

3. Material und Methoden

3.1. Motivation für die Entwicklung des Programms

3.1.1. „Fruchtbarkeitsmanagement beim Milchrind“, ein CD-ROM gestütztes Multimedia-Programm in zwei Teilen

Die Erstellung des Programms „Fruchtbarkeitsmanagement beim Milchrind Teil 2“ war eingebettet in das Gesamtprojekt „Fruchtbarkeitsmanagement beim Milchrind“. Innerhalb dieses Projektes sollte ein zwei Teile umfassendes Programm erstellt werden. Beide Programme sollten einen Überblick geben über die Grundlagen und die verschiedenen Möglichkeiten des Fruchtbarkeitsmanagements beim Milchrind auf Herdenbasis.

Das Programm „Fruchtbarkeitsmanagement beim Milchrind Teil 1“ wurde im Dezember 1999 veröffentlicht. Darin werden die Grundlagen für das Fruchtbarkeitsmanagement beim Milchrind auf Herdenbasis erläutert. Das Programm ist in vier Module unterteilt. Im Modul „Grundlagen“ werden die Konzepte des strategischen Fruchtbarkeitsmanagements dargestellt. Hierzu gehören unter anderem die Vorgehensweise bei der Erhebung des Status quo in einem Milchviehbestand. Ausführlich werden hier mögliche Ursachen erläutert, die zu mangelhafter Fruchtbarkeit führen können. Das Modul „Fruchtbarkeit“ ist in zwei Abschnitte gegliedert. Im ersten Abschnitt werden die Ausprägungen des Sexualzyklus an den inneren und äußeren Geschlechtsorganen erläutert. Abschnitt 2 beschäftigt sich dagegen mit der Fruchtbarkeit auf Herdenbasis. Hierzu gehört insbesondere die Erläuterung der verschiedenen Fruchtbarkeitskennzahlen. Ferner wird der Fragestellung nachgegangen, wie diese Daten erhoben und interpretiert werden können. Da die Erkennung der Brunst für ein erfolgreiches Fruchtbarkeitsmanagement eine der wichtigsten Voraussetzungen ist, wird dieses Thema ausführlich dargestellt und die möglichen Fehlerquellen detailliert erläutert. Um das in den ersten beiden Modulen erworbene Wissen direkt anwenden zu können, wurden im Kapitel „Betriebe“ mehrere Beispielszenarien mit spezifischen Fallproblemen entworfen. An Hand dieser kann der Nutzer seinen Lernfortschritt überprüfen. Im Modul „Werkzeuge“ werden dem Tierarzt Hilfsmittel für die tägliche Arbeit bereitgestellt, z.B. ein Arbeitsbogen für die Erhebung der für die Bestandsbetreuung wichtigen Daten eines landwirtschaftlichen Betriebs. In Programm „Fruchtbarkeitsmanagement beim Milchrind Teil 1“ wird die Frage des strategischen Fruchtbarkeitsmanagements mit Hilfe von hormonellen Wirkstoffen nicht berücksichtigt. Das umfangreiche Themengebiet der Brunst- und Ovulationssynchronisation

sollte im Rahmen des Gesamtprojektes ausführlich dargestellt werden. Dieses sollte im Programm „Fruchtbarkeitsmanagement beim Milchrind Teil 2“ erfolgen und damit das Projekt abschließen. Die Entwicklung des Programms „Fruchtbarkeitsmanagement beim Milchrind Teil 2“ ist das Thema dieser Arbeit.

Außerdem wurde auch aus didaktischen Gründen eine Zweiteilung als vorteilhaft angesehen. So sollte gewährleistet werden, daß ein Nutzer wesentliche Grundlagen erwirbt oder rekapituliert, bevor er sich mit einer kontrollierten Hormonanwendung beschäftigt.

