

## **Projekt: Kerndatenmodell Marine**

# **Abschlussbericht**

Version 1.0

Stand: 18.10.2000

Ihr Ansprechpartner:

Industrieanlagen-Betriebsgesellschaft mbH

Einsteinstraße 20

85521 Ottobrunn

Dr. Stefan Krusche

Tel.: +49 89 6088 2573

Email: [krusche@iabg.de](mailto:krusche@iabg.de)

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Abkürzungsverzeichnis.....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Beschreibung des Projekts.....</b>	<b>6</b>
<b>2.1</b>	<b>Neustrukturierung MFüSys (Land) .....</b>	<b>6</b>
<b>2.2</b>	<b>Relevante Einflußgrößen.....</b>	<b>7</b>
2.2.1	Datenmanagement Bundeswehr .....	7
2.2.2	Datenstandardisierung NATO.....	8
2.2.3	Informationsmodell des CDS-Segments F 124.....	9
<b>2.3</b>	<b>Aufgabenstellung.....</b>	<b>10</b>
2.3.1	Datenmodellierung KDM.....	10
2.3.1.1	Informationsanalyse .....	10
2.3.1.2	Erstellung KDM .....	11
2.3.2	Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen .....	12
2.3.3	Datenmanagement Marine .....	13
2.3.4	Dokumentation .....	13
<b>3</b>	<b> Projektdurchführung und -ergebnisse .....</b>	<b>14</b>
<b>3.1</b>	<b>Datenmodellierung KDM .....</b>	<b>14</b>
3.1.1	Konzeptionelles Datenmodell .....	15
3.1.2	Informationsanalyse .....	18
3.1.3	Kerndatenmodell Marine .....	21
<b>3.2</b>	<b>Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen .....</b>	<b>22</b>
<b>3.3</b>	<b>Datenmanagement Marine .....</b>	<b>25</b>
<b>3.4</b>	<b>Dokumentation.....</b>	<b>25</b>

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage, Verwertung und Mitteilung ihres Inhalts sind nur mit ausdrücklicher Zustimmung der Bundesrepublik Deutschland gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadensersatz.

---

<b>4</b>	<b>Weiterführende Arbeiten .....</b>	<b>26</b>
<b>4.1</b>	<b>Datenmanagementaufgaben .....</b>	<b>26</b>
<b>4.2</b>	<b>IT-Ausstattung.....</b>	<b>27</b>
<b>4.3</b>	<b>IT-Plattform für die Datendienste .....</b>	<b>28</b>
<b>5</b>	<b>Referenzen .....</b>	<b>30</b>

# 1      **Abkürzungsverzeichnis**

ADatP-3	Allied Data Publication No.3
AG	Auftraggeber
AN	Auftragnehmer
AP	Arbeitspaket
ATCCIS	Army Tactical Command and Control Information System
AU	Allgemeiner Umdruck
Bw	Bundeswehr
C2	Command and Control
C3	Command, Control and Consultation
C4I	Command, Control, Consultation, Communications and Intelligence
CDS	Combat Direction System
CGM-Produkt	COTS-, GOTS- oder MOTS-Produkt
CORBA	Common Object Request Broker Architecture
COTS	Commercial off the Shelf (Kaufprodukt)
DBMS	Datenbankmanagementsystem
DMO	Datenmanagementorganisation
DV	Datenverarbeitung
ER	Entity Relationship
FmN	Fernmeldenetz
FmSys	Fernmeldesystem
FüInfoSys	Führungsinformationssystem
FüSys	Führungssystem
GH	Generic Hub
GOTS	Governmental off the Shelf (Beistellung des Bundes, allg.)
IDEF	Integrated Computer Aided Manufacturing Definition
IDEF1X	IDEF Data Modelling Extended
IFOR	Implementation Force
IP	Internet Protocol
IRDS	Information Resource Dictionary System

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage, Verwertung und Mitteilung ihres Inhalts sind nur mit ausdrücklicher Zustimmung der Bundesrepublik Deutschland gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadensersatz.

---

KDM	Kerndatenmodell Marine
KM	Konfigurationsmanagement
MFGG	Marinefliegergeschwader Gefechtsstand
MFüSys	Marineführungssystem
LC2IEDM	Land C2 Information Exchange Data Model
MOTS	Military off the Shelf (Beistellung des Bundes/der Bundeswehr)
NATO	North Atlantic Treaty Organisation
NC3DM	NATO C3 Data Model
NDAG	NATO Data Administration Group
NG	Naval Group
NIAG/SG - 52	NATO Industrial Advisory Group Sub Group 52
NNAG	NATO NAVAL Armaments Group
NIPD	NATO Interoperability Planning Document
OMG	Object Management Group
OSF	Open Systems Foundation
OTF	Organisatorisch-Technische Forderung
OTH - T GOLD	Over The Horizon - Targeting GOLD
PM	Projektmanagement
PWG	Permanent Working Group
QS	Qualitätssicherung
SHAPE	Supreme Headquarter Allied Powers Europe
StdGrpFu	Studiengruppe Führung, Nachrichtengewinnung und Aufklärung /Unterstützung
SwDD	System Software Design Document
SWE	Software-Entwicklung
SWPÄ	Software-Pflege und –Änderung
TCP	Transfer Control Protocol
UP	Untergruppe
WWW	World Wide Web
XML	Extensible Markup Language

## **2 Beschreibung des Projekts**

Im folgenden wird die Leistungsbeschreibung des Aufgabenstellers in Auszügen so wiedergegeben, daß ihre Umsetzung durch die erarbeiteten Projektergebnisse überprüft werden kann. Hierbei werden organisationstechnische Aspekte der Projektdurchführung nicht weiter beschrieben, sondern vielmehr die inhaltlichen Schwerpunkte in den Vordergrund gestellt.

### **2.1 Neustrukturierung MFüSys (Land)**

Das Vorhaben "Neustrukturierung MFüSys (Land)" besteht aus mehreren, separat durchzuführenden Anteilen. Mit der Entwicklung der Systemstruktur und Systemarchitektur sollen folgende Ziele erreicht werden:

- Reduzierung der Rechenzentren.
- Reduzierung von Personal und Betriebskosten.
- Einführung von Client-Server Lösungen.
- Verstärkte Nutzung von CGM-Produkten.
- Standardisierung der FüInfoSys Anteile Land und Bord.

Das Ziel, Verbesserung des Informationsverbundes untereinander sowie zu anderen nationalen und NATO-FüSys, soll über den direkten Informationsaustausch zwischen den Datenbanken der FüInfoSys auf der Grundlage des NIPD System Interconnection Level 5 [NIPD 1990] erfolgen.

Um einen schnellen und gesicherten Informationsaustausch zwischen den Datenbanken der FüInfoSys zu ermöglichen, ist ein einheitliches und systemübergreifendes Datenmodell zur Beschreibung der auszutauschenden Daten erforderlich. Insbesondere die Festlegung einer einheitlichen Bedeutung erfolgt über die Standardisierung der Daten als zentrale Aufgabe eines nationalen Datenmanagements.

Für die Marine soll unter Berücksichtigung der nachfolgend beschriebenen Einflußgrößen und Vorgaben das Kerndatenmodell Marine (KDM) als einheitliches und systemübergreifendes Datenmodell zur Beschreibung des Datenaustauschbedarfs der Marine als selbständiger Teil des Vorhabens "Neustrukturierung MFüSys (Land)" erarbeitet werden.

## **2.2 Relevante Einflußgrößen**

### **2.2.1 Datenmanagement Bundeswehr**

Zum Aufbau einer nationalen Datenmanagementorganisation hat unter anderem der FÜS eine Reihe von Studien durchgeführt, deren Ergebnisse zu Beginn des Projekts vorliegen oder zeitlich parallel zu diesem Projekt erarbeitet werden.

1. FÜS-Studie [DMO Bw, 1998] "Datenmodell FüInfoSys/DMO Bw"

In dieser Studie wurden die Aufgaben und die Organisationsstruktur der zukünftigen Datenmanagementorganisation DMO Bw konzeptionell festgelegt. Darüber hinaus wurde das NATO C3 Datenmodell [NC3DM, 1997] als querschnittliches Datenmodell für die Datenhaltung des Datenmanagements<sup>1</sup> bewertet und als ein geeigneter Kandidat empfohlen. Als Referenzdatenmodell für die einheitliche und geschlossene Darstellung der *Standardisierten Datenelemente* wurde der ATCCIS Generic Hub 3.0 [AWP 5-5, 1998] bewertet und als geeigneter Kandidat empfohlen.

