

4 Ergebnisse

4.1 Einteilung in die unterschiedlichen Anämieformen

Die 100 Patienten wurden, je nach Hauptursache ihrer Anämie, in sechs verschiedene Anämiegruppen eingeteilt (Hämolyse, Blutung, intramedullär bzw. extramedullär bedingte nicht regenerative Anämie, Anämie aufgrund entzündlicher Erkrankung/Neoplasie, und Anämien unklarer Genese). Die Einteilung erfolgte aufgrund der vorherrschenden Pathogenese z. B. verkürzte Überlebenszeit bei Hämolysen oder sichtbare Blutungen bei den Blutungsanämien. Zu Beginn der Gruppenbeschreibungen sind die Kriterien für die jeweilige Einteilung aufgeführt. 24 Katzen hatten eine hämolytische Anämie (Häm), ebenfalls 24 eine Blutungsanämie (Bltg), davon 2 eine chronische Blutungsanämie, 9 Tiere hatten eine intramedullär bedingte nicht regenerative Anämie (IMB) und 9 Tiere eine extramedullär bedingte nicht regenerative Anämie (ENR), bei 29 Tieren wurde die Diagnose "Anämie aufgrund einer entzündlichen/neoplastischen Erkrankung" (AID) gestellt und eine Anämie unklarer Genese (UG) hatten insgesamt fünf Tiere (Abb. 4-1).

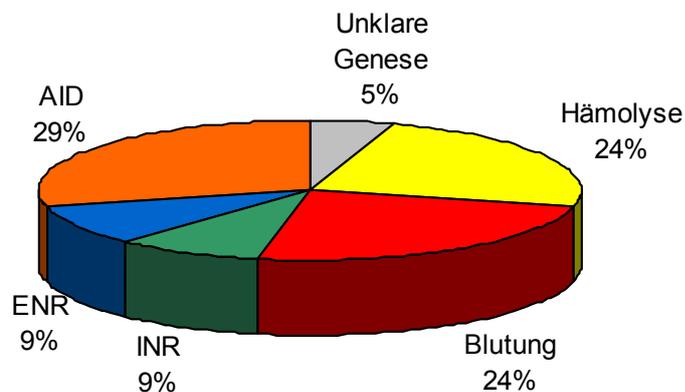


Abb. 4-1: Graphische Darstellung der Verteilung der Anämieformen

4.2 Hämolytische Anämien (n=24)

24 Patienten hatten eine Anämie aufgrund einer Hämolyse. Wichtige Kriterien für die Einteilung in diese Gruppe waren der Ausschluß anderer Ursachen der Anämie, eine erhöhte osmotische Fragilität der Erythrozyten (17 von 17), ein erhöhter Plasma-Bilirubingehalt (22 von 24) und Anzeichen einer Regeneration (Retikulozytose [7 von 24], Normoblasten [11 von 23], Anisozytose [12 von 23], Polychromasie (7 von 23]).

Tab. 4-1: Einteilung der hämolytischen Anämien

Hämolyseform	Anzahl
Primäre immunhämolytische Anämie (pIHA)	12
Sekundäre immunhämolytische Anämie (sIHA)	3
FIP-assoziierte Anämie (FIP)	3
Hämolyse aufgrund von Hypophosphatämie (Hypoph.)	2
Hämolyse unklarer Genese (HämUG)	4

Bei fünfzehn Tieren wurde aufgrund eines positiven Coombs-Tests oder einer persistierenden Objektträgeragglutination die Diagnose einer immunhämolytischen Anämie (IHA) gestellt (Tab. 4-1). Bei drei Katzen konnten Grunderkrankungen diagnostiziert werden, diese Tiere hatten eine sekundäre immunhämolytische Anämie (**sIHA**). Zwei von diesen Patienten hatten einen positiven FeLV-Test, die dritte Katze ein Lymphom. Eine Grundkrankheit wurde bei zwölf Katzen mit positivem Coombs-Test oder persistierender Agglutination nicht gefunden, daher wurde bei diesen Tieren eine primäre immunhämolytische Anämie (**pIHA**) diagnostiziert.

Bei drei Patienten wurde die Diagnose einer FIP-assoziierten hämolytischen Anämie (**FIP**) gestellt, alle drei Tiere wurden histopathologisch untersucht. Erhöhte Plasma-Bilirubinwerte hatten alle Katzen, es fehlten Hinweise auf Blutungen und die MOF war bei den zwei Tieren, bei denen sie bestimmt wurde, erhöht. Ein Patient hatte bereits bei Erstvorstellung eine deutliche Regeneration, der zweite nach fünf Tagen Retikulozytenzahlen von 64.640/ μ l. Das dritte Tier wurde bei Erstvorstellung euthanasiert, die Anämie war zu diesem Zeitpunkt nicht regenerativ, der Patient hatte mit einem Bilirubinwert von 79,97 μ mol/l (4,5 mg/dl) eine hochgradige Hyperbilirubinämie und nur leicht erhöhte Leberenzyme (ALT 1.517 nkat/l [91 IU/l]).

Die zwei Katzen mit diabetischer Ketoazidose hatten eine schwere Hypophosphatämie und 95 bzw. 20 % HK, die MOF war bei beiden Tieren deutlich erhöht. Als Diagnose wurde bei diesen beiden Patienten eine Hypophosphatämie (**Hypoph.**) und Heinz-Körperchen-Anämie gestellt. Vier Katzen hatten eine hämolytische Anämie unklarer Genese (**HämUG**) mit Splenomegalie und Fieber. Diese vier Patienten hatten einen negativen Coombs-Tests, eine deutliche Hyperbilirubinämie, zeigten alle nach drei bis sieben Tagen eine deutliche Regeneration und bei den drei Tieren, bei denen die MOF bestimmt wurde, war diese erhöht.

4.2.1 Signalement

Das Signalement der Katzen mit hämolytischer Anämie ist in Tab. 4-2 aufgeführt.

Tab. 4-2: Übersicht über Alter, Geschlecht und Rasse in den verschiedenen Hämolysegruppen
mk (männlich kastriert), m (männlich), wk (weiblich kastriert), w (weiblich), M (Median), EKH (Europäisch Kurzhaarkatze), OKH (Orientalisch Kurzhaarkatze), BKH (Britisch Kurzhaarkatze), Kart. (Kartäuserkatze)

Hämolyseform	Alter, Jahre	Geschlecht	Rasse
pIHA (n=12)	0,5 - 9 M 5	mk: 4, m: 1 wk: 4, w: 3	EKH: 7, Perser-Mix: 2, OKH: 1, BKH: 1, Kart.: 1
sIHA (n=3)	5,6,7	mk: 2 wk: 2	EKH: 3
FIP (n=3)	0,5; 1, 4	mk: 1, m: 1 wk: -, w: 1	EKH: 2, Somali: 1
Hypoph. (n=2)	10, 12	mk: 2	EKH: 2
Häm UG (n=4)	1 - 6 M 3,5	mk: 2 wk: 2	EKH: 2; Kart.:1, Abessinier: 1

4.2.2 Anamnese

Nachstehende Tab. 4-3 gibt eine Übersicht über die Haltungsform, Herkunft, Impfstatus und Erkrankungsdauer bis zur Erstvorstellung der Katzen mit hämolytischer Anämie.

Tab. 4-3: Übersicht über Haltungsform, Impfstatus, Herkunft und Erkrankungsdauer der Katzen mit hämolytischer Anämie, Whg. (Wohungshaltung), F (Freigänger), E (Einzelhaltung, Zucht oder geschlossener privater Bestand), TH (Tierheim oder Findling)

Hämolyseform	Haltung	Regelmäßige Impfung	Herkunft	Erkrankungsdauer Tage
pIHA (n=12)	Whg.: 10, F: 2	8	E: 6, TH: 6	1 - 56
sIHA (n=3)	Whg.: 1, F: 2	1	E: -, TH: 3	2, 60, 90
FIP (n=3)	Whg.: 1, F: 2	3	E: 1, TH: 2	7, 7, 2
Hypoph. (n=2)	Whg.: 2	2	E: 2	56, 14
Häm UG (n=4)	Whg: 1, F: 3	4	E: 2, TH: 2	1, 4, 7

Einen gültigen Impfschutz gegen Katzenseuche und Katzenschnupfen hatten acht Katzen mit **pIHA**, zwei von diesen Patienten wurden drei bzw. vier Wochen vor der Vorstellung in der Klinik geimpft. Bei einem dieser Tiere (Häm Nr. 9) kam es zwei Tage nach der Impfung zu Inappetenz und Apathie. Diese Katze hatte zum Zeitpunkt der Erstvorstellung (drei Wochen nach Einsetzen der ersten Krankheitssymptome) Fieber. Die Hauptsymptome sind in Tab. 4-4 aufgeführt. Bis auf ein Tier zeigten alle Katzen dieser Gruppe Apathie, fünf Katzen waren zusätzlich inappetent. Vier Katzen (33 %) aus dieser Gruppe waren vorbehandelt, zwei Tiere bekamen "Injektionen zur Kreislaufstabilisierung", die beiden anderen Katzen waren mit Antibiotika behandelt worden. Bei 50 % der Katzen mit pIHA wurde von einer Erkrankungsdauer von weniger als sieben Tagen berichtet, weitere vier Tiere zeigten 10 bis 14 Tage und zwei Patienten bereits drei bzw. vier Wochen vor Erstvorstellung die ersten Krankheitssymptome, nur bei zwei Tieren wurde von einer Erkrankungsdauer von ca. acht Wochen berichtet. Der Median der Erkrankungsdauer der Katzen mit pIHA lag bei 5,5 Tagen. Alle drei Patienten mit **sIHA** wurden mit nicht bekannten Injektionen vorbehandelt, ein Tier erhielt Glukokortikoide. Mit Antibiotika wurden alle drei Katzen mit **FIP**-assoziiertes Anämie vorbehandelt, ein Patient zusätzlich mit Prednisolon. Die Vorbehandlung einer der beiden Patienten mit Hypophosphatämie (**Hypoph.**) bestand bei einer Katze in der Gabe von Insulin, die andere Katze bekam subkutane Infusionen, Vitamin B₁₂ und Glukokortikoide. Drei von den vier Katzen mit Hämolyse unklarer Genese (**Häm UG**) waren vorbehandelt, zwei Tiere bekamen unbekannte Injektionen, ein Patient erhielt Antibiotika. Eine Katze (Häm Nr. 20) zeigte schon seit 21 Tagen, seit dem Zeitpunkt ihrer letzten Impfung, Krankheits-symptome in Form von Apathie und Inappetenz.

Tab. 4-4: Hauptsymptome bei Erstvorstellung von Katzen mit hämolytischer Anämie

Symptome	pIHA (n=12)	sIHA (n=3)	FIP (n=3)	Hypoph. (n=2)	Häm UG (n=4)
Apathie	11	3	3	2	3
Inappetenz	6	2	3	2	4
Vomitus	1	-	-	1	-
Ataxie	1	-	-	-	-
Pruritus	1	-	-	-	-
Dyspnoe/Epistaxis	1	-	-	-	-
Polydipsie	-	-	-	1	-
hochgr. Lahmheit	-	1	-	-	-

4.2.3 Klinische Untersuchung

Tab. 4-5: Körpertemperatur, Schleimhautfarbe und Veränderungen der Lymphknoten von 24 Katzen mit hämolytischer Anämie

Symptome	pIHA (n=12)	sIHA (n=3)	FIP (n=3)	Hypoph. (n=2)	Häm UG (n=4)
Körpertemperatur < 38°C	3	1	-	-	-
Körpertemperatur > 39,3°C	3	-	3	-	4
Blasse bis porzellanf. Schleimhäute	12	3	3	-	4
ikterische Schleimhäute	1	-	1	-	1
palpatorisch vergr. Lymphknoten	3	2	1	-	-

Zwei Tiere mit **pIHA** hatten ein struppiges Haarkleid, eine weitere Katze auffällig schuppige Haut (Häm Nr. 9) und ein Patient litt unter generalisiertem Pruritus ohne sichtbare Hautläsionen (Häm Nr. 7). Ektoparasitenbefall (Otodectes-Milben, Flöhe und Zecken) wurde bei einer Katze (Häm Nr. 8) festgestellt, bei fünf Tieren (42 %) ein deutliches systolisches Herzgeräusch. Die drei Katzen mit Hypothermie, hatten mit 0,06 l/l (2) und 0,09 l/l die niedrigsten Hämatokritwerte in dieser Gruppe. Bei allen drei Patienten mit **sIHA** wurde ein struppiges Haarkleid festgestellt. Eine FeLV-positive Katze (Häm Nr. 14) hatte eine Polyarthritits und osteolytische Prozesse in den Karpal- und Tarsalgelenken. Die bakteriologische Untersuchung der Gelenkpunktate ergab eine Mykoplasmen-Infektion. Zwei der drei Patientem mit **FIP**-assoziierter Anämie hatten einen deutlichen Aszites. Eine Katze mit Hypophosphatämie (**Hypoph.**) hatte ein lautes systolisches Herzgeräusch, struppiges Fell und bei Palpation eine deutliche Schmerzhaftigkeit im kranialen Abdomen, bei diesem Patienten konnte eine Pankreatitis diagnostiziert werden (Häm Nr. 24). Bei einem Tier mit hämolytischer Anämie unklarer Genese (**Häm UG**) waren die Schleimhäute ikterisch (Tab. 4-5) und das Fell struppig und verfilzt. Eine weitere Katze hatte ein systolisches Herzgeräusch.

4.2.4 Röntgen- und Ultraschalluntersuchung

Tab. 4-6: Befunde der röntgenologischen Untersuchung von Katzen mit hämolytischer Anämie

Befunde	pIHA (n=11)	sIHA (n=3)	FIP (n=3)	Hypoph. (n=2)	Häm UG (n=4)
Splenomegalie	5	-	1	-	2
Hepatomegalie	1	-	-	2	-
Hepato- und Splenomegalie	2	-	-	-	2
Kardiomegalie	-	-	1	1	-

Eine röntgenologische oder sonographische Untersuchung wurde bei 11 der 12 Katzen mit **pIHA** durchgeführt. Eine Splenomegalie hatten insgesamt sieben Katzen (58 %) (Tab. 4-6). Zwei Patienten hatten mit einer Milzgröße von ca. 1 x 8 cm bzw. 0,7 x 5 cm eine hochgradige Splenomegalie. Die Punktion mit anschließender zytologischer Untersuchung ergab in beiden Fällen eine reaktive Hyperplasie. Bei einer Katze mit **sIHA** konnten in den Karpal- und Tarsalgelenken osteolytische Prozesse festgestellt werden. Von den drei Katzen mit einer **FIP**-Infektion hatte ein Tier einen röntgenologisch sichtbaren hochgradigen Aszites. Alle vier Tiere aus der Gruppe **Häm UG** hatten eine Splenomegalie. Die Milzpunktion bei einem Patienten ergab eine reaktive Hyperplasie (Häm Nr. 20).

4.2.5 Hämatologische Untersuchung

Mit Ausnahme der beiden Katzen mit diabetischer Ketoazidose und Hypophosphatämie hatten alle Tiere mit hämolytischer Anämie bei Erstvorstellung einen Hkt unter 0,25 l/l (Tab. 4-7). Der Hkt dieser beiden Katzen (Häm Nr. 23, 24) sank innerhalb von sechs Tagen von 0,35 auf 0,12 l/l bzw. von 0,29 auf 0,16 l/l. Eine vollständige Auflistung der hämatologischen Parameter befindet sich im Anhang (Kapitel 9.1, S. 160).

Tab. 4-7: Schweregrad der Anämie in der Gruppe der hämolytischen Anämien

Anämie	pIHA (n=12)	sIHA (n=3)	FIP (n=3)	Hypoph. (n=2)	Häm UG (n=4)
hochgradig (Hkt < 0,15 l/l)	9	3	2	-	3
mittelgradig (Hkt 0,15-0,22 l/l)	3	-	-	1	1
geringgradig (Hkt 0,23-0,29 l/l)	-	-	1	1	-

75 % der Katzen (9) mit **pIHA** hatten eine hochgradige Anämie. Eine Makrozytose mit einem MCV von 74 bis 96 fl hatten vier Katzen, ein Patient (Häm Nr. 12) hatte mit einem MCV von 34 fl eine Mikrozytose, bei den übrigen Katzen (58 %) lag das MCV zwischen 40 und 55 fl. Eine FeLV-positive Katze (Häm Nr. 14) mit **sIHA** hatte mit einem MCV von 64 fl eine Makrozytose. Das MCV von zwei der drei Katzen mit **FIP**-assoziiertes Anämie war ebenfalls erhöht (60 bzw. 79 fl). Eine Makrozytose wurde auch bei zwei Patienten mit Hämolyse unbekannter Genese (**Häm UG**) festgestellt.

Tab. 4-8: Retikulozytenzahlen von Katzen mit hämolytischer Anämie

Retikulozytenzahlen/ μ l	pIHA (n=12)	sIHA (n=3)	FIP (n=3)	Hypoph. (n=2)	Häm UG (n=4)
< 40.000	7	3	2	1	4
40.000 bis 100.000	1	-	-	1	-
100.000 bis 200.000	2	-	-	-	-
> 200.000	2	-	1	-	-

Bereits bei Erstvorstellung (Tab. 4-8) hatten 42 % (5) der Katzen mit **pIHA** Retikulozytenzahlen über 40.000/ μ l. In einem Zeitraum von fünf bis neun Tagen hatten vier weitere Patienten Retikulozytenzahlen über 40.000/ μ l, zwei Tiere zeigten innerhalb des Beobachtungszeitraumes (10 und 14 Tage) keine Regeneration. Alle vier Tiere mit Hämolyse unbekannter Genese (**Häm UG**) waren initial nicht regenerativ, hatten jedoch innerhalb von sieben Tagen Retikulozytenzahlen von 97.000 bis 382.800/ μ l.

Tab. 4-9: Befunde der Blutaussstriche von 23 Katzen mit hämolytischer Anämie

Befunde	pIHA (n=11)	sIHA (n=3)	FIP (n=3)	Hypoph. (n=2)	Häm UG (n=4)
Normoblasten bis 2 %	3	-	-	-	2
Normoblasten bis 15 %	2	-	1	-	-
Normoblasten 15-20 %	2	-	1	-	-
Anisozytose	7	-	2	1	1
Polychromasie	6	-	1	-	-

Bei zwei Patienten mit **pIHA**, bei denen 2 % Normoblasten gefunden wurden (Tab. 4-9), lagen die Retikulozytenzahlen bei 16.380 (Häm Nr. 2) bzw. 28.560/ μ l (Häm Nr. 7). Eine Katze mit **FIP**-assoziierter Anämie (Häm Nr. 17) hatte bei 9 % Normoblasten ebenfalls eine (noch) nicht regenerative Anämie mit einer Retikulozytenzahl von 2.790/ μ l. Bei insgesamt elf Patienten wurde außerdem eine Anisozytose festgestellt, eine nicht regenerative Anämie hatten von diesen Tieren zwei mit **pIHA**, eine Katze mit **FIP**-assoziierter Anämie, ein Patient mit Hypophosphatämie und eine Katze mit Hämolyse unklarer Genese.

Tab. 4-10: Leukozytenzahlen und Differentialblutbild von Katzen mit hämolytischer Anämie

Leukozyten G/l	pIHA (n=11)	sIHA (n=3)	FIP (n=3)	Hypoph. (n=2)	Häm UG (n=4)
Gesamtzahl < 6	2	-	1	-	-
Gesamtzahl > 18	2	3	-	2	1
Stabkernige Gr. > 0,6	1	1	1	2	-
Eosinophile Gr. > 0,6	1	1	-	1	-
Monozyten > 0,6	5	1	2	2	-
Lymphozyten > 4	5	1	-	-	1

Bei 23 der 24 Katzen mit hämolytischer Anämie wurde ein Differentialblutbild angefertigt. Eine der beiden Katzen mit Leukozytose aus der Gruppe der **pIHA** hatte eine Anzahl an stabkernigen Granulozyten über 0,6 G/l (Tab. 4-10). Eine Linksverschiebung hatten auch eine FeLV-positive Katze aus der Gruppe **sIHA**, die beiden Patienten mit **Hypophosphatämie** und eine Katze mit **FIP**-assoziierter Anämie. Im Gegensatz zu den anderen Tieren hatte der zuletzt genannte Patient jedoch keine Leukozytose, die Leukozytenzahlen lagen bei 14,87 G/l. Die Leukozytenzahlen einer der beiden Katzen mit Hypophosphatämie (Häm Nr. 23) waren mit 32,4 G/l die höchsten innerhalb der Gruppe der hämolytischen Anämien.

Eine Lymphozytose wurde bei 45 % (5) der Katzen mit **pIHA**, einer Katze (33 %) mit **sIHA**, und einem Patienten (25 %) aus der Gruppe **Häm UG** diagnostiziert. Vereinzelt Lymphoblasten wurden bei einer Katze mit **sIHA** (Häm Nr.15) entdeckt, diese Katze hatte ein malignes Lymphom und mit 20,23 G/l die höchsten Lymphozytenzahlen.