3.1.2. Zielgruppen

3.1.2.1. Studenten der Veterinärmedizin

Durch die ständige Zunahme des Fachwissens wird es für die Dozenten der tierärztlichen Ausbildungsstätten immer schwieriger, in Vorlesungen und Pflichtveranstaltungen mehr als das absolut notwendige Grundlagenwissen zu vermitteln. Für interessierte Studenten der klinischen Semester sollte die Möglichkeit geschaffen werden, unabhängig von den Lehrplänen, ein spezielles und aktuelles Themengebiet zu vertiefen. Eine angenehm gestaltete Benutzeroberfläche, sowie die Nutzung verschiedener multimedialer Darstellungsformen sollte hier die Attraktivität des individuellen Vertiefungsstudiums erhöhen.

3.1.2.2. Tierärzte

Das Programm wendet sich vorrangig an praktizierende Tierärzte, die aktuelle Methoden der Brunst- und Ovulationssynchronisation in ihrer Praxis einsetzen wollen.

Einerseits sollte es hier als Fortbildungsmedium dienen, um sich die enthaltenen Informationen in komprimierter Form anzueignen. Weiterhin sollte dem Tierarzt auch die Möglichkeit gegeben werden, das Grundwissen über die hormonelle Regulation des Sexualzyklus der Milchkuh zu rekapitulieren. Andererseits sollte es aber auch Hilfsmittel zur Verfügung stellen, die für den Tierarzt in seiner täglichen Arbeit unabhängig vom Programm nutzbar sind.

3.1.2.3 Außendienstmitarbeiter der Tiergesundheitsindustrie

Die Außendienstmitarbeiter der Tiergesundheitsindustrie sollten ein Marketinginstrument erhalten.

3.1.3. Vorgaben des Kooperationspartners

Vor Beginn der Programmentwicklung wurde mit dem Kooperationspartner Intervet Deutschland GmbH in einem Katalog zusammengestellt, welche Inhalte in dem Programm enthalten sein sollten.

Dies waren insbesondere:

- Einteilung des Programms in die vier Kapitel
 - Grundlagen
 - Synchronisation
 - Programme
 - Werkzeuge,
- Begrenzung des Programmumfangs auf ca. 100 Hauptseiten,
- Aufnahme verschiedener Hilfsmittel („Tools“), die den Tierarzt bei der praktischen Umsetzung des Erlernten unterstützen und
- Darstellung und Nennung verschiedener Produkte des Kooperationspartners.

3.1.4. Untersuchungen der eigenen Arbeitsgruppe zum strategischen Fruchtbarkeitsmanagement

In der Arbeitsgruppe Bestandsbetreuung und Qualitätsmanagement der Tierklinik für Fortpflanzung, Fachbereich Veterinärmedizin, Freie Universität Berlin sind seit Ende 1995 vielfältige Arbeiten zum Thema des strategischen Fruchtbarkeitsmanagement beim Rind durchgeführt und veröffentlicht worden. Hier wurden sowohl Ergebnisse zum Vergleich verschiedener Managementstrategien (Tischer et al., 1998; Tenhagen et al., 1999; Drillich, 2000) als auch zur Brunst- und Ovulationssynchronisation (Tenhagen et al., 1999; Peckelhoff, 1999) veröffentlicht. Die in diesen Arbeiten gewonnenen praktischen Erfahrungen sollten dem Tierarzt mit Hilfe des Lernprogramms zugänglich gemacht werden.

3.1.5. Lehrmaterial zum strategischen Fruchtbarkeitsmanagement beim Milchrind

Im deutschsprachigen Raum ist spezifisches Lehr- und Fortbildungsmaterial für das strategische Fruchtbarkeitsmanagement beim Milchrind in nur sehr begrenztem Umfang vorhanden.

Die Entwicklung des Programms sollte helfen, diese Lücke zu schließen und einen neuen Weg der Wissensvermittlung zu beschreiten. Es wurden sowohl wissenschaftliche Originalarbeiten als auch die praktischen Erfahrungen der Arbeitsgruppe Bestandsbetreuung und Qualitätsmanagement der Tierklinik für Fortpflanzung, Fachbereich Veterinärmedizin (<http://www.bestandsbetreuung.de>), FU Berlin und des Arbeitsbereiches Bestandsmedizin der Tierärztlichen Hochschule Hannover zur Erstellung des Programms herangezogen. Bewährtes und ausführliches Lehrmaterial stand für die Entwicklung nur in Form der in Kapitel 2.2.1. genannten Lehrbücher zur Verfügung. Ein Großteil des dargestellten wissenschaftlichen Inhalts bezieht sich auf Veröffentlichungen in Fachzeitschriften.

