

# Inhaltsverzeichnis

|                                                                  |           |
|------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. Einleitung .....</b>                                       | <b>1</b>  |
| <b>2. Literaturübersicht.....</b>                                | <b>2</b>  |
| 2.1 Das Blutbild .....                                           | 2         |
| 2.1.1 Parameter des zellulären Blutbildes .....                  | 2         |
| 2.1.2 Nicht zelluläre Parameter .....                            | 5         |
| 2.2 Die Anämien des Kalbes .....                                 | 6         |
| 2.2.1 Allgemein.....                                             | 6         |
| 2.2.1.1 Definition und Grade der Anämie .....                    | 6         |
| 2.2.1.2 Formen und Ursachen.....                                 | 8         |
| 2.2.2 Die kongenitale Anämie .....                               | 8         |
| 2.2.2.1 Ätiologie.....                                           | 9         |
| 2.2.2.2 Pathogenese .....                                        | 10        |
| 2.2.2.3 Symptome und Verlauf.....                                | 11        |
| 2.2.2.4 Diagnose .....                                           | 12        |
| 2.2.2.5 Therapie und Prophylaxe .....                            | 12        |
| 2.2.3 Milchkälberanämie .....                                    | 13        |
| 2.2.3.1 Definition .....                                         | 13        |
| 2.2.3.2 Ätiologie.....                                           | 13        |
| 2.2.3.3 Pathogenese .....                                        | 14        |
| 2.2.3.4 Symptome und Verlauf.....                                | 16        |
| 2.2.3.5 Diagnose .....                                           | 18        |
| 2.2.3.6 Therapie .....                                           | 19        |
| 2.2.3.7 Prophylaxe .....                                         | 20        |
| 2.3 Referenzwerte für die hämatologischen Parameter .....        | 21        |
| 2.3.1 Adulte Rinder.....                                         | 22        |
| 2.3.2 Kälber .....                                               | 25        |
| 2.3.2.1 Kälber in der Aufzucht .....                             | 26        |
| 2.3.2.2 Einflussfaktoren auf die hämatologischen Parameter ..... | 30        |
| <b>3. Material und Methoden .....</b>                            | <b>37</b> |
| 3.1 Untersuchungsaufbau .....                                    | 37        |
| 3.1.1 Untersuchung 1 .....                                       | 37        |
| 3.1.1.1 Kälbermanagement .....                                   | 37        |
| 3.1.2 Untersuchung 2 .....                                       | 38        |

|            |                                                                               |           |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 3.2        | Probengewinnung, -aufarbeitung und -untersuchung .....                        | 40        |
| 3.3        | Datenerfassung .....                                                          | 40        |
| 3.4        | Analytik .....                                                                | 40        |
| 3.5        | Statistik .....                                                               | 41        |
| <b>4.</b>  | <b>Ergebnisse .....</b>                                                       | <b>43</b> |
| 4.1        | Untersuchung 1 .....                                                          | 43        |
| 4.1.1      | Deskriptive Statistik .....                                                   | 43        |
| 4.1.2      | Analytische Statistik .....                                                   | 44        |
| 4.1.2.1    | ANOVA .....                                                                   | 44        |
| 4.1.2.1.1  | Tag der Beprobung .....                                                       | 44        |
| 4.1.2.1.2  | Geburtssaison .....                                                           | 47        |
| 4.1.2.1.3  | Lebenstag .....                                                               | 49        |
| 4.1.2.1.4  | Geschlecht .....                                                              | 53        |
| 4.1.2.1.5  | Phänotyp .....                                                                | 55        |
| 4.1.2.1.6  | Zwillinge .....                                                               | 56        |
| 4.1.2.1.7  | Geburtsverlauf .....                                                          | 58        |
| 4.1.2.1.8  | Geburtsgewicht der Kälber .....                                               | 59        |
| 4.1.2.1.9  | Kälber mit Erkrankungssymptomen .....                                         | 61        |
| 4.1.2.1.10 | Laktationsanzahl .....                                                        | 62        |
| 4.1.2.2    | Multiple Regressionsmodelle der Laktations- und Trächtigkeitskennzahlen ..... | 65        |
| 4.1.2.2.1  | Trächtigkeitsdauer .....                                                      | 68        |
| 4.1.2.2.2  | Trockenstehzeit .....                                                         | 68        |
| 4.1.2.2.3  | Laktationstage Vorlaktation .....                                             | 69        |
| 4.1.2.2.4  | 305-Tage Leistung Vorlaktation .....                                          | 69        |
| 4.1.2.2.5  | Milchinhaltssstoffe .....                                                     | 69        |
| 4.1.2.3    | Korrelationsanalysen zwischen den Blutparametern .....                        | 70        |
| 4.2        | Untersuchung 2 .....                                                          | 72        |
| 4.2.1      | Deskriptive Statistik .....                                                   | 72        |
| 4.2.2      | Analytische Statistik .....                                                   | 74        |
| 4.2.2.1    | ANOVA .....                                                                   | 74        |
| 4.2.2.1.1  | Lebenstag .....                                                               | 74        |
| 4.2.2.1.2  | Geschlecht .....                                                              | 75        |
| 4.2.2.1.3  | Zwillinge .....                                                               | 75        |
| 4.2.2.1.4  | Eisensupplementierung .....                                                   | 76        |
| 4.2.2.1.5  | Geburtsverlauf .....                                                          | 76        |
| 4.2.2.1.6  | Laktationsanzahl .....                                                        | 76        |