2. FÜS-Studie [DMO Bw, 2000] "Konzeption für den Aufbau und Betrieb einer Datenmanagementorganisation DMO Bw"

In dieser Studie wird ein nationales Datenstandardisierungsverfahren definiert, das auf den Ergebnissen der Studie "Datenmodell FüInfoSys/DMO Bw" aufbaut und diese zu einem umfassenden Geschäftsprozeß für das nationale Datenmanagement erweitert. Im Mittelpunkt dieses Geschäftsprozesses steht die Datenstandardisierung, d.h. die Definition und die Festlegung einer einheitlichen und systemübergreifenden Begriffswelt für ein einheitliches *Information Sharing*.

Darüber hinaus wird unter anderem ein mehrstufiges Verfahren festlegt, mit dem aus der Semantik der Strukturelemente eines Standardisierungsantrags über wohldefinierte und qualitätsgesicherte Zwischenschritte auf der Basis der Datenwerkzeuge

- a) Funktions- und Informationskategorien,
- b) Konzeptionelles Datenmodell und
- c) Referenzdatenmodell Bundeswehr

eine Erweiterung des Referenzdatenmodells Bundeswehr abgeleitet wird.

---

<sup>1</sup> als Datenbankschema für das zukünftige Information Resource Dictionary System des Datenmanagements

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage, Verwertung und Mitteilung ihres Inhalts sind nur mit ausdrücklicher Zustimmung der Bundesrepublik Deutschland gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadensersatz.

---

Die Ergebnisse dieser Studien sind im Rahmen dieses Projekts für die Definition des Kern-datenmodells Marine zu verwenden.

### **2.2.2      Datenstandardisierung NATO**

Zur Datenstandardisierung hat die NATO umfangreiche Studien durchgeführt. Im Bereich FüInfoSys hat die ATCCIS-Studiengruppe ein Systemkonzept für die taktischen Heeres-Führungs-Informationssysteme für das Jahr 2000 und danach erarbeitet. Das Ziel der ATCCIS-Studie ist es sicherzustellen, daß der Informationsaustausch zwischen zukünftigen Fü-InfoSys gewährleistet wird und daß entsprechende Stufen der Interoperabilität unterstützt werden. Für ATCCIS-konforme Systeme wurde eine Architektur mit den Schwerpunkten Anwendungsgebiet, Interoperabilität und Kosteneinsparung erarbeitet.

In diesem Zusammenhang hat die PWG der ATCCIS-Studiengruppe u.a. ein konzeptionelles Datenmodell auf der Basis der IDEF1X-Methodologie, das ATCCIS Generic Hub 3 Datenmodell , erarbeitet.

Die Definition des Kerndatenmodells Marine ist auf der Grundlage des *Land C2 Information Exchange Data Models* [ADatP-32, 2000] zu erarbeiten, das unmittelbar aus dem ATCCIS Generic Hub 3.0 hervorgegangen ist und derzeit bei der NATO standardisiert wird.

Neben der ATCCIS-Studiengruppe unter der Leitung von SHAPE arbeitet die NDAG ebenfalls auf dem Gebiet der Datenstandardisierung. Die NDAG ist verantwortlich für die NATO Data Administration mit dem Ziel, die Interoperabilität zwischen Informationssystemen zur Unterstützung von NATO C3 zu verbessern.

Im Rahmen ihrer Verantwortung führt die NDAG zur Zeit folgende Aktivitäten durch:

- Entwicklung einer NC3 Data Management Architecture.
- die Einrichtung und Unterhaltung.
  - eines NATO C3 IRDS.
  - des NC3DM.



Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage, Verwertung und Mitteilung ihres Inhalts sind nur mit ausdrücklicher Zustimmung der Bundesrepublik Deutschland gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadensersatz.

---

Im Bereich FüWES hat die *NG/5 on Tactical Control and Data Handling* der NNAG die NI-AG/SG- 52 beauftragt, aufbauend auf den Ergebnissen der Studie zum Thema "Shipboard Open Systems Environment" die Standardisierung der *Naval Combat System Architecture Design Principles* zu untersuchen.

Ein Schwerpunkt der Studie war die Entwicklung einheitlicher Definitionen für die von einem *Naval Combat System* zu verarbeitenden Informationen. Es wurde erkannt, daß eine kritische Abhängigkeit besteht zwischen einer einheitlichen Bearbeitung und Definition der zu verarbeitenden Informationen und der Kompatibilität, Interoperabilität und erfolgreichen Integration von Anwendungsfunktionen eines Combat Systems.

Die Nutzung der Ergebnisse dieser Studie [ANEP-51], u. a. generische Standard-Messages sowie Standards zur Konstruktion von Messages soll zu Kosteneinsparungen führen, das Integrationsrisiko reduzieren und die Interoperabilität künftiger *Naval Combat Systems* verbessern.

### **2.2.3 Informationsmodell des CDS-Segments F 124.**

Im Vorhaben F 124 wurde im Rahmen der Entwicklung der Datenbanken des CDS ein konzeptionelles Datenmodell erstellt. Die Informationsstrukturen sind als ER-Modell beschrieben worden. Das ER-Diagramm, die Definitionen der Objekte, Beziehungen und Attribute sind im Volume 1 des SwDD des CDS-Segments F 124 [CDS 1998] dokumentiert worden.

Die Ergebnisse der Datenmodellierung für den Datenaustausch der F 124 mit dem MFüSys sind bei der Ermittlung des Informationsbedarfs und bei der Erarbeitung des KDM zu berücksichtigen.

## **2.3 Aufgabenstellung**

### **2.3.1 Datenmodellierung KDM**

Im Entwicklungsstandard für IT-Systeme des Bundes [AU 1997] ist die Datenmodellierung eingebunden in die Aktivitäten zur Erarbeitung und Definition des Funktionsmodells.

Das Kerndatenmodell Marine soll als einheitliche Vorgabe für den Entwurf von Datenbanken künftiger IT-Systeme des MFüSys (Land) verwendet werden. Daraus leiten sich folgende Kriterien ab:

- Das Kerndatenmodell Marine ist im Kontext der Neustrukturierung MFüSys (Land) systemunabhängig zu erarbeiten.
- Der zu modellierende Informationsumfang ist zu begrenzen auf die mit anderen Systemen auszutauschenden Informationen (Informationsanalyse).
- Die Informationsstrukturen sind in einem konzeptionellen Datenmodell zu beschreiben (Konzeptioneller Entwurf). Gefordert wird das ER-Modell.

#### **2.3.1.1 Informationsanalyse**

Für das KDM sind zunächst die Informationsanforderungen zu erfassen und zu analysieren. Ausgangspunkt ist der Entwurf der Nutzerforderungen FlottenKdo zur Neustrukturierung des MFüSys/Systemarchitektur [MFüSys 1999-1, -2].

Für das künftige MFüInfoSys wird u. a. Zusammenarbeitsfähigkeit mit nationalen und internationalen Systemen der NATO, der WEU gefordert, sowie, lageabhängig, mit anderen, Nicht-NATO- und Nicht-WEU-Nationen, anderen Landes- und Bundesbehörden und zivilen Hilfsorganisationen.

Die Anforderungen an die Informationsübermittlung umfassen auch die Übertragung von Multimedia-Daten. Für den Austausch von Sprüchen und Lagedaten werden u. a. folgende Formate gefordert:

- ADatP-3
- OTH-T-GOLD
- Link 1
- Link 11
- Link 16/22

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage, Verwertung und Mitteilung ihres Inhalts sind nur mit ausdrücklicher Zustimmung der Bundesrepublik Deutschland gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadensersatz.

---

Die Forderungen, die im querschnittlichen und im Anteil FüInfoSys beschrieben sind, werden zur Zeit vom KdoMFüSys spezifiziert [MFüSys 1999-2]. Für die Erstellung des KDM ist die zum gegebenen Zeitpunkt gültige Version zu berücksichtigen.

Aus diesen Forderungen sind in Form einer Datenanalyse die Informationen über Daten von den Informationen über Funktionen zu trennen.