Tab. 4-11: Thrombozytenzahlen (manuelle Zählung) von 13 Katzen mit hämolytischer Anämie

Thrombozytenzahlen G/l	pIHA (n=7)	sIHA (n=2)	FIP (n=2)	Häm UG (n=2)	Hypoph. (n=0)
> 150	2	1	1	-	-
150 bis 100	2	-	1	-	-
100 bis 50	2	-	-	2	-
< 50	1	1	-	-	-

Eine durch manuelle Zählung verifizierte Thrombozytopenie konnte bei fünf Patienten diagnostiziert werden (Tab. 4-11). Die niedrigsten Thrombozytenzahlen hatte eine Katze mit **pIHA**, die Epistaxis und petechiale Blutungen zeigte (Häm Nr. 3), bei dieser Katze konnten thrombozytenggebundene Antikörper nachgewiesen werden.

4.2.6 Knochenmarkuntersuchung

Bei drei von sieben Katzen mit initial nicht regenerativer **pIHA** wurde Knochenmark aspiriert und untersucht, ein Patient (Häm Nr. 4) hatte eine erythroide und megakaryozytäre Hypoplasie, diese Katze wurde nach stationärem Aufenthalt nur noch einmal vorgestellt (nach 17 Tagen) und hatte zu diesem Zeitpunkt nur 24.400 Retikulozyten/ μ l. Eine weitere Katze (Häm Nr. 11) hatte hypoplastisches Knochenmark mit erhöhter M:E-Ratio, es befanden sich im Ausstrich zwar Normoblasten aber keine Proerythroblasten und Megakaryozyten, dieser Patient wurde zehn Tage nach Erstvorstellung euthanasiert.

Bei einem dritten Patienten (Häm Nr. 3) konnte kein Knochenmark gewonnen werden, diese Katze zeigte neun Tage nach Erstvorstellung eine deutliche Regeneration. Von den vier übrigen initial nicht regenerativen Patienten mit piHA wurde einer nicht wieder in der Klinik vorgestellt (Häm Nr. 1), die übrigen drei Tiere hatten spätestens nach neun Tagen Retikulozytenzahlen von 78.400 bis 781.200/ μ l.

Aufgrund ihrer unheilbaren Grunderkrankung wurden alle drei Patienten aus der Gruppe **siHA** mit initial nicht regenerativer Anämie nach der Diagnosestellung euthanasiert.

Die beiden Patienten mit Aszites, aus der Gruppe der **FIP**-assoziierten Anämien, hatten ebenfalls eine initial nicht regenerative Anämie und wurden nach Diagnosestellung euthanasiert. Der dritte Patient in dieser Gruppe (Häm Nr. 18) hatte mit 735.000/ μ l hohe Retikulozytenzahlen und verstarb 12 Wochen nach der hämolytischen Krise, während einer Routineoperation. Die im Anschluß durchgeführte Sektion ergab eine Polyserositis mit intrathorakaler Exsudatansammlung.

Eine der beiden Katzen mit **Hypophosphatämie** (Häm Nr. 24), die bei Erstvorstellung keine Anzeichen einer Regeneration zeigte, hatte nach acht Tagen eine Retikulozytenzahl von 124.800/ μ l.

Bei einer Katze aus der Gruppe **Häm UG** (Häm Nr. 22) wurde das Knochenmark untersucht, die M:E-Ratio war erniedrigt und das Punktat sehr zellreich mit allen Reifungsstufen. Bei diesem Tier konnte einen Tag nach der Knochenmarksaspiration eine Retikulozytenzahl von 101.640/ μ l im peripheren Blut bestimmt werden. Die anderen drei Patienten aus dieser Gruppe, die ebenfalls eine initial nicht regenerative Anämie hatten, erreichten innerhalb von sieben Tagen Retikulozytenzahlen von 97.240 bis 382.800/ μ l.

4.2.7 Objektträgeragglutination

Bei allen Tieren aus dieser Gruppe wurde auf Objektträgeragglutination geachtet. Nur zwei Tiere aus der Gruppe der hämolytischen Anämien hatten keine Objektträgeragglutination. Eine Katze hatte eine FIP-assoziierte hämolytische Anämie (Häm Nr. 16), das zweite Tier eine Hämolyse unklarer Genese (Häm Nr. 22). Zwei Katzen hatten eine Agglutination, die mit + bezeichnet wurde, acht Patienten eine ++-Agglutination und zwölf Katzen eine +++ - Agglutination. Bei drei Katzen mit piHA und einem FeLV-positiven Tier mit siHA wurde eine persistierende erythrozytäre Agglutination festgestellt.

4.2.8 Heinzsche Innenkörper und Nativausstriche

Bei allen 24 Patienten wurden Ausstriche für die Retikulozytenzählung angefertigt, die auch dem Nachweis von Heinzchen Innenkörpern (HK) diene. Den höchsten Anteil (von allen 100 anämischen Patienten) an HK hatten die beiden Katzen mit diabetischer Ketoazidose und **Hypophosphatämie** bzw. Heinz-Körperchen-Anämie. Einer dieser Patienten (Häm Nr. 23) hatte 95 %, der andere (Häm Nr. 24) 20 % HK. Bei einer Katze mit nicht regenerativer **pIHA** (Häm Nr. 11) hatten 25 % der Erythrozyten HK, ein weiterer Patient mit pIHA (Häm Nr. 8) 10 % HK. (Tab. 4-12). Ausstriche von Nativblut wurden bei 23 Patienten angefertigt, ein Nachweis von Blutparasiten konnte nicht erbracht werden.

Tab. 4-12: Befunde der Blutausstriche (Retikulozyten-Färbung) von 24 Katzen mit hämolytischer Anämie

Heinzsche Innenkörper HK	pIHA (n=12)	sIHA (n=3)	FIP (n=3)	Hypoph. (n=2)	Häm UG (n=4)
bis 5 %	10	3	3	-	4
5 - 10 %	1	-	-	-	-
> 10 %	1	-	-	2	-

4.2.9 Klinisch-chemische Blutuntersuchung

Mit Ausnahme von zwei Katzen mit pIHA (Häm Nr. 4, 9) hatten alle Patienten mit hämolytischer Anämie eine Hyperbilirubinämie (Tab. 4-13). Die höchsten Werte hatten eine Katze mit FIP-assoziiertes Anämie (Häm Nr. 17) mit 77 µmol/l und ein FeLV-positiver Patient (Häm Nr. 14) mit 51,3 µmol/l. Bei der ersten Katze war auch die ALT mit 1.517 nkat/l erhöht.

Tab. 4-13: Plasmabilirubinwerte von 24 Katzen mit hämolytischer Anämie

Plasmabilirubin µmol/l	pIHA (n=12)	sIHA (n=3)	FIP (n=3)	Hypoph. (n=2)	Häm UG (n=4)
3,4	2	-	-	-	-
3,5 - 15,0	7	2	2	1	2
15,1 - 25,0	2	-	-	-	1
> 25,1	1	1	1	1	1

Eine Azotämie wurde bei einer Katze mit pIHA (Häm Nr. 6), einem Patienten mit FIP-assoziiertes Anämie (Häm Nr. 17), einem Tier mit Hämolyse unklarer Genese (Häm Nr. 20) und den beiden Patienten mit Hypophosphatämie (Häm Nr. 23, 24) festgestellt (Hst: 12,2 - 19,5 mmol/l). Die Werte für Kreatinin und Phosphor lagen bei diesen Patienten innerhalb des Referenzbereiches.

Die beiden Katzen mit hämolytischer Anämie und diabetischer Ketoazidose hatten mit Werten von 0,2 bzw. 0,5 mmol/l eine Hypophosphatämie (**Hypoph.**). Beide Tiere hatten eine Hyperglykämie (20,7 bzw. 27,5 mmol/l) und eines der Tiere eine Hypokaliämie.

42 % der Patienten (5) mit **piHA** hatten eine Erhöhung der ALT (1.317 - 24.888 nkat/l), ebenfalls zwei Tiere hatten erhöhte AST-Werte (1.950 - 3.517 nkat/l), drei Patienten erhöhte GLDH-Werte und ein Patient eine erhöhte AP. Alle drei Katzen mit **siHA** hatten eine erhöhtes AST (250 - 850 nkat/l), ein Patient zusätzlich eine Erhöhung der ALT (4.915 nkat/l). Einen erhöhten ALT-Wert hatte auch ein Tier mit **FIP**-assoziierter Anämie (1.517 nkat/l), die Leberenzyme der anderen Tiere in dieser Gruppe lagen innerhalb des Referenzbereiches. Bei beiden Katzen mit diabetischer Ketoazidose und **Hypophosphatämie** waren GLDH und AP erhöht, bei einem Patienten zusätzlich die ALT und AST (Häm Nr. 24). Bei einer Katze mit Hämolyse unklarer Genese (**Häm UG**) waren AST und ALT erhöht (Häm Nr. 20), ein weiteres Tier hatte ein erhöhtes GLDH (350 nkat/l) (Häm Nr. 19), die übrigen Leberwerte lagen innerhalb des Referenzbereiches.

Eine Katze mit **siHA** hatte mit 42 g/l eine Hypoproteinämie, dieser Patient war FeLV positiv, hatte eine Polyarthrit und Hautläsionen. Alle drei Tiere mit **FIP**-assoziierter hämolytischer Anämie hatten eine Hyperglobulinämie, der Albumin/Globulin-Quotient war bei allen drei Tieren mit 0,5 erniedrigt.

4.2.10 Harnuntersuchung

Bei vier von 24 Patienten wurde eine Harnuntersuchung durchgeführt. Bei den beiden Tieren mit diabetischer Ketoazidose (Häm Nr. 23, 24) wurden eine Glucosurie (++ bzw. +++), eine Ketonurie (+++ bzw. ++) und ein pH-Wert von jeweils 8 festgestellt.

4.2.11 Plasmatische Gerinnung

Bei dreizehn Katzen wurde die plasmatische Gerinnung bestimmt. Ein Patient mit **piHA** (Häm Nr. 9) und eine Katze mit **siHA** (Häm Nr. 15) hatten eine verlängerte PT (31 bzw. 50 Sek.) und PTT (58 bzw. 37 Sek.). Die Katze mit **piHA** hatte in der automatischen Zählung eine Thrombozytenzahl von 105 G/l, der Patient mit **siHA** in der manuellen Zählung eine Tc-Zahl von 183 G/l. Bei einer weiteren Katze mit **piHA** (Häm Nr. 3), die Petechien und Epistaxis zeigte und eine durch manuelle Zählung verifizierte Tc-penie hatte und einem Patienten mit Hämolyse unklarer Genese (Häm Nr. 21) war die PT mit 36 bzw. 22 Sek. verlängert.

4.2.12 FeLV- und FIV-Test, FIP-Immunkomplexnachweis

Mit Ausnahme von einer Katze mit diabetischer Ketoazidose wurde bei allen Tieren ein FeLV-Test durchgeführt. Zwei Tiere mit sIHA hatten ein positives Testergebnis (Häm Nr. 12, 13). Der bei 23 Katzen durchgeführte FIV-Test war jeweils negativ. Bei 16 von 24 Tieren wurde ein Nachweis der FIP-Immunkomplexe durchgeführt. Bei zwei Katzen mit FIP-assoziiertes hämolytischer Anämie (Häm Nr. 16, 17) und einem Patienten mit pIHA verlief dieser Nachweis mit positivem Ergebnis. Bei der Katze mit pIHA konnten bei drei weiteren Untersuchungen in kurzen Zeitabständen keine FIP-Immunkomplexe mehr nachgewiesen werden. Bei der dritten Katze aus der Gruppe der FIP-assoziierten Anämien wurde die Diagnose aufgrund der pathologisch-anatomischen Untersuchung gestellt, bei diesem Tier wurde kein FIP-Immunkomplexnachweis durchgeführt (Häm Nr. 18).

4.2.13 Coombs-Test

Bei allen Tieren aus dieser Gruppe wurde der Coombs-Test durchgeführt (n=24). Bei insgesamt elf Katzen war der Coombs-Test positiv, vier weitere Tiere hatten eine persistierende Objektträgeragglutination. Weitere Erläuterungen zum Ergebnis des Coombs-Tests wie z. B. Art der nachgewiesenen Antikörper und Titerhöhe sind in Kap. 4.8 aufgeführt.

4.2.14 Mittlere osmotische Fragilität (MOF)

Als laboreigener Referenzbereich der mittleren osmotischen Fragilität wurde 0,43 - 0,54 % ermittelt (Kap. 4.8.1, S. 95).

Tab. 4-14: Mittlere Osmotische Fragilität (MOF) bei 17 Katzen mit hämolytischer Anämie

MOF %	pIHA (n=9)	sIHA, (n=1)	FIP, (n=2)	Hypoph., (n=2)	Häm UG,(n=3)
0,62 - 0,7	2	-	1	-	1
0,71 - 0,79	7	1	1	1	-
> 0,79	-	-	-	1	2

Die bei 17 von 24 Katzen mit hämolytischer Anämie ermittelten Werte (Tab. 4-14) waren in allen Fällen erhöht. Die höchsten Werte mit einer MOF von 0,81 % hatten zwei der vier Katzen mit Hämolyse unklarer Genese (**Häm UG**) und mit 0,80 % eines der Tiere mit hämolytischer Anämie aufgrund Hypophosphatämie (**Hypoph.**), dieser Patient hatte 95 % HK.

4.3 Blutungsanämien (n=24)

Die Einteilung in diese Gruppe (Tab. 4-15) erfolgte aufgrund der Anamnese (Verkehrsunfall, Fenstersturz, Bißverletzung, Operation, etc.), der klinischen Untersuchung (sichtbare Blutungen) sowie dem Ausschluß anderer Ursachen einer Anämie.

Tab. 4-15: Einteilung der Blutungsanämien

Blutungsform	Anzahl
Akute Blutung nach Trauma (aBltg.Tr.)	10
Akute Blutung verschiedener Ursache (aBltg.)	7
Akute Blutung aufgrund von Gerinnungsstörungen (aBltg.Ger.)	5
Chronische Blutungsanämie (chr.Blgt.)	2

Zehn Katzen hatten Blutungen als Folge eines Traumas (**aBltg.Tr.**). Von diesen Tieren hatten acht Frakturen und teilweise zusätzlich Weichteiltraumata und die anderen beiden eine stark blutende Schnitt- bzw. Bißverletzung (Bltg. Nr. 9.,10). Sieben Patienten litten an Blutverlusten über Bauchhöhlenorgane wie Gebärmutter, Harnblase, den Gastrointestinaltrakt oder einem rupturierten Milztumor (**aBltg.**).

Blutungen aufgrund von Thrombozytopenien oder einer Intoxikation mit antikoagulatorisch wirksamen Rodentiziden lag bei fünf Katzen vor (**aBltg.Ger.**). Bei zwei Tieren konnte eine chronische Blutungsanämie diagnostiziert werden, diese beiden Katzen hatten ulzerative Veränderungen im Magen-Darmtrakt (**chr.Blgt.**). Im Folgenden sind die beiden Patienten mit chronischer Blutungsanämie jeweils gesondert aufgeführt.

4.3.1 Signalement

In Tab. 4-16 ist das Signalement der Katzen mit Blutungsanämien aufgeführt.

Tab. 4-16: Übersicht über Alter, Geschlecht und Rasse in den verschiedenen Gruppen der Blutungsanämien
mk (männlich kastriert), m (männlich), wk (weiblich kastriert), w (weiblich), M (Median)
EKH (Europäisch Kurzhaar), BKH (Britisch Kurzhaar), Hlg. Birma (Heilige Birma)

Blutungsform	Alter	Geschlecht	Rasse
aBltg.Tr. (n=10)	1 - 15 M 3,5	mk: 5 wk: 4, w: 1	EKH: 9, Siamese: 1
aBltg. (n=7)	2 - 13 M 3	mk: 2, m: 2 wk: 1, w: 2	EKH: 3, Hlg. Birma: 1, BKH: 1, Tonkanese: 1
aBltg.Ger. (n=5)	0,5 - 9 M 2	mk: 2, m: 2 wk: 1	EKH: 5
chr.Blgt. (n=2)	3, 9	mk: -, m:1 wk: 1,	EKH: 2

4.3.2 Anamnese und klinische Untersuchung

Aus der Gruppe der traumatisch bedingten Blutungsanämien (**aBltg.Tr.**) wurden sieben Katzen (70 %) nach einem Fenstersturz vorgestellt, alle sieben erlitten Frakturen. Die anderen drei Patienten aus dieser Gruppe hatten einen Verkehrsunfall oder eine Biß- bzw. Schnittverletzung, alle diese drei Tiere waren Freigänger (Tab. 4-17). Mit Ausnahme von zwei Katzen wurden alle Patienten in dieser Gruppe innerhalb von 24 Stunden nach dem Trauma in der Klinik vorstellig. Die beiden anderen Tiere wurden innerhalb von drei Tagen zur stationären Behandlung in die Klinik überwiesen, eine Katze litt an einer Hüftgelenksluxation und Lebertrauma (Bltg. Nr. 6), das andere Tier war eine Findling mit offener Femurfraktur (Bltg. Nr. 1).

Die sichtbaren Blutungen waren Hautblutungen nach einer Biß- bzw. einer tiefen Schnittverletzung (Bltg. Nr. 9, 10) sowie eine Blutung aus dem Maul aufgrund einer Gaumenspalte (Bltg. Nr. 5, 7) bzw. bei einem anderen Patienten eine Maulblutung nach Unterkieferfraktur und Zungenverletzung mit Epistaxis (Bltg. Nr. 8).

Tab. 4-17: Übersicht über Haltungsform und Impfstatus der 24 Katzen mit Blutungsanämie, Whg. (Wohnung), F (Freigänger), TH (Tierheim oder Findling), E (Einzelhaltung, Zucht oder geschlossener privater Bestand)

Blutungsform	Haltung	Regelmäßige Impfung	Herkunft
Bltg.Tr. (n=10)	Whg.: 6 F: 4	7	E: 2 TH: 8
aBltg. (n=7)	Whg.: 5 F: 2	6	E: 4 TH: 3
aBltg.Ger. (n=5)	Whg.: 2 F: 3	5	E: - TH: 5
chrBltg.(n=2)	Whg: 1 F: 3	2	E: 1 TH: 1

Von den sieben Patienten mit akuter Blutungsanämie verschiedener Ursache (**aBltg.**) hatten sechs Tiere sichtbare Blutverluste in Form von Hämaturie (Bltg.Nr. 20, 21), blutigem Vaginausfluß (Bltg. Nr. 18, 19) und blutiger Diarrhoe (Bltg. Nr. 16, 17). Der siebte Patient aus dieser Untergruppe hatte einen rupturierten Milztumor. Mit Ausnahme der Katze mit hämorrhagischer Enteritis aufgrund eines wandernden jejunalen Fremdkörpers (Bltg. Nr. 16), die drei Wochen nach Auftreten der ersten Krankheitssymptome vorgestellt wurde, kamen alle anderen Patienten innerhalb von drei Tagen nach Auftreten der ersten Symptome in die Klinik.

Abdominaler Palpationsschmerz konnte bei einem Patienten mit Parvovirusinfektion (Bltg. Nr. 17) festgestellt werden. Einer der Patienten mit Hämaturie hatte eine rupturierte Harnblase und eine Parese der Hintergliedmaßen (Bltg. Nr. 21). Drei der fünf Patienten mit Anämie aufgrund von Gerinnungsstörungen (**aBltg.Ger.**) hatten eine Intoxikation mit antikoagulatorisch wirksamen Rodentiziden (Bltg. Nr. 11, 12, 13), die beiden anderen Tiere eine DIC mit Thrombozytopenie (Bltg. Nr. 14, 15). Sichtbare Blutungen in Form von Petechien oder subkutanen Hämatomen hatten zwei Katzen mit Intoxikation (Bltg. Nr. 11, 12) und eine Katze mit DIC (Bltg. Nr. 15). Die beiden anderen Katzen hatten aufgrund eines Hämothorax eine hochgradige Dyspnoe, der Patient mit DIC hatte zusätzlich blutende Erosionen im Pharynx (Bltg. Nr. 14). Bei einem Patienten mit Intoxikation wurde neben Petechien auch eine starke Blutung aus dem Gehörgang festgestellt (Bltg. Nr. 11).

Vier von fünf Tieren wurden zwei bis drei Tage nach Auftreten der ersten Krankheitssymptome vorgestellt. Die fünfte Katze mit erosiver Rhinitis, blutiger Diarrhoe und DIC (Bltg. Nr. 14) sieben Tage später. Alle Katzen dieser Gruppe waren vorbehandelt, vier mit Antibiotika und drei mit Glukokortikoiden. Die drei Patienten mit Cumarinintoxikation waren Freigänger, die beiden anderen waren Wohnungskatzen.

