

Aus dem Institut für Tierzucht und Vererbungsforschung
und der Klinik für kleine Haustiere
der Tierärztlichen Hochschule Hannover

**Entwicklung und Evaluation des computerunterstützten Lernprogramms:
„Erbliche Erkrankungen des Hundes –
Gelenke, Knochen, Muskulatur“**

INAUGURAL-DISSERTATION
zur Erlangung des Grades einer
DOKTORIN DER VETERINÄRMEDIZIN
(Dr. med. vet.)
durch die Tierärztliche Hochschule Hannover

Vorgelegt von
Svenja Petri
aus Großburgwedel

Hannover 2001

Wissenschaftliche Betreuung: Univ.-Prof. Dr. O. Distl und Univ.-Prof. Dr. I. Nolte

1. Gutachter: Univ.-Prof. Dr. O. Distl und Univ.-Prof. Dr. I. Nolte
2. Gutachter: Univ.-Prof. Dr. H. Gasse

Tag der mündlichen Prüfung: 19.11.2001

Meinen Eltern

Gefördert von der
Gesellschaft zur Förderung kynologischer Forschung beim Hund (GKF) e.V.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	1
2	Literatur	3
2.1	Hundezucht und -haltung in Deutschland.....	3
2.1.1	Hundehaltung in Deutschland	3
2.1.2	Organisationsstrukturen	4
2.1.2.1	Fédération Cynologique Internationale (F.C.I.).....	4
2.1.2.2	Geschichte der Hundezucht in Deutschland (dargestellt nach Meyer 1986).....	6
2.1.2.3	Verband für das Deutsche Hundewesen e.V.....	9
2.1.3	Zuchtziele und Zuchtordnungen.....	14
2.2	Genetisch bedingte Erkrankungen des Bewegungsapparates	16
2.2.1	Genetische Grundbegriffe	16
2.2.2	Mechanismen der Verbreitung von genetischen Defekten in Hundepopulationen	18
2.2.3	Erkrankungen des Kopfes	21
2.2.4	Erkrankungen der Wirbelsäule.....	22
2.2.5	Erkrankungen der Muskulatur.....	23
2.2.6	Erkrankungen der Knochen.....	23
2.2.7	Erkrankungen der Gliedmaßen.....	24
2.2.8	Erkrankungen der Gelenke.....	25
2.3	Programme zur Bekämpfung von genetischen Defekten.....	27
2.4	Multimedia in Lehre und Ausbildung	31
2.4.1	Programme in der Veterinärmedizin	33
2.4.2	Anwendung in der Veterinärmedizin	45
2.4.3	Anwendung in anderen Disziplinen (Stand: Juli 2001)	45
2.5	Evaluierung von Multimedia	47
2.5.1	Formen der Evaluation	47
2.5.2	Ergebnisse der Evaluation computergestützter Lernprogramme	49
3	Programmerstellung und Programmbeschreibung	52
3.1	Eigene Entwicklung eines computerunterstützten Programms zum Thema „Erbliche Erkrankungen des Hundes – Gelenke, Knochen, Muskulatur“	52
3.1.1	Die zur Entwicklung verwendete Hardware	52
3.1.2	Hardwarekonzept	52
3.1.3	Die zur Entwicklung verwendete Software.....	53
3.1.4	Material zur Erstellung des Programms	54
3.1.4.1	Literaturauswahl und Bildmaterial	54
3.1.5	Vorgehen bei der Programmentwicklung	54
3.1.5.1	Definition der Lernziele	55
3.1.5.2	Einarbeitung in die Programmiersprache HTML	55
3.1.5.3	Theoretische Grundlagen der Entwicklung einer Multimedia-Anwendung und Entwicklung eines Designkonzepts	59
3.1.5.3.1	Der Anwender.....	60
3.1.5.3.2	Technische Anforderungen.....	60
3.1.5.3.3	Design	61
3.1.5.4	Quellenerstellung	76
3.1.5.4.1	Literaturanalyse und Textauswahl.....	76
3.1.5.4.2	Bildmaterial	76

3.1.6	Programmierung.....	77
3.2	Programmbeschreibung	78
3.2.1	Start	78
3.2.2	Kapitel	79
3.2.2.1	Strukturbäume.....	79
3.2.2.2	Hauptseiten	81
3.2.2.3	Seite 2 (Überblick).....	82
3.2.2.4	Seiten.....	82
3.2.2.5	Tabellarische Zusammenfassung.....	82
3.2.2.6	Bildmaterial.....	83
3.2.2.7	Text	83
3.2.2.8	Literatur.....	84
3.2.3	Genetik-Kapitel	84
3.2.4	Glossar.....	84
3.2.5	Rassenlexikon.....	84
3.2.6	Programmende	85
4	Evaluation.....	86
4.1	Material und Methoden.....	86
4.1.1	Fragebögen	86
4.1.2	Versuchsdurchführung	87
4.1.3	Statistische Auswertung	87
4.1.3.1	Varianzanalyse	90
4.2	Ergebnisse	93
4.2.1	Computer- und Interneterfahrung.....	93
4.2.2	Einstellung zu Computern	95
4.2.3	Akzeptanz von computergestütztem Lernen bei den Befragten.....	97
4.2.4	Systematische Einflüsse auf die Akzeptanz von computergestütztem Lernen ..	102
4.2.5	Systematische Einflüsse auf die Computererfahrung.....	104
4.2.6	Systematische Einflüsse auf die Einstellung zu Computern	105
4.2.7	Weitere Ergebnisse.....	105
5	Diskussion	107
5.1	Programmentwicklung.....	107
5.1.1	Einsatzmöglichkeiten des Programms	107
5.1.2	Vorgehen und Schwierigkeiten bei der Entwicklung.....	108
5.1.3	Kritikpunkte und Verbesserungsmöglichkeiten (Warentest).....	110
5.2	Evaluation	115
5.2.1	Versuchsdurchführung	115
5.2.2	Akzeptanz von computergestütztem Lernen bei den Befragten.....	115
5.2.3	Einfluss verschiedener Faktoren auf die Akzeptanz	116
5.3	Der Erfolg computergestützter Lehrformen.....	117
6	Zusammenfassung	121
7	Summary.....	123
8	Literaturverzeichnis.....	125
9	Anhang.....	155
9.1	Für die Erstellung des Lernprogramms „Erbliche Erkrankungen des Hundes – Gelenke, Knochen, Muskulatur“ verwendete Lehrmittel.....	155
9.1.1	Lehrbücher	155
9.1.2	Dissertationen.....	157

9.1.3	Zeitschriftenartikel	160
9.2	Fragebögen.....	160
9.2.1	Fragebogen 1	160
9.2.2	Fragebogen 2	161
9.2.3	Fragebogen 3	163
9.3	Weitere Ergebnisse zur statistischen Auswertung der Akzeptanz eines vorliegenden Lernprogramms	165
9.4	Nomenklatur der Rassen	167

Verzeichnis der verwendeten Abkürzungen

AZG	Arbeitsgemeinschaft der Zuchtvereine (der Gebrauchshundrassen) und Gebrauchshundverbände
CD-ROM	Compact Disk Read Only Memory
D.C.	Delegierten Commission
DHStB	Deutsches Hundestammbuch
DHV	Deutscher Hundesportverband
DKBS	Deutscher Klub für belgische Schäferhunde
DKH	Deutsches Kartell für Hundewesen
DRC	Deutscher Retriever Club
ED	Ellbogengelenksdysplasie
EHU	Europäische Hundesport Union
F.C.I.	Fédération Cynologique Internationale
FG	Freiheitsgrad
GB	Gigabyte
HD	Hüftgelenksdysplasie
IDG	Internationaler Dackel-Club Gergweis
IRJGV	Internationaler Rasse- Jagd- und Gebrauchshunde Verband
JGHV	Jagdgebrauchshundverband
LSM	Least Square Mittelwerte
max	Maximum
MB	Megabyte
Mhz	Megahertz
min	Minimum
OCD	Osteochondrosis dissecans
PC	Personal Computer
PRA	Progressive Retinaatrophie
RAM	Random Access Memory
RDH	Reichsverband Deutscher Kleintierzüchter
RH	Reichsverband für das Hundewesen
RVD	Rassehunde Zucht-Verband Deutschland e.V.
s	Standardabweichung

SE	Standardabweichung
U.C.I.	United kennel Clubs International
VDH	Verband für das Deutsche Hundewesen e.V.
\bar{x}	arithmetischer Mittelwert

1 Einleitung

In der Rassehundezucht sind Fragen des Tierschutzes auf Grund des Tierschutzgesetzes vom 01.06.1998 von vordringlicher Bedeutung. Auf Grund des §11b des Tierschutzgesetzes ist es für die Tierschutzrelevanz von besonderer Bedeutung, ob eine Erkrankung genetisch bedingt ist. Nach §11b des Tierschutzgesetzes ist es nämlich verboten, Wirbeltiere zu züchten, wenn damit gerechnet werden muss, dass bei der Nachzucht erblich bedingt Körperteile oder Organe für den artgemäßen Gebrauch fehlen oder untauglich oder umgestaltet sind und hierdurch Schmerzen, Leiden oder Schäden auftreten. Bei genetisch bedingten Erkrankungen sind die Rassezuchtverbände verpflichtet, entsprechende züchterische Maßnahmen zu ergreifen. Um den Züchtern diese Problematik bewusst zu machen, müssen sie über die genetischen Hintergründe der Erkrankungen informiert werden. Auch die Tierärzte müssen sich in diese Richtung weiterbilden, um eine gezielte Aufklärung und Beratung von Züchtern durchführen zu können. Schon während des Studiums der Tiermedizin muss das Problembewusstsein für den genetischen Hintergrund vieler Erkrankungen des Bewegungsapparates beim Hund verbessert werden. In der Aus- und Weiterbildung können Seminare gehalten sowie Printmedien oder moderne Medien eingesetzt werden, wobei der Einsatz von Multimedia eine immer größere Bedeutung erlangt.

Computergestütztes Lernen bietet gegenüber den Printmedien viele Vorteile. In Computerprogrammen können verschiedenste Gestaltungsmittel integriert werden, so z.B. Fotos, Ultraschallbilder, Videos, Ton und Text. Außerdem bietet Computer-Software die Möglichkeit zu Simulationen und fallbasiertem Lernen.

Ein weiterer Vorteil liegt in der flexiblen Handhabung dieser als neue Medien bezeichneten computergestützten Programme. Sie können schnell und leicht reproduziert, verbreitet und aktualisiert werden.

In der vorliegenden Arbeit sollte eine Computer-Software entwickelt werden, die den Benutzer auf anschauliche Art und Weise für die genetisch bedingten Erkrankungen des Bewegungsapparates beim Hund sensibilisiert und in Bezug auf diese Thematik einen interessanten Lernprozess ermöglicht. Sie richtet sich besonders an Studenten der Tiermedizin, Tierärzte

und Züchter von Rassehunden, um deren Problembewusstsein für den genetischen Hintergrund vieler dieser Erkrankungen zu erhöhen.

Während und nach der Fertigstellung des Programms sollte die Akzeptanz dieses Lehrmediums bei den Studierenden, den Tierärzten und den Züchtern von Rassehunden untersucht werden.

2 Literatur

2.1 Hundezucht und -haltung in Deutschland

2.1.1 Hundehaltung in Deutschland

In Deutschland werden nach einer Schätzung des Verbandes für das Deutsche Hundewesen (VDH) ca. 4,8 Millionen Hunde gehalten. Diese Zahl hat sich in den letzten Jahren kaum verändert. Bei einer Aufstellung der Anzahl der Hunde in Bezug auf die Anzahl der Haushalte ergibt sich, dass in ca. 13 % der Haushalte Hunde gehalten werden. Zum Vergleich leben in Frankreich in 38 % der Haushalte Hunde. Die mittlere geschätzte Hundedichte ist in Deutschland im europäischen Vergleich eher gering (VDH 2000).

Ausgehend von Schätzungen des VDH's werden in Deutschland jährlich ca. 500.000 Welpen an neue Besitzer vermittelt. Ca. 400.000 dieser Welpen werden in Deutschland gezüchtet, bei den restlichen 100.000 handelt es sich um importierte Tiere (Abb. 1, VDH 2000). Die in Deutschland gezüchteten Welpen setzen sich aus ca. 265.000 Rassehundwelpen und ca. 135.000 Mischlingswelpen zusammen, bei den Importen stehen ca. 80.000 Rassehundwelpen ca. 20.000 Mischlingswelpen gegenüber (VDH 2000). Somit kommt man zu einer Gesamtsumme von ca. 155.000 Mischlingswelpen und ca. 345.000 Rassehundwelpen, von denen ca. 120.000 Welpen aus VDH-Zuchtvereinen stammen. Die Rassen mit den höchsten Welpenzahlen in Deutschland sind der Deutsche Schäferhund (1998: 27.834 eingetragene Welpen) und der Teckel (1998: 10.479 eingetragene Welpen).

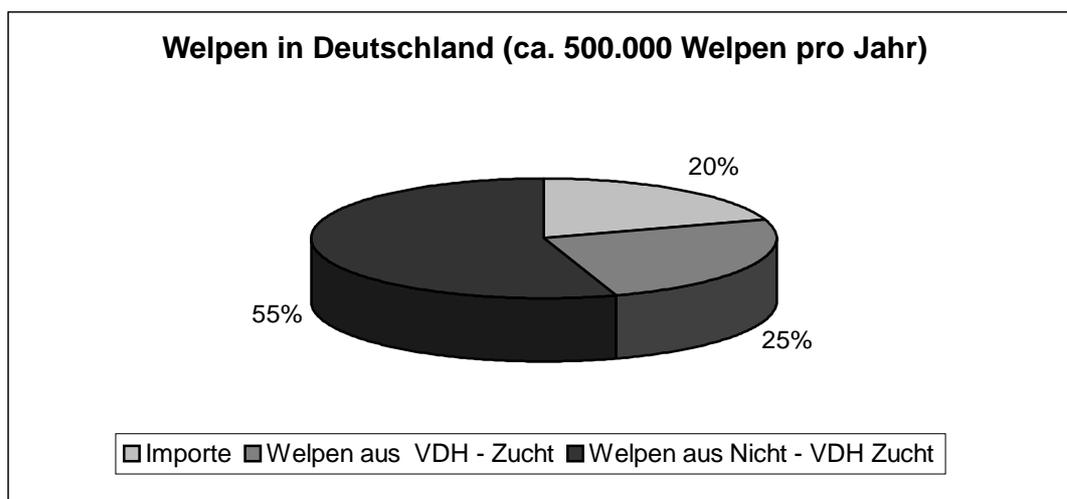


Abbildung 1: Herkunft der Welpen in Deutschland nach VDH 2000

Die Hundezüchter in Deutschland sind überwiegend in Vereinen organisiert. Die Rassehundezuchtverbände sind zuständig und verantwortlich für die Zucht der von ihnen betreuten Rassen. Diese Verantwortlichkeit schließt die Zuchtlenkung, -beratung und -kontrolle sowie die Führung des Zuchtbuches ein. Ein großer Teil dieser Vereine ist Mitglied im „VDH“ (Verband für das Deutsche Hundewesen e.V.), dem größten Dachverband für Hundezüchter in Deutschland. Der VDH wiederum ist Mitglied in der „F.C.I.“ (Fédération Cynologique Internationale), einem Internationalen Dachverband für Hundezuchtverbände. Für alle im VDH zusammengeschlossenen Vereine ist jedoch das Internationale Zuchtreglement der F.C.I. und die Zuchtordnung des VDH verbindlich (WALZ 1993).

2.1.2 Organisationsstrukturen

Die Zucht auf Rassetypen begann gegen Ende des 18. Jh. in England (MATENAAR 1985). Die entscheidenden Schritte in Richtung auf eine Rassehundezucht im heutigen Sinn waren das Registrieren von Abstammungsdaten und der Beginn des Ausstellungswesens, durch den der Beginn einer auf Schönheit ausgerichteten Hundezucht markiert wurde. Im Jahr 1860 fand in England die erste Hundeschau statt, wobei im Ausstellungskatalog auch die Abstammungsdaten der einzelnen Tiere erfasst wurden (MATENAAR 1985).

1873 wurde der British Kennel Club als erster Rassehundezuchtverein der Welt gegründet. Das Ziel bestand in der Verbesserung der Rassen sowie der Organisation von Ausstellungen und Wettbewerben. Die auf Schauen prämierten Hunde wurden in einem neu eröffneten Zuchtbuch zentral registriert und sollten bevorzugt für die Weiterzucht verwendet werden. 1874 erschien das erste Zuchtbuch des Kennel Club. Es umfasste alle Daten über die eingetragenen Hunde und ihre Vorfahren (MATENAAR 1985). In den folgenden Jahren schlossen sich dem Kennel Club verschiedene Spezialvereine zur Förderung einzelner Rassen als untergeordnete Organisationen an. Ihre Hauptaufgabe bestand in der Aufstellung eines allgemein akzeptierten Standards für die von ihnen betreute Rasse als Beurteilungsgrundlage für die Ausstellungen (MATENAAR 1985).

2.1.2.1 Fédération Cynologique Internationale (F.C.I.)

Die Gründerländer der F.C.I. sind Deutschland, Österreich, Belgien, Frankreich und die Niederlande. Sie wurde 1911 gegründet und hatte die Unterstützung und den Schutz der Kynolo-

gie und der Rassehundezucht zum Ziel. Während des ersten Weltkrieges wurden alle Tätigkeiten eingestellt. Im Jahre 1921 wurde die F.C.I. durch die Société Centrale Canine de France und die Société Royale Saint-Hubert wieder neu gegründet. Die Organe der F.C.I. sind die Generalversammlung, das General- und Exekutivkomitee, die obligatorischen (Standards-, Wissenschafts- und Juristische) und die fakultativen Kommissionen (Abb. 2).

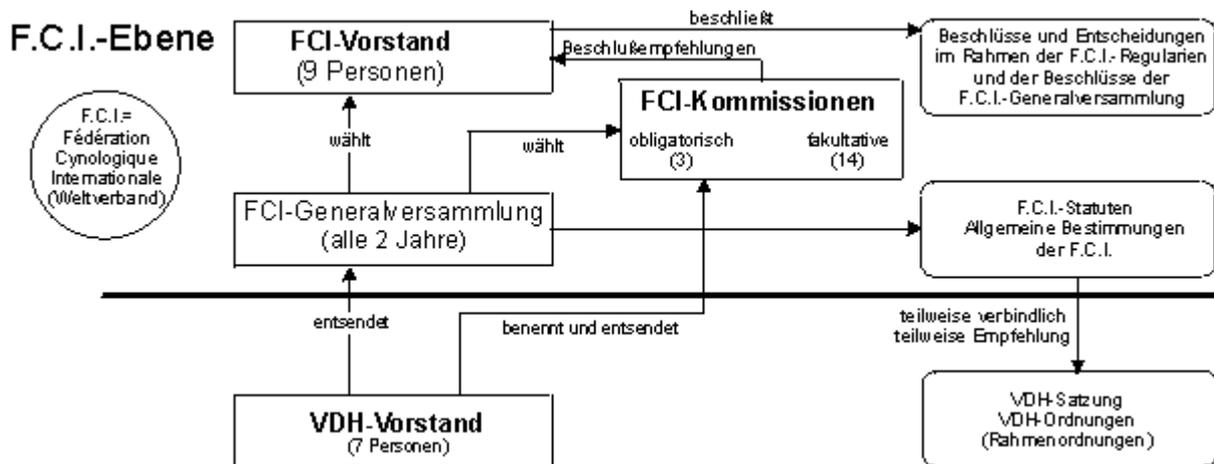


Abbildung 2: Struktur der F.C.I. (VDH 2000)

Die Fédération Cynologique Internationale umfasst zur Zeit 79 Mitglieds- und Partnerländer (48 föderierte, 21 assoziierte Mitglieder, 10 Vertragspartner) mit jeweils nur einem Verband je Land. Diese Länder verteilen sich über Europa, Asien, Lateinamerika und Ozeanien. Großbritannien und Nordamerika stellen keine Mitglieder. Die Verbände haben jeweils ihre eigenen Ahnentafeln und Richter, die F.C.I. garantiert gegenseitige Anerkennung der Abstammungsurkunden und Richter innerhalb ihrer Organisation. Zur Zeit sind in der F.C.I. 330 verschiedene Rassen anerkannt (F.C.I. 2000). Die Rassen werden in 4 Kategorien (1. Schäfer-, Wach-, Dienst- und Gebrauchshunde, 2. Jagdhunde, 3. Begleithunde, 4. Windhunde) und 10 Gruppen, die wiederum in Sektionen unterteilt sind (Anhang 9.4), eingeteilt (WALZ 1993).

Jedes Mitglied der F.C.I. hat eine Stimme in der Generalversammlung, die alle zwei Jahre stattfindet. Diese beschließt die F.C.I.-Statuten und die Allgemeinen Bestimmungen der F.C.I. Die Bestimmungen der F.C.I. sind für die Mitgliedsverbände entweder verpflichtend oder empfehlend. Die Mitglieder für die obligatorischen Kommissionen werden hier gewählt. Der VDH vertritt das in ihm organisierte Deutsche Hundewesen in der F.C.I. durch einen oder mehrere (maximal drei) vom Vorstand zur Generalversammlung entsandte Vertreter. Der VDH-Vorstand benennt und entsendet Vertreter für die fakultativen Kommissionen der F.C.I.

Diese Kommissionen erarbeiten Beschlussempfehlungen für den F.C.I.-Vorstand. Der von der Generalversammlung gewählte Vorstand besteht aus 9 Personen. Er entscheidet im Rahmen der F.C.I.-Regularien und der Beschlüsse der Generalversammlung (VDH 2000).

2.1.2.2 Geschichte der Hundezucht in Deutschland (dargestellt nach Meyer 1986)

Im Jahr 1863 wurde als erstes sichtbares Zeichen für das Interesse an der organisierten Hundezucht in Hamburg eine siebentägige Ausstellung mit 243 Hunden durchgeführt. Der erste Allgemeine Kynologische Verein, „Hector“, wurde erst 1876 in Berlin gegründet. Im Jahr 1878 begann der 1839 noch als „Hannoverscher Jagdverein“ gegründete „Verein zur Veredelung der Hunderassen“ ein Stammbuch nach englischem Vorbild zu führen. Aus diesem Verein entstand durch den Anschluss weiterer Vereine die Delegierten Commission (D.C.). Diese führte ein zentrales Stammbuch, das „Deutsche Hundestammbuch (DHStB)“.

In der Folgezeit wurden in Deutschland für verschiedene Rassen Spezialklubs gegründet, die sich nicht der zentralistischen D.C. anschlossen und eigene Zuchtbücher führten. Hierbei handelte es sich z.B. um den Teckel-Klub von 1888, den Deutschen Foxterrier-Klub von 1889, den Klub Kurzhaar von 1889, den Deutschen Barsoi-Klub von 1892, den Griffonklub von 1893, den Klub für rauhaarige Terrier von 1894, den Verein für Deutsche Schäferhunde von 1899 und den Setter-Klub von 1902. Vertreter der genannten Vereine trafen sich 1906 in Frankfurt am Main und gründeten das „Kartell der stammbuchführenden Spezialklubs für Jagd- und Nutzhunde“, um den unhaltbaren Zuständen im Ausstellungswesen entgegenzuwirken. Sie begannen noch im gleichen Jahr mit der Umsetzung ihrer Ziele und führten vier Ausstellungen unter ihrer Regie durch. Am 26. Mai 1907 fand der 1. Kartelltag statt, auf dem eine Ausstellungsordnung beschlossen wurde. In der folgenden Zeit traten dem Kartell weitere Vereine bei, auch die Aufnahme von Landesverbänden wurde gestattet. 1908 wurde eine Namensänderung in „Kartell der stammbuchführenden Spezialklubs“ beschlossen, um auch den Mitgliedern gerecht zu werden, die Rassen vertraten, die nicht unter die Jagd- und Nutzhunde fielen. Das Kartell führte Einigungsverhandlungen mit der D.C., um eine Zusammenarbeit zu ermöglichen.

Im Jahr 1909 wurde erstmalig eine Ausstellungsgebühr eingeführt, um die Arbeit der Geschäftsstelle finanzieren zu können. Mittlerweile gehörten dem Kartell 16 Spezialklubs mit 12.000 Mitgliedern und 2 Landesverbände an. Im Jahr 1910 wurden erstmals internationale Kontakte aufgebaut. Mit dem Österreichischen Kynologenverband, der Schweizerischen Ky-

nologischen Gesellschaft und der Belgischen Société Centrale wurden Anerkennungsvertr ge abgeschlossen. Ein Vertreter des Kartells nahm 1911 an der Gründungsversammlung der F.C.I. teil. Am 18. November 1913 wurde die Entente mit der D.C. durch den Kartelltag gelöst, da die getroffenen Abmachungen nicht eingehalten wurden. Auf dem Kartelltag 1914 in Köln waren 25 Spezialklubs und 8 Landesverbände mit über 300 allgemeinen Kynologischen Vereinen vertreten. Es wurde eine Namensänderung in „Kartell der Rassezuchtvereine und allgemeinen Verbände“ beschlossen. 1920 wurden erneut Verhandlungen mit der D.C. geführt. Die erste Jahreskartellausstellung wurde 1923 in Frankfurt durchgeführt.

Im Jahr 1925 gehörten dem Kartell schon 25 Rassezuchtvereine und 8 Landesverbände mit 87.049 Mitgliedern an. 15 Zuchtvereine führten ein eigenes Zuchtbuch und 19 gaben eine eigene Zeitschrift heraus. Es wurde eine erneute Namensänderung in „Deutsches Kartell für Hundewesen (DKH)“ vorgenommen. Die Einigungsbestrebungen mit der D.C. wurden für gescheitert erklärt.

1926 gründete das Kartell eine Arbeitsgemeinschaft mit der Deutschen Jagdkammer und trat der Deutschen Gesellschaft für Züchtungskunde bei. Dem Kartell gehörten 1927 zehn Landesverbände mit 356 allgemeinen Kynologischen Vereinen an.

Das DKH wurde 1930 assoziiertes Mitglied der F.C.I., ihm gehörten zu diesem Zeitpunkt vierunddreißig Rassezuchtvereine, zehn Landesverbände, drei Gebrauchshundvereine und drei Pr fungsverb nde an. Am 16. November 1930 wurde die „Gesellschaft für Hundeforschung“ gegründet.

Nach der Machtübernahme der Nationalsozialisten wurden das Deutsche Kartell für Hundewesen, die Delegierten-Commission und der Verband von Vereinen zur Prüfung von Gebrauchshunden zur Jagd (JGV) zum „Reichsverband für das Deutsche Hundewesen (RDH)“ zusammengefasst. An die Stelle der 10 Landesverbände traten 20 Gaue, die Rassezuchtvereine wurden zu Fachschaften. Im Jahr 1934 wurde das DHStB durch das Reichssammelzuchtbuch für alle nichtzuchtbuchf hrenden Vereine ersetzt. Der RDH wurde als föderiertes Mitglied der F.C.I. aufgenommen.

1937 wurde aus dem RDH die „Reichsfachgruppe Deutsches Hundewesen e.V. im Reichsverband Deutscher Kleintierzüchter e.V.“, 1939 wurde die RDH wieder aus dem Reichsverband Deutscher Kleintierzüchter ausgegliedert und zu einem selbständigen „Reichsverband für Hundewesen (RH)“ ernannt. Die Dienstaufsicht über den RH erhielt das Oberkommando des Heeres. Mit Beginn des Krieges mussten alle Ausstellungen ausfallen. Vom Frühjahr

1940 an durften wieder Ausstellungen durchgeführt werden. 1941 trat der RH aufgrund der politischen Entwicklungen aus der F.C.I. aus, der Reichsverband wurde in „Reichsbund für Hundewesen“ umbenannt.

Nach Beendigung des 2. Weltkrieges fanden im Herbst 1945 schon wieder erste Kontaktaufnahmen zwischen den sich wiederorganisierenden Rassezuchtvereinen statt. Im Zuständigkeitsbereich der Briten wurden 1946 die ersten Landesverbände gegründet. Im Jahr 1947 fanden dann Vorbesprechungen über einen die Besatzungszonen übergreifenden Zusammenschluss der Landesverbände statt. Am 6. März 1948 konnte die „Arbeitsgemeinschaft der Landesverbände für das Hundewesen (A.G.)“ unter Mitwirkung fast aller Rassezuchtvereine gegründet werden. Die Herausgabe der kynologischen Zeitschrift „Unser Rassehund“ als Organ der A.G. wurde beschlossen. Die wieder stattfindenden Ausstellungen wurden gut besucht. 1949 gehörten der A.G. bereits wieder einunddreißig Rassezuchtvereine, ein Gebrauchshundverband und zehn Landesverbände an. Zusammen vertraten sie ca. 60.000 Mitglieder. Auf der Hauptversammlung wurde die Umbildung der A.G. in den „Verband für das Deutsche Hundewesen (VDH) e.V.“ beschlossen. Es wurden wieder internationale Kontakte hergestellt, so dass der erste Abschluss eines Auslandsvertrages im Jahre 1950 mit dem Argentinischen Kennel Club möglich war. Zum ersten Januar 1951 wurde der VDH in die F.C.I. aufgenommen. Ende des Jahres 1952 gehörten ihm 43 Vereine mit über 65.000 Mitgliedern an. Um die Arbeit des VDH auf den Spezialgebieten zu verbessern, wurden 1954 Obleute für das Auslands-, das Ausstellungs-, das Richter-, das Gebrauchshund- und das Jagdhundewesen sowie für die Landesverbände gewählt. Aus dem gleichen Grund wurde 1956 die „Arbeitsgemeinschaft der Zuchtvereine (der Gebrauchshundrassen) und Gebrauchshundverbände (AZG)“ zur Förderung des gesamten Dienstgebrauchshundwesens gegründet. Der Vorstand des VDH billigte 1957 einen Vertrag über die Zusammenarbeit mit dem Jagdgebrauchshundverbandes (JGHV). Dadurch wurde das Jagdgebrauchshundewesen in den VDH eingebunden.

1958 gehörten dem VDH 47 Vereine und Verbände an, die über 150.000 Mitglieder repräsentierten. 1961 wurde die Bundessieger-Ausstellung erstmals in der Regie des Dachverbandes durchgeführt. Die Mitgliedsvereine und -verbände des VDH repräsentierten 1964 über 210.000 Mitglieder. 1970 erreichte das VDH-Organ „Unser Rassehund“ eine Auflage von 16.000 Exemplaren. In das Sammelzuchtbuch des VDH wurden 745 Hunde eingetragen. Über seine Vereine und Verbände repräsentierte der VDH 1973 310.000 Mitglieder. „Unser Rasse-

hund“ erschien in einer Auflage von 25.000 Exemplaren. 1984 wurde die alte Vereinbarung zwischen VDH und JGHV gekündigt und eine neue abgeschlossen, da die alte den aktuellen Anforderungen nicht mehr entsprach. Der Vorstand des VDH beschloss 1985 erstmals eine Geschäftsordnung, um die anstehenden Aufgaben effizienter bewältigen zu können. „Unser Rassehund“ erschien 1986 mit einer monatlichen Auflage von 30.000 Exemplaren. Die einhundertdreizehn Mitgliedsvereine und -verbände des VDH repräsentierten über 640.000 Mitglieder.

2.1.2.3 Verband für das Deutsche Hundewesen e.V.

Der Verband für das Deutsche Hundewesen (VDH) ist ein föderal strukturierter Dachverband. Die Mitglieder sind keine Einzelpersonen, sondern immer Vereine. Der VDH erstellt für seine Mitgliedsvereine verbindliche Rahmenordnungen und bietet spezielle Servicefunktionen an. Ordentliche Mitglieder des VDH sind 16 Landesverbände, 140 Rassehundezuchtvereine und der Deutsche Hundesportverband (DHV). Außerordentliche Mitglieder sind der Jagdgebrauchshundverband (JGHV), 3 Windhundrennvereine und der Bundesverband für das Rettungshundewesen e.V. Aus diesen Mitgliedsverbänden ergibt sich eine Mitgliederzahl von ca. 650.000 Einzelpersonen.

Die Landesverbände sind regionale Untergliederungen und Interessenvertretungen des VDH. Ihre Aufgaben bestehen in der regionalen Vertretung des VDH, der Beratung und Öffentlichkeitsarbeit sowie der Welpenvermittlung. Sie führen kynologische Veranstaltungen und internationale und Allgemeine Zuchtschauen durch. Durch die Landesverbände wird eine Infrastruktur für die Beratung und die Öffentlichkeitsarbeit, ca. 5.000 Übungsplätze, ca. 4.000 Zuchtwarte, ca. 1.500 Zuchtschauen jährlich, ca. 5000 Prüfungsveranstaltungen und vieles andere mehr, geschaffen (VDH 2000).

Das höchste Organ des VDH ist die Mitgliederversammlung. Die Mitgliedsvereine entsenden einen Vertreter in die Mitgliederversammlung, die in der Regel alle 3 Jahre stattfindet. Das Stimmrecht berücksichtigt die Mitgliederzahlen der einzelnen Vereine. Die verbindlichen Rahmenordnungen – VDH-Satzung und VDH-Ordnungen – werden von der Mitgliederversammlung beschlossen. Diese dienen dann als Grundlage für die jeweiligen Vereinssatzungen und -ordnungen. Weiterhin werden der VDH-Vorstand und 13 Obleute für die Dauer von 3 Jahren gewählt. Diese betreuen folgende Sachgebiete: Auslandswesen, Finanz- und Steuerwe-

sen, Gebrauchshundwesen, Jagdhundwesen, Landesverbandwesen, Öffentlichkeitsarbeit, Rechtswesen, Tierschutzangelegenheiten, Windhund-Rennwesen, Wissenschaft und Forschung, Zucht- und Zuchtbuchwesen, Zuchtrichterwesen und Zuchtschauwesen. Auch das VDH-Schiedsgericht, der VDH-Ehrenrat und die Rechnungsprüfer werden durch die Mitgliederversammlung gewählt (Abb. 3).

Der VDH-Vorstand besteht aus dem 1., 2. und 3. Präsidenten sowie vier weiteren Mitgliedern. Er bearbeitet Beschlussempfehlungen aus allen Fachbereichen und benennt die Vertreter für zahlreiche Fachausschüsse, die mit Fachleuten aus den Mitgliedsvereinen besetzt werden. Der Vorsitz dieser Ausschüsse obliegt den dafür gewählten Obleuten. Hier werden Beschlussempfehlungen für den Vorstand erarbeitet und nach dessen Vorgaben abgewickelt. Der VDH-Vorstand entscheidet im Rahmen der VDH-Satzung und der Beschlüsse der Mitgliederversammlung. Er beschließt u.a. Muster-Satzungen und Muster-Ordnungen für die VDH-Mitgliedsvereine, nachdem die zuständigen Ausschüsse die Vorarbeiten geleistet haben. Diese sind als Empfehlungen und als Serviceleistungen zu sehen (VDH 2000). Die Abbildung 5 stellt alle Ebenen des VDH und seiner Mitgliedsvereine dar.

Die Rassehunde-Zuchtvereine sind, abhängig von ihrer Größe, in Landes-, Bezirks- und Ortsgruppen oder ähnliches untergliedert. Sie haben mit ihren eigenen Satzungen und Ordnungen sowie mit ihrer Zucht- und Zuchtbuchhoheit innerhalb der Gesamtstruktur eine sehr starke Position. Der VDH stellt sozusagen eine Art Aufsichtsbehörde dar, die Vereine handeln in eigener Verantwortung. Ihre Satzungen und Ordnungen müssen an den verbindlichen Rahmenordnungen des VDH ausgerichtet werden (VDH 2000), die als Muster-Zuchtordnung fungiert und die Minimalanforderungen enthält (Abb. 4).

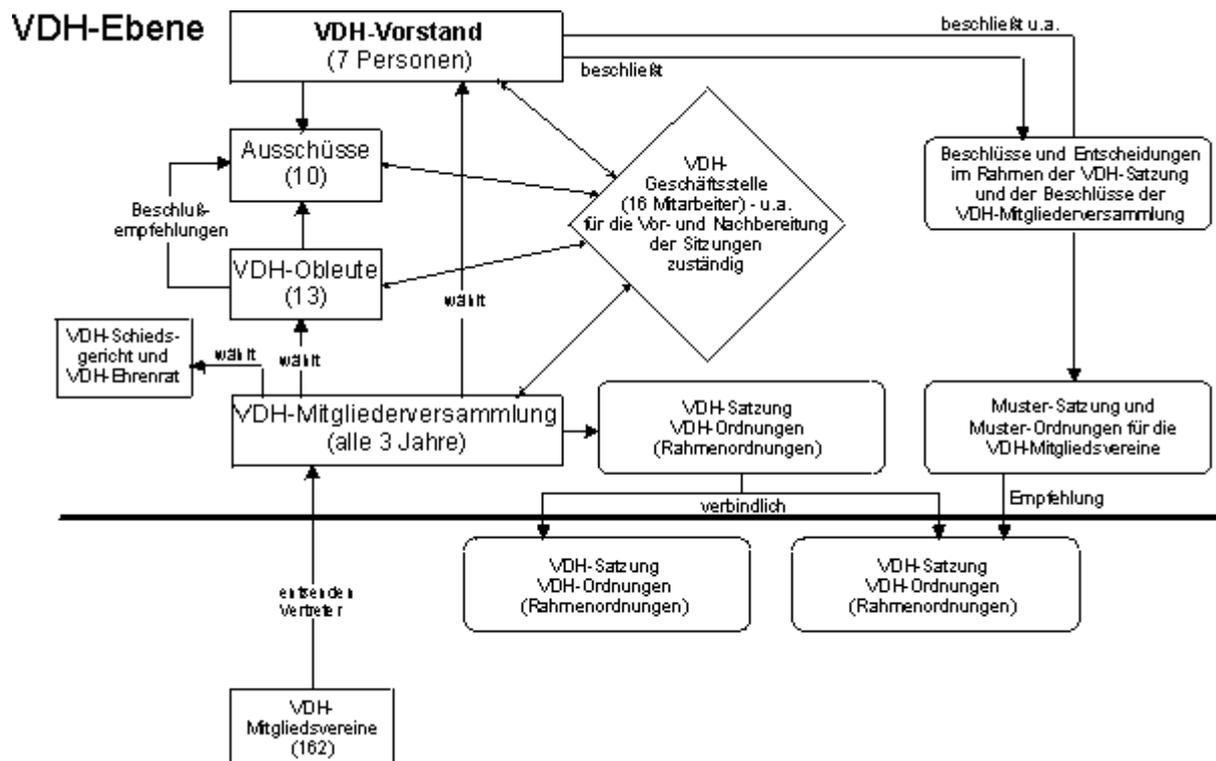


Abbildung 3: Struktur des VDH (VDH 2000)

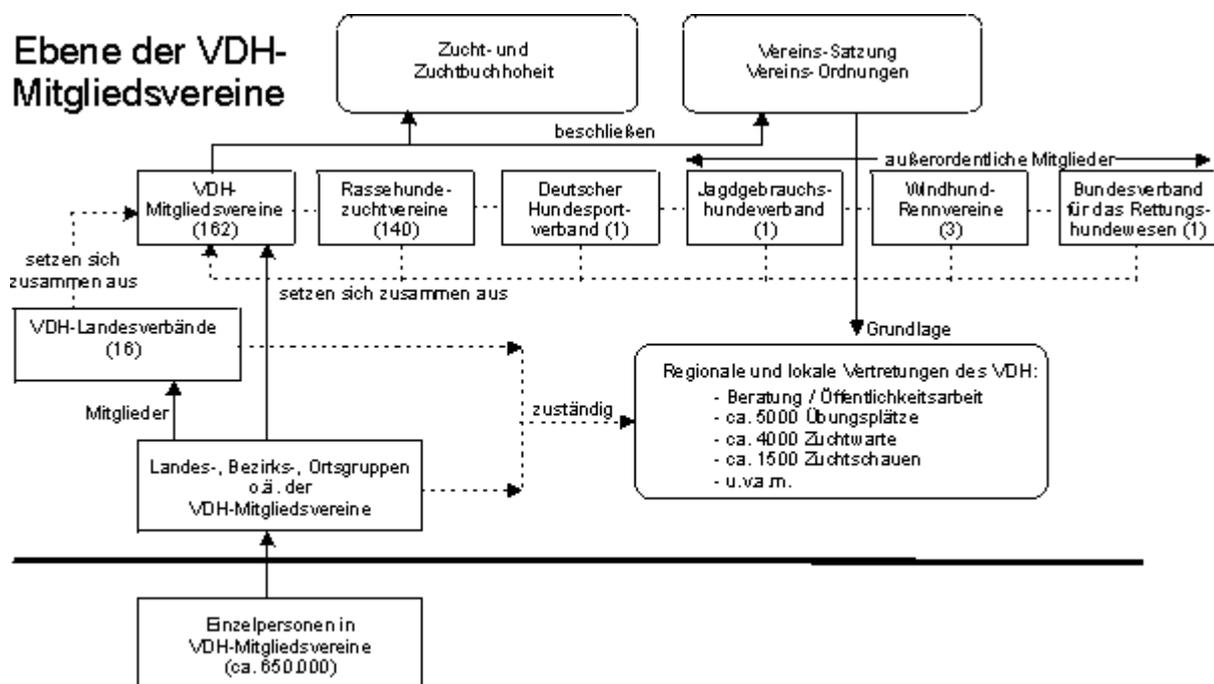


Abbildung 4: Struktur auf Vereinsebene (VDH 2000)

Außer dem VDH existieren in Deutschland noch nationale Dachverbände. Der Internationale Rasse- Jagd- und Gebrauchshunde Verband (IRJGV), der ebenfalls alle Rassen betreut und

mit dem Internationalen Dackel-Club Gergweis (IDG) zusammengeschlossen ist, ist wahrscheinlich der nächstgrößte nationale Dachverband nach dem VDH. Dieser Verein ist nicht Mitglied der F.C.I., sondern der Europäischen Hundesport Union (EHU) mit Sitz in Österreich (Walz 1993). In diesem Dachverband sind die Mitglieder allerdings nicht über Vereine organisiert, sondern Einzelmitglieder. Auf Rassezugehörigkeit wird kein Wert gelegt. Bundesweit gibt es ca. 50.000 Mitglieder, die in über 300 örtlichen Gruppen und ca. 30 Landesgruppen organisiert sind. Alle 3 Jahre findet eine Mitgliederversammlung statt, auf der alle wichtigen Entscheidungen getroffen werden. Der Verein organisiert Ausstellungen und andere Veranstaltungen. Besonders viel Wert wird bei der Ausbildung auf die Begleithundeprüfung gelegt (FÜRST 2000, ANON. 2000).

Der Rassehunde Zucht-Verband Deutschland e.V. (RVD) ist eine Dachorganisation für kynologische Vereine. Er ist Mitglied in der United Kennel Clubs International e.V. (UCI) und hat in Deutschland ca. 30 Mitgliedsvereine. Der RVD erstellt Rahmenezuchtordnungen für seine Mitgliedsverbände. Die Ahnenpässe werden in 3 Sprachen ausgestellt. Mitglieder können Rassehunde-Zuchtvereine werden, die nicht einer anderen kynologischen Dachorganisation angehören. Ausgenommen sind Hundehändler-Vereine (RVD 2001).

Die United Kennel Clubs International e.V. (UCI) dient als internationaler Verband den nationalen Verbänden anderer Länder als Dachorganisation. Die Mitglieder – 16 Landesverbände in 13 Ländern - sind Föderationsmitglieder. Das Ziel dieses Verbandes ist die Verbesserung der Zucht von einzelnen Hunderassen. Es werden nationale und internationale Veranstaltungen überwacht (UCI 2001).

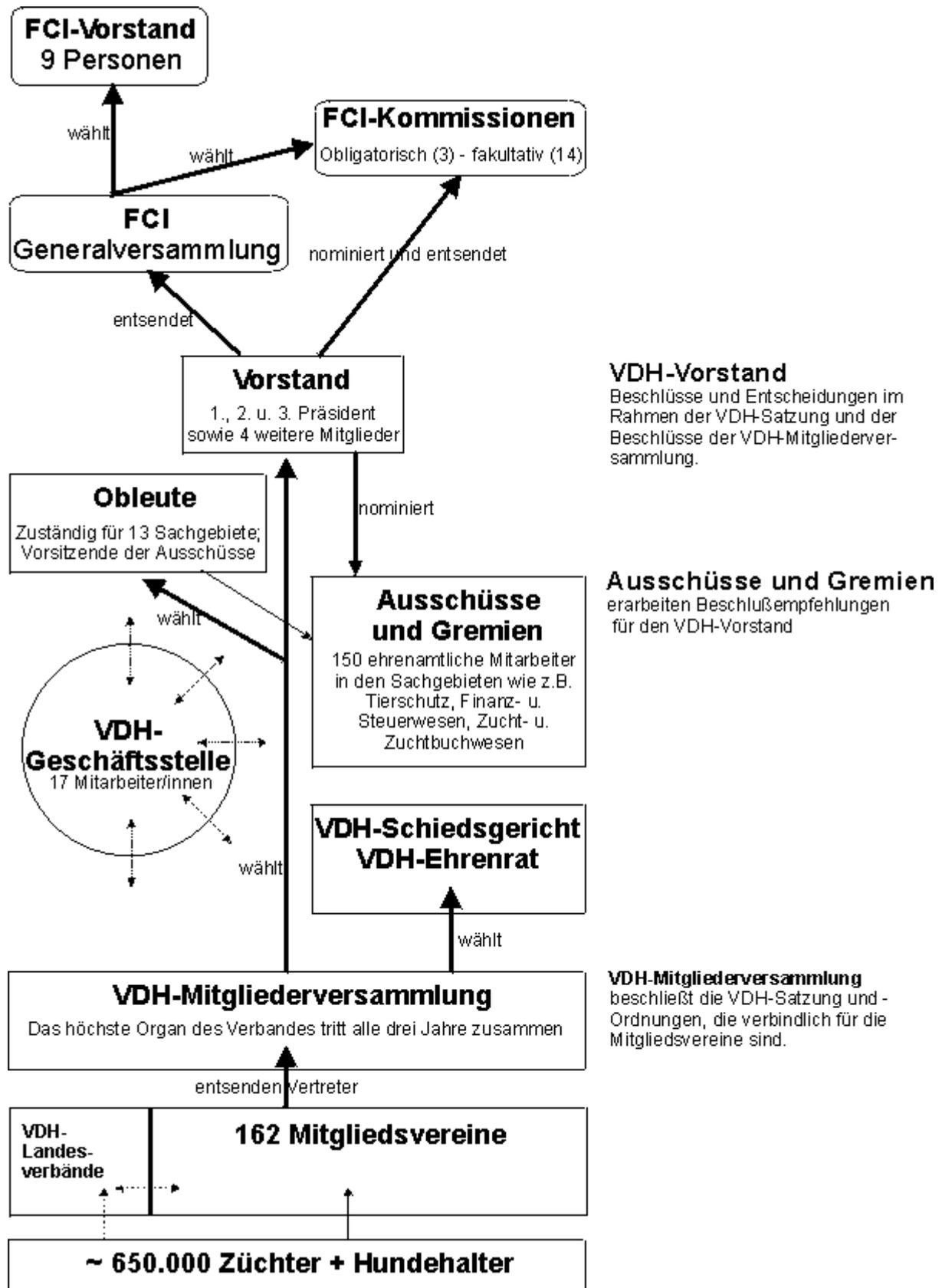


Abbildung 5: Struktur des VDH / alle Ebenen (VDH 2000)

2.1.3 Zuchtziele und Zuchtordnungen

Der VDH wurde gegründet, um die Rassehundezucht und die Hundehaltung in Deutschland in allen Bereichen zu fördern. Er vertritt die gemeinsamen Interessen der ihm angeschlossenen Organisationen gegenüber Behörden und anderen kynologischen Fachorganisationen. Die VDH-Mitgliederversammlung beschließt eine Rahmen-Zuchtordnung, die für alle Rassehundezuchtvereine bindend ist (VDH 2000). Die Rassehundezuchtvereine sind verantwortlich für die Zucht. Um dieses zu gewährleisten, erarbeiten sie auf der Grundlage der Rahmen-Zuchtordnung eigene Zuchtordnungen. In diesen Zuchtordnungen werden die rassespezifischen Zuchtziele festgelegt. In ihren Anforderungen können sie über die Rahmen-Zuchtordnung hinausgehen, deren Vorgaben sind aber Mindestvoraussetzungen. In den Zuchtordnungen sollen die rassespezifischen Gebrauchseigenschaften der Hunde angemessen berücksichtigt werden. Es müssen Regeln aufgestellt werden, die eine Ausbeutung der Zuchthunde vermeiden. Für erbliche Defekte, die in einer Rasse auftreten, müssen Bekämpfungsprogramme ausgearbeitet werden. Weiterhin werden Grundregeln für das Zuchtrecht, die Zuchtberatung, die Zuchtvoraussetzung und den Zuchtwert, die Zwingernamen und den Zwingernamenschutz, den Deckakt, die Zuchtkontrollen und die Wurfabnahmen, das Zuchtbuch, die Ahnentafeln, die Gebühren, Verstöße und Schiedsverfahren aufgestellt (VDH 2000). Somit dienen die Zuchtordnungen der Förderung der planmäßigen Zucht funktional- und erbgesunder, wesensfester Rassehunde. Als erbgesund werden in der Rahmen-Zuchtordnung Hunde definiert, die Standardmerkmale, Rassetyp und rassetypisches Wesen vererben, ohne jedoch erhebliche erbliche Defekte zu vererben, die die funktionale Gesundheit ihrer Nachkommen beeinträchtigen könnten.

