

Relationale Datenbank für einen Landwirtschaftsbetrieb

Seminararbeit

Eingereicht bei: Prof. Dr. Andreas Meier
Betreuer: Darius Zumstein
Information Systems Research Group
Departement für Informatik
Wirtschafts- und Sozialwissenschaftliche Fakultät
Universität Freiburg

Verfasser:

Matthias Falk
Tetiwil 61
1715 Alterswil
matthias.falk@unifr.ch
Matrikel-Nummer: 06-212-237

Freiburg, den 30. April 2008

Kurzfassung

Neben Milchpreissenkungen und Preisdruck auf den Agrar- und Fleischmärkten, hat die heutige Landwirtschaft mit einer aufkommenden Datenflut zu kämpfen. Seitens der Behörden werden stets neue Anforderungen gestellt und entsprechende Belege verlangt. Die Übersicht ist schnell verloren und das Chaos vorprogrammiert. Folge davon sind unter anderem Beitragskürzungen.

Das Ziel dieser Arbeit besteht darin, die Landwirtschaft im Bereich der Aufbewahrung und Verarbeitung der Daten zu unterstützen. Die Resultate sollen die tägliche Arbeit des Landwirts erleichtern.

Um dieses Ziel zu erreichen, wird mit Hilfe eines Entitäten-Beziehungsmodells eine relationale Datenbank, für einen Landwirtschaftsbetrieb, in Access implementiert. Die Datenbank soll eine einfache und übersichtliche Bereitstellung der Daten ermöglichen und somit der Effizienz dienen.

In einem ersten Schritt werden die Anforderungen, denen die Datenbank gerecht werden muss, ermittelt. Anschliessend findet die Erstellung des Entitäten-Beziehungsmodells statt. Dieses wird in Access implementiert. Um die Benutzerfreundlichkeit zu steigern, werden die gewünschten Abfragen als Formulare abgespeichert.

Als Ergebnis dieser Arbeit entsteht eine funktionstüchtige Datenbank. Alle gewünschten Abfragen lassen sich übersichtlich darstellen. Aktualisierungen der Daten durch den Benutzer sind problemlos möglich. Vergleiche und Auswertungen werden erheblich erleichtert.

Stichworte: Relationale Datenbanken, Entitäten-Beziehungsmodell, Landwirtschaft, Microsoft Access, Tiere, Benutzerfreundlichkeit

Inhaltsverzeichnis

Kurzfassung	2
Inhaltsverzeichnis	3
Abbildungsverzeichnis	4
Abkürzungsverzeichnis	5
1. Einleitung	6
1.1 Zielsetzung.....	6
1.2 Vorgehensweise.....	7
1.3 Struktur der Seminararbeit.....	8
2. Vorstellung des Landwirtschaftsbetriebs	9
3. Anforderungen der Datenbank	11
4. Datenbankmodelle	13
5. Das Entitäten-Beziehungsmodell	
5.1 Entitäten und Beziehungen.....	14
5.2 Assoziationstypen.....	17
5.3 Entitäten-Beziehungsmodell des Landwirtschaftsbetriebs.....	20
6. Das relationale Datenbankschema	
6.1 Überführen des Entitäten-Beziehungsmodells in das relationale Datenbankschema.....	21
6.2 Abbildungsregeln.....	21
7. Implementierung in Microsoft Access	
7.1 Tabellen.....	23
7.2 Beziehungen.....	24
7.3 Abfragen.....	27
7.4 Formulare.....	28
8. Schlussfolgerung	31
9. Kritische Würdigung	32
10. Literaturverzeichnis	33

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1	Anforderungen der Labels.....	10
Abbildung 2	Ohrenmarke.....	16
Abbildung 3	Entitätsmengen.....	16
Abbildung 4	Beziehungsmengen.....	17
Abbildung 5	Beziehungen.....	20
Abbildung 6	Entitäten-Beziehungsmodell des Landwirtschaftsbetriebs.....	20
Abbildung 7	Tabellen des Datenbankschemas.....	23
Abbildung 8	Entwurfsansicht auswählen.....	23
Abbildung 9	Attribute der Tabelle „Tierarzt“ eintragen.....	24
Abbildung 10	Beziehungen bearbeiten.....	25
Abbildung 11	Beziehungen herstellen.....	26
Abbildung 12	Dateneingabe am Beispiel der Tabelle „Tiere“.....	26
Abbildung 13	Abfrage Assistenten.....	27
Abbildung 14	Abfrageentwurf.....	28
Abbildung 15	Autoformulare.....	28
Abbildung 16	Startseite.....	29
Abbildung 17	Form: „Abfragen“.....	29
Abbildung 18	Form: „Eintragungen“.....	30
Abbildung 19	Abfrage-Formular „Fett- und Eiweissgehalte“.....	30
Abbildung 20	Tabellen-Formular „Tierarzt“.....	31

Abkürzungsverzeichnis

ANr.	Abgang-Nummer
BLOBs	Binary Large Objects
BVET	Bundesamt für Veterinärwesen
EM	Entitätsmenge
GB	Gigabyte
GebvNr.	Geburtsverlauf-Nummer
GELAN	Gesamtlösung EDV Landwirtschaft
GUI	Graphical User Interface
IP	Integrierte Produktion
LBNr.	Lineare-Beschreibung-Nummer
LNr.	Leistungsnachweis-Nummer
MB	Megabyte
OeLN	Ökologischer Leistungsnachweis
ÖQV	Ökologische-Qualitätsverordnung
ORDBS	Objektrelationales Datenbanksystem
RAUS	= regelmässiger Auslauf im Freien
SQL	Structured Query Language
TNr.	Tierarzt-Nummer
TVD	Tierverkehrsdatenbank
VHZ	Voralpine Hügelzone
VNr.	Verkäufer-Nummer

1. Einleitung

In unserer heutigen Zeit der Informationsflut gewinnen Datenbanken immer mehr an Bedeutung. Manche Daten bedürfen der Archivierung. Die dicken Ordner werden immer mehr von Computern verdrängt. Die Daten werden also in digitaler Form aufbewahrt. Diese Veränderung schlägt sich besonders bei den reduzierten Suchzeiten nieder. Auch auf Grund der immensen anfallenden Datenmengen werden die Stärken der computergestützten Datenbanken ersichtlich. Oftmals wäre die physische Erfassung schlichtweg unmöglich. Man denke zum Beispiel an den elektronischen Zahlungsverkehr des Bankwesens.

Bei dieser Art der Datenerfassung bestehen auch gewisse Risiken. Hierbei sei vor allem die Computerkriminalität genannt. So haben sich in der Vergangenheit immer wieder Leute mit fremden Daten bereichert. Es gilt also sich vor unbefugtem Zugriff und Verlust der Daten zu schützen.

Der Einsatz von Datenbanken begrenzt sich nicht nur auf grosse Unternehmen. Längst hat er Einzug in die privaten Haushalte gefunden. Neben der Archivierung von Kochrezepten werden auch Musik- oder Filmsammlungen verwaltet.

Datenbanken scheinen also viele verschiedene interessante Facetten mit sich zu bringen. Bei der Wahl eines Themas, im Rahmen einer Seminararbeit, entschied sich der Autor deshalb für dieses Gebiet. Als Einsatzbereich wurde ein Landwirtschaftsbetrieb im Kanton Freiburg ausgewählt. Die verschiedenen Daten sind dort alle noch in Papierform vorhanden und eignen sich daher hervorragend, um sie in einer Datenbank digital festzuhalten. Der Hauptteil der Arbeit widmet sich der Erzeugung dieser Datenbank.

1.1 Zielsetzung

Das Ziel dieser Arbeit ist ein Datenbankschema für einen Landwirtschaftsbetrieb zu entwickeln, welches anschliessend in Microsoft Access implementiert wird. Diese relationale Datenbank soll eine einfache und übersichtliche Bereitstellung der Daten ermöglichen und somit der Effizienz dienen. Zudem soll sie vorgeschriebenen Aufzeichnungspflichten nachkommen.

Die Wirtschaftslage der Landwirtschaft befindet sich momentan in einer angespannten Lage. Der Konkurrenzkampf ist beträchtlich. Immer mehr Kleinbetriebe müssen den grösseren weichen. Auch Milchpreissenkungen und tiefere Preise in den Fleischmärkten wirken sich negativ aus. Umso wichtiger ist die Förderung der Wirtschaftlichkeit eines

Betriebes um bestehen zu können. Genau hier soll diese Arbeit anknüpfen und ihren Teil dazu beitragen.

So wird es zum Beispiel möglich sein, die aktuellen Daten der Tiere wie Milchleistung, medizinische Behandlungen, Zugang und Abgang der Tiere, durchschnittlich erreichte Punktzahl der linearen Beschreibung, Vorfahren usw. aus der Datenbank herauslesen zu können. Dadurch lassen sich Informationen beziehen, Vergleiche anstellen und gegebenenfalls Massnahmen ergreifen. Zudem soll die Datenbank eine graphische Benutzeroberfläche erhalten, die es auch Leuten mit weniger fundiertem Computerwissen ermöglicht Abfragen zu tätigen.

Die Ergebnisse dieser Seminararbeit dienen dem Landwirt, auf wessen Betrieb die erfassten Daten zugeschnitten sind. So sollte es ihm mit relativ geringem Aufwand möglich sein, die bevorzugten Abfragen durchzuführen, um bestimmte Evaluationen treffen zu können. Zudem wird es dem Nutzer auch ermöglicht, selbständig Aktualisierungen der Datenbank vorzunehmen.

Diese relationale Datenbank liesse sich jedoch auch auf andere Betriebe anpassen. Dazu müsste sie mit den jeweiligen spezifischen Daten gespeist werden.