3.2. Programmentwicklung

3.2.1. Sprache

Das Programm richtet sich an Studierende und Tierärzte und sollte insbesondere die Probleme der im deutschsprachigen Raum beheimateten Tierärzte ansprechen. Als Sprache wurde deshalb deutsch ausgewählt, um die Zielgruppen bestmöglich anzusprechen, da sich die Zusammensetzung der Programminhalte an den Gegebenheiten der deutschen Nutztierpraxis orientiert. Hierzu gehören die Inhalte der Produktinformationen der dargestellten Produkte. Diese sind länderspezifisch, da sie sich nach den spezifischen Vorschriften der jeweiligen Länder richten und die Produkte nicht weltweit zugelassen sind.

3.2.2. Definition der Hardwareanforderungen für den Endnutzer

Die Definition der minimalen PC-Konfiguration, mit der eine befriedigende Lauffähigkeit des Programms ermöglicht wird, wurde aus den Anforderungen für das Programm „Fruchtbarkeitsmanagement beim Milchrind Teil 1“ entwickelt.

Dort wurden als Mindestausstattung ein Personal Computer mit einem 486er-Prozessor mit mindestens 16 MB Arbeitsspeicher, einer Graphikkarte mit mindestens 65.000 Farben, sowie ein CD-ROM-Laufwerk mit doppelter Zugriffsgeschwindigkeit gefordert.

Da das Erscheinungsdatum des Programms „Fruchtbarkeitsmanagement beim Milchrind Teil 2“ ca. 12 Monate nach dem Erscheinen von Teil 1 liegen sollte, konnte die zu erwartende Verbesserung der technischen Ausstattung bei der Zielgruppe in die Definition der Minimalanforderungen aufgenommen werden.

Deshalb wurde ein PC mit Pentium-Prozessor, mindestens 32 MB Arbeitsspeicher, Graphikkarte mit mindestens 65.000 Farben und ein CD-ROM-Laufwerk mit vierfacher Zugriffsgeschwindigkeit als minimale Arbeitsplattform definiert. Die Größe der Bildschirmdarstellung wurde wie in „Fruchtbarkeitsmanagement beim Milchrind Teil 1“ mit 640 x 480 Pixel gewählt.

Um die Wiedergabe aller Programmbestandteile zu ermöglichen, wird der Einsatz einer Soundkarte und von Lautsprechern empfohlen. Die Nutzbarkeit des Programms sollte jedoch auch ohne diese Peripheriegeräte gewährleistet sein.

3.2.3. Layout und Benutzerführung

3.2.3.1. Layout- und Navigationsvorgaben aus „Fruchtbarkeitsmanagement beim Milchrind Teil 1“

Für das Programm „Fruchtbarkeitsmanagement beim Milchrind Teil 1“ war ein klares und übersichtliches Screendesign mit integrierter Programmnavigation entwickelt worden.

Abbildung 1 zeigt die Menüseite dieses Programms.

Von dieser Seite aus erhält der Nutzer direkten Zugang zu jedem Modul des Programms. Ferner besteht die Möglichkeit, von dieser Seite aus das Programm über die Schaltfläche „Exit“ zu verlassen. Über die Schaltfläche „?“ gelangt der Nutzer zu einer Hilfefunktion. Auf diesen Seiten werden die grundlegende Benutzung des Programms und die wichtigsten Bildelemente vorgestellt. Das dargestellte „Klemmbrett“ soll den Nutzer bereits auf der Menüseite mit einem der Hauptbildelemente vertraut machen.

