

## Seminararbeit

# Erstellung einer Datenbankanwendung zur Lagerverwaltung

Wirtschafts- und  
Sozialwissenschaftliche Fakultät  
Fribourg

eingereicht bei:

Prof. Dr. Andreas Meier, Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik  
Betreuung durch Andreea Ionas, Diplomassistentin für Wirtschaftsinformatik

vorgelegt von:

Sabrina Stöckli  
Pfrundweg 18  
3184 Wünnewil

sabrina.stoeckli@delphintherapie.org  
03-212-610

Abgabedatum:

28. April 2004

## 1. Einleitung

### 1.1 Problemstellung

Im Jahr 2003 wurden im humanitären Lager in Fribourg 770 Tonnen Waren umgeschlagen. Ein Rekordergebnis seit Gründung des Lagers im Jahre 1994 [Stöckli 2003]. Mit der stetigen Zunahme der umgeschlagenen Ware steigt auch die Notwendigkeit einer einheitlichen und ganzheitlichen Dokumentation. Aus diesem Grund beschäftigt sich die vorliegende Seminararbeit mit der Entwicklung einer praxistauglichen Datenbankanwendung im Bereich „Lagerverwaltung“. Sie soll dem Hauptanwender, Guido Stöckli, helfen, den stetig wachsenden Anforderungen einer modernen Lagerverwaltung gerecht zu werden.

### 1.2 Zielsetzung

Die Zielsetzung dieser Arbeit ist es, eine praxistaugliche Datenbankanwendung zu entwerfen und anschliessend zu implementieren. Mit dieser Anwendung soll das Lager des Malteserordens in Fribourg verwaltet werden. Das Hauptziel ist die Praxistauglichkeit, der zu entwickelnden Anwendung. Dazu gehört die lückenlose Erfassung sämtlicher Waren und Warenbewegungen, die Benutzerfreundlichkeit sowie die Ausbaufähigkeit der Anwendung.

### 1.3 Vorgehensweise

Zunächst wird das Einsatzgebiet der Datenbank abgegrenzt. In einem nächsten Schritt wird mit dem Anwender eine umfassende Anforderungsdefinition für die Bereiche „Waren“, „Transporte & Lieferungen“ sowie „Benutzerfreundlichkeit“ erstellt. Nachdem die einzelnen Entitäten und Beziehungen bestimmt worden sind, können diese im Entitäten- Beziehungsmodell zusammengefasst werden. In einem nächsten Schritt wird das relationale Datenbankschema erstellt. Auf der Grundlage dieses Schemas wird anschliessend die Implementierung in Microsoft Access vorgenommen. Die Implementierung erfolgt in mehreren Schritten. Dazu gehören unter anderem die Erstellung von Tabellen und Beziehungen, sowie die Definition der referentiellen Integrität. In einem letzten Schritt kann die Anwendung mit der Anforderungsdefinition verglichen und in einem Praxistest auf ihre Praxistauglichkeit hin überprüft werden.

## 2. Einsatzgebiet

Das Einsatzgebiet der Datenbankanwendung ist das humanitäre Lager des Malteserordens in Fribourg. Das Lager befindet sich im Monséjour- Quartier. Es dient als Zwischenlager, bevor auf Grund von Hilfsgesuchen die Transporte zu den verschiedenen Destinationen erfolgen. Auf einer Fläche von 1800 Quadratmetern werden zurzeit rund 50 Tonnen Ware gelagert. Eine kleine Impression des Lagers findet sich auf den Abbildungen eins bis vier. Das Lager ist im Besitz des Malteserordens Schweiz und wird durch die Sektion „Hilfe & Beistand“ verwaltet.

Der Malteserorden wurde bereits im Jahre 1050 gegründet. Er ist somit einer der ältesten religiösen Orden der Welt. Der Orden ist vor allem in verschiedenen sozialen und medizinischen Bereichen tätig und leistet humanitäre Hilfe weltweit. Der Orden ist in 54 Ländern vertreten und gliedert sich in verschiedene Unterbereiche. Einer dieser Bereiche ist der Hospitaldienst, zu welchem auch die Sektion „Hilfe und Beistand“ gehört.

Die Sektion „Hilfe und Beistand“ entstand im Jahre 1994. Ihre Hauptaufgabe ist das Sammeln und Versenden von Hilfsgütern, sowie die Förderung von Medikamentensammlungen. Seit ihrer Gründung vor zehn Jahren wurden über 3000 Tonnen Hilfsgüter verschickt. Der Leiter der Sektion „Hilfe und Beistand“ und Verwalter des Lagers in Fribourg ist Guido Stöckli. Er verwaltet das Lager seit vier Jahren ehrenamtlich. Ein Team von Freiwilligen unterstützt ihn bei dieser zeitintensiven Aufgabe.

Im Jahre 2003 organisierte die Sektion 36 Transporte. Während diesen Transporten wurden 18'500 Kilometer zurückgelegt und 770 Tonnen Waren umgeschlagen. Die Transporte führten unter anderem nach Afrika, Armenien, Kroatien, Rumänien, Ungarn und Albanien. Es wurden aber nicht nur ausländische Projekte unterstützt, sondern auch nationale Sozialdienste und Hilfsorganisationen.

Dank einem soliden Spendernetzwerk erhält die Sektion von verschiedenen Spitälern und Heimen Material. So dürfen beispielsweise sämtliche Zürcher Spitäler, Alters- und Pflegeheime zu den Gönnern gezählt werden. Es gibt aber auch viele Private und Firmen, welche regelmässig Material spenden.

Die einzelnen Transporte werden weitgehend mit Hilfe der Schweizer Armee durchgeführt. Die Transporte erfolgen kostenlos, da sie der Ausbildung im Motorwagendienst dienen. Für Auslandtransporte wird nach Möglichkeit versucht, Leerfahrten zu benützen, um die Kosten tief zu halten [Stöckli 2003].



**Abbildung 1:** Aussenansicht



**Abbildung 2:** Innenansicht  
1. Etage



**Abbildung 3:** Innenansicht Parterre



**Abbildung 4:** Transport

### 3. Anforderungsdefinition

Das Ziel einer Anforderungsdefinition ist eine allgemein verständliche Formulierung der Forderungen, an die zu erstellende Datenbank [Matthiessen/Unterstein 2003]. Die Anforderungsdefinition wurde in Zusammenarbeit mit dem Hauptanwender getroffen.

Durch die Erstellung einer Anforderungsdefinition erhält der Anwender die Möglichkeit, seine Wünsche von Anfang an ins Projekt einzubringen. Die Anforderungsdefinition wurde in die Bereiche „Waren“, „Transporte & Lieferungen“ sowie „Benutzerfreundlichkeit“ gegliedert.

