition ändern, Nutzerdefinition löschen
Datenbank	Create Administrator Modify Delete Read	Neue Datenbanken anlegen Datenbank administrieren Datenbank ändern Datenbank löschen Datenbank öffnen
Schnittstelle		Datenimport (nur Administrator) Datenexport (alle Nutzer)
Freigabegruppen (FG)	Create Modify Delete	Neue FG anlegen FG ändern, FG löschen
Dimensionen	Create, Modify&Delete	Neu/Ändern/Löschen
Deskriptoren	Create, Modify&Delete	Neu/Ändern/Löschen
Hierarchien	Create, Modify&Delete	Neu/Ändern/Löschen
Units	Create, Modify&Delete	Neu/Ändern/Löschen
Zeitreihen (ZR)	Create Modify Delete single Delete all Data Entry Read	Neue ZR anlegen ZR ändern ZR ohne Löschweitergabe löschen ZR mit Löschweitergabe löschen Zeitreihenwerte und Dokumentation bearbeiten Zeitreihe einsehen
Dokumentationskomponente (DK)	Create Modify Copy Delete single Delete all	DK anlegen DK ändern Dokumentationsobjekte duplizieren DK ohne Löschweitergabe löschen DK mit Löschweitergabe löschen
Berechnungsverfahren (BV)	Create Modify Execute Delete single Delete all	BV neu anlegen BV ändern BV ausführen BV ohne Löschweitergabe löschen BV mit Löschweitergabe löschen

**Fortsetzung Tab. 5.3: Zugriffsrechte für die ZSE-Datenbankobjekte**

Datenbankobjekt	Zugriffsrecht	Erlaubte Funktionen
Berechnungsgruppe	Modify Tree	Gliederungsstruktur BV bearbeiten
Berichte	Create Modify Tree Modify Delete Read Export	Bericht neu anlegen Gliederungsstruktur bearbeiten Bericht ändern Bericht löschen Zeitbezug ändern, drucken Export nach Excel
DataCube	Create Modify Tree Modify Build	Neuen Cube definieren Gliederungsstruktur bearbeiten Cube-Definition ändern DataCube erzeugen
Ansichten	Create Modify Tree Modify Delete Read	Neue Ansichten anlegen Gliederungsstruktur bearbeiten Ansichten ändern Ansicht löschen Ansichten sehen

Beim Löschen werden zwei Fälle unterschieden: Das einfache Löschen eines Objektes ist nur möglich, wenn keine weiteren Referenzen auf das Objekt existieren. Das Löschen mit Löschweitergabe ermöglicht auch das Löschen von Objekten, auf das Referenzen existieren. In diesem Fall werden alle Referenzen auf das gelöschte Objekt ebenfalls gelöscht.

Jedes Recht für ein Objekt schließt alle ihm untergeordneten Rechte für dasselbe Objekt mit ein. Objekte, für die es kein explizites Leserecht gibt, sind für alle Nutzer sichtbar. Objekte, für die es ein explizites Leserecht gibt, werden für einen Benutzer nur dann sichtbar, wenn dem Benutzer vom Administrator ein entsprechendes Zugriffsrecht für dieses Objekt zugeordnet wurde. Benutzer können auch direkt zugeordnet werden, ohne dass eine Freigabegruppe definiert werden muss.



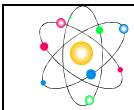
Die Zugriffsrechte werden durch die folgenden Relationen verwaltet:

Benutzer -[n:m] - **Freigabegruppe** -[n:m]- **Zeitreihe/Desktoporenmuster**
(über Ansicht) / Zugriffsrecht
- [n:m]- **Zeitreihe/Werteingabe**
(über Ansicht) / Zugriffsrecht
- [n:m]- **Berechnungsverfahren / Zugriffsrecht**
- [n:m]- **Bericht / Zugriffsrecht**
- [n:m]- **DataCube / Zugriffsrecht**
- [n:m]- **Ansicht / Zugriffsrecht**

Dies bedeutet:

- Ein Benutzer kann n Freigabegruppen zugeordnet werden und eine Freigabegruppe kann m Benutzer enthalten.
- Eine Zeitreihe, ein Berechnungsverfahren, ein Bericht, ein DataCube oder eine Ansicht kann n Freigabegruppen zugeordnet werden und eine Freigabegruppe kann m Ansichten enthalten. Dabei wird festgelegt, mit welchem Zugriffsrecht auf die Objekte zugegriffen werden kann.
- Zeitreihen werden den Freigabegruppen über Ansichten zugeordnet. Die Ansicht entspricht einem thematischen Bereich. Alle Zeitreihen dieses Bereichs werden mit demselben Recht zugriffsmäßig geschützt. Dies hat den Vorteil, dass später hinzugefügte Zeitreihen, die demselben thematischen Bereich zuzuordnen sind, automatisch mitgeschützt sind. Eine Ansicht kann aber auch eine Liste enthalten, in der konkrete Zeitreihen festgelegt werden, die sich nicht aktualisieren. Eine Zeitreihe kann dabei n Ansichten zugeordnet sein und eine Ansicht kann m Zeitreihen enthalten. Eine Ansicht im ZSE wird intern in einen eindeutigen SQL-Befehl umgesetzt.
- Zugriffsrechte auf Zeitreihen können auch implizit erlangt werden: hat ein Benutzer das Ausführrecht für ein Berechnungsverfahren, so bekommt er automatisch auch Leserecht auf alle den Eingangsgrößen zugeordneten Zeitreihen und Schreibrecht auf alle den berechneten Größen zugeordneten Zeitreihen. Dasselbe gilt für Berichte. Hat ein Nutzer Änderungsrechte auf einen Bericht so erlangt er automatisch Leserecht auf alle dem Bericht zugrundeliegenden Zeitreihen und Schreibrecht auf die Zeitreihen, die aus dem Bericht zurückgeschrieben werden.

Die gesamten Zugriffsrechte auf Zeitreihen (direkt über Ansichten und indirekt über Berechnungsverfahren und Berichte) werden beim Anmelden aufgelöst, d. h. nach dem Anmelden des Benutzers wird eine Liste der Zeitreihen mit der jeweiligen Zugriffsberechtigung ermittelt. Die Zugriffsberechtigung wird dabei entsprechend den Ansichten individuell für jede Zeitreihe vergeben. Sind dem Benutzer Zeitreihen über verschiedene Freigabegruppen mehrfach mit unterschiedlichen Rechten zugeordnet, gilt das höchste Recht. Die Auflösung dieser Zuordnungen kann jedoch zu größeren Wartezeiten führen, je nachdem, wieviel Freigabegruppen, Ansichten, Berechnungsverfahren und Berichte ausgewertet werden müssen. Es besteht daher grundsätzlich auch die Möglichkeit, diese Liste



nicht bei jedem Anmelden neu zu erstellen, sondern für jeden Benutzer separat in der Datenbank zu speichern. Der Benutzer oder eine automatische Routine kann diese Liste der Zugriffsrechte für Zeitreihen bei Bedarf aktualisieren.

Als zusätzliche Sicherung gegen unbeabsichtigte Freigabe geheimer Daten, kann eine Zeitreihe in ihrer Merkmalsliste auch als „geheim“ markiert werden. Um eine Zeitreihe als geheim markieren zu können, ist das entsprechende „Modify“-Recht notwendig. Diese als geheim markierte Zeitreihe kann dann von keinem anderen Benutzer (außer Benutzer mit Modifyrecht) eingesehen werden, auch dann, wenn der Zugriff über die Ansicht einer Freigabegruppe freigeschaltet wurde.

Die Zuordnung von Rechten zu Rollen, d.h. die Bedeutung der Freigabegruppen, bleibt dem Administrator überlassen. Sie könnte beispielsweise wie folgt aussehen:

- Sachbearbeiter bekommen in der Regel das Recht, Zeitreihen neu anzulegen, zu ändern (Zeitreihenmerkmale, -daten und Deskriptormuster) und zu löschen. Dasselbe gilt für Berechnungsverfahren und Berichte. Diese Rechte werden ihnen über Freigabegruppen zugeordnet, sinnigerweise nur für Objekte aus ihrem Zuständigkeitsbereich. Die Freigabegruppen können entsprechend den Fachabteilungen strukturiert werden.
- Normale Datenbearbeiter können bei den Zeitreihen, die ihnen über Freigabegruppen zugeordnet sind, nur die Zeitreihenwerte sowie ihre Dokumentation verändern.
- Alle anderen externen Nutzer dürfen die ihnen über Freigabegruppen zugeordneten Zeitreihen, Zeitreihenwerte, Dokumentationen, Berechnungsverfahren und Berichte nur betrachten.

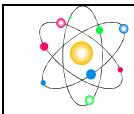
Der Multiuserbetrieb wird durch eine „Record-Locking“ auf Zeitreihenebene geregelt. Dies bedeutet, dass eine Zeitreihe, die von einem Benutzer bearbeitet wird, für alle andere Anwender gesperrt ist. Gesperrte Zeitreihen sollen für andere Anwender im Read-Only Modus angezeigt werden. Dadurch kann es vorkommen, dass die angezeigten Zeitreihenwerte oder die Einstellungen nicht mehr aktuell sind, da sie von einem anderen Benutzer im selben Moment gerade bearbeitet werden. Dies kann jedoch durch ein (aufwendiger zu programmierendes) „Online-Refresh“ vermieden werden.

Der Datenbankadministrator darf nur Objekte der Datenbank ändern, die momentan von keinem anderen Anwender eingesehen werden. Möchte er uneingeschränkten Zugriff auf die Datenbank (z. B. für größere Umstrukturierungsmaßnahmen), hat er die Möglichkeit, sich mit einem „exklusiven“ Zugriffsrecht anzumelden. In diesem Fall ist die Datenbank für alle anderen Anwender gesperrt.



Im Prototyp gibt es vier Zugriffsrechte, die auf den gesamten Datenbestand wirken:

- Read
- Data Entry
- Write, entspricht dem Administrator
- Exclusive, entspricht dem Administrator. Zusätzlich wird die Datenbank für alle anderen Anwender gesperrt.



Um auch mit dem Prototypen schon die unberechtigte Eingabe auszuschließen, prüft das IER, ob es möglich ist, einen Data Entry Zugriff zu ermöglichen, der nur für diejenigen Listen gilt, die auf dem Namen des Benutzers laufen (persönliches Benutzerprofil). Auf die anderen Daten der Berichterstattung müsste in diesem Fall ein Read only Recht eingeräumt werden. Das Ergebnis der Prüfung war, dass diese Modifikation des Prototypen zu aufwendig ist und in Anbetracht des Entwicklungsstandes der endgültigen Software nicht mehr sinnvoll wäre.

5.3.1.2 Datenbankstrukturen definieren

Ein Benutzer mit Administratorrecht kann als einziger Nutzer die thematischen Strukturen der Datenbank festlegen und ändern. Zur Datenbankstruktur gehören die Anzahl und die Namen der Dimensionen, die Liste der Deskriptoren für jede Dimension, die hierarchischen Strukturen innerhalb der Dimensionen sowie die Liste der Hypothesen und das Einheiten-handling. Erhöhte Sorgfalt beim Aufbau und Bearbeiten dieser Objekte ist notwendig, um die inhaltliche Integrität und Übersichtlichkeit des Datenbestands zu wahren.

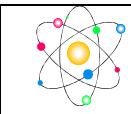
5.3.1.3 Datensicherung

Die Datensicherung dient dazu, den Datenbestand vor Totalverlust und vor unbeabsichtigten Löschvorgängen bzw. Veränderungen zu schützen.

Für einen Schutz gegen Totalverlust ist ein automatisierbares, zentrales Datensicherungskonzept geplant. Es besteht aus einem regelmäßigen z. B. wöchentlichen Voll-Backup kombiniert mit einem täglichen inkrementellen Backup auf jeweils unterschiedliche Datenträger. Die Datenträger mit den Sicherungen werden an einem anderen Ort als der Datenbankserver (z. B. feuersicherer Safe) verwahrt. Einmal monatlich wird zusätzlich eine Datensicherung in ein anderes Gebäude gebracht. Ein noch höheres Maß an Sicherheit kann durch einen Spiegelserver erreicht werden, der das Maß verlorener Informationen bei einem Systemausfall auf ein Minimum begrenzt, da zu jeder Zeit eine identische Kopie der Originaldatenbank existiert. Dieser Server kann zur Erhöhung der Sicherheit sogar an einem anderen Ort untergebracht sein. Hinzu kommt, dass die Software bei einem Ausfall des Servers sofort auf den Spiegelserver umschaltet, ohne dass es zu einem Systemausfall kommt. Damit wird eine fast 100%ige Verfügbarkeit erreicht.

Eine die Sicherheit steigende Maßnahme ist sicherlich die Implementierung des ZSE in einer Client/Server-Architektur mit Oracle oder MS-SQL-Server als Datenbank. Diese Multi-User-Datenbanken haben im Gegensatz zu MS Access-Datenbanken einen größeren Sicherheits-Overhead, der den Datenbestand bei Systemausfällen schützt. Dieser Sicherheitsvorteil wird aber mit einer gegenüber MS Access langsameren Zugriffsgeschwindigkeit bezahlt.

Der Schutz gegen unbeabsichtigte Veränderungen wie z. B. Löschungen ist dagegen schwieriger zu erreichen. Bei einer Implementierung mit MS Access werden Veränderungen an der Datenbank beim Verlassen der entsprechenden Masken sofort gespeichert. Daher ist es mit Access nicht möglich, Ergebnisse einer gesamten Arbeitssitzung an deren Ende mit Hilfe eines Roll-Back zu verwerfen. Dies wäre nur möglich, indem zu Beginn der Arbeitssitzung eine Kopie der gesamten Datenbank angelegt wird. Da das ZSE mehrbenutzertauglich ist, entfällt diese Option, da sonst die in parallelen Arbeitssitzungen durchgeführten Änderungen verloren wären, wenn aufgrund von Fehlbedienung (z.B. versehentlich



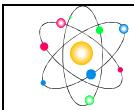
liches Löschen von Datensätzen) oder Systemabsturz die vor der Arbeitssitzung gespeicherte Version der Datenbank wieder aktiviert werden müsste.

Die Forderung nach einem Verwerfen einer längeren (z.B. ganztägigen) Arbeitssitzung ist generell in einem Umfeld mit Mehrbenutzerbetrieb logisch nicht einfach zu realisieren, denn ein anderer Benutzer kann an einer unbeabsichtigten Veränderung weitergearbeitet bzw. den Fehler erkannt und ihn wieder rückgängig gemacht haben. Ein Roll-Back ist logisch nur dann eindeutig möglich, wenn die Arbeitsbereiche, die von den einzelnen Arbeitssitzungen bearbeitet wurden, sich in der Datenbank nicht überlappen. Dies kann wegen der komplexen Struktur des ZSE, die in hohem Maße relational ist, bei einem normalen Mehrbenutzerbetrieb nicht ausgeschlossen werden. Aus diesem Grund ist eine Funktion, die dem Administrator das Rückgängigmachen und Wiederherstellen von Eingaben einer kompletten Arbeitssitzung über eine Roll-Back / Roll-Forward Funktion ermöglicht, wohl nur mit erheblichem Aufwand zu realisieren. Zu prüfen wäre noch, inwieweit die Roll-Back-Funktionen, die in von Datenbankservern wie ORACLE zur Verfügung gestellt werden, diese Rolle übernehmen können. Hier werden alle Aktivitäten (sogenannte Transaktionen) solange nicht in der Datenbank gespeichert bis sie mit einem „Commit“ abgeschlossen werden. Allerdings stellt sich auch hier die Frage, was mit den Originaldaten passieren soll, die noch unverändert in der Datenbank sind, wenn ein anderer Benutzer auf sie zugreift. Die einzige Lösung dieses Problems wäre, dass alle Daten, die in einer Sitzung bearbeitet werden, für andere gesperrt sind. Dies wird in der Praxis zu einer faktischen Lahmlegung des Mehrbenutzerbetriebs führen.

Als Alternativlösung bietet sich jedoch das folgende Konzept an. Um einen Verlust von Daten zu vermeiden bzw. nach einem Verlust die Daten rekonstruieren zu können, wird im ZSE ein Aktivitätsprotokoll geführt gekoppelt mit einem Veränderungs- und Lösarchiv ähnlich dem Papierkorb in MS Windows. Im Aktivitätsprotokoll (Log-Datei) werden alle Veränderungen an Zeitreihen oder an Zeitreihenwerten sowie an der Struktur der Datenbank, an Berichten, Ansichten und Berechnungsverfahren protokolliert. Im Lösarchiv werden dagegen die ursprünglichen Informationen (im Zustand vor der Veränderung bzw. Löschung) archiviert, indem sie in eine Archivierungs-Datenbanktabelle verschoben wird. Um den Sicherheitsoverhead und die damit verbundenen Entwicklungskosten in Grenzen zu halten, sollten nur diejenigen Informationen im Lösarchiv verwaltet werden, die wertvoll sind bzw. teuer wiederherzustellen. Diese werden sicherlich Operationen sein, die Zeitreihen, Zeitreihenwerte oder Berechnungsverfahren modifizieren. Vor dem Import größerer Datenmengen sollte aber auf jeden Fall zur Sicherheit ein Voll-Backup durchgeführt werden.

Das Aktivitätsprotokoll und das Lösarchiv können vom Administrator eingesehen werden. Bei Bedarf kann der Administrator mit flexiblen Abfragemöglichkeiten Einträge aus dem Lösarchiv auswählen und wiederherstellen. Der Administrator wird dadurch in die Lage versetzt, Fehler, durch die Daten irrtümlich verändert oder gelöscht wurden, wieder zu korrigieren.

Normale Nutzer können dieses Archiv ebenfalls einsehen und auf diese Weise die Veränderungsgeschichte einer Zeitreihe oder eines Zeitreihenwertes zurückverfolgen. Wird z. B. bei einer Zeitreihe die Einheit umgestellt, werden die alten Werte in der ursprünglichen



Einheit in das Archiv kopiert, von wo aus sie jederzeit einsehbar sind. Allerdings dürfen nur Nutzer mit SuperUser-Zugriffsrecht Daten aus dem Lösarchiv wiederherstellen.



Roll-Back / Roll-Forward Funktionen sind nicht Gegenstand des Prototyps. Der Prototyp besitzt nur sehr eingeschränkte Sicherheitsfunktionen. Dies beschränkt sich im wesentlichen auf ein Aktivitätsprotokoll, das alle Veränderungen protokolliert. Allerdings werden nur die Aktionen und nicht die Eingabedaten protokolliert, denn der Prototyp besitzt kein Lösarchiv, in dem die geänderten Eingabedaten gespeichert werden könnten. Eine regelmäßige Backupstrategie für den gesamten Datenbestand, wie sie zu Beginn dieses Kapitels beschrieben wurde, ist daher unerlässlich. Diese Backup-Strategie muss vom UBA organisiert und betrieben werden.

5.3.2 Bearbeitung von Daten

Unter Bearbeitung von Daten werden direkte Einträge (Eingaben) und Änderungen dieser Einträge (Korrekturen und Löschungen) in der Datenbank durch den Benutzer verstanden. Die Einträge können Deskriptoren und Dimensionen (siehe Kapitel 5.3.2.1), Zeitreihenstrukturen (siehe Kapitel 5.3.2.2), Regeln zur Interpolation von Fehlstellen und Fortschreibung von Zeitreihen (siehe Kapitel 5.3.2.3), Zeitreihenwerte (siehe Kapitel 5.3.2.4), Dokumentationen (siehe Kapitel 5.3.2.7) und Berechnungsverfahren (siehe Kapitel 5.3.2.8) sein.

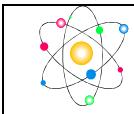
5.3.2.1 Festlegung von Deskriptoren, Dimensionen und Hierarchien

Der gesamte Zeitreihenbestand im ZSE wird mehrdimensional durch Deskriptoren klassifiziert die wiederum in Hierarchien gruppiert sind, wie in Kapitel 0 bereits dargestellt wurde. Der Datenbankadministrator pflegt und erweitert dieses Klassifizierungsschema der Datenbank. Er allein darf Dimensionen löschen oder neue Dimensionen definieren. Er darf als einziger die Listen der Deskriptoren pflegen sowie die dazugehörigen Hierarchien verändern. Hierzu steht ihm mit dem ZSE-Explorer eine spezielle Oberfläche zur Verfügung.

Die Benennung der Deskriptoren und deren Einordnung in die Dimensionen erfolgt mit dem Ziel der guten Wiederfindbarkeit und Selektierbarkeit von Zeitreihen und orientiert sich allein an der optimalen Strukturierung der Informationen. Die Originalbezeichnung der Zeitreihen sowie die Datenquelle bzw. die Bezeichnung gemäß Berichtspflicht werden nicht in den Deskriptoren sondern an den dafür vorgesehenen Stellen (z.B. Dokumentation, Bericht) gespeichert.

Eine vernünftige Vorgehensweise bei der Charakterisierung von existierenden Datenbeständen mit Deskriptoren ist es, den ursprünglichen Begriff immer dann zu verwenden, wenn dies für die Einhaltung der hier genannten Grundsätze nicht hinderlich ist. Andernfalls wird eine Umbenennung vorgenommen, die garantiert, dass der ursprüngliche Informationsgehalt vollständig erhalten bleibt und dass der neue Begriff in das bestehende Deskriptorenkonzept integrierbar ist.

Da eine Dimension eine Merkmalsklasse (Ortsbezug, Brennstoff, Technik, etc.) bei der Klassifizierung des Datenbestandes beschreibt, sollten Inhalte sowie Begriffe innerhalb einer Dimension möglichst ähnlich gewählt werden. Um eine eindeutige Charakterisierung zu gewährleisten, sollten inhaltliche Überschneidungen ausgeschlossen werden. Eine klare und



einheitliche Definition mit möglichst einheitlichem Vorgehen über den gesamten Datenbestand ist zu empfehlen. Verknüpfte Informationsangaben (z. B. hessische Kraftwerke) innerhalb einer Dimension sind zu vermeiden, da dies einem Zusammenziehen von Merkmalsklassen (Ortsbezug, Technik) gleichkommt. Solche Verknüpfungen schränken später die Recherchefähigkeit in der Datenbank ein bzw. machen die Recherche unübersichtlich.

Alle Deskriptoren werden im ZSE mit einer Kurzbezeichnung versehen, die möglichst nicht mehr als drei Zeichen umfassen sollte und trotzdem assoziativ ist. Gängige Fachabkürzungen werden bevorzugt verwendet.

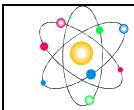
5.3.2.2 Festlegung der Zeitreihenstruktur

Mit Hilfe fachspezifischer Eingabeformulare können Zeitreihen vom Administrator definiert, bearbeitet und entfernt werden. Auch ein normaler Benutzer, der das SuperUser-Zugriffsrecht für eine Zeitreihe besitzt, kann den Deskriptorenschlüssel und die Eigenschaften (Einheit, Interpolations-/Extrapolationsregeln, Darstellungsformat, Min/Max-Werte, Plausibilitätskontrolle etc.) dieser Zeitreihe bearbeiten und die Zeitreihe löschen. Inwiefern er auch neue Zeitreihen anlegen darf, ist noch zu prüfen, denn die bisherigen Zugriffsrechte beziehen sich nur auf Gruppen von Zeitreihen. Der Zugriff wird über Ansichten geregelt, die Abfragen auf die Datenbank entsprechen. Wenn die neue Zeitreihe nicht in eines der Ansichten fällt, für die der Benutzer Zugriffsrechte besitzt, kann dies dazu führen, dass er die Zeitreihe nach dem Anlegen gar nicht mehr bearbeiten kann. Der Benutzer müsste daher für die neue Zeitreihe nur Deskriptormuster vergeben dürfen, die in seine zulässigen Ansichten fallen. Dies erfordert jedoch einen hohen Programmieraufwand.

Zum Anlegen einer Zeitreihe ist es notwendig, einen Namen, ein Deskriptorenmuster, ein WertefORMAT und die Einheit der Werte festzulegen. Welche Jahre innerhalb einer Zeitreihe verwaltet werden sollen ist im ZSE beliebig, da der Zeitbezug erst zusammen mit den Zeitreihenwerten eingegeben wird. Ein Kurzname für die Zeitreihe wird sich beim Anlegen einer Zeitreihe aus dem Deskriptorenmuster automatisch generieren (siehe Kapitel 5.3.2.5).

Zusätzlich können weitere Einstellungen bei der Zeitreihe definiert werden:

- Interpolationsregeln: keine, linear, exponentiell, logistisch, stufenförmig
- Extrapolation: keine, exponentiell
- Einheit: siehe Einheitenkonzept (Kapitel 5.3.3.4)
- Zahlenformat für die Darstellung von Eingabewerten und Ergebniswerten
- Plausibilitätskontrolle: Minimum, Maximum, maximale prozentuale oder absolute Abweichung vom Vorjahreswert
- Dokumentation von Datenquelle und Zuständigkeit: Verweis auf einen Eintrag in der Dokumentationstabelle (siehe Kapitel 5.3.2.7)
- Qualitätsschlüssel: Jedem Zeitreihenwert lässt sich bei der Eingabe ein Qualitätschlüssel zur Bewertung der Qualität des Zahlenwerts zuordnen, z.B. sicher, vorläufig, geschätzt. Der Schlüssel ist neunstufig und kann vom Administrator frei definiert werden.
- Geheimhaltungsmerkmal: geheim, nicht geheim (siehe Kapitel 5.3.1.1)



Es ist möglich, mehrere Zeitreihen in einem Arbeitsgang anzulegen. Dabei hilft ein Assistent unterstützend. Pro Dimension sind ein Deskriptor, eine Gruppe von Deskriptoren oder alle Deskriptoren selektierbar. Die Auswahl der Deskriptoren soll übersichtlich dargestellt werden. Die Zeitreihen werden dann auf Knopfdruck angelegt. Wenn nur ein Deskriptor pro Zeitreihe ausgewählt wurde, wird eine Zeitreihe angelegt. Werden innerhalb einer Dimension mehrere Deskriptoren ausgewählt, werden entsprechend viele Zeitreihen erzeugt. Gibt es Mehrfachauswahlen in verschiedenen Dimensionen wird durch Vollnumeration ein entsprechendes n-dimensionales Feld an Zeitreihen angelegt. Auf diese Weise können z. B. mehrere Zeitreihen angelegt werden, deren Deskriptorenmuster sich nur durch den Brennstoff unterscheidet. Eine Fallunterscheidung stellt sicher, dass der Benutzer vorgeben kann, ob er einer Zeitreihe mehrere Deskriptoren einer Dimension zuordnen will oder ob mehrere Zeitreihen unter Variation einer Dimension angelegt werden sollen.

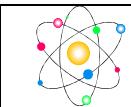
Während der Selektion weist der Assistent auf das mögliche Ergebnis, nämlich die Anzahl der zu erzeugenden Zeitreihen, hin. Hilfestellung soll der Assistent auch geben, wenn Konflikte entstehen. Zum Beispiel sollte gewarnt werden, wenn eine neu anzulegende Zeitreihe schon vorhanden ist.

Als Einheit wird den Zeitreihen entweder die Standard-Einheit des Wertetyps oder eine benutzerdefinierte Einheit derselben SI-Klasse zugeordnet. Dies setzt allerdings voraus, dass alle neu anzulegenden Zeitreihen die gleiche Einheit besitzen. Da der Wertetyp die Einheitenklasse festlegt, sollte im Assistent für die Dimension Wertetyp immer nur ein einzelner Deskriptor ausgewählt werden.

5.3.2.3 Fehlstellenergänzung und Fortschreibungsregeln für Zeitreihen

Bei der Durchführung von Berechnungen wird es immer wieder vorkommen, dass für bestimmte Jahre in manchen Zeitreihen Werte fehlen. Es soll daher im ZSE möglich sein, solche Fehlstellen aus den in der Datenbank vorhandenen Informationen durch Interpolationsregeln zu ergänzen. Für Prognosen und Hochrechnungen soll es außerdem möglich sein, Zeitreihen nach ihrem letzten Wert zu extrapolieren. Für jede einzelne Zeitreihe kann bei den Merkmalen festgelegt werden, ob Fehlstellen interpoliert bzw. extrapoliert werden dürfen und welche Regel Anwendung finden soll..

Die Funktionsweise des Algorithmus für Interpolation und Extrapolation wird in Tab. 5.4 erläutert. In diesem Beispiel handelt es sich um eine Zeitreihe, deren fehlende Werte für die Stützjahre 1995, 2000, 2005 durch Interpolation und für die Stützjahre 2010, 2015 und 2020 durch Extrapolation gewonnen werden. Zunächst wird in einem ersten Schritt festgestellt, für welche Jahre der Zeitreihe noch keine Werte vorhanden sind. In Spalte 1 der Tabelle sind die in der Zeitreihe vorhandenen Wertepaare angezeigt, während die Jahre, in denen Werte fehlen, grau unterlegt sind. In einem zweiten Schritt (2. Spalte) werden diese fehlenden Werte dann bestimmt. Liegen sie zwischen zwei vorhandenen Wertepaaren, werden sie durch Interpolation ergänzt, in diesem Beispiel durch lineare Interpolation. Dies ist für die Jahre 1995, 2000 und 2005 der Fall. Alternativ kann auch exponentiell, stufenförmig oder logistisch interpoliert werden, je nachdem welchen qualitativen Verlauf man für die Zeitreihe vorgibt.



Tab. 5.4: Funktionsweise des Algorithmus zur Interpolations- und Extrapolation

In der Zeitreihe verfügbare Werte			Ergänzung fehlender Werte		Berechnung redundanter Werte	
Jahr	Wert	Wachstumsrate	Wert	Wachstumsrate	Wert	Wachstumsrate
1973	19		19,0		19,0	4,0 %
1980	25		25,0		25,0	9,7 %
1983	33		33,0		33,0	7,3 %
1985	38		38,0		38,0	3,9 %
1987	41		41,0		41,0	7,3 %
1988	44		44,0		44,0	3,4 %
1990	47		47,0		47,0	2,1 %
1992	49		49,0		49,0	2,0 %
1994	51		51,0		51,0	4,1 %
1995			53,1		53,1	3,6 %
2000			63,5		63,5	3,1 %
2005			73,8		73,8	2,8 %
2007	78	3%	78,0	3,0 %	78,0	3,0 %
2010				3,0 %	85,2	3,0 %
2013		5%		5,0 %	93,1	5,0 %
2015				5,0%	102,7	5,0 %
2020				5,0%	131,1	5,0 %

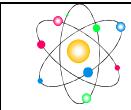
Liegen die fehlenden Werte nach dem letzten in der Zeitreihe vorhandenen Wert, so werden sie durch exponentielle Extrapolation bestimmt. Aus diesem Grund können bei den Zeitreihen neben absoluten Zahlen auch Wachstumsraten angegeben werden, die den weiteren Verlauf der Zeitreihe beschreiben, wie hier im Jahr 2007. Der Übergang von absoluten Zahlen zu Wachstumsraten kann nur einmal innerhalb einer Zeitreihe stattfinden. Die Wachstumsraten lassen sich in ihren Zeitverlauf ebenfalls verändern. In dem Beispiel wächst die Zeitreihe ab dem Jahr 2007 mit 3% pro Jahr bis zum Jahr 2013. Ab dem Jahr 2013 steigt sich die Wachstumsrate auf 5% pro Jahr. Die fehlende Wachstumsrate für 2010 wird mit der Wachstumsrate von 2007. fortgeschrieben. In einem letzten Schritt (3. Spalte) werden die redundanten Werte und Wachstumsraten innerhalb der Zeitreihe berechnet und stehen als Zusatzinformation zur Verfügung.

Für die Ermittlung der extrapolierten Werte wird der Wert x_2 der Periode t_2 aus einem gegebenen Wert x_1 der Periode t_1 und einer durchschnittlichen jährlichen Wachstumsrate i durch Extrapolation wie folgt bestimmt:

$$\text{Extrapolation: } x_2 = x_1 * (1 + i)^{(t_2 - t_1)}$$

Die durchschnittliche jährliche Wachstumsrate i zwischen zwei gegebenen Werten x_1 der Periode t_1 und x_2 der Periode t_2 wird wie folgt berechnet:

$$\text{Jährliche Wachstumsrate: } i = \left(\frac{x_2}{x_1} \right)^{\frac{1}{t_2 - t_1}} - 1$$



Als Interpolationsalgorithmen kommen die folgenden Formeln zum Einsatz, die für einen gegebenes Wertepaar (x_1, t_1) und (x_2, t_2) den Wert x in der Periode t ($t_1 < t < t_2$) bestimmen:

Lineare Interpolation:
$$x = \frac{(x_2 - x_1)}{(t_2 - t_1)} * (t - t_1) + x_1$$

Exponentielle Interpolation:
$$x = x_1 * \left(\left(\frac{x_2}{x_1} \right)^{\frac{t-t_1}{t_2-t_1}} \right)^{t-t_1}$$

Logistische Interpolation:
$$x = \frac{(x_2 - x_1)}{1 + e^{C * (\frac{(t_2 + t_1)}{2} - t)}} + x_1, \text{ Steilheit } C$$

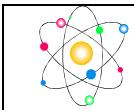
Stufeninterpolation:
$$x = x_1$$

5.3.2.4 Werte der Zeitreihe

Nachdem eine Zeitreihe angelegt ist, können ihr Zeitreihenwerte zugeordnet werden, die aus einem Zeitbezug und einem Zahlenwert bestehen. Die Einheit der Zeitreihe gilt für alle Zeitreihenwerte. Die Dateneingabe erfolgt entweder über spezifische Eingabeformulare, über das konfigurierbare DataSheet oder über Internet/Intranet-Formulare im Browser. Es muss noch entschieden werden, ob, in welchem Umfang und für wen die Schnittstellen über das Intranet/Internet zugänglich sein sollen. Neue Zeitreihen sollen über den Browser nicht angelegt werden können.

Zeitreihenwerte können für die Vergangenheit und für die Zukunft (Prognosen) eingegeben werden. Dabei kann der Zeitverlauf für verschiedene Hypothesen unterschiedlich eingetragen werden. Neben einer tabellarischen Darstellung der Zeitreihenwerte können diese für eine visuelle Kontrolle auch graphisch dargestellt werden. Bei der Umstellung der Zeitreihe auf eine neue Einheit passen sich bereits eingetragene Werte automatisch an. Fehlende Werte innerhalb einer Zeitreihe können interpoliert und extrapoliert werden (Siehe Kapitel 5.3.2.3). Die Ergebnisse dieser Fehlstellenergänzung können optional im Dateneingabeformular eingesehen werden.