Die Informationsanforderungen sind in einem eigenen Dokument darzustellen. Die Daten des geforderten Informationsaustauschs sind fachlichen Bereichen zuzuordnen um den gemeinsamen Kern von Informationen, die zwischen den Systemen ausgetauscht werden sollen, zu identifizieren. Die in den Datenbanken der Informationssysteme des MHQ, des MFGG und der MFmGrp 21 zu speichernden Informationen sind dabei zu berücksichtigen.

Falls erforderlich, ist die Informationserfassung/-analyse durch eigene Erhebungen, z. B. durch Interviews, Fragebögen zu präzisieren und zu ergänzen. Die Informationsanforderungen umfassen im wesentlichen Angaben über Daten, Realwelt-Objekte, charakterisierende Eigenschaften, Beziehungen und Abhängigkeiten, allgemeine Integritätsbedingungen sowie Aussagen über Verfügbarkeit, den Schutz und die Sicherheit der Daten.

### **2.3.1.2 Erstellung KDM**

Die Ergebnisse der Informationsanalyse werden unter Anwendung der Abstraktionskonzepte des ER-Modells in ein formales Datenmodell umgesetzt. Im allgemeinen werden bei einer Bottom Up-Vorgehensweise folgende Teilschritte durchgeführt:

- Die verschiedenen, fachspezifischen Sichten auf die Gesamtinformation werden modelliert.
- Durch eine Analyse der Einzelsichten sind Inkonsistenzen, Konflikte (z. B. Namenskonflikte, Typkonflikte) und Redundanzen aufzudecken und zu beheben.
- Die einzelnen Sichten werden in ein Gesamtschema integriert.

Die Informationsstrukturen des KDMs sind unter Anwendung der Modellierungsmethode I-DEF1X zu beschreiben, die über erweiterte Modellierungskonstrukte verfügt.

Von der PWG der ATCCIS-Studiengruppe wurde bereits ein konzeptionelles Datenmodell mit dieser Methode erstellt. Dieses Datenmodell ist als Grundlage für die Erstellung des KDM zu verwenden. Die Informationsanforderungen der Marine sind zunächst auf dieses Modell abzubilden. Dabei ist festzustellen, in welchem Umfang die Anforderungen der Marine vom *Land C2 Information Exchange Data Model* bereits erfüllt werden.

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage, Verwertung und Mitteilung ihres Inhalts sind nur mit ausdrücklicher Zustimmung der Bundesrepublik Deutschland gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadensersatz.

---

Die fehlenden Bereiche sind durch konsistente Erweiterungen des *Land C2 Information Exchange Data Model* zu modellieren ohne das Datenmodell dabei zu verändern.

Die korrekte und vollständige Umsetzung der Informationsanforderungen in das Kerndatenmodell Marine ist zu zeigen. Dafür ist vom AN ein Vorschlag zu erarbeiten und mit dem AG abzustimmen.

Falls dieser Ansatz nicht oder nur mit unangemessenen hohen Aufwänden zu realisieren ist, sind vom AN Vorschläge für eine wirtschaftliche Erstellung eines geeigneten Datenmodells der Marine zu erarbeiten, die Fortschritte der IT-Technologie sind zu berücksichtigen.

Die Arbeitsergebnisse der NDAG [NC3DM 1997] sind, soweit zweckmäßig, einzubeziehen.

### **2.3.2 Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen**

Aus heutiger Sicht wird die Architektur künftiger Führungssysteme gekennzeichnet sein durch verteilte Strukturen, die über Kommunikationseinrichtungen vernetzte Komponenten repräsentieren. Aus Gründen der Interoperabilität, Portabilität und Kosteneffektivität sollen diese Architekturen die Verwendung offener Standards und den Einsatz kommerzieller Produkte unterstützen.

Im Rahmen des Vorhabens Neustrukturierung MFüSys sollen diese Ziele u. a. durch Datenstandardisierung auf der Grundlage des *Land C2 Information Exchange Data Models* erreicht werden. Das *Land C2 Information Exchange Data Model* ist eingebunden in die ATCCIS-Systemarchitektur, die im Konzept transaktionsorientierte Systeme mit verteilten, teilweise replizierten Datenbanken berücksichtigt. Der Datenaustausch zwischen diesen Datenbanken wird gesteuert durch den ATCCIS-Replikationsmechanismus.

Das Datenbankdesign auf der Grundlage eines einheitlichen, konzeptionellen Datenmodells ist an die Erwartung geknüpft worden, daß Kosteneinsparungen bei künftigen Systementwicklungen und in der Nutzung erzielt werden können, weil z.B. für einen standardisierten Datenaustausch von Datenbank zu Datenbank unterschiedlicher Systeme keine speziellen Schnittstellen entwickelt und gewartet werden müssen. Für das künftige MFüSys sind diese Kosteneinsparungen im Vergleich zu heutigen Systemen zu untersuchen und zu ermitteln. Die Randbedingungen, die ein Ausschöpfen dieses Einsparpotentials ermöglichen, sind zu erläutern und der Einfluß auf die Wirtschaftlichkeit ist zu bewerten.

### **2.3.3      Datenmanagement Marine**

Als einheitliche Vorgabe für den Entwurf von Datenbanken im Rahmen künftiger Systementwicklungen muß das KDM, die Definitionen und die Informationsanforderungen DV-gestützt verwaltet und gepflegt werden. Weitere Aufgaben sind u.a. die Berücksichtigung neuer Forderungen, Validierung vorhabenspezifischer Erweiterungen.

Die Aufgaben des Datenmanagements Marine sind aus heutiger Sicht zu identifizieren und grob zu beschreiben, die Einbindung in das künftige nationale Datenmanagement ist zu berücksichtigen.

Für die notwendige materielle Unterstützung sind unter Beachtung des AU 251 [AU 1997] zunächst die funktionellen Anforderungen grob darzustellen. Auf dieser Grundlage ist eine geeignete Hard- und Softwarekonfiguration vorzuschlagen; die Kosten sind anzugeben. Der Bw-IT-Standard [IT-Bw] ist zu beachten.

### **2.3.4      Dokumentation**

Die Ergebnisse der durchzuführenden Arbeiten sind zu dokumentieren:

- Für die Gliederung der Informationsanforderungen ist ein Entwurf zu erstellen. Die Gliederung und die Anforderungsspezifikation sind mit dem AG abzustimmen.
- Für die Dokumentation des KDM wird empfohlen, das Modellierungstool ERwin der Fa. Logic Works einzusetzen. Die Informationsstrukturen sind als Entity-Attribute-Relationship Diagramm darzustellen, ergänzt durch die Definitionen der Objekte, Beziehungen und Attribute. Hinsichtlich Gliederung und Beschreibungstiefe müssen diese Unterlagen vergleichbar mit der *Land C2 Information Exchange Data Model*-Dokumentation sein.
- Zur Dokumentation der Wirtschaftlichkeits- und Datenmanagementuntersuchungen erstellt der AN einen Gliederungsvorschlag und stimmt ihn mit dem AG ab.

## 3 Projektdurchführung und -ergebnisse

### 3.1 Datenmodellierung KDM

Die Durchführung der Projektarbeiten zum *Kerndatenmodell Marine* erfolgte zeitlich parallel zur FÜS-Studie "Konzeption für den Aufbau und Betrieb einer Datenmanagementorganisation Bw" [DMO Bw, 2000]. Dadurch konnte einerseits die Definition des Kerndatenmodells Marine anhand eines wohldefinierten Datenstandardisierungsverfahrens durchgeführt werden. Andererseits profitierte das Datenstandardisierungsverfahren von den dabei gemachten Erfahrungen, sodaß technische Detailaufgaben optimiert werden konnten.

Vor der Definition des Kerndatenmodells Marine war es zunächst erforderlich, die Datenwerkzeuge des Datenmanagements für die mehrstufige semantische Ableitung des Datenmodells festzulegen. Diese Datenwerkzeuge umfassen

- die Funktions- und Informationskategorien,
- das Konzeptionelle Datenmodell und
- das Referenzdatenmodell.

Die Funktions- und Informationskategorien sind durch das nationale Datenstandardisierungsverfahren festgelegt und als die allgemeinen Informationskonzepte zur Beschreibung der Informationsanforderungen von Fach- und Führungsinformationssystemen durch die NATO 1B1 Task Group definiert und im NATO 1B1 Task Report [1B1, 1996] dokumentiert worden.

