

Lehr- und Versuchsgut  
Oberschleißheim der  
Tierärztlichen Fakultät der  
Ludwig-Maximilians-Universität  
München  
2023



**Organisation der Betriebseinheit  
Lehr- und Versuchsgut Oberschleißheim  
der Tierärztlichen Fakultät  
der Ludwig-Maximilians-Universität München**

**vom 01.01.2023 – 31.12.2023**

**Vorstand:**

Univ.-Prof. Dr. Reinhard K. Straubinger, (Dekan)  
 Univ.-Prof. Dr. Dr. E. Märtlbauer (Veterinärwiss. Department, Lehrstuhl für Hygiene und Technologie der Milch (geschäftsführend bis 31.03.2023)  
 Univ.-Prof. Dr. Dr. M. Ritzmann (Zentrum für Klinische Tiermedizin, Klinik für Schweine)  
 Univ.-Prof. Dr. Dr. H. Zerbe (Zentrum für Klinische Tiermedizin, Klinik für Wiederkäuer)  
 Univ.-Prof. Dr. E. Wolf (Veterinärwiss. Department, Lehrstuhl für Molekulare Tierzucht und Biotechnologie; geschäftsführend seit 01.04.2023)

**Betriebs- und Versuchsleitung**

Scholz A.M., Prof., Dr. agr., Dipl.-Agraring.

**Wissenschaftliche Mitarbeiter:**

Nüske S., Dr. med. vet., Akad. ORat, Betriebstierarzt  
 Schweizer H., Dr. med. vet., Tierärztin  
 Schneider V., Doktorandin, Tierärztin  
 Kappes Roberto (PhD-Student, Tierarzt, CAPES Stipendium, UDESC Lages, Brasilien)

**Doktorandinnen extern**

Bosch, Annika (Kooperation mit LfL Bayern, Prof. Dr. H. Spiekers)  
 Hövel, Vanessa (Bundeswehr)  
 Köhler, Amalie Anna (Kooperation mit HSWT, Prof. Dr. med. vet. P.V. Kremer-Rücker)

**Verwaltung und IT:**

Benninger, L. (IT)                    ab 01.04.2023  
 Hahn-Hölzl, M.  
 Karampasi, A.                        ab 15.05.2023  
 Maass, E.

**Außenwirtschaft, Werkstätten, Futterzentrale und Service:**

Ries, P.  
 Burmeister, M.  
 Gabel, K.  
 Günther, F.  
 Gurgui, Ch.  
 Hagl, K.  
 Schachtner, M.  
 Söllner, J.                            Azubi ab 01.04.2023  
 Wintermayr, M.

**Rinderbereich:**

Saller, M.

Bayer, J.

Hartmann, S.

Schlickenrieder L.

Schraudolf, I. (k. seit 2022)

**Schweinebereich:**

Kaiser, G.

Wenger, L.

Hermanenko, S.

# INHALTSVERZEICHNIS

|  | Seite     |
|--|-----------|
| <b>1.        <i>Einleitung</i></b>   | <b>5</b>  |
| <b>2.        <i>Betriebsübersicht</i></b>  | <b>6</b>  |
| 2.1.1    Lageplan der Feldfluren des Lehr- und Versuchsgutes Oberschleißheim, Riedmoos, Karlsfeld (Obergrashof) und Ampermoching | 6         |
| 2.2.1    Luftbild der Gebäude des Lehr- und Versuchsgutes  | 7         |
| 2.2.2    Lageplan der Gebäude des Lehr- und Versuchsgutes  | 8         |
| 2.3.1    Stallplätze in der Rinderhaltung  | 9         |
| 2.3.2    Stallplätze in der Schweinehaltung  | 10        |
| <b>2.4.     <i>Betriebsspiegel</i></b>   | <b>11</b> |
| 2.4.1    Anbauplan des Lehr- und Versuchsgutes im Wirtschaftsjahr 2022/2023 Gesamtüberblick Betriebsflächen                      | 12        |
| 2.4.2    Anbauplan des Lehr- und Versuchsgutes 2022/2023 -- Oberschleißheim und Riedmoos (Stadt Unterschleißheim), Ldkr. München | 13        |
| 2.4.3    Anbauplan des Lehr- und Versuchsgutes 2022/2023 -- Obergrashof (Gem. Karlshof), Ldkr. Dachau                            | 14        |
| <b>2.5.     <i>Ernteergebnisse</i></b>   | <b>15</b> |
| 2.5.1    Getreide-, Raps- und Maiserträge sowie Anbauflächen am Lehr- und Versuchsgut Oberschleißheim (2010–2023)                | 15        |
| 2.5.2    Heuerträge  | 16        |
| 2.5.3    Grassilageerträge   | 17        |
| 2.5.4    Stroherträge  | 18        |
| 2.5.5    Silomaiserträge   | 19        |
| 2.5.6    Gründüngung   | 20        |
| <b>3.        <i>Tierbestände zum 31.12.2023</i></b>  | <b>21</b> |
| 3.1       Rinder- und Schweinebestände   | 21        |
| <b>4.        <i>Lehre, Ausbildung und Fachbesuche</i></b>  | <b>22</b> |
| <b>5.        <i>Bestandskontrollen, Tierlieferungen und Zucht</i></b>  | <b>24</b> |
| 5.1       Gesundheitsüberwachung u. Qualitätssicherung   | 24        |
| 5.2       Tierlieferungen und Dienstleistungen für Forschungszwecke  | 25        |
| 5.2.1     Rinder   | 25        |
| 5.2.2     Schweine   | 25        |
| 5.3       Leistungsprüfungen   | 26        |
| 5.3.1     Ergebnisse aus der Rinderzucht   | 26        |
| 5.3.2     Ergebnisse aus der Schweinezucht   | 28        |
| 5.4.1.1   Ergebnisse aus der Milchleistungsprüfung   | 30        |
| 5.4.1.2   Auszeichnungen   | 31        |

|            |  |           |
|------------|--|-----------|
| <b>6.</b>  | <b><i>Lehr- und Forschungsprojekte:</i></b>  | <b>32</b> |
| <b>6.1</b> | <b><i>Lehr- und Forschungsprojekte Rinder:</i></b>   | <b>32</b> |
| 6.1.1      | Deutsche Holsteins   | 32        |
| 6.1.2      | Deutsches Fleckvieh  | 34        |
| 6.1.3      | Herdenmanagement - Betriebsinformationssystem  | 37        |
| 6.1.4      | Mycobacterium avium subsp. paratuberculosis (MAP) als Pathogen in vitro zur Untersuchung der Immunantwort von persistent MAP-infizierten Kühen, MAP-resistenten Kühen sowie gesunden Kontrollkühen | 44        |
| 6.1.5      | Die Temperaturen und Veränderungen der Schwanzspitze im Zusammenhang mit Leistungs- und Gesundheitsmerkmalen von Milchkühen  | 50        |
| 6.1.6      | Sustainable Cow – Vergleichende Untersuchungen zur Effizienz von Fleckvieh-, Braunvieh- und Fleckvieh x Holstein-Rotbuntkühen  | 52        |
| 6.1.7      | Effekt von A2- bzw. A1-beta-Kasein-Milch-Verfütterung auf, Körperzusammensetzung, Wachstum, Gesundheit und „Pansenmikrobiom“ von neugeborenen Kälbern in den ersten zwei bis vier Lebenswochen     | 54        |
| 6.1.8      | Evaluation eines möglichen Bovinen Inflammations- und Nekrosesyndroms (BINS)   | 57        |
| <b>6.2</b> | <b><i>Lehr- und Forschungsprojekte Schweine:</i></b>   | <b>64</b> |
| 6.2.1      | Aufbau eines Herdenmanagementprogramms einschließlich eines tierärztlichen Herdenbetreuungs- und Informationssystems für Schweine  | 64        |
| 6.2.2      | Phänotypisierung einer Mehrfachkreuzungslinie beim Schwein mittels MRT und DXA   | 65        |
| <b>6.3</b> | <b><i>Lehr- und Forschungsprojekt Alpakas</i></b>  | <b>69</b> |
| 6.3.1      | Herstellung, Selektion und Identifikation von Nano- und Chromobodies basierend auf einzelkettigen Antikörperfragmenten der Kamelartigen  | 69        |
| <b>6.4</b> | <b><i>Sonstige Programme</i></b>   | <b>73</b> |
| 6.4.1      | EDV-Netzwerk auf PC-Basis  | 73        |
| 6.4.2      | Wetterdaten  | 75        |
| 6.4.3      | Ackerschlagkartei  | 77        |
| 6.4.4      | Wiegetechnik – digitale Wiegung  | 77        |
| <b>7.</b>  | <b><i>Veröffentlichungen unter Beteiligung von Mitarbeiter/-innen bzw. Gastwissenschaftlerinnen des Lehr- und Versuchsgutes Oberschleißheim 2023</i></b>   | <b>78</b> |
| <b>8.</b>  | <b><i>Beteiligung des Lehr- und Versuchsgutes Oberschleißheim an Biodiversitätsprojekten 2023</i></b>  | <b>79</b> |
| <b>9.</b>  | <b><i>Einsatz einer Wärmebilddrohne zur Kitz- und Niederwildrettung</i></b>  | <b>81</b> |
| <b>10.</b> | <b><i>Bauliche Maßnahmen im Jahr 2023</i></b>  | <b>82</b> |

## 1. Einleitung

Das Lehr- und Versuchsgut Oberschleißheim ist eine zentrale Einheit der Tierärztlichen Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität München, die seit dem 01.01.2012 von einem kollektiven Vorstand geleitet wird. Der aus fünf Personen bestehende Vorstand, zu welchem jeweils der amtierende Dekan gehört, wählt einen geschäftsführenden Vorstand:

Herr Univ.-Prof. Dr. Dr.h.c. E. Märtlbauer (Lehrstuhl für Hygiene und Technologie der Milch) bis 31.03.2023

Univ.-Prof. Dr. E. Wolf (Veterinärwiss. Department, Lehrstuhl für Molekulare Tierzucht und Biotechnologie) seit 01.04.2023

Weitere Mitglieder des Vorstandes sind:

Univ.-Prof. Dr. Reinhard K. Straubinger, (Dekan)

Univ.-Prof. Dr. Dr. M. Ritzmann (Zentrum für Klinische Tiermedizin, Klinik für Schweine)

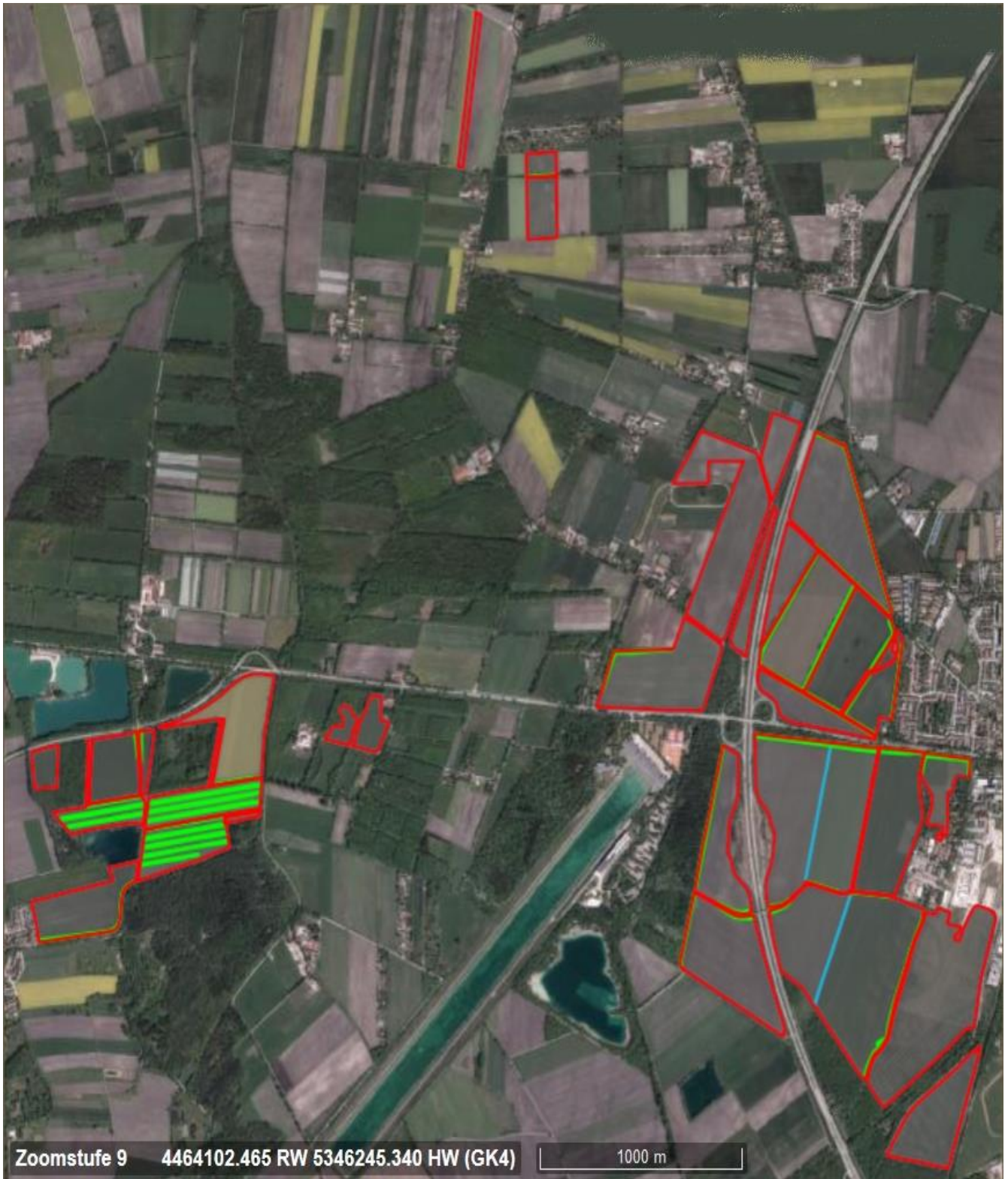
Univ.-Prof. Dr. Dr. H. Zerbe (Zentrum für Klinische Tiermedizin, Klinik für Wiederkäuer)

Aufgabe des Lehr- und Versuchsgutes seit 01.09.1956 ist es, der Lehre und Forschung der Tiermedizinischen Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität München zu dienen. Forschungsvorhaben anderer, nicht zur Fakultät gehörender Institutionen werden unterstützt, soweit die Kapazitäten in Zucht und Haltung der dazu benötigten Tiere dies erlauben und die Forschungsvorhaben in die Gesamtkonzeption eingegliedert werden können. Diese Tätigkeiten werden in den Jahresberichten dokumentiert.

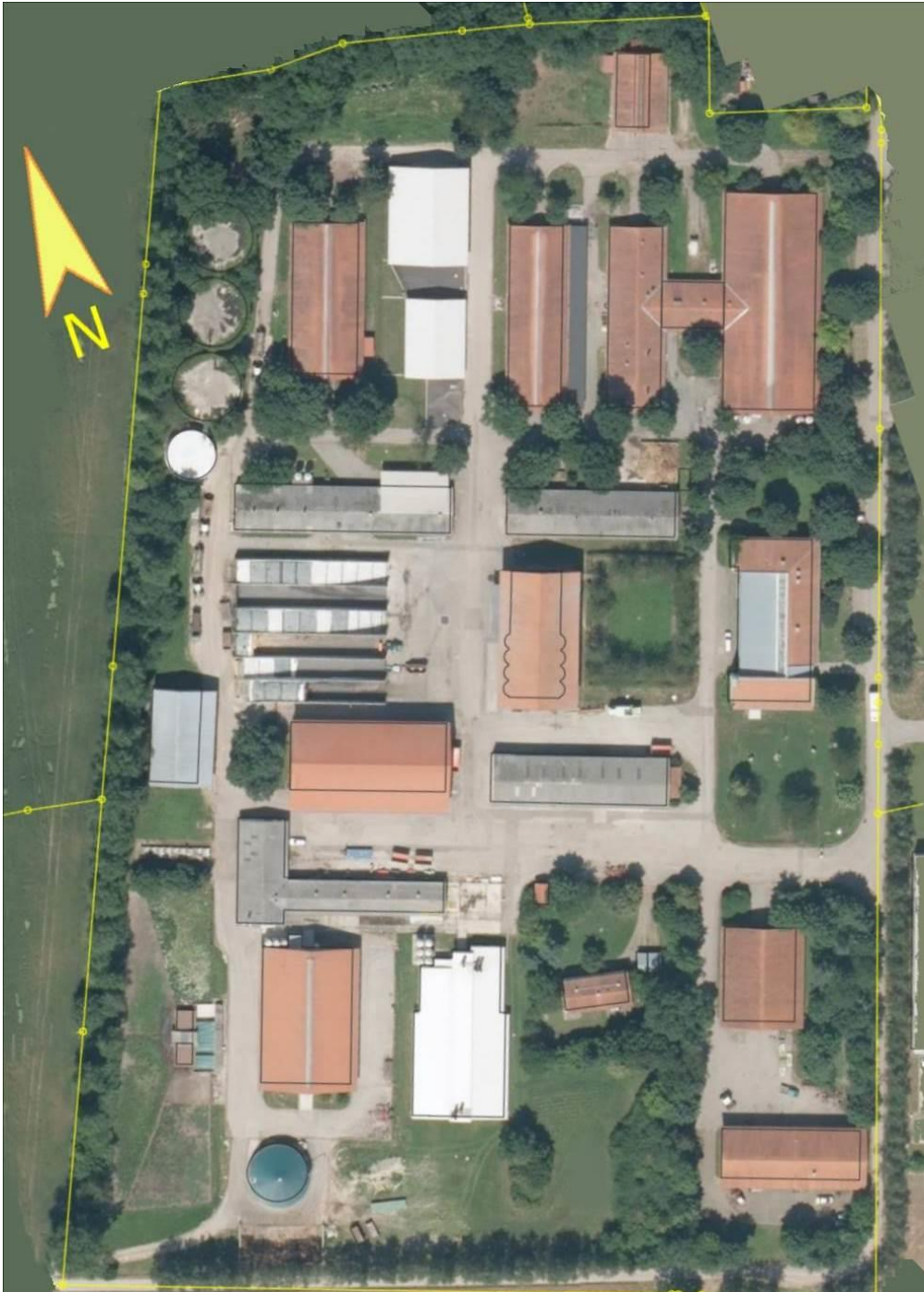
Der vorliegende Bericht gibt einen Überblick zum landwirtschaftlichen Betrieb, zu den Tierbeständen und deren Leistungen sowie zur Lehre und Forschung im abgelaufenen Jahr 2023.

## 2. Betriebsübersicht

### 2.1.1 Lageplan der Feldfluren des Lehr- und Versuchsgutes Oberschleißheim, Riedmoos, Karlsfeld (Obergrashof) und Ampermoching

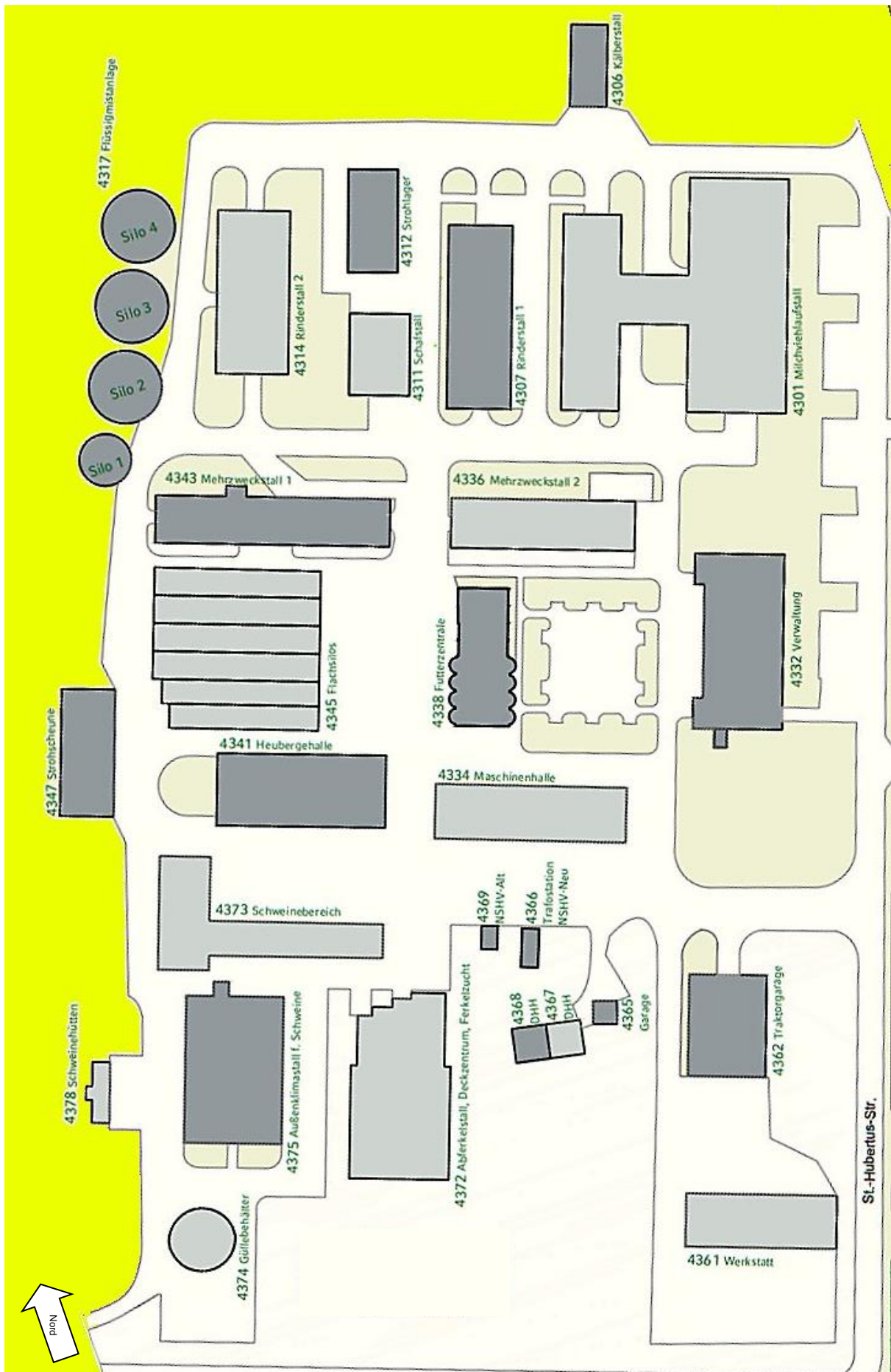


## 2.2.1 Luftbild der Gebäude





2.2.2 Lageplan der Gebäude des Lehr- und Versuchsgutes



### 2.3.1 Stallplätze in der Rinderhaltung

| Stallabteil              | Aufstellungsform  | Bullen<br>> 2<br>Jahre | Kühe       | Kalbin-<br>nen | Rinder<br>1 - 2<br>Jahre | Rinder<br>0,5 - 1<br>Jahr | Kälber<br>< 0,5<br>Jahre    | Biest-<br>milch-<br>kälber |
|--------------------------|---|------------------------|------------|----------------|--------------------------|---------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| Milchviehlaufstall       | Hoch- und Tiefboxen   |                        | 128        |                |                          |                           |                             |                            |
| Anbindeabteil            | Anbindehaltung  |                        | 14         |                |                          |                           |                             |                            |
| Mehrzweckstall 1         | Laufstall, Liegeboxen   |                        | 20         |                |                          |                           |                             |                            |
| Rinderstall 1            | Vollspaltenbodenlaufstall   | 5                      |            |                | 15                       | 39                        | 24                          |                            |
| Rinderstall 2            | Boxenlaufstall  |                        |            | 27             |                          |                           |                             |                            |
|                          | Teilspaltenboden mit Tiefeinstreu   |                        |            | 38             |                          |                           |                             |                            |
| Kälberiglus              | Einzelhaltung   |                        |            |                |                          |                           |                             | 15                         |
| Kälberoffenstall         | Sammelboxen   |                        |            |                |                          |                           | 30                          |                            |
| <b>Gesamtstallplätze</b> |   | <b>5</b>               | <b>162</b> | <b>65</b>      | <b>15</b>                | <b>39</b>                 | <b>54</b>                   | <b>15</b>                  |
| <b>Scholz<br/>Saller</b> | <b>Stallplätze in der Rinderhaltung<br/>am Lehr- und Versuchsgut Oberschleißheim<br/>im Jahr 2023</b> |                        |            |                |                          |                           | <b>L V G<br/>25.01.2024</b> |                            |

### 2.3.2 Stallplätze in der Schweinehaltung

| Stallabteil              | Aufstallungsform   | Eber<br>> 150 kg | Zucht- u.<br>Jung-<br>sauen ab<br>1.Belegung<br>> 100 kg | Wachsende<br>Tiere<br>50 – 110 kg | Läufer<br>30 – 50 kg | Ferkel<br>< 30 kg   |
|--------------------------|--|------------------|--|-----------------------------------|----------------------|---------------------|
| Abferkelstall            | Abferkelstände   |                  | 36   |                                   |                      |                     |
| Deckzentrum              |  | 2                | 48   |                                   |                      |                     |
| Ferkelaufzuchtstall      |  |                  |  |                                   |                      | 400                 |
| Außenklimastall          | Tiefeinstreu und<br>Teilspaltenboden   |                  | 60   | 90                                | 90                   |                     |
| Mehrzweckstall I         | Sammelbuchten  |                  |  | 160                               |                      |                     |
| Mehrzweckstall II        | Sammelbuchten  | 9                | 20   | 22                                |                      |                     |
| Schweinehütten           | Sammelbuchten  |                  |  | 20                                |                      |                     |
| <b>Gesamtstallplätze</b> |  | <b>12</b>        | <b>188</b>   | <b>292</b>                        | <b>90</b>            | <b>400</b>          |
| Scholz<br>Kaiser         | Stallplätze in der Schweinehaltung<br>am Lehr- und Versuchsgut Oberschleißheim<br>im Jahr 2023 |                  |  |                                   |                      | L V G<br>25.01.2024 |

## 2.4 Betriebsspiegel Lehr- und Versuchsgut Oberschleißheim 2022/2023

| Betriebsspiegel<br>Lehr- und Versuchsgut<br>Oberschleißheim | Schleißheim   |              | Obergrashof   |              | Gesamtbetrieb |               |
|---|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|---------------|
|   | Größe         | Fläche       | Größe         | Fläche       | Größe         | Fläche        |
|   | ha            | % LF         | ha            | % LF         | ha            | % LF          |
| Silomais  | 47,00         | 14,86        | 7,94          | 2,51         | 54,94         | 17,37         |
| Körnermais  | 11,34         | 3,59         | 22,38         | 7,08         | 33,72         | 10,67         |
| Winterweizen  | 47,28         | 14,95        | 0,00          | 0,00         | 47,28         | 14,95         |
| Wintergerste  | 42,29         | 13,37        | 2,14          | 0,68         | 44,43         | 14,05         |
| Sommerweizen  | 5,22          | 1,65         | 0,00          | 0,00         | 5,22          | 0,00          |
| Sommergerste  | 11,95         | 3,78         | 0,00          | 0,00         | 11,95         | 3,78          |
| Hafer   | 11,26         | 3,56         | 0,00          | 0,00         | 11,26         | 3,56          |
| <b>Getreide (+ Mais)</b>                                    | <b>176,34</b> | <b>55,76</b> | <b>32,46</b>  | <b>10,27</b> | <b>208,80</b> | <b>64,38</b>  |
| Ackergras (+ Klee gras)                                     | 53,33         | 16,86        | 11,18         | 3,53         | 64,51         | 20,39         |
| Wiesen  | 4,11          | 1,29         | 1,56          | 0,49         | 5,67          | 1,78          |
| Ackerfutter   | 0,00          | 0,00         | 0,00          | 0,00         | 0,00          | 0,00          |
| Weiden  | 4,56          | 1,44         | 0,00          | 0,00         | 4,56          | 1,44          |
| Winterraps  | 13,49         | 4,27         | 0,00          | 0,00         | 13,49         | 4,27          |
| Soja  | 11,70         | 3,70         | 7,55          | 2,39         | 19,25         | 6,09          |
| Nachwachsende Rohstoffe                                     |               | 0,00         |               | 0,00         | 0,00          | 0,00          |
| Ldw. Fläche [LF] selbstbewirt.                              | 263,53        | 83,32        | 52,75         | 16,68        | 316,28        | inkl. 8,29 LE |
| Ldw. Fläche [LF] verpachtet                                 |               |              |               |              |               |               |
| Ldw. Fläche [LF] gesamt mit LE                              |               |              |               |              | 316,28        |               |
| Gehölz  | 1,13          |              | 22,12         |              | 23,25         |               |
| Gewässer  | 0             |              | 22            |              | 22            |               |
| Ödland  | 0             |              | 6,78          |              | 6,78          |               |
| Straßen, Wege   | 4,86          |              | 1,76          |              | 6,62          |               |
| Gebäude, Freiflächen  | 7,22          |              | 0,32          |              | 7,54          |               |
| <b>Betriebsfläche</b>                                       | <b>276,45</b> |              | <b>107,42</b> |              | <b>383,87</b> |               |