Auf die Zuchtvoraussetzungen soll hier noch näher eingegangen werden.

Hunde, die zur Zucht verwendet werden, müssen gesund und wesensfest sein. Eine Zulassung erfolgt nur, wenn sie VDH-Papiere besitzen. Die Hundehaltung und -fütterung beim Züchter sollen artgerecht sein, Verstöße gegen das Tierschutzgesetz sind nicht gestattet. Auf Grund ihrer großen Bedeutung in der Hundezucht wird die Bekämpfung der Hüftgelenkdysplasie (HD) schon in der Rahmen-Zuchtordnung geregelt. Zuchttiere müssen einer Röntgenuntersuchung auf HD unterzogen werden. Die Anforderungen an die Röntgenuntersuchung, den Röntgentierarzt und den Gutachter werden genau beschrieben. Die Auswertung der Röntgenaufnahmen muss durch einen Gutachter erfolgen. Unter bestimmten Voraussetzungen, die

genau erläutert werden, kann die Erstellung eines Obergutachtens zugelassen werden. Die Tiere, die mit „HD schwer“ (HD E, 4, +++) beurteilt wurden, werden mit einem Zuchtverbot belegt, solche mit der Beurteilung „HD mittel“ (HD D, 3, ++) dürfen nur in begründeten Ausnahmefällen zur Zucht eingesetzt werden (VDH 2000).

Die Klassifizierung für den Zuchtwert lautet wie folgt:

Zur Zucht zugelassen sind alle in einem VDH anerkannten Zuchtbuch oder Register eingetragenen Hunde, die die von den Rassehunde-Zuchtvereinen festgelegten Voraussetzungen in Bezug auf Gesundheit, Wesen, Alter und Zeitraum zwischen den Würfen erfüllen.

Zur Zucht empfohlen sind Hunde mit darüber hinausgehenden Qualifikationen nach Maßgabe der Rassehunde-Zuchtvereine.

Zur Zucht nicht zugelassen sind insbesondere Hunde, die zuchtausschließende Fehler haben, z.B. Wesensschwäche, angeborene Taubheit oder Blindheit, Hasenscharte, Spaltrachen, erhebliche Zahnfehler und Kieferanomalien, PRA, Epilepsie, Kryptorchismus, Monorchismus, Albinismus und Fehlfarben. Schwere Hüftgelenks-Dysplasie oder, sofern von den jeweiligen Rassehunde-Zuchtvereinen festgelegt, andere Fehler wie z.B. bestimmte HD-Grade oder Skelettdeformationen o.ä. führen ebenso zum Zuchtausschluss (VDH Zuchtordnung 1991).

Die Zuchtordnungen der Rassehundezuchtvereine beinhalten die Anforderungen der VDH-Zuchtordnung als Minimalvoraussetzungen. Es werden für jede Rasse spezifische Anforderungen festgelegt.

In der Zuchtordnung vom Deutschen Retriever Club (DRC) für den Golden Retriever von 2000 wird als Zuchtziel des Vereins ein wesenssicherer, gesunder, leistungsfähiger Hund, der dem F.C.I.-Standard entspricht, gefordert. Um dieses Ziel zu erreichen, werden an die Zuchthunde in §3 bestimmte Anforderungen gestellt, die über die VDH-Zuchtordnung hinaus gehen. So führen HD-Gutachten mit mittlerer und schwerer HD zum Zuchtausschluss, bei leichter HD ist ein Zuchteinsatz nur unter Auflagen gestattet. Zur Zucht zugelassen sind Tiere mit HD Grenzfall oder HD frei. Die Röntgenuntersuchung darf erst nach Vollendung des ersten Lebensjahres durchgeführt werden. Die Ellbogengelenksdysplasie (ED) wird in der VDH-Zuchtordnung noch nicht berücksichtigt, in dieser Zuchtordnung ist jedoch festgelegt, dass nur Tiere mit ED frei oder Grenzfall, Tiere mit ED leicht nur unter Auflagen zur Zucht zugelassen werden. Auch in anderen Punkten geht die Zuchtordnung über die Anforderungen der Rahmenordnung hinaus.

Die Zuchtordnung des Vereins für Deutsche Schäferhunde (SV) e.V. von 1999 legt für die HD ebenfalls über die VDH-Ordnung hinausgehende Anforderungen fest. Zusätzlich zu den in der Zuchtordnung festgelegten Kriterien hat der SV einen verbindlichen Zuchtplan zur Bekämpfung der Hüftgelenksdysplasie mit der Methode der Zuchtwertschätzung aufgestellt.

Die Rassehunde-Zuchtvereine betreiben eine planmäßige Steuerung und Förderung der Zucht reinrassiger Hunde nach den von der F.C.I. ausgegebenen Standards. Wichtigstes Zuchtziel sind die körperliche und wesensmäßige Gesundheit, die konsequente Bekämpfung von Erbkrankheiten und erblichen Defekten und die Verbesserung der Rassen.

2.2 Genetisch bedingte Erkrankungen des Bewegungsapparates

2.2.1 Genetische Grundbegriffe

Züchtung sollte darauf abgestimmt sein, Leistungsmerkmale zu verbessern, den Genpool und damit die genetische Diversität zu erhalten und Allelfrequenzen für Erbkrankheiten niedrig zu halten oder zu eliminieren. Aus Gründen des Tierschutzes und der Tierzucht muss vermieden werden, dass infolge einer einseitigen Betonung von bestimmten Leistungsmerkmalen Tiere selektiert werden, die Defektallele verbreiten oder infolge genetischer Korrelationen für die Gesundheit negative Eigenschaften begünstigen. Unter genetischer Korrelation versteht man einen genetisch bedingten Zusammenhang zwischen zwei verschiedenen quantitativen Merkmalen, der auf gemeinsamen genetischen Effekten (Pleiotropie, Kopplung) beruht, unter genetischem Antagonismus entgegengesetzte Wirkungen von zwei funktionellen Einheiten. Defektallele entstehen häufig durch Mutationen, d.h. durch eine Veränderung der genetischen Information einzelner Gene (Genmutation) oder der Struktur oder Anzahl von Chromosomen (Chromosomenmutation, Genommutation). Diese Allele können in einer Population segregieren. Der Begriff Segregation beschreibt die Aufspaltung bzw. die Trennung der homologen Chromosomen in der Meiose und deren Verteilung auf die Gameten.

Als Population wird die Gesamtheit der Individuen, die an der Erzeugung der nächsten Generation beteiligt sind oder beteiligt sein können, bezeichnet. In dieser Population wird die Häufigkeit eines Allels an einem Genort als Genfrequenz, die Häufigkeit eines Genotyps als Genotypfrequenz bezeichnet. Unter Genotyp werden die Erbanlagen eines Individuums an einem

Genort oder Erbanlagen, die bei einem Individuum für die Ausprägung eines Merkmals zuständig sind, verstanden. Im Gegensatz dazu steht der Phänotyp für das Merkmalsbild bzw. das äußere Erscheinungsbild eines Individuums.

Erbfehler sind Missbildungen oder Störungen physiologischer Vorgänge, die vor (präpartal), bei (peripartal) oder nach (postpartal) der Geburt oder auch erst in der weiteren Entwicklung des Tieres in Erscheinung treten und stets von den Eltern vererbt werden. Im Gegensatz dazu sind kongenitale, d.h. die angeborenen Missbildungen, nicht zwangsläufig genetisch bedingt. Sie sind jedoch bei der Geburt bereits offenkundig. Als Letalfaktoren werden die Erbfehler bezeichnet, die zum Tod des Individuums vor Erreichen des fortpflanzungsfähigen Alters führen. Bei Semiletalfaktoren erreichen weniger als 50% der Tiere die Fortpflanzungsfähigkeit. Sind durch Umweltnoxen bedingte Defekte in ihrer Erscheinungsform nicht von Erbfehlern zu unterscheiden, so werden sie als Phänokopien bezeichnet. Treten Erbfehler in einer Familie nur bei einem Nachkommen auf, so spricht man von sporadischem, bei mehreren betroffenen Nachkommen von familiär gehäuftem Auftreten. Erbfehler werden meist monogen vererbt (mendelnde Merkmale). Die Merkmalsausprägung wird nur durch einen Genort bedingt. Bei monogen autosomalen Erbgängen befinden sich die Gene auf den Autosomen, während bei X-gekoppelten Erbgängen die Gene nur auf den X-Chromosomen lokalisiert sind und damit beim männlichen Tier immer nur hemizygot vorliegen. Monogene Merkmale können rezessiv oder dominant vererbt werden. Von Rezessivität spricht man, wenn nur die homozygot-rezessiven Genotypen abweichende Merkmale aufweisen, während im heterozygoten Zustand ein Wildtypallel genügt, um die normale Entwicklung des Organismus zu gewährleisten. Bei einer dominanten Vererbung weisen bereits mischerbige (heterozygote) Individuen abweichende Merkmale auf und das Merkmalsmuster reinerbig (homozygot) rezessiver Genotypen wird überdeckt. Individuen mit einem phänotypisch ausgeprägtem Merkmal der Genwirkung oder mit der Ausbildung einer Krankheit oder Anomalie werden als Merkmalsträger, solche die Erbanlagen besitzen, die sich phänotypisch (klinisch) nicht manifestieren (i.d.R. Heterozygote für rezessive Allele) als Anlageträger bezeichnet. Unter Penetranz wird die Häufigkeit der Ausprägung eines Merkmals bei dafür empfänglichen Genotypen verstanden.

Eine Modifikation des monogenen Merkmals kann durch polygene Einflüsse geschehen. In diesem Fall spricht man von einer gemischt-monogen-polygenen Vererbung oder von einem Hauptgen (major gene). Insbesondere mit molekulargenetischen Methoden wird versucht, bei

quantitativen Merkmalen Hauptgene herauszufiltern und deren genetische Effekte einem besonderen Selektionsdruck zu unterziehen.

Neben den mendelnden Erbgängen spielen in der Hundezucht auch Erbgänge eine Rolle, die nicht den mendelschen Regeln folgen, sich aber monofaktoriell darstellen. Dies sind die zytoplasmatische (matroklone) Vererbung sowie das Prägen (Imprinting) von Genen. Bei dem Phänomen des genetischen Imprinting ist es entscheidend, von welchem Elternteil das Allel stammt. Bei maternalem (paternalem) Imprinting wird das Allel mit mütterlicher (väterlicher) Herkunft inaktiviert. Die Inaktivierung ist jedoch reversibel, d.h. bei Passage eines maternal geprägten Allels von einem männlichen Tier an Nachkommen wird die Inaktivierung des Allels wieder aufgehoben.

Bei oligogenen Merkmalen wird die Merkmalsausprägung durch mehrere Genorte, die populationsgenetisch noch unterscheidbar sind, bei der polygenen Merkmalsausprägung durch viele, in ihren Genwirkungen nicht mehr unterscheidbare Gene bedingt. In diesem Zusammenhang wird der Begriff multifaktoriell für Merkmale, bei denen viele Gene und verschiedene Umwelteinflüsse am Entstehen der Krankheit beteiligt sind, verwendet.

Kommt es in einer Population zu einer Verpaarung von Tieren mit gemeinsamen Vorfahren bzw. Paarung von Tieren, die miteinander näher verwandt sind als der Durchschnitt der Population, so spricht man von Inzucht. Die Folgen der Inzucht sind Verlust der genetischen Vielfalt, häufigeres Auftreten von Merkmalsträgern bei rezessiv vererbten Defekten, Einengung der genetischen Varianz, das frühzeitigere Erreichen eines Selektionsplateaus und Inzuchtdepression. Der Begriff Inzuchtdepression steht für eine Verminderung der Fruchtbarkeit, der Vitalität, der Fitness und der Leistungsfähigkeit sowie für eine Erhöhung der Anfälligkeit für stoffwechselbedingte, infektiöse, parasitäre und tumoröse Krankheiten als Folge der Inzucht.

2.2.2 Mechanismen der Verbreitung von genetischen Defekten in Hundepopulationen

Defektgene entstehen meist durch die Neumutation eines Allels bei Einzeltieren oder bei mehreren Tieren in einer oder verschiedenen Populationen. Sollte es sich bei den Defektträgern um von der Evolution oder der Zuchtwahl des Menschen bevorzugte Tiere handeln, kann sich das Defektgen in dieser Population verstärkt ausbreiten. Bei einem rezessiven Defektallel ist die Wahrscheinlichkeit für das Auftreten von Merkmalsträgern sehr gering,

solange die Genfrequenz in einer Population gering ist. Ist die Verbreitung des rezessiven Defekt-allels weit genug fortgeschritten, kommt es zu einem vermehrten Auftreten von diesem genetischen Defekt in der Population.

Sind Anlageträger im Falle eines monogen rezessiven Erbgangs für das Zuchtziel einer Rasse so vorzüglich, dass sie sehr stark zur Zucht genutzt werden, und es zu Inzucht auf diese Tiere kommt, kann es bei den ingezüchteten Individuen sehr plötzlich zu einem verstärkten Auftreten des Defektes in dieser Population kommen.

Bei der Inzucht schleichen sich Fehlentwicklungen oft unbemerkt in die Rasse ein (z.B. PRA und Spondylose). PEYER (1997) fasst in ihrer Arbeit die Folgen der Inzucht zusammen. Es kommt zum Ansteigen des Homozygotiegrades, der Mortalität und der Aufzuchtverluste. Weitere Folgen sind die sogenannte Inzuchtdepression, zu der es durch eine Verarmung an vitalitätsfördernden Genkombinationen kommt und damit zu einer geringeren Lebenserwartung und Leistungsverlust (zehn Prozent Inzuchtsteigerung sollen einen Leistungsverlust zwischen ein bis fünf Prozent der Elternleistung bewirken) führt. Der in Bezug auf die Defekte wichtigste Punkt ist die Erhöhung der Häufigkeit des Auftretens von Erbfehlern mit der Steigerung der Inzucht (PEYER 1997).

Die Möglichkeit der Einschleppung eines Defektgens in eine Population (Immigration) ist dann gegeben, wenn Tiere in eine Population eingeführt werden, die dieses Gen tragen. Bei einer Verpaarung von Nachkommen der immigrierten Individuen kommt es dann zum Auftreten des Defektes im Falle eines monogen rezessiven Merkmals.

Auf diesem Wege ist z.B. der monogen autosomal rezessive hypophysäre Zwergwuchs durch das Einkreuzen eines anlagetragenden Deutschen Schäferhundes in die Population der karelischen Bärenhunde eingeschleppt worden (ANDRESEN 1978).

Weitere Mechanismen der Ausbreitung von Defektallelen sind in der Pleiotropie und Koppelung zu erwünschten Merkmalsausprägungen zu sehen. So werden Tiere, die ein Zuchtziel gut erfüllen, häufig stark zur Zucht eingesetzt. Sind mit dem in der Zucht favorisiertem Merkmal eines oder mehrere rezessive Defektallele gekoppelt, so tragen diese Tiere zunächst unbemerkt zu einer weiten Verbreitung dieses bzw. dieser Defektallele bei. Im Falle der Pleiotropie bedingt das Allel mehrere Effekte auf Merkmale, so dass positive Effekte auf Zuchtzielmerkmal/e und gleichzeitige Begünstigung eines unerwünschten Defekts die Folge sein können. Auch eine genetische Korrelation zwischen Zuchtzielmerkmalen und einem genetischen Defekt ist möglich, so dass, je näher eine Rasse dem Zuchtziel kommt, um so häufiger ein

genetischer Defekt auftritt. So kommt es zu einer Anhäufung von Defekten, wenn nicht gleichzeitig ein Selektionsdruck gegen negative Erscheinungen ausgeübt wird.

Ein weiteres Problem bei der Zucht auf bestimmte Ziele besteht in der Zucht mit Mutanten.

Unter Mutanten versteht man hier bestimmte Phänotypen, die einmal durch Mutation entstanden sind und dann systematisch zur Zucht eingesetzt wurden. Hierbei handelt es sich z.B. um chondrodystrophe oder brachycephale Rassen und Nackthunde. Mit diesen Veränderungen können weitere Defekte gemeinsam auftreten, sie werden teilweise auch als standardprovozierte Erkrankungen bezeichnet. Standardprovozierte Krankheiten der Riesen sind z.B. vermehrte Wachstumsstörungen und Gelenksdeformationen (z.B. Hüftgelenkdysplasie [HD], Ellbogengelenkdysplasie [ED], Osteochondrosis dissecans [OCD]), Osteosarkome, Knocheneinlagerung in der harten Rückenmarkshaut, vermehrte Kreuzbandrupturen, Knochen- und Knorpelabsplitterungen, herabgesetzte Lebenserwartung, Dekubitusstellen und große Würfe mit kleinen Welpen (der Anteil der Totgeburten und neonatalen Verlusten ist zugleich groß). Bei den Zwergen sind es Patellaluxationen, Hüftluxationen, Feingliederigkeit und daraus resultierende Knochenbrüche, offene Fontanellen, Gebissanomalien, Kehlkopfverengungen, Trachealkollapse, Tendenz zu Wasserköpfen, Exophthalmus, Femurkopfnekrosen (Legg-Calvé-Perthes), „übersteigerte“ soziale Abhängigkeit von Sozialpartnern, Kryptorchismus und wenig große Welpen mit daraus resultierender Neigung zu Schweregeburten (PEYER 1997).

Nach WEGNER (1981a) werden in den meisten Rassen Hunde zur Zucht zugelassen, ohne dass ihr erbhygienischer Zuchtwert bekannt ist. Dadurch können sich Erbschäden in eine Zuchtlinie einschleichen und ausbreiten. Um solchen Gefahren künftig zu begegnen, sollte nach WEGNER (1981a) zumindest bei den Exemplaren, die für eine Rasse von Bedeutung sind, eine Nachkommenprüfung auch hinsichtlich dieser Erbschäden obligatorisch vorgenommen werden.

FLEIG (1998) stellt fest, dass es in allen Zuchten immer wieder Fehlschläge, Misserfolge und auftretende Erbfehler gibt, dass solche aber fast immer von den Züchtern totgeschwiegen werden, da sie Rückschläge, die Schadenfreude der Konkurrenten und eine negative Auswirkung auf ihren Ruf fürchten.

Auf diese Weise haben sich viele Defekte in Rassehundepopulationen verbreitet und ihre Bekämpfung bereitet jetzt Probleme.

In der VDH-Zuchtordnung von 1991 werden die Rassehunde-Zuchtvereine verpflichtet, bekannt gewordene erbliche Defekte bei den von ihnen betreuten Rassen zu erfassen, zu be-

kämpfen und deren Entwicklung ständig aufzuzeichnen. Weiterhin sollen erbliche Defekte methodisch bekämpft werden.

Im folgenden wird nur ein kurzer Überblick über die Erkrankungen des Bewegungsapparates gegeben, im Lernprogramm „Erbliche Erkrankungen des Hundes – Gelenke, Knochen, Muskulatur“ ist eine detaillierte Beschreibung enthalten.

Erkrankungen des Bewegungsapparates können von den Knochen, den Gelenken oder der Muskulatur ausgehen. Zusätzlich finden in diesem Programm der Kopf und die Wirbelsäule Berücksichtigung.

2.2.3 Erkrankungen des Kopfes

Bei den genetisch bedingten Krankheiten des Kopfes sind überwiegend Fehlbildungen des Gesichts- oder Hirnschädels von Bedeutung. Zu den kongenitalen Erkrankungen gehören die Brachycephalie, die Palato- und die Cheilognathopalatoschisis, die Otozephalie, die Hydrozephalie interna congenita und die Fontanellenpersistenz. In den ersten Lebenswochen werden die Brachygnathia superior und inferior sichtbar. An der kranio-mandibulären Osteopathie und der temporomandibulären Dysplasie erkranken die Hunde meist innerhalb des ersten Lebensjahres.

Die Brachycephalie tritt überwiegend bei chondrodystrophischen Rassen und bei Rassen vom Molossertyp auf (WIESNER u. WILLER 1983). Vergesellschaftet mit der Brachycephalie können die Cheilognathopalatoschisis (WRONNA 1993), die Brachygnathia superior (WRONNA 1993, WIESNER u. WILLER 1983) und, besonders beim Yorkshire Terrier und Chihuahua, die Hydrozephalie interna congenita (HERZOG 1997, WIESNER u. WILLER 1983) sowie die Fontanellenpersistenz (HAHN 1988, MARTIN 1994) auftreten. Die Brachygnathia inferior tritt gehäuft bei chondrodystrophischen Rassen auf. Bei anderen Rassen treten diese Erkrankungen nur sporadisch auf. Eine Geschlechtsdisposition ist nicht beschrieben.

An der kranio-mandibulären Osteopathie erkranken überwiegend Scottish (GEHRING u. BRASS 1967, RISER et al. 1967) und West Highland White Terrier (ALLGOEWER 1994, MEYER u. GREEN 1983, PADGETT u. MOSTOSKY 1986, RISER et al. 1967). Bei verschiedenen Rassen tritt die temporomandibuläre Dysplasie sporadisch (GANESH et al. 1995, LANTZ u. CANTWELL 1986) oder familiär gehäuft (HOPPE u. SVALASTOGA 1980) auf.

Die Palatoschisis wird bei verschiedenen Rassen sporadisch oder familiär gehäuft beobachtet (RICHTSMEIER et al. 1994, SINIBALDI 1979). Bei der Otozephalie handelt es sich um eine relativ seltene Ohr- und Kiefermissbildung, die sporadisch in verschiedenen Rassen auftreten kann. Bei ingezüchteten Beaglen wurde eine familiäre Häufung der Otozephalie beschrieben (FOX 1964a, 1964b).

2.2.4 Erkrankungen der Wirbelsäule

Die An- und Brachyurie treten häufig bei Rassen auf, die kupiert werden (SAILER 1954, HALL et al. 1987), da dieses Erkrankungsbild bei kupierten Rassen nicht zum Zuchtauschluss führte. Schwanzdefekte kommen gehäuft bei Dachshunden (FRITSCH et al. 1985) oder bei Rassen mit Korkenzieherruten vor.

Der Diskusprolaps ist überwiegend eine Erkrankung der chondrodystrophischen Rassen (DÄMMRICH 1981, HAGEN 1990). Nach GREVEL u. SCHWARTAU (1997) sind zu 64% männliche Tiere betroffen. Die Hemivertebrae treten überwiegend bei chondrodystrophischen Rassen (DONE et al. 1975, KRAMER et al. 1982), wie z.B. der Englischen Bulldogge und dem Boston Terrier (GRENN u. LINDO 1969), auf. Die Spina bifida kommt bei Hunden nur sporadisch und seltener vor als beim Menschen (CHESNEY 1973). Nach WILSON et al. (1979) gibt es ein gehäuftes Auftreten beim English Bulldog. Für die Perokormie ist keine Rassedisposition beschrieben, sie wird bei einigen Rassen (z.B. Pavianhunde) zur Rassebildung genutzt (WIESNER u. WILLER 1983). An der Spondylopathia deformans erkranken überwiegend große Hunde, besonders betroffen ist der Deutsche Boxer, der meist schon in jungen Jahren erkrankt (EICHELBERG u. WURSTER 1983, EICHELBERG et al. 1989, MÜHLEBACH u. FREUDIGER 1973). Bei Boxerhündinnen verläuft der Verknöcherungsprozess der Bandscheiben und der kleinen Wirbelgelenke rasanter als bei Rüden (EICHELBERG u. WURSTER 1983, EICHELBERG et al. 1989, MORGAN et al. 1967). Andere Rassen erkranken erst im höheren Alter (EICHELBERG u. WURSTER 1983, EL-SERGANY 1967, MORGAN et al. 1967). Das Wobbler-Syndrom tritt überwiegend bei Dobermann und Deutscher Dogge in Erscheinung (ETTINGER u. FELDMANN 1995). Männliche Hunde sind häufiger betroffen als weibliche (JAGGY u. LANG 1986, ETTINGER u. FELDMANN 1995). Für die weiteren Erkrankungen der Wirbelsäule sind keine Geschlechtsdispositionen beschrieben.

2.2.5 Erkrankungen der Muskulatur

Bei den Erkrankungen der Muskulatur sind überwiegend nur einzelne oder verwandte Rassen betroffen. Die progressive neuronale Muskelatrophie kommt gehäuft beim Epagneul Breton (LORENZ et al. 1979) vor. Die X-chromosomale Myopathie wurde zuerst beim Irish Terrier erwähnt (WENTINK et al. 1972). Aufgrund der X-chromosomalen Vererbung sind bisher nur männliche Merkmalsträger beschrieben. Später wurde ein ähnliches Krankheitsbild auch für den Golden Retriever dokumentiert (VALENTINE et al. 1989). Das Myotonie-Muskelatrophie-Syndrom tritt beim Labrador Retriever auf (AMANN et al. 1988, GORTEL et al. 1996, KRAMER et al. 1976). Das Myotonie-Muskelhypertrophie-Syndrom kommt überwiegend beim Chow-Chow (AMANN et al. 1985, FARROW u. MALIK 1981, JONES et al. 1977), aber auch beim West Highland White Terrier vor. STOCKARD (1936) beschrieb als einziger Autor für die Deutsche Dogge, den Bernhardiner und den Irish Wolfshound die idiopathische Nachhandlähmung, auch Stockard-Paralyse genannt. Es ist nicht auszuschließen, dass es sich um eine frühe Beschreibung des Wobbler-Syndroms handelt.

Die Myoclonia congenita tritt bei verschiedenen überwiegend kleinen Rassen, z.B. dem Foxterrier (BJÖRK et al. 1957), auf. Da sie zuerst für den Scottish Terrier (JOSHUA 1956) beschrieben wurde, wird sie auch als Scottie Cramp bezeichnet. Die Myasthenia gravis kommt überwiegend bei jungen Hunden großer Rassen vor. Bei einigen Rassen, z.B. dem Springer Spaniel (JOHNSON et al. 1975), dem Foxterrier (MILLER et al. 1983) und dem Jack Russel Terrier (PALMER u. GOODYEAR 1978, WALLACE u. PALMER 1984), tritt sie aber auch schon im Welpenalter auf. Für die Erkrankungen der Muskulatur ist keine Geschlechtsdisposition bekannt.

2.2.6 Erkrankungen der Knochen

Die Akromegalie ist eine Rasseeigenschaft z.B. beim Bernhardiner (WIESNER u. WILLER 1983). Die multiplen kartilaginösen Exostosen kommen in verschiedenen Rassen vor (CHESTER 1971, GEE u. DOIGE 1970), stehen aber auch in Zusammenhang mit dem chondrodystrophischen und dem chondrodysplastischen Zwergwuchs. Die Knochenbruchdisposition kommt besonders bei kleinen und zarten Rassen wie z.B. dem Chihuahua (CAMPBELL 1980) und als Stressfraktur bei Rennhunden (BATEMAN 1960, DAVIS 1967) vor. Die Osteogenesis imperfecta tritt sporadisch in verschiedenen Rassen auf (CAMPBELL et al.

1997, HOLMES u. PRICE 1957, KÖNIG 1991, SCHMIDT 1967). Die primäre hypertrophische Osteopathie kommt bei großen Rassen und hier besonders bei den Doggenartigen meist als Folge einer primären Lungenveränderung wie z.B. bei primären und sekundären Lungentumoren, Lungenentzündung etc. vor (BRODEY 1971, HANCEY u. PASS 1972). Die Osteopetrose tritt überwiegend beim Dackel (RISER u. FANKHAUSER 1970) und Australian Shepherd (LEES u. SAUTTER 1979) auf. Ein besonders hohes Risiko für primäre Osteosarkome haben sehr große Rassen in einem Alter von mehr als 2 Jahren (BRODEY et al. 1963, COTCHIN 1953, KOHN et al. 1996). Die eosinophile Panostitis tritt bei verschiedenen überwiegend großen Hunderassen auf (ALLGOEWER 1994, FARAG et al. 1993). Eine besondere Häufung ist für den Deutschen Schäferhund beschrieben (ALLGOEWER 1994, BAUMANN u. POMMER 1951, FARAG et al. 1993). Bei dieser Erkrankung sind die männlichen Tiere häufiger betroffen als die weiblichen (ALLGOEWER 1994, FARAG et al. 1993).

Durch den proportionierten Zwergwuchs sind die Rassen entstanden, die eine gleichmäßig verkleinerte Wiedergabe großer Hunde sind (z.B. Zwergschnauzer, Zwergpudel) (SCHAWALDER 1978). Der hypophysäre Zwergwuchs tritt überwiegend bei Deutschen Schäferhunden (ANDRESEN 1978, MÜLLER-PEDDINGAUS et al. 1980, SCHAWALDER 1978) und durch Einkreuzung von Deutschen Schäferhunden auch bei karelischen Bärenhunden auf (ANDRESEN 1978).

Die verschiedenen Formen des chondrodystrophischen Zwergwuchses wurden zur Rassebildung der chondrodystrophischen Rassen (z.B. Dackel, Basset Hound, Bulldoggen) genutzt (DÄMMERICH 1994, HITZ 1973, SCHAWALDER 1997, SCHAWALDER 1978). Als Chondrodystrophia fetalis mit teilweise letalem Ausgang kommt er sporadisch in verschiedenen Rassen vor (DÄMMERICH 1967).

Der chondrodysplastische Zwergwuchs tritt familiär gehäuft beim Alaskan Malamute gekoppelt mit Anämien (FLETCH u. PINKERTON 1972, FLETCH et al. 1973) und beim Labrador Retriever gekoppelt mit Retinadysplasien (CARRIG et al. 1977, SCHAWALDER 1978) auf.

2.2.7 Erkrankungen der Gliedmaßen

Die Peromelie tritt mit ihren verschiedenen Formen sporadisch in vielen Rassen auf. Als Hemimelie wurde sie von ALONSO et al. (1982) beim Chihuahua und von LEWIS u. VAN SICKLE (1970) beim Samoyeden beschrieben. Die Polydaktylie kommt beim Hund überwiegend als Wolfskrallen bei verschiedenen Rassen (teilweise im Rassestandard verankert, teil-

weise unerwünscht) vor (WIESNER u. WILLER 1983). Monströse Veränderungen sind bisher nicht beschrieben (WIESNER u. WILLER 1983). Die Stuhlbeinigkeits kommt durch eine besondere Steilstellung der Hintergliedmaßen zu Stande und kann z.B. beim Chow-Chow (ANON. 1971), beim Rottweiler und bei verschiedenen Spitzarten beobachtet werden. Die Syndaktylie wird in Einzelfällen, z.B. beim Deutschen Schäferhund (LEIPOLD u. GUFFY 1973) und beim Foxhound (RISER 1964), beschrieben.

2.2.8 Erkrankungen der Gelenke

Die erblichen Erkrankungen der Gelenke lassen sich in kongenitale und nicht kongenitale Erkrankungen einteilen. Die nicht kongenitalen Erkrankungen werden häufig als entwicklungsbedingte Erkrankungen bezeichnet. Zu den kongenitalen Erkrankungen zählen die Luxatio capitis humeri congenitalis, die Luxatio antebrachii congenitalis und die Luxatio patellae congenitalis. Die Luxatio capitis humeri congenitalis ist sehr selten und kommt überwiegend bei kleinen Rassen vor (ANVIK u. GAVIN 1987, CAMPBELL 1968, VAUGHAN u. JONES 1969). Sie wurde z.B. beim Fox-Terrier (ANVIK u. GAVIN 1987) beschrieben. Laut CAMPBELL (1979) ist die Luxatio antebrachii congenitalis bei Hunden eine seltene Erkrankung. Es sind überwiegend kleine Rassen betroffen (CAMPBELL 1979). Nach TEUNISSEN (1985) handelt es sich meist um chondrodystrophische Rassen.

Die Patellaluxation tritt wesentlich häufiger auf als die anderen kongenitalen Gelenkluxationen. Bei kleinen Rassen kommt sie sehr häufig, bei großen Rassen eher selten vor. Die kleinen Rassen sind überwiegend von einer Luxation nach medial (BUTTERWORTH 1993, DE ANGELIS 1971, SEIFERLE 1983, WEBER 1992, WIESNER u. WILLER 1983), große Rassen eher von einer Luxation nach lateral betroffen (DE ANGELIS 1971, GITTERLE 1991, WIESNER u. WILLER 1983), die häufig auch beidseitig auftritt.

Bei den entwicklungsbedingten Erkrankungen der kleinen Rassen handelt es sich um die Osteochondrosis juvenilis coxae, die Schultergelenksdysplasie und die Distractio cubiti. Die Osteochondrosis juvenilis coxae (Perthes-Krankheit) tritt fast ausschließlich bei kleinwüchsigen Rassen auf (AICHINGER 1997, ALEXANDER 1980, JUNGREN 1966, NEBZYDOSKI 1982, SCHAWALDER 1997, SMITH 1973, WIESNER u. WILLER 1983). Eine Geschlechtsdisposition ist nicht bekannt (ALEXANDER 1980, NEBZYDOSKI 1982, SMITH 1973).

Laut MAYRHOFER und KÖPPEL (1982, 1985) sind von der Schultergelenksdysplasie die chondrodystrophischen Rassen, z.B. der Dachshund, der Basset Hound und die Spaniel, gehäuft betroffen, bei den anderen Rassen konnten nur einzelne Vertreter festgestellt werden. Beim Dachshund liegt keine Geschlechtsdisposition vor (MAYRHOFER und KÖPPEL 1985).

Die Distractio cubiti tritt gehäuft bei chondrodystrophischen wie z.B. dem Basset Hound (FLÜCKIGER 1992, 1994, GRÜLL u. HENSCHEL 1973, MEYER-LINDENBERG 1991), aber auch bei größeren Rassen auf.

Große Rassen sind sehr häufig von entwicklungsbedingten Gelenkerkrankungen betroffen. Hierbei handelt es sich um die Hüftgelenksdysplasie, die Ellbogengelenksdysplasie und die Osteochondrosis dissecans der unterschiedlichen Gelenke.

Zur Ellbogengelenksdysplasie zählen die Osteochondrosis dissecans der Trochlea humeri, der isolierte Processus anconeus und der fragmentierte Processus coronoideus, aber auch die Distractio cubiti (WIESNER u. WILLER 1983, MEYER-LINDENBERG 1991). Die ersten drei Erkrankungen treten alle im gleichen Altersabschnitt und häufiger bei männlichen als bei weiblichen Tieren auf (FLÜCKIGER 1992, 1994). Häufig kommen Kombinationen des fragmentierten Processus coronoideus und der Osteochondrosis dissecans der Trochlea humeri vor (PADGETT et al. 1995, FLÜCKIGER 1992, 1994, MILTON 1983, SCHAWALDER 1997). Laut DENNY (1988) sind beim fragmentierten Processus coronoideus am häufigsten Labrador und Golden Retriever sowie Rottweiler betroffen. Der isolierte Processus anconeus tritt gehäuft beim Deutschen Schäferhund auf (MEYER-LINDENBERG 1991, DENNY 1988, FLÜCKIGER 1992, 1994, SMITH 1991).

Die Osteochondrosis dissecans kommt in fast allen Gelenken vor. Es sind besonders die konvexen Gelenkflächen betroffen. Eine Prädisposition besteht für große Rassen (BERZON 1979, BIRKELAND 1967, DENNY 1988, MILTON 1983, SMITH 1991). Männliche Tiere sind bei allen Formen häufiger betroffen als weibliche (BERZON 1979, BIRKELAND 1967, DENNY 1988, MILTON 1983, SCHAWALDER 1997, SMITH 1991, WIESNER u. WILLER 1983). Die Lahmheit tritt erstmalig um den 5. Lebensmonat auf (BIRKELAND 1967, DENNY 1988, MILTON 1983). Besonders häufig wird die Osteochondrosis dissecans im Schulter- (CARLISLE et al. 1990, FITCH u. BEALE 1998, KOMAREK 1988, MILTON 1983, SMITH 1991) und Ellbogengelenk (CARLISLE et al. 1990, FITCH u. BEALE 1998) diagnostiziert. Für die Osteochondrosis dissecans der Trochlea humeri sollen Labrador Re-

Retriever (MILTON 1983) und Golden Retriever besonders disponiert sein (SMITH 1991). Weitere häufig betroffene Gelenke sind das Knie- und das Sprunggelenk, seltener das Hüftgelenk. BUTLER et al. (1971) beschrieben die Osteochondrosis dissecans des distalen Radius bei einem Dalmatiner. Für die Osteochondrosis dissecans der Trochlea tali soll eine Disposition bei Labrador Retriever und Rottweiler vorliegen (FITCH u. BEALE 1998, KÖPPEL 1984, MILTON 1983, SMITH 1991).

Die Hüftgelenksdysplasie ist eine der häufigsten Skeletterkrankungen des Hundes (TOREL 1996, AICHINGER 1997) und wurde mittlerweile für fast alle Rassen beschrieben, besonders häufig sind jedoch große, schnellwachsende Rassen betroffen (AICHINGER 1997, SCHAWALDER 1997, TIEMANN u. WOCKE-DAUME 1983, SCHNEIDER 1984). Eine Ausnahme bilden die Windhunde, die wahrscheinlich auf Grund ihrer Zucht auf Leistung bisher weitgehend von der Hüftgelenksdysplasie verschont sind. Lediglich für den Afghanischen Windhund ist die Hüftgelenksdysplasie beschrieben. Eine Geschlechtsdisposition ist nicht bekannt (SCHNEIDER 1984).

Eine Sonderstellung bei den Erkrankungen der Gelenke nimmt die hereditär neurotrophische Osteopathie ein, da es sich hierbei nicht um Veränderungen an Knochen und Knorpel handelt, sondern ein neurologischer Defekt zu Grunde liegt (SANDA u. PIVNIK 1964). Sie wurde für den kurzhaarigen tschechoslowakischen Vorstehhund beschrieben (SANDA u. PIVNIK 1964, SANDA 1965).

2.3 Programme zur Bekämpfung von genetischen Defekten

Dem VDH steht zur Bewertung und Beratung bei der Bekämpfung genetischer Defekte ein wissenschaftlicher Beirat für Zucht und Forschung zur Seite, dessen Schiedsspruch in Streitfällen für die Rassehunde-Zuchtvereine verbindlich ist (VDH Zuchtordnung 1991).

Die Rassehunde-Zuchtvereine haben unterschiedliche Strategien zur Bekämpfung von genetischen Defekten. Einige offensichtliche Defekte werden schon in der Zuchtordnung als zuchtausschließende Fehler festgelegt, wie z.B. der Spaltrachen, die Hasenscharte und Skelettdeformitäten. Für die am weitesten verbreiteten Defekte wurden Strategien für eine Erkennung und Beurteilung ausgearbeitet. Ein Beispiel hierfür ist die Hüftgelenksdysplasie. Schon in der VDH-Zuchtordnung (1991) wird ein Zuchtverbot für schwere HD und eine Ausnahmege-nehmigung für mittlere HD gefordert. Eine Röntgenuntersuchung auf HD ist mittlerweile bei

vielen Rassen Voraussetzung für die Zuchtzulassung. Das Alter bei der Untersuchung ist rasseabhängig und liegt zwischen 12 und 18 Monaten. Die Untersuchung muss von Tierärzten durchgeführt werden und genauen Vorschriften folgen. Diese sind sehr genau festgehalten, um eine möglichst objektive Datengrundlage zu haben. Die Beurteilung erfolgt in zentralen Auswertungsstellen. Jeder Rassehunde-Zuchtverein legt für seine Rasse fest, welche Grade von der Zucht ausgeschlossen und welche zugelassen werden. Einige Vereine gehen noch einen Schritt weiter und lassen eine Zuchtwertschätzung durchführen.

Der Zuchtwert ist ein Hilfsmittel, um genetisch-quantitative Merkmale züchterisch zu bearbeiten. Er beschreibt die relativen additiven und unter bestimmten Voraussetzungen auch die nicht-additiven Wirkungen der Gene auf ein Merkmal, für eine ganz bestimmte Population oder Linie (Teilpopulation) bei zufälligen Paarungsverhältnissen und durchschnittlichen Umweltverhältnissen. Da die Leistungen der einzelnen Tiere unter spezifischen Umweltverhältnissen erbracht werden, erfolgt eine Korrektur auf systematische Umwelteffekte, um eine Verzerrung durch diese Effekte zu vermeiden und so möglichst vergleichbare Leistungsinformationen der Tiere zu erhalten.

Der Zuchtwert wird aus der mittleren Leistung der Nachkommen eines Tieres abgeleitet (FALCONER 1984). In der Reinzucht (Zucht mit Tieren einer Rasse, Population) erfolgt i.d.R. die Anpaarung an eine repräsentative Stichprobe, so dass der Zuchtwert Aussagekraft für die gesamte Rasse erhält.

Der allgemeine Zuchtwert beschreibt die mittlere Leistung der Nachkommen eines Individuums bei Anpaarung an eine repräsentative Stichprobe der Population oder Rasse. Er wird von der additiven Genwirkung bestimmt.

Der spezielle Zuchtwert beschreibt die mittlere Leistung der Nachkommen eines Individuums aus einer speziellen Anpaarung an bestimmte Partner oder eine bestimmte Linie, die nicht repräsentativ für die Population ist. Er wird durch nicht-additive Geneffekte bestimmt und kann nur in der speziellen Paarung wiederholt werden.

Bei der Zuchtwertschätzung können drei Stadien unterschieden werden. Bei der ersten Stufe fließen nur Informationen über die Eltern ein, bei der zweiten Stufe werden die Informationen der Eltern und Geschwister und bei der dritten auch die der Nachkommen mit einbezogen. Die Genauigkeit der Zuchtwertschätzung nimmt mit steigender Informantenzahl zu. Daraus werden die Voraussetzungen für eine möglichst genaue Zuchtwertschätzung ersichtlich. Wichtig sind nicht nur die Informationen der Eltern, sondern insbesondere die der Geschwis-

ter und Nachkommen. Hierbei ist es wichtig darauf zu achten, dass nicht nur die Merkmalswerte der zur Zucht vorgesehenen Tiere, sondern eine möglichst repräsentative Stichprobe an Tieren in die Zuchtwertschätzung mit einbezogen werden. Wichtig für die Aussagekraft der Zuchtwertschätzung ist eine zufällige Auswahl der Nachkommen. Bei einer Vorselektion der Informanten sind die Zuchtwerte trotz einer möglichen hohen berechneten Genauigkeit verzerrt.

Zur einfacheren Handhabung werden die geschätzten Werte in der Tierzucht auf einen Mittelwert von 100 und eine Standardabweichung von z.B. 10 Punkten standardisiert.

Zur Zuchtwertschätzung bedienen sich die meisten Zuchtvereine des BLUP-Verfahrens unter Einbeziehung aller verfügbarer Verwandteninformationen (DKBS-Zuchtordnung 1999), obgleich dieses Verfahren nur für kontinuierlich verteilte Merkmale optimal ist. Die Zuchtwerte werden i.d.R. als Relativzuchtwerte mit dem Mittelwert 100 als Rassedurchschnitt und einer Standardabweichung von 10 Punkten ausgewiesen. Die Zuchtwertschätzung kann bei allen polygen vererbten Merkmalen genutzt werden, sofern auch eine zufällige Auswahl der Informanten zur Merkmalerfassung erfolgt. Wird ein Merkmal monogen vererbt, kann eine Schätzung der Genotypwahrscheinlichkeiten vorgenommen werden.

Unter der Genotypwahrscheinlichkeit versteht man die Wahrscheinlichkeit, mit der ein Tier den Genotyp AA, Aa oder aa hat. Allein ein einziger betroffener Nachkomme identifiziert die Eltern sicher als Anlageträger, wenn ein monogen autosomal rezessiver Erbgang vorliegt.

Die Berechnung der Genotypwahrscheinlichkeiten wird bei Merkmalen angewandt, die z.B. monogen autosomal rezessiv vererbt werden. Das mutierte Allel wird mit **a** und das Wildtypallel mit **A** bezeichnet. Bei einem diallelen Genort ergeben sich drei verschiedene Genotypen: **AA**, **Aa** und **aa**. Als Genfrequenz von a wird die Häufigkeit des mutierten Allels in der Population bezeichnet. Diese ergänzt sich mit der Genfrequenz von A zu 1 bzw. 100%. Wenn aus einer zufälligen Paarung in einer Population im Hardy-Weinberg-Gleichgewicht, d.h. auch keine Selektion und Drift, 1% betroffene Tiere auftreten, dann beträgt die Genfrequenz für das rezessive Gen in der Population 0,1 bzw. 10%. Da die Genfrequenz von a in der Population die Wahrscheinlichkeit für Gründertiere darstellt, dass sie das Defektgen tragen, ist ihre Kenntnis im Verfahren der Berechnung von Genotypwahrscheinlichkeiten wichtig.

Die Genotypwahrscheinlichkeiten werden aus den Transmissionswahrscheinlichkeiten und den Genfrequenzen berechnet.

Aus der Genotypwahrscheinlichkeit ergibt sich die Wahrscheinlichkeit (P), dass eine Gamete (Spermium oder Eizelle) das Defektgen trägt. Im Fall eines homozygoten Genotyps ist diese Wahrscheinlichkeit gleich der Genotypwahrscheinlichkeit, bei einem heterozygotem Genotyp aus $0,5 \times$ Genotypwahrscheinlichkeit. Aus dem Produkt dieser Wahrscheinlichkeiten ergibt sich die Wahrscheinlichkeit für das Auftreten der Krankheit bei einer Paarung. Hat man z.B. ein sicher heterozygoten Tier (Aa) mit der Wahrscheinlichkeit 0,5 und paart es an ein betroffenes Tier (aa) mit der Wahrscheinlichkeit 1,0, so ergibt sich eine Wahrscheinlichkeit von $0,5 \times 1,0 = 0,5$ für einen Nachkommen, betroffen zu sein.

Gesunde Tiere aus einem Wurf, in dem auch betroffene Tiere vorkommen, haben eine Genotypwahrscheinlichkeit von $AA = 0,33$, $Aa = 0,67$ und $aa = 0$, die Wahrscheinlichkeit P beträgt 0,33. Werden diese Tiere untereinander gepaart, so ist die Wahrscheinlichkeit für Betroffene $= 0,33 \times 0,33 = 0,11$.

Sind die Genfrequenzen und der Erbgang bekannt, dann können ausgehend von den Gründer-tieren und den auftretenden Fällen die Genotypwahrscheinlichkeiten relativ einfach geschätzt werden.

Ein Beispiel für die Schätzung von Genotypwahrscheinlichkeiten ist die Bekämpfung der Epilepsie bei belgischen Schäferhunden.

In der Zuchtordnung des Deutschen Klubs für Belgische Schäferhunde (DKBS) von 1999 wird das Verfahren festgelegt. Die Erfassung der betroffenen und freien Tiere erfolgt über ein System der Besitzerbefragung und der Auswertung tierärztlicher Diagnosen und Behandlungen. Auf der Grundlage dieser Untersuchungsergebnisse für die Genotyp- und die Genfrequenzen werden Wahrscheinlichkeiten für einen monogen, autosomal rezessiven Erbgang berechnet.

Für die Paarung von Zuchttieren werden Paarungsaufgaben erlassen. In der ersten Phase des Programms wird ein Risiko an Epilepsie zu erkranken als oberste Grenze festgelegt, das einer Paarung von zwei gesunden Tieren aus Würfen mit erkrankten Geschwistern ($P = 0,33$) entspricht. Daraus ergibt sich eine Wahrscheinlichkeit von $0,33 \times 0,33 = 0,11$. Niedrigere Risikowerte sind anzustreben. Der Risikowert kann in Anpassung an die vorliegenden Gegebenheiten in speziellen zeitlichen Abständen reduziert werden.

Ein Nachteil dieses Verfahrens liegt darin, dass die Sicherheit der Genotypwahrscheinlichkeit unbekannt ist. Auch ist es nicht Voraussetzung, dass sie über den Nachkommentest verifiziert wird.

Außer der Berechnung der Genotypwahrscheinlichkeiten kann bei monogen autosomal rezessiv vererbten Defekten oder Krankheiten auch der Heterozygotietest zur Anwendung kommen. Er kann eingesetzt werden, wenn die Defektallele im heterozygoten Zustand verborgen sind, d.h., dass Heterozygote phänotypisch nicht von homozygot gesunden Tieren zu unterscheiden sind.

Der Prüfling kann prinzipiell an Eltern-, Geschwister- oder zufällig ausgewählte Tiere sowie an Merkmalsträger oder bekannte Anlageträger angepaart werden. Bei multiparen Tieren, also auch beim Hund, ist der Test von weiblichen und männlichen Individuen möglich.

