

**INHALTSVERZEICHNIS**

<b>1</b>	<b>EINLEITUNG.....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>LITERATURÜBERSICHT.....</b>	<b>3</b>
2.1	BESONDERHEITEN VON AUTOMATISCHEM MELKVERFAHREN IM VERGLEICH ZU KONVENTIONELLEN MELKVERFAHREN.....	3
2.2	MILCHHYGIENERECHT.....	5
2.3	HYGIENISCHE QUALITÄT DER MILCH.....	8
2.4	EINFLUSSFAKTOREN AUF DEN KEIMGEHALT DER MILCH.....	9
2.4.1	<i>Zitzenoberfläche und Hygienemanagement .....</i>	9
2.4.1.1	<i>Zitzenreinigungssysteme .....</i>	9
2.4.1.2	<i>Einstreumaterialien.....</i>	13
2.4.1.3	<i>Management .....</i>	15
2.4.2	<i>Mastitiden .....</i>	20
2.4.3	<i>Reinigung und Desinfektion von Melkanlage und Milchtank.....</i>	22
2.4.4	<i>Kühlung der Milch.....</i>	26
2.5	VERFAHREN ZUR BEURTEILUNG VON ZITZENSAUBERKEIT .....	28
2.5.1	<i>Definition von Sauberkeit.....</i>	28
2.5.2	<i>Optische Verfahren.....</i>	28
2.5.3	<i>Bakteriologische Verfahren.....</i>	30
2.5.4	<i>ATP-Bestimmung .....</i>	31
2.5.5	<i>Übergang von Substanzen in Milch.....</i>	33
<b>3</b>	<b>EIGENE UNTERSUCHUNGEN.....</b>	<b>35</b>
3.1	MATERIAL .....	35
3.1.1	<i>Betriebe und untersuchte AMV.....</i>	35
3.1.1.1	<i>Vorversuche.....</i>	35
3.1.1.2	<i>Beurteilung von AMV .....</i>	35
3.1.2	<i>Probenmaterial.....</i>	36
3.1.2.1	<i>Vorversuche.....</i>	36
3.1.2.2	<i>Beurteilung von AMV .....</i>	37
3.1.2.3	<i>Nährmedien .....</i>	38
3.1.2.4	<i>Geräte.....</i>	38
3.1.2.5	<i>Reagenzien.....</i>	39
3.2	METHODEN.....	41
3.2.1	<i>Beurteilung der Zitzenreinigungsverfahren .....</i>	41
3.2.1.1	<i>Visuelle Beurteilung von Euter- und Zitzenrauberkeit .....</i>	41
3.2.1.2	<i>Sedimentbestimmung zur Beurteilung der Zitzenrauberkeit .....</i>	42
3.2.1.3	<i>Keimzahlbestimmung in Zitzentupferproben.....</i>	44

3.2.1.4	ATP-Bestimmung in Zitzentupferproben .....	46
3.2.1.5	Probennahme in AMV .....	47
3.2.2	<i>Beurteilung des Hygienemanagements.....</i>	48
3.2.2.1	Interview anhand eines Fragenkataloges.....	48
3.2.2.2	Checkliste zur Erfassung des Hygienestatus der AMV-Betriebe .....	48
3.2.2.3	Bakteriologische Qualität der Tankmilch .....	48
3.2.2.4	Keimgehalt in frischer Einstreu .....	49
3.2.2.5	Sonstige Informationen .....	49
3.3	STATISTISCHE AUSWERTUNG .....	50
3.3.1	<i>Deskriptive Statistik.....</i>	50
3.3.1.1	Allgemeine Auswertungsprozeduren und Darstellungsweisen .....	50
3.3.1.2	Einflüsse auf die Wirksamkeit der Reinigung .....	51
3.3.1.3	Zusammenhang zwischen Betriebsmanagement und Zitzenreinigerqualität .....	52
4	ERGEBNISSE.....	53
4.1	VORVERSCHEDE ZUR BEURTEILUNG VON ZITZENREINIGUNGSVERFAHREN .....	53
4.1.1	<i>Visuelle Beurteilung von Euter- und Zitzenreinigerqualität.....</i>	53
4.1.1.1	Vergleichbarkeit zwischen Testpersonen .....	54
4.1.1.2	Wiederholbarkeit der Beurteilungen innerhalb Testperson .....	55
4.1.1.3	Wiederholbarkeit bei mehrfacher Beurteilung mit zeitlichen Abständen .....	56
4.1.2	<i>Sedimentbestimmung .....</i>	57
4.1.3	<i>Keimzahlbestimmung in Zitzentupferproben.....</i>	59
4.1.3.1	Keimzahlen in Zitzentupferproben vor der Reinigung .....	59
4.1.3.2	Keimzahlen in Zitzentupferproben nach der Reinigung .....	60
4.1.3.3	Wirksamkeit manueller Reinigungsverfahren .....	61
4.1.4	<i>ATP-Bestimmung in Zitzentupferproben .....</i>	63
4.1.4.1	ATP-Gehalt in Zitzentupferproben vor und nach der Reinigung .....	63
4.1.4.2	Wirksamkeit manueller Reinigungsverfahren .....	63
4.1.4.3	Zusammenhang zwischen Gesamtkeimzahl und ATP-Gehalt .....	64
4.1.4.4	Prüfung der Übereinstimmung von ATP-Messergebnissen bei Lagerung der Zitzentupferproben .....	66
4.2	BEURTEILUNG DER ZITZENREINIGUNGSVERFAHREN VON AMV .....	67
4.2.1	<i>Visuelle Beurteilung der Euter- und Zitzenreinigerqualität sowie .....</i>	67
4.2.1.1	<i>Sedimentbestimmung .....</i>	67
4.2.1.2	Verteilung der Ergebnisse pro Hersteller .....	67
4.2.1.2	Verteilung der Ergebnisse pro Betrieb .....	69