Das Design der Hauptseiten wurde an die alltägliche Arbeitsumgebung des in der Bestandsbetreuung tätigen Tierarztes angelehnt. Abbildung 2 zeigt den typischen Aufbau einer Seite. Links im Bild ist ein Klemmbrett dargestellt, welches ein unverzichtbares



Abbildung. 1: Menüseite des Programms „Fruchtbarkeitsmanagement beim Milchrind Teil 1“

Arbeitsutensil in der Bestandsbetreuung ist. Auf dem Klemmbrett wird die jeweils zu bearbeitende Information dargestellt. In der Klammer des Klemmbrettes befindet sich die Überschrift der jeweiligen Seite. Im Text befinden sich blau eingefärbte Worte, sogenannte Hotwords. Durch Anklicken dieser Hotwords erhält der Nutzer in einem kleinen Textfenster eine Zusatzinformation, in der Regel die Definition eines Fachbegriffes. Über unterstrichene Hotwords gelangt der Nutzer auf eine neue Seite, welche weitergehende Informationen zu dem jeweiligen Hotword enthält.

Rechts im Bild befindet sich die Navigationsleiste. Über das Anklicken dieser Schaltflächen gelangt der Nutzer jeweils zu den Anfangsseiten der vier Module. Außerdem gelangt er von hier auch wieder zurück zur Menüseite und auf eine Übersichtsseite, in der jedes Kapitel des Programms aufgeführt ist. Weitere Bildelemente sind eine „Vorwärts-“ und eine „Rückwärtsschaltfläche“ mit denen im Programm weitergeblättert werden kann. Diese sind in Form von handelsüblichen Ohrmarken dargestellt.



Abbildung 2: Typische Seite des Programms „Fruchtbarkeitsmanagement beim Milchrind Teil 1“

Auf der Übersichtsseite wird die Struktur des Programms dargestellt (Abbildung 3). Mittels dieser Seite gelingt es dem Nutzer, sich schnell in dem Programm zu orientieren und gezielt zu navigieren. Sie zeigt die einzelnen Unterpunkte eines jeden Moduls an und fungiert so ähnlich dem Inhaltsverzeichnis eines Buches. Durch Anklicken jeden Unterpunktes gelangt man direkt zu der Seite, die der jeweilige Unterpunkt repräsentiert. Die beschriebenen Fruchtbarkeitskennzahlen sind aus Gründen der Platzersparnis auf dieser Seite nur als Abkürzungen dargestellt.