Bei der Anpaarung einer zu testenden Hündin mit einem merkmals- oder anlagetragenden Rüden ist ein kranker Nachkomme beweisend für eine heterozygote anlagetragende Hündin. Fallen nur gesunde Welpen, ist der Heterozygotietest erst ab einer bestimmten Anzahl von Nachkommen aussagekräftig. WIESNER u. WILLER (1993) geben folgende Wahrscheinlichkeiten an: Bei einem männlichen Prüfling und einer weiblichen Merkmalsträgerin ist die Wahrscheinlichkeit der Richtigkeit des Ergebnisses des Tests bei 5 gesunden Nachkommen 95% und bei 7 gesunden Nachkommen 99%. Bei einem weiblichen Prüfling und einem männlichen Merkmalsträger liegt sie bei 11 gesunden Nachkommen bei 95% und bei 17 gesunden Nachkommen bei 99%.

Der Heterozygotietest erlaubt eine Prüfung auf Heterozygotie an einem bestimmten Genort. Er ist nicht als generelles Prüfsystem z.B. für Importtiere geeignet.

Problematisch ist der Heterozygotietest in Hinsicht auf das Tierschutzgesetz (§11b), nach dem es verboten ist, Wirbeltiere zu züchten, wenn damit gerechnet werden muss, dass bei der Nachzucht, erblich bedingt Körperteile oder Organe für den artgemäßen Gebrauch fehlen oder untauglich oder umgestaltet sind und hierdurch Schmerzen, Leiden oder Schäden auftreten. Sollte der Prüfling Defektanlagen tragen, so fallen mit einer hohen Wahrscheinlichkeit auch betroffene Welpen an. Diese Problematik sollte auf jeden Fall berücksichtigt werden.

2.4 Multimedia in Lehre und Ausbildung

In der tiermedizinischen Aus- und Weiterbildung werden verschiedene Medien eingesetzt, um die Lehre anschaulich zu gestalten. In der Ausbildung bestehen Erfahrungen über die Lehre durch Vorlesungen, Tafelbilder und Bücher sowie zum Einsatz von Dias und Lehrfilmen. Die Weiterbildung beruht überwiegend auf dem Besuch von Kongressen und dem Einsatz von Printmedien.

Auch in der Aus- und Weiterbildung von Züchtern von Rassehunden wird bisher überwiegend auf Printmedien und das Abhalten von Seminaren zu speziellen Themen zurückgegriffen.

Dagegen wird ein relativ neues Lehrmedium, der Computer, in Deutschland kaum für die tiermedizinische und die Ausbildung von Hundezüchtern genutzt. Computergestütztes Lernen fordert vom Lernenden eine aktive Beteiligung am Lernprozess. Die Geschwindigkeit des Lernens kann dabei selbst bestimmt werden. In computergestützte Lernprogramme können verschiedene Gestaltungsmittel wie z.B. Fotos, Ultraschallbilder, Videos, Ton und Text integriert werden. Außerdem bietet der Computer die Möglichkeit zu Simulationen und fallbasiertem Lernen.

Es existieren verschiedene Speichermedien für am Computer entwickelte Programme. Sie werden im folgenden vorgestellt.

3,5-Zoll-Disketten und die dazugehörigen Laufwerke sind weit verbreitet. Ihre Nutzbarkeit für Multimedia-Anwendungen ist aber aufgrund des geringen Speicherumfanges sehr begrenzt. Auf den maximal 1,4 Megabyte fassenden Datenträgern ist hochqualitatives Bildmaterial kaum speicherbar. Verwertbare Videosequenzen benötigen ein Vielfaches des zur Verfügung stehenden Speicherplatzes.

Die CD-ROM (Compact Disc - Read Only Memory) bietet mit ungefähr 600 Megabyte etwa 400 mal mehr Speicherplatz als die 3,5-Zoll-Diskette.

Für die Veterinärmedizin sind verschiedene Programme auf CD-ROM erschienen. Ein weiteres Verbreitungsmedium ist das Internet.

Die Grenzen zwischen Datenbanken, Informationssystemen und Lernprogrammen sind nicht immer eindeutig zu ziehen. Die Programme unterscheiden sich zum Teil recht erheblich hinsichtlich Umfang und Qualität der Abbildungen und Texte.

Während manche Autoren sich darauf beschränken, bereits bestehende Materialien in ein Format zu bringen, das im Internet dargestellt werden kann, haben andere versucht, den Möglichkeiten und Anforderungen des Mediums Internet gerecht zu werden. Hierzu gehört vor allem, dass die lineare Struktur eines Textes aufgegeben wird. Durch interne Verknüpfungen wird dem Benutzer überlassen, in welcher Reihenfolge er die Inhalte bearbeiten will. Gut gemachte Anwendungen bieten dem Nutzer variable Zugriffsmöglichkeiten, je nach Schwer-

punkt des Interesses. Eine hervorragende Gelegenheit den Lernenden an die Informationsrecherche im Internet heranzuführen, besteht darin, Verknüpfungen mit den Internet-Angeboten anderer Autoren mit veterinärmedizinischem Inhalt anzubieten.

2.4.1 Programme in der Veterinärmedizin

Im weltweiten Datennetz, dem Internet, sind zahlreiche veterinärmedizinische Informationen (WORMEK u. MINKUS 1996) zu finden. Einige Beispiele werden im folgenden tabellarisch beschrieben.

Tabelle 1: Veterinärmedizinische Lernprogramme im Internet (Stand: Juli 2001)

Histo Tutor (Humanmedizin)	
Autor	DREWS et al.
Institut	Anatomisches Institut Tübingen
Adresse	http://www.anatomie.uni-tuebingen.de/project/projII/HistoWeb/Start1.html
Dieses Programm stellt ein Lernprogramm zur Vorbereitung auf den mikroskopisch anatomischen Kurs dar. Es enthält eine Sammlung digitalisierter Bilder der mikroskopischen Präparate in verschiedenen Vergrößerungen mit interaktiver Beschriftung und einer Beschreibung der Bilder. Zu jedem Präparat sind Informationstexte abrufbar. Der nach Kurstagen gegliederte Verzeichnisbaum ist jederzeit erreichbar. Zusätzlich ist eine Indexsuche möglich.	
Voraussetzung für die Nutzung des Programms ist ein aktueller Internet-Browser (Version ab 4.0 aufwärts) und eine hohe Bildschirmauflösung (Programm wurde mit 1024x768 Pixel entwickelt). Das Programm ist auch als CD-ROM erhältlich (DM 39,95).	
Lernprogramm Histologie	
Autor	SCHWARZ, WENTHE u. GASSE (1999)
Institut	Anatomisches Institut der Tierärztlichen Hochschule Hannover
Adresse	http://www.tiho-hannover.de/studium/lernen/index.htm

Dieses Lernprogramm behandelt die Histologie von Binde-, Knorpel-, Knochen- und Muskelgewebe. Die histologischen Strukturen werden in einem ausführlichen Text beschrieben und mit Diagrammen und Zeichnungen erläutert. Fotos histologischer Schnitte müssen vom Nutzer per Mausklick aufgerufen werden. Viele Verknüpfungen erlauben ein Springen innerhalb des Programms. Über die Navigationsleiste kann man zu einem Strukturbaum gelangen, der die Eintauchtiefe mit anzeigt. Weiterhin ist es möglich, eine Seite zurück, eine Seite vorwärts oder ins übergeordnete Kapitel zu blättern. Auch eine Inhaltsübersicht ist verfügbar. Im Internet steht nur eine Demoversion zur Verfügung. Das Programm ist auf CD-ROM erhältlich (DM 29,95).

Anatomie zum Klicken

Autor	GASSE, ENGELKE und HERRMANN (2000)
Institut	Anatomisches Institut der Tierärztlichen Hochschule Hannover
Adresse	http://www.tiho-hannover.de/einricht/anat/lehre/azk/azk.htm

Dieses Lernprogramm ist zur Vor- und Nachbereitung des Anatomiekurses gedacht. Behandelt werden Präparate von Pferd, Ziege, Hund, Rind und Schwein. Diese werden im Bild dargestellt und sind interaktiv beschriftet. Die Nutzung des Programms ist nur mit dem Netscape Navigator ab Version 4 möglich. Die Autoren betrachten eine Benutzung des Programms mit einer geringeren Auflösung als 1024x768 Pixel und einem Monitor, der kleiner als 17“ ist, nicht als sinnvoll. Im Internet steht eine Demoversion zur Verfügung. Das Programm ist auf CD-ROM erhältlich (DM 39,95).

Tiergeburtshilfe

Autor	Rother (1996)
Institut	Vetmedia FU-Berlin
Adresse	http://vetmedia.vetmed.fu-berlin.de/tiergeburt/index.htm
<p>Bei diesem Lernprogramm handelt es sich um ein vorlesungsergänzendes Skript zur Tiergeburtshilfe. Es enthält eine Zusammenfassung der Vorlesungsunterlagen der Dozenten und weiterführende Hinweise aus der einschlägigen Literatur. Illustriert wird es mit Fotos, Grafiken und Animationen. Das Inhaltsverzeichnis ist von jeder Seite aus erreichbar, zusätzlich ist ein Sprung ins übergeordnete Kapitel oder auf die übergeordnete Seite möglich. Die einzelnen Kapitel können als Word- oder Zipdatei heruntergeladen werden. Das Programm ist auch auf CD-ROM erhältlich (DM 40,00).</p>	

Computer assistierte Lernprogramme

Autor	LEIDL et al.
Institut	Gynäkologische und Ambulatorische Tierklinik LMU München
Adresse	http://www.vetmed.uni-muenchen.de/gyn_g/lernprog.html
<p>Alle Programme sind auf CD-ROM erhältlich. Studenten können diese kostenlos ausleihen. Im Internet finden sich die Titelseiten und Demoversionen der verfügbaren Programme.</p>	

Virtual Rounds (englischsprachig)

Autor	SMITH (1997)
Institut	College of Veterinary Medicine, University of Illinois
Adresse	http://www.cvm.uiuc.edu/courses/VP350/rounds/RoundsHome.htm
<p>In diesem Programm werden Fallstudien aus der Kleintierpraxis aufgearbeitet. Der Student bekommt einen Fall vorgestellt. Er erhält Informationen über das Signalement, den Vorbericht und die Ergebnisse der allgemeinen Untersuchung. Daraus wird eine Liste von Differentialdiagnosen erarbeitet und weiterführenden Untersuchungen durchgeführt, deren Ergebnisse eingesehen werden können. Ziel ist eine Diagnosestellung. Danach wird dem Studenten das Therapieprotokoll vorgestellt.</p>	

Large animal radiology (englischsprachig)

Autor	REID (1995)
Institut	University of Pennsylvania School of Veterinary Medicine
Adresse	http://cal.vet.upenn.edu/larad/index.html

In diesem Programm wird die Röntgenologie bei Pferden behandelt. Die Röntgenomenklatur wird beschrieben und graphisch dargestellt. Die röntgenologisch nachweisbaren Veränderungen werden in Text und Röntgenbild beschrieben. Das Röntgenbild kann vergrößert werden, auch eine Ausschnittsvergrößerung des veränderten Bereichs ist möglich. Navigationselemente ermöglichen einen Sprung zur letzten bzw. nächsten Seite und zum Index. Auch eine Hilfe-datei ist enthalten. Zu einigen Abschnitten existiert ein sog. Quiz, in dem der Student anhand eines Fallberichtes und Röntgenbildern eine Diagnose stellen soll. Die Seite befindet sich noch im Aufbau.

Equine identification - Colors and Markings (englischsprachig)

Autor	COLLYER (1996)
Institut	College of Veterinary Medicine at Cornell University
Adresse	http://web.vet.cornell.edu/public/cuerp/markings/

Auf dieser Seite werden die Farben und Abzeichen des Pferdes benannt und anhand von Fotos dargestellt. Über einen Link kann eine Seite mit Farben und deren Vererbung beim Pferd (Coat Color Genetics) aufgerufen werden.

Emergency Medicine Case Simulator (englischsprachig)

Autor	HUGHES u. OSTRO
Institut	Veterinary Hospital of the University of Pennsylvania
Adresse	http://nbc.vet.upenn.edu/~dezhug/clinicalcases/case1/clincase.html

Der Nutzer befindet sich in einer Notfallsprechstunde, in der er ein Tier vorgestellt bekommt. Er erhält den Vorbericht und muss auf Grund dessen entscheiden, welche weitergehenden Untersuchungen er vornehmen möchte und welche Medikation sinnvoll wäre. Jede Handlung wird beurteilt, negativ oder positiv, und es wird nach dem weiteren Vorgehen gefragt. Eine realistische Falldarstellung ist aufgrund von Audio- und Videosequenzen sowie Röntgenbildern möglich.

HEUWIESER hat an der Tierklinik für Fortpflanzung des Fachbereichs Veterinärmedizin der FU Berlin eine Arbeitsgruppe namens VetMedia geschaffen, die es sich zur Aufgabe gemacht hat, die neuen Medien Multimedia und Internet für die tiermedizinische Ausbildung zu nutzen. In dieser Arbeitsgruppe sind in den letzten Jahren, häufig im Rahmen von Dissertationen, verschiedene Lernprogramme erstellt worden, die auf CD-ROM erhältlich sind. Alle Programme sind mit der Entwicklungsumgebung ToolBook[®] (Asymetrix Learning Systems, Inc.) erstellt.

Unter <http://vetmedia.vetmed.fu-berlin.de/vetmedia/vetmedia.htm> sind die geplanten und abgeschlossenen Projekte von VetMedia aufgeführt.

1. HEUWIESER: Body Condition Scoring in Dairy Cattle
2. REGULA (1998): Brunstzyklus beim Rind
3. ROTHER (1998): Tiergeburtshilfe
4. ROTHER: Fruchtbarkeitsmanagement beim Milchrind Teil I
5. STEENS (1999): Rund- und Bandwürmer bei Hund und Katze
6. KLUTH (2000): Fruchtbarkeitsmanagement beim Milchrind Teil II: Kontrollierte Hormonanwendung und Fruchtbarkeitskontrolle
7. THEISE (2000): Gynäkologie bei der Hündin
8. PFRANG: Trächtigkeitsuntersuchung durch Ultraschall

Geplante Objekte von VetMedia:

EGGERT: Reisekrankheiten bei Hund und Katze

ROTHER: Skin biology - the comparative biology of mammalian skin and its components

LEIDL et al. (http://www.vetmed.uni-muenchen.de/gyn_g/lernprog.html) haben an der Gynäkologischen und Ambulatorischen Tierklinik der Ludwig-Maximilians-Universität in München zahlreiche Lernprogramme zur Ausbildung der Studenten im Bereich der Andrologie entwickelt. Diese können auf PCs der Klinik genutzt oder als CD-ROM entliehen werden. Alle Programme sind mit der Entwicklungsumgebung ToolBook[®] (Asymetrix Learning Systems, Inc.) erstellt.

Unter der angegebenen Internetadresse können durch Anklicken einige Probeseiten der Lernprogramme aufgerufen werden. Bisher sind folgende Programme fertiggestellt:

9. LEIDL u. STOLLA (1995): Fruchtbarkeitsstörungen männlicher Haustiere – Teil 1: Penis und Präputium
10. LEIDL u. STOLLA: Who's Who der Instrumente – Gynäkologie, Geburtshilfe, Euterkrankheiten, Neonatologie, Andrologie, Biotechnik der Reproduktion (einschl. KB) – Teil 2 Geburtshilfe

11. LEIDL, SCHMID u. STOLLA: Who´s Who der Instrumente – Gynäkologie, Geburtshilfe, Euterkrankheiten, Neonatologie, Andrologie, Biotechnik der Reproduktion (einschl. KB) – Teil 3 Euterkrankheiten
12. LEIDL, MAAG u. STOLLA: Who´s Who der Instrumente – Gynäkologie, Geburtshilfe, Euterkrankheiten, Neonatologie, Andrologie, Biotechnik der Reproduktion (einschl. KB) – Teil 4 Andrologie
13. LEIDL, STOLLA u. SCHEFELS (1995): Morphologie der Spermien – Darstellung, Klassifizierung, Beurteilung - Teil 1 a und b: Allgemeines und Bulle (*Bos primigenus f. taurus*)
14. LEIDL, STOLLA, SCHEFELS u. SCHAD (1997):): Morphologie der Spermien – Darstellung, Klassifizierung, Beurteilung - Teil 2: Eber (*Sus scrofa f. domestica*)
15. HIRSCHBERGER, KRAFT u. LEIDL (1996): Zytologie – Technik, Verarbeitung, Beurteilung
16. LEIDL, BOLLWEIN u. STOLLA: Farbdoppler – Sonographie in der Reproduktion beim Pferd

Zur Nachbereitung speziell des Programms „Morphologie der Spermien – Darstellung, Klassifizierung, Beurteilung Teil 2: Eber (*Sus scrofa f. domestica*)“ gibt es ein Programm namens „Test“. Dieser Test ermöglicht es, die eigene Bewertung der Morphologie von Spermien des Ebers mit der Einstufung durch das System zu vergleichen. Beim Start des Tests werden zehn von insgesamt dreißig Beispielen nach dem Zufallsprinzip aufgerufen. Von vier vorgegebenen Klassifizierungen soll eine ausgewählt werden. Es ist jeweils nur ein Versuch möglich, d.h. es kann nur ein Feld angeklickt werden. Auf der letzten Seite kann das Gesamtergebnis abgerufen werden.

Für alle Programme zur Morphologie der Spermien und den zugehörigen Test sind auch englische Versionen verfügbar.

Das Programm „Rund- und Bandwürmer bei Hund und Katze“ (STEENS 1998) richtet sich hauptsächlich an Tierärzte. Es ist als CD-ROM bei Hoechst Roussel Vet erhältlich.

Die vom Hersteller angegebenen Systemvoraussetzungen empfehlen einen Pentium-PC mit 16 MB RAM, einem 4-fach CD-ROM-Laufwerk und freien Festplattenspeicher. Als mögliche Betriebssysteme werden Windows 3.1, Windows für Workgroups 3.11, Windows 95 und NT 4.0 angegeben.

Das Programm verfügt nicht über einen Autostart. Für die Verwendung ist die Installation des Programms auf die Festplatte nötig. Im Inlett findet sich eine Installationsanleitung auf deutsch, durch das Installationsprogramm wird auf englisch geleitet. Es ist eine typische oder eine benutzerdefinierte Installation möglich. Bei beiden Möglichkeiten läuft das Programm nicht ohne die eingelegte CD-ROM.

In der Hilfedatei werden die wichtigsten multimedialen Funktionen erklärt.

Der Bildschirm ist in drei Funktionsbereiche gegliedert. Im oberen Teil des Bildschirms befindet sich der Kennzeichnungsbereich mit der Überschrift des jeweiligen Kapitels. Der verbleibende Platz wird als Präsentationsbereich verwendet. Auf der rechten Seite ist ein schmaler Streifen abgeteilt, in dem sich die Elemente zur Navigation innerhalb des Programms befinden (Abb. 6).

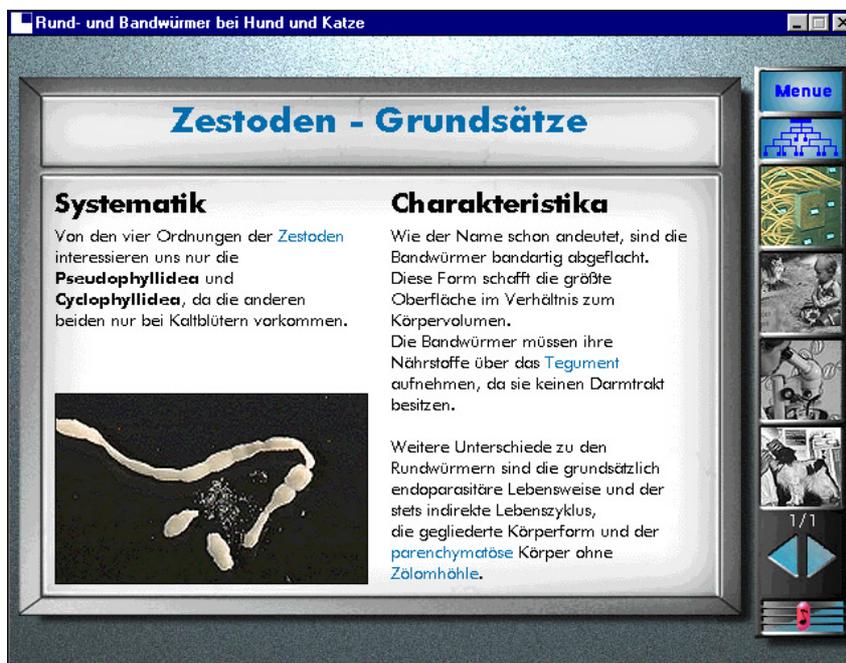


Abbildung 6: Bildschirmaufteilung "Rund- und Bandwürmer bei Hund und Katze" nach STEENS (1998)

Das Programm ist in vier Teile unterteilt: Systematik, Zoonosen, Diagnostik und Behandlung, ein Exkurs behandelt die Giardien. In dem Kapitel Systematik sind die Epidemiologie, die Pathogenese, die Symptomatik, die Diagnostik, die Therapie und die Prophylaxe bei Nematoden, Cestoden und Giardien beschrieben. Die wichtigsten Zoonosen werden dargestellt. Die zur Diagnostik nötigen Methoden der Probennahme und der Untersuchung sowie die makroskopischen und mikroskopischen Befunde werden erklärt. Zur Illustration werden interaktiv beschriftete Bilder, Fotografien und Animationen eingesetzt.

Über die Navigationsleiste kann man jederzeit in jedes Kapitel oder zum Strukturbaum gelangen. Ein Vor- oder Zurückblättern ist ebenfalls möglich. Vom Strukturbaum aus ist jede Startseite der Unterkapitel direkt aufrufbar. Bei direkten Zusammenhängen zwischen einzelnen Abschnitten ist der zugehörige Bereich durch einen Link erreichbar.

Beim Aufrufen des Strukturbaums werden dem Nutzer die bereits bearbeiteten Themen über eine Anzeige rot dargestellt (Abb. 7).

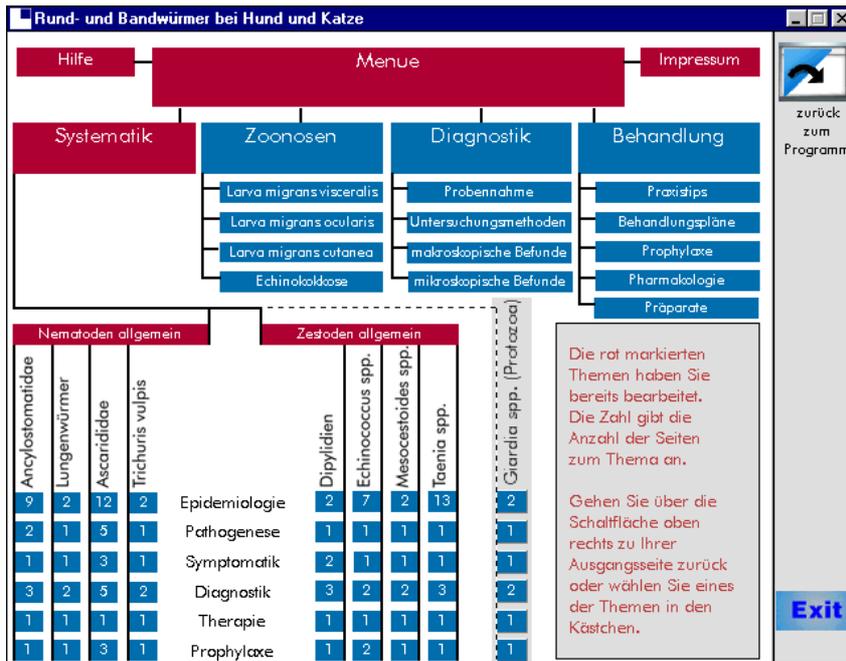


Abbildung 7: Strukturbaum "Rund- und Bandwürmer bei Hund und Katze" nach STEENS (1998)

Durch einen Mausklick auf blau unterlegte Fremdwörter wird ein Glossar im Karteikartenformat geöffnet. Die enthaltenen Audiosequenzen bestehen aus Ansagen beim Start eines Kapitels oder beim Abspielen eines Videos. Hierbei werden die nebenstehenden Texte intoniert. Die Schrift ist in einigen Programmteilen sehr schlecht lesbar, die Systematik sehr komplex dargestellt.

Das Programm „Gynäkologie bei der Hündin“ (THEISE 2000) richtet sich an Tierärzte, Studierende der Tiermedizin und interessierte Hundebesitzer. Es kann auf CD-ROM käuflich erworben werden.

Die vom Hersteller angegebenen Systemvoraussetzungen fordern einen Pentium-PC mit 64 MB RAM, einem 8-fach CD-ROM-Laufwerk und 70 MB freiem Festplattenspeicher. Als mögliche Betriebssysteme werden Windows 95/98/2000 und NT angegeben.

Das Programm verfügt nicht über einen Autostart. Für die Verwendung ist die Installation des Programms auf die Festplatte nötig. Im Inlett findet sich eine Installationsanleitung auf deutsch, durch das Installationsprogramm wird auf englisch geleitet. Es ist eine typische oder eine benutzerdefinierte Installation möglich. Bei beiden Möglichkeiten läuft das Programm nicht ohne die eingelegte CD-ROM.

Beim Programmstart wird um eine namentliche Anmeldung gebeten, um eine Speicherung des persönlichen Lernfortschrittes zu ermöglichen. Beim Beenden des Programms über den Exit-Button wird dann nach dem Wunsch des Speicherns gefragt. Beendet man das Programm allerdings über die Programm-schließen-Funktion (Kreuz oben rechts in der Ecke des Bildschirms) gehen die Informationen ohne Warnung verloren. In der Hilfedatei werden die wichtigsten multimedialen Funktionen erklärt.

Der Bildschirm ist in vier Funktionsbereiche gegliedert. Im oberen Teil des Bildschirms befindet sich der Kennzeichnungsbereich mit der Überschrift des jeweiligen Kapitels. Der untere Bereich des Bildschirms enthält Navigationselemente für das jeweilige Kapitel. Der verbleibende Platz in der Mitte des Bildschirms wird als Präsentationsbereich verwendet. Auf der rechten Seite ist ein schmaler Streifen abgeteilt, in dem sich die Elemente zur Navigation innerhalb des Programms befinden (Abb. 8).

Das Programm ist in vier Teile unterteilt: Der Zyklus der Hündin, die Untersuchung der Hündin, die Nutzung der Läufigkeit und die Verhinderung der ungewollten Fortpflanzung. Im ersten Kapitel werden die Veränderungen der Hormone, der Vulva, bei der Vaginoskopie, der Ausstriche und des Ultraschallbildes dargestellt. Illustriert werden die Darstellungen mit Fotografien, Animationen und Videosequenzen. Das zweite Kapitel beschreibt den gynäkologischen Untersuchungsgang bei der Hündin. Dieser beinhaltet die Anamnese, eine allgemeine, eine äußere und eine innere Untersuchung sowie eine Progesteronbestimmung und Ultraschall. Im Kapitel zur Nutzung der Läufigkeit können die Veränderungen der Vulva, des vaginoskopischen Bildes, des Ausstriches, der Progesteronwerte und der Ultraschallverlauf während der verschiedenen Läufigkeitsstadien in Zeitleisten miteinander verglichen werden. Im vierten Kapitel, der Verhinderung der ungewollten Fortpflanzung, werden die Möglichkei-

ten des Aufpassens, der Kastration, der Unterdrückung der Läufigkeit und des Trächtigkeitsabbruches besprochen.



Abbildung 8: Bildschirmaufteilung des Lernprogramms "Gynäkologie bei der Hündin" nach THEISE (2000)

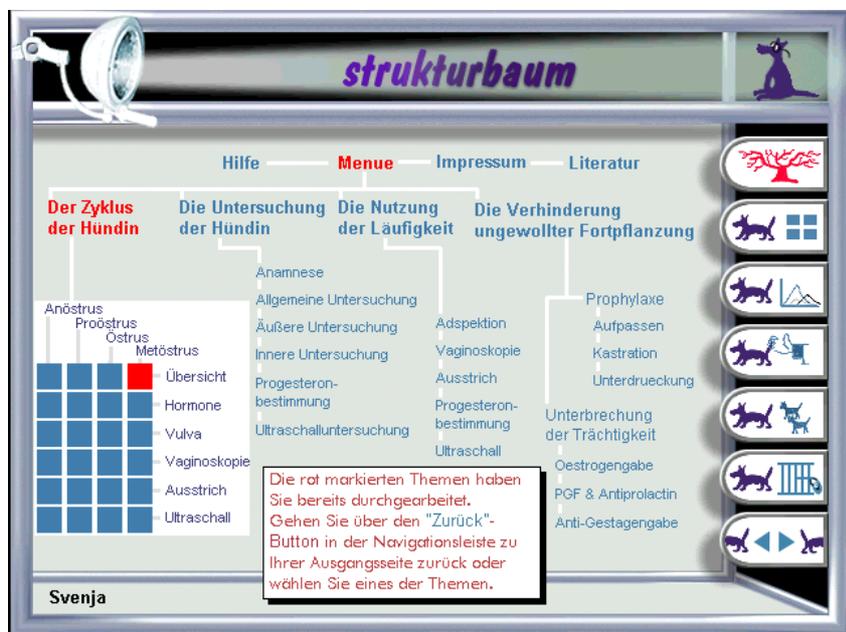


Abbildung 9: Strukturbaum "Gynäkologie bei der Hündin" nach THEISE (2000)

Über die rechte Navigationsleiste kann man jederzeit in jedes Kapitel oder zum Strukturbaum gelangen. Ein Vor- oder Zurückblättern innerhalb der Kapitel ist ebenfalls möglich. Über die untere Navigationsleiste können die Unterkapitel erreicht werden. Vom Strukturbaum aus ist jede Seite direkt aufrufbar.

Beim Aufrufen des Strukturbaums werden dem Nutzer die bereits bearbeiteten Themen über eine Anzeige rot dargestellt (Abb. 9).

Durch einen Mausklick auf blau unterlegte Fremdwörter wird ein Glossar im Karteikartenformat geöffnet. Die enthaltenen Audiosequenzen bestehen aus Ansagen beim Start eines Kapitels oder beim Abspielen eines Videos. Hierbei werden die nebenstehenden Texte intoniert.

Das Programm „Fruchtbarkeitsstörungen männlicher Haustiere – Teil 1: Penis und Präputium“ (LEIDL u. STOLLA 1995) wird als Beispiel für die von LEIDL et al. entwickelten Programme beschrieben, deren Aufbau weitgehend identisch ist.

Die CD-ROM verfügt über keinen Autostart. Der Nutzer kann entscheiden, ob er die Programme von der CD-ROM starten oder auf seine Festplatte installieren möchte. Es ist eine vollständige und eine benutzerdefinierte Installation möglich, bei der vollständigen ist die CD-ROM für die Ausführung des Programms nicht mehr nötig.

Der Bildschirm ist in zwei Funktionsbereiche gegliedert. Im unteren Teil des Bildschirms befindet sich die Navigationsleiste. Der verbleibende Platz wird als Präsentationsbereich verwendet, in dessen oberem Abschnitt befindet sich der Kennzeichnungsbereich mit der Überschrift des jeweiligen Kapitels. Dieser ist nicht immer vorhanden und manchmal auch seitlich orientiert (Abb. 10 und Abb. 11).

Das Programm ist in vier Teile unterteilt: Anatomie und Untersuchung, angeborene und erworbene Störungen, Verletzungen und Entzündungen sowie Tumoren. Die Kapitel sind nach Tierarten gegliedert. Enthalten sind Bulle, Eber, Schaf- und Ziegenbock, Hengst und Rüde. Die Kapitel sind mit Zeichnungen und Fotos illustriert, die interaktiv beschriftet sind. Zu einigen Fotografien sind Übersichten und Nahaufnahmen verfügbar. In den Programmen zur Morphologie der Spermien sind Videosequenzen integriert, die z.B. die Bewegung der Spermien im Nativpräparat darstellen. Ergänzende Bemerkungen können ein- und wieder ausgeblendet werden. Für im Text beschriebene Maßnahmen sind Demos aufrufbar. Diese bestehen meist aus Fotos. Die Antworten auf gestellte Fragen können zur Überprüfung des Lernerfolges ausgeblendet werden.

52

1.6.1 Rüde: Adspektion und Palpation von Penis und Präputium

1.6.1.1 Manuelle extrapräputiale Verlagerung des Penis (Methode der Wahl)

Der Penis kann manuell durch Zurückschieben des Präputiums extrapräputial verlagert werden. Penis und Präputialschleimhaut sind bis zur Umschlagstelle einer Adspektion und Palpation zugänglich. Demo?

Häufig verursachen Manipulationen am Penis sehr rasch eine Erektion. Durch die Schwellung des Bulbus penis ist dann eine Vorverlagerung erschwert oder unmöglich. Deshalb zügig vorgehen.

Penis und Präputialschleimhaut scheinen sehr empfindlich zu sein (Gefahr einer nachfolgenden Entzündung). Prophylaktisch Aufbringen einer Antibiotikumsuspension oder -salbe vor der Rückverlagerung des Penis.

Bei starker Schwellung des Bulbus penis Rückverlagerung evtl. erst nach einigen Minuten möglich (Rüden überwachen, Lecken unterbinden, Kaltwas-serdusche des Penis?).

Felder in Rot können durch Anklicken aus- bzw. eingeblendet werden

Abbildung 10: Bildschirmaufteilung "Fruchtbarkeitsstörungen männlicher Haustiere - Teil1 Penis und Präputium", Kennzeichnungsbereich oben nach LEIDL u. STOLLA (1995)

51

1.6 Genitalorgane Rüde

Besonderheiten:

- 1) Akzessorische Geschlechtsdrüsen: Nur Prostata - Ampulla ductus deferentis andeutungsweise vorhanden.
- 2) Kranialer Teil des Penis: Penisknochen (Os penis) mit derber, fibröser Spitze.
- 3) Kaudales Ende des Os penis von Schwellkörper (Bulbus glandis) umfaßt.
- 4) Umschlagstelle des Präputiums geht in Höhe des Bulbus glandis in das Penisblatt über.

Felder in Rot können durch Anklicken aus- bzw. eingeblendet werden
 Anklicken = Ein- bzw. Ausblenden von Hinweislinien

Abbildung 11: Bildschirmaufteilung "Fruchtbarkeitsstörungen männlicher Haustiere - Teil 1 Penis und Präputium, Kennzeichnungsbereich rechts seitlich nach LEIDL u. STOLLA (1995)

Über die Navigationsleiste kann man vor- oder zurückblättern, die erste Seite aufrufen oder das Programm beenden. Nach der Einführung gelangt man auf ein Inhaltsverzeichnis, von dem aus jede Seite des Programms aufgerufen werden kann. In den späteren Programmen ist die Inhaltsübersicht direkt über die Navigationsleiste erreichbar, auch die letzte Seite kann jetzt von hieraus ausgewählt werden.

Ein Strukturbaum ist nicht enthalten, der Lernfortschritt kann nicht kontrolliert werden.

2.4.2 Anwendung in der Veterinärmedizin

In Großbritannien wurde 1993 CLIVE (Computer-based Learning in Veterinary Education), ein staatlich gefördertes Projekt zur Entwicklung von computergestützten Lernprogrammen für die tiermedizinische Ausbildung, ins Leben gerufen (SHORT 1994). Dieses Projekt arbeitet eng mit einem Zentrum für computergestütztes Lernen in der Medizin zusammen (LONGSTAFFE 1993). An dem Projekt sind alle sechs tiermedizinischen Bildungsstätten in Großbritannien beteiligt. An jeder Universität werden an einem zentralen Institut für computergestütztes Lernen Programme entwickelt. Zum Beispiel beschrieben HOLMES u. NICHOLLS (1996) vier unterschiedliche Programme, die an der University of Cambridge seit Ende 1993 entwickelt wurden. Die Auswahl der Themen, zu denen Lernprogramme entwickelt werden sollten, erfolgte jeweils in Absprache mit den anderen Universitäten. Die Lernprogramme stehen allen sechs Universitäten zur Verfügung. Eine Liste aller erschienenen Titel findet sich unter <http://www.clive.ed.ac.uk/catalogue/title.asp>.

2.4.3 Anwendung in anderen Disziplinen (Stand: Juli 2001)

Die Verbreitung von Multimedia ist z.B. in der Humanmedizin schon wesentlich weiter vorgeschritten als in der Veterinärmedizin. Auf Grund der großen Vielfalt von Lernprogrammen in der Humanmedizin, werden hier keine Einzelprogramme, sondern nur sich besonders engagierende Universitäten beispielhaft erwähnt.

Die Arbeitsschwerpunkte der Arbeitsgruppe Medizinausbildung (AGMA) der Stabsabteilung des Dekans und Ärztlichen Direktors des Fachbereichs Humanmedizin und Klinikum der Justus-Liebig-Universität Gießen sind „Kapazitätsermittlung und Strukturentwicklung Lehre“ und „Neue Medien“ (<http://www.med.uni-giessen.de/agma/>). Die AGMA erstellt in Zusammenarbeit mit medizinischen Fachvertretern und ggf. Studierenden Medien-Produktionen. So

sind z.B. auf CD-ROM bzw. Diskette „Modellsimulation der Listdingschen Ebene“, „Blickdiagnose Augenheilkunde“ und „Das Spermogramm – praktische Anleitungen“ erschienen. Auch webbasierte Medien werden erstellt. Bisher sind z.B. der „Gießener Ophthalmologische Bildatlas“ und das „Kompendium der Andrologie“ publiziert. Weiterhin werden den Studenten am Universitätsklinikum des Fachbereichs Humanmedizin der Justus-Liebig-Universität Gießen unter dem Titel „Lernen und Arbeiten am Computer“ Anregungen zu diesem Thema gegeben. Unter dem Stichwort „Empfehlenswerte Medizinische Lernprogramme“ sind zwei Datenbanken aufgeführt, in denen sich Beschreibungen und Kommentare zu zahlreichen Computer-Lernprogrammen (ca. 200) befinden. Eine enthält lokale Computerlernprogramme aus dem Gießener Angebot auf CD-ROM oder Diskette, von Studierenden getestet und kommentiert. Die meisten können bei der AGMA ausgeliehen werden. In der zweiten finden sich Lernprogramme im Web. In beiden Datenbanken finden sich zu jedem Programm eine kurze Beschreibung sowie eine Bewertung. Sind diese Programme über das Web verfügbar, so wird auch der entsprechende Link angegeben. Ein weiteres Stichwort ist „Computer-Arbeitsplätze“. Hier wird den Studenten erklärt, an welchen Orten sie Computer nutzen können und welche Angebote sie auf diesen Rechnern vorfinden (Quelle: <http://www.med.uni-giessen.de/studium/cbt/index.html>).

Die Abteilung für Unterrichtsmedien (AUM) des Instituts für Aus-, Weiter- und Fortbildung der Universität Bern ist für die Produktion und das Angebot von Lernmedien an der Medizinischen Fakultät Bern verantwortlich. Im medizinischen Lernzentrum Bern der AUM stehen den Studenten auf ca. 500 m² ungefähr 800 Lernprogramme zur Verfügung, davon sind 200 Eigenproduktionen. Zur Verfügung gestellt werden Videoabspielplätze, Tonbildschauplätze, Röntgenbild-Betrachtungplätze, Macintosh-Computer mit Internet-Zugang und Druckern, Computer mit medizinischen Lernprogrammen und Leseplätze. Medizinische Lernprogramme der AUM werden auf CD-ROM oder Portfolio-CD veröffentlicht. Insgesamt sind in der AUM ca. 100 CD-ROM, 706 Videos sowie 175 Tonbildschauen vorhanden. Unter <http://medweb.unibe.ch/medien/suchen.htm> kann man in einer Datenbank nach Lernmedien suchen.

Im Internet wurde unter <http://www.aum.iawf.unibe.ch/vlz/index.htm> ein virtuelles Lernzentrum geschaffen. Hier finden die Studenten W³-Module aus der Produktion der AUM (zur Zeit acht fertige und eine beta-Version) und Linksammlungen zu WWW-Lernmodulen aus aller Welt. Diese sind sortiert nach vorwiegend deutscher bzw. englischer Sprache und Medien zu

Untersuchungstechniken, WWW-Lexika und Gesundheits-Portale in der Schweiz. Zu den Programmen aus der Eigenproduktion gehören z.B. der Augenfundus Spiegelkurs, Haemosurf und Malaria. Diese werden von der AGMA Gießen als sehr empfehlenswert beurteilt.

Die AUM bietet auch Dissertationen in Form eines audiovisuellen Selbstunterrichtsprogramms (Medien-Dissertation) an. Erarbeitet werden können WWW-Module, CD-ROM, Video, Lernspiele und Kurse. Die formellen Bedingungen sind im Promotionsreglement festgehalten. In den „Ausführungsbestimmungen der AUM“ sind weitere verbindliche Richtlinien enthalten. Das praktische Vorgehen umfasst die Erstellung einer Projektskizze, die Anmeldung der Dissertation, die Erstellung eines Drehbuches, das Einreichen des Drehbuches, die Warte-Phase, die Ausführung der Arbeiten und schlussendlich das Einreichen der Dissertation (Quelle: <http://www.aum.iawf.unibe.ch/did/dis/index.htm>).

Im Frühjahr 1993 wurde an der Medizinischen Klinik Innenstadt der Ludwig-Maximilians-Universität München die Arbeitsgruppe INSTRUCT für Medizinische Lernprogramme gegründet. Das Ziel dieser Arbeitsgruppe ist die Verbesserung der Ausbildung von Medizinstudenten und Ärzten in der Ausbildung mit Hilfe interaktiver Computer-Lernprogramme. Folgende Ansätze sollen zur Erreichung des Zieles beitragen: Die Entwicklung neuer Lernprogramme, der Aufbau und Betrieb eines Computer-Lernraumes in der Klinik und Evaluationsstudien zur Nutzung der neuen Lernmedien (Quelle: <http://link.medinn.med.uni-muenchen.de/instruct/>).

Im Internet gibt es auf zahlreichen Seiten Linksammlungen zu Lernprogrammen in der Humanmedizin.

2.5 Evaluierung von Multimedia

2.5.1 Formen der Evaluation

Eine gute inhaltliche und didaktische Qualität von computergestützten Lernprogrammen kann nur durch eine gründliche Evaluation sichergestellt werden. Die Evaluation von computergestützten Lernprogrammen kann objektiv durch Überprüfung des Lernerfolges, subjektiv durch Befragung von Studierenden oder mittels Begutachtung durch Experten erfolgen.

Für die **objektive Evaluation** wird ein Wissenstest zu den Lerninhalten des Programms durchgeführt. Dies kann entweder ein im Lehrplan vorgesehenes, standardisiertes Examen oder ein eigens für diesen Zweck entworfener Wissenstest sein (TERRET 1992). Ein im Lehrplan vorgesehenes Examen kann nur dann verwendet werden, wenn der abgefragte Inhalt dem Lerninhalt des computergestützten Lernprogramms entspricht. Selbst dann lässt sich jedoch der Anteil des Wissens, der durch das Lernprogramm erworben wurde, nicht von dem auf andere Weise gelernten Wissen trennen. Die Ergebnisse des Wissenstests können mit den Ergebnissen einer Kontrollgruppe verglichen werden (GUY u. FRISBY 1992). Durch die Durchführung je eines Wissenstests vor und nach der Arbeit mit dem computergestützten Lernprogramm kann auch der Lernerfolg jedes einzelnen Studierenden gemessen werden (JOHNSON u. OLTENACU 1991, FRIEDMAN et al. 1992, LYON et al. 1992). Solche Untersuchungen sind sensitiver, da unterschiedliche Vorkenntnisse der Studierenden berücksichtigt werden. Sie sind allerdings auch sehr zeitaufwendig, und es ist denkbar, dass die durch den ersten Wissenstest bekannten Testfragen gezielt gelernt werden. Dadurch wird der Lernerfolg höher eingeschätzt als er tatsächlich ist. Bei allen eigens für die Evaluation entworfenen Wissenstests besteht die Gefahr, dass die Fragen zu speziell auf den Inhalt des Lernprogramms zugeschnitten sind, statt einen relevanten Querschnitt durch das Themengebiet zu liefern.

Eine **subjektive Evaluation** besteht in der Befragung der Studierenden, die mit dem Lernprogramm gearbeitet haben. Dies kann durch Fragebögen (XAKELLIS u. GJERDE 1990, COLEMAN et al. 1994) oder durch ein Eingabefenster in dem computergestützten Lernprogramm (TERRET 1992, SCHOR et al. 1995) erfolgen. Die subjektive Beurteilung kann durch eine Reihe von anderen Faktoren, die nicht mit der Qualität des Lernprogramms zu tun haben, beeinflusst werden. Hierzu gehören zum Beispiel die Beliebtheit und der Schwierigkeitsgrad des Fachgebietes, die Person des Lehrers, der die Fragebögen austeilt, oder eine negative Einstellung der Studierenden gegenüber Computern. MARSH (1984) beschrieb einen signifikanten Zusammenhang zwischen der von Studierenden geschätzten Effektivität eines Lehrers und dem objektiv ermittelten Lernerfolg. In der traditionellen Lehre ist die subjektive Evaluation die am häufigsten verwendete Form der Evaluation. In einer Umfrage an medizinischen Bildungsstätten in den USA gaben 98 % der Befragten an, eine subjektive Evaluation ihrer Lehre durch Studierende durchzuführen (LANCASTER et al. 1988).

Eine weitere Form der Evaluation besteht in der **Begutachtung durch Experten**. Dabei wird das computergestützte Lernprogramm von Experten aus dem Fachgebiet und von Fachdidaktikern nach festgelegten Kriterien begutachtet. TERRET (1992) schlug vor, diesen Prozess vergleichbar zur europäischen Qualitätsnorm ISO 9000 zu standardisieren. TURNWALD et al. (1992) empfahlen, sich bei der Evaluation der Lehre nie auf eine einzelne Informationsquelle zu verlassen, sondern beispielsweise die subjektive Evaluation durch Studierende mit einer Begutachtung durch Experten zu kombinieren.

2.5.2 Ergebnisse der Evaluation computergestützter Lernprogramme

In zahlreichen Untersuchungen mit objektiver Evaluation von computergestützten Lernen wurde nachgewiesen, dass mit Hilfe von computergestützten Lernprogrammen erfolgreich gelernt werden kann. Es konnte gezeigt werden, dass Studierende nach der Arbeit mit einem computergestützten Lernprogramm in einem Wissenstest besser abschnitten als vorher (JOHNSON u. OLTENACU 1991, HEUWIESER et al. 1994, HEUWIESER et al. 1995). Dieser Lernerfolg war nicht nur kurzfristig zu beobachten, sondern hielt auch nach 13 Wochen noch an (HEUWIESER et al. 1994). POSES et al. (1992) setzten in einer Fortbildungsveranstaltung für Ärzte computergestütztes Lernen zusätzlich zu einem Vortrag ein und stellten fest, dass die Ärzte die vorgestellten Erkenntnisse eher in die Praxis umsetzten als nach dem Vortrag allein. KEANE et al. (1991) bemerkten zu dieser Art von Versuchen, es sei eine bekannte Tatsache, dass jemand, der mehr Zeit darauf verwendet, etwas zu lernen, vermutlich auch mehr lernen wird. In einer Reihe von Untersuchungen wurde der Lernerfolg von computergestütztem Lernen mit dem Lernerfolg anderer Lehrmedien verglichen. CLARK u. RAFFIN (1992) teilten einen Jahrgang Medizinstudenten in zwei Gruppen, von denen die eine die Vorlesung besuchte, während die andere dasselbe Thema mit einem computergestützten Lernprogramm bearbeitete. Ebenso verglichen JACOBY et al. (1984) mit einer Gruppe von 53 Medizinstudenten den Lernerfolg von computergestütztem Lernen mit dem einer Vorlesung. TVEDTEN et al. (1993) verglichen mit 328 Studierenden klinische Fallsimulationen am Computer mit einer Textversion der gleichen Fälle. In keiner dieser Untersuchungen konnte ein Unterschied im Lernerfolg zwischen den beiden miteinander verglichenen Lehrmedien nachgewiesen werden.

FRIEDMAN et al. (1992) verglichen das Wissen von 238 Studierenden im Fach Bakteriologie an zwei Universitäten. Studierende einer Universität, an der das Fach fallbasiert und mit einem computergestützten Informationssystem gelehrt wurde, schnitten dabei besser ab, als Studierende einer Universität, an der das Fach traditionell durch Vorlesungen und Kurse gelehrt wurde.

