

### **3. Material und Methoden**

#### **3.1 Motivation und Ziele für die Entwicklung des Informationssystems**

##### **3.1.1 Ausgangssituation und mögliche Konsequenzen**

Die in den letzten Jahren zu beobachtende Ausbreitung multiresistenter human- und tierpathogener Bakterien hat die Diskussion über die Risiken jeglichen Einsatzes antibiotischer Wirkstoffe neu belebt (Kamphues 1999).

Tatsache ist, dass in den letzten Jahren eine zunehmende Ausbreitung von Resistenzen gegenüber bestimmten Antibiotika bei human- und tierpathogenen Bakterien zu beobachten ist. Zurückzuführen ist diese Resistenzentwicklung insbesondere auf den wachsenden Selektionsdruck infolge des weit verbreiteten Einsatzes von Antibiotika (Martens et al. 1999).

Derzeit lassen sich bei Tier und Mensch noch die meisten bakteriellen Infektionen kontrollieren, allerdings mit der Konsequenz, dass jeder Einsatz von Antibiotika das Risiko einer Resistenzselektion birgt. Antibiotika sind in der Veterinärmedizin unverzichtbar zur Bekämpfung von Infektionskrankheiten und damit zur Verhinderung der Ausbreitung von Krankheiten und zur Vermeidung der Übertragung von Zoonosen auf den Menschen. Außerdem dienen sie dem Tierschutz und der Qualitätssicherung tierischer Lebensmittel, verhüten ernährungsbedingte Krankheiten und steigern die Effizienz der tierischen Produktion (Richter 1999, Ungemach 1999b).

Verschiedene Autoren räumen die Möglichkeit ein, dass der Einsatz von Antibiotika in der Veterinärmedizin zu einer Ausbreitung von Resistenzen gegenüber Antibiotika in der Humanmedizin beiträgt (Martens et al. 1999, Radostits 1999, Ungemach 1999b, Wieler und Baljer 1999b). Der Anteil dieser aus der Veterinärmedizin stammenden Resistenzen ist allerdings noch nicht endgültig bekannt (FVE 1999), da sie bisher nicht quantifizierbar von den in der Humanmedizin „hausgemachten“ Resistenzen abzugrenzen sind (Ungemach 1999b). In der Humanmedizin erhöhen multiresistente Bakterien die Behandlungsdauer, die Liegezeiten, die Mortalität und die Kosten im Gesundheitswesen (Shlaes et al. 1997). Neben den direkten Folgen der ungünstigen Resistenzlage für die Gesundheit von Mensch und Tier bestehen auch indirekte negative Konsequenzen für die Veterinärmedizin. Die Frage über die möglichen Ursachen für die Resistenzentstehung gegen Antibiotika ist ein Reizthema in den öffentlichen Medien. Schlagzeilen zu diesem Thema stellen den Einsatz von

Antibiotika in der Tiermedizin als eine Bedrohung für die Humanmedizin dar (Radostis 1999) und tragen somit zu einem Imageverlust des Berufstandes bei.

Die steigenden Ansprüche an Wirksamkeit und Sicherheit pharmakologisch wirksamer Substanzen und die damit verbundenen Fragen des Verbraucherschutzes führen auch dazu, dass der Gesetzgeber schneller als früher zu restriktiven Maßnahmen greift. Dadurch entstehen zum Teil nicht zu schließende Therapielücken, so dass die arzneiliche Versorgung von Lebensmittel liefernden Tieren immer mehr eingeschränkt wird (Löscher 2000).

Auf Grund der beschriebenen Situation muss dafür gesorgt werden, dass Antibiotika bei landwirtschaftlichen Nutztieren immer mit der „erforderlichen Sorgfalt“ eingesetzt werden, bzw. deren Anwendung auf ein Mindestmaß beschränkt wird (Ungemach 1999b).

Unabhängig von den entsprechenden nationalen, europäischen und internationalen Bemühungen werden die persönlichen Bemühungen aller Beteiligten in der Human- und Veterinärmedizin für einen verantwortungsbewussten Einsatz von Antibiotika, der wesentliche Faktor im Kampf gegen die weitere Zunahme resistenter Bakterien sein (Schwarz und Kehrenberg 1999).

### **3.1.2 Zielsetzung**

Ziel war es im Rahmen dieses Promotionsvorhabens ein Informationsmedium zu entwickeln, das dem Tierarzt die Informationen bereitstellt, die er für einen verantwortungsvollen Einsatz von Antibiotika in der Veterinärmedizin benötigt. Diese Informationen sollten konzentriert, in aktueller Form, kostenneutral und jederzeit schnell zugänglich vermittelt werden. Auf diesem Wege soll ein verantwortungsbewusster Umgang mit Antibiotika gefördert und der Verbrauch von Antibiotika reduziert werden. Dies kann mit dazu beitragen, die Risiken einer „postantibiotischen Ära“ abzuwenden, in welcher Möglichkeiten zur Therapie verschiedener bakterieller Infektionen bei Mensch und Tier fehlen oder eingeschränkt sind. Außerdem sollen Restriktionen im tierärztlichen Dispensierrecht, hinsichtlich der Art der Wirkstoffe, der betroffenen Spezies und der Bedingungen des Antibiotika-Einsatzes vermieden werden (Martens et al. 1999).

Dem Studenten der Tiermedizin sollte schon während des Studiums die Notwendigkeit vermittelt werden, Antibiotika im Alltag der Nutztiermedizin immer mit der „erforderlichen Sorgfalt“ anzuwenden. Das geplante Informationsmedium sollte ihm die Möglichkeit bieten, die pharmakologischen Eigenschaften antibakteriell wirksamer Substanzen, in ansprechender, multimedialer und nicht linearer Form zu erlernen und sich schon frühzeitig mit den Grundregeln für einen bewussten Antibiotika-Einsatz vertraut zu machen.

Ziel des Informationsmediums war es zusätzlich den Tierhalter, als Mitverantwortlichen bei der Produktion tierischer Lebensmittel, von der Notwendigkeit und dem Nutzen eines verantwortlichen Umgangs mit Antibiotika zu überzeugen.

Außerdem erschien es wichtig, die Bemühungen seitens der Tierärzteschaft für einen bewussten Antibiotika-Einsatz und die Qualitätssicherung in der Produktion tierischer Lebensmittel in der Öffentlichkeit darzustellen. Dies stellt eine Möglichkeit dar, das Vertrauen des Verbrauchers bezüglich der Qualität und Sicherheit der von Tieren gewonnenen Lebensmittel zurück zugewinnen. Auf diesem Wege kann auch einem möglichen Imageverlust für die konventionelle Tierhaltung, mit entsprechenden Konsequenzen für die Wettbewerbsfähigkeit, entgegengewirkt (Martens et al. 1999) und der Ruf des tierärztlichen Berufsstandes gepflegt werden.

### **3.1.3 Zielgruppe**

Das erstellte Informationssystem soll hauptsächlich von praktizierenden Tierärzten genutzt werden. Von einem Tierarzt wird erwartet, dass er bei jedem Einsatz eines Antibiotikums sowohl mikrobiologische Faktoren als auch pharmakologische und epidemiologische Aspekte berücksichtigt (Ungemach 1999b). Außerdem sollte er die Nutzen und Risiken für Tier, Mensch und Umwelt abwägen und das Arzneimittelrecht, die aktuelle Zulassungssituation, die Wirtschaftlichkeit seiner Therapie, den Immunstatus des Tieres, die Zugänglichkeit des Krankheitsherdens und die aktuelle Resistenzlage beachten. Daher hat der Tierarzt heute den Bedarf nach einem „Vademecum“, mit dem er sich über die am besten geeignete Form der Antibiotikatherapie bei einem Patienten unterrichten kann und das zugleich Informationen über Dosierung, Dosisintervalle, Wartezeiten und mögliche Neben- und Wechselwirkungen liefert (Frey 1995). Zur Zeit wird der vom Tierarzt geforderte, verantwortungsbewusste Umgang mit Antibiotika durch einen Mangel an notwendigen und aktuellen Informationen und durch die Verteilung der vorhandenen Informationen auf unterschiedliche Quellen erschwert (Apley 1999). Auch Ungemach hat 1998 auf einem Kongress zur arzneimittelrechtlichen Situation die fehlenden Informationen über zugelassene Arzneimittel und lückenhafte pharmakologische Kenntnisse als Ursache für die Probleme bei der Therapie Lebensmittel liefernder Tiere genannt (Straub 1998a).

Studenten der Tiermedizin sollten das im Rahmen dieser Dissertation entwickelte Informationsmedium während des Studiums ebenfalls nutzen können. In der veterinärmedizinischen Lehre werden in den einzelnen Fächern die pharmakologischen und mikrobiologischen Grundlagen vermittelt. Eine fächerübergreifende Verbindung der Lehrinhalte, wie sie für einen verantwortungsvollen Einsatz von Antibiotika notwendig ist,

gelingt dabei selten. In der studentischen Grundausbildung muss in noch stärkerem Maße auf die Grundlagen einer begründeten Anwendung von Antibiotika in der Praxis hingewirkt werden (Heuwieser 1999).

Als weiterer Nutzer sollte der Landwirt als Tierhalter angesprochen werden, der die Kosten der antibiotischen Behandlung trägt und damit einen wesentlichen Einfluss auf den verantwortungsvollen Einsatz von Antibiotika hat. Außerdem ist er für ein Drittel der in den hiesigen Tierbeständen eingesetzten Antibiotikamengen verantwortlich, die in Form von Leistungsförderern als Futterzusatzstoffe eingesetzt werden (Martens et al. 1999).

Der Verbraucher wird durch die Medien hinsichtlich der Sicherheit tierischer Lebensmittel verunsichert und die „gesellschaftliche Akzeptanz“ konventioneller Haltungsbedingungen sinkt (Martens et al. 1999). Sollte es nicht gelingen, einen kritischen, verantwortungsvollen Einsatz von Antibiotika in der Nutztiermedizin zu erreichen und dies der Öffentlichkeit zu demonstrieren, erhalten die Kritiker schlagkräftige Argumente, die ein vollständiges Verbot von Antibiotika bei Lebensmittel liefernden Tieren fordern (Heuwieser 1999).

## **3.2 Konzeptionierung des Informationssystems**

### **3.2.1 Auswahl des Mediums Internet**

Um der dynamischen Situation auf dem Arzneimittelmarkt und in der Resistenzentwicklung gerecht werden zu können, sollte eine wesentliche Eigenschaft des Informationssystems die schnelle und unproblematische Aktualisierbarkeit sein. Die klassischen Printmedien können diese Aktualität, bedingt durch die für die Veröffentlichung notwendige Vorlaufzeit, nicht leisten. Die in Lehrbüchern veröffentlichten Daten über Arzneimittelzulassungen oder die Resistenzsituation sind zum Teil schon bei Erscheinen des Buches veraltet. Das traditionelle wissenschaftliche Publikationswesen, in Form gedruckter Zeitschriften ist schwerfällig und teuer. Für die Veröffentlichungen bestehen lange Wartezeiten und hohe Ablehnungsraten (Grötschel und Lügger 1996). Als eine weitere Publikationsmöglichkeit stand die CD-ROM zur Diskussion. Auf eine Publikation in Form einer CD-ROM wurde verzichtet, weil sich diese nach ihrem Erscheinen nicht mehr aktualisieren lässt.

Daher wurde, um die gewünschte Aktualität gewährleisten zu können, als Medium zur Publikation der geplanten Informationen das Internet gewählt. Das World Wide Web (WWW, W3) erlaubt einen einfachen, raschen, zeitlich unabhängigen und kostengünstigen Zugriff auf Daten. Informationen im Internet sind zu geringen Kosten produzierbar und stehen in kurzer Zeit einem großen Personenkreis zur Verfügung (Staub 1997).

Die Präsentation im Internet bietet den Vorteil, dass die vorhandenen Daten über die Resistenzsituation, die auf dem Markt befindlichen Präparate und die neusten Untersuchungen, Publikationen, Verordnungen und Verbote laufend aktualisiert werden können. Dies kann durch eine einmalige Änderung (Update) der zentral auf einem Server liegenden Daten geschehen.

Neben der Aktualität ist die Interaktivität ein weiterer Vorteil des Internets. Diese bietet die Möglichkeit, Inhalte aus den verschiedenen Fachgebieten innerhalb des Informationssystems miteinander zu verknüpfen (verlinken). Das Internet bietet durch seine Interaktivität dem Nutzer die Möglichkeit, die Vorgehensweise und die Informationstiefe selber zu bestimmen. Im Gegensatz zu Lehrbüchern, in denen jeder Aspekt des Werkes eindeutig plaziert werden muss, sind im Internet Verweise, Exkurse und Sprünge möglich (Wunderlich 1997). Dies ermöglicht ein selbstständiges und individuelles, nicht lineares Vorgehen des Nutzers.