Beiläufig sollte diese Seminararbeit, durch die Dokumentation vom Entitäten-Beziehungsmodell bis zur Implementierung in Access, den Lesern ermöglichen eine eigene Datenbank zu erzeugen, um somit selbst im Bereich der Datenarchitektur tätig zu werden.

1.2 Vorgehensweise

In einem ersten Schritt wird die Entwicklung eines Entitäten-Beziehungsmodells, anhand der Daten eines Landwirtschaftsbetriebs mit Milchwirtschaft, beschrieben. Damit wird die Frage beantwortet, wie man einzelne Daten miteinander in Beziehung bringen kann, um daraus eine Datenbank erstellen zu können. Diese Frage ist von Bedeutung, weil sich ohne ein solches Modell eine funktionierende Datenbank nur sehr schwer oder kaum realisieren lässt.

Ein weiterer Schritt ist die anschliessende Implementierung des Entitäten-Beziehungsmodells in Microsoft Access. Dem Leser wird dadurch erläutert, wie mit Hilfe dieses Modells die Verwirklichung einer Datenbank mit einer weitverbreiteten Software wie Access vonstatten geht. Solch ein Programm ist erforderlich um später gezielte Abfragen durchführen zu können. Zudem wird mit Hilfe dieser Software auch die Aktualisierung der Daten erheblich erleichtert. Denn die verschiedenen Tabellen werden in einem ersten Schritt definiert. Anschliessend lassen sich die Daten einfach hinzufügen, verändern oder löschen.

Der letzte grosse Punkt befasst sich damit, wie man mit Hilfe von Formularen in Access die Abfragen der Daten erleichtern kann. Dadurch wird die Nutzung einer Datenbank einem breiteren Publikum ermöglicht. Denn Benutzerfreundlichkeit spielt eine wesentliche Rolle. Solch ein Projekt sollte die Arbeit erleichtern und nicht das Gegenteil. Andernfalls wäre das Ziel verfehlt.

1.3 Struktur der Seminararbeit

Kapitel 1: Die Ziele der Arbeit und die Vorgehensweise um diese zu erreichen, werden erläutert.

Kapitel 2: Dieses Kapitel widmet sich der Vorstellung des Landwirtschaftsbetriebs. Die Betriebsdaten werden dargestellt. Zudem wird erklärt, was man unter den einzelnen Labels versteht, an denen der Betrieb beteiligt ist.

Kapitel 3: Die verschiedenen Anforderungen, denen die Datenbank gerecht werden muss, werden besprochen.

Kapitel 4: Unterschiedliche Datenbanktypen werden dargestellt und charakterisiert.

Kapitel 5: Das Entitäten-Beziehungsmodell wird erklärt und anhand der gewünschten Daten vorgenommen.

Kapitel 6: In diesem Teil wird das relationale Datenbankschema erläutert.

Kapitel 7: Dieses Kapitel behandelt die Implementierung des relationalen Datenbankschemas, für einen Landwirtschaftsbetrieb, in Microsoft Access.

Kapitel 8: Es folgt eine Auswertung der Arbeit, die darüber Auskunft gibt, inwieweit die gesteckten Ziele erreicht worden sind.

Kapitel 9: In Form einer kritischen Würdigung wird über den Einsatzbereich von Microsoft Access Auskunft gegeben.

Kapitel 10: In diesem Kapitel befinden sich Informationen zur verwendeten Literatur.

2. Vorstellung des Landwirtschaftsbetriebs

Es handelt sich um einen mittelgrossen Bauernbetrieb mit Milchwirtschaft und Ackerbau im Sensebezirk des Kantons Freiburg. 1940 wurde dieser vom Grossvater des Autors gekauft. 1998 fand eine Renovation und Erweiterung des gesamten Hofes statt. Diese Sanierung war notwendig, weil die Bewirtschaftung des Betriebs ansonsten nicht mehr rentabel gewesen wäre. Der tierische Bestand umfasst neben 17 Milchtieren auch 27 Rinder und 10 Kälber.

Nachfolgend finden sich eine Auflistung der Betriebsdaten:

- Zone: VHZ
- Fläche: 2501,14 Aren
- Produktion: Milchwirtschaft und Ackerbau
- Beteiligung an verschiedenen Labels:
 - IP Suisse
 - RAUS
 - Obligatorische Ökofläche
 - Vernetzungsprojekt der Gemeinde Alterswil
 - Milchproduktion (silofreie)
- Fruchtfolgeplan: (8 jährig)
 - 1. Jahr: Futterrüben
 - 2. Jahr: Weizen
 - 3. Jahr: Mais
 - 4. Jahr: Weizen
 - 5. Jahr: Gerste
 - 6. Jahr: Kunstwiese
 - 7. Jahr: Kunstwiese
 - 8. Jahr: Kunstwiese
- Obligatorische Ökofläche: 7% von 2501,14 Aren = 175,08 Aren

Die wichtigsten Anforderungen der einzelnen Labels:

LABEL	ANFORDERUNGEN	NACHWEISE
IP SUISSE	Ackerbau: <ul style="list-style-type: none"> • Nur Herbizid ist erlaubt aber keine Insektizide und Fungizide. • Bei der Düngung dürfen die vorgeschriebenen Phosphor- und Stickstoff-Angaben nicht überschritten werden. • Die Fruchtfolge-Vorschriften müssen eingehalten werden. • Kein Gentechfutter [OeLN - WESTSCHWEIZ 2008]	Feldkalender

RAUS	<p>Tierhaltung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tiergerechte Einrichtungen • Während der Vegetationsperiode mindestens 26 Tage pro Monat auf Weide • Durch den Winter mindestens 13 Tage pro Monat in den Auslauf • Behandlungsjournal [GELAN 2007] 	Weide und Auslaufjournal
Vernetzungsprojekt der Gemeinde Alterswil	<p>Es sind mehrere Betriebe einer Region involviert:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mindestens alle 300m eine Ökofläche, Baumgruppe oder Hecke • Schonstreifen entlang von Wäldern, Hecken (mindestens 3m) und Gewässern (mindestens 5m) [ÖQV 2005] 	Feldkalender und Situationsplan
Obligatorische Ökofläche	<ul style="list-style-type: none"> • Wiesen • Keine Düngung, auch keine hofeigene • Früherster Schnittzeitpunkt 15. Juni • Nährstoffbilanz [OeLN - WESTSCHWEIZ 2008;] 	Feldkalender
Milchproduktion (silofreie)	<ul style="list-style-type: none"> • Keine Silofütterung • Mindestgehalt Milchfett 4,1% • Mindestgehalt Protein 3,2% [Cremo 2004] • Zellzahl: weniger als 350 000 Zellen pro ml • Keimbelastung: weniger als 200 000 Impulse pro ml • Hemmstoffe: Der mikrobiologische Hemmtest muss negativ sein • Der Gefrierpunkt durch Infrarotspektroskopie muss 0,52 Grad Celsius oder tiefer sein. [Agro- Lebensmittellabor 2003] • Monatliche Leistung und Gehaltsbestimmung pro Einzelkuh 	<p>Monatliche Kontrolle durch Suisselab Zollikofen</p> <p>Kontrolle durch schweizerischen Fleckviehzuchtverband</p>

Abbildung 1 – Anforderungen der Labels

Wenn diese Anforderungen nicht erfüllt werden, kommt es zu Beitragskürzungen. Bei der silofreien Milchproduktion drohen zum Beispiel Abzüge pro kg gelieferter Milch während des betreffenden Monats von bis zu 60 Rappen, wenn bestimmte Mängel nachgewiesen werden. Andererseits kann es auch zu Zuschlägen von bis zu 5 Rappen pro kg Milch kommen, insofern der Fett- und Proteingehalt einen entsprechend hohen Wert aufweisen. Wenn diese Werte allerdings unter dem Mindestgehalt liegen, folgen wiederum Abzüge von bis zu 4 Rp./kg. Um einen Betrieb rentabel führen zu können ist es also äusserst wichtig, all diese Bedingungen zu berücksichtigen.

3. Anforderungen der Datenbank

Diese Datenbank wird schlussendlich nur von einer Person in Anspruch genommen, nämlich vom Landwirt des Betriebes. So werden die Anforderungen in erster Linie auf seine Bedürfnisse zugeschnitten. Speziell wird aber auch einzelnen vorgeschriebenen Aufzeichnungspflichten nachgegangen.

Die Datenbank sollte folglich diese Daten umfassen:

a) Tiere

Von den Tieren sollte man deren Ohrenmarkennummer, Name, Geburtsdatum, Ohrenmarkennummer des Vaters, Name des Vaters, Ohrenmarkennummer der Mutter, Name der Mutter, Datum des Kaufs (im Falle eines Kaufs), Datum des Abgangs (im Falle eines Abgangs) kennen.

Zweck: Dadurch, dass man die genaue Abstammung der Tiere kennt, lässt sich effizientere Aufzucht betreiben. Zudem wird Inzucht vermieden.

b) Geburtsverlauf

Informationen über den Geburtsverlauf sollten bekannt sein. Zum Beispiel ob es zu Komplikationen gekommen ist.

Zweck: Dies ist wiederum für die Aufzucht relevant. Das Ziel ist es einen Stier zu wählen, der optimal zur Kuh passt, so dass die Geburt möglichst reibungslos verläuft. Dadurch lassen sich unter anderem Tierarztkosten sparen. Andererseits wird man bei Kühen, bei denen eine Tendenz zu Schweregeburten besteht, keine Nachzucht mehr betreiben.

c) Verkäufer

Von dem Verkäufer lassen sich Name, Vorname und Adresse festhalten.