Allerdings sind Vergleiche verschiedener Medien mit großer Vorsicht zu interpretieren. Man vergleicht in dieser Art von Untersuchungen weniger das Medium selbst, als vielmehr die inhaltliche und didaktische Qualität der Lehre (CLARK 1983). CLARK (1992) betonte auch, dass das Lernen durch richtig angewendete didaktische Methoden wie Beispiele, Analogien, Modelle, interaktive Simulationen, Übungen und Rückkopplung unterstützt wird, nicht jedoch allein durch die Auswahl des Lehrmediums. Verschiedene Lehrmedien werden sich jedoch immer auch in der Auswahl der didaktischen Methoden unterscheiden (KEANE et al. 1991). In Studien, bei denen derselbe Lehrende einen Kurs unterrichtete, der auch ein computergestütztes Lernprogramm zu diesem Thema entwickelt hatte, konnte meist kein Unterschied zwischen beiden Lehrmethoden festgestellt werden. KULIK et al. (1985) erklärten diese Tatsache damit, dass solche Lehrende durch ihr Engagement für computergestütztes Lernen auch in der traditionellen Lehre besser seien als ein durchschnittlicher Lehrer desselben Faches. Hieraus wird deutlich, dass eine sorgfältige Aufbereitung des Themas für den Lernerfolg wichtiger ist als das gewählte Lehrmedium (TVEDTEN et al. 1993).

KEANE et al. (1991) empfahlen deshalb, in zukünftigen Studien besser zwei computergestützte Lernprogramme mit unterschiedlichen Eigenschaften als zwei verschiedene Medien zu vergleichen, da hiervon Ergebnisse bezüglich der Effektivität verschiedener didaktischer Methoden zu erwarten seien.

Die **subjektive** Beurteilung von computergestütztem Lernen fiel fast immer sehr positiv aus. Zum Beispiel befragten COLEMAN et al. (1994) 115 Studierende der Humanmedizin zu einer computergestützten Simulation im Fach Physiologie. Dabei bewerteten die Studierenden die Frage, ob das Lernprogramm in dem Kurs häufiger benutzt werden soll, durchschnittlich mit 3,76 auf einer Skala von eins bis fünf, wobei eins starke Ablehnung und fünf starke Zustimmung bedeutete. Die Standardabweichung lag bei 1,06. Auf derselben Skala erhielt die Frage, ob das Lernprogramm besser sei als Lernen aus Büchern, den Wert 4,03 ($s=1,07$). In einer von HEUWIESER et al. (1994) durchgeführten Evaluation wollten 20 von 21 Studie-

renden häufiger mit computergestützten Lernprogrammen arbeiten. Die Studierenden beschrieben Interesse, Neugierde und Spaß beim Lernen am Computer. Auch andere Autoren berichteten über positive Erfahrungen mit computergestütztem Lernen (CLARK u. RAFFIN 1992, LYON et al. 1992, SCHOR et al. 1995, XAKELLIS u. GJERDE 1990).

Inwieweit diese positiven Beurteilungen durch einen Neuheitseffekt bewirkt werden, muss noch geklärt werden (CLARK 1983). Allerdings wird an einigen Hochschulen computergestütztes Lernen schon seit vielen Jahren erfolgreich eingesetzt (ELLIS 1993, SMITH 1992). Sicherlich spielt auch bei der subjektiven Beurteilung von computergestütztem Lernen die didaktische Qualität des Programms eine wichtige Rolle.

3 Programmerstellung und Programmbeschreibung

3.1 Eigene Entwicklung eines computerunterstützten Programms zum Thema „Erbliche Erkrankungen des Hundes – Gelenke, Knochen, Muskulatur“

3.1.1 Die zur Entwicklung verwendete Hardware

Das Programm „Erbliche Erkrankungen des Hundes – Gelenke, Knochen, Muskulatur“ wurde auf einem IBM-kompatiblen Personal Computer mit einem 266 MHz PentiumII[®] Prozessor, 128 MB RAM Arbeitsspeicher und einer 6,4 Gigabyte Festplatte entwickelt. Weitere interne Hardware des PC's: SCSI-Controller, PCI-Grafikkarte 4 MB (Diamond-Viper V 330), CD-ROM Laufwerk mit vierunddreißigfacher Zugriffsgeschwindigkeit und Netzwerkkarte. Als Monitor wurde ein 19 Zoll Belinea 10 60 20 eingesetzt.

Als Massenspeicher wurden der IOMEGA DITTO MAX 3,5/7 GB mit einer Speicherkapazität von 1 GB je Speichermedium und ein Philips CD-Brenner 4x4x16 verwendet.

Der Einsatz von Massenspeichern war notwendig, um in regelmäßigen Abständen ein Backup der Festplatte durchführen zu können. Außerdem konnte so das anfallende Bildmaterial in unbearbeiteter und nicht komprimierter Form gespeichert werden.

Die vorliegenden Dias und Fotografien wurden im nächsten Schritt mit einem Hewlett Packard Photo-Smart Diascanner digitalisiert und im Bitmap-Format mit einer benutzerdefinierten Auflösung (Standard: 300 dpi / 2400 dpi) und einer Farbtiefe von 30 Bit gespeichert.

Für Zeichnungen und größere Fotografien wurde ein Agfa SnapScan 310 SCSI Flachbett – Scanner verwendet.

3.1.2 Hardwarekonzept

Auf Grund der weiten Verbreitung der für die Nutzung des WWW nötigen Software und die Unabhängigkeit vom Betriebssystem, wurde das Lernprogramm für diese Web-Software konzipiert.

Folgende Hardwareanforderungen werden zum Abspielen vorausgesetzt:

- lauffähig auf PC / kompatiblen Rechnern und auf Apple Mac-Rechnern
- 486er / Pentium 100 MHz Prozessor oder höher

- Windows 3.11 / Windows 95 / Windows 98 / Windows Me / Windows NT / Windows 2000 und Mac-OS
- mindestens 16 MB RAM Arbeitsspeicher (empfohlen)
- CD-ROM-Laufwerk mit min. 8-facher Lesegeschwindigkeit
- VGA-Monitor, Auflösung von 800 x 600 Pixeln und mindestens 256 Farben Farbtiefe
- HTML-Browser (Internet Explorer / Netscape Navigator) ab Version 4.0
- enthalten ist eine Autostartroutine, die das ausführbare Programm auf der CD-ROM startet
- Maus
- nicht notwendig sind eine Soundkarte und freier Festplattenplatz

3.1.3 Die zur Entwicklung verwendete Software

Das Programm wurde unter Windows 95 von Microsoft (Microsoft Corporation, Bellevue, WA, U.S.A.) entwickelt.

Für die Erstellung des dem Programm zu Grunde liegenden Quellcodes wurde die Software Dreamweaver 1.0 verwendet.

Die Texte des Programms wurden zunächst im Textverarbeitungsprogramm Word 97 von Microsoft (Microsoft Corporation, Bellevue, WA, U.S.A.) erstellt und formatiert und dann über den Zwischenspeicher auf die entsprechende Stelle in die HTML-Datei des Dreamweavers kopiert.

Das eingescannte Bildmaterial wurde mit Hilfe des Bildbearbeitungsprogramms Photo Editor von Microsoft (Microsoft Corporation, Bellevue, WA, U.S.A.) weiterbearbeitet, zurechtgeschnitten und als JPEG-Dateien abgespeichert. Als solche konnten sie dann in das Programm eingefügt werden.

Die digitalisierten Röntgenbilder wurden mit Hilfe des Bildbearbeitungsprogramms Photoshop 4.0 von Adobe (Adobe Systems, Mountain View, CA, U.S.A.) weiterbearbeitet, zurechtgeschnitten, beschriftet und als JPEG-Dateien abgespeichert. Als solche konnten sie dann in das Programm importiert werden. Die der interaktiven Beschriftung der Röntgenbilder zugrunde liegenden Hintergrundbilder wurden farblich markiert und als GIF-Dateien exportiert.

Benötigte Grafiken wurden mit Hilfe von CorelDraw 8 (Corel Corporation, Ottawa, Ontario, Kanada) erstellt und als GIF-Dateien exportiert. Als solche konnten sie in das Programm eingefügt werden.

Zur Kontrolle der Funktionsfähigkeit und zur Ausführung des Programms wurden der Internet Explorer 4.0 oder 5.0 (Microsoft Corporation, Bellevue, WA, U.S.A.) und der Netscape Navigator 3.0, 4.0 oder 4.7 (Netscape Communications Corporation) verwendet.

3.1.4 Material zur Erstellung des Programms

3.1.4.1 Literatúrauswahl und Bildmaterial

Zur Erstellung der theoretischen Inhalte des Programms wurde Fachliteratur zu den Erkrankungen des Bewegungsapparates beim Hund herangezogen. Hintergrundinformationen, Rasseportraits und Zuchtmaßnahmen wurden von den Rassehunde-Zuchtvereinen und dem Verband für das Deutsche Hundewesen e.V. (VDH) zur Verfügung gestellt.

Das Bildmaterial setzt sich aus digitalisierten Röntgenbildern und Fotografien bzw. Dias der Patienten der Klinik für kleine Haustiere der Tierärztlichen Hochschule Hannover zusammen. Bildmaterial bezüglich der einzelnen Hunderassen wurde freundlicherweise vom VDH und den einzelnen Rassehunde-Zuchtvereinen zur Verfügung gestellt.

3.1.5 Vorgehen bei der Programmentwicklung

Das Themengebiet „Erbliche Erkrankungen des Hundes – Gelenke, Knochen, Muskulatur“ wurde für die Zielgruppen Züchter von Rassehunden, Tierärzte und Studierende der Tiermedizin aufbereitet. Es wird kein Grundwissen vorausgesetzt. Ziel ist es, den Interessierten die Grundlagen der genetisch bedingten Erkrankungen des Bewegungsapparates zu vermitteln.

Kenntnisse im Umgang mit Computern sind nötig, um sich im Programm durch Anklicken von Icons fortzubewegen. Die Handhabung der Maus wird als bekannt vorausgesetzt. Da die Züchter eine wichtige Zielgruppe darstellen, wurde Wert auf eine relativ einfache und verständliche Darstellung gelegt. Als Nachschlagewerk wurde ein Glossar angefügt.

3.1.5.1 Definition der Lernziele

Es soll folgendes Wissen vermittelt werden:

- klinische Grundlagen
- Differentialdiagnosen
- genetische Grundlagen
- Verstärkung des Problembewusstseins für die genetischen Hintergründe der Erkrankungen
- züchterische Maßnahmen

3.1.5.2 Einarbeitung in die Programmiersprache HTML

Zur Programmentwicklung wurden die HTML Version 4.0 und zusätzlich JavaScript Version 1.5 verwendet.

HTML bedeutet **H**ypertext **M**arkup **L**anguage, die im Web (WWW, **W**orld **W**ide **W**eb) zur Beschreibung von Dokumenten verwendet wird. Die Hypertextsprache HTML wird ständig verbessert. Ein *Hypertext* ist im Gegensatz zum sogenannten „*Plain Text*“, der nur den Text selbst in computerisierter Form enthält, ein Text, der außer Formatierungen auch Informationen über die Funktion eines Textbereichs in einem Dokument enthält, wie z.B., ob der Text einen Querverweis (Link) oder eine Überschrift darstellt. Querverweise sind üblicherweise farblich markiert und können mit einem Mausklick ausgeführt werden.

Das besondere an HTML-Texten ist, dass sie bei Verweisen auf andere Dokumente die Möglichkeiten des Internet nutzen. Das bedeutet, dass das Dokument, auf welches verwiesen wird, auch auf einem anderen Rechner liegen kann. Dieser kann sich im In- oder Ausland befinden. Außerdem ist es möglich, auf bestimmte Stellen in anderen Dokumenten zu verweisen. Um ein HTML-Dokument im Internet zur Verfügung zu stellen, braucht man einen WWW-Server. Server ist die Bezeichnung für Computer, die im Internet an bestimmten Knotenpunkten anwählbar sind und Internet-Informationen bzw. -Daten bündeln oder weiterleiten.

Für die Interpretation von HTML-Dokumenten ist ein Programm nötig, das ist i.d.R. ein WWW-Browser, wie z.B. Microsoft Internet Explorer 4.0 oder 5.0.

Die Sprache HTML ist eine Anwendung der SGML (**S**tandard **G**eneralized **M**arkup **L**anguage), der generellen Beschreibungssprache des Web.

Ein HTML-Dokument wird grundsätzlich mit dem Befehl `<html>` begonnen und mit dem Befehl `</html>` abgeschlossen. Alle HTML-Befehle stehen in Spitzklammern. Es handelt sich

um „paarige Befehle“, d.h. der Befehl entfaltet Wirkung auf den Text, der zwischen Befehl und Befehlsendemarkierung steht. Groß- und Kleinschreibung spielt bei den Befehlen keine Rolle.

Prinzipiell besteht ein HTML-Dokument aus zwei Teilen: Dem „Header“ und dem „Body“. Der Header enthält den Titel des Dokumentes. Auf den Header folgt der Body, der den eigentlichen HTML-Text enthält. Der Text kann zunächst ganz normal geschrieben werden. Zum Schreiben kann man jeden Editor oder jedes Textverarbeitungsprogramm verwenden, das in der Lage ist, Text ohne eigene Formatierung im ANSI-Format abzuspeichern. Für alle weiteren Formatierungen müssen spezielle HTML-Befehle verwendet werden.

Hier soll ein sehr einfaches Beispiel für ein HTML-Dokument gegeben werden:

```
<html>
<head>
<title>Ein einfaches HTML-Beispiel</title>
</head>
<body>
<h1>Das ist eine Überschrift, Größe 1</h1>
<p>Willkommen im World Wide Web.
Das ist eine Absatzmarke (Paragraph). <p>
<I>Dieser Text ist kursiv,</I><p>
<B>und dieser fett gedruckt.</B>
</body>
</html>
```

Abbildung 12 zeigt, wie dieses einfache Beispiel dann im Browser aussieht.

Um nicht das ganze Programm von Hand programmieren zu müssen, wurde mit dem makro-media[®] Dreamweaver ein Authoring-Tool zum Erstellen und Verwalten von HTML-Seiten angeschafft.



Abbildung 12: Ein einfaches HTML-Beispiel

In diesem Beispiel wird demonstriert, wie Bilder in ein HTML-Dokument eingefügt werden können. Abbildung 13 zeigt die Darstellung im Browser.

```
<html>
```

```
<title>Einfügen von Bildern</title>
```

```
<body>
```

Mit diesem Befehl wird ein Bild eingefügt.

```
<p>
```

<p>width beschreibt die Breite, height die Höhe des Bildes.

```
</body>
```

```
</html>
```

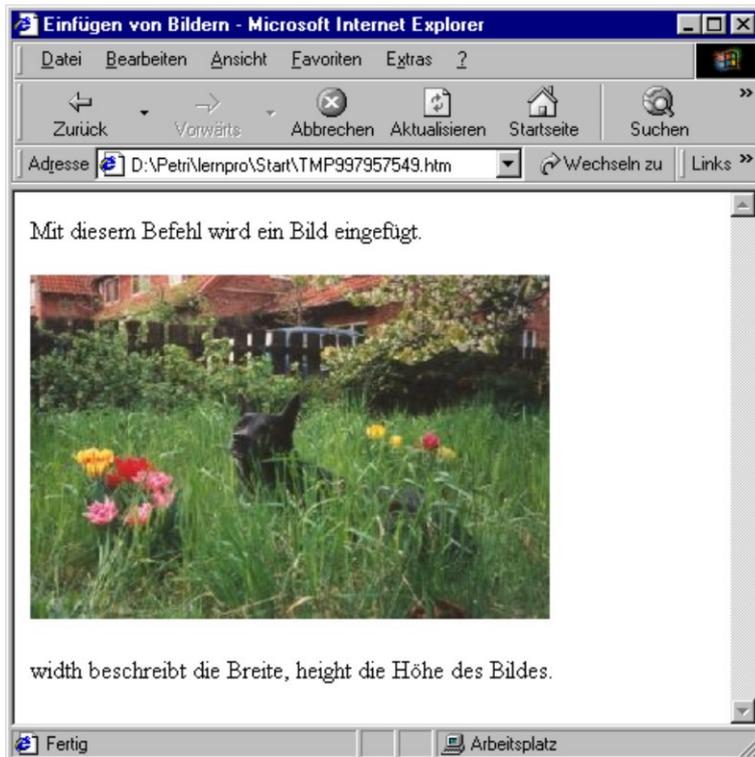


Abbildung 13: Einfügen von Bildern in HTML-Dokumente

Im nächsten Beispiel wird das Einfügen von Tabellen in ein HTML-Dokument demonstriert. Abbildung 14 zeigt die Darstellung im Browser.

```

<html>
<title>Einfügen von Tabellen</title>
<body>
<p>Mit diesem Befehl wird eine Tabelle eingefügt. </p>
<table border="1" width="50%">
  <tr>
    <td>&nbsp;</td>
    <td>&nbsp;</td>
  </tr>
  <tr>
    <td>&nbsp;</td>
    <td>&nbsp;</td>
  </tr>

```

```

</table>
<p>width beschreibt die Breite der Tabelle. </p>
</body>
</html>
    
```



Abbildung 14: Einfügen einer Tabelle in ein HTML-Dokument

3.1.5.3 Theoretische Grundlagen der Entwicklung einer Multimedia-Anwendung und Entwicklung eines Designkonzepts

Oft unterliegt die Entwicklung von Lerntechnologien einem typischen Zyklus: Euphorisch über die neuen technischen Möglichkeiten stürzen sich die Systementwickler in die Arbeit. Über kurz oder lang folgt dann jedoch eine Phase der Frustration auf Grund der Erkenntnis, dass theoretische Grundlagen fehlen, um Systeme angemessen zu gestalten (GALL u. HANNAFIN 1994). Vor der Entwicklung eines multimedialen Lernprogramms ist es deshalb notwendig, sich mit Erkenntnissen der Lern-, Wissens- und Medienpsychologie sowie der allgemeinen Didaktik und der Mediendidaktik (ISSING 1997) vertraut zu machen und darauf basierend ein Konzept für das Lernprogramm zu entwerfen.

3.1.5.3.1 Der Anwender

Da der Anwender von Multimedia im Mittelpunkt jeder Konzeption steht, ist die Analyse der Zielgruppe und die Frage nach der Wiedergabeplattform von besonderer Bedeutung.

Das Programm „Erbliche Erkrankungen des Hundes – Gelenke, Knochen, Muskulatur“ richtet sich an Studenten der Tiermedizin, praktische Tierärzte und Züchter von Rassehunden. Somit reicht die Palette vom Laien bis zum Fachmann. Das macht die Gestaltung schwierig. Für die Laien wird ein Kapitel mit einer vereinfachten Darstellung der Erkrankungen eingefügt. Zusätzlich gibt es ein interaktives Glossar, indem man die Fachbegriffe jederzeit nachschlagen kann. So wird beiden Gruppen Rechnung getragen. Das Programm soll also als Lernprogramm, zur beruflichen Weiterbildung und als Informationssystem eingesetzt werden.

3.1.5.3.2 Technische Anforderungen

3.1.5.3.2.1 Wiedergabeplattformen

Aus technischer Sicht ist die Wiedergabeplattform von zentraler Bedeutung. Auf Grund der weiten Verbreitung des PCs und seiner immer besser werdenden Verarbeitungsleistung ist er in den meisten Fällen das Mittel der Wahl. Bei der Entwicklung der Anwendung ist jedoch zu beachten, dass die Ausstattung des Anwenders gewöhnlich nicht dem Equipment des Entwicklers entspricht und deshalb bestimmte Programmfeatures eventuell nicht in der vorhergesehenen Qualität dargestellt werden können. Probleme dieser Art werden am besten durch frühzeitige Tests auf verschiedenen Rechnern vermieden.

Eine wichtige Rolle spielen außerdem die unterschiedlichen Betriebssysteme. Bei der Entwicklung mit HTML ist dieses allerdings zu vernachlässigen.

3.1.5.3.2.2 Verbreitungsmedien

Multimediale Programme müssen gespeichert und mittels Trägermedien zum Konsumenten transportiert werden. Hier kann der Produzent zwischen Online- und Offline-Konzepten wählen.

Eine Online-Veröffentlichung des Programms in einem Computer-Netzwerk, z.B. über das WWW im Internet, bietet den Vorteil, dass die zur Verfügung gestellten Daten jederzeit aktualisiert werden können. Einen Nachteil bildet allerdings die geringe Kapazität der Übertragungskanäle, so dass multimediale Elemente, wie z.B. Fotos, Animationen oder Videos, die Übertragungszeit erheblich verlangsamen können (FRÖBISCH et al. 1997).

Die Offline-Anwendung ist die andere Alternative. Hier wird das fertiggestellte Programm auf ein Speichermedium kopiert und verteilt. Dabei hängt die Wahl des Speichermediums von der Verbreitung entsprechender Hardware innerhalb der Zielgruppe ab. Das zur Zeit gängige Offline-Medium ist die CD-ROM, die sich auf Grund ihrer hohen Speicherkapazität (650 MB) für den Multimediabereich besonders eignet. Weitere Vorteile liegen in der preiswerten Vervielfältigung und der standardisierten und daher kostengünstigen Verpackung. Als Nachteile der CD-ROM sind die hohen Hardwarevoraussetzungen bei der Zielgruppe zu nennen. Für PC-unerfahrene Benutzer kann eine Installation problematisch sein (FRÖBISCH et al. 1997).

3.1.5.3.3 Design

Da das Lernen von der Präsentation des Inhalts beeinflusst wird (UNZ 1998), trägt das Design einer Multimedia-Anwendung entscheidend zu ihrem späteren Erfolg bei. Es sollte deshalb sorgfältig geplant werden.

3.1.5.3.3.1 Interface

Das Interface (die Benutzerschnittstelle) ist als Schnittstelle zwischen Mensch und Computer von großer Bedeutung für die Akzeptanz des Programms.

Die Benutzerschnittstelle hat sowohl ergonomische als auch ästhetische Funktionen und beeinflusst in hohem Maße die Motivation und die Effizienz im Umgang mit Computersystemen (ISSING u. STRZEBKOWSKI 1995).

Das Interface-Design beschäftigt sich zum einen mit der Aufteilung des Bildschirms in verschiedene Arbeitsbereiche und der Gestaltung dieser Arbeitsbereiche, und zum anderen mit der ergonomischen Benutzerführung, also mit den Navigationselementen.

3.1.5.3.3.1.1 Bildschirmaufteilung

Eine fast schon „klassische“ Aufteilung gliedert den Bildschirm in drei Funktionsbereiche (Abbildung 15): im oberen Teil des Bildschirms befindet sich der Kennzeichnungsbereich mit Überschriften zur Einordnung der präsentierten Information. Der untere Bereich des Bildschirms ist dem Steuerungsbereich mit strukturellen Navigationselementen zugeordnet. Der verbleibende Platz in der Mitte des Bildschirms kann nun als Präsentations- oder Arbeitsbereich zur Darstellung der eigentlichen Information wie Text, Bilder oder Video verwendet werden. In diesem Bereich sind auch Interaktionsmöglichkeiten zur „Bearbeitung“ der dargestellten Information untergebracht (UNZ 1998).

Kennzeichnungsbereich
Präsentations- oder Arbeitsbereich
Steuerungsbereich

Abbildung 15: "Klassische" Bildschirmaufteilung

Bei dem vorliegenden Programm wurde von der klassischen Aufteilung abgewichen, da die Dokumente zu einem großen Teil größer sind, als auf dem Bildschirm sichtbar. Dadurch ist ein Scrollen nach unten erforderlich. Außerdem sollten die zusätzlichen, ergänzenden Kapitel des Programms (z.B. das Rasselexikon und das Glossar) jederzeit erreichbar sein.

Der Bildschirm enthält folgende Funktionsbereiche (Abb. 16): Am linken Bildrand sind die Startseite und die weiteren Hauptseiten des Programms untergebracht. Über den oberen Bildrand sind die ergänzenden Kapitel jederzeit verfügbar. Im Präsentations- oder Arbeitsbereich finden sich zu Beginn und zum Ende des Textes Navigationsleisten, mit denen man sich innerhalb des Programms bewegen kann.

Gestaltung des Bildschirmlayouts

Im gesamten Programm wird das in Abbildung 17 gezeigte Grundlayout verwendet. Für den Hintergrund des Hauptteils wurde ein Orangeton gewählt. Die leichte Strukturierung des Hin-

tergrundes lockert den Gesamteindruck auf, ohne jedoch zu sehr in den Vordergrund zu treten oder die Lesbarkeit der Schrift zu beeinträchtigen.

Am linken Rand der Bildschirmseite (screen) befindet sich ein Frame, über den die Hauptseiten und am oberen Rand ein Frame über den die Nebenkapitel des Programms ständig verfügbar sind.

Das Aktionsfeld ist in vier Bereiche aufgeteilt. Im oberen Bereich werden der Name des Kapitels und die Überschrift der aktuellen Seite (Statuszeile) angezeigt. Darunter befinden sich die strukturellen Steuerelemente, mit deren Hilfe sich der Anwender innerhalb des Programms fortbewegt (3.1.5.3.3.1.2 Navigationselemente).

Der folgende Bereich steht als Aktionsfeld zur Verfügung, in welchem die Lerninhalte angezeigt werden. Am Schluss dieses Bereiches befinden sich erneut strukturelle Steuerelemente.

	zusätzliche Kapitel
	Navigationsleiste Präsentationsbereich Navigationsleiste

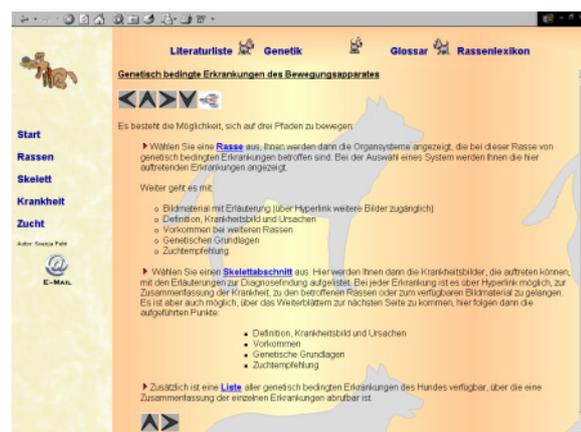


Abbildung 16: Bildschirmaufteilung in "Erbliche Erkrankungen des Hundes – Gelenke, Knochen, Muskulatur", links schematisch, rechts Abbildung aus dem Programm.

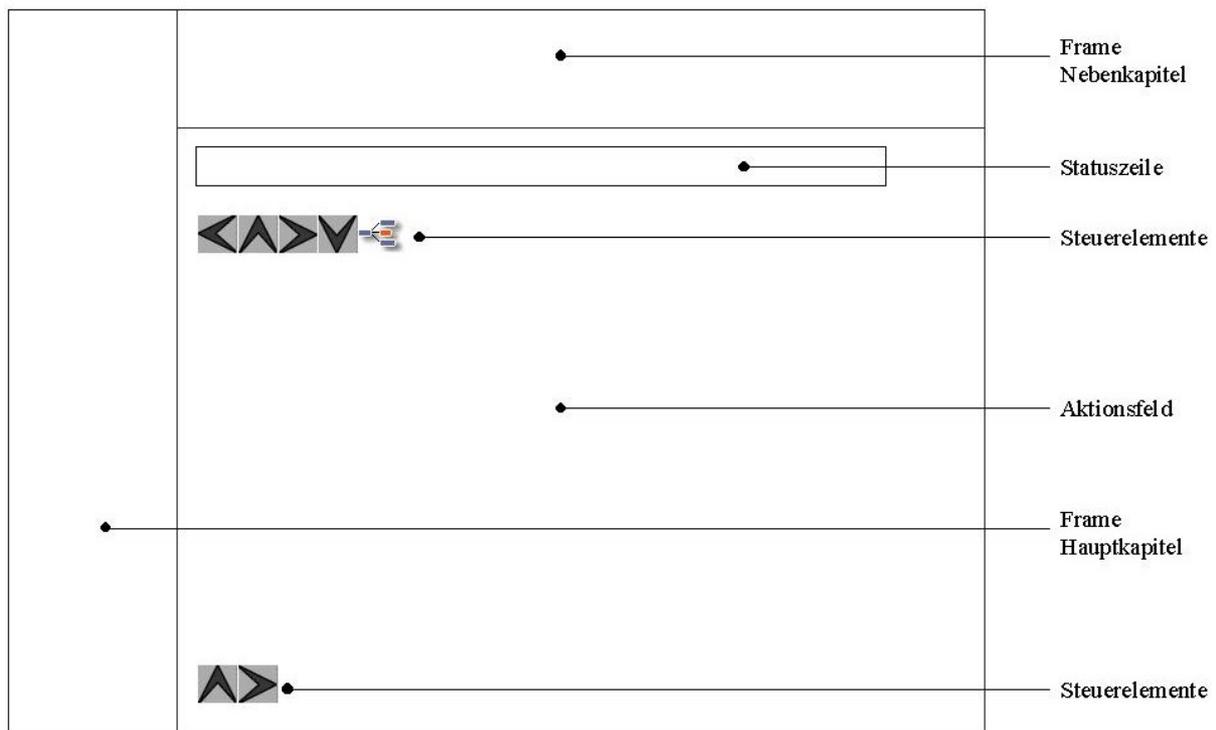


Abbildung 17: Grundlayout (800 x 600) mit strukturellen Navigationselementen: Der Screen ist aufgeteilt in Hintergrund, Statuszeile, Aktionsfeld und Steuerelemente

3.1.5.3.3.1.2 Navigationselemente

Zur Steuerung des Programmablaufs dienen Navigationselemente, mit deren Hilfe Handlungsmöglichkeiten gewählt und Informationen eingegeben werden können (EBERLEH 1994). Bei der Verwendung von Autorenprogrammen unterstützen diese die Entwicklung von Anwendungen meistens dadurch, dass vorgefertigte Elemente in sogenannten Werkzeugpaletten zur Verfügung stehen. Für die Anfertigung dieses Programms wurden Grafiken entworfen, die dann durch die Belegung mit Hyperlinks zu Navigationselementen umgestaltet wurden. Hierbei handelt es sich überwiegend um sogenannte Druckschalter oder auch Buttons, die zur Auswahl von Aktions- oder Navigationsmöglichkeiten dienen.

Eine Sonderstellung unter den Navigationselementen nehmen die Hyperlinks ein, farblich markierte Worte, durch deren Selektion eine Aktion, wie z.B. der Wechsel zu einer anderen Seite oder das Öffnen eines weiteren Fensters, ausgelöst werden kann.

Bei der Visualisierung der Navigationselemente werden oft Zeichen und Symbole benutzt, um Programmfunktionen zu veranschaulichen. Es sollte hierbei darauf geachtet werden, die Anzahl der verwendeten abstrakten Symbole innerhalb einer Anwendung zu begrenzen. Sonst besteht die Gefahr, dass der Lernende seine Aufmerksamkeit zwischen dem Lernmaterial und der Entschlüsselung der Bedeutung der symbolischen Darstellung teilen muss. Dies kann zu einem sogenannten kognitiven Overload führen (STRZEBKOWSKI 1997).

Bei den Bedienungselementen lassen sich funktionelle Elemente der inhaltlichen Navigation von Elementen der strukturellen Navigation unterscheiden. Erstere beziehen sich auf alle themenbezogenen Abläufe auf der aktuellen Bildschirmseite, wie z.B. das Vergrößern und Verkleinern von Bildausschnitten oder die Steuerung einer Animation oder eines Videos. Der Anwender verlässt die Seite nicht. Mit Hilfe der strukturellen Navigationselemente bewegt sich der Benutzer dagegen innerhalb des Programms vorwärts. Beispiele hierfür sind der Wechsel von einer Seite zu einer anderen, das Aufrufen eines Inhaltsverzeichnisses oder das Beenden der Anwendung. Um dem Anwender die Orientierung innerhalb des Programms zu erleichtern, sollten diese beiden Arten von Bedienungselementen räumlich voneinander getrennt angebracht werden. Auch sollten sich die beiden Gruppen von Navigationselementen hinsichtlich ihrer Gestaltung voneinander unterscheiden, wobei aber innerhalb einer jeden Gruppe die Gestaltung der einzelnen Elemente aufeinander abgestimmt wird (FRÖBISCH et al. 1997).

Die Navigation durch das Programm „Erbliche Erkrankungen des Hundes – Gelenke, Knochen, Muskulatur“ erfolgt ausschließlich über die Maus. Ihre Bedienung wird als bekannt vorausgesetzt.

Verschiedene Cursorformen signalisieren, wann sich der Mauszeiger über einem aktiven oder inaktiven Bereich der Bildschirmseite befindet. Diese Cursorformen sind je nach Browser unterschiedlich.

Die fünf verwendeten strukturellen Navigationselemente sind auf jeder Seite des Programms an der gleichen Stelle, am oberen linken Rand des Aktionsfeldes, angebracht. Zusätzlich sind auf jeder Seite am unteren linken Rand des Aktionsfeldes zwei Navigationselemente vorhanden. Auf diese Weise kann sich der Benutzer, nachdem er sich mit der Funktion der einzelnen Elemente vertraut gemacht hat, auf die Präsentation der Inhalte konzentrieren. Die Funktion jedes Schalters wird durch ein Icon symbolisiert. Zusätzlich wird in dem Augenblick, in dem

der Cursor über einen Schalter bewegt wird, dieser aktiviert (Änderung der Farbe, Eindruck, dass der Schalter gedrückt gehalten wird) und eine Sprechblase mit einem erklärenden Text erscheint.

Die strukturellen Navigationselemente werden im folgenden einzeln vorgestellt:



Der **Zurück-Pfeil** bringt den Anwender auf die **übergeordnete Seite**.



Diese Abbildung zeigt den Zurück-Pfeil in aktiviertem Zustand.



Mittels des **Hoch-Pfeils** kann der Benutzer ins **übergeordnete Kapitel** zurückkehren, bzw. vom Seitenende an den **Seitenanfang** wechseln.



Mit Hilfe des **Vorwärts-Pfeils** kann sich der Anwender linear im Programm **vorwärts zur nächsten Seite** bewegen. Er befindet sich am Seitenanfang und –ende.



Dieser **Runter-Pfeil** lässt den Benutzer zum **Seitenende** gelangen.



Dieser Schalter verzweigt zum jeweils übergeordneten **Strukturbaum**, über diesen kann der Anwender bis zur Startseite zurückgehen.

Die verwendeten **inhaltlichen Navigationselemente**, welche themenbezogene Abläufe auf der jeweiligen Bildschirmseite steuern, sind räumlich getrennt von den strukturellen Navigationselementen angebracht.

Die inhaltlichen Navigationselemente werden im folgenden einzeln vorgestellt:

Ein wichtiger Bestandteil sind die Hyperlinks. Diese Textobjekte sind durch ihre blaue Farbe und durch Unterstreichung gekennzeichnet. Werden sie angeklickt, so öffnet sich im Falle eines Fremdwortes das Glossar an der entsprechenden Stelle, sonst führen sie als Verzweigung auf eine andere Seite des Programms. So entsteht einerseits die Funktion eines medizinischen Wörterbuches, andererseits wird die Interaktivität im Programm erhöht. Durch eine Aktion wechseln die Hyperlinks außerdem ihre Farbe von Blau zu violett, um so zu signalisieren, dass die spezifische Information bzw. eine Seite des Programms im Verlauf der Anwendung schon abgefragt wurde. Wird derselbe Hyperlink an anderen Stellen des Programms benutzt, so ändern auch diese ihre Farbe.

Weitere Navigationselemente erlauben dem Anwender, zusätzliche Informationen zu den Abbildungen abzurufen. So erscheint bei den verwendeten Abbildungen eine Beschriftung, wenn der Cursor auf ihr platziert wird. Bei den verwendeten Röntgenbildern wird durch einen Mausklick auf bestimmte Stellen des Bildes die Beschriftung sichtbar.

3.1.5.3.3.2 Strukturierung des Themas

Die Strukturierung und die Gliederung eines Programms bedingen die Fortbewegungsmöglichkeiten des Lernenden innerhalb der Anwendung. Da die Verzweigungsmöglichkeiten eines Programms schnell sehr komplex werden können, sind bei ihrer Planung inhaltliche Erfordernisse (FRÖBISCH et al. 1997) und die Erfahrung der Zielgruppe im Umgang mit multimedialen Anwendungen zu berücksichtigen.

Man unterscheidet bei der Organisation der Verzweigungen innerhalb eines Programms zwischen unstrukturierten und strukturierten Systemen. Die unstrukturierten Systeme basieren ausschließlich auf referenziellen Verzweigungen, ohne dass sich dabei ein Ordnungsprinzip herausbildet. Strukturierte Systeme basieren dagegen auf Organisationsprinzipien. In einem Text sind beispielsweise die Fachbegriffe als Hyperlinks dargestellt, die mit der entsprechenden Seite des Glossars verknüpft sind.

Die Interaktion des Lernenden mit dem Lernangebot wird von der Struktur der Multimedia-Anwendung beeinflusst. Um aufeinander aufbauende Lernschritte darzustellen, bietet sich eine lineare Verknüpfung von Informationseinheiten an, wobei der vorhergehende Schritt zum Verständnis des nachfolgenden wichtig ist. Bei dieser Art der Programmführung sind die Aktionsmöglichkeiten des Anwenders sehr eingeschränkt. Dies hat jedoch gerade bei ungeübten Anwendern den Vorteil, dass sie die Programmbedienung leichter erlernen und sich so auf Programminhalte konzentrieren können (FRÖBISCH et al. 1997).

Am anderen Ende der Komplexitätsskala stehen Programmstrukturen, in denen von jeder Stelle des Programms der Zugriff zu anderen Informationseinheiten möglich ist. Hier muss sich der Lernende nicht mehr in vorgegebenen Pfaden durch das Programm bewegen, sondern hat die Möglichkeit zur freien Exploration des Systems. Je komplexer jedoch die Struktur eines Programms aufgebaut ist, desto größer ist die Gefahr, dass besonders der unerfahrene Anwender die Orientierung innerhalb des Systems verliert. Der Lernende verliert den Überblick über den aktuellen „Standort“ der eigenen Bearbeitung innerhalb des Gefüges von verknüpften Informationen. Des Weiteren hat er keinen Überblick mehr darüber, mit welchen Mitteln er auf die im Programm enthaltenen Informationen zugreifen kann (TERGAN 1997).

Für das Programm „Erbliche Erkrankungen des Hundes – Gelenke, Knochen, Muskulatur“ wurde zunächst das Themengebiet für die Darstellung auf dem Computer gegliedert. Eine

klare Struktur ist für die Orientierung innerhalb eines komplexen und verzweigten Programms wesentlich.

Bei der Analyse des Themengebietes wurden verschiedene Möglichkeiten identifiziert, eine Einteilung des Themas „Genetisch bedingte Erkrankungen des Bewegungsapparates beim Hund“ zu treffen:

- örtlich nach Skelettabschnitten
- nach betroffenen Rassen

Für die Benutzer mit unterschiedlichen Vorkenntnissen wurden folgende Ziele formuliert:

- Erarbeiten von Grundlagen und typischen Befunden
- Kennenlernen von typischen und weniger typischen Befunden
- Kennenlernen von Differentialdiagnosen
- Erkennung des genetischen Hintergrundes der Erkrankungen
- Anwendung des Wissens zur Diagnosestellung am Tier
- Nutzung des erlernten Wissens zur Zuchtberatung

Aufgrund der Heterogenität der Zielpersonen wurden ergänzende Kapitel eingefügt. Hierbei handelt es sich um das Rassenlexikon, in dem alle erwähnten Rassen mit einer Kurzbeschreibung und Fotos vorgestellt werden, um das Kapitel Genetik, das außer den Grundlagen auch spezielle Informationen enthält und das Glossar mit einer Definition der wichtigsten Fachbegriffe.

Für interessierte Züchter und in der genetischen Beratung tätige Tierärzte wurde das Kapitel Zuchtmaßnahmen eingefügt, das die Zuchtmaßnahmen der einzelnen Rassehundezuchtverbände enthält.

Die verschiedenen Einteilungsmöglichkeiten und Ziele wurden so kombiniert, dass sich die Darstellung des Themas auf vier verschiedenen Wegen ergab.

Auf dem ersten möglichen Weg kann der Nutzer eine **Rasse** wählen und sich über die Erkrankungen dieser Rasse in den einzelnen Skelettabschnitten informieren. Sobald er sich für eine Rasse und dann für eine Erkrankung entschieden hat, findet eine Verknüpfung mit den

entsprechenden Seiten im zweiten Kapitel statt. Zahlreiche Querverweise ermöglichen dem Benutzer ein Springen innerhalb des Programms.

Wenn es sich um Hunde unbekannter Rasse handelt, oder aber für eine bekannte Rasse in dem gewünschten Skelettabschnitt keine Erkrankung beschrieben ist, so kann über den zweiten Weg direkt ein betroffener **Skelettbereich** ausgewählt werden. Die Weiterführung erfolgt linear über allgemeine Informationen zum Röntgen des betroffenen Bereiches zu den differentialdiagnostisch interessanten Erkrankungen des entsprechenden Gelenkes oder Bereiches. Hier wird zwischen genetisch bedingten Erkrankungen und denen mit anderen Ursachen unterschieden. Wird eine Erkrankung ausgewählt, so gelangt man über das Krankheitsbild und das Röntgen zum Vorkommen und den genetischen Hintergründen. Zum Abschluss jedes Kapitels findet sich eine tabellarische Zusammenfassung. Durch verschiedene Querverweise kann der Benutzer sich trotzdem frei im Programm bewegen.

Der dritte Weg führt über eine alphabetisch geordnete Liste mit allen behandelten Erkrankungen zu einer **Übersicht**, in der nur Texte aufgeführt sind. Die enthaltenen Bilder zu diesen Krankheiten sind über Hyperlinks erreichbar.

Der vierte Weg führt noch themenfremde Personen (z.B. Studenten und Laien) zu einer vereinfachten Erklärung der Krankheitskomplexe.

Aus den möglichen Darstellungsweisen des Themas wurde die Struktur des Programms entwickelt und schematisch dargestellt. Diese Struktur wurde jedoch im Laufe der Programmentwicklung mehrmals erweitert und modifiziert. Abbildung 18 zeigt die Struktur des Programms in ihrer endgültigen Form.

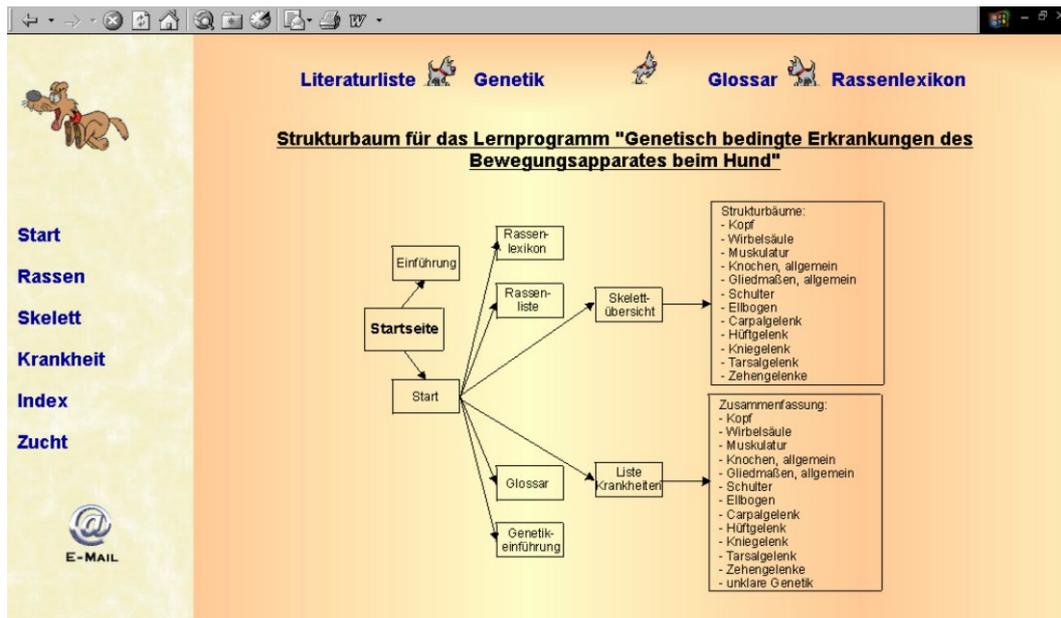


Abbildung 18: Strukturierung des Themengebietes "Erbliche Erkrankungen des Hundes - Gelenke, Knochen, Muskulatur" zur Darstellung in einem interaktiven Programm.

Das Programm ist in einzelne Kapitel gegliedert, von denen jedes einem Skelettabschnitt gewidmet ist. In den einzelnen Kapiteln ist für jede Krankheit eine Seite mit Definition, Krankheitsbild, Ursache und Therapie, eine mit Röntgenbild und Beschreibung und eine mit Vorkommen, Genetik und Zuchttempfehlungen angelegt.

Abbildung Programmstruktur

A. Rassenliste

B. Skelettabschnitte

- Kopf
- Wirbelsäule
- Muskulatur
- Knochen, allgemein
- Gliedmaßen, allgemein
- Schultergelenk
- Ellbogengelenk
- Karpalgelenk
- Hüftgelenk

Kniegelenk

Tarsalgelenk

Zehengelenke

C. Liste mit Zusammenfassungen der Erkrankungen

D. Genetik

E. Rassenlexikon

F. Glossar

G. Literaturverzeichnis

Die Abbildung 19 gibt einen Überblick über die Vernetzung einzelner Elemente des Programms miteinander. Im Mittelpunkt aller Verknüpfungen stehen die Seiten der einzelnen Kapitel. Von ihnen aus kann auf Strukturbäume, Stichwortverzeichnis, Genetik-Kapitel und das Rassenlexikon zurückgegriffen werden.

Das Programm ist hierarchisch aufgebaut. Auf den verschiedenen Ebenen des Programms stehen Strukturbäume zur Verfügung, die über die Verzweigungsstruktur des Programms informieren. Mittels der Strukturbäume gelangt der Lernende zu einzelnen Kapiteln und Unterkapiteln.

Der Anwender ist aber nicht gezwungen, dieser vorgegebenen Struktur zu folgen. Mittels Strukturbäumen und ständig verfügbaren Hauptseiten und Nebenkapiteln kann er direkt auf die von ihm gesuchte Information zugreifen. Auf diese Weise kann das Programm auch als Nachschlagewerk genutzt werden.

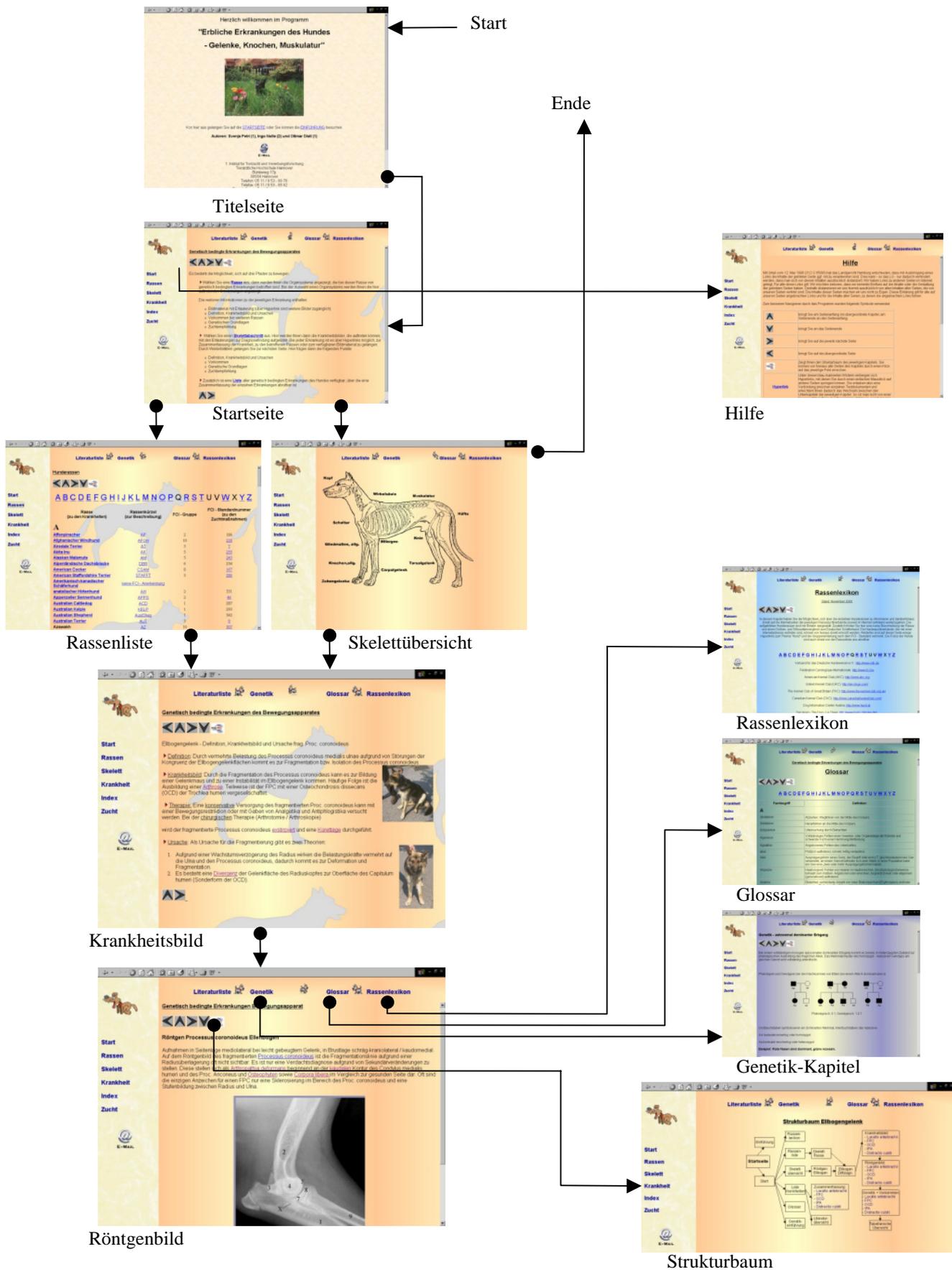


Abbildung 19: Programmstruktur

3.1.5.3.3 Benutzerführung

Die Benutzerführung eines Programms sollte dem Anwender eine schnelle und problemlose Orientierung erlauben. Auf jeder Bildschirmansicht sollte stets klar sein, woher man gekommen ist, wo man ist, was man auf dieser Seite tun kann, wohin man gehen und wie man das Programm verlassen kann (FRÖBISCH et al. 1997).