Manche Zeitreihen speichern neben eingegebenen Daten auch Ergebnisse von Berechnungen. Diese berechneten Zeitreihenwerte werden getrennt von den eingegebenen Zeitreihenwerten verwaltet. Während eingegebene Werte einer Hypothese zugeordnet sind, werden Ergebnisse immer mit der Referenz auf einen Berechnungslauf (Case) gespeichert. Ein Case für Ergebniswerte entspricht daher den Hypothesen für eingegebene Zeitreihenwerte. Im DataSheet kann der Benutzer nun entscheiden, ob er für die selektierten Zeitreihen Eingabewerte, Ergebnisse oder beides gemischt sehen möchte. Zusätzlich muss er festlegen für welche Hypothesen bzw. Cases die Zeitreihenwerte angezeigt werden



sollen. Die Zeitreihenwerte werden dann entsprechend dieser Auswahl untereinander angezeigt, d.h. die Auswahl von Cases und Hypothesen wirkt wie eine zusätzliche Dimension innerhalb des DataSheets. Zusätzlich kann der Benutzer wählen, ob die aus einer evtl. Interpolation und Extrapolation resultierenden Zeitreihenwerte angezeigt werden sollen. Allerdings können diese Werte ebenso wie die Ergebnisse eines Berechnungsverfahrens im DataSheet nicht bearbeitet werden.



Das DataSheet des Prototyps umfasst bereits weitestgehendst die Funktionalität der ZSE-Spezifikation. Er ermöglicht jedoch noch nicht die gleichzeitige Darstellung von eingegebenen und berechneten Werten. Die Internet-Schnittstelle ist ebenfalls nicht Bestandteil des Prototyps. Die alpha Version des Modul PoSo, mit der auch der Datenbestand des ZSE bearbeitet werden kann, wird die gleichzeitige Anzeige jedoch ermöglichen. Sie ist essentiell erforderlich für die gemeinsame Darstellung der sich entsprechenden Zeitreihen aus den Rahmendaten und der Emissionsmatrix.

5.3.2.5 Automatische Generierung des Zeitreihennamens

Eine Zeitreihe besitzt neben dem Deskriptorenmuster auch noch eine statistische Langbezeichnung und einen Kurznamen. Da das Anlegen von Langnamen langwierig ist, insbesondere wenn viele Zeitreihen auf einmal angelegt werden, soll das ZSE die Möglichkeit bieten, beim Anlegen einer Zeitreihe automatisch aus den dreistelligen Kürzeln des Deskriptorenmusters einen Langnamen zu generieren. Diese Option kann allerdings auch vom Administrator abgeschaltet werden.

Um den automatischen Langnamen generieren zu können, hat daher jeder Deskriptor im ZSE neben seinem Langnamen auch ein dreistelliges Kürzel. Die Zeitreihe „CO2-Emissionen der Gasturbinen in Industriekraftwerken gemäß 13. BlmSchV in den neuen Bundesländern“ hat z. B. nach der Klassifizierung des ZSE den folgenden 12-dimensionalen Schlüssel:

„Neue Bundesländer, Emission, CO2, Industriekraftwerk, ..., Stromerzeugung, Erdgas, ..., ..., 13. BlmschV, Gasturbine, ...“

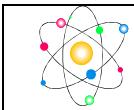
Reiht man die Kurzbezeichnungen der Deskriptoren in der gleiche Reihenfolge wie die Dimensionen hintereinander, so erhält man den Langnamen der Zeitreihe. Im vorliegenden Beispiel wäre dies:

„NBL,EM,CO2,IKW,,,STRO,GAS,,,13,GT,“

Wird aus einer Dimension kein Deskriptor zugeordnet, so wird für die entsprechende Leerstelle ein Komma gesetzt. In dem oben angegebenen Schlüssel wurde zum Beispiel kein Deskriptor der Dimensionen „Produkt“ und „Betriebsart“ ausgewählt.

5.3.2.6 Vergabe von Variablennamen für Zeitreihen

In Berechnungsverfahren werden Variablen per Mausklick oder per Drag&Drop einer Zeitreihen zugeordnet. Genauso werden auch Datenbankverknüpfungen im Analyst definiert. Um es geübten Benutzern zu ermöglichen, Zeitreihen in Berechnungsgleichungen und im Analyst auch direkt ansprechen zu können, besteht die Möglichkeit, den Kurznamen



der Zeitreihe als Variablennamen einzusetzen. In diesem Fall wird einfach der Name eingetippt und das ZSE sucht, ob dieser Name einer Zeitreihe entspricht. Dies ist dann die der Variablen oder der Zelle im Analyst zugeordnete Zeitreihe. Sollte ein entsprechender Kurznamen nicht gefunden werden, wird die Variable als „nicht zugeordnet“ markiert. Dieses Schema setzt allerdings voraus, dass die Kurznamen eindeutig vergeben werden.

Der Kurzname der Zeitreihe kann selbstverständlich auch bei der Aufstellung von Integritätsbedingungen verwendet werden. Der entsprechende Langname der Variable wird über Quick-Info angezeigt.

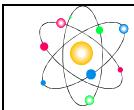
5.3.2.7 Dokumentation der Datenquellen

Dokumentationskomponenten (siehe Kapitel 5.2.5) werden zur Dokumentation von Zeitreihen, Zahlenwerten, Berechnungsverfahren eingesetzt. Ihre Struktur kann vom Datenbankadministrator flexibel definiert werden. Sie werden in einer Bibliothek verwaltet.

Dokumentationshinweise verweisen auf ein oder mehrere Dokumentationskomponenten. Solche Hinweise sind prinzipiell auf zwei Arten möglich: sie können einer Zeitreihe zugeordnet werden und gelten dann für alle Zeitreihenwerte oder sie können einem einzelnen Zeitreihenwert separat zugewiesen werden. Um im zweiten Fall eine wiederholte Zuordnung immer gleicher Dokumentationshinweise zu unterschiedlichen Jahreswerten der Zeitreihe zu vermeiden, ist eine Vererbungsmöglichkeit des zugeordneten Dokumentationshinweises auf nachfolgende Zeitreihenwerte vorgesehen. Der Dokumentationshinweis wird in diesem Fall vom dem Wert, an dem er definiert wurde, so lange auf die folgenden Jahreswerte weitervererbt, bis einem Folgewert ein neuer Dokumentationshinweis zugeordnet wird. Für Werte, die die gleichen Dokumentationshinweise teilen, ist eine erneute Zuordnung also nicht mehr erforderlich.

Das flexible Dokumentationsschema des ZSE funktioniert folgendermaßen: Dem zu dokumentierenden Objekt (Zeitreihe, Zahlenwert, Berechnungsverfahren, etc.) wird ein **Dokumentationshinweis** zugewiesen. Innerhalb dieses Dokumentationshinweises lassen sich beliebig viele Verweise auf **Dokumentationskomponenten** definieren. Zusätzlich kann zu jedem Verweis auf eine Dokumentationskomponente noch ein Kommentar angegeben werden, z. B. kann hier die referenzierte Seite aus der verwiesenen Literaturstelle festgehalten werden. Eine Dokumentationskomponente besteht wiederum aus verschiedenen **Dokumentationsfeldern**. Die Struktur einer Dokumentationskomponente, d. h. Umfang und Inhalt der Dokumentationsfelder, kann vom Administrator für beliebig viele Arten (z. B. Literaturzitate, Institutionen, Ansprechpartner) festgelegt werden.

Der Benutzer kann nun für jede Dokumentationskomponente eine Bibliothek von Einträgen anlegen (ähnlich einer Literaturdatenbank). Die Dokumentationskomponenten besitzen dabei die vom Administrator vorgegebene Struktur (Dokumentationsfelder). Möchte der Benutzer nun z. B. für einen Zeitreihenwert einen Dokumentationshinweis anlegen, sucht er ein oder mehrere gewünschte Dokumentationskomponenten aus der Bibliothek aus (z. B. eine Literaturquelle und zwei Ansprechpartner) und ergänzt sie bei Bedarf durch einen Kommentar (Seitenzahl der Literaturquelle). Zwischen dem Dokumentationshinweis und den Dokumentationskomponenten besteht eine 1:n Verknüpfung, d. h. eine Dokumentationskomponente kann bei beliebig vielen Hinweisen verwendet werden. Auf diese Weise müssen Dokumentationskomponenten nicht bei jedem Dokumentationshinweis vollständig neu



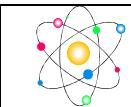
eingeben werden. Sollte eine gewünschte Dokumentationskomponente in der Bibliothek noch nicht vorhanden sein, kann der Benutzer sie während der Erstellung des Dokumentationshinweises in die Bibliothek eingeben. Hierzu kann er auf vorhandene ähnliche Dokumentationskomponenten aufbauen, indem er diese kopiert, anschließend modifiziert und als neue Dokumentationskomponente in der Bibliothek einstellt.

Die Bibliothek mit Dokumentationskomponenten wird für die ZSE-Datenbank zentral verwaltet und steht jedem Benutzer für weitere Dokumentationshinweise zur Verfügung. Auf diese Weise lässt sich z. B. eine Bibliothek mit allen Literaturangaben, eine Liste aller Ansprechpartner oder eine Liste aller relevanten Institutionen anlegen und pflegen. Schreib- und Löschzugriff auf die Bibliothek haben dabei je nach Wunsch des Umweltbundesamtes entweder der Administrator oder alle SuperUser. Alle anderen Benutzer dürfen den Pool nur einsehen und neue Einträge eingeben.

Dieses Schema ermöglicht es, ein allgemeingültiges aber dennoch standardisiertes Verfahren für die Dokumentation von Eingabedaten im ZSE zu definieren, das auch noch nachträglich ohne Programmieraufwand angepasst, erweitert oder modifiziert werden kann. So können nachträglich neue Dokumentationskomponenten oder zusätzliche Felder für existierende Komponenten definiert werden.

Der Datenbestand des ZSE soll nach allen Dokumentationsfeldern durchsucht werden können. Dazu ist eine entsprechende Eingabeoberfläche bereitzustellen. Auf diese Weise lassen sich z. B. alle Zeitreihen, für die ein bestimmter Ansprechpartner zuständig ist, aus dem ZSE herausfiltern und anzeigen.

Tab. 5.5 gibt ein Beispiel für einen Dokumentationshinweis. Die dick umrandeten Felder sind dabei Verweise auf Dokumentationsobjekte im Pool. Der jeweilige Kommentar wird dagegen zusammen mit dem Dokumentationshinweis gespeichert.



Tab. 5.5: Beispiel für einen Dokumentationshinweis

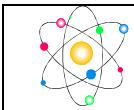
Dokumentationshinweise		Konkretes Dokumentationskomponente, Feldinhalt
Dokumentationskomponente		
Dokumentationsfeld		
Literatur		
	Autor	Ziesing
	Titel	Energiebilanz Deutschland
	Herausgeber	DIW
	Jahr der Veröffentlichung	1995
	Ort der Veröffentlichung	Bonn
	Kommentar	gedruckte Fassung liegt noch nicht vor
Institution		
	Name (kurz)	DIW
	Name (lang)	Technischer Überwachungsverein Südwest
	Strasse	Industriestrasse 123
	Ort	Filderstadt
	PLZ	70794
	Land	Deutschland
	Kommentar	Bezugsquelle
Ansprechpartner		
	Ansprechpartner II 6.4	Herr Nöcker
	Zuständige Facheinheit	I 3.1
	Fachlicher Ansprechpartner	Herr Rosolski
	Kommentar	Rücksprache
Primärstatistik		
	Name Primärstatistik	
	Statistische Bezeichnung	



Im Prototyp ist diese umfangreiche und flexible Art der Dokumentation noch nicht implementiert. Die hier zur Verfügung stehende Dokumentation sowohl für Zeitreihen als auch für einzelne Zeitreihenwerte umfasst: Autor, Titel, Verlag, Ort und Jahr und Seitenzahl der Veröffentlichung. Außerdem kann noch ein Qualitätsschlüssel und ein Kommentar angegeben werden. Der Prototyp vermerkt für jeden Zeitreihenwert automatisch, von welchem Benutzer und wann die Eingabe gemacht wurde. Eine Suche ist nur nach den Merkmalen „Titel“ und „Qualitätsschlüssel“ möglich. Weiterhin ist eine allgemeine Klartextsuche nach einem beliebigen Text in den Zeitreihennamen der Datenbank möglich.



Berechnungsgleichungen und Integritätsbedingungen können nur durch einen Kommentar dokumentiert werden.



5.3.2.8 Definition von Berechnungsverfahren

Berechnungsverfahren bestehen aus einer Parameter- und Variablen Deklaration, Gleichungen und Integritätsbedingungen (siehe Kapitel 5.2.7). Um ein voll funktionsfähiges Berechnungsverfahren zu definieren, sind die folgenden Schritte erforderlich:

- Festlegung des Gültigkeitsbereichs
- Angabe eines eindeutigen Namens, der die durchgeführte Berechnung beschreibt
- Deklaration der Eingangs- und Berechnungsgrößen (siehe Kapitel 5.3.2.8.2)
- Aufstellung der Integritätsbedingungen, die vor der Berechnung geprüft werden sollen (siehe Kapitel 5.3.2.8.4)
- Eingabe der Gleichungen (siehe Kapitel 5.3.2.8.3)
- Aufstellung der Integritätsbedingungen, die nach der Berechnung geprüft werden sollen (siehe Kapitel 5.3.2.8.4)
- Dokumentation des Berechnungsverfahrens (siehe Kapitel 5.3.2.7)

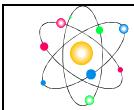
Dabei ist keine Reihenfolge vorgegeben. Es ist also durchaus möglich, erst Integritätsbedingungen oder Gleichungen zu formulieren und dann die Variablen der mathematischen Terme zu deklarieren. Der Benutzer muss sich bei der Eingabe von Gleichungen und Integritätsbedingungen an die allgemeinverbindlichen Syntaxkonventionen des ZSE halten (siehe Kapitel 5.3.2.8.1).

Für die Eingabe von Berechnungsgleichungen und Integritätsbedingungen wird ein Editor zur Verfügung gestellt, in dem im Klartext editiert werden kann. Die mathematischen Gleichungen (Beispiel: $A(t) = 3,5 * B(t) + C(t)$) bestehen dabei aus Variablen (berechnete Größe A), Parameter (Inputgrößen B und C), Konstanten (3,5) und Operatoren (=, *, +). Jeder Variable und jedem Parameter muss eine Zeitreihe aus dem ZSE zugeordnet werden. Konstanten werden als Teil des mathematischen Ausdruckes behandelt. Sie sollten jedoch eher als Zeitreihen angelegt werden, damit sie in der Datenbank besser dokumentiert und gepflegt werden können. Alle Gleichungen werden automatisch durchnumeriert und können mit einem Gültigkeitsbereich versehen werden.

Die Einheiten der Eingangsparameter müssen untereinander und in Bezug zu der zu berechneten Größe harmonieren. Eine spezielle Funktion überprüft dies. Lassen sich die Einheiten ineinander umrechnen, bestimmt das System die notwendigen Umrechnungsfaktoren (siehe Kapitel 5.3.3.4 Einheiten und 5.3.3.7 Berechnung).

Ein Statussystem dokumentiert den aktuellen Zustand aller Berechnungsverfahren, damit der Benutzer jederzeit über den Zustand der Datenbank informiert ist (siehe Kapitel 5.3.3.8).

Mehrere Berechnungsverfahren können zu einem hierarchischen System von Berechnungsgruppen zusammengefasst werden (siehe Kapitel 5.3.2.8). Dieser Baum dient zur Navigation durch den Bestand an Berechnungsverfahren, ähnlich wie im Microsoft Explorer, wo Verzeichnisse (entsprechen den Berechnungsgruppen) und Dateien (entsprechen den Berechnungsverfahren) ebenfalls in einer Baumdarstellung angezeigt werden. Es ist ebenfalls möglich, Berechnungsverfahren über die Auswahl einer Zeitreihe anzusteuern. Das ZSE kann damit feststellen, in welchen Berechnungsverfahren die ausgewählte Zeitreihe als Input oder Ergebnis verwendet wird.



5.3.2.8.1 Syntaxkonventionen

Integritätsbedingungen und Gleichungen, die im Editor eingegeben werden, werden automatisch durchnumeriert. Für alle Gleichungen und Integritätsbedingungen gelten die folgenden syntaktischen Bedingungen.

Kommentare

Kommentare werden durch ein vorangestelltes und abschließendes "/" gekennzeichnet. Sie werden im Editor grün dargestellt.

Gültigkeitsbereiche

Der Gültigkeitsbereich für den Zeitindex t , für den die mathematischen Gleichungen und Integritätsbedingungen berechnet werden sollen, müssen in jedem Berechnungsverfahren angegeben werden. Es gelten folgende Vereinbarungen:

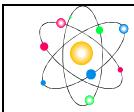
[]	gilt immer
[1970]	gilt für ein Jahr, hier 1970
[1970; 1972; 1980]	gilt für bestimmte Jahre, hier 1970, 1972 und 1980
[1970-1980]	gilt für jedes Jahr innerhalb des Gültigkeitsbereiche
[1970-1980,5]	gilt für jedes fünfte Jahr innerhalb des Gültigkeitsbereiches, hier 1970, 1975 und 1980

Die verschiedenen Möglichkeiten können auch kombiniert werden. Zum Beispiel: [1970-1980,5;1981-1983;1985] wird Berechnungen für die Jahre 1970, 1975, 1980, 1981, 1982, 1983 und 1985 zur Folge haben.

Eine oder mehrere mathematische Anweisungen können direkt hinter der Angabe des Gültigkeitsbereiches oder in den folgenden Zeilen angegeben werden. Der Gültigkeitsbereich gilt für alle folgenden Anweisungen bis ein neuer definiert wird. Auf diese Weise ist es möglich, einerseits einen statistischen Bruch zu dokumentieren andererseits aber auch thematisch zusammengehörende Anweisungen zu gruppieren.



Der zeitliche Gültigkeitsbereich wird im Prototyp je Berechnungsverfahren definiert und nicht wie später in der endgültigen ZSE-Software je Berechnungsgleichung innerhalb eines Berechnungsverfahrens



Allgemeine Operatoren

Allgemeine Operatoren sind “+”, “-”, “*”, “/”, sowie mehrfache (((...))).

Vergleichsoperatoren

Als Vergleichsoperatoren zur Formulierung von Integritätsbedingungen stehen die Zeichen “<”, “<=”, “>”, “>=”, “=” und “<>” zur Verfügung.

Fallunterscheidungen

Bei der Eingabe von Gleichungen können neben den “normalen Zuweisungen” durch ein Gleichzeichen auch Fallunterscheidungen und Zeitfunktionen eingegeben werden. Die Fallunterscheidungen unterscheiden sich in ihrer Komplexität wie folgt:

1. IF a > b THEN c =... ELSE c = ... ENDIF
2. IF a > b THEN
... (eine oder mehrere Gleichungen)
ELSE
... (eine oder mehrere Gleichungen)
ENDIF

Die Vergleichsoperatoren “<”, “<=”, “>”, “>=”, “=” und “<>” stehen zur Verfügung. Die Syntaxelemente “ IF ”, “ THEN ” und “ ELSE ” werden im Text blau dargestellt.



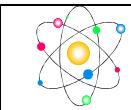
Fallunterscheidungen mit Blockanweisungen werden im Prototyp nicht realisiert.

Funktionen zur statistischen Analyse von Zeitreihen

Das ZSE biete die Funktionen “Zeitintegral”, “Mittelwert”, “Standardabweichung” und “Regression” zur statistischen Analyse von Zeitreihen. Diese Funktionen haben gemein, dass sie die Werte innerhalb einer Zeitreihe untersuchen. Für jede Funktion muss daher ein “innerer” Gültigkeitsbereich angegeben werden, um festzulegen, welche Jahreswerte der zu untersuchenden Zeitreihe berücksichtigt werden sollen. Dieser Bereich kann statisch oder dynamisch mit dem Zeitindex t definiert werden. Der oben beschriebene „äußere“ Gültigkeitsbereich für eine Gleichung bezieht sich auf den Zeitbereich, für den die Gleichung mit dieser statistischen Funktion berechnet werden soll. Der „innere“ Zeitbereich, der bei der Funktion selber definiert wird, kann vom äußeren Gültigkeitsbereich abweichen.



Alle Funktionen zur statistischen Analyse von Zeitreihen sind nicht Gegenstand des Prototyps.



Zeitintegral (Kumulation)

Syntax: <Ergebnis-Zeitreihe>= Zeitintegral (<Untersuchte Zeitreihe>, <von>, <bis>)

Beispiel: [1990-1999] A(t) = Zeitintegral (B (t), 1990, t)

Der Wert der Zeitreihe A in der Periode t entspricht der Summe der Werte der Zeitreihe B über die Jahre 1990 bis t.

Mittelwert

Syntax: <Ergebnis-Zeitreihe>= Mittelwert (<Untersuchte Zeitreihe>, <von>, <bis>)

Beispiel: [1990-1999] A(t) = Mittelwert (B(t), 1990, 1999)

Alle Werte der Zeitreihe A entsprechen dem Mittelwert der Werte der Zeitreihe B über die Jahre 1990 bis 1999.

Beispiel: Ein gleitender Mittelwert über 10 Jahre (5 Jahre zurück, 5 Jahre vor) lässt sich wie folgt berechnen:

[1990-1999] A(t) = Mittelwert (B(t), t-5, t+5)

Ein gleitender Mittelwert ist erst dann sinnvoll, wenn der Mittelwert aus gleich vielen Daten gebildet wird. Fehlende Daten werden dazu interpoliert. Da eine Interpolation der Zeitreihe in die Vergangenheit nicht möglich ist, wird eine Fehlermeldung ausgegeben, wenn die entsprechenden Werte fehlen sollten.

Standardabweichung

Syntax: <Erg.Zeitreihe>= Standardabweichung (<Untersuchte Zeitreihe>, <von>, <bis>)

Beispiel: [1990-1995] A(t) = Standardabweichung (B(t), 1990, 1995)

Die Zeitreihe A enthält für alle Zeitpunkte von 1990 bis 1995 den Wert der Standardabweichung über den Zeitraum 1990 bis 1995. Auch hier ist es möglich, eine „gleitende“ Standardabweichung zu berechnen.

Lineare Regression

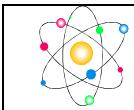
Syntax: <Ergebnis-Zeitreihe> = Regression (<Untersuchte Zeitreihe>, <von>, <bis>)

Beispiel: [1990-1995] A(t) = Regression (B(t), 1990, 1995)

Das Ergebnis in der Zeitreihe A entspricht den Punkten einer Ausgleisgeraden, die nach der Methode der kleinsten Fehlerquadrate über den Zeitraum von 1990 bis 1995 berechnet wurde.

Indizierte Gleichung

Neben der Zeitvariable t, die über den Gültigkeitsbereich des Berechnungsverfahrens definiert ist, können weitere Indizes für die anderen Deskriptoren der Zeitreihen definiert werden. So ist es möglich, mit Hilfe von Laufvariablen dieselben Gleichungen über einen bestimmten Datenbestand zu berechnen. Eine indizierte Gleichung entspricht einer Schleife. Dementsprechend müssen Beginn und Ende der Schleife in der Syntax markiert und für alle Dimensionen Indizes und Gültigkeitsbereiche definiert werden. Der Gültigkeitsbereich wird



durch die Angabe eines Hierarchiebaumes und eines Knotens im Hierarchiebaum definiert. Damit wird eine Gruppe von Deskriptoren exakt festgelegt. Wird für eine Dimension im Berechnungsverfahren kein Wertebereich definiert, so muss der Deskriptor später in den Gleichungen direkt festgelegt werden. Während der Ausführung der Berechnung werden die Schleifen aufgelöst und die komplette Liste der Gleichungen vom Solver gelöst.

Durch das Syntaxelement der indizierten Gleichung ist es dem Benutzer möglich, mit einer einzigen Gleichung gezielt viele Berechnungen auszulösen.

Syntax: Do Loop

Index <Name des Index> (Dimension, Baum, Knoten)

.....

Index <Name des Index> (Dimension, Baum, Knoten)

<Liste der Gleichungen mit Referenz auf die Indizes>

End Loop

Beispiel: Als Beispiel wird hier die Standardgleichung der Emissionsberechnung genommen: Emissionsmenge = Aktivitätsrate * Emissionsfaktor (im ZSE wird diese Gleichung als Standardberechnung fest codiert werden und muss nicht vom Bearbeiter aufgestellt werden). Dazu wird eine Datenbank mit vier Dimensionen (Wertetyp, Sektor, Brennstoff, Schadstoff) angenommen. Für die Dimension Wertetyp sind hier drei Deskriptoren definiert: Emissionsmenge, Aktivitätsrate, Emissionsfaktor. AR und EF werden als Inputparameter, EM als Ergebnisvariable definiert. Keiner dieser Variablen ist eine Zeitreihe zugeordnet, da sie Schleifenvariable sind. Sie besitzen neben der Zeit noch vier weitere Indizes für die vier Dimensionen. Es sollen nun die Emissionen an Treibhausgasen aus fossilen Energieträgern im Haushaltssektor berechnet werden.

Die Syntax sieht dann wie folgt aus:

[1990-1999]

Input AR(t,w,k,b,s) //Aktivitätsrate als indizierter Parameter//

Input EF(t,w,k,b,s) //Emissionsfaktor als indizierter Parameter//

Output EM(t,w,k,b,s) //Emissionsmenge als indizierte Variable//

Index w (Wertetyp)

Index k (Sektor, Sektorbaum, Haushalte)

Index b (Brennstoff, Brennstoffbaum, Fossile Energieträger)

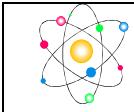
Index s (Schadstoffe, Schadstoffbaum, Treibhausgase)

Do Loop k,b,s

EM (t, Emissionsmenge, k, b, s)

= AR (t, Aktivitätsrate, k, b, s) * EF(t, Emissionsfaktor, k, b, s)

End Loop



Das bedeutet konkret, dass für die Variable EM immer der Wertetyp Emissionsmenge, für den Parameter AR immer der Wertetyp Aktivitätsrate und für den Parameter EF immer der Wertetyp Emissionsfaktor genommen wird. Während sich der Wertetyp in diesem Beispiel für alle Gleichungen also nicht ändert, sind die Freiheitsgrade der anderen Dimensionen auf die Deskriptorengruppe, die durch den Gültigkeitsbereich definiert wird, eingeschränkt. Ein Durchlaufen der Schleifen entspricht dabei einer Voll-Enumeration beim Aufstellen und Berechnen der Gleichungen. Die Deskriptorenmuster der an einer Gleichung beteiligten Zeitreihen unterscheiden sich dabei jeweils nur durch den Wertetyp. Sollten Zeitreihen für bestimmte Kombinationen der Deskriptoren nicht existieren, wird auf diese fehlenden Zeitreihen hingewiesen und die entsprechende Gleichung wird nicht berechnet. Ein Aktivitätsprotokoll kann bei Bedarf alle durchgeführten Operationen protokollieren. Bei Bedarf kann für die Erstellung von Gleichungen ein Assistent bereitgestellt werden, dies ist jedoch aufwendig zu programmieren.



Indizierte Gleichungen werden im Prototyp nicht implementiert.

Aggregator

Um die Summe bzw. den Mittelwert über eine Menge von Zeitreihen definieren zu können, stehen die Funktionen Aggregate und Average zur Verfügung.

Die Syntax sieht dann wie folgt aus:

[1990-1999]

Input EM(t,w,k,b,s) //Emissionsmenge als indizierte Variable//

Output GEM (t,s) //Gesamte Emissionsmenge pro Schadstoff//

Index w (Wertetyp)

Index k (Sektor, Sektorbaum, Haushalte)

Index b (Brennstoff, Brennstoffbaum, Fossile Energieträger)

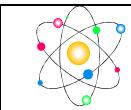
Index s (Schadstoffe, Schadstoffbaum, Treibhausgase)

Do Loop s

GEM (t,s) = Aggregate [EM (t, Emissionsmenge, k, b, s)]

End Loop

Mit dieser Gleichung werden die Gesamtemissionen pro Schadstoff ermittelt. Die Schleife läuft über alle Schadstoffe, wobei in jeder Schleife für einen Schadstoff die Emissionsmengen für alle Sektoren und Brennstoffe summiert werden. Der Befehl „Average“ funktioniert analog, nur daß hier der Mittelwert aller Emissionsmengen gebildet würde, was in diesem Beispiel wenig Sinn macht.



5.3.2.8.2 Deklaration der Berechnungsgrößen

Die mathematischen Gleichungen eines Berechnungsverfahrens bestehen aus Variablen (berechnete Größen), Parameter (Eingangsgrößen), Konstanten und Operatoren. Jede Variable und jeder Parameter muss zunächst deklariert werden (siehe Tab. 5.6). Außerdem muss ihnen eine Zeitreihe aus dem ZSE zugeordnet werden. Hilfsvariable, die zur übersichtlicheren Strukturierung der Gleichungen eingeführt werden, werden als Zwischenergebnisse deklariert („lokale“ Variable) und nicht in der Datenbank gespeichert. Konstanten werden als Teil des mathematischen Ausdruckes behandelt. Sie sollten jedoch eher als Zeitreihen angelegt werden, damit sie besser dokumentiert und gepflegt werden können.

Tab. 5.6: Variablen-deklaration

Variablenname	Zeitreihe	Typ
B(t)	NBL,EM,CO2,IKW,,,STRO,GAS,,,13,GT	Input (Eingangsgröße)
C(t)	Korrekturfaktor 1	Input (Eingangsgröße)
D(t)	Korrekturfaktor 2	Input (Eingangsgröße)
A(t)	Berechnete Menge	Output (Ergebnis)
L(t)	Temporärer Indikator	Local (Zwischenergebnis)

Gültigkeitsbereich [1990, 1999]

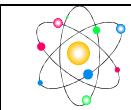
Gleichungen

$$L(t) = 1 / (B(t) + C(t))$$
$$A(t) = 3,5 * L(t) + D(t)$$

Eine deklarierte Berechnungsgröße kann sowohl für Integritätsbedingungen als auch für Gleichungen verwendet werden. Jede deklarierte Berechnungsgröße wird der ID der Zeitreihe zugeordnet und ist damit ein Platzhalter für eine Zeitreihe aus der Datenbank. Diese Deklaration hat den Vorteil, dass in den mathematischen Termen nun ein viel kürzerer Name als der Zeitreihenname verwendet werden kann, so dass die Lesbarkeit der Gleichungen erhöht wird.

Um es geübten Benutzern alternativ zu ermöglichen, Zeitreihen in Berechnungsgleichungen auch direkt ansprechen zu können, besteht die Möglichkeit, den Kurznamen der Zeitreihe als Variablennamen einzusetzen. In diesem Fall wird einfach der Name eingetippt und das ZSE sucht, ob dieser Name einer Zeitreihe entspricht. Dies ist dann die der Variablen zugeordnete Zeitreihe. Sollte ein entsprechender Kurznamen nicht gefunden werden, wird die Variable als „nicht zugeordnet“ markiert.

Durch das Zeigen mit der Maus auf eine Variable im Gleichungseditor wird ein Tooltip aktiviert, der Angaben zur zugeordneten Zeitreihe anzeigt. Welche Informationsbestandteile der Zeitreihe (Name, Kurzname, Auszug aus den Deskriptoren) im Tooltip angezeigt werden, kann jeder Benutzer selber konfigurieren. Nicht deklarierte Größen werden in den mathematischen Termen nicht erkannt und im Text rot gekennzeichnet. Der Status des Berechnungsverfahrens wird dann auf unvollständig gesetzt. Ein weiterer Vorteil der Deklarationspflicht ist, dass anhand der Anzahl der Variable und Zwischenergebnisse



überprüft werden kann, ob es für das Gleichungssystem ebenso viele Gleichungen wie Unbekannte gibt. Dies ist eine zentrale Bedingung für die Lösbarkeit des Gleichungssystems.

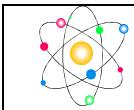
Die Deklaration und die Zuordnung von Zeitreihen zu Parametern und Variablen wird auf einem spezifischen Eingabeblatt vorgenommen (siehe Kapitel 5.4.2.4, Abb. 5.1). Im Deklarationsfenster wird eine Liste aller deklarierten Größen, ihr Typ (Eingangsgröße, berechnete Größe) und die ihr zugeordnete Zeitreihe angezeigt. Es ist vorgesehen, dass die Zuordnung einer Variable zu einer Zeitreihe über einen Button oder per Drag&Drop aus dem DataSheet erfolgen kann. Der Benutzer markiert eine Zeitreihe im DataSheet und „zieht“ sie auf die entsprechende Variable im Deklarationsfenster des Berechnungsverfahrens und lässt sie dort „fallen“. Denkbar wäre auch eine Combobox auf dem Deklarationsfenster, die alle Zeitreihen zu einer bestimmten Ansicht enthält. Statt aus dem DataSheet würde eine Zeitreihe dann aus der Liste der Combobox per Drag&Drop oder Doppelklick der Variablen zugeordnet.

Vor der Ausführung eines Berechnungsverfahrens wird einer oder werden mehrere Fälle (Cases) vom Benutzer ausgewählt, der/die mit dem Berechnungsverfahren berechnet werden (siehe Kapitel 5.2.9). Die Ergebnisse werden mit Referenz auf den Case in einen von den Eingabedaten getrennten Bereich der Datenbank geschrieben. Damit Berechnungsverfahren auch Eingabewerte überschreiben können (was der Ausnahmefall sein sollte), ist es möglich, Ergebnisvariablen mit einem entsprechenden Schreibrecht zu versehen. In diesem Fall muss außerdem noch eine Hypothese festgelegt werden, für die die Ergebnisse der Berechnung gespeichert werden sollen.

5.3.2.8.3 Eingabe von Gleichungen

Im Gleichungsseditor können wie mit einem Texteditor einzelne Gleichungen oder ganze Gleichungssysteme eingegeben werden. Bei der Eingabe von Gleichungen dürfen Fallunterscheidungen vorgenommen werden, die Formulierung von Ungleichungen ist dagegen nicht zulässig. Beim Eingeben von Gleichungen im Texteditor können alle deklarierten Parameter und Variablen aus einer Combobox per Drag&Drop an einer beliebigen Stelle im Gleichungstext platziert werden. Alternativ dazu können Variable oder Parameter aus der Combobox durch einen Doppelklick an der aktuellen Cursorposition in die Gleichung eingefügt werden. Wenn eine Variable direkt über die Tastatur eingegeben wird, kann es sein, dass sie noch nicht deklariert wurde. Sie wird beim Verlassen der Zeile dann rot markiert. Durch nachträgliches Deklarieren dieser Variablen kann dieser Fehler korrigiert werden. Weitere Syntaxprüfungen, die beim Verlassen der Zeile durchgeführt werden, sind in Kapitel 5.3.3.1 beschrieben. Sind Syntaxfehler vorhanden, wird der Status des Berechnungsverfahrens entsprechend gesetzt und das Berechnungsverfahren kann nicht ausgeführt werden.

Da den Eingangsvariablen bereits im Deklarationsteil bestimmte Zeitreihen zugeordnet werden, können ihnen in den Gleichungen keine Werte mehr zugewiesen werden. Gerade diese Konvention ermöglicht es, die Daten unabhängig von ihrer Verwendung in Gleichungen getrennt in der ZSE-Datenbank zu verwalten und zu pflegen. Auch können auf diese Weise unterschiedliche Berechnungsverfahren auf die gleiche Zeitreihe zurückgreifen,



ohne dass die Daten zweimal gespeichert werden müssen. Erst dies ermöglicht die gewünschte redundanzfreie Datenspeicherung im ZSE.