2.4.1 Anbauplan des Lehr- und Versuchsgutes Oberschleißheim im Wirtschaftsjahr 2022/2023

| Schlag  | Größe ha | Fruchtart    | Schlag | Größe ha      | Fruchtart               |
|---|----------|--------------|--------|---------------|-------------------------|
| 10/20/22  | 25,38    | Wintergerste | 220    | 5,61          | Körnermais              |
| 30  | 10,34    | Winterweizen | 220    | 9,15          | Silomais                |
| 40  | 12,00    | Winterweizen | 230    | 3,15          | Ackergras               |
| 41  | 12,76    | Silomais     | 240    | 15,40         | Silomais                |
| 50  | 11,95    | Sommergerste | 260    | 3,86          | Winterweizen            |
| 60  | 11,26    | Hafer        | 260a   | 1,48          | Winterweizen            |
| 61  | 4,80     | Winterweizen | 270    | 3,77          | Wiese                   |
| 70  | 9,69     | Silomais     | 280    | 1,69          | Wintergerste            |
| 80  | 18,34    | Ackergras    | 300    | 11,54         | Körnermais              |
| 90  | 14,80    | Winterweizen | 301    | 0,51          | Wiese                   |
| 100   | 15,22    | Wintergerste | 302    | 0,10          | Wiese                   |
| 101   | 0,34     | Wiese        | 310    | 1,38          | Körnermais              |
| 110   | 4,56     | Weide        | 320    | 6,69          | Ackergras               |
| 120   | 5,46     | Winterraps   | 321    | 0,47          | Wiese                   |
| 130   | 5,16     | Körnermais   | 330    | 2,14          | Wintergerste            |
| 130a  | 0,57     | Körnermais   | 340    | 4,49          | Ackergras               |
| 140   | 11,70    | Soja         | 350    | 7,55          | Soja                    |
| 150   | 14,32    | Ackergras    | 360    | 7,94          | Ackergras               |
| 160   | 5,22     | Sommerweizen | 361    | 0,48          | Wiese                   |
| 190   | 17,52    | Ackergras    | 370    | 9,46          | Körnermais              |
| 200   | 3,84     | Winterraps   |        |               |                         |
| 210   | 4,19     | Winterraps   |        |               |                         |
| <b>Landwirtschaftliche Fläche [ha] inklusive LE</b> |          |              |        | <b>316,28</b> | <b>inkl. 8,29 ha LE</b> |

260 WW

3,86

849/19

|                 |
|-----------------|
| Soja            |
| Winterweizen WW |
| Wintergerste WG |
| Sommergerste SG |
| Winterraps WR   |
| Sommerweizen SW |
| Hafer H         |
| Körnermais KM   |
| Silomais SM     |
| Wiese           |
| Weide           |
| Ackergras AGr   |

200 WR 3,84

210 WR 4,19

220 KM 5,61

220 SM 9,15

240 SM 15,40

230 Agr 3,15

160 SW 5,22

150 AGr 14,32

190 AGr 17,52

140 Soja 11,70

130 KM 5,16

120 WR 5,46

80 AGr 18,34

91 Soja 2,66

90 WW 14,80

101 Wie se 0,34

100 WG 15,22

110 Weide 4,56

Fakultäts-gelände

Lehr- und Versuchsgut

70 SM 9,69

60 H 11,26

61 WW 4,80

50 SG 11,95

41 SM 12,76

40 WW 12,00

10 WG

20 WG 25,38

22 WG

30 WW 10,34

### 2.4.2

## Anbauplan des Lehr- und Versuchsgutes

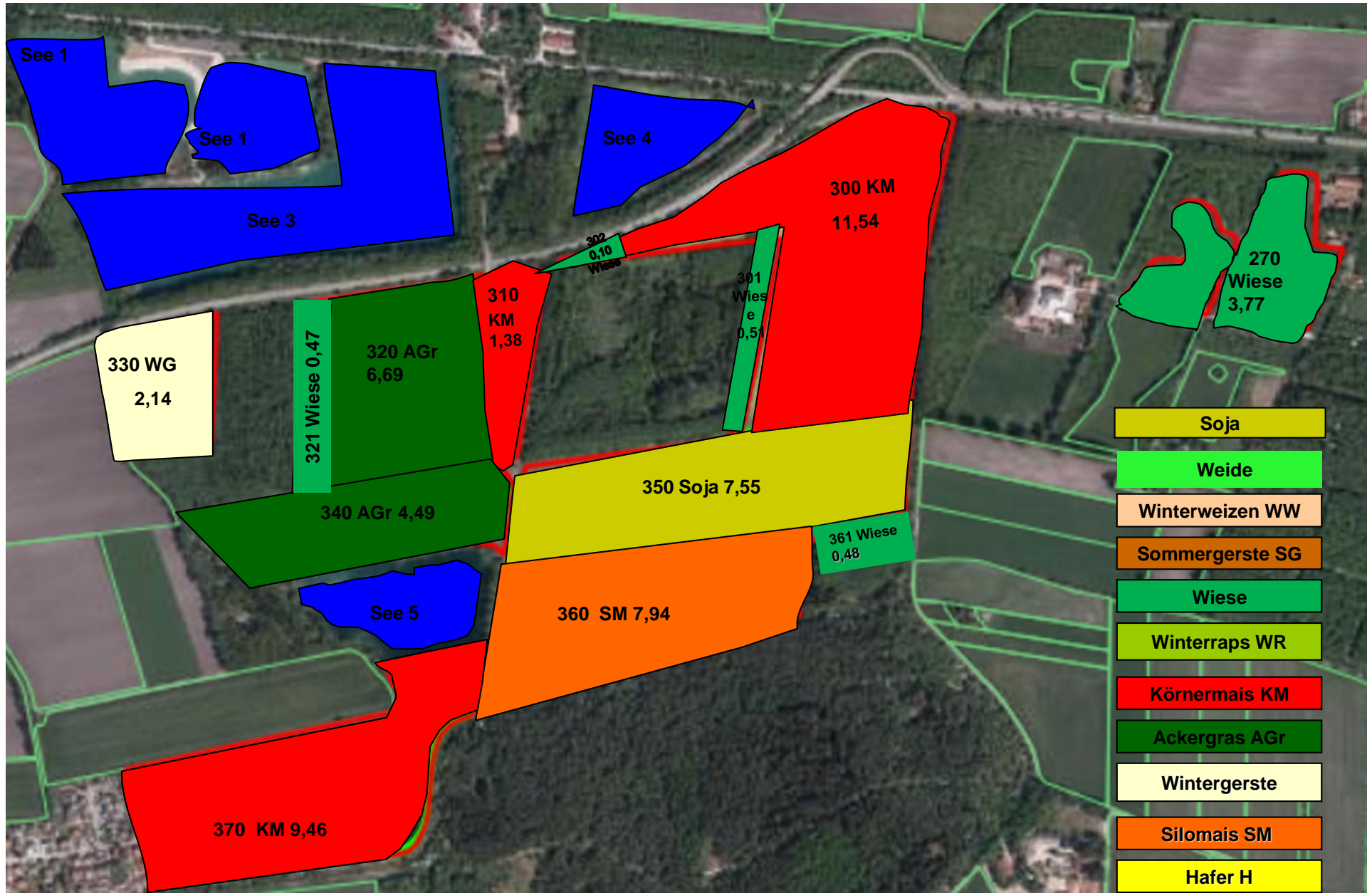
2022/2023

nicht maßstabgetreu



Schlag 280 befindet sich in Ampermoching

2.4.3 Anbauplan am Obergrashof + MVG2 des Lehr- und Versuchsgutes Oberschleißheim 2022/2023



## 2.5

### Ernteergebnisse

#### 2.5.1

Getreide-, Raps- und Maiserträge [dt/ha, wenn nicht anders angegeben] sowie Anbauflächen am Lehr- und Versuchsgut Oberschleißheim (2010-2023)

|                          | 2011    | 2012    | 2013    | 2014    | 2015    | 2016     | 2017    | 2018    | 2019    | 2020    | 2021    | 2022    | 2023           |
|--------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------------|
| Winterweizen             | 66,91   | 74,06   | 71,53   | 59,55   | 62,12   | 70,92    | 67,11   | 57,22   | 45,10   | 56,41   | 71,03   | 72,33   | <b>46,83</b>   |
| Wintergerste             | 61,51   | 79,01   | 59,07   | 63,64   | 67,72   | 75,26    | 72,04   | 70,52   | 48,07   | 54,69   | 70,53   | 71,23   | <b>54,22</b>   |
| Sommerweizen             | -       | -       | -       | -       | -       | -        | -       | -       | -       | -       | -       | -       | <b>21,53</b>   |
| Sommergerste             | 42,20   | 52,57   | 62,39   | 58,36   | 58,72   | 54,01    | 56,74   | 86,06   | 32,62   | 51,51   | 47,91   | 29,25   | <b>41,91</b>   |
| Hafer                    | 21,94   | 29,93   | 61,81   | 42,51   | 67,90   | 45,05    | 56,27   | 69,92   | 52,35   | 45,73   | 63,05   | 51,04   | <b>50,16</b>   |
| Getreidefläche[ha]       | 144,30  | 139,74  | 131,93  | 133,76  | 142,10  | 138,99   | 140,41  | 143,02  | 142,71  | 139,04  | 141,12  | 133,59  | <b>120,14</b>  |
| Gesamtertrag [dt]        | 7839,80 | 9193,40 | 8529,80 | 7625,90 | 9223,70 | 9288,20  | 9254,20 | 9555,20 | 6544,60 | 7578,98 | 9581,40 | 8864,00 | <b>5800,80</b> |
| Getreide-Ertrag [ dt/ha] | 54,33   | 65,79   | 64,65   | 57,01   | 64,93   | 66,83    | 65,91   | 66,81   | 45,85   | 54,50   | 67,90   | 66,35   | <b>48,28</b>   |
| Winterraps-Fläche [ha]   | 11,52   | 11,00   | 21,52   | 20,25   | 20,76   | 17,55    | 18,47   | 11,52   | 11,95   | 11,70   | 10,56   | 14,76   | <b>13,49</b>   |
| Gesamtertrag[dt]         | 559,40  | 509,60  | 782,00  | 773,00  | 838,40  | 699,00   | 838,20  | 410,20  | 416,48  | 437,10  | 301,40  | 645,00  | <b>480,80</b>  |
| Raps-Ertrag [dt/ha]      | 48,56   | 46,33   | 36,34   | 38,17   | 40,39   | 39,83    | 45,38   | 35,61   | 34,85   | 37,36   | 28,54   | 43,70   | <b>35,64</b>   |
| Körnermaisfläche [ha]    | 58,41   | 67,22   | 54,05   | 56,27   | 49,18   | 51,35    | 48,86   | 49,87   | 64,57   | 53,58   | 73,21   | 42,71   | <b>33,72</b>   |
| Gesamtertrag [dt]        | 6386,30 | 8112,40 | 6318,60 | 7088,30 | 6090,40 | 6.817,40 | 978,20  | 6133,80 | 5514,40 | 6683,31 | 7499,00 | 4805,80 | <b>3705,91</b> |
| K.-Mais-Ertrag [dt/ha]   | 109,34  | 120,68  | 116,90  | 125,97  | 123,84  | 132,76   | 101,90  | 123,00  | 85,40   | 124,74  | 102,43  | 112,52  | <b>109,90</b>  |
| Sojafläche [ha]          | -       | -       | -       | -       | -       | -        | -       | -       | -       | -       | -       | 14,56   | <b>19,25</b>   |
| Ertrag [dt] (naß)        | -       | -       | -       | -       | -       | -        | -       | -       | -       | -       | -       | 338,20  | <b>522,80</b>  |
| Soja-Ertrag [dt/ha]      | -       | -       | -       | -       | -       | -        | -       | -       | -       | -       | -       | 23,23   | <b>27,16</b>   |



## 2.5.2 Heuerträge

| Schnitt     | Schlag   | dt     | ha   | dt/ha | Silos            |
|-------------|--|--------|------|-------|------------------|
| 05.06.2023  | 270  | 110,00 | 3,77 | 29,10 | Heuhalle         |
|             |  |        |      |       |                  |
| Ries/Scholz | Heuerträge am Lehr- und Versuchsgut Oberschleißheim<br>im Wirtschaftsjahr 2023 |        |      |       | LVG<br>Feb. 2023 |

### 2.5.3 Grassilageerträge

| Schnitt                    | Schlag  | dt              | ha           | dt/ha         | Silos                       |
|----------------------------|---|-----------------|--------------|---------------|-----------------------------|
|                            |   |                 |              |               |                             |
| 19.05.2023 /<br>20.05.2023 | 80/190/240/320/340/360  | 9159,10         | 70,18        | 130,50        | 4 / 1                       |
| 27.07.2023 /<br>28.07.2023 | 80/270/320/340  | 1053,20         | 33,29        | 31,64         | 2                           |
| 20.09.2023                 | 80/150/190/270/320  | 2702,20         | 66,64        | 40,54         | 1                           |
|                            |   | <b>12914,50</b> | <b>74,74</b> | <b>172,79</b> |                             |
| <b>Ries<br/>Scholz</b>     | <b>Grassilageerträge am Lehr- und Versuchsgut<br/>Oberschleißheim<br/>im Wirtschaftsjahr 2023 1.-4. Schnitt</b> |                 |              |               | <b>LVG<br/>Februar 2024</b> |

## 2.5.4 Stroherträge

| Fruchtart          | Ernte  | Schlag   | Größe ha      | Lagerort    | Ballen | Ertrag dt                   |
|--------------------|--|----------|---------------|-------------|--------|-----------------------------|
| Wintergerstenstroh | 07.07.2023   | 100      | 15,22         | Hof         | 157,00 | 257,88                      |
| Wintergerstenstroh | 08.07.2023   | 10/20/22 | 25,38         | Hof         | 192,00 | 189,12                      |
| Winterweizenstroh  | 17.07.2023   | 30       | 10,34         | Obergrashof | 95,00  | 229,69                      |
| Winterweizenstroh  | 23.07.2023   | 60       | 11,26         | Obergrashof | 91,00  | 202,04                      |
| Winterweizenstroh  | 23.07.2023   | 90       | 14,80         | Hof         | 97,00  | 163,85                      |
| Winterweizenstroh  | 24.07.2023   | 40       | 12,00         | Obergrashof | 286,00 | 595,83                      |
| Sommergerstenstroh | 24.07.2023   | 50       | 11,95         | Hof         | 126,00 | 273,43                      |
|                    |  |          |               |             |        |                             |
|                    |  |          | <b>100,95</b> |             |        | <b>1911,84 dt</b>           |
|                    |  |          |               |             |        | <b>18,94 dt/ha</b>          |
| Ries<br>Scholz     | <b>Stroherträge am Lehr- und Versuchsgut Oberschleißheim<br/>im Wirtschaftsjahr 2023</b> |          |               |             |        | <b>LVG<br/>Februar 2024</b> |

### 2.5.5 Silomaiserträge




| Ernte am               | Schlag  | Größe/ha  | Lagerort                      | Ertrag/dt           |
|------------------------|---------|---|-------------------------------|---------------------|
| 04.10.2023             | 41/70   | 22,45   | Schlauchsilo und Fahrsilo 5/2 | 5090,76             |
| 05.10.2023             | 240/220 | 24,55   | Schlauchsilo und Fahrsilo 5/2 | 5566,96             |
|                        |         | <b>47,00</b>  |                               | <b>226,76 dt/ha</b> |
| <b>Ries<br/>Scholz</b> |         | <b>Silomaiserträge am Lehr- und Versuchsgut<br/>Oberschleißheim im Wirtschaftsjahr 2023</b> |                               |                     |

### 2.5.6 Gründüngung / Zwischenfrucht

| Fruchtart                            | Sorte   | Aussaat am | Schlag       | Größe ha                    |
|--------------------------------------|---|------------|--------------|-----------------------------|
| Mischung/Gemischt                    | Gemischt  | 11.07.2023 | 10/20/22/100 | 40,60                       |
| Mischung/Gemischt                    | Gemischt  | 13.07.2023 | 280/330      | 3,83                        |
| Mischung/Gemischt                    | Gemischt  | 20.07.2023 | 30/90/60     | 36,40                       |
| Mischung/Gemischt                    | Gemischt  | 24.07.2023 | 40/90/61     | 31,60                       |
| Mischung/Gemischt                    | Gemischt  | 26.07.2023 | 160/260/260a | 10,56                       |
| Ölrettich                            | Mungo   | 07.10.2023 | 70/240/220   | 47,00                       |
| <b>Gründüngungsgesamtfläche [ha]</b> |   |            |              | <b>169,99</b>               |
| Ries Scholz                          | <b>Gründüngung am Lehr- und Versuchsgut Oberschleißheim im Wirtschaftsjahr 2023</b> |            |              | <b>LVG<br/>Februar 2024</b> |

### 3. Tierbestände zum 31.12.2023

#### 3.1 Rinder- und Schweinebestände

|  |   |                |                          |               |       |    |        |            |                      |               |                |      |            |            |                     |                |     |           |         |                     |                |   |             |            |      |    |     |                  |            |       |    |    |                |            |       |    |     |        |         |       |    |                   |            |  |     |        |                   |                      |  |  |       |      |                      |  |  |  |      |       |
|--|---|----------------|--------------------------|---------------|-------|----|--------|------------|----------------------|---------------|----------------|------|------------|------------|---------------------|----------------|-----|-----------|---------|---------------------|----------------|---|-------------|------------|------|----|-----|------------------|------------|-------|----|----|----------------|------------|-------|----|-----|--------|---------|-------|----|-------------------|------------|--|-----|--------|-------------------|----------------------|--|--|-------|------|----------------------|--|--|--|------|-------|
|   | <table> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Bullen</td> <td>&gt; 2 J.</td> <td>1,20</td> <td>GV</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Jungbullen</td> <td>1 - 2 J.</td> <td>0,70</td> <td>GV</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>Jungbullen</td> <td>0,5 - 1 J.</td> <td>0,00</td> <td>GV</td> </tr> <tr> <td>116</td> <td>Kühe</td> <td></td> <td>116,00</td> <td>GV</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>Kalbinnen</td> <td>&gt; 2 J.</td> <td>6,00</td> <td>GV</td> </tr> <tr> <td>66</td> <td>Wbl. Jungvieh</td> <td>1 - 2 J.</td> <td>46,20</td> <td>GV</td> </tr> <tr> <td>43</td> <td>Wbl. Jungvieh</td> <td>0,5 - 1 J.</td> <td>12,90</td> <td>GV</td> </tr> <tr> <td>34</td> <td>Kälber</td> <td>0,5 J.</td> <td>10,20</td> <td>GV</td> </tr> <tr> <td colspan="4">267 Gesamtbestand</td> <td>193,20</td> <td>GV</td> </tr> <tr> <td colspan="4">Durchschnittsbestand</td> <td>0,61</td> <td>GV/ha</td> </tr> </tbody> </table>  | 1              | Bullen                   | > 2 J.        | 1,20  | GV | 1      | Jungbullen | 1 - 2 J.             | 0,70          | GV             | 0    | Jungbullen | 0,5 - 1 J. | 0,00                | GV             | 116 | Kühe      |         | 116,00              | GV             | 6 | Kalbinnen   | > 2 J.     | 6,00 | GV | 66  | Wbl. Jungvieh    | 1 - 2 J.   | 46,20 | GV | 43 | Wbl. Jungvieh  | 0,5 - 1 J. | 12,90 | GV | 34  | Kälber | 0,5 J.  | 10,20 | GV | 267 Gesamtbestand |            |  |     | 193,20 | GV                | Durchschnittsbestand |  |  |       | 0,61 | GV/ha                |  |  |  |      |       |
| 1  | Bullen  | > 2 J.         | 1,20                     | GV            |       |    |        |            |                      |               |                |      |            |            |                     |                |     |           |         |                     |                |   |             |            |      |    |     |                  |            |       |    |    |                |            |       |    |     |        |         |       |    |                   |            |  |     |        |                   |                      |  |  |       |      |                      |  |  |  |      |       |
| 1  | Jungbullen  | 1 - 2 J.       | 0,70                     | GV            |       |    |        |            |                      |               |                |      |            |            |                     |                |     |           |         |                     |                |   |             |            |      |    |     |                  |            |       |    |    |                |            |       |    |     |        |         |       |    |                   |            |  |     |        |                   |                      |  |  |       |      |                      |  |  |  |      |       |
| 0  | Jungbullen  | 0,5 - 1 J.     | 0,00                     | GV            |       |    |        |            |                      |               |                |      |            |            |                     |                |     |           |         |                     |                |   |             |            |      |    |     |                  |            |       |    |    |                |            |       |    |     |        |         |       |    |                   |            |  |     |        |                   |                      |  |  |       |      |                      |  |  |  |      |       |
| 116  | Kühe  |                | 116,00                   | GV            |       |    |        |            |                      |               |                |      |            |            |                     |                |     |           |         |                     |                |   |             |            |      |    |     |                  |            |       |    |    |                |            |       |    |     |        |         |       |    |                   |            |  |     |        |                   |                      |  |  |       |      |                      |  |  |  |      |       |
| 6  | Kalbinnen   | > 2 J.         | 6,00                     | GV            |       |    |        |            |                      |               |                |      |            |            |                     |                |     |           |         |                     |                |   |             |            |      |    |     |                  |            |       |    |    |                |            |       |    |     |        |         |       |    |                   |            |  |     |        |                   |                      |  |  |       |      |                      |  |  |  |      |       |
| 66   | Wbl. Jungvieh   | 1 - 2 J.       | 46,20                    | GV            |       |    |        |            |                      |               |                |      |            |            |                     |                |     |           |         |                     |                |   |             |            |      |    |     |                  |            |       |    |    |                |            |       |    |     |        |         |       |    |                   |            |  |     |        |                   |                      |  |  |       |      |                      |  |  |  |      |       |
| 43   | Wbl. Jungvieh   | 0,5 - 1 J.     | 12,90                    | GV            |       |    |        |            |                      |               |                |      |            |            |                     |                |     |           |         |                     |                |   |             |            |      |    |     |                  |            |       |    |    |                |            |       |    |     |        |         |       |    |                   |            |  |     |        |                   |                      |  |  |       |      |                      |  |  |  |      |       |
| 34   | Kälber  | 0,5 J.         | 10,20                    | GV            |       |    |        |            |                      |               |                |      |            |            |                     |                |     |           |         |                     |                |   |             |            |      |    |     |                  |            |       |    |    |                |            |       |    |     |        |         |       |    |                   |            |  |     |        |                   |                      |  |  |       |      |                      |  |  |  |      |       |
| 267 Gesamtbestand  |   |                |                          | 193,20        | GV    |    |        |            |                      |               |                |      |            |            |                     |                |     |           |         |                     |                |   |             |            |      |    |     |                  |            |       |    |    |                |            |       |    |     |        |         |       |    |                   |            |  |     |        |                   |                      |  |  |       |      |                      |  |  |  |      |       |
| Durchschnittsbestand   |   |                |                          | 0,61          | GV/ha |    |        |            |                      |               |                |      |            |            |                     |                |     |           |         |                     |                |   |             |            |      |    |     |                  |            |       |    |    |                |            |       |    |     |        |         |       |    |                   |            |  |     |        |                   |                      |  |  |       |      |                      |  |  |  |      |       |
|    | <table> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>Eber</td> <td>&gt; 150 kg</td> <td>0,00</td> <td>GV</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Jungeber</td> <td>50 - 150 kg</td> <td>0,12</td> <td>GV</td> </tr> <tr> <td>55</td> <td>Zuchtsauen</td> <td></td> <td>19,25</td> <td>GV</td> </tr> <tr> <td>54</td> <td>Jungsauen</td> <td>&gt; 50 kg</td> <td>6,48</td> <td>GV</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>Zuchtläufer</td> <td>30 - 50 kg</td> <td>0,72</td> <td>GV</td> </tr> <tr> <td>235</td> <td>Versuchsschweine</td> <td>50 - 110kg</td> <td>30,55</td> <td>GV</td> </tr> <tr> <td>11</td> <td>Versuchsläufer</td> <td>30 - 50 kg</td> <td>0,88</td> <td>GV</td> </tr> <tr> <td>201</td> <td>Ferkel</td> <td>&lt; 30 kg</td> <td>6,03</td> <td>GV</td> </tr> <tr> <td>40</td> <td>Saugferkel</td> <td></td> <td>1,2</td> <td>GV</td> </tr> <tr> <td colspan="4">606 Gesamtbestand</td> <td>65,23</td> <td>GV</td> </tr> <tr> <td colspan="4">Durchschnittsbestand</td> <td>0,21</td> <td>GV/ha</td> </tr> </tbody> </table> | 0              | Eber                     | > 150 kg      | 0,00  | GV | 1      | Jungeber   | 50 - 150 kg          | 0,12          | GV             | 55   | Zuchtsauen |            | 19,25               | GV             | 54  | Jungsauen | > 50 kg | 6,48                | GV             | 9 | Zuchtläufer | 30 - 50 kg | 0,72 | GV | 235 | Versuchsschweine | 50 - 110kg | 30,55 | GV | 11 | Versuchsläufer | 30 - 50 kg | 0,88  | GV | 201 | Ferkel | < 30 kg | 6,03  | GV | 40                | Saugferkel |  | 1,2 | GV     | 606 Gesamtbestand |                      |  |  | 65,23 | GV   | Durchschnittsbestand |  |  |  | 0,21 | GV/ha |
| 0  | Eber  | > 150 kg       | 0,00                     | GV            |       |    |        |            |                      |               |                |      |            |            |                     |                |     |           |         |                     |                |   |             |            |      |    |     |                  |            |       |    |    |                |            |       |    |     |        |         |       |    |                   |            |  |     |        |                   |                      |  |  |       |      |                      |  |  |  |      |       |
| 1  | Jungeber  | 50 - 150 kg    | 0,12                     | GV            |       |    |        |            |                      |               |                |      |            |            |                     |                |     |           |         |                     |                |   |             |            |      |    |     |                  |            |       |    |    |                |            |       |    |     |        |         |       |    |                   |            |  |     |        |                   |                      |  |  |       |      |                      |  |  |  |      |       |
| 55   | Zuchtsauen  |                | 19,25                    | GV            |       |    |        |            |                      |               |                |      |            |            |                     |                |     |           |         |                     |                |   |             |            |      |    |     |                  |            |       |    |    |                |            |       |    |     |        |         |       |    |                   |            |  |     |        |                   |                      |  |  |       |      |                      |  |  |  |      |       |
| 54   | Jungsauen   | > 50 kg        | 6,48                     | GV            |       |    |        |            |                      |               |                |      |            |            |                     |                |     |           |         |                     |                |   |             |            |      |    |     |                  |            |       |    |    |                |            |       |    |     |        |         |       |    |                   |            |  |     |        |                   |                      |  |  |       |      |                      |  |  |  |      |       |
| 9  | Zuchtläufer   | 30 - 50 kg     | 0,72                     | GV            |       |    |        |            |                      |               |                |      |            |            |                     |                |     |           |         |                     |                |   |             |            |      |    |     |                  |            |       |    |    |                |            |       |    |     |        |         |       |    |                   |            |  |     |        |                   |                      |  |  |       |      |                      |  |  |  |      |       |
| 235  | Versuchsschweine  | 50 - 110kg     | 30,55                    | GV            |       |    |        |            |                      |               |                |      |            |            |                     |                |     |           |         |                     |                |   |             |            |      |    |     |                  |            |       |    |    |                |            |       |    |     |        |         |       |    |                   |            |  |     |        |                   |                      |  |  |       |      |                      |  |  |  |      |       |
| 11   | Versuchsläufer  | 30 - 50 kg     | 0,88                     | GV            |       |    |        |            |                      |               |                |      |            |            |                     |                |     |           |         |                     |                |   |             |            |      |    |     |                  |            |       |    |    |                |            |       |    |     |        |         |       |    |                   |            |  |     |        |                   |                      |  |  |       |      |                      |  |  |  |      |       |
| 201  | Ferkel  | < 30 kg        | 6,03                     | GV            |       |    |        |            |                      |               |                |      |            |            |                     |                |     |           |         |                     |                |   |             |            |      |    |     |                  |            |       |    |    |                |            |       |    |     |        |         |       |    |                   |            |  |     |        |                   |                      |  |  |       |      |                      |  |  |  |      |       |
| 40   | Saugferkel  |                | 1,2                      | GV            |       |    |        |            |                      |               |                |      |            |            |                     |                |     |           |         |                     |                |   |             |            |      |    |     |                  |            |       |    |    |                |            |       |    |     |        |         |       |    |                   |            |  |     |        |                   |                      |  |  |       |      |                      |  |  |  |      |       |
| 606 Gesamtbestand  |   |                |                          | 65,23         | GV    |    |        |            |                      |               |                |      |            |            |                     |                |     |           |         |                     |                |   |             |            |      |    |     |                  |            |       |    |    |                |            |       |    |     |        |         |       |    |                   |            |  |     |        |                   |                      |  |  |       |      |                      |  |  |  |      |       |
| Durchschnittsbestand   |   |                |                          | 0,21          | GV/ha |    |        |            |                      |               |                |      |            |            |                     |                |     |           |         |                     |                |   |             |            |      |    |     |                  |            |       |    |    |                |            |       |    |     |        |         |       |    |                   |            |  |     |        |                   |                      |  |  |       |      |                      |  |  |  |      |       |
|   | <table> <tbody> <tr> <td>11</td> <td>Alpakas</td> <td></td> <td>0,88</td> <td>GV</td> </tr> </tbody> </table>   | 11             | Alpakas                  |               | 0,88  | GV |        |            |                      |               |                |      |            |            |                     |                |     |           |         |                     |                |   |             |            |      |    |     |                  |            |       |    |    |                |            |       |    |     |        |         |       |    |                   |            |  |     |        |                   |                      |  |  |       |      |                      |  |  |  |      |       |
| 11   | Alpakas   |                | 0,88                     | GV            |       |    |        |            |                      |               |                |      |            |            |                     |                |     |           |         |                     |                |   |             |            |      |    |     |                  |            |       |    |    |                |            |       |    |     |        |         |       |    |                   |            |  |     |        |                   |                      |  |  |       |      |                      |  |  |  |      |       |
| <table> <tbody> <tr> <td colspan="3">Gesamtbestand</td> <td>258,52</td> <td>GV</td> </tr> <tr> <td>Durchschnittsbestand</td> <td>Gesamtbetrieb</td> <td>(316,12 ha LF)</td> <td>0,82</td> <td>GV/ha</td> </tr> <tr> <td></td> <td>LVG Oberschleißheim</td> <td>(263,34 ha LF)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Betrieb Obergrashof</td> <td>( 52,78 ha LF)</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> |   |                |                          | Gesamtbestand |       |    | 258,52 | GV         | Durchschnittsbestand | Gesamtbetrieb | (316,12 ha LF) | 0,82 | GV/ha      |            | LVG Oberschleißheim | (263,34 ha LF) |     |           |         | Betrieb Obergrashof | ( 52,78 ha LF) |   |             |            |      |    |     |                  |            |       |    |    |                |            |       |    |     |        |         |       |    |                   |            |  |     |        |                   |                      |  |  |       |      |                      |  |  |  |      |       |
| Gesamtbestand  |   |                | 258,52                   | GV            |       |    |        |            |                      |               |                |      |            |            |                     |                |     |           |         |                     |                |   |             |            |      |    |     |                  |            |       |    |    |                |            |       |    |     |        |         |       |    |                   |            |  |     |        |                   |                      |  |  |       |      |                      |  |  |  |      |       |
| Durchschnittsbestand   | Gesamtbetrieb   | (316,12 ha LF) | 0,82                     | GV/ha         |       |    |        |            |                      |               |                |      |            |            |                     |                |     |           |         |                     |                |   |             |            |      |    |     |                  |            |       |    |    |                |            |       |    |     |        |         |       |    |                   |            |  |     |        |                   |                      |  |  |       |      |                      |  |  |  |      |       |
|  | LVG Oberschleißheim   | (263,34 ha LF) |                          |               |       |    |        |            |                      |               |                |      |            |            |                     |                |     |           |         |                     |                |   |             |            |      |    |     |                  |            |       |    |    |                |            |       |    |     |        |         |       |    |                   |            |  |     |        |                   |                      |  |  |       |      |                      |  |  |  |      |       |
|  | Betrieb Obergrashof   | ( 52,78 ha LF) |                          |               |       |    |        |            |                      |               |                |      |            |            |                     |                |     |           |         |                     |                |   |             |            |      |    |     |                  |            |       |    |    |                |            |       |    |     |        |         |       |    |                   |            |  |     |        |                   |                      |  |  |       |      |                      |  |  |  |      |       |
| Scholz<br>Benninger  | <b>Rinder- und Schweinebestände<br/>zum 31.12.2023</b>  |                | <b>LVG</b><br>25.01.2024 |               |       |    |        |            |                      |               |                |      |            |            |                     |                |     |           |         |                     |                |   |             |            |      |    |     |                  |            |       |    |    |                |            |       |    |     |        |         |       |    |                   |            |  |     |        |                   |                      |  |  |       |      |                      |  |  |  |      |       |