Es gibt eine Vielzahl von Navigationshilfen, die eingesetzt werden können, um dem Lernenden die Orientierung zu erleichtern. HAACK (1997) hat folgende Übersicht zusammengestellt:

Graphische Browser geben in Form von Netz- oder Baumstrukturen einen globalen Überblick oder einen Ausschnitt der Programmstruktur mit Angabe der aktuellen Position.

- Fischaugensichten (fishey views) geben eine detaillierte Sicht der nahen Umgebung.
- Leseprotokolle (Backtrack-Funktionen, history lists) protokollieren lückenlos den zurückgelegten Weg des Benutzers und ermöglichen ein schrittweises Zurückverfolgen des Lernpfades oder einen direkten Zugriff auf angesteuerte und bearbeitete Knoten.
- Breadcrumbs markieren automatisch bearbeitete Teile des Programms, um eine unfreiwillige Neubearbeitung zu vermeiden.
- Lesezeichen (bookmarks) werden vom Lernenden individuell eingesetzt, um subjektiv wichtige Stellen des Programms zu markieren.
- Autorenhinweise (Thumb tabs) können vom Autor des Lernsystems eingegeben werden, um relevante Lernbereiche gesondert hervorzuheben.
- Pfade (path, trails) schränken die völlig freie Navigation ein und führen den Benutzer auf vorgegebenen Routen durch die Anwendung.

3.1.5.3.4 Text

Bei der Gestaltung der Texte muss beachtet werden, dass Bildschirmtexte relativ schlecht zu lesen sind. Sie werden etwa 10 – 20 % langsamer gelesen als gedruckte Texte. Es konnte nachgewiesen werden, dass beim Korrekturlesen am Bildschirm mehr Fehler übersehen werden als bei Texten auf Papier. Diese Tatsache wird auf die mangelnde Auflösung der Bildschirmdarstellung zurückgeführt. Während die Drucker mit 300 bis 600 dpi (dots per inch = Punkte pro inch) und die meisten Bücher mit einer Auflösung von etwa 1200 dpi gedruckt

werden, haben Bildschirme nur eine von 75 dpi. Andere Ursachen für die schlechte Lesbarkeit von Bildschirmtexten beruhen auf großen Unterschieden in Kontrastumfang und in der Leuchtdichte von Texten auf Papier gegenüber solchen auf dem Bildschirm. Die Lesbarkeit wird auch durch die Bildschirmwiederholfrequenz beeinflusst. So hat sich gezeigt, dass Texte bei einer Bildschirmdarstellung von 100 Hertz schneller gelesen werden konnten und die Darstellung als angenehmer empfunden wurde, als bei Darstellungen von 60 oder 80 Hertz (HASEBROOK 1995).

Texte in multimedialen Anwendungen müssen also anders gestaltet werden als in Lehrbüchern. Die Größe der Textbausteine sollte sich nach inhaltlichen Gesichtspunkten richten. Lange Texte, die z.B. mit Hilfe der Scroll-Funktion zugänglich gemacht werden müssen, sind zu vermeiden. Theoretische Konzepte sollten hingegen knapp auf einer Bildschirmseite dargestellt werden. Eine Vertiefung des Themas und weitere Details können auf anderen Seiten folgen (UNZ 1998). Auch können dem Anwender zusätzliche Informationen in Form von Links zu anderen Seiten zur Verfügung gestellt werden.

3.1.5.3.3.5 Abbildungen

Bilder können in einem Lernprogramm mehrere Funktionen erfüllen. Die wichtigsten sollen hier aufgeführt werden (UNZ 1998, WEIDENMANN 1997):

- Zeigefunktion: Abbildungen helfen dem Lernenden eine Vorstellung von etwas zu entwickeln und lenken seine Aufmerksamkeit auf die kritischen Merkmale des Gegenstandes.
- Situierungsfunktion: Hier betten Abbildungen Detailinformationen in einen „Rahmen“ ein, so dass sie beim Betrachter eine Alltagserfahrung aktivieren, die reicher als die Bildvorlage ist.
- Konstruktionsfunktionen: Abbilder helfen dem Lernenden, komplexe Realitätsausschnitte zu verstehen, indem sie über Elemente und über das Zusammenspiel dieser Elemente visuell informieren.
- Motivierungsfunktion: Interessante und ansprechende Bilder können neugierig machen und die Aufmerksamkeit des Betrachters lenken. Abbilder sollten jedoch überlegt eingesetzt werden, um den Lernenden nicht vom eigentlichen Inhalt des Lernprogramms abzulenken.

3.1.5.3.3.6 Medienkombination

Multimediale Systeme bieten besondere Möglichkeiten, verschiedene Medien wie Text, Sprache, Grafik und Animation, Stand- und Bewegtbild miteinander zu kombinieren. So können komplexe Sachverhalte und Situationen auf eine neue Art und Weise veranschaulicht und verständlich dargestellt werden (UNZ 1998).

Verglichen mit den Printmedien bietet Multimedia besonders drei zusätzliche Gestaltungsmöglichkeiten (WEIDENMANN 1997):

- die zusätzliche Nutzung des auditiven Sinneskanals
- die Nutzung von Bewegtbildern
- die Möglichkeit der Interaktion

Die Audiokomponente kann vielfach eingesetzt werden. Der Ton wird sehr häufig zu dekorativen Zwecken genutzt. Andere Aufgaben sind z.B. das Bestätigen von Aktionen, das Geben von Benutzerhinweisen, das Anbieten von Lerninformationen und Zusatzinformationen, das Einladen und Anleiten zu Interaktionen u.a. (ISSING u. STRZEBKOWSKI 1995).

Durch den Einsatz von Videos oder Animationen in einem Lernprogramm bieten sich wichtige Gestaltungsmöglichkeiten. Komplexe Zusammenhänge, die mit Hilfe von Standbildern nur unzulänglich dargestellt werden können, lassen sich veranschaulichen (WEIDENMANN 1997). Beispielsweise könnte ein kurzes Video eines Patienten mit neurologischen Störungen dem Lernenden die Symptome der Erkrankung viel eindrucksvoller verdeutlichen, als das mit Text und Standbildern möglich wäre.

Eine weitere interessante Möglichkeit von Multimedia ist die Interaktivität von Betrachter und Bild. Der Lernende kann mittels Mausclick bestimmte Stellen eines Abbildes aktivieren und erhält auf diese Weise Zusatzinformationen, z.B. in Form von Beschriftungen, Aktivierung von Bewegtbildern, akustischen Kommentaren oder Ausschnittsvergrößerungen der Abbildung (WEIDENMANN 1997).

Bei der gemeinsamen Präsentation von Text und Bildern wird der Text im klassischen Fall links und das Bild rechts platziert (DUSCHEK; zitiert nach STOCKE 1999). Diese Anordnung entspricht unseren Lesegewohnheiten. Das Bild zieht die größere Aufmerksamkeit auf sich. Wird der Text auf die linke Seite platziert, kann ein Ausgleich zum Bild geschaffen werden, da der Text meist der Hauptinformationslieferant ist.

Bei der Gestaltung von Text-Bild-Kombinationen sollte beachtet werden, dass Bilder auch vom eigentlichen Lerngegenstand ablenken können. Bei gleichzeitiger Präsentation von Text und Bild springt der Blick des Anwenders zwischen beiden hin und her. Dies kann dazu führen, dass der Lernende sich nicht mehr auf relevante Details konzentriert (UNZ 1998).

3.1.5.4 Quellenerstellung

3.1.5.4.1 Literaturanalyse und Textauswahl

Zu jeder einzelnen Erkrankung wurden möglichst prägnant eine Definition, das Krankheitsbild, die Ursachen, die Diagnostik, das Röntgen, das Vorkommen bei den einzelnen Rassen und die genetischen Hintergründe formuliert. Tauchten in der Literatur unterschiedliche Meinungen auf, so wird der Anwender auf diesen Sachverhalt hingewiesen. In dem integrierten Literaturverzeichnis können die nötigen Literaturstellen für eine eigenständige Recherche nachgeschlagen werden (siehe 3.2.2.8).

3.1.5.4.2 Bildmaterial

Das klinische Bildmaterial wurde von Prof. Dr. I. Nolte (Klinik für Kleine Haustiere der Tierärztlichen Hochschule Hannover) in Form von Diapositiven zur Verfügung gestellt, die Röntgenbilder lagen an der Klinik für kleine Haustiere in digitalisierter Form, gespeichert auf Optical Discs, vor. Ein Teil der Fotografien der Rassehunde wurde vom VDH zur Verfügung gestellt, der Rest stammt von den verschiedenen Rassehunde-Zuchtvereinen.

Um die Dias und Fotos in eine vom Computer lesbare Form umzuwandeln, wurden sie mit Hilfe eines Dia- und Fotoscanners digitalisiert. Sie wurden im BitMap-Format gespeichert, da hier bei der weiteren Bearbeitung die geringsten Qualitätsverluste entstehen. Für die Verwertung im Programm wurden die Bilder zugeschnitten, verkleinert und in komprimierter Form (JPEG-Format) gespeichert. So konnten sie in das Programm importiert und mit Informationen versehen werden.

Größere Probleme bereiteten die Röntgenbilder, da es keine Möglichkeit gab, diese von der Workstation zu exportieren. Es musste ein extra Programm beschafft werden, das auf einem Computer installiert wurde und es ermöglichte, die Bilder von der Workstation auf diesen speziellen Computer zu übertragen. Mit diesem Programm konnten die Bilder dann exportiert

und im TIF-Format gespeichert werden. Sie wurden dann zugeschnitten, verkleinert und in komprimierter Form gespeichert (JPEG-Format). Für die interaktive Beschriftung wurde ein zweites Bild erstellt, in dem die zu beschriftenden Bereiche farblich markiert wurden. Dieses wurde im GIF-Format gespeichert und liegt im Programm unsichtbar im Hintergrund.

3.1.6 Programmierung

Zunächst wurde ein lineares Flussdiagramm erstellt, in das im nächsten Schritt die interaktiven Querverweise mit eingeplant wurden. Die Ausarbeitung der Texte für das Kapitel Ellbogengelenk folgte. Mit Hilfe der Flussdiagramme wurden die Texte zum ersten Teil des Programms zusammengefügt und mit Querverweisen versehen. In dieser einfachen Version wurde es im Rahmen des Doktoranden-Kolloquiums den Doktoranden und Mitarbeitern des Instituts für Tierzucht und Vererbungsforschung der Tierärztlichen Hochschule Hannover vorgeführt. Die hier gemachten Vorschläge, Kritiken und Anregungen wurden in die Überarbeitung des Programms einbezogen.

Es wurden Grafiken entwickelt, die in dem Programm als Navigationshilfen dienen sollten. Mit Hilfe einer JavaScript-Programmierung wurden diese interaktiv gestaltet. Für jedes Kapitel wurde ein Strukturbaum entwickelt, der von jeder Seite des Kapitels aus erreicht werden und von dem aus der Benutzer dann auf jede einzelne Seite des Kapitels und auf alle Hauptseiten des Programms gelangen kann. Die ersten Röntgenskizzen folgten den Navigationsgrafiken.

Zur weiteren Illustrierung des Programms wurden in der Klinik für kleine Haustiere der Tierärztlichen Hochschule Hannover Röntgenbilder zu den Erkrankungen des Ellbogengelenkes gesichtet, ausgesucht, bearbeitet und in das Programm eingefügt.

In dieser erweiterten Version wurde das Programm im Rahmen der Tierzuchtvorlesung den Studenten des 5. und 6. Semesters vorgeführt. Besonders kritisiert wurden hier der Hintergrund und die Schrift. Vorgeschlagen wurde auch eine interaktive Beschriftung der Navigationsleisten.

Um die Übersicht und die Bedienbarkeit zu verbessern, wurde am linken Bildschirmrand ein Frame erstellt, über den die Hauptseiten des Programms ständig erreichbar sind.

Auf einer Tagung des VDH wurde das Programm den Zuchtverantwortlichen der Rassehund-Zuchverbände vorgestellt. Da hier sehr großes Interesse bestand, wurde das Programm um

einige Kapitel erweitert. Hierbei handelt es sich um das Glossar, indem durch Anklicken von Begriffen deren Bedeutung nachgeschlagen werden kann und um ein Rassenlexikon, indem alle erwähnten Rassen mit einer Kurzbeschreibung und Fotos vorgestellt werden. Um den Anteil der Genetik zu erhöhen und interessierten Nutzern ein zusätzliches Nachschlagewerk anzubieten, enthält das Programm ein Genetikkapitel. Ein zweiter Frame wurde am oberen Bildrand eingefügt. Über ihn sind das Rassenlexikon, das Glossar, die Literaturliste und der Genetikteil ständig verfügbar.

Es folgten Präsentationen in der Klinik für kleine Haustiere und dem Institut für Tierzucht und Vererbungsforschung. In der Folge wurden die Navigationsleisten, der Hintergrund und das Layout erneut überarbeitet. Die Beschriftung der Röntgenbilder wurde interaktiv gestaltet, so dass die Beschriftung über einen Mausklick auf der gewünschten Struktur sichtbar wird.

Das fertige Programm wurde Studierenden, Doktoranden und Rassehundezüchtern als Testversion zur Verfügung gestellt. Von diesen Testpersonen wurden Fragebögen ausgefüllt, die zur Evaluation herangezogen wurden. Auch in dieser Phase wurde die Kritik der Testpersonen für die weitere Verbesserung des Programms genutzt.

3.2 Programmbeschreibung

Anhand von konkreten Beispielen wird im folgenden das Programm „Erbliche Erkrankungen des Hundes – Gelenke, Knochen, Muskulatur“ beschrieben.

3.2.1 Start

Nach dem Start der Datei START0.HTM im Startordner auf der Festplatte oder der Datei AUTORUN.EXE (startet bei Einlegen der CD-ROM automatisch) auf der CD-ROM öffnet zunächst die Titelseite (Abb. 20) mit dem Titel des Programms. Zusätzlich können auf dieser Seite Informationen zur Benutzung des Programms abgefragt werden.

Von der Titelseite aus gelangt man zur Startseite (Abb. 21). Von der Startseite kann auf einzelne Kapitel, die als eigenständige Dateien gespeichert sind, zugegriffen werden. Mit dem Schalter „Strukturbaum“ (siehe Navigationselemente) kann der Anwender von allen Seiten des Programms über den jeweils übergeordneten Strukturbaum (Abb. 22) wieder zu diesem zentralen Verzweigungspunkt zurückgelangen.



Abbildung 20: Titelseite

3.2.2 Kapitel

3.2.2.1 Strukturbäume

Der Strukturbaum des gesamten Programms, der als interaktives Inhaltsverzeichnis fungiert, führt zu den Strukturbäumen der einzelnen Kapitel (Abb. 22) bzw. zu den Zusammenfassungen der Erkrankungen dieses Kapitels. In den jeweiligen Strukturbäumen kann der Anwender mit Hilfe eines Mausklicks auf eines der Felder direkt zur gewünschten Seite gelangen.

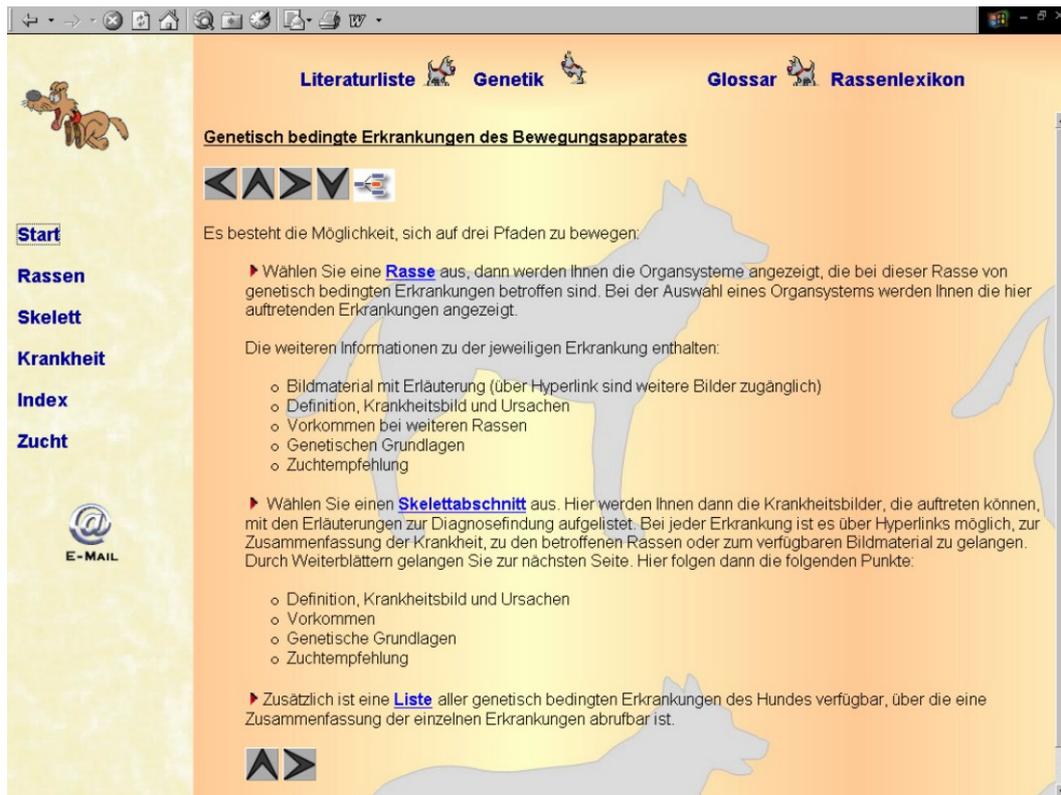


Abbildung 21: Startseite

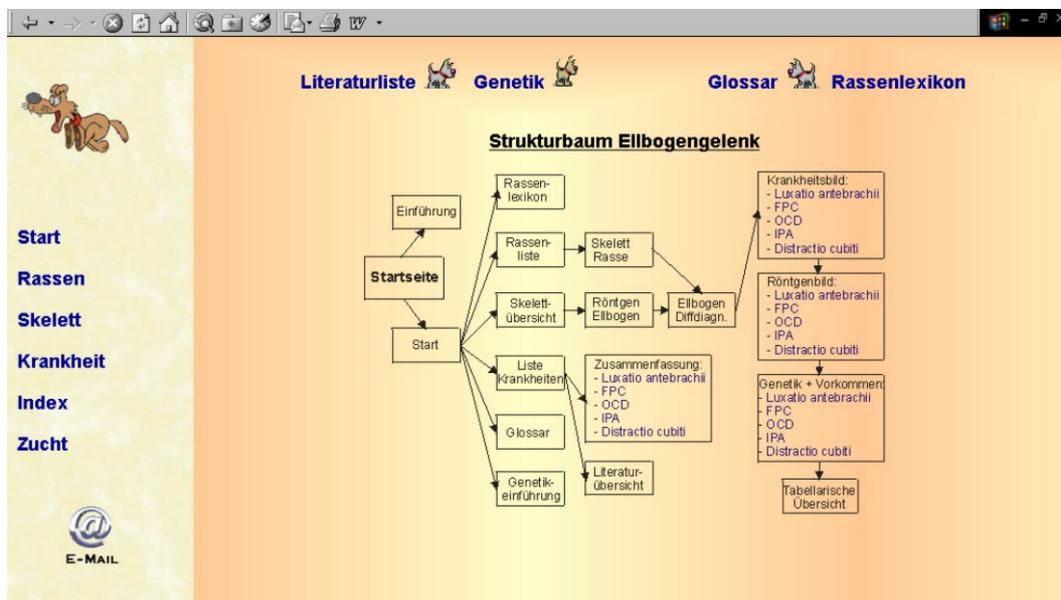


Abbildung 22: Strukturbaum des Kapitels Ellbogengelenk

3.2.2.2 Hauptseiten

Die drei Hauptseiten des Programms sind die alphabetisch sortierte Rassenliste, die Skelettübersicht (Abb. 23) und die nach Kapiteln sortierte Liste der behandelten Krankheiten.

Durch die Auswahl einer Rasse aus der Liste gelangt der Benutzer nach der Auswahl eines Skelettabschnittes auf eine Seite, auf der alle Erkrankungen dieser Rasse in diesem Skelettabschnitt aufgeführt sind. Durch die Entscheidung für eine Krankheit, gelangt der Anwender zu dem entsprechenden ihn interessierenden Kapitel (Seite 2) und somit in die lineare Programmführung.

Auf der Skelettübersicht kann der Benutzer sich unabhängig von einer Rasse für einen Abschnitt entscheiden und gelangt auf die Seite 1 des jeweiligen Kapitels.

In der Liste der Erkrankungen sind diese nach Kapiteln sortiert aufgeführt. Von hier aus gelangt der Anwender zu einem Überblick über die Erkrankung. Hier wird kein Bildmaterial verwendet, zu diesem stehen aber Hyperlinks zur Verfügung. Eine lineare Führung ist hier nicht vorgesehen.

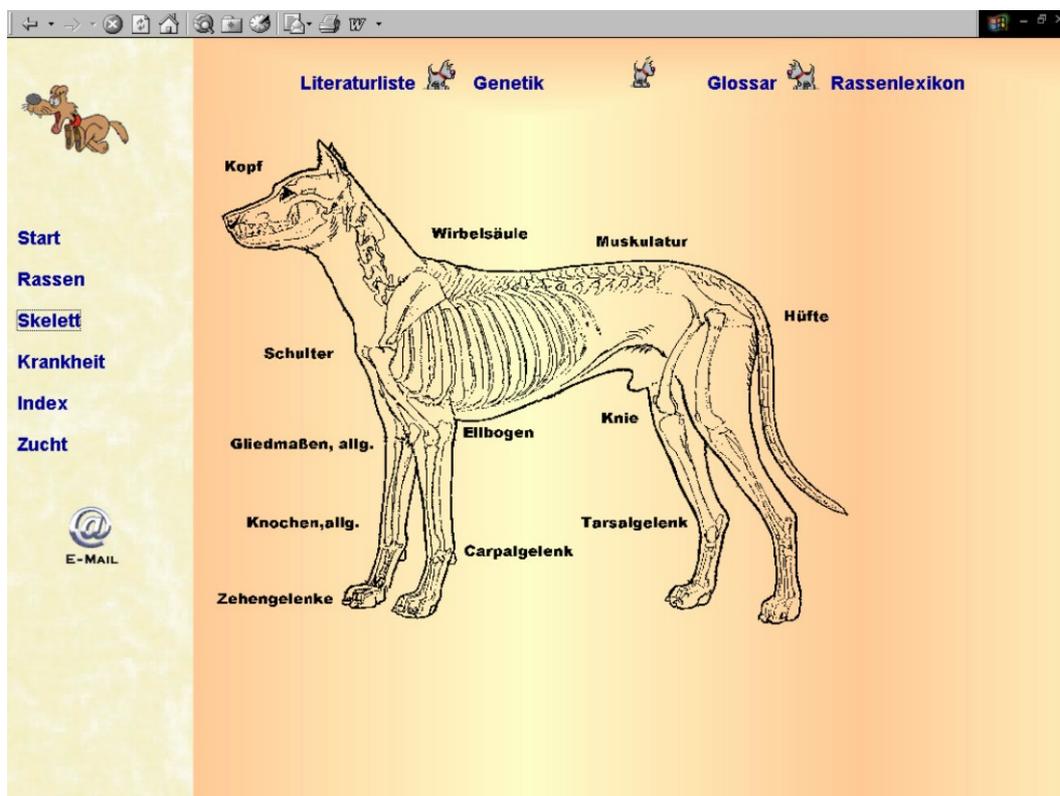


Abbildung 23: Skelettübersicht

3.2.2.2.1.1 Seite 1

Die erste Seite jedes Kapitels gibt einen kurzen Überblick über das Vorgehen beim Röntgen dieses Bereiches. Ergänzt wird die Darstellung mit Röntgenskizzen. Sollten hierfür keine Informationen nötig sein, wird mit der zweiten Seite begonnen.

3.2.2.3 Seite 2 (Überblick)

Die zweite Seite im Kapitel gibt einen Überblick über die in diesem Kapitel dargestellten Erkrankungen sowie ihre Differentialdiagnosen. Der Anwender erhält hier Hinweise zur Diagnostik. Nach der Auswahl einer Erkrankung gelangt er auf dem linearen Pfad durch das Programm.

3.2.2.4 Seiten

An dieser Stelle des Programms folgen die Seiten (Abb. 24) mit den theoretischen Grundlagen. Um den Anwender nicht durch ständig wechselndes Design vom eigentlichen Inhalt abzulenken, ist die Mehrzahl der Seiten nach dem gleichen Schema aufgebaut, und nur im Bedarfsfall wird von dieser Grundstruktur abgewichen. Die Seiten sind, wie alle Seiten des Programms, durch Frames dreigeteilt. Im linken Frame sind die Hauptseiten, im oberen die Nebenkapitel des Programms vertreten. Im Aktionsfeld wird das entsprechende Thema erklärt und gegebenenfalls durch Bildmaterial oder Zeichnungen ergänzt. Auf den Seiten zum Röntgen der entsprechenden Erkrankung werden im oberen Bereich des Aktionsfeldes anhand von Texten die Veränderungen beschrieben, darunter befindet sich in der Mitte der Seite das Röntgenbild.

3.2.2.5 Tabellarische Zusammenfassung

Am Ende eines jeden Kapitels befindet sich eine Tabelle, in der Definition, Vorkommen, Ursache, Diagnose, Krankheitsbild, Röntgen, Genetik und Zuchttempfehlungen der einzelnen Erkrankungen kurz gegenübergestellt werden. Für weitere Informationen stehen Hyperlinks zu den entsprechenden Seiten im Programm zur Verfügung.

3.2.2.6 Bildmaterial

Das Bildmaterial wird in einer Auflösung angezeigt, in der die maximale Breite 300 Pixel nicht überschreitet, die Höhe wird so angepasst, dass der Maßstab nicht verloren geht. Die Abbildungen wurden mit einer interaktiven Beschriftung versehen, die sichtbar wird, wenn der Cursor auf dem Bild platziert wird.

Die Röntgenbilder haben eine maximale Breite von 500, überwiegend aber von 400 Pixel. Die Beschriftung wird durch Mausklick auf die gewünschte Struktur sichtbar.

3.2.2.7 Text

Als Schriftart wird Arial verwendet, wobei die Größe so angepasst wird, dass sie auf dem Bildschirm bei verschiedenen Auflösungen gut leserlich bleibt. Deshalb wurde für die Texte die Standardschriftgröße für Internetseiten gewählt. In Zahlen wird diese mit 3 angegeben.

Hyperlinks werden durch Unterstreichung und eine blaue Farbe sowie Fettdruck gekennzeichnet.

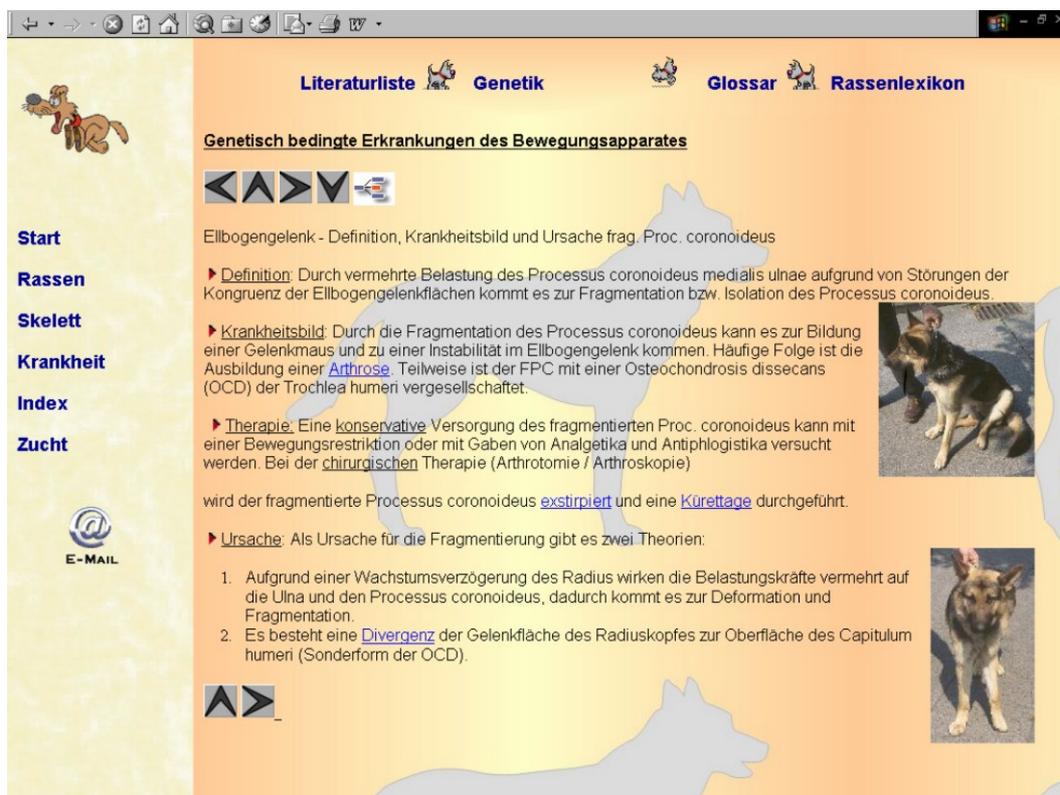


Abbildung 24: Seite Ellbogengelenk - Krankheitsbild fragmentierter Processus coronoideus.

3.2.2.8 Literatur

Für jedes Kapitel ist die verwendete Literatur in einem alphabetisch sortierten Literaturverzeichnis verfügbar. Bei der Erwähnung von Zuchtversuchen wird die Literaturquelle direkt im Text angegeben.

3.2.3 Genetik-Kapitel

Von jeder Seite aus kann über den oberen Frame das Genetik-Kapitel aufgeschlagen werden. Von der Startseite dieses Kapitels aus kann zu folgenden Themen verzweigt werden: Qualitative Genetik, Quantitative Genetik, Zytogenetik, Selektionserfolg und genetisches Lexikon. Zusätzlich gelangt man von den einzelnen Genetikseiten innerhalb der Kapitel über Hyperlinks zu den Beschreibungen der dort erwähnten Erbgänge.

Auf der Startseite werden die für die im Programm erwähnten Krankheiten relevanten Bestimmungen im Gutachten zur Auslegung von § 11 b des Tierschutzgesetzes (Verbot von Qualzuchten) vom 02.06.1999 aufgeführt. Hyperlinks führen zu interessanten Genetikseiten im Internet.

3.2.4 Glossar

Im Glossar sind alle im Programm verwendeten Fachbegriffe erläutert. Auch dieses Kapitel ist jederzeit über den oberen Frame verfügbar und außerdem auch über Hyperlinks, die einen direkten Zugriff auf das Fremdwort im Glossar ermöglichen, erreichbar.

3.2.5 Rassenlexikon

Im Rassenlexikon sind alle im Programm erwähnten Rassen mit einer Kurzbeschreibung und meistens zusätzlich mit einem Foto vertreten. In das Rassenlexikon gelangt der Anwender entweder über den Hyperlink im oberen Frame oder über die Rassenliste. Durch das Aktivieren des Hyperlinks im Frame wird die Startseite des Rassenlexikons (Abb. 25) geöffnet. Von hier aus gelangt der Benutzer über die Auswahl eines Buchstabens aus dem Alphabet auf die Seite mit den Rassen des entsprechenden Anfangsbuchstabens. Es stehen aber auch Hyperlinks zu internationalen Dachverbänden der Hundezucht und anderen interessanten Hundeseiten zur Verfügung. In den Kurzbeschreibungen der Rassen sind auch die Vereine erwähnt, die diese vertreten. Sollten diese eine Homepage im Internet haben, so ist der entsprechende Hy-

perlink aufgeführt. Von der Rassenliste aus gelangt der Benutzer nicht auf die Startseite, sondern direkt zu der gewünschten Rasse.

Zu einigen Rassen sind zusätzlich Rasseportraits und weitere Bilder verfügbar.

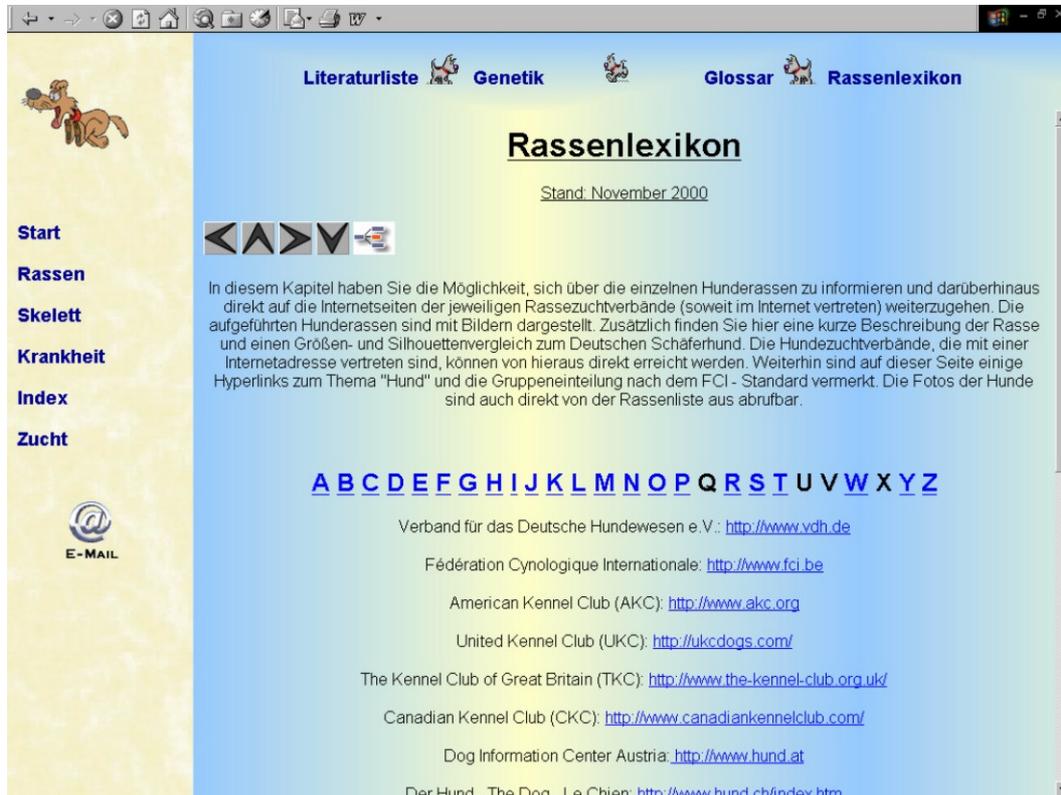


Abbildung 25: Startseite des Rassenlexikons

3.2.6 Programmende

Das Programm kann von jeder Seite aus über das Kreuz in der rechten oberen Bildschirmecke beendet werden.

4 Evaluation

4.1 Material und Methoden

4.1.1 Fragebögen

Persönliche Daten (siehe Anhang 9.2.1)

Dieser anonym ausgefüllte und ausgewertete Teilfragebogen A1 enthielt Fragen zu Alter, Geschlecht, Beruf, Computer- wie Interneterfahrung und Interesse an computerunterstützten Programmen der Testpersonen.

Computer Attitude Survey (siehe Anhang 9.2.3)

Der an den Computer Attitude Survey angelehnte Teilfragebogen A2 bestand aus 30 Fragen zu den Bereichen „Computerangst“, „Selbstvertrauen bezüglich der Arbeit mit Computern“ und „Beliebtheit von Computern“. Die Bewertung der Fragen erfolgte jeweils auf einer Skala von 1 bis 5 und war so kodiert, dass in der Auswertung eine hohe Punktzahl eine positive Einstellung zu Computern bedeutete. Die Summe der drei Teilbereiche ergab ein Maß für die positive oder negative persönliche Einstellung zu Computern.

Fragebogen zur subjektiven Einschätzung des Programms „Erbliche Erkrankungen des Hundes – Gelenke, Knochen, Muskulatur“ (siehe Anhang 9.2.2)

Mit diesem Teilfragebogen A3 wurde nach Reaktionen der Testpersonen auf die Arbeit mit dem Programm, Eignung des Programms für verschiedene Zielsetzungen, Beurteilung des Programms und nach der Bereitschaft, häufiger mit computerunterstützten Programmen zu arbeiten, gefragt.

Kombinierter Fragebogen

In diesem Fragebogen wurden die Teilfragebögen A1 und A3 kombiniert. Er wurde zur Befragung der Studierenden des 3. und 4. Fachsemesters der Veterinärmedizin eingesetzt.

4.1.2 Versuchsdurchführung

Testpersonen waren 19 Tierärzte (6 Doktoranden des Instituts für Tierzucht und Vererbungs-forschung und 13 Doktoranden der Klinik für kleine Haustiere), 243 Studenten der Veteri-närmedizin an der Tierärztlichen Hochschule Hannover (90 Studenten des zweiten Studien-jahres, 151 Studenten des dritten Studienjahres und jeweils ein Student aus dem vierten bzw. dem fünften Studienjahr) und 37 Hundezüchter.

Die Doktoranden und Studenten der Tierärztlichen Hochschule bekamen eine Testversion des Programms zur Verfügung gestellt und konnten die Fragebögen bei der Bearbeitung ausfüllen. Eine Beaufsichtigung fand hierbei nicht statt. Den Züchtern wurde das Programm im Rahmen von Veranstaltungen und Tagungen vorgestellt.

Insgesamt beurteilten 299 Personen das Programm.

4.1.3 Statistische Auswertung

Die meisten Fragen waren auf einer Skala von eins bis fünf ordinal skaliert.

Für das Merkmal „Computererfahrung“ wurden vier Klassen gebildet, wobei die Art der ver-wendeten Programme zu Grunde gelegt wurde:

Klasse 0: Keine Nutzung eines Computers und/oder keine Verwendung von Programmen.

Klasse 1: Nutzung von Textverarbeitungsprogrammen und Spielen, jedoch von keinen anderen Programmen.

Klasse 2: Zusätzliche Verwendung von Tabellenkalkulation, Graphik- und/oder Praxisverwaltungsprogrammen.

Klasse 3: zusätzliche Verwendung von Datenbanken und Programmiersprachen.

37 der 299 Befragten (12,4%) hatten keine Erfahrung mit Computern. 132 (44,2%) konnten der Klasse 1 (Nutzung von Textverarbeitungsprogrammen und Spielen, keine anderen Pro-gramme), 67 (22,4%) der Klasse 2 (zusätzliche Verwendung von Tabellenkalkulation, Gra-phyk- und/oder Praxisverwaltungsprogrammen) und 63 (21,1%) der Klasse 3 (Verwendung von Datenbanken und Programmiersprachen) zugeordnet werden (Abb. 26).

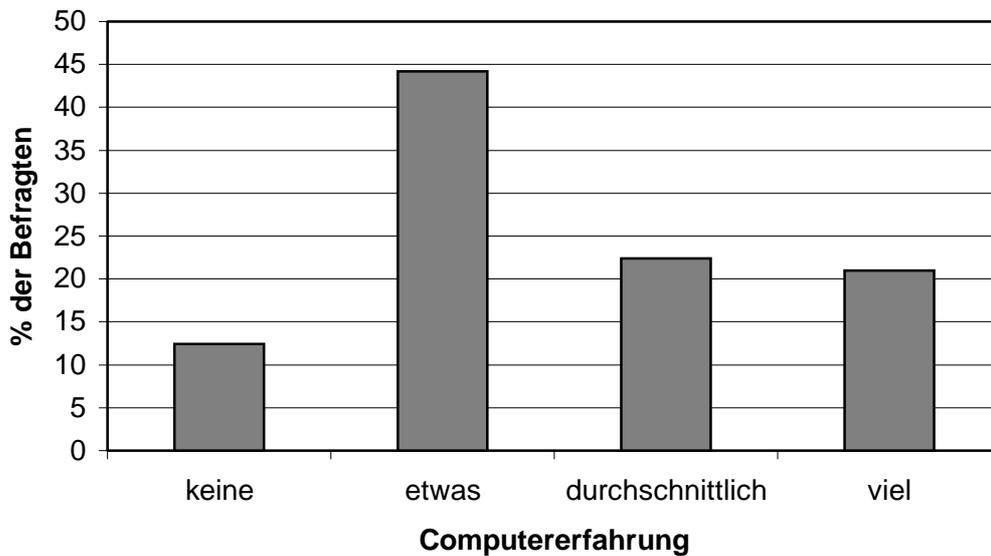


Abbildung 26: Einteilung der Testpersonen in Klassen bezüglich der Computererfahrung (n=299)

Da sich die Berufsgruppen zugleich nach ihrer Altersverteilung deutlich differenzierten, erfolgte eine Einteilung in Altersklassen (Abb. 27). In die Altersklasse 1 wurden alle Studenten, die 22 Jahre oder jünger, in die Altersklasse 2 alle älteren eingestuft. Bei den Tierärzten wurden diejenigen die jünger als 30 Jahre waren in die 1., alle anderen in die 2. Altersklasse eingeteilt. Eine Einteilung in drei Klassen wurde bei den Züchtern vorgenommen:

Klasse 1: Bis einschließlich 40 Jahre.

Klasse 2: 41 bis einschließlich 50 Jahre.

Klasse 3: über 50 Jahre.

121 von 243 (49,8%) Studenten wurden in die Altersklasse eins, 122 (50,2%) in die Altersklasse zwei eingeteilt. Bei den Tierärzten gehörten 11 von 19 (57,9%) der Altersklasse eins und 8 (42,1%) der Altersklasse zwei an. Jeweils 12 der 37 Hundezüchter (32,4%) wurden in die Altersklassen eins bzw. drei, 13 (35,1%) in die Altersklasse zwei eingeteilt.

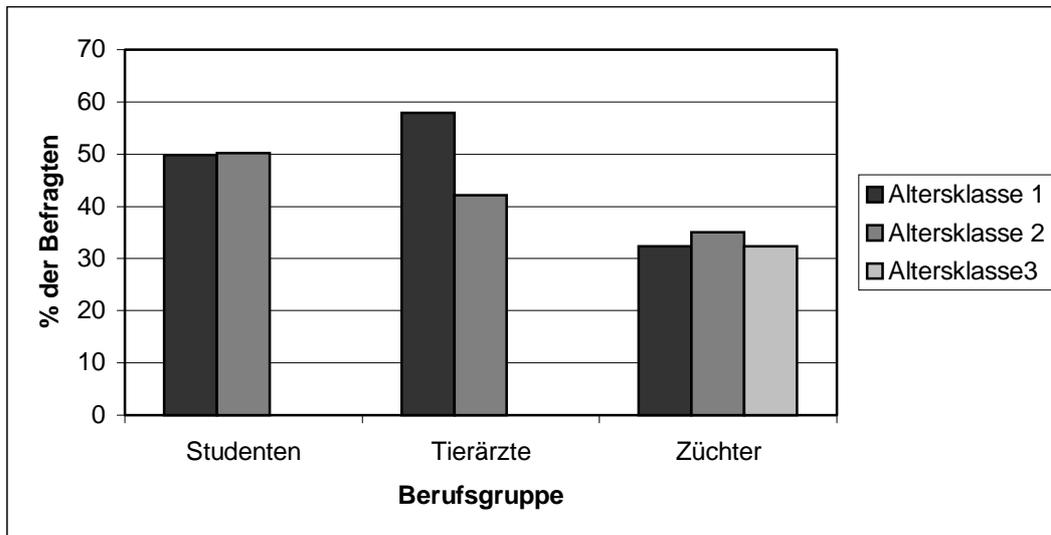


Abbildung 27: Einteilung der Testpersonen nach Berufsgruppe und Altersklasse (Studenten: n=243, Tierärzte: n=19 und Hundezüchter: n=37)

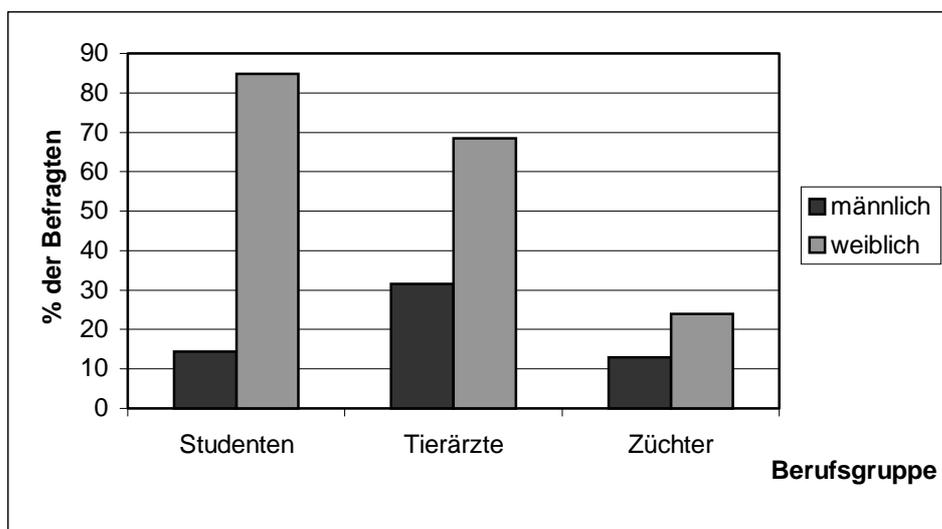


Abbildung 28: Geschlechterverteilung der Testpersonen nach Berufsgruppe (Studenten: n=243, Tierärzte: n=19 und Hundezüchter: n=37)

Eine Einteilung nach Geschlecht war problematisch, da bei den Studenten und den Tierärzten die männlichen Testpersonen unterrepräsentiert waren. 243 (81,3%) der Teilnehmer waren weiblich, 54 (18,1%) männlich, auf zwei Fragebögen (0,7%) wurde keine Angabe zum Geschlecht gemacht.

206 der 243 Studenten waren weiblich (84,8 %), 35 männlich (14,4%), auf zwei Fragebögen wurde keine Angabe zum Geschlecht gemacht (0,8%). 13 der befragten Tierärzte waren weiblich (68,4%), 6 (31,6%) männlich. Unter den Hundezüchtern waren 24 weibliche (64,9%) und 13 männliche (35,1%) Personen (Abb. 28).

Die statistische Auswertung erfolgte mit dem Programmpaket SAS[®] Version 8.2 (SAS Institute Inc., Cary, N.C., USA, 2001). Grafiken wurden mit Microsoft Excel[®]97 erstellt. Fehlende Werte von einzelnen Antworten auf den Fragebögen wurden nicht berücksichtigt.

4.1.3.1 Varianzanalyse

Die Varianzanalyse wurde mit Hilfe der Prozedur GLM von SAS (Statistical Analysis System), Version 8.2 (SAS Institute Inc., Cary, N.C., USA, 2001) durchgeführt.

Dabei wurden die unten erläuterten fixen Effekte gemeinsam für alle Probanden in den nachfolgend angeführten linearen Least-Square-Modellen geschätzt und mittels der verallgemeinerten linearen Hypothese auf Signifikanz geprüft. Das Signifikanzniveau wurde auf $p = 0,05$ festgelegt.

Modell 1 für das Merkmal „Beurteilung des Lernprogramms“ durch die Probanden:

$$y_{ijklm} = \mu + AKLASSE_i + \text{Geschlecht} (AKLASSE)_{ij} + EKLASSE_k + CKLASSE_l + e_{ijklm}$$

y_{ijklm} = beobachtetes Merkmal für die Beurteilung des Programmes durch den $ijklm$ -ten Probanden

μ = Modellkonstante

$AKLASSE_i$ = fixer Effekt des Alters und der Berufsgruppe ($i = 1-7$)

Geschlecht_j = fixer Effekt des Geschlechts k innerhalb der Altersklasse und der Berufsgruppe ($j = 1-2$)

$EKLASSE_k$	=	fixer Effekt der Erfahrung mit Computern ($k = 1-4$)
$CKLASSE_l$	=	fixer Effekt der Einstellung zu Computern ($l = 1-3$)
e_{ijklm}	=	zufälliger Restfehler

Modell 2 für das Merkmal „Erfahrung mit Computern“:

$$y_{ijk} = \mu + AKLASSE_i + \text{Geschlecht} (AKLASSE)_{ij} + e_{ijk}$$

y_{ijk} = beobachtetes Merkmal für die Erfahrung mit Computern des ijk -ten Probanden

Modell 3 für das Merkmal „Einstellung zu Computern“:

$$y_{ijkl} = \mu + AKLASSE_i + \text{Geschlecht} (AKLASSE)_{ij} + EKLASSE_k + e_{ijkl}$$

y_{ijkl} = beobachtetes Merkmal für die Einstellung zu Computern des $ijkl$ -ten Probanden

Aklasse:

Es wurde zwischen sieben Klassen unterschieden, die Alter und Berufsgruppe berücksichtigten. Die drei Berufsgruppen, aus denen die Testpersonen stammten, sind Studenten der Tiermedizin, Tierärzte und Hundezüchter. Bei den Studenten und Tierärzten wurden zwei Altersklassen und bei den Hundezüchtern drei Altersklassen unterschieden.