5.3.2.8.4 Aufstellung von Integritätsbedingungen vor und nach einer Berechnung

Bevor eine größere Berechnung gestartet wird ist es oft sinnvoll, durch Integritätsbedingungen vorher prüfen zu lassen, ob die Eingangsgrößen (Inputparameter) sinnvolle Werte besitzen. Ebenso können Integritätsbedingungen formuliert werden, die zur Kontrolle der Berechnungsergebnisse (Outputvariable) dienen. Bei den Integritätsbedingungen werden Warnungen und Fehler unterschieden. Letztere brechen die Berechnung ab.

Für das Aufstellen der Integritätsbedingungen werden die bereits für die Gleichungen deklarierten Berechnungsgrößen aus dem gemeinsamen Deklarationsteil verwendet (siehe Kapitel 5.3.2.8.2). Eingabeformular, Handhabung und Funktionen zur Deklaration, Prüfung und Behandlung unbekannter Variablen sind identisch mit dem Gleichungseditor. Die Syntax ist ähnlich dem Gleichungseditor. Allerdings dürfen bei der Formulierung der Integritätsbedingungen keine Fallunterscheidungen (IF / THEN / ELSE) verwendet werden, denn das Ergebnis einer Integritätsprüfung muss ein eindeutiger Boolescher Wert sein, also entweder ein "Wahr" oder ein "Falsch". Die Ergebnisse der Überprüfung der Integritätsbedingungen werden nicht in der Datenbank gespeichert sondern nur auf dem Bildschirm angezeigt bzw. im Aktivitätsprotokoll der Berechnung protokolliert. Wenn Bedingungen nicht erfüllt sind, gibt es je nach Definition der Integritätsbedingung eine Warnung oder eine entsprechende Fehlermeldung, die die Berechnung abbricht.

5.3.2.8.5 Definition von Berechnungsgruppen

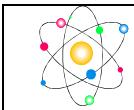
Berechnungsverfahren, die wie oben erläutert aus Deklarationen, Gleichungen und Integritätsbedingungen bestehen, können zu Berechnungsgruppen zusammengefasst werden. Jedes Berechnungsverfahren kann nur einer einzigen Gruppe zugeordnet werden. Diese Berechnungsgruppen selber können wieder zu übergeordneten Berechnungsgruppen zusammengefasst werden. Auf diese Weise lässt sich eine Hierarchie (Baumstruktur) von Berechnungsverfahren erstellen, die nachträglich auch modifiziert werden kann. Im ZSE können parallel alternative Hierarchien definiert werden. Berechnungsgruppen können gespeichert, modifiziert und gelöscht werden.

Wenn die Berechnung einer Berechnungsgruppe ausgelöst wird, wird zunächst für alle in dieser Gruppe enthaltenen Berechnungsverfahren eine Lösungsreihenfolge ermittelt. Anschließend werden alle Berechnungsverfahren in dieser Reihenfolge gelöst.

5.3.3 Prüfung, Berechnung und Statussystem

Vor dem Speichern eines Berechnungsverfahrens findet eine komplette Prüfung aller Teilsysteme statt.

1. Syntax der Berechnungsvorschriften und fachlichen Integritätsbedingungen
2. Deklaration und Zuordnung von Zeitreihen zu den Berechnungsgrößen
3. Einheitenüberprüfung für die Berechnungsverfahren
4. Setzen des Statusflags für das Berechnungsverfahren



Vor einer Berechnung werden folgende Prüfungen durchgeführt:

5. Plausibilitätskontrolle der Eingangsgrößen
6. Prüfung der Zuordnung von Zeitreihen zu den Berechnungsgrößen
7. Einheitenüberprüfung
8. Prüfung der fachlichen Integritätsbedingungen für die Eingangsgrößen

Nach einer Berechnung werden folgende Schritte durchgeführt:

9. Prüfung der fachlichen Integritätsbedingungen für die berechneten Größen (nach der Berechnung)
10. Setzen des Statusflags für die Ergebnisse des Berechnungsverfahrens

Entsprechend des Ergebnisses der Prüfung wird der jeweils in Betracht kommende Status gesetzt, der mit dem Berechnungsverfahren abgespeichert wird. Liegt ein Fehler vor, kann das Berechnungsverfahren zwar gespeichert, aber nicht zur Berechnung verwendet werden. Das Berechnungsverfahren wird im ZSE mit einem entsprechenden Status versehen. Die Komplettprüfung kann auch durch einen Prüf-Button manuell ausgelöst werden. Alle Prüffunktionen zeigen ihre gefundenen Fehler auf dem Bildschirm an. Die Reports können gedruckt und gespeichert werden.

5.3.3.1 Syntax der Berechnungsverfahren

Die Prüfung der Syntax bei der Eingabe von Gleichungen und Integritätsbedingungen erfolgt beim Wechseln einer Zeile während der Eingabe bzw. Bearbeitung im Editor. Gefundene Fehler werden rot eingefärbt und ein "Tooltip/Quickinfo" mit einer Erläuterung des Fehlers erscheint, wenn sich der Cursor im Bereich der roten Einfärbung befindet. Die syntaktische Prüfung erfolgt für Gleichungen und Integritätsbedingungen unterschiedlich. Zum Beispiel ist bei Gleichungen nur der Gleichheitsoperator erlaubt, während bei der Eingabe von Integritätsbedingungen auch vergleichende Operatoren zulässig sind.

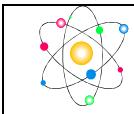
Zu den Syntaxfehlern gehören:

- fehlender Gültigkeitsbereich
- nicht deklarierte Variablen
- nicht erkannte Syntaxelemente
- unvollständige Syntaxelemente (IF-THEN-ELSE, DO LOOP, etc.)
- unbekannte bzw. unzulässige Operatoren

5.3.3.2 Deklaration und Zuordnung von Zeitreihen zu Berechnungsgrößen

Diese Prüfung erfolgt beim Speichern des Berechnungsverfahrens. Sie besteht aus drei Schritten:

- Sind alle Berechnungsgrößen, die in den Gleichungen verwendet werden, auch als Eingangsgröße (Parameter), berechnete Größe (Variable) oder Zwischenergebnis deklariert?



- Ist die Anzahl der Gleichungen gleich der Anzahl der zu berechnenden (unbekannten) Variablen? Dies ist eine notwendige Bedingung für die Lösbarkeit des Gleichungssystems.
- Sind allen Berechnungsgrößen (Variablen, Parametern) Zeitreihen zugeordnet?

Wird im ZSE eine Zeitreihe nachträglich gelöscht, so wird wegen der referenziellen Integrität auch die Zuordnung zu der Berechnungsgröße aufgelöst. Bei der nächsten Prüfung wird dann ein Fehler wegen einer fehlenden Zuordnung festgestellt.

5.3.3.3 Konzept für die Einheitenumrechnung

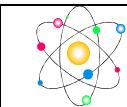
Jeder Zeitreihe in der ZSE-Datenbank ist eine Einheit zugeordnet, die für alle Zahlenwerte der Zeitreihe gilt. Im ZSE ist eine umfassende und flexible Behandlung von Einheiten vorgesehen. Dazu werden die Einheiten in Einheitenklassen gruppiert. Es wird zwischen Basiseinheiten und abgeleiteten Einheiten unterschieden. Basiseinheiten sind Einheiten von Basisgrößen des SI-Systems, aus denen alle anderen Größen mit ihren zugehörigen Einheiten abgeleitet werden.

SI-Basiseinheiten beschreiben die Basisgrößen des SI-Systems: Länge (m), Masse (kg), Zeit (s), Stromstärke (A), Temperatur (K), Stoffmenge (mol) und Lichtstärke (cd). Kennzeichnend für diese SI-Basiseinheiten ist, dass sie durch ihr Kurzzeichen mit Exponent 1 (m^{+1} , kg^{+1} , s^{+1} , etc.) dargestellt werden.

Andere physikalische Größen wie z. B. Energie, Leistung, Fläche aber auch bezogene Größen wie Emissionsfaktoren besitzen eine *SI-Einheit*, die aus den sieben SI-Basiseinheiten abgeleitet ist, d.h. die aus einer oder mehreren SI-Basiseinheiten zusammengesetzt ist. So lässt sich z.B. die SI-Einheit Watt der Größe Leistung durch die SI-Basiseinheiten Länge (m), Masse (kg) und Zeit (s) ausdrücken. Jede SI-Einheit kann dabei mit Hilfe der entsprechenden Exponenten der SI-Basiseinheiten beschrieben werden. Für die Leistung ergibt sich z. B: $1 \text{ W} = 1 \text{ kg m}^2 / \text{s}^3 = 1 \text{ kg}^1 \text{ m}^2 \text{ s}^{-3}$. Hierbei muß für die entsprechenden Exponenten das richtige Vorzeichen ('+' für Zähler und '-' für Nenner) beachtet werden.

Alle weiteren Einheiten derselben physikalischen Größe lassen sich in diese SI-Einheit umrechnen. Diese Einheiten können daher zu einer Einheitenklasse zusammengefasst werden. Der Umrechnungsfaktor beschreibt dabei das Verhältnis einer Einheit zur SI-Einheit derselben Einheitenklasse. Der Umrechnungsfaktor der Leistungseinheit GJ/a in die SI-Einheit W beträgt zum Beispiel 31,71 W. Dies entspricht $31,71 \text{ kg}^{+1} \text{ m}^{+2} \text{ s}^{-3}$.

In Tab. 5.7 sind für verschiedene Einheitenklassen die SI-Einheit und die Exponenten der SI-Basiseinheiten dargestellt. In den ersten 7 Einheitenklassen werden die SI-Basiseinheiten definiert. Sie zeichnen sich dadurch aus, dass bei jeder Einheit ein Exponent nur einmal vorkommt und auch „1“ ist. In den Klassen 20 bis 22 werden dann SI-Einheiten mit zusammengesetzten Einheiten definiert. Dieses System ermöglicht es nun, z. B. beim Multiplizieren oder Dividieren zweier Zeitreihen sehr einfach die resultierende Einheit zu bestimmen, indem die Exponenten der entsprechenden SI-Basiseinheiten addiert oder subtrahiert werden. So kann dann geprüft werden, ob bei der Operation $A = B / C$ auch die Einheiten der entsprechenden Zeitreihen kompatibel sind.

**Tab. 5.7: Definition der Einheitenklassen**

Klasse	Basisgröße	SI-Basiseinheit		In SI-Basiseinheiten	Exponenten der SI-Basiseinheit						
		Name	Zeichen		m	s	Kg	K	A	cd	mol
1	Länge	Meter	M	m^{+1}	+1	0	0	0	0	0	0
2	Zeit	Sekunde	S	s^{+1}	0	+1	0	0	0	0	0
3	Masse	Kilogramm	Kg	kg^{+1}	0	0	+1	0	0	0	0
4	Temperatur	Kelvin	K	K^{+1}	0	0	0	+1	0	0	0
5	Stromstärke	Ampere	A	A^{+1}	0	0	0	0	+1	0	0
6	Lichtstärke	Candela	Cd	cd^{+1}	0	0	0	0	0	+1	0
7	Stoffmenge	Mol	Mol	mol^{+1}	0	0	0	0	0	0	+1
...	Größe	SI-Einheit	Zeichen								
20	Fläche	Quadratmeter	m^2	m^{+2}	+2	0	0	0	0	0	0
21	Leistung	Watt	W	$kg^{+1} * m^{+2} * s^{-3}$	+2	-3	+1	0	0	0	0
22	Energie	Joule	J	$kg^{+1} * m^{+2} * s^{-2}$	+2	-2	+1	0	0	0	0
23	...										

Tabelle Tab. 5.8 zeigt die Umrechnungsfaktoren von weiteren Einheiten derselben Einheitenklasse in ihre entsprechenden SI-Einheiten.

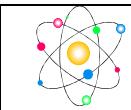
„Exotische“ Einheiten wie z. B. kv = Kilovehicle in CORINAIR werden in diesem System als eigene Pseudo-SI-Einheiten definiert.

Tab. 5.8: Definition weiterer Einheiten

Einheiten Nr.	Einheit Name	Zeichen	zugehörige Einheitenklassen Nr.	Umrechnungs-Faktor in SI-Einheit
1	Kilometer	Km	1	1.000
50	Minute	min	2	60
51	Stunde	h	2	3.600
52	Tag	d	2	86.400
53	Jahr	J	2	31.536.000
71	Watt	W	21	1
72	Kilowatt	kW	21	1.000
73	Kilowattstunde	kWh	22	3.600.000
...	...			

Zur Darstellung der Zahlenwerte einer Zeitreihe im Datenbrowser (DataSheet) oder zur Auswertung im Reportgenerator (Analyst) können vom Benutzer abweichende Einheiten definiert werden. Das System nimmt die Einheitenumrechnung automatisch zur Laufzeit auf Basis der vom Administrator verwalteten Umrechnungsfaktoren vor.

Ein Beispiel für die Einheitenumrechnung ist die Nutzung von Emissionsfaktoren, die in der Regel in kg/TJ angegeben sind. Hier wird oft gewünscht, dass die Emissionsfaktoren direkt mit den Einheiten der Brenn- und Treibstoffabrechnungen (z. B. Holz, Steinkohle, leichtes Heizöl, Otto- und Dieseltreibstoff, Flüssiggas und Erdgas) korrespondieren. Dazu werden diese Einheiten mit Hilfe des Heizwertes in Energieeinheiten umgerechnet.



Mit den in Tab. 5.9 dargestellten Umrechnungsfaktoren, lässt sich z. B. der Emissionsfaktor für Erdgas leicht von kg/TJ in kg/m³ Erdgas umrechnen.

Tab. 5.9: Beispiel für Energieeinheiten und deren Umrechnungsfaktoren

Einheiten Nr.	Einheit Name	Zeichen	zugehörige Einheitenklassen Nr.	Umrechnungsfaktor in SI-Einheit [J]
100	Tonne Holz	t Holz	22	14.654.000.000
101	Kubikmeter Holz	m ³ Holz	22	7.070.000.000
102	Tonne Steinkohle	t Steinkohle	22	29.638.000.000
103	Liter leichtes Heizöl	l Hel	22	38.580.000
104	Liter Benzin	l Benzin	22	31.650.000
105	Liter Diesel	l Diesel	22	35.870.000
106	Kubikmeter Flüssiggas	m ³ LPG	22	26.480.000.000
107	Kubikmeter Erdgas	m ³ Erdgas	22	31.736.000

5.3.3.4 Einheitenüberprüfung für die Berechnungsverfahren

Beim Speichern eines Berechnungsverfahrens sowie vor jeder Berechnung muss für jede Berechnungsgleichung geprüft werden, ob die Einheiten den Berechnungsgrößen der zugeordneten Zeitreihen kompatibel sind.

1. Sind die Einheiten der Eingangsvariablen bei einer Addition oder Subtraktion gleichen Typs (z.B. Energien)?

Beispiel: Bei der Gleichung $a[MJ] = b[kJ] + c[kg]$ sind die Einheiten nicht kompatibel, da Energie [MJ, kJ] und Masse [kg] nicht addiert werden dürfen. In Ordnung ist dagegen die Gleichung $a[MJ] = b[kJ] + c[kWh]$. Alle Summanden sind von der Einheitenklasse Energie und müssen nur mit den Umrechnungsfaktoren in MJ umgerechnet werden.

Die Umrechnungsfaktoren, mit denen die Eingangsgrößen einer Gleichung in die Maßeinheit der zu berechnenden Größe umgerechnet werden, werden vor der Berechnung vom Solver ermittelt. Zum Beispiel wird die Gleichung $a[MJ] = b[kJ] + c[kWh]$ durch die folgenden Umrechnungsfaktoren ergänzt: $a[MJ] = b/1000 + c*3,6$

2. Die Einheiten der Eingangsgrößen müssen sich bei einer Multiplikation bzw. Division auf die gleiche SI-Faktoren zurückführen lassen wie die zu berechnende Größe. Ein Beispiel:

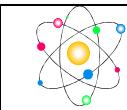
$$E[TJ] = m[kg] * \Delta T[K]$$

Die SI Einheitenzerlegung ergibt die Klassen $[kg \ m^2 /s^2] = [kg \ K]$ und damit einen Fehler.

Kompatibel ist dagegen:

$$E[TJ] = m[kg] * c_p[kJ/kg K] * \Delta T[K] \quad \text{bzw. die Klassen } [kg \ m^2 /s^2] = [kg \ m^2 /s^2]$$

Hier muß lediglich rechts der Umrechnungsfaktor von kJ nach TJ nämlich 1/10⁹ eingefügt werden.



5.3.3.5 Plausibilitätskontrolle der Eingangsgrößen

Plausibilitätskontrollen beziehen sich ausschließlich auf die Zeitreihen der Eingangsgrößen und der berechneten Größen. Die Plausibilitätsregeln werden bei den einzelnen Zeitreihen definiert. Sie werden ausgelöst, wenn neue Werte in eine Zeitreihe eingefügt werden, also entweder bei der Dateneingabe durch den Benutzer oder nach einer Berechnung beim speichern der Ergebnisse. Folgende Plausibilitätskontrollen sind definiert:

- Prüfung des einzuhaltenen Wertebereichs: Minimum, Maximum
- Prüfung der Einhaltung von Schranken für die Steigung der Zeitreihe (absolut oder prozentual)

Auf diese Weise wird geprüft, ob sich ein Wert innerhalb eines festgelegten Wertebereiches befindet und ob die absolute oder prozentuale Abweichung zu dem vorhergehenden Nachbarwert der Zeitreihe eingehalten wurde.

Die Plausibilitätsregeln werden bei der Zeitreihendefinition eingestellt (siehe Kapitel 5.3.2.2). Zusätzlich bestehen vier Möglichkeiten, die Plausibilitätsprüfung in einer Zeitreihe auszulösen:

- Plausibilitätsprüfung abgeschaltet
- Plausibilitätsprüfung an für Inputwerte
- Plausibilitätsprüfung an für Ergebniswerte
- Plausibilitätsprüfung an für Inputwerte und Ergebniswerte

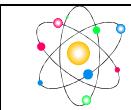
Die Plausibilitätsbedingungen werden als Regeln verwaltet, so dass es dem UBA möglich ist, hier weitere Bedingungen zu definieren.

5.3.3.6 Fachliche Integrität

Alle inhaltlichen Bedingungen zur Überprüfung der Konsistenz von Eingangsgrößen und berechneten Größen werden als fachliche Integritätsbedingung definiert und bei den Berechnungsverfahren in einem speziellen Editor durch den Benutzer eingegeben. Dort werden sie auch auf ihre inhaltliche und syntaktische Richtigkeit geprüft (siehe Kapitel 5.3.2.8.4). Fachliche Integritätsbedingungen für Eingangsgrößen werden vor einer Berechnungen ausgeführt. Ein Fehler stoppt die Berechnung nicht, sondern zeigt bei der Ausgabe eine Warnungsmeldung an. Fachliche Integritätsbedingungen für berechnete Größen werden nach einer Berechnung ausgeführt. Auch hier wird nur eine Warnung ausgegeben. Der Status gelb (Warnung) wird in der Hierarchie weitergegeben, aber nicht in andere Berechnungsverfahren als Eingangsstatus übernommen (siehe Kapitel 5.3.3.8).

5.3.3.7 Berechnung

Der Solver arbeitet die in einer Berechnungsgruppe definierte Abfolge der Berechnungsverfahren ab. Dabei werden nur fehlerfreie Berechnungsverfahren ausgeführt, deren Status ok ist. Der Solver geht davon aus, dass alle Angaben syntaktisch richtig sind. Es kann aber vorkommen, dass eine oder mehrere Zeitreihen gelöscht wurden. Daher wird die Vollständigkeit der Zuordnung von Zeitreihen zu Berechnungsgrößen vor einem Solverlauf noch einmal überprüft. Anschließend wird die Einheitenumrechnung durchgeführt (siehe Kapitel 5.3.3.4). Dann werden die Plausibilitätskontrollen und die fachlichen



Integritätsbedingungen für die Eingangsgrößen abgeprüft. Nach der Berechnung werden die fachlichen Integritätsbedingungen für die berechneten Größen abgeprüft. Sobald ein Fehler auftritt, wird eine Meldung ausgegeben, die auch im Protokoll der Berechnung gespeichert wird. Der Status für die Ergebnisse der Berechnung wird auf unvollständig gesetzt.

Innerhalb einer Berechnungsgruppe ist es möglich, die gesamte Berechnung, aber auch nur Teilberechnungen durchzuführen. Ein Beispiel: Wenn nur ein Eingabewert geändert wurde, muss es möglich sein, nur die Folgeauswirkungen dieser Zeitreihe berechnen zu können. Dies kann durch eine manuelle Ausführung der Teilberechnung geschehen. Eine automatische Identifizierung, welche Berechnungsverfahren der Berechnungsgruppe durch diese eine Eingabe beeinträchtigt werden, ist softwaretechnisch nur sehr aufwendig zu erstellen, da dazu die mathematische Logik ausgewertet werden müsste. Hierzu müssen die Berechnungsverfahren zu einer Gesamtberechnung verschmolzen werden. Durch die Auswertung dieses Gleichungssystems können dann evtl. Teilberechnungen identifiziert werden. Pragmatischer erscheint es, alle Berechnungsverfahren pauschal zu aktualisieren.

Vor der Berechnung könnte eine temporäre Sicherung des Datenbestandes erfolgen, was den Benutzer jedoch nicht aus der Pflicht eines eigenen Datensicherungsmanagements entlässt. Die temporäre Sicherung des kompletten Datenbestandes kann allerdings einige Zeit beanspruchen. Außerdem sind die Berechnungsverfahren so aufgebaut, dass sie zunächst nur Daten lesen und die Ergebnisse im Speicher halten. Erst wenn der Benutzer die Speicherung wünscht, werden sie in die Datenbank übertragen.

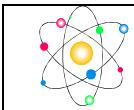
5.3.3.8 Status der Berechnungsverfahren und -gruppen

Für alle Berechnungsgruppen und deren Berechnungsverfahren sollen die aktuellen Zustände angezeigt werden. Dazu gibt es einen Status, der anzeigt, ob das Berechnungsverfahren fehlerfrei ist (siehe Tab. 5.10). Weiterhin gibt es eine zweite Statusanzeige für die Aktualität der Ergebnisse. Der Status wird mit einer Ampel angezeigt, die in der folgenden Tabelle erläutert ist.

Tab. 5.10: Statussystem für die Berechnungsverfahren

Ampel	Syntax und Deklaration	Ergebnisse	Integritätsbedingungen
Rot	Fehlerhaft / Rot	Keine / Gelb	Nicht geprüft / Gelb
Rot	Fehlerhaft / Rot	Keine / Gelb	Verletzt / Rot
Rot	Fehlerfrei / Grün	Veraltet / Rot	Nicht geprüft / Gelb
Rot	Fehlerfrei / Grün	Veraltet / Rot	Verletzt / Rot
Rot	Fehlerfrei / Grün	veraltet / Rot	Eingehalten / Grün
Gelb	Fehlerfrei / Grün	Aktuell / Grün	Verletzt / Rot
Grün	Fehlerfrei / Grün	aktuell / Grün	Nicht geprüft / Gelb
Grün	Fehlerfrei / Grün	aktuell / Grün	Eingehalten / Grün

Vor dem Speichern eines Berechnungsverfahrens findet eine komplette Syntax- und Deklarationsprüfung statt. Entsprechend dem Prüfergebnis wird ein Status gesetzt, der mit dem Berechnungsverfahren abgespeichert wird. Ist der Status eines Berechnungsverfahrens



nicht in Ordnung wird der Status aller Berechnungsgruppen, die dieses Berechnungsverfahren enthalten, ebenfalls negativ gesetzt. Die Berechnung einer Berechnungsgruppe kann dann nicht ausgelöst werden. Das Berechnungsverfahren muss erst mit den entsprechenden Editoren nachgebessert werden.

Taucht während einer Berechnung für eine Berechnungsgruppe ein Fehler in einem Berechnungsverfahren auf, ist zu überlegen, ob die Berechnung sofort abgebrochen wird, oder ob die anderen Berechnungsverfahren der Gruppe dennoch berechnet werden sollen. Es wird auf jeden Fall eine entsprechende Fehlermeldung ausgegeben und das Berechnungsverfahren wird mit dem entsprechenden Ergebnisstatus versehen.

Da Berechnungsverfahren auch nachträglich geändert werden können und sich daher auch der Status der zugehörigen Berechnungsgruppen verändern kann, muss das Statussystem regelmäßig aktualisiert werden. Da es auch sehr viele indirekte mögliche Veränderungen in der ZSE-Datenbank gibt, die ein Berechnungsverfahren ungültig machen (z. B. das Ändern der Einheit einer Zeitreihe, das Löschen einer Zeitreihe), ist zur Reduzierung des Programmieraufwandes zu überlegen, ob das Statussystem nur bei jeder Berechnung und auf Anfrage des Benutzers aktualisiert wird, statt dauernd aktuell gehalten zu werden. Dasselbe gilt für den Status der Ergebnisse (siehe auch Kapitel 5.3.3.7). Wünschenswert wäre es natürlich, dass für die Ergebnisse einer Berechnung automatisch ein negativer Status gesetzt wird, wenn sich ein Eintrag in der Datenbank ändert, der dieses Berechnungsverfahren betrifft.

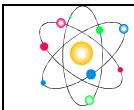
Der Status der Berechnungsverfahren und der Berechnungsgruppenstatus wird in der Statusleiste ständig angezeigt. Die Statusleiste kann vom Administrator konfiguriert werden, da beliebig viele Berechnungsgruppen im ZSE definiert werden können. Detaillierte Informationen können auf Nachfrage auf einem speziellen Anzeigenformular angezeigt werden. Das Fenster zeigt die Hierarchie der Berechnungsgruppe mit dem Status aller Berechnungsverfahren, je nach Wunsch entweder die Fehlerfreiheit des BV oder die Aktualität der Ergebnisse.

Das ZSE sollte festhalten, wann das letzte Mal berechnet wurde und mit Hilfe der „Zeit der letzten Berechnung“ im DataSheet die Zeitreihen selektieren können, die seit diesem Zeitpunkt geändert wurden. Bei einem Neustart und bei der Speicherung soll der Benutzer auf geänderte Zeitreihen nach einer Berechnung hingewiesen werden. Beim Beenden einer Sitzung sollte es in diesem Fall eine Aufforderung zur Neuberechnung geben.

5.3.3.9 Datenabgleich zwischen ZSE und Modul PoSo

Die Energiebilanz wird als Statistik für die Berechnung der energiebedingten Emissionen zugrundegelegt. Da die Energiebilanz in ihrer sektoral groben Struktur für die Anforderungen der Emissionsberichterstattung nicht hinreichend detailliert ist, werden die Energieeinsätze über Verteilungsfaktoren oder andere Berechnungsverfahren im ZSE sektoral strukturiert.

Für die erforderliche sektorale Feinstrukturierung der Energieeinsätze (Aktivitätsraten) werden Emissionsdaten zu Punktquellen, die im Modul PoSo gehalten werden, herangezogen. Die gemäß der Sektordefinition des ZSE aggregierte Anlagendaten aus dem Modul PoSo werden für die Durchführung des erforderlichen Datenabgleichs in das ZSE importiert (siehe Kapitel 5.3.5.2.2). Dabei werden die PoSo-Zeitreihen als Hypothese PoSo



direkt neben den entsprechenden ZSE-Zeitreihen (die in diesem Fall Ergebnisse von Berechnungsverfahren sind) im ZSE gespeichert.

Die bottom up gerechneten Emissionen der PoSo-Hypothese können so mit den top down aus der Energiebilanz berechneten Emissionen der ZSE-Hypothese verglichen werden. Gleichzeitig können sie in das Berechnungsverfahren, welches die Ergebnisse für die ZSE-Hypothese der entsprechenden Aktivitätsrate liefert, als Eingangswert hinzugezogen werden. Durch iterativen Vergleich der Ergebnisse und Anpassung der Verteilungsfaktoren oder Berechnungsverfahren für die ZSE-Hypothese der entsprechenden Aktivitätsrate kann die sektorale Feinstrukturierung der Energieeinsätze gemäß Energiebilanz optimiert werden.

5.3.4 Auswertungen und Berichtswesen

Das ZSE ist das Datenbanksystem des Umweltbundesamtes zur Emissionsberichterstattung. Damit sind die Funktionen Auswertung und Berichtswesen die wahrzunehmenden Aufgaben, deren Erfüllung die anderen Funktionen des ZSE ermöglichen sollen. Entsprechendes Gewicht haben diese Funktionen in der Realisierung der Datenbank.

Für das Berichtswesen von entscheidender Bedeutung ist die gezielte Datenansteuerung und -auswahl. Durch Funktionen der Selektion und Gruppierung wird der Zugang zu konkreten Datenbeständen sichergestellt (siehe Kapitel 5.3.4.1).

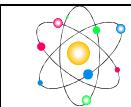
Je nach konkreter Aufgabe ist die optimale Datenanzeige unterschiedlich. Sollen z.B. die Zeitreihen ausgewertet werden, so wird je nach Selektionsreihenfolge eine unterschiedliche Anzeige erforderlich sein (z.B. nach Emittentengruppen oder nach Schadstoffen). Generell werden die Anforderungen für die Zeitreihendarstellung andere sein, wenn es um eine Auswertung z.B. von Dokumentationen für Zeitreihen geht (siehe Kapitel 5.3.4.2). Aus diesem Grunde muss die Sicht auf die Daten aufgabenorientiert und flexibel sein.

Schließlich gibt es für die Erfüllung der Berichtspflichten ganz konkrete Anforderungen an den Aufbau des jeweiligen Berichts, die durch die Datenbank realisiert werden müssen. Der Anwender muss in die Lage versetzt werden, diese Anforderungen in einem Bericht umzusetzen oder modifizieren zu können (siehe Kapitel 5.3.4.3).

5.3.4.1 Selektion und Gruppierung

Durch das Klassifizierungskonzept ist jede Zeitreihe eindeutig definiert bzw. charakterisiert. Dadurch ist es möglich, die Zeitreihen nach einem einzelnen Deskriptor, einem Deskriptorenmuster oder einer Dokumentation zu selektieren, zu gruppieren und zu bearbeiten.

Über die Hierarchiebäume des ZSE kann nach konkreten Deskriptoren der einzelnen Dimensionen gesucht werden. Dabei können über- und untergeordnete Begriffe gewählt werden (Knoten und Blätter). Durch Ergänzung weiterer Selektionsmerkmale kann ein Deskriptorenmuster zusammengestellt werden, das die Suche immer weiter einengt. Auch sämtliche Angaben der Dokumentation sind selektierbar. So können z.B. alle Zeitreihen selektiert werden, die von einer bestimmten Datenquelle stammen oder die einem bestimmten Bearbeiter zugeordnet sind. Darüber hinaus kann über eine Volltextsuche nach konkreten Inhalten gesucht werden. So kann man z.B. durch die Eingabe des Suchbegriffs „unklar“ alle Zeitreihen selektieren, die im Kommentar mit dem Begriff beschrieben werden sind.



5.3.4.2 Sichten zur Darstellung und Dateneingabe

Durch Selektion oder Gruppierung können ausgewählte Zeitreihen einzeln oder zusammen tabellarisch und graphisch dargestellt werden. Die Darstellungsmöglichkeiten sollen der Excelfunktionalität entsprechen.

Die Sicht auf die Daten soll universell sein. Durch das mehrdimensionale Klassifizierungskonzept wird ein n-dimensionaler Raum definiert. Es müssen Funktionen bereitgestellt werden, die es ermöglichen, beliebige Schnitte durch diesen Raum zu legen. Es soll also möglich sein, die Daten in jeder nur erdenklichen Kombination der Dimensionen anschauen zu können.

Es gibt Sichten, die für die Datenbearbeitung optimiert sind (Dateneingabesichten erstellt mit dem „DataSheet“) und Sichten, die eine optimale Verdichtung und Anordnung der Daten für Auswertungszwecke („nur-lesen-Modus erstellt mit dem „DataCube“) ermöglichen. In den Sichten können die Werte auf verschiedene Weise interpoliert und extrapoliert werden.

Das „DataSheet“ ermöglicht es, die Werte der durch Selektion oder Gruppierung identifizierten Zeitreihen tabellarisch wie in einem Excel-Arbeitsblatt darzustellen oder zu bearbeiten. Die Tabelle soll in ihren Dimensionen konfigurierbar sein, d.h. jede Dimension inkl. der Zeitachse kann eine Spalte oder Zeile der Tabelle sein.

Der „DataCube“ ermöglicht es nicht nur, die Dimensionen der dargestellten Tabelle wie im DataSheet mittels „Drag&Drop“ zu verändern, sondern er erlaubt auch noch die Verdichtung der Daten über den in den einzelnen Dimensionen definierten Hierarchien. Die Zeilen oder Spalten der Tabelle lassen sich dann auf- und zuklappen wie Verzeichnisse im Explorerbaum. Bei der Zusammenfassung zu übergeordneten Knoten (zuklappen) werden entweder die Summe oder der Mittelwert der jeweiligen Werte gebildet.

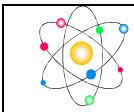
5.3.4.3 Berichterstellung

Der Berichtsgenerator „Analyst“ soll die Benutzer in die Lage versetzen, am Bildschirm, ohne programmieren zu müssen, Berichtsformate zu konfigurieren, in denen alle Informationen der Datenbank vorkommen und flexibel angeordnet werden können. Diese Berichtsformate müssen speicherbar, aktualisierbar und in ihrer Zeitdimension (dargestellter Zeitraum) leicht modifizierbar sein.

Der Analyst ermöglicht es, Zeitreihen aus der MESAP-Datenbank tabellarisch und graphisch darzustellen und regelmäßig wiederkehrende Berichte zu erstellen. Berichte bestehen aus tabellarischen und grafischen Zusammenstellungen, in denen auch Berechnungen vorgenommen werden können. Tabellen und Grafiken können vom Benutzer konfiguriert werden. Ausdrucke auf einem Drucker sind möglich. Der Analyst präsentiert sich dem Benutzer wie ein Spreadsheet und bietet entsprechende Funktionen zur Gestaltung des Layouts und zur Durchführung von einfachen Berechnungen.

Prinzipiell gibt es zwei Sorten von Berichten im Analyst:

- eindimensionale, zeitabhängige Berichte, in denen eine Achse die Zeitachse darstellt und die andere Achse die zeitliche Entwicklung der untersuchten Objekte beschreibt. In diesen Berichten werden ganze Zeitreihen dargestellt. Die Berichte können vertikal oder horizontal orientiert sein.



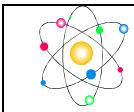
- zweidimensionale, zeitunabhängige Berichte im Matrixformat, in denen in der x-Achse und der y-Achse zwei Objekte für einen Zeitpunkt in einer Kreuztabelle gegenübergestellt werden. In diesen Berichten werden nur Einzelwerte von Zeitreihen dargestellt.

