

## 5 Ergebnisse eigener Untersuchungen

### 5.1 Untersuchungen zur erblichen Disposition

#### 5.1.1 Linienzugehörigkeit der erkrankten Haflinger

Von den 82 erkrankten Haflingern stammen 34 aus der Linie N/H, 24 aus der Linie A und 12 aus der Linie M. Die restlichen 12 Pferde entstammen den Linien B, S, St und W und werden im folgenden als Rest zusammengefaßt.

Anzahl der Pferde	Linie				Gesamt
	N/H	A	M	Rest	
absolut	34	24	12	12	82
in%	41,46	29,27	14,63	14,63	100

Tabelle 6: Linienanteile der erkrankten Pferde

Vergleicht man den prozentualen Linien-Anteil der erkrankten Pferde (Abb.3) mit dem prozentualen Linien-Anteil der 1995 im Deckeinsatz stehenden Hengste (Abb.4), so ergibt sich folgendes Bild:

Prozentualer Anteil erkrankter Pferde bezogen auf die Vaterlinie			
N/H	A	M	Rest
41,46	29,27	14,63	14,63

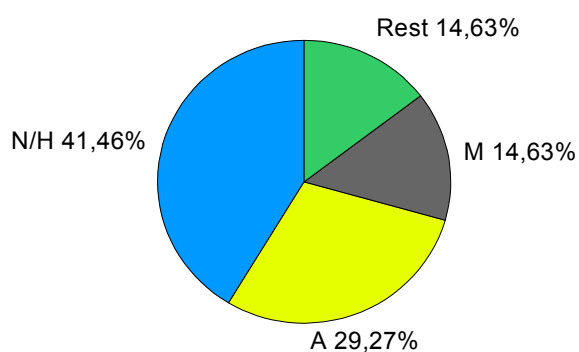


Abbildung 3: Prozentualer Anteil erkrankter Pferde bezogen auf die Vaterlinie

Prozentualer Anteil der 1995 im Deckeinsatz stehenden Zuchthengste der Linie			
N/H	A	M	Rest
20,03	25,35	18,16	36,46

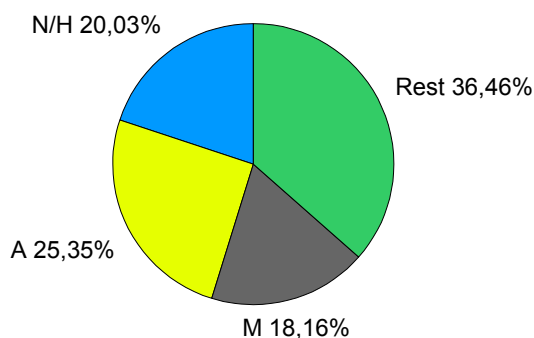


Abbildung 4: Prozentualer Anteil der 1995 im Deckeinsatz stehenden Zuchthengste

Beim Vergleich der beiden Abbildungen fällt bereits an dieser Stelle auf, daß vor allem bei der N/H-Linie der prozentuale Anteil an erkrankten Pferden mit 41,46% deutlich über dem Zuchthengstanteil von 20,03% liegt. Die als Rest zusammengefaßten Linien B, S, ST und W nehmen bei den erkrankten Pferden mit 14,63% einen wesentlich geringeren Anteil ein als bei den Zuchthengsten mit 36,46%.

Die prozentualen Anteile der A- und M-Linie verändern sich im Vergleich der erkrankten Pferde zum Zuchthengstanteil mit 29,27% zu 25,35% und 14,63% zu 18,16% nur in geringem Maße.

## 5.1.2 Stammväter der erkrankten Haflinger

### 5.1.2.1 Stammvater der Linie A

Die nachfolgende Abbildung zeigt den Stammbaum der Linie A. Es handelt sich dabei um einen Teilausschnitt des gesamten Linienstammbaumes. Die Väter der erkrankten Pferde sind unterstrichen. Die hinter den Namen aufgeführte Zahl in Klammern gibt die Auftrittshäufigkeit des Vätertieres an. Die gleiche Darstellungsform findet auch bei den Stammbäumen der Linien M und N/H Anwendung.