Geschlecht:

Männliche und weibliche Probanden wurden getrennt nach Berufsgruppen betrachtet.

Computererfahrung:

Bei der Computererfahrung wurde zwischen vier Erfahrungsklassen unterschieden.

Einstellung zu Computern:

Die Einstellung zu Computern wurde aus dem an den Computer Attitude Survey angelehnten Fragebogen ermittelt und in drei Klassen eingeteilt. Probanden mit Mittelwerten zwischen

dreißig und neunundneunzig (eher negative Einstellung zu Computern) wurden in Klasse 1, solche mit Mittelwerten zwischen einhundert und einhundertsiebzehn in Klasse 2 (positive Einstellung zu Computern) und solche mit Mittelwerten zwischen einhundertachtzehn und einhundertfünzig in Klasse 3 (sehr positive Einstellung zu Computern) eingeteilt.

Die Gleichung lautet in Matrixschreibweise:

$$Y = X\beta + e$$

Y: Datenvektor

X: Designmatrix der fixen Effekte

β : Lösungsvektor

e: Vektor des Restfehlers

Die Lösung für das Gleichungssystem mittels der Least-Square-Methode ergibt sich als:

$$\hat{\beta} = (X'X)^{-1} X'y$$

Die Aufteilung nach Variationsursachen erfolgt mittels reduzierten Modellen:

$$R(\text{Effekt}_i \mid \mu, \text{Effekt}_{i+1}, \dots, \text{Effekt}_{i+n}) = R(X_i \mid \mu, X_{i+1}, \dots, X_{i+n})$$

Für den Test auf Signifikanz wird die allgemeine lineare Hypothese herangezogen. Die Hypothesen können mittels der F-Verteilung auf Signifikanz geprüft werden, da die berechnete Test-Statistik (F(H)) dieser Verteilung folgt:

$$H_0 : \hat{\beta} = m = 0$$

$$F(H) = (K' \hat{\beta} - m)' [K'(X'X)^{-1} K]^{-1} (K' \hat{\beta} - m) / s\hat{\sigma}^2$$

wobei:

$$F(H) \approx F_{s, N-r(X)}$$

$$\hat{\sigma}^2 = \text{SSE} / (N-r(X))$$

K: beliebige Matrix zum Aufstellen der linearen Hypothese

m: Nullvektor für den Test, dass $H_0 = 0$

r(X): Rang der Matrix X

s: Anzahl Zeilen in der Matrix K'

SSE: Restvarianz = $y'y - R(\beta)$

N: Anzahl Beobachtungen im Datenvektor

R: Reduktion der Varianz durch den betreffenden Effekt i

Das Bestimmtheitsmaß (R^2) ergibt sich aus $SSR / SS4 = R(\beta)/y'y$.

4.2 Ergebnisse

4.2.1 Computer- und Interneterfahrung

Von 299 Befragten besaßen 231 (77,3%) einen Computer. Von den 243 Studierenden gaben 39 (16%) an, täglich am Computer zu arbeiten, von den 19 Tierärzten waren es 9 (47,4%), bei den 37 Züchtern 24 (64,9%). 90 Studierende (37%) benutzten ihn immerhin noch mehrmals wöchentlich (Tierärzte: 9, 47,4%; Züchter: 9, 24,3%) (Abb. 29).

Der größte Teil der Befragten (255 von 299, 85,3%) arbeitete mit Textverarbeitung, andere Programme wurden weniger genutzt. 94 (31,4%) spielten Computerspiele, 73 (24,4%) nutzten Graphikprogramme, 58 (19,4%) Datenbanken, 64 (21,4%) Tabellenkalkulationsprogramme, 20 (6,7%) Praxisverwaltungsprogramme und 19 (6,4%) Programmiersprachen. 29 (9,7%) nutzten weitere Programme. 22 (7,4%) der Befragten gaben an, gar keine Programme zu nutzen. 161 (53,9%) hatten schon Erfahrung mit anderen Lernprogrammen (Anhang 9.3 Tabelle 18).

Die männlichen Befragten wurden durchschnittlich in höhere Erfahrungsklassen eingeteilt als die weiblichen (Abb. 30).

Von 299 Befragten gaben 199 (66,6%) an, einen Internetanschluss zu haben. Bei drei Fragebögen wurde diese Frage nicht beantwortet. Von den 243 Studierenden gaben 28 (11,5%) an, täglich im Internet zu surfen, von den 19 Tierärzten waren es 7 (36,8%), bei den 37 Züchtern 14 (37,8%). 107 Studierende (44%) benutzten das Internet mehrmals wöchentlich (Tierärzte:

7, 36,8%; Züchter: 9, 24,3%), 50 (20,6%) mehrmals monatlich (Tierärzte: 3, 15,8%; Züchter: 0), 23 (9,5%) mehrmals jährlich (Tierärzte: 0; Züchter: 1, 2,7%) und 32 (13,2%) überhaupt nicht (Tierärzte: 1, 5,3%; Züchter: 8, 21,6%). Auf neun Fragebögen war die Frage nicht beantwortet (Abb. 31).

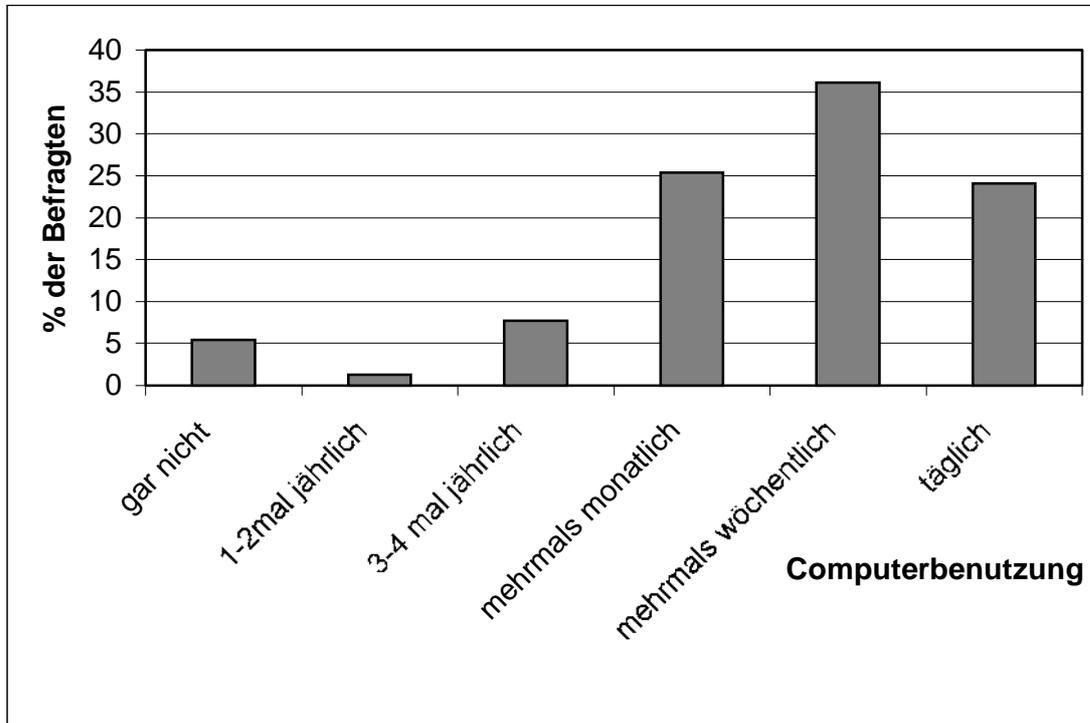


Abbildung 29: Häufigkeitsverteilung der Computernutzung (n=299)

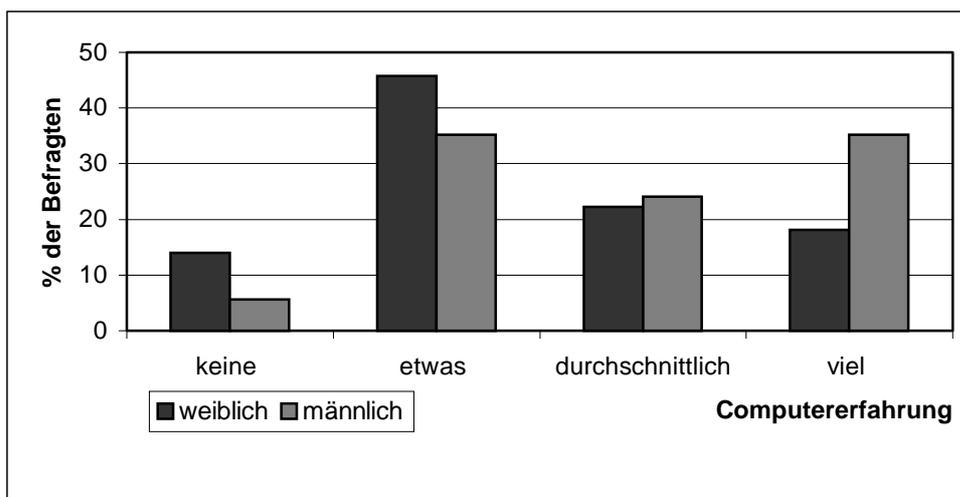


Abbildung 30: Häufigkeitsverteilung der Computererfahrung nach Geschlecht ($n_w=243$, $n_m=54$)

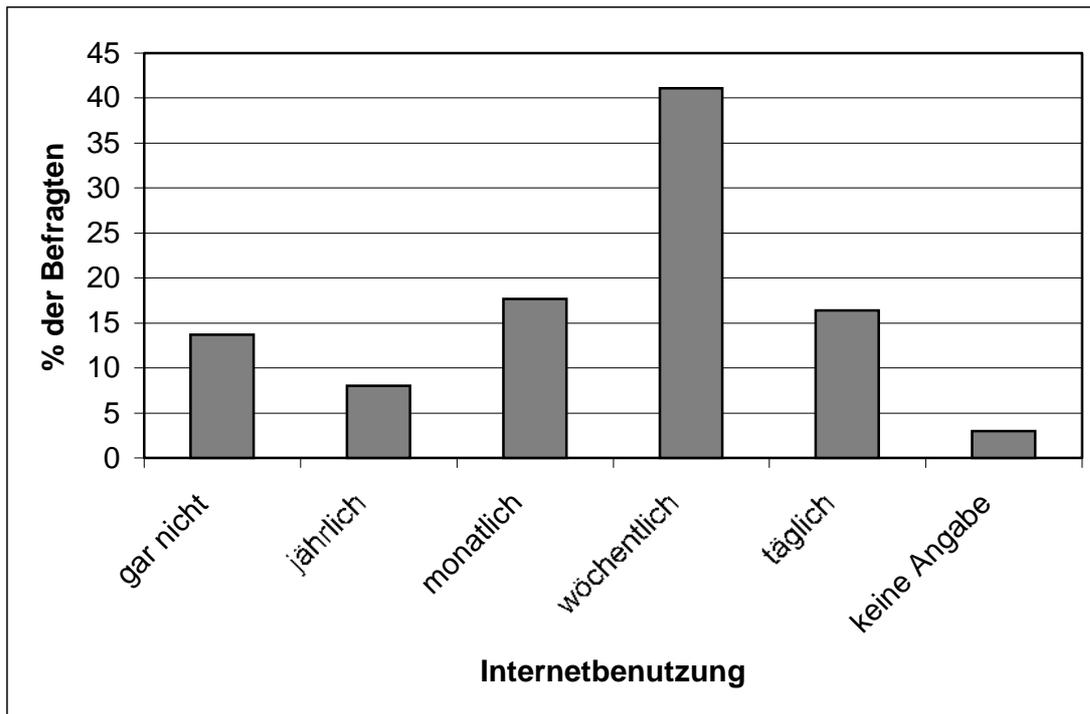


Abbildung 31: Häufigkeitsverteilung der Internetbenutzung (n=299)

4.2.2 Einstellung zu Computern

Bei der Auswertung des Teilfragebogens A3 zur Ermittlung der Einstellung zu Computern lag der Mittelwert bei 110 Punkten, die Standardabweichung bei 20 Punkten. Die niedrigste erreichte Punktzahl war 30, die höchste 150, bei minimal 30 und maximal 150 erreichbaren Punkten. Hohe Punktzahlen entsprechen einer positiven Einstellung gegenüber Computern.

Unterteilt man die Gesamtpunktzahl nach Art der Fragen, so erhält man die in Tabelle 2 dargestellten Ergebnisse.

Tabelle 2: Mittelwert und Standardabweichung der Computer Attitude Survey

	n	\bar{x}	s	min	max
Angst vor Computern	201	40	6,8	10	50
Selbstvertrauen bezüglich Computern	205	37	6,8	10	50
Freude an der Arbeit mit Computern	182	33	8,1	10	50
Einstellung zu Computern gesamt	172	110	20,4	30	150

Zusätzlich fiel bei den männlichen Befragten eine etwas positivere Einstellung zu Computern auf (Tabelle 3).

Tabelle 3: Einstellung zu Computern bei weiblichen und männlichen Befragten (n_w=138, n_m=34)

Geschlecht	\bar{x}	s	min	max
weiblich (n=138)	109	19	30	150
männlich (n=34)	117	24	40	145

Die Züchter erreichten bezüglich der Einstellung zu Computern höhere Mittelwerte als die Tierärzte und Studenten. Die Studenten zeigten von allen befragten Berufsgruppen die am wenigsten positive Einstellung zu Computern (Tabelle 4).

Tabelle 4: Einstellung der Testpersonen zu Computern nach Berufsgruppe (Studenten: n=125, Tierärzte: n=17 und Hundezüchter: n=30)

Beruf	\bar{x}	s	min	max
Student	107	21	30	150
Tierarzt	117	15	93	139
Züchter	120	18	90	150

4.2.3 Akzeptanz von computergestütztem Lernen bei den Befragten

Auf die Frage nach einer Beurteilung des Lernprogramms erhielt das Programm von 262 Testpersonen im Durchschnitt die Note $2,06 \pm 0,77$, 37 Personen machten keine Angabe (Abb. 32).

Die durchschnittliche Beurteilung des Programms durch die einzelnen Berufsgruppen ist in Abbildung 33 dargestellt.

Die Reaktion der Befragten auf das Lernen am Computer war größtenteils positiv.

65 von 151 Befragten (43%) des 3. Studienjahres der Tiermedizin (14 von 19 befragten Tierärzten, 73,7%) hätten während ihres Studiums gerne öfter mit ähnlichen Programmen gearbeitet (zusätzlich zu praktischen Kursen), 6 (4%) (5, 26,3% der Tierärzte) waren unentschlossen und 43 (28,5%) hatten kein Interesse am Einsatz von Lernprogrammen im Studium. Auf 37 Fragebögen (24,5%) fehlte die Antwort (Abb. 34).

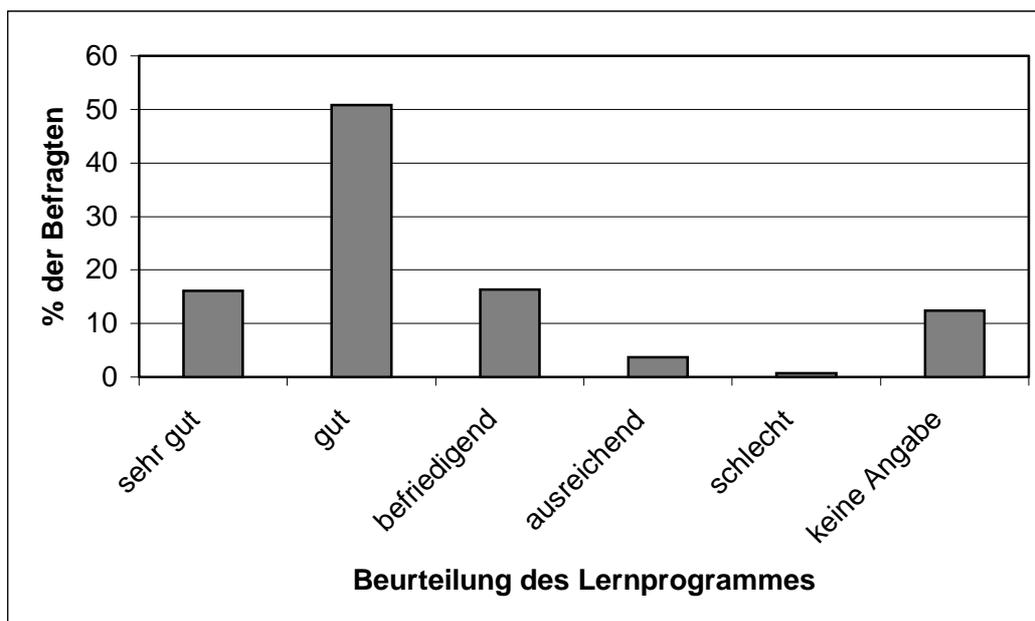


Abbildung 32: Häufigkeitsverteilung der Beurteilung des Lernprogramms (n=299)

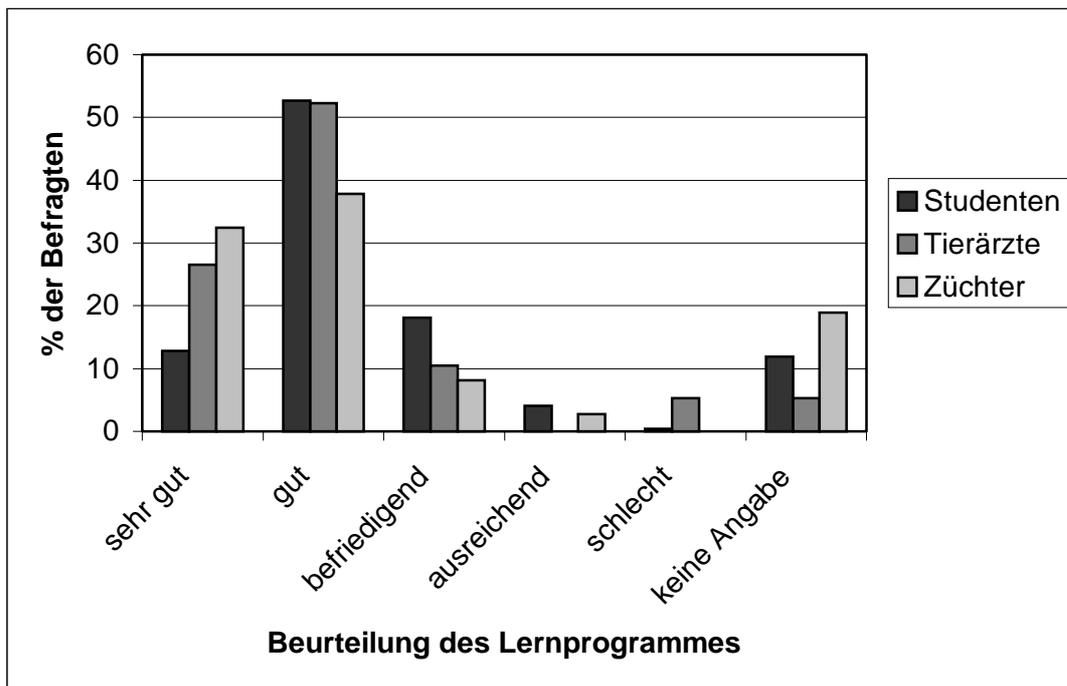


Abbildung 33: Häufigkeitsverteilung der Beurteilung des Lernprogramms nach Berufsgruppen (Studenten: n=243, Tierärzte: n=19 und Hundezüchter: n=37)

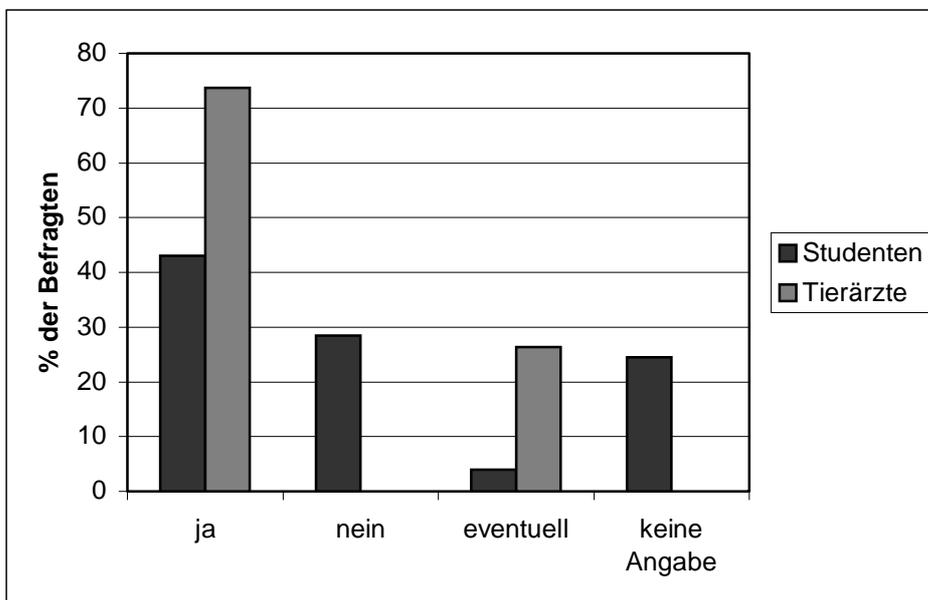


Abbildung 34: Wunsch nach häufigerem Einsatz von computergestützten Lernprogrammen im Studium der Veterinärmedizin (Studenten des 3. Studienjahres: n=151 und Tierärzte: n=19)

61 von 151 Studierenden des 3. Studienjahres (40,4%) gaben an, dass sie sich Zeit für die Vor- oder Nachbereitung von Kursen und Vorlesungen am Computer nehmen würden. Von diesen 61 Studierenden würden 38 (25,2%) zusätzlich zu den zur Zeit besuchten Veranstaltungen am Computer lernen. 23 (15,2%) würden zwar mit computergestützten Lernprogrammen arbeiten, dafür aber die eine oder andere Veranstaltung nicht besuchen. 43 (28,5%) waren in dieser Frage unentschlossen, 6 (4%) hätten in ihrem Studium keine Zeit für das Lernen am Computer gehabt und 3 Studierende (2%) hatten kein Interesse daran. Achtunddreißig Studierende (25,2%) beantworteten diese Frage nicht (Abb. 35).

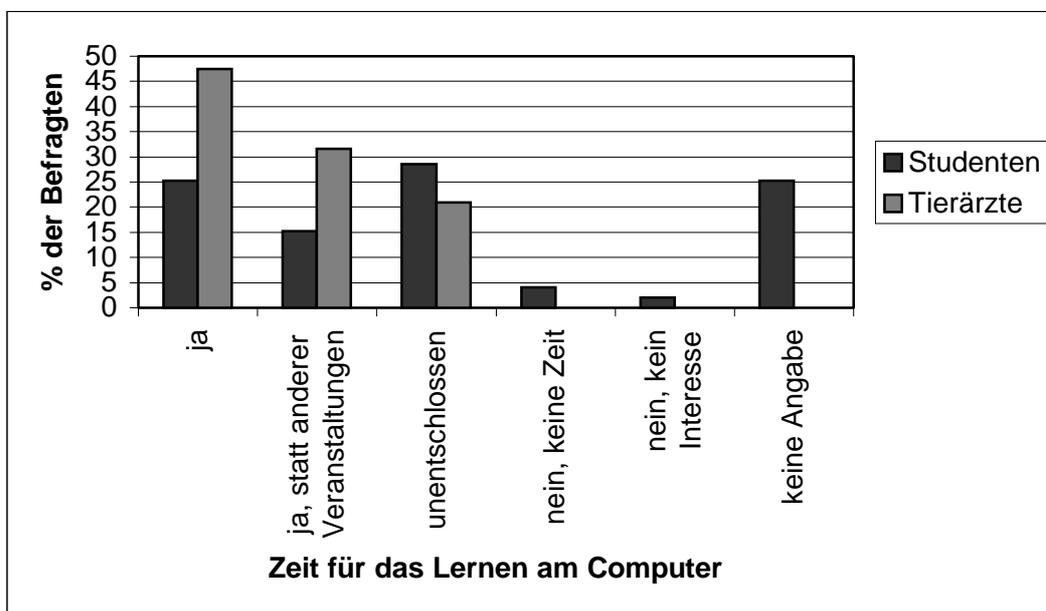


Abbildung 35: Häufigkeitsverteilung der Bereitschaft, sich während des Studiums der Veterinärmedizin Zeit für das Lernen am Computer zu nehmen (Studenten des 3. Studienjahres: n=151 und Tierärzte: n=19)

15 von 19 Tierärzten (79%) wären bereit, sich Zeit für die Vor- oder Nachbereitung von Kursen und Vorlesungen am Computer zu nehmen. Von diesen 15 Tierärzten würden 9 (47,4%) zusätzlich zu den zur Zeit besuchten Veranstaltungen am Computer lernen. 6 (31,6%) würden zwar mit computergestützten Lernprogrammen arbeiten, dafür aber die eine oder andere Veranstaltung nicht besuchen. 4 (21%) waren in dieser Frage unentschlossen. Kein Tierarzt meinte, dass er während seines Studiums keine Zeit für das Lernen am Computer gehabt hätte.

Auf die Frage, welche Reaktionen die Arbeit mit dem Lernprogramm bei ihnen ausgelöst hat, beurteilten die Befragten Neugierde und Interesse am stärksten. Nur wenige der Befragten

empfangen Frustration oder Langeweile. Tabelle 5 zeigt die Häufigkeit der verschiedenen Intensitäten dieser Beurteilungsparameter (siehe auch Anhang 9.3 Tabelle 17).

Weibliche Befragte beurteilten ihre Neugierde etwas höher und berichteten über mehr Spaß beim Lernen am Computer (siehe Anhang 9.3 Tabelle 19).

Tabelle 5: Häufigkeitsverteilung der Antworten zur Reaktion auf die Arbeit mit dem Lernprogramm (n=299)

	Sehr stark (1)	Stark (2)	Etwas (3)	Wenig (4)	Überhaupt nicht (5)	Keine An- gabe
Neugierde	30 (10%)	116 (38,8%)	103 (34,5%)	14 (4,7%)	6 (2%)	30 (10%)
Interesse	36 (12%)	121 (40,5%)	98 (32,8%)	15 (5%)	1 (0,3%)	28 (9,4%)
Heraus- forderung	13 (4,4%)	38 (12,7%)	128 (42,8)	62 (20,7%)	25 (8,4%)	33 (11%)
Spaß	15 (5%)	77 (25,8%)	121 (40,5%)	40 (13,4%)	12 (4%)	34 (11,4%)
Frustration	2 (0,7%)	5 (1,7%)	17 (5,7%)	61 (20,4%)	178 (59,5%)	36 (12%)
Langeweile	3 (1%)	5 (1,7%)	36 (12%)	83 (27,8%)	137 (45,8%)	35 (11,7%)

Die Befragten fanden das Lernprogramm sowohl für das Lernen von Faktenwissen als auch für das Verständnis von Grundlagen und Zusammenhängen gut geeignet. Nach Meinung der Befragten förderte das Lernprogramm auch problembezogenes Denken und motivierte zu weitergehendem Selbststudium (Tabelle 6). Auch um als Anfänger etwas über das Thema zu erfahren, fanden sie es gut. Am besten fanden sie das Lernprogramm geeignet, um Wissen aufzufrischen und gezielt Informationen nachzuschlagen (Tabelle 7).

Tabelle 6: Eignung des Lernprogramms für verschiedene Lernziele (n=299)

	Sehr gut (1)	Gut (2)	Befriedigend (3)	Ausreichend (4)	Schlecht (5)	Keine Angabe
Lernen von reinem Faktenwissen	25 (8,4%)	134 (44,8%)	77 (25,8%)	23 (7,7%)	7 (2,3%)	33 (11%)
Verständnis von Grundlagen und Zusammenhängen	29 (9,7%)	137 (45,8%)	72 (24,1%)	22 (7,4%)	4 (1,3%)	35 (11,7%)
Problembezogenes Denken und Ent- scheidungshilfe für die Praxis	29 (9,7%)	128 (42,8%)	73 (24,4%)	27 (9%)	3 (1%)	39 (13%)
Motivation zu wei- tergehendem Selbststudium	43 (14,4%)	110 (36,8%)	80 (26,8%)	26 (8,7%)	6 (2%)	34 (11,4%)

Tabelle 7: Eignung des Programms für Nutzer mit verschiedenen Vorkenntnissen (n=299)

	Sehr gut (1)	Gut (2)	Befriedigend (3)	Ausreichend (4)	Schlecht (5)	Keine Angabe
als Anfänger etwas über das Thema zu erfahren	48 (16,1%)	121 (40,5%)	69 (23,1%)	22 (7,4%)	4 (1,3%)	35 (11,7%)
Wissen auffrischen	79 (26,4%)	150 (50,2%)	29 (9,7%)	7 (2,3%)	2 (0,7%)	32 (10,7%)
eine Information gezielt nachschlagen	103 (34,5%)	124 (41,5%)	26 (8,7%)	9 (3%)	1 (0,3%)	36 (12%)

Das Lernprogramm wurde von den weiblichen Befragten etwas positiver beurteilt als von den männlichen (Tabelle 8). Ebenso äußerten mehr weibliche Befragte den Wunsch, öfter am Computer zu lernen. Bei den weiblichen Befragten waren dies 75 von 122 (59,1%) gegenüber 20 von 35 (57,1%) bei den männlichen Befragten.

Tabelle 8: Gesamtbeurteilung des Lernprogramms durch weibliche und männliche Studierende. 1=sehr gut; 2=gut; 3=befriedigend; 4=ausreichend; 5=schlecht

	\bar{x}	s	min	max
weiblich (n=212)	2,06	0,71	1	5
männlich (n=48)	2,31	0,97	1	5

4.2.4 Systematische Einflüsse auf die Akzeptanz von computergestütztem Lernen

Die Einflüsse von Alter, Geschlecht, Beruf, Computererfahrung und subjektiver Einstellung zu Computern wurden varianzanalytisch mit Hilfe des Modells 1 untersucht (Tab. 9). Auf die Beurteilung des Lernprogramms hat die Altersklasse, zusammengesetzt aus Alter und Beruf der Testpersonen, einen signifikanten Einfluss. Die Irrtumswahrscheinlichkeiten p für das Geschlecht und die Einstellung zu Computern liegen knapp über dem 5%-Niveau. Die Computererfahrung hatte keinen Einfluss auf die Beurteilung. Die erklärte Varianz (R^2) für das Modell 1 betrug 21%. Die mittlere Reststreuung lag bei 0,77.

Tabelle 9: Varianzanalyse mit Modell 1 für die Beurteilung des Lernprogramms

Faktor	FG	MSR	F-Wert	p
Alter und Beruf	6	1,441	2,42	0,030
Geschlecht (Alter und Beruf)	7	1,092	1,83	0,087
Computererfahrung	3	0,07	0,12	0,949
Einstellung zu Computern	2	1,755	2,94	0,057

Tabelle 10: Vergleich der LS-Mittelwerte (LSM) für die Beurteilung des Lernprogramms nach Geschlecht, Alter und Beruf

Alter und Beruf	weiblich		männlich	
	LSM	SE	LSM	SE
Studenten ≤ 22 Jahre	2,00 ^a	0,12	2,13 ^{abc}	0,46
Studenten > 22 Jahre	2,25 ^{ab}	0,13	2,66 ^{bc}	0,23
Tierärzte < 30 Jahre	1,8 ^a	0,31	1,82 ^a	0,46
Tierärzte ≥ 30 Jahre	1,69 ^a	0,4	3,45 ^c	0,47
Züchter ≤ 40 Jahre	2,06 ^{ab}	0,32	2,57 ^{abc}	0,46
Züchter 41 bis 50 Jahre	1,56 ^a	0,37	1,22 ^a	0,57
Züchter <50 Jahre	1,73 ^a	0,35	2,04 ^{ab}	0,46

Unterschiedliche Buchstaben kennzeichnen signifikante Unterschiede ($p \leq 0,05$) innerhalb Alter, Beruf und Geschlecht.

Tabelle 11: Vergleich der LS-Mittelwerte (LSM) für die Beurteilung des Lernprogramms nach Altersklasse und Beruf

	Studenten		Tierärzte		Züchter	
	LSM	SE	LSM	SE	LSM	SE
Altersklasse 1	2,07 ^{abc}	0,24	1,81 ^{bc}	0,27	2,31 ^a	0,28
Altersklasse 2	2,45 ^a	0,13	2,57 ^a	0,31	1,39 ^c	0,34
Altersklasse 3	-	-	-	-	1,88 ^{abc}	0,29

Unterschiedliche Buchstaben kennzeichnen signifikante Unterschiede ($p \leq 0,05$) innerhalb Alter und Beruf.

In jeder Altersklassen mit Ausnahme der Züchter zwischen 41 und 50 Jahren beurteilten die weiblichen Testpersonen das Programm tendenziell besser als die männlichen. Innerhalb der Altersklasse 2 der Tierärzte beurteilen die Tierärztinnen das Programm signifikant besser als die männlichen Tierärzte. Außer in dieser Altersklasse waren die Unterschiede zwischen Geschlecht in keiner Alters- und Berufsklasse signifikant.

Tabelle 12: Vergleich der LS-Mittelwerte (LSM) für die Beurteilung des Lernprogramms nach Klassen für die Einstellung zu Computern

Faktorstufe	LSM	SE
CKLASSE 1	2,27 ^a	0,16
CKLASSE 2	2,11 ^{ab}	0,15
CKLASSE 3	1,82 ^b	0,15

Unterschiedliche Buchstaben kennzeichnen signifikante Unterschiede ($p \leq 0,05$).

4.2.5 Systematische Einflüsse auf die Computererfahrung

Die Einflüsse von Alter, Geschlecht und Beruf wurden varianzanalytisch mit Hilfe des Modells 2 untersucht (Tab. 13). Auf die Erfahrung mit Computern hat die Altersklasse, zusammengesetzt aus Alter und Beruf der Testpersonen, einen signifikanten Einfluss. Das Geschlecht hatte keinen Einfluss auf die Computererfahrung. Die erklärte Varianz (R^2) für das Modell 2 betrug 21%. Die mittlere Reststreuung lag bei 0,88.

Tabelle 13: Varianzanalyse mit Modell 2 für die Erfahrung mit Computern

Faktor	FG	MSR	F-Wert	p
Alter und Beruf	6	5,301	6,89	<0,001
Geschlecht (Alter und Beruf)	7	0,902	1,17	0,32

Tabelle 14: Vergleich der LS-Mittelwerte (LSM) für die Erfahrung mit Computern nach Alter und Beruf

Alter und Beruf	LSM	SE
1 (Studenten ≤ 22 Jahre)	1,55 ^{ac}	0,19
2 (Studenten > 22 Jahre)	1,36 ^c	0,12
3 (Tierärzte < 30 Jahre)	2,23 ^{ab}	0,3
4 (Tierärzte ≥ 30 Jahre)	2,50 ^b	0,32
5 (Züchter ≤ 40 Jahre)	2,19 ^{ab}	0,27
6 (Züchter 41 bis 50 Jahre)	2,56 ^b	0,26
7 (Züchter < 50 Jahre)	2,54 ^b	0,26

Unterschiedliche Buchstaben kennzeichnen signifikante Unterschiede ($p \leq 0,05$).

4.2.6 Systematische Einflüsse auf die Einstellung zu Computern

Die Einflüsse von Alter, Geschlecht, Beruf und Erfahrung mit Computern wurden varianzanalytisch mit Hilfe des Modells 3 untersucht (Tab. 15). Auf die Einstellung zu Computern hat die Erfahrung mit Computern einen signifikanten Einfluss. Das Geschlecht, das Alter und der Beruf hatten keinen Einfluss auf die Einstellung zu Computern. Die erklärte Varianz (R^2) für das Modell 3 betrug 22%. Die mittlere Reststreuung lag bei 0,72.

Tabelle 15: Varianzanalyse mit Modell 3 für die Einstellung zu Computern

Faktor	FG	MSR	F-Wert	p
Geschlecht (Alter und Beruf)	7	0,49	0,95	0,47
Alter und Beruf	6	0,44	0,85	0,53
Erfahrung mit Computern	3	3,12	6,02	<0,001

Tabelle 16: Vergleich der LS-Mittelwerte (LSM) für die Einstellung zu Computern nach Erfahrungsklasse

Erfahrung mit Computern	LSM	SE
keine	1,60 ^a	0,21
etwas	2,10 ^b	0,13
durchschnittlich	2,34 ^{bc}	0,14
viel	2,49 ^c	0,12

Unterschiedliche Buchstaben kennzeichnen signifikante Unterschiede ($p \leq 0,05$).

4.2.7 Weitere Ergebnisse

Zusätzlich zu den auf dem Fragebogen vorgegebenen Antworten wurden die Testpersonen auch um eigene Kommentare gebeten. Besonders gut gefielen den Befragten die interaktiven Möglichkeiten, die das Lernprogramm bietet. Auch die Einbeziehung von Fotos und Röntgenskizzen wurde positiv bewertet. Die Möglichkeit gezielt nach den Krankheiten einer bestimmten Rasse zu suchen, war den Befragten sehr wichtig. Einige fanden auch die bebilderte Kurzbeschreibung der erwähnten Hunderassen gut. Gelobt wurde auch das Glossar, in dem nahezu alle Fremdwörter direkt nachgeschlagen werden können, da es dadurch auch Laien eine Arbeit mit dem Programm ermöglicht.

Bei den Antworten auf die Frage, was den Befragten an dem Lernprogramm nicht gefallen habe, handelte es sich meist um technische Probleme oder Änderungsvorschläge für das Layout.

5 Diskussion

Am Institut für Tierzucht und Vererbungsforschung und der Klinik für kleine Haustiere der Tierärztlichen Hochschule Hannover sollte ein Lernprogramm zu den genetischen Erkrankungen des Bewegungsapparates beim Hund entwickelt werden, um das Problembewusstsein für die Erbllichkeit vieler Erkrankungen des Bewegungsapparates bei Tierärzten und Hundezüchtern, besonders aber auch schon während der tiermedizinischen Ausbildung, zu erhöhen. Es soll den Tierärzten als Unterstützung für die Beratung von Hundezüchtern und den Hundezüchtern und -haltern als Informationssystem dienen. Das Programm wurde von Studenten, Tierärzten und Züchtern evaluiert.

5.1 Programmentwicklung

5.1.1 Einsatzmöglichkeiten des Programms

Zum Zeitpunkt der Projektplanung gab es nur sehr wenig Literatur, in der die Klinik der Erkrankungen des Bewegungsapparates in Zusammenhang mit deren genetischem Hintergrund dargestellt wurden. Ausgelöst durch die Diskussion um den §11b des Tierschutzgesetzes und dem auf ihm beruhenden Gutachten zur Auslegung des §11b des Tierschutzgesetzes (Verbot von Qualzucht) vom 02.06.1999 erlangt der genetische Hintergrund von Erkrankungen des Hundes eine zunehmende Bedeutung in der Hundezucht. Die Anforderungen von Hundezüchtern und -haltern an die Tierärzte werden um das Gebiet der genetischen Beratung in der Zucht von Rassehunden erweitert.

Einer der großen Vorteile der elektronischen Medien gegenüber den Printmedien ist ihre grosse Speicherkapazität, die es erlaubt, farbige Bilder auch in großer Anzahl mit aufzunehmen, ohne den Verlagen auf Grund der relativ kleinen Zielgruppe für veterinärmedizinische Literatur enorme Druckkosten zu verursachen. Wegen dieses Vorteils werden die elektronischen Medien in Zukunft für die Verbreitung von Informationen eine große Rolle spielen. Ein Hinweis dafür ist die schon heute gängige Methode, aus Gründen der Kostenersparnis Bildmaterial auf einer CD-ROM zu speichern und den Lehrbüchern als Anlage mitzugeben. Allerdings sind für die Entwicklung multimedialer Programme noch weitere Schritte erforderlich. Es muss ein großes Maß an „Know-how“ und Arbeitszeit investiert werden, um Bildmaterial und

Text multimedial und interaktiv aufzubereiten. Die Möglichkeit der interaktiven Aufbereitung des Textes bei computergestützten Programmen bietet einen weiteren Vorteil gegenüber den Printmedien. Die Informationen werden über Links miteinander verflochten, so dass der Benutzer jederzeit in andere interessante Bereiche des Programms wechseln kann, ohne lange hin und her zu blättern.

Ein computergestütztes Programm kann linear oder nicht linear aufgebaut werden. Beim linearen Aufbau bewegt sich der Nutzer auf einem vorgegebenen Weg. Diese Form eignet sich besonders für Anwender mit geringem Vorwissen. Für das gezielte Nachschlagen von Informationen durch fortgeschrittene Benutzer ist der nicht lineare Weg besser geeignet, bei dem das Programm abhängig von den Nutzerwünschen bearbeitet werden kann. In diesem Programm wurden beide Möglichkeiten vereint.

Wie Studien zeigen, bevorzugen es die Anwender mit geringem Vorwissen, Kursmaterialien nach einem vorgegebenen Pfad durchzuarbeiten, wobei sie angebotene Navigations- und Informationshilfen oft nicht nutzen (GLOWOLLA 1995, SCHOOP et al. 1992). Auch Lernende mit nur geringer Erfahrung im Umgang mit interaktiven Texten und computergestützten Programmen bevorzugen die lineare Struktur.

Zusammenfassend kann das Lernprogramm als ein Programm beschrieben werden, das den Anfänger in die klinischen Veränderungen und genetischen Grundlagen der genetisch bedingten Erkrankungen des Bewegungsapparates einführt und dem Erfahrenen als interaktives Nachschlagewerk dient.

5.1.2 Vorgehen und Schwierigkeiten bei der Entwicklung

Der erste und wichtigste Schritt bei der Programmentwicklung war eine umfassende Aufarbeitung des Themengebietes der genetisch bedingten Erkrankungen des Bewegungsapparates beim Hund. Anschließend wurde die Struktur des Lernprogramms erstellt. Nach BEASLEY u. LISTER (1992) und TRIPP u. ROBY (1990) ist eine klare Struktur für die Orientierung innerhalb eines komplexen und stark verzweigten Lernprogramms wesentlich. Auf Grund des großen Umfanges der Materie war eine gewisse Flexibilität notwendig. Die verschiedenen Einteilungsmöglichkeiten des Themas wurden in diesem Programm in drei Programmteile umgesetzt. Es ergab sich ein sehr umfangreiches Programm, das verschiedene Lernmethoden unterstützt, da es einen linearen und einen nicht linearen Weg gibt, das Programm zu bearbei-

ten. Dadurch ist es für Nutzer mit unterschiedlichem Vorwissen geeignet. Um die Möglichkeit, gezielt Informationen nachzuschlagen, noch zusätzlich zu verbessern, wurden ein Inhaltsverzeichnis und ein Index entwickelt. Das Inhaltsverzeichnis ermöglicht es dem Benutzer, schnell und gezielt Informationen über spezielle Erkrankungen nachzuschlagen, während es der Index möglich macht, auch über viele verschiedene Synonyme einen Zugang in das Programm zu erlangen.

Eine sehr umfassende und umfangreiche Darstellung eines relativ eng gefassten Themas ist gut geeignet, um die Möglichkeiten von computergestütztem Lernen zu erforschen. Für die weitere Entwicklung von Lernprogrammen könnten dann auch weniger ausführliche Darstellungsformen, wie z.B. fallbasierte Darstellungen, Bilddatenbanken oder vorlesungsbegleitende Lernprogramme, gewählt werden.

Die Vorteile des Computers sollten nach Möglichkeit optimal genutzt werden. Bei den Stärken des Computers handelt es sich um die Möglichkeit zur Simulation physiologischer Vorgänge, fallbasiertem Lernen, Interaktivität und die Integration unterschiedlicher Medien. Ein Einsatz dieser Lehrmethode ist vor allem dort sinnvoll, wo sie andere Lehrmethoden ergänzen kann, da die Entwicklung von computergestützten Lernprogrammen relativ aufwendig ist. Bei längeren Texten zum Hintergrundwissen oder zur Aufzählung von Fakten sollten besser Bücher oder Vorlesungen eingesetzt werden, da das Lesen von langen Texten am Computer ermüdend ist und dadurch das Lern- und Konzentrationsvermögen hergeabsetzt wird. Auch handwerkliche Fähigkeiten können nur durch praktische Übungen erlernt werden. Empfehlenswert ist der Einsatz von computergestütztem Lernen besonders dort, wo ein komplexer Lerninhalt bildhaft dargestellt werden kann, oder wo bereits viele Fotos, Videos und Tondokumente vorhanden sind. Auch praktische Kurse können durch fallbasiertes Lernen am Computer effektiv vorbereitet werden.

Die Produktion eines multimedialen Lernprogramms lässt sich nur mit einem großen Entwicklungsaufwand verwirklichen. Bei der Produktion durch Einzelpersonen ist das Endergebnis stark von deren Kenntnissen, besonders auch bei der Programmierung und der Erstellung von Grafiken und Animationen, abhängig. Wenn die einzelnen Aufgabenbereiche in die Hände von Fachleuten gegeben werden, ist es auch möglich, ein konzeptionell umfangreiches Programm zu entwickeln. Ein Entwicklungsteam könnte sich z.B. aus folgenden Personen oder Personengruppen zusammensetzen: Projektmanager, Inhaltsexperte, Didaktiker, Me-

dienexperte (Foto, Film, Video, Audio), Grafiker und Programmierer. Dabei beeinflussen die Komplexität der zu erstellenden Lernsoftware, das gestaltungstechnische Multimedia-Konzept, der Kostenrahmen und die Programmiererfahrung des Autors die Größe und die Zusammensetzung des Teams (ISSING 1997).

Bei diesem Programm lag die gesamte Bearbeitung in der Hand einer Person. Bei der Umsetzung von der fachlichen auf die multimediale Ebene der Programmgestaltung konnten nicht alle technischen Möglichkeiten verwirklicht, aber eine ansprechende und praxisnahe Programmgestaltung erreicht werden.

Eine besondere Problematik ergab sich durch die Heterogenität der Zielgruppen, deren Wissensstand schon im Bereich der medizinischen Fachbegriffe stark differierte. Ein völliger Verzicht auf Fachbegriffe war auf Grund der Benutzergruppe der Tierärzte und dem Ziel, das Programm als Lernhilfe für Studenten einzusetzen, nicht sinnvoll. Andererseits konnte nicht auf Umschreibungen verzichtet werden, da das Programm sonst für nicht vorgebildete Züchter nicht nutzbar gewesen wäre. Aus diesem Grund wurden in den Kurzbeschreibungen der Erkrankungen die Fachbegriffe umschrieben und jeweils in Klammern dahinter gesetzt. In den restlichen Texten wurden die Begriffe mit einem Link unterlegt, der zu einer Erklärung im Glossar führt. Im Glossar selbst wurden sie so einfach wie möglich beschrieben.

5.1.3 Kritikpunkte und Verbesserungsmöglichkeiten (Warentest)

Aufgrund der großen Bedeutung der genetisch bedingten Erkrankungen des Bewegungsapparates, besonders bei den wachsenden Hunden, und des doch eher mangelhaften Bewusstseins für die Erbllichkeit dieser Krankheiten sowohl bei Tierärzten als auch bei Züchtern, wurde dieses doch relativ komplexe Thema zum Titel dieser Arbeit gemacht.

Zu Beginn des Projektes wurden die verschiedenen Möglichkeiten einer Realisierung dieses Themas als Multimedia-Programm diskutiert. Interessant waren die Nutzung von HTML als Programmiersprache und die Verwendung eines Autorenprogramms. Trotz der Nachteile von HTML, die hauptsächlich bei den eingeschränkten Gestaltungsmöglichkeiten des Layouts und bei einer Veröffentlichung über Internet teilweise in langen Ladezeiten liegen, wurde diese Variante gewählt, da sie eine flexiblere Nutzung ermöglicht. Das Programm kann mit relativ geringen Systemanforderungen sowohl über CD-ROM als auch über das Internet verfügbar gemacht werden und ist sowohl für PC als auch für Macintosh geeignet. Die Nachteile der

Autorenprogramme liegen einmal bei den hohen Anschaffungskosten (es muss auch eine Lizenz erworben werden, die es erlaubt, eine kleinere Version mit auf die CD-ROM zu bringen) und bei der eingeschränkten Nutzung nur auf Windows-PC. Aufgrund der großen Zielgruppe, die erreicht werden sollte, wäre das ein gravierender Nachteil.