Jeder Bericht besteht aus einem oder mehreren Arbeitsblättern, wie in Excel. Die Anzahl der Berichte in der ZSE-Datenbank ist unbegrenzt. In dem Arbeitsblatt können vom Benutzer beliebig viele Tabellen definiert werden, die die gewünschten Zeitreihen darstellen. Zusätzlich zu den Tabellen können in dem Arbeitsblatt beliebig viele benutzerkonfigurierbare Grafiken definiert werden, welche die in den Tabellen enthaltenen Zeitreihen grafisch darstellen. Weiterhin können beliebige Texte und auch Spreadsheet-Formeln im Arbeitsblatt eingetragen werden. Der Bericht besteht daher aus den folgenden Elementen:

- 1) Arbeitsblätter bestehend aus beliebig vielen Tabellen und Grafiken
- 2) Tabellen bestehend aus Zeitreihen (Verweise auf Zeitreihen)
- 3) Grafiken bestehend aus Zeitreihen (Verweise auf Bereich im Arbeitsblatt)
- 4) Texte, Kommentare, Formeln

Der Analyst ermöglicht folgende Operationen:

- Zeitreihen einer Fallstudie aus der ZSE-Datenbank lassen sich beliebig in Tabellen gruppieren. Die Tabellen können sowohl Inputdaten als auch Modellergebnisse enthalten. In einer Tabelle können Daten aus mehreren Fallstudien zusammengeführt werden;
- Die Tabellen sind zeitreihenorientiert oder besitzen Matrixformat (Kreuztabelle);
- Die Zeitreihen in der Datenbank lassen sich auf drei Weisen referenzieren: direkte Referenz, Aggregation über eine hierarchisch strukturierte Gruppe von Zeitreihen oder eine beliebige mathematische Verknüpfung von Zeitreihen;
- Aus den Tabellen können verschiedene Grafiken erzeugt werden;
- der dargestellte Analyse-Zeitraum ist unabhängig von den in der Datenbank verfügbaren Werten (mapping: fehlende Werte können ergänzt werden);
- die Zeitreihen lassen sich im Bericht auch in anderen als in der Datenbank abgespeicherten Einheiten anzeigen;
- Berichte und Grafiken lassen sich frei gestalten (Fonts, Rahmen, Layout).
- Der Bericht besitzt eine Outlinefunktion, mit der hierarchisch gegliederte Tabellen vereinfacht dargestellt werden können. Hierzu wird die Gruppierungsfunktion von Excel eingesetzt;
- Die Berichtsformate lassen sich speichern und auf neue Rechenergebnisse anwenden;
- Berechnungen wie z.B. die Bestimmung spezifischer Werte (Energieverbrauch pro Kopf) lassen sich im Bericht mit mathematischen Funktionen wie in einem Spreadsheet realisieren;
- Auswahlverfahren zur Erstellung von Schnellgrafiken stehen zur Verfügung;



- Layout, Textelemente und Berechnungsfunktionen werden im Report definiert und gespeichert;
- Referenzen auf Zeitreihen werden als Objekte in einer Datenbank gespeichert. Die Daten werden beim Laden oder Refresh des Spreadsheets aktualisiert.
- Die Berichte werden in einer Tabelle der ZSE-Datenbank gespeichert.

Der Berichtsgenerator muss außerdem in der Lage sein, die Berichtsformate zu erzeugen, die in den folgenden Kapiteln dokumentiert sind.

5.3.4.3.1 CORINAIR

Hier legt das UBA die Vorgaben und das Format für die CORINAIR-Berichterstattung fest.

5.3.4.3.2 IPCC

Hier legt das UBA die Vorgaben und das Format für die IPCC-Berichterstattung fest.

5.3.4.3.3 IMA

Hier legt das UBA die Vorgaben und das Format für die IMA-Berichterstattung fest.

5.3.4.3.4 DzU

Hier legt das UBA die Vorgaben und das Format für die DzU-Berichterstattung fest.

5.3.4.3.5 RAINS

Hier legt das UBA die Vorgaben und das Format für die RAINS-Berichterstattung fest.

5.3.5 Datenaustausch

Der Datenaustausch ist für das Zentrale System Emissionen eine Kernfunktion, an die erhebliche Anforderungen gestellt wird, da das ZSE viele seiner Daten von anderen Datenbanken oder externen Datenquellen beziehen wird. Die direkte Eingabe in das System wird am Ende der Entwicklung etwa nur die Hälfte des Gesamtdatenbestands ausmachen. Etwa ein Viertel der Datenerfassung soll Externen (z.B. Forschungsnehmern) über die direkte Eingabe in einer Erfassungsoberfläche ermöglicht werden. Schließlich wird der direkte Datenaustausch mit bestehenden Datenbanken eine entscheidende Rolle spielen.

Um schon während der Zeit der Softwareentwicklung unter laufendem Betrieb den Datentransfer zu gewährleisten und auch später den Datenaustausch mit in der Planungsphase nicht berücksichtigten Datenbanken zu ermöglichen, steht eine universelle Schnittstelle zum Datenaustausch zur Verfügung (siehe Kapitel 5.3.5.1).

	Projekthandbuch DECOR Feinkonzept zu einem Zentralen Systems Emissionen	Seite 5-53 Ausdruck: 30.10.2001
---	--	------------------------------------

5.3.5.1 Datenaustausch über standardisierte ASCII Tabellenformate

Um den generellen Datenaustausch zwischen ZSE und anderen datenhaltenden Systemen zu ermöglichen, werden drei Tabellenformate als Standardformate für den Datenimport und -export festgelegt. Daten in diesen Formaten lassen sich leicht in das ZSE importieren.

Beim Import werden Plausibilitäts- und Konsistenzprüfungen durchgeführt. Sollen neue Werte übernommen werden, wenn schon Werte in der Datenbank vorhanden sind? Stimmen die Einheiten? Sind die Daten im Vergleich zu den schon vorhandenen Werten plausibel? Dazu wird eine komplexe Prüflogik durchlaufen. Eine genaue Beschreibung dieser beim Import durchgeführten Prüfungen befindet sich im Anhang.

5.3.5.1.1 Zeitreihenformat

Das Zeitreihenformat (siehe Tab. 5.11) ermöglicht den Datenimport von kompletten Zeitreihen, d. h. alle Werte einer Zeitreihe können auf einmal importiert werden. In der ersten Spalte befindet sich der Langname der Zeitreihe, dann folgen die Deskriptoren für alle verfügbaren Dimensionen. Nach der Einheit folgen dann die Werte der Zeitreihe für die in den Spaltenköpfen aufgeführten Jahre. In der Originaldatei finden sich darüber hinaus auch noch Bearbeitungsfelder für den Datenimport, die hier nicht näher beschrieben werden (siehe Anhang).

Tab. 5.11: Import - Zeitreihenformat

Zeitreihe	Dim 1	Dim 2	...	Dim n	Einheit	Jahr 1	Jahr 2	...	Jahr n
Name 1
Name 2
...
Name n

- Vorteil: Freie Wahl des Deskriptorenmusters je Zeitreihe, es können gleichzeitig mehrere Jahreswerte importiert werden
- Nachteil: Keine Berücksichtigung von Dokumentationshinweisen möglich

5.3.5.1.2 Dokumentationsformat

Um auch den Import von Dokumentationshinweisen zu ermöglichen, wurde das Dokumentationsformat (siehe Tab. 5.12) definiert. Hier wird in jeder Zeile genau ein Wert importiert. Dazu wird für jeden Wert die komplette Information der Zeitreihe (Name und Deskriptormuster) angegeben. Danach folgt die Jahreszahl, der Zahlenwert, die Einheit und dann der komplette Dokumentationshinweis bestehend aus bis zu n Bestandteilen.

Tab. 5.12: Import - Dokumentationsformat

Zeitreihe	Dim 1	...	Dim n	Jahr	Wert	Einheit	Doku 1	...	Doku n
Name 1	1995	5,23	
Name 2	1997	701	
...
Name 4

- Vorteil: auch Dokumentationshinweise können importiert werden, beliebige Deskriptorenmuster können sich abwechseln
- Nachteil: Hoher Bedienaufwand, hoher Grad an Redundanz in der Importdatei, größerer Prüfaufwand.

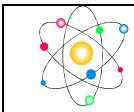
5.3.5.1.3 Tabellenformat

In der Praxis liegen Daten von kontextbezogenen Zeitreihen oft in Form von Tabellen vor. Diese Tabellen stellen in ihrer x- und y-Achse zwei Dimensionen bzw. Dokumentationsfelder des ZSE dar, deren Deskriptoren für die zu importierenden Zeitreihen variieren, während die restlichen Dimensionen fix sind (siehe Tab. 5.14). Ein Beispiel für das Tabellenformat ist die Energiebilanz, in der Energieeinsätze nach Sektoren (entspricht Dokumentationsfeld „Statistische Bezeichnung“) und Brennstoffen (entspricht Dimension „Einsatzmaterial“) aufgeschlüsselt sind. Die restlichen Informationen ergeben sich aus dem Kontext und müssen daher in einem Deklarationskopf der einzulesenden Tabelle vorangestellt werden.

In dem Tabellenformat wird die Jahresangabe festgehalten, d. h. das Eingabejahr wird wie eine zusätzliche Dimension festgelegt. Der Benutzer kann im Zentralen System Emissionen mit einem vorbereiteten Eingabeformular festlegen, welche zwei Dimensionen er als Achsen der Matrixtabelle wählen will. Die restlichen Dimensionen müssen ebenfalls durch im ZSE definierte Deskriptoren festgelegt sein (siehe Tab. 5.13). Im Beispiel werden die Brennstoffeinsätze von 1993 der Bundesenergiebilanz für die verschiedenen Wirtschaftssektoren erfasst. Der Benutzer wählt hierzu den Sektor, den Brennstoff und die Energiebilanzzeile als Überschriften (Zeilen und Spalten) des Tabellenformats aus und legt die übrigen Deskriptoren im Deklarationskopf fest. Die entsprechenden Eingabewerte werden in die Tabelle eingetragen. Das Ergebnis sähe dann so aus:

Tab. 5.13: Import - Tabellenkopf für Tabellenformat

ZR	Jahr	1993
ZR	Einheit	TJ
Dim	Raumbezug	Deutschland
Dim	Wertetyp	Aktivitätsrate
Dim	Schadstoff	<nicht belegt>
Dim	Emittentengruppe 1	<nicht belegt>
Dim	Emittentenspezifizifikation	<nicht belegt>
Dim	Bereich	<nicht belegt>
Dim	Einsatzmaterial	<Spalte der ASCII-Tabelle>, z.B. (Steinkohlen) Koks
Dim	Energiebilanzflag	Energiebilanz
Dim	Produkt	<nicht belegt>
Dim	Maßnahme	<nicht belegt>
Dim	Technik	<nicht belegt>
Dim	Betriebsart	<nicht belegt>
Dim	Statistische Bezeichnung	<Zeile der ASCII-Tabelle>, z.B. Übriger Bergbau und Verarbeitendes Gewerbe insgesamt

**Tab. 5.14: Import - Tabellenformat**

Brennstoff	EB Zeile	Steinkohlen				Braunkohlen	
		Sektor	Kohle	Koks	Briketts	...	Kohle
Z 73 Übriger Bergbau und Verarbeitendes Gewerbe insgesamt
Z 79 Haushalte und Kleinverbraucher insgesamt
...

- Vorteil: Daten liegen in der Praxis oft in Matrixtabellen vor
- Nachteil: Kein Import von Dokumentationshinweisen möglich, immer nur ein Jahreswert einer Zeitreihe ist erfaßbar.



Im Prototyp sollen nur Daten für im ZSE bereits definierte Zeitreihen übernommen werden. Es werden keine neuen Zeitreihen angelegt. Nach einer Probezeit soll dann entschieden werden, ob neue, dem System unbekannte Zeitreihen, beim Import angelegt werden können. Das Anlegen eines neuen Jahres soll jedoch möglich sein.

Bei Rückfragen sollen die entsprechenden Dialogboxen die Möglichkeiten "Einzeln zustimmen", "Allen zustimmen" und "Abbrechen" haben.

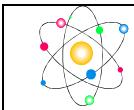
5.3.5.2 Datenimport

Beim Datenimport wird die Erstbestückung der Datenbank (Portierung) und die wiederholte Aufnahme größerer Datenmengen aus anderen EDV-Systemen in das ZSE über eine Importschnittstelle unterschieden.

Die Portierung aus der Datenbank Emissionsmatrix (siehe Kapitel 5.3.5.2.1), die vom Öko-Institut bereitgestellt wird, erfolgte in zwei Durchgängen.

Der wiederholte Datenimport über eine konfigurierte Importschnittstelle ist aus den folgenden Datenbanken vorgesehen:

1. Modul PoSo (siehe Kapitel 5.3.5.2.2)
2. UBA-Modul (siehe Kapitel 5.3.5.2.3)
3. TREMOD (siehe Kapitel 5.3.5.2.4)
4. Datenbank zu landwirtschaftlichen Emissionen (siehe Kapitel 5.3.5.2.5)



5.3.5.2.1 Portierung aus der Datenbank *Emissionsmatrix*

Die Portierung ist eine einmalige Arbeit und somit keine direkte Funktion des Zentralen Systems Emissionen. Da eine gute Portierung dennoch wichtig für die weitere Nutzung der Datenbestände ist, soll sie hier trotzdem beschrieben werden.

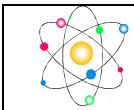
Die Portierung erfolgt aus der Access Datenbank *Emissionsmatrix*, welche eine Verschmelzung der *Matrixdokumentation* des Öko-Instituts und der *Access-Rahmendaten* des UBA darstellt. Die Datenbank *Emissionsmatrix* enthält die Definition und die Dokumentation der Zeitreihen sowie den Datenbestand der berechneten Aktivitätsdaten und Emissionsfaktoren. Der Ablauf der Emissionsberechnung und die Berechnungsgleichungen sind hier eindeutig dokumentiert. Die Access-Rahmendaten enthalten Aktivitätsraten und Emissionsfaktoren der wichtigsten Schadstoffe und Emittentengruppen, die der Emissionsberechnung bisher zugrundegelegt worden sind. Alle Informationen der *Emissionsmatrix* werden bei der Portierung in den ZSE-Prototypen übertragen. Viele Eingangsdaten für die Berechnungen fehlen jedoch noch und müssen nach der Portierung dann im Prototyp des ZSE nacherhoben werden. Weitere Teil-Datenbestände, die nicht in den Access-Rahmendaten enthalten waren, müssen noch ZSE-konform aufbereitet und nachträglich importiert werden.

Da der Prototyp nur sieben Dimensionen verarbeiten kann, das UBA jedoch seinen Datenbestand mit 12 Dimensionen charakterisieren will, wurde der Prototyp in einer Kompromisslösung erweitert. Der Administrator ist nun in der Lage, für alle Zeitreihen 12 Dimensionen zu vergeben. Für die Dateneingabe sind jedoch nur 7 dieser 12 Dimensionen sichtbar. Auch für Datenbankabfragen können nur 7 Dimensionen genutzt werden. Der Datenbestand enthält jedoch bereits alle ZSE relevanten Informationen. Bei der Portierung des Datenbestands in das endgültige ZSE werden dann auch die Informationen zu den bisher versteckten Dimensionen sichtbar werden.

5.3.5.2.2 Datenimport aus dem Modul PoSo

Das Modul PoSo ist wie das ZSE eine Datenbank in DECOR und besteht aus einer Stammdatenbank, welche die statischen Informationen für die Punktemissionsquellen in Deutschland speichert (Standort, Name, Betreiber, etc.) und einer Datenbank, welche alle dynamischen numerischen Informationen zu diesen Punktquellen wie z. B. die jährlichen Schadstoffemissionen als Zeitreihen speichert. Für diese Access-Datenbank wird dasselbe Datenformat wie für das ZSE eingesetzt, wobei die Liste der Punktquellen eine Dimension von PoSo ist. Über die Harmonisierung aller Dimensionen, die im ZSE und im Modul PoSo gleiche Sachverhalte beschreiben, sollen die Daten im Modul PoSo derart selektierbar und aggregierbar werden, dass sie über eine 100%ig kompatible Datenstruktur verfügen. Auf diese Weise können PoSo-Zeitreihen als Hypothese PoSo direkt neben den entsprechenden ZSE-Zeitreihen im ZSE gespeichert werden. Für den Transfer von PoSo-Daten in das ZSE wird deshalb eine Kopierfunktion für Zeitreihen aus PoSo (oder anderen ZSE-kompatiblen Datenbanken) in das ZSE zur Verfügung gestellt. Eine Beschreibung des konkreten Datenabgleichverfahrens ist in Kapitel 5.3.3.9 beschrieben.

Der Datenabgleich zwischen Modul PoSo und ZSE soll einmal im Jahr stattfinden.



5.3.5.2.3 Datenaustausch mit dem UBA-Modul

Das UBA-Modul ist eine Datenbank des Umweltbundesamtes, das detaillierte Berechnungsgrundlagen zu energiebedingten Aktivitätsdaten hält. Es dient der sektoralen Feinstrukturierung der aus der Bundesenergiebilanz gewonnenen Energieeinsatzdaten und darüber hinaus anderen Zwecken der Modellierung, die über den Bedarf für die reine Emissionsberechnung hinausgehen. Das UBA-Modul besteht aus einer Sammlung von Excel-Sheets, die über komplexe Formelbezüge rechnerisch miteinander verknüpft werden.

Aufgrund der komplexen und gleichzeitig nicht starren Struktur des UBA-Moduls soll zum Datenaustausch von Zeitreihenwerten zwischen dem ZSE und dem UBA-Modul eine allgemeine, parametrisierbare Schnittstelle eingesetzt werden. Die möglichen ASCII-Austauschformate sind in Kapitel 5.3.5.1 beschrieben.

Der Datenaustausch zwischen UBA-Modul und ZSE soll ein bis zweimal im Jahr stattfinden. Hierzu sollen die Energiedaten in das ZSE eingelesen werden, dort bearbeitet und zur Emissionsberechnung eingesetzt werden. Die Emissionsdaten sollen im Gegenzug dazu dem UBA-Modul oder den entsprechenden Facheinheiten im Direktzugriff zur Verfügung gestellt werden.

5.3.5.2.4 Datenimport aus TREMOD

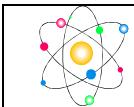
In der Datenbank TREMOD werden im Umweltbundesamt Emissionen des Straßenverkehrs in feingliedriger Emittentenstruktur ermittelt. Das Modell unterscheidet wesentlich differenzierter, als es für die Emissionsberichterstattung erforderlich ist, so dass in TREMOD Emissionsdaten aggregiert für das ZSE zusammengefaßt werden müssen. Darüber hinaus werden die in TREMOD auf der Basis von Fahrleistungen berechneten Emissionsdaten mit den Kraftstoffeinsatzmengen der Energiebilanz abgeglichen, bevor sie dem ZSE zur Verfügung gestellt werden.

Um die Datenbereitstellung durch TREMOD möglichst automatisiert ablaufen zu lassen, wird eine entsprechende Schnittstelle programmiert. Das derzeit vorgestellte AusgabefORMAT entspricht in der Anlage dem Konzept des ZSE, Daten über Deskriptoren zu beschreiben. Erforderlich ist nun eine Überprüfung dieses Formats auf Eindeutigkeit und Kompatibilität mit den bestehenden Datensätzen im ZSE.

Das Exportformat aus TREMOD besteht derzeit aus den folgenden Feldern:

Gebiet	Deutschland
Verkehrstraeger	Busse
Kraftstoff	Diesel
Konzept	EURO
Räuml Zuordnung	Außerorts
Emissionsart	Betrieb
Komponente	Benzol
1990	<Wert>
1991	<Wert>
...	...

Der Datenaustausch zwischen TREMOD und ZSE soll ein bis zweimal im Jahr stattfinden. Eine Datenbereitstellung für TREMOD durch das ZSE ist nicht erforderlich.



5.3.5.2.5 Datenimport aus der Datenbank zu landwirtschaftlichen Emissionen

Die Datenbank zu landwirtschaftlichen Emissionen wird derzeit im Rahmen eines gemeinsamen Vorhabens zwischen UBA und BML von der FAL in Braunschweig aufgebaut. Sie wird in Zukunft als nationale Datenbank für die Berechnung von landwirtschaftlichen Emissionen auf der Kreisebene dienen. Der Datenbestand wird dem Umweltbundesamt für die Wahrnehmung der Emissionsberichtspflichten zur Verfügung gestellt. Hierbei sollen einerseits die zur Berechnung der nationalen Emissionen (nicht regionalisiert) erforderlichen Eingangsdaten (Aktivitätsrate und Emissionsfaktoren) in das ZSE übernommen werden, andererseits sollen die regionalisierten Daten in das CORINAIR System übernommen werden.

Der Datentransfer von der Datenbank zu landwirtschaftlichen Emissionen zum ZSE soll über eine allgemeine, parametrisierbare Schnittstelle vorgenommen werden. Die möglichen ASCII-Austauschformate sind in Kapitel 5.3.5.1 beschrieben. Der Datenaustausch zwischen der Datenbank zu landwirtschaftlichen Emissionen und dem ZSE soll ein bis zweimal im Jahr stattfinden. Eine Datenbereitstellung durch das ZSE ist nicht erforderlich.

5.3.5.2.6 Datenimport über Excel

Das DataSheet ermöglicht den Import von Zeitreihenwerten über Excel. Das DataSheet dient zur Eingabe und Bearbeitung von Zeitreihenwerten. Das Setzen von Filtern ermöglicht es, durch die Auswahl von Zeitreihen flexible Sichten auf die Datenbank zu erstellen und das Layout für die Eingabe entsprechend zu gestalten. Auf diese Weise entstehen Eingabeformulare für die manuelle Eingabe, deren Konfiguration als sogenannte Ansicht gespeichert wird. Diese Eingabeformulare können auch als Excel-Sheet gespeichert und somit aus dem ZSE exportiert werden. Diese Funktionalität ermöglicht es, für eine dezentrale Datenerfassung aus Ansichten Excel-Sheets zu konfigurieren, zu exportieren und dann zu verteilen. Die Zeitreihenwerte der zurückkommenden ausgefüllten Sheets können dann per Cut&Paste in einem Arbeitsgang in das entsprechende DataSheet übertragen werden. Sobald die Zeitreihenwerte im DataSheet sind, können sie mit einem Knopfdruck in die ZSE-Datenbank gespeichert werden. Auf diese Weise ist es möglich, ganze Datenblätter mit Zeitreihenwerten auf einen Schlag in das ZSE einzupflegen. Eine weitere Möglichkeit wäre es, die Zeitreihenwerte statt per Cut&Paste über eine „Read Excel File“-Funktion in das DataSheet zu importieren. Wenn Daten bereits im Excel-Format bereitstehen, bietet sich die Möglichkeit, das DataSheet in seinem Layout dem Excel-Sheet anzupassen, um dann ebenfalls die Daten in einem Arbeitsgang zu importieren.

5.3.5.3 Datenexport

Um die Daten des ZSE für die Erfüllung aller Berichtspflichten nutzbar zu machen, ist der Datenexport innerhalb von DECOR sicherzustellen (siehe Kapitel 5.3.5.3.1). Darüber hinaus ist der Datenbestand auch anderen Datenbanken nutzbar zu machen, konkrete Anforderungen hierzu bestehen für die Datenbank Ökobilanzen (siehe Kapitel 5.3.5.3.2).

5.3.5.3.1 Datenexport nach CORINAIR

Die Software der Datenbank CORINAIR wird dem Umweltbundesamt kostenlos von der Europäischen Umweltagentur zur Verfügung gestellt und soll die Berichtspflichten im Bereich der Genfer Luftreinhalteprotokolle abdecken.

	Projekthandbuch DECOR	Seite 5-59
Feinkonzept zu einem Zentralen Systems Emissionen		Ausdruck: 30.10.2001

Das Umweltbundesamt wird CORINAIR darüber hinaus dazu nutzen, das Gridding Tool von DECOR, das der Bereitstellung von Rasterdaten dienen wird, mit Emissionsdaten auf der Kreisebene zu versorgen.

CORINAIR ist wie das Zentrales System Emissionen eine Access-Datenbank. Das Datenformat ist in Kapitel **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** dokumentiert. Der Bericht wird anschließend in ein Access Tabellenblatt umgewandelt, wie es CORINAIR zum Import benötigt.

5.3.5.3.2 Datenexport zur Datenbank Ökobilanzen

Die Datenbank Ökobilanzen soll der interessierten Öffentlichkeit einen einheitlichen Datensatz für die Erstellung von Ökobilanzen bereitstellen. Hierbei interessieren Stoffströme und die in ihnen erzeugten Emissionen. Um eine möglichst einheitliche Datengrundlage in standardisierter Form bereitzustellen, sollen die Emissionsfaktoren des ZSE im CORINAIR-Format für die Datenbank Ökobilanzen bereitgestellt werden.

Der Datentransfer vom ZSE zur Datenbank Ökobilanzen soll über eine allgemeine, parametrisierbare Schnittstelle vorgenommen werden. Die möglichen ASCII-Austauschformate sind in Kapitel 5.3.5.1 beschrieben. Der Datenaustausch zwischen dem ZSE und der Datenbank Ökobilanzen soll ein bis zweimal im Jahr stattfinden. Eine Datenbereitstellung für das ZSE ist nicht erforderlich.

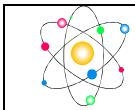
5.4 Systemarchitektur

Die Leitlinien bei der Entwicklung der ZSE-Software sind:

- Strukturierung der Planungsaufgaben, Berechnungsverfahren und Berichtspflichten
- Vollständige Integration aller Informationen in einer Datenbank
- Weitgehende Automatisierung der Prozeßabläufe bei der Berichterstattung
- Leicht anpaßbare Berechnungsverfahren
- Flexible Gestaltung der Emissionsberichte
- Flexible Verwaltung der Zugriffsrechte
- Gute Dokumentationsmöglichkeiten
- Umfangreiche Visualisierungsmöglichkeiten für die Ergebnisse
- Modularer Aufbau der Komponenten für einfache spätere Erweiterungen des ZSE

Die Systemarchitektur des ZSE soll von den folgenden Leitlinien geprägt sein:

- Objektorientierter Entwurf und Programmierung,
- Modularer Aufbau
- Drei-Schicht-Architektur mit Datenbank, Funktionslogik der Applikation (Middleware) und Bedienoberfläche (Grafical User Interface, GUI). Die Datenbank enthält die Datentabellen, die Middleware enthält die komplette Businesslogik, das GUI das Dialoginterface zwischen Mensch und Maschine.



- Middleware und GUI sind als DLL ausgelegt und besitzen ein dokumentiertes API. D.h, alle Funktionen lassen sich auch aus anderen mit Windows kompatiblen Programmen aufrufen
- Sowohl Einzelplatzversion als auch Client/Server-Fähigkeit

5.4.1 Software- und Hardwareplattform

Es ist beabsichtigt, das Zentrale System Emissionen für die folgenden Hardware- und Softwareumgebung zu entwickeln.

Software: Visual Basic 6.0 (32bit, objektorientiert) für Bedienoberfläche

Visual C++ für Rechenmodule

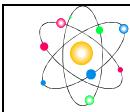
Datenbank-Engine: MS Access 2000, MS SQL-Server 7.0 , Oracle 8i

Betriebssysteme: Windows 98, 2000, NT 4.0

Hardware: Arbeitsstation: Pentium III, 128 MB RAM besser 256 MB, Auflösung 1024*768, virtueller Speicher auf der Festplatte: 500 MB

Applikationsserver: Pentium III, 256 MB RAM, Auflösung 1024*768

Datenbankserver: NT (SQL-Server oder Oracle) oder Unix-Maschinen (mit Oracle)



5.4.2 Komponenten des ZSE

Das Programm ZSE (Zentrales System Emissionen) ist modular aufgebaut. Das ZSE besteht aus einer zentralen Datenbank, die alle zur Berichterstattung notwendigen Informationen verwaltet: Daten, Berechnungsverfahren, Integritätsbedingungen, Berichtsformate, Schnittstellendefinitionen, etc. Um diese zentrale Datenbank herum gruppiert befinden sich die einzelnen Module für die Funktionen Datenverwaltung, Administration, Berechnungsverfahren, Berichtswesen sowie ein Online-Hilfesystem. Die modulare Systemarchitektur des ZSE ist in Abb. 5.1 dargestellt. Tab. 5.15 gibt eine Übersicht über die ZSE-Module und beschreibt kurz ihre Funktion.

Im Zentrum ist das Kernmodul, die ZSE-Datenbank erkennbar. Auf der oberen Ebene ist der *CalQlator* mit seinen Untermodulen dargestellt. Links neben der Datenbank befinden sich die Module *DataSheet*, *TreeEditor* und *UnitManager* zur Bearbeitung der Daten, der hierarchischen Strukturen und der Einheiten. Rechts befinden sich die Module *Analyst* zur Berichterstattung, *DataCube* zur mehrdimensionalen Darstellung und Verdichtung der Daten und der *InternetViewer* zur Darstellung der Daten im Internet. Auf der unteren Ebene befinden sich der *Explorer* zur Administration der Datenbank, der *Importer* für den Import großer Datenmengen aus anderen Fachabteilungen und der *Berichtsextractor* zur Erzeugung der Datenstrukturen für die Berichtspflichten.

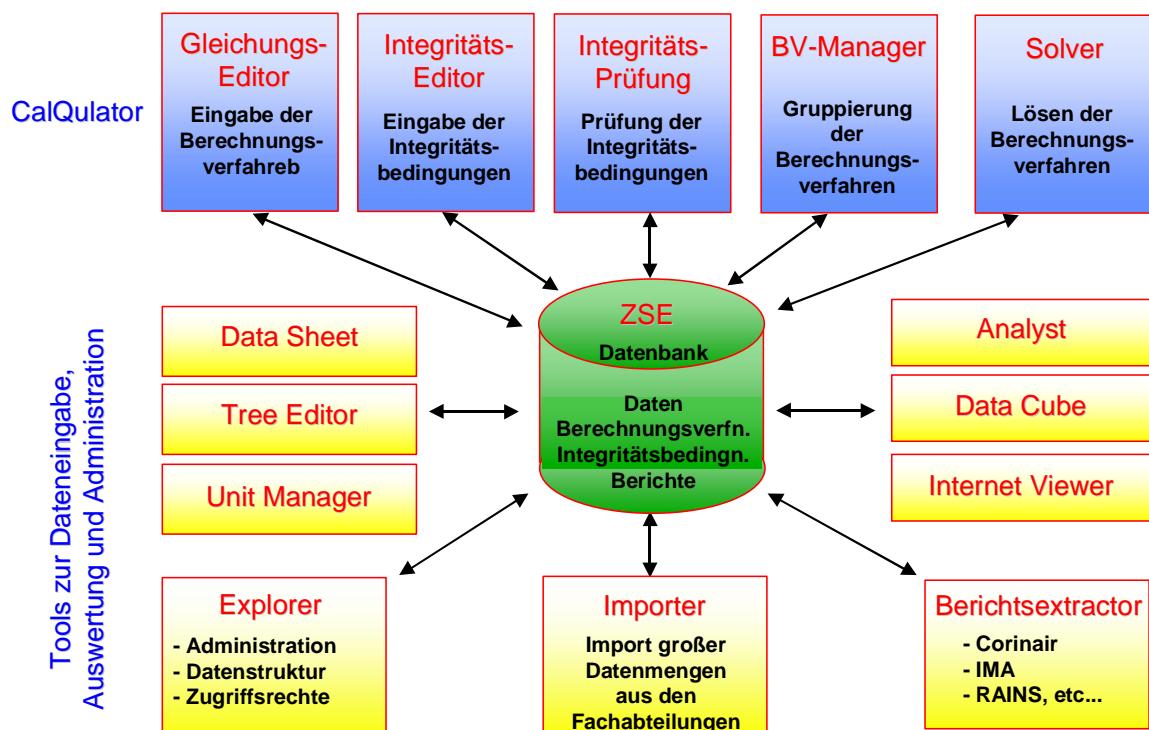
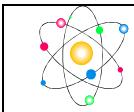


Abb. 5.1: Systemarchitektur des ZSE

**Tab. 5.15: Übersicht ZSE-Module**

ZSE-Modul	Funktion
ZSE-Datenbank	Verwaltung aller Informationen des ZSE: Daten, Berechnungsverfahren, Berichtsformate, Integritätsbedingungen, Dokumentationshinweise
CalQulator - Gleichungseditor - Integritätseditor - Integritätsprüfung - BV-Manager - Solver	Verwaltung der Berechnungsverfahren (BV) Definition der BV, Eingabe der Gleichungen, Syntaxprüfung Eingabe der Integritätsbedingungen Prüfung der Integritätsbedingungen Gruppierung der BV zu Berechnungsgruppen Lösen der Gleichungssysteme der BV
Data Sheet	Erstellung von benutzerkonfigurierbaren Datenabfragen (Ansichten) zur Bearbeitung der numerischen Daten. Eine Ansicht besteht aus einer logischen Datenbankabfrage (Filter) und einer Layout-Anweisung für die Darstellung der Ergebnisse der Abfrage.
Tree Editor	Verwaltung der Schlagworte einer Dimension und Definition der Hierarchien innerhalb einer Dimension
Unit Manager	Verwaltung der Einheitenliste und der Umrechnungsfaktoren
Analyst	Excel-basierter Reportgenerator zur Erstellung von Standardberichten. Gestaltung der Berichte und Definition der Datenbankverknüpfungen im Excel-Format
Data Cube	Visualisierung und Verdichtung mehrdimensionaler Datenwürfel basierend auf OLAP-Technologie (Online Analytical Processing). Gestaltung der Sichten, grafische Darstellung der Daten
Internet Viewer	Visualisierung der ZSE-Daten in einem Internet-Browser (NetScape, MS Explorer)
Explorer	Zentrales Administrationstool zur Verwaltung aller Elemente der Datenbank: Datenbankstruktur, Anzahl und Ausgestaltung der Dimensionen, Bearbeitung der Hierarchien, Einheitenverwaltung, Verwaltung der Zugriffsrechte, Datensicherung, etc.
Importer	Import von größeren Datenmengen z.B. aus anderen Fachabteilungen für die Formate Zeitreihenformat, Dokumentationsformat, Tabellenformat
Berichtsextractor	Erstellung von Auszügen aus der Datenbank auf Datenträger in den geforderten Berichtsformaten zur Erfüllung der Berichtspflichten

5.4.2.1 Entwurf für eine Oberfläche für das ZSE

In diesem Kapitel wird ein erster Entwurf für die Oberfläche des zukünftigen ZSE dargestellt. Dieser Entwurf kann sich im Laufe der Weiterentwicklung noch ändern, denn oft zeigen sich bei der Programmierung noch Unstimmigkeiten und Lücken des ursprünglichen Entwurfs.

Das Hauptmenu besitzt die fünf Menüs „Programm“, „Bearbeiten“, „Optionen“, „Fenster“ und „Hilfe“.

Das Menu „**Programm**“ (siehe Abb. 5.2) beinhaltet die Aufrufe zur Datenbankverwaltung („Neu“, „Öffnen“, „Speichern Unter“ und „Löschen“, „Backup“, „Restore“, „Datenbank einchecken“, „Datenbank auschecken“ und die Verwaltung der Benutzerrechte. Weitere Menüeinträge rufen das Setup Programm des Standarddruckers auf, drucken das aktuelle Fenster bzw. den gesamten Bildschirm. Der Aufruf „Ende“ beendet das Programm. Am Ende dieses Menüs werden die zuletzt geöffneten Datenbanken angezeigt.