## 4. Lehre, Ausbildung und Fachbesuche

An Lehrveranstaltungen bietet das Lehr- und Versuchsgut Pflichtlehrgänge über Landwirtschaft, Tierzucht und Tierhaltung für Studierende der Tiermedizin in der vorlesungsfreien Zeit an. Im Jahr 2023 wurden vier Lehrgänge (27.02.-10.03.2023; 20.03.-31.03.2023; 11.09. – 22.09.2023 und 02.10.-13.10.2023; mit insgesamt 152 Teilnehmern (ca. 38 Kurs) durchgeführt.

Weiterhin fanden folgende Lehrveranstaltungen in den Räumen und an den Tierbeständen des Lehr- und Versuchsgutes im Rahmen der Ausbildung durch die Klinik für Wiederkäuer statt:

- Schafkurs – 3,5 Std. im Rahmen der Schwerpunktlinik (4 x pro Jahr)
- Kurs Rektale Untersuchung beim Rind – 2 Std. im Rahmen der Schwerpunktlinik (4 x pro Jahr)
- Andrologiekurs – 3 Std. im Rahmen der Schwerpunktlinik (8 x pro Jahr)
- Andrologiekurs – 3 Std. im Rahmen der Wahlpflicht (2 x pro Jahr)
- Landwirtschaftskurs – 2,5 Std. im Rahmen der Schwerpunktlinik (4 x pro Jahr)
- Fütterungskontrolle beim Milchrind – 3 Stunden im Rahmen der Wahlpflicht (1 x pro Jahr)
- Ausbildung in der Routine der Rinderherde – 2 Studierende 4 Std. im Rahmen der Schwerpunktlinik (täglich Montag-Freitag)
- Staatsexamensprüfungen in der Reproduktionsmedizin in Schaf- und Rinderherde (5er Prüfungsgruppen, 8 x pro Jahr)
  
- Geburtshilfliche, gynäkologische Propädeutik in den Wintersemestern sowie Übungen in der Graviditätsdiagnose und Sterilitätsbekämpfung sowie Andrologie in den Winter- und Sommersemestern durch die Klinik für Wiederkäuer mit Ambulanz und Bestandsbetreuung sowie durch die Klinik für Schweine.
  
- Tierbeurteilungskurse im Wintersemester (Exterieurbeurteilung bei Rindern, Schweinen am Lehr- und Versuchsgut Oberschleißheim sowie bei Pferden am Haupt- und Landesgestüt Schwaiganger).
  
- Praktische Übungen in Klimakunde und Stallbau des Lehrstuhls für Tierschutz, Verhaltenskunde, Tierhygiene und Tierhaltung.
  
- Profillinie Angewandte Ethologie, SS 2023 (Lehrstuhl für Tierschutz, Verhaltenskunde, Tierhygiene und Tierhaltung).
  
- Herr Prof. Scholz übernahm die Tierzucht-Vorlesungen: Kreuzungszucht und Heterosis; Schweinezucht sowie Geflügelzucht. Ebenfalls führte Herr Prof. Scholz die Wahlpflichtfächer Jagdkunde 1 (SS 2023 Fr 8:30-10:00 Uhr) und Jagdkunde 2 (WS 23/24 Mo. 14:15-15:45 Uhr) durch.
  
- Im Rahmen ihrer Leistungskurse oder berufskundlichen Lehrfahrten besuchten Schulklassen das Lehr- und Versuchsgut; auch zwei Kindergärten hatten wir zu Besuch.

- **Sonstiges:**

Als Mitglied des Prüfungsausschusses für Klauenpflege im Rahmen des Bayr. Ausbildungsganges zum Beruf Klauenpfleger nahm Dr. Nüske an mehreren Modulen des Klauenpflegelehrgangs für Berufsklauenpfleger in Achselschwang Herbst 2023 teil.



## 5. Bestandskontrollen, Tierlieferungen und Zucht

### 5.1 Gesundheitsüberwachung

Die Tierbestände unterliegen - wie in jedem landwirtschaftlichen Betrieb - der Gesundheitsüberwachung durch die zuständige Veterinärbehörde. Der Rinderbestand ist anerkannt frei von Tuberkulose, Brucellose, Leukose, BHV1.

Im Rahmen der Gesundheitsüberwachung erfolgen die Bestandskontrollen nach den Erfordernissen des Tierschutzes. Durch die zuständige Veterinärbehörde gab es keine wesentlichen Beanstandungen.

An der Gesunderhaltung der Bestände bzw. Patientenbetreuung waren im Berichtszeitraum folgende Kliniken und Institute der Tierärztlichen Fakultät beteiligt:

- Zentrum f. Klinische Tiermed: Klinik für Wiederkäuer mit Ambulanz u. Bestandsbetreuung
- Zentrum f. Klinische Tiermed.: Institut f. Tierpathologie
- Veterinärwissenschaftl. Dep.: Lehrstuhl f. Bakteriologie u. Mykologie
- Veterinärwissenschaftl. Dep.: Lehrstuhl f. Virologie sowie das
- Bayerisches Landesamt f. Gesundheit und Lebensmittelsicherheit

Die Gesundheitskontrollen umfassen Untersuchungen von Proben (Futter-, Kot-, Harn-, Nasentupfer, Hautgeschabsel, Milch- und Blutproben), die Sektion verendeter oder euthanasierter Tiere.

Das Lehr- und Versuchsgut Oberschleißheim wurde für das Programm Qualität und Sicherheit (QS) unter der Nummer 4031735259988 zugelassen und erfüllt folgende Standards:

- |                           |                               |
|---------------------------|-------------------------------|
| • Geprüfte Qualität       | - „GQ“ - Standard 1           |
| • Qualität und Sicherheit | - „QS“ - Standard 1 (Rind)    |
| • Qualität und Sicherheit | - „QS“ - Standard 1 (Schwein) |
| • Qualität und Milch      | - „QM“ - Milch Bayern         |

Das letzte Audit fand im März 2023 für GQ und QS statt.

Anmerkung: Das QM-Audit und VLOG erfolgten im Februar 2020.

## 5.2. Tierlieferungen und Dienstleistungen für Forschungszwecke

### 5.2.1 Rinder

Aus den Beständen des Lehr- und Versuchsgutes wurden ca. 150 Kälber und Kühe für Demonstrationszwecke im Rahmen der Klinikstunden und praktischen Demonstrationen zur Verfügung gestellt. Dabei handelte es sich entweder um Tiere mit Krankheitssymptomen, die im Rahmen der Ausbildung in Chirurgie, Innerer Medizin oder Gynäkologie zum Vorlesungsplan passten, oder es wurden gesunde Tiere zu praktischen Übungen benötigt.

### 5.2.2 Schweine

|                          | Versuchsschweine<br>30-50<br>kg | Versuchsschweine<br>50-110<br>kg | Jungsauen<br>Altsauen | Ferkel<br><30<br>kg | Gesamt    |
|--------------------------|---------------------------------|----------------------------------|-----------------------|---------------------|-----------|
| Anatomie                 |                                 |                                  |                       |                     |           |
| Klinik Innenstadt        |                                 |                                  |                       |                     |           |
| 2. med. Tierklinik       |                                 |                                  |                       |                     |           |
| Pathologie               |                                 |                                  | 1                     |                     | 1         |
| LGL-Untersuchung         |                                 | 1                                |                       | 1                   | 2         |
| Molekulare Tierzucht     |                                 |                                  |                       |                     |           |
| Schweineklinik           |                                 |                                  |                       |                     |           |
| Klinikum rechts der Isar | 7                               | 15                               | 2                     | 20                  | 44        |
| <b>Gesamt</b>            | <b>7</b>                        | <b>16</b>                        | <b>3</b>              | <b>21</b>           | <b>47</b> |

### 5.3 Leistungsprüfungen

In den Tierbeständen wurden die in Zuchtbetrieben üblichen Leistungsprüfungen durchgeführt.

#### 5.3.1 Ergebnisse aus der Rinderzucht

Nachstehende Tabellen geben einen Überblick über die Zahl der Rinder, deren Rassezugehörigkeit und Alter:

|                             | Deutsche<br>Hol-<br>steins  | Fleck-<br>vieh | DH-FV<br>F1-<br>Kreuz. | Kreuz.<br>DH-FV<br>F2 und<br>weitere | Sonst.<br>Kreuz. | Sonder-<br>Rassen<br>Genres. | Gesamt                    |
|-----------------------------|---|----------------|------------------------|--------------------------------------|------------------|------------------------------|---------------------------|
| Ochsen > 2 J.               |   |                |                        |                                      | 1                |                              | 1                         |
| Ochsen 1-2 J.               |   |                |                        |                                      | 1                |                              | 1                         |
| Jungbullen 6-12Mo.          |   |                |                        |                                      |                  |                              |                           |
| Kühe                        | 29  | 65             | 2                      | 17                                   | 3                |                              | 116                       |
| Kalbinnen > 2 J.            | 1   | 4              |                        | 1                                    |                  |                              | 6                         |
| Jungrinder 1-2 J.           | 20  | 33             | 2                      | 10                                   | 1                |                              | 66                        |
| Jungrinder 6-12Mo.          | 16  | 24             |                        | 2                                    | 1                |                              | 43                        |
| Kälber 3- 6 Mo.             | 7   | 6              |                        | 1                                    |                  |                              | 14                        |
| Kälber < 3 Mo.              | 4   | 13             |                        | 3                                    |                  |                              | 20                        |
| <b>Gesamt</b>               | <b>77</b>   | <b>145</b>     | <b>4</b>               | <b>34</b>                            | <b>7</b>         | <b>0</b>                     | <b>267</b>                |
| <b>Saller<br/>Benninger</b> | <b>Rasseverteilung der Rinderbestände<br/>(Hauptrassen, Kreuzungen) zum 31.12.2023<br/>am Lehr- und Versuchsgut Oberschleißheim</b> |                |                        |                                      |                  |                              | <b>LVG<br/>18.01.2024</b> |

Im Jahr 2023 gingen aus der Milchviehherde des Lehr- und Versuchsgutes 62 Kühe und 3 Kalbinnen aus den in folgender Tabelle ersichtlichen Gründen ab:

|  | Fleck-<br>vieh  | Deutsche<br>Hol-<br>steins | DH-FV<br>F1-<br>Kreuz. | Kreuz.<br>DH-FV<br>F2 und<br>w. | Sonst.<br>Kreuz. | Sonder-<br>rassen<br>Genres. | Gesamt-<br>abgänge |
|--|---|----------------------------|------------------------|---------------------------------|------------------|------------------------------|--------------------|
| Unfruchtbarkeit                              | 5   | 3                          | 2                      | 3                               |                  |                              | 13                 |
| Geringe Milchleistung                        |   | 1                          |                        |                                 |                  |                              | 1                  |
| Euterkrankheiten                             | 11  | 1                          |                        | 4                               |                  |                              | 16                 |
| Ungeeignetes Euter<br>Melkbarkeit            | 7   |                            | 1                      | 3                               |                  | 1                            | 12                 |
| Fundamentschwäche                            |   |                            |                        |                                 |                  |                              |                    |
| Krankheiten allgemein                        | 3   | 3                          |                        | 1                               |                  |                              | 7                  |
| Klauenerkrankungen                           | 9   |                            |                        | 1                               |                  |                              | 10                 |
| Verletzungen (Unfälle)                       | 1   |                            |                        |                                 |                  |                              | 1                  |
| Todesfall bei/nach<br>der Abkalbung          |   |                            |                        |                                 |                  |                              |                    |
| Führigkeit                                   |   |                            |                        |                                 |                  |                              |                    |
| Verkauf zur Zucht                            |   |                            |                        |                                 |                  |                              |                    |
| Sonstige (z.B. Abort)                        |   |                            |                        |                                 |                  |                              |                    |
| Alter  | 2   |                            |                        |                                 |                  |                              | 2                  |
|  |   |                            |                        |                                 |                  |                              |                    |
| Kalbinnen<br>( Verkauf zur Zucht )           |   |                            |                        |                                 |                  |                              |                    |
| Kalbinnen<br>( Unfruchtbarkeit )             | 2   |                            |                        |                                 |                  |                              | 2                  |
| Kalbinnen<br>( Sonstiges:<br>z.B. Krankheit) | 1   |                            |                        |                                 |                  |                              | 1                  |
|  |   |                            |                        |                                 |                  |                              |                    |
| <b>Gesamtabgänge</b>                         | <b>41</b>   | <b>8</b>                   | <b>3</b>               | <b>12</b>                       | <b>0</b>         | <b>1</b>                     | <b>65</b>          |
| <b>Saller<br/>Benninger</b>                  | <b>Abgangsursachen für Kühe und Kalbinnen<br/>am Lehr- und Versuchsgut im Jahr 2022</b> |                            |                        |                                 |                  | <b>LVG<br/>18.01.2024</b>    |                    |

### 5.3.2 Ergebnisse aus der Schweinezucht

Überblick über die Zahl der Schweine, deren Rasse und Gewicht:

|                                | Duroc  | Deutsches<br>Edel-<br>schwein | Deutsche<br>Land-<br>rasse | Kreu-<br>zungen | Pietrain | Leicoma                     | Gesamt     |
|--------------------------------|--|-------------------------------|----------------------------|-----------------|----------|-----------------------------|------------|
| Eber >150 kg                   |  |                               |                            |                 |          |                             |            |
| Jungeber 50-150 kg             |  |                               |                            |                 |          | 1                           | 1          |
| Zuchtsauen                     | 3  | 4                             | 34                         | 8               |          | 6                           | 55         |
| Jungsauen >50 kg               | 6  | 4                             | 18                         | 16              |          | 10                          | 54         |
| Zuchtläufer 30-50 kg           |  |                               | 9                          |                 |          |                             | 9          |
| Versuchs-<br>schweine 50-110kg | 11   |                               |                            | 224             |          |                             | 235        |
| Versuchsläufer 30-50 kg        |  |                               | 2                          | 9               |          |                             | 11         |
| Ferkel <30 kg                  |  |                               | 4                          | 191             |          | 6                           | 201        |
| Saugferkel                     |  |                               |                            | 40              |          |                             | 40         |
| <b>Gesamt</b>                  | <b>20</b>  | <b>8</b>                      | <b>67</b>                  | <b>488</b>      |          | <b>23</b>                   | <b>606</b> |
| <b>Kaiser</b>                  | <b>Rasseverteilung des Schweinebestandes<br/>am Lehr- und Versuchsgut zum<br/>31.12.2023</b> |                               |                            |                 |          | <b>L V G<br/>25.01.2024</b> |            |

## Ergebnisse der Zuchtleistungsprüfung des Gesamtbestandes:

|                                      | 2017  | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022                        | 2023  |
|--------------------------------------|---|------|------|------|------|-----------------------------|-------|
| Zahl der Würfe                       | 235   | 233  | 217  | 173  | 151  | 141                         | 130   |
| Anteil [%] der Erstlingswürfe        | 26,8  | 29,2 | 17,5 | 15,6 | 19,9 | 29,8                        | 20,8  |
| ∅ lebend geborene Ferkel je Wurf     | 9,3   | 9,9  | 10,4 | 10,7 | 10,2 | 10,2                        | 10,65 |
| ∅ aufgezogene Ferkel je Wurf         | 8,9   | 9,0  | 9,4  | 9,8  | 9,1  | 9,3                         | 9,4   |
| Aufzuchtverluste (< 21 tg) [%]       | 3,7   | 9,2  | 10,0 | 8,3  | 10,8 | 8,7                         | 12,7  |
| ∅ leb. geb. Ferkel je Sau und Jahr   | 22,1  | 23,2 | 24,5 | 23,9 | 24,5 | 23,0                        | 24,0  |
| ∅ aufgezogene Ferkel je Sau und Jahr | 21,2  | 21,5 | 22,2 | 21,9 | 21,5 | 21,0                        | 22,0  |
| Würfe je Sau und Jahr                | 2,42  | 2,43 | 2,43 | 2,38 | 2,40 | 2,26                        | 2,25  |
| Erstferkelalter [tg]                 | 363   | 386  | 395  | 386  | 377  | 427                         | 413   |
| Laktationsdauer [tg]                 | 27,3  | 27,6 | 27,5 | 27,4 | 27,6 | 27,6                        | 27,6  |
| Rastzeit [tg] - nach 1. Wurf         | 4,11  | 3,94 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,82                        | 18,7  |
| Rastzeit [tg] - Altsauen             | 4,19  | 4,01 | 4,03 | 4,24 | 4,08 | 4,00                        | 4,30  |
| Zwischenwurfzeit [tg] - nach 1. Wurf | 150   | 149  | 149  | 150  | 155  | 151                         | 181   |
| Zwischenwurfzeit [tg] - Altsauen     | 148   | 148  | 149  | 147  | 148  | 158                         | 155   |
| Besamungsindex - Jungsauen           | 1,06  | 1,34 | 1,20 | 1,31 | 1,20 | 1,68                        | 1,79  |
| Besamungsindex nach 1. Wurf          | 1,20  | 1,03 | 1,06 | 1,06 | 1,22 | 1,11                        | 1,65  |
| Besamungsindex - Altsauen            | 1,02  | 1,03 | 1,04 | 1,01 | 1,03 | 1,14                        | 1,11  |
| Sauenabgänge                         | 68  | 55   | 50   | 39   | 38   | 43                          | 26    |
| Nutzungsdauer ∅ Wurfzahl             | 4,37  | 3,96 | 4,14 | 4,36 | 4,55 | 3,91                        | 3,69  |
| <b>Kaiser</b>                        | <b>Ergebnisse der Zuchtleistungsprüfung beim Schwein<br/>am Lehr- und Versuchsgut Oberschleißheim</b> |      |      |      |      | <b>L V G<br/>25.01.2024</b> |       |

Im Jahr 2015 wurde die Eigenleistungsprüfung von Jungsauen durch die EGZH am Lehr- und Versuchsgut eingestellt, da der Betrieb aus der Herdbuchzucht abgemeldet wurde.

Das Lehr- und Versuchsgut läßt seit 2015 keine Mast- und Schlachtleistungsprüfung mehr durchführen, da der Betrieb aus der Herdbuchzucht abgemeldet wurde.

### 5.4.1.1 Ergebnisse der Milchleistungsprüfung

Im Milchwirtschaftsjahr vom 01. Oktober 2022 bis 30. September 2023 wurden bei den am Lehr- und Versuchsgut gehaltenen Rassen Fleckvieh und Deutsche Holsteins und deren Kreuzungen nachstehende Leistungen im Rahmen der Milchleistungsprüfung erzielt:

|   | Fleckvieh   | Deutsche Holsteins | Wechselkreuzung FV-DH | Kreuzung >R1-Milch        |
|---|---|--------------------|-----------------------|---------------------------|
| <b>Bestand Milchkühe</b>                |   |                    |                       |                           |
| Durchschnittliche Kuhzahl               | 65,5  | 16,5               | 27,8                  | 9,7                       |
| Anteil Abgänge im Prüf.-Jahr [%] (abs.) | 63,8 (37)   | 17,6 (3)           | 41,4 (12)             | 114,3 (8)                 |
| Bestand am 30.09.2023                   | 58  | 17                 | 29                    | 7                         |
| Anteile: Ganzjährig gepr. Kühe [%]      | 60,3  | 70,6               | 55,2                  | 85,7                      |
| Kühe 1. Kalbung [%]                     | 36,2  | 23,5               | 44,8                  | 14,3                      |
| Kühe mit mind. 5 Kalb. [%]              | 10,3  | 0,0                | 13,8                  | 14,3                      |
| Erstkalbealter der Zugänge [Mon.]       | 26,1  | 25,9               | 26,7                  | 26                        |
| Durchschn. Alter am 30.09.23[J.]        | 4,1   | 3,5                | 4,0                   | 4,9                       |
| Durchschn.Nutzungsdauer [Futtertage]    | 720   | 516                | 660                   | 947                       |
| Durchschn.Gesamtleistung [kg je Kuh]    | 19891   | 15395              | 17755                 | 32983                     |
| Durchschn.Gesamtleistung Abgänge        | 29117   | 15637              | 24538                 | 32608                     |
| Durchschn. Alter Abgänge [J.]           | 4,8   | 3,7                | 4,7                   | 5,4                       |
| <b>Milchleistung</b>                    |   |                    |                       |                           |
| Milchmenge–Jahresleistung [kg]          | 10175   | 10631              | 10322                 | 12723                     |
| Fett-Jahresleistung [kg]                | 387,7   | 366,6              | 390,8                 | 455,5                     |
| Fett-Prozent [%]                        | 3,81  | 3,45               | 3,79                  | 3,58                      |
| Eiweiß-Jahresleistung [kg]              | 358,6   | 364,6              | 363,6                 | 448,4                     |
| Eiweiß-Prozent [%]                      | 3,52  | 3,43               | 3,52                  | 3,52                      |
| Milcherzeugungswert [€]                 | 5431  | 5529               | 5502                  | 6712                      |
| Erstlaktation: Milchmenge               | 8553  | 9510               | 8766                  | 9623                      |
| Zellgehalt [1000/ml]                    | 174   | 93                 | 101                   | 143                       |
| Milchwert                               | 104   | 104                | 103                   | 100                       |
| Gesamtzuchtwert                         | 107   | 106                | 102                   | 101                       |
| <b>Fruchtbarkeit im Prüfungsjahr</b>    |   |                    |                       |                           |
| Rastzeit Tage                           | 86  | 95                 | 91                    | 94                        |
| Non-Return-Rate 90 Tage [%]             | 60  | 72,7               | 71,4                  | 62,5                      |
| Zwischenkalbezeit [Tage]                | 401   | 394                | 382                   | 400                       |
| Anteil ZKZ über 420 Tage [%]            | 21,8  | 30,8               | 15,0                  | 22,2                      |
| <b>Kalbungen im Prüfungsjahr</b>        |   |                    |                       |                           |
| Anzahl Kalbungen                        | 78  | 17                 | 29                    | 18                        |
| Anteil Schweregeburten/Operation. [%]   | 0,0   | 0,0                | 0,0                   | 0,0                       |
| Anteil Totgeburten und Verendete [%]    | 6,1   | 11,8               | 3,3                   | 0,0                       |
| <b>Saller Benninger</b>                 | <b>Leistungen der Rassen Fleckvieh, Deutsche Holsteins und der Kreuzungstiere am Lehr- und Versuchsgut im Milchwirtschaftsjahr 2023</b> |                    |                       | <b>LVG<br/>23.01.2024</b> |

## 5.4.1.2 Auszeichnungen



Milcherzeugerring  
Pfaffenhofen/Ilm



## *Ehrenurkunde*

**Als  
Anerkennung  
für das Erreichen einer  
hohen Herdendurchschnittsleistung.**

**2023 hat der Betrieb  
Lehr- und Versuchsgut, Oberschleißheim  
einen Stalldurchschnitt von  
10.175 kg Milch erreicht.**

*Pörnbach, den 17. Januar 2024*

A handwritten signature in blue ink that reads 'Hans Estelmann'.

Hans Estelmann 1. Vorsitzender Zuchtverband und MER



## 6. Lehr- und Forschungsprojekte

Das Lehr- und Versuchsgut steht den wissenschaftlichen Einrichtungen und Kliniken der Tierärztlichen Fakultät, bei freier Kapazität auch anderen nicht zur Fakultät gehörigen Institutionen, zur Durchführung von Forschungsprogrammen zur Verfügung.

Antragstellungen und Genehmigung erfolgen über den Vorstand. Wissenschaftliche Mitarbeiter/-innen der antragstellenden Institutionen beteiligen sich bei der Durchführung der Forschungsprojekte.

In den folgenden Kurzmitteilungen zu den einzelnen Programmen werden die zuständigen Lehrstühle bzw. Kliniken, die Projektleiter und die beteiligten Mitarbeiter der Lehrstühle bzw. Kliniken und des Lehr- und Versuchsgutes genannt. Alle Mitarbeiter des Lehr- und Versuchsgutes sind an den in ihrem Zuständigkeitsbereich durchgeführten Untersuchungen beteiligt.