Zusätzlich können auch Verknüpfungen (Links) zu externen Internetseiten mit ähnlichen oder ergänzenden Inhalten gelegt werden. Die Hypertext-Systeme des World Wide Web (WWW, W3) bieten die komfortabelste Art, sich im Computernetz zu bewegen (Wormek und Minkus 1996). Dies zieht allerdings auch die Verpflichtung nach sich, das erstellte Informationssystem im Internet, den sich ständig weiterentwickelnden Standards laufend anzupassen. Außerdem müssen die angegebenen Links regelmäßig auf ihre Aktualität überprüft und gegebenenfalls erneuert werden.

Ein weiterer Vorteil ist, dass das Informationssystem schon vor der endgültigen Fertigstellung in Teilen in das World Wide Web gestellt werden kann. Auf diese Weise können technische Fehler frühzeitig erkannt und direkt behoben werden. Rückmeldungen und Reaktionen der Nutzer sind per E-Mail einfacher möglich und können direkt diskutiert werden. Problematisch ist allerdings die Qualitätssicherung und die Gewährleistung der Urheberrechte, da jeder elektronisch gespeicherte Text beliebig veränderbar ist (Staub 1997).

Aus technischen Gründen kann die Zahl der Internet-Nutzer nicht exakt bestimmt werden. Um eine Vorstellung von der Verbreitung des Internet zu bekommen, muss daher entweder auf Indikatoren (wie die Zahl der angeschlossenen Hosts, auf jeden Host kommen ca. 5 Nutzer) zurückgegriffen oder über Marktforschungsstudien außerhalb des Internet die Zahl der Nutzer ermittelt werden. Das Internet als Informationsmedium erfreut sich zunehmender Beliebtheit (Lampe 1997). Nach einer DENIC-Statistik<sup>1)</sup> gab es in Deutschland Ende 1997 eine Millionen Hosts. Bis Mai 2000 ist diese Zahl auf 1,78 Millionen, bis März 2001 auf 2,2 Millionen angestiegen. Nach Gieringer (2000) nimmt Deutschland mit mehr als 324.000

---

<sup>1)</sup> [http://www.denic.de/DENICdb/stats/hosts\\_simple.html](http://www.denic.de/DENICdb/stats/hosts_simple.html)

Domains und mit 9,4 Millionen Nutzern den Spitzenplatz der Internet-Anbieter und –Nutzer in Europa ein. Die Internetnutzung in der Gesamtbevölkerung Deutschlands wurde im März 1999 mit 10% (Focus<sup>2)</sup>) und im Oktober mit 15% (Denic<sup>3)</sup>) angegeben. Eine von Steens (1999) im März 1997 durchgeführte Umfrage ergab, dass 28,7% der befragten Tierärzte einen Computer mit Internetzugang besitzen. Davon nutzten 25,9% den Computer für elektronische Post (E-Mails) und den Zugang zum Internet. Nach einer eigenen im November 1999 durchgeführten Umfrage (siehe Kapitel 4.1.6) besaßen bereits 59,7% der befragten Tierärzte einen Internetzugang in ihrer Praxis und 45,5% in ihrem Privathaushalt. Auch die rege Beteiligung an dem Internetforum „Tiermedizin.de“, mit durchschnittlich 60 Diskussionsbeiträgen pro Tag im Jahr 2000 (Neumann 2001), zeigt das große Interesse der Tierärzte am Internet.

Häufig werden als Argument gegen das Internet die hohen Kosten für die Nutzung genannt. Dies kann bereits bei der Erstellung einer Internetseite durch die Einhaltung kurzer Ladezeiten berücksichtigt werden. Dieser Aspekt erschien ohnehin schon auf Grund des angenommenen permanenten Zeitmangels in der Tierärzteschaft ratsam. Mit Einführung von monatlichen Festpreisen für eine unbegrenzte Internetnutzung (Flatrates), sollten die Kosten außerdem weiter sinken. Während die billigste Flatrate zu Beginn der Entwicklungsarbeit noch 149,00 DM kostete, mussten Vielnutzer drei Monate später in einigen Städten nur noch 49,00 DM pro Monat bezahlen. Die Preisspanne reichte in einem Anbietervergleich von Magenauer und Duhm (2000) im Juni 2000 von 249,00 DM (Connect 24/7) bis 49,00 DM (Mobilcom) zuzüglich unterschiedlicher Einrichtungsgebühren. Es war davon auszugehen, dass sobald die Anbieter Telekom und AOL Flatrates unter 100,00 DM bereitstellen, auch die Preise bei den kleineren Anbietern fallen würden. Auch der Service sollte sich voraussichtlich noch verbessern (Magenauer und Duhm 2000).

### **3.2.2 Evaluierung des Informationsbedarfs und möglicher Kooperationen**

Bei der Konzeption von Informationssystemen müssen die Nutzer in Hinsicht auf ihr Wissen, ihre Einstellung und ihre Bedürfnisse analysiert werden (Hill Duin 1988). Zu diesem Zweck wurden zwei Umfragen unter Tierärzten und eine Expertenbefragung zum Einsatz von Antibiotika in der Rinderpraxis durchgeführt. Der erste Fragebogen (siehe Anhang 10.3.1) enthielt 16 Fragen zum Einsatz von Antibiotika in der Rinderpraxis und wurde im Juli 1999 als Beilage in einem Rundbrief an 237 Mitglieder der Interessengemeinschaft Integrierte Tierärztliche Bestandsbetreuung (IG-ITB Rind) des Bundesverbands Praktischer Tierärzte

---

<sup>2)</sup> <http://focus.de/D/DD/DD36/DD36A/dd36a.htm>

<sup>3)</sup> <http://www.denic.de/DENICdb/stats/kurzmeldungen/internetnutzung2.tml>

(BPT) versand. Der zweite Fragebogen (siehe Anhang 10.3.2) wurde auf der berufspolitischen Forumsveranstaltung des BPT und der BTK mit dem Thema „Wie können wir die Antibiotika für die tierärztliche Praxis erhalten?“ im Rahmen des BPT-Kongresses im November 1999 in Nürnberg ausgelegt. In diesem Fragebogen wurden insgesamt 31 Fragen zum Antibiotika-Einsatz, zu Resistenzbestimmungen und der Computerausstattung in den tierärztlichen Praxen gestellt. Außerdem wurde erfragt, welche Quellen zur Beschaffung wichtiger Informationen für die Verwendung von Antibiotika genutzt werden und welche Kriterien bei der Auswahl eines Antibiotikums für die Therapie eine Rolle spielen.

Die Daten der Fragebögen wurden mit dem Programm SPSS<sup>®</sup> Version 9.0 ausgewertet. Zur Darstellung der Ergebnisse wurden Balkendiagramme verwendet. Für den direkten Vergleich von Fragen wurden Tabellen erstellt.

Des Weiteren wurde im April 2000 eine Umfrage unter Experten (siehe Anhang 10.3.3) per E-Mail und per Post durchgeführt. Ausgewählte Experten und Meinungsbildner der Fachgebiete Mikrobiologie und Pharmakologie wurden mit sieben Fragen über ihre Einschätzung zu folgenden Themen befragt:

- Einschätzung der Resistenzsituation,
- Zuverlässigkeit der verschiedenen Verfahren der Resistenztestung,
- Nutzbarkeit von Resistenzdaten aus der Routine-Diagnostik,
- Grundregeln für einen verantwortungsvollen Einsatz von Antibiotika,
- Kriterien bei der Auswahl eines Antibiotikums für die Therapie,
- Chancen und Probleme des geplanten Informationssystems,
- Einschätzung des Informationsstands der praktizierenden Tierärzte.

Außerdem wurde das geplante Informationssystem im Rahmen dreier Treffen mit dem Bundesverband für Tiergesundheit e.V. (BfT), dem Delta-Verlag und Experten der Fächer Pharmakologie und Mikrobiologie vorgestellt. Ziel dieser Präsentationen war die Einholung externer Anregungen und die Abklärung eventuell möglicher Kooperationen. Trotz überwiegend positiver Reaktionen kam aus finanziellen Gründen keine Zusammenarbeit zustande. Des Weiteren wurden Kongresse zu der Thematik „verantwortungsvoller Umgang mit Antibiotika“ besucht und umfangreiches Informationsmaterial und Veröffentlichungen gesammelt.

### **3.2.3 Zugangsbeschränkung durch Passwortschutz**

Bei einer Internetseite besteht, wie bei interaktiven Lernprogrammen, das Problem, dass die Darstellung von Wirkstoffen und Dosierungen bei uneingeschränkten Zugriffsrechten für Laien zu einem Missbrauch der Informationen, zur Selbstdiagnose oder sogar Selbsttherapie führen könnte (Steens 1999). Rechtlich untersagt ist nach dem Gesetz über die Werbung auf dem Gebiet des Heilwesens (Heilmittelwerbegesetz, HWG) § 10 (1) die Bewerbung verschreibungspflichtiger Arzneimittel außerhalb von Fachkreisen (Ärzte, Zahnärzte, Apotheker und Personen, die mit diesen Arzneimitteln erlaubterweise Handel treiben)(HWG 2000). Da Daten über die aktuelle Resistenzlage für die Medien ein brisantes Thema darstellen, erschien es ebenfalls nicht sinnvoll, der breiten Öffentlichkeit Zugang zu diesen Daten zu gewähren und einen Missbrauch zu ermöglichen.

Beschränken lässt sich der Zugang zu einer Internetseite, indem die „sensiblen“ Bereiche mit einem Passwortschutz belegt werden. Diese Passwortfunktion fragt Benutzernamen (Kennung) und Passwort ab und leitet registrierte Besucher in den Passwort geschützten Bereich weiter. Für den Nutzer entsteht durch den Passwortschutz einer Internetseite ein Mehraufwand (Beantragung eines Passworts, Einsenden der Approbationsbescheinigung, Wartezeit), der ihn möglicherweise von einer weiteren Nutzung des Informationssystems abschreckt.

Deshalb wurde für die erste Version des Informationssystems die Vergabe eines in der Fachpresse veröffentlichten Passworts gewählt. Ein solches Passwort ist für alle Anwender einheitlich und ermöglicht einen bequemen, komplikationsfreien und schnellen Zugriff auf den geschützten Bereich der Internetseiten (Abt 2000). Für die erste Version des Informationssystems, die keine Daten über antibakterielle Präparate oder die aktuelle Resistenzlage enthält, erschien diese Art einer einheitlichen Zugangsbeschränkung, wie sie auch der BPT für seine Internetseite nutzt, als ausreichend. Für eine Folgeversion, die entsprechende Informationen enthalten soll, ist eine Passwortvergabe über das System von „Vet-Check“ ([www.vetcheck.de](http://www.vetcheck.de)) oder „Doc-Check“ ([www.doccheck.de](http://www.doccheck.de)) geplant. Diese Systeme beruhen auf einer einmaligen individuellen Anmeldung, die den Zugang zu verschiedenen medizinischen Internetseiten (z.B. [www.rote-liste.de](http://www.rote-liste.de)) inklusive Online-Bibliotheken und Datenbanken ermöglicht.

### **3.2.4 Strukturierung der Inhalte**

Die zielgerichtete Strukturierung von Informationen ist eine wesentliche Voraussetzung für den Nutzen von Informationen und deren Wiederverwendbarkeit (Holzmann 2000).

Zur Strukturierung von Informationen stehen verschiedene Methoden zur Verfügung. Die Einfachste stellt die herkömmliche lineare Präsentation (siehe Abbildung 3) auf Papierbasis dar.



Abbildung 3: Lineare Informationsstrukturierung

Das Internet ermöglicht nicht-lineare Verknüpfungskonzepte, die eine individuelle Aufarbeitung der Informationen erlauben. Die assoziative Informationsstrukturierung (siehe Abbildung 4) orientiert sich an dem Reflektionsschema der semantischen Wissensstrukturierung des menschlichen Gedächtnisses (Wunderlich 1997) .