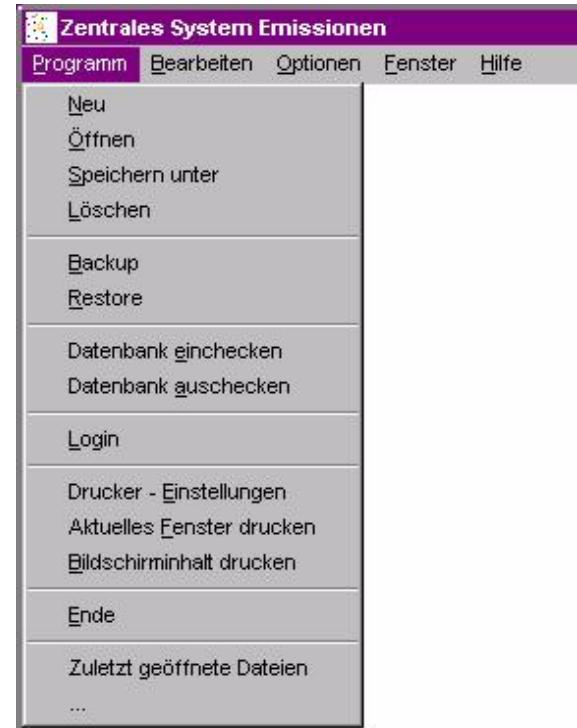


Abb. 5.2: Das Menu „Programm“

Mit Hilfe des Menüs „**Bearbeiten**“ (siehe Abb. 5.3) lassen sich die einzelnen Module des ZSE wie der Importer, das Data Sheet oder der CalQulator aufrufen.

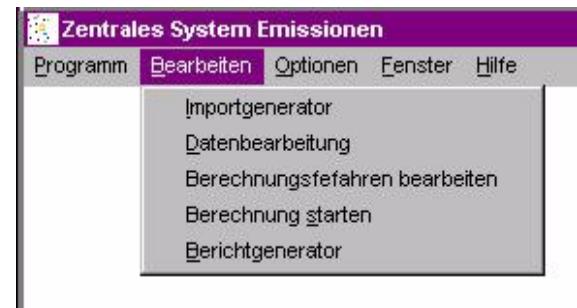


Abb. 5.3: Das Menü „Bearbeiten“

	Projekthandbuch DECOR	Seite 5-64
	Feinkonzept zu einem Zentralen Systems Emissionen	Ausdruck: 30.10.2001

Das Menü „**Optionen**“ (siehe Abb. 5.4) beinhaltet die Benutzer- und Datenbankeinstellungen, die Verwaltung der Dokumentationshinweise sowie die Aufrufe des Einheiten-Umrechners bzw. direkt von fertigen Umrechnungstabellen.



Abb. 5.4: Das Menü „Optionen“

Das Menü „**Fenster**“ (siehe Abb. 5.5) bietet Aufrufe, die das Aussehen des Programms bzw. der Unterprogrammfenster gestalten. „Hintereinander“ bedeutet, daß die Fenster als Kaskade angeordnet werden. Durch „Anordnen“ werden sie nebeneinander dargestellt und durch „Schließen“ geschlossen.



Abb. 5.5: Das Menü „Fenster“

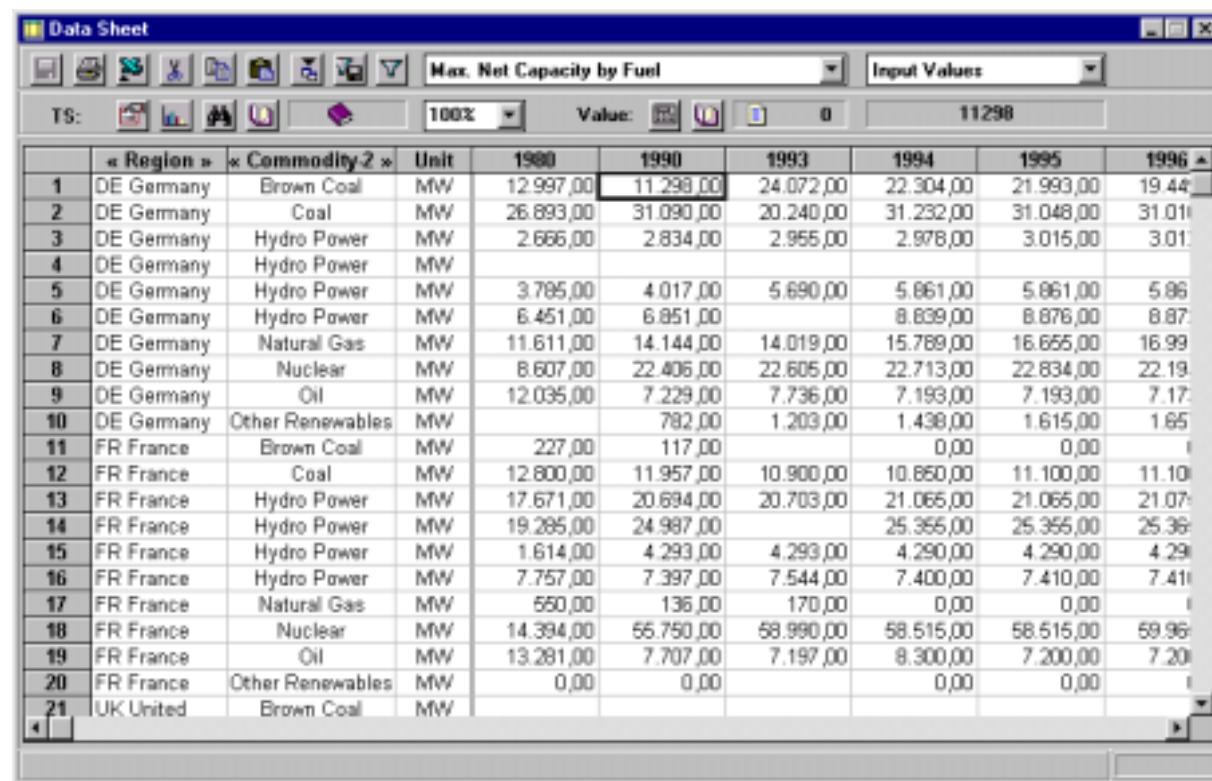
Das Menü „Hilfe“ (siehe Abb. 5.6) bietet verschiedene Möglichkeiten auf die Dokumentation des ZSE zuzugreifen. Der „Inhalt“ bietet den Zugriff über ein Inhaltsverzeichnis. Mit „Index“ gelangt man auf die Startseite eines Hyperlink Netzwerkes mit Suchmöglichkeit. Erklärungen sind mit gekennzeichneten Schlagwörtern markiert, die wiederum durch Anklicken zu angrenzenden Themenbereichen führen. Wie die Hilfe zu benutzen ist und welche Möglichkeiten sie bietet, erfährt man durch den Aufruf „Hilfe benutzen“. Des weiteren werden in diesem Menü Informationen über aktuelle Benutzer und die Zugriffsrechte angeboten. Informationen über die Registrierung der Software sowie über das Programm selbst können durch entsprechende Aufrufe abgerufen werden.



Abb. 5.6: Das Menü „Hilfe“

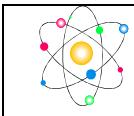
5.4.2.2 Entwurf für das DataSheet zur Datenbearbeitung

Das DataSheet in Abb. 5.7 ermöglicht es dem Benutzer, eigene Sichten auf den Datenbestand zu erzeugen, um die numerischen Daten in der ZSE-Datenbank zu bearbeiten. Eine Ansicht besteht aus der Definition einer Abfrage, üblicherweise mit Hilfe von Filtern auf die Dimensionen oder anderen Suchkriterien. Die Ergebnisse der Abfrage werden in einer Tabelle dargestellt. Das Layout der Tabelle kann vom Benutzer weitgehend beeinflußt werden. Filter und Layout zusammen werden als Ansicht gespeichert und können auf Knopfdruck wieder aktiviert werden.



	Region	Commodity	Unit	1980	1990	1993	1994	1995	1996
1	DE Germany	Brown Coal	MW	12.997,00	11.298,00	24.072,00	22.304,00	21.993,00	19.44
2	DE Germany	Coal	MW	26.893,00	31.090,00	20.240,00	31.232,00	31.048,00	31.01
3	DE Germany	Hydro Power	MW	2.666,00	2.834,00	2.955,00	2.978,00	3.015,00	3.01
4	DE Germany	Hydro Power	MW						
5	DE Germany	Hydro Power	MW	3.785,00	4.017,00	5.690,00	5.861,00	5.861,00	5.96
6	DE Germany	Hydro Power	MW	6.451,00	6.851,00		8.839,00	8.876,00	8.87
7	DE Germany	Natural Gas	MW	11.611,00	14.144,00	14.019,00	15.789,00	16.655,00	16.99
8	DE Germany	Nuclear	MW	8.607,00	22.406,00	22.605,00	22.713,00	22.834,00	22.19
9	DE Germany	Oil	MW	12.035,00	7.229,00	7.736,00	7.193,00	7.193,00	7.17
10	DE Germany	Other Renewables	MW		782,00	1.203,00	1.438,00	1.615,00	1.65
11	FR France	Brown Coal	MW	227,00	117,00		0,00	0,00	
12	FR France	Coal	MW	12.800,00	11.957,00	10.900,00	10.850,00	11.100,00	11.10
13	FR France	Hydro Power	MW	17.671,00	20.694,00	20.703,00	21.065,00	21.065,00	21.07
14	FR France	Hydro Power	MW	19.285,00	24.987,00		25.355,00	25.355,00	25.36
15	FR France	Hydro Power	MW	1.614,00	4.293,00	4.293,00	4.290,00	4.290,00	4.29
16	FR France	Hydro Power	MW	7.757,00	7.397,00	7.544,00	7.400,00	7.410,00	7.41
17	FR France	Natural Gas	MW	550,00	136,00	170,00	0,00	0,00	
18	FR France	Nuclear	MW	14.394,00	55.750,00	58.990,00	58.515,00	58.515,00	59.96
19	FR France	Oil	MW	13.281,00	7.707,00	7.197,00	8.300,00	7.200,00	7.20
20	FR France	Other Renewables	MW	0,00	0,00		0,00	0,00	
21	UK United	Brown Coal	MW						

Abb. 5.7: DataSheet für die Dateneingabe



5.4.2.3 Entwurf für den Analyst zur Berichtsgenerierung

Der Berichtsgenerator *Analyst* des Zentralen Systems Emission (siehe Abb. 5.8) liegt Excel basiert vor und bietet die gewohnte Arbeitsumgebung, was die Handhabung, die graphische Darstellung sowie die Weiterverwertbarkeit der Daten anbelangt. Auf den Excel-Arbeitsblättern können nun Objekte aus der Datenbank plaziert werden. Dies sind Verknüpfungen mit den Daten aus der Datenbank, sogenannte Hot Links. Diese Verknüpfungen ermöglichen es, immer die aktuellsten Daten aus der Datenbank im Bericht darzustellen. Das dargestellte Zeitfenster lässt sich verändern, so dass sich der Bericht leicht an veränderte Berichtsperioden anpassen lässt. Primär sollen die folgenden Berichtspflichten erfüllt werden können:

1. CORINAIR
2. IPCC
3. IMA
4. DzU
5. RAINS

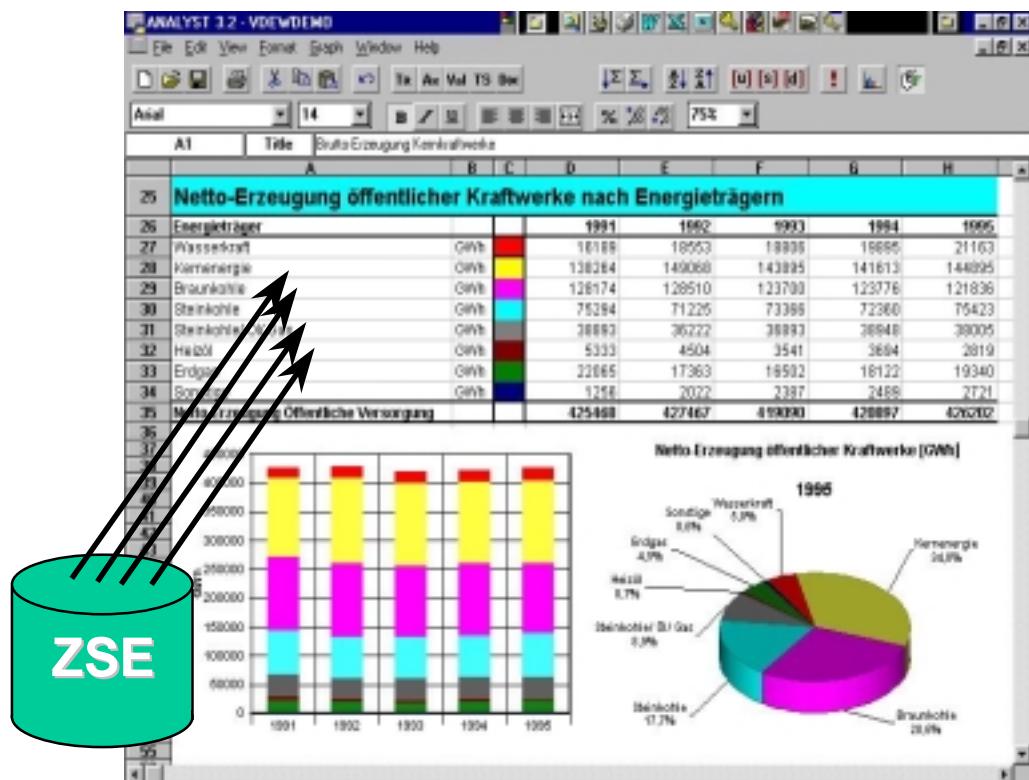
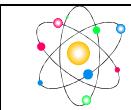


Abb. 5.8: Reportgenerator Analyst

5.4.2.4 Entwurf für den CalQlator zur Verwaltung der Berechnungsverfahren

Das Formular zur Bearbeitung der Berechnungsverfahren (BV) ist in seiner Funktionalität zweigeteilt (siehe Abb. 5.9). Im oberen Teil wird ein Berechnungsverfahren ausgewählt und beschrieben. Hier kann auch ein neues Berechnungsverfahren angelegt, kopiert oder gelöscht werden. Kurzname, Name und ein Kommentar des ausgewählten BV werden in drei Textboxen angezeigt und können dort editiert werden. Jedes Berechnungsverfahren hat



einen Kurz- und Langnamen. Der Langname entspricht dem Namen aus der Emissionsmatrix vom Öko-Institut. Der Kurzname entspricht dem Kurzname der ZSE-Ergebniszeitreihe. Diese Benennungsregel wird im Prototyp nicht überwacht, neue Berechnungsverfahren können beliebige Namen erhalten.

Name	Kurzname	Kommentar	Gültig von	Gültig Bis
901701	ABLAR,IKW,DB,STRO,STK,EB,,13,	Brennstoffeinsatz in natürlichen Einheiten ...		
901703	ABLAR,IKW,DB,STRO,STK,EB,,13,	Brennstoffeinsatz in natürlichen Einheiten ...	1995	1998
901801	ABLAR,IKW,DB,STRO,HOS,EB,,13,	Brennstoffeinsatz in natürlichen Einheiten ...		
901803	DAR,IKW,DB,STRO,HOS,EB,,13,	Brennstoffeinsatz in natürlichen Einheiten ...	1995	1998
901901	ABLAR,IKW,DB,STRO,GIG,EB,,13,	Brennstoffeinsatz in natürlichen Einheiten ...		
901903	DAR,IKW,DB,STRO,GIG,EB,,13,	Brennstoffeinsatz in natürlichen Einheiten ...	1995	1998
902101	ABLAR,IKW,VGB,STRO,RBK,EB,,13,	Differenzbildung aus Energiebilanzwert un...		
902102	NBLAR,IKW,VGB,STRO,RBK,EB,,13,	Differenzbildung aus Energiebilanzwert un...		
902201	ABLAR,IKW,VGB,STRO,EG,EB,,TA,,	Energieverbrauchswert wird ermittelt über ...		
902301	ABLAR,IKW,VGB,STRO,EG,EB,,TA,,	Energieverbrauchswert wird ermittelt über ...		
902401	ABLAR,DEK,WAE,STK,EB,,13,HKW	Differenzbildung aus Energieverbrauchsw...		
902402	NBLAR,DEK,WAE,STK,EB,,13,HKW	Differenzbildung aus Energieverbrauchsw...		

Abb. 5.9: Berechnungsverfahren editieren

Im unteren Teil des Formulars können die Variablen, die Integritätsbedingungen und die Gleichungen zum oben selektierten Berechnungsverfahren auf den verschiedenen Tabs des Formulars eingegeben werden.

Variablennamen können frei vergeben werden. Jeder Variable wird ein Typ und eine Zeitreihe zugeordnet. Im Prototyp erfolgt die Zeitreihenzuordnung über die Zwischenablage. D.h. die Zeitreihe wird zuerst in ENIS über die Funktion "Kopiere ausgewählte Zeitreihe in Zwischenablage" (Zeitreihenbrowser, Liste) in die Zwischenablage kopiert und im CalQlator durch den Knopf "Zeitreihe aus Clipboard zuordnen" der selektierten Variable zugewiesen.

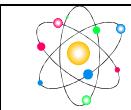
Gleichungen und Integritätsbedingungen werden mit derselben Syntax eingegeben.

Die Zeile startet mit einer Zeilennummer (1.) oder einem Kommentar (//).

Die Gleichung kann dann mit entsprechenden Variablenamen erstellt werden. Der Gleichungseditor zeigt Fehler bzw. unbekannte Elemente farblich an.

Der Gültigkeitsbereich eines Berechnungsverfahrens wird im Prototyp noch nicht in der Gleichung definiert (Einträge sind vorbereitet, aber noch auskommentiert), sondern für das ganze Berechnungsverfahren durch die Felder Gültig von bzw. Gültig bis in zwei Textfeldern im oberen Teil des Formulars. In der Endversion wird sie jedoch als Klartext bei der Gleichungeingabe selbst eingegeben, wie in der nächsten Abbildung auskommentiert dargestellt. Durch Klick auf den Spaltenkopf wird die Liste nach dieser Spalte sortiert.

Zu jedem Berechnungsverfahren kann ein Kommentar angegeben werden.



Änderungen an bestehenden Berechnungsverfahren können durch Editieren der Felder Kurzname, Name, Gültig von, Gültig bis, Kommentar (rechts oben) direkt vorgenommen werden. Der Prototyp bietet jedoch keine Abbrechen-Funktionalität.

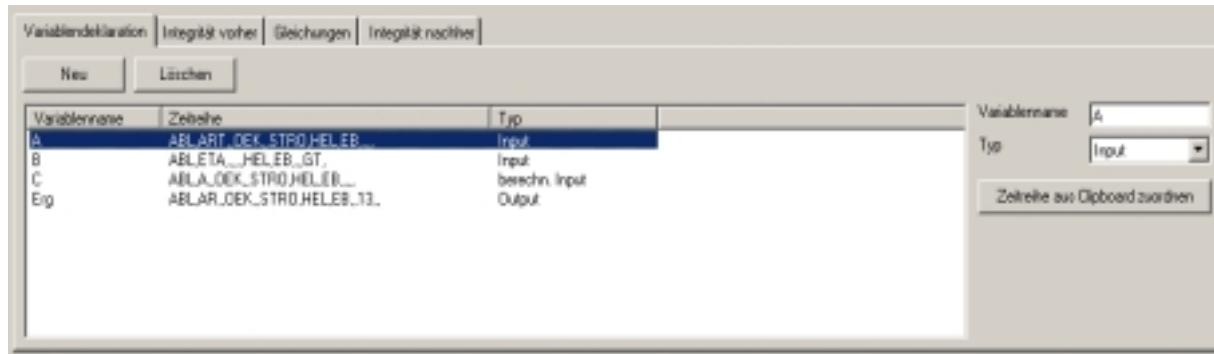


Abb. 5.10: Variablenklärung

Zur Deklaration der Variablen (siehe Abb. 5.10) kann der Name einer Zeitreihe direkt per Drag & Drop vom Datasheet in den CalQlator-Editor kopiert werden. Die Zuordnungen von Variablen zu einer Zeitreihe können durch entsprechende Buttons neu definiert oder gelöscht werden. Die Eigenschaften der Zuordnung, nämlich der Variablenname und der VariablenTyp werden in Textfeldern angezeigt und können dort editiert werden.

Die Abb. 5.11 zeigt die Eingabe von Integritätsbedingungen und Gleichungen. Der zur Syntaxprüfung eingesetzte Parser zeigt bereits während der Eingabe eventuelle Fehler an. „E“ ist in dem Beispiel nicht deklariert worden und somit für den Parser ein unbekannter Name. Der Cursor wird auf die Stelle des Fehlers gesetzt, der Fehler wenn möglich rot eingefärbt und in der Statusanzeige werden die Syntaxelemente angezeigt, die möglich gewesen wären. Es gibt in diesem Fall zwei Möglichkeiten, den Fehler zu beheben. Es kann „E“ nachträglich deklariert oder gelöscht werden. In beiden Fällen würde die Statuszeile sofort „Syntax o.k.“ anzeigen. Die Syntax wird in dem Kapitel 5.3.2.8.1 dargelegt. In der Endversion des Zentralen Systems Emissionen soll eine Combobox die deklarierten Variablen anzeigen, um sie schneller benutzen zu können.

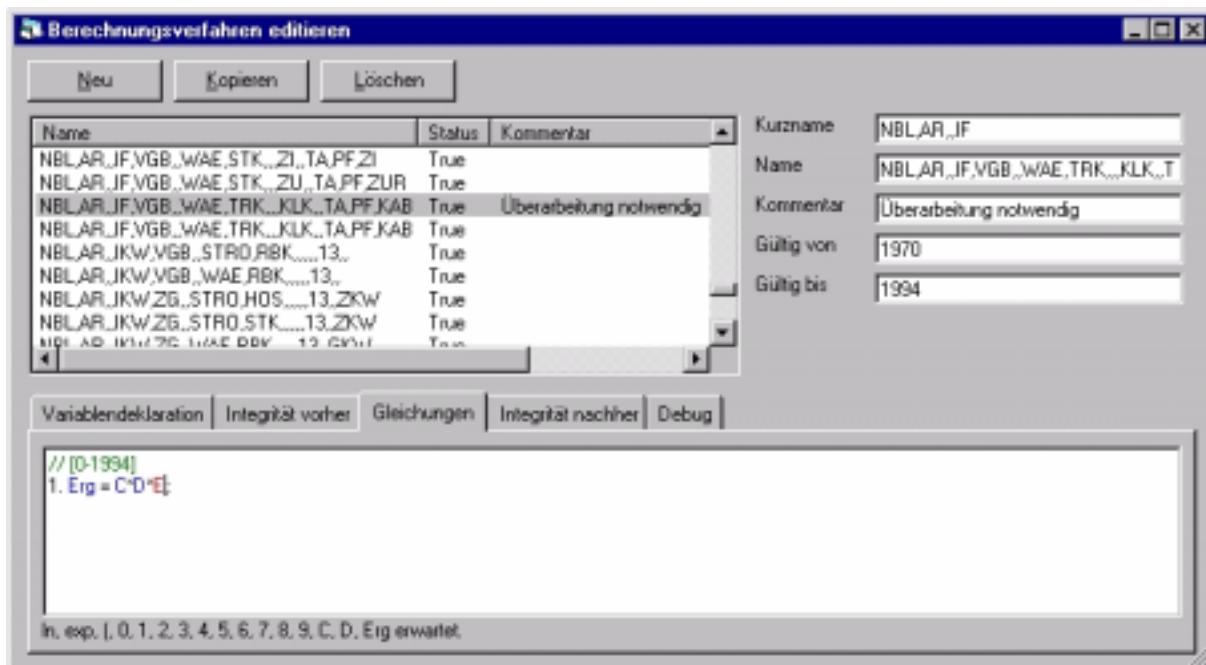


Abb. 5.11: Gleichungen editieren

5.4.2.5 Entwurf für die Oberfläche zum Starten von Berechnungsverfahren

Die Berechnungen können im Formular Berechnung starten (siehe Abb. 5.12) vorgenommen werden. Wenn Berechnungsverfahren gerechnet werden sollen, muss die Option 'Berechnungsverfahren lösen' (Checkbox im unteren Teil des Formulars) ausgewählt werden. Soll die automatisierte Emissionsberechnung nach dem Muster $EM=AR*EF$ durchgeführt werden, die Option 'automatisierte Emissionsberechnung'. Für beide Verfahren muss ein Berechnungszeitraum festgelegt werden, für den die Berechnung durchgeführt werden soll. Dann kann festgelegt werden, auf welchen Hypothesen die Berechnungen basieren und unter welcher Hypothese die Ergebniswerte gespeichert werden sollen.

Im folgenden Feld können die auszuführenden Berechnungsverfahren markiert werden. Daneben gibt es noch die Option, eine automatische Emissionsberechnung auszuführen. Werden beide Optionen gewählt, werden erst die Berechnungsverfahren gelöst und dann die Emissionen automatisch berechnet. Der Startbutton startet die Berechnung. Die Berechnung ist jederzeit mit Hilfe einer Dialogabfrage während der Berechnung zu stoppen.



Abb. 5.12: Berechnung starten

a) Berechnungsverfahren lösen

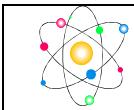
Alle vorhandenen Berechnungsverfahren werden in einer Tabelle angezeigt. Ein oder mehrere BV können selektiert werden. Die Sortierreihenfolge kann durch Klick auf die Spaltenköpfe verändert werden.

Zuerst wird geprüft, ob der Gültigkeitsbereich aller ausgewählten BV innerhalb des gewählten Berechnungszeitraumes liegt. Dann werden die Gleichungen überprüft. Als nächstes werden die Input-Daten eingelesen. Eine Liste der fehlenden Daten oder Zeitreihen wird in einem Meldungsfenster angezeigt. Sind alle Daten vorhanden, werden die Gleichungen und Integritätsbedingungen berechnet. Verletzungen der Integritätsbedingungen werden in einem Meldungsfenster angezeigt.

Der Prototyp nimmt noch keine Überprüfung oder Umrechnung der Einheiten vor. Der Benutzer muss selber sicherstellen, dass das Berechnungsverfahren in dieser Beziehung konsistent ist.

b) Automatisiere Emissionsberechnung

Für jede Zeitreihe mit Wertetyp Aktivitätsrate werden zugehörige Emissionsfaktoren und Emissionen gesucht. Falls die Emission bereits in den BV als Output definiert ist wird die Berechnung abgebrochen. Gibt es die Emissionszeitreihe noch nicht, wird sie angelegt (die



fehlerhafte Einheitenausgabe bedingt durch noch fehlerhaftes Anlegen der Zeitreihen im Prototypen soll bis zur Fertigstellung der Endversion behoben worden sein).

Die Berechnung ($EM = AR^*EF$) wird nur durchgeführt, falls die Inputdaten vorliegen (im Prototyp wird, trotz abgestellter Interpolationsregel der Wert dennoch konstant über den Berechnungszeitraum interpoliert).

Es wird ein Logfile angelegt (im exe-Verzeichnis des CalQlators) in dem die Aktionen der Emissionsberechnung protokolliert werden.

5.4.3 Datenmodell

Die vorliegende Dokumentation des Datenmodells zeigt den Stand vom 19. Oktober 2001. Sie geht damit über den Stand des FE Vorhabens 298 42 289 hinaus (Projektabchluss: 25. Oktober 2001) und beinhaltet bereits die Weiterentwicklungen im Rahmen des IT Projekts IT 20.

Die Dokumentation des Datenmodells besteht aus drei Elementen.

1. Eine Erläuterung aller relevanten Datenbanktabellen des ZSE mit einer Funktionsbeschreibung der Datenbank-Felder in diesem Kapitel.
2. Eine Muster-Datenbank als MS-Access-Datei, in der sämtliche Tabellen und Felder und die Tabellenbeziehungen beschrieben sind.
Dateiname: MP4_ZSE dokumentierte DB.mdb
3. Eine ausführliche Dokumentation der Datenbanktabellen hinsichtlich Feldtyp, Feldgröße, etc. im Anhang und als PDF-Datei.
Dateiname: Projekthandbuch Kap. 5.3.4 Datenmodell.pdf

Da das ZSE die Funktionen des standardisierten multi-dimensionalen Datenbankmanagementsystems MESAP (Modulare Energy SystemAnalyse und Planung) verwendet, sind in der Dokumentation zwischen "für das ZSE relevante Funktionen" und "andere MESAP Funktionen" zu unterscheiden. Tabellenfelder oder Textbausteine, die ausschließlich MESAP Funktionen betreffen werden grau hinterlegt dargestellt.

Mit dem Verweis "ehemals..." werden Änderungen zwischen MESAP 3.2 und MESAP 4.0 deutlich gemacht.

Datenbanktabellen-Felder mit Primärschlüssel werden mit einem *,
mit Fremdschlüssel werden mit einem ° gekennzeichnet.

Die Struktur des Datenbankbereichs für Stammdaten und Dokumentation (Tabellen Annex... und MD...) wird sich in Zukunft mit der Entwicklung des Moduls Point Source noch teilweise ändern und werden zu einem späteren Zeitpunkt aktualisiert.

5.4.3.1 Entity Relationship Diagramm / Beziehungen

Die Relationship Diagramme in den Abbildungen Abb. 5.13, Abb. 5.14 und Abb. 5.15 stellen die Beziehungen zwischen den Datenbanktabellen dar.

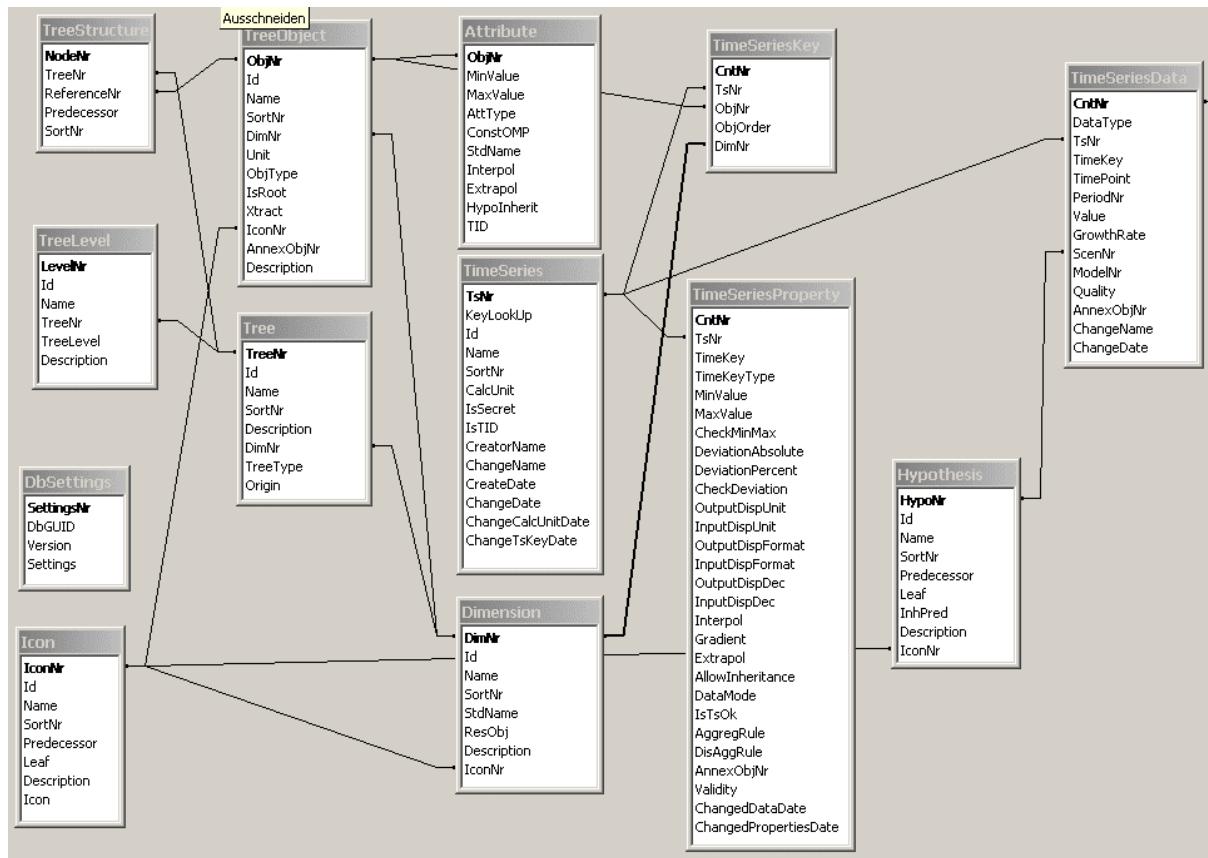
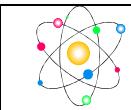


Abb. 5.13: Entity Relationship Diagramm "Zeitreihenobjekte"

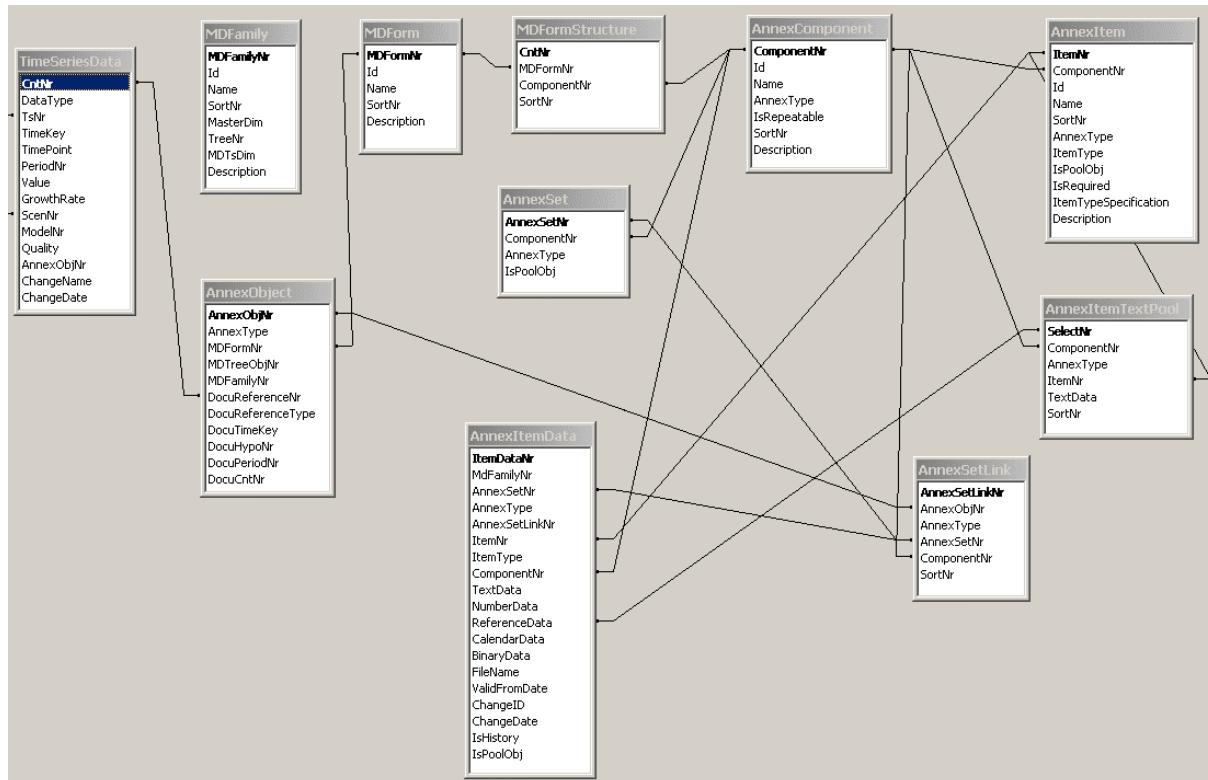


Abb. 5.14: Entity Relationship Diagramm "Stammdaten und Dokumentation"

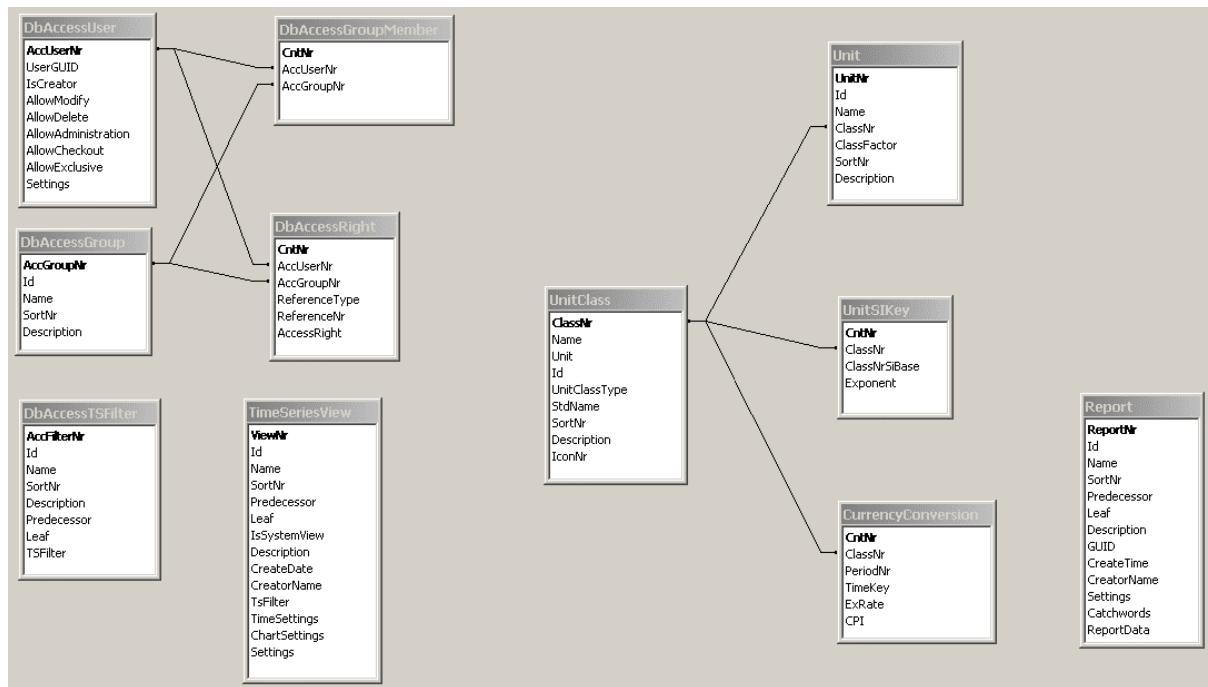
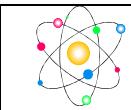


Abb. 5.15: Entity Relationship Diagramm "Datenbank-Zugriffrechte und Einheiten"

5.4.3.2 DbSetting

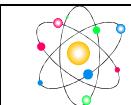
In der Tab. 5.16 sind die globalen Einstellungen der Datenbank (DbGUID Global Unique Identifier der Datenbank, die Datenbankversion und weitere Einstellungen) definiert. Die Tabelle hat stets nur einen Datensatz.