Im nationalen Datenstandardisierungsverfahren haben die Funktions- und Informationskategorien die Aufgabe, die Informationsquellen, die den verschiedenen Standardisierungsanträgen zugrunde liegen, nach den allgemeinen Informationskonzepten für Fach- und Führungsinformationssysteme zu gliedern, um auf diese Weise Informationsquellen unterschiedlicher Methodologie vergleichbar zu machen.

Als Referenzdatenmodell für die detaillierte semantische Beschreibung der Informationsquellen des Projekts *Kerndatenmodell Marine* wurde das *Land C2 Information Exchange Data Model* zu Beginn der Projektarbeiten festgelegt. Damit standen zu Beginn des Projekts bis auf das *Konzeptionelle Datenmodell* alle Datenwerkzeuge des Datenmanagements für die Ableitung des Kerndatenmodells Marine zur Verfügung.

### 3.1.1 Konzeptionelles Datenmodell

Für die Durchführung der Projektarbeiten zum Kerndatenmodell Marine war es zunächst erforderlich ein *Konzeptionelles Datenmodell* --- wie es im nationalen Datenstandardisierungsverfahren gefordert wird --- für das Datenmanagement der Marine festzulegen.

Dieses Datenmodell muß direkt auf den Funktions- und Informationskategorien aufbauen und folgende Aufgaben unterstützen:

1. Detaillierung der Standardisierungsanforderung: Aus der Standardisierungsanforderung ist abzuleiten, wieviele Entitäten, Attribute, (abzählbare) Attributwerte und Relationen benötigt werden. Die Notwendigkeit ergibt sich aus der geschlossenen Darstellung der *Standardisierten Datenelemente* als *Kerndatenmodells Marine*.
2. Zuordnung der Standardisierten Datenelemente: Es ist festzulegen, welche Semantik diese Metadatenelemente haben müssen, um den Informationsgehalt der Standardisierungsanforderung korrekt wiedergeben zu können.

Daraus wurden die nachstehend beschriebenen Anforderungen an das *Konzeptionelle Datenmodell* abgeleitet und im Rahmen der Modellierung umgesetzt:

1. Detaillierung der Standardisierungsanforderungen: Das *Konzeptionelle Datenmodell* repräsentiert ein Metadatenmodell, das in der Lage ist, Entitäten/Objekte, Attribute, Attributwerte und Relationen einheitlich zu beschreiben. Dadurch kann festgelegt werden, welche Metadatenelemente einer Standardisierungsanforderung im Hinblick auf die spätere, geschlossene Darstellung innerhalb des *Kerndatenmodells Marine* als Entitäten, Attribute, (abzählbare) Attributwerte und Relationen zu diesem Datenmodell beitragen.
2. Zuordnung der Standardisierten Datenelemente: Das *Konzeptionelle Datenmodell* ist durch eine Wörterbuchstruktur charakterisiert, die eine vollständige Beschreibung der *Standardisierten Datenelemente* ermöglicht. Dadurch kann eine syntaktisch vorbereitete Standardisierungsanforderung semantisch eindeutig mit Hilfe der *Standardisierten Datenelemente* klassifiziert.

Das *Konzeptionelle Datenmodell* wurde als ein relationales Datenmodell auf der Basis der IDEF1X-Methodologie mit dem Datenmodellierungswerkzeug ERwin 3.0 definiert.

Als Informationsgrundlage wurden zum einen die allgemeinen Informationskonzepte der NATO 1B1 Task Group verwendet. Zum anderen wurde das NATO C3 Datenmodell [NC3DM, 1997], das ebenfalls auf diesen Informationskonzepten basiert, erweitert und an die Anforderungen an das *Konzeptionelles Datenmodell* angepaßt.

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage, Verwertung und Mitteilung ihres Inhalts sind nur mit ausdrücklicher Zustimmung der Bundesrepublik Deutschland gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadensersatz.

Die nachstehende Tabelle gibt einen Überblick über die Informationskonzepte des *Konzeptionellen Datenmodells*.

Konzept	Bedeutung
PROPERTIED CONCEPT	Dieses Konzept stellt einen Container zur Verfügung, um alle Dinge, denen Eigenschaften zugeordnet werden können, beschreiben zu können.
PROPERTY TYPE	Dieses Konzept beschreibt die charakteristischen Eigenschaften, die einem PROPERTIED CONCEPT zugeordnet werden können.
CLASSIFYING SCHEME	Dieses Konzept entspricht dem 'Wörterbuch' des Konzeptionellen Datenmodells und klassifiziert die verschiedenen Instanzen von PROPERTIED CONCEPT und PROPERTY TYPE.
PROPERTY	Dieses Konzept stellt einen Container für die Darstellung von Datenwerten zur Verfügung, die von PROPERTY TYPEs angenommen werden oder angenommen werden können.
LOCATION	Dieses Konzept beschreibt sowohl die Position als auch die Geometrie von individuellen Objekten des Einsatz- oder Operationsraums.
VELOCITY	Dieses Konzept beschreibt die zeitliche Änderung der Position eines individuellen Objekts des Einsatz- oder Operationsraums im dreidimensionalen Raum.
DATETIME	Dieses Konzept beschreibt Zeitpunkte und Zeitperioden von individuellen Aktivitäten des Einsatz- oder Operationsraums.
PERCEPTION	<p>PERCEPTION ist ein eigenständiges Konzept innerhalb des Konzeptionellen Datenmodells und hat zwei verschiedene Funktionen:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zuordnung von Meta-Informationen über elementare Information wie den Zeitpunkt der Meldung, die Zeitdauer der Relevanz und auch die Einschätzung des Wahrheitsgehalts.</li> <li>2. PERCEPTION wird als ein LABEL verwendet, der mit jeder wichtigen 'Stelle' des Konzeptionellen Datenmodells verknüpft ist, und damit die Voraussetzungen für die Zusammenführung unterschiedlicher Informationselemente schafft.</li> </ol>
CONTEXT	Das CONTEXT-CONCEPT schließt sich unmittelbar an PERCEPTION an und faßt unterschiedliche Informationselemente mit Hilfe logischer Operatoren zusammen.
STATEMENT CONCEPT	Das STATEMENT-CONCEPT ist ein eigenständiges Konzept innerhalb des Konzeptionellen Datenmodells und gestattet die Repräsentation unstrukturierter Informationen im Datenmodell.
TEMPLATE	Dieses Konzept ermöglicht die Beschreibung und Speicherung strukturierter Informationsquellen wie beispielsweise ADatP-3 Meldungen oder auch Link-Meldungen mit Hilfe des Konzeptionellen Datenmodells.



Die Informationskonzepte machen deutlich, daß das *Konzeptionelle Datenmodell* als ein allgemeines Datenmodell definiert worden ist, das neben einer Metamodell-Struktur (PROPERTY-TYPE-CONCEPT, PROPERTY-TYPE und PROPERTY) eine detaillierte Wörterbuchstruktur (CLASSIFYING-SCHEME) enthält und zudem über eine Beschreibung von LOCATION, VELOCITY und DATETIME verfügt. Darüber hinaus enthält das *Konzeptionelle Datenmodell* leistungsfähige Modellstrukturen zur Aggregation von Elementarinformationen (PERCEPTION, CONTEXT und TEMPLATE) sowie zur Darstellung von unstrukturierten Informationen und zur Darstellung eines *Document Object Models*.

Das im Rahmen des Projekts definierte *Konzeptionelle Datenmodell* ist nicht auf das Datenmanagement beschränkt, sondern repräsentiert zudem einen allgemeinen Lösungsansatz für die Datenhaltung in den zukünftigen Fach- und Führungsinformationssystemen.

Die operationellen Anforderungen an die Flexibilität<sup>2</sup> der Datenhaltung militärischer Informationssysteme lassen sich durch die „traditionelle“ Vorgehensweise bei der Daten- oder Objektmodellierung nicht lösen: Während der Entwicklungsphase entstandene, semantische Datenbankschemata<sup>3</sup> können während des operationellen Einsatzes des Systems in nur sehr eingeschränktem Maße erweitert oder geändert werden. Da derartige Änderungen von bestehenden Datenbankanwendungen in der Regel nicht „verstanden werden“, haben Erweiterungen oder Änderungen des Datenbankschemas für die IT-gestützte Informationsverarbeitung nur sehr geringe (positive) Auswirkungen<sup>4</sup>.