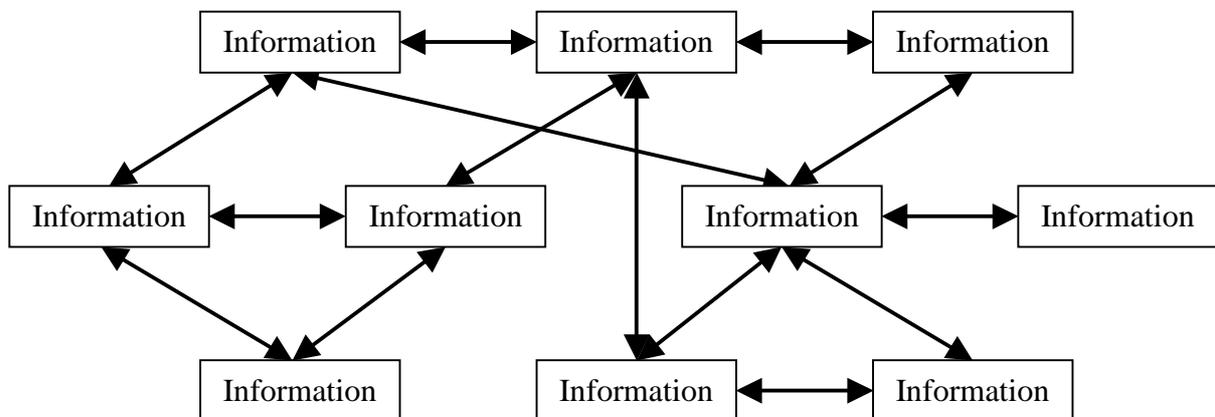


Abbildung 4: Assoziative Informationsstrukturierung (nach Wunderlich 1997)

Im Internet finden häufig hierarchische Verknüpfungen (siehe Abbildung 5) Verwendung, da sie bei der strukturierten Erschließung komplexer Themengebiete sinnvoll einsetzbar sind (Wunderlich 1997). Für die im Rahmen dieser Dissertation erstellten Internetseite wurden die Informationen hierarchisch strukturiert. Dies ermöglicht dem Informationssuchenden einen

schnelleren und gezielteren Zugang zu den benötigten Informationen, als eine assoziative Strukturierung.

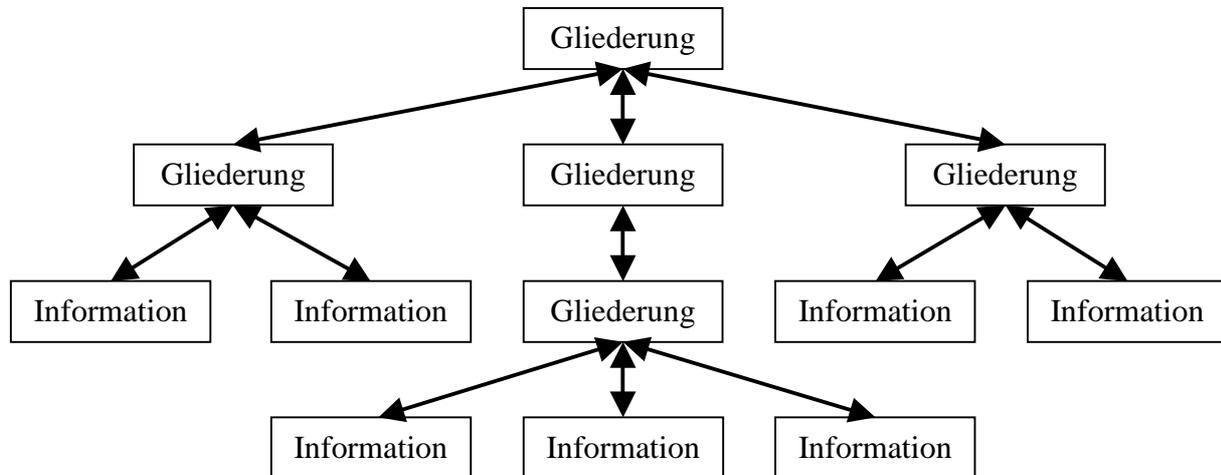


Abbildung 5: Hierarchische Informationsstrukturierung (nach Wunderlich 1997)

Die Strukturierung des entwickelten Informationssystems sollte folgende Ansprüche erfüllen:

- Um dem „Heilmittelwerbegesetz“ gerecht zu werden, durften nur Personen aus den Fachkreisen Zugang zu den Daten über verschreibungspflichtige Arzneimittel haben.
- Aus berufspolitischen Gründen sollten „sensible“ Informationen (z.B. über die aktuelle Resistenzlage) nicht der Öffentlichkeit zugänglich sein.
- Die unterschiedliche Erwartungshaltung und der Informationsstand der sehr inhomogenen Zielgruppe, bestehend aus Tierärzten, Studenten der Tiermedizin, Tierhaltern und Verbrauchern von tierischen Lebensmitteln, mussten berücksichtigt werden.
- Die zum Teil komplexen Informationen aus den verschiedenen Fachgebieten (z.B. Mikrobiologie, Pharmakologie) sollten übersichtlich dargestellt werden.
- Durch eine übersichtliche Struktur sollte eine problemlose und zielgerichtete Navigation durch das Informationssystem gewährleistet werden.
- Um den individuellen Ansprüchen, hinsichtlich Informationsbedarf und Nutzungsdauer, gerecht zu werden, sollten verschiedene Vorgehensweisen und Eindringtiefen ermöglicht werden.

Um diese Anforderungen zu erfüllen, musste eine hierarchische Gliederung entwickelt werden (siehe Abbildung 5), die die Informationen in verschiedenen Bereichen und auf verschiedenen Ebenen vermittelt. Dazu wurde das Informationssystem nach der Startseite (Homepage) zunächst in einen öffentlichen und einen geschützten Bereich gegliedert (siehe

Abbildung 6). Zwischen der Startseite und der Informationsebene wurde je eine Gliederungsebene für den öffentlichen und den geschützten Bereich eingefügt. Diese stellt die nachfolgenden Inhalte vor und leitet den Nutzer zu den entsprechenden Unterbereichen. Diese Gliederung ermöglicht einen Passwortschutz für einzelne Unterbereiche oder den gesamten geschützten Bereich.

Der öffentliche Bereich wurde entsprechend der drei Hauptzielgruppen in drei Unterbereiche gegliedert. Sie enthalten allgemeine Informationen für den Tierhalter und den Verbraucher von tierischen Lebensmitteln und beschreiben den Inhalt des geschützten Bereichs für Tierärzte. Der geschützte Bereich wurden nach Sachgebieten in sechs Unterbereiche aufgeteilt.

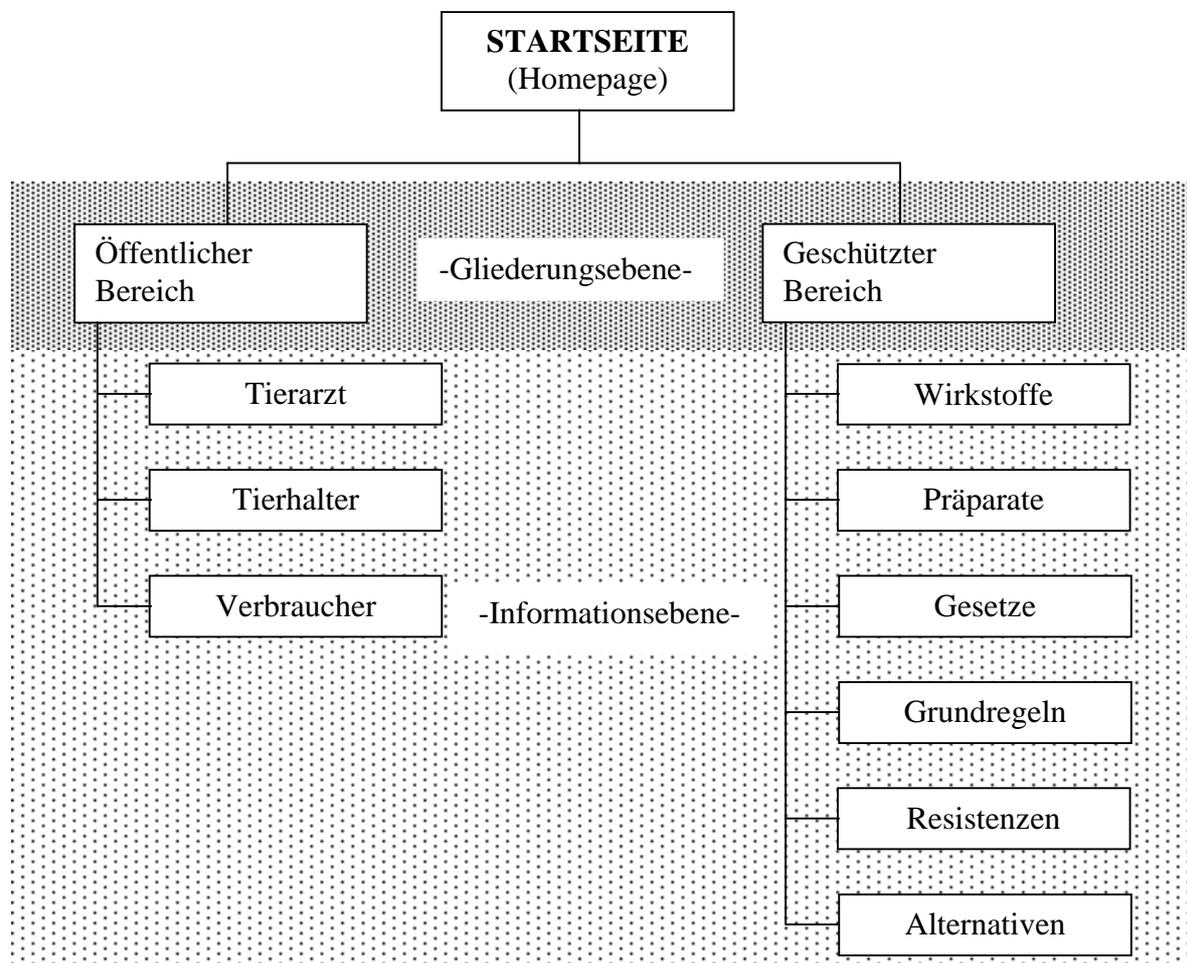


Abbildung 6: Hierarchische Strukturierung des erstellten Informationssystems in öffentlichen und geschützten Bereich und die entsprechenden Unterbereiche

Außerhalb dieser hierarchischen Strukturierung wurde eine weitere Ebene eingerichtet, die aus dem gesamten Informationssystem heraus erreichbar sein sollte und Folgendes beinhaltet:

- Inhaltsübersicht, Index, Impressum, Danksagungen,

- Lexikon zur Erläuterung der im System enthaltenen Fachbegriffe,
- Hilfefunktion zur Erläuterung der Vorgehensweise in dem Informationssystem,
- Kontaktmöglichkeit für Kritik, Anregungen und sonstige Kommentare.

Die einzelnen Unterbereiche der Informationsebene wurden noch weiter in Kapitel unterteilt, deren Inhalte in Tabelle 2 und 3 aufgelistet werden. Auf der Ebene „Wirkstoffe“ (siehe Tabelle 3) war es notwendig, vor der eigentlichen Informationsebene eine zweite Gliederungsebene einzufügen. Diese beinhaltet eine alphabetische Auflistung der im Informationssystem beschriebenen Wirkstoffe. Von dieser Gliederungsebene gelangt man auf die eigentliche Informationsebene im Unterbereich „Wirkstoffe“. Die Informationen im Unterbereich Wirkstoffe wurden je Wirkstoff in die vier Kapitel „Stoffeigenschaften“, „Pharmakologie“, „Pharmakokinetik“ und „Klinik“ eingeteilt.