### 3.1 Waren

---

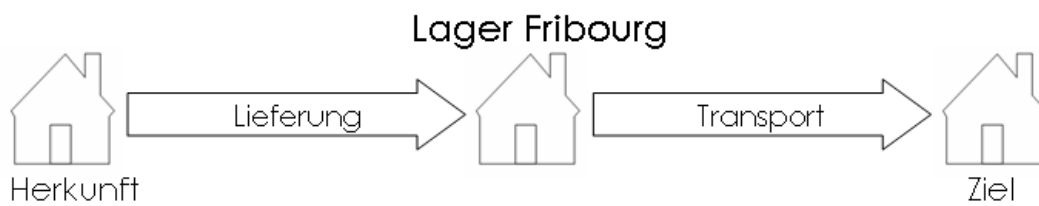
Im Lager in Fribourg befinden sich rund 50 Tonnen verschiedenste Waren. Daher muss es möglich sein, eine grosse Anzahl zu katalogisieren. Dabei müssen verschiedene Warendetails, wie Gewicht, Verfallsdaten oder der Warencustand berücksichtigt werden können. Zusätzlich muss es die Anwendung ermöglichen, die Waren in Kategorien zu gliedern. Die Kategorien müssen dabei laufend erweitert werden können, da ständig neue Waren hinzukommen. Damit der Anwender stets über den aktuellen Lagerbestand informiert ist, sollte jederzeit eine aktuelle und vollständige Warenliste angesehen und ausgedruckt werden können. Ebenfalls sollte eine Abfragefunktion vorhanden sein. Diese Abfragefunktion dient dazu, den Warenkatalog nach bestimmten Gesichtspunkten zu durchsuchen. Beispielsweise können so sämtliche Waren angezeigt werden, welche für einen bestimmten Transport vorgesehen sind. Auch eine Löschanfrage wäre wünschenswert: Wenn ein Transport stattgefunden hat, befinden sich die Waren dieses Transports nicht mehr im Lager. Deshalb müssen diese Waren kollektiv gelöscht werden können.

### 3.2 Transporte & Lieferungen

---

Wie auf der Abbildung 5 ersichtlich ist, durchlaufen die Waren mehrere Etappen, bevor sie an ihrem Bestimmungsort ankommen: Eine Ware wird durch eine Privatperson oder Firma gespendet und gelangt in einer Lieferung ins Warenlager nach Fribourg. Dort wird die Ware sortiert und katalogisiert. In einem letzten Schritt wird die Ware einem Transport zugeordnet und an ihren Bestimmungsort transportiert. Dieser Vorgang stellt an die Datenbankanwendung verschiedene Anforderungen:

Viele Spender ( z.B. Spitäler ) spenden regelmässig Waren. Somit stammen aus einer Herkunft meist mehrere Lieferungen mit Material. Ebenfalls kommt es oft vor, dass mehrere Transporte dasselbe Ziel haben. Aus diesen Gründen muss es möglich sein, Herkunft und Lieferung, sowie Ziel und Transport voneinander zu trennen. Über die einzelnen Etappen ( Herkunft, Lieferung, Transport und Ziel ) müssen Details wie Adressen, Kontaktpersonen oder Transportunternehmen festgehalten werden können. Diese Eingaben dürfen aber nicht Pflichtfelder sein, weil es oft vorkommt, dass über eine Etappe nicht alles bekannt ist (z.B. bei anonymen Spendern). Auch hier muss es die Anwendung ermöglichen, jederzeit eine aktuelle Liste aller Herkünfte, Lieferungen, Transporte und Ziele zu erstellen.

**Abbildung 5:** Warenverkehr

### 3.3 Benutzerfreundlichkeit

Ein weiterer, wichtiger Aspekt ist die Benutzerfreundlichkeit. Der Hauptanwender, Guido Stöckli, ist nicht sehr geübt im Umgang mit Computern und konnte bisher auch keine Erfahrungen mit dem Programm MS Access sammeln. Die Anwendung sollte daher in der Handhabung möglichst einfach sein. Die Eingabe von Daten muss schnell und einfach zu bewältigen sein. Die grafische Benutzeroberfläche soll übersichtlich und ansprechend gestaltet sein, damit die gewünschten Formulare und Berichte schnell gefunden werden können.

## 4. Entitäten- Beziehungsmodell

Nachdem die Anforderungen an die Datenbankanwendung definiert worden sind, kann nun in einem nächsten Schritt das Entitäten- Beziehungsmodell entwickelt werden.

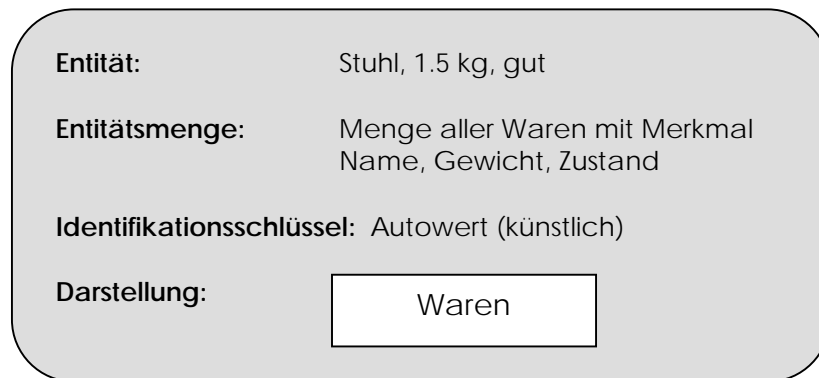
Das Entitäten- Beziehungsmodell ist die grafische Darstellung von Entitäts- und Beziehungsmengen. Das Modell strukturiert die, in der Datenanalyse zusammengestellten, Fakten und stellt sie anschaulich dar [Meier 2001]. Das Modell wurde ursprünglich von Chen entwickelt, wurde aber im Laufe der Zeit auf unterschiedliche Weise ergänzt und abgeändert [Matthiessen/Unterstein 2003].

### 4.1 Entitäten

Eine Entität ist „ein zu beschreibendes Objekt“ [Hasenkamp 2001] oder auch „ein von anderen wohlunterscheidbares Objekt der realen Welt oder unserer Vorstellung“ [Meier 2001]. Eine Entität kann ein Gegenstand, eine Person oder auch ein Ereignis sein. Jede einzelne Entität muss jederzeit eindeutig durch einen Schlüssel identifiziert werden können. Dieser Schlüssel kann natürlich oder künstlich sein. Einzelne Entitäten gleichen Typs werden zu Entitätsmengen zusammengefasst. Diese können durch

verschiedene Eigenschaften, welche Attribute genannt werden, beschrieben werden. Im Entitäten- Beziehungsmodell werden Entitätsmengen als Rechtecke dargestellt [Hasenkamp 2001].