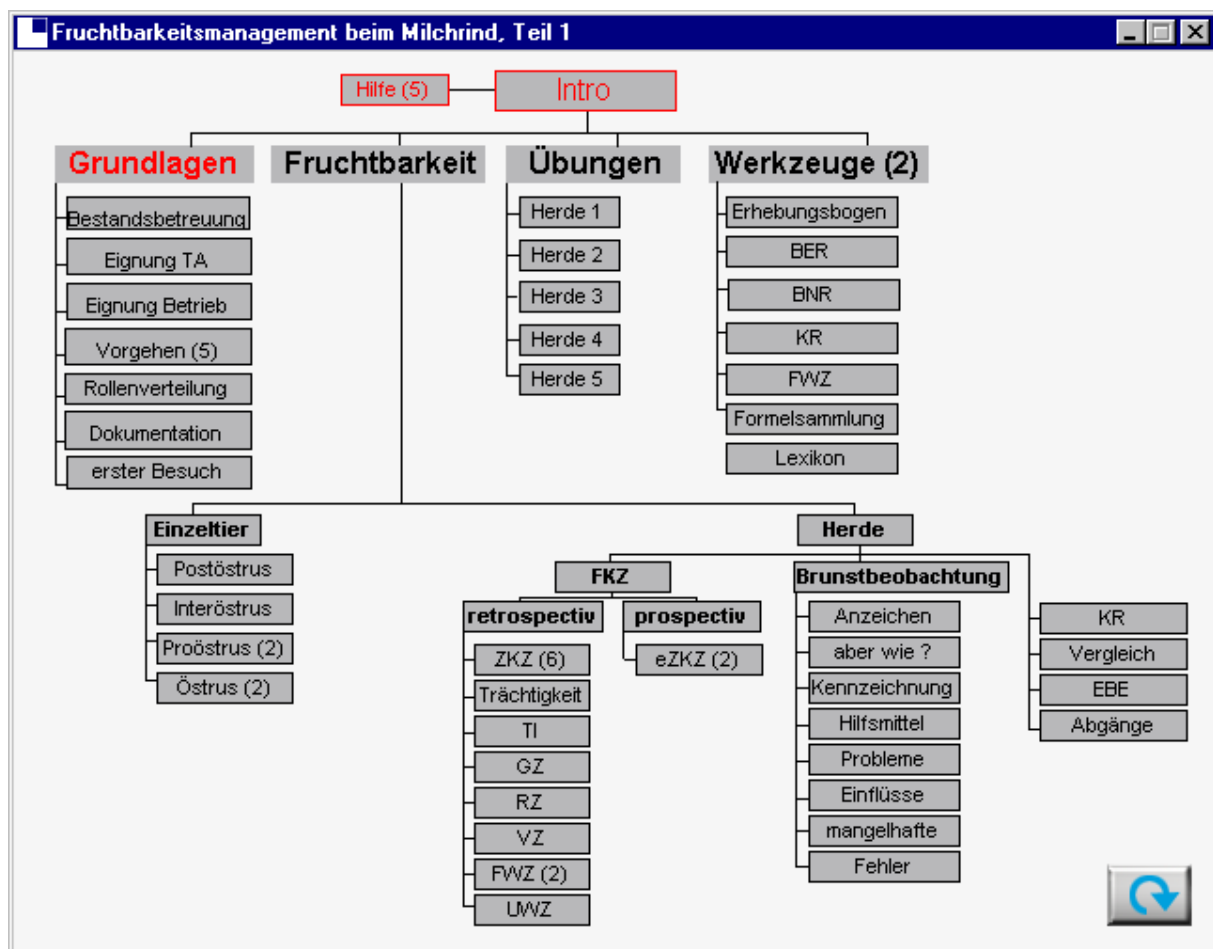


Abbildung 3: Strukturseite und Inhaltsverzeichnis

3.2.3.2. Weiterentwicklung von Layout und Navigation

Das Layout aus „Fruchtbarkeitsmanagement beim Milchrind Teil 1“ sollte entsprechend des Inhalts für das Programm „Fruchtbarkeitsmanagement beim Milchrind Teil 2“ logisch weiterentwickelt werden. Dabei waren mehrere Aspekte wichtig:

1. „Fruchtbarkeitsmanagement beim Milchrind Teil 2“ sollte einen hohen Wiedererkennungswert zu „Fruchtbarkeitsmanagement beim Milchrind Teil 1“ besitzen. Dem Nutzer sollte bewusst werden, dass er sich einerseits in einem neuen Programm befindet. Andererseits sollte auch die Zusammengehörigkeit von Teil 1 und 2 deutlich erkennbar sein.
2. „Fruchtbarkeitsmanagement beim Milchrind Teil 2“ sollte ein dynamisches und modernes Design erhalten, um zu verdeutlichen, dass der Inhalt sich mit einem aktuellen, innovativen Thema beschäftigt.
3. Die Navigation sollte intuitiv möglich sein, so dass sich auch der am Computer ungeübte Benutzer schnell innerhalb des Programms zurecht findet.
4. Ein Überblick über die Programmbestandteile und eine schnelle Navigation innerhalb des Programms sollten von jeder Stelle des Programms möglich sein.
5. Die Darstellung des bisher erzielten Lernfortschrittes sollte von jeder Stelle des Programms leicht möglich sein.

Um einen hohen Wiedererkennungswert und damit ein einfaches Arbeiten zu gewährleisten, sollten grundsätzliche Navigationselemente aus Teil 1 übernommen werden. Dies betraf insbesondere die Anordnung der Navigationsleiste am rechten Bildrand, sowie die farbliche und textliche Gestaltung der „Hotwords“ im Text. Die weiterentwickelte Gestaltung wird in Kapitel 4.1. dargestellt.