### 6.1 Lehr- und Forschungsprojekte Rinder

#### 6.1.1 Deutsche Holsteins

*Lehr- und Versuchsgut Oberschleißheim*  
S. Nüske, M. Saller, A. Scholz

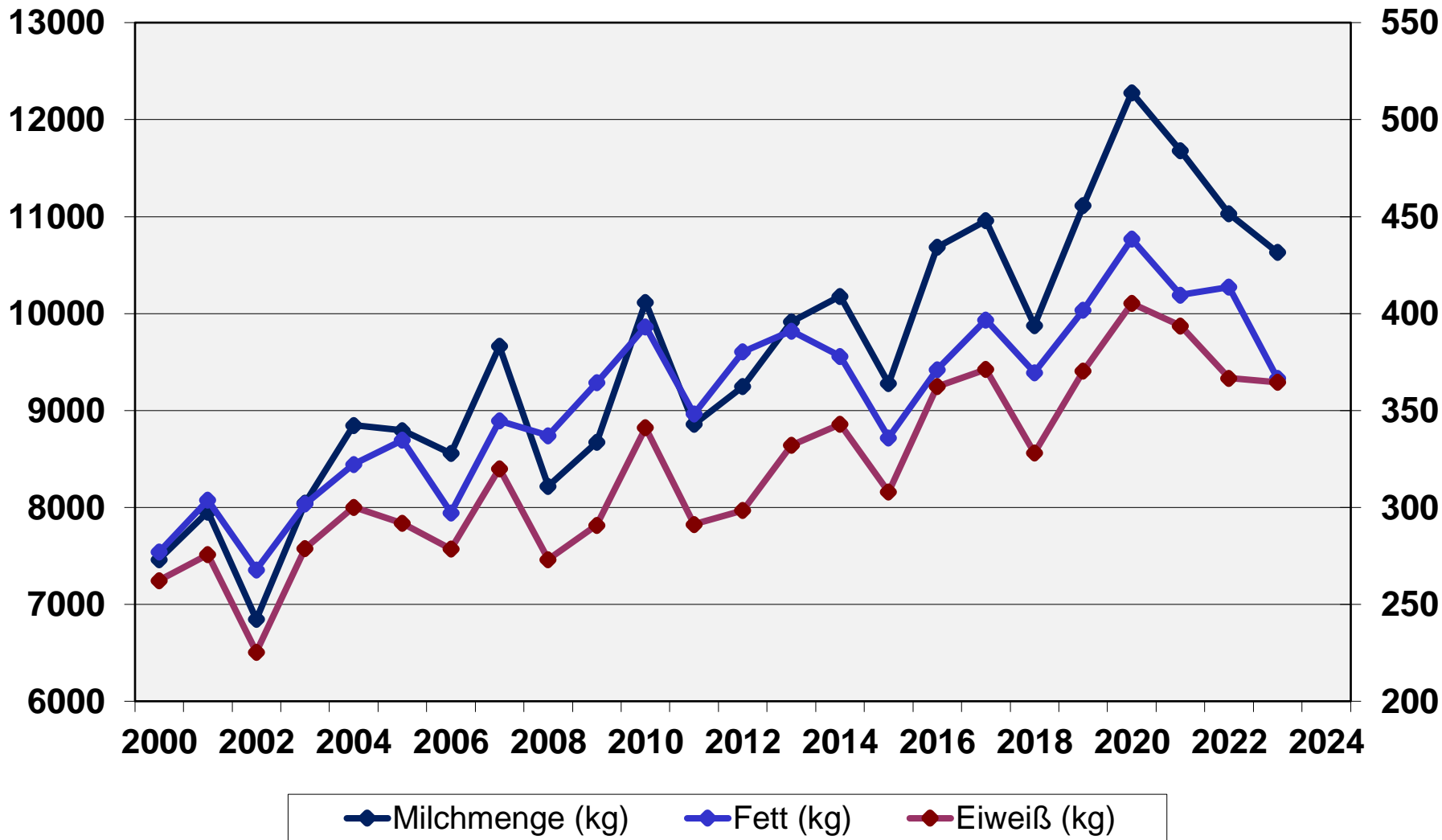
Anhand der Milchviehherde des Lehr- und Versuchsgutes, die als erste Zuchtherde von Holstein-Friesian richtungweisend für die Schwarzbuntzucht Bayerns war, werden heute verschiedene Fragestellungen aus dem Bereich der Tiergesundheit, Tierzucht, Tierernährung sowie Tierhaltung bearbeitet.

Bei einer angestrebten Herdenleistung von 9.000 kg Milch, die mittlerweile um annähernd 2000 kg überschritten wird, fallen ständig Daten sowohl aus dem rein produktionstechnischen Bereich als auch aus dem Bereich der tierärztlichen Betreuung an. Besonderen Stellenwert haben dabei die Daten aus der Fruchtbarkeitskontrolle. Sie informieren über Brunsten, Trächtigkeiten, Geburts- und Puerperiumsverlauf. Die ausführliche und kontinuierliche Datenerfassung und Auswertung über EDV dient unter anderem der Beschreibung des Tiermaterials in den Forschungsvorhaben der verschiedenen Arbeitsgruppen. Hierüber wird gesondert berichtet.

Die folgende Darstellung soll die Entwicklung der Milchleistung der Deutschen Holsteins veranschaulichen:

# Milchleistung

# Fett und Eiweiß



Entwicklung der Milchleistung bei Kühen der Rasse Deutsche Holsteins  
am Lehr- und Versuchsgut Oberschleißheim

Nüske / Benninger  
LVG  
23.01.2024

### 6.1.2 Deutsches Fleckvieh

*Lehr- und Versuchsgut Oberschleißheim  
S. Nüske, M. Saller, A. Scholz*

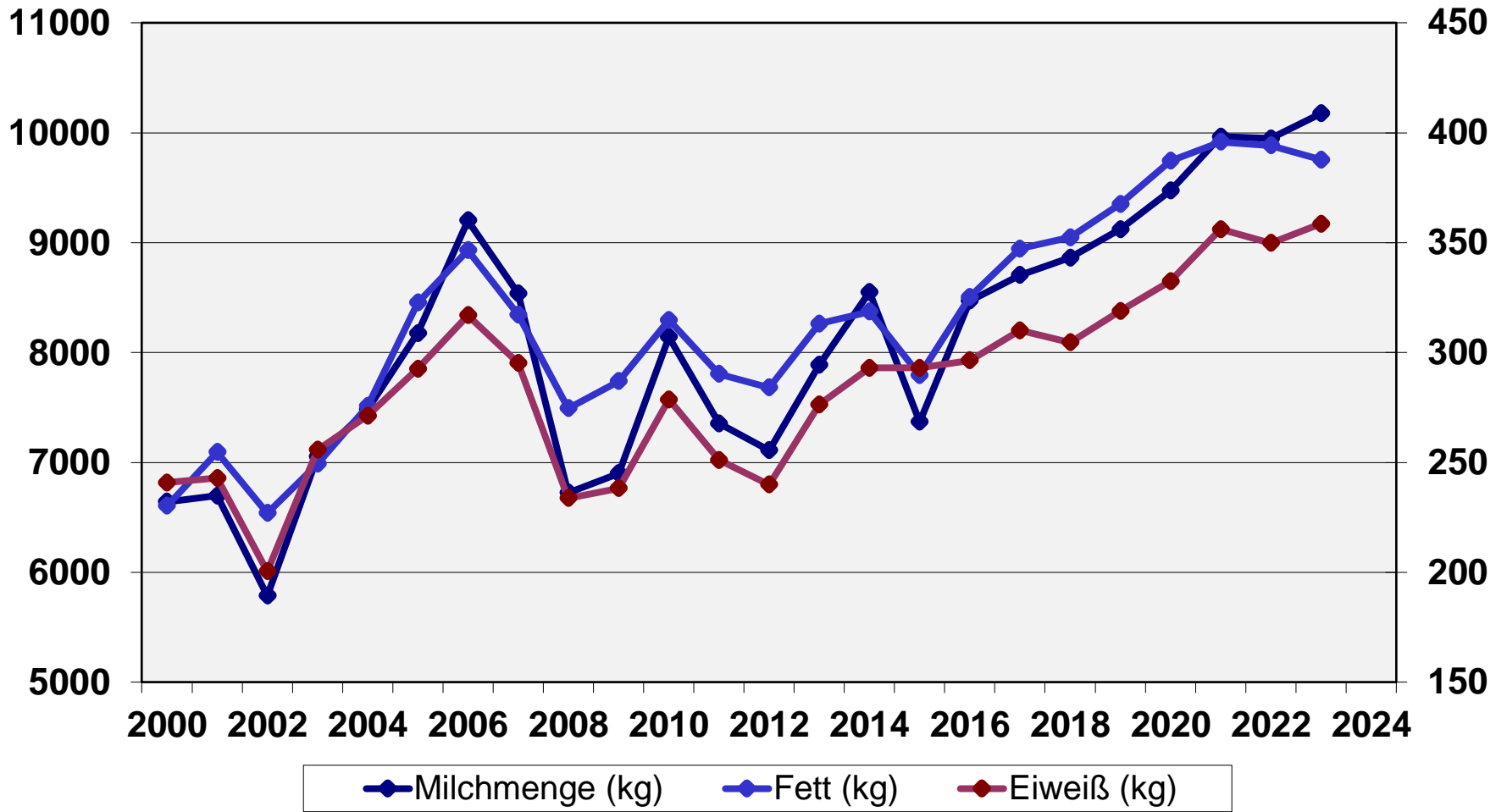
Die seit 1984 vorhandene Fleckvieh-Herde ist als Vergleichsherde gegenüber den Deutschen Holsteins konzipiert. Die züchterische Basis waren vorselektierte weibliche Zukaufskälber aus oberbayerischen Zuchtgebieten.

Das Deutsche Fleckvieh stellt zahlenmäßig in Süddeutschland die vorherrschende Rinderrasse dar. Das Fleckvieh bisherigen Typs ist außerdem der typische Vertreter des Zweinutzungsrindes, das bewusst auf Milch- und Fleischnutzung gezüchtet wurde. Das Deutsche Fleckvieh enthält einen wesentlichen Anteil an "Rotbunten" (Deutschen Holsteins).

Die nachfolgenden Graphiken veranschaulichen die Entwicklung der Milchleistung bei Kühen der Rasse Deutsches Fleckvieh am Lehr- und Versuchsgut sowie den Vergleich zu der Rasse Deutsche Holsteins und den Rotationskreuzungen der Rassen Deutsche Holsteins und Deutsches Fleckvieh.

# Milchleistung

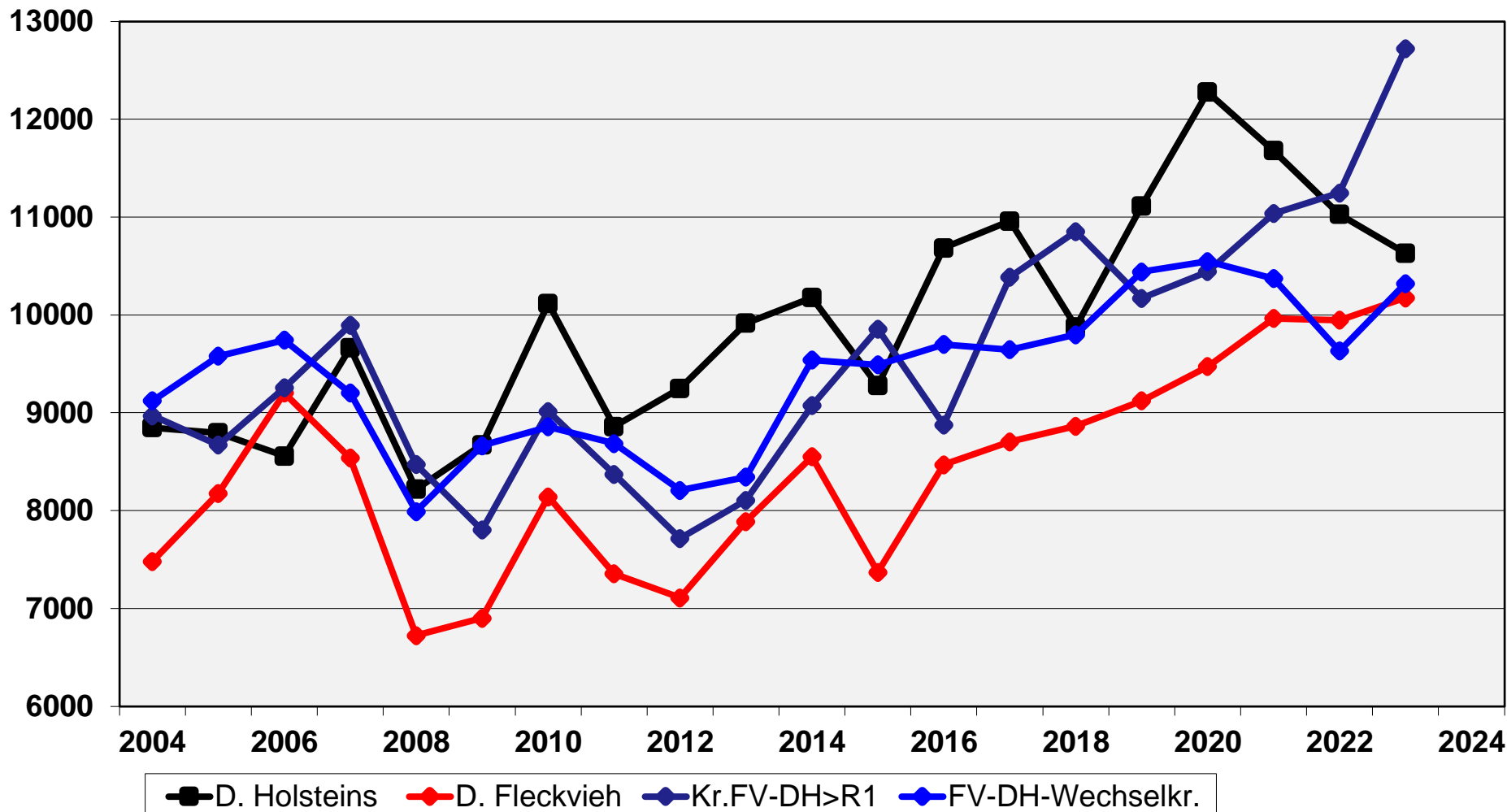
# Fett und Eiweiß



Entwicklung der Milchleistung bei Kühen der Rasse Deutsches Fleckvieh am Lehr- und Versuchsgut Oberschleißheim

Nüske / Benninger  
LVG  
23.01.2024

# Milchmenge-Jahresleistung [kg]



Entwicklung der Milchleistung bei Kühen der Rassen Deutsche Holsteins, Deutsches Fleckvieh, FV-DH-R1-Kreuzung, FV-DH-Wechselkreuzung am Lehr- und Versuchsgut Oberschleißheim

Nüske / Benninger  
LVG  
23.01.2024

### 6.1.3 Herdenmanagement – Betriebsinformationssystem

*Lehr- und Versuchsgut Oberschleißheim  
L. Benninger, Scholz, A.,*

Im Rahmen dieses Projektes wurde ein den spezifischen Bedürfnissen eines Versuchsgutes angepasstes Informationssystem entwickelt. In diesem System werden sowohl die online erfassten Daten der Prozessrechnerebene und extern ermittelter Daten als auch die manuell eingegebenen Informationen auf der Anwenderebene übernommen und weiterverarbeitet.

Als Speicher- und Informationsmedium wird die Datenbank Microsoft SQL-Server 2019 auf einem virtuellen Server der Rechnerbetriebsgruppe der tierärztlichen Fakultät der LMU München genutzt. Die Eingaben in das Datenbanksystem und der Abruf von Daten aus demselben erfolgen meistens über Programmpakete, die mit dem Programmiersystem DELPHI (Object-Pascal-Sprache) erstellt wurden. Daneben ist ein Zugriff auf die Datenbank mit der SQL-Datenbanksprache über das Tool SQL-Query-Analyzer möglich. Die automatische Aktualisierung von datumsabhängigen Daten erfolgt über datenbankinterne gespeicherte Prozeduren. Für die erfolgreiche Nutzung eines EDV-gestützten Informationssystem ist, neben der raschen und flexiblen Verfügbarkeit der Informationen, die Softwareergonomie von mitentscheidender Bedeutung. Hierauf wird besonderen Wert gelegt.

Es wurden bisher Programmpakete für die Bereiche Rinderhaltung, Schweinehaltung und sonstige am Lehr- und Versuchsgut gehaltene Versuchstiere (Alpakas) entwickelt. Die tierärztliche Herdenüberwachung bildet dabei den wichtigsten und weitesten entwickelten Bereich. In ihr werden die einzelorientierten Tier- und Leistungsdaten (z.B.: Alter, Reproduktionsstatus, tierspezifische Leistung) mit den tierärztlichen Prophylaxe- und Therapiemaßnahmen modular zu einem jederzeit verfügbaren, hochaktuellen und informativen Gesamtbild zusammengefasst.

Aus diesem Datenpool werden täglich bzw. zu Wochenbeginn die Arbeits- und Überwachungslisten erstellt.

Für ein Betriebsinformationssystem muss eine monetäre Bewertung und Rangierung des Einzeltieres innerhalb der Herde die ausschließlich naturale Darstellung der verschiedenen "Tierleistungen" ergänzen. Dies erfordert die komplette Einbindung aller Produktionszweige (speziell des Acker- und Futterbaus) in die Datenverarbeitung. Wenn die Buchführung vollständig integriert ist, wird nicht nur die ökonomische Bewertung von einzelnen Produktionsprozessen möglich sein, sondern es können auch Entscheidungen über Merzung von Einzeltieren getroffen werden. Somit können Fehlentscheidungen aufgedeckt und künftig vermieden werden.

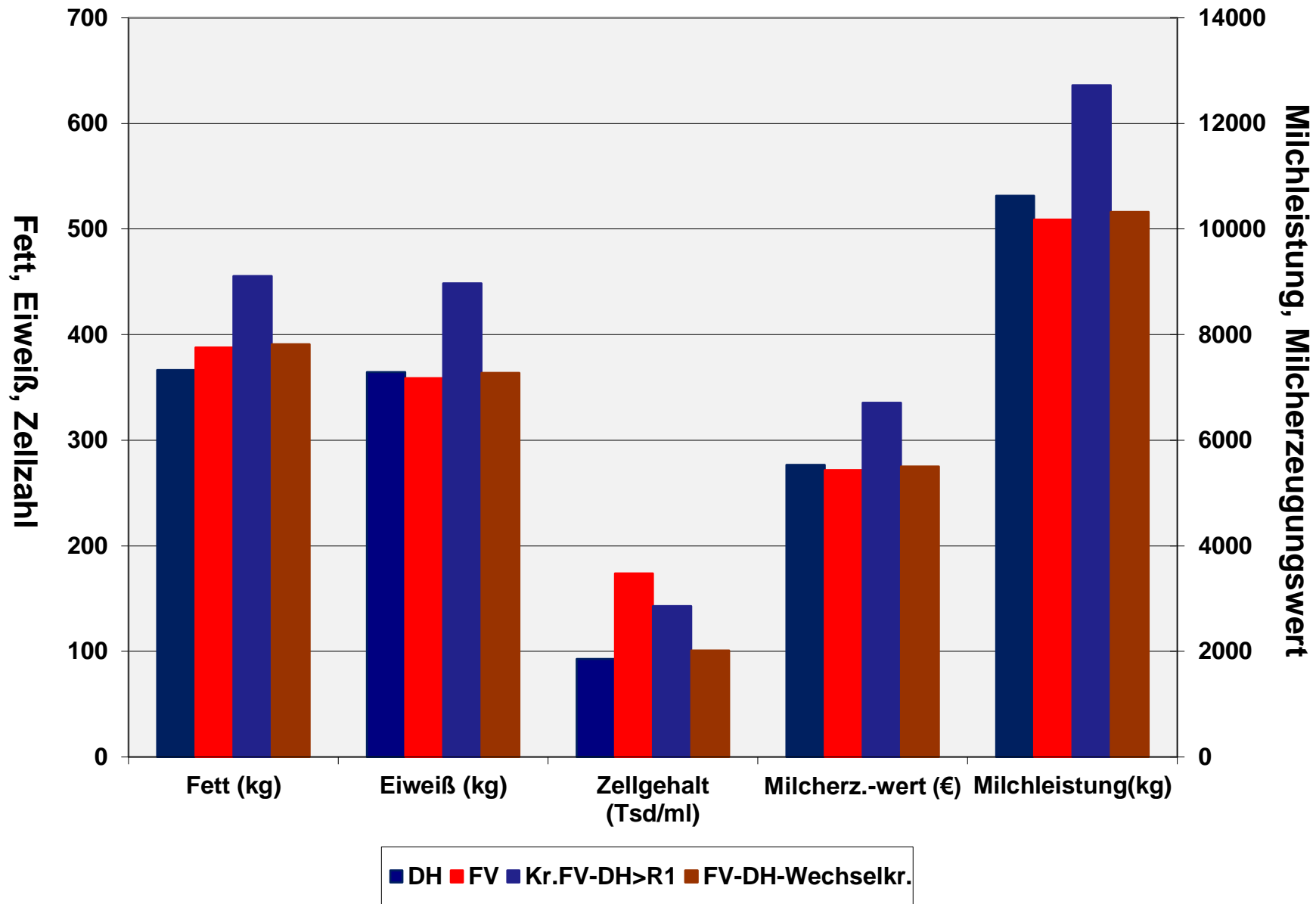
Um auch in Zukunft eine bestmögliche Übersicht über Einzeltiere, tierärztliche und betreuungstechnische Herdenüberwachung- und Management zu haben,

wird im Rinder- und Milchviehbereich ein Wechsel des Herdenmanagementprogramms stattfinden.

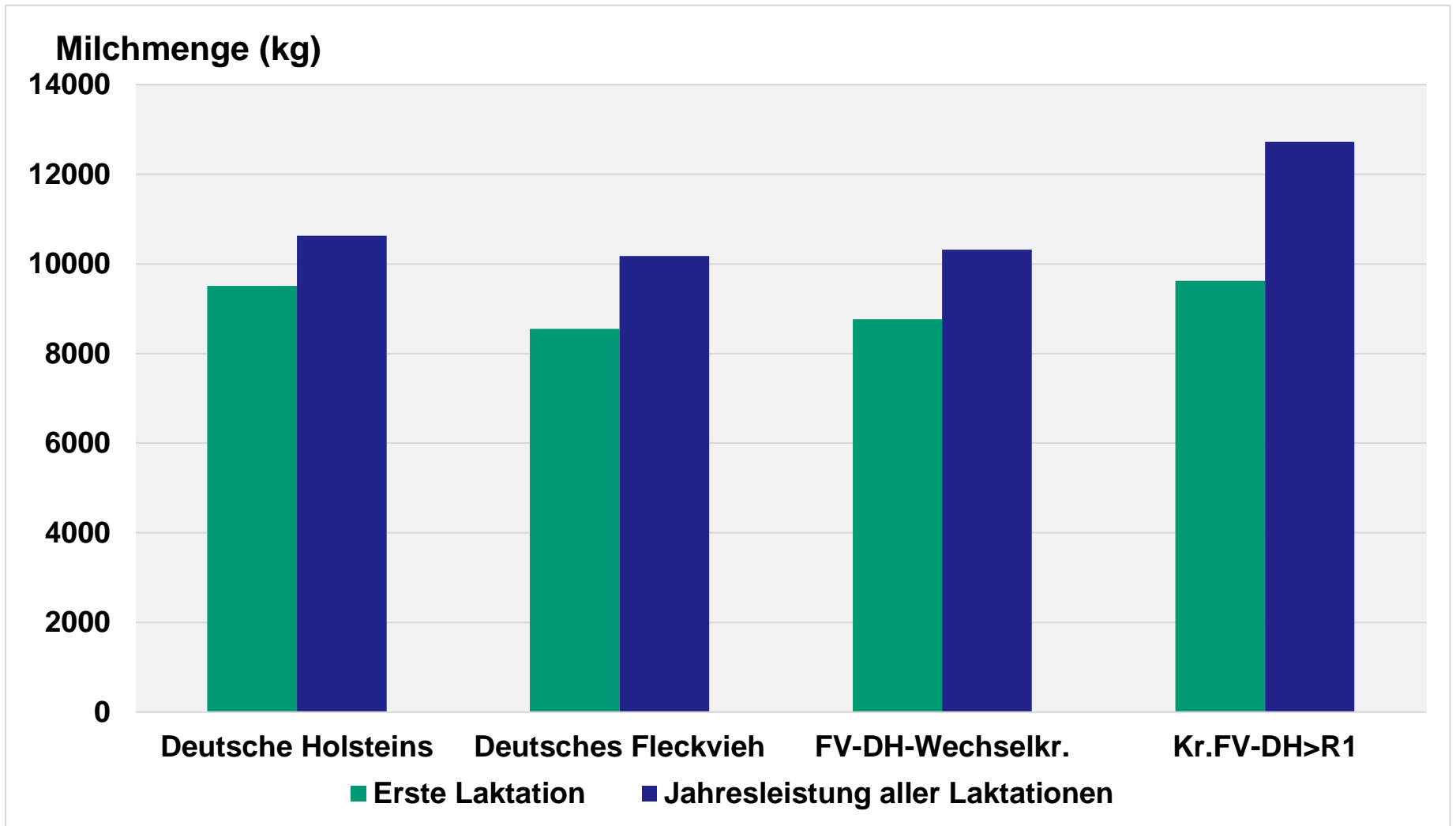
Ab dem 01.01.2024 werden die Daten in der Software Herdeplus der Firma dsp agrosoft erfasst, gespeichert und analysiert.

Im Herdeplus werden die Einzeldaten der Tiere, tierärztliche Behandlungen, Daten der Lely-Roboter, Klauenbehandlungen, Milchleistungsprüfungsdaten des LKV Bayerns zentral gespeichert und angezeigt.

Ebenso werden die Meldungen an LKV Bayern und HIT direkt von der Software gesendet, somit werden Fehleingaben vermieden, da z.B. Kalbungen nur einmal erfasst werden müssen.