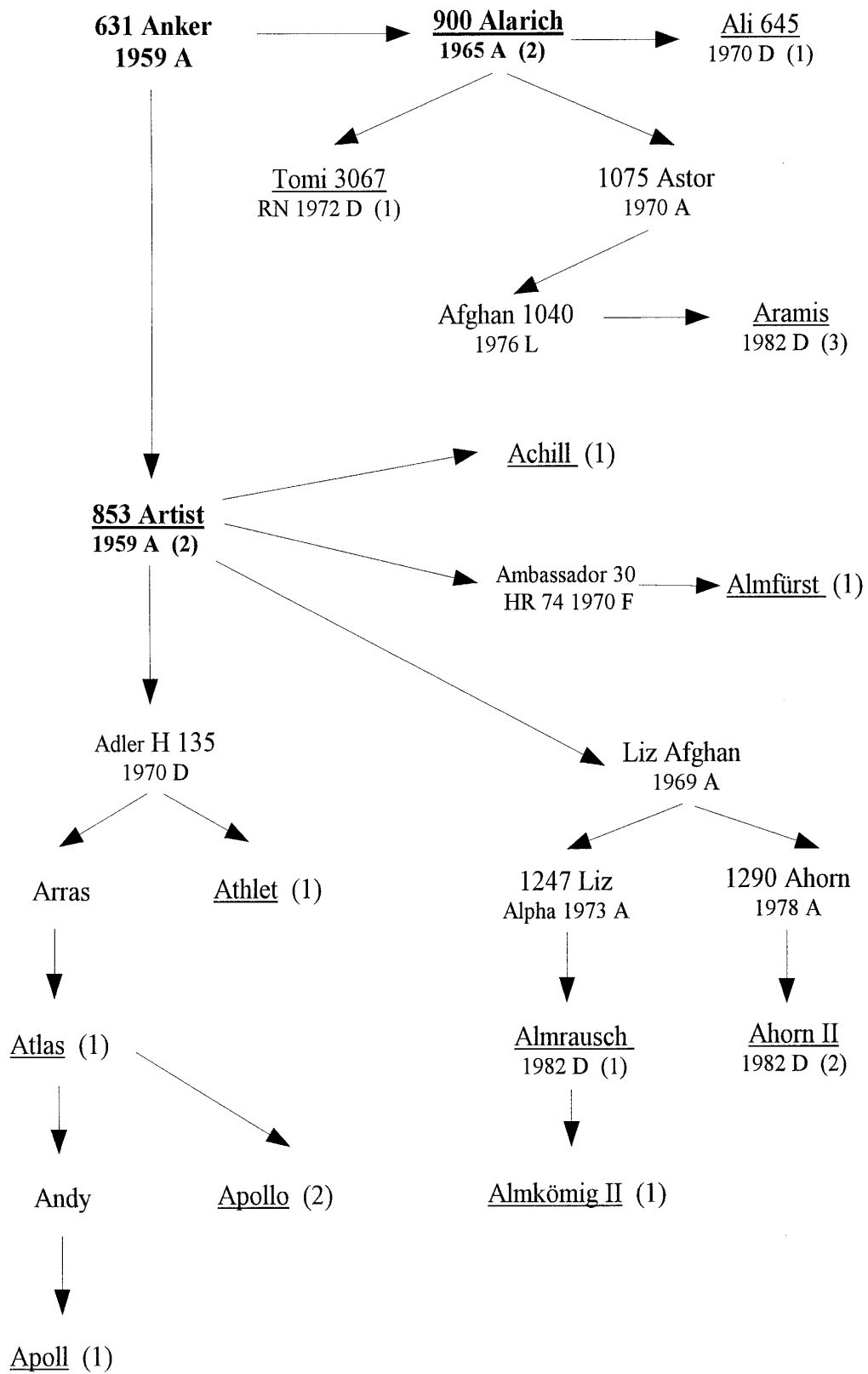


Abbildung 5: Stammbaum der Linie A

Betrachtet man den Stammbaum der Linie A, so wird deutlich, daß 20 der 24 erkrankten Pferde der Linie A von dem Hengst „Anker“ abstammen. 4 Pferde sind auf andere Hengste zurückzuführen, die aus Übersichtlichkeitsgründen nicht im Einzelnen aufgeführt sind.

Stammvater der erkrankten Pferde Linie A	
Anker	Rest
20	4
83,33%	16,67%

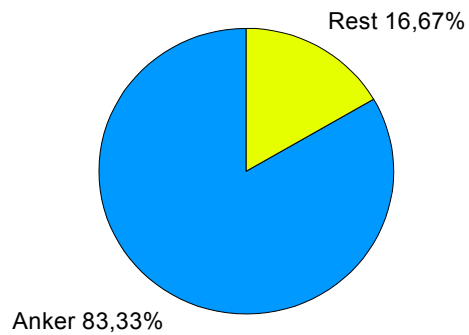


Abbildung 6: Stammvater der erkrankten Pferde Linie A

### 5.1.2.2 *Stammvater der Linie M*

Die nachfolgende Abbildung zeigt den Stammbaum der Linie M.