3.2.4. Planung der Programminhalte

Im Kapitel Literatur wird das nur geringe Vorhandensein von klar strukturiertem Aus- und Fortbildungsmaterial für das Gebiet der Brunst- und Ovulationssynchronisation beim Rind beschrieben. Auf dieser Tatsache basierte die Strukturierung des Programms. Abbildung 4 zeigt die Grobstruktur der Programminhalte, auf der die detaillierte Programmentwicklung aufbaute.

Wie in Kapitel 3.1.3. dargestellt, wurden Anzahl und Titel der Module im Vorfeld festgelegt.

Wichtige Voraussetzung für die Durchführung der Brunst- und Ovulationssynchronisation ist das Verständnis der hormonellen Abläufe im Sexualzyklus der Milchkuh, sowie die Möglichkeit der Beeinflussung des Sexualzyklus. Aus diesem Grund wurden in das Modul „Grundlagen“ der Abschnitt „Hormonelle Grundlagen“ aufgenommen, der sowohl dem Student einen Einstieg in diese Thematik, als auch dem praktizierenden Tierarzt eine Rekapitulation der hormonellen Abläufe im Brunstzyklus des Rindes bieten sollte. Wichtig erscheint außerdem die Kenntnis über die einsetzbaren pharmakologischen Wirkstoffe sowie ihre Wirkungsweise und Nebenwirkungen. Aus diesem Grunde wurde ein Abschnitt „pharmakologische Grundlagen“ vorgesehen. Außerdem sollte ein Überblick über die Einsatzgebiete dieser Wirkstoffe bei Fruchtbarkeitsstörungen beim Rind gegeben werden. Auf diesen Grundlagen aufbauend sollten im Modul „Synchronisation“ verschiedene Konzepte der Brunst- und Ovulationssynchronisation dargestellt werden und insbesondere auch ihre Auswirkungen auf die Follikeldynamik aufgezeigt werden. Hier sollten ferner einige Rahmenbedingungen im Fruchtbarkeitsmanagement erläutert werden, die für eine erfolgreiche Durchführung eines Fruchtbarkeitsprogramms unerlässlich sind. Die grundsätzlichen Voraussetzungen der Brunst- und Ovulationssynchronisation sollten sowohl aus der Sicht des landwirtschaftlichen Betriebes, als auch aus der des Tierarztes dargestellt werden.