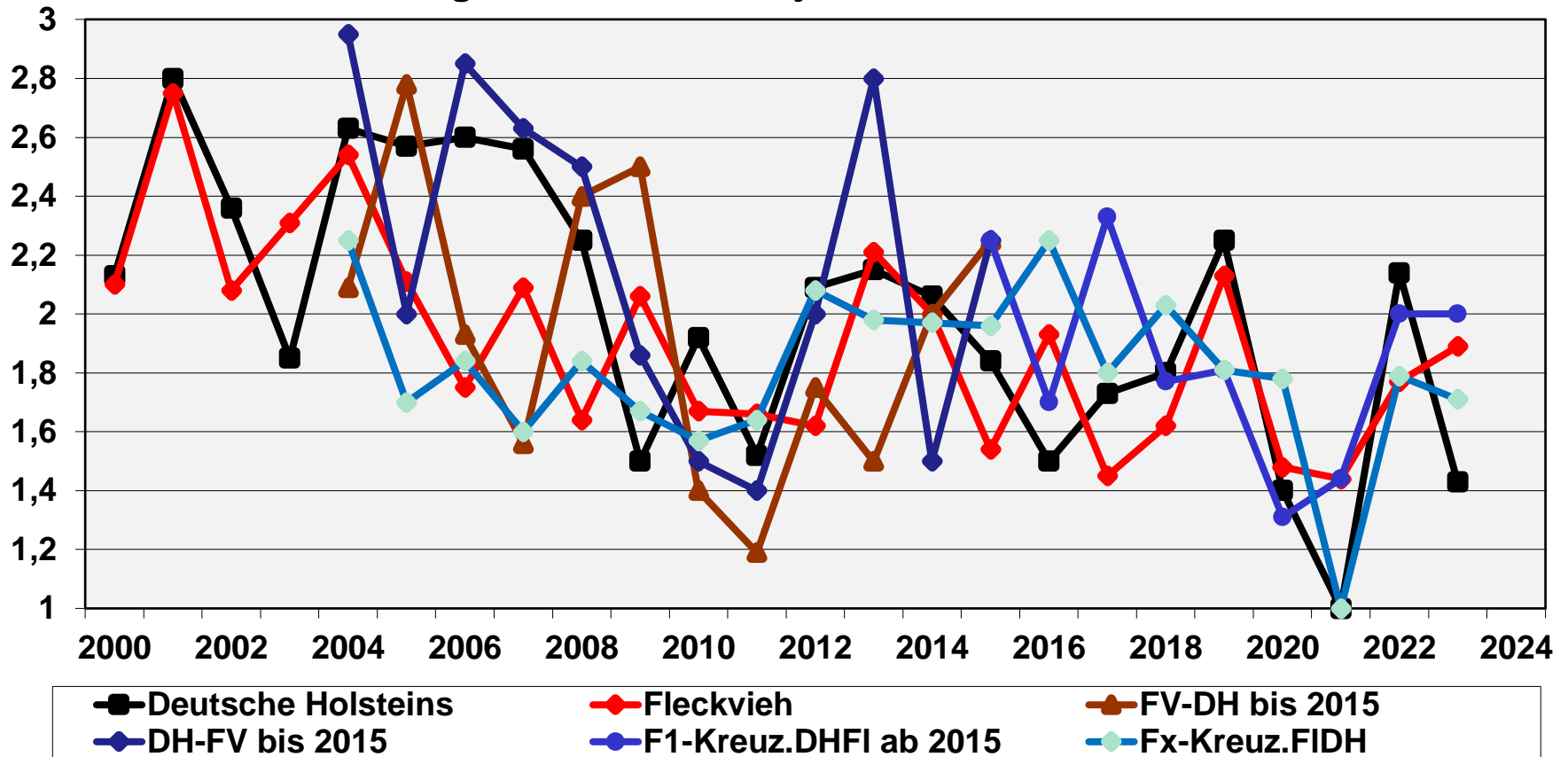




Rassenvergleich der Jahresmilchleistung und Erstlaktationsleistung  
 der Rassen Deutsche Holsteins, Fleckvieh und deren Kreuzungsprodukten  
 am Lehr- und Versuchsgut Oberschleißheim im Prüfungsjahr 2023

Nüske / Benninger  
 LVG  
 23.01.2024

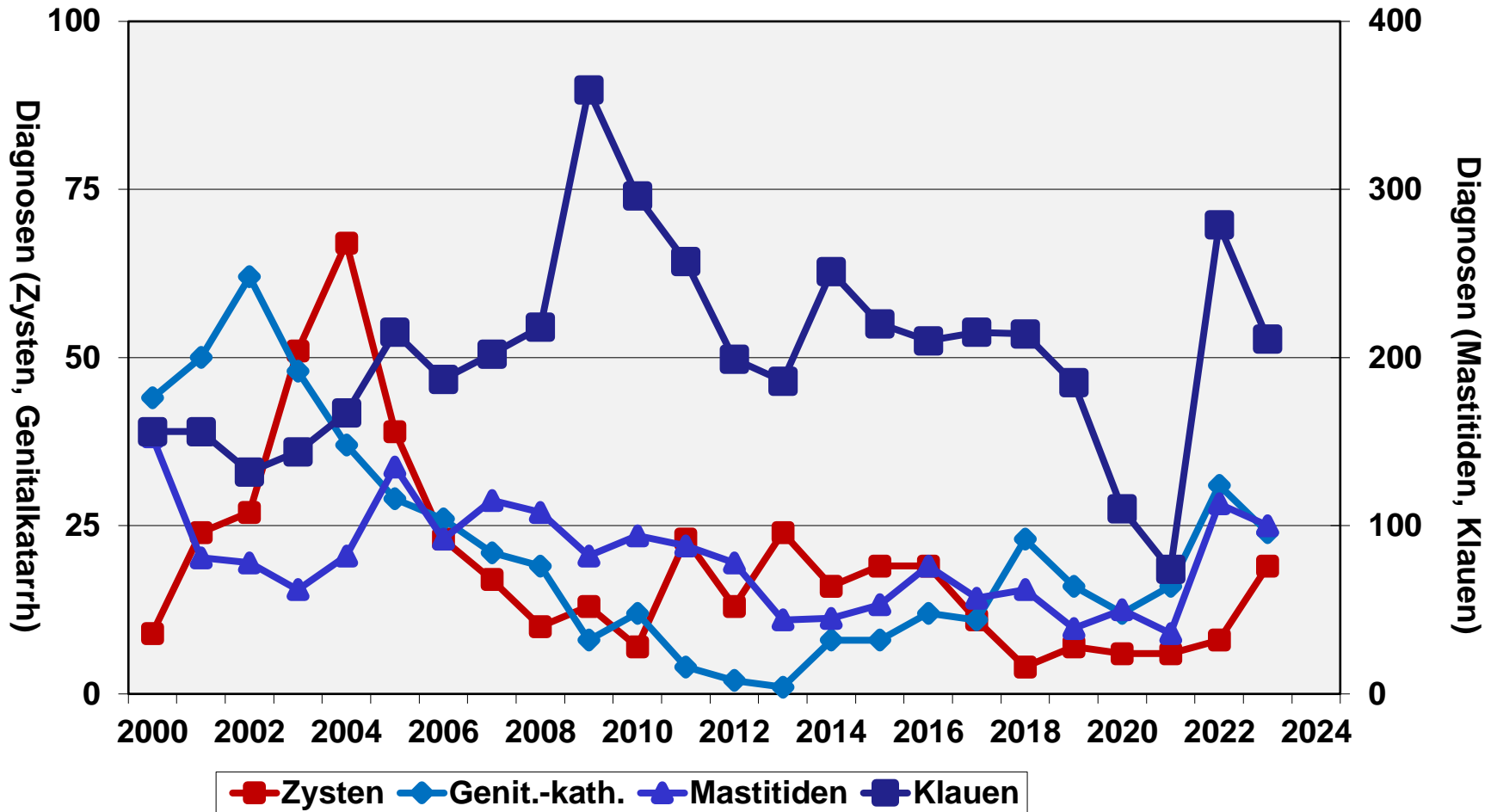
## Trächtigkeitsindex, Stand jeweils zum Jahresende



Entwicklung des Trächtigkeitsindexes für die Rassen  
**Deutsche Holsteins, Deutsches Fleckvieh** und deren Kreuzungen  
 Stand: jeweils 31.12 des Jahres

Nüske / Benninger  
 LVG  
 23.01.2024

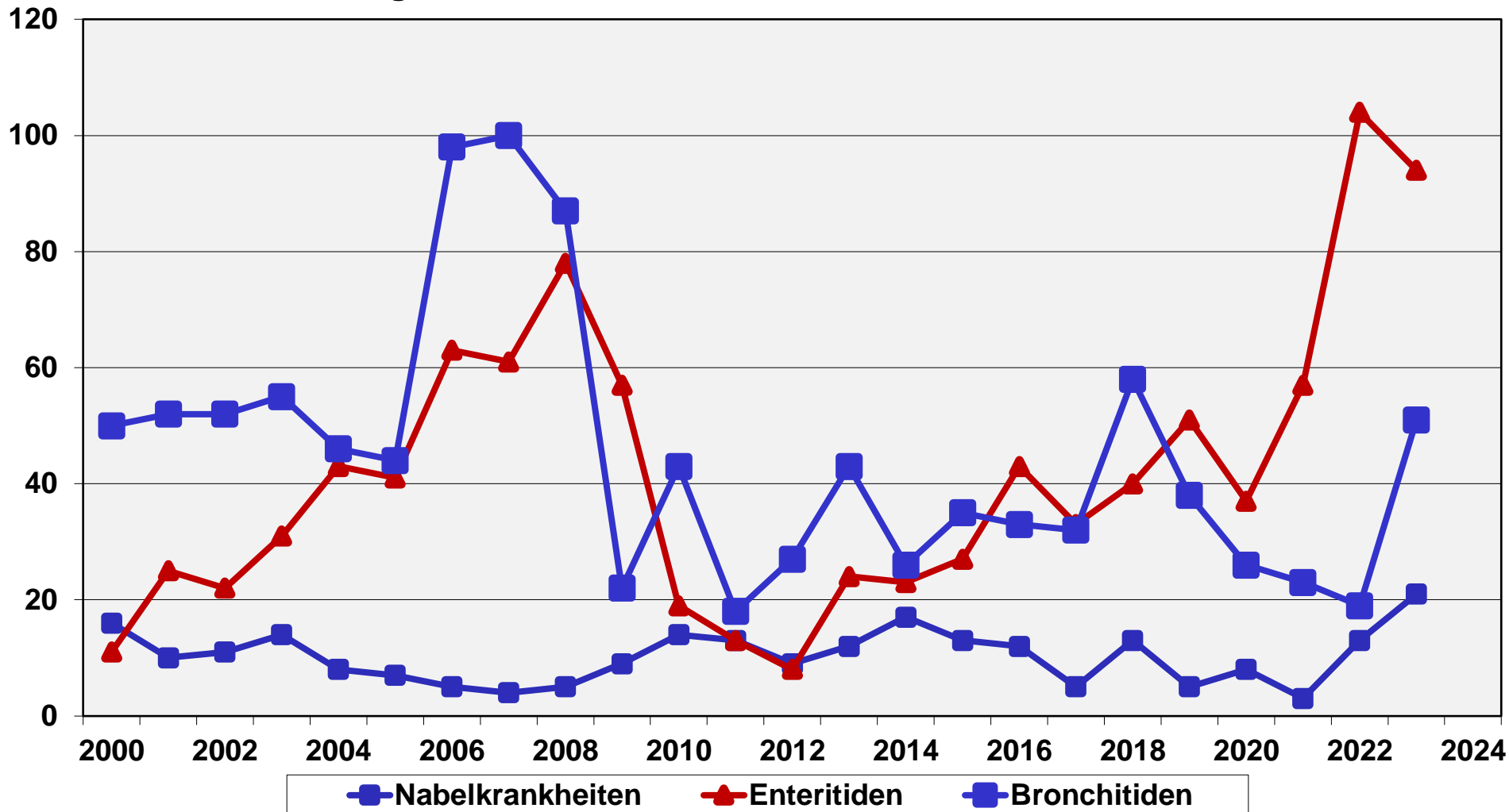
# Anzahl der Erkrankungen



Entwicklung einzelner Diagnosen bei Kühen am Lehr- und Versuchsgut im Jahresvergleich nach Einführung der Integrierten Tierärztlichen Herdenbetreuung

Nüske / Benninger  
LVG  
23.01.2024

# Anzahl der Erkrankungen



Entwicklung einzelner Kälbererkrankungen am Lehr- und Versuchsgut nach Einführung der Integrierten Tierärztlichen Herdenbetreuung (Wert für Bronchitiden 2007 : 159)

Nüske / Benninger  
LVG  
23.01.2024

#### 6.1.4 ***Mycobacterium avium* subsp. *paratuberculosis* (MAP) als Pathogen *in vitro* zur Untersuchung der Immunantwort von persistent MAP-infizierten Kühen, MAP-resistenten Kühen sowie gesunden Kontrollkühen**

Beginn 01.07.2015

Lehrstuhl für Physiologie des Veterinärwissenschaftlichen Departments, LMU München

H. Duda, Kristina J. H. Kleinwort, L. Korbonits, F. Gard, L. Flad, C. A. Deeg

*Mycobacterium avium* subsp. *paratuberculosis* (MAP) ist der bakterielle Erreger der Paratuberkulose des Rindes und anderer Haus- und Wildwiederkäuer. Die Paratuberkulose ist eine infektiöse, chronische, gastrointestinale Erkrankung. In der oft jahrelangen Inkubationszeit bis zum Ausbruch der Paratuberkulose werden subklinisch infizierte Tiere mittels üblicher Detektionsverfahren nicht zuverlässig identifiziert. Gepaart mit der hohen Tenazität in der Umwelt und der hohen Resistenz von *Mycobacterium avium* subsp. *paratuberculosis* (MAP) gegen gebräuchliche Antibiotika kommt es zur stetigen Verbreitung der Paratuberkulose in Rinderbeständen in Deutschland und auf der ganzen Welt. Bisherige Maßnahmen zur Eindämmung des Erregers konnten keine vollständige Beseitigung von MAP aus betroffenen Rinderbeständen erreichen. Es wird diskutiert, dass die Empfänglichkeit von Kühen sich mit MAP zu infizieren variiert, sowohl zwischen verschiedenen Rinderrassen, also auch bei Rindern aus demselben Bestand mit gleicher Rasse. Nach Kontakt mit MAP scheinen manche Kälber in betroffenen Beständen den Erreger erfolgreich zu eliminieren, während andere an einer persistierenden Infektion leiden. Ziel dieser Studie ist es, Unterschiede in der Immunantwort zwischen gesunden und MAP-infizierten Kühen in betroffenen Beständen zu eruieren, die dazu beitragen können den differentiellen Infektionsstatus der Tiere zu erklären.

Kühe aus dem LVG stellen wichtige, garantiert MAP-negative Kontrolltiere in diesem Kooperationsprojekt mit dem Lehrstuhl für Hygiene und Technologie der Milch dar. Im Vorfeld wurden insgesamt 48 gesunde Einzeltiere aus dem LVG mittels Sockentupfer und Gülleproben sowie Serum-, Milch- und Kotproben auf das Vorhandensein von MAP untersucht. Aufgrund der Ergebnisse dieser Proben konnte eine Infektion der LVG-Tiere mit MAP ausgeschlossen werden.

Wir konnten bei Kühen, welche als Reaktion auf den Pregsure BVD Impfstoff Kälber mit dem Krankheitsbild der bovinen neonatalen Panzytopenie (BNP) gebären, bei *in vitro*-Stimulationsassays mit dem T-Zell Stimulanz Concanavalin A ein signifikant erhöhtes Proliferationsverhalten von peripheren mononukleären Zellen des Blutes (engl. *peripheral blood mononuclear cells*, PBMC) im Vergleich zu geimpften Kontrolltieren zeigen (Lutterberg, Kleinwort et al. 2018). Auch nach vergleichender Analyse des Proteoms konnten signifikante Unterschiede zwischen PBMC geimpfter Kontrollkühe und BNP-Kühen festgestellt werden (Lutterberg, Kleinwort et al. 2018). Dieser hyperproliferative Immunphänotyp der BNP-Kühe konnte auch in gesunden, nicht mit PregSure BVD geimpften LVG-Tieren aufgezeigt werden (Lutterberg, Kleinwort et al. 2018). Kühe dieses Phänotyps wurden demzufolge als immundeviant bezeichnet (Lutterberg, Kleinwort et al. 2018).

Interessanterweise konnte festgestellt werden, dass Kühe mit differentiellen Immunphänotypen, eine jeweils andere Immunreaktion auf MAP *in vitro* zeigten (Kleinwort, Hauck et al. 2019). PBMC von Kühen vom immundevianten Phänotyp reagierten nach Kontakt mit MAP *in vitro* unter anderem mit einer vermehrten

Expression von CCR4-NOT Transcription Complex Subunit 1 (CNOT1), was in Studien mit humanen Zelllinien mit einer Herunterregulation von Proteinen des MHC Klasse II Komplexes assoziiert war und deshalb bei diesen Rindern auf eine weniger protektive Immunantwort gegen MAP hinweisen könnte (Kleinwort, Hauck et al. 2019). Im Gegensatz dazu konnte bei Kontrolltieren eine IL-12 vermittelte Immunantwort als Reaktion auf MAP *in vitro* nachgewiesen werden (Kleinwort, Hauck et al. 2019). Dadurch konnte bereits gezeigt werden, dass MAP *in vitro*, je nach Immunkapazität des Wirtes, eine andere Immunantwort auslösen kann.

Anhand von label-freier Massenspektrometrie mit LC-MS/MS (liquid-chromatography-massspectrometry/massspectrometry) wurde das PBMC-Proteom MAP-resistenter und persistent MAP-infizierter Tiere eines betroffenen Betriebs nach erneuter MAP-Infektion für 48 h *in vitro* untersucht (Korbonits, Kleinwort et al. 2022). Die Analyse des PBMC-Proteoms von MAP-resistenten Kühen nach Infektion mit MAP *in vitro* ergab unter anderem eine erhöhte Expression von TLR2 und Proteinen des MHC II Komplexes (BoLA-DRA und BoLA-DRB3) (Korbonits, Kleinwort et al. 2022). TLR2 ist ein Leukozyten-Membranprotein, das eine wichtige Rolle bei der Erkennung von MAP durch das Immunsystem spielt. Eine vermehrte Expression dieses Proteins kann zu einer verbesserten Pathogenerkennung beitragen, welche die Voraussetzung für eine adäquate Immunantwort ist. Da die Antigenpräsentation über MHC II eine wichtige Rolle bei der Bekämpfung des Erregers von Immunzellen spielt, kann eine vermehrte Expression dieses Proteins einen Teil der vorteilhaften Immunreaktion gegen MAP erklären. Im Gegensatz dazu konnten im Proteom persistent MAP-infizierter Tiere nach Infektion mit MAP *in vitro* eine erhöhte Expression des Integrins ITGA2B (auch bekannt als CD41) und KCNMA1, der Untereinheit eines  $\text{Ca}^{2+}$ -aktivierten  $\text{K}^{+}$ -Kanals, festgestellt werden (Korbonits, Kleinwort et al. 2022). Keines der Proteine wurde bis heute mit der Paratuberkulose des Rindes und einer möglichen divergierenden Immunantwort auf MAP assoziiert.

Um die Immunantwort auf MAP weiter zu charakterisieren, wird momentan Serum von MAP-infizierten Kühen und Kontrollkühen proteomisch untersucht. Wir wollen dazu beitragen die immunologischen Erkenntnisse in der Paratuberkuloseforschung zu erweitern, Zuchtkriterien und potentielle therapeutische Ansatzpunkte zu schaffen und als übergreifendes Ziel die Tiergesundheit zu verbessern. Die sicher MAP-negativen Tiere des LVGs sind dabei für uns eine wichtige Kontrollpopulation.

### **Charakterisierung der Expression von Opioidrezeptoren auf peripheren mononukleären Zellen des Blutes des Rindes im Zusammenhang mit Beta-Casomorphin**

*Beginn: 01.07.2018*

Beta-Casomorphin 7 (BCM-7) ist ein Peptid, das vorwiegend beim Verdau von A1-Milch durch enzymatische Spaltung von Beta-Casein freigesetzt wird. Im Gegensatz dazu entsteht dieses Peptid aus dem Casein der ursprünglichen Milch, auch A2-Milch genannt, nicht bzw. nur in sehr geringen Mengen, da die Aminosäure Prolin an Position 67 eine Spaltung weitgehend verhindert. Durch eine Punktmutation vor etwa 5.000 bis 10.000 Jahren im Gen für Beta-Casein, insbesondere in europäischen Milchviehassen, entstand die sogenannte A1-Milch, bei der Prolin durch die Aminosäure Histidin ersetzt wurde. Der Polymorphismus des Casein-Gens resultiert in der vermehrten Bildung von BCM-7 während der Verdauung von A1-Milch, während bei der Verdauung von A2-Milch weniger BCM-7 gebildet wird.

Frühere Studien zu BCM-7 führten zu der Hypothese, dass es opioidähnliche Eigenschaften besitzt und eine hohe Affinität zu  $\mu$ -Opioidrezeptoren (MOR) aufweist, während die Bindung an  $\delta$ -Opioidrezeptoren (DOR) und  $\kappa$ -Opioidrezeptoren (KOR) schwächer ausgeprägt ist. Studien an menschlichen Immunzellen führten auch zu der Annahme, dass BCM-7 eine immunmodulatorische Wirkung auf das Immunsystem ausüben könnte, vermittelt durch Opioidrezeptoren. Um zu untersuchen, ob eine Wirkung von BCM-7 auch an Immunzellen des Rindes über eine Bindung an die Opioidrezeptoren erfolgen kann, haben wir die Expression von zwei Opioidrezeptoren auf selbst isolierten primären Immunzellen (periphere mononukleäre Zellen des Blutes, engl. *peripheral blood mononuclear cells*, PBMC) von Rindern näher charakterisiert.

Mittels Durchflusszytometrie konnten die getesteten Opioidrezeptoren MOR und KOR auf allen analysierten Subtypen von bovinen PBMC nachgewiesen werden. Dabei wurden als T-Zell Subpopulationsmarker Antikörper gegen bovines CD4 und CD8 und als B-Zell Marker Antikörper gegen CD21 eingesetzt.

Abbildung 1: Expression der Opioidrezeptoren MOR und KOR auf primären PBMC-Subpopulationen des Rindes, gemessen mittels Durchflusszytometrie. Im oberen linken Quadranten sind die Zellen zu sehen, die nur für den spezifischen Subpopulations-Marker positiv sind. Im oberen rechten Quadranten sind die Zellen zu sehen, die sowohl für den spezifischen Zellsubpopulations-Marker (z.B. anti-CD4-Antikörper für CD4<sup>+</sup> T-Zellen) also auch für den jeweiligen Opioidrezeptor positiv sind. Im rechten unteren Quadranten sind die Zellen zu sehen, die nur für den jeweiligen Opioidrezeptor positiv sind, im linken unteren Quadranten befinden sich die Zellen, die weder den entsprechenden Subpopulationsmarker exprimieren noch für den jeweiligen Opioidrezeptor positiv sind.

Zusätzlich haben wir die mittlere Fluoreszenzintensität (engl. *mean fluorescent intensity*, MFI) der beiden Opioidrezeptoren MOR und KOR betrachtet, um die Expression der beiden Proteine weiter zu vergleichen. Die MFI gibt Aufschluss über die Menge der untersuchten Rezeptoren pro Einzelzelle. Dabei konnten wir beobachten, dass weniger MOR und KOR auf CD4<sup>+</sup> T-Zellen exprimiert werden als auf CD8<sup>+</sup> T-Zellen und B-Zellen. Zudem exprimieren CD4<sup>+</sup> T-Zellen im direkten Vergleich weniger KOR als MOR, wohingegen bei CD8<sup>+</sup> T-Zellen mehr KOR als MOR vorhanden ist und bei B-Zellen kaum ein Unterschied zu detektieren ist.

Abbildung 2: Vergleich der Expressionsstärke (MFI) der Opioidrezeptoren MOR (blau) und KOR (grün) auf Subpopulationen von bovinen PBMC: CD4<sup>+</sup> T-Zellen (CD4), CD8<sup>+</sup> T-Zellen (CD8) und B-Zellen (CD21). Das Diagramm zeigt, dass MOR und KOR auf CD4<sup>+</sup> T-Zellen insgesamt weniger stark exprimiert sind als auf CD8<sup>+</sup> T-Zellen und B-Zellen. Zudem wird KOR weniger stark auf CD4<sup>+</sup> T-Zellen exprimiert als MOR, auf CD8<sup>+</sup> T-Zellen allerdings vermehrt. Bei B-Zellen ist kaum ein Unterschied zu detektieren.

Derzeit untersuchen wir die Auswirkungen von A1- und A2-Milch sowie von BCM-7 und BCM-5, welches ebenfalls durch den Verdau von Kuhmilch entsteht und eine stärkere Opioidrezeptor-vermittelte Wirkung als BCM-7 aufweisen soll, auf

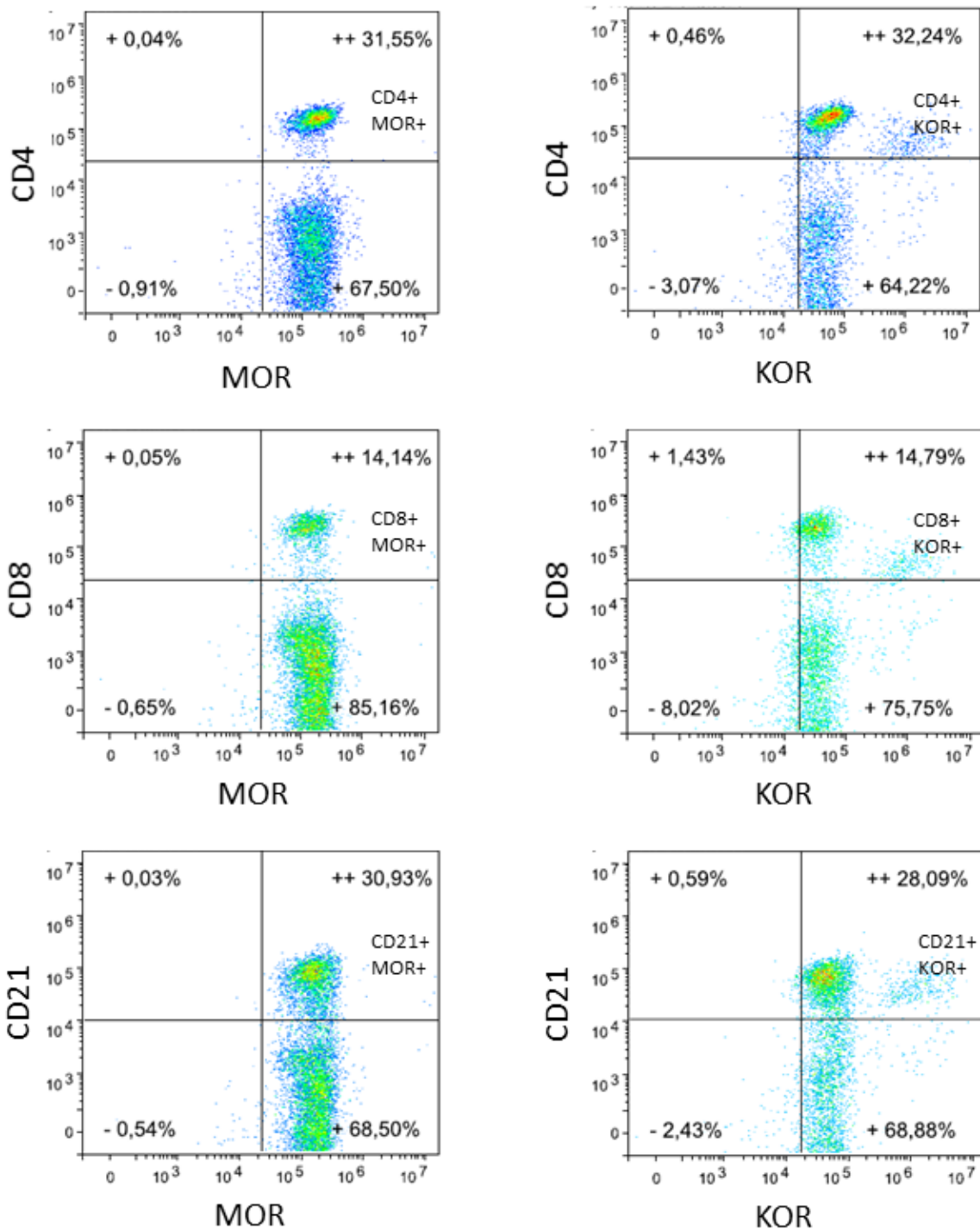


Abbildung 1: Expression der Opioidrezeptoren MOR und KOR auf primären PBMC-Subpopulationen des Rindes, gemessen mittels Durchflusszytometrie. Im oberen linken Quadranten sind die Zellen zu sehen, die nur für den spezifischen Subpopulations-Marker positiv sind. Im oberen rechten Quadranten sind die Zellen zu sehen, die sowohl für den spezifischen Zellsubpopulations-Marker (z.B. anti-CD4-Antikörper für CD4<sup>+</sup> T-Zellen) also auch für den jeweiligen Opioidrezeptor positiv sind. Im rechten unteren Quadranten sind die Zellen zu sehen, die nur für den jeweiligen Opioidrezeptor positiv sind, im linken unteren Quadranten befinden sich die Zellen, die weder den entsprechenden Subpopulationsmarker exprimieren noch für den jeweiligen Opioidrezeptor positiv sind.



Zusätzlich haben wir die mittlere Fluoreszenzintensität (engl. *mean fluorescent intensity*, MFI) der beiden Opioidrezeptoren MOR und KOR betrachtet, um die Expression der beiden Proteine weiter zu vergleichen. Die MFI gibt Aufschluss über die Menge der untersuchten Rezeptoren pro Einzelzelle. Dabei konnten wir beobachten, dass weniger MOR und KOR auf CD4<sup>+</sup> T-Zellen exprimiert werden als auf CD8<sup>+</sup> T-Zellen und B-Zellen. Zudem exprimieren CD4<sup>+</sup> T-Zellen im direkten Vergleich weniger KOR als MOR, wohingegen bei CD8<sup>+</sup> T-Zellen mehr KOR als MOR vorhanden ist und bei B-Zellen kaum ein Unterschied zu detektieren ist.

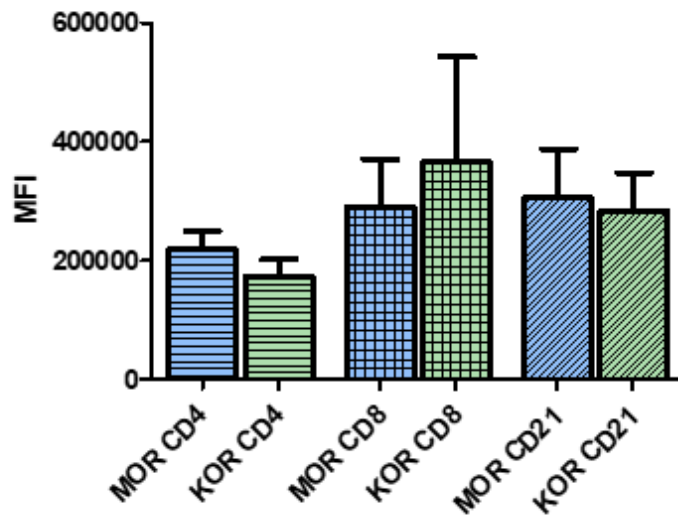


Abbildung 2: Vergleich der Expressionsstärke (MFI) der Opioidrezeptoren MOR (blau) und KOR (grün) auf Subpopulationen von bovinen PBMC: CD4<sup>+</sup> T-Zellen (CD4), CD8<sup>+</sup> T-Zellen (CD8) und B-Zellen (CD21). Das Diagramm zeigt, dass MOR und KOR auf CD4<sup>+</sup> T-Zellen insgesamt weniger stark exprimiert sind als auf CD8<sup>+</sup> T-Zellen und B-Zellen. Zudem wird KOR weniger stark auf CD4<sup>+</sup> T-Zellen exprimiert als MOR, auf CD8<sup>+</sup> T-Zellen allerdings vermehrt. Bei B-Zellen ist kaum ein Unterschied zu detektieren.

Derzeit untersuchen wir die Auswirkungen von A1- und A2-Milch sowie von BCM-7 und BCM-5, welches ebenfalls durch den Verdau von Kuhmilch entsteht und eine stärkere Opioidrezeptor-vermittelte Wirkung als BCM-7 aufweisen soll, auf Immunzellen verschiedener Spezies. Dabei betrachten wir das Proliferationsverhalten der PBMC verschiedener Spezies nach *in vitro* Stimulation und Inkubation mit A1-/A2-Milch. Zusätzlich werden die stimulierten Zellen proteomisch untersucht.