Tab. 4-18:Übersicht über Hauptsymptome und Verletzungen von 24 Katzen mit Blutungsanämie

Symptome	aBltg.Tr. (n=10)	aBltg. (n=7)	aBltg.Ger. (n=5)	chr.Bltg. (n=2)
Frakturen	8	-	-	-
Dyspnoe	5	2	2	-
Gaumenspalte	2	-	-	-
Sichtbare Blutungen	5	6	4	2
Apathie	-	5	3	-
Schock	3	1	1	-
Inappetenz	-	3	3	2
Vomitus	-	1	-	2

Die beiden Katzen mit chronischer Blutungsanämie (**chr.Bltg.inn.**) waren inappetent und zeigten Vomitus (Tab. 4-18). Ein Patient hatte sichtbare Blutverluste in Form von Teerstuhl (Bltg. Nr. 23), der andere Patient in Form von blutigem Erbrechen (Bltg. Nr. 24). Die Katze mit Teerstuhl war mit verschiedenen Antibiotika, nicht steroidalen Antiphlogistika (Tolfedine®) und Glukokortikoiden vorbehandelt, sie wurde erst vier Wochen nach Auftreten der ersten Krankheitssymptome in der Klinik vorstellig. Der Patient mit ulzerativer Gastritis zeigte eine starke Schmerzhaftigkeit im kranialen Abdomen (Bltg Nr. 24).

Tab. 4-19: Körpertemperatur, Schleimhautfarbe und Veränderungen an Lymphknoten bei 24 Katzen mit Blutungsanämie

Befunde	aBltg.Tr. (n=10)	aBltg. (n=7)	aBltg.Ger. (n=5)	chr.Bltg. (n=2)
Körpertemperatur < 38°C	6	4	3	1
Blase bis porzellanf. Schleimhäute	7	2	4	2
Palpatorisch vergr. Lymphknoten	-	2	-	-

59 % (13) der Katzen mit akuter Blutungsanämie hatten eine Hypothermie (Tab. 4-19), sowie eine der beiden Patienten mit chronischer Blutungsanämie.

4.3.3 Röntgen- und Ultraschalluntersuchung

Bei zwei Patienten aus der Gruppe der akuten Blutungen aufgrund von Gerinnungsstörungen, die keine sichtbaren äußeren Blutungen aufwiesen, wurde auf den Röntgenbildern des Thorax ein Thoraxerguss festgestellt, diese beiden Katzen hatten einen Hämothorax aufgrund einer Intoxikation mit antikoagulatorisch wirksamen Rodentiziden (Bltg. Nr. 13) bzw. aufgrund einer DIC (Bltg. Nr. 14). Eine Katze aus der Untergruppe der akuten Blutungen verschiedener Ursachen hatte röntgenologisch ein verwaschenes Abdomen (Bltg. Nr. 22). Bei der sonographischen Untersuchung wurde eine inhomogene Umfangsvermehrung am kaudalen Milzpol festgestellt (Hämangiosarkom; übrige Befunde der röntgenologischen Untersuchungen Kap. 9.1.2, S. 164)

4.3.4 Hämatologische Untersuchung

Tab. 4-20: Schweregrad der Anämie in der Gruppe der Blutungsanämien (n=24)

Anämie	aBltg.Tr. (n=10)	aBltg. (n=7)	aBltg.Ger. (n=5)	chr.Bltg. (n=2)
hochgradig (Hkt < 0,15 l/l)	2	4	3	1
mittelgradig (Hkt 0,15-0,22 l/l)	6	3	2	1
geringgradig (Hkt 0,23-0,29 l/l)	2	-	-	-

Neun von zehn Katzen mit akuter posttraumatischer Blutung (**aBltg.Tr**) hatten bereits bei Erstvorstellung einen Hkt unter 0,25 l/l (Tab. 4-20). Bei dem zehnten Tier (Bltg. Nr. 8), einer Katze mit Fenstersturz, Metacarpalia-Serienfraktur und Lungenblutung, sank der Hkt erst nach drei Tagen unter 0,25 l/l. Zwei Katzen mit akuter posttraumatischer Blutung hatten mit einem Hkt von 0,12 bzw. 0,14 l/l eine hochgradige Anämie, diese Tiere litten an einer Femurfraktur und Lungenkontusion (Bltg. Nr. 3) bzw. einer Bissverletzung (Bltg. Nr. 10).

Bei vier Patienten mit posttraumatischer Blutung lag das MCV unter 40 fl, drei Tiere hatten ein MCV von 39 fl, ein Patient mit Radiusplittterfraktur nach einem Fenstersturz (Bltg. Nr. 4) ein MCV von 36 fl.

Vier der sieben Katzen (57 %) mit akuter Blutung verschiedener Ursache (**aBltg.**) hatten bei Erstvorstellung einen Hkt unter 0,25 l/l. Der Zeitraum in dem der Hkt unter 0,25 l/l sank betrug bei dem Patienten mit hämorrhagischer Enteritis (Bltg. Nr. 16) sieben Tage, bei der Katze mit der Blasenruptur (Bltg. Nr. 21) drei Tage und bei der Katze mit Hämaturie (Bltg. Nr. 20) zehn Tage. Die niedrigsten Hkt-Werte hatten die Patienten mit postpartalem blutigem Vaginalausfluß (Bltg. Nr. 19), rupturiertem Milztumor (Bltg. Nr. 22) und Blasenruptur (Bltg. Nr. 21). Ein erniedrigtes MCV mit 39 bzw. 37 fl hatten der Patient mit der Blutung aus der Vagina (Bltg. Nr. 19) bzw. das Tier mit der Harnblasenruptur (Bltg. Nr. 21).

Vier von fünf Patienten mit Blutungen aufgrund von Gerinnungsstörungen (**aBltg.Ger.**) hatten bereits bei der ersten Untersuchung einen Hkt unter 0,25 l/l. Bei dem fünften Patienten (Bltg. Nr. 14) mit DIC sank der Hkt vier Tage nach stationärer Aufnahme, diese Katze zeigte einen plötzlichen und rapiden Hkt-Abfall.

Bei einem Patienten mit Rodentizid-Intoxikation und Hämothorax war das MCV mit 37 fl erniedrigt. Der Hämatokritwert bei den beiden Tieren mit chronischer Blutungsanämie (**chr.Blgt.inn.**) lag bereits bei Erstvorstellung unter 0,25 l/l. Das MCV dieser beiden Patienten war mit 32 bzw. 34 fl das niedrigste aller 100 ausgewerteten Patienten.

Tab. 4-21: Retikulozytenzahlen von 24 Katzen mit Blutungsanämie

Retikulozytenzahlen	aBltg.Tr. (n=10)	aBltg. (n=7)	aBltg.Ger. (n=5)	chrBltg. (n=2)
< 40.000	10	6	4	-
40.000 - 100.000	-	1	-	2
> 100.000	-	-	1	-

Die Retikulozytenzahlen (Tab. 4-21) wurden zu dem Zeitpunkt bestimmt an dem der Hkt unter 0,25 l/l sank, also bei 19 von 24 Katzen zum Zeitpunkt der Erstvorstellung. Eine starke Regeneration mit Retikulozytenzahlen von 376.300/µl konnte bei einer Katze (Bltg. Nr. 15) mit Blutung aufgrund einer Gerinnungsstörung zwei Tage nach Erstvorstellung festgestellt werden, bei diesem Patienten wurde am Tag der Erstvorstellung keine Retikulozytenzählung durchgeführt.

Die Katze war FIV-positiv, hatte eine Tc-penie und der Test auf thrombozytenggebundene Antikörper verlief positiv. Nach zwei Wochen hatten 14 Katzen Retikulozytenzahlen > 40.000/ μ l.

Eine initial regenerative Anämie hatten auch eine Katze mit rupturierter Metra (Bltg. Nr. 18) sowie die beiden Patienten mit chronischer Blutungsanämie (Bltg. Nr. 23, 24). Vier Tiere mit akuten posttraumatischen Blutungen (Bltg Nr. 1, 4, 6, 8), eine Katze mit Blutung aufgrund von Gerinnungsstörungen (Bltg Nr. 14) und zwei Katzen mit Blutverlust über die Gebärmutter (Bltg Nr. 19) bzw. den Gastrointestinaltrakt (Bltg Nr. 23) hatten eine Anisozytose. Bei einer Katze mit Blutung aufgrund von Gerinnungsstörungen (Bltg. Nr. 15) und einem Patienten mit rupturierter Metra (Bltg. Nr. 18) wurde eine Polychromasie festgestellt, beide Katzen hatten zu diesem Zeitpunkt Retikulozytenzahlen von 376.300 bzw. 83.400/ μ l.

Tab. 4-22: Leukozytenzahlen und Differentialblutbild von 24 Katzen m. Blutungsanämie, (Gr.: Granulozyten)

Leukozyten G/l	aBltg.Tr.(n=10)	aBltg. (n=7)	aBltg.Ger.(n=5)	chr.Bltg. (n=2)
< 6	1	2	-	-
> 18	-	4	1	1
Stabkernige Gr. > 0,6	3	4	-	1
Eosinophile Gr. > 0,6	-	1	-	1
Monozyten > 0,6	-	3	1	1
Lymphozyten > 4	1	3	2	-

Eine Leukopenie (Tab. 4-22) wurde bei zwei Katzen mit akuter Blutung verschiedener Ursachen festgestellt, eines dieser Tiere hatte eine Parvovirus-Infektion (Bltg. Nr. 17), die andere Katze eine rupturierte Gebärmutter (Bltg. Nr. 18). Eine weitere Katze mit posttraumatischer Blutung hatte Leukozytenzahlen von 4,6 G/l. Eine Linksverschiebung (2,4 G/l stabkernige Granulozyten) und die höchsten Leukozytenzahlen (78.2 G/l) hatte eine der beiden Katzen mit chronischer Blutungsanämie (Bltg. Nr. 23). Eine Leukozytose mit Linksverschiebung wurde auch vier der sieben Tiere mit akuter Blutung verschiedener Ursachen festgestellt. Zwei Patienten mit posttraumatischen Blutungen (**aBltg.Tr.**) hatten eine durch manuelle Zählung verifizierte Thrombozytopenie (Bltg. Nr. 1, 6), die niedrigsten Thrombozytenzahlen mit 23,4 bzw. 57 G/l konnten, bestätigt durch eine manuelle Zählung, bei zwei Patienten (Bltg. Nr. 14 bzw. 15) aus der Untergruppe der Blutverluste aufgrund von Gerinnungsstörungen (**aBltg.Ger.**) festgestellt werden, beide Katzen hatten eine DIC.

4.3.5 Objektträgeragglutination

Die Überprüfung auf Objektträgeragglutination der Erythrozyten wurde bei 23 von 24 Katzen durchgeführt. Bei zwei Tieren lag eine ++ - Erythrozyten-Agglutination vor. Eine dieser Katzen hatte eine posttraumatische Blutung und ein Lebertrauma (Bltg. Nr. 5), das zweite Tier eine Blutung aufgrund von Gerinnungsstörungen mit DIC und Tc-penie (Bltg. Nr. 14).

4.3.6 Heinzsche Innenkörper

Zwei Tiere der Gruppe mit akuter posttraumatischer Blutungsanämie hatten 8 bzw. 6 % HK.

4.3.7 Klinisch-chemische Blutuntersuchung

Aus der Gruppe der Patienten mit traumatisch bedingter akuter Blutungsanämie (**aBlt.Tr.**) hatten die acht Katzen mit Fenstersturz/Verkehrsunfall eine Erhöhung der Leberenzyme, bei allen Tieren war die ALT erhöht, sechs Patienten hatten zusätzlich eine Erhöhung der AST und bei vier Tieren war auch die GLDH erhöht. Insgesamt fünf der acht Patienten mit Fenstersturz/Verkehrsunfall hatten erhöhte Plasmabilirubinwerte (5,1 bis 32,5 $\mu\text{mol/l}$). Eine 15-jährige Katze mit Fenstersturz hatte leicht erhöhte Harnstoff- und Kreatininwerte (Bltg. Nr.4). Der Plasmaproteingehalt war bei 50 % der Katzen mit akuter posttraumatischer Blutung nach Fenstersturz/Verkehrsunfall mit Werten zwischen 56 und 39 g/l (M: 5,1 g/l) erniedrigt. Die übrigen Ergebnisse der klinisch-chemischen Blutuntersuchungen lagen bei diesen beiden Tieren innerhalb der Referenzbereiche (Kapitel 9.2).

Aus der Gruppe der Katzen mit Blutungen unterschiedlicher Ursachen (**aBltg.**) hatten die beiden Patienten mit obstruktiver FLUTD (Bltg. Nr. 20, 21) eine Hyperkaliämie, Hyperphosphatämie und Hyperglykämie sowie stark erhöhte Harnstoff- und Kreatininwerte. Eine Katze mit rupturierter Metra (Bltg. Nr. 18) hatte erhöhte Leberwerte (ALT 1.484 nkat/l, GLDH 533 nkat/l) und eine Hyperbilirubinämie (29,1 $\mu\text{mol/l}$).

Die Katze mit hämorrhagischer Enteritis aufgrund eines jejunalen Fremdkörpers (Bltg. Nr. 16) hatte eine Erhöhung der AST (717 nkat/l) und AP (2.017 nkat/l) und einen Plasmabilirubinergehalt von 6,8 $\mu\text{mol/l}$. Eine Hyperbilirubinämie (5,1 $\mu\text{mol/l}$) hatte auch der Patient mit rupturierter Milztumor (Bltg. Nr. 22). Bei allen Katzen in dieser Untergruppe konnte eine Hypoproteinämie festgestellt werden, die Werte lagen zwischen 37 und 56 g/l (M: 45 g/l).

Drei der fünf Katzen mit Blutungen aufgrund von Gerinnungsstörungen (**aBltg.Ger.**) hatten erhöhte AST-Werte (767 - 1.600 nkat/l). Bei zwei von diesen Patienten war auch die ALT und bei einem zusätzlich die GLDH, bei einem anderen zusätzlich die AP erhöht. Eine Katze aus dieser Untergruppe mit DIC (Bltg. Nr. 14) hatte einen Plasmabilirubingehalt von 6,8 µmol/l, eine Hyperproteinämie (104 g/l) und Hyperglobulinämie (Albumin 33 %). Bei keiner dieser Katzen wurde eine Hypoproteinämie festgestellt.

Die beiden Katzen mit chronischer Blutungsanämie (**chr.Bltg.**) hatten eine Hypoproteinämie mit Werten von 49 und 41 g/l, die übrigen Ergebnisse lagen innerhalb des Referenzbereiches.

4.3.8 Harnuntersuchung

Eine Harnuntersuchung wurde bei vier der 24 Katzen durchgeführt, bei drei Katzen mit Blutungen verschiedener Ursache (**aBltg.**) und einem Patienten mit chronischer Blutungsanämie (**chr.Bltg.**). Zwei Katzen mit obstruktiver FLUTD (Bltg Nr. 20, 21) hatten eine massive Hämaturie. Die Harnuntersuchung der Patienten Bltg. Nr. 22 und Nr. 23 war ohne pathologische Befunde.

4.3.9 Plasmatische Gerinnung

In der Untergruppe der traumatisch bedingten Blutungen (**aBltg.Tr.**) wurde bei drei Patienten die plasmatische Gerinnung bestimmt, bei einem Tier lagen PT und PTT im Normbereich. Bei den beiden anderen (Bltg Nr. 5, 6) war die PT mit 29 bzw. 30 Sek. verzögert, beide Patienten wurden nach einem Fenstersturz vorgestellt, die Tiere hatten stark erhöhte Leberwerte, die PTT lag im Referenzbereich.

In der Gruppe der Anämien aufgrund von Blutungen verschiedener Ursachen (**aBltg.**) (n=7) wurde bei drei Tieren die plasmatische Gerinnung bestimmt, alle Werte lagen innerhalb des Referenzbereiches. Alle fünf Patienten mit Blutungen aufgrund von Gerinnungsstörungen (**aBltg.Ger.**) hatten eine veränderte plasmatische Gerinnung. Die PT war bei den Patienten Bltg Nr.11 und Nr.12 (Cumarinintoxikation) > 100 Sek.. Die PTT betrug bei der einen Katze 73 Sek. und bei dem anderen Tier war sie > 100 Sek.. Die Gerinnung konnte bei der dritten Katze mit Cumarinintoxikation (Bltg. Nr. 13) erst drei Tage nach Vitamin K-Gabe ermittelt werden, war jedoch auch zu diesem Zeitpunkt noch verzögert (PT: 30 Sek., PTT: 38 Sek.). Die Thromboplastinzeit der beiden Katzen mit DIC (Bltg. Nr. 14, 15) war mit 29 bzw. 22 Sek. verlängert, die PTT dieser Patienten lag mit 18 bzw. 12 Sek. innerhalb des Referenzbereiches.

4.3.10 FeLV- und FIV-Test, FIP-Immunkomplexnachweis

Bei 16 von 24 Katzen mit Blutungsanämie wurde der FeLV-Test mit negativem Ergebnis durchgeführt. Ein Patient (Bltg. Nr. 15) hatte einen positiven FIV-Test, das Ergebnis des FIV-Tests der 15 anderen Patienten war negativ. Der bei sechs von 24 Katzen durchgeführte Nachweis von FIP-Immunkomplexen war in allen Fällen negativ.

4.3.11 Coombs-Test

Der bei 18 Patienten durchgeführte Coombs-Test war jeweils negativ.

4.3.12 Mittlere Osmotische Fragilität (MOF)

Als laboreigener Referenzbereich der MOF wurde 0,43 - 0,54 % ermittelt (Kap. 4.8.1, S. 95).

Tab. 4-23: Mittlere Osmotische Fragilität (MOF) bei 17 Katzen mit Blutungsanämie (Referenzbereich 0,43 - 0,54 %, siehe Kapitel 0)

MOF %	aBltg.Tr. (n=10)	aBltg. (n=4)	aBltg.Ger. (n=1)	chrBltg. (n=2)
< 0,43	1	-		2
0,43 - 0,54	5	2		-
> 0,54	4	2	1	-

Die mittlere osmotische Fragilität wurde bei 17 von 24 Tieren ermittelt (Tab. 4-23). Die niedrigsten Werte (0,38 und 0,40 %) hatten die Katzen mit chronischer Blutungsanämie (**chr.Bltg.**). Eine erhöhte MOF hatten vier Patienten mit posttraumatischer Blutung (Fenstersturz), eine Katze mit DIC und die beiden Patienten mit FLUTD.

4.4 Intramedullär bedingte nicht regenerative Anämien (n=9)

Eine intramedullär bedingte nicht regenerative Anämie hatten neun Patienten. Kriterien für die Einteilung in diese Anämieform waren das Fehlen von Anzeichen einer Regeneration (9/9) sowie Hinweise auf eine Knochenmarksuppression (Beteiligung anderer Zelllinien): fünf der neun Patienten hatten eine Panzytopenie, ein Patient litt neben der Anämie unter einer Leukopenie, zwei weitere Tiere hatten zusätzlich eine Thrombozytopenie und bei der neunten Katze konnte eine erythroide Aplasie diagnostiziert werden (Tab. 4-24).

Tab. 4-24: Einteilung der intramedullär bedingten nicht regenerativen Anämien (INR)

Erkrankung	Anzahl
FeLV positiv	4
FeLV und FIV positiv	1
FIV positiv	1
Leukämie	1
andere	2

Bei sechs von neun Katzen mit intramedullär bedingter nicht regenerativer Anämie (INR) wurde die Infektion mit mindestens einem Retrovirus nachgewiesen. Eine Katze litt an einer Leukämie (INR Nr. 7), ein anderes an erythroider Aplasie (INR Nr. 8) und ein weiterer Patient zeigte eine erythroide und megakaryozytäre Hypoplasie (INR Nr. 9).

4.4.1 Signalement

Eine Übersicht über das Signalement der Katzen mit intramedullär bedingter nicht regenerativer Anämie gibt Tab. 4-25.

Tab. 4-25: Signalement von 9 Katzen mit intramedullär bedingter nicht regenerativer Anämie (INR)
mk (männlich kastriert), m (männlich), wk (weiblich kastriert), w (weiblich), EKH (Europäisch Kurzhaar)

Erkrankung	Alter, Jahre	Geschlecht	Rasse
FeLV (n=4)	2, 2, 5, 17	mk: 2, m: 1, wk: 1	EKH: 4
FeLV/FIV (n=1)	12	mk: 1	EKH: 1
FIV (n=1)	12	mk: 1	EKH: 1
Andere (n=3)	0,5, 1, 3	m: 1, w: 2	EKH: 3

4.4.2 Anamnese und klinische Untersuchung

Eine Übersicht über die Anamnese und Ergebnisse der klinischen Untersuchung von Katzen mit INR geben Tab. 4-26, Tab. 4-27 und Tab. 4-28.