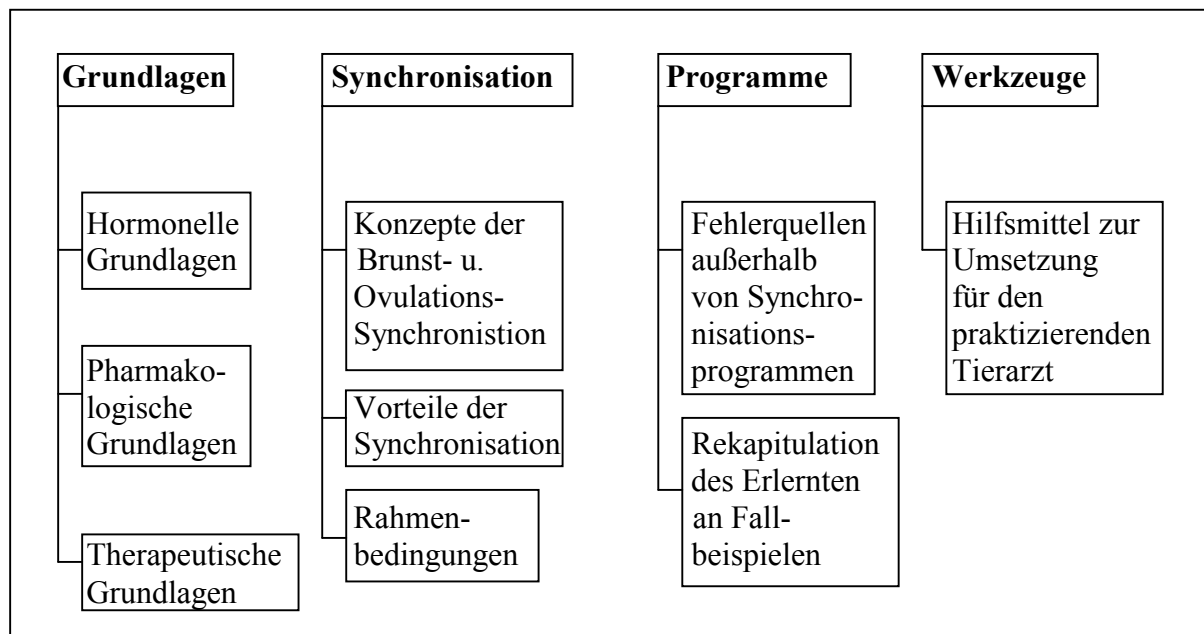


Abbildung 4: Grobstruktur der Programminhalte von „Fruchtbarkeitsmanagement beim Milchrind Teil 2“

Im Modul „Programme“ sollte dem Nutzer die Möglichkeit gegeben werden, das Erlernete an praxisnahen Szenarien anzuwenden. Dazu wurde die Entwicklung von fünf Beispielbetrieben vorgesehen. Diese stellen typische Probleme im Bereich Fruchtbarkeit dar. Anhand der Beispielbetriebe sollte gezeigt werden, welche positiven Konsequenzen sich durch die korrekte Anwendung der Brunst- und Ovulationssynchronisation ergeben können.

Um dem praktizierenden Tierarzt die Umsetzung eines Fruchtbarkeitsprogramms zu erleichtern, sollten verschiedene Hilfsmittel, z. B. Formblätter, entwickelt werden, welche dieser direkt bei der Planung und Umsetzung einsetzen kann.

3.3. Verwendete Hardware

Die Programmentwicklung erfolgte auf einem IBM-kompatiblen Personal Computer mit einem Intel Pentium-MMX-Prozessor[®] mit einer Taktfrequenz von 166 Megahertz. Die weitere Ausstattung des PC umfasste 32 Megabyte Arbeitsspeicher, eine Festplatte mit 1,5 Gigabyte Speicherkapazität, eine Festplatte mit 3 Gigabyte Speicherkapazität, eine ELSA Winner 1000 Trio Graphikkarte sowie eine Creative Labs Soundblaster AudioPCI 128 Soundkarte.

Bei der Erstellung und Digitalisierung von Bildmaterial kamen mehrere Geräte zum Einsatz. Die Digitalisierung von Fotografien erfolgte mit einem hochauflösenden Scanner der Marke Sharp, Modell JX-325. Diapositive wurde mit einem Diascanner der Firma Polaroid, Modell Sprint Scan 35 bearbeitet. Zur Erstellung von Bildern und der direkten Übertragung auf den PC wurde eine Digitalkamera der Marke Canon, Modell PowerShot Pro 70, genutzt.

Zur Erstellung von CD-ROM's für die Prüfung und Evaluierung wurde ein CD-Recorder der Marke Philips, Modell CDD 2000 verwendet. Dieser war an einen IBM-kompatiblen Personal Computer mit einem Intel Pentium[®]-Prozessor mit einer Taktfrequenz von 100 Megahertz, 32 Megabyte Arbeitsspeicher sowie 2 Festplatten mit je 2 Gigabyte Speicherkapazität angeschlossen.

Die Datensicherung erfolgte wöchentlich auf einer Festplatte mit 8,5 Gigabyte Speicherkapazität.