Um die dynamisch veränderbare Begriffswelt zur Darstellung militärischer Daten adäquat auf die Datenhaltung abbilden zu können, sind folgende, allgemeine Forderungen aufzustellen:

- Das Datenbankschema als Grundlage für die Tabellen- oder Objektstruktur der Datenbank wird durch ein ausschließlich syntaktisches Schema repräsentiert und ist unabhängig von jeder Semantik. Dies hat zur Konsequenz, daß Datenbankschemata, die den militärischen Anforderungen gerecht werden, durch Metamodelle beschrieben werden, die auch die Grundlage für die Definition der Datenbankzugriffsschicht darstellen.  
Ein Beispiel für ein derartiges Metamodell ist das *Konzeptionelle Datenmodell*, das den Anspruch hat, ein querschnittliches Datenbankschema für die zukünftigen IT-Systeme des militärischen Bereichs zu sein.

---

<sup>2</sup> Hier ist beispielsweise der flexible Umgang mit neuen, während des Einsatzes zusätzlich benötigten Datenelementen zu sehen, die durch das bestehende Daten- oder Objektschema noch nicht repräsentiert werden.

<sup>3</sup> Dies entspricht den „traditionellen“ physikalischen Datenmodellen.

<sup>4</sup> Diese Problem ist übrigens unabhängig davon, ob das Datenbankschema auf einem relationalen Datenmodell basiert oder von einem Objektmodell abgeleitet wurde (oder anders ausgedrückt: Objektorientierung macht auch nicht immer glücklich).

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage, Verwertung und Mitteilung ihres Inhalts sind nur mit ausdrücklicher Zustimmung der Bundesrepublik Deutschland gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadensersatz.

---

- Die Semantik wird durch die *Standardisierten Datenelemente* beschrieben, die als Tabellen- oder Objektinstanzen innerhalb des generischen Datenbankschemas frei administrierbar gespeichert und verwaltet werden.
- Die operationellen Daten werden durch die *Standardisierten Datenelemente* referenziert und legen deren aktuelle Bedeutung fest.

Durch diese Architektur der zukünftigen Datenhaltung werden innerhalb der Datenbank eines militärischen Informationssystems nicht nur (wie bisher) die operationellen Daten, sondern zusätzlich auch die *Standardisierten Datenelemente* zur eindeutigen Festlegung der Bedeutung der operationellen Daten gespeichert.

### **3.1.2 Informationsanalyse**

Zur Informationsanalyse wurden folgende Informationsquellen zugrunde gelegt und daraus die marinespezifischen Informationsanforderungen zur Erweiterung des *Land C2 Information Exchange Data Models* abgeleitet:

- ADatP-3 Meldungen, die im MHQ und in der Zerstörer-Flottille verwendet werden.
- OTH-T-Gold Meldungen
- Meldungen des AU 8/100
- Link 11 und Link 16 Meldungen gemäß STANAG 5511 und STANAG 5516
- MCCIS-Datenmodelle
  - JFS Jane's Fighting Ships Quick Index
  - MarIS MarIS Datenmodell
  - NRDA NATO Reference Data Part A (ATP-29)
  - NNFOR Non NATO Force Data aus den Meldungen MARINTREP und MARINTSUM
  - SHPST Ship Status Information aus den Meldungen NAVSITSUM und NAVSITREP
- CDS-Informationsmodell der Fregatte F-124.

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage, Verwertung und Mitteilung ihres Inhalts sind nur mit ausdrücklicher Zustimmung der Bundesrepublik Deutschland gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadensersatz.

---

Die technische Ableitung der Anforderungen an das *Kerndatenmodell Marine* erfolgte auf der Basis des nationalen Datenstandardisierungsverfahrens. Hierzu wurden folgende Teilprozesse und Projekte [DMO Bw, 2000] dieses Verfahrens durchlaufen:

Teilprozeß	Projekt
Datenanalyse	<ul style="list-style-type: none"><li>• Populationsprojekt</li><li>• Harmonisierungsprojekt</li></ul>
Datendesign	Harmonisierungsprojekt

Die Informationsquellen einschließlich der zugehörigen Datendarstellungen wurden zunächst im Hinblick auf das verwendete Datenformat analysiert und zur Vorbereitung der anschließenden semantischen Analyse tabellarisch erfaßt und in einer MS Access Datenbank gespeichert. Eine wichtige Erfahrung, die in diesem Zusammenhang gemacht wurde, ist, daß zur Erfassung der Informationsquellen eine Reihe unterschiedlicher Konvertierungswerkzeuge erforderlich waren: Um beispielsweise das Informationsmodell des CDS-Segments der Fregatte F-124 tabellarisch erfassen zu können, war es notwendig, die mit dem Tool *Framemaker* erstellte Dokumentation in eine HTML-Datei und anschließend in eine MS Word Datei zu konvertieren, um sie anschließend tabellarisch erfassen zu können.

Dieses Beispiel macht deutlich, daß das Datenmanagement nicht nur mit unterschiedlichen Datenformaten und Methodologien im Hinblick auf die zu verarbeitenden Meldungen oder Datenmodelle konfrontiert ist, sondern auch mit einer Vielzahl heterogener Dokumentationswerkzeuge. Da es nicht sinnvoll ist für das Datenmanagement in großem Umfang Dokumentationssoftware zu beschaffen, um die verschiedenen Standardisierungsanträge bearbeiten zu können, wurde im Rahmen des Projekts *Kerndatenmodell Marine* ein alternativer Weg gewählt: Die Heterogenität der unterschiedlichen Dokumentationssoftware kann durch eine Vielzahl verschiedener Konvertierungswerkzeuge, die in der Regel frei über das Internet verfügbar sind, ausgeglichen werden.

Die Erfassung der Informationsquellen erfolgte im Rahmen dieses Projekts in proprietären Datenbanken, da derzeit die (standardisierten) Referenzdaten für die einheitliche Beschreibung von Datenmanagementinformationen [DMO Bw, 2001] gerade erst festgelegt werden.

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage, Verwertung und Mitteilung ihres Inhalts sind nur mit ausdrücklicher Zustimmung der Bundesrepublik Deutschland gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadensersatz.

Als Ergebnis der Informationsanalyse wurden folgende Informationsanforderungen im Hinblick auf eine inhaltliche Erweiterung des *Land C2 Information Exchange Data Models* abgeleitet:

Nr.	Anforderung
1	<p>Das Kerndatenmodell Marine muß physikalische Charakteristika und Phänomene beschreiben, die im Zusammenhang mit der Nutzung akustischer und elektromagnetischer Energie und Felder stehen. Hierzu gehört beispielsweise die Darstellung von Frequenzen und Signalen im akustischen Bereich wie auch im Radio- und Infrarotbereich.</p> <p>Diese Informationsdomäne wird durch das LC2IEDM derzeit nicht abgedeckt und führt zu der Forderung nach einer ACOUSTICS &amp; RADIO-View.</p>
2	<p>Das Kerndatenmodell Marine muß die lokalisierbaren, physikalischen Phänomene von Ozeanen, Seen und Flüssen einschließlich der zugehörigen Küstenregionen darstellen. Hierzu gehört beispielsweise die Beschaffenheit des Bodens, des Wassers oder auch die Konturen des Bodens, der Küstenlinien, die Eigenschaften von Wellen und Strömungen.</p> <p>Diese Informationsdomäne wird durch das LC2IEDM derzeit nicht abgedeckt und führt zu der Forderung nach einer HYDROGRAPHIC-FEATURE-View.</p>
3	<p>Das Kerndatenmodell Marine muß die lokalisierbaren Phänomene von nuklearen, biologischen oder chemischen Stoffen darstellen können. Hierzu gehört beispielsweise die Zerfallsrate von nuklearen Stoffen.</p> <p>Diese Informationsdomäne wird durch das LC2IEDM derzeit nicht abgedeckt und führt zu der Forderung nach einer NBC-FEATURE-View.</p>
4	<p>Das Kerndatenmodell muß charakteristische Eigenschaften von Material oder auch Personal in der Rolle als Lade- oder Transportgut darstellen können.</p> <p>Diese Informationsdomäne wird durch das LC2IEDM nur eingeschränkt abgedeckt und führt deshalb zu der Forderung nach einer umfassenderen LOAD-View.</p>
5	<p>Das Kerndatenmodell Marine muß in viel umfassenderem Umfang unstrukturierte Informationen repräsentieren können, als dies durch das LC2IEDM derzeit möglich ist. Hierzu gehört neben der Darstellung von ASSESSMENTs, INTENTIONs und RULES-OF-ENGAGEMENTs insbesondere auch die Darstellung von GUIDANCEs, DOCUMENTs und SPECIFICATIONs zur Verwendung von Material.</p> <p>Darüber hinaus muß an ein Referenzdatenmodell die allgemeine Forderung gestellt werden, strukturierte und unstrukturierte Informationen durch <u>ein</u> einheitliches Datenmodell beschreiben zu können.</p> <p>Da die Darstellung von unstrukturierten Informationen im LC2IEDM nur eingeschränkt unterstützt wird, führt zu der Forderung nach einer umfassenderen STATEMENT-View.</p>

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage, Verwertung und Mitteilung ihres Inhalts sind nur mit ausdrücklicher Zustimmung der Bundesrepublik Deutschland gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadensersatz.