Im vorliegenden Fall dient als Veranschaulichung folgendes Beispiel:



**Abbildung 6:** Beispiel zu den Entitäten

Im vorliegenden Projekt sind folgende acht Entitätsmengen vorhanden:

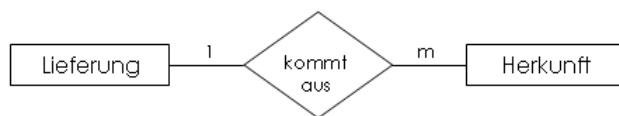
Ware	
Herkunft	Herkunft der Ware
Lieferung	Warenbewegung Herkunft bis Lager
Transport	Warenbewegung Lager bis Ziel
Ziel	Bestimmungsort der Ware
Kategorie	Einteilung der Waren in verschiedene Kategorien
Herkunftsland	Länder, in denen die Herkunft liegt
Zielland	Länder, in denen das Ziel liegt

Die acht definierten Entitätsmengen können nun in Beziehung zueinander gebracht werden.

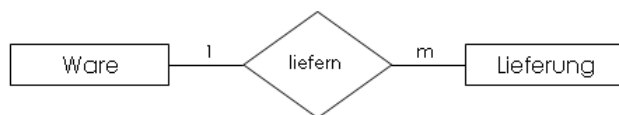
## 4.2 Beziehungen

Insgesamt bestehen sieben einfach- komplexe Beziehungen. Eine einfach-komplexe Beziehung ist eine Verknüpfung zwischen zwei Entitäten, welche aus einer einfachen (Typ 1) oder konditionellen (Typ c) Assoziation und einer mehrfachen (Typ m) oder mehrfach- konditionellen (Typ mc) Assoziation besteht [Meier 2001]. Im vorliegenden Fall liegen fünf (1,m)- und zwei (1,mc)- Beziehungen vor. Im Entitäten-Beziehungsmodell werden sie in Form von Rauten dargestellt.

Es bestehen folgende Beziehungen zwischen den Entitäten:



Jede Lieferung hat genau eine Herkunft und aus jeder Herkunft stammt mindestens eine Lieferung.



Jeder einzelnen Ware stammt aus genau einer Lieferung und jede Lieferung besteht aus mindestens einer Ware.



Jeder Ware wird genau einer Kategorie zugeordnet und jede Kategorie beinhaltet mindestens eine Ware.



Eine einzelne Ware wird genau einem Transport zugeordnet und ein Transport umfasst mindestens eine Ware.



Jeder Transport hat genau ein Ziel und zu einem Ziel können mehrere Transporte führen.



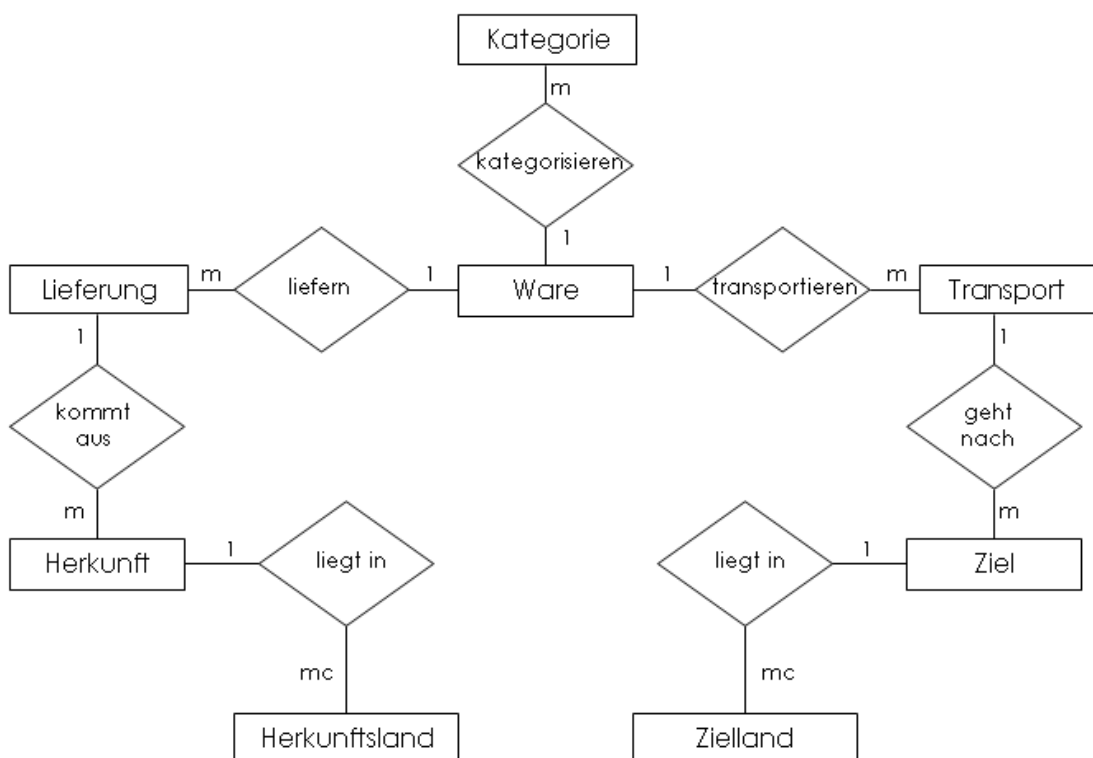
Jeder Herkunft wird genau ein Land zugeordnet. In einem Land kann es eine, keine oder mehrere Herkünfte von Lieferungen geben.



Jedem Ziel wird genau ein Land zugeordnet. In einem Land gibt es eine, keine oder mehrere Ziele von Transporten.

### 4.3 Schema

Nun können die einzelnen Entitäten und die dazugehörigen Beziehungen zu einem Entitäten- Beziehungsmodell zusammengefügt werden.



**Abbildung 7:** Entitäten- Beziehungsmodell

## 5. Relationales Datenbankschema

Das Relationale Datenbankschema wurde von E.F.Codd 1968 bis 1973 während seiner Tätigkeit bei IBM in den USA entwickelt. Im Relationalen Datenbankschema werden die Daten in zweidimensionalen Tabellen dargestellt, wobei die Anzahl der Spalten fix und die Zeilenanzahl beliebig ist [Hasenkamp 2001].

Als Ausgangslage für die Erstellung des Relationalen Datenbankschemas dient das, zuvor erarbeitete, Entitäten- Beziehungsmodell.

