

# Inhaltsverzeichnis

## I. Einleitung

## II. IES-System, Einheiten, Umrechnungsfaktoren, Abkürzungen

### 1. Blut – eine generelle Einführung

1.1 Was ist „Blut“, was ist „Lymphe“?	1
1.2 Evolutionsaspekte – Tiere mit und ohne Blut	3
1.3 Blutfarbstoffe: rotes, blaues, grünes, farbloses Blut	3
1.3.1 Hämoglobin	3
1.3.2 Hämerythrine	4
1.3.3 Hämocyanin	4
1.3.4 Chlorocruorin	4
1.3.5 Sonderformen	4
1.4 Physikalische Eigenschaften des Blutes	4
1.4.1 Blutvolumen	4
1.4.2 Senkungsgeschwindigkeit der Blutkörperchen	5
1.4.3 Viskosität von Blut und Plasma	6
1.4.4 Säure-Base Gleichgewicht	6
1.5 Typen und Zahlen von Blutzellen allgemein	7
1.6 Kernhaltige und kernlose Blutzellen	7
1.7 Auf- und Abbau, Lebensdauer und Alterung von Blutzellen	8
1.8 Relative Blutmengen: offene und geschlossene Blutkreisläufe	10
1.9 Die Hämolymphe der Evertebraten	11
1.10 Blutgruppen, Rhesusfaktor und Blut-Transfusionen	12
1.11 Blutstillung und Blutgerinnung (Hämostase)	13
1.11.1 Diagnose von Blutgerinnungs-Störungen	15
1.12 Krankheiten des Blutes	15
1.12.1 Blutgifte	16
1.13 Nutzung von Blut	16
1.14 Blut-Einschlüsse im Ei	17

### 2. Methodische Aspekte

2.1 Die Blutentnahme generell; Probe-Typen (Venen-, Arterien-, Herz-Blut)	19
2.2 Die Blutentnahme bei Vögeln	20
2.2.1 Flügel-Gefäße; Fußkrallen, Federkiel	20
2.2.2 Metatarsal-Vene	21
2.2.3 Jugular-Vene	21
2.2.4 Herzblut	23
2.2.5 Blutproben-Entnahme über Raubwanzen	23
2.2.6 Zeitpunkt der Blutentnahme	24
2.3 Aufbewahrung und Kennzeichnung von Blutproben	25
2.3.1 Gefrieren von Blut	25
2.3.2 Färben und Fixieren von Blut	25
2.3.3 Lagerung von Blutproben, Dauerpräparate	26
2.4 Methodik der Untersuchung von Serum und Festbestandteilen	26
2.4.1. Blutentnahme-Röhrchen	26
2.4.2 Untersuchung von Serum und Plasma	27
2.4.3 Untersuchung der Festbestandteile	28
2.4.3.1 Erythrozyten- und Leukozyten-Zählung	28
2.4.3.2 Bestimmung des Hämatokrits	30

