

Aus dem Institut für Veterinär-Anatomie
des Fachbereiches Veterinärmedizin
der Freien Universität Berlin
Laboratorium Prof. Dr. K.-D. Budras

**DIE FEINSTRUKTUR DER BLUTGEFÄÙE AN DER GESUNDEN UND
ERKRANKTEN RINDERKLAUE**

INAUGURAL-DISSERTATION

zur Erlangung des Grades eines
Doktors der Veterinärmedizin
an der Freien Universität Berlin

vorgelegt von

Ruth Hirschberg

Tierärztin aus Frankfurt am Main

Berlin 1999

Journal-Nr. 2320

Gedruckt mit Genehmigung
des Fachbereiches Veterinärmedizin
der Freien Universität Berlin

Dekan: Univ.-Prof. Dr. K. Hartung
Erster Gutachter: Univ.-Prof. Dr. K.-D. Budras
Zweiter Gutachter: Univ.-Prof. Dr. H. Martens

Tag der Promotion: 26. November 1999

Die vorliegende Arbeit entstand im Rahmen des von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) geförderten Projektes Zehenendorgan (BU 406/4-4).

**Meiner Mutter
in Dankbarkeit
zur Erinnerung
an meinen Vater**

INHALTSVERZEICHNIS

	<u>Seite</u>
A. EINLEITUNG.....	6
B. LITERATURÜBERSICHT.....	8
1. <u>Definition der Klaue und ihrer Segmente</u>	8
2. <u>Mikroskopische Anatomie der Klaue</u>	9
2.1 Unterhaut.....	9
2.2 Lederhaut.....	9
2.2 Oberhaut.....	11
3. <u>Gefäße des Zehenendorganes</u>	12
3.1 Arterien.....	12
3.2 Venen.....	14
4. <u>Feinstruktur der Gefäße des Zehenendorganes</u>	16
4.1 behaarte Haut.....	16
4.2 Zehenendorgan.....	17
4.2.1 Huf.....	17
4.2.2 Klaue.....	19
5. <u>Gefäßstrukturen mit besonderer Struktur bzw. Funktion</u>	24
5.1 Polster- bzw. Sperrarterien und Drosselvenen.....	24
5.2 arteriovenöse Anastomosen.....	24
5.2.1 allgemeine Betrachtungen.....	24
5.2.2 Anatomie.....	26
5.2.3 Physiologie.....	30
5.2.4 Rolle im Krankheitsgeschehen.....	34

	<u>Seite</u>
5.3 Endstrombahn, Mikrovaskularisation und Mikrozirkulation.....	35
5.3.1 terminale Strombahn.....	35
5.3.2 präterminale Strombahn.....	36
5.3.3 präkapilläre Sphinkteren.....	36
5.3.4 Arteriovenöse Zentralkanäle.....	36
5.3.5 Kapillaren.....	37
5.3.6 postterminale Strombahn.....	37
6. <u>Injektions- und Korrosionspräparate zur Darstellung von Gefäßsystemen</u>.....	38
7. <u>Rolle der Klauengefäße bei der Pathogenese von Klauenerkrankungen</u>.....	41
7.1 Klauenrehe.....	41
7.2 Klauenrehe-assoziierte Klauenerkrankungen.....	52
7.2.1 Klauensohlengeschwür.....	52
7.2.2 White-Line-Disease.....	55
7.2.3 Sohlenhäorrhagie.....	55
7.2.4 Ballenhornerosion.....	55
7.2.5 Infektiöse Klauenerkrankungen (Dermatitis digitalis, papillomatöse Dermatitis digitalis, Dermatitis interdigitalis).....	55
C. MATERIAL UND METHODEN.....	57
1. <u>Untersuchungsmaterial</u>.....	57
2. <u>Injektionspräparate</u>.....	58
2.1 Herstellung von Korrosionspräparaten.....	58
2.2 Herstellung von Injektionspräparaten für die lichtmikroskopische Untersuchung.....	64
2.3 Herstellung von Injektionspräparaten für die postmortale Angiographie.....	65