Gemäss [Meier 2001] wird bei Entitätsmengen die erste Abbildungsregel angewendet. Diese verlangt, dass jede Entitätsmenge als eigenständige Tabelle mit einem eindeutigen Primärschlüssel definiert werden muss. Für jede der acht Entitätsmengen muss somit eine eigene Tabelle erstellt werden.

Weiter wurde festgestellt, dass das Modell aus sieben einfach- komplexen Beziehungen besteht. Bei dieser Art von Beziehungen kommt die vierte Abbildungsregel zum Einsatz. Diese besagt, dass eine einfach- komplexe Beziehungsmenge durch die beiden Tabellen der zugeordneten Entitätsmengen ausgedrückt werden kann [Meier 2001]. Für den vorliegenden Fall bedeutet das, dass die sieben Tabellen der Entitäten ausreichen, um auch die Beziehungen darzustellen.

Das Relationale Datenbankschema besteht somit aus den Tabellen „Ware“, „Kategorie“, „Herkunft“, „Ziel“, „Lieferung“, „Transport“, „Herkunftsland“ und „Zielland“.

Nun können für jede Tabelle die Attribute bestimmt werden. Diese wurden in Absprache mit dem Hauptanwender ausgewählt. Jedem Attribut wurde ein Kennbuchstabe hinzugefügt (jeweils der Anfangsbuchstabe der jeweiligen Tabelle). So lassen sich die Attribute eindeutig einer Tabelle zuordnen.

Mit Ausnahme der Tabellen „Kategorie“, „Herkunftsland“ und „Zielland“ wurden für alle Tabellen Autowerte als Primärschlüssel gewählt. So wird möglichen Redundanzen vorgebeugt und die Eindeutigkeit bleibt gewährleistet. Im Schema wurden alle Primärschlüssel mit einem Schlüssel- Symbol (⇨) gekennzeichnet.

Daraus folgt nun das folgende Relationale Datenbankschema:

### Ware

W_ID →	W_Kategorie	W_L_ID	W_T_ID
W_Bezeichnung	W_Anzahl	W_Kilo	W_Kubik
W_Zustand	W_Lagerort	W_Besonderheiten	

Die Tabelle beinhaltet drei Fremdschlüssel, welche jeder Ware eindeutig eine Kategorie, eine Lieferung und einen Transport zuordnen. Die Fremdschlüssel sind: *W\_Kategorie*, *W\_L\_ID* und *W\_T\_ID*. Das Attribut *W\_Zustand* lässt weitere Angaben zum Warencustand zu. Das Attribut *W\_Lagerort* ordnet jeder Ware eine Etage zu.

### Kategorie

KA_Abkürzung →	KA_Beschreibung
----------------	-----------------

Da es eine relativ kleine und gut unterscheidbare Anzahl von Kategorien gibt, wurde hier als Primärschlüssel die Kategorienabkürzung gewählt. Durch das Attribut *KA\_Beschreibung* kann jede Kategorie noch näher beschrieben werden.

### Herkunft

H_ID →	H_Adresse	H_Ort
H_Land	H_Bezeichnung	H_Besonderheiten

Der Fremdschlüssel *H\_Land* ordnet jeder Herkunft ein Land zu. Beim Attribut *H\_Bezeichnung* lässt sich später eintragen, um welche Art von Herkunft es sich handelt (z.B. Spital, Privatperson...)

### Ziel

Z_ID →	Z_Adresse	Z_Ort
Z_Land	Z_Bezeichnung	Z_Besonderheiten

Der Fremdschlüssel *Z\_Land* weist jedem Ziel ein Land zu.

### Lieferung

L_ID →	L_H_ID	L_Datum	L_Zeit
L_Transporteur	L_Transportart	L_Zollformalitäten	L_Besonderheiten

In dieser Tabelle gibt es den Fremdschlüssel *L\_H\_ID*, der jeder Lieferung eine Herkunft zuordnet. Das Attribut *L\_Zollformalitäten* erfordert eine „Ja/Nein“ – Eingabe. Später

kann der Anwender hier eintragen, ob es für diese Lieferung Zollformalitäten zu erledigen gab.

### Transport

T_ID ↔	T_Z_ID	T_Datum
T_Zeit	T_Transporteur	T_Transportart
T_Kostenübernahme	T_Zollformalitäten	T_Besonderheiten

Der Fremdschlüssel *T\_Z\_ID* ordnet jedem Transport ein Ziel zu. Die Attribute *T\_Kostenübernahme* und *T\_Zollformalitäten* erfordern eine „Ja/Nein“ – Eingabe. Diese beiden Attribute geben Auskunft darüber, ob die Transportkosten übernommen werden (z.B. von einem Spender oder einer Organisation), respektive ob es Zollformalitäten zu erledigen gibt.

### Herkunftsland

HL_Abkürzung ↔	HL_Bezeichnung
----------------	----------------

### Zielland

ZL_Abkürzung ↔	ZL_Bezeichnung
----------------	----------------

Als Primärschlüssel wurden bei diesen beiden Tabelle die offiziellen Länderabkürzungen gewählt. Eine Länderabkürzung ist als Primärschlüssel geeignet, weil sie nicht zweimal vorkommen kann.

## 6. Implementierung in MS Access

Die Implementierung ist ein wichtiger Schritt. Hier stellt sich heraus, ob die vorangehenden Schritte richtig und vollständig ausgeführt wurden. Falls sich zum Beispiel Fehler im relationalen Datenbankschema befänden, würde dies mit grosser Wahrscheinlichkeit zu Problemen bei der Implementierung führen.

Die Implementierung wird mit der Software „MS Access“, Version 2003, vorgenommen. MS Access ist ein Softwareprodukt mit grafischer Bedienungsoberfläche, mit dessen Hilfe sich Tabellen verwalten lassen. Alle Eingaben werden automatisch in SQL-Befehle übersetzt. Man kann aber auch direkt mit SQL-Befehlen arbeiten [Meier 2001].

## 6.1 Tabellenerstellung

Da im Vorfeld bereits ein Relationales Datenbankschema erstellt worden ist, fällt die Tabellenerstellung sehr leicht. Für jede der acht Entitätsmengen wird mit Hilfe der Eingabemaske auf Abbildung 8 eine Tabelle definiert. Nun werden alle Attribute eingegeben und die Felddatentypen bestimmt. Bevor eine Tabelle gespeichert werden kann, muss ein Primärschlüssel definiert werden. Dieser Vorgang kann nun achtmal wiederholt werden. In der Tabellenansicht (Abbildung 9) sind die erstellten Tabellen sichtbar.