Zweck: Der Lebensweg der Tiere muss bis zu deren Geburt zurückverfolgbar sein. Diese Daten müssen der Tierverkehrsdatenbank angegeben werden, andernfalls drohen Bussen.

d) Abgang

Beim Abgang werden der Grund und der Abgangsort festgehalten.

Zweck: Bei der TVD muss ebenfalls angegeben werden wohin die Tiere gehen. Zum Beispiel ob es sich um eine Hausschlachtung handelt oder ob sie im Schlachthof landen.

e) Behandlungen

Im Falle einer Behandlung müssen das Datum, die Ohrenmarkennummer des Tieres, der Grund der Behandlung, die benutzten Medikamente, die Kosten und der Name des behandelnden Arztes ersichtlich sein.

Zweck: Durch den Vergleich der einzelnen Behandlungen und Rechnungen sollten sich künftig Kosten einsparen lassen. Die Erfassung der eingesetzten Medikamente ist zum Beispiel für die Milchlieferung relevant. Bestimmte Sperrfristen müssen eingehalten werden um Abzüge beim Milchpreis zu vermeiden. Durch die Erfassung der eingesetzten Medikamente, der Daten und der Ohrenmarkennummern wird auch den Aufzeichnungspflichten des Behandlungsjournals Rechnung getragen.

f) Tierarzt

Vom Tierarzt lassen sich Name und Vorname, Adresse und Telefonnummer festhalten.

g) Leistungsnachweis

Die durchschnittliche Milchleistung pro Jahr, der Anteil Fett und Eiweiss in der Milch wird für jede einzelne Kuh erfasst.

Zweck: Dies gibt zum Beispiel Aufschluss darüber, welche Kühe für die Weiterzucht besonders geeignet sind und welche Stiere man am besten einsetzen würde. Denn der Anteil Eiweiss in der Milch lässt sich vor allem durch die Vererbung fördern. Die dazu notwendigen Daten findet man in den Stierkatalogen.

h) Lineare Beschreibung

Auch die durchschnittliche Punktzahl der linearen Beschreibung wird für jede Kuh erfasst.

Zweck: Die Punktzahl der linearen Beschreibung hat unter anderem auf den Verkaufspreis einen Einfluss. Zudem wird man durch die lineare Beschreibung über den Gesundheitszustand der Tiere informiert. Dieser kann Einfluss auf die Nutzungsdauer der Tiere haben.

Mit Hilfe dieser Daten soll man folgende Abfragen durchführen und darstellen können:

1. Der Bestand der Tiere mit Ohrenmarkennummer, Name usw. muss dargestellt werden können.
2. Welche Tiere wurden medizinisch behandelt und mit welchen Medikamenten?
3. Welche Tiere wurden von welchem Tierarzt behandelt und wie hoch waren die Kosten?
4. Welches ist die durchschnittliche Milchleistung der Kuh innerhalb eines Jahres?
5. Wie steht es mit dem durchschnittlichen Eiweiss- und Fettgehalt der Milch einer Kuh?
6. Welche durchschnittliche Punktzahl hat das Tier bei der linearen Beschreibung erreicht?
7. Wohin ging das Tier im Falle eines Abgangs und was war der Grund?
8. Wer ist bei einem Ankauf einer Kuh der entsprechende Verkäufer?
9. Wer sind die Eltern der Tiere?
10. Wie ist die Geburt verlaufen?

Um diese Abfragen für den Benutzer zu erleichtern und folglich die Benutzerfreundlichkeit zu steigern, werden sie in Form von Formularen in Access abgespeichert. So lassen sie sich schlussendlich über eine vordefinierte Benutzeroberfläche steuern.

4. Datenbankmodelle

Datenbanken können grundsätzlich in drei Hauptkategorien eingeteilt werden:

- Hierarchische Datenbanken
- Relationale und Objektrelationale Datenbanken
- Objektorientierte Datenbanken

Die hierarchischen Datenbanken zeichnen sich dadurch aus, dass „die Daten in Form einer einzelnen, sequentiellen Datei gespeichert werden. Die erste Spalte gibt die Hierarchiestufe an, während in der zweiten Spalte alle Daten der einzelnen Hierarchiestufen stehen“ [Steiner 2006, S.10]. Diese Form der Datenbank weist eine grosse Schwierigkeit auf, falls es um Strukturänderungen geht. „Wenn neue Daten gespeichert werden, müsste ein riesiges Umkopieren stattfinden, um die Daten hierarchisch geordnet ablegen zu können“ [Steiner 2006, S.10].

Anfang der siebziger Jahre wurde das Relationenmodell von Ted Codd begründet. Anschliessend entstanden die ersten relationalen Datenbanksysteme. Im Vergleich zu den hierarchischen Datenbanken haben die relationalen viele Vorteile. Die Daten werden nicht hierarchisch abgelegt, sondern in Form von Tabellen für die einzelnen Entitätsmengen. Will man eine Strukturergänzung hinzufügen, so braucht man für das

neue Thema nur eine weitere Tabelle hinzuzufügen. Dadurch ist diese Art der Datenbank viel flexibler als die hierarchische. „Die Daten in den verschiedenen Tabellen können unabhängig von irgendwelchen Beziehungen abgelegt werden“ [Steiner 2006, S.11].

„Die objektrelationalen Datenbanken bauen auf den relationalen Datenbanken auf, wurden aber mit Techniken der objektorientierten Programmierung erweitert“ [Steiner 2006, S.8]. Im Gegensatz zu den relationalen Datenbanken lassen sich bei den objektrelationalen beliebige benutzerdefinierte Datentypen verwenden. Bei einem ORDBS werden die Objekte wiederum in Tabellen abgespeichert. „Die Speicherkomponente bleibt relational. Allerdings müssen für die Verwaltung komplexer Datenstrukturen resp. für Multimedia-Anwendungen erweiterte Datentypen und Speicherkonzepte zur Verfügung stehen, wie zum Beispiel BLOBs“ [Meier / Wüst 2003, S.10].

„Objektorientierte Datenbanksysteme sind im Laufe der achtziger Jahre in Forschungslabors entwickelt worden und seit einigen Jahren kommerziell verfügbar“ [Meier / Wüst 2003, S.5]. „Bei Ihnen steht nicht eine Tabelle, sondern das Objekt im Zentrum der Betrachtungsweise. Einfach gesagt umfasst das Objekt nicht nur die Daten, sondern auch die Methoden, mit denen diese Daten manipuliert werden können“ [Steiner 2006, S.9].

Schon seit Jahren glaubt man, dass die objektorientierten die relationalen Datenbanken vom Markt verdrängen werden. Jedoch ist ihnen der Durchbruch bis heute noch nicht gelungen. Dies liegt unter anderem an der „fehlenden Standardisierung und dem schwer abschätzbaren Laufzeiterhalten“ [Steiner 2006, S.9].

Bei dieser Seminararbeit wird mit Hilfe des Entitäten-Beziehungsmodells eine relationale Datenbank erstellt. Diese eignet sich hervorragend, um die Daten eines Landwirtschaftsbetriebs zu verwalten und sie in Form von Tabellen übersichtlich darzustellen.

5. Das Entitäten-Beziehungsmodell

5.1 Entitäten und Beziehungen

Sobald man die notwendigen Daten und deren Beziehungen analysiert hat, kann man mit dem Entwurf des Entitäten-Beziehungsmodells beginnen.

Ein grosser Vorteil dieses Modells besteht darin, dass es eine graphische Strukturierung der Fakten erlaubt. Die Datenmodellierungsaspekte werden also unabhängig voneinander festgehalten. Dadurch wird die Diskussion mit dem Nutzer über seine Ansprüche an die Datenbank vereinfacht.

Man unterscheidet zwischen Entitäten und Beziehungen. „Unter Entität (engl. Entity) versteht man ein bestimmtes, d.h. von anderen wohlunterscheidbares Objekt der realen Welt oder unserer Vorstellung“ [Meier 2003, S.16]. Ein solches Objekt ist zum Beispiel ein Tier, ein bestimmter Gegenstand usw. „Entitäten des gleichen Typs werden zu Entitätsmengen zusammengefasst und durch Merkmale weiter charakterisiert“ [Meier 2003, S.16]. Unter diesen Merkmalen könnte man sich zum Beispiel ein Datum oder ein Name vorstellen. Anschliessend muss für jede solche Entitätsmenge ein Identifikationsschlüssel festgelegt werden. Darunter versteht man ein Merkmal oder eine Merkmalskombination, welche die Entitäten innerhalb der Entitätsmenge eindeutig bestimmt. Dieser Schlüssel muss zwei Forderungen erfüllen, nämlich Eindeutigkeit und Minimalität:

- „Jeder Schlüsselwert identifiziert eindeutig einen Datensatz innerhalb der Tabelle, d.h. verschiedene Tupel dürfen keine identischen Schlüssel aufweisen (Eindeutigkeit).
- Falls der Schlüssel eine echte Kombination von Merkmalen darstellt, muss diese minimal sein. Mit anderen Worten: Kein Merkmal der Kombination kann gestrichen werden, ohne dass die Eindeutigkeit der Identifikation verlorengeht (Minimalität)“ [Meier 2003, S.3].

Vom Bundesamt für Veterinärwesen wurde zwecks Tierseuchenverordnung vorgeschrieben, dass jedes Klautier der Rinder-, Schaf-, Ziegen- und Schweinegattung dauerhaft gekennzeichnet werden muss. Die Kennzeichnung erfolgt mit Hilfe der erhaltenen amtlichen Ohrenmarken (= Primärschlüssel). Diese Ohrenmarken enthalten gemäss Bundesamt für Veterinärwesen folgende Angaben:

„Die Doppelohrmarke muss auf der Vorderseite des Lochteils in deutlich lesbarer schwarzer Schrift auf gelbem Grund folgende Angaben enthalten:

1. Logo der ausgebenden Stelle,
2. Nationalität: CH (für Schweiz),
3. Die vom Betreiber der TVD zugeteilte, individuelle numerische Identifizierung des Tieres (12 Zeichen, wobei das letzte Zeichen eine Kontrollziffer ist),
4. Den der Ohrenmarkennummer entsprechenden Strichcode,
5. Die Wiederholung der letzten 4 Ziffern der numerischen Identifizierung (ohne Kontrollziffer)“ [BVET 2007].