Tabelle 2: Einteilung der Informationsebene des öffentlichen Bereichs in Unterbereiche und Kapitel

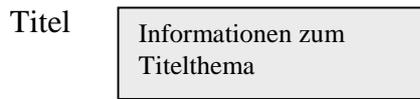
| <b>Unterbereiche</b>        | <b>Kapitel</b>   |
|-----------------------------|--|
| <b>Öffentlicher Bereich</b> |  |
| Tierarzt                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inhaltliche Beschreibung des geschützten Bereichs</li> <li>• Informationen zum Passwortschutz</li> <li>• Voraussetzungen für die Nutzung des Informationssystems</li> </ul>   |
| Tierhalter                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gründe für die Unverzichtbarkeit von Antibiotika in der Tiermedizin</li> <li>• Grundregeln für einen sorgfältigen Umgang mit Antibiotika</li> <li>• Wichtige arzneimittelrechtliche Bestimmungen</li> <li>• Prophylaxe-Maßnahmen zur Vermeidung von Infektionen</li> <li>• Alternativen zum Einsatz von Antibiotika</li> <li>• Aktuelles</li> </ul> |
| Verbraucher                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Notwendigkeit und Nutzen des Antibiotika-Einsatzes</li> <li>• Qualitätssicherungsmaßnahmen in der Produktion tierischer Lebensmittel</li> <li>• Übertragbarkeit von Resistenzen auf den Menschen</li> <li>• Entwicklungsgeschichte und Einsatzgebiete von Antibiotika</li> </ul>  |

Tabelle 3: Einteilung der Informationsebene des geschützten Bereichs in Unterbereiche und Kapitel

| <b>Unterbereiche</b>       | <b>Kapitel</b>  |  |
|----------------------------|---|--|
| <b>Geschützter Bereich</b> |   |  |
| Wirkstoffe                 | Zweite Gliederungsebene: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alphabetische Auflistung der Wirkstoffe</li> </ul>  | je Wirkstoff: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stoffeigenschaften</li> <li>• Pharmakologie</li> <li>• Pharmakokinetik</li> <li>• Klinik</li> </ul> |
|                            | Wirkstoffvergleich  |  |
| Präparate                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Suchformular (in Planung)</li> <li>• Liste der zugelassenen Präparate (in Planung)</li> </ul>  |  |
| Gesetze                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wichtige Gesetze und Verordnungen für den Umgang mit Antibiotika</li> </ul>  |  |
| Grundregeln                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundregeln für einen bewussten Umgang mit Antibiotika</li> </ul>  |  |
| Resistenzen                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Allgemeine Einschätzung der Resistenzsituation</li> <li>• Mechanismen der Resistenzentwicklung und -weitergabe</li> <li>• Resistenzübertragung auf den Menschen</li> <li>• Faktoren, die die Entstehung von Resistenzen begünstigen</li> <li>• Resistenztests</li> <li>• Aktuelle Resistenzlage</li> </ul> |  |
| Alternativen               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prophylaxe-Maßnahmen</li> <li>• Therapeutische Alternativen</li> <li>• Integrierte tierärztliche Bestandsbetreuung</li> </ul>  |  |

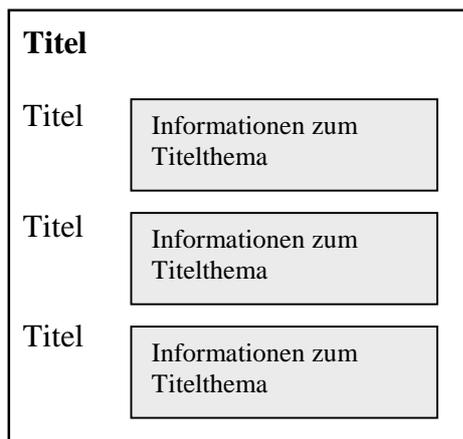
Ein weiterer Schwerpunkt bei der Strukturierung der Informationen wurde auf die systematische Beschreibung der antibakteriellen Wirkstoffe gelegt. Um die Informationen verständlich und schnell auffindbar darstellen zu können, war eine systematische und definierte Herangehensweise notwendig. Zu diesem Zweck wurde die „Information-Mapping“-Methode nach Holzmann (2000) angewendet (siehe Abbildung 7 und 8).

**Block:**



Ein „**Block**“ befasst sich mit einem abgegrenzten Thema und ist stets betitelt. Zu diesem Thema stellt der „**Block**“ alle für den Nutzer wichtigen Informationen dar.

**Map:**



Eine „**Map**“ enthält mehrere thematisch zusammengehörende Blöcke. Eine „**Map**“ hat ebenfalls einen Titel, der den gemeinsamen Inhalt und den Zweck der gesamten „**Map**“ beschreibt.

Abbildung 7: „Information-Mapping“ Methode nach Holzmann (2000)

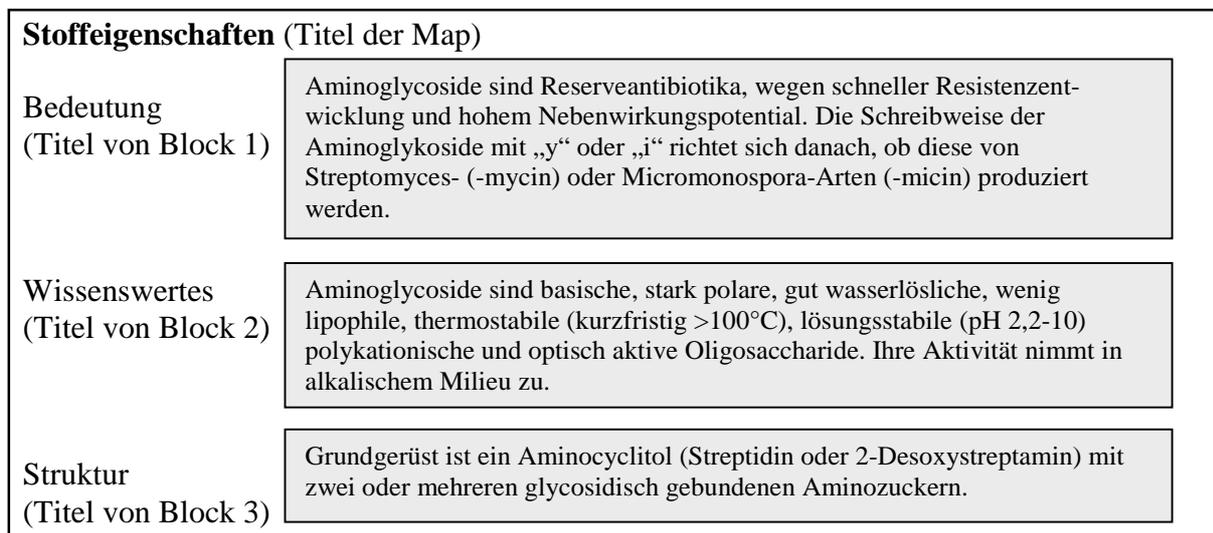


Abbildung 8: Die Informationseinheiten nach der „Informations-Mapping“ Methode dargestellt am Beispiel der Aminoglycoside.

Um die Informationen entsprechend strukturieren zu können, wurden die Texte über antibakterielle Wirkstoffe in den Standardlehrbüchern der Pharmakologie hinsichtlich ihrer Gliederung untersucht. Dabei wurden Gemeinsamkeiten heraus gearbeitet und ein eigenes,

einheitliches Gliederungsschema entsprechend der „Information-Mapping“ Methode entwickelt, die die Zuordnung aller in Frage kommenden Daten ermöglichte.

Ein weiterer Vorteil der einheitlichen und konsequenten Strukturierung der Informationen im Unterbereich „Wirkstoffe“, ist die mögliche Einbindung in eine Datenbank.

Die Informationen in den anderen Unterbereichen mussten inhaltlich nicht entsprechend strukturiert werden, da sie als Originaltext oder Zusammenfassungen dargestellt werden sollten.

### **3.2.5 Inhaltliche Beschränkung**

Bei der Strukturierung der geplanten Inhalte stellte sich heraus, dass die Erstellung eines Informationssystems für einen bewussten Antibiotika-Einsatz für das gesamte tiermedizinische Einsatzspektrum in einem Zeitraum von ein bis zwei Jahren nicht zu realisieren war. Daher wurde das Informationssystem zunächst auf den verantwortungsvollen Umgang mit Antibiotika bei der Therapie von Erkrankungen des Rindes beschränkt. Diese Beschränkung erschien sinnvoll, da über die vom Rind gewonnenen Lebensmittel die Möglichkeit einer Resistenzübertragung auf den Menschen besteht (Ungemach 1999a). Außerdem stellen die strengeren gesetzlichen Vorschriften bei der Therapie von Lebensmittel liefernden Tieren höhere Ansprüche an den Tierarzt als in der Kleintiermedizin (VO 2377/90 2000). Eine Publikation der geplanten Inhalte in Teilen erweist sich im Internet als sinnvoll, da der Nutzer durch eine ständige Erweiterung des Informationssystems zu regelmäßigen Besuchen motiviert wird. Zudem besteht die Möglichkeit durch Kritik und Anregungen der Nutzer, später zu erstellende Teile des Informationssystems, vor deren Veröffentlichung zu optimieren (Staub 1997). Außerdem wird durch eine frühe Teilveröffentlichung rechtzeitig ein entsprechender inhaltlicher Anspruch und eine Adresse im Internet gesichert.

### **3.2.6 Sprache**

Das im Rahmen dieser Dissertation erstellte Informationssystem wurde in deutscher Sprache verfasst. Grund hierfür war, dass nur Wirkstoffe, die für das Rind in Deutschland zugelassen sind, in das Informationssystem aufgenommen wurden. Außerdem ist die beschriebene Zulassungssituation, die Gesetzeslage und die Resistenzsituation für Deutschland spezifisch und daher überwiegend nur für Tierärzte, Tierhalter und Verbraucher des deutschsprachigen Raums interessant. Um gegebenenfalls eine Übersetzung bei einer Erweiterung des Informationssystems so problemlos wie möglich zu gestalten, wurde versucht, Navigations- und Designelemente möglichst textfrei zu halten. Andernfalls müssten diese sonst nachträglich für die Übersetzung neu entwickelt werden.

### 3.3 Allgemeine Vorgehensweise bei der Entwicklung des Informationssystems

Nachdem die Ziele und Zielgruppen des Informationssystems definiert, die zu vermittelnden Inhalte und deren Strukturierung geplant und festgelegt worden waren, konnte mit der Entwicklung des Informationssystems begonnen werden. Dabei sollte in folgender Reihenfolge vorgegangen werden:

- Planung des Informationssystems (u.a. Bildschirmaufteilung, Struktur, Dateinamen) auf Papier,
- Erstellung und Testung einer Demonstrations-Version (Demoversion),
- Überarbeitung der Demoversion (v.a. Struktur, Bildschirmaufteilung, Funktionalität),
- Entwicklung des endgültigen Informationssystems,
- Testphase und Überarbeitung des erstellten Informationssystems,
- Veröffentlichung des Informationssystems im Internet,
- Bekanntmachung des Informationssystems.

Auch nach der Veröffentlichung einer Internetseite muss ihre Aktualität und Akzeptanz ständig überprüft und gegebenenfalls auf Kritik oder Vorschläge eingegangen werden. Da sich Internet-Projekte sehr modular aufbauen lassen, erlauben sie problemlos eine schrittweise Realisierung (Staub 1997). Das heißt, eine inhaltliche Erweiterung ist auch nach der Veröffentlichung möglich, sofern die Strukturierung Platz für weiterer Module vorsieht. Bei der Erstellung, der im Rahmen dieser Dissertation entwickelten Internetseite, sollten folgende Grundsätze beachtet werden (Nielsen 1996, Rother 1998, Duhm und Benzig 2000, Franck 2000a):

- Die Internetseite sollte weitgehend unabhängig von Browsertyp und –generation, sowie der Monitorgröße und Bildschirmauflösung nutzbar sein.
- Das Design und die Benutzerführung sollten einfach und übersichtlich gehalten werden. Die Ladezeit der einzelnen Seiten sollte 10 bis 15 Sekunden (z.B. Startseite) nicht überschreiten.
- Im Internet bestehende Konventionen sollten eingehalten werden, um dem Nutzer Sicherheit zu bieten (z.B. unterstrichene Begriffe dienen der Navigation).
- Funktionalität und Gestaltung sollten konsequent einheitlich gehalten werden, wodurch ein hoher Wiedererkennungswert erzielt und das Vertrauen des Nutzers geweckt wird.
- Die Strukturierung sollte, je nach Bedarf des Nutzers, unterschiedliche Eindringtiefen ermöglichen.

- Die Gestaltung der Internetseite musste sich an der Zielgruppe und an der Art der vermittelten Informationen orientieren.
- Dem Nutzer sollte eine intuitive Bedienung ermöglicht werden, die ihn nicht von den Inhalten ablenkt.
- Der Nutzer sollte schnell und gezielt zu den gewünschten Informationen gelangen. Eine Desorientierung des Besuchers sollte unbedingt vermieden werden.
- Die Gestaltung sollte vom Nutzer als angenehm empfunden werden und ihn zum Verweilen auf der Internetseite einladen.
- Der Nutzer sollte auf jeder Seite die Gelegenheit haben, per E-Mail Kritik zu äußern, Anregungen zu geben oder Fragen zu stellen.
- Funktionalität und Gestaltung sollten in einem ausgewogenen Verhältnis zueinander stehen.
- Eine problemlose Aktualisierung und Erweiterung der Internetseite, auch von nicht an der Erstellung beteiligten Personen, sollte gewährleistet werden.