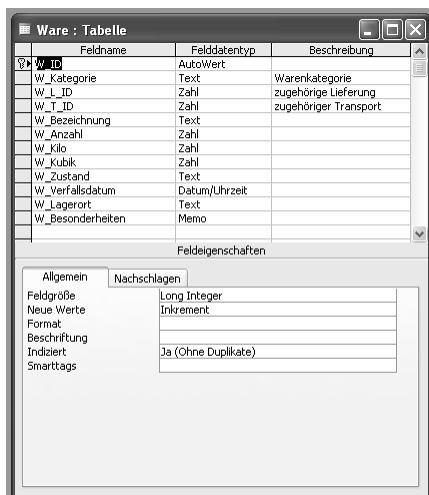


Abbildung 8: Eingabemaske



Abbildung 9: Tabellenansicht

## 6.2 Beziehungen & referentielle Integrität

Nun müssen die einzelnen Beziehungen definiert werden, welche im Entitäten-Beziehungsmodell herausgearbeitet worden sind. Beziehungen lassen sich mit Hilfe einer Eingabemaske (Abbildung 10) festlegen. Mit dieser Eingabemaske lässt sich auch die referentielle Integrität bestimmen.

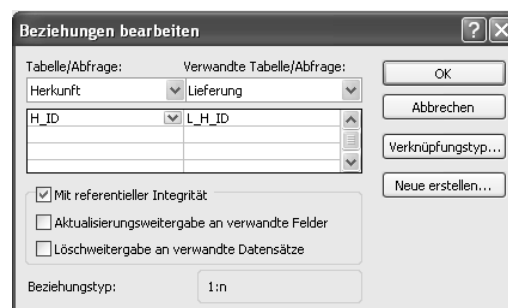


Abbildung 10: Eingabemaske

Die referentielle Integrität verlangt, dass der Wert eines Fremdschlüssels auch effektiv als Schlüsselwert in der referenzierten Tabelle existiert [Meier 2001]. Es wird dadurch

beispielsweise ausgeschlossen, dass für einen Transport ein Ziel definiert wird, das gar nicht in der Entitätsmenge „Ziel“ vorhanden ist.

Beim vorliegenden Projekt konnte für die Beziehung zwischen der Tabelle „Ware“ und „Transport“ sowie zwischen der Tabelle „Ware“ und „Lieferung“ keine referentielle Integrität definiert werden. Es gibt nämlich Waren im Lager, für welche noch kein Transport zugeordnet werden kann. Ebenso gibt es Waren, für welche nicht mehr eindeutig eine Lieferung bestimmt werden kann. MS Access lässt hier kein Leerlassen der entsprechenden Felder (Transport- und Lieferungsdatum) zu.

Das Problem wurde gelöst, indem für diese Felder als Datentyp ein Nachschlage-Assistent gewählt wurde. Dieser Nachschlageassistent bezieht seine Daten direkt aus den Tabellen „Lieferung“ und „Ware“. Somit können nur Daten ausgewählt werden, welche tatsächlich schon als Lieferung, respektive Transport, in der Datenbank eingetragen wurden. Falscheingaben werden vermieden.

Nachdem die ersten drei Schritte der Implementierung ausgeführt wurden, kann das Beziehungsdiagramm auf Abbildung 11 eingesehen werden.

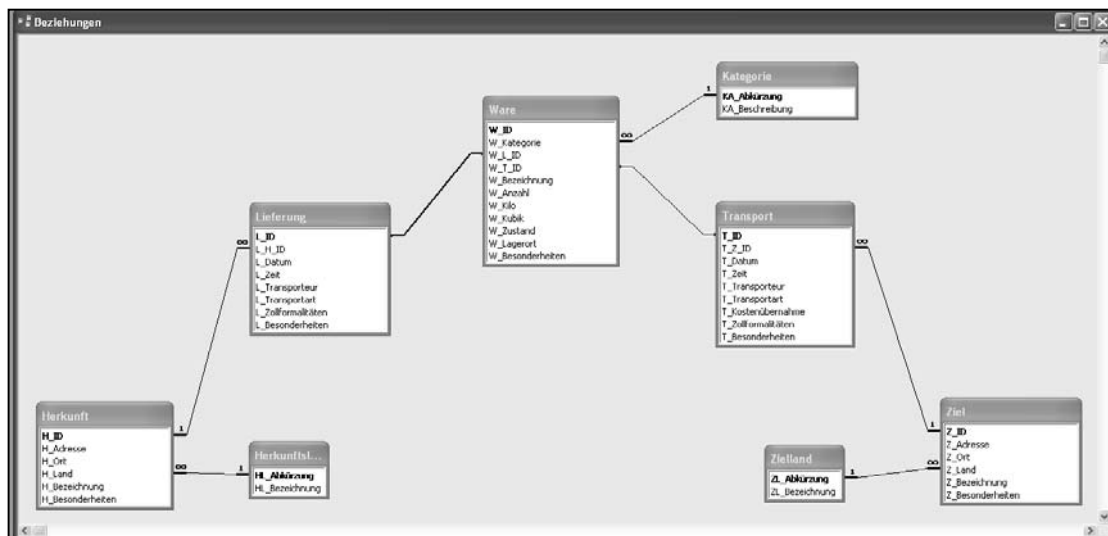


Abbildung 11: Beziehungsdiagramm

### 6.3 Formulare

Das Formular ist eine Eingabemaske, welche Eingabefelder enthält, in welche später die Daten eingetragen werden können [Schuchmann/Sanns 2000]. Formulare erleichtern die Dateneingabe und lassen sich mit Hilfe des Assistenten einfach erstellen. Im vorliegenden Projekt spielen Formulare eine besonders wichtige Rolle, weil hier besonderen Wert auf die Benutzerfreundlichkeit gelegt wird.

Die Formulare wurden mit dem Assistenten erstellt und anschliessend an die eigenen Bedürfnisse angepasst. Das Design der Formulare kommt einheitlich daher. Eines dieser Formulare ist auf der Abbildung 12 zu sehen. Felder, welche zwingend ausgefüllt werden müssen, weil sie in Beziehung zu anderen Tabellen stehen, wurden hellgelb unterlegt. Zusätzlich wurde eine Befehlsschaltfläche eingefügt, um einzelne Datensätze löschen zu können.

Datum	Zeit	Ziel	Transporteur	Transportart	Kostenübernahme	Zollformalitäten	Besonderheiten
10.02.2004		Red Cross Zagret		Camion	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	100 Kubikmeter Waren
09.03.2004		Malteserorden Pc		Camion	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	100 Kubikmeter Material
02.02.2004		Sanitätsschule		Camion	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Abbildung 12: Formular „Transportübersicht“

## 6.4 Übersichtsmanager

Ein Übersichtsmanager hat zum Ziel, den Zugriff und die Bearbeitung von Daten zu erleichtern. Zusätzlich wird einer versehentlichen Veränderung oder Löschung von Daten vorgebeugt [Cox et al. 2001].