Tab. 4-26: Übersicht über Haltungsform, Impfstatus und Herkunft der 9 Katzen mit INR
Whg. (Wohnung), F (Freigänger), E (Einzelhaltung oder geschlossener Bestand), TH (Tierheim oder Findling)

Anämie-Ursache	Haltung	Regelmäßige Impfung	Herkunft
FeLV (n=4)	Whg.: -, F: 4	2	E: 2, TH: 2
FeLV/FIV (n=1)	Whg.: 1, F: -	-	E: -, TH: 1
FIV (n=1)	Whg: 1, F: -	-	E: 1, TH: -
Andere (n=3)	Whg: 1, F: 2	2	E: 1, TH: 2

Tab. 4-27: Hauptsymptome bei Erstvorstellung und Erkrankungsdauer von 9 Katzen mit (INR)

Befunde	FeLV, (n=4)	FeLV/FIV, (n=1)	FIV, (n=1)	Andere, (n=3)
Apathie	1	-	-	2
Inappetenz	1	1	1	3
Vomitus	2	-	-	-
Petechien	-	-	-	1
Teerstuhl, Gingivablutung				1
Schluckbeschwerden	1	-	-	-
Erkrankungsdauer (Tage)	1, 2, 7, 56	5	28	2, 2, 5

Von einer Vorbehandlung in Form von Antibiotika-Gaben (3), Antibiotika- und Glukokortikoid-Injektionen (1) und Injektionen mit unbekanntem Wirkstoff (2) wurde bei insgesamt sechs Katzen berichtet.

Tab. 4-28: Körpertemperatur, Schleimhautfarbe und Lymphknoten-Veränderungen bei 9 Katzen mit INR

Befunde	FeLV (n=4)	FeLV/FIV (n=1)	FIV (n=1)	Andere (n=3)
Körpertemperatur < 38°C	2	1	-	2
Körpertemperatur > 39,3°C	-	-	1	-
Blasse bis porzellanf. Schleimhäute	3	1	1	3
ikterische Schleimhäute	1	-	-	-
Palpatorisch vergr. Lymphknoten	2	1	1	-

Eine Katze mit erythroider und megakaryozytärer Aplasie (INR Nr. 9) hatte petechiale Blutungen an Gingiva und Bauch (Tab. 4-27), sowie eine Anisokorie und Kopfschiefhaltung. Petechien an der Gingiva konnten auch bei einer Katze mit Leukämie festgestellt werden (INR Nr. 7). Sechs Katzen hatten stumpfes, struppiges Fell, ein FeLV-positives Tier starken Flohbefall (INR Nr. 1). Eine FeLV-positive Katze (INR Nr. 3) hatte eine ulzerierende Umfangsvermehrung in der Maulschleimhaut (Plattenepithelkarzinom). Bei zwei Katzen wurde bei der Auskultation ein deutliches systolisches Herzgeräusch (INR Nr. 2, 9) festgestellt.

4.4.3 Röntgen- und Ultraschalluntersuchung

Bei acht von neun Katzen wurden Röntgenbilder bzw. eine abdominale und/oder kardiale Ultraschalluntersuchung angefertigt. Bei einer FeLV-positiven Katze und dem Patienten mit der Leukämie wurde röntgenologisch bzw. sonographisch eine Hepatomegalie festgestellt.

Ein Tier mit FeLV-assoziiertes Anämie hatte eine geringgradige Splenomegalie mit homogenem Parenchym (INR Nr. 2), zusätzlich wurden bei diesem Tier mehrere noduläre Strukturen mit mittelgradiger Echogenität ohne parenchymatösen Bezug im Abdomen festgestellt, die in der histopathologischen Untersuchung als Lymphknoten identifiziert wurden. Eine Katze zeigte im Röntgenbild eine Kardiomegalie (INR Nr. 9), diese erst einjährige Katze litt an einer dilatativen Kardiomyopathie und hatte eine geringgradige Mitralklappeninsuffizienz.

4.4.4 Hämatologische Untersuchung

Die drei Katzen, bei denen keine Retrovirusinfektion nachgewiesen werden konnte, hatten mit 0,6, 0,8 und 0,12 l/l die niedrigsten Hämatokritwerte (Tab. 4-29). Bei drei der fünf FeLV-positiven Patienten war das MCV mit 60, 63 und 64 fl oberhalb des Referenzbereiches.

Tab. 4-29: Schweregrad der Anämie von 9 Katzen mit INR

Anämie	FeLV (n=4)	FeLV/FIV (n=1)	FIV (n=1)	Andere (n=3)
hochgradige (Hkt < 0,15 l/l)	-	-	1	3
mittelgradig (Hkt 0,15 - 0,22 l/l)	4	-	-	-
geringgradig (Hkt 0,23 - 0,29 l/l)	-	1	-	-

Tab. 4-30: Leukozytenzahlen und Differentialblutbild von 9 Katzen mit INR (Gr.: Granulozyten)

Leukozytenzahlen G/l	FeLV (n=4)	FeLV/FIV (n=1)	FIV (n=1)	Andere (n=3)
< 2	3	1	1	-
2 bis 6	1	-	-	-
6 bis 18	-	-	-	2
segmentkernige Gr. > 11	-	-	-	1
stabkernige Gr. > 0,6	-	-	-	1
eosinophile Gr. > 0,6	-	-	-	1
Lymphozyten 1 - 4	3	1	-	3
Lymphozyten < 1	1	-	1	-
Monozyten 0,04 - 0,5	4	1	-	3

Eine Leukopenie (Tab. 4-30) hatten alle sechs Katzen mit Retrovirusinfektion, eine Panzytopenie fünf von diesen sechs Patienten. Eine Katze (INR Nr.7) mit Leukämie und Tc-penie (Tab. 4-31) hatte eine Leukozytose (20,2 G/l) mit Linksverschiebung.

Bei einer FeLV-positiven Katze (INR Nr. 6) fielen im Ausstrich große reaktive Lymphozyten auf. Nur bei einer jungen Katze (INR Nr. 8) mit erythroider Aplasie wurde ausschließlich eine Anämie ohne Beteiligung der anderen Zellreihen festgestellt.

Tab. 4-31: Thrombozytenzahlen (manuell gezählt) von 9 Katzen mit INR

Thrombozytenzahlen G/l	FeLV (n=4)	FeLV/FIV (n=1)	FIV (n=1)	Andere (n=3)
< 30	2	-	1	2
30 bis 100	1	1	-	-
> 150	1	-	-	1

4.4.5 Knochenmarkuntersuchung

Eine Knochenmarksaspiration wurde bei drei Tieren vorgenommen, bei einer Katze konnte aufgrund der hohen Anzahl von Blasten eine Leukämie sowie eine erythroide und megakaryozytäre Aplasie diagnostiziert werden (INR Nr. 7). Eine andere Katze (INR Nr. 9), bei der keine Retrovirusinfektion nachgewiesen werden konnte, hatte eine erhöhte M:E-Ratio und nur vereinzelt Megakaryozyten und Vorläufer der erythroiden Reihe im Ausstrich. Bei dem dritten Patienten wurde eine erythroide Aplasie diagnostiziert.

4.4.6 Objektträgeragglutination

Die Prüfung auf Agglutination wurde bei allen Tieren durchgeführt, eine FeLV- und eine FIV-positive Katze zeigten eine 3+ bzw. 2+-Agglutination (INR Nr. 2, 4).

4.4.7 Heinzsche Innenkörper

Eine Katze (INR Nr. 3) mit FeLV-assoziiertes nicht regenerativer Anämie hatte 16 % Heinzsche Innenkörper.

4.4.8 Klinisch-chemische Blutuntersuchung

Bei einer FeLV-positiven Katze (INR Nr. 1) wurden eine Azotämie (Hst 23,8 mmol/l), eine Hyperphosphatämie (P: 2,9 mmol/l), eine Hyperbilirubinämie (214,9 µmol/l) sowie eine Hypoproteinämie (Protein: 51 g/l) festgestellt. Zwei FeLV-positive, eine FIV-positive Katze und der Patient mit erythroider Aplasie hatten mit Werten von 5,1 bis 8,6 µmol/l ebenfalls eine geringgradige Hyperbilirubinämie. Eine Erhöhung der ALT mit 1.400 bis 1.900 nkat/l hatten der Patient mit erythroider Aplasie (INR Nr. 9), einer der FeLV-positiven Patienten und das FeLV-/FIV-positive Tier.

Bei dem FeLV-positiven Tier war auch die AP erhöht (1.534 nkat/l). Bei einer Katze mit erythroider und megakaryozytärer Aplasie (INR Nr. 9) wurden Erythropoetin (2.483 U/l) und Serum-Eisen (52,4 µmol/l) bestimmt, beide Werte waren deutlich erhöht.

4.4.9 Plasmatische Gerinnung

Eine Bestimmung der plasmatischen Gerinnung erfolgte bei der FIV-positiven Katze mit Panleukopenie (INR Nr. 4), dem Patienten mit Leukämie und Tc-penie (INR Nr. 7) und dem Tier mit erythroider und megakaryozytärer Hypoplasie (INR Nr. 9), die ermittelten Werte lagen innerhalb des Referenzbereiches.

4.4.10 FeLV- und FIV-Test, FIP-Immunkomplexnachweis

Die Ergebnisse der FeLV- und FIV-Tests siehe Tab. 4-24. Bei fünf Tieren wurde ein Nachweis von FIP-Immunkomplexen durchgeführt, in allen Fällen mit negativem Ergebnis.

4.4.11 Coombs-Test

Der bei sieben von neun Katzen angefertigte Coombs-Test hatte in allen Fällen ein negatives Ergebnis.

4.4.12 Mittlere Osmotische Fragilität (MOF)

Tab. 4-32: Mittlere osmotische Fragilität (MOF) bei 6 Katzen mit INR, Referenzbereich 0,43 bis 0,54 %, siehe Kap. 4.8.1, S.95

MOF	FeLV (n=3)	FeLV/FIV (n=1)	FIV (n=1)	Andere (n=1)
< 0,43 - 0,54 %	-	1	-	1
> 0,54	0,65, 0,70, 0,71	-	0,68	-

Die mittlere osmotische Fragilität (Tab. 4-32) wurde bei fünf von sechs Katzen mit Retrovirusinfektion und dem Patienten mit erythroider und megakaryozytärer Aplasie bestimmt. Bei den drei FeLV-positiven und dem Patienten mit der FIV-Infektion war die MOF deutlich erhöht, die drei FeLV-positiven Katzen hatten eine Makrozytose. Eine Agglutination der Erythrozyten hatten einer der FeLV-positiven Patienten und das FIV-positive Tier mit erhöhter MOF.

4.5 Extramedullär bedingte nicht regenerative Anämien (n=9)

Alle Patienten in dieser Gruppe (n=9) litten an einer Niereninsuffizienz und zeigten keine oder eine nicht ausreichende Erythropoese.

Bei einem Patienten (ENR Nr. 6) wurde zusätzlich eine Hepatopathie diagnostiziert, eine weitere Katze (ENR Nr. 9) litt neben der Niereninsuffizienz an einer diabetischen Ketoazidose und einer Hepatopathie, diese Katze verstarb zwei Tage nach Erstvorstellung in der Klinik. In der histopathologischen Untersuchung wurden eine Pankreasdegeneration, eine Hepatolipidose und beidseitig Schrumpfnieren diagnostiziert.

4.5.1 Signalement

Eine Übersicht über das Signalement von Katzen mit ENR gibt Tab. 4-33.

Tab. 4-33: Signalement von 9 Katzen mit extramedullär bedingter nicht regenerativer Anämie (ENR)
M (Median)

Alter, Jahre	Geschlecht	Rasse
4 - 15 M 11,5 Jahre	mk: 5, m: 1 wk: 2, w: 1	EKH: 6, Siamese: 1 Perser: 1, Perser-Mix: 1

4.5.2 Anamnese und klinische Untersuchung

Tab. 4-34: Hauptsymptome von 9 Katzen mit extramedullär bedingter nicht regenerativer Anämie

Symptome	Anzahl	Symptome	Anzahl
Inappetenz	9	Polyurie/Polydypsie	3
Apathie	7	Gewichtsverlust	3
Vomitus	5	Krämpfe	1

Alle neun Patienten zeigten als Hauptsymptom Inappetenz (Tab. 4-34). Die Erkrankungsdauer bis zur Vorstellung in der Klinik betrug eine bis vier Wochen (M: 2,8 Wochen). Eine Vorbehandlung in Form von Antibiotika-Injektionen (6), subkutanen Infusionen (3), Diuretika (2) und Injektionen mit unbekanntem Inhaltsstoffen (1) lag bei insgesamt sechs Patienten vor. Ein Tier bekam über einen Zeitraum von drei Wochen Methylprednisolon in wöchentlichen Abständen (ENR Nr. 4).

Tab. 4-35: Körpertemperatur und Schleimhautfarbe von 9 Katzen mit extramedullär bedingter nicht regenerativer Anämie (ENR)

Befunde	Anzahl (n=9)
Körpertemperatur < 38°C	5
Blasse bis porzellanf. Schleimhäute	4
ikterische Schleimhäute	2

Fünf Tiere waren kachektisch und drei exsikkotisch, acht Katzen hatten ein stumpfes, struppiges Haarkleid, bei einer Katze konnte ein starker Flohbefall festgestellt werden (ENR Nr. 4). Zwei Katzen hatten eine hochgradige Gingivitis (ENR Nr. 1 und 5). Die zwei Patienten (ENR Nr. 6, 9) mit einer ikterischen Schleimhautfarbe (Tab. 4-35) litten zusätzlich an einer Hepatopathie.

4.5.3 Röntgen- und Ultraschalluntersuchung

Röntgenologisch bzw. sonographisch hatten acht Katzen morphologische Veränderungen der Nieren. Zwei Tiere hatten beidseitig verkleinerte Nieren (ENR Nr. 5, 9) und zwei Katzen eine einseitig verkleinerte Niere (ENR Nr. 7, 8). Bei zwei Tieren wurden beidseitig vergrößerte Nieren festgestellt (ENR Nr. 1, 2). Ein Patient zeigte eine linksseitig vergrößerte Niere und auf der anderen Seite ein zystisch verändertes Nierenparenchym mit Verkalkungen im Nierenbecken (ENR Nr. 4). Beide Nieren der jüngsten Katze (4 J.) aus dieser Gruppe hatten zystisch verändertes Parenchym (ENR Nr. 6). Zwei Patienten hatten eine Kardiomegalie (ENR Nr. 1, 4), eine Katze eine Hepatomegalie (ENR Nr.3). Eine sonographische Untersuchung des Herzens wurde bei drei Katzen durchgeführt, zwei Tiere (ENR Nr.1, 4) hatten eine hochgradige hypertrophe Kardiomyopathie, bei dem dritten Tier wurde eine mittelgradige hypertrophe Kardiomyopathie diagnostiziert (ENR Nr. 7).

4.5.4 Hämatologische Untersuchung

Tab. 4-36: Hämatokritwerte von 9 Katzen mit extramedullär bedingter nicht regenerativer Anämie (ENR)

Anämie	ENR (n=9)
hochgradig (Hkt < 0,15 l/l)	2
mittelgradig (Hkt 0,15 - 0,22 l/l)	4
geringgradig (Hkt 0,23 - 0,29 l/l)	3

Fünf Patienten hatten eine mittelgradige Anämie (Tab. 4-36). Bei einer Katze (ENR Nr. 8) war das MCV mit 36 fl erniedrigt. Die absoluten Retikulozytenzahlen von sechs Katzen lagen zwischen 3.900 und 29.040/ μ l (M: 3.950/ μ l), zwei von diesen Tieren (ENR Nr. 5, 7) zeigten im Blutaussstrich eine leichte Anisozytose Drei Katzen hatten keine Retikulozyten.

Tab. 4-37: Leukozytenzahlen von 9 Katzen mit ENR und Differentialblutbild von 8 Katzen mit ENR

Leukozytenzahlen G/l	Anzahl der Patienten (n=8)
Gesamtzahl 6 bis 18	7
Gesamtzahl > 18	2
segmentkernige Gr. > 11	4
stabkernige Gr. > 0,6	2
Monozyten > 0,6	5
Lymphozyten < 1	4

Eine Leukozytose hatten zwei Patienten (ENR Nr. 1, 4) mit Leukozytenzahlen von 23.200 bzw. 19.800/ μ l (Tab. 4-37). Ein Differentialblutbild wurde bei acht von neun Katzen angefertigt. Zwei Tiere mit Leukozytenzahlen von 10,3 bzw. 12,9 G/l (ENR Nr. 5, 9) hatten eine Linksverschiebung mit 2,7 bzw. 1,9 G/l stabkernigen Granulozyten, fünf Katzen eine Monozytose (0,9 bis 1,6 G/l). Eine Lymphopenie hatten vier Tiere. Bei zwei Patienten wurden die Thrombozytenzahlen manuell ermittelt, eine Thrombozytopenie wurde bei einer Katze (ENR Nr. 1) festgestellt.

4.5.5 Objektträgeragglutination

Bei allen neun Katzen erfolgte eine Überprüfung der Erythrozytenagglutination, zwei Katzen zeigten eine leichte Objektträgeragglutination + (ENR Nr. 7, 8).

4.5.6 Heinzsche Innenkörper

Bei zwei Tieren lag der Anteil der HK bei 12 bzw. 6 % (ENR Nr. 1, 5).

4.5.7 Klinisch-chemische Blutuntersuchung

Bei allen neun Patienten mit ENR waren die Werte für Harnstoff (27,5 - 83,1 [M: 51,6] mmol/l) und Kreatinin (292 - 990 [M: 631,2] mmol/l) stark erhöht. Acht von neun Tieren hatten eine Hyperphosphatämie (2,8 bis 5,99 [M: 3,88] mmol/l). Eine Hypokalzämie von 2,1 bzw. 1,8 mmol/l hatten zwei Katzen (ENR Nr. 7, 9). Ein Tier (ENR Nr. 8) hatte eine Hyperkalzämie von 3,4 mmol/l.

Eine Hyperbilirubinämie wurde bei fünf von neun Katzen festgestellt, die Bilirubinwerte von vier Tieren lagen zwischen 5,1 und 6,8 μ mol/l. Eine Katze (ENR Nr. 9) mit diabetischer Ketoazidose und Hepatopathie hatte einen Plasmabilirubinwert von 184,7 μ mol/l. Eine erhöhte Aktivität der Leberenzyme konnte bei insgesamt sechs Patienten festgestellt werden.

Bei den beiden Patienten mit Hepatopathie und Ikterus (ENR Nr. 6, 9) waren ALT, AST und GLDH am höchsten. Zwei Katzen (ENR Nr. 2, 9) hatten eine Hypoproteinämie (56 bzw. 54 g/l).

4.5.8 Harnuntersuchung

Bei allen 9 Katzen wurde eine Untersuchung des Harns durchgeführt. Das spezifische Gewicht lag zwischen 1.000 und 1.015, eine Proteinurie wurde bei allen Katzen festgestellt. Im Harnsediment konnten bei sieben Katzen Erys und sechs Katzen Leukozyten gefunden werden. Zwei Tiere hatten im Sediment Bakterien, zwei Katzen Rund- und Plattenepithelien und bei zwei Patienten wurden zusätzlich granulierte Zylinderepithelien entdeckt (ENR Nr. 3 und 6). Die Katze mit diabetischer Ketoazidose (ENR Nr. 9) hatte eine Keton- und Glucosurie.

4.5.9 Plasmatische Gerinnung

Die plasmatische Gerinnung wurde bei drei Katzen bestimmt. Bei einem Tier (ENR Nr.1) war die PTT mit 48 Sek. verlängert. Zwei weitere Kontrollen der PTT zu einem späteren Zeitpunkt waren bei diesem Patienten normal.

4.5.10 FeLV- und FIV-Test, FIP-Immunkomplexnachweis

Bei sechs Katzen waren der FeLV- und FIV-Test negativ. Der FIP-Immunkomplexnachweis wurde bei zwei Tieren mit negativem Ergebnis durchgeführt.

4.5.11 Coombs-Test

Der Coombs-Test wurde bei vier Patienten mit negativem Ergebnis durchgeführt.

4.5.12 Mittlere osmotische Fragilität, MOF

Tab. 4-38: Mittlere osmotische Fragilität (MOF) von 9 Katzen mit ENR, Referenzbereich 0,43 bis 0,54 %, siehe Kap. 0

MOF %	Anzahl
0,43 - 0,54	2
0,57 - 0,72	7

Als laboreigener Referenzbereich der mittleren osmotischen Fragilität wurde 0,43 bis 0,54 % ermittelt (Kap. 4.8.1 S.95). Die mittlere osmotische Fragilität wurde bei allen neun Katzen bestimmt (Tab. 4-38). Sieben Katzen hatten eine erhöhte MOF, die Werte lagen zwischen 0,57 und 0,72 %

4.6 Anämie aufgrund einer entzündlichen/neoplastischen Erkrankung (AID) (n=29)

Eine Einteilung in diese Gruppe erfolgte aufgrund einer gründlichen klinischen Untersuchung, der Auswertung der Ergebnisse der klinisch-chemischen und hämatologischen Blutuntersuchungen und teilweise unter Einbeziehung des Verlaufs der Krankheitsgeschichte. Dabei konnten eine Blutung oder eine Hämolyse als Hauptursache der Anämie ausgeschlossen werden. Bei diesen Katzen lagen in allen Fällen mehr oder weniger schwere Grunderkrankungen vor, die zu der Diagnose einer entzündlichen/neoplastischen Erkrankung führten.

Um die Gruppenbeschreibung zu erleichtern, wurden die Patienten in drei Untergruppen zusammengefasst: in Gruppe **A** sind die Patienten mit einer entzündlichen Erkrankung (Tab. 4-39), in Untergruppe **B** die Katzen mit einer Virus-assoziierten entzündlichen Erkrankung und in Untergruppe **C** die Patienten mit einer neoplastischen Erkrankung und Begleitentzündung.