### Charakterisierung der Immunzellen in der Milch von erkrankten und gesunden Eutervierteln von Kühen

Beginn: 01.01.2023

Es gibt verschiedene Erreger, die eine Mastitis auslösen können. Je nach ihrem Hauptreservoir unterscheidet man Kuh-assoziierte Erreger und Umwelt-assoziierte Erreger, die sich wiederum auch in ihrem Übertragungsweg voneinander differenzieren. So werden Kuh-assoziierte Erreger (z.B. *Staphylococcus aureus* und *Streptococcus dysgalactiae*) in der Regel während des Melkvorgangs u.a. durch infiziertes Melkgeschirr übertragen, während die Infektion mit Umwelt-assoziierten Erregern (z.B. *Escherichia coli* und *Streptococcus uberis*) meist zwischen den

Melkzeiten erfolgt. Da sich die Erreger in ihrer Pathogenität weitestgehend unterscheiden, variieren auch die Verlaufsformen von Mastitiden erregerspezifisch. Durch eine bakteriell bedingte Euterentzündung erhöht sich die Permeabilität der Blut-Euterschranke, was einen vermehrten Einstrom von Immunzellen in das Euter zur Folge hat. Gleichzeitig sinkt dabei auch die Milchleistung, was mit wirtschaftlichen Einbußen verbunden ist. Mithilfe der Anzahl der somatischen Zellen in der Milch, bestehend aus Makrophagen, Lymphozyten, polymorphkernigen neutrophilen Granulozyten (PMN) und Epithelzellen, kann die Eutergesundheit von Milchkühen beurteilt werden. Bereits ein Zellgehalt von über 100.000 Zellen pro ml Milch wird als pathologisch betrachtet. Ziel der Studie ist es, die bei Mastitis vom Blut ins Euterviertel ausgewanderten Immunzellen eingehend zu charakterisieren, um einen tieferen Einblick in die Immunantwort der somatischen Zellen zu bekommen und eine neue Methode für die Beurteilung der Eutergesundheit zu generieren. Dabei arbeiten wir eng mit dem Lehrstuhl für Hygiene und Technologie der Milch zusammen.

Derzeit charakterisieren wir die aus der Milch selbst isolierten somatischen Zellen anhand von Zellmarkern mittels Durchflusszytometrie. Zusätzlich untersuchen wir die Zellviabilität und die Freisetzung von reaktiven Sauerstoffradikalen.

Wir bedanken uns beim Lehr- und Versuchsgut ganz herzlich für die Bereitstellung der frischen Milch- und Blutproben sowie für die sehr gute Zusammenarbeit. Die Probenentnahme im LVG stellt eine sehr wichtige Grundlage dieser Projekte dar. Die Blutentnahmen von Rindern aus landwirtschaftlichen Betrieben und des LVG Oberschleißheim war angezeigt. Genehmigungsnummer der Regierung von Oberbayern: ROB-55.2-2532.Vet\_03-22-38, gültig bis 19.01.2028.

#### Publikationen:

Kleinwort, K. J. H., S. M. Hauck, R. L. Degroote, A. M. Scholz, C. Holzel, E. P. Maertlbauer and C. Deeg (2019). "Peripheral blood bovine lymphocytes and MAP show distinctly different proteome changes and immune pathways in host-pathogen interaction." PeerJ **7**: e8130.

Korbonits, L., K. J. H. Kleinwort, B. Amann, A. Didier, E. Märtlbauer, S. M. Hauck and C. A. Deeg (2022). "Mycobacterium avium subsp. paratuberculosis Infected Cows Reveal Divergent Immune Response in Bovine Peripheral Blood Derived Lymphocyte Proteome." Metabolites **12**(10).

Lutterberg, K., K. J. H. Kleinwort, B. F. Hobmaier, S. M. Hauck, S. Nuske, A. M. Scholz and C. A. Deeg (2018). "A Functionally Different Immune Phenotype in Cattle Is Associated With Higher Mastitis Incidence." Front Immunol **9**: 2884.

## 6.1.5 Die Temperaturen und Veränderungen der Schwanzspitze im Zusammenhang mit Leistungs- und Gesundheitsmerkmalen von Milchkühen

Amalie A. Köhler, Prof. Dr. Prisca V. Kremer-Rücker, Prof. Dr. Armin M. Scholz

### Einführung und Fragestellung

Schwanzspitzenentzündungen und -nekrosen sind bei vielen Tierarten bekannt und können erhebliche Auswirkungen auf die allgemeine Tiergesundheit haben. Mastrinder und Bullen neigen häufig zu schweren Schwanzspitzenproblemen, die oft mit ihren Haltungsbedingungen oder Umweltfaktoren in Zusammenhang gebracht werden. Darüber hinaus wurde vor kurzem eine hohe Inzidenz von Schwanzspitzenveränderungen bei Milchkühen beobachtet.

Im Zusammenhang mit dem neu definierten "Swine Inflammation and Necrosis Syndrome" (SINS) wurden auch bei Schweinen Veränderungen an den Schwanzspitzen untersucht. Pathologische Modifikationen, einschließlich Nekrosen, wurden in verschiedenen Körperregionen beobachtet. Als mögliche Pathogenese wurden multifaktorielle Kreislaufstörungen vorgeschlagen.

Diese Erkenntnisse bildeten die Grundlage für das Forschungskonzept, dieses Phänomen auch bei Milchkühen zu untersuchen. Ziel dieser Studie war es, zu prüfen, ob ein Zusammenhang zwischen Veränderungen an der Schwanzspitze, thermographisch gemessenen Temperaturen sowie Leistungs- und Gesundheitsmerkmalen bei Holsteinkühen besteht.

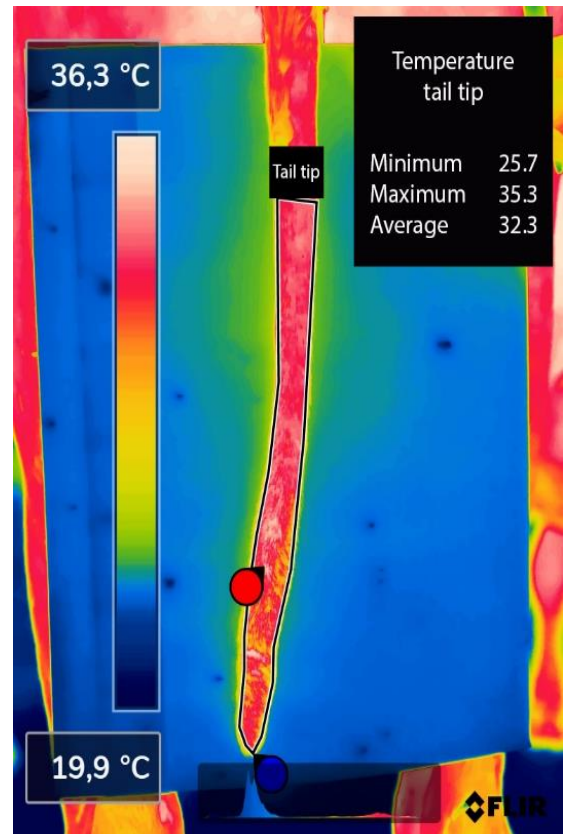


Abbildung 1: Beispiel für die Auswertung einer Thermographiaufnahme der Schwanzspitze

### Material und Methoden

Die Studie wurde von Mai 2021 bis Juni 2022 in einem kommerziellen Milchviehbetrieb in Deutschland durchgeführt. Gruppen von 19-43 Kühen wurden alle 14 Tage beprobt. Insgesamt wurden 530 Beobachtungen von 351 verschiedenen Holsteinkühen (Laktation = 1 - 6) im Beprobungszeitraum 150 Tage *post partum* und kurz vor dem Trockenstellen ausgewertet. Die folgenden 23 Merkmale wurden bei der Probennahme erfasst.

Die Veränderungen an den Schwanzspitzen wurden in Schweregrade eingeteilt. Kategorien waren: Schwanzspitzenläsionen (TT), ringförmige Läsionen (AN), Hyperkeratose (HK), Schwellungen (SW), Achsenabweichung (AD) und die Schmerzempfindlichkeit (PS). Von jeder Schwanzspitze wurde zudem ein thermografisches Bild aufgenommen, um die maximale ( $Temp_{Max}$ ), minimale ( $Temp_{Min}$ ) und durchschnittliche ( $Temp_{Ave}$ ) Temperatur des Kuhschwanzes zu bestimmen, welche mit Hilfe einer Software ausgewertet wurde. Der Body Condition Score (BCS) und der Locomotion Score (LMS) wurden ebenfalls bestimmt. Während des Melkvorgangs wurde ein California Mastitis Test (CMT) durchgeführt. Milchleistungsdaten in Form von Milchtrockenmasse ( $MS_{kg}$ ), Protein- ( $MP\%$ ) und Fettgehalt

der Milch (MF%) wurden durch das Probemelken ermittelt. Zusätzlich wurde die rektale Körpertemperatur (Temp<sub>rect</sub>) der Kühe gemessen und die Tiere wurden klinisch untersucht, wobei besonderes Augenmerk auf die Pansenfüllung (Rum<sub>fill</sub>) und die Intensität der Kontraktionen (Rum<sub>int</sub>) gelegt wurde. Während des Klauenschneidens wurden die vorhandenen Klauendiagnosen nach Schweregrad pro Kuh klassifiziert und in einen Gesamtwert (Sum<sub>Claw</sub>) umgewandelt.

Eine Clusteranalyse mit SAS Version 9.4 wurde durchgeführt, um mögliche Muster zwischen den Variablen zu identifizieren.

## **Ergebnisse**

Das höchste Bestimmtheitsmaß, d.h. den größten Einfluss auf die Clusterbildung, hatte Sum<sub>Claw</sub> (68,52%), gefolgt von Temp<sub>Ave</sub> (62,66%), Temp<sub>Min</sub> (60,11%), Temp<sub>Max</sub> (55,08%) und den CMT-Werten (35,75% durchschnittlich für alle Euterviertel). Bei der Clusteranalyse wurden vier Cluster gebildet.

Das erste Cluster zeichnet sich durch die höchsten CMT- und SCS-Werte aus. Die MS<sub>kg</sub> war am niedrigsten, bei gleichzeitig hohen Werten für MF% und MP%. Der BCS, AN und HK waren zudem am höchsten. Die Pansenwerte waren überdurchschnittlich, ebenso die Schwanzspitzentemperatur und der LMS. Sum<sub>Claw</sub> war in diesem Cluster niedrig.

Die Gruppe mit den höchsten Werten für Sum<sub>Claw</sub> hatte auch die höchsten Werte für LMS, die niedrigsten Werte für Rum<sub>fill</sub> und Rum<sub>int</sub> und die höchsten Werte für TT, SW, AD und PS. Die Schwanzspitzentemperaturen lagen weit über dem Durchschnitt. Die MS<sub>kg</sub> war niedrig und die Eutergesundheit war die zweitschlechteste aller Gruppen.

Das Cluster mit der höchsten MS<sub>kg</sub> und der besten Eutergesundheit stand im Gegensatz zu den niedrigsten Werten für MF% und MP%. Die Schwanzveränderungen waren unterdurchschnittlich, außer für HK. In dieser Gruppe waren die Schwanzspitzentemperaturen, sowie Rum<sub>fill</sub> und Rum<sub>int</sub> am höchsten.

Das letzte Cluster war durch die kältesten Schwanzspitzentemperaturen im Gegensatz zu der höchsten Temp<sub>rect</sub> gekennzeichnet. TT, SW und AD waren am zweithöchsten, dagegen AN und HK am niedrigsten. Außerdem wiesen Sum<sub>Claw</sub>, LMS sowie Rum<sub>fill</sub> und Rum<sub>int</sub> niedrige Werte auf.

## **Schlussfolgerungen**

Eine wichtige Erkenntnis war, dass die Sum<sub>Claw</sub> und Schwanzspitzentemperaturen die Einstufung der Cluster am stärksten beeinflussten, was erhebliche Auswirkungen auf die Tiergesundheit zeigen könnte.

Darüber hinaus wiesen bei Euter- und Klauenproblemen die Schwanzspitzen die stärksten Abwandlungen und die niedrigsten Temperaturen auf. Die Schwanzspitzen von Kühen mit guter Leistung und minimalen Gesundheitsproblemen blieben warm und unverändert. Dies könnte ein Hinweis auf eine Korrelation sein, die weitere Untersuchungen erfordert.

### 6.1.6 Sustainable Cow – Vergleichende Untersuchungen zur Effizienz von Fleckvieh-, Braunvieh- und Fleckvieh x Holstein-Rotbuntkühen

*Annika Bosch, Prof. Dr. Hubert Spiekers (LfL Grub), Dr. Thomas Ettle (LfL Grub), Prof. Dr. Armin Scholz (LVG Oberschleißheim)*

Dieses Projekt wird als Kooperation der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft in Grub mit dem Lehr- und Versuchsgut Oberschleißheim der LMU München durchgeführt.

#### **Einleitung**

Nachhaltigkeit in der Nutztierhaltung und speziell auch in der Milcherzeugung ist ein sehr aktuelles Thema. Maßgebend dafür ist unter anderem die Ressourceneffizienz. Ziel der vorliegenden Untersuchungen ist es, die Rassen Fleckvieh und Braunvieh, sowie Kreuzungsgenotypen (Fleckvieh x Holstein-Rotbunt) auf ihre Unterschiede im Bereich der Effizienz zu erforschen. Es wird eine ganzheitliche Betrachtung angestrebt, um verschiedene Bereiche wie Gesundheit, Tierwohl, Umweltwirkung, Zucht und Leistung zu berücksichtigen.

#### **Material und Methoden**

Grundlage der Auswertungen sind 24 Fütterungsversuche, die von 2011 bis 2023 am Versuchs- und Bildungszentrum in Achselschwang durchgeführt wurden. Hierfür wurden die Milchmenge, die tägliche Futtermittelaufnahme mit Hilfe von Wiegetrögen, die Inhaltsstoffe der Futtermittel und die Milchhaltsstoffe anhand wöchentlicher Milchproben der einzelnen Tiere bestimmt. Insgesamt waren hier 439 Tiere in den Fütterungsversuchen involviert. Aus den Daten lassen sich verschiedene Effizienzparameter berechnen wie z.B. Futtereffizienz, Energieeffizienz und Proteineffizienz. Zusätzlich liegen Informationen zum Gewicht, BCS und Rückenfettdicke der Tiere vor, die Rückschlüsse auf die Körperkondition der Tiere ziehen lassen. Dadurch lässt sich die Mobilisation von Körperfett im Verlauf der Laktation darstellen. Diese Daten werden nun auf Unterschiede zwischen den Rassen/Kreuzungsgenotypen geprüft.

Einen zweiten Teilbereich des Projekts stellen die Gesundheits- und Fruchtbarkeitsdaten der Gesamtherde in Achselschwang (ca. 180 Tiere) dar, die von 2016 bis 2023 über ProGesund aufgezeichnet wurden. Diese werden auf unterschiedliche Anfälligkeit für bestimmte Krankheiten zwischen den Rassen/Kreuzungsgenotypen untersucht. Hierbei liegt der Schwerpunkt auf Stoffwechselerkrankungen, Klauenproblemen, Eutergesundheit und Fruchtbarkeitsstörungen.

Um ein ganzheitliches Bild der Effizienz in der Milchkuhhaltung zu erhalten, sollen auch die Daten zur Bullenmast ausgewertet werden und in die Beurteilung miteinfließen.

#### **Erste Ergebnisse**

Aktuell laufen die Auswertungen der Fütterungsversuche und die Berechnung der Effizienzparameter. Es zeichnet sich ab, dass es Unterschiede zwischen Braunvieh und Fleckvieh gibt, beispielweise im Bereich der Futtermittelaufnahme, der Milchharnstoff- und Zellgehalte. Die Rasse Braunvieh fällt bei ähnlicher Milchmenge mit niedrigeren Futtermittelaufnahmen und höheren Milchfett-, Milchprotein- und Milchharnstoffgehalten auf. Gleichzeitig sind auch die Zellgehalte in der Milch beim Braunvieh höher. Das Gewicht, BCS

und Rückenfettdicke sind bei der Rasse Braunvieh, wie zu erwarten durch den milchbetonen Rassetyp, geringer. Die Auswirkungen dieser Unterschiede auf die Effizienz werden aktuell geprüft.

Im weiteren Verlauf werden die Gesundheitsdaten ausgewertet, um eine möglicherweise höhere Anfälligkeit für bestimmte Krankheiten zu prüfen. Auch die Fruchtbarkeit soll auf mögliche Unterschiede untersucht werden. Zudem stehen die Veröffentlichungen der Ergebnisse des Projekts an.

Weitere Kooperationspartner: Dr. Johann Ertl (ASR), Wiederkäuerklinik LMU München, Institut für Tierzucht (LfL), BaySG

Laufzeit: 07/2023–06/2025

### **6.1.7 Effekt von A2- bzw. A1-beta-Kasein-Milch-Verfütterung auf Körperzusammensetzung, Wachstum, Gesundheit und „Pansenmikrobiom“ von neugeborenen Kälbern in den ersten zwei bis vier Lebenswochen**

*Roberto Kappes, André Thaler Neto (UDESC, Lages, Brasilien);*

*Deise Aline Knob, Gesine Lühken, Isabella Jasmin Giambra (JLU Gießen);*

*Jana Seifert (Uni Hohenheim);*

*Victoria Schneider, Helen Schweizer, Stefan Nüske, Ivica Medugorac, Armin M. Scholz (LMU München)*

Einleitung:

Dieses Projekt ist Teil der PhD-Arbeit von Roberto Kappes. Das Projekt wird im Rahmen eines Partnerprogramms zwischen der LMU (Ludwig-Maximilians-Universität München) und der UDESC (Universidade do Estado de Santa Catarina - Brasilien) am Lehr- und Versuchsgut durchgeführt.

Ziel dieser Arbeit ist, die Auswirkungen von A1A1- und A2A2-Beta-Casein-Milch auf die viszerale Fettverteilung, die Milchaufnahme, die durchschnittliche tägliche Gewichtszunahme, das Auftreten von Durchfall und die Beta-Casomorphin-7-Werte bei Holstein-, Fleckvieh- und Holstein x Fleckvieh-Kreuzungskälbern in den ersten 15 Lebenstagen zu untersuchen. Darüber hinaus soll das Pansenmikrobiom in den ersten 28 Lebenstagen untersucht werden.

Material und Methoden:

104 männliche und weibliche Holstein-, Fleckvieh- und Holstein x Fleckvieh-Kreuzungskälber wurden von der Geburt bis zum Alter von 15 Tagen untersucht. Direkt nach der Geburt wurden die Kälber mit einer elektronischen Digitalwaage gewogen und bis zum zweiten Lebenstag in getrennten Einzelboxen gehalten. Danach wurden die Kälber entsprechend ihres Geburtsdatums der Reihe nach paarweise in einem Doppel-Iglu untergebracht. Das Kolostrum des Muttertiers wurde in den ersten 24 Stunden (die ersten 3 Mahlzeiten) ad libitum verabreicht. Die Kälber wurden zufällig in zwei Gruppen aufgeteilt, die jeweils eine Art von Milch (A1A1 oder A2A2) erhielten. In den ersten 15 Lebenstagen wurden 3 Liter Milch um 6:00 Uhr, 1,5 Liter um 11:30 Uhr und 3 Liter um 17:30 Uhr angeboten. Am zweiten Lebenstag wurde eine Blutprobe entnommen, um den Serumspiegel von IgG-Immunglobulin bzw. Gesamteiweiß sowie weiterer Blutparameter und den Genotyp der Kälber am Beta-Casein Genort (GeneControl GmbH) bestimmen zu lassen. Einmal täglich wurde die Rektaltemperatur, die Kotkonsistenz (mit Werten von 1 bis 4, wobei 1 für normale Kotkonsistenz und 4 für Durchfall steht) und der Nasenausfluss (von 0 bis 3) erfasst.

Am 15. Lebenstag wurden die Kälber mit 2%-igem Xylazin (0,2 mg/kg i.v.) und 10%-igem Ketamin (4,0 - 0,8 mg/kg i.v.) sediert, um das viszerale Fett mittels Magnetresonanztomographie (MRT, Abb. 1) und Dual-Energie X-Ray Absorptiometrie (DXA, Abb. 2) zu untersuchen. Mittels MRT wurde eine Querschnittsbildsequenz im Bauchbereich ("ViscFatXL") und eine im Beckenbereich ("CoreScanXL") erstellt. Mit DXA wurde jedes Tier mit dem „CoreScan“-Software-Modul in zwei verschiedenen Modi ("Standard-Modus" und "Dick-Modus") untersucht.

Nach der Bildgebung wurden die Kälber enthornt, und es wurde eine Blutprobe entnommen, um Beta-Casomorphin 7 zu bestimmen. An den Lebenstagen 7, 15 und 28 wurden außerdem Speichelproben entnommen, um das sich entwickelnde Pansenmikrobiom zu untersuchen. Die Proben wurden für spätere Analysen bei -80 Grad Celsius eingefroren und gelagert. Die Analyse erfolgt am Lehrstuhl für Funktionelle Mikrobiologie bei Nutztieren der Universität Hohenheim (Frau Prof. Dr. Jana Seifert).



Abb. 1. Überwachung eines Kalbes während der MRT-Untersuchung





**Abb. 2. DXA-Untersuchung eines Kalbes unter Sedierung**

### **Projekt Status:**

2023:

Das Projekt begann im September 2022 und endete im Juni 2023. Insgesamt wurden 104 Kälber untersucht und ausgewertet. Alle bisher generierten Bilder wurden bereits ausgewertet. Die Werte von Beta-Casomorphin 7 wurden ebenfalls ausgewertet. Ein Abstract mit dem Titel "Effect of  $\beta$ -casein A1 or A2 milk on visceral adipose tissue in dairy calves" wurde auf der Jahrestagung der American Dairy Science Association im Juni 2023 vorgestellt und veröffentlicht. Eine wissenschaftliche Publikation mit dem Titel "Effect of  $\beta$ -casein A1 or A2 milk on body composition, milk intake, and growth in Holstein, Simmental, and crossbred dairy calves of both sexes" wurde bereits zur Veröffentlichung im Journal of Dairy Science angenommen.

2024:

Eine wissenschaftliche Veröffentlichung über den Genotyp und die Beta-Casomorphin 7-Werte wird aktuell verfasst. Die Analyse des Speichelmikrobioms wird im Jahr 2024 fortgesetzt. Nach Abschluss der Analyse wird die statistische Auswertung durchgeführt und eine weitere wissenschaftliche Veröffentlichung verfasst.

## 6.1.8 Evaluation eines möglichen Bovinen Inflammations- und Nekrosesyndroms (BINS)

Jonas Grupp<sup>1</sup>, Christine Schmidt<sup>1</sup>, Mirjam Lechner<sup>2</sup>, Lilli Bittner-Schwerda<sup>3</sup>, Alexander Starke<sup>3</sup>, Armin M. Scholz<sup>4</sup>, Prisca V. Kremer-Rücker<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Hochschule Weihenstephan-Triesdorf, Fakultät Landwirtschaft, Lebensmittel und Ernährung*

<sup>2</sup>*Unabhängige Erzeugergemeinschaft Hohenlohe Franken*

<sup>3</sup>*Universität Leipzig, Veterinärmedizinische Fakultät, Klinik für Klauentiere*

<sup>4</sup>*Lehr- und Versuchsgut Oberschleißheim der Tierärztlichen Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität München*

### 1. Einführung und Fragestellung

Im Projekt „Evaluation eines möglichen Bovinen Inflammations- und Nekrosesyndroms (EBINS)“ sollen Veränderungen des Schwanzendes bei Milchkühen im Zusammenhang mit einem möglichen systemischen Entzündungsgeschehen untersucht werden.

Für das Projekt liegt eine Genehmigung zur Durchführung eines Tierversuchs bei der Regierung von Oberbayern unter dem AZ ROB-55. 2-2532.Vet 03-22-30 vor.

Das Projekt findet unter der Leitung der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf (Prof. Dr. P.V. Kremer-Rücker) in Zusammenarbeit mit dem Lehr- und Versuchsgut Oberschleißheim der Tierärztlichen Fakultät der LMU (Prof. Dr. A. Scholz) und der Klinik für Klauentiere der Veterinärmedizinischen Fakultät der Universität Leipzig (Prof. Dr. A. Starke) statt. Untersuchungen von Schwanzspitzennekrosen bei Milchkühen sind bislang nur vereinzelt in der Literatur zu finden und aufgrund zu geringer Stichprobenumfänge wenig allgemeingültig (Ural et al., 2007). Es gibt jedoch Hinweise, dass Schwanzspitzennekrosen und andere Veränderungen der Schwanzenden auch bei Milchkühen mit teilweise hoher Prävalenz vorkommen (Meier et al., 2021).

### 2. Versuchsaufbau

Es werden wöchentlich alle laktierenden Kühe des Lehr- und Versuchsgut Oberschleißheim bonitiert. Dazu werden die Schwanzquasten geschoren und die Veränderungen nach dem Triesdorf Tail Score (Abbildung 1) in sechs Gruppen von Veränderungen (Schwanzspitze, Ringartig, Hyperkeratosen, Schwellungen, Verdünnungen/ Achsabweichungen und Fibrome) eingeteilt. Zusätzlich werden noch der Schwanztonus sowie das Schmerzempfinden untersucht. Des Weiteren werden die Parameter Body-Condition-Score (BCS; Wildman et al., 1982), Rückenfettdicke in mm (RFD; nach Staufenbiel, 1997), Locomotion Score (mod. nach Offinger et al., 2013) sowie ein Hygiene Score (mod. Nach Rousseau et al., 2005) erhoben.



Abbildung 1. Dairy Tail Score

Um einen möglichen Zusammenhang zwischen Schwanzveränderungen und etwaigen Entzündungsprozessen herzustellen, werden neben den oben erwähnten Gesundheits- und Scoring Parametern zusätzlich Blutproben von 50 Tieren an fünf unterschiedlichen Zeitpunkten über den Zeitraum von einer Laktation gewonnen. Es werden verschiedene Blutparameter (v.a. Akute-Phase-Proteine kurz APP) im Plasma gemessen, die ein Entzündungsgeschehen im Organismus nachweisen sollen. Damit mögliche beobachtete Veränderungen des Schwanzendes nicht auf Folgen der Blutentnahme an der Schwanzvene zurückzuführen sind, erfolgt die Blutentnahme aus der Vena jugularis externa.

Die erste Beprobung findet etwa 14 Tage vor dem errechneten Abkalbedatum und vor der Umstallung in den Laufstall statt, um einen Referenzwert zu bilden. Die zweite Probe wird 48 Stunden nach der Kalbung gewonnen, die dritte am 16. Laktationstag womit ein Hauptaugenmerk auf die kritische Leistungsphase einer Milchkuh nach der Kalbung gelegt wird. Vor allem in der Übergangszeit der späten Trächtigkeit und der frühen Laktation (peripartale Phase) untersteht eine Milchkuh einer Reihe an hormonellen Veränderung und metabolischen Anpassungen an die Laktation. Lipolyse und Lipogenese stehen nicht mehr im Gleichgewicht und Körperfettreserven werden aufgrund von einsetzender Milchproduktion mobilisiert. Diese Lipolyse erhöht das Risiko für peripartale Erkrankungen wie Mastitis, Metritis sowie u.a. Ketose (Contreras et al., 2021; Drackley, 1999). Auch ein geschwächtes Immunsystem führt in dieser Phase zu einer erhöhten Anfälligkeit für die genannten Infektionskrankheiten (Morris et al., 2009). Die vierte Beprobung soll um den 140. Laktationstag erfolgen und die letzte Probe zum Ende der Laktation (Tag 305 oder Tag des Trockenstellens).

Zum aktuellen Stand (Januar 2024) sind 231 von den geplanten 250 Blutproben bereits genommen worden (92%). Die letzte Probennahme wird voraussichtlich Ende März vorstattgehen. Die Untersuchungen der Blutproben finden im Labor der Rinderklinik der LMU München sowie im Labor der Klinik für Klautiere in Leipzig statt. Ergebnisse

zu den Blutproben die in Leipzig analysiert werden, liegen zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht vor.

Für eine Bewertung der Stoffwechsellage sollen die gängigen Stoffwechsellparameter Beta-Hydroxybutyrat (BHB) sowie Nonesterified Fatty Acids (NEFA) ausgewertet werden.

Der Nachweis des BHB-Gehalts im Blut gilt als Methode der Wahl in Bezug auf Untersuchung einer subklinischen Ketose bei Milchkühen (Duffield, 2000) aufgrund der hohen Stabilität in Blut und Serum (Cluster et al., 1983). Eine Ketose ist eine Stoffwechselstörung die durch vermehrte Verstoffwechslung durch Oxidation von freien Fettsäuren in Ketonkörper gekennzeichnet ist. Die weltweite Prävalenz von subklinischen Ketosen differieren zwischen 11% (Suthar et al., 2013) bis 47% (Vanholder et al., 2015). Die Häufigkeit einer klinischen Ketose liegt zwischen 0,4% (Suthar et al., 2013) bis ~11% (Vanholder et al., 2015). Dies zeigt die klinische Bedeutung dieser Stoffwechselstörung.