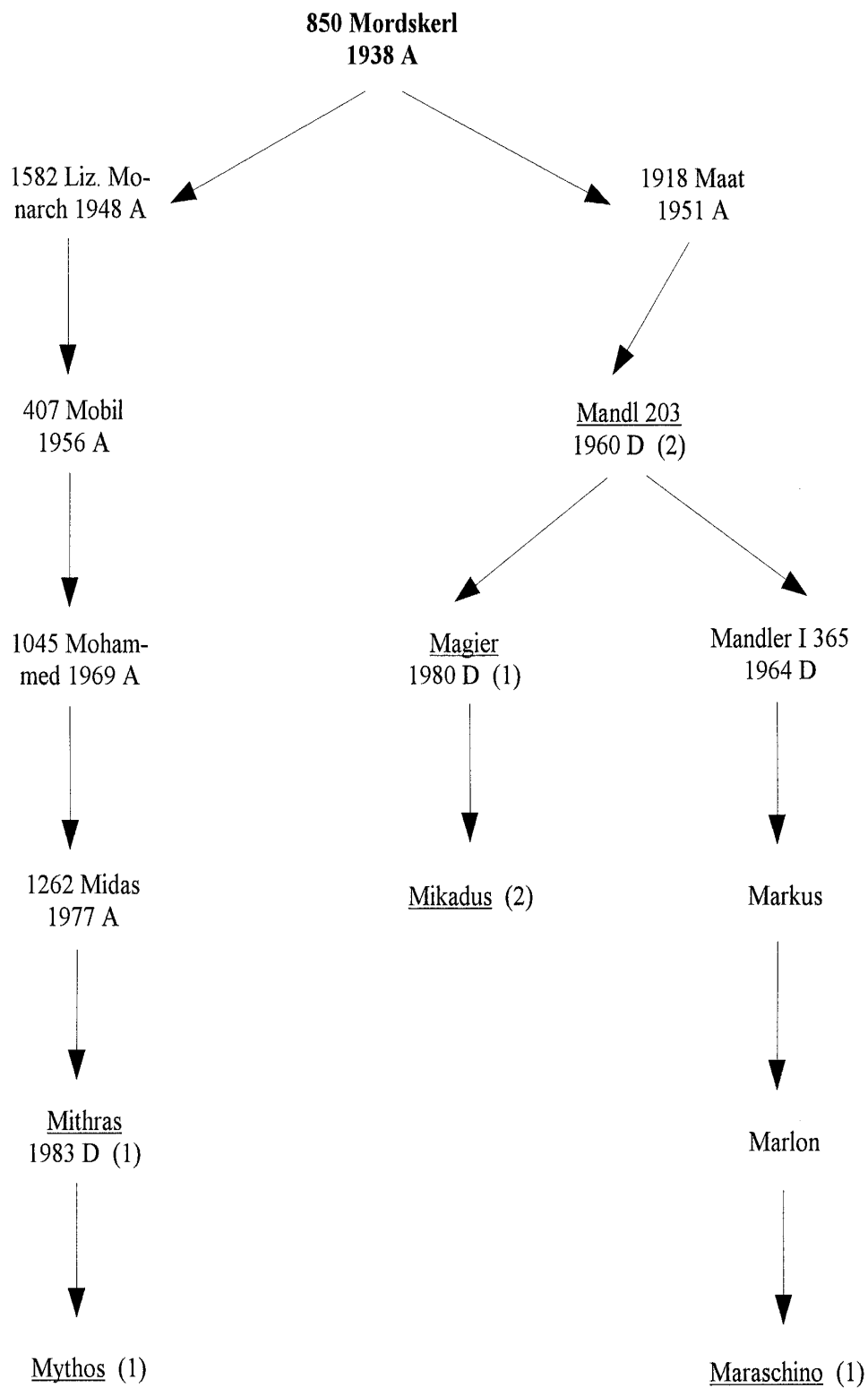


Abbildung 7: Stammbaum der Linie M

Bei der Betrachtung des Stammbaumes der Linie M wird deutlich, daß 8 der 12 erkrankten Pferde der Linie M von dem Hengst „Mordskerl“ abstammen. Die restlichen 4 Pferde verteilen sich auf andere Hengste, die wiederum nicht im Einzelnen aufgeführt sind.

Stammvater der erkrankten Pferde Linie M	
Mordskerl	Rest
8	4
66,67%	33,33%

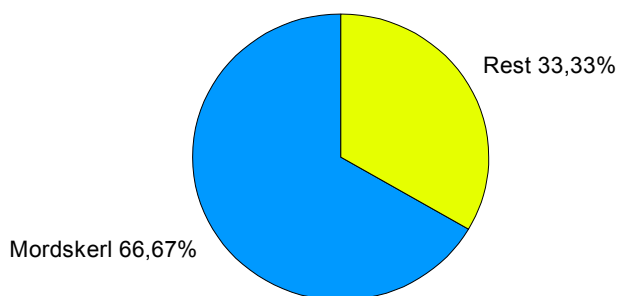


Abbildung 8: Stammvater der erkrankten Pferde Linie M

### 5.1.2.3 *Stammväter der Linie N/H*

Die nachfolgenden Abbildungen zeigen die Stammbäume der Linien H und N.