Tab. 4-39: Diagnosen der 20 Katzen aus Untergruppe **A** von Katzen mit Anämie aufgrund entzündlicher/neoplastischer Erkrankung (AID), bei einigen Patienten konnten mehrere Diagnosen gestellt werden

Diagnosen	Anzahl	Diagnosen	Anzahl
Fettgewebsnekrosen	6	Hepatitis	3
Abszesse	4	Enteritis	2
Postoperative Wundheilungsstörungen	2	Pyelonephritis	1
Pankreatitis	2	Nephritis	1

In Untergruppe **B** waren zwei Katzen mit einer FIP-Infektion, der dritte Patient war FeLV-positiv.

Von den sechs Patienten mit Neoplasie und Begleitentzündung aus Untergruppe **C** konnte bei vier Tieren ein Lymphom diagnostiziert werden (drei Katzen hatten ein alimentäres, die vierte ein multizentrisches Lymphom), die zwei anderen Patienten litten an einem Adenokarzinom.

4.6.1 Signalement

Eine Übersicht über das Signalement von Katzen mit AID gibt Tab. 4-40.

Tab. 4-40: Signalement von 29 Katzen mit Anämie aufgrund entzündlicher/neoplastischer Erkrankung (AID), A: Fettgewebsnekrosen, Abszesse, Parenchymerkrankungen, B: FIP/FIV, C: Neoplasien, M (Median)

Untergruppe	Alter, Jahre	Geschlecht	Rasse
A (n=20)	1 - 21 M: 8,5	mk: 10 m: - wk: 6 w: 4	EKH: 1, Siamese: 2, Hlg. Birma: 2, Perser: 1, Perser-Mix: 1, BKH: 1, Maine Coon: 1, Abessinier: 1
B (n=3)	1, 3, 8	m: 2 w: 1	EKH: 1, Ragdoll: 1, Hlg. Birma: 1
C (n=6)	4-15 M 10,5	mk: 5 w: 1	EKH: 5 Siam-Tonkanese: 1

4.6.2 Anamnese und klinische Untersuchung

Tab. 4-41: Übersicht über Haltungsform, Impfstatus, Herkunft und Erkrankungsdauer von 29 Katzen mit Anämie aufgrund entzündlicher/neoplastischer Erkrankung (AID), A: Fettgewebsnekrosen, Abszesse, Parenchymerkrankungen, B: FIP/FIV, C: Neoplasien, Whg. (Wohnungshaltung), F (Freigänger), E (Einzelhaltung, Zucht oder geschlossener privater Bestand), TH (Tierheim oder Findling), M (Median)

Untergruppe AID	Haltung	Regelmäßige Impfung	Herkunft	Erkrankungsdauer Tage
A (n=20)	Whg: 9 F: 11	10	E: 8 TH: 12	2 - 28 M: 5
B (n=3)	Whg.: 3	3	E: 2 TH: 1	4, 14, 56
C (n=6)	Whg.: 3 F: 3	2	E: 1 TH: 5	4 - 56 M: 24,5

Sieben Katzen aus Untergruppe A waren vorbehandelt (fünf Tiere mit Antibiotika, eine Katze mit Erbrechen mit Antiemetika und H₂-Blockern). Ein Patient mit postoperativen Wundheilungsstörungen erhielt einige Tage präoperativ ein Glukokortikoid mit Depotwirkung (AID Nr. 11). Bei einer anderen Katze waren die injizierten Medikamente unbekannt. (Hauptsymptome Tab. 4-42)

Die Patienten AID Nr. 1 bis 5 sowie Nr. 10 und 11 hatten deutlich sichtbare Veränderungen der Haut in Form von Fettgewebsnekrosen bzw. Operationswunden mit Wundheilungsstörungen. Abszesse wurden bei den Tieren AID Nr. 6 bis 9 diagnostiziert. Entzündungen von Bauchhöhlenorganen hatten die Patienten AID Nr. 12 bis 20. Bei der Palpation des Abdomens wurde bei neun Tieren eine Schmerzhaftigkeit festgestellt.

Eine Katze mit eitrig nekrotisierender Pyelonephritis hatte eine palpatorisch vergrößerte und schmerzhafte linke Niere (AID Nr. 13).

Tab. 4-42: Hauptsymptome von 29 Katzen mit entzündlicher/neoplastischer Erkrankung (AID)
A: Fettgewebsnekrosen, Abszesse, Parenchymerkrankungen, B: FIP/FIV, C: Neoplasien

Symptome	A (n=20)	B (n=3)	C (n=6)
Vomitus	5	-	4
Inappetenz	3	2	6
Apathie	6	3	4
Trauma (OP, Verletzung)	11	-	-
Pollakisurie/Strangurie	2	-	-
Kachexie	3	-	-
Polydipsie	2	-	-
Pododermatitis	-	1	-
Erosive Stomatitis	1	-	-

Alle drei Katzen aus Untergruppe **B** waren mit Antibiotika vorbehandelt, der Patient mit der längsten Erkrankungsdauer (Tab. 4-41) bekam zusätzlich Glukokortikoide. Ein Tier aus dieser Gruppe hatte eine hochgradige Pododermatitis an allen vier Pfoten (AID Nr. 23).

Tab. 4-43: Körpertemperatur, Schleimhautfarbe und Befunde der Lymphknoten-Palpation von 29 Katzen mit Anämie aufgrund entzündlicher/neoplastischer Erkrankung (AID, A: Fettgewebsnekrosen, Abszesse, Parenchymerkrankungen, B: FIP/FIV, C: Neoplasien)

Befunde	A (n=20)	B (n=3)	C (n=6)
Körpertemperatur < 38°C	4	-	3
Körpertemperatur > 39,3°C	2	2	-
Blase bis porzellanf. Schleimhäute	12	-	3
Palpatorisch vergr. Lymphknoten	3	-	-

Mit einer Ausnahme waren alle Katzen aus Untergruppe **C** vorbehandelt (Antibiotika). Bei einem Patienten war die Behandlung mit Glukokortikoiden bekannt, in den anderen Fällen konnte über die verabreichten Medikamente keine weitere Auskunft gegeben werden. 50 % der Tiere hatten Fieber (Tab. 4-43).

4.6.3 Röntgen- und Ultraschalluntersuchung

Bei 18 von 20 Katzen aus Untergruppe **A** wurden röntgenologische bzw. sonographische Untersuchungen durchgeführt. Eine Katze mit Fettgewebsnekrose (AID Nr. 3) hatte eine Sternum- und Rippenfraktur. Bei zwei anderen Tieren mit Fettgewebsnekrosen wurden röntgenologisch sichtbare subkutane Luftsinschlüsse festgestellt.

Ein Patient mit einem perianalen Abszeß hatte eine peritoneo-perikardiale Hernie (AID Nr. 7). Zwei Katzen mit Pankreatitis waren bei der sonographischen Untersuchung druckdolent im Pankreasbereich, das Röntgenbild des Abdomens war in beiden Fällen wenig kontrastreich (AID Nr. 12, 17).

Eine Katze mit Pyelonephritis (AID Nr. 13) hatte eine stark vergrößerte linke Niere. Bei einem weiteren Patienten mit einer duodenalen Strikturen war aspiriertes Kontrastmittel im Bronchialbaum sichtbar (AID Nr. 15). Freie intraabdominale Flüssigkeit wurde bei einer Katze mit Auffädelungs-Ileus (AID Nr. 16) nachgewiesen. Eine Katze mit Hepatopathie (AID Nr. 18) hatte eine verkleinerte Leber, bei der sonographischen Untersuchung konnten intrahepatisch hyperechoische Bezirke dargestellt werden. Die beiden anderen Katzen mit Lebererkrankungen hatten eine Hepatomegalie (AID Nr. 19, 20).

Eine Katze mit FIP-Infektion aus Untergruppe **B** hatte im Abdomen freie Flüssigkeit (AID Nr. 21), die auch sonographisch dargestellt werden konnte.

Bei allen Patienten aus Untergruppe **C** wurden Röntgenbilder angefertigt und eine sonographische Untersuchung des Abdomens durchgeführt. Ein Patient (AID Nr. 24), bei dem in der pathologisch-histologischen Untersuchung ein alimentäres malignes Lymphom diagnostiziert wurde, hatte ein verwaschenes Abdomen, sonographisch wurde intraabdominal freie Flüssigkeit dargestellt. Röntgenologisch sichtbar war eine Umfangsvermehrung im Jejunum eines anderen Patienten (AID Nr. 25), die bei der pathologischen Untersuchung als Adenokarzinom identifiziert wurde. Eine Hepatomegalie hatte AID Nr. 26, bei dieser Katze wurde in der pathologischen Untersuchung ein Lymphom diagnostiziert. Sonographisch wurden bei einem Patienten mit zunehmender Apathie und Gewichtsverlust (AID Nr. 27) multiple echoreiche Bezirke kranial der Nieren dargestellt, die pathologische Untersuchung ergab ein multizentrisches Lymphom. Die bei einem weiteren Patienten (AID Nr. 28) sonographisch darstellbare Struktur in der Gallenblase war ein Zystadenokarzinom. Bei dem Patienten AID Nr. 29 konnten Lymphome im Nieren- und Blasenbereich dargestellt werden, das Ergebnis von intraoperativ entnommenen Gewebeproben ergab die Diagnose alimentäres Lymphoms.

4.6.4 Hämatologische Untersuchung

Bereits bei Erstvorstellung hatten vier Katzen aus Untergruppe **A** einen Hkt unter 0,25 l/l, diese vier Patienten litten an Pankreatitis (AID Nr. 12), Pankreasdegeneration mit Hepatolipidose und Nephritis (AID Nr. 14) und Hepatitis (AID Nr. 19, 20).

Bei neun weiteren Patienten sank der Hkt innerhalb von zwei bis vier Tagen unter 0,25 l/l. Innerhalb von sieben bis neun Tagen nach Erstvorstellung sank der Hkt bei zwei Tieren mit Fettgewebsnekrosen (AID Nr. 2, 3) und einer Katze mit Ileus (AID Nr. 16) unter 0,25 l/l.

Mit 10 bis 14 Tagen dauerte es bei einer Katze mit postoperativer Fettgewebsnekrose (AID Nr. 4), einem Patienten mit Abszeß (AID Nr. 7), einem Tier mit eitrig-nekrotisierender Pyelonephritis (AID Nr. 13) und einer Katze mit Pankreatitis und chronisch entzündlicher Darmerkrankung (AID Nr. 17) am längsten, bis der Hkt unter 0,25 l/l sank.

Alle drei Patienten mit virus-assoziiertes entzündlicher Erkrankung aus Untergruppe **B** hatten bereits bei Erstvorstellung einen Hkt unter 0,25 l/l.

In der dritten Untergruppe **C** waren drei der sechs Katzen bereits bei der ersten Blutuntersuchung anämisch (Hkt kleiner als 0,25 l/l), diese Tiere litten an einem Lymphom (AID Nr. 26, 27) und einem Adenokarzinom (AID Nr. 28). Bei der Katze mit enteralem Adenokarzinom (AID Nr. 25) dauerte es drei Tage, dem Patienten mit duodenalem Lymphom (AID Nr. 29) fünf und bei der dritten Katze mit alimentärem Lymphom (AID Nr. 24) 12 Tage, bis der Hkt unter 0,25 l/l sank.

Tab. 4-44: Schweregrad der Anämie von 29 Katzen mit Anämie aufgrund einer entzündlich/neoplastischen Erkrankung (AID), **A**: Fettgewebsnekrosen, Abszesse, parenchymatöse Entzündungen, **B**: FIP/FIV, **C**: Neoplasien

Anämie	A (n=20)	B (n=3)	C (n=6)
hochgradig (Hkt < 0,15 l/l)	7	1	2
mittelgradig (Hkt 0,15 - 0,22 l/l)	9	2	1
geringgradig (Hkt 0,23 - 0,29 l/l)	4	-	3

45 % der Katzen aus Untergruppe **A** entwickelten eine geringgradige Anämie (Tab. 4-44) mit einem Hkt von 24 bis 20 %. Eine hochgradige Anämie entwickelten 35 % der Tiere, eine Katze mit Hepatitis, die zwei Patienten mit Pankreatitis, zwei Katzen mit Abszessen und zwei Tiere mit Fettgewebsnekrosen. Sieben Patienten hatten mit einem MCV von 33 bis 39 fl eine Mikrozytose. Die Katze mit dem niedrigsten MCV hatte eine nekrotisierende Enteritis (AID Nr. 15).

Eine leichte Regeneration mit absoluten Retikulozytenzahlen von 51.800 bzw. 63.750/µl hatten nur zwei Katzen (AID Nr. 10, 19). Einer dieser Patienten hatte postoperative Wundheilungsstörungen und erst nach 13 Tagen einen Hkt unter 0,25 l/l (AID Nr. 10).

Die zweite Katze eine lymphohistiozytäre Hepatitis, sie war bereits bei Erstvorstellung anämisch (AID Nr. 19). Bei dieser Katze konnten eine deutliche Anisozytose und vereinzelt Poikilozyten festgestellt werden.

Sieben Katzen hatten eine Thrombozytopenie, die Thrombozytenzahlen wurden bei diesen Tieren und fünf anderen manuell ermittelt. Die niedrigste Anzahl an Thrombozyten hatte eine Katze mit Pankreatitis und DIC (22.000/ μ l), die übrigen Zahlen lagen zwischen 78 und 104 G/l (siehe auch Kapitel 9.2.).

Eine Katze mit geringgradiger Anämie aus Untergruppe **B** hatte mit einem MCV von 35 fl eine Mikrozytose. Zwei Katzen hatten keine Retis, die dritte 30.480/ μ l.

Drei Katzen aus Untergruppe **C** hatten mit einem MCV von 36 bis 39 fl eine Mikrozytose. Alle sechs Patienten hatten Retikulozytenzahlen unter 40.000/ μ l. Bei fünf der sechs Katzen aus dieser Gruppe wurden die Thrombozytenzahlen manuell ermittelt, zwei der Lymphom-Patienten hatten mit 40 und 107 G/l eine Tc-penie. Eine weitere Katze (AID Nr. 29) hatte vereinzelt Poikilozyten.

Tab. 4-45: Leukozytenzahlen und Differentialblutbild von 29 Katzen mit AID, A: Fettgewebnsnekrosen, Abszesse, parenchymatöse Entzündungen, B: FIP/FIV, C: Neoplasien

Leukozytenzahlen G/l	A (n=20)	B (n=3)	C (n=6)
Gesamtzahl > 18	8	3	3
Segmentkernige Granulozyten > 11	9	3	2
Stabkernige Granulozyten > 0,6	12	3	2
Eosinophile Granulozyten > 0,6	3	1	-
Monozyten > 0,5	7	1	2
Lymphozyten < 1	5	-	2
Lymphozyten > 4	3	-	-

Die Leukozytenzahlen waren bei 40 % der Katzen aus Untergruppe **A** erhöht (Tab. 4-45), fünf von diesen Tieren hatten eine Linksverschiebung mit einer Anzahl an stabkernigen Granulozyten von 2,3 bis 21,2 G/l. Sieben weitere Katzen mit Leukozytenzahlen zwischen 9,0 und 14,5 G/l aus dieser Gruppe hatten ebenfalls eine Linksverschiebung mit einer Anzahl an stabkernigen Granulozyten von 0,7 bis 3,3 G/l.

Alle drei Katzen aus der Untergruppe **B** hatten Leukozytenzahlen über 24 G/l und eine Linksverschiebung (1 bis 2,7 G/l). Der FIV-positive Kater (AID Nr. 23) hatte eine Eosinophilie und Monozytose.

Bei drei Katzen aus Untergruppe C lagen die Leukozytenzahlen über 25 G/l, zwei von diesen Tieren hatten eine Linksverschiebung. Eine Katze mit duodenalem Lymphom (AID Nr. 29) hatte eine Leukozytenzahl von 5,7 G/l.

4.6.5 Objektträgeragglutination

Bei allen 29 Patienten mit AID wurde die Agglutination der Erythrozyten überprüft. Fünf Katzen zeigten eine Objektträgeragglutination: eine 3+-Agglutination hatte eine Katze mit Abszeß (AID Nr. 9), ein Tier mit Cholangiohepatitis (AID Nr. 18) und ein Patient mit Adenokarzinom (AID Nr. 28) hatten eine 2+-Agglutination, eine 1+-Agglutination hatten zwei weitere Katzen aus Untergruppe A mit Fettgewebsnekrose bzw. postoperativen Wundheilungsstörungen (AID Nr. 1 bzw. 11).

4.6.6 Heinzsche Innenkörper

Eine Katze (AID Nr. 19) mit Hepatitis hatte 6 % HK und ein Tier mit FIP-assoziiierter Vasculitis (AID Nr. 22) 29 % HK. Die höchste Anzahl an HK (60%) hatte eine 15-jährige Katze mit Zystadenokarzinom in der Gallenblase.

4.6.7 Klinisch-chemische Blutuntersuchung

Aus Untergruppe A hatten eine Katze mit Pankreatitis (AID Nr. 12) und ein Tier mit nekrotisierender Enteritis (AID Nr. 15) eine Hyponatriämie (139 mmol/l). Die Katze mit nekrotisierender Enteritis hatte zusätzlich eine Hypokaliämie (2,2 mmol/l) und Azotämie (Hst 18,8 mmol/l). Eine Hypokaliämie (2,7 mmol/l) wurde auch bei einer Katze mit Pankreasdegeneration, Nephritis und Hepatolipidose (AID Nr. 14) festgestellt. Eine Katze mit Phlegmone und Fettgewebsnekrose (AID Nr. 3) hatte eine Hyperkaliämie (5,2 mmol/l), eine Hyperphosphatämie (3,2 mmol/l) und einen Kreatininwert von 583 µmol/l (das spezifische Gewicht des Harns betrug 1030). Erhöhte Harnstoff- und Kreatininwerte hatten auch die Katze mit Pyelonephritis (AID Nr. 13), ein Tier mit Pankreatitis und chronisch entzündlicher Darmerkrankung (IBD) (AID Nr. 17) und ein Patient mit Cholangiohepatitis (AID Nr. 18). Die ALT war bei den drei Katzen mit Hepatitis (AID Nr. 18 bis 20) und bei zwei Tieren mit Fettgewebsnekrosen und Trauma im Leberbereich erhöht (AID Nr. 1, 3).

Bei 14 von 20 Patienten aus dieser Untergruppe wurde die AST bestimmt, die in 10 Fällen erhöht war. Die GLDH war bei drei von fünf Katzen mit Fettgewebsnekrosen, einem Tier mit Abszeß (AID Nr. 9) und zwei von drei Katzen mit Hepatitis erhöht.

Eine Erhöhung der AP hatten eine Katze mit Fettgewebsnekrosen, ein Tier mit Abszeß, eine Katze mit nekrotisierender Enteritis, eine Katze mit Pankreatitis und IBD und ein Patient mit Hepatitis. Sechs Katzen hatten mit Werten von 46 bis 54 g/l eine Hypoproteinämie.

In Untergruppe **B** hatten eine FIP-positive Katze und der FIV-positive Kater erhöhte Harnstoff- und Kreatininwerte. Eine Hyperproteinämie mit 113 g/l hatte eine FIP-positive Katze (AID Nr. 22), diese und auch die zweite Katze mit FIP-Infektion (AID Nr. 23) hatten mit einer Albumin-Globulin-Ratio von 0,3 bzw. 0,5 eine Hyperglobulinämie.

Eine Azotämie hatten drei von sechs Katzen aus Untergruppe **C**, die Werte lagen zwischen 17,6 und 26,5 mmol/l. Bei einer Katze mit multizentrischem Lymphom waren auch der Kreatininwert mit 442 µmol/l und der Phosphorgehalt mit 2,3 mmol/l erhöht (AID Nr. 27). Zwei Katzen hatten eine Hyperglykämie, die Bestimmung der Fructosamine, die bei einem dieser Patienten durchgeführt wurde, lag mit 424 µmol/l oberhalb des Referenzwertes (AID Nr. 29). Eine erhöhte ALT hatten zwei Patienten, eine Katze hatte zusätzlich eine erhöhte AST (AID Nr. 26). Der Patient mit alimentärem Lymphom hatte mit 45 g/l eine Hypoproteinämie.

Tab. 4-46: Plasmabilirubinwerte von 29 Katzen mit entzündlicher/neoplastischer Erkrankung (AID)
A: Fettgewebsnekrosen, Abszesse, parenchymatöse Entzündungen, **B:** FIP/FIV, **C:** Neoplasien

Bilirubin µmol/l	A (n=20)	B (n=3)	C (n=6)
bis 3,4	11	3	1
3,5 bis 10	4	-	3
10,1 bis 30	3	-	1
> 30	2	-	1

In Untergruppe **A** hatten die höchsten Plasmabilirubinwerte mit 87,2 bzw. 68,4 µmol/l eine Katze mit Fettgewebsnekrose und DIC (AID Nr. 5) bzw. die Katze mit Cholangiohepatitis (AID Nr. 8), siehe Tab. 4-46.