Nr.	Anforderung (Fortsetzung)
6	<p>Das Kerndatenmodell Marine muß in der Rolle als Referenzdatenmodell die eindeutigen Beziehungen zwischen bestehenden Informationselementen und Standarddatenelementen beschreiben können. Diese Beziehungen gehören nach Ansicht der Autoren ebenfalls zum Standardisierungsumfang.</p> <p>Aus diesem Grund wird die Forderung nach der Einführung einer TEMPLATE-View<sup>5</sup> aufgestellt.</p>
7	<p>Das Kerndatenmodell Marine muß die flexible Darstellung von Zeitpunkten und Zeitspannen innerhalb des ACTION-Konzepts unterstützen.</p> <p>Da dies mit dem DATETIME-Konzept des LC2IEDMs im geforderten Umfang nur eingeschränkt möglich ist, muß die Wiedereinführung des DATETIME-Konzepts des ATCCIS GENERIC HUB 3.0 gefordert werden.</p>

### 3.1.3 Kerndatenmodell Marine

Das Kerndatenmodell Marine wurde als eine marinespezifische Erweiterung des *Land C2 Information Exchange Data Models* modelliert. Hierzu wurden die Ergebnisse der Informationsanalyse als relationale Teilmodelle in der IDEF1X-Methodologie modelliert und in das *Land C2 Information Exchange Data Model* integriert.

Die Umsetzung der marinespezifischen Informationsanforderungen erforderte zunächst eine umfangreiche Erweiterung der *Domain Values* der bereits im *Land C2 Information Exchange Data Model* eingeführten *Code-Attribute*. Der Schwerpunkt dieser Form der Erweiterung liegt in der Beschreibung der marinespezifischen Verbrauchsgüter (einschließlich der Munition) und der marinespezifischen Ausrüstung, d.h. die *Domain Values* (oder *Prime Words*) innerhalb des CONSUMABLE-MATERIEL-TYPE und des EQUIPMENT-TYPE-Konzepts. Ein weiteres Konzept, das auf diese Weise erweitert wurde, ist CONTROL-FEATURE-TYPE zur Darstellung der administrierbaren, lokalisierbaren Phänomene und Strukturen.

Ein wesentlicher Modellierungsschwerpunkt im Rahmen der Erweiterung des *Land C2 Information Exchange Data Models* zum Kerndatenmodell Marine ist die Darstellung der akustischen und elektromagnetischen Eigenschaften militärischer Objekte.

---

<sup>5</sup> vergleiche TEMPLATE-Konzept des Konzeptionellen Datenmodells der Marine

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage, Verwertung und Mitteilung ihres Inhalts sind nur mit ausdrücklicher Zustimmung der Bundesrepublik Deutschland gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadensersatz.

---

Hierzu werden folgende Informationskonzepte eingeführt:

- a. FREQUENCY-Konzept zur Beschreibung der Frequenzeigenschaften akustischer und elektromagnetischer Phänomene.
- b. SIGNAL-Konzept zur Darstellung der Eigenschaften von akustischen und elektromagnetischen Signalen. Dies umfaßt die Charakterisierung von gepulsten und nicht-gepulsten Signalen, deren Modulation sowie die Beschreibung der zeitlichen Abfolge von Signalen (Pulse Repetition Interval). Darüber hinaus ist es erforderlich, Frequenzen und Signale Verbrauchsgütern (Missiles, Torpedos etc.) und Ausrüstungsgegenständen (Radar, Sonar etc.) zuzuordnen und Frequenzpläne aufzustellen.

Ein weiterer Schwerpunkt ist die Darstellung von hydrologischen Phänomenen wie Wellen, Gezeiten, Wasserströmungen und sowie die Beschreibung der Eigenschaften der Hydrosphäre (Salzgehalt, Temperatur, Dichte etc.). Wichtig ist hier auch die Zuordnung zu akustischen Phänomenen.

Außerdem wurde das *Land C2 Information Exchange Data Model* erweitert, um die Ladung von Luft- und Wasserfahrzeugen sowie deren Zusammensetzung und Planung beschreiben zu können.

Neben der Erweiterung zur strukturierten Beschreibung der Objekte und Aktivitäten eines militärischen Interessensgebiets wurde das *Land C2 Information Exchange Data Model* erweitert, um zusätzlich unstrukturierte Informationen beschreiben zu können. Hierzu wurde ein STATEMENT-Konzept in das Kerndatenmodell Marine eingeführt, das durch die Integration in das CONTEXT-Konzept des *Land C2 Information Exchange Data Models* eine einheitliche Beschreibung von strukturierten und unstrukturierten Daten ermöglicht.

## **3.2 Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen**

Mit dem Aufbau eines Datenmanagements und der Ableitung von *Standardisierten Datenelementen* sind neben der Interoperabilität immer auch wirtschaftliche Aspekte verknüpft. Dabei geht es insbesondere um die Frage der Kosteneinsparung als Folge einer Wiederverwendbarkeit von Software-Komponenten, einer querschnittlicher Entwicklung und Reduktion des Entwicklungsrisikos.

Im Mittelpunkt der Betrachtungen zur Wirtschaftlichkeit stand der sogenannte integrierte Technik-Management-Ansatz, der die Entwicklung, Pflege und Änderung der Kerndienste *Datenhaltung* und *Datenaustausch* jedes IT-Systems nicht wie bisher als eine systemspezifische Teilaufgabe betrachtet, sondern als eine durch das Datenmanagement koordinierte Umsetzung der Datenmanagementergebnisse. Dies gilt sowohl für das *Konzeptionelle Datenmodell* im Hinblick auf die Datenhaltung als auch für die *Standardisierten Datenelemente* im Hinblick auf die Datenhaltung und den Datenaustausch.

Durch diesen Ansatz vollzieht sich der Wandel von der individuellen Realisierung der Datenhaltung und des Datenaustauschs zur flexiblen Konfigurierung querschnittlicher Software-Komponenten mit den Ergebnissen des Datenmanagements. Da der integrierte Technik-Management-Ansatz querschnittlich und übergreifend auf den Verbund oder die Bildung von Föderationen von IT-Systemen ausgerichtet ist, stehen standardisierte Schnittstellen zwischen unterschiedlichen Systemen und Systemkomponenten und die systemübergreifende Wiederverwendbarkeit von Software-Komponenten im Mittelpunkt.

Im Rahmen der Projektarbeiten wurde der angesprochene Technik-Management-Ansatz im Überblick vorgestellt und die Bedeutung für die Architektur und die Entwicklung zukünftiger IT-Systeme im Vergleich zur Architektur und zur Entwicklung heutiger Systeme vorgestellt. Darauf aufbauend wurde eine Kostenstruktur im Wirkkreis von Personalkosten, Systemkosten und Verbundkosten erarbeitet. Es wurden die zugehörigen Messkriterien zur Wirtschaftlichkeit festgelegt und anschließend die Kosten und der Nutzen des integrierten Technik-Management-Ansatzes beschrieben.

Darüber hinaus wurden die Randbedingungen aufgezeigt, welche die Voraussetzung für die Nutzung des aufgezeigten Einsparpotentials darstellen.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, daß der integrierte Technik-Management-Ansatz mittel- und langfristig die kosteneffizientere Lösung gegenüber den traditionellen Ansätzen darstellt, da im einzelnen gilt:

- Die **Systemkosten** (im Sinne der Bewertung des Einzelsystems) werden durch einfachere Nutzung einer höheren Zahl von wiederverwendbaren Komponenten, querschnittlichen Beistellungen und einfachere Integration von CGM-Produkten gesenkt. Auch der Aufwand für unterstützende Software (u.a. für die begleitenden Managementprozesse) wird gesenkt. Darüber hinaus führt die verstärkte Nutzung von wiederverwendbaren Komponenten zu einer Verkürzung der Realisierungszeit eines individuellen Systems, was wiederum zu einer Reduzierung der Systemkosten führt.