2.4.3.3 Bestimmung des Hämoglobingehaltes	30
2.4.3.4 Vermessung der Erythrozyten und Berechnung ihrer Parameter	31
2.4.3.5 Blutausstriche	32
2.4.3.6 Differentialblutbild	33
2.4.4 Datenpräsentation mit Statistik	34
2.5 Beeinflussung der Messwerte; Kritisches zu Standards und Normwerten	34
2.6 Liste der selbst untersuchten Arten	35
<b>3. Die Blutkörperchen und das Hämoglobin</b>	
3.1 Allgemeines	37
3.2 Hämatokrit (HK)	38
3.3 Die Blutkörperchen	42
3.3.1 Erythrozyten	44
3.3.2 Leukozyten	49
3.3.3 Thrombozyten	54
3.4 Das Hämoglobin	55
<b>4. Serum und Plasma</b>	
4.1 Einleitung	61
4.2 Organische Bestandteile	63
4.2.1 Glukose (GLU)	63
4.2.2 Gesamteiweiß (TP)	67
4.2.3 Triglyceride/Fette (TC)	70
4.2.4 Cholesterin (CH)	72
4.2.5 Bilirubin (BR)	75
4.2.6 Kreatinin (KR)	77
4.2.7 Phospholipide/Phosphatide	78
4.2.8 Harnstoff (Stickstoff) (BUN = <i>blood urea nitrogen</i> )	79
4.2.9 Harnsäure (HS)	81
4.3 Mineralstoffe und Spurenelemente	84
4.3.1 Calcium ( $\text{Ca}^{2+}$ )	84
4.3.2 Phosphat ( $\text{PO}_4^{3-}$ )	86
4.3.3 Natrium ( $\text{Na}^+$ )	87
4.3.4 Chlorid ( $\text{Cl}^-$ )	88
4.3.5 Kalium ( $\text{K}^+$ )	89
4.3.6 Eisen ( $\text{Fe}^{2+}$ )	90
4.3.7 Magnesium ( $\text{Mg}^{2+}$ )	92
4.4 Enzyme	93
4.4.1 Alanin-Amino-Transferase (ALT)	93
4.4.2 Aspartat-Amino-Transferase (AST)	95
4.4.3 $\gamma$ -Glutamyl-Transferase ( $\gamma$ -GT, GGT)	99
4.4.4 Lactat-Dehydrogenase (LDH)	100
4.4.5 Creatin-Phospho-Kinase (CK/CPK)	101
4.4.6 Alkalische Phosphatase (AP)	103
4.4.7 Cholin-Esterase-2 (CHE)	106
4.4.8 Amylase	106
<b>5. Differenzierte Analyse der Blutzusammensetzung</b>	
5.1 Vergleich Vögel, Reptilien, Säuger	109
5.1.1 Gemeinsame Merkmale der Vögel, Säuger und Reptilien	109
5.1.2 Unterschiede im Blut der Vögel, Reptilien und Säuger	109
5.2 Intra-aviäre Betrachtungen	113

5.2.1 Allometrische Effekte	113
5.2.2 Endo- und exogene Effekte	114
5.2.2.1 Tageszeit/diurnale Rhythmik	114
5.2.2.2 Jahreszeit/saisonale Rhythmik	114
5.2.2.3 Mauser	115
5.2.2.4 Gefangenschaft	115
5.2.2.5 Aktivität, Art der Fortbewegung, Vogelzug	116
5.2.2.6 Ontogenese	117
5.2.2.7 Lebensraum und Klima	117
5.2.2.8 Geschlecht, Eiproduktion, Brut	117
5.2.2.9 Stress	118
5.2.2.10 Ernährung, Hungerzustände	118
5.2.3 Gerontologische Aspekte	119
5.2.3.1 Ontogenese (Jugendentwicklung)	119
5.2.3.2 Gerontogenese (Altersabhängigkeit)	121
<b>6. Blutparasiten</b>	
6.1 Einleitung	127
6.2 Diagnostik von intrazellulärem Parasiten-Befall	127
6.3 Einteilung und Vorkommen der Parasiten – ein Überblick	129
6.4 Einzeldarstellungen	131
6.4.1 Protozoa (Einzeller)	131
6.4.1.1 Stamm Apicomplexa (Sporozoa, Sporentierchen)	132
6.4.1.2 Stamm Euglenozoa (Geißeltierchen)	150
6.4.1.3 Stamm Amoebozoa (Amöben)	151
6.4.2 Metazoa (Vielzeller)	153
6.4.2.1 Stamm „Vermes“ („Würmer“)	153
6.4.2.2 Stamm Crustacea (Krebstiere)	157
6.4.2.3 Stamm Arachnida (Spinnentiere)	158
6.4.2.4 Stamm Insecta (Insekten)	171
6.4.2.5 Stamm Aves (Vögel)	187
6.4.2.6 Stamm Säugetiere (Mammalia)	187
<b>7. Schluss</b>	
7.1 Danksagung/Erklärung	189
7.2 Literatur	189
7.3 Anschrift der Autoren	202
<b>8. Tabellenanhang (Einzeldaten der Blutparameter bei Vögeln)</b>	
8.1 Festbestandteile	203
8.2 Erythrozyten-Größe	219
8.3 Differentialblutbild	229
8.4 Plasmakomponenten	233
8.5 Mineralstoffe und Spurenelemente	239
8.6 Enzyme	242
<b>9. Abbildungsverzeichnis</b>	247
<b>10. Stichwort-Index</b>	251