Bei fünf von sechs Tieren aus Untergruppe **C** waren die Plasmabilirubinwerte erhöht. Den höchsten Wert (97,5 mmol/l) hatte die Katze mit duodenalem Lymphom (AID Nr. 29).

Eine Bestimmung von Serum-Erythropoetin und Serum-Eisen wurde bei zwei Patienten aus Untergruppe **A** durchgeführt. Eine Katze mit Fettgewebsnekrose (AID Nr. 2) hatte fünf Wochen nach Erstvorstellung einen Serum-Eisen-Gehalt von 18,2 µmol/l und einen Erythropoetin-Wert von 6 U/l, die Retikulozytenzahl lag zu diesem Zeitpunkt bei 3.800/µl.

Ein weiterer Patient mit chronisch entzündlicher Darmerkrankung (IBD) und Pankreatitis (AID Nr. 17) hatte vier Wochen nach Erstvorstellung einen Serum-Eisengehalt von 14,4 µmol/l und einen Erythropoetiningehalt von 101 U/l, die Retikulozytenzahl lag zu diesem Zeitpunkt bei 14.120/µl.

4.6.8 Harnuntersuchung

Bei fünf Katzen (n=29) wurde eine Harnuntersuchung durchgeführt. Eine Hämaturie hatten vier Patienten (AID Nr. 3, 13, 18, 19), eine Proteinurie drei Tiere (AID Nr. 3, 13, 27). Eine Katze mit eitrig nekrotisierender Pyelonephritis (ENR Nr. 13) hatte im Sediment massenhaft Bakterien. Eine bakteriologische Kultivierung des Harns ergab eine Infektion mit *Streptococcus canis*. Zwei Patienten hatten eine Bilirubinurie, im Sediment wurden Bilirubinkristalle nachgewiesen, diese beiden Katzen litten an einer Cholangiohepatitis (AID Nr. 18) bzw. Hepatitis (AID Nr. 19). Ein Tier mit multizentrischem Lymphom (AID Nr. 27) hatte im Harnsediment Leukozyten und Rundepithelien.

4.6.9 Plasmatische Gerinnung

Bei zwölf Tieren wurde die plasmatische Gerinnung bestimmt, sie war bei sechs Tieren verlängert (Tab. 4-47).

Tab. 4-47: veränderte Gerinnungszeiten der Patienten mit AID

Patient	PT/Sekunden	PTT/Sekunden	Diagnosen
AID Nr. 1	30 Sek.	33 Sek.	Fettgewebsnekrose
AID Nr. 5	44 Sek.	34 Sek.	Fettgewebsnekrose
AID Nr. 12	>100 Sek.	50 Sek.	Pankreatitis, DIC
AID Nr. 20	68 Sek.	24 Sek.	Hepatitis
AID Nr. 24	48 Sek.	41 Sek.	Lymphom
AID Nr. 29	31 Sek.	38 Sek.	Lymphom, DIC

4.6.10 FeLV- und FIV- Test, FIP-Immunkomplexnachweis

Bei 26 Katzen wurden der FeLV- und der FIV-Test durchgeführt, bei einer Katze war der FIV-Test positiv, dieses Tier hatte eine chronische Pododermatitis (AID Nr. 23). Bei fünf Tieren wurde der Nachweis der FIP-Immunkomplexe mit negativem Ergebnis durchgeführt. Eine FIP-positive Katze (AID Nr.22) hatte einen Coronavirus-Antikörper-Titer von 1:800, bei dieser Katze konnte anhand der Ergebnisse der pathologisch-histologischen Untersuchung die Diagnose der FIP gestellt werden.

4.6.11 Coombs-Test

Bei 18 der 29 Patienten mit AID wurde ein Coombs-Test angefertigt. Bei einer Katze mit Cholangiohepatitis, die eine 2+-Agglutination der Erythrozyten hatte war der Test positiv für IgG. Alle anderen Testergebnisse waren negativ.

4.6.12 Mittlere osmotische Fragilität, MOF

Als laboreigener Referenzbereich der mittleren osmotischen Fragilität wurde 0,43 bis 0,54 % ermittelt (Kap. 4.8.1, S. 95).

Tab. 4-48: Mittlere Osmotische Fragilität (MOF) bei 28 Katzen mit Anämie aufgrund entzündlicher / neoplastischer Erkrankung (AID), Referenzbereich 0,43 - 0,54 % (siehe Kap. 0)

A: Fettgewebsnekrosen, Abszesse, parenchymatöse Entzündungen, B: FIP/FIV, C: Neoplasien

MOF	Untergruppe A (n=20)	Untergruppe B (n=2)	Untergruppe C (n=6)
0,43 - 0,54 %	5	-	2
> 0,54 %	15	2	4

Eine erhöhte MOF hatten fünfzehn Katzen (75%) aus Untergruppe A (Tab. 4-48), den höchsten Wert (0,71 %) hatte ein Patient mit Fettgewebsnekrose (AID Nr. 4). Bei zwei von drei Katzen aus Untergruppe B, bei denen die MOF bestimmt wurde, war sie mit 0,56 % geringgradig erhöht. Drei der vier Patienten mit Lymphom und eine Katze mit Adenokarzinom aus Untergruppe C hatten ebenfalls eine erhöhte MOF, die Werte lagen zwischen 0,54 und 0,62 %.

4.7 Regenerative und nicht regenerative Anämien unklarer Genese (n=5)

Basierend auf den vorliegenden Untersuchungsergebnissen war eine Einteilung dieser fünf Patienten in eine der anderen Gruppen nicht möglich. Bei diesen Katzen lagen zum Teil vermutlich mehrere Pathomechanismen vor, die eine eindeutige Zuordnung nicht erlaubten, sie sind daher gesondert aufgeführt.

4.7.1 Signalement

Das Signalement der fünf Katzen mit Anämie unklarer Genese siehe Tab. 4-49.

Tab. 4-49: Signalement von 5 Katzen mit Anämie unklarer Genese

Patient Nr.	Alter, Jahre	Geschlecht	Rasse
1	12	wk	EKH
2	0,5	m	Burma
3	14	wk	EKH
4	3	wk	EKH
5	14	wk	Perser

4.7.2 Anamnese und klinische Untersuchung

Die Anamnese und Befunde der klinischen Untersuchung von fünf Katzen mit Anämie unklarer Genese sind in Tab. 4-50 und Tab. 4-51 aufgeführt.

Tab. 4-50: Übersicht über Haltungsform, Impfstatus, Herkunft, Symptome und Erkrankungsdauer von 5 Katzen mit Anämie unklarer Genese, Whg. (Wohungshaltung), F (Freigänger), E (Einzelhaltung, Zucht oder geschlossener privater Bestand), TH (Tierheim oder Findling)

Nr.	Haltung	Regelm. Impfung	Herkunft	Symptome	Erkrankungsdauer (Tage)
1	F	nein	TH	Ataxie, Nystagmus	1
2	Whg.	ja	E	Apathie	7
3	F	nein	TH	Apathie, Inkontinenz	7
4	Whg.	ja	TH	Apathie, Inappetenz	2
5	F	ja	E	Apathie, Inappetenz, Speicheln	4

Drei Katzen hatten ein struppiges Haarkleid (UG Nr. 1, 3, 5) ein Tier war stark exsikkotisch (UG Nr. 4). Die kapilläre Füllungszeit war bei zwei Patienten (UG Nr. 3 und 4) verzögert. Ein systolisches Herzgeräusch konnte bei zwei Katzen auskultiert werden (UG Nr. 1, 5).

Tab. 4-51: Befunde der klinischen Untersuchung von 5 Katzen mit Anämie unklarer Genese

Befunde	Nr. 1	Nr. 2	Nr. 3	Nr. 4	Nr.5
Körpertemperatur < 38°C	-	-	ja	ja	-
Körpertemperatur > 39,3°C	-	-	-	-	ja
blasse bis porzellanf. Schleimhäute	-	ja	ja		ja
ikterische Schleimhäute	-	-	-	ja	-

4.7.3 Röntgen- und Ultraschalluntersuchung

Bei drei Tieren wurden Röntgenbilder angefertigt und eine Ultraschalluntersuchung durchgeführt. Eine junge Katze (UG Nr. 2) zeigte röntgenologisch eine Hepatomegalie mit sonographisch homogenem Parenchym.

Ein anderer Patient (UG Nr. 5) hatte eine geringgradige Splenomegalie und eine rundliche Umfangsvermehrung im Milzparenchym, die sich nach Punktion und zytologischer Untersuchung als reparative Bindegewebsproliferation darstellte. Diese Katze hatte außerdem eine hypertrophe Kardiomyopathie. Eine Kardiomegalie wurde bei einer weiteren Katze röntgenologisch diagnostiziert (UG Nr. 1).

4.7.4 Hämatologische Untersuchung

Zwei Katzen hatten eine mittelgradige Anämie (Hkt 0,20 bzw. 0,17 l/l) (UG Nr.1 bzw. 2), die anderen drei Tiere mit Hämatokritwerten von 0,15 (UG Nr. 5), 0,09 (UG Nr.3) und 0,08 l/l (UG Nr. 4) eine hochgradige Anämie. Bei zwei Katzen mit Retikulozytenzahlen von 84.000 bzw. 98.400/ μ l (UG Nr.1, 2) wurde eine regenerative Anämie diagnostiziert. Eines dieser Tiere (UG Nr. 2) hatte im Differentialblutbild eine Linksverschiebung mit einer relativen Anzahl an stabkernigen Granulozyten von 2,5 G/l, sowie eine leichte Anisozytose und vereinzelt Poikilozyten. Eine Leukozytose wurde bei beiden Katzen mit regenerativer Anämie festgestellt. Von den drei Katzen mit nicht regenerativer Anämie hatten zwei eine Panzytopenie (UG Nr. 4, 5).

4.7.5 Objektträgeragglutination

Die bei allen fünf Patienten durchgeführte Überprüfung der Erythrozytenagglutination zeigte bei jeweils einer Katze eine 2+- (UG Nr.5) bzw. eine 1+-(UG Nr.2)-Agglutination.

4.7.6 Heinzsche Innenkörper

Bei einem Patienten (UG Nr.2) wurden 8 % Heinzsche Innenkörper festgestellt, diese Katze hatte eine Hepatopathie.

4.7.7 Klinisch-chemische Blutuntersuchung

Der Patient mit Ataxie und Nystagmus (UG Nr. 1) hatte außer einer Hypernatriämie keine Auffälligkeiten bei der klinisch-chemischen Untersuchung. Eine Hypernatriämie (154 mmol/l) und Hyperkaliämie (5,0 mmol/l) lagen außerdem bei einer Katze (UG Nr. 2) vor, die zusätzlich eine Erhöhung der AP (8.802 nkat/l) hatte. Eine Hypokaliämie (2,5 mmol/l) und Hypernatriämie (159 mmol/l) sowie erhöhte Harnstoff- (13,8 mmol/l), Kreatinin- (203 μ mol/l) und Phosphorwerte (2,8 mmol/l) hatte eine weitere Katze (UG Nr. 3) mit den Symptomen Apathie und Gewichtsverlust.

4.7.8 Harnuntersuchung

Der Harn eines von zwei Patienten, bei denen eine Harnuntersuchung durchgeführt wurde, (UG Nr. 3) hatte ein spezifisches Gewicht von 1.045, Spuren von Protein und im Sediment vereinzelt Leukos und Erys. Bei der zweiten Katze wurde anhand der Harnuntersuchung eine Bilirubinurie diagnostiziert (UG Nr. 4), das spezifische Gewicht betrug 1.042.

4.7.9 Plasmatische Gerinnung

Bei einem Patienten mit Hepatopathie und Panzytopenie (UG Nr. 4) wurde die plasmatische Gerinnung bestimmt, verzögert waren die PT mit 39 Sek. und die PTT mit 27 Sek.

4.7.10 FeLV- und FIV-Test, FIP-Immunkomplexnachweis

Bei allen fünf Tieren wurden der FeLV und FIV-Test mit negativem Ergebnis durchgeführt. Die bei einem Tier durchgeführte Untersuchung auf FIP-Immunkomplexe war negativ.

4.7.11 Coombs-Test

Der bei drei von fünf Tieren durchgeführte Coombs-Test hatte in allen Fällen ein negatives Ergebnis.

4.7.12 Mittlere Osmotische Fragilität (MOF)

Als laboreigener Referenzbereich der mittleren osmotischen Fragilität wurde 0,43 bis 0,54 % ermittelt (Kap. 4.8.1, S. 96). Die bei allen fünf Tieren ermittelte MOF war bei einer Katze mit hochgradiger Anämie (UG Nr. 3) mit 0,56 % leicht erhöht.

4.8 Mittlere Osmotische Fragilität

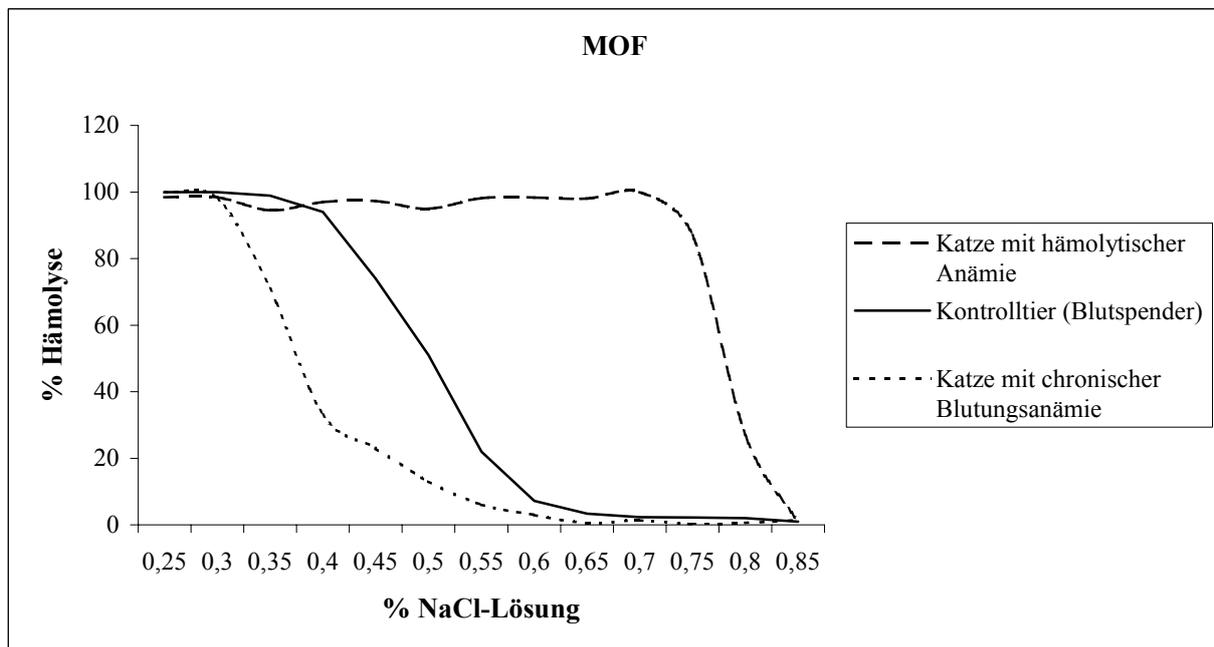


Abb. 4-2: MOF (mittlere osmotische Fragilität) von je einer Katze mit hämolytischer Anämie, chronischer Blutungsanämie bzw. einer gesunden Katze

Abb. 4-2 zeigt die Hämolysekurven von einer Katze mit hämolytischer Anämie, einem gesunden Tier, das als Kontrolle diente und einem Patienten mit chronischer Blutungsanämie. Bei 50 % Hämolyse wird die MOF abgelesen, sie liegt bei dem Patienten mit hämolytischer Anämie bei 0,78 %. Das Tier mit chronischer Blutungsanämie hatte eine MOF von 0,38 %, die MOF bei einem gesunden Kontrolltier, das als Blutspender vorgestellt wurde, lag im Vergleich dazu bei 0,51 %.

4.8.1 Kontrollgruppe

Bei 56 gesunden Katzen wurde die MOF bestimmt. Die Bestimmung erfolgte bei diesen Tieren als Kontrolle parallel in einem Testdurchlauf mit den anämischen Katzen. Bei diesen 56 Katzen wurden insgesamt 85 Tests durchgeführt. Von den mehrfach getesteten Tieren geht der Mittelwert der ermittelten Testergebnisse in diese Auswertung ein.

Eine gesonderte Aufführung der Ergebnisse von mehrfachen Bestimmungen der MOF befindet sich in Kapitel 4.8.10, Seite 96. Das Alter der Tiere zum Testzeitpunkt lag zwischen 6 Monaten und 16 Jahren (\bar{x} 6, Median 4 Jahre). Der größte Anteil dieser Katzen war männlich kastriert (27), weiblich kastriert waren 15 Tiere, 8 Katzen weiblich und 6 Tiere männlich. Zur Rasse der EKH gehörten 36 Tiere, 4 waren BKH, 3 Perser, 2 Siamesen, 2 Kartäuser, 2 Kartäuser-Mischlinge, 2 Perser-Mischlinge und jeweils eine Katze war eine Heilige Birma, Somali, Exotik Kurzhaar, Colourpoint und Türkisch Angora. Ein Einfluß von Rasse, Alter oder Geschlecht der Tiere auf das Testergebnis war nicht erkennbar. Der Hkt der Katzen lag zwischen 0,34 und 0,49 l/l (M: 0,40).

MOF-Werte der Kontrollgruppe

Die ermittelten Werte schwankten von 0,39 bis 0,54 %. 53 Katzen (95 %) hatten eine MOF zwischen 0,43 und 0,54 %. Drei Katzen hatten eine MOF von jeweils 0,39, 0,41 und 0,42 %. Der durchschnittliche MOF-Wert betrug 0,48, der Median 0,49 %. Das 25 %-Quartil betrug 0,45 %, das 75 %-Quartil 0,52 %. Als laboreigener Referenzbereich wurde anhand der ermittelten Ergebnisse der Bereich von 0,43 bis 0,54 % gewählt. Abb. 4-3 gibt die Häufigkeitsverteilung der MOF-Werte bei den Kontrolltieren an.

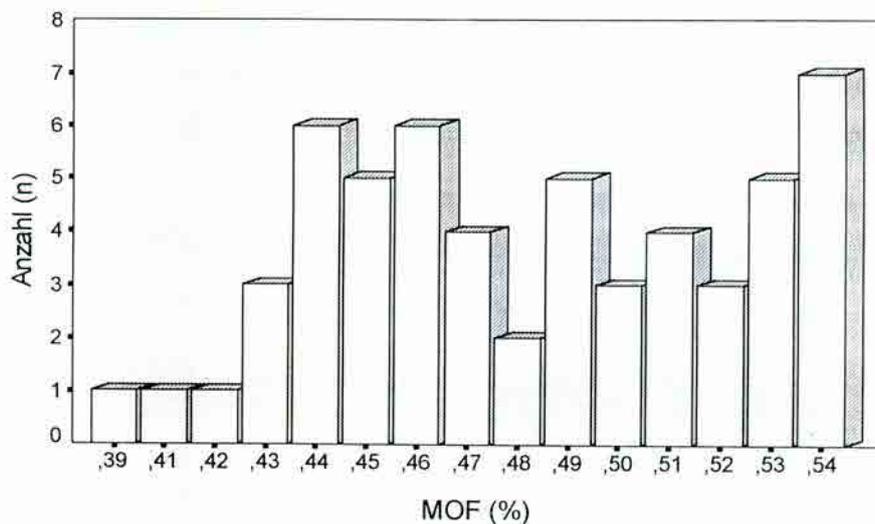


Abb. 4-3: Häufigkeitsverteilung der MOF (%) bei 56 Kontrolltieren

Mehrfache MOF-Bestimmung

Innerhalb des Untersuchungszeitraumes wurden bei sieben Katzen mehrfache Bestimmungen der MOF zu unterschiedlichen Zeitpunkten durchgeführt (Tab. 4-52).

Tab. 4-52: Schwankungen der MOF-Werte bei 7 mehrfach getesteten Kontrollkatzen, Mittelwert und Median

Katze	MOF-Werte %	Mittelwert x	Median M
1	0,45 / 0,46 / 0,46 / 0,46 / 0,47 / 0,48 / 0,53 / 0,56	0,48	0,47
2	0,39 / 0,43 / 0,44 / 0,46 / 0,46	0,44	0,44
3	0,46 / 0,47 / 0,52 / 0,53 / 0,53	0,50	0,52
4	0,43 / 0,48 / 0,51 / 0,53	0,49	0,50
5	0,45 / 0,47 / 0,53 / 0,54	0,50	0,50
6	0,49 / 0,52	0,51	0,51
7	0,45 / 0,49	0,47	0,47

MOF bei veränderten Hämatokritwerten

Bei drei Kontrolltieren wurde der Hkt durch Zugabe von PBS bzw. Entfernung von Plasma verändert. Die MOF veränderte sich durch die unterschiedliche Höhe des Hämatokritwertes nicht wesentlich (Tab. 4-53).