3.4. Verwendete Software

Tabelle 4: Zur Erstellung des Lernprogramms verwendete Software

| Software | Hersteller | Einsatzgebiet |
|--|----------------------------------|--|
| Toolbook II Instructor 6.5 [®] | Asymetrix Learning Systems, Inc. | Autorensystem zur Entwicklung des Lernprogramms |
| Adobe Photoshop 5.0 [®] | Adobe Systems Incorporated | Digitale Bildbearbeitung, Erstellung und Bearbeitung von Graphiken und Animationen |
| Microsoft Word 2000 [®] | Microsoft Corporation | Erstellung und Verwaltung von Texten |
| VVSCAN NT [©] , Version 2.01a | Accusoft Corporation | Digitalisieren von Photographien |
| Polaroid Sprint Scan [©] , Version 2.01 | Polaroid Corporation | Digitalisieren von Diapositiven |
| Microsoft Windows 95 [©] | Microsoft Corporation | als Betriebssystem |

3.5. Verwendete multimediale Darstellungsformen

3.5.1. Texte

Die Bildschirmoberfläche bietet weniger Platz für Texte als eine Buchseite oder die Seite einer Fachzeitschrift. Um diesem Umstand gerecht zu werden und um das Scrollen mit der Maus zu vermeiden, wurde der Text möglichst „knapp, aber informativ“ gehalten. Er weicht damit vom üblichen wissenschaftlichen Stil ab.

Bewusst wurde der Nutzer auch direkt angesprochen („Sie – Standpunkt“), um die Bindung des Nutzers an das Programm zu erhöhen.

Soweit es möglich war, wurde Text durch Bilder, Graphiken und Animationen ersetzt oder diente zur Erläuterung visueller Darstellungsformen.

3.5.2. Audio

Die verwendeten Audiodateien unterteilen sich in Musik- und Textdateien.

Die in der Einführung und im Abspann verwendete Musik wurde von einem Musiker speziell für die Anforderungen dieses Programms nach Vorgaben des Doktoranden entwickelt. Dabei wurde der Versuch unternommen, die Musik mit dem Inhalt des Programms thematisch zu verbinden.

Die verwendeten Texte wurden vom Autor dieser Dissertationsschrift für das Programm geschrieben. Sie dienen einerseits dazu, bestimmte Inhalte und Navigationshilfen zu übermitteln. Andererseits wurden sie in die Ausführung der Übungsaufgaben übernommen, um den praxisbezogenen Inhalt dieser Aufgaben zu verdeutlichen.

3.5.3. Bilder und Graphiken

Bilder und Graphiken sollten Text soweit wie möglich ersetzen oder als unterstützendes Bildmaterial illustrieren.

Photos wurden vom Doktoranden aufgenommen. Dies geschah entweder mit einer Kleinbildkamera der Marke Canon, Modell EOS 500N oder einer Digitalkamera der Marke Canon Modell PowerShot Pro 70.

Alle aufgenommenen Graphiken wurden speziell für das Programm „Fruchtbarkeitsmanagement beim Milchrind Teil 2“ erstellt. Nach Erstellung einer Vorlage, sowie des geplanten Einsatzrahmens durch den Doktoranden wurden diese von einem Mediendesigner technisch umgesetzt und in das Programmdesign eingepasst.

3.5.4. Animationen

Dem Einsatz von Animationen lagen zwei Motivationen zu Grunde. Diese wurden immer dort eingesetzt, wo durch die Vermittlung von Informationen mittels Animationen längere Textpassagen ersetzt werden konnten. Sie wurden ferner eingesetzt, wo es in Design und der Navigation sinnvoll erschien, die intuitive Benutzerführung zu unterstützen oder Übergängen zwischen verschiedenen Bildelementen oder Seiten einen fließenden Charakter zu geben.

3.6. Interdisziplinäre Zusammenarbeit

Für die Verwirklichung des Projektes war die Zusammenarbeit zwischen Beteiligten unterschiedlicher Fachdisziplinen notwendig. Besonderes Augenmerk wurde auf die gemeinsame Entwicklung der Programmstruktur, des Layoutes und der Navigation gelegt.

Der fachliche Inhalt wurde vom Doktoranden umgesetzt, der auch alle Programmierarbeiten durchführte. Das Layout, sowie Animationen und Graphiken wurde von einem Mediendesigner nach eigenen Ideen und Vorgaben des Doktoranden erstellt. Die Programmstruktur und die didaktische Aufbereitung des Inhaltes wurde gemeinsam mit einem Informationswissenschaftler entwickelt. Dieser leistete bei der Entwicklung komplexer Programmierungen Hilfestellungen.