### **3.3.1 Der Einstieg in HTML**

Eine Internetseite besteht zunächst aus einer einfachen ASCII-Text-Datei, die immer gleich aufgebaut ist (Hülsmann 1999). HTML (Hyper Text Markup Language) ist eine Auszeichnungssprache (Markup Language). Das heißt, dass die verwendeten Befehle lediglich die Art und Weise der Darstellung des Dokuments im Browser beschreiben. Dabei arbeitet HTML unabhängig vom eingesetzten Betriebssystem, während die Interpretation des Webdokuments dem Browser unterliegt. Der HTML-Code befindet sich im Dokument (ASCII-Text-Datei) selber. Der Browser lädt das Dokument, erkennt den enthaltenen HTML-Code und interpretiert die Befehle zum Darstellen des Dokumentinhalts (Hess und Karl 1999).

Die Befehle der HTML-Sprache, die auch Tags genannt werden, sind immer in spitze Klammern („<...>“) eingeschlossen. Damit der Browser erkennt auf welchen Bereich er den jeweiligen Befehl anwenden soll, werden die entsprechenden Textabschnitte von einem Anfangs- und einem Endtag eingeschlossen. Der Endtag unterscheidet sich vom Anfangstag durch einen zusätzlichen Schrägstrich („/“). Viele Tags können oder müssen weitere Angaben enthalten (Attribute), die innerhalb der Klammern angefügt werden (Hülsmann 1999). Abweichend von dieser Regel existieren einige Befehle, die keinen abschließenden Tag benötigen, z.B. das Tag <br>, das einen Zeilenumbruch bewirkt.

Alle Textabschnitte, die sich außerhalb dieser spitzen Klammern befinden, werden vom Browser als normal darzustellender Text behandelt und im Browserfenster angezeigt (Hess und Karl 1999). Ist ein Befehl falsch geschrieben oder versteht ein veralteter Browser einen Befehl nicht, wird dieser ignoriert. Dies kann dazu führen, dass reiner HTML-Code im Browserfenster angezeigt wird oder ein Textabschnitt falsch formatiert wird.

Das Grundgerüst einer HTML-Seite besteht aus folgenden notwendigen Elementen:

```
<html>
<head>
<titel>Titel des Dokuments</titel>
</head>
<body>
```

Im „body“ steht der Inhalt des Dokuments, der im Browserfenster angezeigt wird mit weiteren HTML-Befehlen zur Gliederung und Formatierung von Texten, sowie zum Einfügen von Grafiken, Bildern und Verweisen.

```
</body>
</html>
```

In der Tabelle 4 werden einige HTML-Befehle aufgelistet, die zur Erstellung des Informationssystems im Rahmen dieser Dissertation verwendet wurden.

Tabelle 4: Definitionen einiger wichtiger HTML-Befehle

| <b>HTML-Befehle (Tags)</b>                | <b>Bedeutung</b>   |
|---|--|
| <code>&lt;html&gt; &lt;/html&gt;</code>   | Das HTML-Tag zeigt dem Browser, dass der Inhalt der Datei in der HTML-Sprache geschrieben ist.   |
| <code>&lt;head&gt; &lt;/head&gt;</code>   | Der Kopf-Bereich (head) enthält den Titel des Dokuments, Meta-Angaben, die von Suchmaschinen ausgewertet werden oder Java Scripts.                                   |
| <code>&lt;titel&gt; &lt;/titel&gt;</code> | Der Titel der HTML-Datei wird in der Titelzeile des Browsers angezeigt und in die Liste der angezeigten Seiten (History) eingetragen.                                |
| <code>&lt;body&gt; &lt;/body&gt;</code>   | Der Körper (body) enthält den darzustellenden Inhalt und den dafür notwendigen HTML-Code, sowie zentrale Informationen z.B. über die Hintergrundfarbe des Dokuments. |

|   |   |
|---|---|
| <! .... -->   | Auf diese Weise lassen sich für die Aktualisierung hilfreiche Kommentare in den HTML-Code einfügen, die nicht von Browsern oder Suchmaschinen interpretiert werden.                   |
| <a href="Ziel">Verweistext<br></a>                      | Diese Tags markieren einen Verweis, der u.a. auf eine andere Internetseite, ein anderes Dokument innerhalb der Seite oder auf eine Textstelle innerhalb des Dokuments verweisen kann. |
|                                   | Durch diesen Tag wird eine Grafik eingefügt. Es sind diverse Attribute möglich, z.B. Bildformat oder Alternativtext, für den Fall, dass kein Bild angezeigt werden kann.              |
| <table><br><tr><td></td></tr><br></table>               | Auf diese Weise lassen sich Tabellen erstellen, die häufig für die Gestaltung einer Seite verwendet werden.   |
| <font type="Typ"<br>size="Größe"> </font>               | Mit dem Font-Tag lässt sich der Schrifttyp und die Schriftgröße festlegen.  |
| <h1-6> <h1-6>,<br><br>, <p> </p>,<br><b> </b>, <i> </i> | Diese Tags ermöglichen Formatierungen im Text wie Überschriften in 6 Größen, einfache Zeilenumbrüche, Absätze mit Freizeile, sowie fette und kursive Schriften.                       |

### 3.3.2 HTML-Versionen, Erweiterungsmöglichkeiten und Browserkompatibilität

HTML ist eine Sprache, die einer ständigen Überarbeitung und Aktualisierung unterliegt. Verantwortlich ist dafür das internationale World Wide Web Consortium (W3C), das die Weiterentwicklungen von HTML zu einem verbindlichen Standard zusammenfasst und überwacht (Hess und Karl 1999).

Im Dezember 1997 verabschiedete das W3C den zu Beginn der Entwicklungsarbeit aktuellen HTML 4.0-Standard (Caspers und Kastenholz 2000). Die wichtigsten Neuerungen dieser Version sind eine Trennung von Struktur und Präsentation sowie die Internationalisierung durch freie Wahl des Zeichensatzes. Diese Version soll mittlerweile nach Empfehlung des W3C ausschließlich genutzt werden, um Textdokumente zu strukturieren. Browser interpretieren diese Dokumente und stellen die Inhalte und deren Struktur in ihrer medienspezifischen Art dar (Caspers und Kastenholz 2000).

Eine direkte Erweiterung von HTML sind Cascading Style Sheets (CSS). Dabei handelt es sich um staffelbare Formatvorlagen, die eine exaktere Gestaltung von Webseiten ermöglichen. Java Script ist eine von Netscape ins Leben gerufene Sprache, die die

Fähigkeiten von Internetseiten verbessert und dynamische Dokumente ermöglicht. Der JavaScript Code kann in einem HTML-Dokument oder in einer externen Datei enthalten sein (Hess und Karl 1999). Nach einer Statistik von WebHits<sup>4)</sup> haben 99,2% der Internetnutzer Java Script und 99,0% CSS aktiviert. Der Einsatz dieser Erweiterungen bei der Erstellung der Internetseite ließ daher keine Probleme erwarten.

Bisher halten sich weder Microsoft noch Netscape vollständig an die von dem W3-Konsortium vorgegebenen Normen. Zum Teil wurden Erweiterungen nur für die eigenen Browser umgesetzt. Dadurch werden Befehle, die auf einem Browser einwandfrei funktionieren, von einem anderen Browser nicht korrekt interpretiert. Deshalb muss bei der Entwicklung einer Internetseite darauf geachtet werden, dass keine HTML-Befehle verwendet werden, die Probleme in der Darstellung bereiten oder nicht mehr den W3C-Konventionen entsprechen (z.B. <blink> für blinkenden Text oder <marquee> für Lauftext). Diese Problematik beansprucht bis zu 25% der Entwicklungszeit einer Internetseite (Joerges 2000). Zu Beginn der Entwicklungsarbeit des Informationssystems wurden für die Interpretation von HTML-Dateien üblicherweise die Browser Internet Explorer<sup>®</sup> von Microsoft (Version 5.0), der Netscape Navigator<sup>®</sup> von Netscape (Version 4.7) und der Browser von Opera (Version 3.62) genutzt (Joerges 2000).

Um festzustellen, welche Browser in welcher Version von den Tierärzten bevorzugt werden, wurden in der Umfrage auf dem BPT-Kongress 1999 in Nürnberg auch Fragen hinsichtlich der Computerausstattung gestellt. Dabei stellte sich heraus, dass 19,5% der befragten Tierärzte mit dem Internet Explorer<sup>®</sup> ab Version 4.0 und 16,9% mit Netscape Navigator<sup>®</sup> ab Version 4.0 arbeiten. 53,4% der befragten Tierärzte wussten nicht, welchen Browser sie benutzen oder machten keine Angaben (siehe Kapitel 4.1.6). Nach einer Browserstatistik von WebHits<sup>5)</sup> verwendeten im August 2000 97,7%, im Mai 2001 98,2% der Internetnutzer Browser (Netscape Navigator<sup>®</sup>, Internet Explorer<sup>®</sup>) der Version 4 oder neuerer Versionen. Aufgrund dieser Ergebnisse wurden bei der Entwicklung des Informationssystems nur Befehle der HTML-Version 4.0 und der Erweiterungen Javascript und CSS1 verwendet, die von den beiden gängigen Browsern ab der Version 4.0 umgesetzt werden (Puscher 2000). Um Fehler bei der Darstellung der Internetseite im Browser zu vermeiden, wurde das Informationssystem mit den verschiedenen Browser-Typen in den verschiedenen Versionen und auf den wichtigen Plattformen getestet.

---

<sup>4)</sup> [www.webhits.de/webhits/friend\\_d.htm](http://www.webhits.de/webhits/friend_d.htm) (Stand: 25.08.2000)

<sup>5)</sup> [www.webhits.de/webhits/friend\\_d.htm](http://www.webhits.de/webhits/friend_d.htm) (Stand: 25.08.2000) und <http://www.webhits.de/deutsch/index.shtml?deutsch/webstats.html> (Stand: 07.05.2001)

### **3.3.3 Strukturierung des Informationssystems**

Vor der Erstellung einer Internetseite empfiehlt es sich, die Verzeichnis- und Dateienstruktur zu planen und auf Papier festzulegen (Caspers und Kastenholz 2000). Übersichtsseiten, die den Nutzer über die folgenden Inhalte informieren und Themenseiten, die bei Bedarf in mehrere Unterseiten gegliedert werden können, sollten in einem ausgewogenen Verhältnis stehen. Dabei ist nach Leitner (2000) eine flache Struktur der Internetseite erstrebenswert, die ein schnelles Auffinden der Informationen ermöglicht. Muss sich ein Besucher erst durch vier Seiten klicken um schließlich auf Ebene fünf die gewünschte Information zu erhalten, ist die Gefahr groß, dass sein Interesse erlahmt und er die Seite vorzeitig wieder verlässt. Eine logische Seitenstruktur erleichtert die Überarbeitung und Pflege der Internetseite und verbessert die Orientierung des Besuchers (Nielsen 1996). Verzeichnisse mit vielen Seiten sollten in mehrere logische Unterverzeichnisse gegliedert werden. Für die Benennung von Verzeichnissen und Dateien sollten verständliche Bezeichnungen entsprechend der Kapitel und Inhalte und keine Nummerierungen oder kryptische Buchstabenkürzel verwendet werden. Wiederholungen in der Benennung sollten vermieden werden. Als optische Trennzeichen sollten Binde- und Unterstriche eingesetzt werden (Leitner 2000). Dies sollte die Orientierung in dem Informationssystem und die Präsentation der Internetadresse (z.B. [www.vetabis/geschuetzt/wirkstoffe/kanamycin/](http://www.vetabis/geschuetzt/wirkstoffe/kanamycin/)) in anderen Medien (z.B. Fachzeitschriften) erleichtern. HTML- und Grafik-Dateien wurden in getrennten Verzeichnissen gespeichert. Durch die Speicherung der Grafiken in untergeordnete Verzeichnisse, sollen diese später leichter wieder gefunden werden. Nur häufig verwendete Grafiken wurden in ein übergeordnetes Verzeichnis abgelegt. Eine relative Verlinkung von Seiten und Bildern ohne absolute Dateipfade erleichtert eine später gegebenenfalls notwendige Umstrukturierung. Die gesamte Struktur wurde auf Papier dokumentiert, um das Zurückfinden in die Gliederung bei der Überarbeitung und Aktualisierung der Seite zu erleichtern.

### **3.3.4 Gestaltung der Bildschirmoberfläche**

Die Aufteilung der Bildschirmoberfläche wurde von der Doktorandin ebenfalls erst auf dem Papier (Scribble) entworfen. Ausschlaggebend waren dafür die verschiedenen Arten von Navigationselementen, die sich in konstant und von Bereich zu Bereich variabel unterscheiden lassen. Zunächst wurden verschiedene Varianten der Bildschirmeinteilung auf Programmierbarkeit, Übersichtlichkeit und Attraktivität getestet.