Im vorliegenden Fall wurde der Übersichtsmanager mit dem Assistenten erstellt und anschliessend weiter bearbeitet. Er besteht aus einer Startseite mit sieben Schaltflächen, welche den Benutzer auf die Unterseiten „Waren“, „Lieferungen“, „Transporte“, „Abfragen“, „Berichte“ und „Einstellungen“ führt. Mit Hilfe des Übersichtsmanager kann der Anwender auf sämtliche Formulare und Berichte einfach und direkt zugreifen. Der Anwender gelangt zum Übersichtsmanager auf Abbildung 14, indem er im Begrüssungsfenster die Schaltfläche „zur Übersicht“ anklickt (siehe Abbildung 13).



Abbildung 13: Begrüßungsfenster



Abbildung 14: Übersichtsmanager

Ein Bericht dient dazu, Daten in einer übersichtlichen Form zu präsentieren. Er erleichtert dem Anwender den Zugang zu den Informationen, die in der Datenbank gespeichert sind. Die Informationen bezieht die Datenbank entweder aus Tabellen oder aus Abfragen [Cox et al. 2001].

Der Hauptanwender äusserte den Wunsch, möglichst viele übersichtliche Berichte erstellen zu können. Aus diesem Grund wurden von den Tabellen „Herkunft“, „Lieferung“, „Ziel“, „Transport“ und „Ware“ Berichte erstellt. Im Bericht „Ware“ (Abbildung 16) wurden die einzelnen Artikel zusätzlich nach Kategorien gruppiert. Alle Berichte können später vom Anwender ausgedruckt und versendet werden. Auch Personen, welche nicht direkt mit der Datenbank arbeiten (beispielsweise Helfer), können Berichte verwenden. Dabei entsprechen die Berichte immer dem aktuellsten Stand.

Kategorie	Beschreibung	Anzahl	Ein	Stück	Zustand	Datum Lieferung	Datum Transport
AET	Aufkittel	800	200	3			
	Unfallversicherungsgeld	5	300	08			
	Blutdruckmesser	40	20	02			
HHO	Stahlschrank	38	2000	14	gut		
	Schweißmaschine	14	140	1			
	Bündelstahl	14	140	3			
COMP	Computerfeld	12	250	3			
	Computer	13	130	25	gut		
HBS	Bereich Angestellte	130	800	5	gut	09.03.2004	10.02.2004
	Espresso	200	300	4			
	Kinderswagen	25	800	3			
	Kühlschrank	2	50	05			

Abbildung 15: Bericht „Ware“

## 6.6 Abfragen

Mit Abfragen lassen sich Datensätze aus einer Tabelle nach bestimmten Kriterien auswählen [Schuchmann/Sanns 2000]. Dabei stehen dem Anwender sehr viele Möglichkeiten offen. Nachfolgend wurde eine Auswahl von Abfragen erstellt, welche für das vorliegende Projekt sinnvoll erscheinen. Bei Bedarf können zu einem späteren Zeitpunkt noch weitere Abfragen generiert werden.

### Löschabfrage für abgelaufene Transporte

Wenn ein Transport stattgefunden hat, befinden sich sämtliche Waren dieses Transports nicht mehr im Lager in Fribourg. Es macht daher Sinn, eine Löschabfrage zu generieren, welche sämtliche Waren eines bestimmten Transportes löscht. Wird diese Abfrage angewählt, erscheint ein Eingabefeld, in welches der Anwender das Datum des abgelaufenen Transports eintragen kann. Wird die Eingabe bestätigt werden alle Waren dieses Transports unwiderruflich aus der Datenbank gelöscht. Diese Abfrage ist auf Abbildung 16 zu finden.

### Transporte pro Land

Mit der Abfrage, die auf Abbildung 17 zu sehen ist, kann eine Liste mit sämtlichen Transporten angezeigt werden, welche in ein bestimmtes Land führten. Wird die Abfrage gestartet, erscheint ein Eingabefeld, in das der Ländername eingegeben werden kann. Die Abfrage erstellt nun eine Liste mit allen Transporten des gewünschten Landes.

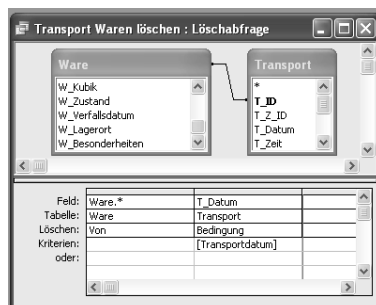


Abbildung 16: Löschabfrage

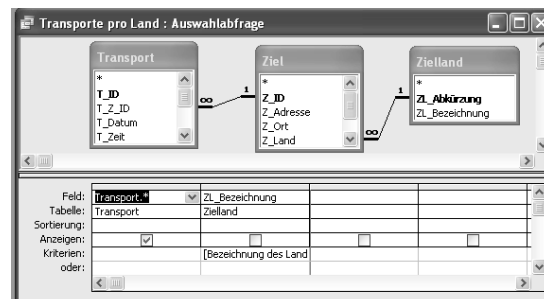


Abbildung 17: Abfrage „Transporte pro Land“

MS Access ermöglicht es dem Nutzer, Abfragen direkt mit SQL zu erstellen. Von dieser Möglichkeit wurde bei den folgenden vier Abfragen Gebrauch gemacht.

---

### Warenliste für eine bestimmte Lieferung

---

Durch diese Abfrage kann man die Warenliste einer bestimmten Lieferung einsehen. Auch bei dieser Abfrage erscheint ein Eingabefeld. In dieses Feld wird das gewünschte Lieferungsdatum eingetragen. Nun erscheint eine Liste mit allen Waren, welche an diesem Datum geliefert wurden. Wird ein Datum eingegeben, an dem keine Lieferung stattfand, erhält man eine leere Liste.

Das SQL- Statement für diese Abfrage sieht wie folgt aus:

```
SELECT Ware.*  
FROM Ware, Lieferung  
WHERE L_Datum=[Lieferungsdatum eingeben] AND W_L_ID=L_ID
```

---

### Warenliste für einen bestimmten Transport

---

Mit dieser Abfrage kann eine Warenliste für einen bestimmten Transport abgerufen werden. Wird die Abfrage gestartet, erscheint ein Eingabefeld, in das das gewünschte Transportdatum eingetragen wird. Falls an diesem Tag ein Transport stattgefunden hat, erhält der Anwender eine Liste mit allen Waren, welche an diesem Datum transportiert wurden.