Abbildung 2 - Ohrenmarke

Diese Ohrenmarkennummern eignen sich also hervorragend als eindeutige Primär-Schlüssel für die Tiere, da sie die Kriterien der Eindeutigkeit und Minimalität erfüllen.

Für die restlichen Entitätsmengen werden Nummern als Identifikationsschlüssel verwendet.

Für das Beispiel einer Datenbank für einen Landwirtschaftsbetrieb sind folgende Entitätsmengen mit ihren Merkmalen von Bedeutung (Die obersten Merkmale der Aufzählungen stellen die Identifikationsschlüssel der Entitätsmengen dar):

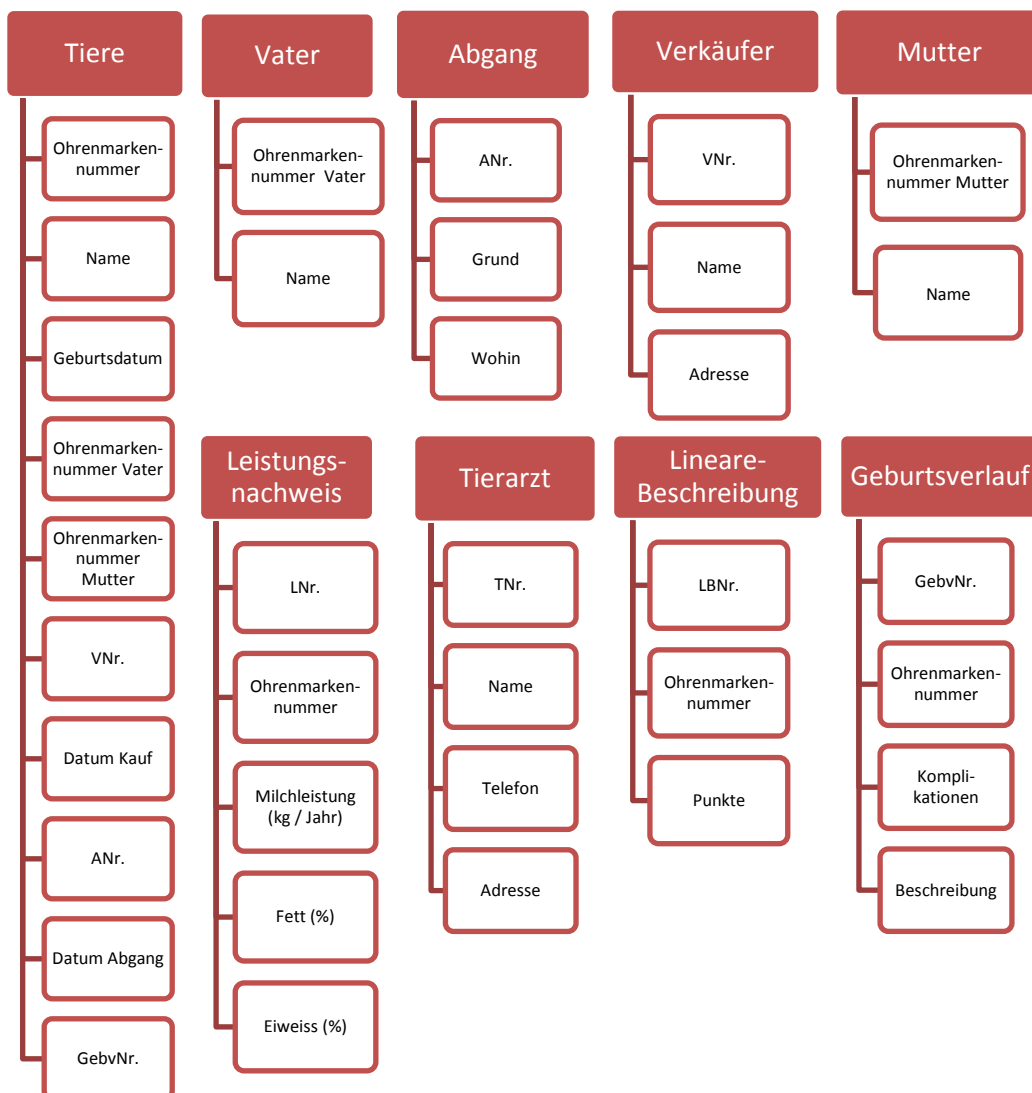


Abbildung 3 - Entitätsmengen

Zwischen den Entitätsmengen bestehen Beziehungen (engl. Relationships). Beziehungen des gleichen Typs werden zu den sogenannten Beziehungsmengen zusammengefasst. Diese lassen sich wiederum durch Merkmale näher beschreiben.

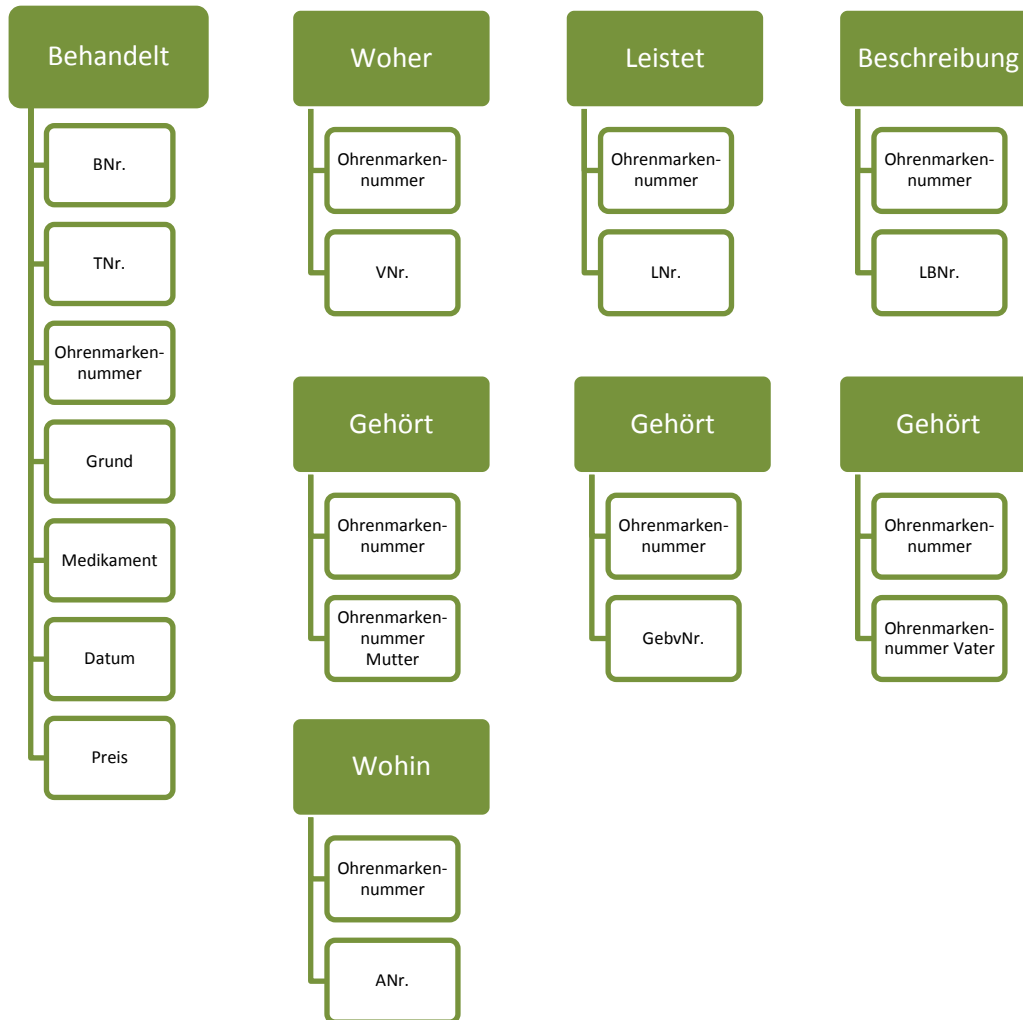


Abbildung 4 – Beziehungsmengen

5.2 Assoziationstypen

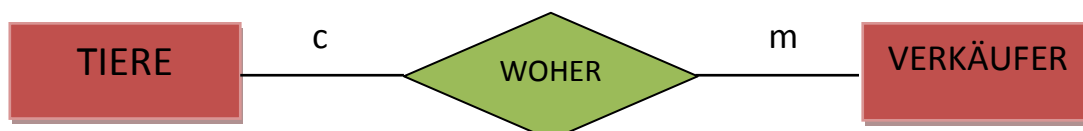
Beziehungen lassen sich als Assoziationen immer in beide Richtungen deuten. „Unter Assoziation (engl. association) einer Entitätsmenge EM_1 nach einer zweiten Entitätsmenge EM_2 versteht man die Bedeutung der Beziehung in dieser Richtung. Jede Assoziation einer Entitätsmenge EM_1 nach einer Entitätsmenge EM_2 kann mit einem Assoziationstyp gewichtet werden“ [Meier 2003, S.18]. Man unterscheidet zwischen einfache, konditionelle, mehrfache und mehrfach-konditionelle Assoziationstypen.

