

Lehrstuhl für Landtechnik  
Technische Universität München  
Freising - Weißenstephan

**Untersuchungen zur Reduzierung  
des gegenseitigen Besaugens bei Kälbern  
in Gruppenhaltung mit Tränkeabrufautomaten**

**Sonja Brummer**

Vollständiger Abdruck der von der Fakultät Wissenschaftszentrum  
Weißenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt der  
Technischen Universität München zur Erlangung des akademischen  
Grades eines

Doktors der Agrarwissenschaften

genehmigten Dissertation.

Vorsitzender: Univ.-Prof. sc. techn. ETH, Dr. agr. habil. H.-R. Fries  
Prüfer der Dissertation: 1. Univ.-Prof. Dr. agr., Dr. agr. habil. H. Auernhammer  
2. Univ.-Prof. Dr. agr., Dr. h.c. (AE Keszthely) J. Schön  
3. Univ.-Prof. Dr. med. vet., Dr. rer. nat.  
H. H. Sambras i. R.

Die Dissertation wurde am 10.09.2003 bei der Technischen Universität  
München eingereicht und durch die Fakultät Wissenschaftszentrum  
Weißenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt  
am 27.01.2004 angenommen.

# INHALTSVERZEICHNIS

|                                                                                                                                                                      | SEITE    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| Abbildungsverzeichnis.....                                                                                                                                           | V        |
| Tabellenverzeichnis.....                                                                                                                                             | VIII     |
| Verzeichnis der verwendeten Abkürzungen und Einheiten.....                                                                                                           | XI       |
| <b>1 Einleitung und Zielsetzung.....</b>                                                                                                                             | <b>1</b> |
| 1.1 Hinführung und Problemstellung.....                                                                                                                              | 1        |
| 1.2 Stand des Wissens.....                                                                                                                                           | 2        |
| 1.2.1 Rechnergesteuerte Tränkeautomaten.....                                                                                                                         | 2        |
| 1.2.2 Gegenseitiges Besaugen.....                                                                                                                                    | 6        |
| 1.2.2.1 Ursachen des gegenseitigen Besaugens der Kälber.....                                                                                                         | 7        |
| 1.2.2.2 Saugmotivation.....                                                                                                                                          | 9        |
| 1.2.2.3 Entwicklung des Euterbesaugens bei<br>Aufzuchttrindern und Kühen.....                                                                                        | 12       |
| 1.2.2.4 Reduzierung des gegenseitigen Besaugens.....                                                                                                                 | 12       |
| 1.2.3 Weiterer Forschungsbedarf.....                                                                                                                                 | 16       |
| 1.3 Zielsetzung.....                                                                                                                                                 | 18       |
| 2 Methodische Grundlagen.....                                                                                                                                        | 19       |
| 2.1 Definitionen.....                                                                                                                                                | 19       |
| 2.2 Methode der Verhaltensbeobachtung.....                                                                                                                           | 20       |
| 2.3 Material für die Verhaltensbeobachtung.....                                                                                                                      | 21       |
| 2.4 Statistische Auswertung.....                                                                                                                                     | 23       |
| 3 Erarbeitung von Grundlagen zum gegenseitigen<br>Besaugen.....                                                                                                      | 24       |
| 3.1 Ermittlung des Vorkommens und Ausmaßes des<br>gegenseitigen Besaugens bei Kälbern in Gruppen-<br>haltung mit Tränkeautomaten durch Feldunter-<br>suchungen ..... | 24       |
| 3.1.1 Material und Methode.....                                                                                                                                      | 24       |
| 3.1.2 Ergebnisse und Diskussion.....                                                                                                                                 | 25       |
| 3.1.2.1 Beobachtungen zum Saugverhalten der Kälber.....                                                                                                              | 25       |
| 3.1.2.2 Anzahl von Saugern und Haltungsbedingungen.....                                                                                                              | 29       |

|            |                                                                                                                             |           |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>3.2</b> | <b>Analyse des gegenseitigen Besaugens in ausgewählten Praxisbetrieben mit mutterloser Aufzucht am Tränkeautomaten.....</b> | <b>32</b> |
| 3.2.1.1    | Aufstallung und Fütterung der Kälber auf den Praxisbetrieben.....                                                           | 32        |
| 3.2.2      | Datenerfassung und Datenauswertung.....                                                                                     | 33        |
| 3.2.3      | Dauer und Häufigkeit des gegenseitigen Besaugens pro Tag .....                                                              | 35        |
| 3.2.4      | Besaugen vor, nach und unabhängig von einem Tränkestandbesuch.....                                                          | 36        |
| 3.2.5      | Dauer und Häufigkeit der Tränkestandbesuche.....                                                                            | 38        |
| <b>3.3</b> | <b>Analyse des Saugverhaltens von drei Kälbern an einer Kuh bei natürlicher Aufzucht.....</b>                               | <b>40</b> |
| 3.3.1      | Material und Methode.....                                                                                                   | 40        |
| 3.3.2      | Ergebnisse und Diskussion zum Saugverhalten.....                                                                            | 41        |
| <b>3.4</b> | <b>Analyse des Saugverhaltens von drei Kälbern bei Eimertränke vor und unabhängig von der Milchtränke.....</b>              | <b>44</b> |
| 3.4.1      | Material und Methode.....                                                                                                   | 45        |
| 3.4.2      | Ergebnisse und Diskussion zum Saugverhalten.....                                                                            | 46        |
| <b>4</b>   | <b>Ableitung von Verbesserungsvorschlägen für die Kälberaufzucht am Tränkeautomaten.....</b>                                | <b>51</b> |
| 4.1        | Erstellung eines Modells über das Saugverhalten bei natürlicher Aufzucht.....                                               | 51        |
| 4.2        | Erstellung eines Modells über das Saugverhalten bei künstlicher Aufzucht mit Tränkeautomaten.....                           | 52        |
| 4.3        | Ableitung von Verbesserungsvorschlägen.....                                                                                 | 55        |
| <b>5</b>   | <b>Realisierung und Überprüfung der Verbesserungsvorschläge.....</b>                                                        | <b>58</b> |
| <b>5.1</b> | <b>Untersuchung zum Einfluss der Tränkestandform auf das Besaugen.....</b>                                                  | <b>58</b> |
| 5.1.1      | Material und Methode.....                                                                                                   | 58        |
| 5.1.2      | Ergebnisse und Diskussion.....                                                                                              | 60        |