Tab. 5.16: DB-Tabelle "DbSetting" mit Feldbeschreibung

Feld	Feldname	Beschreibung
1	* SettingsNr	Laufende Nummer (Primärschlüssel) – nur ein Datensatz
2	DbGuid	Global Unique Identifier (GUID) der Datenbank
3	Version	Versionsnummer der Datenbank für das Versionsmanagement
4	Settings	sonstige globale Einstellungen der Datenbank: <ul style="list-style-type: none"> - System: Eintrag der GUID des Message-Servers über den die Datenbank verwendet wird - Currency: Umrechnungsregel und Jahresformat - DataLink: Pfadeinstellungen, Lesenintervalldauer - Zeitreihen: Legendenlayout, Descriptor-Trennzeichen

5.4.3.3 Dimension

In der Tab. 5.17 (ehemals Feld Obj_Class in Tabelle T_OBJ) werden die Dimensionen der Datenbank verwaltet. Bei einer neuen Datenbank wird die Dimension "Attribute" automatisch angelegt (im ZSE entspricht der Begriff "Wertetyp" dem Attribut). Die Angabe eines Attributs ist bei jeder Zeitreihe notwendig um die Art der Information zu beschreiben. Vom Benutzer können jederzeit beliebig viele zusätzliche Dimensionen definiert werden. Soll eine Dimension auch Bestandteil des RES (Möglichkeit der Containerbildung und Aggregation) werden, dann wird dies im Feld "ResObj" definiert.

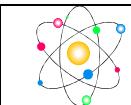
**Tab. 5.17: DB-Tabelle "Dimension" mit Feldbeschreibung**

Feld	Feldname	Beschreibung
1	* DimNr	Laufende Nummer der Dimension (Primärschlüssel)
2	Id	Kurzname
3	Name	Langname
4	SortNr	Sortierreihenfolge
5	StdName	Standardname der Dimension (für Attribut, Technologie und Substanz) – wird nur programmintern verwendet
6	ResObj	definiert eine Dimensionen als RES Objekt {RES=ReferenzEnergieSystem}
7	Description	Kommentar
8	° IconNr	Verweis auf eine Icon Nummer in Tabelle "Icon" (Fremdschlüssel)

5.4.3.4 TreeObject

In der Tab. 5.18 werden sämtliche Deskriptoren einer Datenbank verwaltet. Baumobjekte werden bestimmt durch Lang- und Kurzname, eine Dimension in Tabelle "Dimension" ggf. eine Standardeinheit und ein Icon für die Darstellung in den Navigatorbäumen.

Die Standardeinheit der Deskriptoren der Dimension "Attribute" werden als String, bestehend aus Einheiten-IDs aus Tabelle "Unit" definiert. Im Falle von Attributen, die in Modellen verwendet werden, kann der String zusätzlich zu den festen Einheiten aus folgenden Platzhaltern bestehen. Diese Platzhaltern werden modellabhängig durch die entsprechende Einheit ersetzt.

**Tab. 5.18: DB-Tabelle "TreeObject" mit Feldbeschreibung**

Feld	Feldname	Beschreibung
1	* ObjNr	Laufende Nummer des Baumobjekts (Primärschlüssel)
2	Id	Kurzname
3	Name	Langname
4	Sort	Sortierreihenfolge
5	° DimNr	Zugehörige Dimension - Verweis auf Tabelle "Dimension" (Fremdschlüssel)
6	Unit	Standardeinheit als String bestehend aus festen Einheiten und Platzhaltern (gilt nur für Commodities, Attribute) cd = commodity dependent, abhängig von Mengeneinheit der beteiligten Com. pd = period, abhängig von Bilanzierungsperiode tm = time reference, Zeitbezugseinheit \$\$ = monetary unit, abhängig von der Geldeinheit der Fallstudie
7	ObjType	Kennzeichnet den Objekttyp (erweiterbare Liste: 0=undefined, 1=Descriptor, 2=Set)
8	IsRoot	Der Descriptor wird als Baumwurzel verwendet
9	Xtract	zeigt an, ob ein Set vom Xtractor geschrieben wird (true= Xtractor schreibt Set, false = Xtractor schreibt Set nicht)
10	° IconNr	Verweis auf eine Icon Nummer in Tabelle "Icon" (Fremdschlüssel)
11	AnnexObjNr	zugeordnetes Stammdaten-Objekt
12	Description	Kommentar

5.4.3.5 Icon (Grafische Symbole)

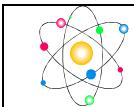
In Tab. 5.19 werden sämtliche Symbole (Icons) vom Format bmp, gif, ico und jpeg der Datenbank verwaltet. Diese werden in Baumnavigationsformularen den Objektnamen vorangestellt (analog dem Ordner-Symbol im MS Windows-Explorer). Zusätzlich können die Symbole in einer größeren Skalierung zur graphischen Darstellung der RES Objekte im RES Editor verwendet werden. Die Iconliste ist vom Benutzer beliebig erweiterbar.

Tab. 5.19: DB-Tabelle "Icon" mit Feldbeschreibung

Feld	Feldname	Beschreibung
1	* IconNr	Nummer des Icon (Primärschlüssel)
2	Id	Kurzname
3	Name	Langname
4	SortNr	Sortierreihenfolge
	Predecessor	definiert die Nummer des Vorgängerknotens im Icon-Baum
	Leaf	kennzeichnet die Icon-Baumelemente auf der letzten Ebene (=Blätter)
5	Description	Kommentar
6	Icon	Icon im Format BMP, GIF, ICO oder JPEG im Binary-Format

5.4.3.6 Attribute

Die Deskriptoren der Dimension Attribut (im ZSE entspricht der Begriff Wertetyp dem Attribut) sind als Baumobjekte in der Tab. 5.20 (ehemals T_OBJ) mit der Dimension



"Attribute" definiert. Die Eigenschaften der Attribute werden weiterhin separat in Tabelle "Attribute" (ehemals G_PAR) verwaltet. Die Terminologie für zeitunabhängige Zeitreihen ändert sich für die Zukunft. Es wird unterschieden zwischen wirklichen Zeit unabhängigen Zeitreihen (ein Wert der immer gilt) und Zeitreihen, die wirklich als Zeitreihe vorliegen, aber beim Modelllauf "Constant Over Modelling Period" sind (z.B. DiscountRate im PlaNet-Cost Modul). Das Feld "ConstOMP" (bisher TID) definiert ein Attribut als konstant über der Modellierungsperiode.

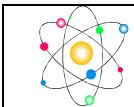
Als weitere Attributeigenschaften werden Default-Einstellungen für Minimal- und Maximalwerte sowie für Interpolations- und Extrapolationsregeln definiert. Diese Default-Einstellungen können für jede Zeitreihe vom Benutzer später verändert werden.

Tab. 5.20: DB-Tabelle "Attribute" mit Feldbeschreibung

Feld	Feldname	Beschreibung
1	° ObjNr	zugehörige Baumobjektnummer - Verweis auf Tabelle "TreeObjekt" (Fremdschlüssel)
2	Min	Default für minimal erlaubter Wert in Zeitreihen mit diesem Attribut
3	Max	Default für maximal erlaubter Wert in Zeitreihen mit diesem Attribut
4	AttType	Attributtyp für RES-basierte Attribute (0=unknown, 1=c, 2=p, 3=pc, 4=pcc, 5=g) {c=commodity, p=process, g=general}
5	ConstOMP	kennzeichnet, ob Zeitreihe über der Modellierungsperiode konstant sein soll
6	StdName	Standardname des Attributs – wird nur programmintern verwendet
7	Interpol	definiert default Interpolationsregel (erweiterbare Liste: 0=none, 1=linear, 2=exponential, 3=step, 4=logistic)
8	Extrapol	definiert default Extrapolationsregel (erweiterbare Liste: 0=none, 1=exponential)
9	HypoInherit	kennzeichnet, ob zwischen Hypothesen Vererbung stattfinden soll
10	TID	TimeInDependent - kennzeichnet Default, ob Zeitreihe mit diesem Attribut zeitunabhängig sein soll

5.4.3.7 TimeSeriesKey

Die Tab. 5.21 entspricht dem bisherigen TS_Key (ehemals in R_TS). Im TimeSeriesKey wird für jede Zeitreihe deren Deskriptorenmuster definiert. Der TimeSeriesKey dient der eindeutigen Verschlagwortung der Zeitreiheninformation durch Definition von Deskriptoren unterschiedlicher Dimensionen. Dabei können auch Mehrfachnennungen von Deskriptoren einer Dimension vorkommen.

**Tab. 5.21: DB-Tabelle "TimeSeriesKey" mit Feldbeschreibung**

Feld	Feldname	Beschreibung
	* CntNr	eindeutige Nummer, die den Datensatz identifiziert (Primärschlüssel)
1	° TsNr	Zeitreihennummer – Verweis auf Tabelle "TimeSeries" Feld "TsNr" (Fremdschlüssel)
2	° ObjNr	Verweis auf das entsprechende Objekt aus Tabelle "DbObject" (Fremdschlüssel)
3	Order	bestimmt die Reihenfolge bei Mehrfachbelegung eines Objekts (z.B. Com1, Com2) und erlaubt damit die Definition einer Richtung im Sinne "von...nach..."
4	° DimNr	Verweis auf die Dimension des Baum-Objekts in Tabelle "Dimension" (Fremdschlüssel) {zusätzliche Information für verbesserte DB-Funktionalität}

5.4.3.8 TimeSeries

Die Tab. 5.22 (ehemals R_TS) verwaltet die Basisinformationen zu Zeitreihen, die für eine Zeitreihe allgemein für jeden Zeitschlüssel gelten. Zu einer Zeitreihe können mehrere Zeitschlüssel (Wochen-, Monats-, Stunden-, Jahreswerte...) definiert werden.

Die Einheit der Zeitreihe wird als String, bestehend aus Einheiten-Symbolen der Tabelle "Unit", in Feld "CalcUnit" gespeichert. Diese "CalculatingUnit" ist die Einheit in der die Werte der Zeitreihe in der Datenbank gespeichert werden und für Berechnungen verwendet werden. Vom Benutzer eingestellte, davon abweichende Einheiten (aber innerhalb gleicher Einheitenklassen) für die Darstellung der Werte in der graphischen Benutzeroberfläche, werden in Tabelle "TimeSeriesProperties" gespeichert.

Für jede Zeitreihe wird protokolliert wann, von welchem Benutzer die Zeitreihe definiert wurde und wann, von welchem Benutzer die letzten Änderungen vorgenommen wurden. Zur Speicherung von konstanten Werten ohne Zeitbezug kann eine Zeitreihe als "zeitunabhängig" definiert werden.

	Projekthandbuch DECOR	Seite 5-78
	Feinkonzept zu einem Zentralen Systems Emissionen	Ausdruck: 30.10.2001

Tab. 5.22: DB-Tabelle "TimeSeries" mit Feldbeschreibung

Feld	Feldname	Beschreibung
1	* TsNr	Laufende Nummer der Zeitreihe (Primärschlüssel)
2	KeyLookup	ObjNr'n der Deskriptoren als Komma-delimited String zur Verhinderung von doppelten Zeitreihen (Zeitreihenschlüssel kann nur einmalig sein)
3	Id	Kurzname
4	Name	Langname
5	SortNr	Sortierreihenfolge
6	CalcUnit	definiert die Maßeinheit der Zeitreihe in der die Werte gespeichert werden
7	IsSecret	kennzeichnet, ob die Zeitreihe geheim ist
8	IsTID	kennzeichnet, ob die Zeitreihe zeitunabhängig sein soll
9	CreatorName	Benutzer der die Zeitreihe erzeugt hat
10	ChangeName	gibt Benutzer an, der die letzten Änderungen vorgenommen hat
11	CreateDate	Datum der Zeitreihenerzeugung
12	ChangeDate	Datum der letzten Änderungen
13	ChangeCalcUnitDate	Datum der letzten Änderung an der CalcUnit
14	ChangeTsKeyDate	Datum der letzten Änderung am TimeSeries Key

5.4.3.9 TimeSeriesProperties

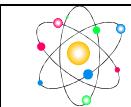
In Tab. 5.24 (ehemals in R_TS integriert) werden die Eigenschaften von Zeitreihen definiert, die für unterschiedliche Zeitschlüssel gelten. Dies können zum Einen vom Benutzer vorgenommen Veränderungen der Default-Einstellungen (in Tab. 5.20) für Min-/Maxwerte, absolute und prozentuale Abweichungen zum Vorwert, Inter-/Extrapolationsregeln sein. Zum Anderen werden hier die Einstellungen definiert was die Darstellung der Werte (für Eingabewerte und Berechnungsergebnisse unabhängig) in der graphischen Benutzeroberfläche betrifft. Diese Einstellungen umfassen die Einheit, das Zahlenformat und die Anzahl der dargestellten Dezimalstellen (siehe Tab. 5.23). Ferner werden Regeln für Aggregation und Disaggregation für jeden Zeitschlüssel definiert.

In Feld "AnnexObjNr" kann ein Verweis auf einen eindeutigen Dokumentationshinweis definiert werden, der für alle Zahlenwerten des entsprechenden Zeitschlüssels gilt.

Tab. 5.23: Beispiel unterschiedlicher Darstellungsformate am Bildschirm

CalcUnit	Zahlenwert in Datenbank	TimeSeriesProperties		Darstellung des Zahlenwerts in Benutzeroberfläche
GJ	10,2233445566	Einheit	MWh	
		Zahlenformat	dezimal	
		Dezimalstellen	5	2,83982
		Einheit	GWh	
		Zahlenformat	exponential	
		Dezimalstellen	2	2,84 E-03

Im Feld "TimeKeyType" wird definiert, ob es sich um Daten für reale Zeitschlüssel (z.B. w, d, h) handelt. Dann werden die Daten in Tabelle "TimeSeriesData" gespeichert. Oder, ob es



sich um Daten für Lastganglinien handelt. In diesem Fall erfolgt die Speicherung in einer separaten Tabelle für die Lastgangliniendaten "LCData".

Tab. 5.24: DB-Tabelle "TimeSeriesProperties" mit Feldbeschreibung

Feld	Feldname	Beschreibung
1	* CntNr	einheitige Nummer, die den Datensatz identifiziert (Primärschlüssel)
2	TsNr	Verweis auf die Zeitreihe in Tabelle "TimeSeries" (Fremdschlüssel)
3	TimeKey	definiert den Zeitschlüssel für den die Eigenschaften gelten (0=unbekannt,1=Sekunde,2=Minute,3=Viertelstunde,4=Stunde,5=Tag,6=Woche,7=Monat,8=Quartal,10=Jahr)
4	TimeKeyType	definiert den Typ (1= real – echte Zeitpunkte, 2=andere; z.B LoadCurve)
5	MinValue	Minimal erlaubter Wert in einer Zeitreihe
6	MaxValue	Maximal erlaubter Wert in einer Zeitreihe
7	CheckMinMax	kennzeichnet, ob Min/Max Plausibilitätsüberprüfung erfolgen soll
8	DeviationAbsolute	definiert die maximale absolute Abweichung vom vorherigen vorhandenen Wert (gleicher Zeitschlüssel)
9	DeviationPercent	definiert die maximale prozentuale Abweichung vom vorherigen Wert (gleicher Zeitschlüssel)
10	CheckDeviation	kennzeichnet, ob die Abweichung bei Plausibilitätsüberprüfung erfolgen soll
11	OutputDispUnit	definiert in welcher Maßeinheit die Modellergebnisse aus Tabelle "TimeSeriesData" dargestellt werden
12	InputDispUnit	definiert in welcher Maßeinheit die Eingabewerte aus Tabelle "TimeSeriesData" dargestellt werden
13	OutputDispFormat	definiert das Zahlenformat (erweiterbare Liste: 1=dezimal, 2=exponential) für die Darstellung der Modellergebnisse
14	InputDispFormat	definiert das Zahlenformat (erweiterbare Liste: 1=dezimal, 2=exponential) für die Darstellung der Eingabewerte
15	OutputDispDec	definiert die Anzahl der sichtbaren Dezimalstellen für die Darstellung der Modellergebnisse
16	InputDispDec	definiert die Anzahl der sichtbaren Dezimalstellen für die Darstellung der Eingabewerte
17	Interpol	definiert die Interpolationsregel (1=none, 2=linear, 3=exponential, 4=step, 5=logistic)
18	Gradient	definiert den Gradient für die logistische Interpolation
19	Extrapol	definiert die Extrapolationsregel (1=none, 2= exponential)
20	AllowInheritance	definiert ob zwischen Hypothesen vererbt werden soll oder nicht
21	DataMode	definiert den Eingabemodus (1=manuell vom Benutzer im DataSheet, 2=automatisch vom Analyst/CalQlator/Solver geschrieben)
22	IsTsOK	Flag zur Kennzeichnung durch den Benutzer: "Zeitreihe ist OK"
23	AggregRule	definiert die Aggregationsregel (erweiterbare Liste: 0=none,1=sum,2=average,3=min,4=max,5= standard deviation)
24	DisAggRule	definiert die Disaggregationsregel (erweiterbare Liste: 0= none, 1= equal value, 2= distribution)
25	AnnexObjNr	zugeordnetes Doku-Objekt
26	Validity	definiert ein Verfallsdatum, ab dem die Zeitreihe aktualisiert werden muß –

	Projekthandbuch DECOR	Seite 5-80
	Feinkonzept zu einem Zentralen Systems Emissionen	Ausdruck: 30.10.2001
		ist Vorbereitung für später
27	ChangedDataDate	Datum der letzten Änderung an den Werten des Zeitschlüssels
28	ChangedPropertiesDate	Datum der letzten Änderung an den Properties

5.4.3.10 TimeSeriesData

Die Tab. 5.25 (ehemals R_DATA) dient der Verwaltung sowohl der vom Benutzer in die Datenbank eingegebenen Werte als auch der Ablage der vom Berechnungsverfahren (und Simulations- oder Optimierungsmodell) berechneten Ergebnisse. Ein Zahlenwert wird zu einem Datum (=Zeitpunkt) für einen definierten Zeitschlüssel einer Zeitreihe und für eine zugeordnete Hypothese (Eingabewert) bzw. "Case" (Modellergebnis) gespeichert.

Zu jedem Wert wird protokolliert wann, von welchem Benutzer dieser Wert eingegeben bzw. zuletzt verändert wurde. In Feld "GrowthRate" kann für nachfolgende Zahlenwerte eine Wachstumsrate definiert werden. In Feld "AnnexObjNr" wird ein Verweis auf einen eindeutigen Dokumentationshinweis zu diesem Zahlenwert definiert.

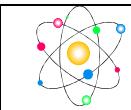
Tab. 5.25: DB-Tabelle "TimeSeriesData" mit Feldbeschreibung

Feld	Feldname	Beschreibung
1	* CntNr	einindeutige Nummer, die den Datensatz identifiziert (Primärschlüssel)
2	DataType	Datentyp (0=unbekannt, 1=Input-Daten, 2=Results)
3	° TsNr	Verweis auf die Zeitreihe in Tabelle "TimeSeries" (Fremdschlüssel)
4	TimePoint	Zeitpunkt als Datum für den der Wert (Zahlenwert) gilt - im Falle TID=zeitunabhängig Standarddatum (z.B 01.01.1900)
5	TimeKey	definiert den Zeitschlüssel (0=unbekannt, 1=Sekunde, 2=Minute, 3=Viertelstunde, 4=Stunde, 5=Tag, 6=Woche, 7=Monat, 8=Quartal, 10=Jahr)
6	PeriodNr	berechnete Periodennummer bezüglich dem 1.1.2000 0:00
7	Value	Zahlenwert
8	GrowthRate	Wachstumsrate für nachfolgende Zahlenwerte
9	° ScenNr	zugeordnete Hypothese/Case - Verweis auf Tabelle "Hypothesis" / "Case" (Fremdschlüssel)
10	° ModelNr	zugeordnete Modell-Nummer bei Results - Verweis auf Tabelle "Model" (Fremdschlüssel)
11	Quality	Qualitätskennzeichnung
12	AnnexObjNr	zugeordnetes Doku-Objekt
13	ChangeName	Benutzer der den Wert eingegeben bzw. als letzter geändert hat
14	ChangeDate	Datum der Eingabe bzw. letzten Änderung

5.4.3.11 UnitClass

In der Tab. 5.26 werden die Einheiten-Klassen der Datenbank verwaltet. Es werden die zwei Einheiten-Klassen "Größenklassen" und "Währungsklassen" unterschieden.

Die Größenklassen bestehen aus Basiseinheiten (atomare, nicht zusammengesetzte Einheiten) und aus diesen Basis-Einheiten zusammengesetzte Einheiten. Die Basis-Einheiten bestehen aus den 7 realen SI-Einheiten Länge (m), Masse (kg), Zeit (s), Stromstärke (A), Temperatur (K), Stoffmenge (mol) und Lichtstärke (cd) und beliebig



weiteren, benutzerdefinierten Nicht-SI-Einheiten (z.B. Personenkilometer pkm, etc.). Zusammengesetzte Einheiten sind aus den realen SI-Einheiten abgeleitet und lassen sich jederzeit mit Hilfe dieser und entsprechenden Exponenten darstellen (z.B. $1\text{J} = 1\text{kg}\cdot\text{m}^2/\text{s}^2$).

Jede Größenklasse wird bestimmt durch einen Klassennamen (z.B. Leistung P), den Namen der Einheit (z.B. Watt), das Einheitensymbol (z.B. W) und einem Basis-Einheiten-Schlüssel bestehend aus den Basis-Einheiten und deren Exponenten.

Jede Währungsklassen wird bestimmt durch einen Klassennamen (z.B. Euro) und das Währungssymbol (z.B. €).

Tab. 5.26: DB-Tabelle "UnitClass" mit Feldbeschreibung

Feld	Feldname	Beschreibung
1	* ClassNr	Laufende Nummer der Größenklasse (Primärschlüssel)
2	Name	Langname der Einheitenklasse (z.B. Distanz D, Masse m, Zeit t, Stromstärke I, Temperatur T, Stoffmenge und Lichtstärke)
3	Unit	Langname der Basiseinheit (SI) (z.B. Meter, Kilogramm, Sekunde, Ampere, Kelvin, Mol, Candela)
4	Id	Symbol der Einheit/Währung
5	UnitClassType	1=SI Basisklasse, 2=Unit, 3=Währung, 4=Leitwährung
6	StdName	Standard Größenklassennamen - wird nur programmintern verwendet
7	SortNr	Sortierreihenfolge
8	Description	Kommentar
9	° IconNr	Verweis auf eine Icon Nummer in Tabelle "Icon" (Fremdschlüssel)

5.4.3.12 UnitSiKey

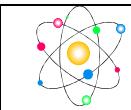
In Tab. 5.27 wird der Basis-Einheiten-Schlüssel für die zusammengesetzten Größen-Klassen definiert. Dieser besteht für jede zusammengesetzte Einheiten-Klasse aus den Basis-Einheiten auf die die Einheiten-Klasse zurückgeführt werden kann und den erforderlichen Exponenten (z.B. $1\text{J} = 1\text{kg} \cdot \text{m}^2 / \text{s}^2 = 1\text{kg}^1 \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-2}$).

Tab. 5.27: DB-Tabelle "UnitSiKey" mit Feldbeschreibung

Feld	Feldname	Beschreibung
1	* CntNr	Eindeutige Datensatznummerierung (Primärschlüssel)
2	° ClassNr	Nummer der Größenklasse (Fremdschlüssel)
3	° ClassNrSiBase	Nummer der betreffenden Größenklasse (nur SiBase) - Verweis auf Tabelle "UnitSi" (Fremdschlüssel)
4	Exponent	Exponent der betreffenden SI-BaseGrößenklasse

5.4.3.13 Unit (Einheiten)

In der Tab. 5.28 werden die eigentlichen Einheiten und Währungen und deren Umrechnungsfaktoren zur Größenklasse/Währungsklasse verwaltet. Über die Umrechnungsfaktoren wird der Bezug zur jeweiligen Basiseinheit der Einheitenklasse hergestellt, z. B. Umrechnung von anglo-sächsischen Einheiten in metrische Einheiten.



Eine Einheit wird bestimmt durch den Einheitenname (z.B. Kilowatt), das Einheitensymbol (z.B. kW), die zugehörige Größenklasse (z.B. Energie E) und durch den Umrechnungsfaktor zur Basiseinheit der Einheitenklasse (z.B. 1.000).

Eine Währung wird bestimmt durch den Währungsnamen (z.B. Cent), das Währungssymbol (z.B. ¢), die zugehörige Währungsklasse (z.B. Euro) und den Umrechnungsfaktor zur Basiswährung der Währungsklasse (z.B. 0,01).

Tab. 5.28: DB-Tabelle "Unit" mit Feldbeschreibung

Feld	Feldname	Beschreibung
1	* UnitNr	Laufende Nummer der Einheit/Währung (Primärschlüssel)
2	Name	Name der Einheit/Währung
3	Id	Symbol der Einheit/Währung
4	° ClassNr	zugehörige Größenklasse/Währungsklasse - Verweis auf Tabelle "UnitClass" (Fremdschlüssel)
5	ClassFactor	Umrechnungsfaktor zur Größenklasse/Währungsklasse
6	Sort	Sortierreihenfolge
7	Description	Kommentar

5.4.3.14 CurrencyConversion

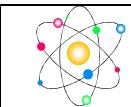
In Tab. 5.29 werden die Umrechnungsfaktoren für Währungen verwaltet. Das ist zum einen für jede Währung, je Zeitschritt ein Wechselkurs zur Leitwährung und zum anderen innerhalb jeder Währung ein ConsumerPriceIndex (CPI) für die Deflationierung.

Tab. 5.29: DB-Tabelle "CurrencyConversion" mit Feldbeschreibung

Feld	Feldname	Beschreibung
1	* CntNr	Laufende Nr. (Primärschlüssel)
2	ClassNr	zugehörige Währungsklasse - Verweis auf Tabelle "UnitClass" (Fremdschlüssel)
3	PeriodNr	Zeitbezug als Perioden-Nummer (Bezugsdatum: 1.1.2000 0:00)
4	TimeKey	definiert den Zeitschlüssel (0=unbekannt, 1=Sekunde, 2=Minute, 3=Viertelstunde, 4=Stunde, 5=Tag, 6=Woche, 7=Monat, 8=Quartal, 10=Jahr)
5	ExRate	definiert den Wechselkurs zur Leitwährung (i.d.R. US\$)
6	CPI	definiert den ConsumerPriceIndex für die Deflationierung zum Basisjahr (z.B. 1980)

Tab. 5.30: Umrechnungsbeispiel für die Währungsdarstellung

Währung Langname	Zeitpunkt (lang)	Währung Kurzzeichen	Zeitpunkt (kurz)
Tausend DM in Preisen von	1980	TDM	[80]
Tausend DM in Preisen von 1980		TDM [80]	



5.4.3.15 AnnexObject (Stammdaten und Doku)

In Tab. 5.31 werden Anhangobjekte definiert, denen Stammdaten oder Dokumentationshinweise als Instanzen von Anhangskomponenten zugewiesen werden können.

Tab. 5.31: DB-Tabelle "AnnexObject" mit Feldbeschreibung

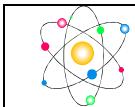
Feld	Feldname	Beschreibung
1	* AnnexObjNr	Laufende Nummer des AnnexObjekts (Primärschlüssel)
2	AnnexType	Art der Komponente (1 = Stammdaten, 2 = Doku)
3	° MDFormNr	Verweis auf das Stammdaten-Formular in Tabelle "MDForm" (Fremdschlüssel); nur für Stammdaten
4	° MDTreeObjNr	Verweis auf Deskriptor, dem Stammdaten zugeordnet werden in Tabelle "TreeObject" (Fremdschlüssel); nur für Stammdaten
5	° MDFamilyNr	Verweis auf Stammdaten-Familie in Tabelle "MDFamily" (Fremdschlüssel); nur für Stammdaten
6	° DocuReferenceNr	Nummer des Objekts, dem Doku zugeordnet wird (Fremdschlüssel); nur für Doku
7	DocuReferenceType	Art des Objekts mit Doku (0= unbekannt, 1= Deskriptor, 2= Zeitreihe, 3 = Zeitreihenwert, 4 = Report); nur für Doku
8	DocuTimeKey	Zeitauflösung für DocuReferenceType Zeitreihe und Zeitreihenwert; nur für Doku
9	DocuHypoNr	Verweis auf Hypothesennummer in Tabelle "Hypothesis" bei DocuReferenceType Zeitreihenwert; nur für Doku
10	DocuPeriodNr	Periodennummer bei DocuReferenceType Zeitreihenwert; nur für Doku
11	DocuCntNr	Verweis auf CntNr in Tabelle "TimeseriesData" bei DocuReferencetype Zeitreihenwert; nur für Doku

5.4.3.16 AnnexSet (Stammdaten und Doku)

In Tab. 5.32 erfolgt die Definition der Instanzen einer Anhangskomponente. Die Instanzen sind die Annex-Sätze (Stammdatensatz bzw. Doku-Satz) denen die eigentlichen Daten zugewiesen werden.

Tab. 5.32: DB-Tabelle "AnnexSet" mit Feldbeschreibung

Feld	Feldname	Beschreibung
1	AnnexSetNr	Laufende Nummer des AnnexSet (Primärschlüssel)
2	ComponentNr	Verweis auf zugehörige Komponente - Verweis auf Tabelle "AnnexComponent" (Fremdschlüssel)
3	AnnexType	Art der Komponente (1 = Stammdaten, 2 = Doku)
4	IsPoolObj	Set wird / wird nicht im Pool verwaltet

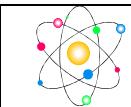


5.4.3.17 AnnexSetLink (Stammdaten und Doku)

Über Tab. 5.33 werden die Nicht-Bibliothekseinträge zu einer Instanz (Annex-Satz) definiert und die Daten zugewiesen.

Tab. 5.33: DB-Tabelle "AnnexSetLink" mit Feldbeschreibung

Feld	Feldname	Beschreibung
1	* AnnexSetLinkNr	Laufende Nummer des AnnexSetLinks (Primärschlüssel)
2	° AnnexObjNr	Verweis auf zugehöriges Objekt - Verweis auf Tabelle "AnnexObject" (Fremdschlüssel)
3	AnnexType	Art der Komponente (1 = Stammdaten, 2 = Doku)
4	° AnnexSetNr	Verweis auf zugehöriges Set - Verweis auf Tabelle "AnnexSet" (Fremdschlüssel)
5	° ComponentNr	Verweis auf zugehörige Komponente - Verweis auf Tabelle "AnnexComponent" (Fremdschlüssel)
6	SortNr	Sortierreihenfolge

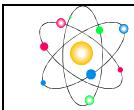


5.4.3.18 AnnexItemData (Stammdaten und Doku)

In Tab. 5.34 werden die eigentlichen Inhalte der Anhangsfelder (Items) verwaltet. Die Inhalte können von den Datentypen Text, Zahl, Datum, Boolean, Datei, Deskriptor, Zeitreihenwert und Verweise auf Textauswahlfelder (definiert in AnnexItemTextPool) sein.