4.2.1.3	Wirksamkeit der Zitzenreinigung – visuelle Verschmutzung der Zitzen .....	71
4.2.1.4	Vergleich visuelle Beurteilung und Sedimenttest .....	72
4.2.2	<i>Keimzahlbestimmung von Zittenzupferproben</i> .....	73
4.2.2.1	Verteilung der Ergebnisse pro Hersteller .....	73
4.2.2.2	Verteilung der Ergebnisse pro Betrieb .....	76
4.2.3	<i>ATP-Bestimmung in Zittenzupferproben</i> .....	79
4.2.3.1	Verteilung der Ergebnisse pro Hersteller .....	79
4.2.3.2	Verteilung der Ergebnisse pro Betrieb .....	81
4.2.4	<i>Zusammenhang zwischen Gesamtkeimgehalt und ATP-Gehalt in Zittenzupferproben</i> .....	83
4.2.5	<i>Varianzanalyse</i> .....	84
4.3	<b>BEURTEILUNG DES HYGIENEMANAGEMENTS</b> .....	87
4.3.1	<i>Fragenkatalog</i> .....	88
4.3.2	<i>Checkliste zur Erfassung des Hygienestatus</i> .....	90
4.3.3	<i>Varianzanalyse</i> .....	91
4.3.4	<i>Sonstige Informationen</i> .....	93
4.3.4.1	Bakteriologische Qualität der Tankmilch.....	93
4.3.4.2	Keingehalt in frischer Einstreu.....	95
4.3.4.3	Sonstige Informationen .....	96
<b>5</b>	<b>DISKUSSION und SCHLUSSFOLGERUNGEN</b> .....	98
5.1	<b>WIRKSAMKEIT VON ZITZENREINIGUNGSVERFAHREN IM AMV</b> .....	98
5.1.1	<i>Methodische Aspekte</i> .....	98
5.1.1.1	Visuelle Beurteilung von Euter- und Zitzenreinigung und Sedimentbestimmung .....	98
5.1.1.2	Keimzahl- und ATP-Bestimmung in Zittenzupferproben .....	101
5.1.2	<i>Beurteilung der Zitzenreinigungsverfahren von AMV</i> .....	106
5.1.2.1	Visuelle Beurteilung und Sedimenttest .....	107
5.2	<b>AUSWIRKUNGEN DES HYGIENEMANAGEMENTS AUF DIE ZITZENSAUBERKEIT</b> 119	119
5.2.1	<i>Fragenkatalog und Checkliste</i> .....	119
5.2.2	<i>Sonstige Informationen</i> .....	122
<b>6</b>	<b>ZUSAMMENFASSUNG</b> .....	127
<b>7</b>	<b>SUMMARY</b> .....	131
<b>8</b>	<b>LITERATURVERZEICHNIS</b> .....	134
8.1	<b>RECHTSZITIERUNGEN</b> .....	146
8.1.1	<i>EU-Recht</i> .....	146
8.1.2	<i>Nationales Recht</i> .....	147

---

## INHALTSVERZEICHNIS

---

8.1.3	<i>Normen</i> .....	147
8.1.4	<i>Maßnahmenkataloge</i> .....	147
<b>9</b>	<b>ANHANG</b> .....	<b>148</b>
9.1	NÄHRMEDIEN .....	148
9.2	TANKMILCHKONSERVIERUNG.....	149
9.3	VARIABLEN DER VARIANZANALYSE.....	150
9.4	FRAGENKATALOG.....	154
9.4.1	<i>I Allgemeine Fragen zu Stallorganisation und Stallaufbau</i> .....	154
9.4.2	<i>II Fragen zum Roboter</i> .....	157
9.4.3	<i>III Liegebereich</i> .....	162
9.4.4	<i>IV Fressbereich</i> .....	163
9.4.5	<i>V Kuhmanagement</i> .....	164
9.5	CHECKLISTE .....	166
9.6	ERKLÄRUNGEN ZU DEN HYGIENE-BENOTUNGEN.....	168
9.6.1	<i>Melkroboter</i> .....	168
9.6.2	<i>Unterbringung</i> .....	170
9.6.3	<i>Kuhbestand</i> .....	172
<b>10</b>	<b>PUBLIKATIONSVERZEICHNIS</b> .....	<b>173</b>
<b>11</b>	<b>DANKSAGUNG</b> .....	<b>174</b>