Die Bildschirmoberfläche sollte in konsequent feststehende Bereiche eingeteilt werden, um dem Besucher die Orientierung zu erleichtern. Eine dreigeteilte Aufteilung erwies sich dabei

als die sinnvollste Variante. Diese ermöglichte eine Einteilung in eine konstante Kopfleiste bestehend aus Logo, Titel, Überschrift des aktuellen Bereiches und festen Navigationselementen (Sitemap, Lexikon, Hilfe, Kontakt). Am linken Bildschirmrand befindet sich die Navigationsleiste, die ein Zurückspringen in jede übergeordnete Ebene und eine Navigation innerhalb des entsprechenden Bereiches ermöglicht. Dabei sollte in der Gliederungsebene nur durch das Überfahren mit der Maus (Rollover) erläutert werden, welche Inhalte durch ein Anklicken des jeweiligen Navigationselementes erreicht werden können. Die dritte und größte Fläche dient zur Darstellung der Inhalte in Texten und Abbildungen, die sich durch Freiräume getrennt an festen Positionen befinden. Auch die Anordnung der einzelnen Elemente, wie Schaltflächen (Buttons), Überschriften, Textabschnitte und Abbildungen in den einzelnen Bereichen, sollte auf allen Seiten konsequent umgesetzt werden. Dadurch wird die Informationsaufnahme erleichtert und beschleunigt, da sie nicht durch unnötiges Suchen behindert wird. Das Browserfenster wurde durch Einsetzen des Frame-Befehls in die drei oben genannten Bereiche unterteilt (Frameset). Ein Frame ist ein rechteckiger Bereich, der ein separates HTML-Dokument darstellen kann (siehe Abbildung 9).

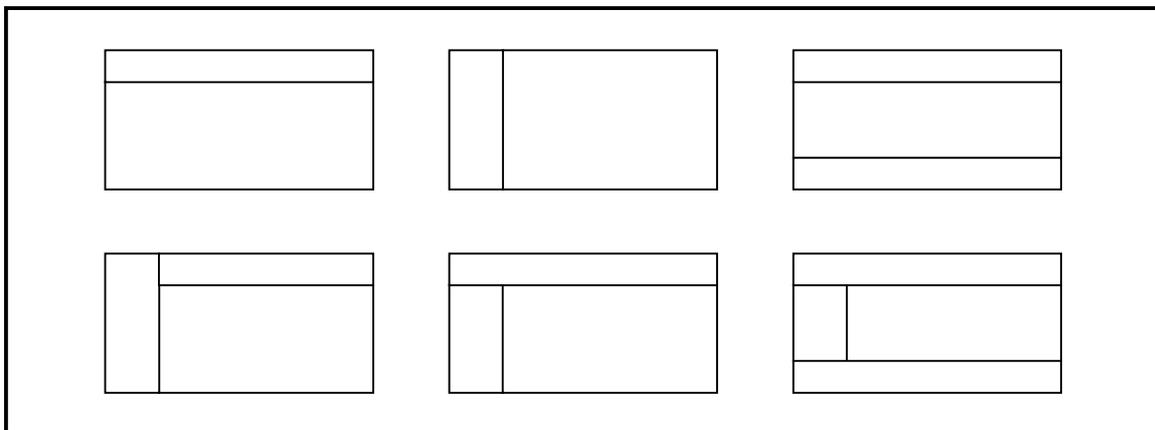


Abbildung 9: Schematische Darstellung einiger im Internet verwendeter Framesets.

Die Frame-Technik bietet die Möglichkeit, ein Navigationsmenue auf der Internetseite zu fixieren, während der Inhalt eines anderen Frames im Browserfenster von oben nach unten eingefahren (gescrollt) werden kann. Außerdem bietet sie den Vorteil, dass bei der Navigation innerhalb eines Kapitels nur der Informations-Bereich neu geladen werden muss, während Kopf- und Navigationsleiste bestehen bleiben. Dadurch wird der Datentransfer und die Ladezeit, bis der Nutzer die Seite auf dem Bildschirm sieht, gering gehalten. Die Arbeit mit Frames gilt als nicht ganz unproblematisch, da die Größe der in den Frames dargestellten

Elementen sehr exakt festgelegt werden muss (Freiburg 1999a, Caspers und Kastenholz 2000). Die Browser Netscape Navigator<sup>®</sup> und Internet Explorer<sup>®</sup> sind ab der Version 2 bzw. 3 in der Lage, Frames darzustellen (Puscher 2000).

Ein größeres Problem, das bei der Aufteilung des Browserfensters berücksichtigt werden musste, waren die unterschiedlichen Bildschirmauflösungen, die von den Nutzern verwendet werden. Um die diesbezüglichen Gewohnheiten der Zielgruppe zu ermitteln, wurde die verwendete Monitorgröße und die Bildschirmauflösung in der Umfrage auf dem BPT-Kongress in Nürnberg ebenfalls erfragt (siehe Kapitel 4.1.6). Nach einer Umfrage von WebHits<sup>6)</sup> arbeiteten im August 2000 52,5% der Internetnutzer mit einer Bildschirmauflösung von 1024x768 und 31,9% mit 800x600 Pixeln Auflösung.

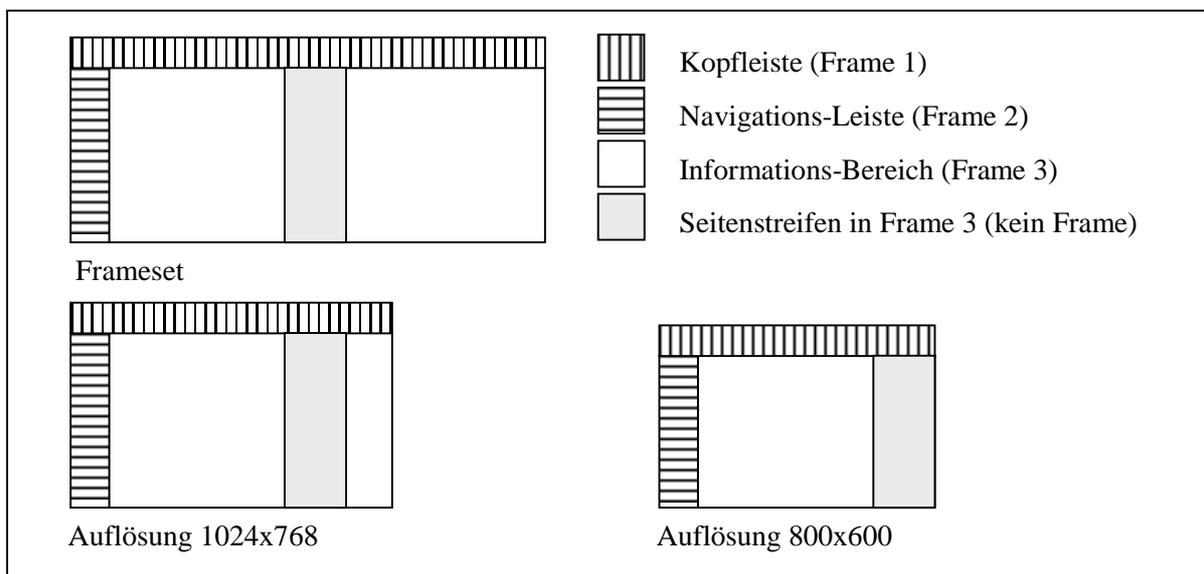


Abbildung 10: Darstellung der unterschiedlichen Wiedergaben des Framesets von dem erstellten Informationssystem in den Auflösungen 1024x768 und 800x600

Aufgrund der Ergebnisse dieser Umfragen und der Angaben in den Fachzeitschriften wurde die Bildschirmoberfläche so gestaltet, dass bei einer Auflösung von 800x600 und 1024x768 Pixeln optimale Ergebnisse erzielt werden.

### 3.3.5 Grafische Gestaltung

Bei dem im Rahmen dieser Dissertation erstellten Informationssystem wurde auf die ausschließliche Verwendung von Farben aus der Webpalette geachtet. Bei Farbübergängen ließ sich dies allerdings nicht immer verwirklichen.

<sup>6)</sup> [www.webhits.de/webhits/friend\\_d.htm](http://www.webhits.de/webhits/friend_d.htm) (Stand: 25.08.2000)

Diese sogenannte Webpalette (auch Color LookUp Table, Clut) ist ein System von 216 Farben, die auf Systemen mit 8 Bit Farbtiefe (Standard-Grafikkarte mit 256 Farben), unabhängig von der Plattform, unverändert dargestellt werden können. Diese rein mathematisch erstellte Farbpalette stellt einen Rot/Grün/Blau-Farbraum dar, dessen Werte jeweils ein Vielfaches von 51, bzw. Hexadezimal-Werte von 00, 33, 66, 99, CC und FF annehmen. (Caspers und Kastenholz 2000). Da der Internet Explorer<sup>®</sup> und der Netscape Navigator<sup>®</sup> mit jeweils unterschiedlichen Farbpaletten arbeiten, deren kleinster gemeinsamer Nenner die 216 Farben der Webpalette sind (Franck 2000b), war es wichtig nur Farben zu verwenden, die in dieser Webpalette enthalten sind. Anderenfalls mischen die Browser Farbtöne aus der Farbpalette zusammen (dithering), was zu unbefriedigenden Ergebnissen führen kann.

Für das Internet stehen drei Grafik-Formate zur Verfügung JPG- (Joint Photographic Expert Group), GIF- (Graphics Interchange Format) und das PNG-Format (Portable Network Graphics). Letzteres wurde zu Beginn der Entwicklungsarbeit allerdings von kaum einem Browser dargestellt (vom Netscape Navigator<sup>®</sup> z.B. nur per Plugin) und sollte deshalb nicht verwendet werden (Caspers und Kastenholz 2000). Das GIF-Format eignet sich für flächige Grafiken mit wenigen Farben (z.B. Buttons) und das JPG-Format für Bilder mit zahlreichen Details und Farben (z.B. Fotografien). Diese dem Erscheinungsbild angepasste Verwendung ermöglicht eine optimale Darstellung der Bildinhalte und gewährleistet für den entsprechenden Grafiktyp optimale Kompressions-Ergebnisse (Eike 2000a). Außerdem besteht die Möglichkeit, Bilder und Grafiken im Internet stufenweise wiederzugeben. Dies wird durch das Speichern im Interlaced-Format (GIF) oder als progressives JPG erreicht. Soweit möglich, wurden Grafiken (Buttons, Logo) mehrfach verwendet. Dies hat den Vorteil, dass beim Abruf der Seite die zugehörigen Dateien temporär im Cache des Browsers, also auf der Festplatte des Anwenders, gespeichert werden. Diese können später wieder verwendet werden und müssen nicht mehr über die Internet-Anbindung übertragen werden (Eike 2000a). Bei der Farbgebung wurde darauf geachtet, durch einen sparsamen Umgang mit unterschiedlichen Farbtönen, den wissenschaftlichen Charakter der Internetseite zu unterstreichen. Um die inhaltliche Strukturierung zu unterstützen, sollten die einzelnen Bereiche und Unterbereiche jeweils ein einheitliches Erscheinungsbild zeigen. Dies kann durch farblich unterschiedlich gestaltete Bereiche oder durch thematisch angepasste Seitenhintergründe erzielt werden.

Die gestalterische Ausarbeitung der Bildschirmoberfläche und der Hintergrundbilder wurde von einem Grafikdesigner, nach den Vorstellungen der Doktorandin, durchgeführt. Zu seinen

Aufgaben gehörte die, den Vorgaben entsprechende Entwicklung des Logos, die Erstellung von Symbolen für die einzelnen Kapitel und der notwendigen Navigationsbuttons.

Die Vorgaben bezüglich der Größe, der Farbpalette, des Formats und der Komprimierung der notwendigen Elemente und die Einbindung der Bildmaterialien in das HTML-Dokument gehörten in den Aufgabenbereich der Doktorandin.

### **3.3.6 Erstellung der Texte und des Schriftbilds**

Für die Darstellung von Texten auf der Internetseite standen die drei Schriftarten Times New Roman, Helvetica und Arial zur Auswahl, die auf den Zielrechnern vorausgesetzt werden können (Dreyer 2000, Franck 2000b). Die im Rahmen dieser Dissertation für das Informationssystem erstellten Texte wurden in der Schriftart Arial verfasst. Diese ist als serifenlose Schrift am Monitor angenehmer zu lesen, als eine Schrift mit Serifen (z.B. Times New Roman), die auf Papier besser lesbar ist (Terrett und Wood 1994, Dreyer 2000). Dabei wurde beachtet, dass der Text farblich einen deutlichen Kontrast zum Hintergrund bildet, wodurch er am Monitor gut lesbar ist. Da Browser keine Silbentrennung vornehmen und unnötiges scrollen vermieden werden sollte, wurde auf mehrspaltige Texte verzichtet. Als Richtwert für die Zeilenlänge des einspaltigen Textes wurden 45 bis maximal 60 Zeichen pro Zeile angestrebt. Um die Textfelder herum sollte genügend Freiraum vorhanden sein. Die Texte sollten übersichtlich gegliedert und die Textabschnitte durch Leerzeilen voneinander getrennt sein (Hill Duin 1988, Dreyer 2000). Als Alternative können Schriftzüge für Logos oder Überschriften als Grafiken im GIF-Format eingesetzt werden. Dadurch wird allerdings der Seitenaufbau verlängert, da Grafiken eine längere Ladezeit benötigen als Text (Freiburg 1999b).