Tab. 4-53: Ursprüngliche und veränderte Hämatokritwerte und die MOF der Blutproben von 3 Kontrolltieren

Hämatokritwerte	Katze 1 Hkt l/l - MOF %	Katze 2 Hkt l/l - MOF %	Katze 3 Hkt l/l - MOF %
ursprünglich	Hkt 0,35 - MOF 0,55	Hkt 0,37 - MOF 0,51	Hkt 0,39 - MOF 0,50
erniedrigt	Hkt 0,17 - MOF 0,56	Hkt 0,20 - MOF 0,51	Hkt 0,15 - MOF 0,50
erhöht	Hkt 0,47 - MOF 0,54	Hkt 0,48 - MOF 0,52	Hkt 0,53 - MOF 0,52

4.8.2 Anämische Katzen

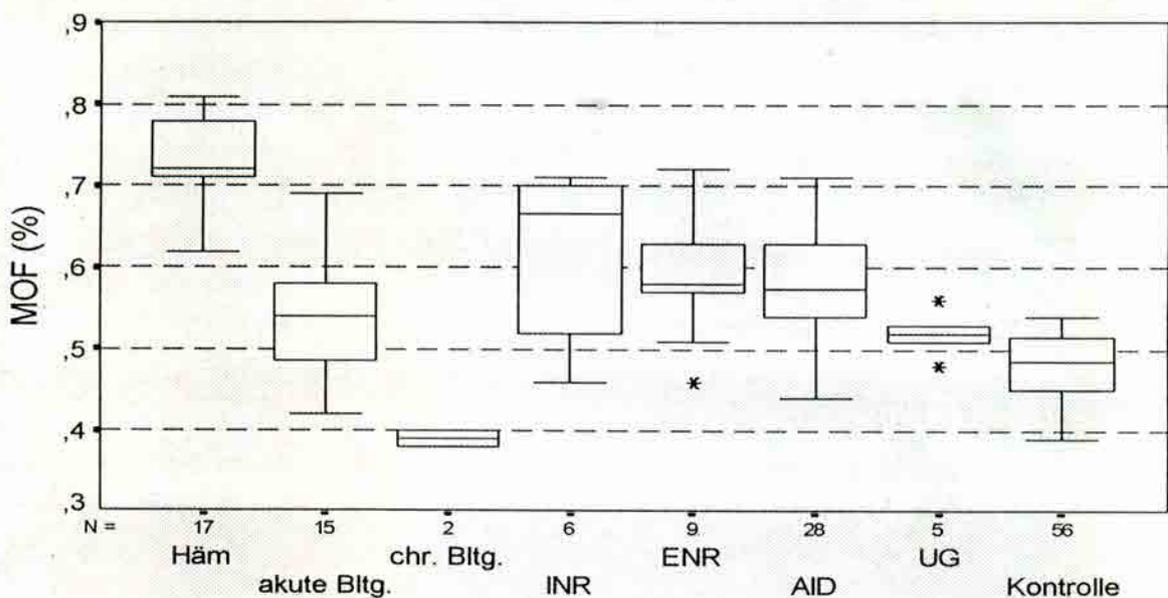


Abb. 4-4: Box-Plot-Darstellung der mittleren osmotischen Fragilität (MOF) (%) von 82 Katzen mit unterschiedlichen Anämieformen und 56 Katzen aus der Kontrollgruppe

Bei 82 anämischen Patienten wurde die Bestimmung der MOF durchgeführt. Abb. 4-4 zeigt die MOF (%) der unterschiedlichen Anämiegruppen und der Kontrolltiere.

Tab. 4-54: Mittelwert, Median, Standardabweichung, Minimum und Maximum der MOF (%) von 82 Katzen mit unterschiedlichen Anämieformen und 56 gesunden, nicht anämischen Kontrollkatzen

Anämieform/ Kontrollgruppe	Mittelwert	Median	Standard- abweichung	Minimum	Maximum
Häm (n=17)	0,73	0,72	0,06	0,62	0,81
aBltg (n=15)	0,54	0,54	0,07	0,42	0,69
chrBltg (n=2)	0,39	0,39	0,01	0,38	0,40
INR(n=6)	0,62	0,67	0,10	0,46	0,71
ENR (n=9)	0,59	0,58	0,08	0,46	0,72
AID (n=28)	0,58	0,58	0,75	0,44	0,71
UG (n=5)	0,52	0,52	0,03	0,48	0,56
Kontrollgruppe (n=56)	0,48	0,48	0,4	0,39	0,54

Die Patienten mit hämolytischer Anämie, intra- und extramedullär bedingter nicht regenerativer Anämie (INR/ENR), einer Anämie aufgrund entzündlicher/neoplastischer Erkrankung (AID), sowie akuter Blutungsanämie hatten im Vergleich zu den klinisch gesunden Kontrollkatzen eine erhöhte MOF (Abb. 4-4). Der Median der Katzen mit hämolytischer Anämie war mit 0,72 % am höchsten, gefolgt von den Katzen aus der Gruppe INR (0,67 %). In den Gruppen ENR und AID lag der Median der MOF bei 0,58 %, bei den Katzen mit akuter Blutung bei 0,54 %. Oberhalb der Werte der Kontrolltiere lag auch der Median der MOF von Patienten mit Anämie aufgrund unklarer Genese (0,52 %). Die deutlich niedrigsten Werte hatten die beiden Katzen mit chronischer Blutungsanämie (0,39 %) (Tab. 4-54).

4.8.3 Basishämolyse

Die Basishämolyse der 56 gesunden Kontrollkatzen lag zwischen 0,2 und 3,1 % (M: 0,7) siehe Abb. 4-5. In der Gruppe der hämolytischen Anämien war die Basishämolyse mit 1 bis 40 % (M: 11,8) deutlich erhöht, gefolgt von den Werten der Gruppe der intramedullär bedingten nicht regenerativen Anämien (INR) (M: 7). Die Medianwerte der Basishämolyse der Patienten aus den Gruppen ENR (M: 0,9) und AID (M: 0,8) waren gegenüber der Kontrollgruppe nur geringgradig erhöht.

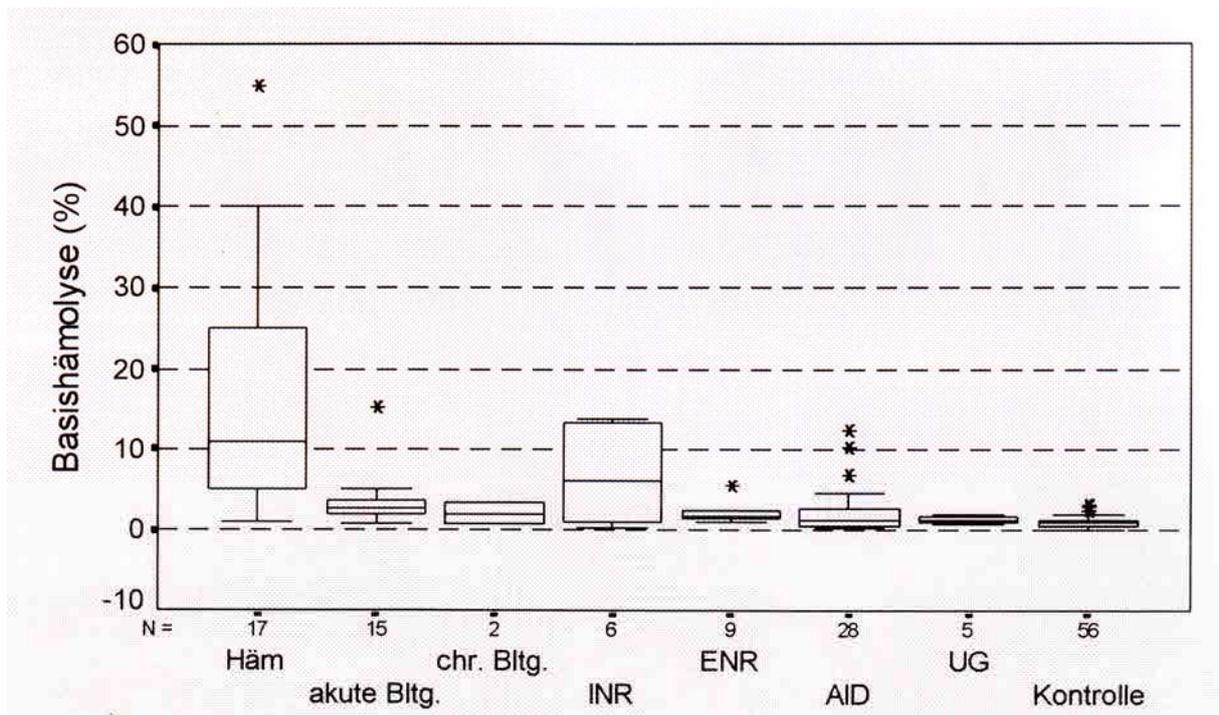


Abb. 4-5: Basishämolyse bei 56 Kontrollkatzen und 82 anämischen Patienten

4.9 Coombs-Test

Im Rahmen dieser Studie wurde bei insgesamt 91 Patienten der direkte Antiglobulin-Test (Coombs-Test) durchgeführt. Von den 100 anämischen Patienten wurde bei 77 Tieren der Coombs-Test durchgeführt, die übrigen 14 Katzen gehörten zur Kontrollgruppe.

4.9.1 Kontrollgruppen

Als Kontrollgruppe dienten vierzehn Katzen, von denen fünf Tiere gesund waren, die anderen neun Patienten litten an unterschiedlichen Erkrankungen, waren aber nicht anämisch.

Gesunde Katzen, Kontrollgruppe 1

Tab. 4-55: Rasse, Alter, Geschlecht, Hkt (l/l) und MOF (%) von 5 Katzen aus Kontrollgruppe 1

Nr	Rasse	Alter	Geschlecht	Hkt l/l	MOF
1	EKH	11	mk	43	0,53
2	EKH	16	wk	48	0,49
3	EKH	8	mk	39	0,52
4	Siamese	12	mk	35	0,46
5	Perser-Mix	14	wk	35	0,48

Die fünf Tiere (Kontrollgruppe 1) waren zwischen 8 und 16 Jahre alt (\bar{x} 12,2, Median 12) (Tab. 4-55). Der Hämatokritwert der Tiere lag zwischen 0,35 und 0,48 l/l (\bar{x} 0,40, Median 0,40 l/l). Der Coombs-Test hatte bei allen Patienten dieser Gruppe ein negatives Ergebnis.

Erkrankte, nicht anämische Katzen, Kontrollgruppe 2

Das Alter der neun Patienten in Kontrollgruppe 2 lag zwischen 2 und 12 Jahren (\bar{x} 6,7, Median 6 Jahre). Fünf Tiere waren männlich kastriert, die vier anderen weiblich kastriert (Tab. 4-56). Bei drei Patienten war die MOF mit 0,56 bis 0,59 % geringgradig erhöht, diese Tiere litten an einer chronischen Niereninsuffizienz, einem Nasenpolypen bzw. einer postoperativen Wundheilungsstörung. Der Coombs-Test war bei allen Tieren negativ.

Tab. 4-56: Rasse, Alter, Hkt (l/l), MOF (%) und Diagnosen der 9 Katzen aus Kontrollgruppe 2

Nr	Rasse	Alter	Hkt l/l	MOF	Diagnosen
1	EKH	5	0,46	0,53	Lymphom (alimentär)
2	EKH	7	0,38	0,51	Lymphom (Leber)
3	EKH	2	0,40	0,57	Nasenpolyp
4	Perser	5	0,38	0,49	Adenokarzinom (Lunge)
5	EKH	8	0,42	0,59	postoperative Wundheilungsstörungen
6	EKH	5	0,40	-	Diarrhoe
7	Perser-Mix	12	0,49	0,43	FeLV positiv
8	EKH	4	0,43	0,45	Panleukopenie
9	BKH	12	0,42	0,56	Chronische Niereninsuffizienz

4.9.2 Anämische Katzen

Der Coombs-Test wurde bei 77 der 100 anämischen Katzenpatienten angefertigt. Er wurde bei 20 von 24 (83 %) Tieren mit hämolytischer Anämie (Häm), bei 18 von 24 Tieren (75 %) mit Blutungsanämie (Bltg.), bei 7 von 9 Katzen (78 %) mit intramedullär bedingter nicht regenerativer Anämie (INR), bei 4 von 9 Patienten (44 %) mit extramedullär bedingter nicht regenerativer Anämie (ENR), bei 21 von 29 Katzen (72 %) mit Anämie aufgrund entzündlicher/neoplastischer Erkrankung (AID) und 3 von 5 Tieren (60 %) mit Anämie aufgrund unklarer Genese (UG) durchgeführt. Vier Tiere aus der Gruppe der Katzen mit hämolytischer Anämie hatten eine persistierende Agglutination der Erythrozyten, bei diesen Patienten war die Durchführung des Coombs-Tests auch nach mehrmaligem Waschen der Erythrozyten nicht möglich.

Von den 20 durchgeführten Coombs-Tests in der Gruppe der hämolytischen Anämien waren 11 positiv, vier Patienten hatten eine persistierende Erythrozytenagglutination und bei neun Tieren war der Coombs-Test negativ.

Eine weitere Katze mit Cholangiohepatitis aus der Gruppe AID hatte ebenfalls einen positiven Coombs-Test. Antikörper bzw. Komplement waren unterschiedlich gebunden, bei zehn Katzen waren auch die Titerstufen bekannt (Tab. 4-57). Die Titerstufen von IgM waren bei drei Katzen mit pIHA (Häm Nr. 5, 7, 11) im Kaltansatz höher als im Warmansatz.

Tab. 4-57: Positive Coombs-Test-Ergebnisse von 12 anämischen Katzen, pIHA (primäre immunhämolytische Anämie), sIHA (sekundäre immunhämolytische Anämie), AID (Anämie aufgrund entzündlicher/neoplastischer Erkrankung), pos. (positiv)

Patient	Anämieform	IgG 37°C	IgG 4°C	IgM 37°C	IgM 4°C	C3 37°C	C3 4°C
Häm Nr.1	pIHA	1:80	1:80	-	-	1:80	1:80
Häm Nr.2	pIHA	1:80	1:80	1:40	1:40	-	-
Häm Nr.3	pIHA	1:80	1:80	-	-	-	-
Häm Nr.4	pIHA	-	-	pos.	pos.	pos.	pos.
Häm Nr.5	pIHA	>1:80	>1:80	1:40	>1:80	-	-
Häm Nr.7	pIHA	>1:80	>1:80	1:20	1:40	-	-
Häm Nr.9	pIHA	-	-	1:40	1:40	-	-
Häm Nr.10	pIHA	>1:80	>1:80	>1:80	>1:80	-	-
Häm Nr.11	pIHA	-	-	1:40	1:80	1:80	1:80
Häm Nr.13	sIHA	-	-	-	-	1:40	1:40
Häm Nr.14	sIHA	pos.	pos.	-	-	-	-
AID Nr.18	AID	>1:80	>1:80	-	-	-	-

4.10 Objektträgeragglutination

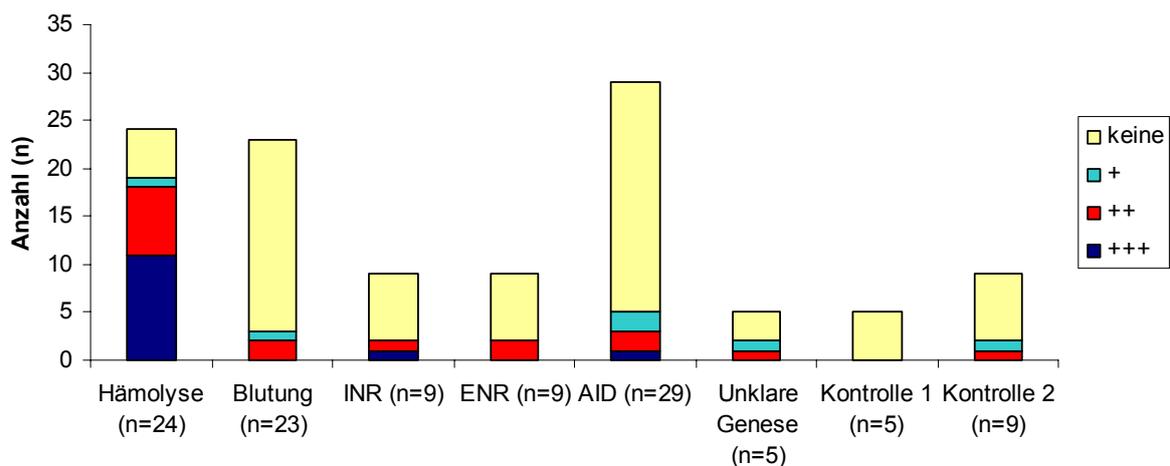


Abb. 4-6: Häufigkeit einer Objektträgeragglutination der Erythrozyten bei den unterschiedlichen Anämiegruppen, Kontrollgruppe 1 (klinisch gesunde Tiere) und Kontrollgruppe 2 (nicht anämische, kranke Tiere)

Eine Agglutination der Erythrozyten hatten 19 Katzen mit hämolytischer Anämie (79 %), 3 Patienten (13 %) mit Blutungsanämie, jeweils 2 Tiere (22 %) aus den Gruppen INR und ENR, fünf Patienten (24 %) mit Anämie aufgrund entzündlicher/chronischer Erkrankung und zwei Katzen aus der Gruppe der Anämien unklarer Genese (Abb. 4-6).

Den größten Anteil einer +++ -Agglutination gab es in der Gruppe der hämolytischen Anämien. Vier Patienten aus dieser Gruppe hatten eine persistierende Objektträgeragglutination. Zwei Katzen mit Blutungsanämie hatten eine ++-Agglutination, ein Tier eine +-Agglutination. Aus der Gruppe INR hatte je ein Patient eine +++- bzw. ++-Agglutination. In der Gruppe ENR zeigten zwei von neun Katzen eine leichte + -Agglutination.

Von den fünf Tieren aus der Gruppe AID hatte ein Patient eine +++-Agglutination und jeweils zwei Tiere eine +- bzw. +-Agglutination. Keine Erythrozytenagglutination hatten die fünf Katzen aus Kontrollgruppe 1 (gesunde Katzen) (n=5). Aus Kontrollgruppe 2 (erkrankte, nicht anämische Katzen) (n=9) zeigte ein Patient mit postoperativen Wundheilungsstörungen eine ++ - Agglutination und ein Patient mit Leberlymphom eine + - Agglutination.

4.11 Gruppenvergleiche

Nachfolgend werden die Ergebnisse der hämatologischen und blutchemischen Untersuchungen der unterschiedlichen Anämiegruppen verglichen. Zur besseren Übersicht wurde jedem Diagramm eine Tabelle mit dem Mittelwert, Median, der Standardabweichung, dem Minimal- und Maximalwert der jeweiligen Meßgröße beigelegt.

4.11.1 Hämatokrit

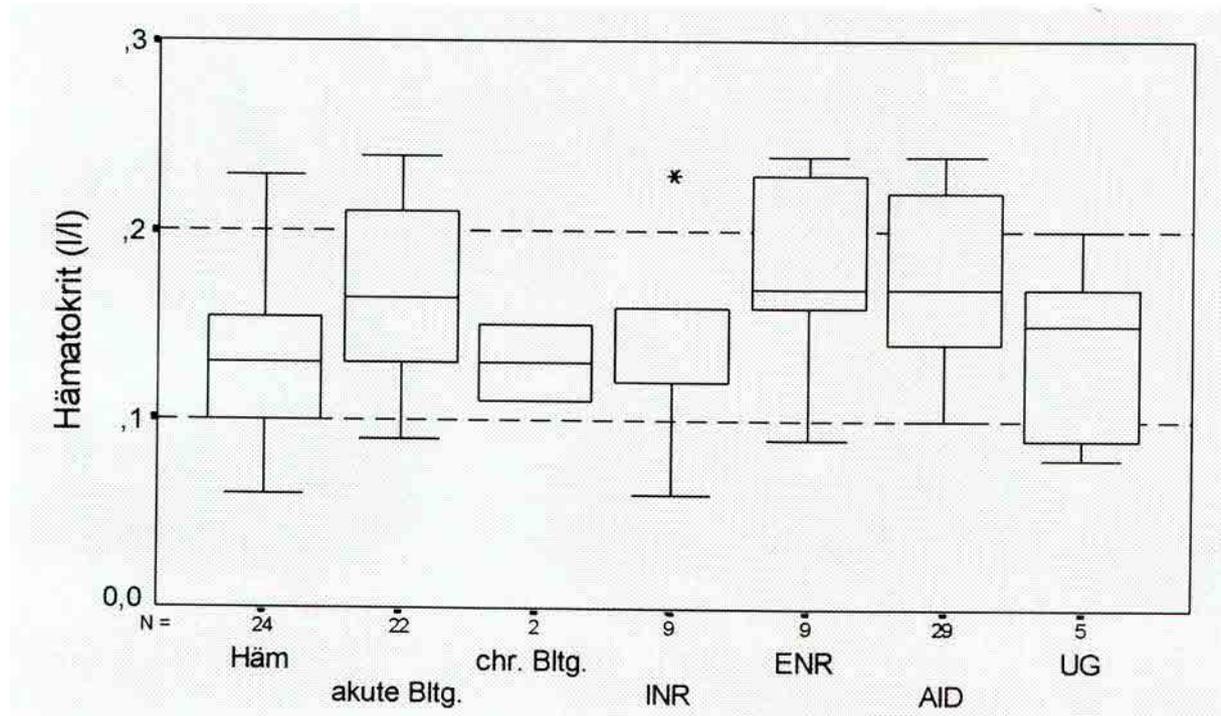


Abb. 4-7: Box-Plot-Darstellung der Hämatokritwerte (l/l) von 100 anämischen Katzen

Tab. 4-58: Mittelwert, Median, Standardabweichung, Minimum und Maximum des Hämatokritwertes (l/l) von 100 anämischen Katzen

Anämieform	Mittelwert	Median	Standardabweichung	Minimum	Maximum
Hämolyse (n=24)	0,13	0,13	0,05	0,06	0,23
aBltg (n=22)	0,17	0,17	0,05	0,09	0,24
chrBltg (n=2)	0,13	0,13	0,03	0,11	0,15
INR(n=9)	0,15	0,16	0,06	0,06	0,23
ENR (n=9)	0,18	0,17	0,05	0,09	0,24
AID (n=29)	0,18	0,17	0,05	0,10	0,24
UG (n=5)	0,14	0,15	0,05	0,08	0,20

Mit einem Mittelwert und einem Median von 0,13 l/l hatten die Katzen mit hämolytischer Anämie (Tab. 4-58) und die Tiere mit chronischer Blutungsanämie die niedrigsten Hämatokritwerte, gefolgt von den Katzen mit intramedullär bedingter nicht regenerativer Anämie (0,16 l/l). Mit einem Mittelwert und Median von 0,17 l/l folgten die Patienten mit akuter Blutungsanämie, extramedullär bedingter nicht regenerativer Anämie und Katzen mit Anämie aufgrund entzündlicher/neoplastischer Erkrankung (Abb. 4-7).