- Einfache Assoziation (Typ 1):
Jeder Entität aus der Entitätsmenge EM_1 wird genau eine Entität aus der Entitätsmenge EM_2 zugeordnet. Dieser Assoziationstyp nennt man eine einfache Beziehung.
- Konditionelle Assoziation (Typ c):
Dieser Assoziationstyp heisst konditionell oder bedingt, da jeder Entität aus EM_1 höchstens eine Entität aus der Entitätsmenge EM_2 zugeordnet wird. Man bezeichnet ihn auch als einfache Beziehung.
- Mehrfache Assoziation (Typ m):
Bei diesem Typ wird jeder Entität aus der Entitätsmenge EM_1 eine oder mehrere Entitäten in der Entitätsmenge EM_2 zugeordnet. Dieser Assoziationstyp nennt man komplexe Beziehung.
- Mehrfach-konditionelle Assoziation (Typ mc)
Beim mehrfach-konditionellen Assoziationstyp wird jeder Entität aus der Entitätsmenge EM_1 keine, eine oder mehrere Entitäten aus der Entitätsmenge EM_2 zugeordnet. Hierbei handelt es sich wiederum um eine komplexe Beziehung.

Für die Datenbank eines Landwirtschaftsbetriebs bestehen folgende Beziehungen (In Anlehnung an [Meier 2003] wird für die graphische Darstellung der Entitätsmengen Rechtecke und für die Beziehungsmengen Rhomben gewählt):



Ein oder mehrere Tiere sind zum Beispiel bereits im Schlachthof gelandet. Eine Kuh kann, muss aber noch nicht am Schlachthof verkauft worden sein.



Ein Verkäufer kann ein oder mehrere Tiere verkaufen. Eine Kuh kann von einem Verkäufer gekauft werden. Andererseits kann sie auch selbst herangezüchtet sein.



Ein oder mehrere Tiere können von einem oder mehreren Tierärzten behandelt werden.



Zu jedem Tier gehört nur genau ein Vater. Zu einem Vater können aber mehrere Tiere gehören.



Zu jedem Tier gehört genau eine Mutter. Von einer Mutter können aber mehrere Tiere abstammen.



Eine Milchleistung gehört zu einem Tier. Von einer Kuh können mehrere Milchleistungen erfasst werden.



Eine Punktzahl der linearen Beschreibung gehört zu einem Tier. Ein Tier kann mehrere Male punktiert werden.



Ein Geburtsverlauf gehört zu einem Tier. Ein Tier hat nur einen Geburtsverlauf.

Abbildung 5 - Beziehungen

5.3 Entitäten-Beziehungsmodell des Landwirtschaftsbetriebs

Die Entitäts- und Beziehungsmengen lassen sich folgend zusammenfügen:

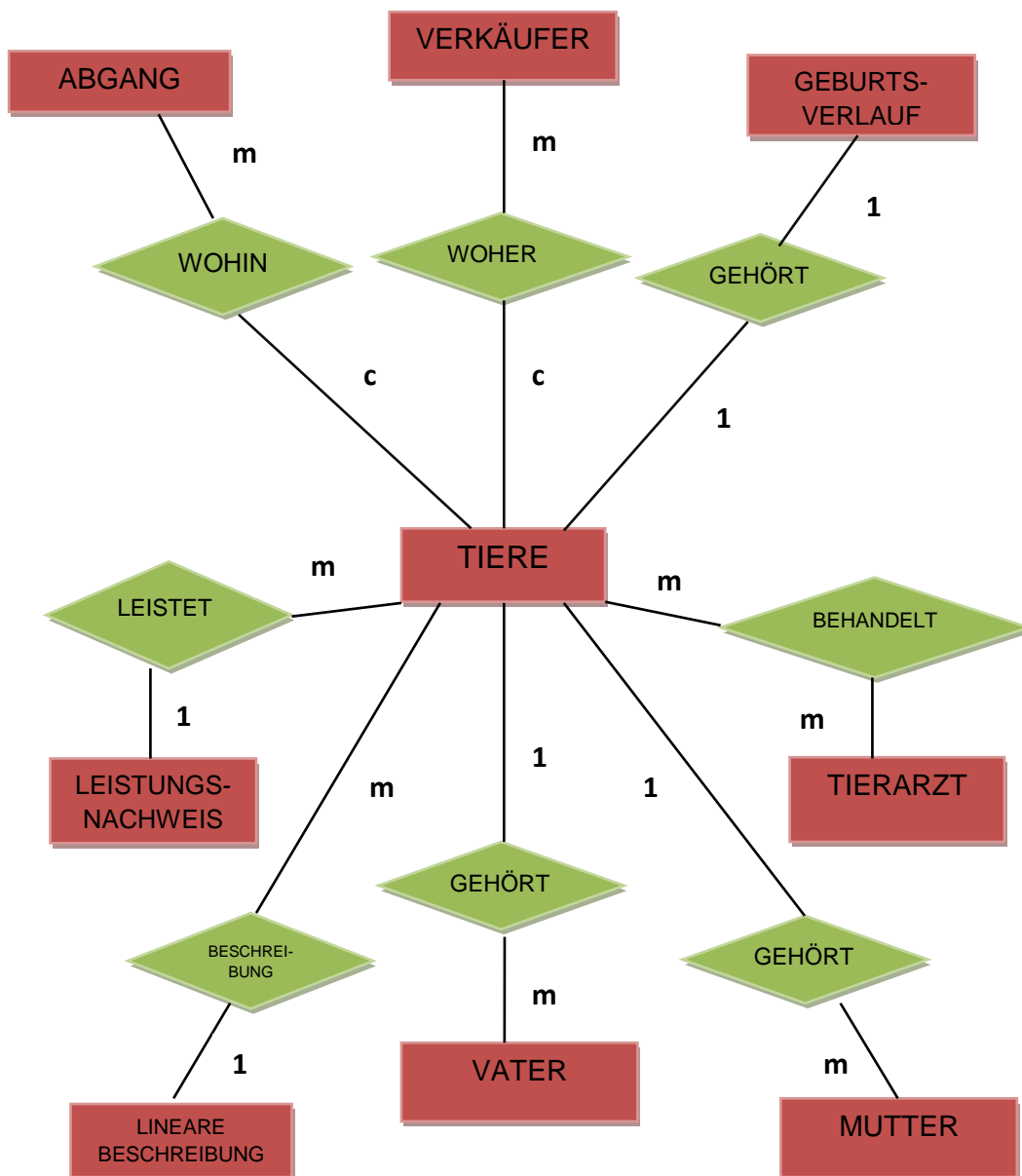


Abbildung 6 – Entitäten-Beziehungsmodell des Landwirtschaftsbetriebs

6. Das relationale Datenbankschema

6.1 Überführen des Entitäten-Beziehungsmodells in das relationale Datenbankschema

Nach der Entwicklung des Entitäten-Beziehungsmodells folgt dessen Überführung in das relationale Datenbankschema. „Unter einem Datenbankschema (engl. database schema) versteht man eine Datenbankbeschreibung, das heisst die Spezifikation von Datenstrukturen mitsamt ihren zugehörigen Integritätsbedingungen“ [Meier 2003, S.24]. In diesem Schema werden die Definitionen der Tabellen, Primärschlüssel und Merkmale festgehalten. Bei der Überführung des Modells müssen die Integritätsbedingungen beachtet werden. „Diese legen Einschränkungen für die Wertebereiche, für die Abhängigkeiten zwischen verschiedenen Tabellen sowie für die eigentlichen Datenvorkommen fest“ [Meier 2003, S.25].

- Regel 1 (Entitätsmengen)
Diese Regel besagt, dass jede Entitätsmenge als eigenständige Tabelle mit einem eindeutigen Primärschlüssel definiert werden muss.
- Regel 2 (Beziehungsmengen)
Aus der zweiten Regel folgt, dass jede Beziehungsmenge als eigenständige Tabelle definiert werden kann. Die Identifikationsschlüssel der zugehörigen Entitätsmengen müssen dabei als Fremdschlüssel in dieser Tabelle auftreten. „Als Fremdschlüssel (engl. foreign key) einer Tabelle wird ein Merkmal oder eine Merkmalskombination bezeichnet, die in derselben oder in einer anderen Tabelle als Identifikationsschlüssel auftritt. Somit dürfen Identifikationsschlüssel in weiteren Tabellen wiederverwendet werden“ [Meier 2003, S.25].

6.2 Abbildungsregeln

Durch die Anwendung der ersten zwei Regeln kann eine grosse Anzahl von Tabellen entstehen. Dem könnte man entgegenwirken, indem man auf einzelne verzichtet und dafür deren Merkmale an andere Tabellen anhängt. Auf diese Möglichkeit wird in den folgenden Regeln für Beziehungsmengen eingegangen.

- Regel 3 (komplex-komplexe Beziehungen)
Unter komplex-komplexe Beziehungen werden diejenigen verstanden, die zwei komplexe Assoziationstypen enthalten. Folglich kommen diese Fälle in Frage: (m,m), (m,mc), (mc,m) und (mc, mc). Jede dieser Beziehungen bedarf einer eigenständigen Tabelle. Neben einem Primärschlüssel müssen die Identifikationsschlüssel der zugehörigen Entitätsmengen als Fremdschlüssel auftreten.

- Regel 4 (einfach-komplexe Beziehungen)
Für diese Art von Beziehung muss keine eigenständige Tabelle hergestellt werden. Sie lässt sich durch die beiden zugeordneten Tabellen der Entitätsmengen ausdrücken. „Dazu wird in der Tabelle mit der einfachen Assoziation (d.h. mit Assoziationstyp 1 oder c) ein Fremdschlüssel auf die referenzierte Tabelle mit eventuell weiteren Merkmalen der Beziehungsmenge geführt“ [Meier 2003, S.28].