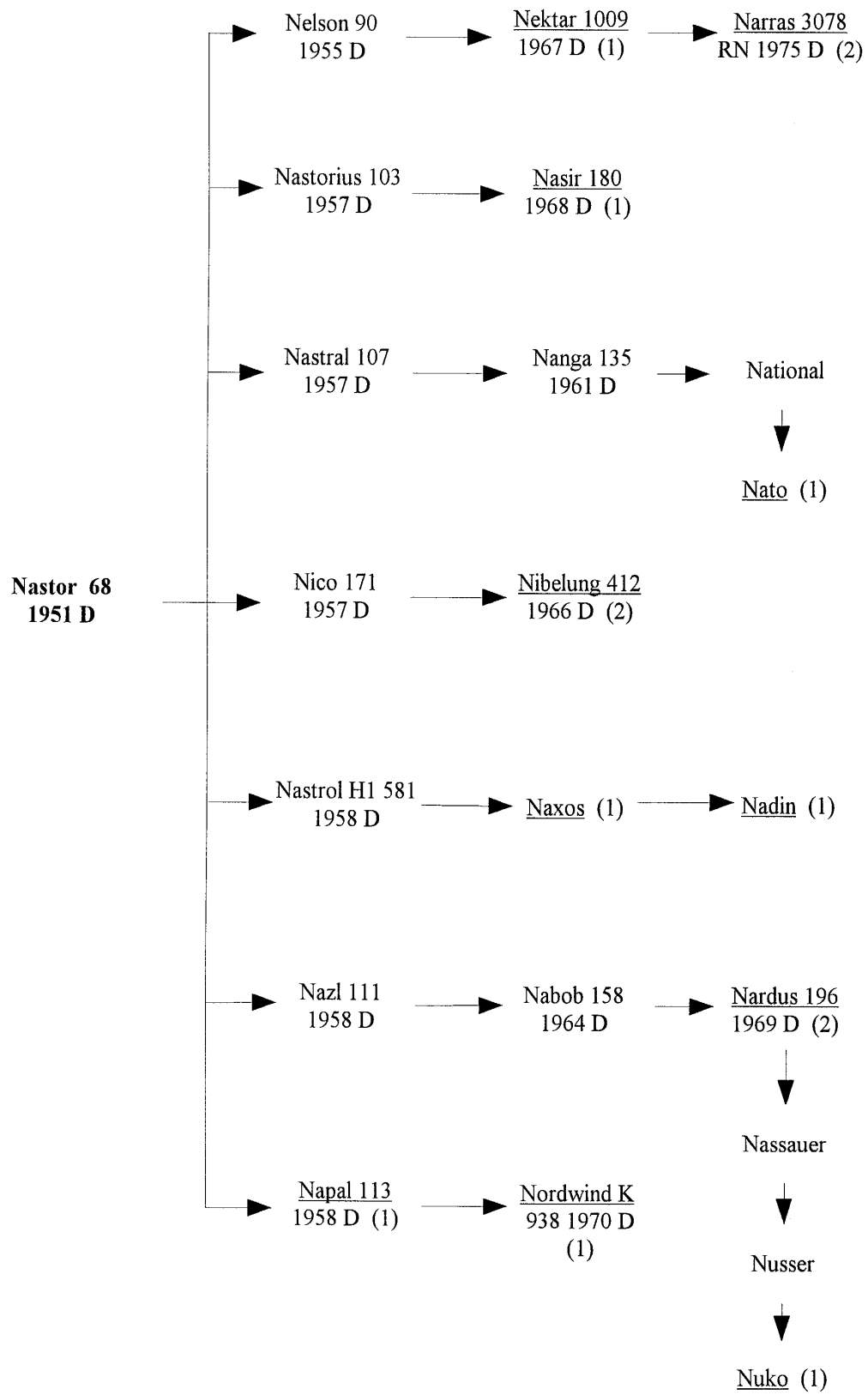


Abbildung 10: Stammbaum der Linie N





### 5.1.3 Verwandtschaftsverhältnisse der erkrankten Haflinger

Die nachfolgende Tabelle zeigt die verwandtschaftlichen Beziehungen der Linien A, M und R zur N/H-Linie unter Berücksichtigung der väterlichen und mütterlichen Hengstlinien.

	Verwandtschaftliche Beziehungen zwischen der Linie N/H und den Linien			
	<b>A (24)</b>	<b>M (12)</b>	<b>Rest (12)</b>	<b>Summe (48)</b>
absolut	16	10	8	34
in%	33,33	20,83	16,67	70,83

Tabelle 7: Verwandtschaftliche Beziehungen zwischen der Linie N/H und den Linien A, M und R

Bei der Betrachtung der väterlichen und mütterlichen Hengstlinien wird deutlich, daß weitaus größere verwandtschaftliche Beziehungen zwischen den erkrankten Pferden und der N/H-Linie bestehen als nach der Betrachtung der reinen Linienzugehörigkeit angenommen werden könnte. Insgesamt 34 Pferde (70,83%) der Linien A, M und R weisen verwandtschaftliche Beziehungen unterschiedlichen Grades zur N/H-Linie auf. Die einzelnen Verwandtschaftsgrade werden in der nachfolgenden Tabelle aufgezeigt.

Verwandtschaftliche Beziehungen der Pferde der Linie A, M und R zu:	Verwandtschaftsgrade			Summe
	Großvater	Ur-Großvater	Ur-Ur-Großvater	
Nastor	2	4	2	8
Hofrat	2	10	0	12
Nastor und Hofrat,				10
davon Nastor	4	2	4	
davon Hofrat	0	6	4	
N/H Linie allg.	4	0	0	4
<b>Summe</b>	12	22	10	34

Tabelle 8: Verwandtschaftsgrade

Wie Tabelle 8 zeigt, weisen 12 Pferde der Linien A, M und R verwandtschaftliche Beziehungen zur N/H-Linie über den Großvater auf. 22 Pferde sind über den Ur-Großvater und 10 Pferde über den Ur-Ur-Großvater mit der N/H-Linie verwandt.

In der Summe aller Pferde, einschließlich der 34 Pferde der N/H-Linie selbst, sind 68 Tiere (82,93%) über die N/H-Linie miteinander verwandt.

## 5.2 Auswertung der erfaßten Daten zur Tumorlokalisation sowie zum Alter und Geschlecht aller erkrankten Pferde und Vergleich mit den Literaturangaben

### 5.2.1 Lokalisation der Tumore

Die Angaben bezüglich der Lokalisation der Tumore sind nach Instituten getrennt in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt.

Lokalisation	Auftrittshäufigkeit							
	Dr. von Bomhard		FU Berlin		Haflinger		Gesamt	
	in %	abs	in %	abs	in %	abs	in %	abs
<b>Haut allgemein</b>	21,79	396	0,00	0	0,00	0	18,41	396
<b>Kopf allgemein</b>	4,90	89	2,61	3	1,83	4	4,46	96
Ohren	3,96	72	11,30	13	7,31	16	4,70	101
Augen / Augenlider	3,14	57	8,70	10	5,02	11	3,63	78
Maul / Nüstern	1,82	33	6,09	7	0,91	2	1,95	42
<b>Hals</b>	5,56	101	4,35	5	3,20	7	5,25	113
<b>Thorax allgemein</b>	3,14	57	1,74	2	0,00	0	2,74	59
Brust / Achsel	16,02	291	16,52	19	19,63	43	16,41	353
<b>Abdomen allgemein</b>	13,26	241	6,09	7	12,33	27	12,78	275
Euter	0,44	8	2,61	3	4,11	9	0,93	20
Präputium / Penis	8,70	158	10,43	12	13,70	30	9,30	200
Leiste / Flanke	2,59	47	2,61	3	2,74	6	2,60	56
<b>Gliedmaßen allgemein</b>	5,28	96	0,00	0	0,00	0	4,46	96
Vordergliedmaßen allg.	3,19	58	5,22	6	2,74	6	3,25	70
Hintergliedmaßen allg.	1,27	23	5,22	6	0,91	2	1,44	31
Knie	2,20	40	2,61	3	2,28	5	2,23	48
Medialer Oberschenkel	2,37	43	9,57	11	20,09	44	4,56	98
<b>Sonstiges</b>	0,39	7	4,35	5	3,20	7	0,88	19
<b>Summe</b>	100	1817	100	115	100	219	100	2151

