

Geldrollenbildung (Rouleaux-Formation)

Die Erythrozyten sind in geldrollenähnlichen »Stapeln« angeordnet. Dies kommt beim gesunden Pferd regelmäßig vor, beim Fleischfresser kann diese Formation auf eine akute Entzündung hinweisen.

Schätzung der Leukozytenzahl im Blutausstrich

Es ist möglich, die Anzahl der Leukozyten im Blutausstrich zu schätzen. Dabei geht man wie folgt vor: Zunächst wird der Ausstrich bei 400-facher Vergrößerung durchgemustert und die Anzahl der Leukozyten pro Gesichtsfeld geschätzt, damit eine für die Leukozytenzählung geeignete Vergrößerung gewählt werden kann. Danach werden bei entsprechender Vergrößerung mindestens zehn Gesichtsfelder ausgezählt, bei inhomogener Verteilung der Leukozyten entsprechend mehr. Schließlich wird die durchschnittliche Leukozytenzahl/Gesichtsfeld ermittelt. Diese wird dann mit dem der Vergrößerung entsprechenden Multiplikator multipliziert und so die Gesamtleukozytenzahl geschätzt (Tab. 11.3).

Tab. 11.3 Schätzung der Gesamtleukozytenzahl (TWBC) im Blutausstrich

Leukozytenzahl/ Gesichtsfeld bei 400×	Wähle Vergrößerung	Multiplikator
< 1	100 ×	100 → TWBC/μl
2–20	400 ×	1500 → TWBC/μl
> 20	1000 × (Ölimmersion)	8000 → TWBC/μl

Bei **automatisierten Zählverfahren**, insbesondere bei Impedanz-Automaten, kommt es häufig vor, dass Thrombozytenaggregate (Abb. 11.17–11.19) als Leukozyten gezählt werden. Ebenso werden bei diesen Verfahren kernhaltige Erythrozyten als Leukozyten gezählt, sodass im Automaten sehr hohe Gesamtleukozytenzahlen ermittelt werden. In diesen Fällen kann mittels Schätzverfahren überprüft werden, ob die automatisierte Zählung richtig ist.

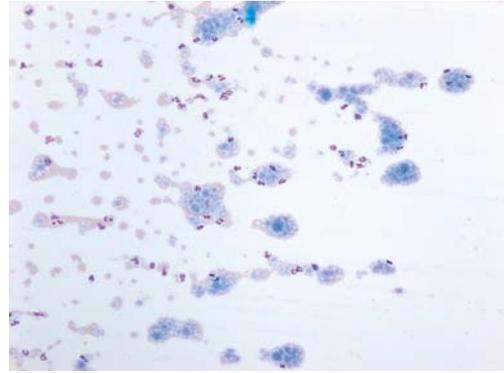


Abb. 11.17 Thrombozytenaggregate, Katze, Ausstrichfahne, 100 ×, MGG

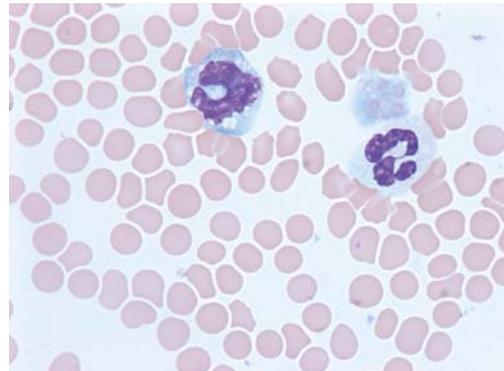


Abb. 11.18 Thrombozytenaggregate oberhalb eines neutrophilen Granulozyten, Katze, Monolayer, 1000 ×, MGG

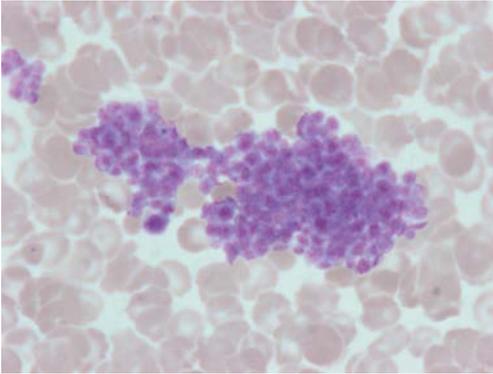


Abb. 11.19 Große Thrombozytenaggregate, Hund, 1000 ×, MGG

Schätzung der Thrombozytenzahl im Blutausstrich

Dazu wird der Blutausstrich bei 1000 × Vergrößerung in der Ölimmersion beurteilt (**Tab. 11.4**).

Wird bei einer **automatisierten Zellzählung** eine Thrombopenie festgestellt, so muss dieses Resultat durch die mikroskopische Beurteilung eines Blutausstrichs verifiziert werden, da insbesondere bei Impedanz-Automaten durch eine gelegentlich vorkommende spontane Aggregation der Thrombozyten deren exakte Zählung häufig nicht möglich ist – vor allem bei Katzen werden oft Thrombozytenaggregate gebildet (s. Abb. 11.16 und 11.18).