- Regel 5 (einfach-einfache Beziehungen)
Eine einfach-einfache Beziehung lässt sich auch ohne eine eigenständige Tabelle ausdrücken. Dazu bedarf es den beiden Tabellen der zugeordneten Entitätsmengen. Einer der Identifikationsschlüssel der referenzierten Tabelle wird als Fremdschlüssel in die andere Tabelle eingesetzt.

Aus der Abbildung 5 ist ersichtlich, dass nur eine komplex-komplexe Beziehung besteht, die einer eigenen Tabelle bedarf, nämlich die der Beziehungsmenge „Behandelt“. Alle anderen Beziehungen lassen sich wie oben beschrieben durch die Tabellen der zugeordneten Entitätsmengen ausdrücken.

Folgende Tabellen werden also definiert:

Tiere:

<u>Ohrenmarken-</u> nummer	Name	Geburtsdatum	Ohrenmarken-	Ohrenmarken-	VNr.	Datum	ANr.	Datum	GebvNr.
			nummer Vater	nummer Mutter		Kauf		Abgang	

Geburtsverlauf:

<u>GebvNr.</u>	Ohrenmarkennummer	Komplikationen	Beschreibung
----------------	-------------------	----------------	--------------

Vater:

<u>Ohrenmarkennummer Vater</u>	Name
--------------------------------	------

Mutter:

<u>Ohrenmarkennummer Mutter</u>	Name
---------------------------------	------

Verkäufer:

<u>VNr.</u>	Name	Adresse
-------------	------	---------

Abgang

<u>ANr.</u>	Grund	Wohin
-------------	-------	-------

Leistungsnachweis:

<u>LNr.</u>	<i>Ohrenmarkennummer</i>	<i>Milchleistung (kg / Jahr)</i>	<i>Fett (%)</i>	<i>Eiweiss (%)</i>
-------------	--------------------------	--------------------------------------	-----------------	--------------------

Tierarzt:

<u>TNr.</u>	<i>Name</i>	<i>Telefonnummer</i>	<i>Adresse</i>
-------------	-------------	----------------------	----------------

Behandelt:

<u>BNr.</u>	<i>TNr.</i>	<i>Ohrenmarkennummer</i>	<i>Grund</i>	<i>Medikament</i>	<i>Datum</i>	<i>Preis</i>
-------------	-------------	--------------------------	--------------	-------------------	--------------	--------------

Abbildung 7 – Tabellen des Datenbankschemas

7. Implementierung in Microsoft Access

7.1 Tabellen

„Bei Microsoft Access handelt es sich um ein sogenanntes relationales Datenbankmanagementsystem. In einer relationalen Datenbank arbeiten Sie mit mehreren Tabellen, die über so genannte Schlüsselfelder miteinander verknüpft werden können. Dadurch kann die jeweilige Datenmenge sehr gering gehalten werden, da Sie bestimmte Daten nicht doppelt führen müssen“ [Seimert 2007, S.39]. Zudem bietet Access eine grafische Bedienungsfläche zur Verwaltung von Tabellen. Alle Abfragen, die man tätigt werden automatisch in SQL-Befehle übersetzt und durchgeführt.

Bevor man mit Access beginnt, sollte man gewisse Vorüberlegungen bezüglich der Planung der Datenbank treffen. Andernfalls kann es später zu Problemen führen. So ist es sehr empfehlenswert, dass man zuvor ein sauberes Datenbankschema entwirft.

Nachdem man das Datenbankschema entworfen hat, kann man es in Access definieren. Dazu wird das Programm geöffnet und eine neue, leere Datenbank erstellt. Danach kann man links oben die *Entwurfsansicht* auswählen um mit dem Definieren der Tabellen zu beginnen. Die gewünschten Attribute der Tabelle lassen sich nun eintragen.



Abbildung 8 – Entwurfsansicht auswählen

Feldname	Felddatentyp	Beschreibung
Tnr	Zahl	
Name	Text	
Telefonnummer	Zahl	
Adresse	Text	

Abbildung 9 – Attribute der Tabelle „Tierarzt“ eintragen

Für jedes Attribut muss man einen *Feldnamen* eintragen und den *Felddatentyp* angeben. Der Datentyp lässt sich aus einer Liste auswählen. Es stehen zum Beispiel die Typen Zahl, Text, Datum usw. zur Verfügung. Zusätzlich liesse sich auch noch eine Beschreibung des Attributs festhalten. Am linken Rand ist das Symbol eines Schlüssels ersichtlich. Mit diesem Symbol wird das Attribut, welches den Primärschlüssel darstellt, markiert. Falls ein anderes Merkmal der Primärschlüssel der Tabelle sein sollte, so wird dieses per Rechtsklick angewählt und als Primärschlüssel festgelegt.

Nachdem man die Tabellenentwurfsansicht schliesst, lässt sich die entsprechende Tabelle mit einem Namen versehen.

Analog werden alle restlichen Tabellen definiert.

7.2 Beziehungen

Im nächsten Schritt wählt man unter den Datenbanktools den Befehl *Beziehungen*. Nun geht es darum, „die Fremdschlüsselmerkmale mit den entsprechenden Primärschlüsseln der referenzierten Tabellen zu verbinden“ [Meier 2003, S.202]. Darin liegt ja der grosse Vorteil von relationalen Datenbanken. Denn durch die Verknüpfung von zusammenhängenden Daten müssen diese nicht mehrfach eingegeben werden. Es erscheint ein Fenster wo die Namen aller definierten Tabellen aufgeführt sind. Durch das Wählen von *Hinzufügen* werden die Tabellen anschliessend in einem Fenster namens *Beziehungen* dargestellt. Nun sind auch die Attribute der einzelnen Tabellen ersichtlich. Die Primärschlüssel werden wiederum mit Hilfe des Schlüsselsymbols dargestellt. Mit der Maus lässt sich eine Verbindung vom Fremdschlüssel zum Primärschlüssel in der referenzierten Tabelle ziehen. Es erscheint ein Fenster, wo sich die Beziehungen bearbeiten lassen (vgl. Abbildung 10).



Abbildung 10 – Beziehungen bearbeiten

Im Feld *Beziehungstyp* wird zwischen den Verknüpfungsarten 1:1 und 1:n unterschieden. „Beim Verhältnis 1:1 kann jeder Datensatz der Haupttabelle nur einem einzigen Datensatz in der Detailtabelle zugeordnet sein. Ausserdem müssen beide Tabellen über das Primärschlüsselfeld miteinander verknüpft sein. 1:n bedeutet dagegen, dass jeder Datensatz in der Haupttabelle mit beliebig vielen Datensätzen in der Detailtabelle verbunden sein kann“ [Seimert 2007, S.113]. Beim obigen Beispiel zwischen *Verkäufer* und *Tiere* (Abbildung 10) muss es der Beziehungstyp 1:n sein. Denn es können ja mehrere Kühe von demselben Verkäufer gekauft werden.

Im Fenster *Beziehungen bearbeiten* lässt sich auch *Mit referentieller Integrität* anwählen. Dadurch wird gewährleistet, „dass Access Unstimmigkeiten zwischen der Haupttabelle und den Datentabellen automatisch verhindert“ [Seimert 2007, S.113]. Also zum Beispiel, „dass in einem Fremdschlüsselmerkmal ein Wert eingetragen wird, zu dem in der referenzierten Tabelle kein Tupel existiert“ [Meier 2003, S.202].

Sobald man auf *OK* klickt, schliesst sich das Fenster und man befindet sich wieder auf der ursprünglichen Ebene namens *Beziehungen*. Nun sind die beiden Attribute miteinander verknüpft. Alle anderen Fremdschlüssel werden in identischer Weise mit dem Primärschlüssel der referenzierten Tabelle verbunden (vgl. Abbildung 11).

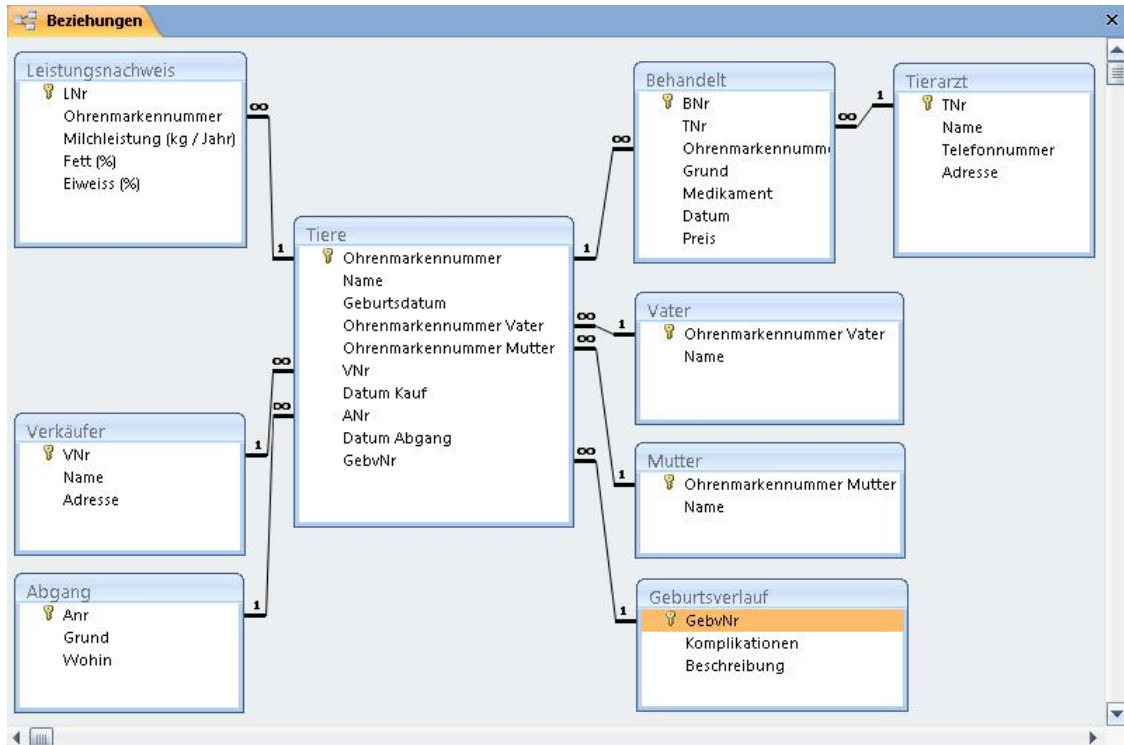


Abbildung 11 – Beziehungen herstellen

Das Datenbankschema in Access ist somit fertig gestellt. Nun kann mit der Dateneingabe begonnen werden. Dazu wählt man in der linken Spalte die gewünschte Tabelle aus. Sogleich lassen sich die Werte eintragen. In der Abbildung 12 ist eine ausgefüllte Tabelle ersichtlich.