Tabelle 9: Auftrittshäufigkeiten der einzelnen Lokalisationen

Aus Gründen der Übersichtlichkeit und zur Darstellung etwaiger Unterschiede bezüglich der Lokalisationshäufigkeiten werden die ermittelten Daten im folgenden nach Instituten getrennt aufgelistet und grafisch dargestellt.

Betrachtet man als erstes die Auftrittshäufigkeit insgesamt, so ergibt sich folgende Häufigkeitsverteilung:

Lokalisation	Auftrittshäufigkeit	
	insgesamt	
	in %	abs.
Haut allgemein	18,41	396
Brust / Achsel	16,41	353
Abdomen allgemein	12,78	275
Präputium / Penis	9,30	200
Hals	5,25	113
Ohren	4,70	101
Medialer Oberschenkel	4,56	98
Kopf allgemein	4,46	96
Gliedmaßen allgemein	4,46	96
Augen / Augenlider	3,63	78
Vordergliedmaßen allg.	3,25	70
Thorax allgemein	2,74	59
Leiste / Flanke	2,60	56
Knie	2,23	48
Maul / Nüstern	1,95	42
Hintergliedmaßen allg.	1,44	31
Euter	0,93	20
Sonstiges	0,88	19
Summe	100	2151

**Lokalisationen insgesamt**

Angaben in Prozent

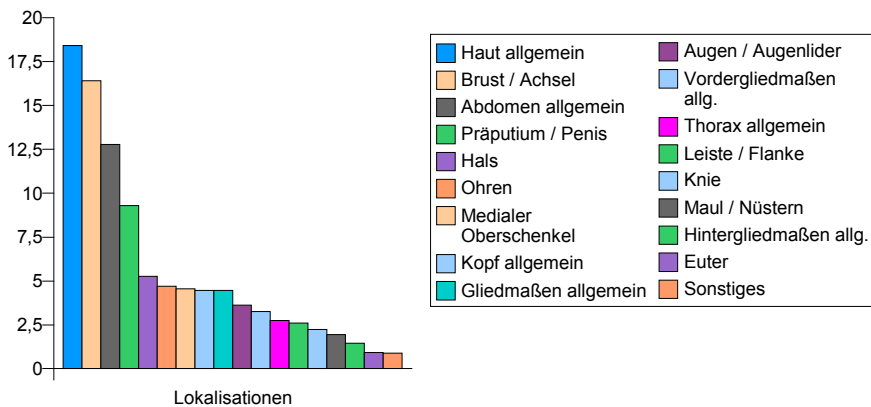


Abbildung 12: Auftretshäufigkeiten insgesamt

Läßt man die Lokalisation **Haut allgemein**, da sie keine wirkliche Lokalisationsangabe beinhaltet, außer Betracht, so ist der Bereich der **Brust** und **Achsel** mit 16,41% die am häufigsten auftretende Lokalisation. Es folgen in absteigender Reihenfolge das **Abdomen** mit 12,78%, das **Präputium** einschließlich des **Penis** mit 9,30%, der **Hals** mit 5,25%, die **Ohren** mit 4,70% sowie der **mediale Oberschenkel** mit 4,56%. Betrachtet man in den vorliegenden Untersuchungen die Auftretshäufigkeiten nach Instituten getrennt, so wird deutlich, daß auch hier Unterschiede in der Häufigkeitsverteilung bestehen. Die nachfolgenden Abbildungen sollen dies verdeutlichen.

Lokalisation	Auftrittshäufigkeit	
	Dr. von Bomhard	
	in %	abs.
Haut allgemein	21,79	396
Brust / Achsel	16,02	291
Abdomen allgemein	13,26	241
Präputium / Penis	8,70	158
Hals	5,56	101
Ohren	3,96	72
Medialer Oberschenkel	2,37	43
Kopf allgemein	4,90	89
Gliedmaßen allgemein	5,28	96
Augen / Augenlider	3,14	57
Vordergliedmaßen allg.	3,19	58
Thorax allgemein	3,14	57
Leiste / Flanke	2,59	47
Knie	2,20	40
Maul / Nüstern	1,82	33
Hintergliedmaßen allg.	1,27	23
Euter	0,44	8
Sonstiges	0,39	7
Summe	100	1817

**Lokalisationen Dr. von Bomhard**

Angaben in Prozent

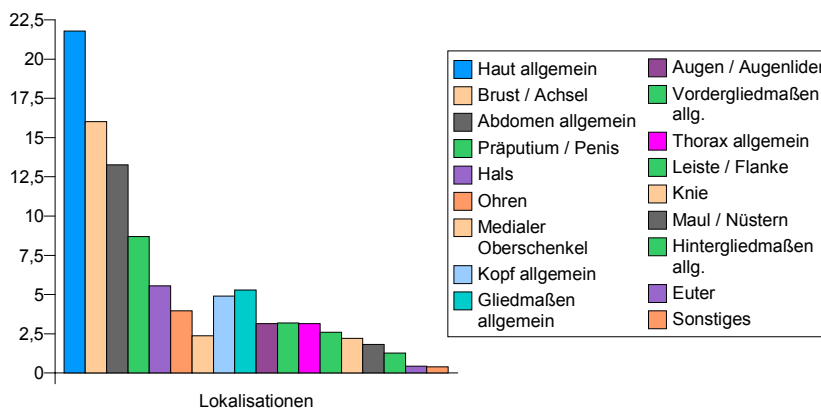


Abbildung 13: Auftrittshäufigkeiten Dr. von Bomhard

Bei den Angaben von Dr. von Bomhard nimmt der Bereich der **Brust** und **Achsel** mit 16,02% den höchsten Rang ein, gefolgt vom **Abdomen** mit 13,26% und dem **Präputium** einschließlich des **Penis** mit 8,70%.