|                                                        |           |
|--------------------------------------------------------|-----------|
| 4.2.2.1.7 Rasse des Kalbvaters.....                    | 76        |
| 4.2.3 Betriebsanalysen.....                            | 80        |
| 4.2.3.1 Blutparameter im Betriebsvergleich .....       | 80        |
| 4.2.3.2 Vorbereiterfütterung .....                     | 84        |
| 4.2.3.3 Regressionsanalysen Fütterung.....             | 86        |
| 4.2.3.3.1 Hämatokrit.....                              | 86        |
| 4.2.3.3.2 Hämoglobin .....                             | 86        |
| 4.2.3.3.3 RBC .....                                    | 87        |
| 4.2.3.3.4 MCV.....                                     | 87        |
| 4.2.3.3.5 MCH .....                                    | 88        |
| 4.2.3.3.6 Thrombozyten.....                            | 88        |
| 4.2.3.3.7 Leukozyten .....                             | 88        |
| <b>5. Diskussion .....</b>                             | <b>89</b> |
| 5.1 Material und Methoden.....                         | 89        |
| 5.2 Erhobene Referenzwerte .....                       | 89        |
| 5.3 Dynamik der Blutparameter.....                     | 91        |
| 5.3.1 Hämatokrit.....                                  | 92        |
| 5.3.2 Hämoglobin .....                                 | 93        |
| 5.3.3 Erythrozytenzahl.....                            | 94        |
| 5.3.4 MCV .....                                        | 94        |
| 5.3.5 MCH .....                                        | 95        |
| 5.3.6 MCHC.....                                        | 95        |
| 5.3.7 Thrombozyten .....                               | 95        |
| 5.3.8 Leukozyten.....                                  | 96        |
| 5.4 Blutparameter im Vergleich zu adulten Rindern..... | 96        |
| 5.5 Geschlecht .....                                   | 97        |
| 5.6 Zwillinge .....                                    | 98        |
| 5.7 Geburtssaison .....                                | 99        |
| 5.8 Eisensupplementierung.....                         | 100       |
| 5.9 Geburtsgewicht .....                               | 100       |
| 5.10 Geburtsverlauf.....                               | 101       |
| 5.11 Laktationskennzahlen.....                         | 102       |
| 5.11.1 Laktationsanzahl .....                          | 103       |
| 5.11.2 Trächtigkeitsdauer.....                         | 103       |
| 5.11.3 Trockenstehzeit.....                            | 104       |
| 5.11.4 Milchfett.....                                  | 104       |

|            |                                                                         |            |
|------------|-------------------------------------------------------------------------|------------|
| 5.12       | Rasse des Kalbvaters .....                                              | 105        |
| 5.13       | Phänotyp .....                                                          | 105        |
| 5.14       | Erkrankungen .....                                                      | 106        |
| 5.15       | Vorbereiterfütterung .....                                              | 107        |
| <b>6.</b>  | <b>Schlussfolgerungen .....</b>                                         | <b>109</b> |
| 6.1        | Die Blutparameter in der ersten Lebenswoche .....                       | 109        |
| 6.2        | Beeinflussende Faktoren.....                                            | 109        |
| 6.3        | Einfluss der Vorbereiterfütterung auf die Blutparameter der Kälber..... | 111        |
| <b>7.</b>  | <b>Zusammenfassung.....</b>                                             | <b>112</b> |
| <b>8.</b>  | <b>Summary .....</b>                                                    | <b>114</b> |
| <b>9.</b>  | <b>Literaturverzeichnis .....</b>                                       | <b>116</b> |
| <b>10.</b> | <b>Tabellenverzeichnis .....</b>                                        | <b>133</b> |
| <b>11.</b> | <b>Abbildungsverzeichnis .....</b>                                      | <b>136</b> |
| <b>12.</b> | <b>Anhang .....</b>                                                     | <b>137</b> |
|            | <b>Danksagung.....</b>                                                  | <b>145</b> |
|            | <b>Finanzielle Unterstützung/Interessenskonflikt.....</b>               | <b>146</b> |
|            | <b>Selbstständigkeitserklärung .....</b>                                | <b>147</b> |