Tab. 5.34: DB-Tabelle "AnnexItemData" mit Feldbeschreibung

Feld	Feldname	Beschreibung
1	* ItemDataNr	Laufende Nummer des Feldinhalts (Primärschlüssel)
2	° MdFamilyNr	Verweis auf zugehörige Stammdatenfamilie - Verweis auf Tabelle "MDFamily" (Fremdschlüssel); nur Stammdaten
3	° AnnexSetNr	Verweis auf zugehöriges Set in Tabelle "AnnexSet" (Fremdschlüssel)
4	AnnexType	Art der Komponente (1 = Stammdaten, 2 = Doku)
5	° AnnexSetLinkNr	Verweis auf zugehöriges SetLink in Tabelle "AnnexSetLink" (Fremdschlüssel); nur bei Doku und IsPoolObj = False
6	° ItemNr	Verweis auf ItemNr in Tabelle "AnnexItem" (Fremdschlüssel)
7	ItemType	Art des Feldes (0 = unbekannt, 1= Text, 2 = Textauswahl fix,single, 3= Textauswahl fix,multi, 4=Textauswahl open, single, 5= Textauswahl open,multi, 6=Datum, 7=Boolean, 8= Deskriptor(TreeObjekt), 9= TsValue, 10 = Binary, 11= Zahl)
8	° ComponentNr	Verweis auf zugehörige Komponente - Verweis auf Tabelle "AnnexComponent" (Fremdschlüssel)
9	TextData	Feldinhalt bei ItemType Text
10	NumberData	Feldinhalt bei ItemType Zahl
11	ReferenceData	Feldinhalt bei ItemType Textauswahl,Deskriptor,TsValue
12	CalendarData	Feldinhalt bei ItemType Datum
13	BinaryData	Feldinhalt bei ItemType Binary
14	FileName	Dateiname des OLE-Objektes bei ItemType Binary
15	ValidFromDate	Gültigkeit des Feldinhalts gilt ab diesem Datum
16	ChangeID	UserId des Benutzers, der die letzte Änderung vorgenommen hat
17	ChangeDate	Datum der letzten Änderungen
18	IsHistory	Feldinhalt ist aktueller/historischer Wert
19	IsPoolObj	Feld wird / wird nicht im Pool verwaltet (Auswahl nur für Doku)



5.4.3.19 AnnexItemTextPool (Stammdaten und Doku)

In Tab. 5.35 werden die Inhalte von Textauswahlfeldern verwaltet.

Tab. 5.35: DB-Tabelle "AnnexItemTextPool" mit Feldbeschreibung

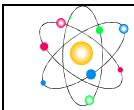
Feld	Feldname	Beschreibung
1	* SelectNr	Laufende Nummer des Auswahlfeldes (Primärschlüssel)
2	° ComponentNr	Verweis auf zugehörige Komponente - Verweis auf Tabelle "AnnexComponent" (Fremdschlüssel)
3	AnnexType	Art der Komponente (1 = Stammdaten, 2 = Doku)
4	° ItemNr	Verweis auf zugehöriges Feld - Verweis auf Tabelle "AnnexItem" (Fremdschlüssel)
5	TextData	Inhalt des Auswahlfeldes
6	SortNr	Sortierreihenfolge

5.4.3.20 AnnexComponent (Admin, Stammdaten und Doku)

In Tab. 5.36 werden die Anhangskomponenten, bestehend aus Anhangsfeldern, definiert.

Tab. 5.36: DB-Tabelle "AnnexComponent" mit Feldbeschreibung

Feld	Feldname	Beschreibung
1	* ComponentNr	Laufende Nummer der Komponente (Primärschlüssel)
2	Id	Kurzname
3	Name	Langname
4	AnnexType	Art der Komponente (1 = Stammdaten, 2 = Doku)
5	IsRepeatable	Die Komponente wird als Wiederholkomponente verwendet (nur Stammdaten)
6	SortNr	Sortierreihenfolge
7	Description	Kommentar



5.4.3.21 AnnexItem (Admin, Stammdaten und Doku)

In Tab. 5.37 werden die einzelnen Anhangsfelder, aus denen Anhangskomponenten zusammengesetzt werden, definiert. Anhangsfelder können als Bibliothekseinträge verwaltet oder als Zusätze zu Annex-Sätzen (sog. Nicht-Bibliothekseinträge) definiert werden.

Tab. 5.37: DB-Tabelle "AnnexItem" mit Feldbeschreibung

Feld	Feldname	Beschreibung
1	* ItemNr	Laufende Nummer des AnnexItems (Primärschlüssel)
2	° ComponentNr	Verweis auf zugehörige Komponente - Verweis auf Tabelle "AnnexComponent" (Fremdschlüssel)
3	Id	Kurzname
4	Name	Langname
5	SortNr	Sortierreihenfolge
6	AnnexType	Art der Komponente (1 = Stammdaten, 2 = Doku)
7	ItemType	Art des Feldes (0 = unbekannt, 1= Text, 2 = Textauswahl fix,single, 3= Textauswahl fix,multi, 4=Textauswahl open, single, 5= textauswahl open,multi, 6=Datum, 7=Boolean, 8= Deskriptor(TreeObjekt), 9= TsValue, 10 = Binary, 11= Zahl)
8	IsPoolObj	Feld wird / wird nicht im Pool verwaltet (Auswahl nur für Doku)
9	IsRequired	Feld ist/ ist kein Pflichtfeld
10	ItemTypeSpecification	weitere Spezifikation des Feldinhalt bei ItemType =Deskriptor, TsValue, Binary
11	Description	Kommentar

5.4.3.22 MdFamily (Admin, nur Stammdaten)

In Tab. 5.38 werden die unterschiedlichen Familien von Stammdaten in einer Datenbank definiert. Die Master-Dimension beschreibt die Dimension, zu der Stammdaten definiert werden können. Im Modul PoSo werden Stammdaten zu Punktquellen verwaltet.

Tab. 5.38: DB-Tabelle "MdFamily" mit Feldbeschreibung

Feld	Feldname	Beschreibung
1	* MDFamilyNr	Laufende Nummer der Stammdaten Familie (Primärschlüssel)
2	Id	Kurzname
3	Name	Langname
4	SortNr	Sortierreihenfolge
5	° MasterDim	Verweis auf zugehörige ZSE Dimension - Verweis auf Tabelle "Dimension" (Fremdschlüssel)
6	° TreeNr	Verweis auf zugehörigen Baum - verweis auf Tabelle "Tree" (Fremdschlüssel)
7	MDTsDim	legt die erlaubten Dimensionen für die Zeitreihen einer Stammdaten Familie fest (kommaseparierte Liste der Dimensionsnummern)
8	Description	Kommentar

	Projekthandbuch DECOR Feinkonzept zu einem Zentralen Systems Emissionen	Seite 5-88 Ausdruck: 30.10.2001
--	--	------------------------------------

5.4.3.23 MdForm (Admin, nur Stammdaten)

In Tab. 5.39 werden sämtliche Stammdatenformulare in der Datenbank definiert.

Tab. 5.39: DB-Tabelle "MdForm" mit Feldbeschreibung

Feld	Feldname	Beschreibung
1	MDFormNr	Laufende Nummer des Stammdatenformulars (Primärschlüssel)
2	Id	Kurzname
3	Name	Langname
4	SortNr	Sortierreihenfolge
5	Description	Kommentar

5.4.3.24 MdFormStructure (Admin, nur Stammdaten)

In Tab. 5.40 wird die Struktur der Stammdatenformulare, bestehend aus Anhangskomponenten, definiert.

Tab. 5.40: DB-Tabelle "MdFormStructure" mit Feldbeschreibung

Feld	Feldname	Beschreibung
1	* CntNr	Eindeutige Nummer, die den Datensatz identifiziert (Primärschlüssel)
2	° MDFormNr	Verweis auf das Stammdaten-Formular in Tabelle "MDForm" (Fremdschlüssel)
3	° ComponentNr	Verweis auf Komponente in Tabelle "AnnexComponent" (Fremdschlüssel)
4	SortNr	Sortierreihenfolge

5.4.3.25 Tree (hierarchische Strukturen)

Tab. 5.41 definiert die hierarchischen Struktur- und Aggregationsbäume in der Datenbank. Die Bäume bestehen aus Deskriptoren (aus TreeObject) und müssen je nach Baumtyp (Aggregationsbaum, Strukturbau, Xtractor/GAMS-Baum) entsprechenden Regeln gehorchen.

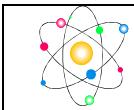
Tab. 5.41: DB-Tabelle "Tree" mit Feldbeschreibung

Feld	Feldname	Beschreibung
1	* TreeNr	Laufende Nummer des Baumes (Primärschlüssel)
2	ID	Kurzname
3	Name	Langname
4	SortNr	Sortierreihenfolge
5	Description	Kommentar
6	DimNr	definiert die Dimension des Baumes
7	TreeType	Typ des Baumes (erweiterbare Liste: 0=Unknown, 1=aggregation, 2=structure, 3=Xtractor/GAMS)
8	Origin	- i.M. nicht verwendet-

Anmerkung: Xtractor-Bäume gehorchen speziellen Regeln von GAMS (General Algebraic Modelling System), einer Sprache zur Formulierung von Optimierungsproblemen.

5.4.3.26 TreeStructure

In Tab. 5.42 werden die Baumstrukturen der Datenbank, der in Tabelle "Tree" definierten Bäume, bestehend aus Wurzel, Knoten und Blättern, definiert. Jeder Knoten wird bestimmt



durch seinen Baum, seine Objektnummer in Tabelle "TreeObject" und den Vorgängerknoten im Baum.

Tab. 5.42: DB-Tabelle "TreeStructure" mit Feldbeschreibung

Feld	Feldname	Beschreibung
1	*NodeNr	Laufende Nummer des Knotens im Baum (Primärschlüssel)
2	° TreeNr	Verweis auf Nummer des Baumes - Verweis auf Tabelle "Tree" (Fremdschlüssel)
3	° ReferenceNr	Nummer des Baumobjekts - Verweis auf die Tabelle "TreeObject" (Fremdschlüssel)
4	Predecessor	definiert die Nummer des Vorgängerknotens im Baum
5	SortNr	Sortierreihenfolge

5.4.3.27 TreeLevel

In Tab. 5.43 können die verschiedenen Ebenen eines Baumes von der Wurzel (=Ebene 0) bis zur letzten Ebene mit einem Namen genauer spezifiziert werden. Diese Funktionalität kommt beim Arbeiten mit dem DataCube (Werkzeug zur multi-dimensionalen Datenanalyse) zum Einsatz, wo Ebenen eines hierarchischen Baumes zur mehrdimensionalen Datenanalyse verwendet werden.

Tab. 5.43: DB-Tabelle "TreeLevel" mit Feldbeschreibung

Feld	Feldname	Beschreibung
1	* LevelNr	Laufende Nummer der Baumebene (Primärschlüssel)
2	Id	Kurzname
3	Name	Langname
4	° TreeNr	zugehöriger Baum - Verweis auf Tabelle "Tree" (Fremdschlüssel)
5	TreeLevel	Level-Ebene (Root=Wurzel ist Level 0)
6	Description	Kommentar

5.4.3.28 Hypothesis

In Tab. 5.44 werden die Hypothesen definiert, die zusätzlich zur Referenzhypothese in der Datenbank angelegt werden. Die Referenzhypothese wird beim Erstellen einer Datenbank automatisch angelegt. Ferner wird der hierarchische Vererbungsbaum für Hypothesen verwaltet.

Tab. 5.44: DB-Tabelle "Hypothesis" mit Feldbeschreibung

Feld	Feldname	Beschreibung
1	* HypoNr	Laufende Nummer der Hypothese (Primärschlüssel)
2	Id	Kurzname
3	Name	Langname
4	SortNr	Sortierreihenfolge
5	Predecessor	Nummer des Vorgängers in der Ordner-Hierarchie (-1 = Root)
6	Leaf	False: Record ist ein Ordner, True: Record ist eine Hypothese
7	InhPred	Nummer des Vorgängers im Vererbungsbaum (-1 = Root)
8	Description	Kommentar

	Projekthandbuch DECOR	Seite 5-90
	Feinkonzept zu einem Zentralen Systems Emissionen	Ausdruck: 30.10.2001
9	° IconNr	Verweis auf Icon-Tabelle (Fremdschlüssel)

5.4.3.29 DbAccessRight

In Tab. 5.45 werden die Zugriffsrechte der Datenbankbenutzer auf Datenbankobjekte definiert. Die Zugriffsrechte auf Datenbankobjekte können sowohl einzelnen Benutzern als auch Benutzergruppen, und damit deren Mitgliedern, gewährt werden. Die Datenbankobjekte und die Zugriffsrechte werden über erweiterbare Enumerationslisten referenziert.

Tab. 5.45: DB-Tabelle "DbAccessRight" mit Feldbeschreibung

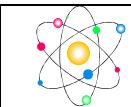
Feld	Feldname	Beschreibung
1	* CntNr	Eindeutige Datensatznummerierung (Primärschlüssel)
2	° AccUserNr	entweder: Nummer des Benutzers - Verweis auf Tabelle "DbAccessUser" (Fremdschlüssel)
3	° AccGroupNr	oder: Nummer der Freigabegruppe - Verweis auf Tabelle "DbAccessGroup" (Fremdschlüssel)
4	ReferenceType	Objekt-Typ für den das Zugriffsrecht angegeben wird (Enumeration): (0= unknown, 1=Database, 2=AccessRights, 3=AccessGroups, 4=AccessTSFilters, 10=Dimensions, 11=Descriptors, 12=Trees, 13=Units, 14=Docus, 15=Scenarios, 16=Icons, 17=MasterData 30=Profiles, 31=TimeSeries, 32=TsViews 40=Models, 41=RESSs, 42=Equations, 43=Calculations 50=Reports 60=Cubes)
5	ReferenceNr	Objekt-Nr. für das referenzierte Objekt
6	AccessRight	Zugriffsrecht als Bitmaske, d.h. addierte Einzelrechte (s. Enumeration der Einzelrechte) (0=None, 2 ⁰ =Read, 2 ¹ =Modify, 2 ² =Create, 2 ³ =Delete, 2 ⁴ =ModifyTree, 2 ⁵ =Build, 2 ⁷ =ModifyDescr, 2 ⁸ =ModifyProp, 2 ⁹ =TSCreate, 2 ¹⁰ =TSDelete, 2 ¹¹ =TimeShift, 2 ¹² =ChangeValue, 2 ¹³ =ChangeLayout, 2 ¹⁴ =ChangeObjects, 2 ¹⁴ =Admin)

5.4.3.30 DbAccessGroup

In Tab. 5.46 erfolgt die Definition der Freigabegruppen. Die Freigabegruppen sind gekennzeichnet durch Lang-/Kurzname und Kommentar und haben kein definiertes Zugriffsrecht.

Tab. 5.46: DB-Tabelle "DbAccessGroup" mit Feldbeschreibung

Feld	Feldname	Beschreibung
1	* AccGroupNr	Laufende Nummer der Freigabegruppe (Primärschlüssel)
2	Id	Kurzname der Freigabegruppe
3	Name	Langname der Freigabegruppe
4	SortNr	Sortierreihenfolge
5	Description	Kommentar



5.4.3.31 DbAccessGroupMember

In Tab. 5.47 erfolgt die Definition der Mitglieder jeder Freigabegruppe. Jeder Benutzer kann mehreren Freigabegruppen zugeteilt werden.

Tab. 5.47: DB-Tabelle "DbAccessGroupMember" mit Feldbeschreibung

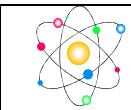
Feld	Feldname	Beschreibung
1	* CntNr	Eindeutige Datensatznummerierung (Primärschlüssel)
2	° AccUserNr	Nummer des Benutzers - Verweis auf Tabelle "DbAccessUser" (Fremdschlüssel)
3	° AccGroupNr	Nummer der Freigabegruppe - Verweis auf Tabelle "DbAccessGroup" (Fremdschlüssel)

5.4.3.32 DbAccessUser

In Tab. 5.48 erfolgt die Verwaltung der Datenbankbenutzer und die Festlegung der benutzerspezifischen Zugriffsrechte auf die Datenbank. Zusätzlich werden die benutzerspezifischen Einstellungen verwaltet. Dazu gehören die Objektmengenbegrenzungen sowie sämtliche Zustände von Masken (Größe, Platzierung auf dem Bildschirm, Spaltenbreiten, Sortierungen etc.) die beim Wiederöffnen der Datenbank die graphische Benutzeroberfläche im Zustand des letzten Datenbankzugriffs erscheinen lassen.

Tab. 5.48: DB-Tabelle "DbAccessUser" mit Feldbeschreibung

Feld	Feldname	Beschreibung
1	AccUserNr	Laufende Nummer für den Datenbankzugriff (Primärschlüssel)
2	UserGUID	Global Unique IDentifier (GUID) des Benutzers (aus der Mesap-System-Datenbank)
3	IsCreator	Der Benutzer hat die Datenbank erstellt
4	AllowModify	Benutzer darf Datenbank verändern
5	AllowDelete	Benutzer darf Datenbank löschen
6	AllowAdministration	Benutzer Datenbank aministrieren
7	AllowCheckout	Benutzer darf Datenbank auschecken
8	AllowExclusive	Benutzer darf Datenbank exklusiv öffnen
9	Settings	benutzerspezifische Einstellungen (Datenbank-spezifisch): - Objektmengenbegrenzungen - sämtliche Zustände in Masken



5.4.3.33 DbAccessTSFilter

In Tab. 5.49 werden Zugriffrechte für Zeitreihen mittels eines Deskriptorfilters definiert. Den Benutzern bzw. Freigabe-Gruppen können über diese Filter Zugriff auf Zeitreihen ermöglicht werden. Die geschieht über den Referenztyp in Tabelle "DbAccessRight".

Tab. 5.49: DB-Tabelle "DbAccessTSFilter" mit Feldbeschreibung

Feld	Feldname	Beschreibung
1	* AccFilterNr	Eindeutige Datensatznummerierung (Primärschlüssel)
2	Id	Kurzname der Filterdefinition
3	Name	Langname der Filterdefinition
4	SortNr	Sortierreihenfolge
5	Description	Kommentar
6	Predecessor	definiert die Nummer des Vorgängerknotens im Baum
7	Leaf	kennzeichnet die Baumelemente auf der letzten Ebene (=Blätter)
8	TSFilter	Zeitreihenfilter, der eine Positivliste von Zeitreihen-Nummern definiert

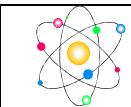
5.4.3.34 TimeSeriesView

In Tab. 5.50 werden vom Benutzer definierte Zeitreihen-Ansichten verwaltet. Diese Sichten auf Daten bestehen aus den Layout-Einstellungen des DataSheet im Feld "Settings" und einer ausgewählten Gruppe von Zeitreihen. Diese Gruppe von Zeitreihen kann einerseits durch einen Filter oder eine Kombination von Filtern bestimmt werden (dynamisch) und andererseits durch eine festgelegte Liste (statisch). Jede Zeitreihen-Ansicht wird eindeutig einem Benutzer (=Erzeuger) zugewiesen.

Zusätzlich erfolgt die Verwaltung einer hierarchischen Baumstruktur in der Zeitreihen-Ansichten im Inspektor-Panel im DataSheet angeordnet werden können.

Tab. 5.50: DB-Tabelle "TimeSeriesView" mit Feldbeschreibung

Feld	Feldname	Beschreibung
1	* ViewNr	Laufende Nummer der Zeitreihen-Ansicht (Primärschlüssel)
2	Id	Kurzname
3	Name	Langname
4	SortNr	Sortierreihenfolge
5	Predecessor	Nummer des Vorgängers in der Ordner-Hierarchie (-1 = Root)
6	Leaf	False: Record ist ein Ordner, True: Record ist eine Zeitreihen-Ansicht
7	IsSystemView	vom System erstellte/benutzte Ansicht (wird im Mesap-Explorer nicht angezeigt)
8	Description	Kommentar
9	CreateDate	Datum der Erstellung
10	CreatorName	Name des Erstellers
11	TsFilter	Zeitreihenselektion (Filter und/oder Liste)
12	TimeSettings	Zeit-Einstellungen (für alle 10 Zeitauflösungen)
13	ChartSettings	Grafik-Einstellungen
14	Settings	Layout-Einstellungen für das Erscheinen der Ansicht im Datasheet

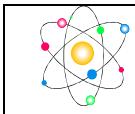


5.4.3.35 Report (Berichte)

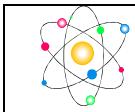
In Tab. 5.51 werden die Berichte der Datenbank verwaltet. Dabei handelt es sich um in MS-Excel-Format erstellten Berichte mit dynamischer Verknüpfung zu MESAP Datenbanken. Ordnet der Benutzer die Berichte in einer hierarchischen Baumstruktur im Mesap4 Explorer an, dann wird die Struktur dieses Baumes ebenfalls in dieser Tabelle verwaltet.

Tab. 5.51: DB-Tabelle "Report" mit Feldbeschreibung

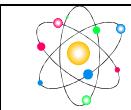
Feld	Feldname	Beschreibung
1	ReportNr	Laufende Nummer des Berichts (Primärschlüssel)
2	Id	Kurzname
3	Name	Langname
4	SortNr	Sortierreihenfolge
5	Predecessor	Nummer des Vorgängers in der Ordner-Hierarchie (-1 = Root)
6	Leaf	False: Record ist ein Ordner, True: Record ist ein Bericht
7	Description	Kommentar
8	GUID	Gobal Unique IDentifier des Berichts
9	CreateTime	Datum der Erstellung
10	CreatorName	Name des Erstellers
11	Settings	Einstellungen der Eigenschaften des Berichts: <ul style="list-style-type: none">- M4DB.n = DB-GUID: Datenbankreferenzen über die Global Unique IDentifier der Datenbanken- Deskriptor-Trennzeichen- Meldungen für:<ul style="list-style-type: none">o kein Wert vorhandeno Zeitreihe nicht vorhandeno Zeitreihe hat keine Datenbankverbindung- Refresh-Sequenz und Refresh-Modus- ByPass-Funktion ein/aus- Mapping-Funktion ein/aus- Zeit-Weiterschaltung Schrittweite (klein/groß)
12	Catchwords	wird noch nicht verwendet-
13	ReportData	gespeicherter Bericht im Excel-Format



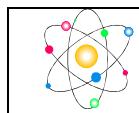
6 GFA MODUL



7 DATENPOOL SURROGATE DATA (SU DA)



8 GRIDDING TOOL



9 ANHANG 1: MATERIALIEN

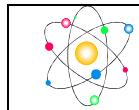
9.1 Reduzierung der Dimensionen im ZSE

Die Anzahl der Dimensionen im ZSE ist frei wählbar, sollte jedoch so gering wie möglich gehalten werden, um die Handhabbarkeit der Datenverwaltung zu vereinfachen. Bei der Analyse des Datenbestandes für das ZSE wurden die folgenden 16 Dimensionen identifiziert:

<i>Dimensionen</i>	<i>Deskriptoren (Beispiele)</i>
1. Raumbezug	Neue Bundesländer, Alte Bundesländer, Deutschland
2. Wertetyp	Aktivitätsrate, Emission, Wirkungsgrad, ...
3. Schadstoff	CO ₂ , NO _x , ...
4. Emittentengruppe I	Abfallwirtschaft, Straßenverkehr, Industriekraftwerke
5. Emittentengruppe II	Zechen- und Grubenkraftwerke, Schweine, ...
6. Emittentenspezifizifikation	Elektrolyse, Lackierung, Graugußnetz, ...
7. Bereich	Abfackelung, Produktion, Stromerzeugung, ...
8. Einsatzmaterial	Braunkohle, Flugtreibstoff, Düngemittel, ...
9. Einsatzmaterial Spezifik.	
10. Einsatzmaterial Temp.	
11. Energiebilanzflag	Nicht-Energiebilanz
12. Produkt	Glas, Wein, Klärschlamm, Stahl, Zucker, ...
13. Produkt Spezifikation	
14. Maßnahme	13. BlmschV / Großfeuerungsanlage, TA Luft /, ...
15. Technik	Gasturbine, Mopeds, Busse, ...
16. Betriebsart	Gießerei, Hochofen, Stahlwerk, ...

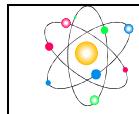
Die Anzahl der Dimensionen wurde aus Gründen der Übersichtlichkeit von 16 Dimensionen in der Emissionsmatrix auf 12 Dimensionen im ZSE-Prototypen reduziert. Dazu wurden die folgenden Dimensionen zusammengelegt.

Emittentengruppe II	= Emittentengruppe II + Emittentenspezifikation	(5+6)
Einsatzmaterial	= Einsatzmaterial + Einsatzmaterial Spezifikation	(8+9)
Energiebilanzflag	= Energiebilanzflag + Einsatzmaterial Temp.	(10+11)
Produkt	= Produkt + Produktspezifikation	(12+13)



Damit ergibt sich für das ZSE die folgende Struktur der Dimensionen:

<u>Dimensionen</u>	<u>Deskriptoren (Beispiele)</u>
1. Raumbezug	Neue Bundesländer, Alte Bundesländer, Deutschland
2. Wertetyp	Aktivitätsrate, Emission, Wirkungsgrad, ...
3. Schadstoff	CO ₂ , NO _x , ...
4. Emittentengruppe I	Abfallwirtschaft, Straßenverkehr, Industriekraftwerke
5. Emittentengruppe II	Zechen- und Grubenkraftwerke, Schweine, Elektrolyse, Lackierung, Graugussnetz, ...
6. Bereich	Abfackelung, Produktion, Stromerzeugung, ...
7. Einsatzmaterial	Braunkohle, Flugtreibstoff, Düngemittel, ...
8. Energiebilanzflag	Nicht-Energiebilanz, Energiebilanz, leer
9. Produkt	Glas, Wein, Klärschlamm, Stahl, Zucker, ...
10. Maßnahme	13. BlmschV / Großfeuerungsanlage, TA Luft /, ...
11. Technik	Gasturbine, Mopeds, Busse, ...
12. Betriebsart	Gießerei, Hochofen, Stahlwerk, ...



9.2 Beschreibung der Deskriptoren in den ZSE-Dimensionen

Die in den folgenden Tabellen aufgeführten Deskriptoren entsprechen dem aktuellen Stand der ZSE-Datenbank (Stand 25.10.2001). Bei der Ergänzung der Deskriptorenlisten ist darauf zu achten, daß der neue Deskriptor inhaltlich eindeutig ist und nicht schon über einen anderen Deskriptor belegt ist.

Raumbezug

“Im zentralen System Emissionen werden Angaben zu Deutschland sowie zu den alten und neuen Bundesländer unterschieden.”

Tab. 9.1: Dimension Raumbezug

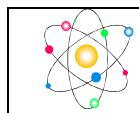
Id	Name
ABL	alte Bundesländer
NBL	neue Bundesländer
D	Deutschland

Wertetyp

“Um eine Weiterverarbeitung (Aggregation, Disaggregation oder Berechnung von Eingangs- und Ausgangsdaten eindeutige Anweisungen geben zu können, müssen die möglichen Datenarten voneinander unterschieden werden).”

Tab. 9.2: Dimension Wertetyp

Id	Name
AR	Aktivitätsrate
AF	Anpassungsfaktor
EF	Emissionsfaktor
EM	Emission
ARU	Aktivitätsrate, noch umzurechnen
EFU	Emissionsfaktor, noch umzurechnen
EMU	Emissions, noch umzurechnen
ART	Teil-Aktivitätsrate
EFT	Teil-Emissionsfaktor
EMT	Teil-Emission
A	Erzeugte elektrische/thermische Arbeit
BEV	Bevölkerung
DL	Dampfleistung
ETA	ETA
HO	Brennwert
HU	Heizwert
SKETJ	Umrechnungsfaktor SKE -> TJ
PN	Nenn- oder Engpassleistung
DLA	Umrechnungsfaktor Dampfleistung -> Arbeit
FWL	Feuerungswärmeleistung
HW	Hilfswert
ZW	Aggregierter Wert der Zwischenebene

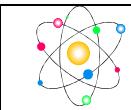


Schadstoff

“Angaben zu Emissionen und Emissionsfaktoren sind schadstoffspezifisch. Die einzelnen Elemente der Emittentenstruktur sind jeweils für eine bestimmte Schadstoffpalette emissionsrelevant. Dabei werden je nach Datenherkunft Einzelkomponenten oder Schadstoffgruppen angesprochen. Für die Dimension Schadstoff ist daher eine Hierarchie abzuleiten.”

Tab. 9.3: Dimension Schadstoff

Id	Name
SO2	Schwefeldioxid
NOX	Stickstoffdioxid
NMVOC	flüchtige organische Verbindungen (ohne Methan)
CH4	Methan
CO	Kohlenmonoxid
CO2	Kohlendioxid
N2O	Lachgas (Schadstoff)
NH3	Ammoniak
SF6	Schwefelhexafluorid
HFC	wasserstoffhaltige Fluorkohlenwasserstoffe
PFC	perfluorierte Fluorkohlenwasserstoffe
AS	Arsen
CD	Cadmium
CR	Chrom
CU	Kupfer
HG	Quecksilber
NI	Nickel
PB	Blei
SE	Selen
ZN	Zink
HCH	Hexachlorcyclohexan
PCP	Pentachlorphenol
HCB	Hexachlorbenzol
TCM	Tetrachlormethan
TRI	Trichlorethylen
PER	Tetrachlorethylen
TCB	Trichlorbenzol
TCE	Trichlorethan
DIOX	Dioxine und Furane als Toxizitätsäquivalente
STB	Staub
- SF6	ALLE AUßER SF6
- PFC, HFC	ALLE AUßER PFC UND HFC
-SF6,PF,HF	ALLE AUßER SF6, PFC, HFC
COB	COB
MN	MN
MO	MO
PD	PD
PT	PT
RH	RH
SB	SB
SN	SN
TE	TE
TL	TL
BE	BE
PCDD/F	PCDD/F
PAH_BaP	PAH_BaP
PAH_BORNEF	PAH_BORNEF



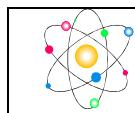
PAH_MVROM	PAH_MVROM
PCB	PCB
1,1,1-TCE	1,1,1-TCE
PAH_GESAMT	PAH_GESAMT
1,1,2-TCE	1,1,2-TCE
+zu klären	+zu klären
FCKW	Fluorchlor-Kohlenwasserstoffe
HAL	Halone

Emittentengruppe I

“Der Bearbeiter braucht für die Orientierung im Datenbestand eine fachliche Beschreibung der Emissionsursache. Eine grobe Einteilung der Emittentengruppe nach traditionellen Oberbegriffen dient zur Vorselektion (Erste Hierarchieebene), eine spezifische Ansteuerung der Daten wird über die zweite Hierarchieebene Emittentengruppe II vorgenommen.”

Tab. 9.4: Dimension Emittentengruppe I

Id	Name	Kommentar
ABF	Abfallwirtschaft	
FEW	Fernheizwerke	
GV	Gewinnung und Verteilung fossiler Brennstoffe	
HUK	Feuerungen in Haushalten und Kleinverbrauch	
IF	Industriefeuerungen	
IKW	Industriekraftwerke	
IP	Industrieprozesse	
LW	Landwirtschaft	
OEK	öffentliche Kraftwerke	
PV	Produktverwendung	
SGU	Schüttgutumschlag	SG geändert in SGU
SV	Straßenverkehr	
IV	Internationaler Verkehr	
UEV	Übriger Verkehr	
LU	Luftverkehr	

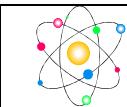


Emittentengruppe II

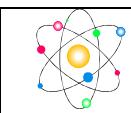
“Während die Deskriptoren innerhalb der Emittentengruppe I recht homogen gewählt werden konnten, gestaltet sich die übergreifende Harmonisierung von Begriffen für andere Merkmale schwierig. Die Merkmalsdimension Emittentengruppe II dient zur weiteren Untergliederung der Emittentengruppe I und im Hinblick auf den iterativen Prozeß der Schaffung einer integrierten Struktur auch als “Auffangbecken” für die Angabe spezieller Besonderheiten in der Emittentenbeschreibung, die über die Dimension Emittengruppe I nicht abgedeckt werden können und nur bei einem geringen Anteil der Datensätze vorkommen. Die Deskriptoren in dieser Dimension können daher sehr heterogen sein.”