Lokalisation	Auftrittshäufigkeit	
	FU Berlin	
	in %	abs.
Haut allgemein	0,00	0
Brust / Achsel	16,52	19
Abdomen allgemein	6,09	7
Präputium / Penis	10,43	12
Hals	4,35	5
Ohren	11,30	13
Medialer Oberschenkel	9,57	11
Kopf allgemein	2,61	3
Gliedmaßen allgemein	0,00	0
Augen / Augenlider	8,70	10
Vordergliedmaßen allg.	5,22	6
Thorax allgemein	1,74	2
Leiste / Flanke	2,61	3
Knie	2,61	3
Maul / Nüstern	6,09	7
Hintergliedmaßen allg.	5,22	6
Euter	2,61	3
Sonstiges	4,35	5
Summe	100	115

**Lokalisationen FU Berlin**

Angaben in Prozent

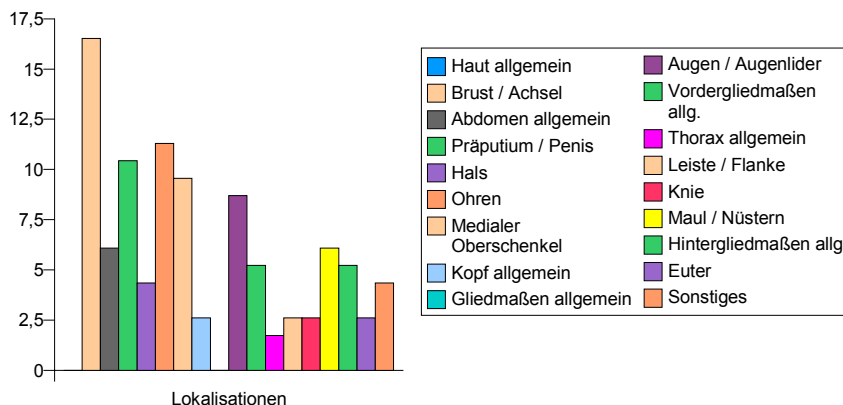


Abbildung 14: Auftrittshäufigkeiten FU Berlin

Bei den Angaben der FU Berlin ist ebenfalls der Bereich der **Brust** und **Achsel** mit 16,52% die am häufigsten auftretende Lokalisation, gefolgt von den **Ohren** mit 11,30% und dem **Präputium** einschließlich des **Penis** mit 10,43%.

Lokalisation	Auftrittshäufigkeit	
	Haflinger	
	in %	abs.
Haut allgemein	0,00	0
Brust / Achsel	19,63	43
Abdomen allgemein	12,33	27
Präputium / Penis	13,70	30
Hals	3,20	7
Ohren	7,31	16
Medialer Oberschenkel	20,09	44
Kopf allgemein	1,83	4
Gliedmaßen allgemein	0,00	0
Augen / Augenlider	5,02	11
Vordergliedmaßen allg.	2,74	6
Thorax allgemein	0,00	0
Leiste / Flanke	2,74	6
Knie	2,28	5
Maul / Nüstern	0,91	2
Hintergliedmaßen allg.	0,91	2
Euter	4,11	9
Sonstiges	3,20	7
Summe	100	219

**Lokalisationen Haflinger**

Angaben in Prozent

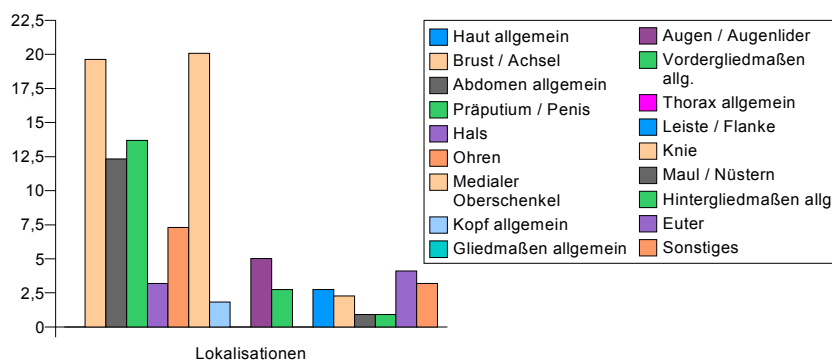


Abbildung 15: Auftrittshäufigkeiten Haflinger

Bei den Haflingern nimmt der Bereich des **medialen Oberschenkels** mit 20,09% den höchsten Rang ein, auch hier gefolgt von dem Bereich der **Brust** und **Achsel** mit 19,63% und dem **Präputium** einschließlich des **Penis** mit 13,70%.

Die Auflistung nach Instituten getrennt zeigt, daß bei allen Angaben die Bereiche der **Brust** und **Achsel** sowie des **Präputium** einschließlich des **Penis** eine häufige Auftrittsrate aufweisen.

