

4. Ergebnisse

4.1. Allgemeine Ergebnisse

4.1.1. Durchschnittliche Mastzellichte

Die durchschnittliche Mastzellichte variiert zwischen verschiedenen Organen und zwischen verschiedenen Gewebelokalisationen innerhalb eines Organs. Mittelt man die Mastzellichten der verschiedenen Lokalisationen eines Organs, kann man sehen, dass in allen Organen die höchsten Mastzellichten ermittelt werden können, wenn man die Gewebe in Carnoy'scher Lösung fixiert und mit Methylenblau nach UNNA färbt (Tabelle 21). Die so ermittelte durchschnittliche Mastzellichte ist im Duodenum am höchsten, gefolgt von Magen, Lunge, Uterus, Haut und Lymphknoten.

Tab. 21 Über alle Lokalisationen gemittelte Durchschnittswerte der Gesamt-Mastzellichte in den untersuchten Organen

	Gesamt-Mastzellichte			
	FU	CaU	FCT	CaCT
	Mz / mm ²		Mz / mm ²	
Vergleich Formalin : Carnoy	<		<	
ORGAN	(Ausnahme: Lymphknoten)			
Magen	146,6	322,9	73,9	212,4
Duodenum	209,3	410,7	183,4	343,8
Lunge	136,3	172,5	59,2	96,1
Uterus	111,7	165,2	65,7	76,7
Lymphknoten	21,5	27,8	19,9	17,4
Haut	61,0	72,3	58,7	69,9

F: Formalin-Fixierung; Ca: Carnoy-Fixierung; U: Methylenblaufärbung nach UNNA;

CT: enzym-immunohistochemischer Chymase/Tryptase Nachweis;

Mz: Mastzellen.

Die angegebenen Werte sind arithmetische Mittelwerte der Durchschnittswerte aller Lokalisationen.

4.1.2 Heterogenität caniner Mastzellen

Mastzellen der untersuchten Hunde konnten sowohl aufgrund ihres unterschiedlichen Proteasengehaltes, als auch aufgrund ihrer unterschiedlichen Formalinempfindlichkeit unterschieden werden.

4.1.2.1 Proteasengehalt

T-, TC- und C-Mastzellen: Die drei Mastzellsubtypen des Hundes

Mit Hilfe der für diese Studie neu entwickelten Kombination einer enzymhistochemischen mit einer immunhistochemischen Reaktion für den Nachweis der beiden Mastzellproteasen können wie beim Menschen (WEIDNER und AUSTEN, 1993) und beim Rind (KÜTHER et al., 1998) auch beim Hund drei Mastzellsubtypen identifiziert werden. Die histologische Identifizierung der Mastzellsubtypen erfolgte anhand der folgenden Bilder:

Bei der Auswertung der - nach der enzym-immunhistochemischen Reaktion - gefärbten Schnitte fanden sich Mastzellen mit einfarbig roten Granula, Mastzellen mit einfarbig blauen Granula und Mastzellen, die rot und blau gefärbte Granula enthielten.

Die Mastzellen, die nur rote Granula enthielten, hatten nur mit dem polyklonalen Kaninchen-anti-Mensch Haut Tryptase Antikörper reagiert, besaßen also nur Tryptase und wurden daher als *T-Mastzelle* angesprochen (Abb. 8 (Seite 45)).

Die Mastzellen, die nur blaue Granula enthielten, hatten nur mit Naphthol AS-D Chlorazetat als Substrat für die chymotryptische Protease Chloroazetatesterase (Chymase) reagiert, enthielten also nur Chymase und konnten somit als *C-Mastzelle* identifiziert werden (Abb. 9 (Seite 45)).

Rot und blau gefärbte Granula in ein und derselben Zelle schließlich waren kennzeichnend für die Tryptase- und Chymase-positive *TC-Mastzelle* (Abb. 10 und 11 (Seite 45)).

Die Chymase-positiven, blauen Granula liegen dabei meist näher am Zellkern, als die Tryptase-positiven, roten Granula. Die farbliche Trennung der einzelnen Granula war aber nicht immer eindeutig, da auch mischfarbene, rotviolette Granula vorkamen. Mastzellen mit diesen Granula wurden als TC-Mastzellen gewertet.