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage, Verwertung und Mitteilung ihres Inhalts sind nur mit ausdrücklicher Zustimmung der Bundesrepublik Deutschland gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadensersatz.

---

Durch erhebliche Reduktion der individuellen SWPÄ-Massnahmen sowie der zentralisierten Konfiguration von Systemkomponenten werden insbesondere die Betriebskosten bei Änderung der Einsatzumgebung (Änderungen im Meldewesen oder der Formatierung) gesenkt.

- Die **Integrationskosten** werden ebenfalls deutlich gegenüber den aktuellen individuell erstellten Schnittstellenlösungen gesenkt, da sowohl die notwendigen Managementprozesse als auch deren Umsetzung in technischen Lösungen zentralisiert, einheitlich qualitätsgesichert und zeitlich verkürzt erfolgen.
- Die **Kosten für den Verbund** fallen dort an (und können auch einem entsprechenden Controlling unterzogen werden), wo sie auch hingehören, nämlich ausserhalb des Fokus des individuellen Systemvorhabens. Ein Vergleich zur aktuellen Situation ist nicht möglich, da die entsprechenden Kosten z.Zt. noch nicht erfasst werden.

Aufgrund entsprechender Synergien und der hohen Zahl an wiederverwendbaren Lösungen im technischen Bereich wie im Management werden diese Kosten aber geringer ausfallen als die Summe der Einsparungen bei den einzelnen Systemen, d.h. es wird insgesamt eine Kostenreduktion bei Steigerung der Integrität und der Qualität des Verbundes und der einzelnen Systeme erwartet.

- Die **Personalkosten** werden ebenfalls kosteneffizienter eingesetzt. Durch Straffen und Zentralisieren der hoheitlichen Aufgaben entfallen diese für die einzelnen Systemvorhaben. Synergien und Lerneffekte führen zu einem effizienten Einsatz qualifizierter Experten, die in unterschiedlichsten Systemvorhaben eingesetzt werden können und nicht jeweils systemspezifisch ausgebildet werden müssen.



### **3.3      Datenmanagement Marine**

Neben der Definition des *Kerndatenmodells Marine* und der Untersuchung der wirtschaftlichen Aspekte, die sich aus der Nutzung dieses Datenmodells ergeben, wurden im Rahmen des Projekts auch die Aufgaben des zukünftigen Datenmanagements der Marine --- die sich im Rahmen des nationalen Datenstandardisierungsverfahrens [DMO Bw, 2000] ergeben --- aus heutiger Sicht beschrieben.

Darüber hinaus wurden zudem die funktionalen Anforderungen an die zukünftige IT-Ausstattung abgeleitet und ein Stufenplan vorgestellt, wie diese Ausstattung --- beginnend mit der Hard- und Softwarekonfiguration eines Standardarbeitsplatzes --- erreicht werden kann.

Abschließend wurde eine geeignete Hard- und Software-Konfiguration vorgeschlagen und die dafür aufzuwendenden Mittel im Überblick dargestellt.

### **3.4      Dokumentation**

Die erzielten Projektergebnisse wurden in eigenständigen Dokumenten beschrieben. Darüber hinaus wurde ein Hauptdokument erstellt, das als Leitfaden für die gesamte Projektdokumentation herangezogen werden kann.

Folgende Dokumentation wurde im Rahmen der Projektlaufzeit erstellt:

1.      Dokumentation des Konzeptionellen Datenmodells
2.      Dokumentation der Anforderungen an das Kerndatenmodell Marine
3.      Dokumentation des Kerndatenmodells Marine
4.      Dokumentation der Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen
5.      Dokumentation zum Datenmanagement Marine
6.      Hauptdokument als Leitfaden für die gesamte Projektdokumentation

## 4 Weiterführende Arbeiten

In diesem Abschnitt werden Vorschläge zu ergänzenden und weiterführenden Aufgaben gemacht, die im Hinblick auf den Aufbau eines Datenmanagements Marine und die Durchführung der entsprechenden Aufgaben durch die Marine über den Rahmen des Projekts hinaus notwendig sind. Darüber hinaus wird der Vorschlag gemacht, die im Rahmen der Projektarbeiten mehrfach beschriebene, zukünftige Architektur militärischer IT-Systeme prototypisch zu realisieren.

Nach Abschluß dieses Projekts stehen der Marine die Datenwerkzeuge für die Durchführung des Datenstandardisierungsverfahrens,

- die Funktions- und Informationskategorien,
- das Konzeptionelle Datenmodell und
- das Kern- oder Referenzdatenmodell Marine

zur Verfügung. Darüber hinaus verfügt die Marine über ein IT-Konzept zum stufenweisen Aufbau einer geeigneten IT-Unterstützung sowie über einen konkreten Vorschlag für eine skalierbare und flexibel erweiterbare Hard- und Software-Konfiguration für die Aufbauphase des Datenmanagements.

Dies bedeutet, daß die Marine *grundsätzlich* in der Lage ist, die Pflege und Erweiterung der oben dargestellten Datenwerkzeuge eigenständig und eigenverantwortlich als Organisationsinstanz innerhalb der Datenmanagementorganisation Bw durchzuführen.

Um die Marine in diesem Sinne handlungsfähig zu machen, sind zusätzliche --- im Anschluß an das Projekt durchzuführende --- Arbeitsschritte erforderlich, die im folgenden dargestellt werden.

### 4.1 Datenmanagementaufgaben

Die entscheidende Voraussetzung für eine eigenständige und eigenverantwortliche Durchführung von Datenmanagementaufgaben durch die Marine ist eine umfangreiche Erfahrung sowohl mit dem Datenstandardisierungsverfahren als auch mit den verwendeten Datenwerkzeugen.

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage, Verwertung und Mitteilung ihres Inhalts sind nur mit ausdrücklicher Zustimmung der Bundesrepublik Deutschland gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadensersatz.

---

Diese kann nach Ansicht der Autoren nur in folgenden Schritten erworben werden:

1. Definition, Festlegung und Dokumentation eines detaillierten Ausbildungskonzepts *Datenmanagements*.
2. Durchführung eines Ausbildungslehrgangs *Datenmanagement*, in dem der Datenstandardisierungsprozeß, die Datenwerkzeuge und deren Anwendung im Prozeß detailliert vermittelt werden.
3. Durchführung einer Experimentalphase *Datenmanagement*, in der die Marine in einem Pilotprojekt Datenmanagementaufgaben unter Praxisanleitung durchführt.

## **4.2 IT-Ausstattung**

Um mit der im Rahmen des Projekts vorgeschlagenen Hard- und Software-Konfiguration zukünftige Datenmanagementaufgaben unterstützen zu können, ist eine zentrale Datenmanagementdatenbank für die Marine aufzubauen und mit Datenmanagementinformationen zu füllen. Die Grundlage ist dabei die, im Zuge der Studie "Ergänzung zur Konzeption für den Aufbau und Betrieb einer Datenmanagementorganisation Bw" [DMO Bw, 2001] aufgebauten, standardisierten Datenbank für das Datenmanagement.

Für eine marinespezifische Befüllung dieser Datenbank sind folgende, ergänzende Arbeitsschritte erforderlich:

- Einheitliche Erfassung der im Projekt *Kerndatenmodell Marine* bearbeiteten Informationsquellen in der standardisierten Datenbank des Datenmanagements.
- Detaillierte und einheitliche Erfassung der Abbildungsbeziehungen zwischen den Informationsquellen und dem Kerndatenmodell Marine.

Ergänzend zur einheitlichen Erfassung der marinespezifischen Datenmanagementinformationen ist es erforderlich, daß die Marine nach einer entsprechenden Ausbildungsphase detaillierte Anforderungen an die zukünftige Zielkonfiguration der IT-Ausstattung für das Datenmanagement stellt.