Ohrenmarkennummer	Name	Geburtsdatum	Ohrenmarkennummer Vater	Ohrenmark
CH 120.0037.6773.0	Ramira	01.04.2000	US 000.0222.4775.9	CH 714.0161
CH 120.0037.6779.2	Rubina	12.07.2000	US 000.0211.3446.3	CH 714.0161
CH 120.0160.5184.0	Kroni	10.02.2001	CH 000.0000.2477.5	CH 120.0011
CH 120.0169.1251.6	Samara	07.12.2000	CH 714.8000.3752.5	CH 714.0161
CH 120.0169.1256.1	Selma	30.01.2001	CH 714.8000.3752.5	CH 714.0161
CH 120.0169.1257.8	Schwalbe	10.02.2001	CH 712.7601.1499.7	CH 714.0161
CH 120.0169.1260.8	Sally	10.03.2001	CH 714.5300.6126.5	CH 714.6750
CH 120.0169.1270.7	Silicia	26.11.2001	CH 710.8060.2006.6	CH 714.0161
CH 120.0169.1272.1	Sina	11.12.2001	CH 712.4350.3626.5	CH 714.0161
CH 120.0169.1273.8	Salbine	11.12.2001	CH 710.4580.6396.1	CH 714.0161
CH 120.0169.1274.5	Sonne	13.12.2001	CH 712.4350.3626.5	CH 714.0161
CH 120.0169.1279.0	Tamina	23.01.2002	CH 714.9100.7145.7	CH 714.0161
CH 120.0169.1287.5	Traube	31.05.2002	CH 714.6101.4825.1	CH 714.0161
CH 120.0169.1289.9	Tinia	24.06.2002	CH 714.8000.3752.5	CH 714.0161
CH 120.0172.1173.1	Umbra	08.03.2003	CH 710.3690.2375.7	CH 714.0161
CH 120.0172.1182.3	Urania	18.06.2003	CH 120.0053.8271.9	CH 714.0161
CH 120.0172.1183.0	Utopia	14.08.2003	CH 714.6600.9564.2	CH 120.0161

Abbildung 12 – Dateneingabe am Beispiel der Tabelle „Tiere“

Nach der Dateneingabe lässt sich dann mit der Datenbank arbeiten.

7.3 Abfragen

Abfragen lassen sich am einfachsten mit Hilfe des *Abfragen Assistenten* unter *Erstellen* erzeugen. „Bei einer Abfrage werden alle selektierten Daten in eine neue Form einer Tabelle übertragen, die dynamisch mit der Ursprungstabelle verknüpft ist“ [Seimert 2007, S.191]. In Access stehen vier unterschiedliche Abfrage-Assistenten zur Verfügung.

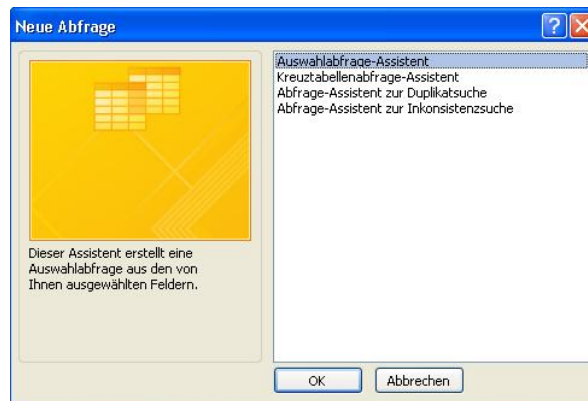


Abbildung 13 – Abfrage-Assistenten

Besonders häufig wird der *Auswahlabfrage-Assistent* verwendet. „Auswahlabfragen filtern Daten in Tabellen oder Formularen nach bestimmten, von Ihnen festgelegten Kriterien und zeigen die Abfrageergebnisse im Datenblatt an“ [Seimert 2007, S.193].

„Die *Kreuztabellenabfrage* stellt gefilterte Daten zu einem neuen Datenblatt zusammen. Dabei werden wiederkehrende Werte aus Feldern oder Ausdrücken als Spaltenüberschriften oder Zeilentitel verwendet“ [Seimert 2007, S.196].

Mit der *Duplikatsuche* kann man zum Beispiel doppelte Datensätze aufspüren, die durch Eingabefehler entstanden sind.

Bei der *Inkonsistenzsuche* wird nach Inhalten gesucht, bei denen keine Verbindungen mehr zu anderen Tabellen bestehen.

Abfragen lassen sich auch manuell erstellen. Die Tabellen, aus denen man Informationen beziehen möchte, müssen miteinander verknüpft werden. Die Abfragen lassen sich in der unteren Hälfte des Abfragefensters definieren (Abbildung 14).

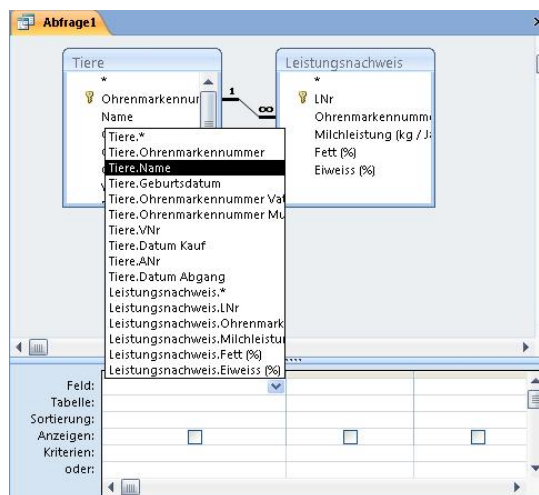


Abbildung 14 - Abfrageentwurf

Ein grosser Vorteil der manuellen Abfrage besteht darin, dass man nun auch Kriterien festlegen kann, nach denen die Abfragen durchgeführt werden sollen. So lassen sich beispielsweise alle Kühe darstellen, bei denen der Anteil Fettgehalt der Milch zwischen zwei beliebig definierten Werten liegt. Dazu macht man den Eintrag *zwischen* “Wert 1“ und “Wert 2“.

7.4 Formulare

Formulare dienen dazu, die Arbeit mit den Daten zu erleichtern. Die Daten sollten sich also einfacher hinzufügen, löschen oder verändern lassen. Dadurch wird die Benutzerfreundlichkeit gesteigert. „Im Prinzip sind Formulare nichts anderes als Eingabemasken, welche die Daten an die Tabelle weiterreichen“ [Seimert 2007, S.119].

Access bietet verschiedene Möglichkeiten um Formulare zu erstellen. Darunter befinden sich auch drei Autoformulare, die den Entwurf erleichtern.

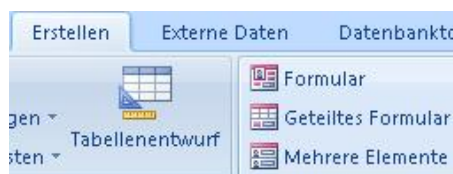


Abbildung 15 - Autoformulare

Es lässt sich auch ein *Leeres Formular* erstellen. Dies ist praktisch falls man ein Startfenster erstellen möchte, von wo aus die verschiedenen Formulare oder Tabellen mittels Hyperlinks abgefragt werden können.

Desweiteren stellt Access einen Formular-Assistent zur Verfügung, womit man auch Einfluss auf die Anzahl der Datenfelder hat.

Für die relationale Datenbank eines Landwirtschaftsbetriebes wurde ein Startfenster erzeugt (Abbildung 16). Um dieses zu starten, öffnet man unter Access das Formular „Start“. Von dort aus gelangt man mit Hilfe von Hyperlinks auf zwei weitere Formulare namens „Abfragen“ und „Eintragungen“ (Abbildung 17 und 18).