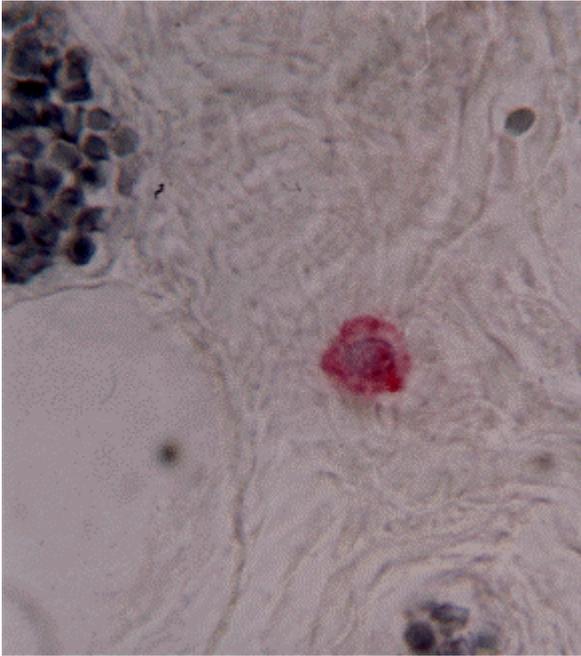


Abb. 8 einfarbig rote **T-Mastzelle**
(Tryptase-positive, Chymase-
negative Mastzelle) aus dem Uterus
Balkenlänge: 15 µm

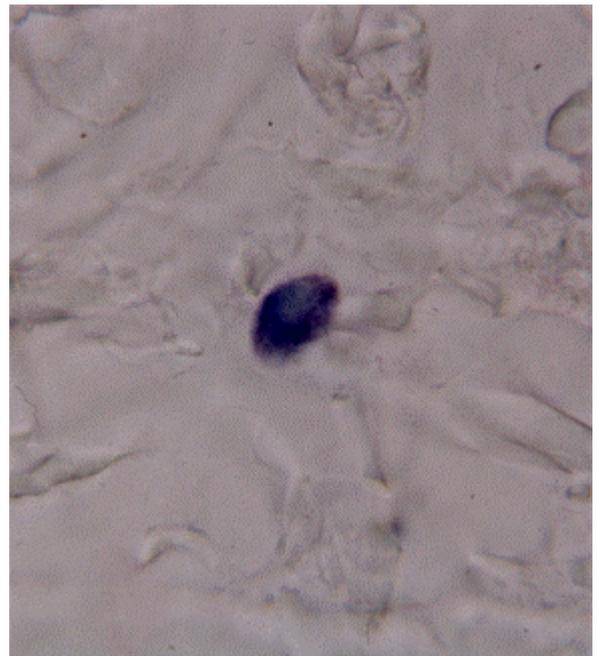


Abb. 9 einfarbig blaue **C-Mastzelle**
(Tryptase-negative, Chymase-
positive Mastzelle) aus der **Haut**
Balkenlänge: 15 µm

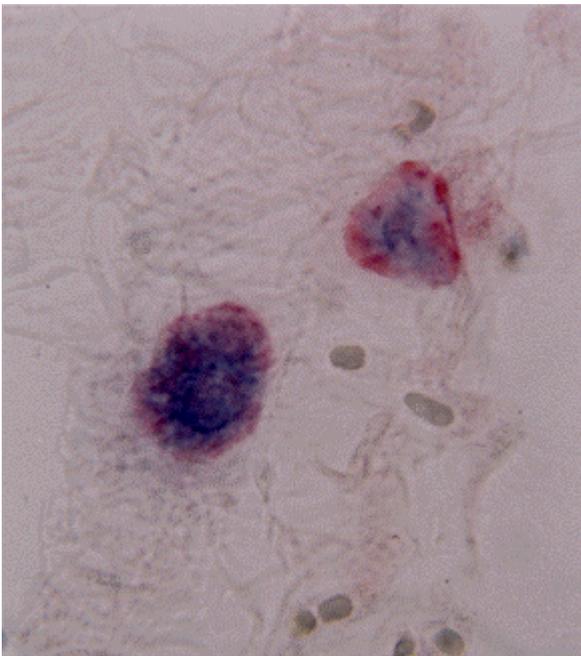


Abb. 10 rot und blau gefärbte **TC-
Mastzellen** (Tryptase- und
Chymase-positive Mastzellen) im
Kapselgewebe eines **Lymphknotens**
Balkenlänge: 15 µm