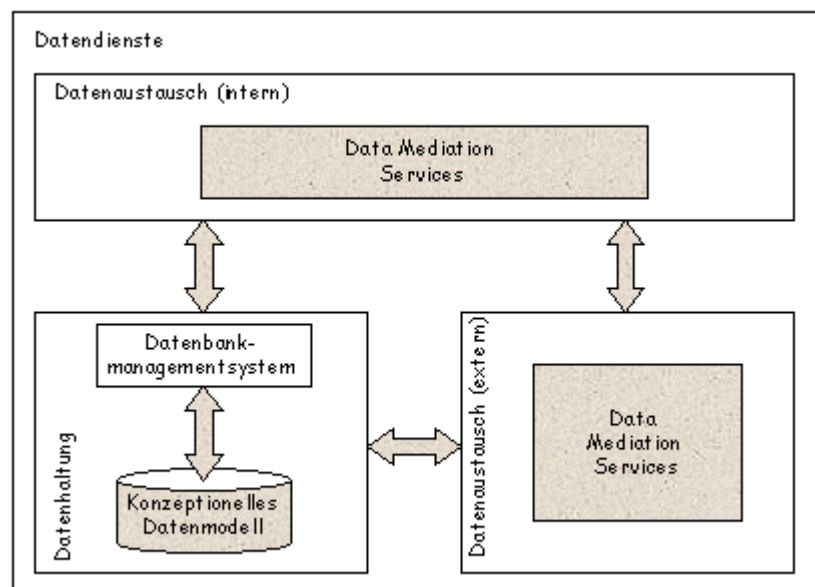
Hierzu ist es erforderlich, die im Rahmen anderen Studienaktivitäten (teilweise) erstellten Datenmanagementwerkzeuge kennenzulernen, zu validieren und daraus eigene detaillierte Anforderungen abzuleiten.

### 4.3 IT-Plattform für die Datendienste

Im Rahmen der Projektarbeiten wurde an verschiedenen Stellen immer wieder betont, daß eine optimale Umsetzung der Datenmanagementergebnisse in den IT-Systemen und die damit verbundene

- Reduktion der Kosten in allen Phasen des *Life Cycles* der Systeme,
- Wiederverwendbarkeit von Systemkomponenten und
- Verbesserung der Interoperabilität der Systeme

nur durch einen neuen Architekturansatz für die Datendienste der zukünftigen IT-Systeme des militärischen Bereichs erreicht werden kann. Die nachstehende Abbildung zeigt diesen Ansatz im Überblick.



Im Unterschied zur traditionellen und bisher durchgeführten Entwicklung der Datendienste ist die dargestellte Architektur stabil und kann im Rahmen der Realisierung zukünftiger IT-Systeme immer wieder verwendet werden. Die Anpassung an ein individuelles Vorhaben und die dort verwendeten Informationsräume erfolgt ausschließlich durch eine Konfiguration der Datenbank und der *Data Mediation Services* mit den vorhabenspezifischen Datenmanagementergebnissen.

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage, Verwertung und Mitteilung ihres Inhalts sind nur mit ausdrücklicher Zustimmung der Bundesrepublik Deutschland gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadensersatz.

---

Da es sich bei dem vorgeschlagenen Ansatz um eine neue Architektur für die Datendienste handelt, ist es erforderlich, sowohl die Funktionalität dieses Ansatzes prototypisch nachzuweisen als auch mögliche Risiken zu identifizieren und zu beseitigen.

Im einzelnen sind dabei folgende Aufgaben durchzuführen:

1. Prototypischer Nachweis der Funktionsfähigkeit der *Data Mediation Services*<sup>6</sup>.
2. Prototypischer Nachweis einer auf dem *Konzeptionellen Datenmodell* basierenden, wörterbuchorientierten Datenhaltung.
3. Prototypischer Nachweis der Zusammenarbeitsfähigkeit der *Data Mediation Services* mit der wörterbuchorientierten Datenhaltung.
4. Prototypischer Nachweis der bruchfreien und flexiblen Konfigurierbarkeit der Datenhaltung und des Datenaustauschs mit den Ergebnissen des Datenmanagements.
5. Prototypischer Nachweis der Integrierbarkeit eines handelsüblichen Software-Produkts für die Anwendungsebene mit den oben dargestellten Datendiensten.

Grundsätzlich ist mit einem derartigen Prototypen für die Datendienste der zukünftigen IT-Systeme der Nachweis zu erbringen, daß dieser Anteil der Kerndienste eines Systems zukünftig nicht mehr zu realisieren ist, sondern ausschließlich durch die Einbindung des Datenmanagements auf der Basis eines qualitätsgesicherten Prozesses konfiguriert werden kann.

---

<sup>6</sup> Der prototypische Nachweis der Funktionsfähigkeit der *Data Mediation Services* ist derzeit bereits Gegenstand einer F&T-Studie.

## 5 Referenzen

- [1.B.1, 1996] *NATO C3 Corporate Data Model*, Final Report of Task 1.B.1, Draft, 1B1 Task Group, 15 August 1996, NATO UNCLASSIFIED
- [ADatP-32, 2000] *The Land C2 Information Exchange Data Model, Edition 2.0, NDAG, 31 March 2000, NATO UNCLASSIFIED (Proposal)*
- [ANEP-51] Allied Naval Engineering Publication/ANEP-51, Edition 2, September 1997
- [AU 1997] Allgemeiner Umdruck 250, 251, 252, 1997
- [AWP 4-2, 1995] ATCCIS Working Paper 4-2 Edition 2.0, *AIRD Management Procedures for the ATCCIS Demonstration*, 2. June 1995
- [AWP 5-5, 1996] ATCCIS Working Paper 5-5 Draft 1.0, *ATCCIS Battlefield Generic Hub 3 Data Model Specification*, ATCCIS Permanent Working Group, SHAPE, Belgien, 30. November 1996
- [AWP 5-5, 1998] ATCCIS Working Paper 5-5, Edition 3.0: *ATCCIS Battlefield Generic Hub 3 Data Model Specification*, ATCCIS Permanent Working Group, SHAPE, Belgien, 10. July 1998
- [CDS 1998] CDS-SwDD, Volume 0, Introduction, Referenced Documents, Notes V.3, 14.08.98
- [DMO Bw, 1998] FÜS-Studie „Datenmodell FüInfoSys / DMO Bw“, Konzeptionelle Grundlagen zur Schaffung eines einheitlichen Datenmodells und zum Aufbau einer zentralen Datenmanagementorganisation für die Bundeswehr, Bonn, BMVg, FÜS IV 4, 1998.
- [DMOBw, 2000] FÜS-Studie „Konzeption für den Aufbau und Betrieb einer Datenmanagementorganisation Bw“, Ausgabe 1.0, 29.09.2000; erhältlich unter [www.dm-forum.org/dmo](http://www.dm-forum.org/dmo)
- [DMO Bw, 2001] FÜS-Studie „Ergänzung zur Konzeption für den Aufbau und Betrieb einer Datenmanagementorganisation Bw“, Laufzeit 8/2000 bis 2/2001
- [ISO 10027, 1990] Information Resource Dictionary System (IRDS) Framework, ISO 10027, International Organization for Standardisation, 1990
- [IT-Bw] Bw-IT-Standard, Version 1.1 bzw. die jeweils aktuellste Version
- [JCS Pub 1-02, 1999] Dictionary of MILITARY TERMS, Greenhill Books, 1999, ISBN 1-85367-386-2
- [MFüSys 1999-1] Nutzerforderung FlottenKdo zur "Neustrukturierung MFüSys", Arbeitspapier 3.0, Stand 26.02.99 bzw. die aktuelle Version
- [MFüSys 1999-2] Arbeitspaket 100 -Ableitung von Nutzerforderungen (Arbeitspapier), Stand 26. Februar 1999, bzw. die aktuelle Version

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage, Verwertung und Mitteilung ihres Inhalts sind nur mit ausdrücklicher Zustimmung der Bundesrepublik Deutschland gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadensersatz.

---

[NC3DM, 1997]	NATO C3 Data Model Draft Version 0.2, 28. February 1997
[NIPD, 1990]	NATO Interoperability Planning Document (NIPD), 12. Febr. 1990
[Scheer, 1995]	A.-W. Scheer, "Wirtschaftsinformatik", Springer-Verlag Heidelberg, New York, Tokyo 1995, ISBN 3-540-58872-8
[SHADE 1996]	Defense Information Infrastructure (DII) Shared Data Environment (SHADE), CAPSTONE DOCUMENT, U.S. DoD, DISA, 11 July 1996
[VOSSEN 1987]	Gottfried Vossen, Datenmodelle, Datenbanksprachen und Datenbank-managementsysteme, Addison Wesley Verlag 1987, Bonn