Abbildung 16 – Startseite

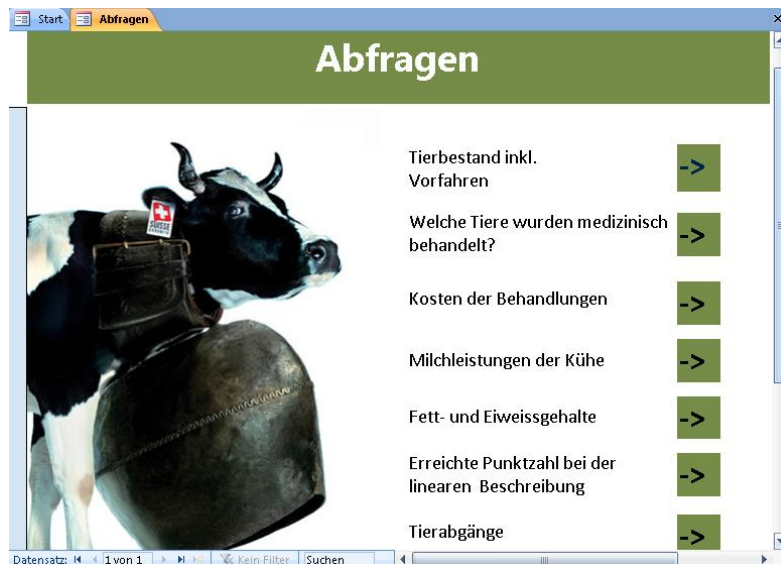


Abbildung 17 – Form: „Abfragen“



Abbildung 18 – Form: „Eintragungen“

Das Formular *Abfragen* weist wiederum Links auf, die zu den zuvor abgespeicherten Abfrage-Formularen führen. Für diese wurde ein Autoformular *mit Mehrere Elemente* gewählt.

Ohrenmarkennummer	Name	Fett (%)	Eiweiss (%)
CH 120.0169.1279.0	Tamina	4,51	3,39
CH 120.0169.1251.6	Samara	4,04	3,34
CH 120.0169.1274.5	Sonne	4,35	3,46
CH 120.0169.1257.8	Schwalbe	4,23	3,33
CH 120.0169.1287.5	Traube	4,47	3,40

Abbildung 19- Abfrage-Formular „Fett- und Eiweissgehalte“

Auch das Eintragungsformular (Abbildung 18) ist mit Hyperlinks versehen. Durch einen Klick auf die einzelnen Buttons wird man zu den Tabellen-Formularen geleitet. Dazu wurde ein *Geteiltes Formular* eingesetzt. Mit Hilfe der *Steuerelemente* wurden *Schaltflächen* hinzugefügt, die es erlauben Datensätze zu löschen oder neue anzufügen.

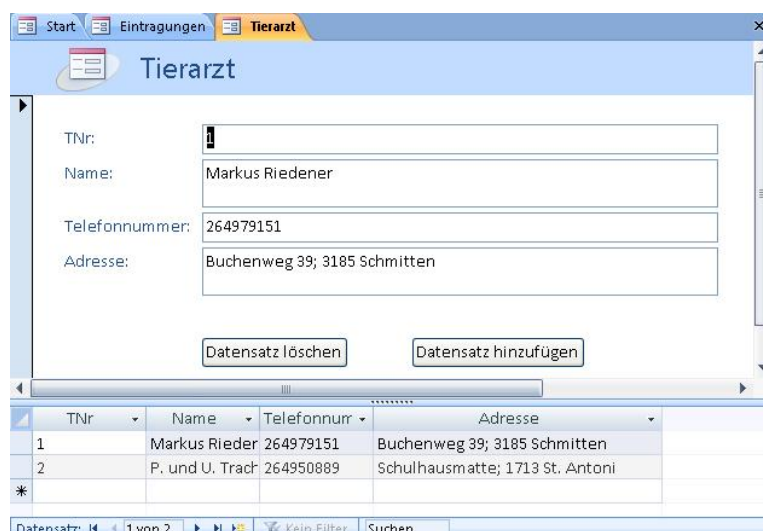


Abbildung 20 – Tabellen-Formular „Tierarzt“

8. Schlussfolgerung

Die ursprünglich in Papierform vorhandenen Daten wurden digital erfasst und lassen sich nun mittels einer Access Datenbank abfragen. Suchzeiten werden also stark reduziert. Die gewünschten Abfragen sind alle durchführbar. Zudem wurde viel Wert auf die Benutzerfreundlichkeit gelegt. Dank den Formularen lässt sich die Datenbank nun sehr leicht bedienen. Die Benutzung setzt praktisch keine Erfahrung mit Access voraus.

Die Datenbank wurde dem Endnutzer vorgestellt. Das Fazit schien positiv. Nach anfänglicher Erklärung konnte die Zielperson die Datenbank selbständig benutzen. Abfragen und Eintragungen wurden problemlos getätigt, die Einfachheit begeisterte. So wird diese Datenbank in der nächsten Zeit weitergeführt. Dies ist auch notwendig, da gewisse Auswertungen der Erfassung von Daten über einen längeren Zeitraum hinweg bedürfen. Da seien beispielsweise die Tierarztrechnungen genannt.

Ob die Datenbank ihre Kräfte ausspielen kann, wird sich also zukünftig zeigen. Die Anzeichen scheinen jedoch dafür zu sprechen. Denn sie verschafft Ordnung und eine grössere Transparenz. Das Papierchaos lässt sich vermeiden. Vergleiche und Auswertungen werden stark vereinfacht. Somit wird auch dem Kriterium der Effizienz Rechnung getragen.

9. Kritische Würdigung

Microsoft Access wird vorwiegend für die Realisierung von kleineren Datenbanken verwendet.

Ein grosser Vorteil dieser Software besteht in der einheitlichen Office-GUI. Selbst Einsteiger finden sich schnell zurecht. Auch ohne Programmierkenntnisse lassen sich innerhalb kurzer Zeit datenbankbasierte Anwendungen erstellen. Der Einstieg in die Welt der Datenbanken wird dadurch erheblich erleichtert.

Allerdings bringt Access gegenüber vergleichbarer Software auch Nachteile mit sich. Bei grossen Datenbeständen und Mehrbenutzerbetrieb, stösst Access schnell an seine Grenzen. Die maximale Datenmenge der aktuellsten Version ist auf 2 GB begrenzt. Die Anzahl gleichzeitiger Benutzer einer Datenbank ist mit 255 angegeben. In der Praxis ist allerdings eine viel geringere Anzahl von weniger als 5 angebracht. Der Grund liegt darin, dass ein bestimmter Datensatz nur immer von einer Person bearbeitet werden kann. Für alle anderen Nutzer bleibt er für diesen Zeitraum gesperrt.

Zudem sollte die Datenbank auch problemlos für Wartungsarbeiten vom Netz genommen werden können. Für eine Datenbank die das ganze Jahr ununterbrochen genutzt werden muss, ist Access nicht geeignet. Das Problem entsteht dadurch, dass bei Access die Daten nicht auf einem zentralen Server gespeichert werden und somit jederzeit zur Verfügung stehen.

Wenn mehrere Benutzer gleichzeitig auf tausende von Kundendaten zugreifen müssen, lässt sich Access höchstens nur noch als Frontend, in Verbindung mit einer anderen Software, gebrauchen. Unter Frontend versteht man den Teil, der dem Nutzer ersichtlich wird, beispielsweise Formulare und Berichte. Die Tabellen befinden sich im Backend. Dieses liegt auf einem zentralen Server. Der gleichzeitige Zugriff auf die Daten über verschiedene Frontends wird somit ermöglicht.

Aus den Vor- und Nachteilen wird ersichtlich, dass man Access für ein Projekt wie eine Datenbank für einen Landwirtschaftsbetrieb, problemlos einsetzen kann. Im behandelten Fall wird die Datenbank nur von einer Person genutzt. Der Einsatz wäre jedoch auch bei einer Betriebsgemeinschaft mit beispielsweise 3 oder 4 Teilnehmern möglich. Die begrenzte Datenmenge von 2 GB scheint für einen durchschnittlichen Bauernbetrieb keine Rolle zu spielen. Die erstellte Version nimmt lediglich 1,5 MB in Anspruch.

Eine Alternative zu Access wäre beispielsweise MySQL. Es handelt sich um eine Open-Source-Software. Auch hier besteht der Vorteil darin, dass die Daten auf einem zentralen Server platziert sind. Der Zugriff und Backups werden dadurch erheblich erleichtert.

Das Fazit lautet also, dass eine mächtigere Entwicklungsumgebung empfehlenswert ist, je mehr Personen mit der Datenbank arbeiten und je grösser die Datenmengen sind.

10. Literaturverzeichnis

- [Agro- Lebensmittellabor 2003] Reglement des Freiburgischen Agro- Lebensmittellabor; Stand 14.3.2003
- [BVET 2007] Bundesamt für Veterinärwesen BVET: Kennzeichnung der Klautiere. Available: www.bvet.admin.ch/gesundheit_tiere/00297/00299/00301/index.html?lang=de,
zugegriffen am 23. Dezember 2007.
- [Cremo 2004] Milchpreiskonditionen von Cremo; Stand Mai 2004
- [GELAN 2007] GELAN offizielle Agrardatenerhebung 2007: Reglement der offiziellen Agrardatenerhebung 2007
- [Meier / Wüst 2003] Andreas Meier, Thomas Wüst: *Objektorientierte und objektrelationale Datenbanken, Ein Kompass für die Praxis*, 3. Überarbeitete und aktualisierte Auflage, dpunkt, Heidelberg, 2003
- [Meier 2003] Andreas Meier: *Relationale Datenbanken, Leitfaden für die Praxis*, 5. Auflage, Springer, Berlin, 2003
- [OeLN – WESTSCHWEIZ 2008] OeLN - WESTSCHWEIZ 2008: Reglement der Mindestanforderungen für den Ökologischen Leistungsnachweis
- [ÖQV 2005] Reglement des Vernetzungsprojekt gemäss Ökoqualitätsverordnung (ÖQV) der Gemeinde Alterswil; Stand Mai.2005
- [Seimert 2007] Winfried Seimert: *Das Einsteigerseminar Microsoft Office Access 2007*, BHV Verlag, Heidelberg, 2007
- [Steiner 2006] René Steiner: *Grundkurs Relationale Datenbanken, Einführung in die Praxis der Datenbankentwicklung für Ausbildung, Studium und IT – Beruf*, 6. Auflage. Vieweg Friedr. und Sohn Verlag, Berlin, 2006