Während bei den Haflingern jedoch der **mediale Oberschenkel** mit 20,09% die häufigste Lokalisation darstellt, ist sie bei den Angaben der Institute der FU Berlin mit 9,57% und den Angaben von Dr. von Bomhard aus München mit 2,37% wesentlich seltener anzutreffen.



### 5.2.2 *Alter der erkrankten Pferde*

Die Angaben bezüglich des Alters sind nach Instituten getrennt in der nachfolgenden Tabelle zusammengefaßt und anschließend grafisch dargestellt.

Alter der Pferde in Jahren	Anzahl der Pferde							
	Dr. v. Bomhard		FU Berlin		Haflinger		Gesamt	
	in %	abs.	in %	abs.	in %	abs.	in %	abs.
Unbekannt	32,86	555	3,26	3	0,00	0	29,84	558
0 bis 2	0,77	13	4,35	4	5,62	5	1,18	22
2 bis 4	7,76	131	15,22	14	40,45	36	9,68	181
4 bis 6	17,88	302	23,91	22	28,09	25	18,66	349
6 bis 8	13,68	231	14,13	13	17,98	16	13,90	260
8 bis 10	10,07	170	17,39	16	5,62	5	10,21	191
10 bis 12	6,81	115	5,43	5	0,00	0	6,42	120
12 bis 14	4,56	77	6,52	6	0,00	0	4,44	83
14 bis 16	2,25	38	3,26	3	0,00	0	2,19	41
16 bis 18	1,54	26	6,52	6	2,25	2	1,82	34
18 bis 20	0,83	14	0,00	0	0,00	0	0,75	14
<b>Alter</b>	1,01	17	0,00	0	0,00	0	0,91	17
<b>Summe</b>	100	<b>1689</b>	100	<b>92</b>	100	<b>89</b>	100	<b>1870</b>

#### Altersverteilung

Angaben in Prozent

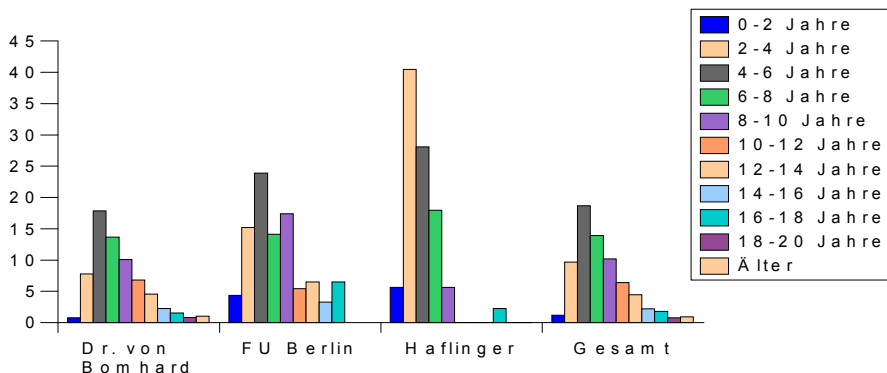


Abbildung 16: Altersverteilung

Aus der dargestellten Grafik wird ersichtlich, daß bei den Angaben von Dr. von Bomhard und den Instituten der FU Berlin die meisten Pferde zum Zeitpunkt der Entnahme der Sarkoide zwischen 4 und 6 Jahre alt waren. Bei den Haflingern erkrankten die meisten Pferde im Alter von 2 bis 4 Jahren.

Berechnet man für die einzelnen Institute das durchschnittliche Alter der Pferde zum Zeitpunkt der Probenentnahme, so waren bei den Angaben von Dr. von Bomhard aus München die Pferde durchschnittlich 7,9 Jahre alt und bei den Angaben der Institute der FU Berlin durchschnittlich 7,5 Jahre alt. Bei den Haflingern beträgt das durchschnittliche Alter bei Krankheitsbeginn 4,8 Jahre.

Die Standardabweichung beträgt bei den Angaben von Dr. von Bomhard aus München  $\delta = 4,042$ , bei den Angaben der Institute der FU Berlin  $\delta = 4,240$  und bei den Haflingern  $\delta = 2,724$ . Zur Berechnung der Standardabweichung wurde aus den in der Tabelle aufgeführten Altersintervallen jeweils der mittlere Wert verwendet (Altersintervall 0 bis 2:  $x = 1$  usw., für das Intervall „Älter“ wurde  $x = 21$  gewählt).

### 5.2.3 *Geschlecht der erkrankten Pferde*

Die Angaben bezüglich der Geschlechterverteilung sind nach Instituten getrennt in der nachfolgenden Tabelle zusammengefaßt und anschließend grafisch dargestellt.

Geschlecht der Pferde	Anzahl der Pferde							
	Dr. v. Bomhard		FU Berlin		Haflinger		Gesamt	
	in %	abs.	in %	abs.	in %	abs.	in %	abs.
Männlich	60,72	875	68,48	63	56,18	50	60,91	988
Weiblich	39,28	566	31,52	29	43,82	39	39,09	634
<b>Summe</b>	100	<b>1441</b>	100	<b>92</b>	100	<b>89</b>	100	<b>1622</b>