Ein wichtiger Punkt bei der Entwicklung des Layouts ist die Bildschirmaufteilung. Bei den unter 2.4.1 vorgestellten Programmen werden die verschiedenen Varianten dieser Aufteilung dargestellt. So ist bei LEIDL u. STOLLA (1995) der Bildschirm in zwei Teile gegliedert: Einen Informationsteil und am unteren Bildschirmrand eine Navigationsleiste. Bei STEENS (1998) wird am rechten Bildschirmrand Platz für eine Navigationsleiste geschaffen, vom linken Teil wird am oberen Bildschirmrand ein Bereich für den Titel der jeweiligen Seite abgeteilt. THEISE (2000) hat zusätzlich am unteren Bildschirmrand eine Navigationsleiste zur Navigation innerhalb des jeweiligen Kapitels erstellt. Bei ROTHER (1996) wird nicht der Bildschirm selber, sondern das Dokument gegliedert. Im oberen Bereich befinden sich der Titel und die übergeordneten Seiten, im unteren Bereich eine Navigationsleiste, mit der man sich vorwärts oder zurück bewegen kann.

In diesem Programm wurde eine etwas andere Aufteilung gewählt. Der Bildschirm ist in drei Teile gegliedert. Über den Frame am linken Bildschirmrand sind die Hauptseiten des Programms jederzeit erreichbar. Der obere Frame macht die zusätzlichen Kapitel zugänglich. Die Dokumente selber sind in vier Bereiche gegliedert. Auf den Titel folgen eine Navigationsleiste, dann der Informationsbereich mit Text und Abbildungen und am Ende des Dokuments folgt eine weitere Navigationsleiste. Diese Art der Bildschirmaufteilung wurde aufgrund der anders gestalteten Texte gewählt. Bei den beschriebenen Programmen, mit Ausnahme dessen von ROTHER (1996), sind die Texte grundsätzlich nicht länger als sie in einer Bildschirmansicht dargestellt werden können. Das ist in diesem Programm und in dem von ROTHER (1996) anders. Viele der Texte umfassen mehr als eine Bildschirmansicht. Ein abgegrenzter Bereich am unteren Bildschirmrand würde den Informationsbereich optisch stärker einschränken, als einer am oberen Rand.

Die Programme von LEIDL u. STOLLA (1995), STEENS (1998) und THEISE (2000) arbeiten mit einer fixen Bildschirmauflösung von 640 x 480 Pixeln. Dadurch ist auch das Layout fixiert und bleibt immer gleich. Bei diesem Programm und dem Programm von ROTHER (1996) ist die Bildschirmauflösung abhängig von den Einstellungen am Computer des Benut-

zers. Diese Programme stellten sich damit auf verschiedenen Rechnern unterschiedlich dar. Das muss bei der Programmierung berücksichtigt werden, damit auch Nutzer mit einer kleinen Bildschirmauflösung das Programm in einer ansprechenden Art dargestellt bekommen.

Kürzere Texte, die nicht mehr als eine Bildschirmansicht umfassen, bieten am Computer Vorteile beim Lernen, da das Lesen am Computer sehr anstrengend ist und deshalb häufig nicht gern gemacht wird. Außerdem sind Bücher im allgemeinen besser geeignet, um längere Texte darzustellen. Die Informationen zu den erblichen Erkrankungen des Bewegungsapparates waren aber so komplex, dass trotzdem diese Form der Darstellung gewählt wurde. Dadurch werden bei Seiten, die mehr als eine Bildschirmansicht umfassen, am rechten Bildschirmrand Scrollbalken dargestellt, mit deren Hilfe nach unten oder oben gefahren werden kann.

Die interaktive Gestaltung multimedialer Programme ermöglicht eine Verzweigung innerhalb des Programms und, bei HTML-Programmen, auch zu anderen Programmen sowie zu Internetseiten.

Die Programme von LEIDL et al. gestatten nur eine lineare Nutzung, während in die Programme von STEENS (1998), THEISE (2000) und ROTHER (1996) interne Verknüpfungen zu verwandten Kapiteln integriert sind. Im Programm „Erbliche Erkrankungen des Hundes – Gelenke, Knochen, Muskulatur“ sind zusätzlich zu den internen Verzweigungen Links zu interessanten Seiten im Internet enthalten. Über diese Links sind zum Beispiel die Seiten der Rassehundezuchtvereine oder Genetikseiten erreichbar. Diese externen Links erschließen dem Benutzer zusätzlich zu den Informationen des Programms selber weitergehende Informationen des Internet.

Ein großer Vorteil der computergestützten Lernprogramme ist die Möglichkeit, viele Bilder in guter Qualität mit aufzunehmen zu können, ohne dass die Druckkosten wie bei einem Buch in die Höhe gehen. Das bietet die Möglichkeit der Darstellung verschiedener Fälle zu einer Erkrankung. Die Studenten können sich so z.B. an der Interpretation von Röntgenbildern verschiedener Tiere üben.

Den Lerneffekt sollen dabei interaktive Beschriftungen unterstützen. Auch hier gibt es vielfältige Möglichkeiten. So haben LEIDL u. STOLLA (1995) die Namen der sichtbaren Strukturen neben die Abbildung geschrieben. Durch einen Mausklick wird ein Pfeil auf die Struktur sichtbar, bei ROTHER (1996) wird sie durch einen roten Punkt markiert. Bei STEENS (1998)

wird der entsprechende Bereich rot umrandet und die Beschriftung rot unterlegt, wenn der Nutzer mit der Maus über die entsprechenden Strukturen fährt. Die Programme von STEENS (1998) und LEIDL u. STOLLA (1995) bieten bei einigen Bildern die Möglichkeit einer Vergrößerung. Dadurch werden dem Betrachter auch Details sichtbar gemacht. Dieses könnte man bei diesem Programm in einer neuen Version auch noch möglich machen.

Ein weiterer Vorteil von Multimedia-Programmen besteht darin, dass Animationen und Videosequenzen eingefügt werden können. Durch die Animationen können komplexere Prozesse schematisch dargestellt werden. Verschiedene Untersuchungsgänge, Veränderungen bei der Bewegung oder Operationsmethoden können durch Videoaufnahmen in das Programm integriert werden. Dadurch können z.B. praktische Kurse sinnvoll vorbereitet werden.

Probleme entstehen durch den Aufwand, Videos in guter Qualität zu erstellen, zu digitalisieren und in das Programm einzufügen. Es wären Anschaffungen nötig, die die Kosten für das Projekt erhöhen würden, sofern das benötigte Material nicht schon zur Verfügung steht. Ebenso ist es bei Animationen, für die erst mal die zugrundeliegenden Zeichnungen oder Fotografien erstellt werden müssten. Bei diesem Projekt stand dieses Material nicht zur Verfügung, so dass nur wenige Animationen und keine Videosequenzen mit aufgenommen wurden.

Ähnlich steht es mit der Verwendung von Audiosequenzen. Bei einer Präsentation von Bildlegenden und Bilderläuterungen per Audio würde es dem Anwender ermöglicht werden, sich visuell auf das Bild zu konzentrieren, während er sich erklärende Kommentare anhört (UNZ 1998, WEIDENMANN 1997). Bei der gewählten Kombination von Bild und Text wird der Betrachter dagegen gezwungen, seinen Blick zwischen Bild und Text hin- und herspringen zu lassen.

Da bei der Entwicklung des Programms „Erbliche Erkrankungen des Hundes – Gelenke, Knochen, Muskulatur“ aus Kostengründen die benötigte Hardware und ein professioneller Sprecher nicht zur Verfügung standen, wurde bei der jetzigen Version des Programms nach Abwägung der Vor- und Nachteile auf den Einsatz von Audio verzichtet.

Eine nützliche Ergänzung für die Nutzung des Lernprogramms durch Studenten wäre ein ergänzender Teil, in dem das erlernte Wissen abgefragt werden würde. Bei den hier näher vorgestellten Programmen ist kein Wissenstest enthalten. Dieser meist Quiz genannte Teil besteht zumeist aus Multiple per Choice Fragen. Aufgrund des großen thematischen Umfangs

des Programms „Erbliche Erkrankungen des Hundes – Gelenke, Knochen, Muskulatur“ und der sehr hohen Zeitanforderung an die Erstellung eines Quiz wurde hier darauf verzichtet.

Nach der Fertigstellung des Programms wurde über die verschiedenen Formen der Veröffentlichung diskutiert. So können Lernprogramme grundsätzlich auf CD-ROM oder über Intra- bzw. Internet veröffentlicht werden. Eine weitere Frage bestand in der kostenpflichtigen oder -losen Nutzung des Programms. So werden z.B. alle Programme, die in den letzten Jahren von LEIDL et al. entwickelt wurden, den Studenten kostenlos zur Verfügung gestellt. Sie können sie entweder über das Intranet der Hochschule nutzen oder sie sich als CD-ROM ausleihen.

Das Programm „Tiergeburtshilfe“ von ROTHER (1996) steht allen interessierten Nutzern über das Internet zur Verfügung. Hier werden nur die Kosten für die Benutzung des Internets fällig. Außerdem besteht die Möglichkeit, das Programm auf CD-ROM käuflich zu erwerben.

Das Programm „Gynäkologie bei der Hündin“ von THEISE (2000) kann als CD-ROM nur käuflich erworben werden. Sie kostet im Handel 59,90 DM. Das Projekt zur Erstellung des Programms „Rund- und Bandwürmer bei Hund und Katze“ von STEENS (1998) wurde von Hoechst Roussel Vet finanziell unterstützt und ist nur über diese Firma als Werbegeschenk an Tierarztpraxen zu beziehen.

Da mit dem Lernprogramm verschiedene Zielgruppen erreicht werden sollen, die auch räumlich sehr weit auseinanderliegen, erschien eine Veröffentlichung nur im Intranet nicht sinnvoll. Das Internet hat dahingehend Nachteile, dass die Geschwindigkeit des Seitenaufbaus und des Ladens von Bildern nicht nur vom zu Grunde liegendem Programm, sondern besonders von den Hard- und Software Voraussetzungen des Nutzers abhängen. Außerdem kann nicht davon ausgegangen werden, dass schon alle der zu erreichenden Personen einen privaten Internetanschluss haben. Alternativ bleibt die Wahl der Veröffentlichung auf CD-ROM, eventuell zusätzlich im Intra- und/oder Internet. Für eine Veröffentlichung auf CD-ROM stehen zwei Möglichkeiten zur Verfügung: Einmal die Eigenproduktion und Selbstvermarktung und zum anderen die Vermarktung durch einen Verlag. Der entscheidende Nachteil eines Vertriebes in Eigenregie ist die eingeschränkte Möglichkeit der Bewerbung des Produktes. Auf Grund dieser Überlegungen wurde für das Programm „Erbliche Erkrankungen des Hundes – Gelenke, Knochen, Muskulatur“ die Vermarktung durch einen Verlag beschlossen. Allerdings sollte der Preis nicht zu hoch angesetzt werden, damit das Programm auch für die Studenten erschwinglich bleibt. Durch die Vergabe an einen Verlag ist eine kostenlose Nutzung über das

Internet nicht mehr möglich, dafür bleibt aber die Möglichkeit einer späteren kostenpflichtigen Nutzung über das Internet gewahrt.

5.2 Evaluation

Bei der Evaluation des Programms interessierten besonders der Einfluss von Faktoren wie Beruf, Computererfahrung, Einstellung zu Computern, Alter und Geschlecht der befragten Personen auf die Akzeptanz des Lernprogramms und von Beruf, Alter und Geschlecht auf die Computererfahrung der Testpersonen.

5.2.1 Versuchsdurchführung

In dem Versuch wurden der größte Teil der Studierenden des 3. Studienjahres (151 Studenten), circa die Hälfte der Studierenden des 2. Studienjahres (90 Studenten) im Jahr 2001, neunzehn Tierärzte (Doktoranden des Instituts für Tierzucht und der Klinik für kleine Haustiere) und eine Gruppe von Züchtern befragt. Den Studenten wurde das Programm im Rahmen des Tierzucht-Seminars anhand von Beispielen vorgestellt, die Tierärzte und Züchter konnten mit Demoverversionen arbeiten.

Bei der Auswertung von Fragebögen stellen nicht beantwortete Fragen eine Schwierigkeit dar. Bei einigen Fragen fehlten nur wenige Antworten. Eine größere Anzahl war dies bei den Fragen des an den Computer Attitude Survey angelehnten Fragebogens und bei Fragen, die den Aufbau des Programms betrafen. Fragebögen mit fehlenden Antworten auf einzelne Fragen wurden hinsichtlich dieser Fragestellung nicht in die Auswertung mit einbezogen. Dadurch waren die Gruppengrößen bei einzelnen Fragestellungen zum Teil etwas kleiner, als dies ursprünglich angegeben wurde.

5.2.2 Akzeptanz von computergestütztem Lernen bei den Befragten

Alle Befragten beurteilten das Lernen am Computer überwiegend positiv. Es konnte gezeigt werden, dass computergestütztes Lernen sowohl von den Studenten als auch von den Tierärzten als anregende Ergänzung zur traditionellen Lehre angesehen wird. Bei 40,4% der Studie-

renden des 3. Studienjahres bestand der Wunsch, häufiger mit computergestützten Lernprogrammen zu arbeiten, bei den Tierärzten lag der Anteil mit 80% deutlich höher. 25,2% der Studierenden wollten sich dafür zusätzlich zu den besuchten Vorlesungen und Kursen Zeit nehmen. Auch hier lag der Anteil bei den Tierärzten mit 50% deutlich höher. Die Ursache dafür könnte darin liegen, dass die Tierärzte das Studium bereits abgeschlossen haben, während das 3. Studienjahr gerade erst die Hälfte des Studiums absolviert und dadurch noch eine andere Sichtweise hat. Eine andere Möglichkeit könnte darin bestehen, dass die Tierärzte das Programm freiwillig bearbeitet haben, während die Studenten es im Rahmen einer Pflichtveranstaltung vorgestellt bekamen.

Die Befragten empfanden beim Lernen am Computer häufig Neugierde und Interesse und etwas Herausforderung und Spaß. Langeweile und Frustration traten nur selten auf. Das Lernprogramm erschien den Befragten gut geeignet, um als Anfänger etwas über das Thema zu erfahren. Am besten wurden die Möglichkeiten, Wissen aufzufrischen und gezielt Informationen nachzuschlagen, beurteilt.

5.2.3 Einfluss verschiedener Faktoren auf die Akzeptanz

Die mit dem an den Computer Attitude Survey (LOYD u. GRESSARD 1984) angelehnten Fragebogen ermittelte Einstellung zu Computern entsprach in etwa der von REGULA (1997) bei einer Gruppe von 73 Tiermedizinstudenten des 5. Studienjahres der Freien Universität Berlin ermittelten. Bei den Studenten des 3. Studienjahres der Tierärztlichen Hochschule Hannover lag der Mittelwert bei 107 Punkten, die Standardabweichung betrug 20 Punkte. Die Berliner Studenten erreichten einen Mittelwert von 105 bei einer Standardabweichung von 15. Die Computererfahrung und die Einstellung zu Computern hatten keinen Einfluss auf die Akzeptanz des Lernens am Computer. Befragte ohne Erfahrung mit Computern empfanden ebensowenig Frustration beim Lernen am Computer wie solche mit viel Erfahrung. Dies zeigt, dass der Umgang mit einem benutzerfreundlich gestalteten Programm auch unerfahrenen Benutzern keine Schwierigkeiten bereitet.

Die weiblichen Testpersonen beurteilten das Programm tendenziell besser als die männlichen. Eine Ausnahme bildeten die Züchter zwischen 41 und 50 Jahren, bei denen die männlichen Hundezüchter eine bessere Gesamtnote gaben, als die weiblichen. Ein signifikanter Einfluss

bestand nur in der Altersklasse zwei der Tierärzte, in der die Tierärztinnen das Programm signifikant besser beurteilten, als die männlichen Tierärzte. Berücksichtigt werden muss hier die geringe Anzahl der männlichen Befragten Studenten und Tierärzte. Die Altersklasse, die sich aus Alter und Beruf der Testpersonen zusammensetzt, hatte einen signifikanten Einfluss auf die Beurteilung des Programms. Unterschiede bestanden zwischen den Berufsgruppen, die Tierärzte und Züchter beurteilten das Programm signifikant besser als die Altersklasse zwei der Studenten und die Altersklasse eins der Studenten beurteilte das Programm signifikant besser als die Altersklasse zwei der Tierärzte und signifikant schlechter als die Züchter ab einem Alter von 41 Jahren. Innerhalb der Gruppe der Studenten hatte das Alter keinen Einfluss auf die Beurteilung, während bei den Tierärzten die Tierärzte über 30 Jahre das Programm signifikant schlechter beurteilten, als die bis 30 Jahre und bei den Hundezüchtern diejenigen zwischen 41 und 50 Jahren das Programm signifikant besser beurteilten, als die bis vierzig Jahre alten Züchter. Die Altersklasse hatte auch einen signifikanten Einfluss auf die Computererfahrung. Diese Unterschiede bestanden nur zwischen und nicht innerhalb der Gruppen. D.h., dass der Unterschied nicht auf dem Alter sondern auf dem Beruf beruhte. Die Tierärzte und Züchter wurden signifikant in höhere Erfahrungsklassen eingeteilt, als die Studenten. Die Erfahrung im Umgang mit Computern hatte einen signifikanten Einfluss auf die Einstellung zu Computern. Testpersonen mit viel oder durchschnittlicher Erfahrung mit Computern hatten eine signifikant positivere Einstellung zu Computern als solche mit keiner Erfahrung.

Es konnte gezeigt werden, dass computergestütztes Lernen eine effektive und anregende Ergänzung traditioneller Lehre und Lehrmaterialien ist.

5.3 Der Erfolg computergestützter Lehrformen

Wenn man sich mit der Entwicklung eines multimedialen Lernprogramms beschäftigt, muss man sich auch über die Effektivität und die Wirtschaftlichkeit des Einsatzes von Multimedia als Lehrmedium Gedanken machen. Es ist jedoch schwierig, computergestützte Lernformen mit konventionellem Lernen zu vergleichen. Eine Reihe von Einzelstudien und Metavergleichsanalysen¹, die zu dem Ergebnis kommen, dass multimediale Lernprogramme die Lerndauer verkürzen können, werden von KERRES (1998) zitiert. Gleichzeitig wurden aber auch

höhere Abbrecherquoten als bei konventionellen Maßnahmen registriert. Dies wird damit begründet, dass isoliertes Lernen hohe Anforderungen an Lerninteresse und -erfahrung des Einzelnen stellt. Der Autor kritisiert an diesen Evaluationsstudien, dass sie Lernerfolg vor allem mit Behaltensleistung gleichsetzen. Multimediale Lernumgebungen vermitteln jedoch neben Faktenwissen auch strategisches Wissen, Selbstregulation und Planungskompetenz, alles Größen, welche von diesen Studien nicht erfasst werden.

Die neuen Medien bieten, unabhängig von der Frage nach einer sinnvollen Möglichkeit, computergestützten Unterricht zu evaluieren, viele interessante Möglichkeiten, die für ihren Einsatz als Lehr- und Informationsmedium sprechen.

Hervorzuheben sind besonders die folgenden Aspekte: Die Interaktivität, die Möglichkeit zur zahlreichen und preiswerten Vervielfältigung und Verbreitung, die Erfassung von weitgefassen Zielgruppen und die jederzeit und ohne großen Arbeitsaufwand mögliche Modifizierung der Programme. All dies sind Dinge, durch die sie sich von herkömmlichen Lehrmethoden unterscheiden.

Der Ausdruck Interaktivität leitet sich von dem Begriff Interaktion ab. Dieser steht in den Sozialwissenschaften für die „gegenseitige Beeinflussung, die wechselseitige Abhängigkeit und das ‚Miteinander-in-Verbindung-treten‘ zwischen Individuen und sozialen Gebilden“ (HAACK 1997).

Mit Interaktivität werden die Eingriffs- und Steuerungsmöglichkeiten beschrieben, die dem Anwender durch ein Programm zur Verfügung gestellt werden. Laut HAACK (1997) findet im Idealfall sogar ein wechselseitiger Dialog zwischen Mensch und Maschine statt. Je interaktiver also ein Lernprogramm gestaltet wird, desto eher wird der Anwender vom passiven Konsumenten zum aktiv Lernenden. Es ist heute unumstritten, dass diese Art von Lernen sehr effizient ist (BODENDORF 1990).

Bei der Möglichkeit der zahlreichen und preiswerten Vervielfältigung und Verbreitung von Multimedia handelt es sich um einen weiteren großen Vorteil. So können Lernprogramme entweder offline, z.B. auf einer CD-ROM oder online, z.B. über das Intranet einer Hochschule oder das Internet, zur Verfügung gestellt werden. Dadurch kann der Anwender Ort und Zeitpunkt des Lernens frei bestimmen. Eine gezielte Vor- oder Nachbereitung von Unterrichtsveranstaltungen wird zu Hause am PC möglich. An Universitäten könnte Multimedia auf diese Art und Weise genutzt werden, um Grundlagenwissen zu vermitteln. Die Zeit in den

¹ Sekundäranalysen, die die Originalergebnisse in Prozentanteile der Standardabweichungen des Punktgewinns

Lehrveranstaltungen könnte dann gezielter dazu eingesetzt werden, Gelerntes in praxisnahen Lehrveranstaltungen einzuüben.

Aber auch praktische Tierärzte können von den neuen Medien profitieren. Da das medizinische Wissen sich heute alle fünf Jahre verdoppelt (MEINCKE 1996), besteht ein kontinuierlicher Fortbildungsbedarf, welcher bisher, neben dem Besuch von Kongressen und Konferenzen, überwiegend mit Hilfe von Printmedien gedeckt wurde. Es ist jedoch schwierig, bei der großen Anzahl der verschiedenen Publikationen den Überblick zu behalten, weshalb elektronische Medien in Zukunft im Bereich der Informationsvermittlung eine immer größere Rolle übernehmen werden.

Weitere Zielgruppen, die mit Hilfe von Multimedia erreicht werden können, sind z.B. Personen, die keinen oder einen erschwerten Zugang zu konventionellen Bildungsmaßnahmen haben. KERRES (1998) zählt hier u.a. körperlich Behinderte oder Eltern in der Phase der Kinderbetreuung auf.

Da sich die Neuentwicklung multimedialer Programme wegen der hohen Produktionskosten erst ab einer bestimmten Anzahl potentieller Anwender rechnet, werden die Bildungsstätten in den nächsten Jahren sicher dazu übergehen, die bald in großem Umfang zur Verfügung stehenden Programme untereinander auszutauschen. Dies wird zusätzlich durch die preiswerten Möglichkeiten zur Vervielfältigung erleichtert. Idealerweise kann ein solcher Austausch dazu beitragen, dass einerseits die erstellten Programme einer breiten Benutzergruppe zugänglich werden, andererseits ein doppelter Entwicklungsaufwand vermieden wird.

Zuletzt noch ein weiterer bemerkenswerter und wichtiger Aspekt: Im Unterricht eingesetzte computergestützte Lernumgebungen können, ganz im Gegensatz zu herkömmlichen Lehrbüchern, jederzeit und ohne erheblichen Arbeitsaufwand modifiziert werden. So kann das Lehrmaterial erweitert, altes durch neues ersetzt oder auch Verbesserungsvorschläge der Anwender eingearbeitet werden. Dies kann auch dazu führen, dass der eigentliche Anwender in den Entwicklungsprozess oder die Pflege des Systems mit einbezogen wird. Auf diese Weise dient der Computer dann nicht mehr der Vermittlung von reinem Faktenwissen, sondern es werden auch Kenntnisse im Umgang mit Informationen und systemtechnisches Wissen erworben. In einer Zeit, in der der Computer eine immer größere Rolle in der Bereitstellung von

Informationen spielt, kann die Universität so dazu beitragen, den Studierenden mit den Erfordernissen des Arbeitsmarktes vertraut zu machen.

Zieht man ein Fazit, so kann gesagt werden, dass nicht allein durch den Einsatz von Multimedia ein guter Unterricht garantiert wird. Viele innere und äußere Faktoren sind mitverantwortlich für den Erfolg eines Lernprogramms. So haben unter anderem Lehrmethode, Vorwissen und Motivation des Lernenden, Einbinden der Software in eine Bildungsmaßnahme oder auch die Sozialform der Bearbeitung einen großen Einfluss auf das Ergebnis. „Der Erfolg der Maßnahmen liegt in den meisten Fällen nicht an einem spezifischen Medium, sondern z.B. an der Neuheit des Mediums, an dem besonderen Elan der Befürworter, an dem Gefühl der Lerner, an einer innovativen Maßnahme beteiligt zu sein, oder auch an der guten didaktischen Aufbereitung in einem besonders geförderten Pilotprojekt“ (KERRES 1998).

6 Zusammenfassung

Im Rahmen der vorliegenden Arbeit wurde das interaktive Lernprogramm „Erbliche Erkrankungen des Hundes – Gelenke, Knochen, Muskulatur“ entwickelt. Es wendet sich an Hundezüchter und -halter, wie auch an Studierende der Tiermedizin und Tierärztinnen und -ärzte.

Das Programm bietet umfassende Grundlageninformationen zu allen bisher bekannten erblichen Erkrankungen der Gelenke, der Knochen und der Muskulatur des Hundes und gibt auch Auskunft über Verbreitung und Genetik der einzelnen Erkrankungen. Weitere für die praktische Zuchtarbeit sehr hilfreiche Informationsquellen findet man in dem Programm zu den für die Entscheidung für oder gegen den Zuchteinsatz eines Tieres wichtigen Fragestellungen, wie z.B. zu der weiteren Zuchtverwendung beim Auftreten einer Erkrankung beim Probanden selbst oder von verwandten Tieren, zu der Beurteilung von Erkrankungen hinsichtlich des Gutachtens von §11b des Tierschutzgesetzes, wie auch zu den aktuellen Zuchtmaßnahmen von vielen Rassehundezuchtvereinen.

Zu jeder Erkrankung wird eine prägnante Definition gegeben, daran schließt sich eine eingehende Erläuterung des Krankheitsbildes an, die mit Röntgenbildern, erklärenden Röntgen-skizzen und Fotos mit typischen klinischen Symptomen illustriert ist. Dann folgen Differentialdiagnose, Ursachen der Erkrankung und Therapievorschlüsse.

Für jede Erkrankung werden die genetischen Grundlagen mit Erbgang und speziellen Zucht-empfehlungen erörtert. Zusätzlich bietet das Programm zum Verständnis der Erbgänge und Zuchtmaßnahmen ein spezielles Kapitel für die Genetik mit vielen einprägsamen Beispielen an, die durch Animationen unterlegt sind. Ein Rassenlexikon mit ca. 200 Rassen in Text und Bild sowie ein Glossar mit sämtlichen Fachbegriffen runden das Programm ab.

Die Inhalte werden multimedial vermittelt, so dass der Leser sich über Links zu allen interessanten Querverbindungen bewegen kann. Auch kann der Benutzer verschiedene Zugänge zu den einzelnen Erkrankungen wählen. Er kann über die Hunderasse, ein bestimmtes Organ, über synonyme Begriffe oder über das Inhaltsverzeichnis zu der entsprechenden Erkrankung gelangen. Zusätzlich verfügt das Programm über eine Hilfedatei.

Die möglichst einfache Beschreibung der Erkrankungen und das Glossar, in dem jeder Fachbegriff erklärt wird, erleichtern die Nutzung des Programms für Nicht-Tiermediziner und Studenten.

Da für die Programmierung die **Hyper Text Markup Language (HTML)** benutzt wurde, kann für das Programm auch über das Internet ein Zugang geschaffen werden. Ein weiterer Vorteil ergibt sich daraus für Benutzer mit einem Anschluss an das Internet. Sie können die ca. 80 weiterführenden Internet-Links einsetzen und zusätzliche vertiefende Informationen gewinnen.

Das Lernprogramm wurde von Studierenden des 2. und 3. Studienjahres, von Tierärzten (Doktoranden des Instituts für Tierzucht und Vererbungsforschung sowie Doktoranden der Klinik für kleine Haustiere der Tierärztlichen Hochschule Hannover) und von Hundezüchtern evaluiert. Das Lernen am Computer wurde von allen sehr positiv beurteilt. Das Programm erhielt im Durchschnitt eine Note von $2,06 \pm 0,77$. Der Beruf hatte einen signifikanten Einfluss auf die Beurteilung des Programms und die Erfahrung mit Computern. Die Hundezüchter beurteilten das Programm signifikant besser als die Studenten. Hundezüchter und Tierärzte wiesen signifikant höhere Erfahrungsklassen bezüglich der Erfahrung mit Computern auf als die Studenten. Studentinnen und Tierärztinnen beurteilten das Programm signifikant besser als Studenten und Tierärzte. Innerhalb der Gruppe der Züchter bestand kein Unterschied zwischen den Geschlechtern. Die Einstellung zu Computern und die Computererfahrung hatten keinen Einfluss auf die Beurteilung des Programms.

7 Summary

Svenja Petri

Development and evaluation of a computer-aided tutorial entitled “Hereditary diseases of the dog – joints, bones and musculature”.

In the context of the presented work the interactive tutorial “Hereditary diseases of the dog - joints, bones and musculature” was developed. It addresses dog breeders and owners, veterinarians and also students of veterinary medicine. The programme offers extensive basic information about all known hereditary diseases of the joints, bones and muscles of the dog and gives also information on distribution and genetics of the disease entities. Further sources of information in the programme are very helpful for practical breeding work and support decisions concerning all important questions in the context of breeding animals, e.g. the further use of breeding animals that get affected by disease or in the case that relatives show the disease. The programme also deals with the judgement of diseases regarding the application of §11b of the animal protection law, as well as the current breeding rules of many breed associations for pedigree dogs.

A concise definition is given for each disease, followed by a detailed explanation of the disease, which is illustrated with radiographs, explaining radiographical sketches and photographs with typical clinical symptoms. Differential diagnoses, etiology of the disease and outlines for therapy are also provided.

Genetic background information and inheritance for each disease and recommendations for breeding work are given. Additionally, the programme offers a special chapter dealing with description of cases, underlaid by animations, which help to understand the hereditary causes. A breed dictionary with approx. 200 breeds presented in text and picture as well as a glossary with all technical terms round off the programme.

Since the contents are multimedial, the reader can use links to all interesting cross references. Also, the user can choose different accesses to the individual diseases. He can advance via the dog breed, a specific organ, synonymous terms or the table of contents via the corresponding disease. An assistant file supports the user in any case of problems.

Since the glossary, in which each technical term is explained, and the description of the diseases are kept as simple as possible, the programme can easily be used by students or persons being no experts in veterinary medicine.

The **hyper text markup language** (HTML) was used for the programming, therefore an Internet access is possible. This is a further advantage for users with access to the Internet, as they can gain additional information through approx. 80 additional Internet links.

The tutorial was evaluated by students in the second and third academic year, veterinary surgeons and dog breeders. Computer assisted learning was judged very positively by all. The programme received an average score of $2,06 \pm 0,77$ using a scale from 1 to 6. The occupation and the experience with computers had a significant influence on the evaluation of the programme. The dog breeders ranked the programme significantly higher than the students. Dog breeders and veterinary surgeons showed significantly higher experience with respect to the use of computers than the students. Female students and female veterinarians evaluated the programme significantly better than male students and male veterinarians. Within the group of the breeders both sexes evaluated the programme in the same way. The acceptance of computers and computer experience did not have any influence on the evaluation of the programme.

8 Literaturverzeichnis

SKG Bern (Hrsg.) (1993):

100 Jahre Kynologische Gesellschaft SKG Bern.
Bern.

AICHINGER, O. (1997):

Rasserein aber krank - Hilfe bei Hüftgelenksdysplasie
Tierärztl. Umsch. 3, 153-156.

ALEXANDER, J.W. (1980):

Legg-Calvé-Perthes-Like Disease in the Dog.
Canine Pract. 7, 32-44.

ALLGOEWER, I. (1994):

Panostitis, Craniomandibuläre Osteopathie.
Prakt. Tierarzt 75, 625-627.

ALONSO, R.A., A. HERNÁNDEZ, P. DÍAZ u. J.M. CANTÚ(1982):

An autosomal recessive form of hemimelia in dogs.
Vet. Rec.110, 128-129.

AMANN, J.F., J. TOMLINSON u. J.K. HANKISON (1985):

Myotonia in a Chow Chow.
J. Am. Vet. Med. Assoc. 187, 415-417.

AMANN, J.F., M.H. LAUGHLIN u. R.J. KORTHUIS (1988):

Muscle hemodynamics in hereditary myopathy of Labrador Retrievers.
J. Amer. Vet. Res 49, 1127-1130.

ANDRESEN, E. (1978):

Herkunft und Verbreitung von hypohysärem Zwergwuchs beim Hund und Grundlage zur Ermittlung von Anlageträgern verschiedener genetisch bedingter Krankheiten unter Anwendung biochemischer Methoden.

Kleintier-Prax. 23, 65-74.

ANON. (1971):

Edible Dogs.

Vet. Rec. 88, 664.

ANON. (1999):

Generalversammlung des IDG und IRJGV am 27./28. November - Stadthalle Osterhofen

Unsere Dackel - unsere Freunde, Nr. 141.

ANON. (2000):

Das ERVIP-Programm: Entspricht es dem Verbot der Qualzucht?

Hunde-Journal, Nr. 114.

ANVIK, J.O. u. P.R. GAVIN (1987):

Congenital Shoulder Luxation in a Fox Terrier.

Can. Vet. J. 28, 249-150.

ARNDT, N. (1993):

Interaktive Medien in der medizinischen Aus- und Fortbildung. Didaktische und kommunikative Aspekte zu Konzeption, Einsatz und Effizienz.

Universitätsverlag Dr. N. Brockmeyer, Medizinpublizistische Arbeiten. 9, Bochum.

BATEMAN, J.K. (1960):

The Racing Greyhound.

Vet. Rec. 72, 893-897.

BAUMANN, R. u. A. POMMER (1951):

Die chronische Osteomyelitis der jungen Schäferhunde.

Wien. Tierärztl. Mschr. 38, 670-676.

BEASLEY, R.E. u. D.B. LISTER (1992)

Application Report: User Orientation in a Hypertext Glossary.

J. Comput.-Based Instruct. 19, 115-118.

BERZON, J.L. (1979):

Osteochondritis dissecans in the Dog: Diagnosis and Therapy.

J. Am. Vet. Med. Assoc. 175, 796-799.

BEUING, R. (1998):

Die Zuchtstrategie gegen Hüftgelenkdysplasie beim Deutschen Schäferhund.

SV-Zeitung 91, 584-587.

BIRKELAND, R. (1967):

Osteochondritis dissecans in the humeral head of the dog.

Nord. Vet. Med. 19, 294-306.

BJÖRK, G., S. DYRENDAHL u. S.-E. OLSSON (1957):

Hereditary Ataxia in Smooth-haired Fox Terriers.

Vet. Rec. 69, 871-876.

BODENDORF, F. (1990):

Computer in der fachlichen und universitären Ausbildung (Handbuch der Informatik; Bd. 15.1).

Oldenbourg Verlag, München.

BRODEY, R.S. (1971):

Hypertrophic Osteoarthropathy in the Dog: A clinicopathologic Survey of 60 cases.

J. Am. Vet. Med. Assoc. 159, 1242-1256.

BRODEY, R.S., R.M. SAUER u. W. MEDWAY (1963):

Canine Bone Neoplasms.

J. Am. Vet. Med. Assoc. 143, 471-477.

BUTLER, H.C., L.J. WALLACE u. Ph.W. LADDS (1971):

Osteochondritis dissecans of the distal end of the Radius in a Dog.

J. Amer. Anim. Hosp. Assoc. 7, 81-86.

BUTTERWORTH, S.J. (1993):

Congenital medial patellar luxation in the dog.

Vet. Annual 33, 193-200.

CAMPBELL, J.R. (1968):

Shoulder Lameness in the Dog.

J. Small Anim. Pract. 9, 189-198.

CAMPBELL, J.R. (1979):

Congenital luxation of the elbow of the dog.

Vet. Annual 19, 229-236.

CAMPBELL, J.R. (1980):

Healing of radial fractures in miniature dogs.

Vet. Annual 20, 106-112.

CAMPBELL, B.G., J.A.M. WOOTTON, L. KROOK, JA. DEMARCO u. R.R. MINOR
(1997):

Clinical signs and diagnosis of osteogenesis imperfecta in three dogs.

J. Am. Vet. Med. Assoc. 211, 183-187.

CARLISLE, C.H., G.M. ROBINS u. K.M. REYNOLDS (1990):

Radiographic signs of osteochondritis dissecans of the lateral ridge of the trochlea tali in the dog.

J. Small Anim. Pract. 31, 280-286.

CARRIG, C.B., A. MACMILLAN, S. BRUNDAGE, R.R. POOL u. J.P. MORGAN (1977):

Retinal Dysplasia associated with skeletal abnormalities in Labrador Retrievers.

J. Am. Vet. Med. Assoc. 170, 49-57.

CHESNEY, C.J. (1973):

A case of spina bifida in a Chihuahua.

Vet. Rec. 93., 120-121.

CHESTER, D.K. (1971):

Multiple Cartilaginous Exostoses in Two Generations of Dogs.

J. Am. Vet. Med. Assoc. 159, 895-897.

CLARK, R.E. (1983):

Reconsidering Research on Learning from Media.

Rev. Educ. Res. 53., 445-460.

CLARK, R.E. (1992):

Dangers in the evaluation of instructional media.

Acad. Med. 67, 819-820.

CLARK, R.A. u. T.A. RAFFIN (1992):

Efficacy of computers in teaching arterial blood gas analysis.

Acad. Med. 67, 365-366.

COLEMAN, I.P., D.G. DEWHURST, A.S. MEEHAN u. A.D. WILLIAMS (1994):

A computer simulation for learning about the physiological response to exercise.

Am. J. Physiol. 266. (Adv. Physiol. Educ. 11), S2-S9.

COTCHIN, E. (1953):

Spontaneous sarcomas of bone in dogs: 30 cases.

Br. Vet. J. 109, 248-256.

CTI Centre for Medicine, Conference in Bristol (Hrsg.)(1992):

Computer Assisted Learning: Into the clinical Curricula

Bristol.

DÄMMERICH, K. (1994):

Differentialdiagnose angeborener und erworbener Skeletterkrankungen.

FCI Wissenschaftlicher Kongress in Bern, 55-65, Bezugsquelle SKG, Bern.

DÄMMERICH, K. (1967):

Ein Beitrag zur Chondrodystrophia fetalis bei Tieren.

Berl. Münch. Tierärztl. Wschr. 80, 101-105.

DÄMMERICH, K. (1981):

Zur Pathologie der degenerativen Erkrankungen der Wirbelsäule bei Hunden.

Kleintier-Prax. 26, 467-476.

DAVIS, Ph.E. (1967):

Track injuries in racing Greyhounds.

Aust. Vet. J. 43, 180-191.

DE ANGELIS, M. (1971):

Patellar Luxation in Dogs.

Vet. Clin. North Amer. Small Anim. Pract. 1, 403-415.

DENNY, H.(1988):

Gelenkserkrankungen: Diagnose und Therapie.

Schweizer Vereinigung für Kleintiermedizin, Jahrestagung, 1988, 9-17.

DEUTSCHER KLUB FÜR BELGISCHE SCHÄFERHUNDE (1999):
DKBS-Zuchtordnung von 1999

DONE, S.H., R.A. DREW, G.M. ROBINS u. J.G. LANE (1975):
Hemivertebrae in the dog: clinical and pathological observations.
Vet. Rec. 96, 313-317.

DUSCHEK, K. (1989):
Format, Raster, Layout.
In: STANKOWSKI, A. u. K. DUSCHEK (Hrsg.): Visuelle Kommunikation.
Dietrich Reimer Verlag, Berlin.
zit. nach N. STOCKE (1999).

EBERLEH, E. (1994):
Industrielle Gestaltungsrichtlinien für graphische Benutzeroberflächen.
In: EBERLEH, E., H. OBERQUELLE u. R. OPPERMANN (Hrsg.): Einführung in die Software-Ergonomie. Gestaltung graphisch-interaktiver Systeme: Prinzipien, Werkzeuge, Lösungen. 2. Aufl.
Balter de Gruyter, Berlin, 145-195.

EICHELBERG, H. (1992):
Die Verantwortung des Menschen bei der Entwicklung der Hunderassen.
14. Fortbildungstagung des Österreichischen Kynologenverbandes (OeKV) in Wien, 4-15.

EICHELBERG, H., C. VEIT, K. LOEFFLER u. H. BREHM (1989):
Morphometrische Untersuchungen an Röntgenaufnahmen von Lendenwirbeln gesunder und spondylosebefallener Boxer.
Tierärztl. Prax. 17, 403-406.

EICHELBERG, H. u. H. WURSTER (1983):
Untersuchungen an Boxern zum Verknöcherungsverlauf bei der Spondylosis deformans.
Kleintier-Prax. 28, 393-396.

- EBERLEH, E., H. OBERQUELLE u. R. OPPERMANN (Hrsg.) (1994):
Einführung in die Software-Ergonomie. Gestaltung graphisch-interaktiver Systeme: Prinzipien, Werkzeuge, Lösungen. 2. Aufl.
Balter de Gruyter, Berlin.
- EL-SERGANY, M. (1967):
Ein Beitrag zur Spondylosis deformans des Hundes.
Kleintier-Prax. 12, 203-207.
- ELLIS, H.D. (1993):
Computer Technology in the Education Process - the Whys and the Wherefores
In: MICHELL, A.R. (Hrsg.): Veterinary Education - The Future.
C A B International, Wallingford, Oxon, 139-104.
- ETTINGER, S.J. u. E.C. FELDMANN (1995):
Textbook of Veterinary internal medicine. Forth Edition, Volume 1+2.
W.B. Saunders Company, Philadelphia.
- FALCONER, D.S. (1984):
Einführung in die Quantitative Genetik.
Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
- FARAG, K.A., A.A. ABD EL-SAMEE, A.A. SALABY u. M.A. HAMOUDA (1993):
Canine Panostitis
Vet. Med. J. Giza 41, 103-107.
- FARROW, B.R.H. u. R. MALIK (1981):
Hereditary myotonia in the Chow Chow.
J. Small Anim. Pract. 22, 451-465.

FÉDÉRATION CYNOLGYQUE INTERNATIONALE (FCI) (2000):

Allgemeine Informationen.

Internet: <http://www.fci.be/german/>, Zugriffsdatum 20.08.2001.

FITCH, R.B. u. B.S. BEALE (1998):

Osteochondrosis of the canine tibiotarsal joint.

Vet. Clin. North Amer. Small Anim. Pract. 28, 95-113.

FLEIG, D. (1998):

Die Technik der Hundezucht Zucht auf Gesundheit, Intelligenz, Leistungsfähigkeit ... Schönheit.

Kynos Verlag, Mürlenbach/Eifel.

FLETCH, S.M., M.E. SMART, P.W. PENNOCK u. R.E. SUBDEN (1973):

Clinical and Pathologic Features of Chondrodysplasia (Dwarfism) in the Alaskan Malamute.

J. Am. Vet. Med. Assoc. 162, 357-361.

FLETCH, S.M. u. P.H. PINKERTON (1972):

An inherited anaemia associated with hereditary chondrodysplasia in the Alaskan Malamute.

Can. Vet. J. 13, 270-271.

FLÜCKIGER, M. (1992):

Ellbogendysplasie beim Hund.

Schweiz. Arch. Tierheilk. 134, 261-271.

FLÜCKIGER, M. (1994):

Ellbogen-Erkrankungen beim wachsenden Hund, Ellbogendysplasie.

FCI Wissenschaftlicher Kongress in Bern, 119-127, Bezugsquelle SGK, Bern.

FOX, M.W. (1964a):

Anatomy of the Canine Skull in low-grade Otocephaly.

Can. J. Comp. Med. Vet. Sci. 28, 105-107.

FOX, M.W. (1964b):

The otocephalic Syndrome in the dog.

Cornell Vet., 54, 250-259.

FRIEDMAN, C.P., R. DE BLIEK, J.S. GILMER, R.G. TWAROG u. D.D. FILE (1992):

Influence of a computer database and problem exercises on students' knowledge of bacteriology.

Acad. Med. 67, 332-338.

FRITSCH, R., A. HERZOG, P. OST u. B. TELLHELM (1985):

Zum Problem der Rutenfehler beim Dachshund.

Kleintier-Prax. 30, 81-86.

FRÖBISCH, D., H. LINDNER u. T. STEFFEN (1997):

MultiMediaDesign: Das Handbuch zur Gestaltung interaktiver Medien

München (Laterna magica).

FÜRST, T. (2000):

Persönliche Mitteilung.

Pörndorf.

GALL, J. u. M. HANNAFIN (1994):

A Framework for the Study of Hypertext.

Instruct. Sci. 22, 207-232.

GANESH, T.N., I. THANABALAN, S. AYYAPPAN, S. THILAGAR, N.N.

BALASUBRAMANIAN u. C. VIJAYARAGAVAN (1995):

Bilateral luxation of temporomandibular joint in a dog - a case report.

Indian Vet. J. 72, 1302-1304.

GEE, B.R. u. C.E. DOIGE (1970):

Multiple cartilaginous Exostoses in a litter of dogs.

J. Am. Vet. Med. Assoc. 156, 53-59.

GEHRING, H. u. W. BRASS (1967):

Die "craniomandibulare Osteopathie" des Hundes.

Dtsch. Tierärztl. Wschr. 74, 546-547.

GITTERLE, E. (1991):

Die Patellaluxation beim Hund - Klinik und adäquate Therapie.

Kleintier-Prax. 36, 232-244.

GLOWOLLA, U. (1995):

Forum 1: Curriculare Einbindung hypermedialer Lernsysteme.

In: SCHOOP, E., R. WITT u. U. GLOWALLA [Hrsg.] Hypermedia in Aus- und Weiterbildung: Dresdner Symposion zum computerunterstützten Lernen (Schriften zur Informationswissenschaft; Bd. 17).

Universitätsverlag, Konstanz, 121-127.

GORTEL, K., D.M. HOUSTON, Th. KUIKEN, C.L. FRIES u. B. BOISVERT (1996):

Inherited myopathy in a litter of Labrador Retrievers.

Can. Vet. J. 37, 108-110.

GRENN, H.H. u. D.E. LINDO (1969):

Hemivertebrae with severe Kypho-Scoliosis and accompanying deformities in a dog.

Can. Vet. J. 10, 214-216.

GREVEL, V. u. K. SCHWARTAU (1997):

Die Heminlaminektomie beim thorakolumbalen Bandscheibenvorfall des Hundes. 1. Teil:

Klinische Befunde und Röntgendiagnostik.

Kleintier-Prax. 42, 5-20.

GRÜLL, F. u. E. HENSCHL (1973):

Distractio cubiti beim Bassetthound.

Kleintier-Prax. 18, 217-223.

Gutachten zur Auslegung des §11b des Tierschutzgesetzes (Verbot von Qualzuchtungen)

Vom 02.06.1999

GUY, J.F. u. A.J. FRISBY (1992):

Using interactive videodiscs to teach gross anatomy to undergraduates at the Ohio State University.

Acad. Med. 67, 132-133.

HAACK, J. (1997):

Interaktivität als Kennzeichen von Multimedia und Hypermedia.

In: ISSING, L. u. P. KLIMSA [Hrsg.]: Information und Lernen mit Multimedia. 2. überarbeitete Auflage.

Psychologie Verlags Union, Weinheim, 150-166.

HAGEN, A.P. (1990):

Alterung der Zwischenwirbelscheiben bei großwüchsigen Hunderassen.

Zürich, Univ., Diss.

HAHN, S. (1988):

Untersuchungen zur Variation einiger Schädelmerkmale und zur Zuchtsituation in Kleinhundrassen.

Hannover, Tierärztl. Hochsch., Diss.

HALL, D.S., J.F. AMANN, G.M. CONSTANTINESCU u. D.W. VOGT (1987):

Anury in two Cairn Terriers.

J. Am. Vet. Med. Assoc. 191, 1113-1115.

HANCEY, J.B. u. M.A. PASS (1972):

Hypertrophic pulmonary osteoarthropathy in a Great Dane.

Can. Vet. J. 13, 118-120.

HASEBROOK, J. (1995):

Multimedia-Psychologie: Eine neue Perspektive menschlicher Kommunikation
Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg.

HERZOG, A. (1997):

Qualzuchten: Definitionen, Beurteilung, Erbpathologie.

Dtsch. Tierärztl. Wschr. 104, 71-74.

HEUWIESER, W., P.A. OLTENACU, R. MANSFELD u. P.J. JOHNSON (1994):

Computer based instruction is effective to teach dairy reproductive management.

Zentralbl. Veterinärmed. A 41, 329-332.

HEUWIESER, W., P.A. OLTENACU, C.R. HOLTZ, R.O. GILBERT u. P.J. JOHNSON
(1995):

Relationships between Student Attitudes about Computers and the Effectiveness of Computer-assisted Instruction in Higher Agricultural Education.