|            |                                                                                                                                                         |           |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>5.2</b> | <b>Untersuchung zum Einfluss der Anzahl der Tränkeintervalle auf das gegenseitige Besaugen.....</b>                                                     | <b>68</b> |
| 5.2.1      | Material und Methode.....                                                                                                                               | 68        |
| 5.2.2      | Vergleich von 3 mit 16 Tränkeintervallen beim herkömmlichen Stand.....                                                                                  | 71        |
| 5.2.2.1    | Dauer und Häufigkeit des gegenseitigen Besaugens und abgerufene Milchmengen pro Besuch.....                                                             | 71        |
| 5.2.2.2    | Zeitliche Abfolge des gegenseitigen Besaugens über 24 Stunden.....                                                                                      | 73        |
| 5.2.2.3    | Zeitliche Abfolge des Tränkeabrufs über 24 Stunden.....                                                                                                 | 75        |
| 5.2.2.4    | Dauer und Häufigkeit des Aufenthalts im Tränkestand mit und ohne Tränkeabruf.....                                                                       | 78        |
| 5.2.2.5    | Besaugaktionen vor, nach und unabhängig von einem Tränkestandbesuch.....                                                                                | 79        |
| 5.2.3      | Vergleich von 3 mit 16 Tränkeintervallen beim verschließbaren Stand.....                                                                                | 81        |
| 5.2.3.1    | Dauer und Häufigkeit des gegenseitigen Besaugens und abgerufene Milchmengen pro Besuch.....                                                             | 81        |
| 5.2.3.2    | Zeitliche Abfolge des gegenseitigen Besaugens über 24 Stunden.....                                                                                      | 83        |
| 5.2.3.3    | Zeitliche Abfolge des Tränkeabrufs über 24 Stunden.....                                                                                                 | 85        |
| 5.2.3.4    | Dauer und Häufigkeit des Aufenthalts im Tränkestand mit und ohne Tränkeabruf.....                                                                       | 86        |
| 5.2.3.5    | Besaugaktionen vor, nach und unabhängig von einem Tränkestandbesuch.....                                                                                | 87        |
| 5.2.4      | Vergleich zwischen den Ergebnissen 3 Tränkeintervalle gegen 16 beim herkömmlichen Stand und 3 Tränkeintervalle gegen 16 beim verschließbaren Stand..... | 88        |
| 5.2.5      | Untersuchung zum Einfluss von Glucose-Lecksteinen auf das Besaugen.....                                                                                 | 93        |
| 5.3.1      | Material und Methode.....                                                                                                                               | 94        |
| 5.3.1.1    | Zusammensetzung und Inhaltsstoffe der Glucose-Lecksteine.....                                                                                           | 94        |
| 5.3.1.2    | Versuchsanordnung und Tränkeprogramm.....                                                                                                               | 94        |
| 5.3.1.3    | Tiere und Stallarbeitszeiten.....                                                                                                                       | 96        |
| 5.3.1.4    | Datenerfassung.....                                                                                                                                     | 96        |
| 5.3.2      | Ergebnisse und Diskussion.....                                                                                                                          | 97        |
| 5.3.2.1    | Leckverhalten der Kälber an den Lecksteinen und Verbrauch an Lecksteinen.....                                                                           | 97        |
| 5.3.2.3    | Dauer und Häufigkeit der Tränkestandbesuche.....                                                                                                        | 99        |
| 5.3.2.4    | Dauer, Zeitpunkte und Häufigkeit des gegenseitigen Besaugens.....                                                                                       | 102       |
| 5.3.2.5    | Zusammenhang zwischen Leckverhalten und Standbesuchen.....                                                                                              | 106       |
| 5.3.2.6    | Zusammenhang zwischen Leckverhalten und Besaugen.....                                                                                                   | 107       |

---

|           | SEITE                                                                                                                                                                                                |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.3.2.7   | Zusammenhang zwischen Besaugen und Tränkestand-<br>besuchen..... 109                                                                                                                                 |
| 5.3.2.8   | Vergleich zwischen der Häufigkeit des gegenseitigen<br>Besaugens, der Häufigkeit der Tränkestandbesuche<br>sowie der Anzahl leckender Kälber an den Glucose-<br>Lecksteinen im Tagesverlauf..... 110 |
| 5.3.2.9   | Bewertung der Glucose-Lecksteine..... 111                                                                                                                                                            |
| <b>6</b>  | <b>Schlussbetrachtung..... 112</b>                                                                                                                                                                   |
| <b>7</b>  | <b>Zusammenfassung..... 116</b>                                                                                                                                                                      |
| <b>8</b>  | <b>Literaturverzeichnis..... 122</b>                                                                                                                                                                 |
| <b>9</b>  | <b>Summary..... 127</b>                                                                                                                                                                              |
| <b>10</b> | <b>Anhang..... AI</b>                                                                                                                                                                                |