Tab. 11.4 Schätzung der Gesamtthrombozytenzahl im Blutausstrich

Thrombozyten/ Gesichtsfeld bei 1000 ×	Beurteilung
< 10	höhergradige Thrombopenie
20–50	physiologisch
> 70	Thrombozytose

Quantifizierung von Veränderungen der Erythrozyten im Blutausstrich

Dazu wird der Blutausstrich bei 1000 × Vergrößerung mit Ölimmersion beurteilt (**Tab. 11.5**).

Morphologische Beurteilung der Zellen

Die einzelnen Zellfraktionen werden nach folgenden morphologischen Gesichtspunkten beurteilt:

Anzahl

siehe oben

Größe

Die Größe der einzelnen Zelltypen, vor allem aber der Erythrozyten, schwankt tierartlich sehr stark, was bei der Beurteilung der Größe zu berücksichtigen ist. Vor allem darf nicht vergessen werden, dass dadurch auch die Größenverhältnisse zu den anderen Zellen etwas unterschiedlich erscheinen. Das Zellvolumen bzw. die Größenvariabilität spielt vor allem bei der Beurteilung der Erythrozyten eine Rolle, aber auch die Größe von Thrombozyten kann erheblich variieren. Bei Leukozyten sind Größenveränderungen häufig ein Zeichen für eine toxische Degeneration (siehe unten). Die

Tab. 11.5 Veränderungen der Erythrozyten im Blutausstrich und ihre Beurteilung

Zahl veränderter Erythrozyten/ Gesichtsfeld bei 1000 ×	Beurteilung
0–5	geringgradige Veränderung
5–10	mittelgradige Veränderung
> 10	hochgradige Veränderung

Begriffe Makrozytose (größer als gewöhnlich), Mikrozytose (kleiner als gewöhnlich) und Anisozytose (die Zellen einer Art sind ungleich groß) werden vor allem für Erythrozyten angewendet.

► Normozyt

- normale Zellen der roten Reihe im Gefäßsystem (**Abb. 11.20**)
- rundliche, im Zentrum eingedellte, flache Scheibe (bikonkav), daher zentrale Aufhellung
- kernlos
- zentrale Blässe fehlt bei Tierarten mit kleinen Erythrozytenvolumina (Katze, Ziege, Schaf etc.)

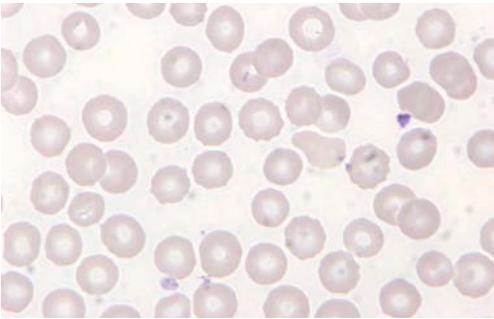


Abb. 11.20 Normozytär-normochrome Erythrozyten, Hund, 1000 ×, MGG

► Makrozyt

- Form wie Normozyt, jedoch größer; Größe nimmt mit Unreife zu, dann häufig hypochrom, auch polychromatisch; Hyperchromasie möglich
- bei hypo- und hyperchromen Anämien

► Mikrozyt

- wie Normozyt, jedoch kleiner ($\leq 5 \mu\text{m}$) und häufig oligochrom (hämoglobinarm), blass
- nach Blutungen (Eisenmangelanämie) infolge starker Regeneration (**Abb. 11.21**)

Form

Die Beurteilung der Form sowie die Gleichförmigkeit der Zellen ist vor allem für die Erythrozyten von Bedeutung:

► Fragmentozyt, Schistozyt

- mechanisch zerstörte, unregelmäßig geformte Erythrozyten (bzw. Teile von Erythrozyten; **Abb. 11.22**)
- bei disseminierter intravasaler Gerinnung (DIC), mikroangiopathischer hämolytischer Anämie oder mechanischer Zerstörung, z. B. nach Coil-Embolisationen

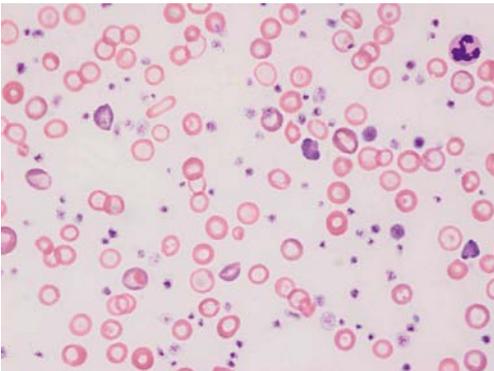


Abb. 11.21 Mikrozytär-hypochrome Erythrozyten, Thrombozytose, Eisenmangelanämie, Hund, 1000 ×, MGG

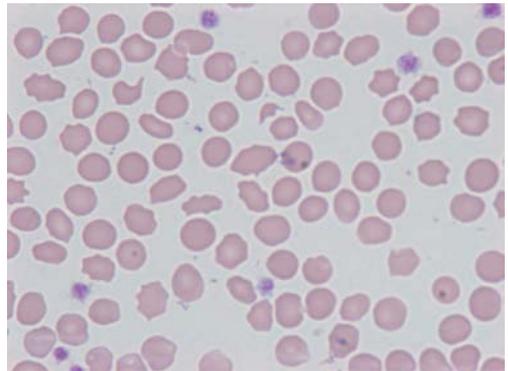


Abb. 11.22 Fragmentozyten und Sphärozyten, Hund, 1000 ×, MGG