Durch die angesprochene Lipolyse zum Start einer Laktation werden vor allem NEFA (freie nichtveresterte Fettsäuren) freigesetzt. Diese werden in der Leber aufgenommen, verestert und – sofern vorhanden- an Lipoproteine gebunden ins Blut abgegeben. Ist nicht genügend Energie für die Synthese von Lipoproteinen vorhanden, werden NEFA entweder als Triglyceride in der Leber gespeichert und/oder zu Ketonkörper (Aceton, Acetacetat) oxidiert und ins Blut abgegeben wo diese zu einer Ketose führen können.

Die Menge an NEFAs zeigt zudem die Dimension der Fettmobilisation an und ist folglich eine direkte Reaktion auf die Negative Energiebilanz (NEB) (Duffield & Leblanc, 2009).

Die restlichen, erhobenen Parameter zählen zu den sogenannten Zytokinen bzw. Akute Phase Proteinen. Diese werden physiologisch als Antwort auf akute als auch chronische Entzündungsprozesse als Teil der unspezifischen Immunreaktion des Körpers freigesetzt. Zytokine tragen zur Steigerung der Synthese von Akute-Phase-Proteinen in der Leber bei. Die Humorale (Komplementsystem) und zelluläre Immunantwort werden durch Zytokine und Akute-Phase-Proteine aktiviert (Iwasaki & Medzhitov, 2015).

## **1. Aktueller Stand**

Die Untersuchung des wirbellosen Schwanzendes in der Milchviehherde ergab eine auffallend hohe Prävalenz von Veränderungen, wobei über 90 % der Kühe Läsionen unterschiedlichen Grades aufwiesen. Vor allem Schwanzspitzenveränderungen und Hyperkeratosen traten als vorherrschende Veränderungen auf (Abbildung 2). Dabei wurden bisher 7543 Scores von 176 verschiedenen Kühen erhoben (Stand Dezember 2023).

Von diesen Versuchstieren gehören 98 Kühe der Rasse Fleckvieh (FV) und 40 Kühe der Rasse Deutsch Holstein (DH) an. Zusätzlich befinden sich 38 Kühe aus Kreuzungen der oben genannten Rassen im Versuch.

Die mittlere Laktationszahl liegt für diese Tiere bei 2,38 Laktationen, wobei sich 51 Kühe in der ersten Laktation befinden, 57 in der zweiten Laktation, 38 Kühe in der dritten Laktation, 16 Kühe in der vierten Laktation, neun Kühe in der fünften Laktation sowie vier Kühe in der sechsten Laktation und eine Kuh in der siebten Laktation.

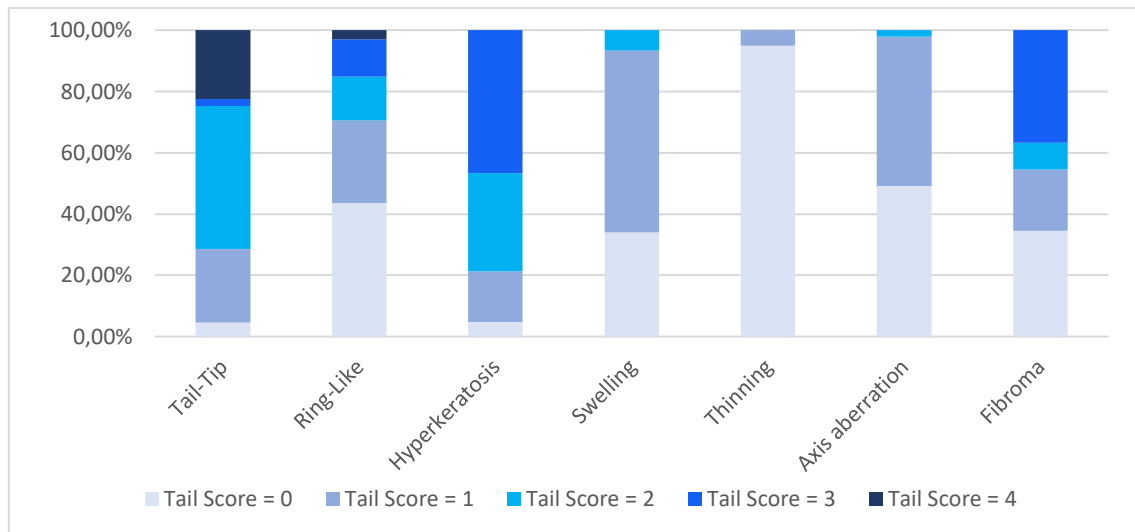


Abbildung 2. Häufigkeit des Auftretens der verschiedenen Schwanzveränderungen bei den Kühen des Lehr- und Versuchsgut Oberschleißheim



Bild 1 und 2: Beispiele für Schwanzspitzenveränderung (Foto: Grupp)



Bild 3 und 4: Beispiele für Ringabschnürungen (Foto: Grupp)

### 1. Ziele der Doktorarbeit

Das Ziel dieses Projektes ist es in Erfahrung zu bringen, ob die beobachteten Schwanzveränderungen, sowie die zu untersuchenden Blutparameter, Hinweise auf einen Zusammenhang mit systemischen Entzündungsprozessen und Stoffwechsellibalancen der Milchkuh geben und sich daraus mögliche Erklärungen für ein Bovines Inflammations- und Nekrosesyndrom, analog zum Swine Inflammation and Necrosis Syndrome (SINS), ableiten lassen. Bei SINS konnte bei Schweinen bereits eine Veränderung an Schwänzen und Ohrrändern, sowie Klauenrändern mit einem überlasteten Leberstoffwechsel sowie Entzündungsprozessen im Körper in Verbindung gebracht werden. Somit könnten durch frühzeitig eingeleitete präventive Maßnahmen klinische Erkrankungen der Milchkühe verhindert oder zeitnah therapiert werden. Tierartübergreifende Untersuchungen verdeutlichen zudem, dass die Schwanzgesundheit von verschiedenen Faktoren wie Futterqualität, Stoffwechselkrankheiten und Hitzestress beeinflusst wird. Diese Aspekte sind besonders relevant, da sie das Wohlergehen der Tiere direkt beeinflussen und damit auch auf die Leistungsfähigkeit und Nachhaltigkeit des Betriebes wirken. Diese werden im Rahmen des Projekts ebenfalls untersucht. Die Ergebnisse sollen dazu beitragen, das Verständnis für die komplexen Zusammenhänge zwischen Tiergesundheit, Wohlergehen und landwirtschaftlicher Praxis zu vertiefen und letztlich zu einer nachhaltigeren Milchwirtschaft beitragen.

### Literaturverzeichnis

Abdela, N. (2016). Sub-acute Ruminant Acidosis (SARA) and its Consequence in Dairy Cattle: A Review of Past and Recent Research at Global Prospective. *Achiev. Life Sci.* 10, 187–196.

Bilal, M. S., Abaker, J. A., ul Aabdin, Z., Xu, T., Dai, H., Zhang, K., et al. (2016). Lipopolysaccharide derived from the digestive tract triggers an inflammatory response in the uterus of mid-lactating dairy cows during SARA. *BMC Vet. Res.* 12, 1–7.

Contreras, A., Zachut, M. (2021). Mechanistic insights into adipose tissue inflammation and oxidative stress in periparturient dairy cows, *J. Dairy Sci.* 105:3670–3686,

Custer E. M., Myers J. L., Poffenbarger P. L., Schoen I. The storage stability of 3-hydroxybutyrate in serum, plasma, and whole blood. *American journal of clinical pathology* 1983; 80: 375-380.

De Punder K, Pruijboom L. (2015). Stress induces endotoxemia and low-grade Inflammation by increasing barrier permeability. *Front Immunol* 2015; 6:223.

Drackley, J. K. (1999): Biology of Dairy Cows During the Transition Period: The Final Frontier? *Journal of dairy science* (82), S. 2259–2273.

Duffield T. Subclinical ketosis in lactating dairy cattle. *The Veterinary Clinics of North America. Food Animal Practice* 2000; 16: 231-253.

Duffield T., LeBlanc S. (2009) Interpretation of serum metabolic parameters around the transition period. *Southwest Nutrition and Management Conference.* 106-114

Iwasaki A, Medzhitov R. Control of adaptive immunity by the innate immune system. *Nat Immunol.* 2015 Apr;16(4):343-53.

Kordowitzki, P. (2015). Untersuchungen zum Auftreten der Schwanzspitzennekrose bei Mastbullen.

Meier, S., K. Abel, P.V. Kremer-Rücker (2021) Development of a tail scoring as health indicator for dairy cows *Proceedings of the 44th ICAR Annual Conference virtually held from Leeuwarden, NL 2021* (25), S. 1-6.

Morris, D. G.; Waters, S. M.; McCarthy, S. D.; Patton, J.; Earley, B.; Fitzpatrick, R. et al. (2009): Pleiotropic effects of negative energy balance in the postpartum dairy cow on splenic gene expression: repercussions for innate and adaptive immunity. *Physiological genomics* 39 (1), S. 28–37.

Offinger J., Herdtweck S., Rizk A., Starke A., Heppelmann M., Meyer H., Janßen S., Beyerbach M., Rehage J. Postoperative analgesic efficacy of meloxicam in lame dairy cows undergoing resection of the distal interphalangeal joint. *J. Dairy Sci.* 2013;96:866–876. doi: 10.3168/jds.2011-4930

Reiner, G., Lechner, M., Eisenack, A., Kallenbach, K., Rau, K., Müller, S., et al. (2019). Prevalence of an inflammation and necrosis syndrome in suckling piglets. *Animal* 13, 2007–2017. doi:10.1017/S1751731118003403.

Schrader, L., Roth, H. R., Winterling, C., Brodmann, N., Langhans, W., Geyer, B., et al. (2001). The occurrence of tail tip alterations in fattening bulls kept under different husbandry conditions. *Anim. Welf.* 10, 119–130. doi:10.5167/uzh-113733.

Staufenbiel, R. (1997): Konditionsbeurteilung von Milchkühen mit Hilfe der sonografischen Rückenfettdickenmessung. *Prakt. Tierarzt* 27, 87–92.

Suthar V., Canelas-Raposo J., Deniz A., Heuwieser W. Prevalence of subclinical ketosis and relationships with postpartum diseases in European dairy cows. *Journal of Dairy Science* 2013; 96: 2925-2938.

Ural, K., Aliç, D., Karakurum, M., Aktaş, M., Haydardedeoğlu, A., and Cıngı, C. (2007). Tail-Tip Necrosis in Beef and Dairy Cattle: A Report of Seven Cases in Ankara. 13, 203–207.

Vanholder T., Papen J., Bemers R., Vertenten G., Berge A. C. B. Risk factors for subclinical and clinical ketosis and association with production parameters in dairy cows in the Netherlands. *Journal of Dairy Science* 2015; 98: 880-888.

Wildman, E., Jones, G., Wagner, P. and Bomann, R. (1982). A Dairy Cow Body Condition Scoring System and It`s Relationship to Selected Production Characteristics. *J. Dairy Sci.* Vol. 65, No. 3, 1982

Zhao, F. F., Wu, T. Y., Wang, H. R., Ding, L. Y., Ahmed, G., Li, H. W., et al. (2018). Jugular arginine infusion relieves lipopolysaccharide-triggered inflammatory stress and improves immunity status of lactating dairy cows. *J. Dairy Sci.* 101, 5961–5970. doi:10.3168/jds.2017-13850.



## 6.2. Forschungsprojekte Schweine

### 6.2.1 Aufbau eines Herdenmanagementprogramms einschließlich eines tierärztlichen Herdenbetreuungs- und Informationssystems für Schweine

*Lehr- und Versuchsgut Oberschleißheim  
Scholz, A., S. Nüske, G. Kaiser, L. Benninger*

Am Lehr- und Versuchsgut wurde für die Betreuung der Schweineherde ein auf die besonderen Gegebenheiten einer Versuchsstation zugeschnittenes Herdenbetreuungsprogramm entwickelt.

Die Programme gliedern sich in die Hauptgebiete Dateneingabe, Aktionslisten, Auswertungen, Arbeiten in Datenbankformaten.

Der Teil der Dateneingabe beinhaltet die Erfassung aller in der Schweinehaltung anfallenden Daten wie Abferkelungen, Zu- und Verkäufe von Tieren, Deckdaten, Trächtigkeitsuntersuchungen, Ergebnisse der Leistungsprüfungen sowie die tierärztlichen Daten.

Die Daten für Aktionslisten zur Bestandsführung (z.B. anstehende Besamungen, Umrauschkontrollen, Trächtigkeitsuntersuchungen, Umstellungen) und tierärztlichen Herdenbetreuung (Impfungen und andere Prophylaxemaßnahmen) werden mehrmals täglich durch Datenbankprozeduren zusammengestellt und können bei Bedarf abgerufen werden.

Wegen der geplanten Umstellung der Sauenherde auf einen höheren Anteil Leicom-Zuchtsauen, wird ein größerer Fokus auf die genetische Zusammensetzung der Herde gelegt.

Um die bisher bestehenden Probleme bei der exakten Zuordnung von Tieren bei Umstellungen und Tierabgängen zu lösen, wurde Ende 2008 eine Kennzeichnung der Ferkel mit einem maschinenlesbaren Chip eingeführt. Diese Codierung wird in die Datenbank übernommen, damit fehlerfreie Listen und Auswertungen über die Unterbringung von Tieren, den Tierverkehr und den Verbleib von Tieren erstellt werden können.

Die Auswertungen sind in die drei Gruppen unterteilt: Herdenübersichten, Auswertungen über frei wählbare Zeiträume und Jahresabschlüsse. Über den Bereich Arbeiten in Datenbankformaten kann vom Programmbenutzer direkt auf einzelne Datensätze zurückgegriffen werden, um sich eine Übersicht über einzelne Schweine zu verschaffen oder um Korrekturen vorzunehmen.

Die Pflege der Daten bezüglich Bestandskorrekturen, Korrektur von Fehleingaben, Auslagerung, Sicherung und eventuelle Wiederherstellung wird durch den Datenbankverwalter vorgenommen.

## 6.2.2 Phänotypisierung von viszeralem und subkutanem Fett einer Mehrfachkreuzungslinie beim Schwein mittels MRT und DXA

Schneider V., Schweizer H., Nüske S., Kappes R., Scholz A. M.  
Lehr- und Versuchsgut Oberschleißheim

### 1. Einleitung:

Diese Studie ist Teil einer genomweiten Assoziationsstudie, in der eine umfassende Kartierung verschiedener Phänotypen von F2-Masthybriden aus vier verschiedenen Schweinerassen (Deutsches Edelschwein, Deutsche Landrasse, Piétrain und Duroc) erstellt werden soll. Mittels Magnetresonanztomographie (MRT) und Dualenergie-Röntgenabsorptiometrie (DXA) sollen die Tiere mit besonderem Augenmerk auf ihr subkutanes und viszerales Fett untersucht und phänotypisiert werden. Durch anschließende Genotypisierung sollen verschiedene Merkmale im Phänotyp detektiert und kartiert werden, um so Rückschlüsse auf Erkrankungen (z.B. Adipositas, Osteochondrose), den Schlachtkörperwert (z.B. durch Erfassung des Magergewebeanteils am lebenden Tier) und auf das züchterische Potential schließen zu können.

### 2. Material und Methoden

Untersucht wurden 146 Tiere einer Multihybrid-Filial-2 Population (MHF2) der vier Rassen Deutsches Edelschwein, Deutsche Landrasse, Piétrain und Duroc, die nach folgendem Kreuzungsschema (Abbildung 1) gezüchtet wurden. Die mit „\*“ versehenen 6 Genotypen wurden in der Studie untersucht.

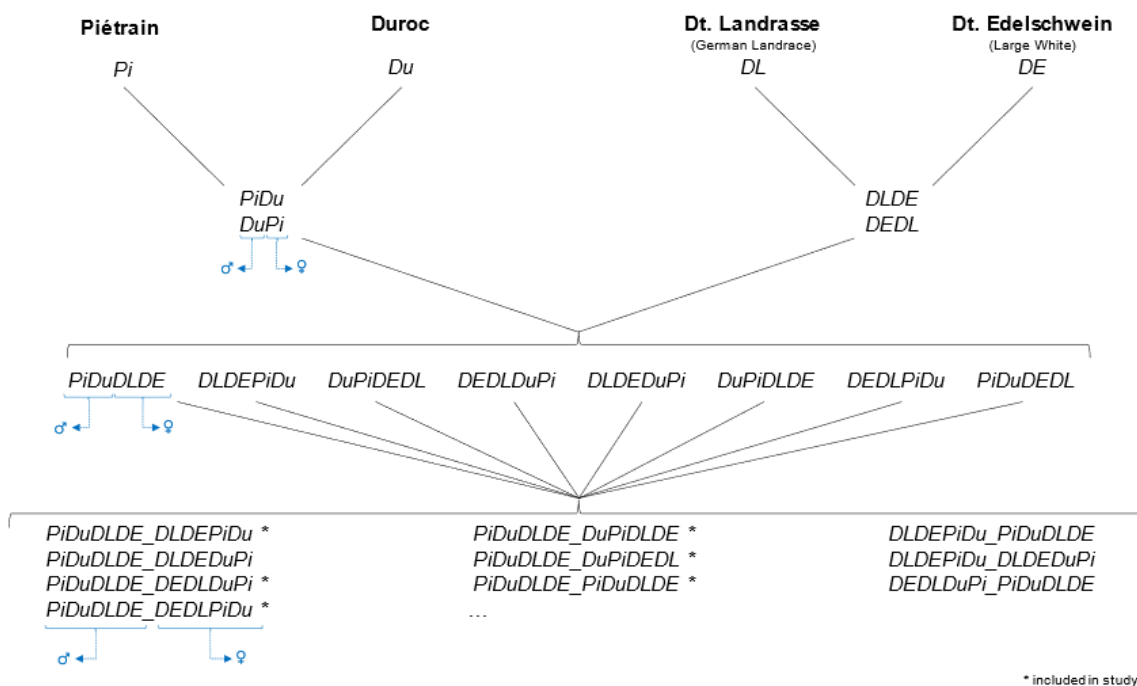
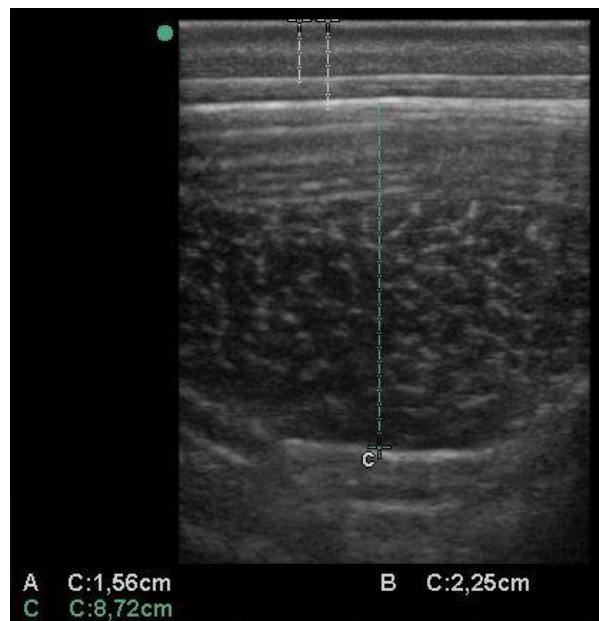


Abbildung 1: Kreuzungsschema

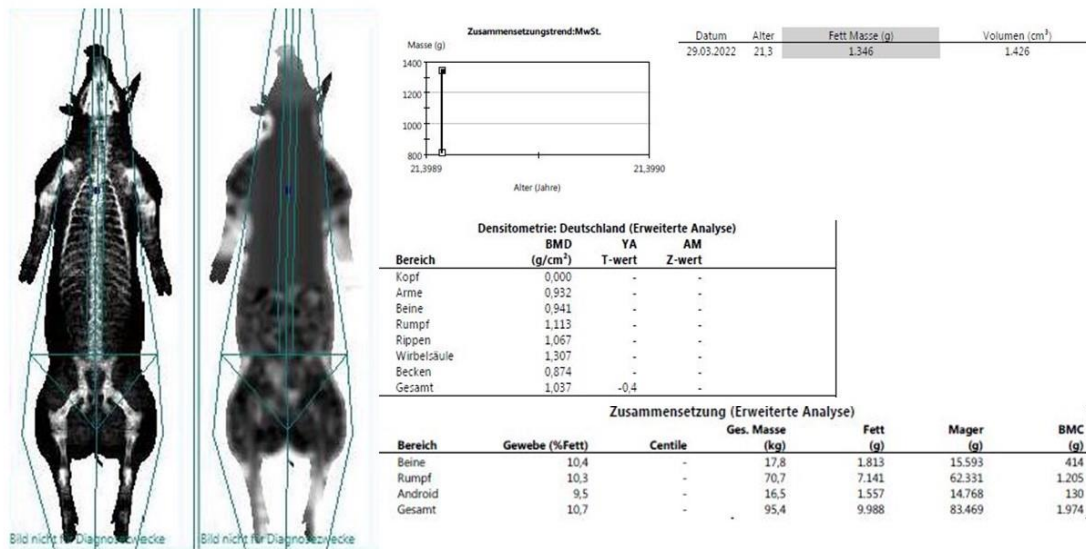
Die Schweine wurden am Lehr- und Versuchsgut in Oberschleißheim geboren und aufgezogen. Nach der Aufzuchtphase wurden die Tiere ab einem Alter von ca. 70 Tagen innerhalb des Betriebes in einem Außenklimastall mit individueller Futterzuteilung gemästet. Mit möglichst 150 Lebenstagen und mit einem Gewicht von 80-110kg wurden die Tiere mittels MRT und DXA untersucht. Dazu wurden sie mit einer intramuskulären Injektionsnarkose, kombiniert aus Azaperon (Neuroleptikum; 2 mg/kg, Stresnil®) und Ketamin (Anästhetikum; 10-15 mg/kg, Ursotamin®) sediert.

Vor Eintritt der Narkose wurde mittels 3-Punkte-Ultraschallmessung die Rückenspeckdicke und der Durchmesser des Musculus longissimus dorsi der Tiere erhoben (Abbildung 2). Außerdem wurden die Anzahl der Zitzen erfasst und die Klauen unter Verwendung eines Klauenboniturschemas beurteilt. Jedem Tier wurde eine Blutprobe aus der V. jugularis entnommen, welche der DNA-Analyse zur Genotypisierung dient.

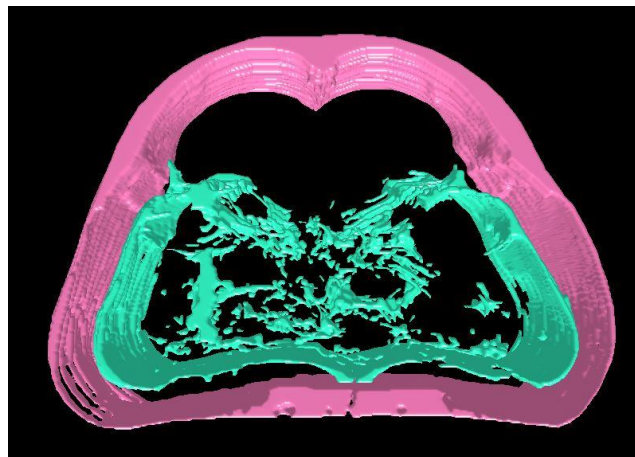


**Abbildung 2:** Messung der Rückenspeckdicke mittels Ultraschall (A: Subkutane Fettschicht, B: Rückenspeckschicht bis einschließlich zur Fascia lumbodorsalis, C: Durchmesser des M. longissimus dorsi)

Anschließend erfolgte die Untersuchung am Magnetresonanztomographen (Siemens Magnetom Open). Es wurde eine Schnittbild-Sequenz im Bereich des Abdomens („ViscFat“) und eine im Bereich des Schinkens („HamFat“) angefertigt. Danach wurden die Tiere mittels eines DXA-Scanners (GE Lunar iDXA) auf ihre Körperzusammensetzung untersucht. Mittels CoreScan-Software wurde das viszerale Fett in den Modi „Standard“ und „Dick“ ausgewertet. Die Auswertung der MRT-Bilder und die Berechnung des Volumens von subkutanem und viszeralem Fett erfolgte mit dem Bildbearbeitungsprogramm „3D-Doctor“ (Able Software inc.). Der gewählte Abschnitt, in dem die Fettmenge erhoben wurde, umfasst den Bereich zwischen dem kranialen Nierenpol bis zum Darmbein. Dieser Bereich kann mit Hilfe des DICOM-Viewers „synedra View Personal“ bestimmt werden.



**Abbildung 1:** Auswertung mittels DXA CoreScan-Software im "Standard"-Modus: geschätztes viszerales Fett, Densitometrie Auswertung und Ganzkörperzusammensetzung.



**Abbildung 2:** 3D-Model einer MRT-Sequenz im Bereich des Abdomens; Darstellung des subcutanem (magenta) und viszeralem (türkis) Fettens mittels 3D-Doctor.

### 3. Ergebnisse und Ausblick

Für die Auswertung der MRT-Bilder wurde die Autosegmentierungs-Funktion des 3D-Doctors getestet und durch manuelle Segmentierung ergänzt, um eine möglichst genaue Bestimmung des subkutanen und viszeralen Fettes zu generieren. Alle erhobenen DXA-Bilder wurden für jeweils beide Modi „Dick“ und „Standard“ analysiert. Dabei zeigte sich, dass sich beide Modi anhand der Masse und des Volumens des viszeralen Fettes unterscheiden, wobei der Anteil von viszeralem Fett im Modus „Standard“ höher war als im Modus „Dick“. Zudem ergaben die im „Standard“-Modus errechneten SAT-Werte negative Ergebnisse, welche nicht der Realität entsprechen können. Daher wurde für die weiteren statistischen Analysen der „Dick“-Modus verwendet.

Insgesamt wurden 146 MHF2-Schweine untersucht. Davon sind 138 (92 weibliche und 46 männlich kastrierte) Tiere in die statistische Auswertung aufgenommen worden.

Insgesamt zeigen Regressions- und Bland-Altman Analysen eine gute Übereinstimmung der mit MRT- und DXA ermittelten Ergebnisse für das Gesamtfett im Abdomen (TAT = total abdominal adipose tissue), wobei das viszerale Fett von DXA systematisch überschätzt, und das subkutane Fett unterschätzt wird. Zudem gibt es einige Unterschiede für weitere Körperzusammensetzungsparameter in Bezug auf das Geschlecht, den Genotyp und die Saison des Untersuchungszeitraums. Die detaillierten Ergebnisse werden im kommenden Jahr 2024 veröffentlicht.



*Abbildung 3: Untersuchung eines MHF2-Schweines mittels MRT.*

## 6.3 Lehr- u. Forschungsprojekt Alpakas

### 6.3.1 Herstellung, Selektion und Identifikation von Nano- und Chromobodies basierend auf einzelkettigen Antikörperfragmenten der Kamelartigen

Tätigkeitsbericht zum Kooperationsprojekt zwischen der Universität Tübingen, Department pharmazeutische Biotechnologie (Prof. Dr. Ulrich Rothbauer, Projektleiter) und der Tierärztlichen Fakultät der LMU-München am Lehr- und Versuchsgut Oberschleißheim (Dr. Stefan Nüske; Prof. Dr. Armin Scholz, Gesamtprojektleiter).

Zeitraum: 01/2023 – 12/2023

#### Kurzbeschreibung:

Ziel des Projektes ist die Entwicklung neuer Nachweisreagenzien für die biomedizinische Forschung basierend auf der Nanobody/Chromobody-Technologie. Nanobodies entstehen aus  $V_{HH}$ -Domänen, welche den variablen Anteil einzelkettiger Antikörper der Kamelartigen (*Camelidae*) repräsentieren. Daraus abgeleitet, lassen sich Chromobodies durch Kopplung von Nanobodies an fluoreszierende Proteine, chromogene Enzyme oder chemische Farbstoffe herstellen (**Abb.1**). Aufgrund der hohen Stabilität und geringen Größe lassen sich Nanobodies bzw. Chromobodies effizient zum Nachweis von Antigenen in lebenden Zellen und Proteomstudien einsetzen.

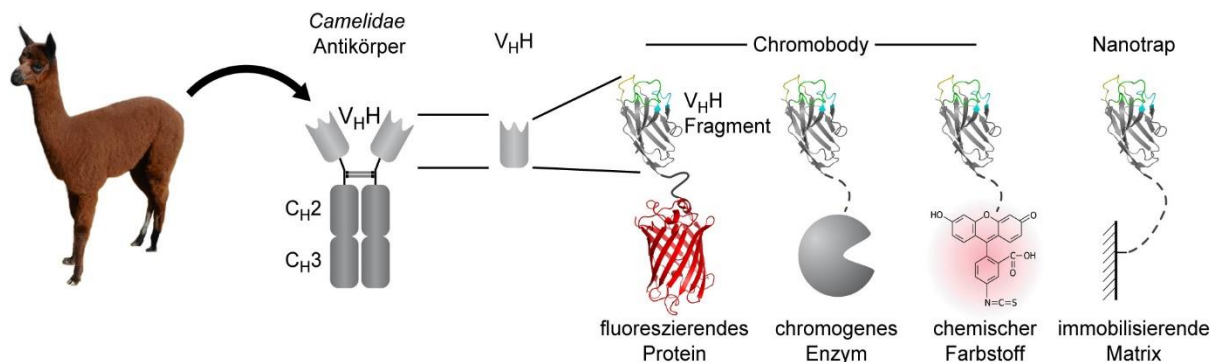


Abb.1 schematische Darstellung von Chromobodies und funktionellen Derivaten.