4.11.2 Retikulozyten

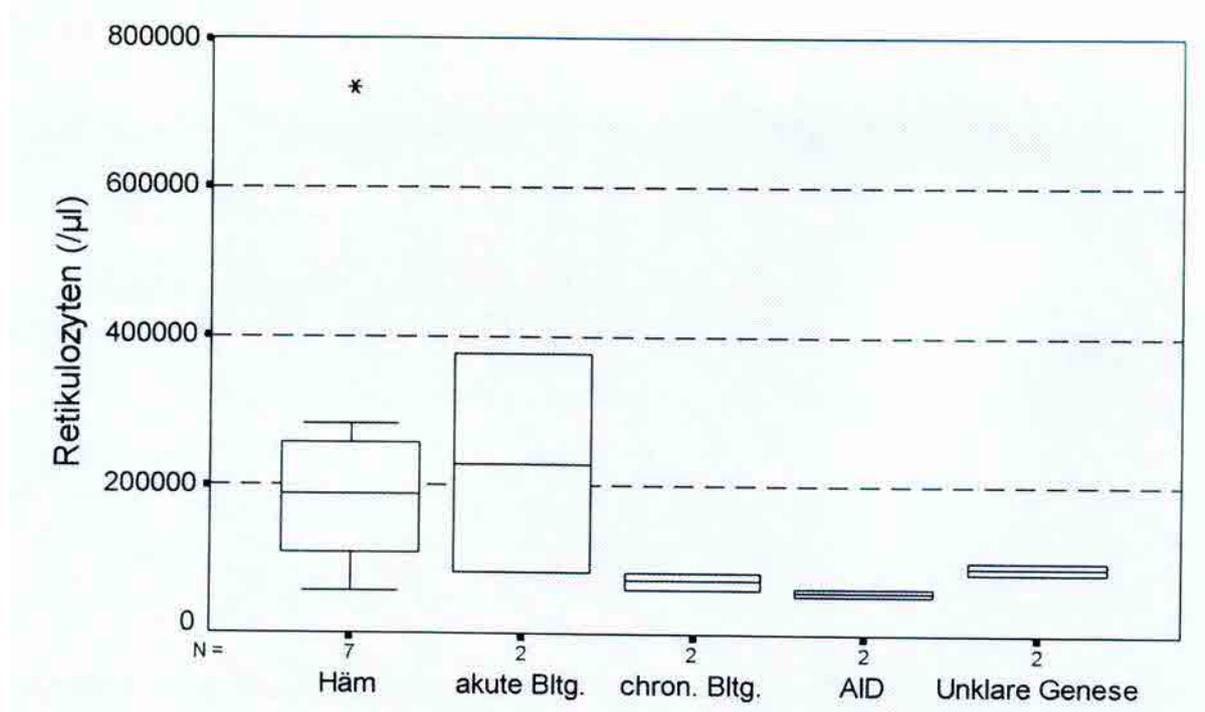


Abb. 4-8: Box-Plot-Darstellung der absoluten Retikulozytenzahlen (/µl) von 15 Katzen mit einer Retikulozytenzahl >40.000/µl

Tab. 4-59: Mittelwert, Median, Standardabweichung, Minimum und Maximum der Retikulozytenzahlen (/µl) von 100 anämischen Katzen

Anämieform	Mittelwert	Median	Standardabweichung	Minimum	Maximum
Häm (n=24)	79.457	15.480	160.224	0	735.000
aBltg (n=22)	30.011	12.660	79.265	0	376.300
chrBltg (n=2)	71.820	71.820	15.528	60.840	82.800
INR (n=9)	1.533	0	2.599	0	7.380
ENR (n=9)	8.058	4.000	10.172	0	29.040
AID (n=29)	12.549	7.760	15.437	0	63.750
UG (n=5)	39.098	10.320	47.982	0	98.400

In der Box-Plot-Darstellung sind aggregierte Retikulozytenzahlen > 40.000/µl Blut berücksichtigt (Abb. 4-8). Wegen der niedrigen Zahlen sind die Katzen aus den Gruppen der intra- und extramedullär bedingten Anämie im Box-Plot nicht abgebildet. Die höchsten Retikulozytenzahlen hatten die Katzen mit hämolytischer Anämie (Tab. 4-59).

Sieben Patienten (29 %) mit hämolytischer Anämie, die beiden Katzen mit chronischer Blutungsanämie (100 %), zwei Tiere (9 %) mit akuter Blutungsanämie, zwei Patienten (7 %) mit Anämie aufgrund entzündlicher/neoplastischer Erkrankung und zwei Tiere mit Anämie unklarer Genese hatten Retikulozytenzahlen über 40.000/ μl .

4.11.3 Mittleres Erythrozytenvolumen (MCV)

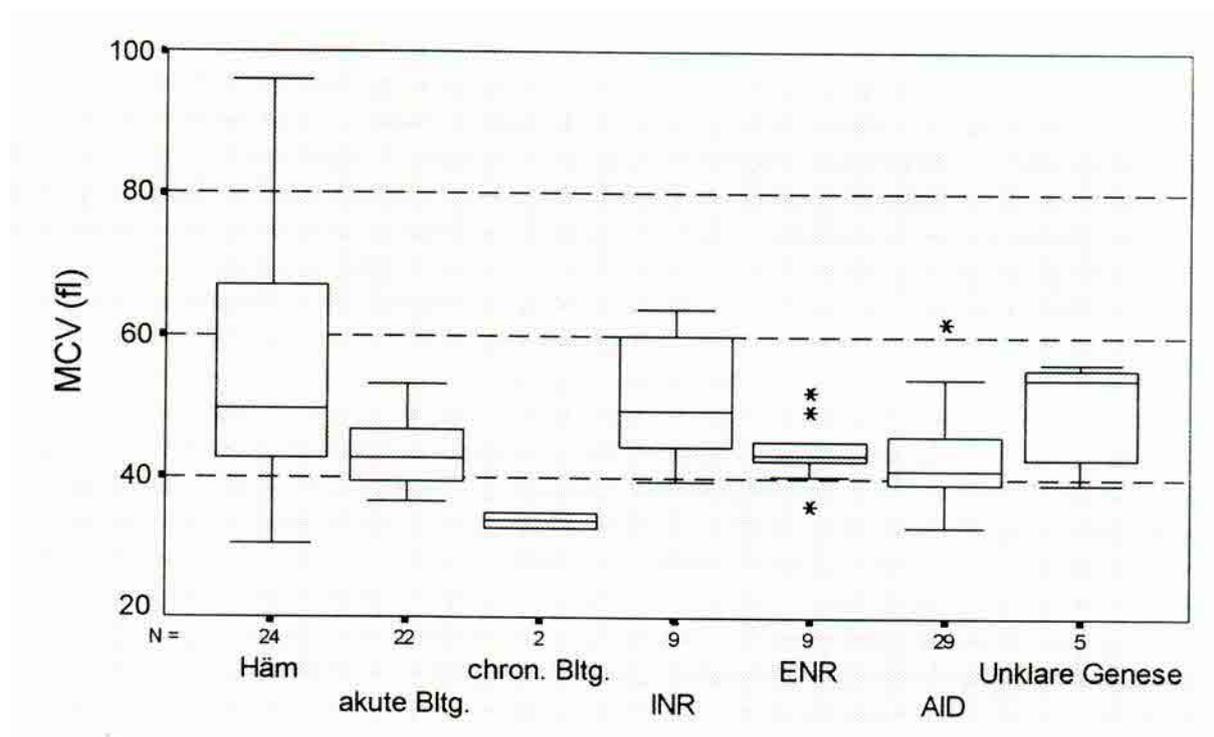


Abb. 4-9: Box-Plot-Darstellung des mittleren Erythrozytenvolumens (fl) von 100 anämischen Katzen

Tab. 4-60: Mittelwert, Median, Standardabweichung, Minimum und Maximum des MCV (fl) von 100 anämischen Katzen

Anämieform	Mittelwert	Median	Standardabweichung	Minimum	Maximum
Häm (n=24)	54	50	16,7	30	96
aBltg. (n=22)	43	43	4,6	36	53
chrBltg. (n=2)	34	34	1,6	32	34
INR (n=9)	51	49	9,1	39	63
ENR (n=9)	44	43	4,8	36	52
AID (n=29)	43	41	6,4	33	62
UG (n=5)	50	54	8,0	39	56

Die niedrigsten Werte mit 32 und 34 fl hatten die beiden Katzen mit chronischer Blutungsanämie (Tab. 4-60), mit 30 fl eine Katze mit Hypophosphatämie (Häm Nr. 23), und mit 33 fl und ein Tier mit nekrotisierender Jejunitis (AID Nr. 15).

Der Patient mit dem höchsten MCV (96 fl) (Abb. 4-9) hatte eine pIHA, eine ++-Agglutination und eine starke Regeneration mit Retikulozytenzahlen von 135.000/ μ l. Zwei Katzen mit intramedullär bedingter nicht regenerativer Anämie hatten ein MCV von 63 fl, diese beiden Tiere waren FeLV-positiv. Die Katze aus der Gruppe AID mit einem MCV von 62 fl hatte eine nicht regenerative Anämie und litt an einer Hepatitis.

4.11.4 Plasma-Protein

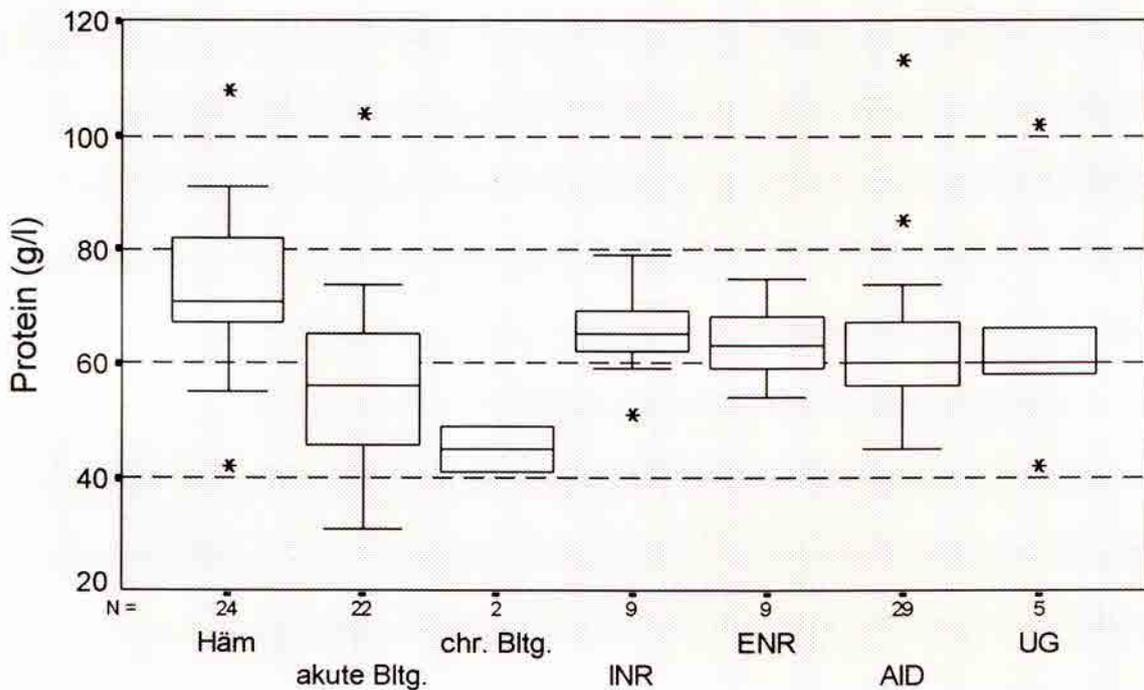


Abb. 4-10: Box-Plot-Darstellung der Plasma-Proteingehalte (g/l) von 100 anämischen Katzen

Tab. 4-61: Mittelwert, Median, Standardabweichung, Minimum und Maximum des Plasma-Proteins (g/l) von 100 anämischen Katzen

Anämieform	Mittelwert	Median	Standard-abweichung	Minimum	Maximum
Häm (n=24)	74	71	13,5	42	108
aBltg (n=22)	57	56	15,9	31	104
chrBltg (n=2)	45	45	5,7	41	49
INR (n=9)	66	65	8,8	51	79
ENR (n=9)	64	63	7,4	54	75
AID (n=29)	63	60	13,0	45	113
UG (n=5)	66	60	22,2	42	102

Der Median des Proteingehaltes war bei den zwei Katzen mit chronischer Blutungsanämie mit 45 g/l am niedrigsten (Tab. 4-61), gefolgt von dem der Katzen mit akuter Blutungsanämie (56 g/l) und dem aus der Gruppe AID (60 g/l). Den niedrigsten Plasma-Proteingehalt mit 31 g/dl hatte eine Katze mit starkem Blutverlust aufgrund einer akuten Blutung nach einer Bissverletzung (Bltg. Nr. 10). Mit einem Plasma-Proteingehalt von 42 bzw. 45 g/l hatten auch eine FeLV-positive Katze (Häm Nr. 14) mit sIHA und ein Patient mit Fettgewebsnekrose und Lebertrauma (AID Nr. 1) eine Hypoproteinämie (Abb. 4-10).

Mit einem Median von 71 g/l war der Plasma-Proteingehalt in der Gruppe der hämolytischen Anämien am höchsten. Mit größerem Abstand folgten die Katzen aus den Gruppen INR (65 g/dl), ENR (63 g/l) und AID (60 g/l). In zuletzt genannter Gruppe war die Katze mit dem höchsten Plasma-Proteinwert (113 g/l), diese Katze hatte eine FIP-Infektion (AID Nr.22).

Von den 100 Patienten unserer Studie hatten insgesamt zehn Katzen (Häm: 3, AID: 3, aBltg.: 2, INR: 1, UG: 1) einen Albumin/Globulin-Quotienten < 0,6. Drei von diesen Katzen hatten eine FIP-assoziierte hämolytische Anämie (Häm Nr. 16, 17, 18), zwei der drei Tiere aus der Gruppe AID waren ebenfalls FIP-positiv (AID Nr. 21, 22), das andere litt an einer eitrig-nekrotisierenden Pyelonephritis (AID Nr. 22). Der Patient aus der Gruppe INR war FIV-positiv (INR Nr. 4).

4.11.5 Plasma-Bilirubin

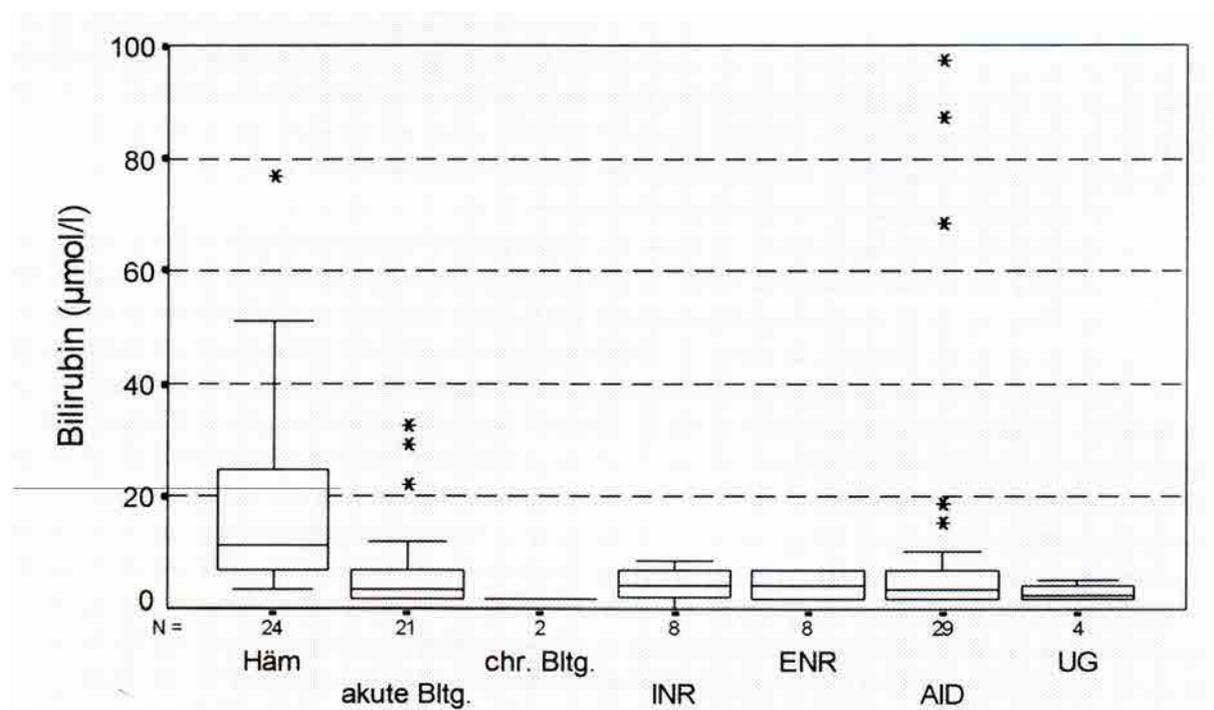


Abb. 4-11: Box-Plot-Darstellung der Plasma-Bilirubinwerte (µmol/l) von 99 anämischen Katzen

Tab. 4-62: Mittelwert, Median, Standardabweichung, Minimum und Maximum des Plasma-Bilirubins ($\mu\text{mol/l}$) von 99 anämischen Katzen

Anämieform	Mittelwert	Median	Standardabweichung	Minimum	Maximum
Häm (n=24)	17,5	11,2	17,3	3,4	77
aBltg (n=2)	7,2	3,4	9,3	1,7	32,5
chrBltg (n=2)	1,7	1,7	0	1,7	1,7
INR (n=9)	17,8	5,1	40,3	0,2	124,9
ENR (n=9)	24,3	5,1	60,2	1,7	184,7
AID (n=29)	13,2	3,4	25,3	1,7	97,5
UG (n=9)	32,8	3,4	66,8	1,7	152,2

In der Box-Plot-Darstellung wurden die Werte von einer Katze mit INR Nr. 1 ($124,9 \mu\text{mol/l}$), einer mit ENR Nr. 9 ($184,7 \mu\text{mol/l}$) und eines Patienten mit Anämie unklarer Genese (UG Nr. 4) ($152,2 \mu\text{mol/l}$) nicht berücksichtigt (Abb. 4-11). Diese Werte lagen weit außerhalb der "Whiskers"-Intervalle und hätten bei Berücksichtigung zu einer starken Verzerrung der Box-Plot-Darstellung geführt. Die Werte wurden jedoch in die Berechnung der statistischen Parameter (siehe Tab. 4-62) mit einbezogen.

Der mit Abstand höchste Median ($11,2 \mu\text{mol/l}$) war in der Gruppe der hämolytischen Anämien zu finden, gefolgt von dem der Gruppen INR und ENR mit jeweils $5,1 \mu\text{mol/l}$.

Bei drei Tieren aus der Gruppe AID (10 %) waren die Werte höher als die Whiskers-Intervalle der Katzen mit hämolytischer Anämie, diese drei Tiere hatten eine Fettgewebsnekrose und Lebertrauma (AID Nr.5), eine Cholangiohepatitis (AID Nr. 18) und ein duodenales Lymphom, die MOF bei diesen Patienten (0,49 bis 0,55 %) war nicht oder nur geringgradig erhöht.