Tab. 9.5: Dimension Emittentengruppe II

Id	Name	Kommentar
ABW	Abwasserbehandlung	
AUS	Ausbringung	
CHI	Chemische Industrie	
DB	Deutsche Bahn-Kraftwerke	
DEP	Deponie	
DUE	Düngemittelabsatz	
EN	Energie	
ES	Eisen und Stahl	
FAE	Färsen, älter als 2 Jahre	
GFL	Geflügel	
HH	Feuerungen in Haushalten	Haushalte geändert in Feuerungen in Haushalten
KLB	Kälber	
KOM	Erdgasverdichterstationen	
KUE	sonstige Kühe, älter als 2 Jahre	
KV	Feuerungen im Kleinverbrauch	Kleinverbraucher geändert in Feuerungen im Kleinverbrauch
LM	Lösemittelverwendung	
LU	Luftverkehr	
MIK	Milchkühe, älter als 2 Jahre	
MRA	Männliche Jungrinder, 6-12 Monate	
MRB	Männliche Rinder, 1-2 Jahre	
MRC	Männliche Rinder, älter als 2 Jahre	
NE	Nicht-Eisen Metalle	
NF	Naturfaserproduktion	
NG	Nahrungs- und Genußmittelproduktion	
OFF	Off Road	
PFD	Pferde, Esel, Maultiere	
RKW	Raffineriekraftwerke	
RND	Rinder ohne Kälber	
SCHI	Schienennverkehr	
SWN	Schweine	
SE	Steine und Erden	
UEP	Übrige Produktverwendung	Übrige geändert in übrige Produktverwendung
VGB	verarbeitendes Gewerbe und übriger Bergbau	
SFFT	Schiffahrt	
WRA	Weibliche Jungrinder, 6-12 Monate	
WRB	Weibliche Rinder, 1-2 Jahre	
ZG	Zechen- und Grubenkraftwerke	
ZGE	Schafe, Ziegen	
UEUR	Übriger Umwandlungsbereich (Rest)	



UEU	Übriger Umwandlungsbereich	
GVGA	Gewinnung und Verteilung von Gas	Gase (GA) geändert in Gewinnung und Verteilung von Gasen (GVGA)
GVOE	Gewinnung und Verteilung von Öl	Öle (GA) geändert in Gewinnung und Verteilung von Öl (GVOE)
GVKO	Gewinnung und Verteilung von Kohle	Kohle (KO) geändert in Gewinnung und Verteilung von Gasen (GVKO)
SVIO	Straßenverkehr innerorts	IO aus EmiSpez in EmiGru2 verschoben, innerorts in Straßenverkehr innerorts geändert
SVAO	Straßenverkehr außerorts	AO aus EmiSpez in EmiGru2 verschoben, außerorts in Straßenverkehr außerorts geändert
SVAB	Straßenverkehr Autobahn	AB aus EmiSpez in EmiGru2 verschoben, Autobahn in Straßenverkehr Autobahn geändert
BKA	Braunkohlenstaub-Aufbereitung	
BKB	Braunkohlebrikettierung	
BW	Stillgelegte Bergwerke	
CHP	Herstellung und Anwendung chemischer Produkte	
CHR	Entfettung, Chemische Reinigung	
GG	Graugußnetz	Grauguß in Graugußnetz geändert
UES	Übrige Hochseeschiffahrt	
HUK	Haushalte und Kleinverbraucher	
FI	Fischerei	
KU	Kunststoff- übriges Netz	Kunststoff / übrige in Kunststoff / übriges Netz geändert
LAC	Lackierung	
LW	Landwirtschaft	H2 von LAMI
MIL	Militär	H2 von LAMI
SDG	Stahl- und Duktylgußnetz	Stahl, Duktylguß in Stahl- und Duktylgußnetz
SEG	Entschwefelung von Erdgas	
SKAU	Steinkohleaufbereitung	
SKBR	Steinkohlebrikettierung	
SKKO	Steinkohlenverkokung	
SRAF	Entschwefelung in Raffinerien	
STA	Stahlerzeugung	
STG	STEAG-Kraftwerke	
UEKV	Übriger Kleinverbrauch	UE gesplittet in UEKV und UEL
UEKB	Übrige Küsten- und Binnenschiffahrt	
GU	Gußerzeugung	
ELY	Elektrolyse	
FER	Feuerraffination	
ZNPR	Primär- oder Feinzink	
ZNSK	Sekundär- oder Umschmelzzink	
OGW	Ortsgaswerke	
IGG	Investitionsgütergewerbe	
NGG	Nahrungs- und Genussmittelgewerbe	



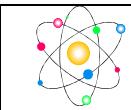
STA_UM	Stahlproduktion mit anderer Bezugsbasis	
UEL	Übrige Lösemittelverwendung	UE gesplittet in UEKV und UEL
CHI_PROD1	Chemische Industrie, Generische Teilproduktion 1	
CHI_PROD2	Chemische Industrie, Generische Teilproduktion 2	
CHI_PROD3	Chemische Industrie, Generische Teilproduktion 3	
CHI_PROD4	Chemische Industrie, Generische Teilproduktion 4	
LU_MIL	Luftverkehr, Militär	
LU_ZIV	Luftverkehr, Zivil	
NF_PROD1	Naturfaserproduktion, Generische Teilproduktion 1	
NF_PROD2	Naturfaserproduktion, Generische Teilproduktion 2	
NF_PROD3	Naturfaserproduktion, Generische Teilproduktion 3	
NF_PROD4	Naturfaserproduktion, Generische Teilproduktion 4	
NF_PROD5	Naturfaserproduktion, Generische Teilproduktion 5	
OFF_BAU	Off Road Bauwirtschaft	
OFF_LW	Off Road Landwirtschaft	
OFF_LAMI	Off Road Landwirtschaft & Militär	
OFF_MIL	Off Road Militär	
SE_PROD1	Steine und Erden, Generische Teilproduktion 1	
SE_PROD2	Steine und Erden, Generische Teilproduktion 2	
SE_PROD3	Steine und Erden, Generische Teilproduktion 3	
UEU_PROD1	Übriger Umwandlungsbereich, Generische Teilproduktion 4	
VGB_PROD1	verarbeitendes Gewerbe und übriger Bergbau, Generische Teilproduktion 1	
VGB_PROD2	verarbeitendes Gewerbe und übriger Bergbau, Generische Teilproduktion 2	
ZG_PROD1	Zechen- und Grubenkraftwerke, Generische Teilproduktion 1	
ZG_PROD2	Zechen- und Grubenkraftwerke, Generische Teilproduktion 2	

Bereich

“Eine weitere Möglichkeit der Differenzierung von Emissionen ist die nach dem Einsatzbereich. Oft ist die kombinierte Angabe aus Emittentengruppe und Bereich für die Auswertung von Emissionsdaten von Interesse.“

Tab. 9.6: Dimension Bereich

Id	Name	Kommentar
AF	Abfackelung	
ANT	Antrieb	
ANW	Anwendung	
AUF	Aufbereitung	
DEP	Deponierung	
FE	Fermentation	
FOE	Förderung	
LA	Lagerung	



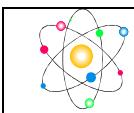
PRO	Produktion	
PRO, ANW	Herstellung, Anwendung	
STRO	Stromerzeugung	
TS	Ferntransport und Speicherung	
VD	Verdunstung	
VT	Verteilung	
WAE	Wärmeerzeugung	
VER	Verbrauch	
DUE	Düngung	

Einsatzmaterial

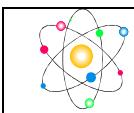
“Für verbrennungsbedingte Emissionsdaten sind die Angaben zu Emissionen und zu Emissionsfaktoren generell brennstoffspezifisch zu erfassen. Da es auch im Bereich der Nicht-Verbrennung zu emissionsrelevanten Einsatz von Material kommen kann, wurde die übergeordnete Dimension Einsatzmaterial geschaffen.”

Tab. 9.7: Dimension Einsatzmaterial

Id	Name	Kommentar
AWA	Abwaerme	
AMP	Andere Mineraloelprodukte	
BRK	Braunkohle	
BKB	Braunkohlenbriketts	BRB zu BKB geändert
BKK	Braunkohlenkoks	
BKT	Braunkohlenteer	
BHO	Brennholz	
BTO	Brenntorf	
DK	Diesel	
EG	Erdgas	
ROO	Erdoel (roh)	
EOG	Erdoelgas	
FLS	Flugturbinenkraftstoff leicht, Flugbenzin	
FBS	Flugturbinenkraftstoff, schwer	
FLG	Fluessiggas	
GIG	Gichtgas	
GRG	Grubengas	
HBK	Hartbraunkohle	
HEL	Heizoel, leicht	
HOS	Heizoel, schwer	
ABF	Klaerschlamm/Muell	
KLG	Klaergas	
SG	Kokerei-/Stadtgas	
OK	Ottokraftstoff	
PET	Petroleum	
PEK	Petrolkoks	
RAG	Raffineriegas	
ROB	Rohbenzin	
RBK	Rohbraunkohle	
TRK	Staub-/Trockenkohle	
STK	Steinkohle	
SKK	Steinkohlenkoks	
SKB	Steinkohlenbriketts	
FTS	Flugtreibstoff	Heizöl, undifferenziert, umbenannt (08.09.00) Nö
DEG	Deponiegas	
ABW	Abwasser	
BKS	Braunkohlenstaub	



DUE	Düngemittel	
ERZ	Erze, Kohle, Sonstiges	
FM	Getreide, Futtermittel	
MEL	Brotgetreidemehl	
ROP	Rohoel und Produkte	
TIM	Tiermist	
SOG	Sonstige Gase	
FB	Feste Brennstoffe	
GAS	Gas, unspezifiziert	
RBKBU	Rohbraunkohle Buschhaus	BUS zu RBKBU geändert
ROM	Roggenmehl	
WEM	Weizenmehl	
Q_1	Qualitaet 1	
Q_2	Qualitaet 2	
BKBLP	Braunkohlenbriketts Leipzig	LPZ zu BKBLP geändert, Namen durch Braunkohlenbrikett ergänzt
BKBR	Braunkohlenbriketts Rheinland	RHE zu BKBR geändert, Namen durch Braunkohlenbrikett ergänzt
BKBLA	Braunkohlenbriketts Lausitz	LAU zu BKBLA geändert, Namen durch Braunkohlenbrikett ergänzt
RBKBO	Rohbraunkohle Borken	BOR zu RBKBO geändert, Namen durch Rohraunkohle ergänzt
RBKK	Rohbraunkohle Kassel	KAS zu RBKKA geändert, Namen durch Rohraunkohle ergänzt
RBKO	Rohbraunkohle Offleben	OFF zu RBKO geändert, Namen durch Rohraunkohle ergänzt
RBKW	Rohbraunkohle Woelfersheim	WOE zu RBKW geändert, Namen durch Rohraunkohle ergänzt
HBKA	Hartbraunkohle Arzberg	ARZ zu HBKA geändert, Namen durch Hartbraunkohle ergänzt
HBKS	Hartbraunkohle Schwandorf	SDF zu HBKS geändert, Namen durch Hartbraunkohle ergänzt
LSG	Leansauergas	
HOS19	Heizöl, schwer 1,9% Schwefel	S19 zu HOS19 geändert, Namen durch Heizöl, schwer ergänzt
HOS28	Heizöl, schwer >2,8% Schwefel	S28 zu HOS28 geändert, Namen durch Heizöl, schwer ergänzt
HM	Hausmüll/Siedlungsabfall	
IM	Industriemüll	
KM	Kunststoffabfall	
SUL	Sulfitablauge	
KLS	Klärschlamm	
KLM	Klinikmüll	
SM	Sondermüll	
BAL	Ballaststeinkohle	
SOM	Sondermüll	
BHT	Braunkohlenhochtemperaturkoks	
BTT	Braunkohlentieftemperaturkoks	



SPG	Spaltgas	Spez. für Kokerei-/Stadtgas
BRG	Brenngas	Spez. für Kokerei-/Stadtgas
RBKR	Rohbraunkohle Rheinland	Neuer Deskriptor

Energiebilanzflag

“Dieser Deskriptor wird zur Unterscheidung der Verbrennungsaktivität eingesetzt und zeigt an, inwieweit die Daten aus der Energiebilanz kommen oder nicht.”

Tab. 9.8: Dimension Energiebilanzflag

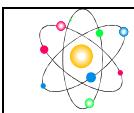
Id	Name	Kommentar
NEB	Nicht-Energiebilanz	
EB	Energiebilanz	

Produkt

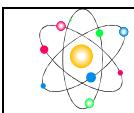
“Ebenso wie durch die Benennung des Einsatzmaterials inputbezogene Aussagen zu Emissionen gemacht werden können, ist über die Definition des Produkts eine outputbezogene Auswertung der Daten möglich. Für eine outputorientierte Auswertung kann keine vollständige Bilanz aufgestellt werden, da sich die Emittentenstrukturen zwischen Verbrennung und Nicht-Verbrennung nicht generell entsprechen. Es soll aber eine Auswertemöglichkeit für diejenigen Daten bereitgestellt werden, deren statistische Grundlage produktbezogene Aussagen zulassen. Vor dem Hintergrund der Integration neuer Schadstoffe (POP, HM, fluorierte Verbindungen) gewinnt die Produktbezogenheit eine stark wachsender Bedeutung.”

Tab. 9.9: Dimension Produkt

Id	Name	Kommentar
ADIP	Adipinsäure	
BIR	Bier	
BIT	Bitumen-Mischgut (Asphalt)	
BTT	Braunkohlentieftemperaturkoks	
BKB	Braunkohlebriketts	BRB geändert in BKB
BRT	Brot	
CAR	Calciumcarbid	
CU	Elektolytkupfer, feuerrafl. Kupfer	
DUE	Düngemittel	
FEL	Ferrolegierungen	
GLS	Glas	
GUS	Eisen-, Stahl- und Temperguß	
H2SO4	Schwefelsäure	
HNO3	Salpetersäure	
KAL	Kalisalzproduktion	
KLK	Kalk	
KLS	Klärschlamm	KS geändert in KLS (harmonisiert mit EinMatSpez)
N2O	Lachgas (Produkt)	
NE	Nichteisen-Schwermetalle	
NH3	Synthese-Ammoniak	
OP	Organische Produkte	
PB	raff. Blei	
RO	Roheisen	



RUS	Ruß	
S	Schwefel	
SIN	Sinter	
SKB	Steinkohlenbriketts	
SKK	Steinkohlenkoks	
SOD	Soda	
SPIT	Spirituosen	
SPPL	Spanplatten	
TIO2	Titandioxid	
TRK	Staub- und Trockenkohle	
UE	Übrige	
UESAL	Stein- und Hüttensalz, Salinensalz	
AL	Aluminium	
WIN	Wein	
ZE	Zement	
ZEKL	Zementklinker	
ZI	Ziegel	
ZLST	Papierzellstoff	
ZNH	Hütten- und Umschmelzzink	
ZNSG	feuerverzinktes Stückgut	
ZU	Zucker	
C2H4	Ethen	
C3H6	Propen	
C8H8	Styrol	
C8H10	Ethylbenzol	
EDE	+Ethylendichlorethan	
C2H3Cl	Vinylchlorid	
C2H4O	Ethylenoxid	
CH2O	Formaldehyd	CH2O als ID 59 (Formaldehyd) und 60 (Methanal)
CH2O	+Methanal	CH2O als ID 59 (Formaldehyd) und 60 (Methanal)
PSA	Phtalsaeureanhydrid	
AN	+Acrylnitril	
PEG94	Polyethylen, Dichte => 0,94	Kurzbezeichnung PEG_94 zu PEG94 geändert
PEK94	Polyethylen, Dichte < 0,94	Kurzbezeichnung PEG_94 zu PEG94 geändert
[C3H6]n	Polypropylen	
PS	Polystyrol	
PSCO	Styrol-Copolymer	
PVC	Polyvinylchlorid	
STA	Stahl	
GK	Grobkeramik	
KG	Kokereigas	
STK	Steinkohle	
RBK	Rohbraunkohle	
GRG	Grubengas	
EG	Erdgas	
RÖ	Rohöl	
PDUE	Phosphorhaltiger Dünger	
NDUE	Stickstoffhaltiger Dünger	
MDUE	Mehrnährstoff-Dünger	
SAS	Salinensalz	
SHS	Stein- und Hüttensalz	
DAZ	Dachziegel	
MAZ	Mauerziegel	



GFE	andere geformte feuerfeste Erzeugnisse	
HKS	Hüttenkoks	
OX	Aufblas-Stahl (Oxidstahl)	
EL	Elektro-Stahl	
SM	Siemens-Martin-Stahl	
TH	Thomas-Stahl	
WA	Walzstahl	
HAL	Hüttenaluminium	
UAL	Umschmelzaluminium	
FLAG	Flachglas	
FLOG	Floatglas	
HOGL	Hohlglas	

Maßnahme

“Für die Erfolgskontrolle bei der Umsetzung von Maßnahmen ist eine Unterteilung nach gesetzlichen Regelungsbereichen erforderlich. Sie sind oft an den Einsatz einer bestimmten Anlagen- oder Fahrzeugart (Technik) gebunden. Obwohl bisher nur verbrennungsbedingte Maßnahmen dokumentiert sind werden Maßnahmen zukünftig auch im Nichtverbrennungsbereich von zunehmender Bedeutung sein (z.B. Landwirtschaft).”

Tab. 9.10: Dimension Maßnahme

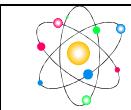
Id	Name	Kommentar
01	1. Bundesimmisionsschutzverordnung	
13	13. Bundesimmisionsschutzverordnung (Großfeuerungsanlagenverordnung)	
17	17. Bundesimmisionsschutzverordnung (Müllverbrennungsverordnung)	
KO	Konventionell	
MT	Minderungstechnik	
SCR	Selective Catalytic Reduction (Entstickung)	
TA	Technische Anleitung Luft	

Technik

“Unter Technik werden technologieorientierte Prozesse bzw. Verfahren (z. B. Stallhaltungssysteme, Feuerungsverfahren) oder Typen (Busse, Mopeds) näher spezifiziert oder differenziert.”

Tab. 9.11: Dimension Technik

Id	Name	Kommentar
BUS	Busse	
DM	Dieselmotoren	
GM	Gasmaschinen	
GT	Gasturbinen	
SGHD	Stadtgas-Hochdruck-Netz	
IKS	Industriekessel	
LNF	leichte Nutzfahrzeuge	
EGMD	Erdgas-Mitteldruck-Netz	
MPD	Mopeds	
MRD	Motorräder	



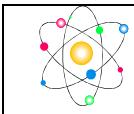
SGND	Stadtgas-Niederdruck-Netz
PF	Prozeßfeuerungsanlagen
PKW	Personenkraftwagen
SNF	schwere Nutzfahrzeuge
UEKS	übrige Kesselanlagen
EGHD	Erdgas-Hochdruck-Netz
SGMD	Stadtgas-Mitteldruck-Netz
EGND	Erdgas-Niederdruck-Netz
MZR	Motorisierte Zweiräder
DT	Dampfturbine
GAHA	Gas-Hausanschlüsse
GAHN	Gas-Hausanschlüsse Niederdruck
GAHM	Gas-Hausanschlüsse Mitteldruck

Betriebsart

“Über die Erfassung der Betriebsart können die ursachenbezogenen Emissionsangaben (z.B. Differenzierung zwischen Emission aus der Prozeßfeuerung und dem Industrieprozeß eines Betriebes zu betriebsbezogenen Angaben zusammengeführt werden). Über diese Dimensionen muß die Verknüpfung zwischen Daten der Punktquellen aus dem Prototypen GFA und den Flächenquellen des ZSE erfolgen.”

Tab. 9.12: Dimension Betriebsart

Id	Name	Kommentar
ZKW	Zechenkraftwerk	
NEH	Nicht-Eisen-Schwermetallhütte	
WWW	Warmwalzwerk	
ZI	Ziegelei	
GKW	Grubenkraftwerke	
HKW	Heizkraftwerke	
SI	Sinteranlage	
RAF	Raffinerie	
GSS	Gießerei	
HOF	Hochofen	Von HO zu HOF geändert
KOK	Kokerei	
STW	Stahlwerk	
PB	Bleihütte	
ALH	Aluminiumhütte	
ALS	Aluminiumschmelze	
ZNV	Zinkerei	
ZLF	Zellstofffabrik	
BRAU	Brauerei	
ZUR	Zuckerraffinerie	
GLH	Glashütte	
KAB	Kalkbrennerei	
ZE	Zementwerk	
KLW	Klärwerk	
KUH	Kupferhütte	
OGW	Ortsgaswerk	
ALT	Altanlagen	
NEU	Neuanlagen	



9.3 Beschreibung für ein Standard Importprogramm UBA

Für externe Auftragnehmer bzw. Mitarbeiter ohne Zugang zum ZSE soll eine Schnittstelle erstellt werden. Diese externen Bearbeiter

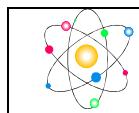
- liefern neue Zeitreihen oder neue Daten für das ZSE, oder
- überprüfen Daten aus dem ZSE und veranlassen Ergänzungen, Verbesserungen oder Löschung von Zeitreihen oder Daten.

Das ZSE stellt dafür zwei festgelegten Formate (siehe unten) bereit. Externe Bearbeiter bekommen eine leere Datei bzw. eine Exportdatei aus dem ZSE („flache Tabelle“), die diesen Formaten entspricht. Externe Bearbeiter ergänzen oder verbessern Zeitreihen, Werte und Dokumentation in der Datei und senden die bearbeitete Datei an das ZSE zurück. In einer speziellen Spalte des Dateiformats kann der externe Bearbeiter die Art der gewünschten Bearbeitung im ZSE definieren (Werte und Dokumentation importieren, Zeitreihen neu anlegen, Zeitreihen löschen, Deskriptormuster von Zeitreihen ändern, Einheiten ändern und Werte umrechnen). Das Importprogramm wertet diese Spalte aus. Zeitreihen mit der Markierung W (Werte und Werte-Dokumentation importieren) und N (neue Zeitreihen anlegen) werden vom Importprogramm bearbeitet. Zeitreihen mit A (Deskriptormuster ändern), L (Zeitreihe löschen) und E (Einheit ändern) muß der Systemadministrator im ZSE bearbeiten. Zeitreihen ohne gültigen Vermerk werden vom Importprogramm nicht berücksichtigt.

Das Importfile dient auch zur Dokumentation des Importvorgangs, darum können Texte vom Importprogramm oder Administrator angefügt werden. Sinnvollerweise führt der Administrator eine Liste mit Importfiles, Datum und generellen Anmerkungen. Der Import erfolgt in zwei Schritten.

Zunächst wird das Importformat überprüft. Ein Deskriptormuster besteht aus einzelnen Dimensionen. Die im ZSE verwendeten Dimensionen werden in einer eigenen Tabelle der ZSE-Datenbank verwaltet. Die Spaltenüberschriften des Importfiles dürfen nur diesen Dimensionsnamen entsprechen. Bei Ändern, Einführen oder Löschen von Dimensionen im ZSE paßt sich das Importprogramm an diese Änderungen an (zwischen Export und Import darf also kein Wechsel des Dimensionenschemas stattfinden). Anschließend werden alle Zeilen des Importfiles überprüft. Das Importprogramm berücksichtigt nur Zeitreihen, bei denen das Bearbeitet-Feld einen gültigen Eintrag (W, L, A, N oder E) hat. Prüfbedürftige oder fehlerhafte Zeitreihen werden markiert. Der Administrator kann jetzt den Import unterbrechen und prüfbedürftige Zeitreihen bearbeiten. Erst in einem zweiten Schritt werden die Werte und Dokumentation importiert. Der Administrator kann den Prüfschritt beliebig oft wiederholen und so die prüfbedürftigen Zeitreihen „arbeiten“. Der Import der Werte kann auch gestartet werden, wenn der Importfile noch prüfbedürftige oder fehlerhafte Zeitreihen enthält. Das Importprogramm importiert allerdings nur Zeitreihen, die alle Prüfungen bestanden haben. Beim Import wird Datum und Uhrzeit in der Datenbank vermerkt.

Falls der Administrator den Import nach dem Prüfschritt abgebrochen hat, erfolgt vor dem Importschritt erneut der Prüfschritt. Für den Import wird die ZSE-Datenbank exklusiv geöffnet. Andere Benutzer können somit während des Importvorgangs die Datenintegrität nicht gefährden.



Folgende Funktionen werden unterstützt:

- I. Werte incl. Dokumentation für bestehende Zeitreihen importieren (ändern bzw. anfügen),
- II. Neue Zeitreihen (Deskriptorenmuster und Einheiten) anlegen und Werte importieren,
- III. Zeitreihen zum Löschen markieren,
- IV. Zeitreihen zum Ändern des Deskriptormusters markieren,
- V. Zeitreihen zum Ändern der Einheit und Umrechnen markieren.

Neben den Deskriptorfeldern hat das Importfile folgende Felder für die Steuerung des Imports:

Bearbeitet-Feld: {Werte, Löschen, Neu ,(A)Ändern, Einheit}; Bearbeiter

Vorgänger-Feld: {Dokumentation alte Zeitreihen ID, Leer}; Bearbeiter

Status-Feld: {OK, Fehler}; Importprogramm

Status-Text: {Fehlertext, Leer}; Importprogramm

Administrator-Feld: {OK, Leer}; Administrator

Administrator-Text: {Dokumentation, Leer}; Administrator

Das Status-Feld ermöglicht dem Administrator die einfache Nachbearbeitung des vom Importprogramm geprüften Importfiles, indem er nach der Eintragung „Fehler“ im Status-Feld oder einer konkreten Fehlermeldung (z.B. „Zeitreihe nicht vorhanden“) im Status-Text sucht.

Format I baut auf dem Export-Format der „flachen Tabelle“ auf (Zeitreihen-Nummer, Zeitreihen-Name, Zeitreihen-ID, Deskriptormuster, Einheit, Bearbeitet-Feld, Werte). Jede Zeitreihe steht in einer Zeile und kann beliebig viele Werte enthalten. Die einzelnen Werte können keine Dokumentation haben. Die Tabelle muß in einer MS-Access (Access 97, ggf. Access 2000) Datenbank enthalten sein.

Format II baut auf dem Export-Format der „flachen Tabelle“ auf (Zeitreihen-Nummer, Zeitreihen-Name, Zeitreihen-ID, Deskriptormuster, Einheit, Bearbeitet-Feld, Datum des Wertes, Wert). Jede Zeitreihe steht in einer Zeile, darf aber nur einen Wert enthalten. Für jeden Wert muß also eine eigene Zeile mit dem vollständigen Deskriptormuster vorhanden sein. Die einzelnen Werte können eine Dokumentation haben. Die zur Dokumentation der Werte verwendeten Felder werden in einer Tabelle des ZSE gespeichert. Die Spaltenüberschriften des Importfiles müssen diesen Feldnamen entsprechen (zur Zeit sind Primärstatistik (lang), Primärstatistik (kurz), Bezugsquelle, Statistische Bezeichnung (kurz), Statistische Bezeichnung (lang), Zuständige Facheinheit, Ansprechpartner UBA II 4 6, Fachlicher Ansprechpartner, Kommentar zur Datenquelle vorgesehen). Die Dokumentation wird vor dem Import nicht überprüft. Eine ggf. vorhandene Dokumentation wird überschrieben. Die Tabelle muß in einer MS-Access (Access 97, ggf. Access 2000) Datenbank enthalten sein.

	Projekthandbuch DECOR	Seite 9-17
	Anhang 1: Materialien	Ausdruck: 30.10.2001

Das Importprogramm kann nicht zum Löschen von Werten verwendet werden. Leere Wertefelder („Null“ bzw. „Blank“) im Importfile werden beim Import übergangen. Auch die Dokumentation wird nur für vorhandenen Werte übernommen bzw. geändert. In den Wertefeldern des Import-Files dürfen nur Zahlen und Dezimaltrennzeichen stehen.

Der Import kann nicht rückgängig gemacht werden. Der Administrator muß vor dem Import Sicherheitskopien erzeugen.

I. Werte für bestehende Zeitreihen importieren (ändern bzw. anfügen)

Der Bearbeiter markiert das Bearbeiter-Feld mit „W“

Allgemeine Bemerkung zur Logik: Wenn die Prüfung bei einem Schritt nicht erfolgreich war, erfolgt eine Meldung an den Benutzer über die Art der Prüfung und den Fehler. Das Programm führt dann für diese Zeitreihe keine weiteren Prüfungen durch, sondern geht zur nächsten Zeitreihe.

1. Das Importprogramm führt Prüfungen durch:

a) Existiert die Zeitreihe mit der Zeitreihennummer?

Ja, dann weiter

Nein, dann Status-Feld „Fehler“ und Status-Text „Zeitreihe nicht vorhanden“

b) Ist das Deskriptormuster gleich?

Ja, dann weiter

Nein, dann Status-Feld „Fehler“ und Status-Text „Deskriptormuster nicht identisch“

2. Wenn Prüfung OK. Das Importprogramm setzt das Status-Feld auf „OK“

3. Das Importprogramm importiert die Werte und die Dokumentation (Überschreiben bestehender Werte und Dokumentationen)

II. Neue Zeitreihen anlegen und Werte importieren

Der Bearbeiter gibt das Deskriptormuster für eine neue Zeitreihe ein und markiert das Bearbeiter-Feld mit „N“

Der Administrator durchsucht das Importfile nach Markierungen für neue Zeitreihen, legt die neuen Zeitreihen im ZSE (bzw. MoPoSo) an und markiert das Administrator-Feld mit OK. Ggf. kann er in das Importfile einen Text zur Dokumentation der Bearbeitungsschritte eingeben.

1. Das Importprogramm führt Prüfungen durch

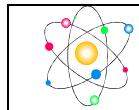
a) Ist das Administrator-Feld OK?

Ja, dann weiter

Nein, dann Status-Feld „Fehler“ und Status-Text „Zeitreihe muß noch angelegt werden“

b) Gibt es eine Zeitreihe mit dem gleichen Deskriptormuster?

Ja, dann weiter



Nein, dann Status-Feld auf „Fehler“ und Status-Text „Neu angelegte Zeitreihe im ZSE nicht gefunden“

c) Sind schon Werte für die Zeitreihe vorhanden?

Nein, dann weiter

Ja, dann Status-Feld auf „Fehler“ und Status-Text „Gefundene Zeitreihe schon mit Werten belegt; keine neue Zeitreihe“

2. Wenn Prüfung OK. Das Importprogramm setzt das Status-Feld auf „OK“

3. Das Importprogramm importiert die Werte

Falls gewünscht, kann das Importprogramm neue Zeitreihen auch selbständig anlegen. Hier wird vom Importprogramm geprüft, ob es die Zeitreihe mit dem Deskriptormuster schon gibt. Die Zeitreihensettings (Zeitformat, Anzeigeformat, Dezimalstellen etc.) müssen dabei von einem Zusatzfile (Import.ini) geladen werden, und müssen deswegen für alle Zeitreihen im Importfile identisch sein. Zeitreihensettings, die vom Wertetyp (Interpolation, Extrapolation, Vererbung etc.) abhängen, werden von dort übernommen.

III. Zeitreihen zum Löschen markieren

Der Bearbeiter markiert das Bearbeiter-Feld mit „L“

Der Administrator durchsucht das Importfile nach Markierungen für zu löschen Zeitreihen, löscht die Zeitreihen im ZSE (bzw. MoPoSo) und markiert das Administrator-Feld mit OK. Ggf. kann er in das Importfile einen Text zur Dokumentation der Bearbeitungsschritte eingeben. Hinweis: Das ZSE beinhaltet Funktionen zur Prüfung der Datenintegrität. Beim Löschen wird geprüft, ob die Zeitreihe in Berichten oder Berechnungsverfahren benötigt wird (vgl. hierzu die Lösch-Funktion im ZSE).

1. Das Importprogramm führt Prüfungen durch

a) Ist das Administrator-Feld OK?

Ja, dann weiter

Nein, dann Status-Feld „Fehler“ und Status-Text „Zeitreihe muß noch gelöscht werden“

b) Gibt es eine Zeitreihe mit der Zeitreihennummer?

Nein, dann weiter

Ja, dann Status-Feld auf „Fehler“ und Status-Text „Zeitreihe muß noch gelöscht werden“

2. Wenn Prüfung OK. Das Importprogramm setzt das Status-Feld auf „OK“

	Projekthandbuch DECOR	Seite 9-19
	Anhang 1: Materialien	Ausdruck: 30.10.2001

IV. Zeitreihen zum Ändern des Deskriptormusters markieren

Der Bearbeiter markiert das Bearbeiter-Feld mit „L“. Gleichzeitig legt der Bearbeiter eine neue Zeitreihe mit dem geänderten Deskriptorenmuster an und markiert das Bearbeiter-Feld dieser Zeitreihe mit „A“. Die alte Zeitreihen-ID des Vorgängers fügt der Bearbeiter als Kommentar in das Vorgänger-Feld des Import-Files ein. Dies erleichtert dem Administrator die Suche nach den Zeitreihenpaaren.

Der Administrator durchsucht das Importfile nach Markierungen für zu ändernde Zeitreihen. Nach einer (manuellen) Konformitätsprüfung mit allen Deskriptorenmustern der Datenbank ändert er die Zeitreihen im ZSE (bzw. MoPoSo) und markiert das Administrator-Feld mit OK. Hält der Änderungsvorschlag des Bearbeiters der Konformitätsprüfung mit allen Deskriptorenmustern der Datenbank nicht stand, markiert der Administrator die Administrator-Felder nicht mit OK und hält Rücksprache mit dem Bearbeiter. Ggf. kann der Administrator einen Text zur Dokumentation der Bearbeitungsschritte in das Importfile eingeben.

Hinweis: Das ZSE beinhaltet Funktionen zur Prüfung der Datenintegrität. Beim Ändern des Deskriptormusters wird geprüft, ob die Zeitreihe z. B. in Berechnungsverfahren benötigt wird, oder ob das Deskriptormuster schon vergeben wurde (vgl. hierzu die Funktion im ZSE).

1. Das Importprogramm führt Prüfungen durch

a) Ist das Administrator-Feld OK?

Ja, dann weiter

Nein, dann Status-Feld „Fehler“ und Status-Text „Deskriptormuster muß noch geändert werden“

b) Gibt es eine Zeitreihe mit der Zeitreihennummer?

Ja, dann weiter

Nein, dann Status-Feld auf „Fehler“ und Status-Text „Zeitreihe nicht vorhanden“

c) Ist das Deskriptormuster identisch

Ja, dann weiter

Nein, dann Status-Feld auf „Fehler“ und Status-Text „Deskriptormuster nicht identisch“

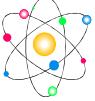
2. Wenn Prüfung OK. Das Importprogramm setzt das Status-Feld auf „OK“

3. Das Importprogramm importiert die Werte (Überschreiben bestehender Werte)

V. Zeitreihen zum Ändern der Einheit und Umrechnen markieren.

Der Bearbeiter markiert das Bearbeiter-Feld mit „E“

Der Administrator durchsucht das Importfile nach Markierungen für umzurechnende Zeitreihen, ändert die Einheit der Zeitreihen im ZSE (bzw. MoPoSo) und markiert das Administrator-Feld mit OK. Ggf. kann er einen Text zur Dokumentation der Bearbeitungsschritte eingeben. Hinweis: Das ZSE kann bestehende Werte in andere Einheiten umrechnen. Die Werte mit der alten Originaleinheit werden in einer Archivtabelle gespeichert und können jederzeit wieder angezeigt werden, um die aufeinander folgenden

	Projekthandbuch DECOR	Seite 9-20
	Anhang 1: Materialien	Ausdruck: 30.10.2001

Änderungen überprüfen zu können. Der CalQlator prüft die Kompatibilität der Einheiten und führt ggf. eine Umrechnung durch.

1. Das Importprogramm führt Prüfungen durch

a) Ist das Administrator-Feld OK?

Ja, dann weiter

Nein, dann Status-Feld „Fehler“ und Status-Text „Einheit muß noch geändert werden“

b) Gibt es eine Zeitreihe mit der Zeitreihennummer?

Ja, dann weiter

Nein, dann Status-Feld auf „Fehler“ und Status-Text „Zeitreihe nicht mehr vorhanden“

c) Ist das Deskriptormuster identisch

Ja, dann weiter

Nein, dann Status-Feld auf „Fehler“ und Status-Text „Deskriptorenmenmuster falsch“

d) Ist die Einheit identisch?

Ja, dann weiter

Nein, dann Status-Feld auf „Fehler“ und Status-Text „Einheit falsch“

2. Wenn Prüfung OK. Das Importprogramm setzt das Status-Feld auf „OK“

3. Das Importprogramm importiert die Werte (Überschreiben bestehender Werte. Die Werte aus dem Importfile müssen in der neuen Einheit sein.)

Weitere Funktionen:

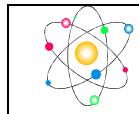
Beim Import erfolgt eine Überprüfung, ob alle Deskriptoren aus dem Importfile im ZSE auch vorhanden sind. Im ZSE nicht vorhandene Deskriptoren können vom Importprogramm im ZSE angelegt werden.

Beim Suchen nach Zeitreihen wird mit dem Deskriptormuster generell auch die Einheit überprüft. Werte, bei denen die Einheit nicht übereinstimmt, können nicht importiert werden.

Die Einheiten können vom System erkannt werden. Der Text in der Einheitenpalte kann dabei ein zusammengesetzte Einheit aus max. zwei Zählern und zwei Nennern sein. Fehlende Einheiten können nicht vom Importprogramm erzeugt werden, sondern müssen vom Administrator angelegt werden.

Die Einheit beginnt immer mit einem Zähler. Weitere Terme werden durch ein „*“ (bzw. ANSI 215) oder durch ein „/“ als Zähler bzw. Nenner markiert. Klammern werden nicht erkannt.

Das Importprogramm erzeugt einen Report über die durchgeführten Aktionen, z.B. Übergehen von Zeitreihen wegen der vorhandenen Flags.



9.4 Ausführliche Dokumentation des Datenmodells

1. als Anhang:

2. elektronisch als PDF- Datei:

Projekthandbuch Kap. 5.3.4 Datenmodell~Anhang.pdf

3. elektronisch als Access-Datenbank-Datei:

MP4_ZSE dokumentierte DB.mdb