Bezüglich der Schriftgröße wurde ein Kompromiss gesucht, zwischen einer grossen, gut lesbaren Schrift und dem Ziel, die Texte möglichst vollständig im Browserfenster abzubilden. Eine gute Lesbarkeit ist wichtig, da nach Terrett und Wood (1994) das Lesen am Bildschirm schneller ermüdet, wobei insbesondere das Scrollen den Leser anstrengt. Deshalb wurden längere Texte (z.B. Wirkstoffbeschreibungen und Gesetzestexte) in kürzere Abschnitte aufgeteilt und in einer kleineren Schriftgröße (`<font size="1">`) dargestellt. Kürzere Texte dagegen, die sich ohne Probleme vollständig im Browserfenster abbilden ließen, wurden in der nächst größeren Schriftgröße (`<font size="2">`) verfasst.

Zur Hervorhebung von Textpassagen wurde die Textsperrung verwendet, bei der die Buchstaben weiter auseinander stehen, da kursive Schrift nach Dreyer (2000) am Monitor schlecht zu lesen ist. Nach den Konventionen werden verlinkte Begriffe im Internet

unterstrichen, deshalb wurde eine Unterstreichung von Begriffen, die nicht verlinkt sind, vermieden (Freiburg 1999b).

### **3.3.7 Interaktivität und Navigation**

Die Interaktivität ermöglicht eine auf die persönliche Zielsetzung und Vorkenntnis des Nutzers angepasste Interaktion mit dem Computer und ein unterschiedlich tiefes Eindringen in die Materie. Ein Ziel dabei war es, die Anzahl der durchzuführenden Schritte, um zu der gesuchten Information zu gelangen, möglichst gering zu halten.

Bei der Erstellung dieses Informationssystems sollte nicht gegen bestehende Konventionen im World Wide Web verstoßen werden, um den Besucher nicht zu verwirren und von den eigentlichen Inhalten abzulenken. Die Navigationselemente wurden dementsprechend durch Unterstreichungen oder durch Schaltflächen symbolisiert, die sich beim Überfahren mit der Maus verändern (Rollover). Die Farbe bereits besuchter Links sollte sich verändern, damit der Benutzer erkennt, welche Seiten er schon besucht hat (Hess und Karl 1999).

Den Empfehlungen folgend wurden Links mit treffenden Beschreibungen oder einem Erläuterungssatz versehen, damit der Nutzer beurteilen kann, ob die folgende Seite für ihn interessant ist. Buttons wurden möglichst eindeutig beschriftet und mit Java Script Zusatztexten in einem Extrafenster versehen. Zur Erklärung von Begriffen oder Phrasen boten sich Popup-Fenster an. Klickt der Nutzer auf einen unterstrichenen, interaktiven Begriff (Hotword) öffnet sich in Form einer Schleife, eine weitere kleine Seite (Popup-Fenster) auf der aktuellen Seite. Der Anwender erhält dadurch zusätzliche Informationen, ohne den Seitenkontext zu verlassen (Steens 1999).

Zusätzlich zu den intuitiven Navigationselementen sollten Alternativen wie eine Inhaltsübersicht (Sitemap), ein Inhaltsverzeichnis und eine Hilfefunktion angeboten werden (Nielsen 1999). Diese Funktionen wurden so positioniert, dass sie von jeder Seite des Informationssystems aus erreichbar sind. Auf diese Weise kann sich der Nutzer jederzeit orientieren, in welchem Bereich er sich gerade befindet, welche Bereiche er bereits besucht hat und wie er zu den Ausgangsseiten zurückkehren kann. Außerdem sollte auf jeder Seite der Name der Internetseite und das Logo mit Link zur Homepage, eine Kontaktmöglichkeit zum Ersteller der Internetseite, sowie ein Verweis zum Anfang der Seite zu finden sein.

Eine große Herausforderung bei der Erstellung dieses Informationssystems im Internet war es, die Desorientierung des Besuchers, auch „Lost-in-Hyperspace“-Phänomen genannt (Terret und Wood 1994), zu vermeiden. Dieser Begriff umschreibt den emotionalen Zustand des Benutzers einer Hypertext-Anwendung, der mehreren Verknüpfungen in einem Hypertext-Medium gefolgt ist und dann feststellt, dass er sich zu sehr von seiner ursprünglichen

Fragestellung entfernt hat. Er hat den Überblick verloren, wann er welchen Verweisen gefolgt ist, wo er Informationen übersehen haben könnte und wie er dorthin zurückgelangen kann (Terret und Wood 1994, Steens 1999).

### **3.3.8 Aktualisierbarkeit der Inhalte**

Ein wichtiger Faktor für die Qualität des im Rahmen dieser Dissertation erstellten Informationssystems ist die Aktualität der angebotenen Inhalte. Deshalb erschien es wichtig, dass dieses Informationssystem ohne grossen Arbeitsaufwand überarbeitet und aktualisiert werden kann. Grundvoraussetzung dafür ist eine überlegte und konsequente Seitenstruktur (siehe Kapitel 3.3.3). Diese erleichtert ein Zurückfinden in das Programm auch nach längerer Zeit, bzw. das Einarbeiten einer mit der Pflege des Informationssystems beauftragten Person. Außerdem wurde zu diesem Zweck eine Dokumentation des Informationssystems in Papierform angelegt, die einen Strukturplan und die wesentlichen Punkte zur Benennung der Dateien enthält.

Wenn bei einer Überarbeitung neue Grafiken eingebaut werden, sollten diese auch neue Namen erhalten. Andernfalls wird der Browser eines regelmäßigen Besuchers der Internetseite nur die alten Bilder anzeigen, die im Browser-Cache unter dem alten Namen gespeichert sind (Hess und Karl 1999).

### **3.3.9 Suchmaschinen und Findbarkeit im Internet**

Damit die erstellte Internetseite überhaupt genutzt werden kann, muss sie von Suchmaschinen gefunden und möglichst weit vorne in deren Trefferliste genannt werden (Caspers und Kastenholz 2000). Um eine Position weit genug vorne in den Listen der Suchmaschinen zu erlangen, muss einer der ersten zehn Plätze erreicht werden, da alle weiteren Aufrufe meist keine Beachtung mehr finden (Schulz 2000). Allerdings sind die Datenbestände der Suchmaschinen inzwischen derart angewachsen, dass dafür speziell auf die Erfordernisse und Strategien der Suchmaschinen eingegangen werden muss. Häufig müssen dafür Kompromisse zwischen der Gestaltung und der Optimierung für Suchmaschinen eingegangen werden. Im Internet gibt es bis zu 2000 Suchmaschinen (Eike 2000b). Dazu gehören allerdings auch sogenannte „Free-For-All“-Listen. Bei diesen wird ein neuer Eintrag automatisch an die Spitze der Link-Liste gesetzt. Bei jedem weiteren Eintrag rutscht er einen Platz nach unten, um nach ca. einer Woche herauszufallen (Eike 2000b). Über 80% der Suchanfragen laufen über die 10 wichtigsten Suchmaschinen (siehe Anhang 10.5). Da jede Suchmaschine nach anderen Algorithmen arbeitet, gibt es keine Patentrezepte, sondern nur einige Orientierungshilfen für eine erfolgreiche Listung. Dafür erschien es sinnvoll, sich mit den

einzelnen Arten von Suchmaschinen und deren Funktionsweise zu beschäftigen. Schulz (2000) unterscheidet manuell erstellte Kataloge (z.B. Yahoo, Web.de) und Roboter-Indizes (z.B. AltaVista). Manuell erstellte Kataloge verfügen über hierarchisch gegliederte Verzeichnisse. Vorteil dieses Verfahrens ist eine geringere Anzahl von Treffern mit einer höheren inhaltlichen Relevanz. Bei Yahoo besuchen die Mitarbeiter einer Redaktion die angemeldete Seite, bewerten deren Inhalte und tragen die Seite in einen Schlagwortkatalog ein, der in hierarchisch geordnete Kategorien unterteilt ist. Bei Web.de muss der Ersteller einer Internetseite sich bei der Anmeldung selber Schritt für Schritt durch die Kategorien durcharbeiten (Kowalski 2000).

Bei Suchmaschinen, die mit Roboter-Indizes arbeiten, gibt der Anwender in ein Eingabefeld einen Suchbegriff ein und erhält daraufhin eine mehr oder weniger lange Liste von Internetseiten, die zu dem Suchbegriff passen. Die Roboter, die zu diesem Zweck die registrierten Internetseiten besuchen, bewerten diese nicht inhaltlich, sondern verzeichnen lediglich, welche Wörter auf der Seite vorkommen (Kowalski 2000). Die Roboter (auch als Spider oder Crawler bezeichnet) sind je nach Suchmaschine unterschiedlich programmiert und haben unterschiedliche Fähigkeiten. Da es mittlerweile Millionen von Internetseiten gibt, müssen die Suchmaschinen die Relevanz der einzelnen Dokumente in Bezug auf das vom Nutzer eingegebene Suchwort bewerten. Jede Suchmaschine verwendet zur Feststellung der Relevanz eines Suchtreffers unterschiedliche Methoden der Gewichtung (Schulz 2000). Deshalb wurden bereits bei der Erstellung der Internetseite im Rahmen dieser Dissertation folgende Aspekte beachtet, um von den wichtigsten Suchmaschinen möglichst hoch gelistet zu werden (Caspers und Kastenholz 2000, Duhm und Benzig 2000, Eike 2000b, Lennartz 2000):

- Der Titel des Dokuments im Kopfbereich, der in der Kopfleiste des Browsers erscheint, sollte in bis zu acht Wörtern (60 Zeichen) den Inhalt mit den wichtigsten Suchbegriffen beschreiben.
- Des Weiteren sollten „Metatags“ in den Kopfbereich eingefügt werden, die Informationen über die Internetseite beinhalten. Diese Informationen werden nicht auf dem Bildschirm dargestellt, aber von einigen Robotern abgefragt. Dazu gehört als Beschreibung (Description) ein 150 - 250 Zeichen langer Text, der die wichtigsten Suchbegriffe enthalten sollte und von einigen Suchmaschinen als Beschreibung in der Trefferliste angezeigt wird. Unter Keywords können die wichtigsten Suchwörter angegeben werden. Da die Zahl der möglichen Zeichen zwischen 256 und 1000 variiert, sollten die wichtigsten Begriffe am Anfang stehen und Leerzeichen weggelassen werden.

- Der Text der Internetseite sollte ebenfalls die wichtigsten Suchbegriffe, möglichst am Anfang des Textes, enthalten. Die Relevanz eines Begriffes ergibt sich aus dessen Häufigkeit im Verhältnis zur Gesamtzahl der Wörter des Textes. Ein Verhältnis von 3 zu 70 (ca. 4%) wird als günstig bezeichnet.
- Die meisten Suchmaschinen messen den klassischen Überschriften (<h1> bis <h6>) und der Fettschrift eine hohe Relevanz bei. Dabei haben die größten Überschriften die höchste Relevanz.
- Von großen Suchmaschinen werden auch Grafiken indiziert. Deshalb sollte jede Grafik ein Alt-Attribut erhalten, in dem mögliche Suchwörter enthalten sind. Falls eine Grafik nicht dargestellt werden kann, wird der Text des Alt-Attributs angezeigt.
- Auch Hypertext-Links sollten Suchwörter enthalten. Einige Suchmaschinen messen wie viele Links auf eine Internetseite verweisen. Je prominenter eine Internetseite, desto höher die Position in der Trefferliste (Ranking).
- Auch die für den Besucher nicht sichtbaren Frameset-Seiten werden von vielen Robotern indiziert und sollten deshalb mit einem aussagekräftigen Titel, mit Meta-Angaben und Links versehen werden. Zu vermeiden war, dass auf Grund der Indizierung einzelne Frames losgelöst vom Frameset-Layout geöffnet werden.
- Einige Suchmaschinen (z.B. fireball) indizieren Dateibezeichnungen und Verzeichnisnamen. Daher war es sinnvoll einige Dateien in Unterverzeichnissen abzulegen.
- Suchmaschinen berücksichtigen keine Tabellen und Animationen. Layer, Javascript oder Applets mindern manchmal sogar die Chancen auf eine erfolgreiche Positionierung.
- Um den Suchmaschinen die Arbeit zu erleichtern, können Inhaltsverzeichnisse angelegt werden, die nur Hyperlinks enthalten und den Robotern ein schnelles Vorankommen ermöglichen.
- Ein Robot sucht auf einer Internetseite zunächst nach einer speziell für ihn geschriebenen Datei (robots.txt). Mit dieser Datei können Seiten gesperrt werden, die der Roboter nicht finden soll.

