



Technische Universität München
Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und
Umwelt

Lehrstuhl für Agrarsystemtechnik

Verhalten von Milchkühen bei statischen und dynamischen Fütterungskonzepten in automatisierten Stallsystemen

Rosemarie Oberschätzl-Kopp

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

Doktors der Agrarwissenschaften

genehmigten Dissertation.

Vorsitzender: Prof. Dr. Wilhelm Windisch

Prüfende der Dissertation: 1. Prof. Dr. Heinz Bernhardt
2. Hon.-Prof. Dr. Klaus Reiter

Die Dissertation wurde am 25.10.2017 bei der Technischen Universität München eingereicht und durch die Fakultät Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt am 02.03.2018 angenommen.

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Abbildungsverzeichnis	V
Tabellenverzeichnis	IX
Abkürzungsverzeichnis	XI
1. Einleitung	15
2. Stand des Wissens	17
2.1 Automatische Fütterungssysteme	17
2.1.1 Verbreitung der Anlagen	17
2.1.2 Techniküberblick	18
2.1.3 Potenziale und Systemgrenzen	20
2.1.3.1 Kapazität	20
2.1.3.2 Management und Steuerung von AFS	21
2.2 Verhalten des Rindes	22
2.2.1 Sozialverhalten	23
2.2.2 Futteraufnahmeverhalten	24
2.2.2.1 Tagesrhythmus und Einflussfaktoren	24
2.2.2.2 Beschreibung des Futteraufnahmeverhaltens	30
2.2.3 Ruhe- und Aktivitätsverhalten	34
2.2.4 Melkverhalten in automatisierten Systemen	39
2.3 Folgerungen aus der Auswertung der Literaturergebnisse	44
3. Problemstellung	47
4. Zielstellung	48
5. Tiere, Material und Methoden	49
5.1 Versuch zum Einfluss der Fütterungsfrequenz	49
5.1.1 Untersuchungsbetrieb und -herde	49
5.1.2 Versuchsdurchführung und Datenerfassung	50
5.1.3 Datenaufbereitung und -auswertung	53
5.2 Versuch zum Einfluss statischer und dynamischer Fütterungs- und Nachschiebezeiten	54
5.2.1 Untersuchungsbetrieb und -herde	54
5.2.1.1 Stallkonzept	54

5.2.1.2	Melken und Füttern.....	56
5.2.1.3	Tiere	58
5.2.2	Versuchsplan.....	59
5.2.3	Versuchsdurchführung.....	65
5.2.3.1	Allgemeine Versuchsparameter	66
5.2.3.2	Datenerfassung	68
5.2.3.3	Ethologische Parameter.....	69
5.2.3.4	Tierindividuelle Parameter	72
5.2.3.5	Futterparameter	73
5.2.3.6	Allgemeine Managementdaten und sonstige Parameter	73
5.3	Datenaufbereitung und –auswertung	75
5.3.1	Auswahl der Tiere und Versuchstage	75
5.3.2	Aufbereitung der Positionsdaten	76
5.3.2.1	Futteraufnahmeverhalten.....	76
5.3.2.2	Liegeverhalten	78
5.3.2.3	Melkverhalten	79
5.3.3	Einteilung der Herde in Untergruppen.....	80
5.3.4	Statistische Auswertung.....	81
6.	Ergebnisse	84
6.1	Versuch zum Einfluss der Fütterungsfrequenz.....	84
6.2	Versuch zum Einfluss statischer und dynamischer Fütterungs- und Nachschiebezeiten	87
6.2.1	Versuchsdurchführung.....	87
6.2.1.1	Fütterungs- und Nachschiebeintervalle	87
6.2.1.2	Futtermengen im Trog und Futterreste	88
6.2.2	Futteraufnahmeverhalten.....	90
6.2.2.1	Anteil der Tiere am Fressplatz im Tagesverlauf	90
6.2.2.2	Zusammenhang zwischen Anteil der Tiere am Fressplatz und Futtermenge im Trog.....	99
6.2.2.3	Anzahl der Aufenthalte am Fressplatz	101
6.2.2.4	Aufenthaltsdauer im Fressbereich	103
6.2.2.5	Einflussfaktoren auf die Anwesenheit im Fressbereich	105
6.2.2.6	Mahlzeiten	108
6.2.3	Liegeverhalten	114
6.2.3.1	Anteil der Tiere im Liegebereich im Tagesverlauf	114
6.2.3.2	Anzahl und Dauer der Aufenthalte im Liegebereich sowie der Liegeperioden.	120
6.2.3.3	Einflussfaktoren auf das Liegeverhalten	123

6.2.4	Melkverhalten	128
6.2.4.1	Verlauf der Melkungen im Tagesverlauf.....	128
6.2.4.2	Melkparameter.....	133
6.2.4.3	Einflussfaktoren auf das Melkverhalten.....	137
7.	Diskussion	140
7.1	Versuch zum Einfluss der Fütterungsfrequenz.....	140
7.1.1	Versuchsdurchführung.....	140
7.1.2	Tierverhalten.....	140
7.1.2.1	Futteraufnahmeverhalten.....	140
7.1.2.2	Liegeverhalten	141
7.1.2.3	Melkverhalten im AMS	142
7.2	Versuch zum Einfluss statischer und dynamischer Fütterungs- und Nachschiebezeiten	142
7.2.1	Versuchsdurchführung.....	142
7.2.1.1	Untersuchungsbetrieb.....	142
7.2.1.2	Versuchsdesign	143
7.2.1.3	Datenerfassung und –aufbereitung.....	143
7.2.1.4	Datenauswertung	145
7.2.2	Tierverhalten.....	146
7.2.2.1	Vergleich der statischen und dynamischen Versuchsphasen.....	146
7.2.2.2	Vergleich der Versuchsphasen mit sieben Fütterungszeiten sowie vier Fütterungszeiten und drei Nachschiebevorgängen	153
7.2.3	Empfehlungen zum Fütterungsmanagement mit einem AFS	158
8.	Schlussfolgerungen	161
9.	Zusammenfassung	165
10.	Summary	168
11.	Literaturverzeichnis.....	171
12.	Anhang	182