	<u>Seite</u>
3. <u>Lichtmikroskopische Untersuchung</u>.....	65
3.1 Probengewinnung und Herstellung von histologischen Präparaten.....	65
3.2 Histologische Färbungen.....	66
4. <u>Rasterelektronenmikroskopische Untersuchung</u>.....	67
D. UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE.....	70
1. <u>Methodik und Injektionstechnik</u>.....	70
1.1 Ermittlung von geeigneten Injektionsmedien für die korrosions- anatomische Untersuchung.....	70
1.2 Qualität der Mikrokorrosionspräparate.....	71
1.3 Volumen der Klauen-Korrosionspräparate.....	74
2. <u>Makroskopische Untersuchung der Anatomie der Klauengefäße anhand von Plastik-Korrosionspräparate</u>.....	74
2.1 Arterielle Versorgung der Hauptklauen.....	75
2.2 Venöse Versorgung der Hauptklauen.....	78
2.3 Afterklauengefäße.....	81
3. <u>Postmortale Angiographie</u>.....	82
3.1 Exemplarische Angiographie an der makroskopisch unveränderten adulten Klaue.....	82
3.2 Exemplarische Angiographie an makroskopisch veränderten adulten Klauen.....	82
4. <u>Makroskopische und stereomikroskopische Untersuchung der Gefäße der Klauenlederhaut anhand von Plastik-Korrosionspräparaten</u>.....	83
4.1 adulte Klaue.....	83
4.2 Kälberklaue.....	87

	<u>Seite</u>
5. <u>Rasterelektronenmikroskopische Untersuchungen</u>	88
5.1 Allgemeine Bemerkungen zur Gefäßarchitektur	88
5.2 Hauptklaue des adulten Rindes	93
5.2.1 Saumsegment	93
5.2.2 Kronsegment	94
5.2.3 Wandsegment	97
5.2.4 Sohlensegment	102
5.2.5 Ballensegment	104
5.2.6 Zwischenklauenbereich	105
5.3 Afterklaue	106
5.4 Kälberklaue	107
5.5 Befunde an unveränderten Klauen nach Injektion vasoaktiver Substanzen	108
5.6 Exemplarische Befunde an pathologisch veränderten Klauen	108
5.6.1 Umschriebene Hyperämie der Lederhaut am Prädispositionsort für das RUSTERHOLZ'sche Klauensohlengeschwür	109
5.6.2 Ballenhornerosion	109
5.6.3 Veränderungen im Zwischenklauenspalt	110
5.6.4 White-Line-Disease	111
6. <u>Lichtmikroskopische Untersuchung von Serienschnitten</u>	111
6.1 Untersuchung zum Füllungsgrad der Mikrokorrosionspräparate	112
6.2 Angioarchitektur der Lederhautgefäße	112
E. DISKUSSION	114
F. ZUSAMMENFASSUNG	149
G. SUMMARY	151
H. ABBILDUNGEN	153
I. LITERATURVERZEICHNIS	194

ABKÜRZUNGEN

A./Aa.	Arteria, -ae
AA	arterioarteriell, arterioloarteriolar
Abax.	abaxial, abaxialis, -e
Acc.	Accelerator
AV	arteriovenös, arterioloventilär
Ax.	axial, axialis, -e
Centr.	centralis, -e
Dist.	distal, distalis, -e
Dors.	dorsal, dorsalis, -e
EA	Ethylacetat
Flüssigk.	Flüssigkeit
Härt.	Härter
MMA	Methylmethacrylat
Palm.	palmar/palmaris, -e
Plant.	plantar/plantaris, -e
Prof.	profundus, -a, -um
Propr.	proprius, -a, -um
Prox.	proximal/proximalis, -e
REM	Rasterelektronenmikroskop(isch)
R./Rr.	Ramus/Rami
Supf.	Superficialis, -e
V./Vv.	Vena, -ae
VV	venovenös, venulovenulär