J. Vet. Med. Educ. 22, 17-20.

HITZ, D. (1973):

Untersuchungen über Skelett- und Gelenkveränderungen beim Basset-Hound.

Zürich, Univ., Diss.

HOLMES, J.R. u. C.H.G. PRICE (1957):

Multiple Fractures in a Collie: Osteogenesis imperfecta.

Vet. Rec. 69, 1047-1050.

HOLMES, M.A. u. P.K. NICHOLLS (1996) :

Computer-aided Veterinary Learning at the University of Cambridge.

Vet. Rec. 138, 199-203.

HOPPE, F. u. E. SVALASTOGA (1980):

Temporomandibular dysplasia in American Cocker Spaniels.

J. Small Anim. Pract. 21, 675-678.

ISSING, L. u. P. KLIMSA (Hrsg.) (1997):

Information und Lernen mit Multimedia.

Psychologie Verlags Union, Weinheim.

ISSING, L. (1997):

Instruktionsdesign für Multimedia.

In: ISSING, L. u. P. KLIMSA [Hrsg.]: Information und Lernen mit Multimedia.

Psychologie Verlags Union, Weinheim, 194-220.

ISSING, L. u. R. STRZEBKOWSKI (1995):

Lehren und Lernen mit Multimedia.

Medienpsychologie 7, 286-319.

JACOBY, C.G., W.L. SMITH u. M.A. ALBANESE (1984):

An evaluation of computer-assisted instruction in radiology.

Am. J. Roentgenol. 143, 675-677.

JAGGY, A. u. J. LANG (1986):

Zervikale Spondylopathie ("Wobbler-Syndrom") beim Hund.

Schweiz. Arch. Tierheilk., 128, 385-399.

JOHNSON, R.P., A.D.J. WATSON, J. SMITH u. B.J. COOPER (1975):

Myasthenia in Springer Spaniel littermates.

J. Small Anim. Pract. 16, 641-647.

JOHNSON, P.J. u. P.A. OLTENACU (1991):

The use of computers to develop problem-solving skills in agriculture.

J. Computer-based Instruct. 18, 135.

JONES, B.R., L.J. ANDERSON, G.R.G. BARNES, A.C. JOHNSTONE u. W.D. JUBY
(1977):

Myotonia in related Chow Chow dogs.

New Zealand Vet. J. 25, 217-220.

JOSHUA, J.O. (1956):

Scottie Cramp.

Vet. Rec. 68, 411-412.

JUNGGREN, G.L. (1966):

A Comparative Study of Conservative and Surgical Treatment of Legg-Perthes' Disease in the Dog.

Anim. Hosp. 2, 6-10.

KEANE, D.R., G.R. NORMAN u. J. VICKERS (1991):

The inadequacy of recent research on computer-assisted instruction.

Acad. Med. 66, 444-448.

KERL, S.:

Züchter werden ist nicht schwer ...

Der Hund, Nr. 7

KERRES, M. (1998):

Multimediale und telemediale Lernumgebungen: Konzeption und Entwicklungen.

Oldenbourg Verlag, München.

KRAFT (Hrsg.) (1997):

Kleintierkrankheiten. Band 3: Chirurgie des Bewegungsapparates.

Verlag Eugen Ulmer & Co. (= UTB für Wissenschaft), Stuttgart.

KOHN, B., ST. ZEMLIN u. L. BRUNNBERG (1996):

Osteosarkom beim Hund.

Kleintier-Prax. 41, 339-346.

KOMAREK, J.V. (1988):

Fallbericht: Selten vorkommende Lokalisierung nekrotischer Veränderungen bei Osteochondrosis dissecans im Schultergelenk beim Hund.

Kleintier-Prax. 33, 103-104.

KÖNIG, F. (1991):

Fallbericht: Osteogenesis imperfecta bei einem Schäferhundwelpen.

Kleintier-Prax. 36, 583-586.

KÖPPEL, E. (1984):

Osteochondrosis dissecans im Sprunggelenk des Hundes.

Kleintier-Prax. 29, 291-300.

KRAMER, J.W., G.A. HEGREBERG, G.M. BRYAN, K. MEYERS u. R.L. OTT (1976):

A muscle disorder of Labrador Retrievers characterized by deficiency of Type II muscle fibers.

J. Am. Vet. Med. Assoc. 169, 817-820.

KRAMER, J.W., S.P. SCHIFFER, R.D. SANDE, N.W. RANTANEN u. E.K. WHITENER (1982):

Characterization of heritable thoracic hemivertebrae of the German Shorthaired Pointer.

J. Am. Vet. Med. Assoc. 181, 814-815.

KULIK, J.A., C.C. KULIK u. R.L. BANGERT-DROWNS (1985):

The Importance of Outcome Studies: A Reply to Clark.

J. Educ. Comp. Res. 1, 381-387.

LANCASTER, C.J., G.R. ROSS u. I.K. SMITH (1988):

Survey of practices in evaluating teaching in U.S. medical schools, 1978 and 1986.

J. Med. Educ. 63, 912-914.

LANTZ, G.C. u. H.D. CANTWELL (1986):

Intermittend open-mouth lower jaw locking in five dogs.

J. Am. Vet. Med. Assoc. 188, 1403-1405.

LEES, G.E. u. J.H. SAUTTER (1979):

Anemia and Osteopetrosis in a dog.

J. Am. Vet. Med. Assoc. 175, 820-824.

LEIPOLD, H.W. u. M.M. GUFFY (1973):

Syndactyly in a German Shepherd Dog.

Vet. Med. Small Anim. Clin. 68, 910-911.

LEWIS, R.E. u. D.C. VAN SICKLE (1970):

Congenital Hemimelia (Agenesis) of the Radius in a Dog and a Cat.

J. Am. Vet. Med. Assoc. 156, 1892-1897.

LONGSTAFFE, J.A. (1993):

Introduction to Computer-based Learning and Multimedia in Veterinary and Medical Education.

In: MICHELL, A.R. (Hrsg.): Veterinary Education – The future.

CAB International, Wallingford, Oxon, 147-161.

LORENZ, M.D., L. COLLINS CORK, J.W. GRIFFIN, R.J. ADAMS u. D.L. PRICE (1979):
Hereditary spinal muscular atrophy in Brittany Spaniels: Clinical manifestations.
J. Am. Vet. Med. Assoc. 175, 833-839.

LOYD, B.H. u. C. GRESSARD (1984):
Reliability and Factorial Validity of Computer Attitude Scales.
Educ. Psych. Measure. 44, 501-505.

LYON, H.C. JR., J.C. HEALY, J.R. BELL, J.F. O'DONNELL, E.K. SCHULTZ, M.
MOORE-WEST, R.S. WIGTON, F. HIRAI u. J.R. BECK (1992):
PlanAlyzer, an interactive computer-assisted program to teach clinical problem solving in
diagnosing anemia and coronary artery disease.
Acad. Med. 67, 821-828.

MANGIONE, S., L.Z. NIEMAN u. E.J. GRACEY (1992):
Comparison of computer-based learning and seminar teaching of pulmonary auscultation to
first-year medical students.
Acad. Med. 67, Suppl., S63-65.

MARSH, H.W. (1984):
Student's Evaluations of University Teaching: Dimensionality, Reliability, Validity, Potential
Biases and Utility.
J. Educ. Psych. 76, 707-754.

MARTIN, M. (1994):
Hessen ergreift Maßnahmen gegen Qualzuchten bei Tieren. Presseinformation des Hessischen
Ministeriums für Jugend, Familie und Gesundheit.
Wiesbaden.

MATENAAR, C. (1985):
Die Anfänge der Rassehundezucht.
Unser Rassehund, 1985. Nr. 6 u. 9, 2-8, 12-14.

MAYRHOFER, E. u. E. KÖPPEL (1982):

Schultergelenkdysplasie beim Hund.

Jahrestagung DVG Kleintier, 32, 319-325.

MAYRHOFER, E. u. E. KÖPPEL (1985):

Schultergelenkdysplasie beim Dachshund. 1. Mitteilung: Klinik und Röntgenbefunde.

Zentralbl. Veterinärmed. A 32, 202-213.

MEINCKE, W. (1996):

Medizin goes Multimedia.

In: GLOWALLA U. u. E. SCHOPP [Hrsg.]: Deutscher Multimedia Kongreß '96: Perspektiven multimedialer Kommunikation.

Springer, Berlin.

MEYER, B. (1986):

80 Jahre Deutsches Hundewesen 1906-1986.

Dortmund: VDH e.V. Copyright.

MEYER, G. u. U. GREEN (1983):

Craniomandibuläre Osteopathie bei drei Westhighland-Terrier-Wurfgeschwistern.

Kleintier-Prax. 28, 239-244.

MEYER-LINDENBERG, A. (1991):

Angeborene und erworbene Erkrankungen des Ellbogengelenks beim Hund. Häufigkeit, Diagnostik und Behandlungsergebnisse der Jahre 1985-1989.

Hannover, Tierärztl. Hochsch., Diss.

MICHELL, A.R. (Hrsg.) (1993):

Veterinary Education - The Future.

C A B International, Wallingford, Oxon.

MILLER, L.M., V.A. LENNON, E.H. LAMBERT, S.M. REED, G.A. HEGREBERG, J.B.

MILLER u. R.L. OTT (1983):

Congenital myasthenia gravis in 13 Smooth Fox Terriers.

J. Am. Vet. Med. Assoc. 182, 694-697.

MILTON, J.L. (1983):

Osteochondritis dissecans in the Dog.

Vet. Clin. North Amer. Small Anim. Pract. 13, 117-134.

MORGAN, J.P., G. LJUNGGREN u. R. READ (1967):

Spondylosis deformans (Vertebral Osteophytosis) in the Dog.

J. Small Anim. Pract. 8, 57-66.

MÜHLEBACH, R. u. U. FREUDIGER (1973):

Röntgenologische Untersuchungen über die Erkrankungsformen der Spondylose beim Deutschen Boxer.

Schweiz. Arch. Tierheilk. 115, 539-558.

MÜLLER-PEDDINGHAUS, R., M.F. EL ETREBY, J. SIEFERT u. M. RANKE (1980):

Hypophysärer Zwergwuchs beim Deutschen Schäferhund.

Vet. Pathol. 17, 406-421.

NEBZYDOSKI, J.A. (1982):

Ischemic necrosis of the femoral head in dogs: a review.

Vet. Med. Small Anim. Clin. 77, 631-636.

PADGETT, G.A., U.V. MOSTOSKY, C.W. PROBST, M.W. THOMAS u. Ch.F. KRECKE

(1995):

The Inheritance of Osteochondritis Dissecans and Fragmented Coronoid Process of the Elbow Joint in Labrador Retrievers.

J. Amer. Anim. Hosp. Assoc. 31, 327-330.

PADGETT, G.A. u. U.V. MOSTOSKY (1986):

The mode of inheritance of craniomandibular osteopathy in West Highland White terrier dogs.

Amer. J. Med. Gen. 25, 9-13.

PALMER, A.C. u. J.V. GOODYEAR (1978):

Congenital myasthenia in the Jack Russel terrier.

Vet. Rec. 103, 433-434.

PEYER N. (1997):

Die Beurteilung zuchtbedingte Defekte bei Rassehunden in tierschützerischer Hinsicht.

Bern, Univ., Diss.

POSES, R.M., R.D. CEBUL, R.S. WIGTON, R.M. CENTOR, M. COLLINS u. G.

FLEISCHLI (1992):

Controlled trial using computerized feedback to improve physicians' diagnostic judgments.

Acad. Med. 67, 345-347.

REGULA, G. (1997):

Untersuchungen zur Darstellung und Vermittlung von Wissen aus der Fortpflanzungskunde beim Rind in einem computergestützten Lernprogramm unter besonderer Berücksichtigung der Effektivität und Akzeptanz dieses Lehrmediums bei den Nutzern.

Berlin, Freie Univ., Fachber. Veterinärmed., Diss.

RICHTSMEIER, J.T., G.H. SACH JR., H.M. GRAUSZ u. L.C. CORK (1994):

Cleft palate with autosomal recessive transmission in Brittany spaniels.

Cleft palate-craniofacial journal 31, 364-371.

RISER, W.H. (1964):

What is your diagnosis? - Syndactylism.

J. Am. Vet. Med. Assoc. 145, 169-170.

RISER, W.H., L.J. PARKES u. J.F. SHIRER (1967):

Canine craniomandibular osteopathy.

J. Am. Vet. Rad. Soc. 8, 23-31.

RISER, W.H. u. R. FANKHAUSER (1970):

Osteopetrosis in the Dog: A Report of three Cases.

J. Am. Vet. Rad. Soc. 11, 29-34.

ROTHER, M., W. HEUWIESER u. T. HALLMANN (1999):

Erfahrungen mit einem Internet-basierten Vorlesungsskript zum Fachgebiet Tiergeburtshilfe.

Tierärztl. Prax. 27, 9-15.

ROTHER, M. (1998):

Repräsentation der Vorlesung "Tiergeburtshilfe" in einer interaktiven Multimedia-Anwendung für die Verwendung im Internet und die modellhafte Untersuchung zur Akzeptanz und Integration solcher Anwendungen in das Studium der Veterinärmedizin.

Berlin, Freie Univ., Fachber. Veterinärmed., Diss.

RVD (2001):

Rassehunde Zucht-Verband Deutschland e.V.

Internet: <http://www.u-c-i.de/germany/rvd.htm>, Zugriffsdatum: 15.07.2001.

SAILER, J. (1954):

Die Stummelschwanzigkeit bei Hunden.

München, Ludwig-Maximilians-Univ., Tierärztl. Fak., Diss.

SANDA, A. (1965):

Die Zehennekrose bei kurzhaarigen Vorstehhunden.

Kleintier-Prax. 10, 192-193.

SANDA, A. u. L. PIVNIK (1964):

Die Zehennekrose bei kurzhaarigen Vorstehhunden.

Kleintier-Prax. 9, 76-83.

SCHAWALDER, P. (1978):

Zwergwuchs beim Hund.

Kleintier-Prax. 23, 3-18.

SCHAWALDER, P. (1997):

Dysplasien und Wachstumsstörungen.

In: Kraft (Hrsg.): Kleintierkrankheiten. Band 3 Chirurgie des Bewegungsapparates.

Verlag Eugen Ulmer & Co.. (=UTB für Wissenschaft), Stuttgart.

SCHUEERMANN, F., F. SCHWAB u. H. AUGENSTEIN (Hrsg.) (1998):

Studieren und Weiterbilden mit Multimedia - Perspektiven der Fernlehre in der wissenschaftlichen Aus- und Weiterbildung.

BW Bildung und Wissen, Nürnberg.

SCHMIDT, V. (1967):

Osteogenesis imperfecta bei zwei Collie-Wurfgeschwistern.

Wien. Tierärztl. Mschr. 54, 92-100.

SCHNEIDER, M. (1984):

Die Hüftgelenksdysplasie und ihre züchterische Bekämpfung beim Leonberger Hund.

Hohenheim, Univ., Diss.

SCHOOP, E., R. WITT u. U. GLOWOLLA (1992):

Benutzernavigation im Hypermedia Lehr-/Lernsystem HERMES.

In: SCHOOP, E., R. WITT u. U. GLOWOLLA [Hrsg.]: Hypertext und Multimedia: Neue Wege in der computerunterstützten Aus- und Weiterbildung.

Springer, Heidelberg, 149-166.

- SCHOR, N.F., P. TROEN, S. ADLER, J.G. WILLIAMS, S.L. KANTER, D.E. MAHLING, B. SORROWS, I. SKOGSEID u. G.M. BERNIER JR (1995):
Integrated case studies and medical decision making: a novel, computer-assisted bridge from the basic sciences to the clinics.
Acad. Med. 70, 814-817.
- SCHULMEISTER, R. (1997):
Grundlagen hypermedialer Lernsysteme: Theorie-Didaktik-Design. 2. Aufl.
Addison-Wesley, Bonn.
- SEIFERLE, E. (1983):
Irrwege der modernen Rassehundezucht.
In: SKG Bern (Hrsg.): 100 Jahre Kynologische Gesellschaft SKG Bern.
Bern, 80-89.
- SHORT, A. (1994):
Computer-based Learning in Veterinary Education: Clive.
CTICM Update 5, 8.
- SINIBALDI, K.R. (1979):
Cleft Palate.
Vet. Clin. North Amer. Small Anim. Pract. 9, 245-257.
- SMITH, K.W. (1973):
Legg-Perthes' Disease.
Vet. Clin. North Amer. Small Anim. Pract. 1, 479-487.
- SMITH, C.W. (1991):
Osteochondrosis in the Dog - Diagnosis, Treatment, and Prognosis.
Canine Pract. 16, S. 15-22.

SMITH, F. (1992):

Computer Assisted Learning in Veterinary Medicine.

In: Computer Assisted Learning: Into the clinical Curricula.

Bristol, 14-18.

STEENS, R.B. (1999):

Untersuchungen zur Entwicklung eines computergestützten Lernprogrammes zum Thema Helminthologie bei Hund und Katze.

Berlin, Freie Univ., Fachber. Veterinärmed., Diss.

STOCKARD, C.R. (1936):

An hereditary lethal for localized motor and preganglionic neurones with resulting paralysis in the dog.

Amer. J. anat. 59, 1.

STOCKE, N. (1999):

Entwicklung des multimedialen Lernprogramms "Der ZytoVet" fuer die veterinaermedizinische Zytologie bei Hund und Katze.

München, Ludwig-Maximilians-Univ., Tierärztl. Fak., Diss.

STRZEBKOWSKI, R. (1997):

Realisierung von Interaktivität und Multimedialen Präsentationstechniken.

In: ISSING, L. u. P. KLIMSA (Hrsg.): Information und Lernen mit Multimedia.

Psychologie Verlags Union, Weinheim, 268-303.

TERGAN, S-O. (1997):

Hypertext und Hypermedia: Konzeption, Lernmöglichkeiten, Lernprobleme.

In: ISSING, L. u. P. KLIMSA (Hrsg.): Information und Lernen mit Multimedia.

Psychologie Verlags Union, Weinheim, 122-137.

TERRET, M. (1992):

Evaluation of Computer-Assisted Learning (CAL).

In: Computer Assisted Learning: Into the clinical Curricula.

Bristol, 1-4.

TEUNISSEN, G.H.B. (1985):

Angeborene Dislokation des Ellbogengelenkes.

Kleintier-Prax. 30, 11-14.

TIEMANN, G. u. A. WOCKE-DAUME (1983):

Untersuchungen zur Hüftgelenksdysplasie beim Deutschen Boxer.

Kleintier-Prax. 28, 303-310.

Tierschutzgesetz

Vom 01.06.1998

TOREL, M. (1996):

Aktuelle Notizen über die Hüftgelenksdysplasie beim Hund.

Tierärztl. Umsch. 51, 455-458.

TRIPP, S.D. u. W. ROBY (1990):

Orientation and Disorientation in a Hypertext Lexicon.

J. Comput.-Based Instruct. 17, 120-124.

TURNWALD, G.H., K.S. BULL, K.M. YOUNG u. D.C. SEELER (1992):

Student Evaluation of Instruction: Implications for Veterinary Medical Education.

J. Vet. Med. Educ. 19, 157-164.

TVEDTEN, H., G. WALTER, J. STICKLE, K. HENKEL u. C. ANDERSON (1993):

Computer-based Instruction versus Instructor-based Instruction of Interpretive Clinical Pathology Case Analysis.

J. Vet. Med. Educ. 20, 157-164.

U.C.I. (2001):

United Kennel Clubs International e.V. (UCI).

Internet: <http://www.u-c-i.de/uci.htm>, Zugriffsdatum: 15.06.2001.

UNZ, D. (1998):

Didaktisches Design für Lernprogramme in der Wissenschaftlichen Weiterbildung.

In: SCHEUERMANN, F., F. SCHWAB u. H. AUGENSTEIN (Hrsg.): Studieren und Weiterbilden mit Multimedia - Perspektiven der Fernlehre in der wissenschaftlichen Aus- und Weiterbildung.

BW Bildung und Wissen, Nürnberg, 308-334.

VALENTINE, B.A., J.N. KORNEGAY u. B.J. COOPER (1989):

Clinical electromyographic studies of canine X-linked muscular dystrophy.

Amer. J. Vet. Res. 50, 2145-2147.

VAUGHAN, L.C. u. D.G.C. JONES (1969):

Congenital Dislocation of the Shoulder Joint in the Dog.

J. Small Anim. Pract. 10, 1-3.

VDH-Zuchtordnung

Vom 23.02.1991

VERBAND FÜR DAS DEUTSCHE HUNDEWESEN (2000):

Geschäftsbericht zum Jahr 2000.

Dortmund: VDH.

WALLACE, M.E. u. A.C. PALMER (1984):

Recessive mode of inheritance in myasthenia gravis in the Jack Russel terrier.

Vet. Rec. 114, 350.

WALZ, P.(1993):

Untersuchung über 25 Jahre Hundezucht im Spiegel relativer Ausstellungsaktivitäten (VDH) sowie über aktuelle Zuchtziele im Hinblick auf "Übertypisierung" und Krankheitsdispositionen.

Hannover, tierärztl. Hochsch., Diss.

WASYLOW, G. (1994):

Eine relationale Datenbank als Schnellinformationssystem für einen parasitologischen Kursus für Studenten der Veterinärmedizin.

Hannover, tierärztl. Hochsch., Diss.

WEBER, U.T. (1992):

Morphologische Studie am Becken von Papillon-Hunden unter Berücksichtigung von Faktoren zur Ätiologie der nichttraumatischen Patellaluxation nach medial.

Zürich, Univ., Diss.

WEGNER, W. (1979):

Tierschutzforderungen an den Züchter und Halter von Hunden und Katzen. Vortrag auf dem VI. Deutschen Tierschutzkongreß, München 1979.

Du-und-das-Tier 9, 116-117.

WEGNER, W. (1979a):

Tierschutzrelevante Erbmängel bei Hunden und Katzen.

Tierärztl. Prax. 7, 361-366.

WEGNER, W. (1981):

Knickruten beim Fila Brasileiro Kurzmitteilung.

Berl. Münch. Tierärztl. Wschr. 94, 155-156.

WEGNER, W. (1981a):

Perversionen der Hundezucht Moderne Züchtung vernachlässigt die Natur der Tiere.

Umschau in Wissenschaft und Technik 81, 679-682.

WEGNER, W. (1982):

Sünden und Segen der Hundezucht.

Tier-extra 4, 44-46.

WEGNER, W.(1983):

Höchste Zeit zum Umdenken.

Das Tier, 1983, Nr. 9, 62-63.

WEGNER, W. (1983a):

Zuchthygienische Maßnahmen zur Verhütung von Defekten und Dispositionen.

Prakt. Tierarzt 64, 934-935.

WEGNER, W.(1984):

Rassehundezucht wie sie ist - und wie sie sein sollte.

Hunde-Journal, 1984, Nr. 52, 24-26.

WEIDENMANN, B. (1997):

Abbilder in Multimedia-Anwendungen.

In: ISSING, L. u. P. KLIMSA [Hrsg.]: Information und Lernen mit Multimedia.

Psychologie Verlags Union, Weinheim, 104-121.

WENTINK, G.H., J.S. VAN DER LINDE-SIPMAN, A.E.F.H. MEIJER, H.A.C. KAMPHUISEN, C.J.A.H.V. VAN VORSTENBOSCH, W. HARTMAN u. H.J. HENDRIKS (1972):

Myopathy with a Possible Recessive X-Linked Inheritance in a litter of Irish Terriers.

Vet. Pathol. 9, 328-349.

WIESNER, E. u. S. WILLER (1983):

Lexikon der Genetik der Hundkrankheiten.

Karger Verlag, Basel.

WIESNER, E. u. S. WILLER (1993):

Genetische Beratung in der tierärztlichen Praxis.

Gustav Fischer Verlag, Jena, Stuttgart.

WILSON, J.W., H.J. KURTZ, H.W. LEIPOLD u. G. E. LEES (1979):

Spina bifida in the dog.

Vet. Pathol. 16, 165-179.

WOODROW, J.E.J. (1991):

A Comparison of four Computer Attitude Scales.

J. Educ. Comp. Res. 7, 165-187.

WORMEK, A. u. G. MINKUS (1996):

Das Internet als Kommunikationsmedium in der Veterinärmedizin.

Tierärztl. Prax. 24, 426-431.

WRONNA, M. (1993):

Krankheitsdispositionen bei den deutschen Hunderassen unter Berücksichtigung des Rassestandards.

München, Ludwig-Maximilians-Univ., Tierärztl. Fak., Diss.

XAKELLIS, G.C. u. C. GJERDE (1990):

Evaluation by second-year medical students of their computer-aided instruction.

Acad. Med. 65, 23-26.

9 Anhang

9.1 Für die Erstellung des Lernprogramms „Erbliche Erkrankungen des Hundes – Gelenke, Knochen, Muskulatur“ verwendete Lehrmittel

9.1.1 Lehrbücher

BAATZ, M. u. M. BAATZ (1996):

Hunde.

BLV Verlagsgesellschaft mbH, München.

BOJRAB, M.J. (1998):

Current techniques in small animal surgery. 4. Aufl.

Williams & Wilkins, Baltimore, Md.

CLARK, A. Rogers u. A.H. BRACE (1995):

Kynos großer Hundeführer.

Kynos Verlag, Mürlenbach / Eifel:.

EFFEM GMBH (1995):

Die Hüftgelenksdysplasie des Hundes.

Effem GMBH, Verden/Aller.

FICUS, H.J (1990):

Hüftgelenksdysplasie bei Hunden.

Enke Verlag, Stuttgart.

FREUDIGER, U., H.-J. CHRISTOPH u. M. ALEF (1993):

Klinik der Hundekrankheiten. 2. Aufl.

Fischer Verlag, Jena.

HERZOG, A. (1995):

Klinische Zytogenetik der Haustiere.

JF Lehmanns Fachbuchhandlung, Gießen.

KRÄMER, E.-M. (1995):

Der Kosmos Hunde Führer.

Franckh-Kosmos, Stuttgart.

LJUNGGREN, G. (1967):

Legg-Perthes-disease in the dog.

Acta Orthopaedica Scandinavica.

Supplementum No. 95.

Munksgaard Copenhagen.

NICHOLAS, F.W. (1996):

Introduction to Veterinary Genetics.

Oxford Univ. Press, Oxford.

NIEMAND, H.G. u. P.F. SUTER (1994):

Praktikum der Hundeklinik. 8.Aufl.

Blackwell-Wiss.-Verl., Berlin.

SCHEBITZ, H. u. H. WILKENS (1986):

Atlas der Röntgenanatomie von Hund und Katze. 4. Aufl.

Parey, Berlin, Hamburg.

SCHNEIDER-LEYER, E. (1959):

Welcher Hund ist das?

Franckh, Stuttgart.

SILBERSIEPE, E., E. BERGE u. H. MÜLLER (1986):

Lehrbuch der speziellen Chirurgie für Tierärzte und Studierende. 16. Aufl.

Enke, Stuttgart.

SLATTER, D.H. (1993):

Textbook of small animal surgery. 2. Aufl.

W.B. Saunders, Philadelphia.

WEGNER, W. (1995):

Kleine Kynologie

Terra-Verlag, Konstanz.

WIESNER, E. u. S. WILLER (1983):

Lexikon der Genetik der Hundkrankheiten.

Karger, Basel.

WIESNER, E. u. S. WILLER (1993):

Genetische Beratung in der tierärztlichen Praxis.

G. Fischer, Jena.

9.1.2 Dissertationen

CLAUß, S. (1991):

Ein Beitrag zur Panostitis des Hundes.

München, Tierärztl. Fak. der Univ. München, Vet. Med. Diss.

GRUßLER, W. (1989):

Analyse von systematischen Umwelteinflüssen auf die Hüftgelenksdysplasie beim Deutschen Schäferhund in der Bundesrepublik Deutschland.

München, Tierärztl. Fak. der Univ. München, Vet. Med. Diss.

HARHOFF-RIEPE, L. (1997):

Die Übertragbarkeit des F.C.I.-Bewertungssystems zur Beurteilung der Hüftgelenksdysplasie kleiner und mittelgroßer Hunderassen unter besonderer Berücksichtigung des Norberg-Winkels.

Berlin, Freie Univ., Fachbereich Veterinärmed., Diss.

HEINEN, H. (1976):

Untersuchungen über Häufigkeit und Vorkommen von Erbkrankheiten und Krankheiten mit erblich bedingter Disposition beim Hunde.

Gießen, Univ., Veterinärmed. Fak., Diss.

HELMER, S. (1996):

Die Hüftgelenksdysplasie in der Spanielpopulation des österreichischen Kynologenverbandes – eine Übersicht von 1984 bis 1994.

Wien, Univ., Diss.

KREMPL, H. (1985):

Untersuchungen über die Hüftgelenksdysplasie in einer Hovawartpopulation.

Wien, Univ., Diss.

MEYER-LINDENBERG, A. (1991):

Angeborene und erworbene Erkrankungen des Ellbogengelenks beim Hund. Häufigkeit, Diagnostik und Behandlungsergebnisse der Jahre 1985 bis 1989.

Hannover, tierärztl. Hochsch., Diss.

PÖTSCHER, L. (1991):

Selektionsmaßnahmen gegen Hüftgelenksdysplasie (HD) in einer Hovawartpopulation.

Wien, Univ., Diss.

REGULA, G. (1997):

Untersuchungen zur Darstellung und Vermittlung von Wissen aus der Fortpflanzungskunde beim Rind in einem computergestützten Lernprogramm unter besonderer Berücksichtigung der Effektivität und Akzeptanz dieses Lehrmediums bei den Nutzern.

Berlin, Freie Univ., Fachbereich Veterinärmed., Diss.

SCHMERAK, P. (1992):

Populationsgenetische Aspekte der Hüftgelenksdysplasie (HD) des Hundes.

Wien, Univ., Diss.

SCHNEIDER, M. (1984):

Die Hüftgelenksdysplasie und ihre züchterische Bekämpfung beim Leonberger Hund.

Berlin, Freie Univ., Fachbereich Veterinärmed., Diss.

SCHRÖDER, K. (1993):

Populationsgenetische Untersuchungen zur Hüftgelenksdysplasie und Chondrodystrophie beim Beagle.

Wien, Univ., Diss.

SCHWARZ, J. (1989):

Genetisch-statistische Analyse der Hüftgelenksdysplasie beim Deutschen Schäferhund.

München, Tierärztl. Fak. der Univ. München, Vet. Med. Diss.

SIMON, R. (1998):

Tierschutzrelevante Krankheitsdispositionen ausgewählter ausländischer Hunderassen unter besonderer Berücksichtigung der Rassestandards und der Zuchtordnungen.

München, Tierärztl. Fak. der Univ. München, Vet. Med. Diss.

TSCHAPKA, H.P. (1993):

Die Beziehung zwischen dem Norbert/Olsson-Winkel, den sekundären Veränderungen und dem Hüftgelenksdysplasie-Befund bei verschiedenen Hunderassen.

Wien, Univ., Diss.

WANIVENHAUS, G. (1995):

Verlaufsuntersuchung zur Panostitis eosinophila des Hundes unter besonderer Berücksichtigung der Tonsillektomie.

Wien, Univ., Diss.

WESCHE, H.-J. (1963):

Hüftgelenkserkrankungen bei verschiedenen Hunderassen unter besonderer Berücksichtigung der Hüftgelenksdysplasie.

Hannover, tierärztl. Hochsch., Diss.

WINDISCH, E. (1983):

Genetisch-statistische Analyse der Hüftgelenksdysplasie beim Hovawart und beim Boxer.

München, Tierärztl. Fak. der Univ. München, Vet. Med. Diss.

ZANKEL, M. (1994):

Die Verbreitung und züchterische Bekämpfung der Hüftgelenksdysplasie beim Airedale Terrier.

Berlin, Freie Univ., Fachbereich Veterinärmed., Diss.

9.1.3 Zeitschriftenartikel

Die Zeitschriftenartikel zum Lernprogramm „Erbliche Erkrankungen des Hundes“ selbst stehen kapitelweise zum Ausdrucken auf CD-ROM zur Verfügung.

9.2 Fragebögen

9.2.1 Fragebogen 1

Bitte beantworten Sie uns zunächst ein paar Fragen zu Ihrer Person. Selbstverständlich erfolgt die Auswertung dieser Daten anonym.

Alter: _____

Geschlecht: Y weiblich Y männlich

Student Tierarzt Züchter andere: _____

Wenn Student, welches Semester? _____

Besitzen Sie einen Computer? Y Ja Y nein

Wie häufig benutzen Sie einen Computer?

Y gar nicht Y 1 – 2 mal im Jahr Y 3 – 4 mal im Jahr
Y mehrmals monatlich Y mehrmals wöchentlich Y täglich

Welche Art von Programmen nutzen Sie?

Y Textverarbeitung Y Tabellenkalkulation Y Graphikprogramme
Y Datenbank Y Programmiersprachen Y Praxisverwaltung
Y Computerspiele Y gar keine Y andere: _____

Haben Sie einen Internetzugang? Y ja Y nein

Wie oft surfen Sie im Internet?

Y täglich Y wöchentlich Y monatlich
Y jährlich Y gar nicht

Welchen Browser benutzen Sie?

Internet Explorer Y
Netscape Navigator Y
Andere _____

Welche Version des Browsers nutzen Sie? _____

Haben Sie schon einmal mit einem computergestützten Lernprogramm gearbeitet?

Y ja Y nein Y welches Programm? _____

Hätten Sie Interesse daran, mit diesem Programm zu arbeiten? Y ja Y nein

Wie finden Sie den Aufbau dieses Programms?

Y sehr gut Y gut Y befriedigend Y ausreichend Y schlecht

Denken Sie, dass Sie mit diesem Programm zurechtkommen würden? Y ja Y nein

Vielen Dank für Ihre Mithilfe!

9.2.2 Fragebogen 2

Nachdem Sie mit dem Computerprogramm über genetisch bedingte Erkrankungen des Skelettsystems beim Hund gearbeitet haben, bitten wir Sie, uns zu helfen, indem Sie einige Fragen zu Ihrem Eindruck von diesem Programm beantworten.

Welche Reaktionen hat das Lernprogramm bei Ihnen ausgelöst?

	Überhaupt nicht	wenig	etwas	stark	sehr stark
Neugierde	Y	Y	Y	Y	Y
Frustration	Y	Y	Y	Y	Y
Interesse	Y	Y	Y	Y	Y
Langeweile	Y	Y	Y	Y	Y
Herausforderung	Y	Y	Y	Y	Y
Spaß	Y	Y	Y	Y	Y

Wie gut ist das Programm Ihrer Meinung nach dazu geeignet, die folgenden Ziele zu erreichen?

Lernen von reinem Faktenwissen

Y sehr gut Y gut Y befriedigend Y ausreichend Y schlecht

Verständnis von Grundlagen und Zusammenhängen

Y sehr gut Y gut Y befriedigend Y ausreichend Y schlecht

Problembezogenes Denken und Entscheidungshilfe für die Praxis

Y sehr gut Y gut Y befriedigend Y ausreichend Y schlecht

Motivation zu weitergehendem Selbststudium

Y sehr gut Y gut Y befriedigend Y ausreichend Y schlecht

Wie gut ist dieses Programm geeignet, um als Anfänger etwas über das Thema zu erfahren?

Y sehr gut Y gut Y befriedigend Y ausreichend Y schlecht

Wissen aufzufrischen?

Y sehr gut Y gut Y befriedigend Y ausreichend Y schlecht

eine Information gezielt nachzuschlagen?

Y sehr gut Y gut Y befriedigend Y ausreichend Y schlecht

Wie hat Ihnen das Lernprogramm insgesamt gefallen?

Y sehr gut Y gut Y befriedigend Y ausreichend Y schlecht

Wie lange haben Sie ungefähr für die Bearbeitung des Lernprogramms gebraucht?

_____ min. War das Y zu kurz Y angemessen Y zu lang?

Wie beurteilen Sie den Schwierigkeitsgrad dieses Lernprogramms?

Y extrem Y schwer Y mittel Y leicht Y zu leicht

War die Sprache verständlich?

Y sehr gut Y gut Y befriedigend Y ausreichend Y schlecht

War die Schrift gut lesbar?

Y sehr gut Y gut Y befriedigend Y ausreichend Y schlecht

Wie gefiel Ihnen der Hintergrund?

Y sehr gut Y gut Y befriedigend Y ausreichend Y schlecht

Und das Layout?

Y sehr gut Y gut Y befriedigend Y ausreichend Y schlecht

Wie beurteilen Sie die Bedienbarkeit des Programms?

Y sehr gut Y gut Y befriedigend Y ausreichend Y schlecht

Was könnte man hier besser machen?

Was finden Sie an diesem Programm besonders gut?

Was finden Sie besonders schlecht?

Haben Sie noch weitere Anregungen zur Verbesserung des Programms?

Vielen Dank für Ihre Mitarbeit!

9.2.3 Fragebogen 3²

Bitte kreuzen Sie auf diesem Fragebogen an, wie sehr Sie den folgenden Aussagen zustimmen.

1= trifft überhaupt nicht zu 2= trifft nicht zu 3= neutral 4=trifft zu 5= trifft absolut zu

	Trifft überhaupt nicht zu	Trifft nicht zu	Neutral	Trifft zu	Trifft absolut zu

² Für die Auswertung wurde der Fragebogen so umkodiert, dass hohe Punktzahlen eine positive Einstellung gegenüber Computern bedeuten.

1. Computer machen mir überhaupt keine Angst	1	2	3	4	5
2. An einem Computer zu arbeiten würde mich sehr nervös machen.	1	2	3	4	5
3. Ich fühle mich eingeschüchtert, wenn andere über Computer sprechen	1	2	3	4	5
4. Ich bin Computern gegenüber abneigend und feindselig eingestellt.	1	2	3	4	5
5. Es würde mir gar nichts ausmachen, einen Computerkurs zu machen.	1	2	3	4	5
6. Computer bewirken, dass ich mich nicht wohl fühle.	1	2	3	4	5
7. Ich würde mich in einem Computerkurs wohl fühlen.	1	2	3	4	5
8. Wenn ich daran denke, einen Computer zu benutzen, bekomme ich ein ungutes Gefühl.	1	2	3	4	5
9. Ich würde mich dabei wohl fühlen, mit einem Computer zu arbeiten.	1	2	3	4	5
10. Computer bewirken, daß ich mich unsicher fühle und durcheinander bin.	1	2	3	4	5
11. Ich bin nicht begabt mit Computern.	1	2	3	4	5
12. Im allgemeinen würde ich es in Ordnung finden, ein neues Problem am Computer anzugehen.	1	2	3	4	5
13. Ich glaube nicht, daß ich komplizierte Dinge am Computer machen würde.	1	2	3	4	5
14. Ich bin sicher, ich könnte mit Computern arbeiten.	1	2	3	4	5
15. Ich bin nicht der Typ, der am Computer gut ist.	1	2	3	4	5
16. Ich bin sicher, ich könnte eine Programmiersprache lernen.	1	2	3	4	5
17. Ich denke, es würde mir sehr schwer fallen, einen Computer zu benutzen.	1	2	3	4	5
18. Ich glaube in einem Computerkurs gute Noten bekommen zu können.	1	2	3	4	5
19. Ich glaube nicht, daß ich in einem Computerkurs zurechtkommen könnte.	1	2	3	4	5
20. Ich habe viel Selbstvertrauen, wenn es darum geht, mit Computern zu arbeiten.	1	2	3	4	5
21. Ich würde gern am Computer arbeiten.	1	2	3	4	5
22. Die Herausforderung, mit einem Computer Probleme zu lösen, spricht mich nicht an.	1	2	3	4	5

23. Ich glaube, mit Computern zu arbeiten, würde Spaß machen und anregend sein.	1	2	3	4	5
24. Ein Problem am Computer zu lösen, reizt mich nicht.	1	2	3	4	5
25. Wenn ich Computerprobleme habe, die ich nicht sofort lösen kann, würde ich so lange daran arbeiten, bis ich die Lösung habe.	1	2	3	4	5
26. Ich kann nicht verstehen, wie manche Leute so viel Zeit damit verbringen können, am Computer zu arbeiten, und dabei noch Spaß zu haben scheinen.	1	2	3	4	5
27. Wenn ich einmal angefangen habe, am Computer zu arbeiten, fällt es mir schwer, wieder aufzuhören.	1	2	3	4	5
28. Ich werde so wenig wie möglich mit Computern arbeiten.	1	2	3	4	5
29. Wenn ich nach der Arbeit am Computer noch ein ungelöstes Problem habe, denke ich später noch weiter darüber nach.	1	2	3	4	5
30. Es macht mir keinen Spaß, mit anderen über Computer zu reden.	1	2	3	4	5

9.3 Weitere Ergebnisse zur statistischen Auswertung der Akzeptanz eines vorliegenden Lernprogramms

Tabelle 17: Mittelwerte und Standardabweichung der Reaktion auf die Arbeit mit dem Lernprogramm; Skala von 1 (sehr stark) bis 5 (überhaupt nicht) (n=299)

	\bar{x}	s	min	max
Neugierde	2,4	0,84	1	5
Interesse	2,4	0,79	1	5
Herausforderung	3,2	0,96	1	5
Spaß	2,8	0,91	1	5
Frustration	4,6	0,76	1	5
Langeweile	4,3	0,86	1	5

Tabelle 18: Erfahrung im Umgang mit verschiedenen Computerprogrammen bei den Testpersonen (n=299)

Programmtyp	Ja	Nein
Textverarbeitung	255 (85,3%)	44 (14,7%)
Tabellenkalkulation	64 (21,4%)	235 (78,6%)
Graphik	73 (24,4%)	226 (75,6%)
Datenbank	58 (19,4%)	241 (80,6%)
Programmiersprache	19 (6,4%)	280 (93,6%)
Praxisverwaltung	20 (6,7%)	279 (93,3%)
Computerspiele	94 (31,4%)	205 (68,6%)

Tabelle 19: Beurteilung von Neugierde, Interesse, Spaß, Herausforderung und Langeweile durch weibliche (n=244) und männliche (n=56) Testpersonen

		Überhaupt nicht	Wenig	Etwas	Stark	Sehr stark	Keine Angabe
Neugierde	Weiblich	3 (1,2%)	10 (4,1%)	83 (34,2%)	95 (39,1%)	27 (11,1%)	25 (10,3%)
	Männlich	3 (5,6%)	4 (7,4%)	19 (35,2%)	20 (37%)	3 (5,6%)	5 (9,3%)
Interesse	Weiblich	1 (0,4%)	8 (3,3%)	82 (33,7%)	96 (39,5%)	32 (13,2%)	24 (9,9%)
	Männlich	0	7 (13%)	16 (29,6%)	23 (42,6%)	4 (7,4%)	4 (7,4%)
Spaß	Weiblich	9 (3,7%)	29 (11,9%)	101 (41,6%)	63 (25,9%)	12 (4,9%)	29 (11,9%)
	Männlich	3 (5,6%)	10 (18,5%)	20 (37%)	13 (24,1%)	3 (5,6%)	5 (9,3%)
Herausforderung	Weiblich	24 (9,9%)	49 (20,2%)	103 (42,4%)	30 (12,3%)	9 (3,7%)	28 (11,5%)
	Männlich	1 (1,8%)	12 (22,2%)	25 (46,3%)	7 (13%)	4 (7,4%)	5 (9,3%)
Langeweile	Weiblich	118 (48,5%)	61 (25,1%)	26 (10,7%)	5 (2,1%)	3 (1,2%)	30 (12,5%)
	Männlich	19 (35,2%)	21 (38,9%)	9 (16,7%)	0	0	5 (9,3%)
Frustration	Weiblich	149 (61,3%)	47 (19,3%)	12 (4,9%)	3 (1,2%)	1 (0,4%)	31 (12,8%)
	Männlich	28 (51,8%)	14 (25,9%)	5 (9,3%)	2 (3,7%)	0	5 (9,3%)

9.4 Nomenklatur der Rassen

Gruppe 1: Hütehunde und Treibhunde (ausgenommen Schweizer Sennenhunde)

Sektion 1: Schäferhunde

Sektion 2: Treibhunde (ausgenommen Schweizer Sennenhunde)

Gruppe 2: Pinscher und Schnauzer, Molosser, Schweizer Sennenhunde

Sektion 1: Pinscher u. Schnauzer

Sektion 1.1: Pinscher

Sektion 1.2: Schnauzer

Sektion 1.3: Smoushond

Sektion 2: Molosser

Sektion 3: Schweizer Sennenhunde

Sektion 4: Andere Rassen

Gruppe 3: Terrier

Sektion 1: Hochläufige Terrier

Sektion 2: Niederläufige Terrier

Sektion 3: Bullartige Terrier

Sektion 4: Zwerg-Terrier

Gruppe 4: Dachshunde

Gruppe 5: Spitze und Hunde vom Urtyp

Sektion 1: Nordische Schlittenhunde

Sektion 2: Nordische Jagdhunde

Sektion 3: Nordische Wach- und Hütehunde

Sektion 4: Europäische Spitze

Sektion 5: Asiatische Spitze und verwandte Rassen

Sektion 6: Urtyp

Sektion 7: Urtyp – Hunde zur jagdlichen Verwendung

Sektion 8: Jagdhunde vom Urtyp mit einem Ridge auf dem Rücken

Gruppe 6: Laufhunde, Schweißhunde und verwandte Rassen

Sektion 1: Laufhunde

Sektion 1.1: große Laufhunde

Sektion 1.2: mittelgroße Laufhunde

Sektion 1.3: kleine Laufhunde

Sektion 2: Schweißhunde

Sektion 3: verwandte Rassen

Gruppe 7: Vorstehhunde

Sektion 1: kontinentale Vorstehhunde

Sektion 1.1: Typ <<Braque>>

Sektion 1.2: Typ <<Spaniel>>

Sektion 1.3: Typ <<Griffon>>

Sektion 2: Britische und irische Vorstehhunde

Gruppe 8: Apportierhunde – Stöberhunde – Wasserhunde

Sektion 1: Apportierhunde

Sektion 2: Stöberhunde

Sektion 3: Wasserhunde

Gruppe 9: Gesellschafts- und Begleithunde

Sektion 1: Bichons und verwandte Rassen

Sektion 1.1: Bichons

Sektion 1.2: Coton de Tuléar

Sektion 1.3: Petit chien lion

Sektion 2: Pudel

Sektion 3: kleine belgische Hunderassen

Sektion 3.1: Griffons

Sektion 3.2: Petit Brabancon

Sektion 4: Haarlose Hunderassen

Sektion 5: Tibetische Hunderassen

Sektion 6: Chihuahua

Sektion 7: Englische Gesellschaftspaniel

Sektion 8: Japanische Spaniel und Pekingesen

Sektion 9: Kontinentale Zwergspaniel

Sektion 10: Kromfohrländer

Sektion 11: kleine doggenartige Hunde

Gruppe 10: Windhunde

Sektion 1: Langhaarige oder befederte Windhunde

Sektion 2: Rauhaarige Windhunde

Sektion 3: Kurzhaarige Windhunde

Danksagung

Herrn Univ.-Prof. Dr.Dr. habil. O. Distl und Herrn Univ.-Prof. Dr. I. Nolte danke ich an dieser Stelle für die Überlassung des Themas und die jederzeit gewährte, freundliche Unterstützung und Beratung bei der Anfertigung dieser Arbeit.

Der Gesellschaft zur Förderung kynologischer Forschung beim Hund (GKF) danke ich für die finanzielle Unterstützung der Arbeit.

Dem Verband für das Deutsche Hundewesen (VDH), und hier besonders Frau Wiegand, danke ich für die jederzeit gewährte freundliche Hilfe und Unterstützung bei allen Fragestellungen während der Erstellung des Programms und der Recherche für die vorliegende Arbeit, sowie für das Überlassen von zahlreichen Fotos und Rasseportraits für das Rassenlexikon.

Auch den Rassezuchtvereinen, die mir Fotos und Portraits der von ihnen betreuten Rassen sowie Informationen zu den Zuchtmaßnahmen zur Verfügung gestellt haben, sie gedankt. Ohne ihre Hilfe wäre die Erstellung eines Rassenlexikons nicht möglich gewesen.

Für die tatkräftige Hilfe bei der Datenaufbereitung und der statistischen Auswertung des Materials bedanke ich mich bei Herrn Dr. H. Hamann und Herrn J. Wrede und für ihre Hilfe bei allen computertechnischen Problemen.

Allen Mitarbeitern des Instituts für Tierzucht und Vererbungsforschung der Tierärztlichen Hochschule Hannover danke ich für die harmonische Zusammenarbeit, die stete Hilfsbereitschaft und Unterstützung.

Tobias, Petra, Peter und meiner Mutter gebührt großer Dank für die kritische Durchsicht der Arbeit.

Besonderer Dank geht an Peter, der mich während der Entwicklung des Programms immer wieder bei der Erstellung des Layouts beraten hat und an meine Mutter, die, obwohl sie fachfremd ist, sich die Mühe gemacht hat, die Texte des Programmes Korrektur zu lesen.

Schließlich gilt mein besonderer Dank meiner ganzen Familie, die mich immer unterstützt hat und mir ein großer moralischer und finanzieller Rückhalt war.