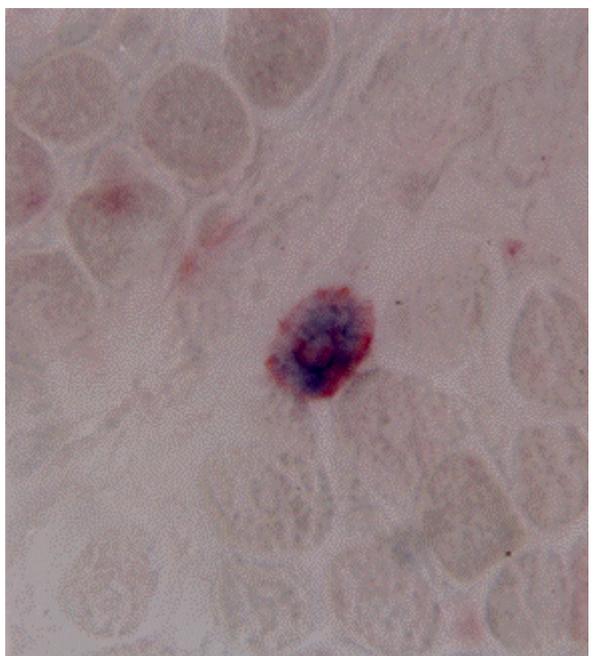


Abb. 11 rot und blau gefärbte **TC-
Mastzelle** in der Lamina propria
eines **Magens**
Balkenlänge: 15 µm

Vorkommen und Verteilung der T-, TC- und C-Mastzellen

Mit Ausnahme einzelner Lokalisationen in der Haut, im Uterus und im Magen-Darmtrakt, können in jedem der untersuchten Organe unabhängig von der verwendeten Fixierungsmethode alle drei Mastzellsubtypen nachgewiesen werden (Tabelle 22).

Tab. 22 Über alle Lokalisationen gemittelte Durchschnittswerte der prozentualen Anteile der T-, TC- und C-Mastzellen sowie der formalinsensitiven Mastzellen und Mastzellsubtypen in den untersuchten Organen

	Prozentualer Anteil										
	der T-, TC- und C- Mastzellen						Formalinsensitiver * Mastzellen				
	FCT			CaCT			U	CT	CT		
	T %	TC %	C %	T %	TC %	C %	*Mz %	*Mz %	*T %	*TC %	*C %
ORGAN Vergleich Formalin : Carnoy				<	<	<					
					Ausn. : Haut						
Magen	66,3	31,1	2,6	46,5	38,1	15,5	55,7	59,4	41,4	65,1	95,7
Duodenum	81,5	17,5	1,1	58,6	31,7	9,7	50,6	49,0	33,5	70,7	95,5
Lunge	63,4	32,7	3,9	39,4	32,5	28,1	21,1	29,5	10,6	43,3	86,0
Uterus	72,9	26,9	0,2	30,1	58,9	11,0	32,9	13,4	0,0	59,6	98,5
Lymphknoten	55,3	38,4	6,3	32,3	44,3	23,4	40,7	8,5	5,3	12,4	70,7
Haut	7,5	74,9	17,6	5,2	45,1	49,7	7,5	11,8	25,3	0,0	49,6

DW: Durchschnittswert; Mz: Mastzellen;

T: T-Mastzellen: Tryptase-haltige Mastzellen; C: C-Mastzellen: Chymase-haltige Mastzellen;

TC: TC-Mastzellen: Tryptase- und Chymase-haltige Mastzellen;

F: Formalin; Ca: Carnoy; U: UNNA; CT: Chymase/Tryptase Nachweis.

Die angegebenen Werte sind arithmetische Mittelwerte der Durchschnittswerte aller Lokalisationen.

Die prozentuale Verteilung der drei Mastzellsubtypen in den verschiedenen Organen und Organlokalisationen variiert jedoch in Abhängigkeit von der gewählten Fixation. Zum Teil ist sogar der dominierende Mastzellsubtyp - in ein und derselben Lokalisation - je nach verwendeter Fixierung - ein anderer. Detaillierte Angaben zu den ermittelten Prozentwerten können den ausführlichen Erläuterungen bei der Besprechung der einzelnen Organe entnommen werden.

4.1.2.2 Formalinsensitivität

4.1.2.2.1 Formalinsensitivität der Mastzellen insgesamt

Eine Übersicht über die im gesamten Organ durchschnittlich ermittelte Mastzellendichte in Abhängigkeit von der gewählten Fixierung gibt die Tabelle 22 (Seite 46).