Zur Herstellung von Nanobodies werden Alpakas mit entsprechenden Zielstrukturen immunisiert. Basierend auf dem Transkriptom aktivierter, peripherer B-Lymphozyten (PBLs) der immunisierten Tiere werden mittels gentechnischer Verfahren  $V_{HH}$ -Genbibliotheken angelegt. Diese bilden die Basis für die Selektion spezifischer  $V_{HH}$ -Bindungsproteine *in vitro*.

#### Versuchsablauf:

Die Tiere (*Vicugna pacos*) werden wiederholt mit einem oder einer Mischung aus Antigenen immunisiert. Anschließend werden geringe Mengen an Blut (ca. 150 ml) abgenommen und daraus periphere B-Lymphozyten isoliert. Aus den B-Zellen wird Gesamt-mRNA extrahiert und durch reverse Transkription in cDNA umgeschrieben. Die cDNA dient als Vorlage zur gentechnischen Amplifikation aller im Tier vorkommenden  $V_{HH}$ -kodierenden genetischen Abschnitte. Zur Herstellung einer

Phagendisplay-Bibliothek werden diese im Anschluss in entsprechende Screening-Vektoren (Phagemide) kloniert und in Bakterien (*E.coli*) transformiert.

Die Anreicherung von spezifischen V<sub>H</sub>H-Fragmenten (Nanobodies) erfolgt durch das *Phage-Display* Verfahren in konsekutiven *Panning*-Runden. Antigen-spezifische Nanobodies werden anschließend mittels eines Phagen-ELISAs identifiziert und ihre genetische Information bestimmt. Zur Produktion der Antikörperfragmente in Bakterien (*E.coli*) oder Säugerzellen (CHO, HEK293) werden die kodierenden Sequenzen der Nanobodies in entsprechende Expressionsvektoren eingebracht. Rekombinant produzierte Nanobodies werden bzgl. ihrer Bindungseigenschaften biochemisch/zellbiologisch charakterisiert und entsprechend der geplanten Anwendung z.B. durch Kopplung an fluoreszierende Farbstoffe, Radionuclide bzw. immobilisierende Matrizes funktionalisiert (**Abb.1**). Zur Herstellung intrazellulär funktionaler Chromobodies werden die kodierenden Sequenzen ausgewählter Nanobodies genetisch an fluoreszierende Proteine gekoppelt und in Säugerzellen exprimiert.

### Kooperation

Die Universität Tübingen stellt die Antigene/Adjuvanzen bereit und übernimmt die Tierhaltungskosten. Die Immunisierungen werden von den tierärztlichen Mitarbeitern durchgeführt. Zur Immunisierung werden gereinigte Proteine bzw. Antigen-produzierende Zellen eingesetzt, die mit dem immunstimulierenden Adjuvanz *Gerbu Fama* versetzt dem Tier subkutan verabreicht werden. Für eine Immunisierung werden verschiedene Tiere mit bis zu 5 Antigenen gleichzeitig immunisiert. Jede Immunisierungsrunde beinhaltet in der Regel bis zu 7 Immunisierungen in einem Zeitraum von bis zu 91 Tagen. Die Blutentnahme (ca. 150 ml Blut / Tier) wird ebenfalls durch die tierärztlichen Mitarbeiter durchgeführt. Die körperliche Unversehrtheit der Tiere während einer Immunisierungsrunde ist durch eine kontinuierliche tierärztliche Überwachung unter Leitung von Dr. Nüske sichergestellt.

### Aktueller Stand

Im Jahr 2023 wurden folgende Immunisierungen durchgeführt

| Zeitraum                | Tiere | Zielstruktur    | Antigen   | Nachweis von   | Bibliothek (Größe)                                |
|-------------------------|-------|-----------------|---|--|---|
| 21.01.2023 - 27.03.2023 | Sunny | NM083, NMG3     | Rekombinantes Proteine                                | Detektion von Immunzellen  | 1 Bibliothek<br>2,1 x 10 <sup>7</sup> Klone       |
| 21.01.2023 - 27.03.2023 | Sissi | NM007, NM008    | Rekombinantes Proteine                                | Detektion von Immunzellen  | 1 Bibliothek<br>1,8 x 10 <sup>7</sup> Klone       |
| 26.09.2023 - 20.11.2023 | Sora  | VTC             | Rekombinantes Protein                                 | Detektion eines Seneszenz-Markers  | 1 Bibliothek<br>1,7 x 10 <sup>7</sup> Klone       |
| 26.09.2023 - 20.11.2023 | Sani  | VLPD1/D4 Qdenga | Virale Partikel, Kommerzieller Impfstoff gegen Dengue | Generierung von pan-reaktiven Nanobodies als potentielle Diagnostika/Therapeutika bei einer Dengue Infektion | cDNA Synthese abgeschlossen. Bibliothek in Arbeit |
| 26.09.2023 - 20.11.2023 | Sissi | HEK-BK Zellen   | Antigen exprimierende Zellen                          | Detektion des BK-Ionenkanals auf der Oberfläche von Tumorzellen  | cDNA Synthese abgeschlossen. Bibliothek in Arbeit |

### *NM1168 Nanobody Projekt (SIRP $\alpha$ -Nanobodies)*

Wie bereits berichtet ist dieses Projekt sehr erfolgreich verlaufen. Aus den ursprünglich 14 identifizierten SIRP $\alpha$ -spezifischen Nanobodies konnten mittels detaillierter biochemischer, zellbiologischer und *in vivo* Untersuchungen im humanisierten Mausmodell, Leadkandidaten sowohl für potentiell therapeutische Anwendungen („Blockade der SIRP $\alpha$ /CD47 Interaktion zur Verstärkung der Antikörper abhängigen Phagozytose“) als auch als radioaktiv markierte Tracer für PET basierte Bildgebungsverfahren zum Nachweis der dynamischen Lokalisation von SIRP $\alpha$ -exprimierenden myeloiden Zellen in Tumoren identifiziert werden. Die Ergebnisse aus dieser Studie wurden im Dezember 2023 bei *Frontiers of Immunology* mit Herrn Dr. Nüske und Prof. Scholz als Koautoren publiziert (DOI: 10.3389/fimmu.2023.1264179). Aufbauend auf den Ergebnissen, werden die Leadkandidaten in weiterführenden Untersuchungen sowohl als potentiell therapeutisch wirksame Biologicals sowie als Marker die diagnostische Bildgebung der myeloiden Immunzellpopulation optimiert und für die klinische Translation vorbereitet.

### *Drp1 Nano- / Chromobody Projekt*

Nach abschließender biochemischer und zellbiologischer Charakterisierung wurden final zwei hochspezifische Nanobodies gegen Drp1, ein essentieller Faktor für „mitochondrial fission“ klassifiziert. Diese Bindungsmoleküle wurden erfolgreich für die Aufreinigung von Drp1 und interagierenden Proteinen aus Zelllysaten eingesetzt. Parallel wurden auf Basis der Nanobodies neue Bildgebungsreagenzien entwickelt mit welchen die Detektion von Drp1 in der konventionellen und hoch-auflösender Immunofluoreszenzmikroskopie von endogenem Drp1 möglich wurde. Darüber hinaus wurden beide Drp1 Nanobodies in das Chromobody Format überführt, bzgl. ihrer zellulären Stabilität modifiziert und Lebendzellmikroskopie in intrazellulären Studien eingesetzt. Die Ergebnisse aus diesem Projekt sind in einem Manuskript „*Nanobodies as novel tools to monitor the mitochondrial fission factor Drp1*“ mit Dr. Nüske und Prof. Scholz als Koautoren zusammengefasst. Eine Preprint Version wurde im Dezember 2023 bei bioRxiv (Doi: 10.1101/2023.12.18.572153v1) hochgeladen. Eine Einreichung zur Publikation in einem angesehenen wissenschaftlichen Journal erfolgt Anfang Januar 2025.

### *NMOX/NMVA Nanobody Projekt*

Die aus diesen Immunisierungsprojekten hervorgegangenen Nanobodies wurden bzgl. ihrer Bindungseigenschaften bereits im Detail charakterisiert. Für NMOX wurden vier Leadkandidaten identifiziert, die aktuell in der präklinischen, diagnostischen Bildgebung im humanisierten Mausmodell getestet werden. Ein Manuskript mit Dr. Nüske und Prof. Scholz als Koautoren ist in Vorbereitung.

### *NM1414/NM1338 Nano-/Chromobody Projekt*

Aus diesen Immunisierungsprojekten wurden wie berichtet Nanobodies identifiziert die ihr rekombinantes Antigen binden. Allerdings waren die Affinitäten der Nanobodies für das Antigen NM1414 im natürlichen Kontext nicht ausreichend, um dieses Molekül



effizient aufzureinigen. Auch multimere Formate (bivalente bzw. biparatopische Nanobodies) führten zu keiner substantiellen Verbesserung. Daher wird dieses Projekt für die ursprünglich geplanten Anwendungen aktuell nicht weiterverfolgt. Im NM1338 Projekt wurden ebenso erfolgreich ein Set an spezifischen Nanobodies gegen das rekombinante Antigen selektiert. Seit Mitte 2023 wurden diese von unserem Kooperationspartnern bzgl. ihrer Einsetzbarkeit für die gezielte virale Transduktion von Immunzellen getestet. Bisläng sind die Ergebnisse jedoch noch nicht zufriedenstellend. Aktuell werden die Ergebnisse ausgewertet und mögliche Alternativen eruiert.

## 6.4. Sonstige Programme

### 6.4.1 EDV-Netzwerk auf PC-Basis

*Lehr- und Versuchsgut Oberschleißheim  
Scholz, A. und L. Benninger*

Seit 1995 besteht am Lehr- und Versuchsgut ein ausgebautes Netzwerk mit PCs. Im Jahr 2003 wurde im Zuge der allgemeinen Netzwerkstandardisierung an der LMU München das Netzwerk innerhalb des Verwaltungsgebäudes komplett durch eine Twisted-Pair-Verkabelung mit einer Durchgangsleitung von 100Mbit ersetzt.

Im Zuge dieser Maßnahme wurde 2003 auch mit der Neuverkabelung des Außenbereiches (Ställe, Futtermittelzentrale, Werkstatt etc.) mittels Glasfaserkabel begonnen. Die Verlegung der Glasfaserkabel war 2004 abgeschlossen und die im Außenbereich vorhandenen PCs konnten an das Netzwerk angeschlossen werden. In den Jahren 2007 und 2011 wurden durch eine Erweiterung der Verkabelung und durch die Installation zusätzlicher LWL-Anschlüsse neue weitere PCs angeschlossen werden.

Im Jahr 2020 wurde das Netzwerk des Lehr- und Versuchsgutes komplett in das Netzwerk der Rechnerbetriebsgruppe der tierärztlichen Fakultät integriert. Der betriebseigene Windows 2012 Standard R2 Server war nach einem Virenangriff nicht mehr benutzbar und wurde stillgelegt.

Die Benutzerverwaltung erfolgt über das Identity Management Portal (IDM-Portal) des Leibniz-Rechenzentrums. Jeder Mitarbeiter hat seine eigene LRZ-Kennung womit ihm der Zugriff auf sein Homelaufwerk und das Netzlaufwerk des LVGs ermöglicht wird. Für die Erstellung und Anwendung von Datenbanken steht ein Server mit Datenbanksystemen bereit. Die Ressourcen wie Datenspeicher und Datenbankserver werden von der RBG zur Verfügung. Der Datenbankserver basiert auf Microsoft Server 2019 mit den Datenbanksystemen MS SQL 2019 und Firebird.

Für die Pflege der eigens programmierten Programme wird die Programmiersoftware BorlandDelphi6 verwendet. Den Schwerpunkt der Datenverarbeitung bilden die Herdenmanagementprogramme.

Die anfallenden Datensicherungen von externen Schnittstellen werden ebenfalls in das Datenbanksystem übernommen und weiterverarbeitet.

Rinderbereich: AMS-Systeme/Lely-Horizon, LKV-Daten

Schweinebereich: Fütterungssystem Mannebeck/Fancom

Auch für die Verwaltung wurden verschiedene Programme erstellt, z.B.: Rechnungserfassung, Schlüsselverwaltung, Führung der Abschreibungslisten, Haushaltsüberwachung.

Für die Nutzung der angebotenen Netzdienste des LRZ und der RBG (Internet, Mail, Datenspeicherung auf Netzlaufwerken, Sync+Share, usw.) sind derzeit 23 Benutzer- bzw. Funktionskennungen eingerichtet.

Im Jahr 2002 wurde für das Lehr- und Versuchsgut eine eigene Homepage erstellt. Im Jahr 2009 wurde die Homepage komplett überarbeitet und auf das einheitliche Format des LMU-Webauftritts angepasst ([Lehr- und Versuchsgut Oberschleißheim - LMU München \(uni-muenchen.de\)](http://Lehr-und-Versuchsgut.Oberschleißheim-LMU-Muenchen.uni-muenchen.de)).

Es sind derzeit 26 PCs in Verwendung, davon 7 ganz oder teilweise als Prozessrechner bzw. Aufzeichnungsgeräte für folgende Spezialprogramme:

| <b>Technische Anlage bzw. Gerät</b>  | <b>Software bzw. Hersteller</b>     |
|--|-------------------------------------|
| Automatisches Melksystem Lely Astronaut (Lely A3 Next, Lely A5)  | Lely Horizon (früher Lely T4C)      |
| Fütterung und Überwachung der Tiere im Außenklimastall, Abferkelstall, Deckzentrum und Ferkelaufzuchtstall | Mannebeck-MILAN (jetzt: FANCOM)     |
| Kraftfuttermischanlage (Futtermittelzentrale)  | Firma Thoma                         |
| Fahrzeugwaage (Futtermittelzentrale)   | Firma Bitzer Wiegetechnik           |
| Futtermischwagen (TMR-Tracker)   | Firma DigiStar                      |
| Kälbertränkeautomat (CalfGuide)  | Firma Holm und Laue                 |
| DXA-Scanner (GE Lunar iDXA)  | Firma GE Healthcare                 |
| MRT (Siemens Magnetom Open)  | Firma Siemens                       |
| VAN-CONTROL 2.0 (Gülleausbringung)   | Nährstoffmessung<br>Firma Zunhammer |

Des Weiteren stehen 2 Scanner und 4 Netzwerkdrucker, ein lokaler Drucker und ein Kopiergerät zur Verfügung.

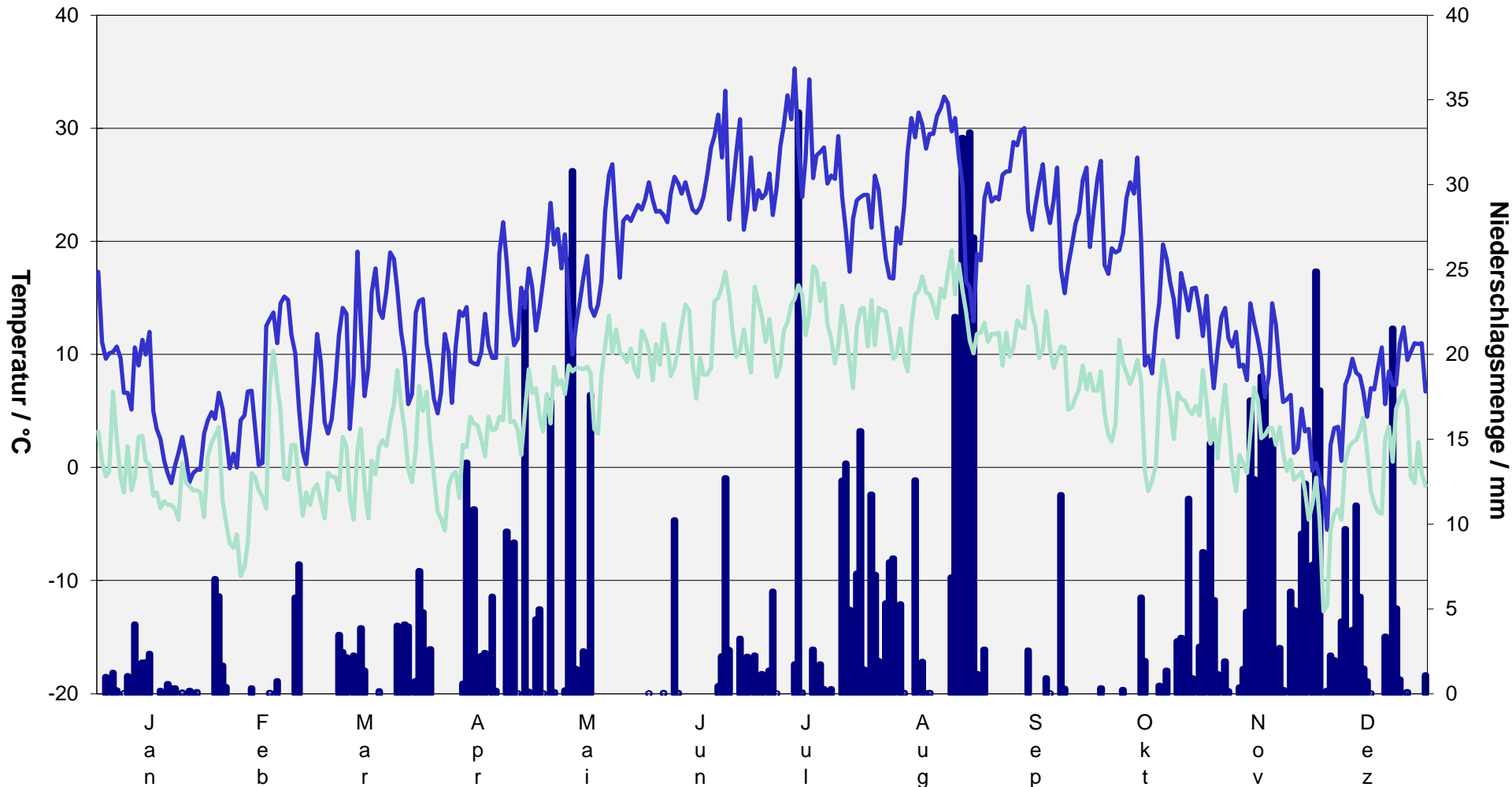
Für die Sicherung der Daten wurden von 2009 bis 2023 mehrere externe Festplatten angeschafft.

Das mittelfristige Ziel besteht in der Datenvernetzung von allen Teilen des Futterbaues mit der Nutztierhaltung der Bereiche Rind und Schwein.

## 6.4.2 Wetterdaten

*Lehr- und Versuchsgut Oberschleißheim  
Scholz, A. und L. Benninger*

Das LVG verwendet Daten von Wetterstationen der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft. Für die Jahre 2016 und 2017, sowie in den Jahren 2019 - 2022, wurde auf die Daten der Wetterstation Großberghofen zurückgegriffen, da der Betrieb der vorher verwendeten Station in Haar 2016 eingestellt wurde. Für das Jahr 2018 und 2023 wurde auf die Daten der Wetterstation Freising zurückgegriffen, da für die Station Großberghofen im Jahr 2018 und 2023 für einen längeren Zeitraum keine Daten zur Verfügung standen.



### Temperaturen und Niederschläge im Jahr 2023

Tägliche Niederschlagsmenge (Gesamtniederschlag 982,88 mm. max. 34,28 mm am 12.07.2023) und minimale und maximale Tagestemperaturen in 2 m Höhe (Min.Wert -12,7 °C, Max.Wert 35,3 °C, Durchschnittswert 10,40 °C) (Landesanstalt für Landwirtschaft; Wetterstation Freising)

Scholz /  
Benninger

### 6.4.3 Ackerschlagkartei

*Lehr- und Versuchsgut  
L. Benninger*

Seit 2018 gibt es am Lehr- und Versuchsgut eine Ackerschlagkartei – NEXT Farming. In der Ackerschlagkartei werden alle Maßnahmen wie Düngung, Pflanzenschutz, Aussaat, Ernte usw. aufgezeichnet. Im Jahr 2023 wurde das Upgrade auf die Pro-Version mit der mobilen Aufzeichnung über Smartphone installiert.

Ebenso wurde eine Lagerverwaltung über Pflanzenschutzmittel, Düngemittel und Saatgut integriert.

Durch die Ackerschlagkartei ist es nun möglich die Daten digital zu erfassen und gleichzeitig auszuwerten umso eine bessere Übersicht, auch über die Jahre, zu erhalten und Strukturen und Maßnahmen zu optimieren.

### 6.4.4 Wiegetechnik – digitale Wiegung

*Lehr- und Versuchsgut Oberschleißheim  
L. Benninger*

Die digitale Oberfläche der Fahrzeugwaage der Firma Bitzer Wiegetechnik wurde 2023 aktualisiert und optimiert.

Die Weboberfläche der Waage ist nun über WLAN mittels Webzertifikat für Mitarbeiter und Lohnunternehmer aufrufbar.

Die einzelnen Artikel, Getreidearten und Ernteprodukte und die jeweiligen Kontrakte für jedes Ernteprodukt wurden erstellt. Um für die verschiedenen Erntesituationen (z.B.: Getreideernte – Silage) einen optimalen Ablauf und Wiegung zu gewährleisten wurden zwei verschiedene Möglichkeiten der Wiegung entwickelt.

Bei der Getreideernte werden aufgrund der Fahrzeug- und Fahrerwechsel zuerst die Gespanne voll und direkt nach dem Abkippen leer gewogen. Die Software ermittelt direkt die Differenz und somit die Erntemenge und speichert diese digital im Kontrakt.

Bei der Silage kommt es kaum zu Fahrer- bzw. Fahrzeugwechsel. Die Gespanne sind fest in der Software mit dem Gewicht hinterlegt. Somit wird beim Silieren nur das volle Gespann gewogen, da das Leergewicht bereits hinterlegt ist.

Im Kontrakt kann dann eingesehen werden, wie viel bereits geerntet wurde bzw. die komplette Erntemenge für die jeweiligen Ernteprodukte.

In Zukunft können nun auch Lieferungen und Abholungen digital gewogen, gespeichert und dafür die Lieferscheine direkt gedruckt werden.

## 7. Veröffentlichungen unter Beteiligung von Mitarbeiter/-innen bzw. Gastwissenschaftlerinnen des Lehr- und Versuchsgutes Oberschleißheim 2023

### *Publikationen in Peer Reviewed Zeitschriften*

1. Knob, D.A.; **Scholz, A.M.**; Perazzoli, L.; Mendes, B.P.B.; **Kappes, R.**; Alessio, D.R.M.; Rech, Â.F.; Thaler Neto, A. (2023): Feed Efficiency and Physiological Parameters of Holstein and Crossbred Holstein x Simmental Cows. *Animals*, 13, 1668. <https://doi.org/10.3390/ani13101668>
2. Bernau, Maren, Hannah Meckel, Theresa Dölle and **Armin Manfred Scholz** (2023): Evaluation of foot and claw lesions and claw horn growth in piglets from birth to end of nursery. *Animals*, Volume 13, Issue 22. DOI: 10.3390/ani13223477.
3. Wagner, Teresa R., Simone Blaess, Inga B. Leske, Desiree I. Frecot, Marius Gramlich, Bjoern Traenkle, Philipp D. Kaiser, Dominik Seyfried, Sandra Maier, Amélie Rezza, Fabiane Sônego, Kader Thiam, Stefania Pezzana, Anne Zeck, Cécile Gouttefangeas, **Armin M. Scholz**, **Stefan Nueske**, Andreas Maurer, Manfred Kneilling, Bernd Pichler, Dominik Sonanini, Ulrich Rothbauer (2023): Two birds with one stone: human SIRP $\alpha$  nanobodies for functional modulation and in vivo imaging of myeloid cells. *Front. Immunol.*, 18 Dec 2023, Sec. Vaccines and Molecular Therapeutics, Vol. 14, <https://doi.org/10.3389/fimmu.2023.1264179>
4. **Kappes, Roberto, V. Schneider, H. Schweizer, S. Nüske**, D. A. Knob, A. Thaler Neto, **A. M. Scholz**. Effect of  $\beta$ -casein A1 or A2 milk on body composition, milk intake, and growth in Holstein, Simmental, and crossbred dairy calves of both sexes. *Journal of Dairy Sci.* (accepted Dec 15 2023)

### *Konferenzbeiträge/Abstracts*

144. Kappes, Roberto, V. Schneider, H. Schweizer, S. Nüske, D. Knob, A. Thaler Neto, **A.M. Scholz** (2023): Effect of  $\beta$ -casein A1 or A2 milk on visceral adipose tissue in dairy calves. ADSA Annual Meeting, Ottawa, Canada, June 24-29, 1726W

## 8. Beteiligung des Lehr- und Versuchsgutes Oberschleißheim an Biodiversitätsprojekten 2023

Projekte:

1. Kiebitz-Projekt „Bodenbrüter im Dachauer Land – Vorkommen und Schutz“  
→ [Feldfluren in Oberschleißheim und Obergrashof](#)



März `23



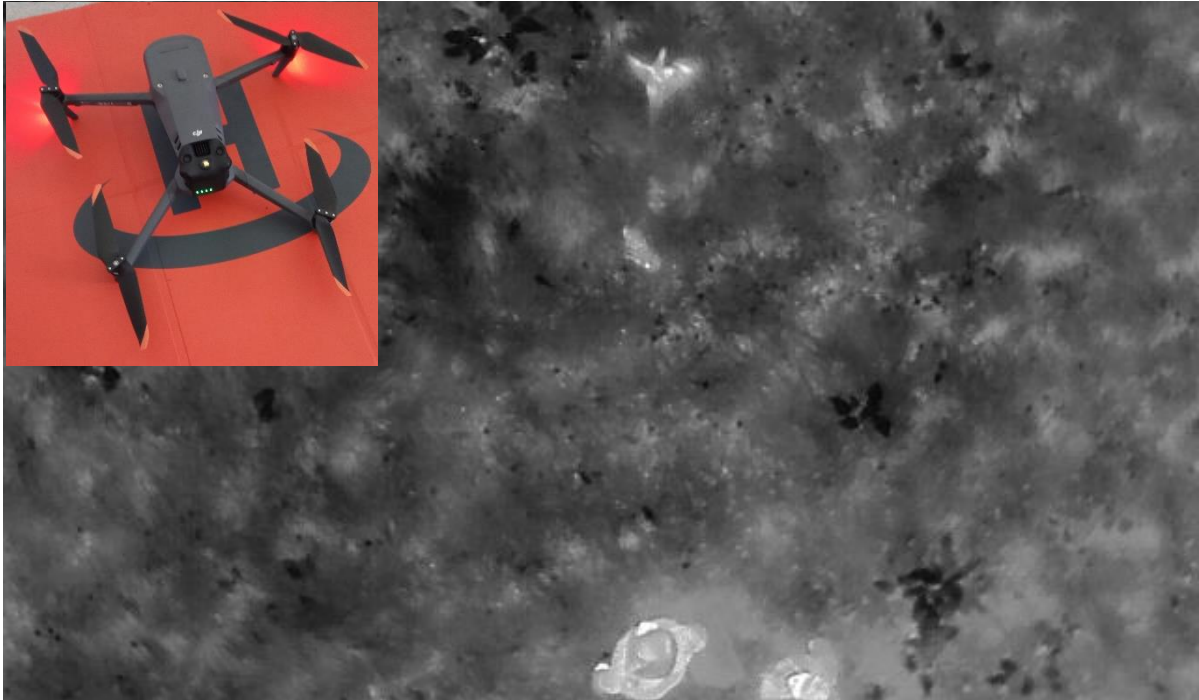
## 2. Biodiv-Projekt „Neues Leben im Dachauer Moos“

- ➔ Insbesondere Pflege der Uferbereiche des Obergrashofbaches und des Saubaches für die Optimierung des Lebensraumes der Helmazurjungfer



Juni `23

## 9. Einsatz einer Wärmebilddrohne zur Kitz- und Niederwildrettung



Mai `23

Dank gebührt den freiwilligen Helfern und Helferinnen von Studierenden der Tierärztlichen Fakultät.

## 10. Bauliche Maßnahmen im Jahr 2023

1. Sanierung des Rinderstalles 2 (neuer Betonspaltenboden auf der Hochboxenseite)



## 2. Umbau des ersten Deckzentrum-Abteils im Zuchtschweinegestall



3. Außerdem erfolgte der Austausch eines Melkroboters. Der alte Lely A3 wurde durch einen Lely A5 Melkroboter ersetzt. Diese Investition musste vorgezogen werden, da der geplante neue Milchviehlaufstall weiterhin keinen Baubeginn erwarten lässt.