Da es sich bei Robotern um Programme handelt, die nach bestimmten Regeln funktionieren, gibt es auch Methoden diese zu umgehen (z.B. Blindtexte, Wiederholungen und Vorschaltseiten). Diese führen dazu, dass die eigene Seite entsprechend hoch gelistet wird. Allerdings verstoßen diese als „Spamming“ bezeichneten Methoden gegen die im Internet geltende „Netiquette“ und können zu einem dauerhaften Ausschluss aus dem Suchmaschinen-

Index führen (Schulz 2000). Außerdem ist zu erwarten, dass ein auf diese Weise getäuschter Besucher diese Seite in Zukunft meiden wird (Hess und Karl 1999).

Zur Anmeldung von Internetseiten bei Suchmaschinen gibt es grundsätzlich vier Möglichkeiten: eigenhändige Anmeldung, Anmeldung über kostenlose Internetseiten, spezielle Software oder Online-Dienste, die die Anmeldung übernehmen. Aus Kostengründen und um einen möglichst großen Einfluss auf die Position in der Trefferliste zu erzielen, wurde die im Rahmen dieser Dissertation erstellte Internetseite eigenhändig bei den wichtigsten Suchmaschinen angemeldet.

Im Vergleich zur Werbung sind Einträge in Suchmaschinen relativ günstig. Angesichts der Vor- und Nachteile und Schwierigkeiten ist allerdings anzuraten, die Internetseite auch über andere Kommunikationskanäle zu promoten (Schulz 2000).

### **3.3.10 Testphase**

Zur Testung einer Internetseite stehen grundsätzlich zwei Methoden zur Verfügung. Zum einen der Test auf Verständlichkeit, optimale Gestaltung und Funktionalität mittels Testpersonen und zum anderen der Test mittels spezieller Software oder Online-Services. Die im Rahmen dieser Dissertation erstellte Internetseite wurde mit Hilfe verschiedener Online-Services auf folgende Eigenschaften überprüft:

- Browserkompatibilität für die Browser Netscape Navigator<sup>®</sup> und Internet Explorer<sup>®</sup> ab der Version 4.0.
- Gute Ergebnisse mit einer Bildschirmauflösung von 800x600 und 1024x768 Pixeln. Die Betrachtung der Startseite sollte auch noch mit einer Auflösung von 640x480 Pixeln möglich sein.
- Möglichst geringe Ladezeit (10-15 Sekunden pro Seite) durch nicht zu große Dateien (maximal 50 KByte inklusive Quellcode und Bildelementen pro Seite).
- Korrekter HTML-Code mit korrekter Umlaut-Bezeichnung und ohne überflüssige Befehle.
- Optimale Komprimierung von Grafiken und Bildern (adäquate Bildqualität bei vertretbarer Dateigröße).
- Erreichbarkeit der für interne und externe Links angegebenen HTTP-Adressen.
- Korrekte Rechtschreibung.
- Erreichbarkeit der Internetseite (Zeit in der der Server antwortet und die Dauer einer 10-Kbyte-Übertragung).

- Findbarkeit und Ranking in Suchmaschinen und Katalogen und Bekanntheitsgrad der Internetseite (Links, die auf die Seite verweisen).

Um das Phänomen „Betriebsblindheit“ zu umgehen, wurden auch Fremdtests durchgeführt. Dabei wurde nach den Empfehlungen von Landauer und Nielsen (1993) mit jeweils drei Personen aus vier Zielgruppen (Tierärzte, Studenten der Tiermedizin, Verbraucher und Tierhalter) getestet. Nach grösseren Veränderungen der Internetseite wurden diese Tests wiederholt. Bei der Durchführung dieser Tests wurde beachtet, dass die Testpersonen möglichst mit unterschiedlichen Betriebssystemen und Browsern arbeiteten und unterschiedliche Computerkenntnisse und Interneterfahrungen besaßen.

### **3.3.11 Programmierung und Veröffentlichung**

Die Entwicklung und Programmierung der Internetseite wurde im Rahmen dieser Dissertation von der Doktorandin eigenständig vorgenommen. Die Erstellung dieses Informationssystems musste von Grund auf neu vorgenommen werden, da kein Vorläufer existierte, dessen Struktur, Gestaltung oder Quellcode hätte übernommen bzw. überarbeitet werden können.

Daher war seitens der Doktorandin eine Einarbeitung in die Grundlagen des Publizierens im Internet, der HTML-Sprache und der Gestaltung von Internetseiten notwendig.

Dieses Informationssystem wurde zum größten Teil mit dem Editor Dreamweaver<sup>®</sup> 3.0 von Macromedia erstellt. Diese mit „Wysiwyg“ (What you see is what you get.) bezeichnete Art von Editoren arbeiten mit visuell orientierten Programmoberflächen, die jeden Arbeitsschritt sofort interpretieren und anzeigen. Dreamweaver<sup>®</sup> eignet sich in erster Linie für Layoutaufgaben und zeichnet sich dadurch aus, dass er den HTML-Code so beibehält, wie er eingegeben wurde. Für die Verwaltung von Struktur und Inhalt ist der Dreamweaver<sup>®</sup> dagegen weniger geeignet (Eike 2000c).

## **3.4 Interdisziplinäre Zusammenarbeit bei der Erstellung des Informationssystems**

Die Entwicklung eines solchen Informationssystems im Internet erfordert ein umfangreiches veterinärmedizinisches Fachwissen, HTML-Kenntnisse und Fähigkeiten auf dem Gebiet des Mediendesigns. Die Grafiken für das Informationssystem und das Farbkonzept wurden nach den Ideen und Vorgaben der Doktorandin von dem Grafikdesigner Achim von Boxberg entwickelt. Die inhaltliche Betreuung der Arbeit erfolgte auf dem Gebiet der Pharmakologie durch Prof. Dr. Ungemach, seiner Mitarbeiterin Dr. Kluge und PD Dr. Scherkl. Gegenstand der eigenen Arbeit war die Konzeptionierung und Strukturierung des Informationssystems unter Berücksichtigung der verschiedenen Zielgruppen, die Erstellung des

Informationssystem nach den beschriebenen für das Webpublishing wichtigen Grundsätze und die Aufbereitung der veterinärmedizinischen Inhalte.

### **3.5. Verwendete Medien**

#### **3.5.1 Texte**

Die Erstellung des veterinärmedizinischen Inhalts verursacht den größten Teil der Arbeit und ist auch ausschlaggebend für die Qualität der fertigen Anwendung (Holmes und Nicholls 1996).

Die pharmakologischen Texte über die Wirkstoffe wurden aus den Standardlehrbüchern der Pharmakologie zusammengestellt. Sie wurden bewusst einfach und in kurzen Sätzen formuliert, um eine schnelle Informationsaufnahme am Bildschirm zu ermöglichen. Soweit auf Fachausdrücke nicht verzichtet werden konnte, werden diese durch verlinkte Definitionen in Pop-up-Fenstern erklärt. Die inhaltliche Kontrolle der pharmakologischen Texte wurde von Prof. Dr. Ungemach, seiner Mitarbeiterin Dr. Kluge und PD Dr. Scherkl vorgenommen. Die Empfehlungen für einen verantwortungsvollen Umgang mit Antibiotika, neben den Leitlinien der BTK und ArgeVet, wurden aus aktuellen Publikationen und Richtlinien zu diesem Thema zusammengetragen. Die Texte über die gesetzlichen Grundlagen entstammen den entsprechenden Gesetzestexten. Für das Kapitel „Resistenzen“ haben Prof. Dr. Schwarz und PD Dr. Kehrenberg einige ausgewählte Fragen beantwortet. Die Informationen im Kapitel „Alternativen“, „Verbraucher“ und „Tierhalter“ wurden aus deutsch- und englischsprachigen Veröffentlichungen zusammengetragen.

#### **3.5.2 Bildmaterial**

Das Bildmaterial wurde von dem Grafikdesigner Achim von Boxberg nach entsprechenden Vorgaben erstellt. Dabei trägt ein Teil als Navigationselemente zur Übersichtlichkeit des Programmes bei. Jedes Kapitel hat ein themenspezifisches Symbol als Hintergrundbild, wodurch der Besucher jederzeit erkennen kann, in welchem Kapitel er sich gerade befindet. Weitere Abbildungen wurden von der Doktorandin zur Erklärung komplexer Zusammenhänge entwickelt. Da die Ladezeit der Internetseite möglichst kurz gehalten werden sollte, konnte nur eine begrenzte Zahl von Bildern eingesetzt werden. Die eingesetzten Bilder wurden überwiegend im GIF-Format gespeichert und mit dem Programm Adobe Photoshop<sup>®</sup> 5.0 bearbeitet. Navigationselemente wurden mit dem Programm Dreamweaver<sup>®</sup> 3.0 animiert, um deren Interaktivität hervorzuheben.

Auf Videos und Audiosequenzen wurde verzichtet, da diese im Internet lange Ladezeiten benötigen.

### 3.6. Verwendete Software und Hardware

Die Auflistung in Tabelle 5 stellt keine Empfehlung, sondern eine Darstellung der zur Verfügung stehenden und genutzten Soft- und Hardware dar. Da laufend neue Produkte auf den Markt kommen und wieder verschwinden, wäre eine aussagekräftige Evaluierung im Rahmen dieser Dissertation nicht möglich gewesen.

#### 3.6.1 Software

Tabelle 5: Zur Erstellung des Informationssystems verwendete Software

| Name des Programms                              | Hersteller  | Funktion / Art                                     |
|---|---|--|
| Microsoft Windows <sup>®</sup> 95               | Microsoft Corporation,<br>Washington, USA                     | Betriebssystem                                     |
| Microsoft Word <sup>®</sup> 6.0 für<br>Windows  | Microsoft Corporation,<br>Washington, USA                     | Textbearbeitung                                    |
| Dreamweaver <sup>®</sup> 3.0                    | Macromedia GmbH,<br>California, USA                           | Wysiwyg-Editor zur<br>Erstellung der Internetseite |
| Netscape Navigator <sup>®</sup> 4.7             | Netscape Communications<br>Corporation, Mountain View,<br>USA | Web-Browser und E-Mail-<br>Programm                |
| Internet Explorer <sup>®</sup> 5.05             | Microsoft Corporation,<br>Washington, USA                     | Web-Browser  |
| Windows NT <sup>®</sup> 4.0,<br>Serveredition   | Microsoft Corporation,<br>Washington, USA                     | Serversoftware                                     |
| Internet Information Server <sup>®</sup><br>4.0 | Microsoft Corporation,<br>Washington, USA                     | Internetsoftware                                   |
| Adobe Photoshop <sup>®</sup> 5.0                | Adobe Systems Incorporated,<br>California, USA                | Bildbearbeitung                                    |

#### 3.6.2 Hardware

Die Entwicklung der Internetseite wurde auf einem IBM-kompatiblen Personal Computer mit Intel Pentium-I-Prozessor<sup>®</sup>, 32 Megabyte Arbeitsspeicher, 133 Megahertz Taktfrequenz, zwei

Festplatten mit einer Kapazität von jeweils 2 Gigabyte und einer Millenium<sup>®</sup> Grafikkarte begonnen. Fortgesetzt wurde sie auf einem IBM-kompatiblen Personal Computer mit Intel Pentium-III-Prozessor<sup>®</sup>, 128 Megabyte Arbeitsspeicher, 700 Megahertz Taktfrequenz, zwei Festplatten mit einer Kapazität von jeweils 2 Gigabyte und einer Millenium<sup>®</sup> Grafikkarte. Die Datensicherung erfolgte auf ZIP-Diskette mit einem IOMEGA-Zip 100<sup>®</sup>-Laufwerk. Als Server diente ein IBM-kompatibler Personal Computer mit 2 Intel Pentium-II-Prozessoren<sup>®</sup>, mit 516 Megabyte Arbeitsspeicher, drei Festplatten (1x4 und 2x9 Megabyte Speicherkapazität) und einer ATI 3D Rage 2C Grafikkarte mit 8 MB Speicher.