Die Gesamt-Mastzell-Dichte ist im Magen und Duodenum, in der Lunge, dem Uterus und der Haut nach Fixierung in Carnoy höher als nach Formalinfixierung. Am wenigsten eindeutig sind die Ergebnisse im Lymphknoten. Aber auch hier können nach der Methylenblaufärbung in den in Carnoy fixierten Schnitten mehr Mastzellen nachgewiesen werden, als in den formalinfixierten Gewebeproben. Der Anteil der formalinsensitiven Mastzellen variiert beim Hund von Organ zu Organ und innerhalb eines Organs von Gewebelokalisation zu Gewebelokalisation. Am höchsten ist der durchschnittliche Anteil formalinsensitiver Mastzellen im Magen und Duodenum, gefolgt von Lymphknoten, Uterus und Lunge. In der Haut dagegen werden in über der Hälfte der Lokalisationen nicht mehr Mastzellen nachgewiesen, wenn Carnoy als Fixierungsmittel verwendet wird.

Detaillierte Angaben über die ermittelten Werte sind den ausführlichen Erläuterungen in den Kapiteln der einzelnen Organe zu entnehmen.

4.1.2.2.2 Formalinsensitivität der Mastzellsubtypen

Eine Übersicht über die im gesamten Organ durchschnittlich zu beobachtenden Veränderungen der Dichten der einzelnen Mastzellsubtypen in Abhängigkeit von der gewählten Fixierung gibt die Tabelle 23 (Seite 58). Mit Ausnahme der Haut ist in allen untersuchten Organen die Dichte aller drei Mastzelltypen höher, wenn die Gewebe in Carnoy fixiert werden. Die Gesamtdichte der Chymase-haltigen TC- und C-Mastzellen ist in allen Organen mit Ausnahme der Haut und des Lymphknotens in den mit Carnoy fixierten Gewebeproben höher als in den mit Formalin fixierten.

Tab. 23 Über alle Lokalisationen gemittelte Durchschnittswerte der Mastzellendichte der T-, TC- und C-Mastzellen in den untersuchten Organen

ORGAN	Dichte der T-, TC- und C- Mastzellen					
	FCT			CaCT		
	T / mm ²	TC / mm ²	C / mm ²	T / mm ²	TC / mm ²	C / mm ²
Vergleich Formalin: Carnoy				<	<	<
ORGAN					Ausnahme: Haut	
Magen	47,6	23,4	3,0	81,9	85,0	45,6
Duodenum	149,6	32,5	1,3	201,3	109,1	33,3
Lunge	43,7	13,6	1,9	48,1	34,0	13,9
Uterus	47,6	18,0	0,1	23,7	44,6	8,5
Lymphknoten	11,7	7,2	1,0	6,0	7,1	4,4
Haut	2,3	41,1	15,4	3,5	29,2	37,3

T: T-Mastzellen: Tryptase-haltige Mastzellen; C: C-Mastzellen: Chymase-haltige Mastzellen;

TC: TC-Mastzellen: Tryptase- und Chymase-haltige Mastzellen;

F: Formalin; Ca: Carnoy; U: UNNA; CT: Chymase/Tryptase Nachweis.

Die angegebenen Werte sind arithmetische Mittelwerte der Durchschnittswerte aller Lokalisationen.

4.1.3 Vergleich der beiden Mastzellmarkierungsmethoden

Beim Vergleich der beiden Methoden zum Nachweis der Mastzellen kann - bei gleicher Fixierung - mit Hilfe der UNNA-Färbung durchschnittlich eine höhere Mastzellendichte als mit Hilfe der Markierung der enzym-immunhistochemisch nachgewiesenen Proteasen nachgewiesen werden (Tabelle 22 (Seite 46)).

Genauere Angaben zu den einzelnen Werten finden sich bei der folgenden Besprechung der einzelnen Organe.

4.1.4. Vergleich der beiden Heterogenitätskriterien

Die Betrachtung der prozentualen Anteile formalinsensitiver T-, TC- und C- Mastzellen an der Gesamtpopulation zeigt, dass es in fast allen Organen bei allen drei Mastzellsubtypen formalinsensitive Mastzellen gibt und dass der Anteil formalinsensitiver Mastzellen bei den Chymase-haltigen Mastzellen besonders hoch liegt. Damit kann jedoch gezeigt werden, dass Formalinsensitivität als Heterogenitätskriterium nicht einem bestimmten Mastzellsubtyp alleine zugeordnet werden kann