Das SQL- Statement sieht wie folgt aus:

```
SELECT Ware.*  
FROM Ware, Transport  
WHERE T_Datum=[Transportdatum eingeben] AND W_T_ID=T_ID
```

---

### Gesamtanzahl Kubikmeter

---

Diese Abfrage generiert ein Feld, das die Gesamtanzahl Kubikmeter Waren aufzeigt, welche sich im Lager befinden.

SQL-Statement:

```
SELECT SUM(W_Kubik) AS Anzahl_Kubik  
FROM Ware
```

---

### Gesamtanzahl Waren

---

Für den Anwender ist es interessant zu sehen, wie viele Waren sich im Lager befinden. Diese Abfrage ergibt daher ein Feld, welches die totale Anzahl Waren anzeigt, die sich zu diesem Zeitpunkt im Lager befinden.

SQL- Statement:

```
SELECT SUM(W_Anzahl) AS Total_Anzahl  
FROM Ware
```

## 6.7 Sicherheit

Für eine Datenbank besteht ein hoher Bedarf an Sicherheit. Der Grad an Sicherheit hängt von den Daten ab, welche in der Datenbank gespeichert sind [Cox et al. 2001]. Die Daten im vorliegenden Projekt sind nicht streng vertraulich zu behandeln. Dennoch sollten sie vor fremdem Zugriff geschützt werden. Um einen Zugriff von Unbefugten zu verhindern, wird die Datenbank mit einem Passwort geschützt. Dieser einfache Kennwortschutz eignet sich am besten für eine Einzelbenutzer- Datenbank [Cox et al. 2001].

Der Zugang zur Datenbank sollte für verschiedene Anwender unterschiedlich geregelt sein. [Zehnder 1991] Da die Datenbank nur von einem Anwender genutzt wird, müssen in diesem Bereich keine Vorkehrungen getroffen werden. Sollten zu einem späteren Zeitpunkt weitere Personen Zugriff auf die Datenbank haben, stellt MS Access ein nützliches Werkzeug zur Verfügung: Durch das Einrichten von Arbeitsgruppen kann der Zugang für verschiedene Anwender unterschiedlich geregelt werden.

## 7. Vergleich mit der Anforderungsdefinition

Nachdem die Implementierung abgeschlossen ist, kann nun in einem letzten Schritt überprüft werden, ob die zu Beginn gestellten Anforderungen erfüllt worden sind und ob die Anwendung für die Praxis taugt. Zu diesem Zweck wird die Anwendung mit der Anforderungsdefinition verglichen und einem mehrtägigen Praxistest unterzogen.

### 7.1 Waren

In diesem Bereich konnten alle Anforderungen erfüllt werden. Die, vom Anwender gewünschten, Warendetails können erfasst werden. Auch wurden verschiedene Kategorien eingefügt, welche die Übersichtlichkeit erhöhen. Diese Kategorien können durch ein Eingabeformular ständig erweitert werden. Dank einem gut strukturierten Bericht kann nun jederzeit eine aktuelle, nach Kategorien geordnete, Warenliste ausgedruckt werden. Durch eine Löscharfrage wird es dem Anwender ausserdem ermöglicht, alle Waren eines Transports kollektiv zu löschen. Weitere Abfragen erstellen Warenlisten für bestimmte Transporte und Lieferungen, oder zeigen die Gesamtanzahl der Waren an.

## 7.2 Transporte & Lieferungen

---

Die Etappen „Herkunft“, „Lieferung“, „Ziel“ und „Transport“ wurden in einzelne Tabellen zerlegt. So bleiben diese unabhängig voneinander. Damit wird es beispielsweise möglich, Herkunftsorte (respektive Zielorte) im Voraus einzutragen. Auch hier lassen sich mit Hilfe von übersichtlichen Formularen zahlreiche Details über die einzelnen Etappen eintragen. Wie vom Anwender gewünscht, wurden verschiedene Berichte erstellt, welche jederzeit abgerufen werden können. Zusätzlich wurde noch eine nützliche Abfrage erstellt. Diese ermöglicht es dem Anwender, eine Liste mit sämtlichen Transporten einzusehen, welche in ein bestimmtes Land führten.

## 7.3 Benutzerfreundlichkeit

---

Die Formulare und Berichte wurden übersichtlich und einheitlich gestaltet. Durch den Einsatz eines Übersichtsmanagers wird dem Anwender die Orientierung zusätzlich erleichtert. Er kann sämtliche Formulare, Berichte und Abfragen von dieser Ansicht aus anwählen und kommt somit mit dem eigentlichen Programm nicht in Berührung. Somit wird vermieden, dass der Anwender ungewollt Änderungen oder gar Löschungen vornimmt.

## 7.4 Praxistauglichkeit

---

Um die Praxistauglichkeit der Anwendung zu überprüfen, wurde ein mehrtätiger Praxistest durchgeführt. Zunächst erfolgte die Dateneingabe. Diese dauerte rund einen Tag und erfolgte vor Ort im Lager in Fribourg. Es zeigte sich, dass die Eingabe dank der übersichtlichen Formulare einfach und schnell zu bewältigen ist. Als Grundstock wurden ungefähr hundert Warenposten erfasst, was einer Artikelanzahl von rund 60'000 entspricht. Gleichzeitig wurden auch einige, kürzlich erfolgte,

Lieferungen und Transporte erfasst. In Absprache mit dem Hauptanwender wurde darauf verzichtet, länger zurückliegende Transporte oder Lieferungen zu katalogisieren, da sich die Mehrzahl der dazugehörigen Waren nicht mehr im Lager befindet.

Während der Dateneingabe bot sich die Gelegenheit, dem Anwender einen ersten Einblick in die Funktionsweise der Anwendung zu gewähren. Dank der einfachen Benutzeroberfläche fand sich der Anwender rasch zu Recht. Kleinere Schwierigkeiten bereitete lediglich die Trennung von Transport und Ziel sowie von Lieferung und Herkunft. Auch die einzelnen Abfragen mussten dem Anwender eingehend erklärt werden. Er zeigte sich dennoch sehr zufrieden mit der entwickelten Anwendung.

Während des Praxistests äusserte der Anwender den Wunsch, eine Liste mit dem Lagerinventar erstellen zu können. Diesem Wunsch wurde nachgekommen, indem eine zusätzliche Tabelle „Inventar“ erstellt wurde. Da diese nicht in Beziehung zu anderen Tabellen steht, konnte sie ohne Mühe in die Datenbank integriert werden. Weil das Inventar sich in nächster Zeit nicht verändern wird, konnte darauf verzichtet werden, ein Eingabeformular zu generieren. Es wurde lediglich ein Bericht zum Ausdrucken erstellt.