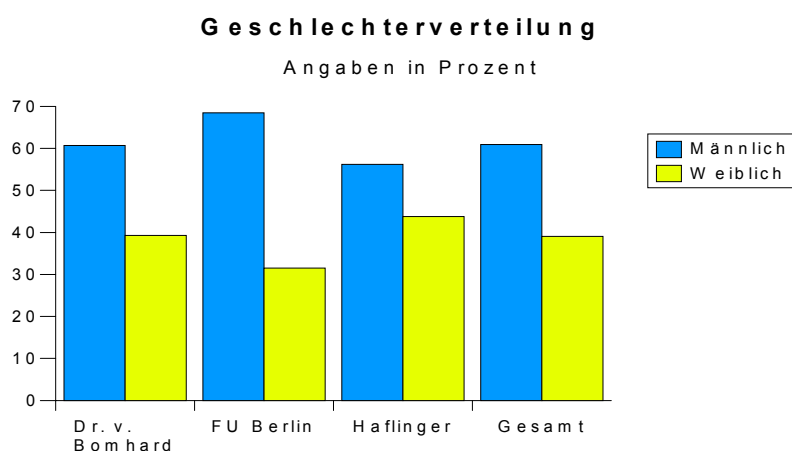
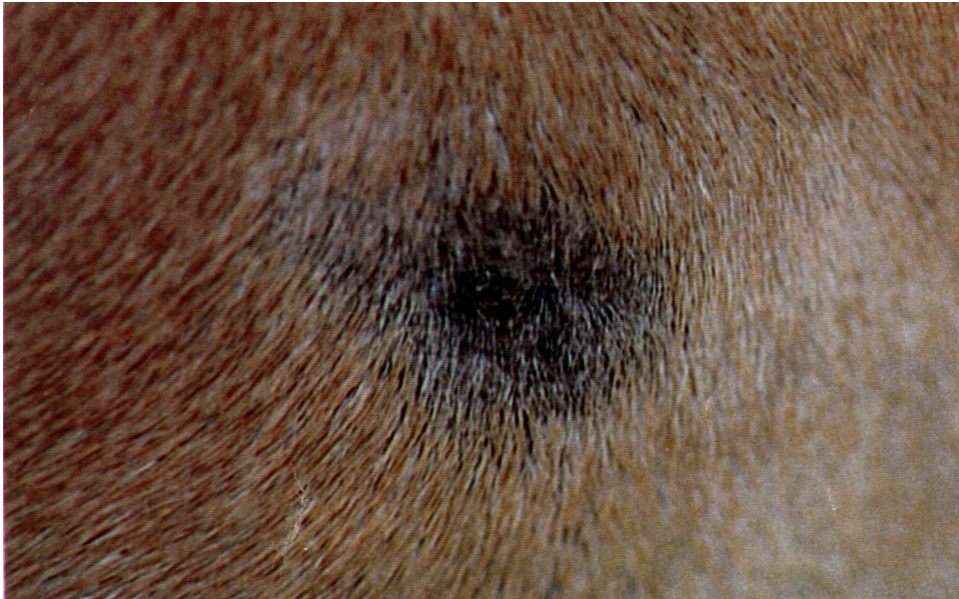


Abbildung 17: Geschlechterverteilung

Unabhängig vom einzelnen Institut wird deutlich, daß mit einem Gesamtanteil von 60,91% männliche Pferde häufiger an equinem Sarkoid erkrankten als weibliche Pferde mit einem Gesamtanteil von 39,09%.

### **5.3 Untersuchung zur Häufigkeitsverteilung der einzelnen Sarkoid-Typen beim Haflinger**

Die nachfolgenden Bilder wurden im Rahmen dieser Untersuchung angefertigt. Sie zeigen beispielhaft die einzelnen Sarkoid-Typen nach Diehl et al. (1987).



Typ I: flach haarlos, leicht bis mäßig verhornte Oberfläche



Typ II: warzenartig, stark verhornt, breite Basis





Typ III: derber Knoten unter der intakten, aber haarlosen Haut



Typ IV: knotig erhaben mit geschwüriger Oberfläche und  
breiter oder gestielter Basis

Abbildung 18 zeigt das Ergebnis der Auswertung der Untersuchungsprotokolle bezüglich der Sarkoid-Typen-Verteilung bei den Haflingern. Bei der Ermittlung der Häufigkeitsverteilung wurde jeder auftretende Sarkoid-Typ pro Pferd nur einmal gewertet.

	Auftrittshäufigkeit der Sarkoid-Typen				Summe
	I	II	III	IV	
<b>absolut</b>	35	37	33	47	152
<b>in%</b>	23,03	24,34	21,71	30,92	100

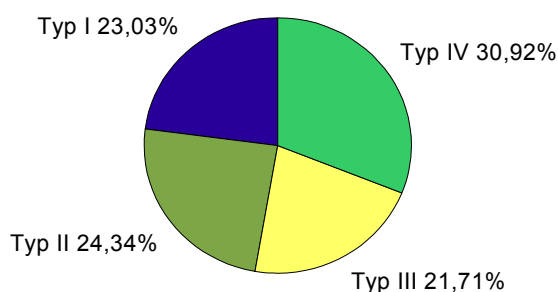


Abbildung 18: Auftrittshäufigkeit der einzelnen Sarkoid-Typen

Nach der Klassifizierung von Diehl et al. (1987), bei der es sich um eine rein makroskopische Differenzierung der Sarkoid-Typen nach ihrem klinischen Erscheinungsbild handelt, kommt der Sarkoid-Typ IV mit 34,44% am häufigsten vor, gefolgt von dem Typ II mit 24,34%, dem Typ I mit 23,03% und dem Typ III mit 21,71%.

Betrachtet man die Typen I, II und IV, wie Diehl et al. (1987) es vorschlagen, als unterschiedliche Stadien ein und derselben Tumorart, so wird deutlich, daß diese Form von Sarkoiden mit zusammen 78,29% die vorherrschende Form dieses Tumors darstellt. Der Typ III ist demnach mit einem Anteil von 21,71% wesentlich seltener anzutreffen.