Nachdem dieser Grundstock an Daten erfasst wurde, konnten auch die einzelnen Funktionen, wie Abfragen und Berichte, überprüft werden. Es zeigte sich, dass besonders die Abfragen bei der Lagerverwaltung sehr nützlich sind und daher wohl in Zukunft oft zum Einsatz kommen werden. Bereits sind von Seiten des Anwenders Ideen für weitere Abfragen vorhanden. In diesem Bereich sind noch unzählige Möglichkeiten offen. Diese werden aber erst zu einem späteren Zeitpunkt realisiert werden, wenn der Anwender mit dem Handling der Anwendung besser vertraut ist.

In einem nächsten Schritt wurde die Anwendung während einer Lieferung getestet. So konnte sichergestellt werden, dass die Katalogisierung der Waren genügend schnell erfolgen kann, wenn die Waren im Lager eintreffen. Auch dieser Test ist positiv ausgefallen.

## 7.5 Fazit

---

Alle Forderungen, die in der Anforderungsdefinition festgelegt wurden, konnten erfüllt werden. Darüber hinaus wurden speziell im Bereich „Abfragen“ noch zusätzliche

Funktionen eingefügt. Auch der mehrtätige Praxistest ist positiv ausgefallen. Dennoch wird sich wohl erst in den nächsten Wochen und Monaten zeigen, ob die Anwendung in der Praxis bestehen kann. Sollten noch einzelne Probleme auftreten, werden diese bestimmt ohne grösseren Aufwand behoben werden können. Auch Anpassungswünsche können zu einem späteren Zeitpunkt noch vorgenommen werden.

## 9. Schlusswort

Nach einem Semester Wirtschaftsinformatik beschloss ich, meine erste Seminararbeit in diesem Fach zu schreiben. Da ich bis zu diesem Zeitpunkt noch keinerlei Erfahrung mit MS Access sammeln konnte, zweifelte ich, ob meine Kenntnisse ausreichen würden, um eine Anwendung zu entwickeln. Dennoch wagte ich mich in dieses interessante Gebiet.

Mit dem Warenlager des Malteserordens in Fribourg fand ich ein interessantes Einsatzgebiet. Die Praxisnähe und die spätere Praxistauglichkeit der Anwendung waren mir dabei von Anfang an besonders wichtig.

Als ich mit der eigentlichen Arbeit begann, wurde mir schnell einmal klar, dass ich vor allem beim Entitäten- Beziehungsmodell und beim relationalen Datenbankschema sehr sorgfältig vorgehen musste. Beim Entitäten- Beziehungsmodell waren dann auch mehrere Entwürfe nötig, bevor ich auf das richtige Modell gestossen bin. Falls sich hier Fehler eingeschlichen hätten, hätte dies bestimmt zu Problemen bei der Implementierung geführt. Diese Sorgfalt hat sich bewährt: Bei der Arbeit mit MS Access sind keine grösseren Probleme aufgetaucht.

Besonders der Schritt der Implementierung hat mir grossen Spass gemacht. MS Access bietet viele hilfreiche Werkzeuge und auch einige „Spielereien“ an. Den Umgang mit MS Access habe ich grösstenteils durch Ausprobieren gelernt. Bei Fragen habe ich meist Bücher zu Rate gezogen.

Es war sehr interessant zu sehen, wie eine Datenbank Schritt für Schritt entwickelt wird. Besonders gefallen hat mir, dass ich das Gelernte aus der Vorlesung gleich in die Praxis umsetzen konnte. Ich denke, dass ich jetzt in der Lage bin, auch in anderen

Bereichen Datenbanken zu entwickeln. Dieses Wissen wird mir bestimmt auch in Zukunft sehr nützlich sein.

Ich sehe das Projekt mit dem Beenden der Seminararbeit nicht als abgeschlossen. Erst die nächsten Wochen und Monate werden zeigen, ob sich die, von mir entwickelte, Datenbankanwendung in der Praxis bewähren wird. Erst dann wird klar sein, ob ich das am Anfang definierte Ziel, „Entwicklung einer praxistauglichen Datenbankanwendung“, erreichen konnte.

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1	Aussenansicht	3
Abbildung 2	Innenansicht 1. Etage	3
Abbildung 3	Innenansicht Parterre	3
Abbildung 4	Transport	3
Abbildung 5	Warenumlauf	5
Abbildung 6	Beispiel zu den Entitäten	6
Abbildung 7	Entitäten- Beziehungsmodell	8
Abbildung 8	Eingabemaske	12
Abbildung 9	Tabellenansicht	12
Abbildung 10	Eingabemaske	12
Abbildung 11	Beziehungsdiagramm	13
Abbildung 12	Formular „Transportübersicht“	14
Abbildung 13	Begrüßungsfenster	14
Abbildung 14	Übersichtsmanager	14
Abbildung 15	Bericht „Ware“	15
Abbildung 16	Löschabfrage	16
Abbildung 17	Abfrage „Transporte pro Land“	16

## Literaturverzeichnis

- [Hasenkamp 2001] Hasenkamp, Ulrich; Stahlknecht, Peter: **Einführung in die Wirtschaftsinformatik**. Springer-Verlag, 10. Auflage, Berlin, Heidelberg, New York, 2001.

- 
- [Cox et al. 2001] Cox, Joyce; Lambert, Steve; Nelson, Gale; Preppernau, Joan: **Access Version 2002 – Schritt für Schritt**. Microsoft Press, 1. Auflage, Deutschland, 2001.
- [Matthiessen/Unterstein 2003] Matthiessen, Günter; Unterstein, Michael: **Relationale Datenbanken und SQL – Konzepte der Entwicklung und Anwendung**. Addison-Wesley Verlag, 3. Auflage, München, 2003.
- [Meier 2001] Meier, Andreas: **Relationale Datenbanken – Leitfaden für die Praxis**. Springer-Verlag, 4. Auflage, Berlin, Heidelberg, New York, 2001.
- [Schuchmann/Sanns 2000] Schuchmann, Marco; Sanns, Werner: **Datenmanagement mit MS Access**. Oldenbourg Verlag, 1. Auflage, München, Wien, 2000.
- [Stöckli 2003] Stöckli, Guido: **Vortrag: Sektion Hilfe und Beistand**. 2003.
- [Zehnder 1991] Zehnder, Carl August: **Informatik-Projektentwicklung – Eine Einführung für Informatikstudenten und Praktiker**. Verlag der Fachvereine, 2. Auflage, Zürich, 1991.